

ინფორმატიკა

სახელმძვანელო

11

ინფორმატიკა

11

სახელმძვანელო





AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ DÖVLƏT HİMNİ

**Musiqisi Üzeyir Hacıbəylinin,
sözləri Əhməd Cavadındır.**

Azərbaycan! Azərbaycan!
Ey qəhrəman övladın şanlı Vətəni!
Səndən ötrü can verməyə cümlə hazırız!
Səndən ötrü qan tökməyə cümlə qadیرiz!
Üçrəngli bayrağınla məsud yaşa!
Minlərlə can qurban oldu!
Sinən hər bə meydan oldu!
Hüququndan keçən əsgər
Hərə bir qəhrəman oldu!

Sən olasan gülüstan,
Sənə hər an can qurban!
Sənə min bir məhəbbət
Sinəmdə tutmuş məkan!

Namusunu hifz etməyə
Bayrağını yüksəltməyə
Cümlə gənclər müstəqdir!
Şanlı Vətən! Şanlı Vətən!
Azərbaycan! Azərbaycan!

LAYIHƏ



ჰეიდარ ალიევი

აზერბაიჯანელი ხალხის სეროტო პიროვნული ღირებულება

რამინ მაჰმუდზადე
ისმაილ სადიგოვი
ნაილა ისაევა

11

ინფორმატიკა

სახელმძღვანელო
ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლების მე-11 კლასის
მოსწავლეთათვის

© აზერბაიჯანის რესპუბლიკის განათლების სამინისტრო –
2018.

საავტორო უფლებები დაცულია. ამ გამოცემის ან მისი
რომელიმე ნაწილის
გადაბეჭდვა, კოპირება და ინფორმაციის ელექტრონული
საშუალებებით გავრცელება
სპეციალური ნებართვის გარეშე კანონსაწინააღმდეგოა.

გამომცემლობა „BAKINEŞR“

სახელმძღვანელოსთან დაკავშირებული მოსაზრებები,
შენიშვნები და წინადადებები გთხოვთ, გამოგიგზავნოთ შემდეგ
ელექტრონულ მისამართებზე: bn@bakineshr.az და
derslik@edu.gov.az.
წინასწარ გიხდით მადლობას თანამშრომლობისათვის!

B

A

K

I



N

Ə

Ş

R

Бакы – 201

11

სარჩევი

1

სახელმძღვანელოს გაცნობა.	6
საინფორმაციო სისტემები	
1.1. საინფორმაციო სისტემა და მისი ელემენტები	11
1.2. საინფორმაციო სისტემების კლასიფიკაცია	16
1.3. გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემები	19
1.4. ხელოვნური ინტელექტი	23
1.5. საექსპერტო სისტემები	28
1.6. საძიებო სისტემები	32
1.7. დიდი მონაცემების ტექნოლოგია	36
1.8. საინფორმაციო საზოგადოება	39
შემაჯამებელი კითხვები და დავალებები.	43

2

მოდელირება

2.1. კომპიუტერული მოდელირება	41
2.2. მოდელირება ელექტრონულ ცხრილებში	50
2.3. ფიზიკური პროცესების კომპიუტერული მოდელი	53
2.4. პროცესების მოდელირება სტატისტიკური მონაცემების საფუძველზე	57
2.5. მათემატიკური ამოცანების მოდელირება პროგრამირების ენების დახმარებით	64
2.6. სამგანზომილებიანი გრაფიკული მოდელები	68
შემაჯამებელი კითხვები და დავალებები.	73

3

მონაცემთა ბაზა

3.1. პროექტი და მისი ეტაპები	77
3.2. მონაცემთა ბაზის დაპროექტება	80
3.3. მონაცემთა ბაზა „სტუდენტების“ პროექტი	84
3.4. მონაცემთა ბაზა „აზერბაიჯანული კინო“	91
3.5. მონაცემთა ბაზა „აზერბაიჯანული ხალიჩა“	97
შემაჯამებელი კითხვები და დავალებები	105

LAYTH

4

ქსელური ტექნოლოგიები

4.1. კომპიუტერების ურთიერთქმედება ქსელში	109
4.2. ქსელის არქიტექტურა	113
4.3. უკაბელო ქსელური ტექნოლოგიები	116
4.4. მოდელი TCP/IP	122
4.5. მობილური კავშირის ტექნოლოგია	127
4.6. ინტერნეტმომსახურება	131
შემაჯამებელი კითხვები და დავალებები	135

5

კომპიუტარი

5.1. მართვის პანელი	139
5.2. ხმის მართვა	144
5.3. კომპიუტერის ენერგოდაზოგვის მართვა	149
5.4. მოსარგებლის სააღრიცხვო ანგარიში და ოჯახური უსაფრთხოება	153
5.5. კომპიუტერის მართვა შორი მანძილიდან	158
შემაჯამებელი კითხვები და დავალებები	161

6

ვებპროექტი

6.1. ვებსაიტის პროექტი	165
6.2. ვებგვერდის შექმნა პროგრამა Word-ში	168
6.3. Excel-ის ცხრილების შენახვა ვებგვერდის სახით	173
6.4. ვებპრეზენტაცია პროგრამა PowerPoint-ში	176
6.5. ინტერნეტში საიტების პუბლიკაცია და მათი შეფასება	179
შემაჯამებელი კითხვები და დავალებები	185

დამხმარე მასალა პროექტისათვის

A. გამომთვლელი ტექნიკის ისტორია	187
B. კომპიუტერების თაობები	190
C. ლოგიკური ოპერაციები	193
D. კომპიუტერის ლოგიკური საფუძვლები	197
E. ლოგიკური ამოცანების ამოხსნა	201
ტერმინთა ლექსიკონი	204

LAYIHO

1 **წინასწარი შემოწმება.** განვლილი მასალის გამეორება

2 **მოტივაცია.** აღწერილია სხვადასხვა სიტუაცია და მოვლენა, რაც კითხვების დასმით მთავრდება.

3 **საქმიანობა.** კვლევითი ხასიათის დავალებები, რომლებიც მიმართულია საინტერესო მოვლენების, პროცესების შესწავლისა და მათ შორის არსებული მიზეზ-შედეგობრივი კავშირის გამოვლენისაკენ. შესრულებული სამუშაოს შესახებ მსჯელობისა და შესაძლებელი შეცდომების გამოვლენის მიზნით მოცემულია კითხვები.

4 **განმარტებები.** გაკვეთილის ძირითადი ნაწილი: შემოდის ახალი ცნებები, ყალიბდება წესები.

5

6

7

8

9

10

სახელმძღვანელოს გაცნობა

დაიმახსოვრე.

თითოეული თემის ფარგლებში შესწავლილი ძირითადი ცნებები.

ნაბიჯ-ნაბიჯ.

პრაქტიკული ჩვენების გამომუშავება.

ეს საინტერესოა!

მაგალითების ნიმუშები და საინტერესო ინფორმაცია შეძენილი ცოდნის გასაღრმავებლად.

მაგალითი. ახალი

ცნების უკეთ გასააზრებლად მოყვანილი მაგალითები.

შევისწავლოთ დამოუკიდებლად.

დავალეები, რომელთა მიზანია საკითხის დამოუკიდებლად შესწავლა და საკუთარი ცოდნის გამოყენება.

9

10

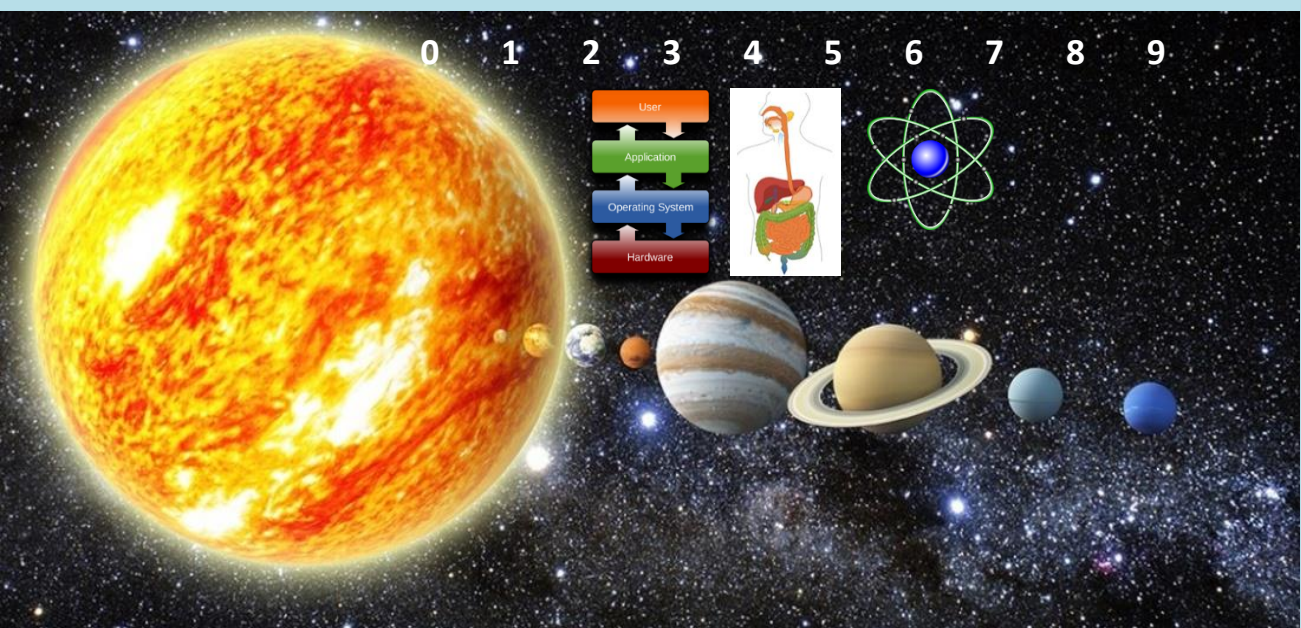
შეამოწმე შენი ცოდნა. განკუთვნილია თითოეული თემის შესწავლის შედეგად შეძენილი ცოდნის განტკიცებისათვის, სწავლის პროცესის ძლიერი და სუსტი მხარეების გამოვლენისათვის.



საინფორმაციო სისტემები

- 1.1. საინფორმაციო სისტემა და მისი ელემენტები
- 1.2. საინფორმაციო სისტემების კლასიფიკაცია
- 1.3. გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემები
- 1.4. ხელოვნური ინტელექტი
- 1.5. საექსპერტო სისტემები
- 1.6. საძიებო სისტემები
- 1.7. დიდი მონაცემების ტექნოლოგია
- 1.8. საინფორმაციო საზოგადოება

LAYTHE



სამსახურში, სახლში თუ ქუჩაში ჩვენ ყოველდღიურად ვხვდებით **საინფორმაციო სისტემებს**. ეს სისტემები ყველაფერში გვეხმარება და მათ გარეშე ცხოვრება უკვე ვეღარც კი წარმოგვიდგენია.

გადაუჭარბებლად შეიძლება ითქვას, რომ ყოველი ჩვენგანი იყენებს საინფორმაციო სისტემებს, რომლებშიც თავმოყრილია ელექტრონული ლექსიკონები, ენციკლოპედიები, ნორმატიულ-სამართლებრივი დოკუმენტები. საინფორმაციო-საზოგადოებრივი სისტემები ფართოდ გამოიყენება საკვლევი ობიექტის მდგომარეობისა და პარამეტრების შესახებ ინფორმაციის შესაკრებად ისეთ სფეროებში, როგორებიცაა მედიცინა, მეტეოროლოგია, სეისმოლოგია, კოსმოსური ფრენები.

ავტომატიზებულ დაპროექტების სისტემებს ნებისმიერი ტიპის საინჟინრო, არქიტექტურული დ სამეცნიერო მოდელების დასაპროექტებლად იყენებენ, უბრალო ინსტრუმენტებიდან დაწყებული, შენობების, თვითმფრინავების, ინტეგრალური სქემებისა და მოლეკულების მოდელებით დამთავრებული. საექსპერტო სისტემებს ვერაფერი ჩაანაცვლებს გრძელვადიანი პროგნოზირების, სამედიცინო დიაგნოსტიკისა და სამართლის სფეროში ყველაზე გონივრული ვარიანტის შერჩევის საქმეში.

სასწავლო პროცესში ფართოდ გამოიყენება სასწავლო საინფორმაციო სისტემები: ელექტრონული სახელმძღვანელოები, კომპიუტერული ტესტები, სასწავლო პროგრამები და სიმულატორები.

- | გვარი | სახელი | სქესი | დაბადების
წელი | კლასი |
|-----------|---------|-------|-------------------|-------|
| აბასლი | აიხან | მამრ. | 2008 | 11 |
| ბაგირზადე | რუსლანი | მამრ. | 2007 | 11 |
| ველიივა | გიუნელი | მდ. | 2008 | 11 |

5. რა ჰქვია ინფორმაციაზე მუშაობის წესებისა და საშუალებების ერთობლიობას?
ა) საინფორმაციო პროცესები; ბ) საინფორმაციო რეგოლუციები;
გ) საინფორმაციო ტექნოლოგიები; დ) საინფორმაციო სისტემები.
6. ჩამოთვლილთაგან რომელი არ არის საძიებო სისტემა?
ა) Google; ბ) Bing;
გ) Gmail; დ) Yahoo!
7. რამდენი ბაიტია 1 მეგაბაიტში?
8. რამდენი ბაიტია 1 ტერაბაიტში?
ა) 10^6 ; ბ) 10^9 ;
გ) 10^{12} ; დ) 10^{15} .
9. რა სახის სამუშაოებისთვისაა განკუთვნილი პროგრამა OpenOffice Impress და რომელ პროგრამულ უზრუნველყოფას მიეკუთვნება იგი?
10. რომელი ცნება არ ეხება უშუალოდ საინფორმაციო საზოგადოებას?
ა) კომპიუტერი; ბ) ქვეიანი სახლი;
გ) კომპიუტერული წიგნიერება; დ) უწყვეტი განათლება.

1.1 საინფორმაციო სისტემა და მისი ელემენტები





1
2
3

$$\begin{cases} y = \sqrt{16 - (x - 3)^2}, \\ a(x - 8) = y - 4. \end{cases}$$

- დაასათაურეთ ნახატები. რომელი სიტყვაა საერთო ყველა სათაურისთვის?
- კიდევ რომელ შესიტყვებებში გამოიყენება სიტყვა „სისტემა“?

საქმიანობა

შეავსეთ ცხრილი მოცემულ სისტემებზე თქვენი წარმოდგენის მიხედვით.

სისტემის დასახელება	ელემენტები	კავშირი ელემენტებს შორის
მზის სისტემა		
ქიმიურ ელემენტთა პერიოდული სისტემა		
თვლის ათობითი სისტემა		
მონაცემთა ბაზის მართვის სისტემა (მზმს)		

– ამ სისტემათაგან რომელშია ყველაზე მეტი ელემენტი?
 – შეიძლება თუ არა თვლის ათობითი სისტემის ელემენტების თვლის ორობით სისტემაში გამოყენება?

სიტყვა „სისტემა“ მომდინარეობს ბერძნული სიტყვა „συστήμα“-დან (რომელიც ცალკეული ნაწილებისაგან შედგენილ მთელს ნიშნავს) და განისაზღვრება, როგორც გარკვეული მიზნით გაერთიანებული ურთიერთმოქმედი ელემენტების ერთობლიობა. მას იყენებენ ყოველთვის, როცა აუცილებელია რაიმე რთული (მრავალი, სხვადასხვა დანიშნულების, მაგრამ ერთმანეთთან ფუნქციონირების საერთო კანონებით დაკავშირებული ელემენტისაგან შემდგარი) მოვლენის ან ობიექტის აღწერა. ისეთი ცნებებისაგან განსხვავებით, როგორებიცაა, ვთქვათ, „სიმრავლე“ ან „ერთობლიობა“, სისტემის ცნებაში ხაზგასმულია მონესრიგებულობა, მთლიანობა, აგებულების, ფუნქციონირებისა და განვითარების კანონზომიერების არსებობა. ყოველდღიურ პრაქტიკაში სიტყვა „სისტემა“ სხვადასხვა მნიშვნელობით იხმარება, მაგალითად, „მზის სისტემა“, „ელემენტთა პერიოდული სისტემა“, „თვლის ათობითი სისტემა“, „პოლიტიკური სისტემა“, „საძიებო სისტემა“, „ოპერაციული სისტემა“.

მნიშვნელობა არა აქვს, რამდენი ელემენტისგან შედგება სისტემა, მთავარია მათი ურთიერთკავშირი. სისტემის მაგალითებია: ტექნიკური მოწყობილობა, რომელიც კვანძებისა და დეტალებისგან შედგება; უჯრედებისგან აგებული ცოცხალი ორგანიზმი; სანარმო; სახელმწიფო და ა.შ. საკლასო ოთახი, თავისი მოსწავლეებითა და მასწავლებლით, სისტემაა; ყოველი ცალკეული მოსწავლე სისტემაა; კლასის მოწყობილობაც სისტემაა; თითოეული მაგიდაც კი სისტემაა, მაგრამ, აი, მაგიდის ფეხი კი ნამდვილად არ არის სისტემა. თუმცა თუ მაგიდის ფეხს მიკროწარმოდგენების თვალთახედვით განვიხილავთ, ისიც სისტემაა, რომელიც მოლეკულებისა და ატომების ერთობლიობისგან შედგება.

- სისტემა
- საინფორმაციო სისტემა (სს)
- საინფორმაციო სისტემის ელემენტები
- საინფორმაციო ტექნოლოგიები
- მონაცემთა ბაზა
- პროცესი
- საინფორმაციო სისტემის მომხმარებლები

სისტემათა ზოგადი თეორიის თანახმად, ნებისმიერი რეალური ობიექტი (საგანი თუ მოვლენა) შეიძლება განვიხილოთ, როგორც სისტემა, და პირიქით – ნებისმიერი სისტემა შეგვიძლია განვიხილოთ, როგორც დამოუკიდებელი ობიექტი. იბადება კითხვა: სიტყვები „ობიექტი“ და „სისტემა“ სინონიმები ხომ არ არის? – კიკ და არაც. ისინი სხვადასხვა კონტექ-

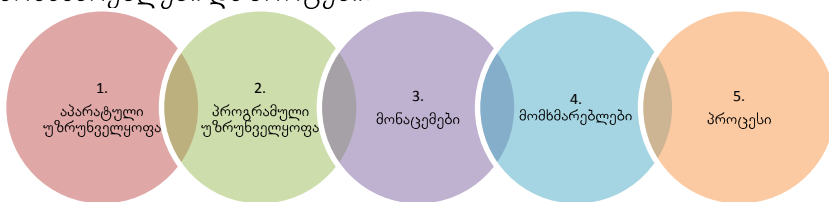
სტში გამოიყენება და ობიექტს სხვადასხვა თვალსაზრისით ასახვს. მაგალითად, როდესაც ვამბობთ: „მე კომპიუტრზე ვმუშაობ“ ან „კომპიუტერი სათამაშო არ არის“, ამ დროს კომპიუტერს განვიხილავთ, როგორც ობიექტს, მაგრამ გამოვსატყვამო: „კომპიუტერის ძირითადი ნაწილებია: სისტემური ბლოკი, მონიტორი, კლავიატურა და თავი“ ან „კომპიუტერი აპარატული და პროგრამული უზრუნველყოფის ერთობლიობა“, ჩვენ მას უკვე სისტემად წარმოვჩენთ.

იმისათვის, რომ ნებისმიერ ობიექტში სისტემა დავინახოთ, პირველ რიგში, საჭიროა მისი ელემენტებისა და მათ შორის ურთიერთკავშირის განსაზღვრა. უნდა გავითვალისწინოთ, რომ ეს ურთიერთკავშირი შეიძლება სხვადასხვაგვარი იყოს: ფიზიკური, ბიოლოგიური, ქიმიური, სოციალური და ა.შ.

ინფორმაციაში ცნება „სისტემა“ ფართოდაა გავრცელებული და მრავალი არსობრივი მნიშვნელობა გააჩნია. ყველაზე ხშირად იგი ტექნიკური საშუალებებისა და კომპიუტერული პროგრამების ნაკრების მიმართ გამოიყენება, მაგალითად, კომპიუტერული სისტემა, ოპერაციული სისტემა, ტელესაკომუნიკაციო სისტემა და ა.შ. ერთ-ერთი ასეთი ცნებაა „საინფორმაციო სისტემა“.

საინფორმაციო სისტემა (information system) არის სისტემა, რომელიც განკუთვნილია ინფორმაციის შენახვის, მოძიებისა და დამუშავებისათვის, და შესაბამისი საორგანიზაციო რესურსები, რომლებიც უზრუნველყოფს და გადასცემს ინფორმაციას.

ყოველი საინფორმაციო სისტემის (სს) შემადგენლობაში შედის ხუთი კომპონენტი: აპარატული უზრუნველყოფა, პროგრამული უზრუნველყოფა, მონაცემები, მომხმარებლები და პროცესი.



საინფორმაციო სისტემის ძირითადი კომპონენტები

ზოგჯერ საინფორმაციო სისტემის კომპონენტებად მხოლოდ აპარატულ უზრუნველყოფას, პროგრამულ უზრუნველყოფასა და მონაცემებს მიიჩნევენ. ეს შეხედულება მცდარია. სინამდვილეში ეს სამი კომპონენტი **საინფორმაციო ტექნოლოგიების** კატეგორიას მიეკუთვნება.

საინფორმაციო სისტემის **აპარატული უზრუნველყოფა (hardware)** არის სისტემის ნაწილი, რომელსაც შეგვიძლია, შევხვდეთ. კომპიუტერები, მათი

ცალკეული ნაწილები, მათ შორის, პერიფერიული მოწყობილობები – ეს ყველაფერი საინფორმაციო სისტემის აპარატულ ნაწილს შეადგენს.

2 პროგრამული უზრუნველყოფა (software) – ეს არის პროგრამების ერთობლიობა, რომელიც სისტემის აპარატული ნაწილის მუშაობას უზრუნველყოფს. აპარატული ნაწილისაგან განსხვავებით, იგი არამატერიალურია. შესასრულებელი სამუშაოების სახეობის მიხედვით, პროგრამული უზრუნველყოფა ასე შეიძლება კლასიფიცირდეს: *სისტემური პროგრამები (system software)*, *გამოყენებითი პროგრამები (application software)*, რომლებსაც, კომპიუტერის საშუალებით, გამოყენებითი ამოცანების გადასაწყვეტად იყენებენ, და *პროგრამირების ენები (programming languages)*, რომლებიც აუცილებელია პროგრამების ამ ორი სახის დასაწერად.

3 საინფორმაციო სისტემის მესამე კომპონენტია მონაცემები (data). აქ შესაძლებელია მონაცემების, როგორც ფაქტების ერთობლიობის, განხილვა. ასე მაგალითად, საცხოვრებელი ადგილი, ტელეფონის ნომერი, სკოლა, რომელშიც სწავლობთ – ეს ყველაფერი მონაცემებია. პროგრამული უზრუნველყოფის მსგავსად, მონაცემებიც არამატერიალურია. ცალკე-ცალკე მონაცემები უსარგებლოა, მაგრამ ერთად შეკრების, მონესრიგებისა და ცხრილში **მონაცემთა ბაზის (database)** სახით წარმოდგენის წყალობით ისინი მძლავრ ინსტრუმენტად იქცევა. ამიტომ საინფორმაციო სისტემებში მონაცემები, როგორც წესი, მონაცემთა ბაზის სახით ინახება. ამ ბაზებში თავს უყრიან სხვადასხვა ტიპის მონაცემებს და მათ მრავალფეროვანი ამოცანების გადასაჭრელად, გადაწყვეტილებების მისაღებად იყენებენ.

ყურადღება! ზოგჯერ საინფორმაციო სისტემების საინფორმაციო ტექნოლოგიების კატეგორიას მეოთხე კომპონენტად **კავშირგაბმულობას**, ანუ **საკომუნიკაციო საშუალებებს (communication)** მიაწერენ. აქ პრობლემა ის არის, რომ საინფორმაციო სისტემები შეიძლება იყოს ცალკე პერსონალურ კომპიუტერში, კავშირგაბმულობის საშუალებების გარეშე. მეორე მხრივ, ტექნიკური თვალსაზრისით, კომპიუტერული ქსელები შედგება აპარატული და პროგრამული უზრუნველყოფისაგან.

4 საინფორმაციო სისტემები (სს) წარმოუდგენელია ადამიანური კომპონენტის – მომხმარებლების (users) – გარეშე. გამოყოფენ საინფორმაციო სისტემის მომხმარებლების რამდენიმე ჯგუფს:

- 1) **შემთხვევითი მომხმარებლები** – საინფორმაციო სისტემებთან ასეთი მომხმარებლების ურთიერთობა არ არის დაკავშირებული მათ პროფესიულ მოვალეობასთან;
- 2) **საბოლოო მომხმარებელი (end user)** – საინფორმაციო სისტემა ზუსტად ამ პირებისთვისაა განკუთვნილი. საინფორმაციო სისტემის შექმნაში მონაწილე პირთაგან განსხვავებით, საბოლოო მომხმარებელი (მაგ., ბუღალტერი, ეკონომისტი, ქვეყანაყოფილების ხელმძღვანელი) მხოლოდ სარგებლობს სისტემით;
- 3) **სპეციალისტთა კოლექტივი** (სს-ის პერსონალი), რომელშიც შედიან: მონაცემთა ბაზის ადმინისტრატორი, სისტემის ანალიტიკოსი, სისტემური და გამოყენებითი პროგრამისტები. სს-ის პერსონალის შემადგენლობა და ფუნქციები:

- **მონაცემთა ბაზის ადმინისტრატორი (database administrator, DBA)** – ეს არის სპეციალისტი (ან სპეციალისტთა ჯგუფი), რომელსაც კარგად ესმის საბოლოო მომხმარებელთა მოთხოვნები, მუშაობს მათთან მჭიდრო კონტაქტში და პასუხს აგებს მონაცემთა ბაზის ხასიათის განსაზღვრაზე, ჩატვირთვაზე, დაცვასა და მუშაობის ეფექტიანობაზე. ის უწევს კოორდინირებას ინფორმაციის შეკრების, მონაცემთა ბაზის დაპროექტებისა და ექსპლოატაციის პროცესებს, ითვალისწინებს მომხმარებელთა მიმდინარე და პერსპექტიულ მოთხოვნებს.
- **სისტემის ანალიტიკოსი (systems analyst)** – სპეციალისტი, რომელიც, საბოლოო მომხმარებლების საინფორმაციო მოთხოვნების გათვალისწინებით, აგებს საგნობრივი სფეროს მათემატიკურ მოდელს; უსახავს ამოცანებს გამოყენებით პროგრამისტებს.
- **სისტემის პროგრამისტი (systems programmer)** – სპეციალისტი, რომლის მოვალეობაა სისტემური და ქსელური პროგრამების დამუშავება და თანხლება;
- **გამოყენებითი პროგრამისტი (applications programmer)** – სპეციალისტი, რომლის ფუნქციაა პროგრამების შემუშავება მონაცემთა ბაზის მიმართ არსებული მოთხოვნების სარეალიზაციოდ.

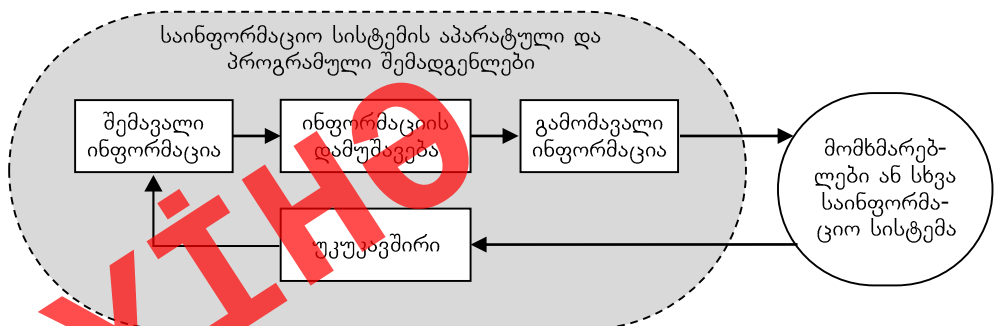
თუ საინფორმაციო სისტემა ძალიან დიდი არ არის, ყველა აღნიშნულ ფუნქციას, როგორც ნესი, ერთი ან ორი ადამიანისაგან შემდგარი გუნდი ასრულებს.

5 საინფორმაციო სისტემის ბოლო კომპონენტია პროცესი.

პროცესი (process) სასურველი შედეგის ან მიზნის მისაღწევად გადადგმული ნაბიჯების სერიაა.

ნებისმიერი მიზნობრივი საინფორმაციო სისტემის მუშაობის უზრუნველყოფი პროცესები შეიძლება წარმოვადგინოთ შემდეგი ბლოკებისგან შემდგარი სქემის სახით:

- ინფორმაციის შეტანა შიდა ან გარე წყაროებიდან;
- შეტანილი ინფორმაციის დამუშავება და მისი საჭირო სახით წარმოდგენა;
- ინფორმაციის გამოტანა კლიენტებისათვის გადასაცემად ან სხვა სისტემაში გადასატანად;
- უკუკავშირი – ინფორმაცია, რომელიც სისტემის მომხმარებელთა მიერაა გადამუშავებული შემავალი ინფორმაციის კორექტირების მიზნით.



როგორც უკვე აღინიშნა, ნებისმიერი საინფორმაციო სისტემის განუყოფელი ნაწილია მონაცემთა ბაზის მართვის სისტემა (მბმს). მბმს-ის ტიპს, ჩვეულებრივ, საინფორმაციო სისტემის მასშტაბი განსაზღვრავს. მცირე საინფორმაციო სისტემები ლოკალურ მბმს-ს იყენებს, ხოლო მსხვილმასშტაბიან (კორპორაციულ) საინფორმაციო სისტემებს ესაჭიროება მძლავრი კლიენტ-სერვერული მბმს, რომელიც მრავალმომხმარებლიან რეჟიმში მუშაობის უზრუნველყოფისთვისაა განკუთვნილი. დღესდღეობით ფართოდაა გავრცელებული ისეთი რელაციური მართვის სისტემები, როგორებიცაა Oracle, Informix, Sybase, DB2, Ms SQL Server.

საინფორმაციო სისტემის დამუშავების პირველი ეტაპია იმ ობიექტის ფუნქციური და საინფორმაციო მოდელის ფორმირება, რომლისთვისაცაა გამიზნული საინფორმაციო სისტემა. ამ სამუშაოს შესრულებას, რომელიც ლოგიკურად რთულია და ბევრ დროსა და შრომას მოითხოვს, მაღალკვალიფიციური სპეციალისტები ესაჭიროება. მნიშვნელოვანია ერთი ფაქტორის გათვალისწინება: საინფორმაციო სისტემის შექმნისა და გამოყენების პროცესში მომხმარებელთა მოთხოვნები შეიძლება შეიცვალოს ან დაზუსტდეს, რაც კიდევ უფრო ართულებს ამგვარი სისტემების დამუშავებასა და თანხლებას. აღნიშნულმა სირთულეებმა სპეციალური პროგრამული საშუალებების შექმნა განაპირობა. ე.წ. პროგრამული გარემო **CASE** (ინგლ. **Computer-Aided Software Engineering**) ემსახურება სამუშაოების ავტომატიზაციას, დანყებული კომპიუტერული პროგრამების შემუშავების, დაგეგმვისა და მოდელირების ეტაპებით და დამთავრებული კოდირებისა და დოკუმენტირების ეტაპებით.

საინფორმაციო სისტემის შემუშავებისას ერთ-ერთი პრობლემა, რომელიც აუცილებლად უნდა გადაიჭრას, არის საინფორმაციო სისტემის მიზნების შესატყვისი მოსახერხებელი *სამომხმარებლო ინტერფეისის* შექმნა. ეს ძალიან მნიშვნელოვანი ამოცანაა, ვინაიდან მომხმარებლები, როგორც წესი, სისტემის საერთო ხარისხს მისი ინტერფეისის შესაბამისად აფასებენ. უფრო მეტიც, სისტემის ეფექტიანად გამოყენება ინტერფეისის ხარისხზეა დამოკიდებული.

შპისნავლოი დამოუკიდებლად

გაანალიზეთ გასულ სასწავლო წელს შექმნილი მონაცემთა ბაზა „Map“, როგორც საინფორმაციო სისტემა (მბმს), და დაასახელეთ მისი ხუთი ძირითადი კომპონენტი.

შეამოწმე შენი ცოდნა

1. რა თვისებებით ხასიათდება ნებისმიერი სისტემა?
2. რა არის საინფორმაციო სისტემა, რომელი ძირითადი კომპონენტებისაგან შედგება იგი?
3. რომელი კომპონენტები შედის საინფორმაციო ტექნოლოგიების კატეგორიაში?
4. რა როლს თამაშობს მბმს საინფორმაციო სისტემაში?
5. ვინ იგულისხმება საინფორმაციო სისტემის მომხმარებლებში?

ისტორია

პირველი საინფორმაციო სისტემები გასული საუკუნის 50-იან წლებში გამოჩნდა. მათი დანიშნულება ხარჯთაღრიცხვის წარმოება და ხელფასის დაანგარიშება იყო, რაც გამომთვლელ მანქანებზე (accounting machine) სრულდებოდა. პირველი მანქანები არ იყო ელექტრონული და პერფორატივზე მუშაობდა; ელექტრონიკის გამოყენება მომდევნო გამოგონების მოდელიდან დაიწყო.



1.2 საინფორმაციო სისტემების კლასიფიკაცია

საინფორმაციო სისტემები გამოიყენება ადამიანის საქმიანობის პრაქტიკულად ყველა სფეროში: საწარმოების, დაწესებულებების, ორგანიზაციების მართვაში, სამეცნიერო კვლევებში, საბიბლიოთეკო საქმეში, განათლებაში, საპროექტო-საკონსტრუქტორო სამუშაოებში და ა.შ.

- რას ნიშნავს ტერმინი „კლასიფიკაცია“?



საქმიანობა

შექმენით ცხრილი და შეავსეთ იგი მოცემული საინფორმაციო სისტემების შესახებ შეგროვილი მონაცემებით.

№	საინფორმაციო სისტემის სახელწოდება	საავტორო უფლების მფლობელი	დანიშნულება
1	სახელმწიფო ელექტრონულ-საცნობარო სისტემა "Təlxə-məzun"		
2	საცნობარო-საძიებო სისტემა "Giriş-çıxış və qeydiyyat"		
3	GoMap		

- რა სახის ინფორმაციას შეიცავს ამ საინფორმაციო სისტემათაგან თითოეული?
- რა არის პირველადი გასაღები მეორე საცნობარო სისტემის მონაცემთა ბაზაში?

საინფორმაციო სისტემების დახმარებით გადასაწყვეტი პოზიციების მრავალფეროვნებამ მრავალი სხვადასხვა ტიპის სისტემის შექმნა განაპირობა. ამ სისტემებს ერთმანეთისგან აგების პრინციპები და ინფორმაციის დამუშავების წესები განასხვავებს. ამიტომ საინფორმაციო სისტემები სხვადასხვა ნიშნით, კერძოდ, არქიტექტურის, ავტომატიზაციის, გამოყენების სფეროს და ა.შ. მიხედვით კლასიფიცირდება. განვიხილოთ ამ კლასიფიკაციათაგან ერთ-ერთი – საინფორმაციო სისტემის დანიშნულების მიხედვით.

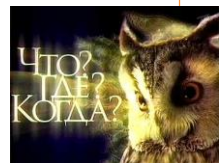
- საინფორმაციო-საზომი სისტემები (information and measurement systems)**
გამოიყენება შესამოწმებელი ობიექტის მდგომარეობისა და პარამეტრების შესახებ ინფორმაციის შესაგროვებლად სპეციალური მიმღებ-გადამცემი მოწყობილობების დახმარებით. ამ სისტემების გარეშე წარმოუდგენელიც კია ისეთი სფეროების მუშაობა, როგორებიცაა, მაგ., ატომური ელექტროსადგურები და და ქიმიური წარმოების ობიექტები, რომლებიც ზიანს აყენებს ადამიანის ჯანმრთელობას. საინფორმაციო-საზომი სისტემები ფართოდ გამოიყენება მედიცინაში, მეტეოროლოგიაში, სეისმოლოგიაში, კოსმოსურ ფრენებსა და სხვა სფეროებში.
- საინფორმაციო-საძიებო სისტემები (information retrieval systems, IRS).**
სისტემების ამ ტიპში შედის ელექტრონული საინფორმაციო ლექსიკონები, ელექტრონული ენციკლოპედიები, ნორმატიულ-სამართლებრივი დოკუმენტებით დაცული საინფორმაციო სისტემები, აგრეთვე ის საინფორმაციო

სისტემები, რომლებიც, უბრალოდ, იოლი საძიებო სისტემის მქონე ინფორმაციის წყაროს როლს ასრულებს.

- **დოკუმენტრუნვის ელექტრონული სისტემები (document management systems, DMS)** – ამ სისტემებს საწარმოებსა და დანესებულებებში იყენებენ შემაგავლი და გამომავალი დოკუმენტრუნვის, ასევე შიდა მიმონერის ორგანიზებისათვის.
- **ავტომატიზებული პროექტირების სისტემები (computer-aided design, CAD)** – ამ სახის პროგრამებს ნებისმიერი ტიპის საინჟინრო, არქიტექტურული და სამეცნიერო მოდელების დაპროექტებისათვის იყენებენ. ეს შეიძლება იყოს, როგორც მარტივი ინსტრუმენტები, ისე შენობები, თვითმფრინავები, ინტეგრალური სქემები და მოლეკულური მოდელები.
- **საექსპერტო სისტემები (expert systems)**. ამ სისტემების საფუძველია საბაზისო ცოდნა კონკრეტულ საგნობრივ სფეროში. მათ იყენებენ დარგობრივი გრძელვადიანი პროგნოზების შემუშავების, სამედიცინო დიაგნოსტიკის, იურისპრუდენციაში ყველაზე მეტად სავარაუდო ვერსიების არჩევისა და სხვა მიზნებით.

ეს საინფორმაციო

პოპულარული ინტელექტუალური თამაში „სად? რა? როდის?“ შეიძლება განვიხილოთ, როგორც საინფორმაციო ბლოკი, ან თვით საინფორმაციო სისტემა, რომელშიც თითოეულ კითხვას რამდენიმე ელემენტი აკლავს. შეკითხვის ავტორი, როგორც წესი, პრეამბულაში იძლევა ფართო აუდიტორიისთვის, მათ შორის, მოთამაშეებისთვის, ნაკლებად ცნობილ ინფორმაციას. ავტორს მიაჩნია, რომ:



- დამატებითი ინფორმაცია მოთამაშეთა მესხიერებაში;
- შეკითხვის ღია დეტალებს შეუძლია, ამოქაჩოს მოთამაშეთა მესხიერებიდან ინფორმაციის დამატებითი დეტალები;
- შეიკვრება კავშირი (აზრობრივი კავშირი, რადგანაც საქმე საინფორმაციო სისტემას ეხება) ინფორმაციის მოცემულ და ახალ დეტალებს შორის;
- დაფარული საინფორმაციო ელემენტების აღდგენით მოთამაშეები შეძლებენ, დაინახონ აზრობრივი კავშირი შეკითხვის პრეამბულასა და პასუხს შორის.

მაგრამ როგორ ხდება დამატებითი ინფორმაციის მოპოვება? ტრადიციული მეთოდით – საკუთარი თავისთვის კითხვების დასმით. თვით დასმული კითხვა კარნახობს, რა კითხვა უნდა დაისვას შემდეგ.

კითხვა: ბევრი არაბული დასახლების ცენტრში, როგორც წესი, არის საზოგადოებრივი ღუმელები, რომლებშიც ადგილობრივი მცხოვრებლები ყოველწლიურად რამდენიმე თვის განმავლობაში აცხობენ პურს თავიანთი ოჯახებისთვის. რატომ იყენებენ ისინი საზოგადოებრივ ღუმელებს, როცა თითოეულ მათგანს სახლში საკუთარი ღუმელი აქვს?

მოდით, განვიხილოთ ამ არასრული საინფორმაციო სისტემის ელემენტები:

- საქმე ეხება არაბულ დასახლებებს;
- ლაპარაკია ამ დასახლებებში არსებულ საზოგადოებრივ ღუმელებზე;
- ამ ღუმელებს წელიწადში რამდენიმე თვის განმავლობაში იყენებენ.

რა დამატებითი ინფორმაციის მიღება შეგვიძლია პირველი და მეორე საინფორმაციო ელემენტებიდან? არაბეთის ნახევარკუნძულზე, და იმ აფრიკულ სახელმწიფოებშიც, რომლებშიც არაბები ცხოვრობენ, ძალიან ცხელი კლიმატია. ღუმელები კი, როგორც წესი, კიდეც უფრო მეტ სითბოს გამოყოფს. როდისაა განსაკუთრებით არახელსაყრელი სახლში ღუმლის გახურება? რასაკვირველია, ზაფხულის თვეებში.

შესაბამისად, ზაფხულობით, როდესაც ძალიან ცხელი ამინდებია, არაბული ოჯახები საკუთარ სახლში ღუმელს არ ანთებენ.

- **მართვის ავტომატიზებული სისტემები (automatized management systems), ან მართვის სამრეწველო სისტემები (industrial control systems ICS).** საინფორმაციო სისტემების ეს სახე მოიცავს, როგორც სხვადასხვა ტექნოლოგიური პროცესის მართვას, ისე მთელი წარმოების სრულად მართვას.
- **გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემები (geographic information and measurement systems GIS)** არის პროგრამული სისტემების კლასი, რომელიც უკავშირდება ინფორმაციის შეტანა-დამუშავება-შენახვას და რუკების, გეგმების, სქემებისა და მსგავსი მონაცემების გამოსახვას.
- **სასწავლო საინფორმაციო სისტემები (learning information systems)** – ნებისმიერი ელექტრონული სახელმძღვანელო, კომპიუტერული ტესტები, სასწავლო პროგრამები, ასევე ტრენაჟერები, რომლებსაც ნებისმიერი მონყოი-

დამზადებულია

- საინფორმაციო-საზომა სისტემები
- საინფორმაციო-საძიებო სისტემები
- ელექტრონული დოკუმენტრუნვის სისტემები
- დაპროექტების ავტომატიზებული სისტემები
- საექსპერტო სისტემები
- მართვის ავტომატიზებული სისტემები
- გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემები
- სასწავლო საინფორმაციო სისტემები

ლობის (მაგ., ავტომობილების) იმიტირება შეუძლიათ. ეს სისტემები გამოიყენება სასწავლო პროცესში, სხვადასხვა სფეროს მუშაკთა მომზადებისა და კვალიფიკაციის ამაღლების საქმეში და სხვ.

შევისწავლოთ დამოუკიდებლად

1. ზემოთ მოყვანილი კლასიფიკაცია, რომელიც ითვალისწინებს საინფორმაციო სისტემების გამოყენების სფეროებს, აბსოლუტური არ არის. რეალური სისტემები შეიძლება ფლობდეს სხვადასხვა ტიპის საინფორმაციო სისტემების შესაძლებლობებს. მოძებნეთ ინტერნეტში და შეეცადეთ, გაიგოთ მეტი კლასიფიკაციის ამ ორი ტიპის შესახებ. სახელმძღვანელოში მოცემული საინფორმაციო სისტემების რომელი სახეები შეგხვდათ თქვენ მიერ მოძებნილ კლასიფიკაციებში?
2. განსაზღვრეთ „საქმიანობის“ ნაწილში მითითებული საინფორმაციო სისტემების ტიპი.

შეამოწმა შენი ცოდნა

1. რა ნიშნის მიხედვით კლასიფიცირდება საინფორმაციო სისტემები?
2. რომელ სფეროებში გამოიყენება საინფორმაციო-საზომა სისტემები?
3. საინფორმაციო სისტემების რომელ ტიპს მიეკუთვნება საავტომობილო ტრენაჟერები?
4. რას ნიშნავს „დოკუმენტრუნვის ელექტრონული სისტემა“?
5. საინფორმაციო სისტემების რომელ ტიპს მიეკუთვნება პროგრამა SketchUp, რომელსაც ქვედა კლასებიდანვე იცნობთ?

1.3 გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემები

- რას შეისწავლის საგანი გეოგრაფია?
- როგორ განისაზღვრება ობიექტის ადგილმდებარეობა რუკაზე?

საქმიანობა

განსაზღვრეთ რუკაზე თქვენი საცხოვრებელი ადგილის კოორდინატები.

– რომელ პარალელებსა და მერიდიანებს შორის მდებარეობს აზერბაიჯანის რესპუბლიკის ტერიტორია?

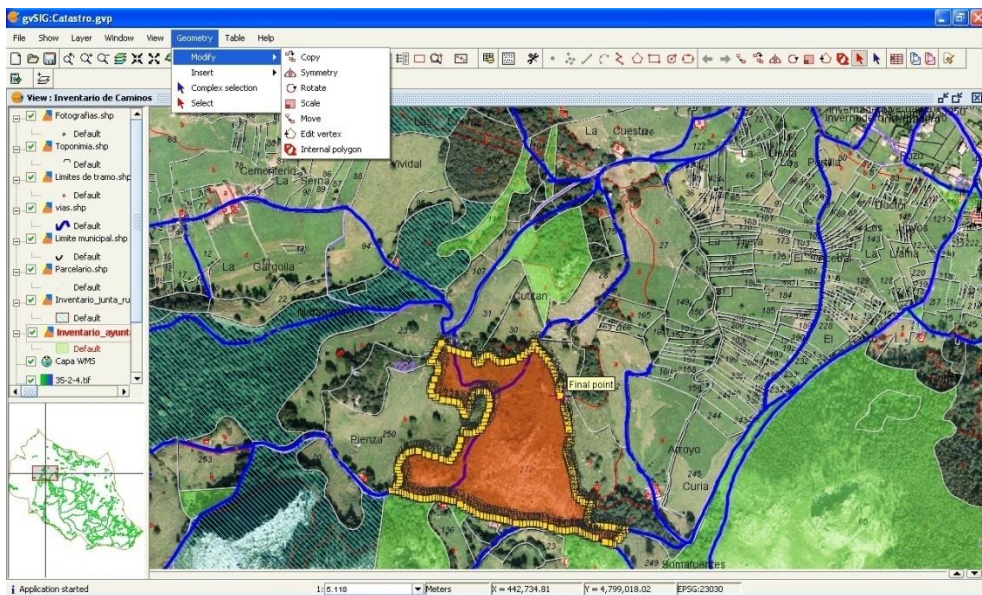
– რა არის „გეოგრაფიული განედი“ და „გეოგრაფიული გრძედი“ და როგორ განისაზღვრება ისინი?

– როგორია ეკვატორის გეოგრაფიული განედი?

– რომელი მერიდიანის გრძედი 0° -ის ტოლი?



მონაცემებს, რომლებსაც იყენებენ დედამიწის ზედაპირის ნებისმიერი ნაწილის ან ამ ზედაპირზე მდებარე ობიექტების აღსაწერად, **გეოგრაფიულ მონაცემებს (geographic data)** ან **სივრცულ მონაცემებს (spatial data)** უწოდებენ. ეს მონაცემები დედამიწის ზედაპირზე ობიექტების ადგილმდებარეობაზე მიუთითებს. თითოეული ობიექტი (ქვეყანა, რეგიონი, ქალაქი, გზები და ა.შ.) აღიწერება მისი ატრიბუტების მონაცემებისა და ოპერაციების მეშვეობით. ატრიბუტებში იგულისხმება ტექსტის, რიცხვების, გრაფიკების, აუდიოს, ვიდეოს სახის მონაცემები.



- გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემა
- გეოინფორმატიკა
- გეოგრაფიული მონაცემები
- სივრცული მონაცემები
- საინფორმაციო შრეები (ფენები)
- სანავიგაციო თანამგზავრი
- პოზიციონირების გლობალური სისტემა
- საკადასტრო სისტემა

დღესდღეობით ფართოდაა გავრცელებული გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემები (**geographic information systems, GIS**). ეს სისტემები განკუთვნილია ყველა ტიპის მონაცემების დამუშავებისათვის, გეოგრაფიული და სივრცული მონაცემების ჩათვლით. გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემების დაპროექტების, შექმნისა და გამოყენების სამეცნიერო, ტექნი-

კური, ტექნოლოგიური და გამოყენებითი საკითხებით დაკავებულია **გეოინფორმატიკა**.

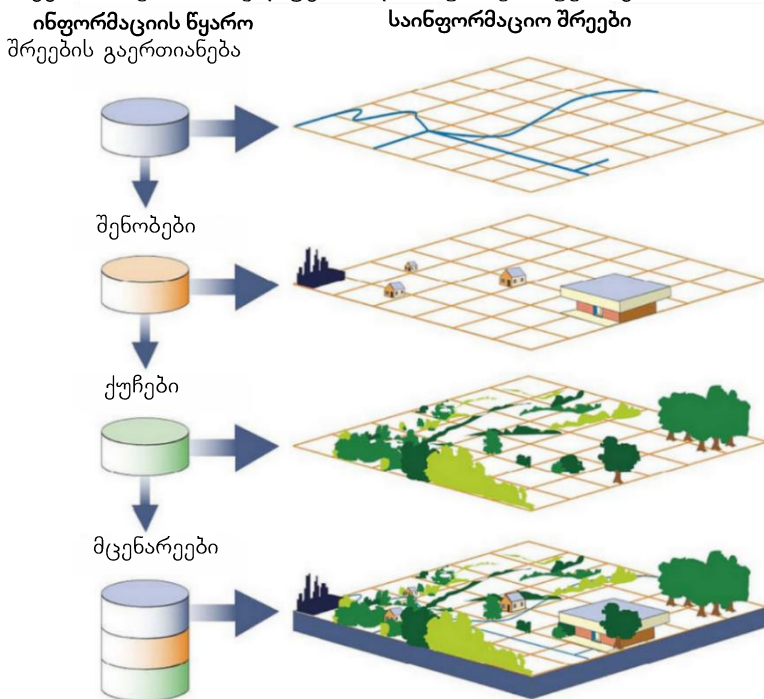
გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემის მუშაობის უზრუნველსაყოფად საჭიროა მძლავრი ინსტრუმენტები – მაღალგაბარიტული დამამსხვრებელი მოწყობილობები, დესკრიპტული სისტემები და მაღალი სიჩქარის ქსელური აღჭურვილობა.

გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემების მონაცემთა ბაზა ორგანიზებულია **საინფორმაციო შრეების** სახით. ძირითადი შრე გეოგრაფიული მონაცემებისაგან შედგება. მას ზემოდან ადებენ შრეებს, რომლებიც შეიცავს ინფორმაციას ობიექტების (კავშირგაბმულობის, მრეწველობის, საზოგადოებრივი კვების საწარმოებისა და სხვა სივრცული მონაცემების) შესახებ. მომდევნო შრეებზე წარმოდგენილი ინფორმაცია დეტალიზდება და კონკრეტდება მანამ, სანამ ობიექტების შესახებ ინფორმაცია სრულყოფილ სახეს არ მიიღებს. შრეების შექმნისა და ზედდების პროცესში მათ შორის აუცილებელი კავშირი მყარდება.

გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემებით, ჩვეულებრივ, რეალური ობიექტები (გზები, შენობები, წყალსატევები, ტყის მასივები და ა.შ.) აღინერება. ასეთი ობიექტები შეიძლება ორ კატეგორიად – დისკრეტულ (სახლები, ტერიტორიული ზონები) და უწყვეტ (რელიეფი, ნალექების დონე, საშუალონლიური

ტემპერატურა) ობიექტებად – დაიყოს. ობიექტების ეს ორი კატეგორია ვექტორული და რასტრული გრაფიკის მეშვეობით გამოისახება.

გეგრაფიული საინფორმაციო სისტემები გამოიყენება კარტოგრაფიაში, გეოლოგიაში, მეტეოროლოგიაში, მინათმოქმედებაში, ეკოლოგიაში, ტრანსპორტში, ეკონომიკაში, თავდაცვასა და რიგ სხვა სფეროებში.



იმის მიხედვით, თუ რა ტერიტორიას მოიცავს, სისტემები იყოფა გლობალურ, სუბკონტინენტურ, ნაციონალურ, რეგიონალურ, სუბრეგიონალურ და ლოკალურ კატეგორიებად.

დედამიწის ზედაპირზე და სივრცეში სხვადასხვა ობიექტის კოორდინატებისა და სიჩქარის ავტომატური განსაზღვრისათვის **სანავიგაციო თანამგზავრებს (navigation satellite)** იყენებენ. მსოფლიოს ნებისმიერი წერტილის კოორდინატების, აგრეთვე სხვადასხვა ობიექტის დედამიწის ზედაპირზე და სივრცეში მოძრაობის სიჩქარის ავტომატურად განსაზღვრას, სპეციალური მიმღების დახმარებით, თანამგზავრთა გლობალური სისტემა, ე.წ. **პოზიციონირების გლობალური სისტემა (GPS)**, ემსახურება. სისტემა GPS (იკითხება: ჯი პი სი) აშშ-ის თავდაცვის სამინისტრომ შეიმუშავა და პრაქტიკაში დანერგა. დღესდღეობით ის ხელმისაწვდომია სამოქალაქო მიზნებით გამოსაყენებლად – საკმარისია მხოლოდ GPS-მიმღების მექონე ნავიგატორი ან სხვა აპარატი (მაგალითად, სმარტფონი).

GPS სამი ძირითადი სეგმენტისგან შედგება. ეს არის კოსმოსური, მართვისა და სამომხმარებლო სეგმენტები.

GPS თანამგზავრები გადმოსცემს კოსმოსიდან მომავალ სიგნალებს, ხოლო ყველა GPS-მიმღები ამ სიგნალებს, სამი კოორდინატით, რეალური დროის რეჟიმში სივრცეში საკუთარი მდებარეობის გამოსათვლელად იყენებს. კოსმო-

სური სეგმენტი დედამიწის შუა ორბიტაზე მბრუნავი 32 თანამგზავრისგან შედგება.

როდესაც სსრკ-ში დედამიწის პირველი ხელოვნური თანამგზავრი გაუშვეს, ამერიკელი მეცნიერები აკვირდებოდნენ საბჭოთა თანამგზავრიდან წამოსულ სიგნალებს და აღმოაჩინეს, რომ, დოპლერის ეფექტის გამო, მიღებული სიგნალის სიხშირე თანამგზავრის მოახლოებისას იზრდებოდა, დაშორებისას კი მცირდებოდა. ამ აღმოჩენის არსი იმაში მდგომარეობდა, რომ თუ ზუსტად გვეცოდინება ჩვენი კოორდინატები დედამიწაზე, თანამგზავრის მდებარეობის გამოთვლას შევძლებთ და პირიქით – თუ ზუსტად გვეცოდინება თანამგზავრის მდებარეობა, საკუთარი კოორდინატების განსაზღვრას შევძლებთ.

გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემები განსაკუთრებით ფართოდ გამოიყენება კადასტრის სფეროში. **კადასტრი** რაიმეს ან ვისიმეს სიაა. ეს გახლავთ სისტემატიზებული ცნობები, რომლებიც თვისობრივად და რაოდენობრივად აღწერს ობიექტებსა და მოვლენებს. კადასტრი იქმნება შესაბამის ობიექტებზე პერიოდული და თანამიმდევრული დაკვირვების შედეგად. არსებობს კადასტრის რამდენიმე სახე: ნყლის, მიწის, კლიმატის, ტყის, ლანდშაფტის, სასარგებლო წიაღისეულის და ა.შ.



კადასტრის სისტემა, განურჩევლად მისი დანიშნულებისა, შედგება სარეგისტრაციო ობიექტის შესახებ არსებული მონესრიგებული

მონაცემების ნაკრებისაგან. აქაც, ისევე, როგორც სხვა საინფორმაციო სისტემებში, თითოეულ ობიექტს უნიკალური კოდი ენიჭება. ვინაიდან საკადასტრო ობიექტების უმრავლესობა სივრცულია, კადასტრის სისტემები, ჩვეულებრივ, გეოგრაფიულ საინფორმაციო სისტემებს იყენებს.

შავისნავლოთ და მოუკიდებლად

აზერბაიჯანისა და გერმანიის მთავრობებს შორის არსებული შეთანხმების შესაბამისად, განჯასა და შექში განხორციელდა პროექტი „კადასტრი და უძრავი ქონების რეგისტრაცია“. პროექტი ითვალისწინებდა განჯისა და შექის ტერიტორიაზე არსებული უძრავი ქონების შესაბამისი ელექტრონული საკადასტრო მონაცემთა ბაზისა და ციფრული საკადასტრო რუკების შექმნას.

გაიგეთ მეტი ამ პროექტის შესახებ. მთლიანად შესრულდა თუ არა პროექტი გათვალისწინებული სამუშაოები? რა უპირატესობა აქვს ამ სისტემას სახელმწიფოსა და მესაკუთრეებისათვის?

შეამოწავენი ცოდნა

1. რა არის „გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემა“?
2. რას აკეთებს გეოინფორმატიკა?
3. რას შეიცავს საინფორმაციო შრეები?
4. როგორ მუშაობს GPS?
5. რა არის „კადასტრის სისტემა“ და რა აკავშირებს მას გეოგრაფიულ საინფორმაციო სისტემებთან?

1.4 სელოვნური ინტელექტი

- რა იცით რობოტების შესახებ?
- თქვენი აზრით, რა საქმის შესრულებისას აქვთ რობოტებს ადამიანების წინაშე უპირატესობა?



კომპიუტერული რეკოლუციის „წინამძღოლის“, ბილ გეიტსის, პროგნოზების თანახმად, მეცნიერებისა და ტექნიკის განვითარების ძირითად მიმართულებად უახლოეს მომავალში **რობოტოტექნიკა (robotics)** იქცევა. **რობოტი** ფიზიკური მოწყობილობაა, რომელიც მისთვის დასახულ ამოცანებს მანიპულაციების ჩატარების მეშვეობით ასრულებს. ამ მიზნით რობოტები აღიჭურვება შემსრულებელი მექანიზმებით, კერძოდ, ფეხებით, ბორბლებით, სახსრებითა და სატაცებით. გარდა ამისა, რობოტებს აღჭურვავენ სპეციალური მიმღებებ-გადამცემი მოწყობილობებით, რომლებიც საშუალებას აძლევს მათ, აღიქვან მონაცემები გარემომცველი გარემოს შესახებ.

თანამედროვე რობოტები შეგვიძლია, სამ კატეგორიად: რობოტ-მანიპულატორებად, მობილურ რობოტებად და რობოტ-ჰუმანოიდებად დავყოთ. **რობოტი-მანიპულატორი** ფიზიკურად მიჯაჭვულია საკუთარ სამუშაო ადგილთან, მაგ., ქარხნის ამწვობ კონვეიერთან ან კოსმოსური სადგურის ბორტთან. რობოტ-მანიპულატორების გარეშე დღეს უკვე ძნელი წარმოსადგენია საავტომობილო ქარხნების უმრავლესობის სანარმოო საქმიანობა. **მობილური რობოტები** თავიანთ გარემოში ბორბლების, ფეხების ან ანალოგიური მექანიზმების მეშვეობით გადაადგილდებიან. ისინი გამოიყენებიან საავადმყოფოებში სადილების გადასატანად, სატვირთო დოკებში კონტეინერების გადასაზიდად და სხვა მსგავსი ამოცანების შესასრულებლად. **რობოტი-ჰუმანოიდები** თავიანთი ფიზიკური კონსტრუქციით ადამიანის სხეულს მოგვაგონებს.

საქმიანობა

გაეცანით ვიდეომასალას You Tube-ზე შემდეგ მისამართზე:
<https://www.youtube.com/watch?v=4TNpjENJ3A>

– რობოტთა რომელ სახეს მიაკუთვნებდით ვიდეოში წარმოდგენილ რობოტს?

სიტყვა „რობოტოტექნიკა“ (ინგლისურ ვარიანტში – „robotics“) პირველად მწერალმა აიზაკ ასიმოვმა გამოიყენა თავის სამეცნიერო-ფანტასტიკურ მოთხრობა „მატყუარაში“, რომელიც 1941 წელს გამოქვეყნდა. სიტყვა „რობოტმა“, რომელიც ამ ტერმინს უდევს საფუძვლად, 1920 წელს გაიჟღერა ჩეხი დრამატურგის, ნობელის პრემიის ლაურეატ **კარელ ჩაპეკის** პიესა „R.U.R“-ში (ჩეხური სიტყვიდან „სამუშაო“, რაშიც „მძიმე სამუშაო“ იგულისხმება). სამრეწველო რობოტების გამოჩენამდე ითვლებოდა, რომ რობოტები ადამიანებს ჰგავდნენ.

ჩაპეკის რობოტები მექანიკური კი არა, ბიოლოგიური არსებები იყვნენ. უბრალოდ, მათ აკლდათ ზოგიერთი ადამიანური თვისება, კერძოდ, არ შეეძლოთ ვინმეს შეყვარება. ზემოთ ნახსენები პიესის დასასრულს რობოტები ამ ნაკლსაც იშორებენ და უკვე აღარ განსხვავდებიან ადამიანებისაგან.

- ხელოვნური ინტელექტი
- რობოტოტექნიკა
- საცდელი ტესტი
- იმიტაცია
- ცოდნაზე დაფუძნებული სისტემები
- ბუნებრივი ენის დამუშავება
- მანქანური თარგმანი
- სახეთა ამოცნობა

ათასობით წლებია, ადამიანი ცდილობს გაიგოს, თუ როგორ ფიქრობს ის. ხელოვნური ინტელექტის სფეროს სპეციალისტების მიზანია, არა მარტო ჩანვდნენ ინტელექტის ბუნებას, არამედ შექმნან ინტელექტუალური არსებები. **ხელოვნური ინტელექტი (artificial intelligence)** – მეცნიერების ერთ-ერთი უახლესი დარგია. ამ დარგში პირველი სამუშაოები მეორე მსოფლიო ომის დამთავრებისთანავე და-

იწყო, ეს სახელი კი მას 1956 წელს დაერქვა.

ხელოვნური ინტელექტის სფერო ორ ურთიერთდაკავშირებულ მიმართულებას მოიცავს: ერთი მათგანი იკვლევს ცოცხალი ორგანიზმების აზროვნების პროცესს, მეორე კი ეძიებს ანალოგიური შესაძლებლობებით (უნარებით) კომპიუტერული პროგრამების აღჭურვის საშუალებებს. ზოგიერთი ამოცანა, რომელიც კომპიუტერისათვის რთულად ითვლებოდა (მაგალითად, ჭადრაკის თამაში), ადვილი დასაპროგრამებელი აღმოჩნდა, ხოლო ის ამოცანები, რომლებიც, დაპროგრამების თვალსაზრისით, თითქოს მარტივად გამოიყურებოდა (მაგალითად, ლაპარაკის გაგება, ერთი ენიდან მეორეზე თარგმნა) სარეალიზაციოდ მეტად პრობლემური გამოდგა.

ხელოვნური ინტელექტის პრაქტიკულად განხორციელებულ პროგრამებს შორის აღსანიშნავია საჭადრაკო პროგრამები, ასევე მედიცინასა და სხვა სფეროებში გამოყენებული *საექსპერტო სისტემები*.

პირველ ინტელექტუალურ სისტემად პროგრამა **Logic Theorist** („ლოგიკოს-თეორეტიკოსი“) ითვლება. ეს პროგრამა თეორემების დასამტკიცებლად და გამონათქვამთა აღსარიცხად შეიმუშავეს. ის პირველად 1956 წლის 9 აგვისტოს დემონსტრირდა. პროგრამის დამუშავებაში მონაწილეობდნენ ისეთი ცნობილი მეცნიერები, როგორებიც არიან ა. ნიუელი, ა. ტიურინგი, კ. პენონი, დ. ლოუ.

ამჟამად ხელოვნური ინტელექტის სამეცნიერო ასპექტები, ზოგად თემებთან ერთად (როგორებიცაა სწავლება, აღქმა, შემეცნებითი ჩვევები), მოიცავს აგრეთვე კონკრეტულ ამოცანებს – ჭადრაკის თამაშს, მათემატიკური თეორემების დამტკიცებას, მხატვრული ნაწარმოებების დაწერას, დაავადებათა დიაგნოსტიკას.

1. **ცოდნაზე დაფუძნებული სისტემები (knowledge-based systems).** ხელოვნური ინტელექტის ეს ძირითადი მიმართულება უკავშირდება ცოდნის ბაზის შექ-

- მნას, მოდელების შემუშავებას, იმ ცოდნის წარმოდგენას, რომელიც საქსპერტო სისტემების ბირთვია.
2. **პროგრამული უზრუნველყოფის შემუშავება ხელოვნური ინტელექტისათვის (software engineering for AI).** ამ მიმართულების ფარგლებში ინტელექტუალური ამოცანების გადასაწყვეტად სპეციალურ ენებს (მაგ., LISP, Prolog) შეიმუშავენ. ამასთან ერთად, ქმნიან გამოყენებითი პროგრამების პაკეტებს ინტელექტუალური სისტემების დასამუშავებლად ან ხელოვნური ინტელექტის პროგრამულ ინსტრუმენტებს. ამავე მიმართულებას მიაკუთვნებენ აგრეთვე ე.წ. ცარიელი საექსპერტო სისტემების, ანუ „გარსების“ შექმნას, რომელთა ცოდნის ბაზა სხვადასხვა გამოყენებითი პროგრამის დამუშავებისას კონკრეტული ცოდნით შეივსება.
 3. **ბუნებრივი ენის დამუშავება (natural language processing).** ეს ხელოვნური ინტელექტისა და მათემატიკური ლინგვისტიკის საერთო მიმართულებაა. იგი შეისწავლის ბუნებრივი ენების კომპიუტერული ანალიზისა და სინთეზის პრობლემებს. ხელოვნურ ინტელექტთან მიმართებით ანალიზი ნიშნავს ენის გაგებას, ხოლო სინთეზი – გამართული ტექსტის შექმნას. ამ პრობლემების გადაწყვეტა კომპიუტერისა და ადამიანის ურთიერთქმედების მოსახერხებელი ფორმის შექმნას უზრუნველყოფს.
 4. **მანქანური თარგმანი (machine translation).** ერთი ენიდან მეორეზე ტექსტის ავტომატურად გადასათარგმნად კომპიუტერის გამოყენების იდეა თავიდან აშშ-ში გაჩნდა 1947 წელს, მას შემდეგ, რაც პირველი კომპიუტერები შეიქმნა. თარგმანის ხარისხი სანაყის ტექსტის თემატიკასა და სტილზე, აგრეთვე სანაყის და სათარგმნ ენებს შორის გრამატიკულ, სინტაქსურ და ლექსიკურ მსგავსებაზეა დამოკიდებული. მხატვრული ტექსტების თარგმანის ხარისხი თითქმის ყოველთვის არაადეკვატური იყო. ტექნიკურ ტექსტებში შეიძლება მივიღოთ თარგმანი, რომელსაც უმნიშვნელო რედაქტირება ესაჭიროება.
 5. **სახეთა ამოცნობა (pattern recognition)** გულისხმობს ობიექტების კომპიუტერული მოდელების, როგორც წესი, გამოსახულებების, ბგერების, შექმნას, მათი ორობითი ფორმით წარმოდგენას და არსებულ ნიმუშებთან შეპირისპირებას კომპიუტერის მეშვეობით ობიექტების ამოცნობის მიზნით. ამისათვის იყენებენ ოპტიკურ ხელსაწყოებს, მაგალითად, სკანერებს და რობოტოტექნიკის ვიდეოსისტემებს, ხელოვნური ინტელექტის სისტემებს და სხვა მონაცემილობებს.
 6. **რობოტოტექნიკა (robotics).** ეს მიმართულება რობოტების შექმნასა და სწავლებასთანაა დაკავშირებული.

7. **ახალი აპარატული პლატფორმები და არქიტექტურა (new hardware platforms and architectures).** თანამედროვე პროცესორები ფონ ნეიმანის ტრადიციულ თანამიმდევრულ არქიტექტურას ეფუძნება, რომელსაც ჯერ კიდევ პირველი თაობის კომპიუტერებში იყენებდნენ. ეს არქიტექტურა უკიდურესად მოუხერხებელია სიმბოლოებით დამუშავებისათვის. ამიტომაც უკვე ათეულობით წლებია, მრავალი სამეცნიერო კოლექტივი დიდი ძალისხმევით ცდილობს სიმბოლური და ლოგიკური მონაცემების დამუშავებისათვის გამიზნული აპარატული არქიტექტურის შემუშავებას და მიუხედავად იმისა, რომ უკვე არსებობს წარმატებული სამრეწველო გადაწყვეტა, ახალი არქიტექტურის ფართო გამოყენებას მნიშვნელოვნად აბრკოლებს მაღალი ღირებულება, არასაკმარისი პროგრამული უზრუნველყოფა და ტრადიციულ კომპიუტერებთან აპარატული შეუთავსებლობა.

8. **თამაშები და მანქანური შემოქმედება (games and computational creativity).** ხელოვნური ინტელექტის განვითარების საწყის ეტაპზე ფართომასშტაბიანი კვლევა წარმოებდა თამაშის (ჭადრაკის, შაშის, გოს) ტიპის ინტელექტუალური ამოცანების გადაწყვეტის მიმართულებით. მუსიკის, პოეზიის, ზღაპრებისა და თვით აფორიზმების შექმნაც კი ამ მიმართულების ნაწილია.

ეს საინტერესოა

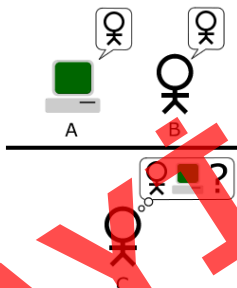
1996 წელს IBM-ის მიერ შექმნილმა საჭადრაკო სუპერკომპიუტერმა „Deep Blue“-მ პირველად, ანგარიშით 4:2, მოუგო საჭადრაკო პარტია მსოფლიო ჩემპიონ გარი კასპაროვს.

9. **მანქანური სწავლება (machine learning)** ხელოვნური ინტელექტის აქტიურად განვითარებადი სფეროა. მოიცავს მოდელებს, მეთოდებსა და ალგორითმებს, რომლებიც, მონაცემების ანალიზისა და განზოგადების საფუძველზე, ცოდნის ავტომატურ დაგროვებასა და ფორმირებაზეა ორიენტირებული. ამ ბოლო დროს ამ მიმართულებას უახლოვდება ძალზე სწრაფად განვითარებადი საძიებო სისტემები, რომელთა მიზანია კანონზომიერებების ძიება ისეთ მონაცემთა ბაზაში, როგორიცაა „მონაცემთა ინტელექტუალური ანალიზი“ (data mining) და „ცოდნის აღმოჩენა“ (knowledge discovery)

ინგლისელმა მათემატიკოსმა **ალან ტიურინგმა** (Alan Turing) შემოგვთავაზა ხელოვნური სისტემების „ინტელექტუალურობის“ განმსაზღვრელი ტესტი. ეს ტესტი, რომელსაც **ტიურინგის ტესტი** (Turing test) ეწოდა, საშუალებას იძლევა, კომპიუტერის „ინტელექტუალურობა“ ადამიანთან გააზრებული დიალოგის წარმართვის უნარის მიხედვით შეფასდეს.

ტიურინგის ტესტად ნოდებული **იმიტაციის თამაშის (imitation game)** დროს მკვლევარი რამდენიმე კითხვას უსვამს ორ უხილავ რესპონდენტს – ადამიანსა და მანქანას, იმის გამოსარკვევად, თუ რომელია მათგან ადამიანი და რომელი – მანქანა. ტესტის იდეა იმაში მდგომარეობს, რომ თუ ვინმეს არ შეუძლია ადამიანის პასუხების მანქანის პასუხებისგან გარჩევა, მანქანა შეიძლება ჩაითვალოს ინტელექტუალურად.

ექსპერიმენტში მონაწილეობს რამდენიმე ადამიანი და ტესტგავლილი „ინტელექტუალური“ სისტემა. მონაწილე-



ები ცალ-ცალკე ოთახებში თავსდებიან. თითოეულს წინ უდგას მონიტორი და კლავიატურა. დანარჩენი მონაწილეების სახელები მონიტორზეა გამოტანილი. ყოველმა მათგანმა იცის, რომ ერთ-ერთი სახელი კომპიუტერს ეკუთვნის, მაგრამ არავინ იცის, კონკრეტულად რომელია ეს სახელი. მონაწილეები, კლავიატურის მეშვეობით, ერთმანეთს კითხვებს უსვამენ, შემდეგ კი პასუხების სისწორესა და ლოგიკურობას აფასებენ. მაგალითად, უცნაურად მოგერვნებოდათ, თუ კითხვაზე: „როგორი ამინდი იქნება ხვალ?“ თქვენი კოლეგისგან მოისმენდით ასეთ პასუხს: „ღამით ზოგან ძლიერი წვიმა და ჭექა-ქუხილია მოსალოდნელი, დღისით +10... + 12°C“. ადამიანი, სავარაუდოდ, უპასუხებს: „მე ვფიქრობ, რომ ინვიმებს და დაახლოებით 10° სითბო იქნება“.



ალან ტიურინგი
(1912-1954)

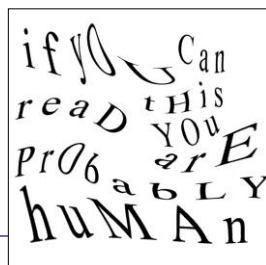
გამოჩენილი ინგლისელი მეცნიერი მათემატიკის, ლოგიკისა და კრიპტოგრაფიის სფეროში. დიდი დამსახურება მიუძღვის საინფორმაციო ტექნოლოგიების განვითარებაში. გამომთვლელი მანქანა, რომელიც მან 1936 წელს წარმოადგინა და რომელსაც „ტიურინგის მანქანა“ ეწოდა, უნივერსალური კომპიუტერის მოდელად ითვლება. ტიურინგის მანქანა დაეხმარა სპეციალისტებს ალგორითმის კონცეფციის ჩამოყალიბებაში და დღეს მრავალ თეორიულ და პრაქტიკულ კვლევაში გამოიყენება.

პასუხების მიხედვით, ყოველმა მონაწილემ ადამიანმა უნდა იცოდეს, მოსაუბრეთაგან რომელი არ არის ადამიანი. თუ ხანგრძლივი საუბრის პროცესში ადამიანი (ან ექსპერიმენტის მონაწილეთა უმრავლესობა) პასუხის მიხედვით ვერ განსაზღვრავს, ვინ გასცა იგი – ადამიანმა თუ კომპიუტერმა, ეს ამტკიცებს, რომ კომპიუტერს გააჩნია ადამიანისათვის დამახასიათებელი ინტელექტი.

შევისწავლოთ დამოუკიდებლად

ტიურინგის ტესტის ნაირსახეობაა CAPTCHA – სრულად ავტომატიზებული ტესტი ადამიანის კომპიუტერისაგან გასარჩევად. შეკრიბეთ ინფორმაცია მის შესახებ.

- როგორ ჩაინერება სრულად აბრევიატურა CAPTCHA?
- რა არის ამ ტესტის არსი?
- როგორია მისი ვარიანტები?



შეამოწმა შენი ცოდნა

1. რა მიმართულებისაა კვლევები ხელოვნური ინტელექტის სფეროში?
2. რობოტების რომელი კატეგორიები არსებობს?
3. პირველად როდის გაჩნდა ტერმინი „რობოტი“?
4. რა არის „ტიურინგის ტესტი“?
5. რა სახის ტექსტები ითარგმნება მანქანური თარგმნის პროგრამებით ყველაზე უკეთესად? როგორ ფიქრობთ, რატომ?

1.5 საექსპერტო სისტემები

კონკრეტული პრობლემის გადაჭრასთან დაკავშირებული საპასუხისმგებლო გადაწყვეტილების მისაღებად და ამისათვის საჭირო გამოძიების ჩასატარებლად, კონსულტაციების გასანევად, მოსაზრებებისა და დასკვნების გამოსატანად, ექსპერტიზის ჩასატარებლად ინვესტორი გამოცდილ სპეციალისტებს – **ექსპერტებს** („experts“, ლათინურ ენაზე სიტყვა „expertus“ ნიშნავს „პრაქტიკას“). დასახული პრობლემის გადაწყვეტისას ექსპერტები იყენებენ საკუთარ აზროვნების უნარს, ფაქტოგრაფიულ ცოდნას. შესაბამისად, ნებისმიერი სფეროს ექსპერტი, პირველ რიგში, უნდა ფლობდეს სპეციალურ ცოდნას ამ სფეროში და, მეორე მხრივ, უნდა შეეძლოს ლოგიკური მსჯელობა.

- თქვენი აზრით, რომელ სფეროებში იყენებენ ექსპერტებს ყველაზე ხშირად?
- რას ნიშნავს სიტყვა „ექსპერტიზა“?



საქმიანობა

რომელი ფაქტები, ნესები, შედეგები უნდა იყოს ცხრილის ცარიელ უჯრებში?

№	ფაქტი (ცოდნა)	ნესი	შედეგი
1	სოკრატე ადამიანია.	ყველა ადამიანი მოკვდავია	
2	ლეილა სევიზჯის ქალიშვილია, სევიზჯი კი – ნიგარის.	თუ A არის B-ს შვილი, ხოლო B – C-ს შვილი, მაშინ A C-ს შვილიშვილი იქნება.	
3	a – 2-ზე მეტი მარტივი რიცხვია.		a 2-ზე არ იყოფა.
4		უარყოფითი მსჯელობის უარყოფა თავადაა მსჯელობა.	დათვი მტაცებელი ცხოველია.

- რა აკლია მე-2 სტრიქონის ნესის ჩანაწერს?
- რას უნოდებენ ლოგიკაში მე-4 სტრიქონზე მოცემულ ნესს?

ინტელექტუალური საინფორმაციო სისტემების ნაირსახეობაა **საექსპერტო სისტემები (expert systems)**. საექსპერტო სისტემაში იგულისხმება პროგრამა, რომელიც, იყენებს რა სპეციალისტების (ექსპერტების) ცოდნას რომელიმე კონკრეტულ ვინროსპეციალურ საგნობრივ სფეროში და ამ სფეროს ფარგლებში (მაგ., ფინანსებში, მედიცინაში და ა.შ.), იღებს ექსპერტ-პროფესიონალის დონის გადაწყვეტილებას. როგორც ზემოთ აღინიშნა, პრობლემების გადაჭრისას ადამიანი-ექსპერტები ეყრდნობიან თავიანთ ფაქტოგრაფიულ ცოდნას ამ სფეროში და საკუთარ აზროვნების უნარს. საექსპერტო სისტემებში ეს ორი ძირითადი პრინციპი ურთიერკავშირშია და რეალიზდება, როგორც ორი დამოუკიდებელი კომპონენტი: ცოდნის ბაზა და გამომტანი მანქანა. **ცოდნის ბაზა (knowledge base)** შეიცავს კონკრეტულ ფაქტებსა და რეკომენდაციებს მოცემულ თემაზე, სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, ცოდნის ბაზა შედგება გარკვეულ სფეროში ადამიანების (ექსპერტების) მიერ დაგროვილი ცოდნისაგან. **გამომტანი მანქანა (inference engine)** ახდენს აზროვნების უნარის რეალიზებას, რაც საექსპერტო სისტემას დასკვნის გამოტანის საშუალებას აძ-

ლევს. გამომტანი მანქანა შეიცავს ცნობილ ფაქტებსა და წესებს ექსპერტიზის სფეროში; შემდეგ, შედეგების მისაღებად, საექსპერტო სისტემის საფუძველზე შეტანილი ინფორმაცია გამომტანი მანქანის მეშვეობით შეაჯერებს ამ ფაქტებსა და წესებს.

საექსპერტო სისტემები დამატებით ინსტრუმენტებსაც შეიცავს, კერძოდ, სამომხმარებლო ინტერფეისსა და გადაწყვეტილების დასაბუთებას. სამომხმარებლო ინტერფეისები, სხვა გამოყენებითი პროგრამების მსგავსად, მოთხოვნების შექმნის, ინფორმაციის წარმოდგენისა და სისტემასთან სხვადასხვა საშუალებით ურთიერთობის შესაძლებლობას იძლევა. საექსპერტო სისტემა, თავისი ერთ-ერთი ყველაზე საინტერესო კომპონენტის, **განმარტების მოდულის (explanation module)**, დახმარებით, დასკვნების განმარტებებს იძლევა. ეს მოდული სისტემის შემქმნელებს მისი მუშაობის შემოწმების საშუალებას აძლევს.

პირველი საექსპერტო სისტემები 1960-იან წლებში გამოჩნდა. ისინი ისეთ სფეროებში გამოიყენება, როგორებიცაა ქიმია, გეოლოგია, მედიცინა, საბანკო საქმე და ინვესტიციები, დაზღვევა.

ეს საინტერესოსა

Watson - IBM-ის ფირმის სუპერკომპიუტერი, რომელიც ხელოვნური ინტელექტის სისტემითაა აღჭურვილი, შექმნა მკვლევართა ჯგუფმა, დევიდ ფერუჩის ხელმძღვანელობით. მისი შექმნა DeepQA-ს პროექტის ნაწილია. უოტსონის ძირითადი ამოცანაა ბუნებრივ ენაზე ჩამოყალიბებული კითხვების გაგება და მონაცემთა ბაზაში მათზე პასუხების მოძებნა. სახელი ეწოდა IBM-ის დამაარსებლის, თომას უოტსონის, საპატივცემულოდ.

2011 წლის თებერვალში, თავისი შესაძლებლობების შესამოწმებლად, უოტსონმა მონაწილეობა მიიღო ტელემოუ „Jeopardy“-ში (ანალოგი აზერბაიჯანის სახელმწიფო ტელევიზიის გადაცემისა „61“ და რუსული გადაცემისა „საკუთარი თამაში“). მისი მეტოქეები იყვნენ ბრედ რატერი (ამ პროგრამით დაწესებული ყველაზე დიდი მოგების მფლობელი) და კენ ჯენინგსი (რეკორდსმენი წაუგებელი სერიების ხანგრძლივობაში). უოტსონმა მოიგო და მიიღო 1 მილიონი დოლარი, ჯენინგსმა და რატერმა კი 300 და 200 ათასი, შესაბამისად.





ლუთფი ზადე (1921-2017)

მათემატიკოსი და ლოგიკოსი, არამკაფიო ლოგიკისა და არამკაფიო სიმრავლეების თეორიის ფუძემდებელი. ლუთფი რახიმ ოლლუ ალესქერზადე დაიბადა ქალაქ ბაქოში, 1931 წელს მისი ოჯახი თეირანში გადასახლდა, ხოლო 1944 წელს – ამერიკის შეერთებულ შტატებში.

1965 წელს გამოაქვეყნა ფუძემდებლური ნაშრომი არამკაფიო სიმრავლეების თეორიის შესახებ. 1973 წელს შემოგვთავაზა არამკაფიო ლოგიკის თეორია (fuzzy logic), მოგვიანებით კი – რბილი გამოთვლების (soft computing) თეორია. გამოჩენილი მეცნიერი 2017 წლის 6 სექტემბერს აშშ-ში გარდაიცვალა. იგი ბაქოში დაკრძალეს.

ლაიბნიხის ინსტიტუტი

- საექსპერტო სისტემები
- ცოდნის ბაზა
- გამომტანი მანქანა
- განმარტების მოდული
- არამკაფიო ლოგიკა
- LISP
- PROLOG

საექსპერტო და სხვა ინტელექტუალურ სისტემებში გარკვეული ამოცანების გადაწყვეტისას ზოგჯერ არაზუსტი, ანუ ისეთი ცოდნა და ფაქტები გამოიყენება, რომელთა ჭეშმარიტების (1) თუ მცდარობის (0) მტკიცება შეუძლებელია. მაგალითად, არსებობს ისეთი ცოდნა, რომლის სიზუსტის ხარისხი 0,7-ის ტოლია. ამ პრობლემის გადასაჭრელად საექსპერტო და ხელოვნური ინტელექტის სხვა პროგრამულ სისტემებში **არამკაფიო ლოგიკას (fuzzy logic)** იყენებენ. ამ ლოგიკაში ცვლადს შეუძლია 0-დან (false) 1-მდე (true) ნებისმიერი მნიშვნელობის მიღება. არამკაფიო ლოგიკაში მოქმედების შედეგი გამოიხატება არა განსაზღვრული, არამედ სავარაუდო ტერმინებით, მაგალითად, გარდა მნიშვნელობებისა „ჭეშმარიტია“ და „მცდარია“, გამოიყენება ისეთი მნიშვნელობები, როგორებიცაა „აღბათ“, „შესაძლებელია“, „შეუძლებელია“.

ხელოვნური ინტელექტის ამოცანების გადასაწყვეტად, ასევე საექსპერტო სისტემების შექმნისას, ფართოდ გამოიყენება ამ მიზნით შემუშავებული სპეციალური პროგრამირების ენები. ყველაზე ხშირად

გამოყენებული ენებია Prolog და LIPS.

Prolog პროგრამირების ლოგიკური ენაა (შემოკლებული „**Programming in Logic**“-დან), რომელიც 1972 წელს შეიმუშავეს. როგორც უკვე იცით, ჩვეულებრივი პროგრამული უზრუნველყოფისას კომპიუტერი პრობლემის გადასაჭრელად თანამიმდევრულად ასრულებს პროგრამაში აღწერილ ნაბიჯებს. ლოგიკურ პროგრამირებაში პროგრამული უზრუნველყოფა კომპიუტერს სთავაზობს წესებს იმის შესახებ, თუ როგორ გაუმკლავდეს პრობლემას და როგორ გამოიყენოს სხვა ფაქტები, რომლებიც შედეგების მისაღებად შეიძლება დასჭირდეს. შემდეგ კომპიუტერი მიმართავს პრობლემის ავტომატურად გადანყევტისათვის განკუთვნილ გარკვეულ პროცედურას. ასე მაგალითად, იმისათვის, რომ უპასუხოს კითხვას „თურქანი აზერბაიჯანშია?“, Prolog -ს შეუძლია, ის ფაქტი, რომ „თურქანი მდებარეობს აფშერონზე“, დააკავშიროს წესთან: „თუ X მდებარეობს აფშერონზე, ე.ი. X მდებარეობს აზერბაიჯანში“. ეს ფაქტი და წესი Prolog-ით შემდეგნაირად აღინიშნება:

`located_in(თურქანი, აფშერონი) .`

`located_in(X, აზერბაიჯანი) :- located_in(X, a აფშერონი) .`

შეკითხვა (ლოგიკურ პროგრამირებაში – მოთხოვნა) ისმება ასე

`?- located_in(თურქანი, აზერბაიჯანი) .`

და პასუხი იქნება "yes" ("დიახ").

Prolog-ის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი თავისებურებაა **გადარჩევა დაბრუნებით (backtracking)**, ანუ უნარი, დაბრუნდეს უკან ალტერნატიული გადანყევი-

ტის ძიების პროცესში. ეს აუცილებელი ხდება მაშინ, როდესაც ამოხსნა იწყება ნესების იმ რგოლიდან, რომელსაც საჭირო შედეგამდე არ მივყავართ.

პროგრამირების ენა **LISP** (List Processing) შეიმუშავა ჯონ მაკარტიმ (John McCarthy) 1959-60 წლებში მასაჩუსეტის ტექნოლოგიურ ინსტიტუტში (MIT). ამჟამად ამ ენას აქტიურად იყენებენ სამეცნიერო და აკადემიურ წრეებში. დიდი ხნის განმავლობაში LISP ითვლებოდა სტანდარტულ ენად ხელოვნური ინტელექტის სფეროში, მაგრამ შემდგომ მის ძირითად კონკურენტად ენა Prolog იქცა. არსებობს მისი რამდენიმე დიალექტი პერსონალური კომპიუტერებისათვის: MuLISP, INTERLISP, Common Lisp, MacLisp.

შავისნაწლოთ

დამოუკიდებლად

CLIPS (Clanguage Integrated Production System) არის პროგრამული გარემო საექსპერტო სისტემების შესამუშავებლად.

შეაგროვეთ ინტერნეტში ინფორმაცია ამ სისტემის შესახებ. პროგრამირების რომელ ენაზეა დაწერილი ეს სისტემა? როგორ მუშაობს გამომტანი მანქანა?

შეამოწმე შენი ცოდნა

1. დაასახელეთ საექსპერტო სისტემების ორი ძირითადი კომპონენტი.
2. სად ინახება ცოდნა და ფაქტები საექსპერტო სისტემებში?
3. რა ფუნქცია აკისრია გამომტან მანქანას?
4. როგორ შეიძლება შემონმდეს, სწორია თუ არა საექსპერტო სისტემის შედეგი?
5. პროგრამირების რომელი ენებია შემუშავებული სპეციალურად ხელოვნური ინტელექტისათვის?

LAYIHO

1.6 საძიებო სისტემები

ინტერნეტში ნებისმიერ თემაზე შეიძლება ინფორმაციის მოპოვება. მაგრამ ვინაიდან ინფორმაცია მეტისმეტად ბევრია, ზოგჯერ ძნელია აუცილებელი მასალის მოძებნა. თუ იმასაც გავითვალისწინებთ, რომ ჩვენ მიერ გამოყენებული ინფორმაციის რაოდენობა ყოველდღიურად იზრდება, ეფექტური ძიების ჩატარება სულ უფრო და უფრო რთულდება. ამიტომ ინტერნეტში წარმატებული ძიებისათვის აუცილებელია მოხერხებული სამუშაოების გამოყენება. ასეთ სამუშაოებებად **საძიებო სისტემები** გვევლინება.

- რომელ საძიებო სისტემას იყენებთ ინტერნეტში ინფორმაციის მოძიებისას?
- როგორ ფიქრობთ, როგორ ახერხებს საძიებო სისტემა მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყანაში სხვადასხვა სერვერზე განთავსებული საიტების ასეთი სისწრაფით პოვნას?



საქმიანობა

გამოიყენეთ ნებისმიერი საძიებო სისტემა და მოიძიეთ ინფორმაცია შემდეგ თემებზე:

- თქვენი საყვარელი მომღერალი ან მუსიკალური კოლექტივი;
 - ფაქტები აზერბაიჯანის ისტორიიდან;
 - საუკეთესო დასასვენებელი ადგილი თურქეთში ზაფხულის არდადეგებისათვის.
- რომელი საძიებო სისტემა გამოიყენეთ და რატომ აირჩიეთ იგი?
– რამდენი საიტი მოიძებნა ძიების შედეგად? როგორ შეძლეთ ძიების სფეროს შეეწირვით?

საძიებო სისტემა (search engine) კომპიუტერული პროგრამაა. ინტერნეტში ასობით საძიებო სისტემაა. მართალია, საძიებო სისტემებს შორის მცირეოდენი განსხვავებები არსებობს, მაგრამ მათ უმრავლესობას საერთო ფუნქციები აქვს, მაგალითად, ყველა ეს სისტემა ეყრდნობა ძიების **საკვანძო სიტყვებს (keywords)**.

როგორ მუშაობს საძიებო სისტემა? ყოველი მათგანი სამი ძირითადი ნაწილისგან შედგება:

1. საძიებო სისტემის ძირითადი ნაწილია **პროგრამა**. ის ეძიებს მონაცემთა ბაზაში არსებულ მილიონობით ჩანაწერს.
2. მეორე ნაწილია **რობოტი-ობობა (spider)** ან **ჭია (crawler)**. რობოტი-ობობა ანარმოებს ძიებას ინტერნეტში საკვანძო სიტყვების მიხედვით და თავის მოძებნილ გვერდებს საძიებო სისტემას გადასცემს. სახელი „ობობა“ ან „ჭია“ უკავშირდება ინტერნეტში „ცოცვას“, ვებსაიტების შემოწმებას და ბმულების პოვნას. ახალი ცვლილებების გასათვალისწინებლად ობობას ან ჭიას ხშირად უზდება ადრე დათვალიერებულ ვებსაიტებზე დაბრუნება.
3. საძიებო სისტემის მესამე ნაწილია **ინდექსი** ანუ **ინდექსატორი**. როგორც კი ობობა ვებგვერდს აოულობს, მას იმნამსვე ინდექსატორს გადასცემს. უკვე ინდექსირებული ვებგვერდი საძიებო სისტემის ყოველი გამოყენებისას გამოჩნდება.

ზოგჯერ შესაძლებელია თქვენი მოთხოვნის შესაბამისი ათასობით პასუხის მიღება. ამხელა სიაში, რა თქმა უნდა, ძალზე ძნელია საჭირო ინფორმაციის მოძებნა. ამიტომ ზოგიერთ საძიებო სისტემაში გამოიყენება რელევანტურობა, ანუ ძიების კრიტერიუმებთან შესაბამისობის ხარისხი. რელევანტურობის ხარისხი, ჩვეულებრივ, პროცენტებით გამოისახება: 100% – სრული შესატყვისობა. საძიებო სისტემათა უმეტესობა ნაპოვნ პასუხებს რელევანტურობის მიხედვით ალაგებს, ამიტომ სიის დასაწყისში მოცემული პასუხები უფრო ზუსტია. რაც უფრო ქვემოთ ჩავდივართ სიაში, მით ნაკლებია მოთხოვნასთან შესაბამისობის ხარისხი. ეს იმას ნიშნავს, რომ ამ საიტებზე მოთხოვნაში არსებული ყველა საკვანძო სიტყვა არ გვხვდება. ასეთ შემთხვევებში თქვენ შეგიძლიათ, შეასრულოთ ერთ-ერთი შემდეგ მოქმედებათაგან:

- დაიბრუნეთ**
- საძიებო სისტემა
 - საკვანძო სიტყვა
 - ძიება საკვანძო სიტყვების მიხედვით
 - ობობა
 - ინდექსირება
 - ძიება ფრაზის მიხედვით
 - ძიება მათემატიკური ოპერაციების მეშვეობით
 - ძიება ლოგიკური ოპერაციების მეშვეობით

- დაანკაუნოთ ბმულზე და გაეცნოთ საიტის მასალებს;
- შეცვალოთ საკვანძო სიტყვები და სხვანაირად ააწყოთ ისინი;
- გამოიყენოთ სხვა საძიებო სისტემა.

ყურადღება! არ არსებობს ისეთი ვებინსტრუმენტი, რომელიც შეძლებდა მთელი Web-ის ინდექსირებას. ყოველ საძიებო სისტემას საკუთარი მონაცემთა ბაზა აქვს და ძიებასაც მის საფუძველზე აწარმოებს. ეს მონაცემთა ბაზა Web-თან არ უნდა გავიგვივით, ის ძიების საფუძველზეა ჩამოყალიბებული.

ისტორია

ყველაზე პირველი საძიებო სისტემა ინტერნეტში იყო Archie. მისი პირველი ვერსია 1990 წელს გამოუშვეს კანადაში, მაკგილის უძველეს და პრესტიჟულ უნივერსიტეტში (Mcgill University).



ნახიჯ ნახიჯ

საძიებო სისტემის გამოყენება

1. გახსენით ვებბრაუზერი და გადადით მისამართ www.google.com-ზე.
2. აკრიფეთ საძიებო სტრიქონში საკვანძო სიტყვები **ყვავილების თაფლი** და დაანკაუნეთ Google-ის ძიების ლილაკზე, ან დააჭირეთ ლილაკ <Enter>-ს; გახსნილ გვერდზე გამოისახება საძიებო სიტემის მიერ ნაპოვნი საიტების სია. შეიძლება იყოს ათასობით ან ასიათასობით შედეგი, მაგრამ შედეგების მხოლოდ პირველ გვერდზე გამოვა დაახლოებით ათი ჰიპერბმულის შემცველი სია.
3. დაათვალიერეთ ეს გვერდი. თუ გსურთ ყვავილების თაფლის შესახებ მეტი ინფორმაციის მოპოვება, დაანკაუნეთ ერთ-ერთ ბმულზე.
4. ბრაუზერის ნავიგაციის ისტორიუმენტის დახმარებით დაბრუნდით გვერდზე.
5. დახურეთ ბრაუზერი.

ყურადღება!

- ზოგიერთ საძიებო სისტემას (მაგალითად, Google-ს) გააჩნია ძიების შედეგების სხვა ენებზე გადათარგმნის ფუნქცია.
- ზოგჯერ სასურველია სხვადასხვა საძიებო სისტემის გამოყენება. გარდა ამისა, თითოეულ საძიებო სისტემას აქვს თავისი საკუთარი ალგორითმი, რომელიც ვებსაიტის ინდექსაციისთვისაა განკუთვნილი. ამიტომ სხვადასხვა სისტემაში ძიების შედეგი შეიძლება განსხვავებული იყოს.

ვინაიდან ინტერნეტი თანდათან სულ უფრო და უფრო ფართოვდება და მეტი და მეტი გვერდი ჩნდება, ეფექტური ძიებისათვის ახალი მიდგომები და სტრატეგიები საჭირო. გაითვალისწინეთ, რომ რაც უფრო კონკრეტული იქნება თქვენი ძიება, მით მეტია ალბათობა იმისა, რომ სწორედ იმას იპოვით, რასაც ეძიებთ. უნდა შეგეძლოთ საძიებელი საგნის ზუსტად აღწერა და სხვადასხვა მეთოდის გამოყენება.

თუ გსურთ, იპოვოთ ერთიმეორის მომდევნო სიტყვები, უმჯობესია **ფრაზით ძიება**. ფრაზა ბრჭყალებში უნდა ჩასვას და ძიებისას გათვალისწინებული იქნება მხოლოდ ის სიტყვები, რომლებიც ამ თანამიმდევრობაში შედის; მაგალითად, თუ გჭირდებათ ინფორმაცია ზუთხისებრი თევზების შესახებ, შეიტანეთ ფრაზა „**ზუთხისებრი თევზები**“ ბრჭყალებში. შედეგად მოიძებნება ვებგვერდები, რომლებზეც ამ ფრაზის სიტყვები ერთმანეთის მოსდევს. თუ ბრჭყალებს არ გამოიყენებთ, მაშინ საძიებო სისტემა მოგიძებნით და გაჩვენებთ ყველა ვებგვერდს, რომლებზეც ნახსენებია სიტყვები „ზუთხისებრი“ და „თევზები“.

თუ ძიებას რამდენიმე გამონათქვამის მიხედვით აწარმოებთ, შეგიძლიათ, რთული გამონათქვამები ან საკუთარი სახელები მძიმეებით გამოყოთ. მაგალითად, თუ გსურთ, მოიპოვოთ ინფორმაცია კასპიის ზღვაში მოხინაღრე ზუთხისებრთა შესახებ, უნდა აკრიფოთ „**ზუთხისებრი თევზები**“, „**კასპიის ზღვა**“. საკუთარი სახელები (თუ ქართულად არ წერთ), დიდი ასოთი უნდა დაიწყოთ, ვინაიდან ზოგიერთი საძიებო სისტემა ერთმანეთისგან განარჩევს ზედა და ქვედა რეგისტრის ასოებს. მეორე მხრივ, თუ რომელიმე არსებით სახელს დიდი ასოთი ჩაწერთ, მაგალითად, სიტყვა „Rose“-ს, ძიების შედეგები უფრო მცირერიცხოვანი იქნება, ვიდრე მაშინ, თუ სიტყვას rose-ს პატარა ასოთი ჩაწერთ.

როგორც უკვე აღინიშნა, შეიძლება ისე მოხდეს, რომ ძიების შედეგები ვებგვერდების დიდ რაოდენობას შეიცავდეს და მათგან უმრავლესობა არ გჭირდებოდეთ. ეს რომ თავდან ავიცილოთ და სია გავფილტროთ, შეგვიძლია, ძიება **მათემატიკური ოპერაციების დახმარებით** ვაწარმოოთ:

- ნიშანი პლუსი (+) დავსვათ იმ სიტყვების წინ, რომელთა დანახვაც გვსურს გვერდზე;
- ნიშანი მინუსი (–) დავსვათ იმ სიტყვების წინ, რომელთა დანახვა გვერდზე არ გვსურს;

სიტყვები, რომლებიც + და – სიმბოლოებით გამოყოფილი არ არის, ნაპოვნ ვებგვერდებზე არ გამოისახება, თუმცა ისინი მაინც მონაწილეობს ძიების დახარისხებაში.

მაგალითად, თუ საძიებო ველში ჩაწერთ + ყვავილების + თაფლი, ძიების შედეგი ასახავს მხოლოდ იმ გვერდებს, რომლებზეც ეს ორივე სიტყვა იქნება.

ინტერნეტში ძიების სხვა საშუალებაა **ძიება ლოგიკური ოპერაციების დახმარებით**. ის მათემატიკური ოპერაციების დახმარებით ძიების ანალოგიური პრინციპით წარმოებს, თუმცა მასზე ცოტათი უკეთესია. ამ მიზნით სამი ლოგიკური ოპერაცია გამოიყენება:

AND (და);

NOT (არა);

OR (ან).

ზემოთ განხილული მაგალითისთვის საძიებო მოთხოვნაში შეგვიძლია, გამოვიყენოთ ლოგიკური ოპერაციები და ასე ჩავწეროთ: „**ყვავილების AND თაფლი**“. თუ ისეთი თაფლი გვჭირდება, რომელიც ფიჭას არ შეიცავს, მაშინ უნდა ავკრიფოთ: „**ყვავილების AND თაფლი NOT ფიჭა**.“

ოპერაცია OR, როგორც წესი, ერთმანეთის მსგავსი ტერმინების ან ცნებების ძიებისთვის გამოიყენება. მაგალითად, თუ ჩვენერთ „ყვავილების OR თაფლი“, შედეგების სიაში იქნება ან ერთი, ან ორივე ეს ცნება.

ყურადღება!

- რაც უფრო მეტ სიტყვას გააერთიანებთ AND-ის გამოყენებით, მით ნაკლები შედეგი მოიძებნება.
- რაც უფრო მეტ სიტყვას გააერთიანებთ OR-ის გამოყენებით, მით მეტი შედეგი მოიძებნება ძიების პროცესში;
- ზოგიერთი საძიებო სისტემა არ აწარმოებს ძიებას ლოგიკური ოპერაციების დახმარებით, მაგრამ მათ უმრავლესობაში გათვალისწინებულია ფილტრები ან სპეციალური ფორმები კონკრეტული კრიტერიუმების მიხედვით ძიებისათვის.

ნახიჯ

ნახიჯ

ძიება ლოგიკური ოპერაციების დახმარებით

1. გადადით ერთ-ერთ საძიებო სისტემაში, მაგალითად, Yahoo-ში.
2. საძიებო ველში შეიტანეთ **ყვავილების AND თაფლი** (ბრჭყალების გარეშე) და დააჭირეთ ლილაკ Web Search-ს ან კლავიშ <Enter>-ს.
3. მიაქციეთ ყურადღება საძიებო სისტემის მიერ მოძებნილ ჰიპერბმულებს. დაბრუნდით საძიებო სისტემის სასტარტო გვერდზე.
4. საძიებო ველში შეიტანეთ **ყვავილების AND თაფლი NOT ფიჭა** და დააჭირეთ კლავიშ <Enter>-ს.
5. მიაქციეთ ყურადღება ახალმოძებნილ ჰიპერბმულებს. სავარაუდოდ, მათი რაოდენობა უფრო ნაკლები იქნება, ვიდრე პირველად.
6. დააჭირეთ ერთ ან რამდენიმე ჰიპერბმულს და დაათვალიერეთ ვებსაიტზე მოცემული ინფორმაცია.
7. დახურეთ ბრაუზერი.

შევისწავლოთ

დამოუკიდებლად

1. მათემატიკური ოპერაციების დახმარებით შეადგინეთ საძიებო მოთხოვნები:
 - ა) დასახლებული პუნქტები, სახელწოდებით ბაქო და ყუბა, აზერბაიჯანის ფარგლებს გარეთ;
 - ბ) აზერბაიჯანული კულტურის ცენტრები და გაერთიანებები რუსეთში.
2. გამოიყენეთ ლოგიკური მეთოდი და ჩაატარეთ ძიება იმავე თემებზე (1-ა, 1-ბ);
3. მოამზადეთ მოკლე ანგარიში, რომელიც აღწერს ამ ორი მეთოდით მიღებულ შედეგებს შორის განსხვავებას.
4. მათემატიკური სიმბოლოების (ჩართვისა და გამორთვის ოპერატორების) გამოყენებით შეადგინეთ მოთხოვნა იმ საიტების მოსაძებნად, რომლებიც შეიცავს ინფორმაციას ნობელის პრემიის ლაურეატების შესახებ.

შეამოწმე შენი ცოდნა

1. რა არის საძიებო სისტემა და რა ნაწილებისგან შედგება იგი?
2. როგორ მუშაობს საძიებო სისტემა?
3. რატომ იძლევა სხვადასხვა საძიებო სისტემა ძიების განსხვავებულ შედეგებს?
4. არის თუ არა განსხვავება მოთხოვნებს „მთა სავალანი“ და მთა სავალანი (ბრჭყალების გარეშე) შორის?
5. რომელი ლოგიკური ოპერაციები გამოიყენება ლოგიკურ ძიებაში?

1.7 დიდი მონაცემების ტექნოლოგია

ციფრული ინფორმაციის მოცულობა მსოფლიოში გეომეტრიული პროგრესიით იზრდება. ზოგიერთი კვლევის თანახმად, 2003 წელს მსოფლიოში შეგროვილი ინფორმაციის მოცულობა 5 ეკზაბაიტს (1 ებ = 1 მლრდ. გიგაბაიტს) შეადგენდა. 2008 წელს მან 0, 18 ზეტაბაიტს მიაღწია (1 ზბ = 1024 ეკზაბაიტს), 2011 წელს – 1, 76 ზეტაბაიტს, ხოლო 2013 წელს – 4,4 ზეტაბაიტს.

ვარაუდობენ, რომ 2020 წელს ეს ციფრი 40-44 ზეტაბაიტამდე მიაღწევს, ხოლო 2025 წლისთვის კიდევ 10-ჯერ გაიზრდება. როგორ „გავუმკლავდეთ“ ინფორმაციის ასეთ მოცულობას? გამოთვლების თანახმად, ამჟამად დაგროვილი ინფორმაციის მხოლოდ ძალიან უმნიშვნელო ნაწილი (დაახლოებით 1-2%-მდე) გამოიყენება. მისი დამუშავება და კარგი შედეგების მიღება სულ უფრო რთულდება და დიდ რესურსებს მოითხოვს.

- 1 გიგაბაიტის მოცულობის რამდენი დისკი დასჭირდება 40 ზეტაბაიტის მოცულობის მონაცემების განთავსებას?



საქმიანობა

გამოიყენეთ ანალოგია და შეავსეთ ცხრილის ცარიელი უჯრები.

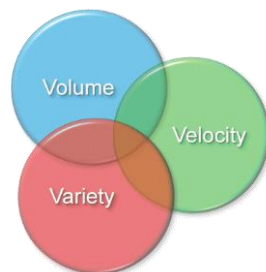
დასახელება	სიმბოლო	მნიშვნელობა (ბაიტი)	დასახელება	სიმბოლო	მნიშვნელობა (ბაიტი)
კილობაიტი	კბ	10^3	პეტაბაიტი	პბ	10^{15}
მეგაბაიტი	მბ	10^6	ეკზაბაიტი	ეზ	
გიგაბაიტი	გბ	10^9	ზეტაბაიტი	ზბ	
ტერაბაიტი	ტბ	10^{12}	იოტაბაიტი	იბ	

– რამდენჯერ აღემატება 1 ზეტაბაიტი 1 გიგაბაიტს?

– თუ მონაცემთა მოცულობა მართლაც ზემოთ მოყვანილი პროგნოზებით ნავარაუდები ტემპით გაიზრდება, რომელ წელს მიაღწევს მსოფლიოში ინფორმაციის მოცულობა 1 იოტაბაიტს?

ტერმინი „დიდი მონაცემები“ გამოიყენება არაერთგვაროვანი და სწრაფად მზარდი ციფრული მონაცემების დიდი მოცულობის აღსაწერად, რომელთა დამუშავება ჩვეული ინსტრუმენტების დახმარებით შეუძლებელია. დღესდღეობით იყენებენ როგორც ტერმინ **„big data“**-ს (იკითხება „ბიგ დეითე“), ისე ცნება „დიდი მონაცემებს“, რომელიც ინგლისური ტერმინიდანაა გადმოთარგმნილი. დიდი მონაცემები მკაცრად არ არის განსაზღვრული. შეუძლებელია მკვეთრი ზღვარის გავლება, 10 ტერაბაიტია ეს თუ 10 მეგაბაიტი, თუმცა დამკვიდრებულია აზრი, რომ დიდი მონაცემები არის ტექნოლოგიების ნაკრები სამი ოპერაციის შესრულებისათვის: უპირველეს ყოვლისა, მონაცემთა დიდი მოცულობის დამუშავებისათვის, მეორე – სწრაფად შემოსულ ძალიან დიდი მოცულობის მონაცემებზე მუშაობის შესაძლებლობისათვის (იგულისხმება, რომ მონაცემები, უბრალოდ, ძალიან ბევრია კი არ არის, არამედ სულ უფრო და უფრო მეტი ხდება); მესამეც, ამ ტექნოლოგიებს უნდა შეეძლოთ როგორც სტრუქტურირებულ, ისე არასტრუქტურირებულ მონაცემებზე მუშაობა. დიდი მონაცემების აღწერის ძირითადი საშუალებაა აბრევიატურა **3V**:

- **volume** (მოცულობა) – მონაცემთა მოცულობა;
- **Velocity** (სიჩქარე) – მონაცემთა დიდი სიჩქარით დამუშავება;
- **Variety** (მრავალფეროვნება) – მონაცემთა მრავალფეროვნება და მათი არასაკმარისი სტრუქტურირება.



ამგვარად, „დიდი მონაცემების“ ცნება სამ პრობლემასთანაა დაკავშირებული: ინფორმაციის დიდ მოცულობასთან, მის მრავალფეროვნებასთან და ძალიან სრაფად დამუშავების აუცილებლობასთან.

დიდი მონაცემების ანალიზი ისეთი კანონზომიერებების გამოვლენაში გვხვდებოდა, როგორცაც ადამიანი, თავისი შეზღუდული შესაძლებლობების გამო, უბრალოდ, „ვერ ხედავს“. შესაბამისად, დიდი მონაცემების ანალიზი ჩვენი ცხოვრების ყველა სფეროს – სახელმწიფო მმართველობის, ჯანდაცვის, კავშირგაბმულობის, ფინანსების, ტრანსპორტის, მრეწველობისა და სხვა დარგების – ოპტიმიზაციის უპრეცედენტო შესაძლებლობებს იძლევა.

დიდი მონაცემების ტიპური მაგალითია სხვადასხვა ფიზიკური ექსპერიმენტული დანადგარიდან მიღებული ინფორმაცია. ასეთია, მაგ., დიდი ადრონული კოლაიდერი, რომელიც გაშუქებით წარმოქმნის მონაცემთა უდიდეს რაოდენობას. მეცნიერებს კი, მათი დახმარებით, ერთმანეთის პარალელურად მრავალი ამოცანის გადანწყვეტა შეუძლიათ.

თუმცა დიდი მონაცემები მხოლოდ სამეცნიერო საზოგადოებას არ შეეხება. დღესდღეობით ისეთ სოციალურ ქსელებში, როგორებიცაა **Facebook, WhatsApp, Twitter, Skype** მილიარდობით ადამიანია გაერთიანებული და ასევე დიდია იმ ოპერაციების რაოდენობა, რომლებსაც ისინი აწარმოებენ. დამუშავებაში იგულისხმება არა მარტო მომხმარებელთა ქმედების ინტერპრეტაცია (განმარტება), არამედ თითოეული მათგანის სწორად დამუშავების შესაძლებლობა, ანუ მისი საჭირო ადგილას მოთავსება და იმის მოხერხება, რომ ყველა მომხმარებელს ჰქონდეს ამ მონაცემებთან სწრაფი წვდომის საშუალება, ვინაიდან სოციალური ქსელები ლოდინს ვერ ეგუება.

დაბაისის მკვლელობა

- დიდი მონაცემები
- 3V
- მონაცემთა შეკრება
- NoSQL
- Mapreduce
- Hadoop

ყურადღება! ბევრი რამ დიდი მონაცემებისა და იმ მიდგომების შესახებ, რომლებიც მათი ანალიზის მიზნით გამოიყენება, სინამდვილეში საკმაოდ დიდი ხნის წინ იყო ცნობილი, მაგალითად, ვიდუოდაკვირების კამერის გამოსახულებათა დამუშავება, როდესაც საქმე ეხება არა ერთ სურათს, არამედ მონაცემთა ნაკადს.

მაგრამ როგორ შევინახოთ და დავამუშავოთ დიდი მონაცემები, მეტადრე, არასტრუქტურირებული მონაცემების დიდი მოცულობა? უკანასკნელ წლებში ამ მიმართულებით ფართო ვკლავა ჩატარდა და სპეციალური ტექნოლოგიები შემუშავდა. ასეთი ტექნოლოგიების მაგალითებია „მონაცემთა ინტელექტუალური ანალიზის“ მეთოდები, აგრეთვე ტექნოლოგიები **NoSQL, MapReduce, Hadoop**.

- **მონაცემთა ინტელექტუალური ანალიზი (data mining).** ეს არის ხელოვნური ინტელექტის მეთოდებსა და გადანაცვების მიღების მრჩეველ ინსტრუმენტებზე დაფუძნებული დიდი მოცულობის მონაცემთა ანალიზის ტექნოლოგია. სხვაგვარად რომ ვთქვათ, ეს არის კანონზომიერებების გამოვლენა, მათი გამოყენება უცნობი მნიშვნელობების წინასწარმეტყველებისათვის, ინფორმაციის ანალიზი კანონზომიერებაში არსებული ანომალიების გამოვლენისა და ახსნის მიზნით.
- **NoSQL („Not Only SQL“)** – შემოკლება სიტყვებისა „არა მარტო SQL“) აღნიშნავს მონაცემთა ბაზის საცავების რეალიზაციისაკენ მიმართულ მიდგომათა რიგს, რომელიც არსებითად განსხვავდება მონაცემთა ბაზის მართვის ტრადიციულ სისტემებში გამოყენებული მოდელებისაგან. მათი გამოყენება მოსახერხებელია მონაცემთა ბაზის სტრუქტურის გამუდმებული ცვლილების დროს, მაგალითად, სოციალურ ქსელებში ინფორმაციის შეკრებისა და შენახვის დროს.
- **MapReduce** გამოთვლების განაწილების მოდელია. გამოიყენება მონაცემთა ძალზე დიდ ნაკრებზე მუშაობისას პარალელური გამოთვლების ჩასატარებლად. პროგრამულ ინტერფეისში მონაცემები კი არ გადაეცემა დასამუშავებლად პროგრამას, არამედ პროგრამა – მონაცემებს. ამგვარად, მოთხოვნა ცალკე პროგრამად გვევლინება. მუშაობის პრინციპი მდგომარეობს მონაცემების თანამიმდევრულ დამუშავებაში ორი მეთოდით – Map-ით და Reduce-ით. Map ამოარჩევს წინასწარ მონაცემებს, ხოლო Reduce მათ აერთიანებს.
- **Hadoop** გამოიყენება ძალზე გადატვირთული საიტების – Facebook-ის, eBay-ს, Amazon-ისა და სხვ. – საძიებო და კონტენტური მექანიზმების რეალიზაციისათვის. მისი ნიშანდობლივი თავისებურება ის არის, რომ სისტემა დაცულია კლასტერის ნებისმიერი კვანძის წყობიდან გამოსვლისაგან, ვინაიდან თითოეულ ბლოკზე არსებულ მონაცემთა, სულ ცოტა, ერთი ასლია მეორე კვანძზე არსებობს.

შეჯიშვათ დამოუკიდებლად

უკანსაქნელ წლებში ხშირად ახსენებენ ტექნოლოგია „Business Intelligence“-ს. მოძებნეთ მის შესახებ ინფორმაცია ქსელში. შეეცადეთ გაარკვიოთ, რა კავშირი აქვს მას დიდი მონაცემების ტექნოლოგიასთან.

შეამოწმა შენი ცოდნა

1. რა არის „დიდი მონაცემები“?
2. რას ნიშნავს აბრევიატურა 3V?
3. რაზე მიუთითებს თვისება „მრავალფეროვნება“?
4. რა სფეროებში არსებობს დიდი მონაცემები?
5. როგორია მიდგომა დიდი მონაცემების დამუშავებისადმი.

1.8 საინფორმაციო საზოგადოება

აგრარული და სამრეწველო ეტაპების შემდეგ კაცობრიობამ თავისი განვითარების ახალ ფაზაში შეაბიჯა. ეს გახლავთ საინფორმაციო საზოგადოება, რომელშიც ყველაზე უფრო ფასეულ რესურსად ინფორმაცია ითვლება. დღესდღეობით საინფორმაციო საზოგადოების ელემენტების დანახვა ცხოვრების ყველა ასპექტშია შესაძლებელი. ჩვენს დროში თითქმის ყველას აქვს ფიჭური ტელეფონი, სახლში კი – კომპიუტერი, ყველა კომპანიაშია საინფორმაციო ტექნოლოგიების მართვის განყოფილება.

- რას ნიშნავს ცნება „საინფორმაციო საზოგადოება“?
- რა არის „ელექტრონული მმართველობა“ და ურთიერთობათა როგორ მოდელებს შეიცავს იგი?

საქმიანობა

გაიხსენეთ საინფორმაციო საზოგადოების დამახასიათებელი ნიშნები, რომლებიც ზოგად-საგანმანათლებლო სკოლების მე-10 კლასის „ინფორმატიკის“ სახელმძღვანელოში განვიხილეთ. სახელმძღვანელოს ელექტრონული ვერსია შეგიძლიათ, იხილოთ საიტ trims.edu.az-ზე (საგანმანათლებლო რესურსების მართვის საცნობარო სისტემა).

საინფორმაციო საზოგადოების დამახასიათებელი ნიშნები					
ინფორმაციის დამუშავებასა და შენახვაში სპეციალური ტექნიკური მონაცემები.	საზოგადოების მამოძრავებელ ძალად ინფორმაციის ნარმოება იქცევა.	იცვლება ღირებულებები, ყალიბდება ცხოვრების ახალი წესი, იცვლება საქმიანობის ფორმები თავისუფალ დროს.	სახლებში აქვთ სხვადასხვა სახის ელექტრონული ხელსაწყოები და კომპიუტერიზებული მონაცემები.	ვითარდება კომპიუტერული ტექნიკა, ტელესაკომუნიკაციო ქსელები და საინფორმაციო ტექნოლოგიები.	განათლების სფეროში იქმნება უწყვეტი სწავლების სისტემა.

- კიდევ რომელ ნიშნებს დაუმატებდით?
- თქვენი აზრით, შესაძლებელია თუ არა, საზოგადოებას, რომელშიც ვცხოვრობთ, საინფორმაციო საზოგადოება ეწოდოს?

საინფორმაციო საზოგადოების ჩამოყალიბება დაკავშირებულია მოქალაქეთა ყოველდღიურ ცხოვრებაში საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენების სიხშირესთან, ასევე ინტერნეტის საშუალებით მოსახლეობისა და ცალკეული ორგანიზაციებისათვის შემოთავაზებული სხვადასხვა ელექტრონული მომსახურებით სარგებლობის მზაობის დონესთან.

ისტორია



გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის გენერალური ასამბლეის მიერ 2006 წლის 27 მარტს მიღებული რეზოლუციის თანახმად, 17 მაისი გამოცხადებულია საინფორმაციო საზოგადოების მსოფლიო დღედ (World Information Society Day). ეს ღირსშესანიშნავი დღე ჩვენს ქვეყანაშიც აღინიშნება.

- საინფორმაციო საზოგადოება
- საინფორმაციო საზოგადოების ნიშნები
- ელექტრონული მმართველობა
- ტექნოლოგია „ერთი ფანჯარა“

სოციალური განვითარების ახალ სტადიაზე გადასვლასთან დაკავშირებით საზოგადოებრივი ცხოვრების სხვადასხვა ასპექტი სხვადასხვაგვარად იცვლება. სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესის, კომპიუტერიზაციისა და ახალი საინფორ-

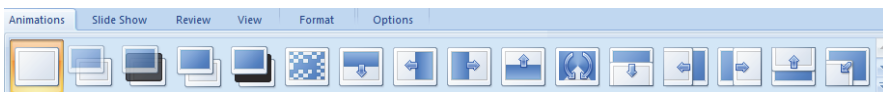
მაციო ტექნოლოგიების დანერგვის წყალობით ეკონომიკის, განათლებისა და კულტურის სფეროები თანამედროვე სახეს იღებს. მათ არც საზოგადოებრივი ცხოვრების ისეთი მნიშვნელოვანი სფერო ჩამორჩება, როგორიცაა პოლიტიკა. დღეს უკვე ლაპარაკია მმართველობის ახალ ფორმაზე – **ელექტრონულ მმართველობაზე**. საინფორმაციო საზოგადოებისათვის დამახასიათებელი მმართველობის ამ ახალი ფორმის პირობებში მთავრობის საქმიანობა საინფორმაციო ტექნოლოგიების გამოყენებით ხორციელდება.

ნახიჯი ნახიჯი

პრეზენტაციის შექმნა თემაზე „საინფორმაციო საზოგადოების დამახასიათებელი ძირითადი ნიშნები“

1. გახსენით პროგრამა Microsoft PowerPoint (ან OpenOffice Impress). გამოჩნდება პროგრამის მთავარი ფანჯარა და მასთან ერთად ახალი ფაილი პრეზენტაციისათვის, რომელიც ერთი სლაიდისგან შედგება. ფანჯრის შუაში აქტიური სლაიდია მოთავსებული. ყველა სლაიდს (არსებულსაც და ახლებსაც, რომლებსაც შემდგომ შექმნით) დაინახავთ სლაიდების ველში, ფანჯრის მარცხენა ნაწილში;
2. შექმენით შვიდი ახალი სლაიდი;
3. გაააქტიურეთ პირველი სლაიდი. ის, ჩვეულებრივ, პრეზენტაციის სატიტულო სლაიდს წარმოადგენს და მასზე უთითებენ პრეზენტაციის სათაურსა და ავტორის სახელს. სლაიდის ველ Click to add tittle-ში შეიტანეთ პრეზენტაციის სათაური „საინფორმაციო საზოგადოების ძირითადი დამახასიათებელი ნიშნები“;
4. ველ Click to add subtitle-ში შეიტანეთ ინფორმაცია თქვენ შესახებ;
5. გაააქტიურეთ მეორე სლაიდი. მასზე განთავსდება „საქმიანობის“ ნაწილში მოყვანილი სქემა (ცხრილი). აირჩიეთ ამ სლაიდის მაკეტი. ამისათვის დააწკაპუნეთ ინსტრუმენტების პანელის განყოფილება Slides-ის ლილაკ -ზე. აირჩიეთ შემოთავაზებულ სლაიდის მაკეტაგან ერთ-ერთი, მაგალითად, მაკეტი Title and Content. შეიტანეთ სლაიდის სახელწოდება შესაბამის სქემაში (ცხრილში);
6. მესამე და ყოველი მომდევნო სლაიდი საინფორმაციო საზოგადოების დამახასიათებელი ექვსი ნიშნიდან თითოს ეთმობა. გაააქტიურეთ მესამე სლაიდი და აირჩიეთ მისთვის მაკეტი Contain with Caption. შესაბამის ველში (მარცხნივ ზემოთ) შეიტანეთ სლაიდის სათაური, ხოლო ქვედა ველში – ტექსტი – პირველი ნიშანი და მისი აღწერილობა. მარჯვნივ მოათავსეთ თემასთან დაკავშირებული გამოსახულება ან ვიდეო. აირჩიეთ მენიუ Design, რათა სლაიდს გარკვეული დიზაინი ჰქონდეს. მიიტანეთ თავისი მაჩვენებელი წარმოდგენილ შაბლონებთან და რიგრიგობით დაათვალიერეთ ვარიანტები. აირჩიეთ შესაფერისი შაბლონი (მაგალითად, Flow);
7. ანალოგიურად შეავსეთ მეოთხე და მომდევნო სლაიდები;

8. სლაიდიდან სლაიდზე გადასვლის ეფექტის გამოსაყენებლად მიმართეთ მენიუ Animations-ს. დააყენეთ თავგის მაჩვენებელი შემოთავაზებულ ეფექტებზე და დაიცადეთ, სანამ ეფექტის გამოყენებას დაინახავდეთ. აირჩიეთ ეფექტი, რომელიც მოგწონთ, და თუ გსურთ, რომ გადასვლის ეს ეფექტი ყველა სლაიდის მიმართ გამოიყენოთ, დააწკაპუნეთ ამ პანელის ლილაკ Apply to All-ზე;



9. დააჭირეთ მენიუ Insert-ის ლილაკ Header & Footer-ს. გახსნილ დიალოგურ ფანჯარაში აირჩიეთ ლილაკი Slide Number და დააჭირეთ ლილაკ Apply to All-ს. სლაიდები, პირველიდან დაწყებული, თანამიმდევრობით დაინომრება;
10. გადადით მენიუ Slide Show-ზე და დააჭირეთ ლილაკ -ს. მომზადებული პრეზენტაციის დემონსტრაცია პირველი სლაიდიდან დაიწყება;



11. სლაიდშოუს დასასრულებლად და ჩვეულებრივ რეჟიმზე გადასასვლელად დააჭირეთ კლავიშ <Esc>-ს;
12. დაარქვით ფაილს სახელი და შენახეთ შესაბამის საქალაქედში.

შავისნავლო დამოუკიდებლად

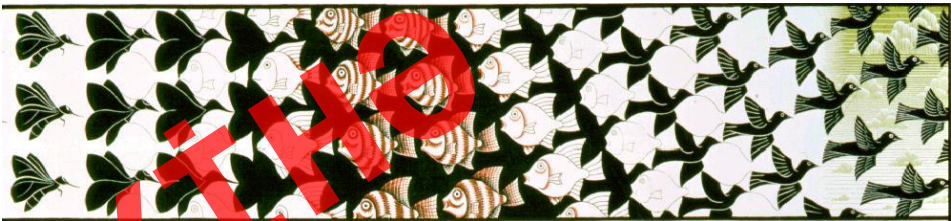
ელექტრონული მმართველობის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან შემადგენელს თანამედროვე საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენების სფეროში წარმოადგენს ტექნოლოგია „ერთი ფანჯარა“. ბევრ განვითარებულ ქვეყანაში, როგორებიცაა, მაგ., დიდი ბრიტანეთი, გერმანია, კანადა, „ერთი ფანჯრის“ პრინციპით მომუშავე სერვის-ცენტრები ჯერ კიდევ გასული საუკუნის 80-იან წლებში დააყენეს. ინტერნეტში მოიძიეთ და შეკრიბეთ ინფორმაცია ამ ტექნოლოგიის არსის შესახებ.

– რა მიზანს ემსახურება ამ ტექნოლოგიის გამოყენება? როდის დაიწყო ჩვენმა ქვეყანამ ამ მიმართულებით მუშაობა და რა გაკეთდა?

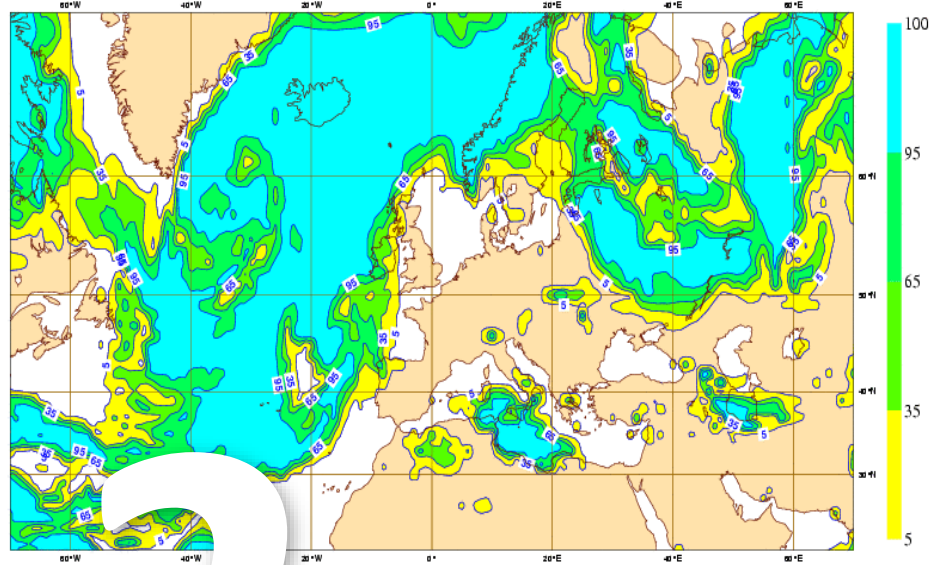
შეამოწმე შენი ცოდნა

1. რა ახასიათებს საინფორმაციო საზოგადოებას?
2. როგორ გესმით ფრაზა „საზოგადოების მამოძრავებელი ძალაა ინფორმაციის წარმოება“?
3. რას გულისხმობენ, როდესაც ამბობენ, რომ „ფასეულობათა შეცვლა აყალიბებს ცხოვრების ახლებურ სტილს, ცვლის საქმიანობის სახეებს სამუშაოსაგან თავისუფალ დროს“.
4. რას ნიშნავს „უწყვეტი განათლების სისტემა“?
5. რა ნაკლი აქვს საინფორმაციო საზოგადოებას?

1. რომელი მტკიცებაა ჭეშმარიტი?
 - ა) ინფორმაციული ტექნოლოგიები საინფორმაციო სისტემების ერთ-ერთი კომპონენტია;
 - ბ) ელექტრონული სახელმძღვანელოები საინფორმაციო სისტემების კატეგორიას მიეკუთვნება;
 - გ) საინფორმაციო სისტემის საბოლოო მოხმარებელი მის შემუშავებას ემსახურება;
 - დ) ტიურინგის ტესტი საექსპერტო სისტემების ფუნქციონირების სისწორის შესამოწმებლად გამოიყენება;
 - ე) საექსპერტო სისტემები ორი ძირითადი კომპონენტისგან, ცოდნის ბაზისა და გამომტანი მანქანისგან, შედგება;
 - ვ) ყოველი საძიებო სისტემა სამი ძირითადი ნაწილისგან – ობობის, ჭიისა და ინდექსისგან – შედგება;
 - ზ) პროგრამირების ენები Prolog და LISP ხელოვნური ინტელექტის სისტემების შესაქმნელად გამოიყენება;
 - თ) ლუტფი რაჰიმ ოღლუ ალესქერზადე არამკაფიო ლოგიკისა და არამკაფიო სიმრავლეთა თეორიების ფუძემდებლად ითვლება.
2. შეავსეთ გამოტოვებული ადგილები შესაბამისი ფრაზებით:
 - ა) საინფორმაციო სისტემების პერსონალს შეადგენენ: მონაცემთა ბაზის ადმინისტრატორები, ----- და გამოყენებითი პროგრამისტები;
 - ბ) პროგრამები, რომლებიც უკავშირდება დედამიწის რუკების, გეგმების, სქემებისა და ანალოგიური სივრცული მონაცემების შეტანას, დამუშავებას, შენახვასა და გამოსახვას, მიეკუთვნება ----- კლასს;
 - გ) სისტემა მიღებულ შედეგებს ----- საექსპერტო სისტემების დახმარებით ხსნის;
 - დ) რაც უფრო მეტ ცნებას გააერთიანებთ ლოგიკური ----- დახმარებით, მით მეტ შედეგს მიიღებთ ძიების პროცესში;
 - ე) ----- წარმოადგენს ტექნოლოგიების ნაკრებს სამი ოპერაციის შესასრულებლად: ერთია დიდი მოცულობის მონაცემების დამუშავება; მეორე – მონაცემებზე ძალიან დიდი სისწრაფით მუშაობა (ანუ მონაცემები არა მარტო ბევრია, არამედ მათი რიცხვიც სწრაფად იზრდება) და მესამე – არა მარტო სტრუქტურირებულ, არამედ არასტრუქტურირებულ მონაცემებზე მუშაობა;
 - ვ) ----- არის დიდი მოცულობის მონაცემთა დამუშავების ტექნოლოგია ხელოვნური ინტელექტისა მეთოდებისა და გადაწყვეტილების მიღების მრჩეველი ინსტრუმენტების საფუძველზე;
 - ზ) არამკაფიო ლოგიკაში ცვლადს შეუძლია მიიღოს ----- ნებისმიერი მნიშვნელობა;
 - თ) ----- მმართველობის საქმიანობა საინფორმაციო ტექნოლოგიების გამოყენებით ხორციელდება.
3. რა განსხვავებაა საინფორმაციო სისტემის მომხმარებელსა და საბოლოო მომხმარებელს შორის?
4. რა საერთო აქვს ყველა საძიებო სისტემას?
5. რომელი საძიებო სისტემა იყო ინტერნეტში პირველი და როდის დაიწყო მისი გამოყენება?



Wednesday 28 September 2011 00UTC @ECMWF Forecast probability t+000-024 VT: Wednesday 28 September 2011 00UTC - Thursday 28 September 2011 00UTC
Surface: Total precipitation of at least 1 mm



მოდელირება

- 2.1. კომპიუტერული მოდელირება
- 2.2. მოდელირება ელექტრონულ ცხრილებში
- 2.3. ფიზიკური პროცესების კომპიუტერული მოდელი
- 2.4. პროცესების მოდელირება სტატისტიკური მონაცემების საფუძველზე
- 2.5. მათემატიკური ამოცნების მოდელირება პროგრამირების ენების დახმარებით
- 2.6. სამგანზომილებიანი გრაფიკული მოდელები

LAYIHO



ახალი ტექნიკური საშუალებების შექმნისას მოდელირების მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ კოსმოსური ტექნიკის განვითარების ისტორია. კოსმოსური ფრენის რეალიზაციისათვის ორი პრობლემის გადაჭრა იყო საჭირო: დედამიწის მიზიდულობის გადალახვა და უჰაერო სივრცეში გადაადგილების უზრუნველყოფა. დედამიწის მიზიდულობის გადალახვის შესაძლებლობაზე ჯერ კიდევ XVII საუკუნეში ლაპარაკობდა ისააკ ნიუტონი (1643-1727). კოსმონავტიკის თეორიის ფუძემდებელმა კონსტანტინ ციოლკოვსკიმ (1857-1935) სივრცეში გადასადგილებლად რეაქტიული ძრავის გამოყენების იდეა წამოაყენა. მან შეადგინა მომავალი საპლანეტათმორისო ხომალდის საკმაოდ ზუსტი აღწერილობითი მოდელი, თავისი ნახაზებით, გამოთვლებითა და დასაბუთებით. არ გასულა ნახევარი საუკუნე და ციოლკოვსკის აღწერილობითი მოდელი საფუძლად დაედო რეალურ მოდელირებას.

LAYIHE

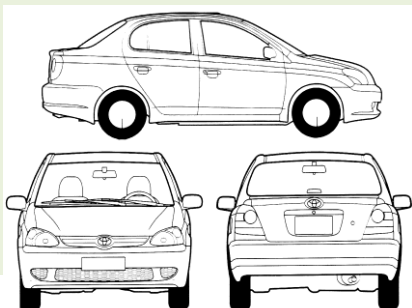
1. რა არის მოდელი?
 - ა) დამახინჯებული ინფორმაცია ობიექტის შესახებ;
 - ბ) ობიექტის გამარტივებული ასლი;
 - გ) ობიექტის რომელიღაც ნიშანი;
 - დ) ობიექტის გარეგნული სახე.
2. რა ჰქვია დროში ცვალებად მოდელს?
 - ა) სტატიკური მოდელი;
 - ბ) დინამიკური მოდელი;
 - გ) მატერიალური მოდელი;
 - დ) ინფორმაციული მოდელი.
3. რას უწოდებენ ობიექტს, რომლის მოდელიც შექმნილია?
 - ა) წყაროს;
 - ბ) ბაზას;
 - გ) ნიმუშს;
 - დ) ორიგინალს.
4. რომელი ცნება არ უკავშირდება ელექტრონულ ცხრილს?
 - ა) სამუშაო ნიგნი;
 - ბ) სამუშაო ფურცელი;
 - გ) სლაიდი;
 - დ) უჯრა.
5. რომელი ნიშნით იწყება ფორმულა ელექტრონულ ცხრილში?
 - ა) +;
 - ბ) \$;
 - გ) =;
 - დ) &.
6. დიაგრამის რომელი ტიპი წარმოადგენს ყველაზე უკეთ გოგონებისა და ბიჭების პროცენტს თქვენს სკოლაში?
 - ა) ხაზოვანი;
 - ბ) წრიული;
 - გ) სვეტოვანი;
 - დ) ნერტილოვანი.
7. რომელი პროგრამირების გარემო შეიმუშავეს აზერბაიჯანში?
 - ა) ABC;
 - ბ) ALPLogo;
 - გ) Python;
 - დ) Pascal.
8. რა ჰქვია პროგრამირების ენაზე ქვეპროგრამას, რომელიც არანაირ შედეგს უკან არ აბრუნებს?
 - ა) პროცედურა;
 - ბ) ფუნქცია;
 - გ) მოდული;
 - დ) ცარიელი ფუნქცია.
9. ამ გრაფიკული რედაქტორებიდან რომელშია შეუძლებელი სამგანზომილებიანი მოდელების შექმნა?
 - ა) OpenOffice.org Draw;
 - ბ) Autodesk.3ds.Max;
 - გ) Microsoft Paint;
 - დ) SketchUp.
10. ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან რომელი ფიგურა არ არის პროგრამა SketchUp-ის გრაფიკული პრიმიტივი?
 - ა) მართკუთხედი;
 - ბ) წრე;
 - გ) მრავალკუთხედი;
 - დ) რკალი.

2.1 კომპიუტერული მოდელირება

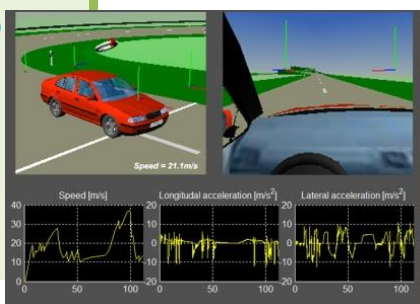
მოდელირების ობიექტის დროზე დამოკიდებულების ნიშნის მიხედვით არჩევენ დინამიკურ და სტატიკურ მოდელებს. ობიექტის **სტატიკური მოდელი (static model)** ასახავს რეალური ობიექტის კონკრეტულ მდგომარეობას, რომელიც დროში არ იცვლება. სხვაგვარად რომ ვთქვათ, სტატიკური მოდელი ობიექტის „მყისიერ ფოტოსურათს“ წარმოადგენს. ამ მოდელისგან განსხვავებით, **დინამიკური მოდელი (dynamic model)** ითვალისწინებს ცვლილებებს, რომლებიც სისტემაში დროის გარკვეულ პერიოდში მიმდინარეობს. ასე მაგალითად, ფიზიკაში დინამიკური ინფორმაციული მოდელები ობიექტების მოძრაობას აღწერს, ბიოლოგიაში – ორგანიზმებისა და ცხოველთა სამყაროს განვითარებას, ქიმიაში – ქიმიური რეაქციების პროცესებს.

- რომელი მოდელის დახმარებით შეძლებთ ინფორმაციის მიღებას მოძრავი ავტომობილის პარამეტრების შესახებ?
- როგორ ფიქრობთ, ერთი და იმავე ობიექტის რომელ მოდელს შეუძლია მეტი ინფორმაციის მოცემა: სტატიკურს თუ დინამიკურს?

1



2



საქმიანობა

შეეცადეთ, მოცემულ სიდიდეებს შორის დამოკიდებულება ფორმულის მეშვეობით წარმოადგინოთ.

1. მუდმივი სიჩქარით მოძრავი ავტომობილის მიერ განვლილი მანძილი – გზაში ყოფნის დრო.
2. წრის ფართობი – მისი რადიუსი.
3. უმაღლეს სასწავლებელში მიღებული აბიტურიენტების რაოდენობა – მიღების წელი.
 - რომელი დამოკიდებულების გადმოცემა ვერ მოახერხეთ ფორმულით?
 - რა ფორმით ამჯობინებდით ამ დამოკიდებულების გადმოცემას?

ინფორმაციული მოდელების შესაქმნელად კაცობრიობის ისტორიის განმავლობაში უამრავი მეთოდისა და საშუალების გამოყენება სცადეს. ეს მეთოდები და საშუალებები თანდათანობით უმჯობესდებოდა. პირველი ინფორმაციული სისტემები კლდეზე შესრულებული ნახატები იყო. დღესდღეობით ინფორმაციულ მოდელებს, ჩვეულებრივ, თანამედროვე კომპიუტერული ტექნოლოგიების გამოყენებით ქმნიან და სწავლობენ. კომპიუტერში შეიძლება ტექსტების წერა (ე.ი. აღწერილობითი მოდელების აგება), რუკებისა და სქემების ხაზვა (გრაფიკული მოდელების შექმნა) ან ცხრილების შედგენა (ცხრილური მოდელების შედგენა). ეს კომპიუტერული მოდელირების მაგალითებია. მართლაც,

ამგვარი სტატისტიკური ინფორმაციული მოდელების შექმნაში კომპიუტერები დიდ დახმარებას უწევს ადამიანებს, თუმცა სწორედ დინამიკური ინფორმაციული მოდელების შექმნისას ვლინდება კომპიუტერების ფასდაუდებელი როლი, მათი შესაძლებლობები გამოთვლების წარმოებაში. ამჟამად ფართო გავრცელება პოვა ინტერაქტიულმა ვიზუალურმა კომპიუტერულმა მოდელებმა. ამგვარ მოდელებში მკვლევარს შეუძლია, ცვალოს საწყისი პირობები და პროცესების მიმდინარეობის პარამეტრები და დააკვირდეს მოდელში მომხდარ ცვლილებებს.

დაეხმარება

- კომპიუტერული მოდელირება
- სტატისტიკური მოდელი
- დინამიკური მოდელი
- მათემატიკური მოდელი
- გამოთვლითი ექსპერიმენტი

ეს საინჟინერო

ლოზანის (შვეიცარია) ფედერალურმა პოლიტექნიკურმა სკოლამ 2013 წელს წამოიწყო დიდი პროექტი, სახელწოდებით „პროექტი ადამიანის ტვინი“ (Human Brain Project, HBP). ამ სამეცნიერო-კვლევით პროექტს, რომელიც ადამიანის ტვინს შეისწავლის, ძირითადად ევროკავშირი აფინანსებს. პროექტში 26 ქვეყნის ასობით მეცნიერი და 135 პარტნიორი ინსტიტუტი მონაწილეობს. მისი ძირითადი მიზანია ადამიანისა და მღრღნელების ტვინის მსოფლიოში პირველი მოდელის შექმნა. ამ, თავისი ზომით უპრეცედენტო, პროექტის ბიუჯეტი 1,6 ევროს შეადგენს. მისი დასრულება 2023 წლისთვისაა დაგეგმილი.



ბუნებაში, ტექნიკაში, ეკონომიკურ და სოციალურ სისტემებში მიმდინარე მრავალი პროცესის აღწერა რთული მათემატიკური ურთიერთდამოკიდებულებებით შეიძლება. ეს შეიძლება იყოს განტოლება, განტოლებათა სისტემა, უტოლობათა სისტემა, რომლებიც აღსაწერი პროცესების მათემატიკურ მოდელებად გვევლინება.

მათემატიკური მოდელი (mathematical model) მოდელირებული პროცესის მათემატიკის ენაზე აღწერაა. კომპიუტერული მოდელირება (computer simulation) არის პროგრამა, რომელიც კონკრეტული სისტემის აბსტრაქტული მოდელის იმიტირებას ცდილობს. ის მათემატიკური მოდელირების სასარგებლო ნაწილად გადაიქცა მრავალი ბუნებრივი სისტემის მოდელირებისას ფიზიკაში, ქიმიაში და ბიოლოგიაში; ანთროპოგენური სისტემების მოდელირებისას ეკონომიკაში, ფსიქოლოგიაში და სოციალურ მეცნიერებებში, ასევე ახალი ტექნოლოგიების დაპროექტებისას. ყოველივე ამის მიზანი კი ამ სისტემების მუშაობის შესახებ წარმოდგენის შექმნაა.

კომპიუტერული მოდელები არსობრივად კომპიუტერული პროგრამებია; არსებობს მომცრო პროგრამები, რომლებიც მყისიერად სრულდება ასევე მომცრო მონეობილობებზე, და ფარომასშტაბიანი პროგრამები, რომლებიც კომპიუტერთა ჯგუფში რამდენიმე საათის ან რამდენიმე დღის განმავლობაშიც კი სრულდება.

მოდელირებული სისტემის ქცევის პროგნოზირებისათვის საჭირო გამოთვლების კომპიუტერის დახმარებით ჩატარებას **გამოთვლით ექსპერიმენტს** ანუ **კომპიუტერულ ექსპერიმენტს** უწოდებენ. გამოთვლითი ექსპერიმენტის მეშვეობით შესაძლებელია საკვლევი სისტემის მოქმედების პროგნოზირება და

სისტემის მახასიათებლების ცვლილების სხვა მახასიათებლებზე გავლენის ახსნა.

ზოგ შემთხვევაში კომპიუტერულ ექსპერიმენტს შეუძლია, ჩაანაცვლოს ნამდვილი ფიზიკური ექსპერიმენტი, მაგალითად, პლანეტის შიგნით ტემპერატურის გაზომვა შეუძლებელია, მაგრამ მოდელის დახმარებით ამის გაკეთება შეიძლება.

შევისწავლოთ დამოუკიდებლად

მოცემულია მათემატიკური მოდელი, რომელიც განსაზღვრავს, წერტილი წრის შიგნითაა თუ გარეთ. აკრიფეთ შემდეგი პროგრამა Python-ის პროგრამულ გარემოში. ცვალეთ საწყისი მონაცემები და ჩაატარეთ გამოთვლითი ექსპერიმენტი. დაადგინეთ, რას ნიშნავს გამოსახულება `%.2f` %.

```
from math import sqrt
x = float(input("x = "))
y = float(input("y = "))
r = float(input("r = "))
h = sqrt(x**2 + y**2)
print("მანძილი კოორდინატთა სათავიდან წერტილამდე: %.2f" % h)
if h > r:
    print("წერტილი წრის გარეთაა.")
else:
    print("წერტილი წრის შიგნითაა")
```

შეამოწმა შენი ცოდნა

1. რას ნიშნავს კომპიუტერული მოდელირება?
2. ჩამოთვლილთაგან რომელია სტატისტიკური მოდელი?
 - ადგილის რუკა;
 - მხატვრის ნამუშევარი;
 - პროგრამა, რომლის მეშვეობითაც ეკრანზე თვითმფრინავის მოძრაობის იმიტირება შეიძლება;
 - მშენებლობის გეგმა;
 - დღის განმავლობაში ჰაერის ტემპერატურის ცვლილების გრაფიკი.
3. ჩამოთვლილთაგან რომელია დინამიკური მოდელი?
 - ქიმიური ნაერთის ფორმულა;
 - ომის კანონის ფორმულა;
 - ქიმიური რეაქციის ფორმულა;
 - მსოფლიო მიზიდულობის კანონი.
4. რამი გამოიხატება კომპიუტერული მოდელირების უპირატესობა?
5. შესაძლებელია თუ არა კომპიუტერული ექსპერიმენტის ჩატარება ინფორმაციულ მოდელზე, რომელიც რასტრულ გრაფიკულ რედაქტორშია შექმნილი?

- რომელ გამოყენებით პროგრამას ეკუთვნის ეს ნიშნები?
- რას უწოდებენ ელექტრონულ ცხრილებზე სამუშაოდ განკუთვნილ გამოყენებით პროგრამებს?



საქმიანობა

ააგეთ Excel-ში $y = \cos bx$ ფუნქციის გრაფიკი. არგუმენტის მნიშვნელობა იცვლება $[-10;10]$ ინტერვალში. მიაწიქეთ პარამეტრ b -ს მნიშვნელობები 1, 3, 5 და დააკვირდით, როგორ იცვლება ფუნქციის გრაფიკი.

- როგორ იცვლება ფუნქციის გრაფიკი პარამეტრ b -ს მნიშვნელობის შეცვლის შემდეგ?
- შეიძლება თუ არა, ეს გრაფიკი საათის ქანქარას რხევის მოდელად ჩავთვალოთ?

- მოდელირების ობიექტი
- ცხრილური პროცესორი
- მალთუსის კანონი

მოდელირების ობიექტი არის რეალური სისტემა, რომლისთვისაც იქმნება მათემატიკური მოდელი. მათემატიკური მოდელირების ობიექტი შეიძლება იყოს ზოგიერთი მოწყობილობა (მაგალითად, ხიდი ან ხომალდი), ბუნებრივი ობიექტები (მაგალითად, სასარგებლო წიაღისეულის საბადოები, წყალსატევები), აგრეთვე დროში ცვალებადი პროცესები და მოვლენები (ვთქვათ, კოსმოდრომიდან რაკეტის გაშვება, ამინდის ცვლილება გარკვეულ გეოგრაფიულ ნერტილში და სხვ.).

ამ ობიექტებთან და პროცესებთან დაკავშირებულ ბევრ საკითხს ადამიანისთვის სასიცოცხლო მნიშვნელობა აქვს, მაგალითად: რა სიმაღლეზე მიაღწევს რაკეტა პირველ კოსმოსურ სიჩქარეს და გავა დედამიწის თანამგზავრის ორბიტაზე? რა დონის ზღვრულ ტემპერატურამდე გახურდება მისი გარსი? რა დონის მაქსიმალური დატვირთვას გაუძლებს სარკინიგზო ხიდი? როგორი იქნება წყლის დონე წყალსაცავში ამინდის იმ პირობებში, რომლებსაც მეტეოროლოგები წინასწარმეტყველებენ?

მათემატიკური მოდელების კომპიუტერში რეალიზაციისათვის, სხვა ინსტრუმენტებთან ერთად, საჭიროა **ცხრილური პროცესორები**. მათ, როგორც წესი, იყენებენ საქმისწარმოებაში ანგარიშსწორების უწყისების, ხარჯთაღრიცხვის, ცნობების, სიების მისაღებად, თუმცა ელექტრონული ცხრილების გამოყენება სამეცნიერო მიზნებისთვისაც ძალზე ხელსაყრელია. მათი დახმარებით შესაძლებელია კომპიუტერული მათემატიკური მოდელების აგება, გამოთვლითი ექსპერიმენტების ჩატარება.

მათემატიკური მოდელების კომპიუტერში რეალიზაციისათვის, სხვა ინსტრუმენტებთან ერთად, საჭიროა **ცხრილური პროცესორები**. მათ, როგორც წესი, იყენებენ საქმისწარმოებაში ანგარიშსწორების უწყისების, ხარჯთაღრიცხვის, ცნობების, სიების მისაღებად, თუმცა ელექტრონული ცხრილების გამოყენება სამეცნიერო მიზნებისთვისაც ძალზე ხელსაყრელია. მათი დახმარებით შესაძლებელია კომპიუტერული მათემატიკური მოდელების აგება, გამოთვლითი ექსპერიმენტების ჩატარება.

მაგალითი მეცნიერებმა დაადგინეს, რომ ცოცხალი ორგანიზმების ნებისმიერი სახეობის რიცხოვნობივი ნამატი შობადობის ხარჯზე პირდაპირპროპორციულია სახეობის წარმომადგენელთა როდენობისა, ხოლო

კლება მოკვდაობის ხარჯზე – მათი რაოდენობის კვადრატისა. ეს კანონი **მალთუსის კანონის** სახელწოდებითაა ცნობილი.

დავუშვათ, რომ რომელიმე ფერმაში თევზის გამრავლება სურთ. სანამ ლიფსიტებს ხელოვნურ ტბაში ჩაუშვებდნენ, გადაწყვიტეს, ჩაეტარებინათ გამოთვლები. მალთუსის კანონის თანახმად, თევზის რაოდენობის ცვლილება წლის განმავლობაში გამოიანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

$$\Delta N = kN - qN^2,$$

სადაც N არის თევზის რაოდენობა წლის დასაწყისში, k – მატების კოეფიციენტი, ხოლო q – მოკვდაობის კოეფიციენტი. ექსპერიმენტის შედეგად გამოირკვა, რომ თევზის მოცემული სახეობისთვის მოცემულ პირობებში (ტბის მდგომარეობა, საკვების არსებობა) $k = 1$, $q = 0.001$.

თუ თავდაპირველად ტბაში ჩაუშვეს N_0 თევზი, მათი რაოდენობა წლის ბოლოს იქნება:

$$N_1 = N_0 + (kN_0 - qN_0^2).$$

ორი წლის შემდეგ:

$$N_2 = N_1 + (kN_1 - qN_1^2)$$

და ა. შ. შეგვიძლია, დავწეროთ ზოგადი ფორმულა თევზის რაოდენობის გამოსათვლელად n -ე წლის მისი გაშვებიდან n წლის შემდეგ:

$$N_i = N_{i-1} + (kN_{i-1} - qN_{i-1}^2), i = 1, 2, \dots$$

ეს ფორმულა ხელოვნურ ტბაში თევზის გამრავლების პროცესის მათემატიკური მოდელია. შევადგინოთ ცხრილი ტბაში თევზის რაოდენობის გამოსათვლელად 10 წლის განმავლობაში:

	A	B	C	D
1	k		q	N
2	1	0,001	100	N - თევზის რაოდენობა წლის დასაწყისში
3				
4				
5	წელი	თევზის რაოდენობა		
6	1	=C2+\$A\$2*C2-\$B\$2*C2*C2		
7	2	=B6+\$A\$2*B6-\$B\$2*B6*B6		
8	3	=B7+\$A\$2*B7-\$B\$2*B7*B7		
9	4	=B8+\$A\$2*B8-\$B\$2*B8*B8		
10	5	=B9+\$A\$2*B9-\$B\$2*B9*B9		
11	6	=B10+\$A\$2*B10-\$B\$2*B10*B10		
12	7	=B11+\$A\$2*B11-\$B\$2*B11*B11		
13	8	=B12+\$A\$2*B12-\$B\$2*B12*B12		
14	9	=B13+\$A\$2*B13-\$B\$2*B13*B13		
15	10	=B14+\$A\$2*B14-\$B\$2*B14*B14		

პირველი წლისთვის (მე-6 სტრიქონი) თქვენ ფორმულა თავად შეგაქვთ; მე-7 სტრიქონიდან კი მათ წინა სტრიქონებიდან აკოპირებთ. ამასთან, შეფარდებითი მისამართები ავტომატურად იცვლება. შედეგების მისაღებად საკმარისია C2 უჯრაში თევზის პირველსაწყისი რაოდენობის შეტანა.

ახლა კი კომპიუტერული ექსპერიმენტი ჩავატაროთ. ტბაში გაშვებული თევზის რაოდენობას (N) სხვადასხვა მნიშვნელობა მივანიჭოთ და დავაკვირდეთ, როგორ იცვლება მათი რაოდენობა 10 წლის განმავლობაში.

მოდით, განვიხილოთ რამდენიმე ცხრილი, რომლებიც ამგვარი გამოთვლების შედეგებს ასახავს.

A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	k	q N	1	k	q N	1	k	q N	1	k	q N
2	1	0,001 100	2	1	0,001 1000	2	1	0,001 1500	2	1	0,001 2000
3			3			3			3		
4			4			4			4		
5	ნული	თვე ზის რაოდენობა	5	ნული	თვე ზის რაოდენობა	5	ნული	თვე ზის რაოდენობა	5	ნული	თვე ზის რაოდენობა
6	1	190	6	1	1000	6	1	750	6	1	0
7	2	344	7	2	1000	7	2	938	7	2	0
8	3	570	8	3	1000	8	3	996	8	3	0
9	4	815	9	4	1000	9	4	1000	9	4	0
10	5	966	10	5	1000	10	5	1000	10	5	0
11	6	999	11	6	1000	11	6	1000	11	6	0
12	7	1000	12	7	1000	12	7	1000	12	7	0
13	8	1000	13	8	1000	13	8	1000	13	8	0
14	9	1000	14	9	1000	14	9	1000	14	9	0
15	10	1000	15	10	1000	15	10	1000	15	10	0

ცხრილებიდან ჩანს, რომ ტბაში არ შეიძლება იყოს 2000-ზე მეტი თევზი. თუ თევზის საწყისი რაოდენობა 1000-ზე ნაკლებია, ის თანდათან მოიმატებს 1000 ცალამდე და შემდგომ აღარ შეიცვლება. თუ თავდაპირველად ტბაში 1000 თევზს გაუშვებენ, მათი რიცხვი მომდევნო წლებში უცვლელი დარჩება. იმ შემთხვევაშიც კი, თუ ტბაში 1500 თევზს გაუშვებენ, ერთი წლის შემდეგ მათი რიცხვი 2-ჯერ შემცირდება, შემდეგ კი – უახლოესი რამდენიმე წლის განმავლობაში – 1000-მდე გაიზრდება. დაბოლოს, თუ ტბაში 2000 თევზს ჩაუშვებენ, ერთ წელიწადში ყველა მათგანი დაიხოცება.

შეჯამება და დასკვნები

1. ტბაში თევზის რაოდენობის გამოსათვლელად შეასრულეთ გამოთვლითი ექსპერიმენტი თქვენ მიერ შედგენილ ცხრილში: შეარჩიეთ k, N და q პარამეტრებისათვის ისეთი მნიშვნელობები, რომ თევზის რაოდენობამ 10 წლის განმავლობაში 2000 ცალს მიაღწიოს. ააგეთ დროთა განმავლობაში თევზის რაოდენობის ცვლილების გრაფიკი.
2. ააგეთ მათემატიკური მოდელი ცნობილი ხეოფსის პირამიდის ზომისა და ფართობის გამოსათვლელად (ხეოფსის პირამიდა სწორი ოთხკუთხეა პირამიდა). ეს სამუშაო შეასრულეთ ცხრილურ პროცესორში. ჩაატარეთ კომპიუტერული ექსპერიმენტი პირამიდის პარამეტრების სხვადასხვა მნიშვნელობისათვის. დააკვირდით, როგორ იცვლება ამ პარამეტრებზე დამოკიდებულებით პირამიდის მოცულობა და ზედაპირის ფართობი. ააგეთ პირამიდის მოცულობის მისიმიკისა და ფუძის გვერდების სიგრძეზე დამოკიდებულების გრაფიკი.
3. ააგეთ კუბის ფორმის სასაჩუქრე კოლოფის მათემატიკური მოდელი. გაშიანგარიშეთ, რამდენი შესაფუთი ქაღალდი დაგჭირდებათ a გვერდის მქონე კოლოფის შესაფუთად. ჩაატარეთ კომპიუტერული ექსპერიმენტი a სიდიდის სხვადასხვა მნიშვნელობისათვის.

შეჯამება შენი ცოდნა

1. რატომ იყენებენ კომპიუტერული მოდელების შესაქმნელად ხშირად ელექტრონულ ცხრილებს?
2. რას უწოდებენ მოდელირების ობიექტს? მოიყვანეთ მაგალითები.
3. რომელ პროცესს აღწერს მალთუსის კანონი: ფიზიკურს, ქიმიურს თუ ბიოლოგიურს?

2.3 ფიზიკური პროცესების კომპიუტერული მოდელი

- სურათზე გამოსახულია ქანქარიანი საათი და ქანქარა (მერხვეი) კარი. რით ჰგავს ეს ობიექტები ერთმანეთს?
- რომელი ფორმულით შეიძლება საათის ქანქარის მოძრაობის აღწერა?



საქმიანობა

1. ჩართეთ ცხრილური პროცესორი Microsoft Excel. ფორმულების სტრი-ქონში დაანკაპუნეთ ლილავ f_x -ზე. გახსნილ დიალოგურ ფანჯარა Insert Function-ში სია Or select a category-დან აირჩიეთ პუნქტი Math & Trig. გაცვანით სიაში მათემატიკური ფუნქციების დაწერილობას.
2. როგორც იცით, თუ ქანქარას სიგრძეა L , მაშინ მისი რხევის პერიოდი (T) გამოითვლება ფორმულით:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

3. აქ g თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა. შეიტანეთ g -ს მნიშვნელობა ცხრილის ერთ უჯრაში, ხოლო L -ის მნიშვნელობა – მეორე უჯრაში. ჩანერგეთ მოყვანილი ფორმულა ერთ-ერთ ცარიელ უჯრაში. კვადრატული ფესვისა და რიცხვ π -ს ჩასაწერად გამოიყენეთ პროგრამის მზა ფუნქციები (SQRT და PI, შესაბამისად).
4. L -ისთვის სხვადასხვა მნიშვნელობის მინიჭებისას დააკვირდით, როგორ იცვლება მათემატიკური ქანქარას თავისუფალი რხევების პერიოდი. აჩვენეთ გრაფიკზე ეს დამოკიდებულება L -ის მნიშვნელობებისათვის [1; 15] ინტერვალიდან.

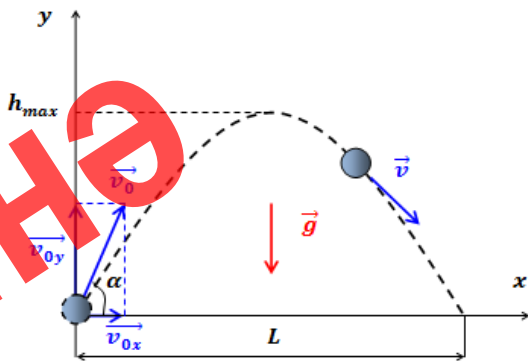
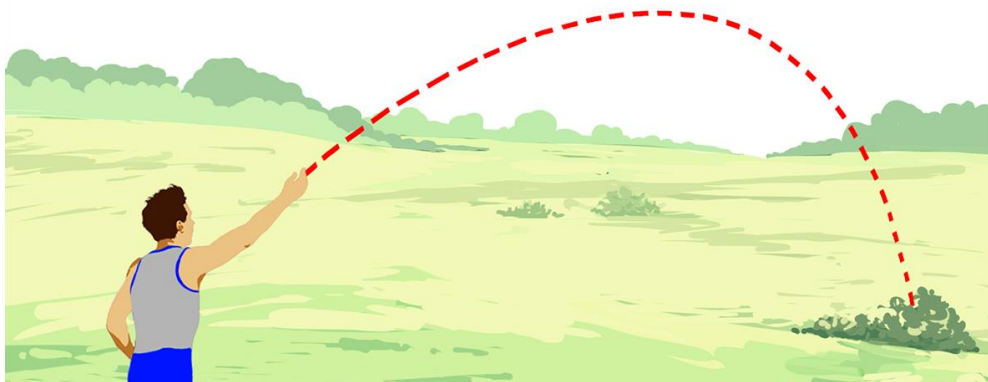
- დიაგრამების რომელი ტიპი გამოიყენეთ გრაფიკის აგებისას?
- მიღებული გრაფიკის საფუძველზე, რა შეიძლება ითქვას L და T სიდიდეებს შორის დამოკიდებულების შესახებ?

ისააკ ნიუტონის დროიდან (XVII-XVIII სს) მოყოლებული, მეცნიერება ფიზიკა მჭიდროდაა დაკავშირებული მათემატიკურ მოდელირებასთან. ნიუტონმა აღმოაჩინა მექანიკის ფუნდამენტური და მსოფლიო მიზიდულობის კანონები და ისინი მათემატიკის ენით აღწერა. მას (ისევე, როგორც გ. ლაიბნიცს) მიუძღვის

უდიდესი წვლილი დიფერენციალური და ინტეგრალური გამოთვლების განვითარებაში, რომლებიც საფუძვლად დაედო ფიზიკის მათემატიკურ აპარატს. ყოველი მომდევნო აღმოჩენა (თერმოდინამიკაში იქნებოდა ეს, ელექტროდინამიკაში თუ ატომურ ფიზიკაში) წარმოდგენილი იყო კანონებისა და პრინციპების ფორმით, რომლებიც მათემატიკის ენაზე, ანუ მათემატიკური მოდელების ფორმით აღინერებოდა.

შეიძლება ითქვას, რომ ნებისმიერი ფიზიკური ამოცანის თეორიული გზით ამოხსნა მათემატიკური მოდელირებაა. თუმცა, უნდა აღინიშნოს, რომ ამოცანის თეორიული ამოხსნის შესაძლებლობას მისი მათემატიკური მოდელის სირთულე განსაზღვრავს. რაც უფრო რთულია ფიზიკური პროცესი, მით უფრო რთულია მისი აღმწერი მათემატიკური მოდელი და მით უფრო პრობლემური ხდება ამგვარი მოდელის გამოთვლების სანარმოებლად გამოყენება. ფიზიკური ექსპერიმენტები ფიზიკური პროცესების მათემატიკურ მოდელირებასთან მჭიდროდ დაკავშირებულ მათემატიკურ გამოთვლებს მოითხოვს.

მაგალითი. ავგაოთ ჰორიზონტის მიმართ გარკვეული კუთხით გასროლილი სხეულის მოძრაობის მოდელი, ჰაერის წინააღმდეგობის გათვალისწინების გარეშე, და ჩავატაროთ კომპიუტერული ექსპერიმენტი. ჯერ შევქმნათ მათემატიკური მოდელი. თუ ჰაერის წინააღმდეგობას არ გავითვალისწინებთ, α კუთხით v_0 სიჩქარით გასროლილი სხეული პარაბოლის ტრაექტორიით გაიფრენს და გარკვეული ხნის შემდეგ მიწაზე დაეცემა.



დავშალოთ v_0 სიჩქარე ჰორიზონტალურ და ვერტიკალურ შემადგენლებად:

$$v_x^0 = v_0 \cos \alpha, \quad v_y^0 = v_0 \sin \alpha$$

ვინაიდან ვერტიკალურ საზზე მოძრაობა სიმძიმის ძალის მუდმივი გავლენის ქვეშ მიმდინარეობს, ტრაექტორიის უმაღლეს წერტილამდე მიღწევამდე იგი თანაბარშენელებულ, ხოლო ამის შემდეგ – თანაბარაჩქარებულად მოძრაობად გვევლინება, ჰორიზონტალურ საზზე მოძრაობა კი – თანაბარ მოძრაობად.

$$v_y = v_y^0 - gt$$

სიჩქარის ვერტიკალური შემადგენლისთვის ფორმულას ასეთი სახე ექნება:

$$t = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$$

ამ წერტილის სიმაღლე h ასე განისაზღვრება:

$$h = \frac{v_0^2}{2g} \sin^2 \alpha$$

მოძრაობის მთლიანი დრო მიწაზე დაცემამდე იქნება $2t$. ამ დროის განმავლობაში, x ღერძის გასწვრივ თანაბარი მოძრაობისას სხეულის მიერ გავლილი გზა იქნება:

$$l = \frac{v_0^2}{g} \sin 2\alpha$$

სხეულის მოძრაობის ტრაექტორია შემდეგი ფორმულით განისაზღვრება:

$$y = \operatorname{tg} \alpha \cdot x - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2$$

როგორც ხედავთ, სხეულის ფრენის ტრაექტორია პარაბოლაა.

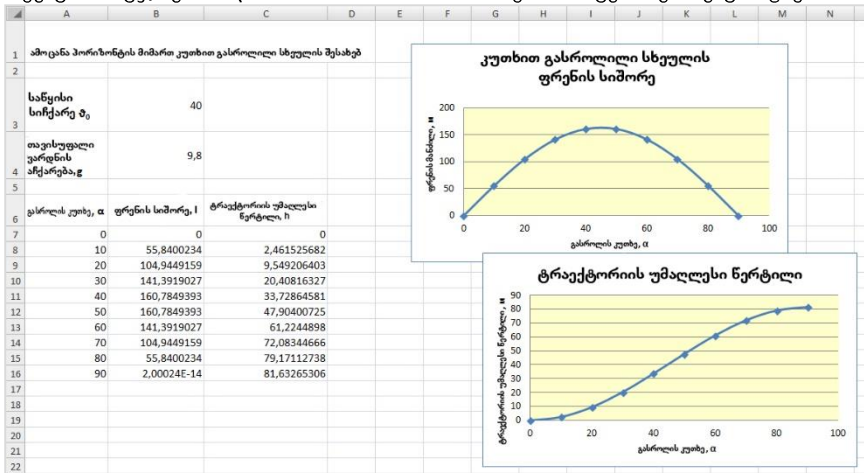
ახლა ავაგოთ მათემატიკური მოდელი განვლილი მანძილისა (l) და ტრაექტორიის მაქსიმალური სიმაღლის (h) გამოსათვლელად საწყისი სიჩქარის (v_0) და გასროლის კუთხის (α) სხვადასხვა მნიშვნელობისას. $l(\alpha)$ და $h(\alpha)$ სიდიდეებს შორის დამოკიდებულება გრაფიკების სახითაც წარმოვადგინოთ. შეგახსენებთ, რომ გასროლის კუთხის სიდიდე რადიანებში იქნება ნაჩვენები.

ნაბიჯ ნაბიჯ

ჰორიზონტის მიმართ გარკვეული კუთხით გასროლილი სხეულის ფრენის სიშორისა და ტრაექტორიის უმაღლესი წერტილის გამოთვლა

1. გახსენით პროგრამა Excel;
2. შეიტანეთ სხეულის საწყისი სიჩქარის მნიშვნელობა (ვთქვათ, 40) B3 უჯრაში;
3. შეავსეთ დიაპაზონი A7:A16 იმ კუთხის სიდიდის მნიშვნელობებით, რომლითაცაა სხეული გასროლილი, დანეჭებული 0-ით და ყოველი მომდევნო კუთხის 10-ით გაზრდით;
4. ჩანერეთ B4 უჯრაში თავისუფალი ვარდნის აჩქარების მნიშვნელობა (9,8);
5. შეიტანეთ B7 უჯრაში ფორმულა $=\$B\$3*\$B\$3/\$B\$4*\text{SIN}(2*\text{PI}()*A7/180)$.
6. გამოიყენეთ B7 უჯრის ფორმულა უჯრების დიაპაზონ B8:B16-ის მიმართ;
7. ჩანერეთ C7 უჯრაში ფორმულა $=\$B\$3*\$B\$3/(2*\$B\$4)*(\text{SIN}(A7*\text{PI}()/180))^2$.
8. გამოიყენეთ C7 უჯრის ფორმულა უჯრების დიაპაზონ C8:C16-ის მიმართ;
9. მონიშნეთ უჯრების დიაპაზონი A7:B16 და მენიუ Insert-ის გამოყენებით ააგეთ წერტილოვანი დიაგრამა;

10. იმავე გზით უჯრების დიაპაზონ A7:C16-ის მონიშვნით ააგეთ მეორე გრაფიკი.



როგორც პირველი გრაფიკიდან ჩანს, ფრენის მაქსიმალურ სიშორეს სხეული აღწევს 45° -იანი კუთხით გასროლისას. გასროლის კუთხის შემდგომი გაზრდა ფრენის სიშორეს ამცირებს. როდესაც ობიექტს ვერტიკალურად ისვრიან ზევით, ის მიწაზე ვარდება. ამის დანახვა გრაფიკზეც შეიძლება: როცა $\alpha=90^\circ$, ფრენის სიშორე 0-ის ტოლია.

მეორე გრაფიკი გვიჩვენებს, რომ, რაც უფრო დიდია გასროლის კუთხე, მით უფრო მეტია სხეულის მოძრაობის ტრაექტორიის ზედა წერტილის სიმაღლე.

შევისწავლეთ დამოუკიდებლად

მიანიჭეთ გასროლის კუთხეს 0-დან 180-მდე ნებისმიერი მნიშვნელობა. დააკვირდით ცვლილებებს ფრენის სიშორისა და ტრაექტორიის უმაღლესი წერტილის გასროლის კუთხეზე დამოკიდებულების გრაფიკებზე. როგორ ახსნით ამ დამოკიდებულებას?

შეაოწმეთ შენი ცოდნა

1. როგორ უნდა გავისწოროთ სხეული, რომ მან მაქსიმალურ სიმაღლეს მიაღწიოს?
2. გასროლის კუთხის რომელი მნიშვნელობის დროს გაიფრენს სხეული ყველაზე მეტ მანძილს?
3. რა მნიშვნელობები უნდა მივანიჭოთ პარამეტრებს მატერიალური წერტილის თანაბარ-წრივითი მოძრაობის მოდელირებისათვის?
4. რა მნიშვნელობები უნდა მივუთითოთ თანაბარი რხევითი მოძრაობის მათემატიკურ მოდელში?
5. რომელი პარამეტრები მონაწილეობს წრფივი თანაბარაჩქარებული მოძრაობის მათემატიკურ მოდელში?

2.4 პროცესების მოდელირება სტატისტიკური მონაცემების საფუძველზე

- რომელი პროცესების მათემატიკურ მოდელებად შეიძლება $y = kx + b$; $y = ax^2 + bx + c$; $y = \sin x$ ფუნქციების გამოყენება?
- შესაძლებელია თუ არა ფუნქციის აღდგენა, თუ ცხრილში მითითებულია ფუნქციის არგუმენტები და მათი შესაბამისი მნიშვნელობები?



საქმიანობა

ქვემოთ მოცემულ ცხრილში წარმოდგენილია ჩვენს ქვეყანაში ბამბის წარმოების დინამიკა 18 წლის განმავლობაში (აზერბაიჯანის რესპუბლიკის სახელმწიფო კომიტეტის მონაცემები). გააანალიზეთ ცხრილი და ამის საფუძველზე დაწერეთ, როგორია თქვენი პროგნოზი ბამბის კრეფის შესახებ 2017 წლისათვის. შემდეგ საიტ www.stat.gov.az-ზე იპოვეთ 2017 წლის რეალური მაჩვენებელი და შეადარეთ თქვენ მიერ მიღებულ შედეგს. ცხრილის მონაცემები წარმოადგინეთ გრაფიკის სახით.

ბამბის წარმოების დინამიკა აზერბაიჯანში

წელი	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
მოკრეფილი ბამბის საერთო რაოდენობა (ათასი ტონა)	96,8	91,5	83,6	80,4	99,6	135,7	196,6	130,1	100,1
წელი	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
მოკრეფილი ბამბის საერთო რაოდენობა (ათასი ტონა)	55,4	31,9	38,2	66,4	57	45,2	41	35,2	89,4

– რომელი ტიპის დიაგრამა გამოიყენეთ გრაფიკის აგებისას?

მეცნიერებას მასიური რაოდენობრივი მონაცემების შეკრების, გაზომვისა და ანალიზის შესახებ **სტატისტიკა** ეწოდება. არსებობს სამედიცინო სტატისტიკა, ეკონომიკური სტატისტიკა, საგანმანათლებლო სტატისტიკა და სხვ. სტატისტიკის მათემატიკურ აპარატს შეიმუშავებს მეცნიერება, რომელსაც **მათემატიკური სტატისტიკა** ჰქვია.

სტატისტიკა არ არის უბრალოდ მონაცემთა შეკრება, მათი ცხრილებისა და დიაგრამების შედგენა. სტატისტიკური მონაცემები პროგნოზირების უზადლო ინსტრუმენტია როგორც საბუნებისმეტყველო, ისე სოციალური მეცნიერებების მრავალ ასპექტში. **პროგნოზი** არის ინფორმაცია კონკრეტული მოვლენის მოსალოდნელი განვითარებისა და შედეგების შესახებ. როგორც ახალი ცოდნა, პროგნოზი, ერთი მხრივ, რეალურად არსებული, პროგნოზირების პერიოდში გამოვლენილი ან გამოუვლენელი ობიექტის თვისებების ცოდნაა, ხოლო მეორე მხრივ – პროგნოზირების პერიოდში რეალურად არარსებული ობიექტის თვის-

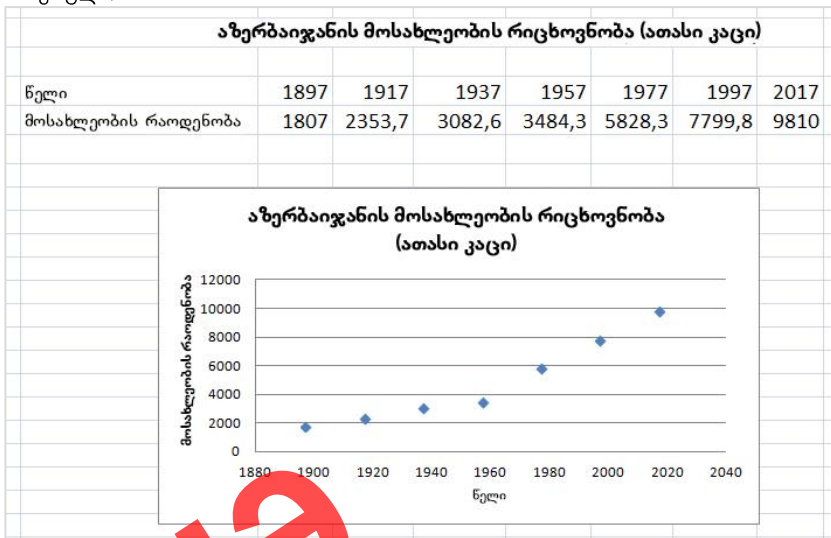
სებების ცოდნა. პროგნოზი მოსალოდნელი პროცესებისა და მოვლენების იდეალურ მოდელს, გამოსახულებას, აღწერილობას ქმნის.

ისტორია

სტატისტიკის წარმოშობა და განვითარება საზოგადოებრივმა დაკვეთამ – მოსახლეობის რიცხოვნობის, ცხოველთა რაოდენობის, მიწის ფართობის, საკუთრების რეგისტრაციისა და სხვა გამოთვლების საჭიროებამ განაპირობა. შუმერული თიხის ფირფიტები (ძვ.წ. III-II ათასწლეულები) შეიძლება ჩაითვალოს პირველ „გამოქვეყნებულ“ სტატისტიკურ ინფორმაციად. ძველ რომში თავისუფალი მოქალაქეებისა და მათი ქონების რეგისტრაცია წარმოებდა. ამ დროს მოქალაქეთა სქესი და ასაკიც რეგისტრირდებოდა.

სტატისტიკური მონაცემები ყოველთვის მიახლოებითი, გასაშუალოებულია და, აქედან გამომდინარე, ძირითადად შეფასებითი ხასიათისაა, თუმცა სწორად ასახავს სიდიდეთა ურთიერთდამოკიდებულების ხასიათს. იმისათვის, რომ სტატისტიკური ანალიზის შედეგები სარწმუნოდ ჩაითვალოს, ისინი ბევრი უნდა იყოს.

მაგალითი. აზერბაიჯანის რესპუბლიკის სახელმწიფო კომიტეტის საიტ www.stat.gov.az-ის მონაცემების გამოყენებით შეგვიძლია, დავაკვირდეთ რესპუბლიკის მოსახლეობის რიცხოვნობის ცვლილების დინამიკას წლების მიხედვით. ამისათვის წარმოვადგინოთ მონაცემები ცხრილისა და წერტილოვანი დიაგრამის სახით (ადგილის ეკონომიის მიზნით ცხრილში ყველა წლის მონაცემები არა არის მითითებული).



მიღებული შედეგების საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ აზერბაიჯანის მოსახლეობა განუზრგლად იზრდებოდა, ყველაზე მნიშვნელოვანი ზრდა კი 1960-იანი წლებიდან აღინიშნება. იბადება კითხვა: შესაძლებელია თუ არა მოსახლეობის რიცხოვნობის ცვლილების დინამიკის ფორმულის სახით გამოსახვა, ანუ ამ პროცესის მათემატიკური მოდელის აგება? უნდა აღინიშნოს, რომ არ არსებობს მზამზარეული ფუნქცია, რომლითაც შესაძლებელი იქნებოდა

მოსახლეობის რიცხოვნობის მიმდინარე დროზე დამოკიდებულების ასახვა. ეს იმითაა გამოწვეული, რომ ისეთი პარამეტრი, როგორიცაა მოსახლეობის რიცხოვნობა, მრავალ ფაქტორზეა დამოკიდებული, კერძოდ, შობადობის დონეზე, სიკვდილობაზე, მოსახლეობის მიგრაციაზე, ბუნებრივ კატაკლიზმებზე და ა.შ. სხვაგვარად რომ ვთქვათ, ამ ფუნქციის სახე უცნობია, ის შეიძლება შეირჩეს ცხრილის წინასწარ მითითებული მონაცემების მიხედვით.

დაიმახსოვრეთ

- სტატისტიკა
- მათემატიკური სტატისტიკა
- პროგნოზი
- რეგრესიული მოდელი
- ტრენდი
- მნიშვნელობის აღდგენა
- ექსტრაპოლაცია

ცხრილურ პროცესორ Excel-ში არსებობს ფუნქციის გრაფიკის შერჩევისა და, ამის საფუძველზე, პროცესის პარამეტრების დამოკიდებულების ფორმულის, ანუ ფუნქციის აღდგენის შესაძლებლობა. ეს ფუნქცია საკმაოდ მარტივი უნდა იყოს, რათა მისი მიხედვით გამოთვლების წარმოება შეიძლებოდეს, მისი გრაფიკი კი ექსპერიმენტულ წერტილებთან რაც შეიძლება ახლოს უნდა გადიოდეს, ანუ გადახრა მინიმალური უნდა იყოს. მიღებულ ფუნქციას პროცესის **რეგრესიულ მოდელს** უწოდებენ, რეგრესიული მოდელის გრაფიკს კი – **ტრენდს**.

ეს საინტერესო

სიტყვა „რეგრესია“ ლათინური სიტყვიდან, „regressio“-დან, მომდინარეობს, რაც „შებრუნებით მოძრაობას“, „უკუსვლას“ ნიშნავს.

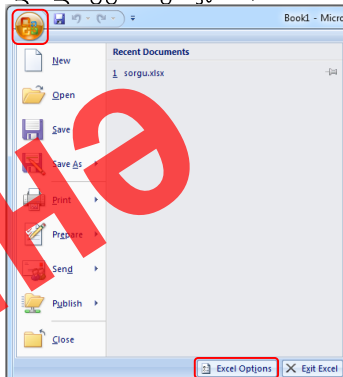
პროგრამა Excel-ში რეგრესიული მოდელის მისაღებად პროგრამის დამატებითი კომპონენტების დაყენებაა საჭირო.

ნახიჯ

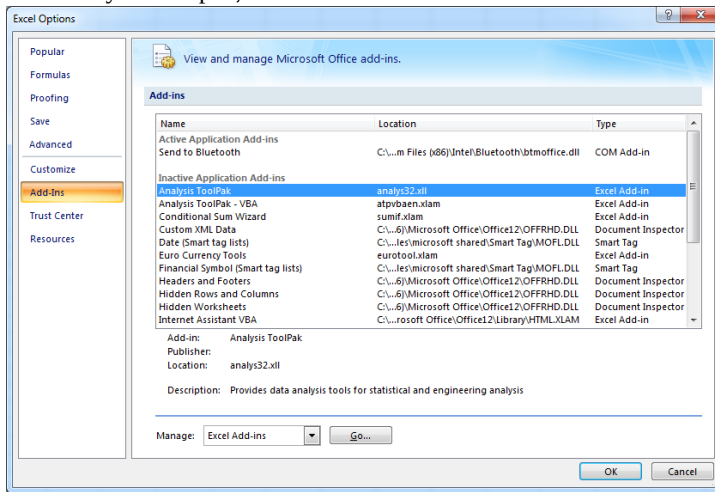
ნახიჯ

მონაცემთა ანალიზის დამატებითი შესაძლებლობების დაყენება Excel 2007-ში

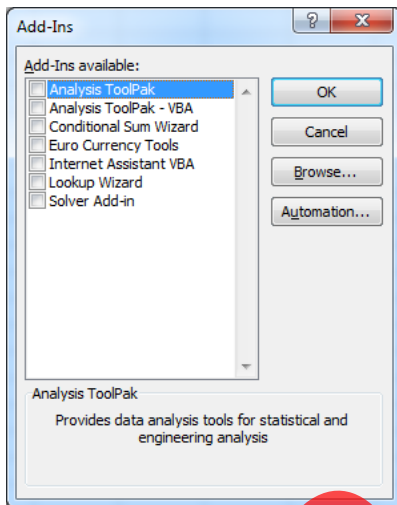
1. გახსენით პროგრამა Excel;
2. დაანკაპუნეთ ლილაკ Office-ზე პროგრამის მთავარი ფანჯრის მარცხენა ზედა კუთხეში, შემდეგ კი – ლილაკ Excel Options-ზე გახსნილი ფანჯრის ქვედა ნაწილში. გაიხსნება დიალოგური ფანჯარა;



3. ჯერ აირჩიეთ ბრძანება Add-ins, შემდეგ კი ჩამოშლილ სიაში იპოვეთ პუნქტი Analysis Toolpak;



4. დაანკაპუნეთ ლილაკ **Go...**-ზე ფანჯრის ქვედა ნაწილში. გაიხსნება დიალოგური ფანჯარა Add-ins;



5. მონიშნეთ სიაში პუნქტი Analysis Toolpak და დაჭირეთ ლილაკ OK-ს;
6. დაელოდეთ ახალი კომპონენტის დაყენების პროცესის დასრულებას.

შეიძლება გაგიჩნდეთ კითხვა: რა საჭიროა შესაფერისი ფუნქციის ძებნა და ფორმულის აღდგენა, ანუ პროცესის მოდელის შექმნა? მოდელირება ამ დამოკიდებულების სიდიდის (კოეფიციენტების) გამოვლენის საშუალებას იძლევა, რისი მემკვიდრეობაც შესაძლებელი ხდება უშუალოდ პროგნოზირება და, მასზე დაყრდნობით, რაღაცეების დაგეგმვა.

არსებობს რეგრესიული მოდელის მიხედვით პროგნოზირების ორი გზა. თუ პროგნოზირება ხორციელდება დამოუკიდებელი ცვლადის ექსპერიმენტული მნიშვნელობების ფარგლებში, ამას **მნიშვნელობის აღდგენა** ჰქვია, ექსპერიმენტული მონაცემების ფარგლებს მიღმა განხორციელებულ პროგნოზირებას კი – **ექსტრაპოლაცია**.

ნაბიჯ

ნაბიჯ 2

წერტილოვან მონაცემებზე ტრენდის ხაზის დამატება

1. გახსენით ელექტრონული ცხრილების ფაილი, რომელშიც მოცემულია აზერბაიჯანის მოსახლეობის მონაცემები წლების მიხედვით;
2. მონიშნეთ უჯრების დიაპაზონი B4:H5;

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		აზერბაიჯანის მოსახლეობის რაოდენობა (ათასი ადამიანი)						
3								
4	წელი	1897	1917	1937	1957	1977	1997	2017
5	მოსახლეობის რაოდენობა	1807	2353,7	3082,6	3484,3	5828,3	7799,8	9810

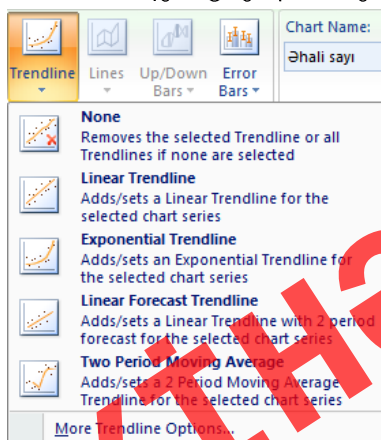
3. წერტილოვანი დიაგრამის ასაგებად აირჩიეთ მენიუ Insert-ის ინსტრუმენტი

Scatter 

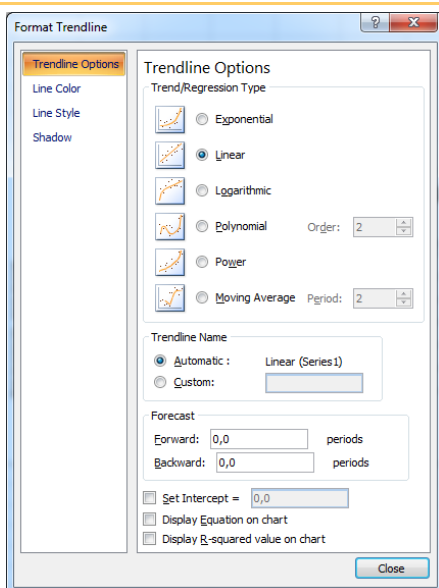
4. ჩამოშლილ სიაში ჯერ აირჩიეთ პირველი ვარიანტი, შემდეგ კი მაკეტი

დიაგრამის სათაურისა და ღერძების სახელწოდების გამოსახულებით სამუშაო მაგიდაზე წერტილოვანი დიაგრამა გაჩნდება;

5. დაანკაპუნეთ დიაგრამაზე თავის მარცხენა ღილაკით. მენიუ Chart Tools-ს დაემატება ჩანართები Design, Layout და Format;
6. დაანკაპუნეთ მენიუ Layout-ში განყოფილება Analysis ღილაკ Trendline-ზე. ჩამოიშლება ტრენდის ხაზების სია.



7. სიის ქვემოთ აირჩიეთ ღილაკი More Trendline Options... გაიხსნება დიალოგური ფანჯარა Format Trendline;

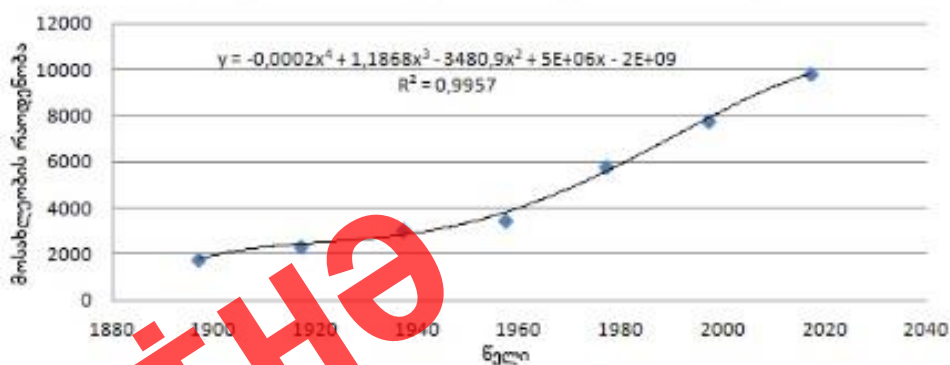


8. აირჩიეთ დიაგრამის შესაფერისი ერთ-ერთი ტრენდი, მაგალითად, მე-4 ხარისხის პოლინომიალური ფუნქცია. ამისათვის მონიშნეთ ვარიანტი Polynomial, მერე კი ველ Order-ში აირჩიეთ სიაში მნიშვნელობა 4. ამის შემდეგ დააყენეთ ალმები ველებში Display Equation on chart და Display R-squared value on chart. გრაფიკზე გაჩნდება ტრენდის ხაზი, მისი შესატყვისი განტოლება

$$(y = -0,0002x^4 + 1,1868x^3 - 3480,9x^2 + 5E+06x - 2E+09)$$

და აპროქსიმაციის სარმუნობის სიდიდე ($R^2 = 0,995$). მიაქციეთ ყურადღება, რომ თქვენ მიერ არჩეული ფუნქციის გრაფიკი პრაქტიკულად ყველა ექსპერიმენტულ ნერტილზე გადის.

აზერბაიჯანის მოსახლეობის რაოდენობა (ათასი ადამიანი)



გრაფიკებში კიდევ ერთი სიდიდეა, რომელიც ტრენდების აგებისას მივიღეთ. ეს არის R^2 . სტატისტიკაში ამ სიდიდეს დეტერმინირებულობის კოეფიციენტს

ანუ აპროქსიმაციის სარწმუნოების სიდიდეს უწოდებენ. სწორედ ის განსაზღვრავს, რამდენად წარმატებულია მიღებული რეგრესიული მოდელი. დეტერმინირებულობის კოეფიციენტი ყოველთვის 0-დან 1-მდე დიაპაზონში თავსდება. თუ ის 1-ის ტოლია, ე.ი. ფუნქცია ზუსტად ცხრილის მნიშვნელობებზე გადის, ხოლო თუ 0-ის ტოლია, ეს ნიშნავს, რომ რეგრესიული მოდელის არჩეული სახე უკიდურესად წარუმატებელია. რაც უფრო უახლოვდება R^2 1-ს, მით წარმატებულია რეგრესიული მოდელი. პოლინომიალური ფუნქციის არჩევისას $R^2=0,9957$ -ს.

როგორც ხედავთ, რეგრესიული მოდელის გრაფიკი შეესაბამება ფუნქციას

$$y = -0,0002x^4 + 1,1868x^3 - 3480,9x^2 + 5 \cdot 10^6x - 2 \cdot 10^9,$$

რომელიც შეგვიძლია გამოვიყენოთ მომდევნო წლების მონაცემების პროგნოზირებისათვის.

შეისწავლოთ დამოუკიდებლად

1. ააგეთ სხვა ტრენდები აზერბაიჯანის მოსახლეობის რიცხოვნობის მონაცემების მარეგენბელი ცხრილისათვის. შეადარეთ ერთმანეთს სხვადასხვა ტრენდისთვის მიღებული R^2 -ის მნიშვნელობი. რომელი ფუნქციაა უფრო შესაფერისი რეგრესიული მოდელისთვის?
2. მოამზადეთ რამდენიმე რეგრესიული მოდელი აზერბაიჯანში ბამბის წარმოების დინამიკის ამსახველი ცხრილის საფუძველზე. შეადარეთ ისინი ერთმანეთს და შეარჩიეთ ოპტიმალური მოდელი.
3. შეკრიბეთ თქვენს ქალაქში (სოფელში) ბოლო კვირის (10 დღის, 20 დღის) განმავლობაში ჰაერის საშუალო ტემპერატურის ამსახველი მონაცემები; შეაფასეთ (თუნდაც, თვალით), მოსახერხებელია თუ არა ხაზოვანი ტრენდის გამოყენება ჰაერის ტემპერატურის დროში ცვლილების ხასიათის აღსაწერად. შეეცადეთ, გრაფიკის მიხედვით იზინასწარმეტყველოთ, როგორი ამინდი იქნება 2-5 დღის შემდეგ.

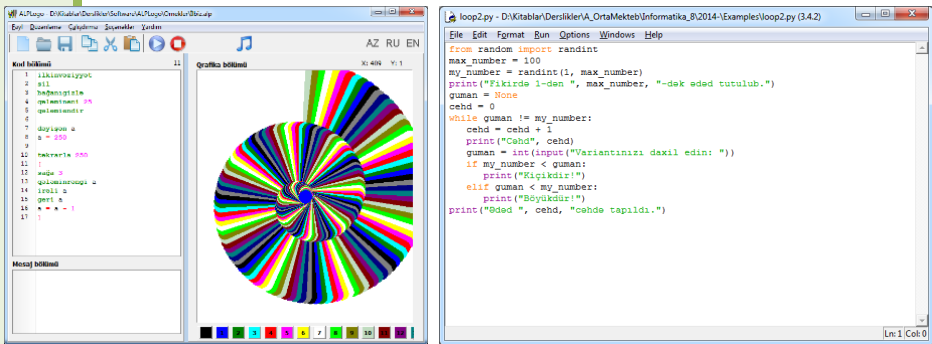
შეამოწმა შენი ცოდნა

1. რას შეისწავლის სტატისტიკა?
2. შეიძლება თუ არა სტატისტიკური გამოთვლების შედეგების ზუსტ მონაცემებად ჩათვლა?
3. რა არის რეგრესიული მოდელი და რა აკავშირებს მას „ტრენდის“ ცნებასთან?
4. რას ნიშნავს სიდიდე R^2 ?
5. შესაძლებელია თუ არა, აგებული ტრენდი ყველა ექსპერიმენტული წერტილის ზემოთ გადიოდეს?

LAYIHA

2.5 მათემატიკური ამოცანების მოდელირება პროგრამირების ენების მეშვეობით

- რა ტიპის ამოცანებს ხსნილით ALPLog-სა და Python-ის პროგრამირების გარემოში?
- შეიძლება თუ არა პროგრამირების ენაზე დაწერილი პროგრამის რომელიმე პროცესის კომპიუტერულ მოდელად მიჩნევა?



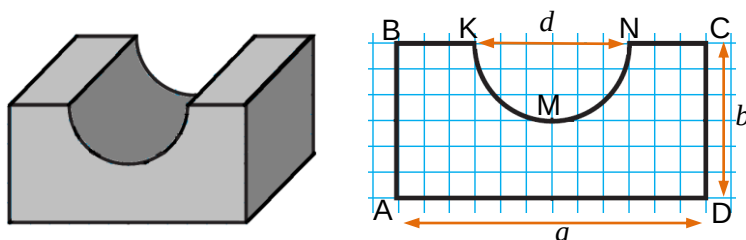
საქმიანობა

გააანალიზეთ პროგრამის კოდი. განსაზღვრეთ, რომელი პროცესის მოდელია ის. რა გამოვა ეკრანზე ამ პროგრამის შესრულებისას?

```
from math import sqrt
from math import pi
tip = str(input("შეიტანეთ ფიგურის დასახელება: "))
if tip == "სამკუთხედი":
    a = float(input("შეიტანეთ a გვერდის მნიშვნელობა: "))
    b = float(input("შეიტანეთ b გვერდის მნიშვნელობა: "))
    c = float(input("შეიტანეთ c გვერდის მნიშვნელობა: "))
    p = (a + b + c) / 2
    s = sqrt((p * (p - a) * (p - b) * (p - c)))
elif tip == "მართკუთხედი":
    a = float(input("შეიტანეთ a გვერდის მნიშვნელობა: "))
    b = float(input("შეიტანეთ b გვერდის მნიშვნელობა: "))
    s = a * b
elif tip == "წრე":
    r = float(input("შეიტანეთ r რადიუსის მნიშვნელობა: "))
    s = pi * (r**2)
print(s)
```


ნინა გაკვეთილებზე თქვენ გაეცანით კომპიუტერული მოდელის აგებას ელექტრონული ცხრილის მეშვეობით. ამ მიზნით სხვა საშუალებების (მაგალითად, პროგრამირების ენების) გამოყენებაც შეიძლება.

მაგალითი. პროგრამირების ენაზე (ALPLogo, Python) შევადგინოთ პროგრამა, რომელიც ასრულებს მოცემული დეტალის ნახნაგის ნახაზს და ითვლის მის ფართობს. საწყისი მონაცემების სახით კლავიატურიდან შეგვაქვს a , b , d გვერდების მნიშვნელობა. ერთი უჯრედი 20 პიქსელია. გამოსავალი მონაცემები: დეტალის ნახაზი წინიდან და S ფართობი.



მოცემული ნახნაგის ნახაზის შესრულება შეიძლება 6 გრაფიკული პრიმიტივის – AB , CD , AD , BK , NC მონაკვეთებისა და KMN რკალის – დახატვით.

A წერტილს მივანიჭოთ კოორდინატები $(20, 20)$. მაშინ, უჯრედების რაოდენობის გათვალისწინებით, B წერტილის კოორდინატები იქნება $(20, 140)$, D წერტილისა – $(260, 20)$, C წერტილისა – $(260, 140)$, N -ისა – $(200, 140)$, K წერტილისა – $(80, 140)$. KMN რკალის რადიუსი 60-ის ტოლია. ნახნაგის ფართობის გამოსათვლელად საჭიროა, ვიპოვოთ სხვაობა მართკუთხედ $ABCD$ -ისა და d დიამეტრის მქონე ნახევარწრის ფართობებს შორის.

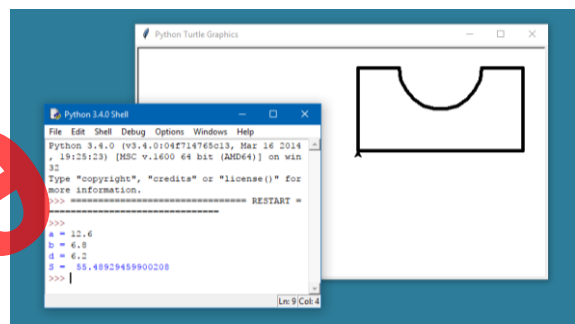
ამ ამოცანის ამოხსნის პროგრამის დაწერა Python-ის პროგრამირების ენაზეც შეიძლება. ამისათვის საჭიროა მარტივი გრაფიკების შესაქმნელად განკუთვნილი ბიბლიოთეკების (ერთ ფაილში შენახული ფუნქციები – ბრძანებათა ნაკრები), turtle-სა და math-ს, იმპორტირება. უფრო რთული გრაფიკების შესაქმნელად გათვალისწინებულია ბიბლიოთეკა tkinter. ქვემოთ მოცემულ ცხრილში ნაჩვენებია ბიბლიოთეკა turtle-ის ძირითადი ბრძანებები და მათი მოკლე აღწერილობა.

ბრძანება	აღწერილობა
<code>turtle.color(c)</code>	კალმისთვის c ფერის მინიჭება
<code>turtle.goto(x, y)</code>	x და y კოორდინატების მქონე წერტილში გადასვლა
<code>turtle.circle(r)</code>	r რადიუსის მქონე წრის დახატვა
<code>turtle.circle(r, n)</code>	r რადიუსისა და n გრადუსის რკალის დახატვა
<code>turtle.right(n)</code>	მობრუნება მარჯვნივ n გრადუსით
<code>turtle.left(n)</code>	მობრუნება მარცხნივ n გრადუსით
<code>turtle.forward(l)</code>	ერთი ნაბიჯით (პიქსელით) წინ გადასვლა

<code>turtle.write(s)</code>	ეკრანზე <code>s</code> ტექსტის გამოტანა
<code>turtle.reset()</code>	საწყის მდგომარეობაში დაბრუნება
<code>turtle.clear()</code>	ეკრანის გასუფთავება
<code>turtle.down()</code>	კალმის დაშვება
<code>turtle.up()</code>	კალმის აწევა
<code>turtle.width(n)</code>	კალმისთვის <code>n</code> პიქსელის სისქის მინიჭება

ამგვარად, შეგვიძლია დავწეროთ ამოცნის ამოხსნის კომპიუტერული მოდელი Python-ის პროგრამირების ენაზე, მერე კი ჩავატაროთ კომპიუტერული ექსპერიმენტი, რომლის დროსაც `b` და `d` პარამეტრებს სხვადასხვა მნიშვნელობას მივანიჭებთ და მიღებულ შედეგებს ერთმანეთს შევადარებთ.

```
import math
a = float (input ("a = "))
b = float (input ("b = "))
d = float (input ("d = "))
S1 = a * b
S2 = math.pi * d * d / 4
S = S1 - S2
print ("S = ", S)
import turtle
turtle.reset()
turtle.up()
turtle.width(5)
turtle.goto(20, 20)
turtle.down()
turtle.goto(20, 140)
turtle.goto(80, 140)
turtle.right(90)
turtle.circle(60,180)
turtle.goto(260, 140)
turtle.goto(260, 20)
turtle.goto(20, 20)
turtle.up()
```



ცხადია, მსგავსი ფიგურების დახაზვა ნებისმიერ გრაფიკულ რედაქტორშია შესაძლებელი. დაპროგრამება აუცილებელია იმ შემთხვევაში, როდესაც საჭიროა ობიექტის პარამეტრების ცვლა და გამოთვლების მათემატიკური მოდელის მიხედვით ჩატარება.

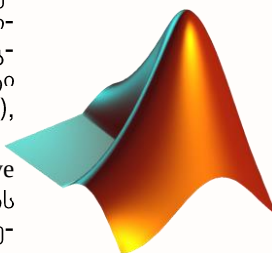
მათემატიკურ და ტექნიკურ გამოთვლებთან დაკავშირებული ამოცანების ამოსახსნელად მოწოდებულია გამოყენებითი პროგრამების სპეციალური პაკეტი და პროგრამირების ენები. ერთ-ერთ ასეთი ინსტრუმენტია პაკეტი

MATLAB (შემოკლება სიტყვებისა „**Matrix Laboratory**“),

იმავე სახელწოდების პროგრამირების ენასთან ერთად.

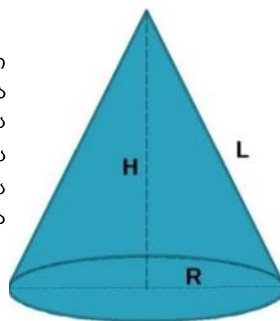
პროგრამირების ენა MATLAB კლივ მოულერმა (Cleve Moler) შეიმუშავა 1970-იანი წლების ბოლოს, როდესაც ის ნიუ-მექსიკოს უნივერსიტეტის კომპიუტერულ მეცნიერებათა ფაკულტეტის დეკანი იყო.

MATLAB-ის ენაზე დაწერილი პროგრამები ორი ტიპისაა: ფუნქციები და სკრიპტები. ფუნქციებს აქვს შემავალი და გამოშვებული არგუმენტები, ასევე საკუთარი სამუშაო სივრცე გამოთვლების შედეგებისა და ცვლადების შესანახად, სკრიპტები კი საერთო სამუშაო სივრცეს იყენებს. არც სკრიპტები და არც ფუნქციები მანქანურ კოდად არ კომპილირდება და ტექსტური ფაილების სახით ინახება.



შავისნავლოთ დამოუკიდებლად

ააგეთ კონუსის კომპიუტერული მოდელი. დაწერეთ პროგრამა კონუსის ზედაპირის ფართობისა და მოცულობის საპოვნელად. საწყისი მონაცემების სახით მიუთითეთ კონუსის სიმაღლე h და ფუძის რადიუსი r . Python-ის გრაფიკული შესაძლებლობების გამოყენებით, მიიღეთ კონუსის გამოსახულება კომპიუტერის მონიტორზე.



შეამოწა შენი ცოდნა

1. რა უპირატესობა გააჩნია კომპიუტერული მოდელის აგებას პროგრამირების ენის გამოყენებით?
2. რა მიზანი აქვს ბიბლიოთეკა turtle-ს Python-ში?
3. რომელი ბიბლიოთეკაა განკუთვნილი Python-ში რთული გრაფიკების ასაგებად?
4. ბიბლიოთეკა turtle-ის რომელი ინსტრუმენტი გამოიყენება Python-ის ენაზე ტექსტის კომპიუტერის ეკრანზე გამოსატანად?
5. რაზე მიუთითებს პროგრამის კოდში გაკვეთილში მოცემული ცვლადები S1 და S2?

2.6 სამგანზომილებიანი გრაფიკული მოდელები

- რა საერთო ნიშნები აქვს OpenOffice. org. Draw და SketchUp პროგრამებს?
- სად შეიძლება შეგვხვდეს კომპიუტერში შექმნილი სამგანზომილებიანი მოდელები?



სამყიანოა

გახსენით შესაფერისი გრაფიკული რედაქტორი და ააგეთ წინა გაკვეთილზე მოცემული დეტალის სამგანზომილებიანი მოდელი.

- რომელი გრაფიკული რედაქტორი გამოიყენეთ?
- შეიძლება თუ არა ობიექტის ზუსტი ზომების მითითება ამ გრაფიკულ რედაქტორში?

დამატებით

- სამგანზომილებიანი გრაფიკა (3Dგრაფიკა)
- 3Dმოდელირება
- ვექტორული გრაფიკა
- ვიზუალიზაცია (რენდერინგი)
- სხივების ტრასირება
- 3Dპრინტერი

ლებიან სივრცეში მოცულობითი ობიექტების გამოსახულებების ან ვიდეოს შექმნის მეთოდებს. სამგანზომილებიანი მოდელის შექმნის პროცესს **3D მოდელირებას** უწოდებენ. მისი ამოცანაა სასურველი ობიექტის ვიზუალური მოცულობითი სატის შემუშავება. ამასთან, მოდელი შეიძლება იყოს როგორც რეალური ობიექტის ზუსტი ასლი, ისე მისი სრულიად აბსტრაქტული წარმოდგენა.

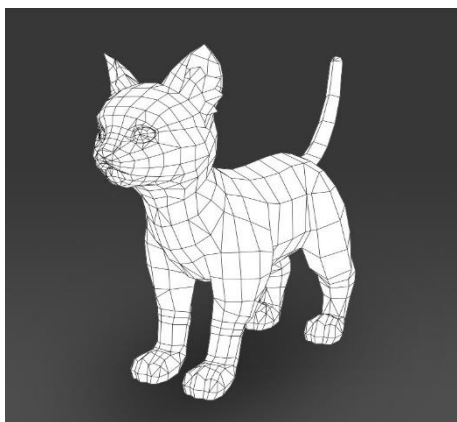
უნდა აღინიშნოს, რომ სამგანზომილებიან გრაფიკას ბევრი საერთო აქვს ვექტორულ გრაფიკასთან. მასშიც ასევე შეიძლება შეიცვალოს, როგორც სამგანზომილებიანი გრაფიკის ყველა ელემენტი, ისე თითოეული ობიექტი

ცალ-ცალკე. იგი გამოიყენება ინტერიერის დიზაინპროექტებისა და არქიტექტურული ობიექტების შემუშავებისას, რეკლამების, სასწავლო კომპიუტერული პროგრამების, ვიდეორგოლების, დეტალების თვალსაჩინო გამოსახულებების, მანქანათმშენებლობის ნაწარმის შექმნისას და ა.შ.

სამგანზომილებიანი კომპიუტერული გრაფიკის შექმნა შეიძლება დაიყოს სამ ძირითად ეტაპად:

1. პირველ ეტაპზე, რომელსაც **3D მოდელირება** ეწოდება, იქმნება ობიექტის ფორმა;
2. მეორე ეტაპზე, რომელსაც **დიზაინი** და **ანიმაცია** ჰქვია, აღინერება ობიექტების მოქმედება და მათი ურთიერთგანლაგება;
3. დაბოლოს, მესამე ეტაპის, ე.წ. **რენდერინგის** დროს, იქმნება ობიექტის დასრულებული სახე.

3D მოდელირება (3D modeling) გამოიყენება ობიექტის სამგანზომილებიანი ფორმის, ანუ **კარკასის** შესაქმნელად. ეს შეიძლება სხვადასხვა საშუალებით გაკეთდეს: რეალური ობიექტის ფორმის სკანირებით სამგანზომილებიანი მოდელირების პროგრამული უზრუნველყოფის დახმარებით; ალგორითმების ნაკრების გამოყენებით; ფიზიკური ან დინამიკური სიმულაციის მეშვეობით.



3D მოდელირება

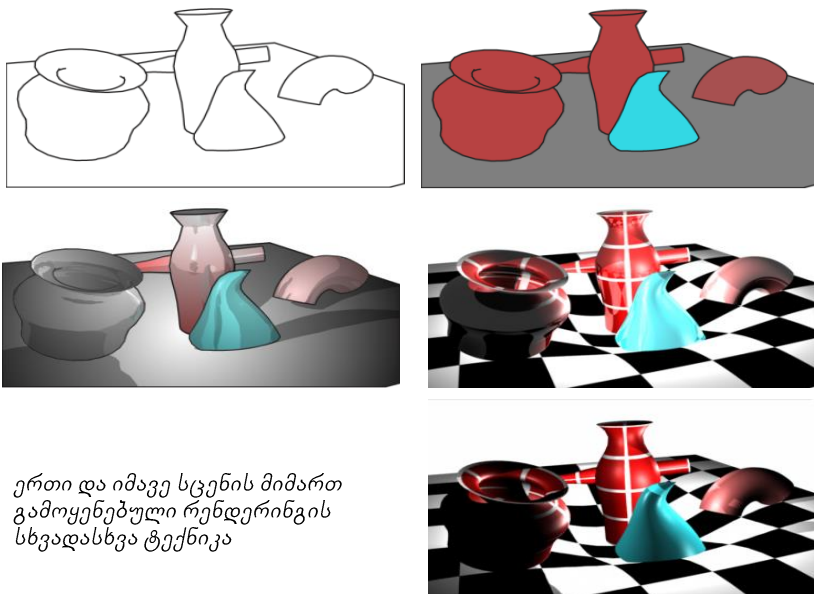


სამგანზომილებიანი მოდელი

დიზაინისა და ანიმაციის (layout and animation) ეტაპის მიზანია ობიექტების ურთიერთგანლაგების გათვალისწინება. ამ დროს განისაზღვრება ობიექტების ადგილმდებარეობა და ზომები;

გეომეტრიული მოდელისაგან შედგენილი გამოსახულებებისათვის რეალური სახის მისაცემად ბლიკებსა და ჩრდილებს იყენებენ. გამოსახულების შექმნის ამ ხერხს **ვიზუალიზაციას** ანუ **რენდერინგს (rendering)** ეწოდებენ. გრაფიკულ პროგრამებში სინათლის წყაროს ობიექტის მიმართ მდებარეობის აღსანერად, ასევე გამოსახულების განათებული და დაჩრდილული ფართობის გამოსათვლელად მათემატიკურ ფორმულებს იყენებენ. რენდერინგის ორი ძირითადი მეთოდიდან ერთ-ერთს **სხივების ტრასირება (ray tracing)** ეწოდება. სხივების ტრასირება არის ალგორითმი, რომელიც გამოიყენება თითოეული ობიექტის სიკაშკაშის, გამჭვირვალობის ხარისხისა და არეკვლის უნარის განსაზღვრად. ამ ატრიბუტების გამოსათვლელად აკვირდებიან სინათლის სხივის გზას თითოეული წყაროდან თითოეულ ელემენტამდე, მერე კი – ამ ელემენტებიდან დამ-

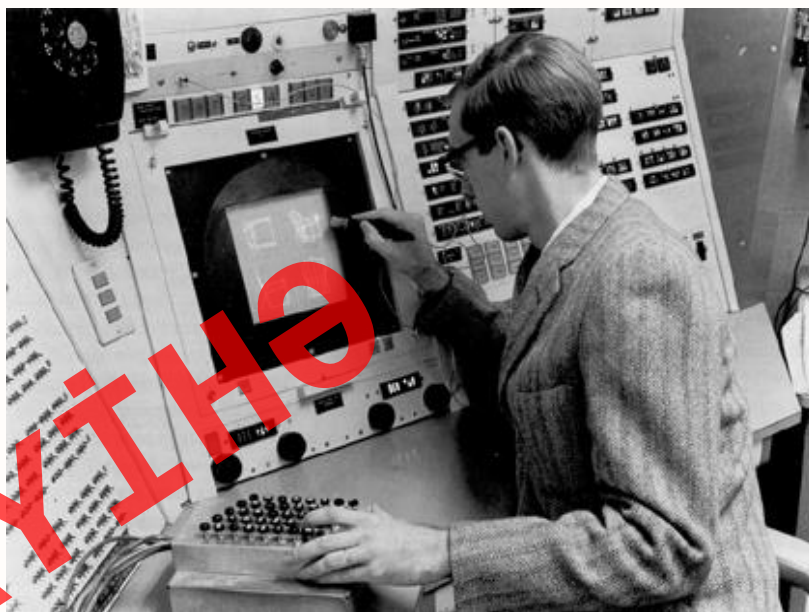
კვირველის თვალის მიმართულებით არეკლილი სხივების გზას. ამის შემდეგ ობიექტის ატრიბუტებს ეკრანზე გამოსახულების შემადგენელი პიქსელების ფერისა და ინტენსივობის გასაზომად იყენებენ. სხივების გავრცელების გზაზე დაკვირვება საშუალებას იძლევა, გამოითვალოს პიქსელის ატრიბუტები დამკვირვებლის, გამოსახულების ელემენტისა და სინათლის წყაროს ურთიერთგანლაგების გათვალისწინებით.



ერთი და იმავე სცენის მიმართ
გამოყენებული რენდერინგის
სხვადასხვა ტექნიკა

ისტორია

1951 წელს მასაჩუსეტსის ტექნოლოგიური ინსტიტუტის ინჟინერმა ჯეი ფორესტერმა (Jay Wright Forester) წარმოადგინა ახალი კომპიუტერი, სახელწოდებით „Whirlwind I“.



ამ კომპიუტერის გამომტანი მონაცემები ეკრანზე გამოსახულებას ელექტრონული სხივის მეშვეობით ქმნიდა. გამოსახულება სინათლის ცალკეული წერტილებით იყო შექმნილი.

მოგვიანებით კომპიუტერთან მუშაობისას ჰაერსაწინააღმდეგო კომპლექსების მართვის მიზნით შეიმუშავეს პირველი ინტერაქტიული შემტანი მონაცემები – სინათლის პისტოლეტი.

ამგვარად ჩაეყარა საფუძველი კომპიუტერზე მუშაობის ახალ მიმართულებას ინფორმაციული ტექნოლოგიების სფეროში – კომპიუტერულ გრაფიკას. ამ მიმართულებით გადადგმული შემდეგი ნაბიჯი იყო აივენ საზერლენდის (Ivan Sutherland) მიერ 1961-1962 წლებში პირველი ინტერაქტიული პროგრამის, Sketchpad-ის („წიგნაკი შენიშვნებისათვის“), შექმნა. პირველად ამ პროგრამაში განხორციელდა ცალკეული წერტილებისგან შემდგარი გრაფიკული პრიმიტივებისაგან (მონაკვეთებისა და ა.შ.) ინტერაქტიული **სისტემის** შექმნის იდეა. ამისათვის სინათლის კალმის მეშვეობით ეკრანზე საჭირო ატრიბუტებს უთითებდნენ

არსებობს სამგანზომილებიანი გრაფიკის, კერძოდ, ზუსტად ვირტუალური რეალობის ობიექტების მოდელირებისა და ამ მოდელების საფუძველზე გამოსახულებების შექმნისთვის განკუთვნილი სხვადასხვა პროგრამა. უკანასკნელ წლებში წამყვან კომერციულ პროდუქტებს, როგორებიცაა, მაგ., **Autodesk 3ds Max, Autodesk Maya** და **Autodesk Softimage**, დაემატა უახლესი პროგრამები **Rhinoceros 3D, Cinema 4D, Zbrush**. გარდა ამისა, არსებობს ღია, თავისუფლად გავრცელებადი პროდუქტები, მაგ., **Blender, K-3D, Wings3D**.

უნდა გამოვყოთ ისეთი ცნებები, როგორებიცაა „3Dპრინტერი“ და „3D ბეჭდვა“, რომლებიც დამკვიდრდა ჩვენს ყოველდღიურ ცხოვრებაში და ობიექტების სამგანზომილებიან მოდელირებას უკავშირდება. **3Dპრინტერი** არის მონაცემები, რომელიც ვირტუალური სამგანზომილებიანი მოდელის საფუძველზე მოცულობით გამოსახულებას ქმნის. ჩვეულებრივი პრინტერისგან განსხვავებით, რომელიც ინფორმაციას ქაღალდის ფურცელზე ასახავს, 3D პრინტერი სამგანზომილებიანი ინფორმაციის გამოტანის, ანუ გარკვეული ფიზიკური ობიექტების შექმნის, საშუალებას იძლევა. 3Dბეჭდვა სხვადასხვა ხერხითა და სხვადასხვა მასალის დახმარებით ხორციელდება, თუმცა ამ ყველაფერს საფუძვლად მყარი მოდელის შერეობრივი აგების (გაზრდის) პრინციპი უდევს.

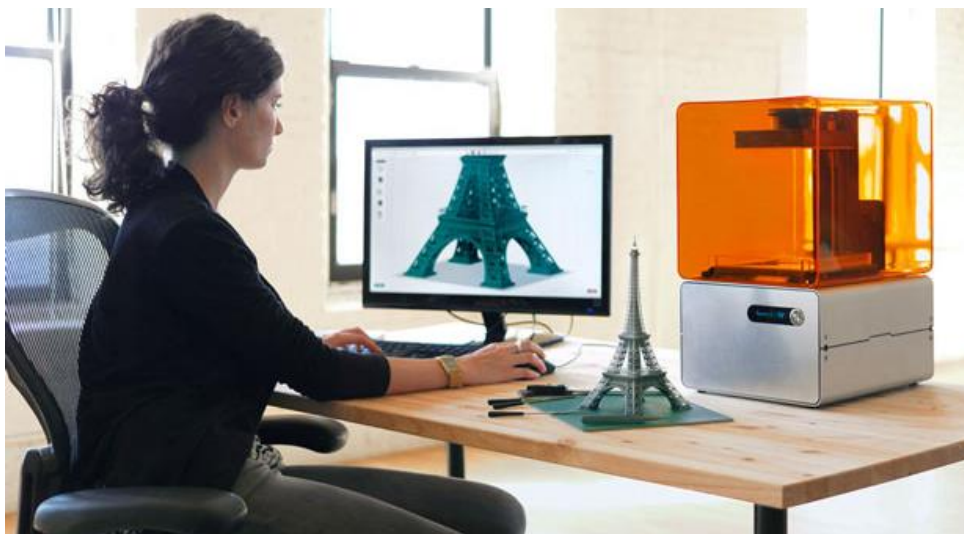
3D პრინტერის მუშაობის პრინციპი შემდეგნაირად გამოიყურება:

1. კომპიუტერში, სპეციალურ პროგრამაში ხატავენ ობიექტის 3D შაბლონს, რომელიც 3D პრინტერზე ამოიბეჭდება;
2. სპეციალური პროგრამული უზრუნველყოფა დაამუშავებს 3D მოდელს მისი მრავლობით გარდიგარდმო ფენებად დაყოფის გზით;
3. მადოზირებელ კამერას სპეციალური კამერის ფსკერზე ფენებად შეაქვს კომპოზიტიური ფხვნილი;
4. პრინტერის ლერძი ფხვნილს თხელ ფენად ანაწილებს;
5. ნაკადური/ქავლური საბეჭდი თავაკი უფერო ნებოს ადებს იმ ადგილს, რომელზედაც მომდევნო ფენა დაედება;
6. ფხვნილის მომდევნო ფენა ქვედა ფენას ენებება და ეს პროცესი გრძელდება მანამ, საამო ობიექტი მთლიანად არ ფორმირდება.

სხვადასხვა ტექნოლოგიაში ნებოს ნაცვლად ლაზერის ან ულტრაიისფერი გამოსხივების გამოყენება შეიძლება.

რომელ სფეროებში იყენებენ 3Dპრინტერებს? ეს სფეროებია, ძირითადად:

- არქიტექტურა (მოდელების მომზადება);
- მრეწველობა და მანქანათმშენებლობა (მომავალი სამომხმარებლო საქონლის ან მათი ცალკეული დეტალების პროტოტიპების ან კონცეპტუალური მოდელების შექმნა);
- მედიცინა (პროთეზებისა და სხეულის ნაწილების მაკეტების მომზადება);
- თეატრი და კინო (დეკორაციები, მულაჟები).



შავისნავლოთ დამოუკიდებლად

მოძებნეთ ინტერნეტში დამატებითი ინფორმაცია 3Dბეჭდვის ტექნოლოგიის შესახებ. შეეცადეთ, მოძებნოთ პასუხი კითხვაზე: სამგანზომილებიანი პრინტერზე ბეჭდვის ხელშეწყობი რომელი ინფორმაციის გავრცელებაა აკრძალული ამერიკის შეერთებულ შტატებში?

შაამონაე პანი ცოდნა

1. რა ეტაპებისგან შედგება სამგანზომილებიანი კომპიუტერული გრაფიკის შექმნის პროცესი?
2. რა არის რენდერინგი?
3. რით ჰგავს ერთმანეთს სამგანზომილებიანი გრაფიკა და ვექტორული გრაფიკა?
4. რა პრინციპით მუშაობს 3Dპრინტერი?
5. რომელ სფეროებში იყენებენ 3Dპრინტერს?

1. რომელი მტკიცებაა ჭეშმარიტი?
 - ა) მოდელირებული პროცესის მათემატიკის ენაზე წარმოდგენას მათემატიკური მოდელი ჰქვია;
 - ბ) დინამიკური მოდელისაგან განსხვავებით, სტატიკური მოდელი ითვალისწინებს დროის გარკვეული პერიოდის განმავლობაში სისტემაში მიმდინარე ცვლილებებს;
 - გ) კომპიუტერში მათემატიკური მოდელის გამოყენებას კომპიუტერის ქცევის მოდელირების მიზნით კომპიუტერული მოდელირება ეწოდება;
 - დ) ექსპერიმენტული სიდიდეების ფარგლებს გაცდენილ პროგნოზირებას ინტერპოლაცია ჰქვია;
 - ე) დეტერმინირებულობის კოეფიციენტი გვიჩვენებს, რამდენად წარმატებულია რეგრესიული მოდელი;
 - ვ) წინასწარ ინფორმაციას კონკრეტული მოვლენის მოსალოდნელი განვითარებისა და შედეგების შესახებ სტატისტიკურ ინფორმაციას უწოდებენ;
 - ზ) სტატისტიკური მონაცემები ზუსტია, მაგრამ არ ასახავს სიდიდეებს შორის დამოკიდებულებას;
 - თ) 3D პრინტერი პროთეზებისა და სხეულის ელემენტების მაკეტების დამზადებისას გამოიყენება.
2. შევასეთ გამოტოვებული ადგილები შესაბამისი ფრაზებით:
 - ა) მათემატიკური მოდელის გამოყენებას სისტემის ქცევის კომპიუტერში იმიტაციის მიზნით ----- ეწოდება.
 - ბ) ობიექტის ----- მოდელი ასახავს მის მდგომარეობას დროის ნებისმიერ კონკრეტულ მომენტში.
 - გ) მოდელირებული სისტემის ქცევის გამოთვლას კომპიუტერული მოდელის მეშვეობით ----- ანუ ----- ჰქვია.
 - დ) ----- არის მეცნიერების სფერო, რომელიც რაოდენობრივი და თვისობრივი მონაცემების შეკრებას, გაზომვასა და ანალიზს უკავშირდება.
 - ე) რეგრესიული მოდელის გრაფიკს ----- ეწოდება.
 - ვ) გამოსახულების ----- ორი ძირითადი მეთოდიდან ერთ-ერთია სხივების ტრასირება.
 - ზ) ----- ძირითადი მიზანია სასურველი ობიექტის ვიზუალიზებული მოცულობითი ხატის შექმნა.
 - თ) 3D პრინტერი არის მონყობილობა, რომელიც ვირტუალური სამგანზომილებიანი მოდელის საფუძველზე ----- ქმნის.
3. რა არის რეგრესიული მოდელი და რა მიზნით გამოიყენება იგი?
4. რა კავშირია ტრენდის ხაზსა და რეგრესიულ მოდელს შორის?
5. სამგანზომილებიანი კომპიუტერული გრაფიკის შექმნის პროცესის რომელ სტადიაში იყენებენ მუქ-ჩრდილების ეფექტებს?





მონაცემთა ბაზა

- 3.1. პროექტი და მისი ეტაპები
- 3.2. მონაცემთა ბაზის დაპროექტება
- 3.3. მონაცემთა ბაზა „სტუდენტების“ დაპროექტება
- 3.4. მონაცემთა ბაზა „აზერბაიჯანული კინო“
- 3.5. მონაცემთა ბაზა „აზერბაიჯანული ხალიჩა“

LAYIHA



მომხმარებელი

გამოყენებითი
პროგრამა

მონაცემთა
ბაზა

დროულად მოპოვებული, სწორად დამუშავებული და ზუსტად წარმოდგენილი ინფორმაცია, როგორც წესი, მნიშვნელოვნად ზრდის მიღებული გადაწყვეტილებებისა და, აქედან გამომდინარე, შედეგების ეფექტიანობას. **მონაცემთა ბაზებზე** დაფუძნებული ავტომატიზებული საინფორმაციო სისტემები პირველად გასული საუკუნის 60-იან წლებში გამოჩნდა სამხედრო მრეწველობაში, შემდეგ კი სხვა სფეროებშიც გადაინაცვლა, სადაც საწყისი მონაცემების დიდი რაოდენობა დაგროვდა. მონაცემთა პირველი ბაზები გამოიყენებოდა ქიმიის, ბირთვულ ფიზიკაში, კოსმონავტიკასა და მეცნიერების სხვა დარგებში, რომლებიც ინფორმაციაზე მუშაობის საკითხისადმი სისტემურ მიდგომას მოითხოვდა. კომპიუტერიზაციის შემდგომმა განვითარებამ შექმნა პირობები მონაცემთა ბაზებით ადამიანის საქმიანობის ყველა სფეროში სარგებლობისათვის. მათ ყოველდღიურად იყენებენ ეკონომიკის სრულიად სხვადასხვა სფეროში: სოფლის მეურნეობიდან – ფინანსურ სისტემებამდე.

მონაცემთა ბაზებით სარგებლობის ყველაზე ფართო სფეროდ უდავოდ ინტერნეტი გვევლინება.

LAYITH

- ა) 1,2,3,4; ბ) 4,3,1,2;
გ) 4,3,2,1; დ) 3,1,2,4.
8. ცხრილი „მოსწავლეები“ შედგება შემდეგი ველებისაგან: გვარი, სახელი, მამის სახელი, დაბადების თარიღი, პირადობის მოწმობის ნომერი, სკოლის კოდი, კლასი. ამ ველებიდან რომელი შეიძლება ავირჩიოთ პირველად გასაღებად?
- ა) სკოლის კოდი; ბ) დაბადების თარიღი;
გ) გვარი; დ) არც ერთი.
9. ქვემოთ მოყვანილთაგან რომელი ჩანაწერების პოვნა შეიძლება შემდეგი შეკითხვის საფუძველზე?
- ა) ერთნიშნა რიცხვი, რომელიც 1-ით იწყება;
ბ) სამნიშნა რიცხვი, რომელიც 1-ით იწყება;
გ) ნებისმიერი რიცხვი, რომელიც 1-ით იწყება;
დ) ნებისმიერი რიცხვის ნომერი.

3.1 პროექტი და მისი ეტაპები

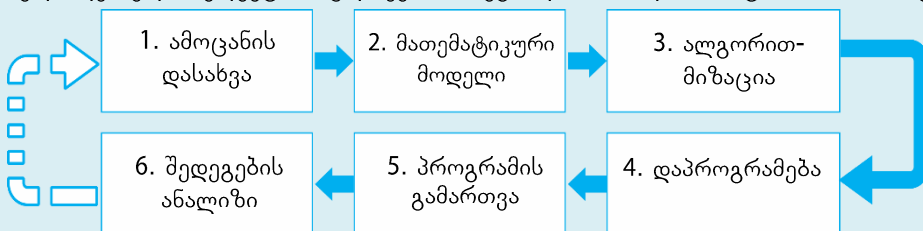
ამჟამად გაზეთებში, ჟურნალებში, რადიოსა და ტელევიზიაში, ასევე ვებსაიტებზე, ისეთ სიტყვებთან ერთად, როგორებიცაა „ალგორითმი“, „სისტემა“, „ინფორმაციული ტექნოლოგიები“, ხშირად იხმარება სიტყვა „პროექტი“.

- თქვენი აზრით, რომელ პროექტს აღწერს ქვემოთ მოყვანილი რუკა?
- კიდევ რომელი პროექტების შესახებ გსმენიათ?



საქმიანობა

გაიხსენეთ მე-7 კლასში „კომპიუტერში ამოცანების ამოხსნის“ გაკვეთილზე შესრულებული სამუშაოს განხორციელების ეტაპები (მე-7 კლასის ინფორმატიკის სახელმძღვანელოს ელექტრონული ვერსია შეგიძლიათ იხილოთ საიტ trims.edu.az-ზე).



- რომელი ეტაპები სრულდება კომპიუტერში?
- რა იგულისხმება პროგრამის გამართვაში?

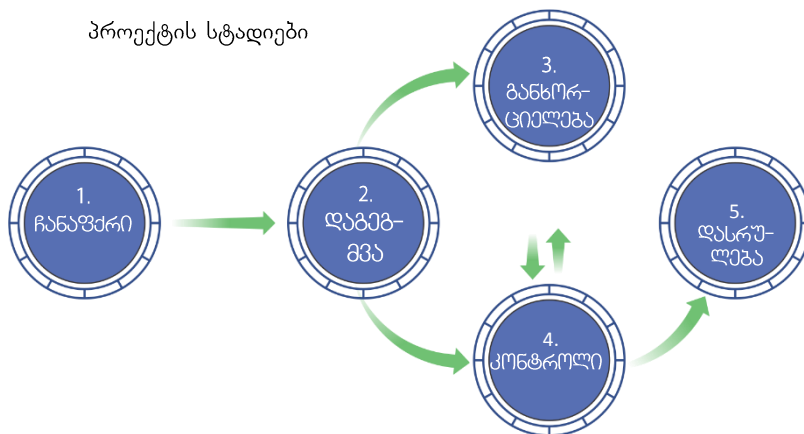
პროექტი (project) არის ღონისძიება, რომლის მიზანია უნიკალური პროდუქტის ან მომსახურების შექმნა შეზღუდული დროისა და რესურსების პირობებში. პროექტები სხვადასხვა ტიპისაა. ტიპს განსაზღვრავს ის საფუძველი, რომელსაც პროექტების კლასიფიკაცია ეყრდნობა. ჩვეულებრივ, პროექტები კლასიფიცირდება საქმიანობის სფეროს, ხანგრძლივობის, სირთულის, მასშტაბისა და სხვა ნიშნების მიხედვით.

საქმიანობის სფეროს მიხედვით არჩევენ ორგანიზაციულ, ტექნიკურ, სოციალურ, ეკონომიკურ და სხვა პროექტებს. ყველაზე ხშირად შერეული ტიპის პროექტები იქმნება. მაგალითად, საავტომობილო გზების მშენებლობა არა მარტო ტექნიკური, არამედ ეკონომიკური პროექტიცაა, ვინაიდან მასზეა დამოკიდებული რეგიონების ეკონომიკური განვითარების პრობლემების გადაწყვეტა. სატელევიზიო პროექტი შეიძლება იყოს სოციალური შინაარსის და ამავე დროს – ეკონომიკურიც, რადგან არხის ეკონომიკურ ამოცანების განხორციელებასაც ემსახურება.

შესრულების ხანგრძლივობის მიხედვით პროექტი შეიძლება იყოს მოკლევადიანი (ერთ წლამდე), საშუალოვადიანი (1-დან 2 წლამდე) და გრძელვადიანი (2 წელზე მეტი). მაგალითად, პლანეტა მარსის კვლევის საერთაშორისო პროექტი გრძელვადიანია და ათეულობით წელს გაგრძელდება.

სირთულისა და მასშტაბურობის მიხედვით პროექტებს სამ ტიპად: მარტივ, საშუალო და რთულ პროექტებად ყოფენ, მაგალითად, საგზაო მშენებლობის ნებისმიერი პროექტი სირთულითა და მასშტაბურობით ვერანაირად შეედრება მარსის კვლევის საერთაშორისო პროექტს.

თითოეული პროექტის შემუშავება რამდენიმე (ჩვეულებრივ, ოთხს პლუს ერთ) სტადიას გაივლის. ეს სტადიებია: **დაგეგმვა**, **განხორციელება**, **დასრულება** და **კონტროლი**. პროექტის დაყოფის ამ ტიპს ხშირად **ჩანჩქერის მოდელს** ან **კასკადურ მოდელს** (waterfall model) უწოდებენ.



1. ჩანაფიქრი. ახალი პროექტის მოსამზადებლად გადადგმული პირველი ნაბიჯი ნებისმიერი **იდეის** დაბადება და გააზრებაა. პროექტის წარმატებას მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს ის, თუ რამდენად ღრმადაა გააზრებული იდეა. ამიტომ პროექტის დაწყების გადაწყვეტილების მიღებამდე საჭიროა დაზუსტდეს, შესაძლებელია თუ არა იდეის განხორციელება კონკრეტულ გარემოში. თუ პასუხი დადებითია, პროექტი შეგვიძლია, დავიწყოთ.

2. დაგეგმვა. ნებისმიერი, თუნდაც ერთი შეხედვით ძალზე რთული სამუშაო შეიძლება სავსებით წარმატებით განხორციელდეს, თუ წინასწარ შემუშავდება მისი შესრულების გეგმა. ამ ეტაპზე საჭიროა მატერიალურ, ფინანსურ და შრომით რესურსებთან დაკავშირებული უამრავი საკითხის გულდასმით გააზრება. დაგეგმვის ეტაპზე მნიშვნელოვანია ასევე **პროექტის სტრუქტურის**, ანუ პროექტის ელემენტებისა და მათი ურთიერთთანაფარდობის მოფიქრება. უნდა გავითვალისწინოთ, რომ პროექტის სტრუქტურის შექმნა **იტერაციული** პროცესია („იტერაცია“ – ლათ. „iteratio“ – გამეორება). პირველ რიგში შეიმუშავებენ საბირთვო სტრუქტურებს, შემდეგ კი, პროექტის მიზნებისა და ამოცანების შესრულების კვალდაკვალ, ამ სტრუქტურებს თანდათანობით

სრულყოფენ. ნებისმიერი სტრუქტურის მიმდინარე კორექტირება, სიტუაციის მიხედვით, პროექტის დაწყების გადანაცვეტილების შემდეგაც კი არის შესაძლებელი. ამგვარად, პროექტის განხორციელების დროს სტრუქტურული სქემები რამდენჯერმე შეიძლება შეიცვალოს და გაუმჯობესდეს.

3. განხორციელება. პროექტის განხორციელებაში გეგმის დანერგვის პროცესი იგულისხმება. წარმოდგენილი გეგმის დროულად განხორციელებისათვის ძალზე დიდი მნიშვნელობა აქვს ადამიანური და სხვა რესურსების მუშაობის კოორდინირებას. შემუშავებული პროექტიდან გადახრების გამოვლენისა და პროექტზე მათი გავლენის შეფასების მიზნით აუცილებელია მისი რეალიზაციის რეგულარული შეფასება და ანალიზი.

4. კონტროლი. პროექტის განხორციელების კონტროლის მიზნით განსაზღვრავენ შერჩეული ეტაპების შედეგებს და მათ გეგმასთან ათანხმებენ. თუ ამგვარი შეჯერების დროს განსხვავებები გამოვლინდება, მათ აღმოსაფხვრელად აუცილებელია ზომების მიღება, მაგალითად, დამატებითი რესურსების ჩართვა ან სამუშაოს დამთავრების ვადების გადასინჯვა.

პროექტის კონტროლი პერიოდულად უნდა ტარდებოდეს. ძალზე მნიშვნელოვანია ფაქტიურ და დაგეგმილ მაჩვენებლებს შორის არსებული განსხვავებების დროულად აღმოფხვრა. გარდა ამისა, პერიოდული კონტროლი პროექტის რეალური ხანგრძლივობის უფრო ზუსტად განსაზღვრის საშუალებას იძლევა. აუცილებელია პასუხისმგებელი პირების დროულად ინფორმირება შემომხებისა და ანალიზის შედეგების შესახებ.

5. დასრულება. ნებისმიერი პროექტი ადრე თუ გვიან მთავრდება. პროექტის დასრულების ყველაზე გავრცელებული პირობა, უბრალოდ, მისი განხორციელებაა. მიუხედავად იმისა, რომ განხორციელების პროცესში შესაძლებელია პროექტების მასშტაბების, ღირებულებისა და ვადების გარკვეული ცვლილებები, მათი უმრავლესობა მაინც დაგეგმილ ვადებში სრულდება.

შავისნავლოთ დამოუკიდებლად

მოიძიეთ ინტერნეტში და შეერიბეთ ინფორმაცია „მანჰეტენის პროექტისა“ („Manhattan Engineering District Project“) და საბჭოთა ატომური ბომბის შექმნის პროექტის შესახებ. მოამზადეთ ანგარიში თითოეული პროექტის შესახებ ცალკე-ცალკე. ანგარიშებში შეიტანეთ ინფორმაცია ამ პროექტებში მონაწილე მსოფლიოში ცნობილი ფიზიკოსების შესახებ.

შეამოწმა შენი ცოდნა

1. რა არის პროექტი?
2. როგორ კლასიფიცირდება პროექტები?
3. რა ძირითად ეტაპებს მოიცავს პროექტის შემუშავების პროცესი?
4. რატომაა აუცილებელი პროექტის შესრულების კონტროლი?
5. ჩვენს რესპუბლიკაში განხორციელებული რომელი მასშტაბური სამამულო და საერთაშორისო პროექტების შესახებ გსმენიათ?

3.2

მონაცემთა ბაზის დავროქტბა

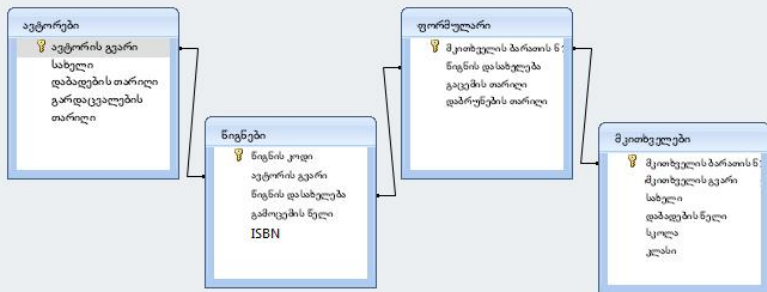
ფოტოსურათზე გამოსახულია ნიუ-იორკის საჯარო ბიბლიოთეკის (New York Public Library) ერთ-ერთი სამკითხველო დარბაზი.

- მონაცემთა ბაზა „ბიბლიოთეკის“ შექმნა რომ დაგავალონ, თქვენი აზრით, რომელი ცხრილები დაგჭირდებათ?



საქმიანობა

სქემაზე წარმოდგენილია გარკვეული მონაცემთა ბაზის ცხრილები და ნაჩვენებია ცხრილებს შორის კავშირი.



- რომელი ცხრილებისგან შედგება მონაცემთა ბაზა?
- რომლებია თითოეული ცხრილის გასაღები ველები?

მონაცემთა ბაზა ნებისმიერი საინფორმაციო სისტემის საფუძველია. გასულ სასწავლო წელს თქვენ გაეცანით Microsoft Office Access 2007-ის მონაცემთა ბაზების მართვის სისტემას. ამ თავის შესწავლისას შექმნით მარტივ მონაცემთა ბაზებს სხვადასხვა სფეროდან.

მონაცემთა ბაზა (database), ამ სიტყვის ფართო გაგებით, მონაცემთა ნებისმიერ ნაკრებს გულისხმობს. მისი საფუძველია **ცხრილები (tables)**. მონაცემთა ბაზის ცხრილები, ჩვეულებრივი ელექტრონული ცხრილების მსგავსად, სტრიქონებისა და სვეტებისგან შედგება. მონაცემთა მარტივი ბაზა შეიძლება მხო-

ლოდ ერთი ცხრილისგან შედგებოდეს, მათი უმრავლესობა კი რამდენიმე ცხრილს შეიცავს. მაგალითად, მონაცემთა ბაზა „ბიბლიოთეკის“ ერთი ცხრილი შეიძლება შეიცავდეს ინფორმაციას სანყობში არსებული, მეორე – სამკითხველო დარბაზში გატანილი, ხოლო მესამე – შეკვეთილი წიგნების შესახებ.

მონაცემთა ბაზის თითოეულ სტრიქონს **ჩანაწერს (record)** უწოდებენ, ხოლო სვეტს – **ველს (field)**. ჩანაწერები მონაცემთა კომბინირების საშუალებას იძლევა. რაც შეეხება ველებს, ისინი მონაცემთა ცალკეული ელემენტებია. მაგალითად, ცხრილ „წიგნებში“ თითოეული სტრიქონი, ანუ ჩანაწერი, შეიცავს ცნობებს ერთი წიგნის შესახებ. თითოეულ სვეტში, ანუ ველში, კი ინახება გარკვეული მონაცემები ამ წიგნის შესახებ, მაგალითად, დასახელება ან ფასი.

მსოფლიოს უმსხვილესი ბიბლიოთეკები

№	სახელწოდება	მდებარეობა	მასალების რაოდენობა ფონდში	თანამშრომელთა შტატი
1	კონგრესის ბიბლიოთეკა	აშშ, ვაშინგტონი	164 მილიონი+	3149
2	ბრიტანეთის ბიბლიოთეკა	დიდი ბრიტანეთი, ლონდონი	150 მილიონი +	1977
3	კანადის ბიბლიოთეკა და არქივები	კანადა, ოტავა	54 მილიონი	874
4	ნიუ-იორკის საჯარო ბიბლიოთეკა	აშშ, ნიუ-იორკი	53,1 მილიონი	2937
5	რუსეთის სახელმწიფო ბიბლიოთეკა	რუსეთი, მოსკოვი	44,1 მილიონი	1972

კონგრესის ბიბლიოთეკის საერთო ფონდში 38 მილიონზე მეტი წიგნი და სხვა ბეჭდური მასალა, 14 მილიონი ფოტოსურათი, 5,5 მილიონი გეოგრაფიული რუკა, 8,1 მილიონი ნოტების წიგნი და 70 მილიონი ხელნაწერი ინახება. შეფასების თანახმად, სხვადასხვა ფონდში დაცული ყველა მასალა რომ ციფრულ ფორმატად გარდაიქმნას, მათი საერთო მოცულობა 20 ტბაიტს შეადგენს და იგი ყოველდღიურად გაიზრდება. კონგრესის ბიბლიოთეკის სპეციალური განყოფილება საავტორო უფლებების რეგისტრაციას აწარმოებს. ბიბლიოთეკის ვებსაიტზე განთავსებული სავალდებულო ფორმის შევსების გზით საავტორო უფლებების რეგისტრაცია ინტერნეტითაც შეიძლება.

მონაცემთა ბაზის შექმნის პროცესი შემდეგი ნაბიჯებისგან შედგება:

1. მონაცემთა ბაზის შექმნის მიზნის განსაზღვრა.

ამას დიდი მნიშვნელობა აქვს შემდეგი ნაბიჯებისთვის მოსამზადებლად.

2. საჭირო მონაცემების მოძიება და ორგანიზება.

შეკრიბეთ ყველა მონაცემი, რომელთა შენახვა საჭიროა მონაცემთა ბაზაში (მაგალითად, წიგნების დასახელება, შეკვეთების ნომრები).

3. მონაცემთა განაწილება ცხრილებში.

განაწილეთ მონაცემები ჯგუფებად და თემატად, მაგალითად, „წიგნები“ ან „შეკვეთები“. ყოველი თემისთვის ცალკე ცხრილი შეიქმნება.

4. ცხრილის სტრუქტურის განსაზღვრა.

განსაზღვრეთ, თითოეულ ცხრილში რომელი მონაცემები უნდა ინახებოდეს. მონაცემთა ყოველი ელემენტი ცალკე ველში შევა და ცხრილის სვეტი იქნება.

მაგალითად, ცხრილ „თანამშრომლებში“ გვექნება ისეთი ველები, როგორებიცაა „გვარი“, „სამუშაოზე მონაცემების თარიღი“.

ყურადღება!

გამოთვლის მონაცემები ცხრილში არ შეიტანოთ.

ცხრილებში გამოთვლის შედეგების შენახვა სავალდებულო არ არის. ყოველთვის, როცა კი დაგჭირდებათ, გამოთვლები პროგრამაში შეასრულეთ.

დაყავით ინფორმაცია რაც შეიძლება მცირე ლოგიკურ კომპონენტებად.

რამდენიმე სხვადასხვა მონაცემის ერთ ველში გაერთიანება საბოლოოდ მათ გამოყენებას ართულებს. აუცილებელია ინფორმაციის ლოგიკურ კომპონენტებად დაყოფა, მაგალითად, სახელებისა და გვარების შენახვა ცალ-ცალკე ველებში აჯობებს.

5. პირველადი გასაღებების განსაზღვრა.

განსაზღვრეთ ცხრილის პირველადი გასაღებები (გასაღები ველები). **პირველადი გასაღები** არის სვეტი, რომელიც ცალსახად განსაზღვრავს თითოეულ ჩანაწერს, მაგალითად: წიგნის კოდი, შეკვეთის ნომერი.

6. ცხრილებს შორის კავშირის დამყარება.

გაანალიზეთ ყველა ცხრილი და განსაზღვრეთ, როგორ შეეფარდება ერთი ცხრილის მონაცემები დანარჩენი ცხრილების მონაცემებს. სათანადო თანაფარდობების ასაგებად ცხრილებში დამატეთ ველები ან შექმენით ახალი ცხრილები.

7. მონაცემთა ბაზის სტრუქტურის სრულყოფა.

შეამოწმეთ მონაცემთა ბაზის სტრუქტურა შეცდომების გამოვლენის თვალსაზრისით. შექმენით ცხრილები და ჩაამატეთ მათში რამდენიმე ჩანაწერი მონაცემებითურთ. გაანალიზეთ მიღებული შედეგები. ცხრილის სტრუქტურაში საჭირო ცვლილებები შეიტანეთ.

8. ნორმალიზაციის წესების გამოყენება.

შეამოწმეთ ნორმალიზაციის წესები, რათა დარწმუნდეთ ცხრილის სტრუქტურის სისწორეში. ცხრილებში საჭირო ცვლილებები შეიტანეთ.

მოდით, ეს ბოლო ნაბიჯი ცოტა უფრო დაწვრილებით განვიხილოთ. ნორმალიზაციის წესები საშუალებას გვაძლევს, შევამოწმოთ ცხრილების სიზუსტე. ამ წესების მონაცემთა ბაზის სტრუქტურის შესამოწმებლად გამოყენებას **მონაცემთა ბაზის ნორმალიზაციას**, ან, უბრალოდ, **ნორმალიზაციას**, უწოდებენ. ეს პროცესი ეტაპობრივად ხორციელდება. ყოველ ეტაპზე მოწმდება მონაცემთა ბაზის შესაბამისობა ერთ-ერთ ე.წ. ნორმალურ ფორმასთან. სულ ხუთი ნორმალური ფორმა არსებობს, თუმცა პრაქტიკაში, ჩვეულებრივ, პირველ სამს იყენებენ.

პირველი ნორმალური ფორმის (1NF) მოთხოვნების შესაბამისად, ცხრილის სტრიქონისა და სვეტის გადაკვეთაზე მდებარე თითოეული უჯრა უნდა შეიცავდეს არა მონაცემთა სიას, არამედ ცალკეულ მონაცემს. მაგალითად, ველ „წიგნის დასახელებაში“ უნდა იყოს არა რამდენიმე, არამედ მხოლოდ ერთი წიგნის დასახელება.

მეორე ნორმალური ფორმის **(2NF)** მოთხოვნა იმაში მდგომარეობს, რომ ყოველი სვეტი, რომელიც გასაღებში არ შედის, უნდა იყოს დამოკიდებული გასაღები ველის არა რაღაც

დამამასშველებელი

- მონაცემთა ბაზა
- ცხრილი
- ჩანაწერი
- ველი
- პირველადი გასაღები
- ნორმალიზაცია
- პირველი ნორმალური ფორმა
- მეორე ნორმალური ფორმა

ნაწილზე, არამედ მთელ ველზე. ეს წესი მოქმედია იმ შემთხვევაში, როდესაც პირველადი გასაღები რამდენიმე სვეტისგან შედგება.

წარმოვიდგინოთ, რომ ცხრილი, რომლის პირველადი გასაღებიც ორი სვეტისგან – შეკვეთის კოდისა და წიგნის კოდისგან – შედგება, შეიცავს შემდეგ სვეტებს:

- შეკვეთის კოდი (პირველადი გასაღები);
- წიგნის კოდი (პირველადი გასაღები);
- წიგნის დასახელება.

ამგვარი სტრუქტურა არ შეესაბამება მეორე ნორმალური ფორმის მოთხოვნებს, ვინაიდან წიგნის დასახელება დამოკიდებულია წიგნის კოდზე და არ არის დამოკიდებული შეკვეთის კოდზე. შესაბამისად, ეს სვეტი პირველადი გასაღების მხოლოდ ნაწილზეა დამოკიდებული. სვეტი „წიგნის დასახელება“ უნდა ამოვიღოთ ცხრილიდან. ის შეგვიძლია, სხვა ცხრილში (მაგ., „წიგნებში“) ჩავრთოთ.

მესამე ნორმალური ფორმა (3NF) მოითხოვს, რომ ის სვეტები, რომლებიც პირველად გასაღებში არ შედის და მთელ გასაღებზეა დამოკიდებული, ერთმანეთისგან დამოუკიდებელი უნდა იყოს. სხვაგვარად რომ ვთქვათ, ყოველი სვეტი, რომელიც გასაღებს არ წარმოადგენს, მხოლოდ პირველად გასაღებზე უნდა იყოს დამოკიდებული. დავუშვათ, რომ ცხრილი შედგება შემდეგი ველებისგან:

- წიგნის კოდი (პირველადი გასაღები);
- წიგნის დასახელება;
- საცალო ფასი;
- ფასდაკლება.

ახლა წარმოვიდგინოთ, რომ ფასდაკლება დამოკიდებულია საცალო ფასზე. ამ შემთხვევაში ცხრილი არ შეესაბამება მესამე ნორმალური ფორმის მოთხოვნებს, ვინაიდან ფასდაკლების სვეტი, რომელიც გასაღები არ არის, დამოკიდებულია მეორე, ასევე არა გასაღებ ველზე (რეკომენდებული საცალო ფასის სვეტზე). სვეტების ერთმანეთისგან დამოუკიდებლობის წესი იმას ნიშნავს, რომ ნებისმიერი არა გასაღები სვეტის ცვლილება სხვა სვეტებზე გავლენას არ უნდა ახდენდეს. აქ კი საცალო ფასის სვეტის მნიშვნელობების ცვლილება გამოიწვევდა ფასდაკლების შესაბამის ცვლილებას, რითაც წესი დაირღვევა. ამიტომ მოცემულ შემთხვევაში ფასდაკლების სვეტი უნდა გადავიტანოთ სხვა ცხრილში, რომელშიც საცალო ფასის ველი პირველად გასაღებია.

შავისნავლოთ დამოუკიდებლად

ნორმალიზაციის წესების თვალსაზრისით გააანალიზეთ გაკვეთილის „საქმიანობის“ ბლოკში მოყვანილი მონაცემთა ბაზა „ბიბლიოთეკა“. ნორმალური ფორმის რომელი მოთხოვნები იყო დარღვეული? როგორ შეიძლება ამ უზუსტობის გამოსწორება?

შეამოწმე შენი ცოდნა

1. რა ეტაპებისგან შედგება მონაცემთა ბაზის შექმნის პროცესი?
2. რა საჭიროა მონაცემთა ბაზის ნორმალიზაცია?
3. რა მოთხოვნებს შეესაბამება პირველი ნორმალური ფორმა?
4. რას მოითხოვს მეორე ნორმალური ფორმა?
5. რა პირობის შესრულებას მოითხოვს მესამე ნორმალური ფორმა?

3.3

მონაცემთა ბაზა „სტუდენტების“ პროექტი

- თქვენი სკოლის მონაცემთა ბაზის შექმნა რომ დაგავალონ, მოსწავლეთა შესახებ რა ინფორმაციის შეიტანდით ამ მონაცემთა ბაზაში?

Nr	SAA	Təhsil aldığı ixtisas	Təhsil səviyyəsi	Təlim dili
41	BƏGƏROVA ZEYNƏB ALLAHYAR QIZI	05010100 Azərbaycan dili və ədəbiyyatı	Bakalavriat	Azərbaycan
42	BƏZİLİ NİĞAR KAMAL QIZI	05010100 Azərbaycan dili və ədəbiyyatı	Bakalavriat	Azərbaycan
43	FƏTƏLİYEVƏ SÜSƏN HƏBİL QIZI	05010100 Azərbaycan dili və ədəbiyyatı	Bakalavriat	Azərbaycan
44	HACİYEVA GÜLƏR NİFTALİ QIZI	05010100 Azərbaycan dili və ədəbiyyatı	Bakalavriat	Azərbaycan
45	HACİYEVA HİCRAN BAYRAM QIZI	05010100 Azərbaycan dili və ədəbiyyatı	Bakalavriat	Azərbaycan
46	HACİZADƏ KƏMALƏ XƏYYAM QIZI	05010100 Azərbaycan dili və ədəbiyyatı	Bakalavriat	Azərbaycan
47	HAQVERDİYEVƏ AYGÜN NİYAZ QIZI	05010100 Azərbaycan dili və ədəbiyyatı	Bakalavriat	Azərbaycan
48	HAQVERDİYEVƏ OFELYA MUSA QIZI	05010100 Azərbaycan dili və ədəbiyyatı	Bakalavriat	Azərbaycan
49	HƏMİDOV ELMAR ETİBAR OĞLU	05010100 Azərbaycan dili və ədəbiyyatı	Bakalavriat	Azərbaycan
50	HƏMİDZADƏ DİLƏR CAVİD QIZI	05010100 Azərbaycan dili və ədəbiyyatı	Bakalavriat	Azərbaycan
51	HƏMİZƏ LALƏ ELDAR QIZI	05010100 Azərbaycan dili və ədəbiyyatı	Bakalavriat	Azərbaycan
52	HƏSƏNOVA BƏZZƏ HƏSƏN QIZI	05010100 Azərbaycan dili və ədəbiyyatı	Bakalavriat	Azərbaycan
53	HƏSƏNOVA LAMƏ HƏBİL QIZI	05010100 Azərbaycan dili və ədəbiyyatı	Bakalavriat	Azərbaycan
54	HƏSƏNOVA PƏRİN TAPDİQ QIZI	05010100 Azərbaycan dili və ədəbiyyatı	Bakalavriat	Azərbaycan
55	HƏSƏNOVA TƏRANƏ ASİF QIZI	05010100 Azərbaycan dili və ədəbiyyatı	Bakalavriat	Azərbaycan
56	HƏSİMOVA ZİBEYDƏ RAFİQ QIZI	05010100 Azərbaycan dili və ədəbiyyatı	Bakalavriat	Azərbaycan
57	HEYDƏROV AGAMİR QORBAN OĞLU	05010100 Azərbaycan dili və ədəbiyyatı	Bakalavriat	Azərbaycan



საქმიანობა

პროგრამა Microsoft Access 2007-ში შექმენით მონაცემთა ბაზა სახელწოდებით „სტუდენტები“ და იმავე სახელწოდების ცხრილი, რომელსაც ქვემოთ მითითებული სტრუქტურა ექნება:

ცხრილ „სტუდენტების“ სტრუქტურა

გასაღები ველი	ველის სახელი	მონაცემთა ტიპი
#	სტუდენტის კოდი	AutoNumber
	გვარი	Text
	სახელი	Text
	მამის სახელი	Text
	დაბადების თარიღი	Date/Time
	ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლა	Text
	კლასი	Text
	დამთავრების წელი	Number
	ჩარიცხვის წელი	Number
	დაგროვილი ქულა	Number

- თქვენი აზრით, რომელი ველების დამატება ესაჭიროება ამ სტრუქტურას?
- რომელი ველები შეიძლება ჰქონდეს საერთო სხვადასხვა სტუდენტს?
- მართო თქვენი სკოლის კურსდამთავრებულთათვის რომ შეგედგინათ მონაცემთა ბაზა, ცხრილის რომელ ველს ჩათვლიდით ზედმეტად?

წარმოვიდგინოთ, რომ საჭიროა შეიქმნას მონაცემთა ბაზა კურსდამთავრებულთათვის, რომლებმაც საშუალო სკოლა დაამთავრეს და სხვადასხვა წელს ჩაირიცხნენ საშუალო სპეციალურ ან უმაღლეს სასწავლებელში. ამისათვის დანვრილებით განვიხილოთ ცხრილ „სტუდენტების“ სტრუქტურა, რომელიც ცოტა ხნის წინ შეადგინეთ. ვინაიდან ეს მონაცემთა ბაზა მხოლოდ თქვენი საკუთარი სკოლის კურსდამთავრებულებს შეეხებოდა, ცხადია, რომ ველ ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლაში (სკოლა, რომელიც სტუდენტმა დაამთავრა) შეტანილი ინფორმაცია ყველა ჩანაწერისთვის ერთნაირი იქნება. ანუ ეს ველი

ზედმეტია, რადგანაც ბაზაში შესული ყველა სტუდენტი ერთი და იმავე ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლის კურსდამთავრებულია.

მნიშვნელოვანია, რომელ უმაღლეს ან საშუალო სპეციალურ სასწავლებელში ჩაირიცხა სტუდენტი, მაგრამ ასეთი ველი ცხრილ „სტუდენტებში“ არ არის. ამიტომ ცხრილის სტრუქტურას უნდა დაემატოს უმაღლესი სასწავლო დაწესებულების სახელწოდების ალმნიშვნელი ველი (მაგალითად, უსდ). განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მივაქციოთ იმას, რომ შესაძლოა, რამდენიმე აბიტურიენტმა ერთსა და იმავე უმაღლეს ან საშუალო სპეციალურ სასწავლებელში ჩააბარა. ასეთ შემთხვევაში ცხრილის შევსებისას ერთი და იმავე ინფორმაციის რამდენჯერმე გამეორება დაგვჭირდება. შედეგად ცხრილი „სტუდენტები“ შემდეგ სახეს მიიღებს:

ცხრილი „სტუდენტები“

სტუდენტის კოდი	გვარი	სახელი	მამის სახელი	...	უსდ
12	ახმედლი	სევიზი	ელშანი	...	ბსუ
13	ალიზადე	ორჰანი	არიფი	...	უნივერსიტეტი ADA
14	ქერიმლი	ალი	ჯამილი	...	ბსუ
15	მამედოვა	გუნელი	ვუგარი		ბსუ

ამ შემთხვევაში რამდენიმე პრობლემა იჩენს თავს.

ჯერ ერთი, ასეთი მონაცემთა ბაზა მყარ დისკზე დიდ ადგილს იკავებს. თუ საკმარისია რომელიმე უმაღლესი სასწავლებლის სახელწოდების (მაგ., ბსუ-ის) ერთხელ დაწერა და დამახსოვრება, რა საჭიროა მისი სამჯერ და მეტჯერ გამეორება?

მეორეც – ერთი და იმავე ინფორმაციის განმეორებით შეტანისას შეცდომების დაშვება გარდაუვალია, შეცდომით დაწერილი სახელწოდების მიხედვით ძიების ჩატარებისას კი არასრულ შედეგს მივიღებთ.

მესამე პრობლემა ის არის, რომ ყოველთვის, როცა სახელწოდების გადასწორება დაგვჭირდება, ყველა ჩანაწერში, სადაც კი ის მოხსენიებულია, სათანადო შესწორების შეტანა მოგვინევს.

ამ პრობლემის გადაჭრას მარტივად შევძლებთ, თუ ცხრილ „სტუდენტებს“ ორ ცხრილად – „სტუდენტებად“ და „უმაღლეს სასწავლებლებად“ – დავყოფთ და მათ გასაღები ველების მეშვეობით დავაკავშირებთ ერთმანეთთან.

იგივე შეიძლება ითქვას იმ სპეციალობების შესახებაც, რომლებიც სტუდენტებმა აირჩიეს. ეს პრობლემაც ანალოგიური გზით გადაიჭრება.

ამგვარად, მონაცემთა ბაზა „სტუდენტებში“ მიზანშეწონილია არა ერთი, არამედ სამი ცხრილის შექმნა. ეს ცხრილებია: „სტუდენტები“, „უმაღლესი სასწავლებლები“ და „სპეციალობები“.

ცხრილი „სტუდენტების“ სტრუქტურა

გასაღები ველი	ველის სახელი	მონაცემთა ტიპი
#	სტუდენტის კოდი	AutoNumber
	გვარი	Text
	სახელი	Text

	მამის სახელი დაბადების თარიღი კლასი დამთავრების წელი შსდ-ის კოდი სპეციალობის კოდი ჩაბარების წელი დაგროვილი ქულა	Text Date/Time Text Number Number Number Number Number
--	--	---

ცხრილ „შსდ“-ის სტრუქტურა

გასაღები ველი	ველის სახელი	მონაცემთა ტიპი
#	შსდ-ის კოდი	AutoNumber
	შსდ-ის სახელწოდება	Text

ცხრილ „სპეციალობების“ სტრუქტურა

გასაღები ველი	ველის სახელი	მონაცემთა ტიპი
#	სპეციალობის კოდი	AutoNumber
	სპეციალობის დასახელება	Text

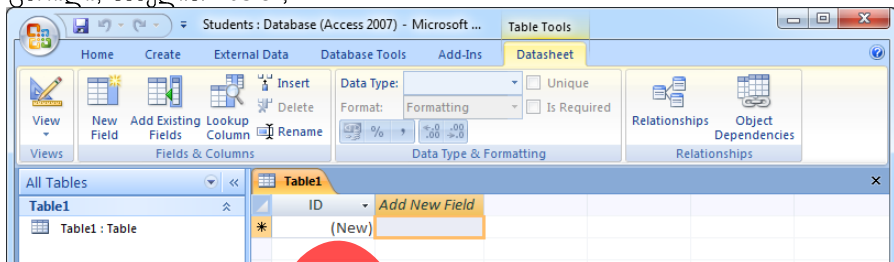
თითოეულ ცხრილში პირველი ველი ჩათვლილია გასაღებად, ვინაიდან ცალსახად განსაზღვრავს ყოველ ჩანაწერს.

ნაბიჯი

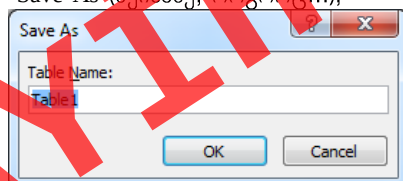
ნაბიჯი 1

მონაცემთა ბაზა „Students“-ის („სტუდენტები“) შექმნა

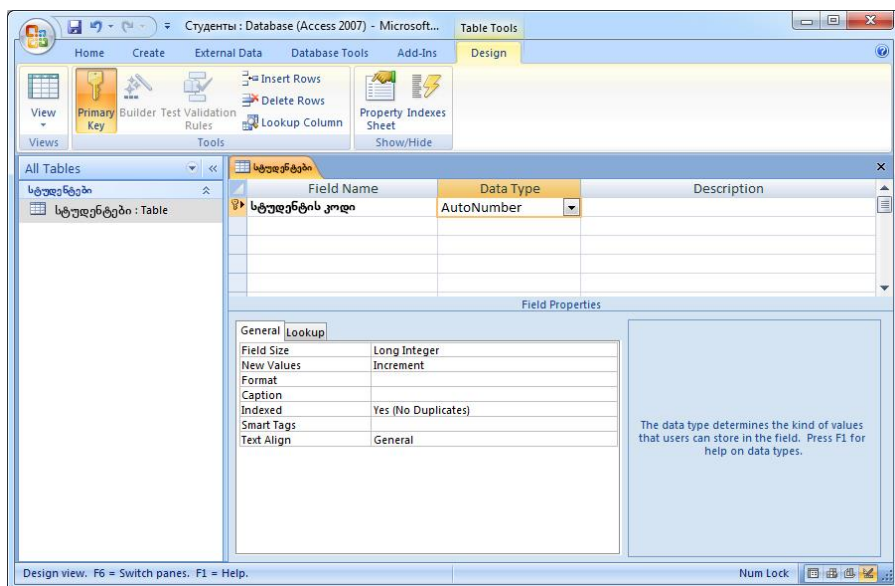
1. გახსენით პროგრამა Microsoft Access 2007;
2. შექმენით მონაცემთა ცარიელი ბაზა „სტუდენტები“. პროგრამის მთავარი ფანჯარა **ცხრილის რეჟიმში** (Datasheet) გაიხსნება და ფანჯარაში გამოისახება ახალი ცარიელი ცხრილი, სახელით Table1;



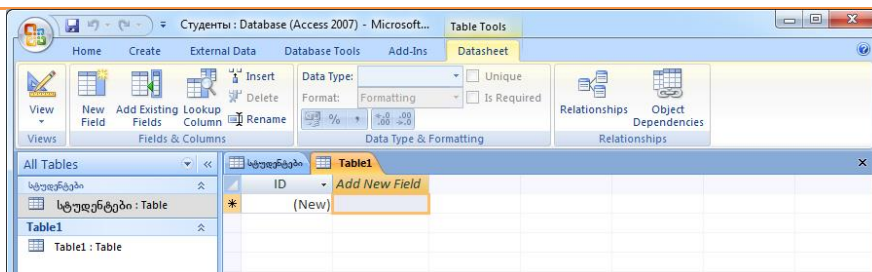
3. ცხრილის სტრუქტურის შესაქმნელად დაანკაპუნეთ ლილაკ View-ზე (რეჟიმი) და აირჩიეთ რეჟიმი Design View (კონსტრუქტორი). გაიხსნება დიალოგური ფანჯარა Save As (შეინახე, როგორც...);



4. ველ Table Name-ში (ცხრილის სახელი) შეიტანეთ სახელი **სტუდენტები** და დაანკაპუნეთ ლილაკ OK-ზე. ცხრილი „სტუდენტები“ გაიხსნება კონსტრუქტორის რეჟიმში;



5. ბლანკის ზედა ნაწილში, სვეტ Field Name-ში (ველის სახელი) შეიტანეთ კონსტრუქტორის კოდი. მეზობელ სვეტ Data Type-ში არ შეცვალოთ მონაცემთა ტიპი **AutoNumber** (მრიცხველი), რომელიც სვეტს გულისხმობის პრინციპით მიენიჭა. თუ ამ ველის შესახებ განმარტებების მოცემა გსურთ, შესაბამისი შენიშვნები შეიტანეთ სვეტ Description-ში (აღწერა). დააჭირეთ ლილაკ <Enter>-ს. პროგრამა Access ცხრილის პირველ სტრიქონს (ველი სტუდენტის კოდი), გულისხმობის პრინციპით, გასაღებად მიიღებს. პირველადი გასაღებისთვის ველ Indexed-ის მნიშვნელობანი შემდეგნაირად განისაზღვრება: Yes (No Duplicates), ანუ ეს ველი ინდექსირებულია და მისი მნიშვნელობა არ უნდა განმეორდეს. პირველად გასაღებად ველის არჩევაზე მიუთითებს სვეტ Field Name-ის (ველის სახელი) მარცხნივ, ნაცრისფერ სვეტში გასაღების გამოსახულების გაჩენა;
6. შეიტანეთ მეორე ველის სახელი (გვარი) და აირჩიეთ მისთვის ტიპი Text (ტექსტი). ჩანართ General-ის (ზოგადი) განყოფილება Field Properties-ში (ველის თვისებები) იპოვეთ სტრიქონი Field Size (ველის ზომა). გულისხმობის პრინციპით, ტექსტური სტრიქონის მაქსიმალური სიგრძეა 255. შეცალეთ იგი 20-ით. ეს სიგრძე ყველაზე გრძელი გვარისათვისაც საკმარისია;
7. ანალოგიურად შეიტანეთ ცხრილ „სტუდენტების“ დანარჩენი ველებიც;
8. ლილაკ Save-ზე დაანკაპუნებით, შეინახეთ ეს ცვლილებები ფანჯრის ზედა ნაწილში;



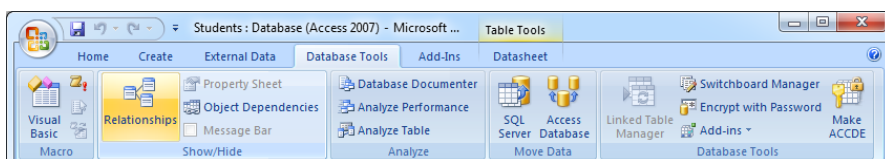
9. ახალი ცხრილის, „შსდ“-ის, შესაქმნელად აირჩიეთ Create მენიუში განყოფილება Tables და დაანკაპუნეთ ლილაკ Table-ზე. ცხრილების სიას ახალი ცხრილი დაემატება;
10. დაანკაპუნეთ ლილაკ View-ზე და აირჩიეთ რეჟიმი design View. გახსნილ დიალოგურ ფანჯარა Save As-ში, ველ Table Name-ში (ცხრილის სახელი) შეიტანეთ სახელწოდება **შსდ** და დაანკაპუნეთ ლილაკ OK-ზე;
11. გაიმეორეთ 5-8 ნაბიჯები ცხრილ შესდ-სთვის;
12. ანალოგიურად შექმენით ცხრილი „სპეციალობები“.

ადვილი შესამჩნევია, რომ მონაცემთა ბაზა „სტუდენტების“ ცხრილებს შორის გარკვეული კავშირი არსებობს. ასეთი კავშირია როგორც „სტუდენტებსა“ და „შსდ“-ს, ისე „სტუდენტებსა“ და „სპეციალობებს“ შორის, ვინაიდან თითოეული სტუდენტი გარკვეულ უმაღლეს სასწავლებლებში ჩაირიცხა გარკვეულ სპეციალობაზე.

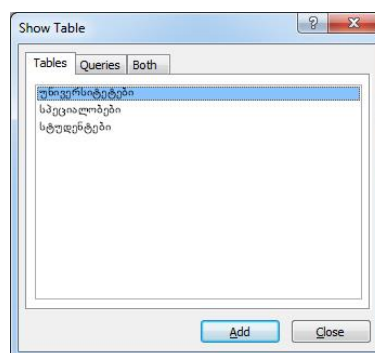
ნაბიჯი 2

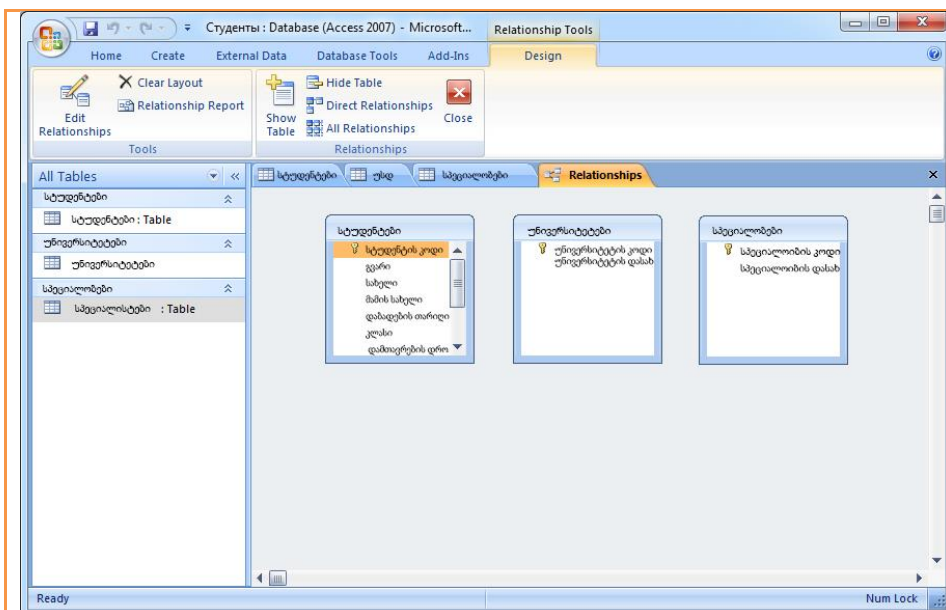
ცხრილებს შორის კავშირის დამყარება

1. აირჩიეთ მენიუს ბრძანება Database Tools⇒Relationships.

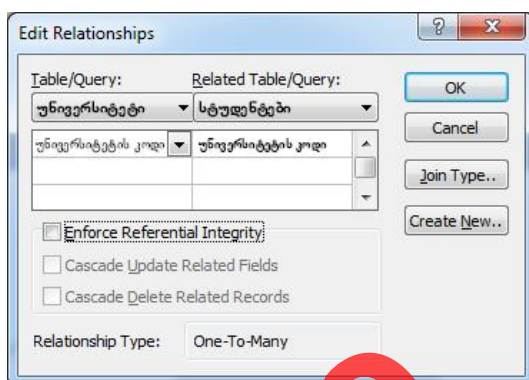


2. გაიხსნება ჩანართი Relationships და მასთან ერთად – დიალოგური ფანჯარა Show Table;
3. მონიშნეთ თანამიმდევრობით ცხრილები „სტუდენტები“, „შსდ“ და „სპეციალობები“ და დაჭირეთ ლილაკ Add-ს. დახურეთ დიალოგური ფანჯარა Show Table. ჩანართ Relationships-ში გამოჩნდება სამი პატარა მართკუთხა ფანჯარა. თითოეული ცხრილის სათაურში შესაბამის სახელწოდებას დაინახავთ;





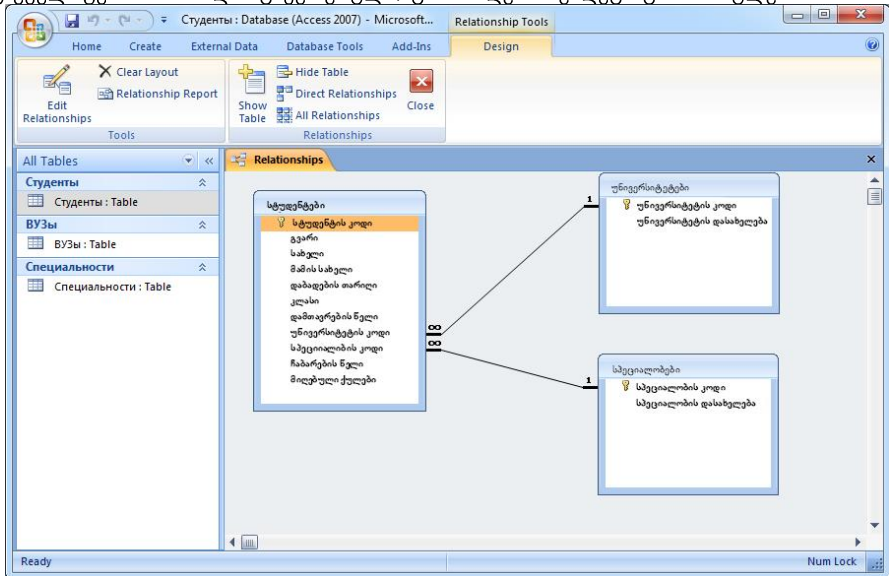
4. ცხრილებს შორის კავშირის დამყარებამდე დახურეთ ძირითადი ფანჯრის სამუშაო მაგიდაზე ჩანართები **სტუდენტები**, **უსდ** და **სპეციალობები**;
5. მიიტანეთ თავისი მაჩვენებელი ცხრილ „სტუდენტების“ ველ **უსდ-ის** კოდთან და მარცხენა ლილაკიდან თითის აულებლად გადაიტანეთ იგი ცხრილ „უსდ“-ის ამავე სახელწოდების ველზე. აიღეთ თითი ლილაკიდან. გაიხსნება დიალოგური ფანჯარა Edit Relationships;



6. ამ ფანჯარაში მითითებული ერთმანეთთან დაკავშირებული ცხრილებისა და ველების სახელები. ფანჯრის ქვედა ნაწილში ნაჩვენებია აგრეთვე ცხრილთაშორისი კავშირის სახე („One-To-Many“ – ერთი-ბევრთან);
7. ჯერ მონიშნეთ **Enforce Referential Integrity** (მონაცემთა მთლიანობის შენარჩუნება), შემდეგ – **Cascade Update Related Fields** (ერთმანეთთან დაკავშირებული ველების კასკადური განახლება), ბოლოს კი – **Cascade Delete Related Records** (ერთმანეთთან დაკავშირებული ჩანაწერების კასკადურ წაშლა);

8. ანალოგიურად დაამყარეთ კავშირი „სტუდენტებისა“ და „სპეციალობების“ ცხრილებს შორის;

9. თუ ყველაფერი სწორადაა გაკეთებული, გამოჩნდება შემდეგი გამოსახულება:



10. ლილაკ Save-ზე დაჭერით, შეინახეთ ეს ცვლილებები ფანჯრის ზედა ნაწილში.

შევისწავლოთ დამოუკიდებლად

უმაღლესი სასწავლო დაწესებულებების საბაკალავრო პროგრამების სპეციალობების ნუსხა 100-ზე მეტი დასახელების სპეციალობის მოიცავს, თუმცა ცნობილია, რომ ყოველ უმაღლეს სასწავლებელში ამ სპეციალობათა მხოლოდ ნაწილს ეუფლებიან. შეიტანეთ მონაცემთა ბაზა „სტუდენტების“ სტრუქტურაში ისეთი ცვლილებები, რომ სტუდენტის უმაღლეს სასწავლებლის მითითების შემდეგ იხსნებოდეს არა ცხრილ „სპეციალობების“ სპეციალობათა სრული ჩამონათვალი, არამედ მხოლოდ ის სპეციალობები, რომლებიც მოცემულ უმაღლეს სასწავლებელში ისწავლება.

დახმარება: ამისათვის დამატებით შეადგინეთ ცხრილები, რომლებშიც თითოეული უმაღლესი სასწავლებლის სპეციალობები იქნება წარმოდგენილი.

შეამოწმე შენი ცოდნა

1. რომელ რეჟიმში იქმნება ცხრილის სტრუქტურა?
2. აკმაყოფილებს თუ არა მონაცემთა ბაზა „სტუდენტები“ ნორმალიზაციის მოთხოვნებს?
3. როგორ მყარდება ცხრილებს შორის კავშირი?
4. რა გზით შეაქვთ მონაცემები ცხრილში?
5. როგორ შეადგინო შეკითხვას, როდესაც გსურთ იმ სტუდენტთა სიის მიღება, რომლებმაც საშუალო სკოლა დაამთავრეს და უმაღლეს სასწავლებელში ჩაირიცხნენ?

3.4 მონაცემთა ბაზა „აზერბაიჯანული კინო“

ეს არის კადრი ფილმიდან „დედე გორგუდი“, რომელიც 1975 წელს სტუდია „აზერბაიჯანფილმშია“ გადაღებული. სცენარის ავტორია ანარი, ფილმის დამდგმელი რეჟისორი – ტოფიგ ტაგიზადე.

- ფილმის რომელი პერსონაჟები არიან გამოსახული სურათზე?
- ოლუზების რომელ შტოს ეკუთვნოდა დედე გორგუდი?



საქმიანობა

შეადგინეთ ტექსტურ რედაქტორში ცხრილი და შეავსეთ მისი ცარიელი ველები.

აზერბაიჯანული ისტორიული ფილმები

№	ფილმის სათაური	ისტორიული პერიოდი	მთავარი პერსონაჟები
1			
2			
3			
4			
5			

– რომელ სვეტებს დაამატებდით ცხრილში ფილმის შესახებ უფრო დანვრილებითი ინფორმაციის მისღებად?

აზერბაიჯანული კინოს ისტორია სათავეს 1898 წლის 2 აგვისტოდან იღებს. პირველი ფილმები იყო: „ხანძარი ბიბი-ეიბატის ნავთობის შადრევანზე“, „ნავთობის შადრევანი ბალახანში“, „სახალხო სეირნობა ქალაქის ბაღში“, „კავკასიური ცეკვა“ და სხვა ქრონოლოგიური სიუჟეტები, ასევე მხატვრული ფილმი „გაეზა“. იმ თარიღიდან მოყოლებული, 1935 წლამდე აზერბაიჯანში მუხჯ ფილმებს იღებდნენ. 1935 წელს კინოსტუდია „აზერფილმმა“, მოსკოვის კინოსტუდია «Межкрайпромфильм»-თან ერთად, გადაიღო პირველი ხმოვანი ფილმი „ყველაზე ლურჯ ზღვასთან“. ამის შემდეგ აზერბაიჯანში ხმოვანი ფილმების წარმოება დაიწყო.

ამ გაკვეთილზე ჩვენ შევექმნით მონაცემთა ბაზა „აზერბაიჯანულ კინოს“. ამისთვის, უპირველეს ყოვლისა, უნდა განისაზღვროს, რომელი ცხრილები შევა ამ მონაცემთა ბაზაში და რომელი ველები იქნება მათში. ბუნებრივია, ამგვარ მონაცემთა ბაზაში ძირითადი ცხრილი, პირველ რიგში, უნდა შეიცავდეს ზოგად ინფორმაციას ფილმების შესახებ. მეორეც – როდესაც რომელიმე კონკრეტულ ფილმზეა ლაპარაკი, ჯერ მისი დამდგმელი რეჟისორი უნდა მივუთითოთ. და ბოლოს, თითოეული ფილმის წარმატება მსახიობთა შესრულებაზეა დამოკიდებული. ცხადია, ნებისმიერი ფილმის წარმატება მარტო რეჟისორებითა და მსახიობებით არ განისაზღვრება. ამაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს სცე-

ნარისტის, ოპერატორის, მხატვრის, კომპოზიტორის, ხმის რეჟისორისა და შემოქმედებითი ჯგუფის სხვა წევრების პროფესიონალიზმი. ვინაიდან ჩვენი მიზანია არა ყოვლისმომცველი მონაცემთა ბაზის, არამედ, უბრალოდ, ნიმუშის შექმნა, საკმარისი იქნება სამი ცხრილი: „ფილმები“, „რეჟისორები“ და „მსახიობები“. განვსაზღვროთ ამ ცხრილების სანყისი სტრუქტურა. მოგვიანებით, აუცილებლობის შემთხვევაში, მათში ცვლილებების შეტანასაც შევძლებთ.

ცხრილ „ფილმების“ სტრუქტურა

გასაღები ველი	ველის სახელი	მონაცემთა ტიპი
#	ფილმის კოდი	AutoNumber
	ფილმის სათაური	Text
	გადაღების წელი	Number
	რეჟისორის კოდი	Number
	სცენარისტი	Text
	1-ლი მსახიობის კოდი	Number
	მე-2 მსახიობის კოდი	Number
	მე-3 მსახიობის კოდი	Number

ცხრილ „რეჟისორების“ სტრუქტურა

გასაღები ველი	ველის სახელი	მონაცემთა ტიპი
#	რეჟისორის კოდი	AutoNumber
	გვარი	Text
	სახელი	Text
	მამის სახელი	Text
	დაბადების თარიღი	Date/Time
	გარდაცვალების თარიღი	Date/Time

ცხრილ „მსახიობების“ სტრუქტურა

გასაღები ველი	ველის სახელი	მონაცემთა ტიპი
#	მსახიობის კოდი	AutoNumber
	გვარი	Text
	სახელი	Text
	მამის სახელი	Text
	დაბადების თარიღი	Date/Time
	გარდაცვალების თარიღი	Date/Time

მონაცემთა ბაზა „კინოს“ ცხრილი „ფილმები“ დაკავშირებულია ორივე დანარჩენ ცხრილთან: „რეჟისორებთანაც“ და „მსახიობებთანაც“.

ნაბიჯი

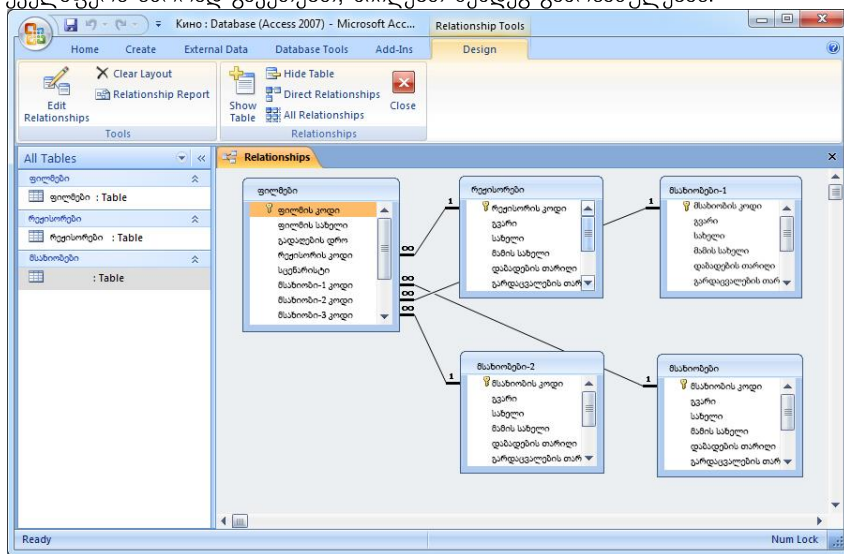
ნაბიჯი 1

მონაცემთა ბაზა „კინოს“ შექმნა

1. გახსენით პროგრამა Microsoft Access 2007;
2. შექმენით ცარიელი მონაცემთა ბაზა, სახელწოდებით „კინო“. პროგრამის მთავარი ფანჯარა გაიხსნება ცხრილის (Datasheet) რეჟიმში და ფანჯარაში გამოისახება ახალი ცარიელი ცხრილი სახელწოდებით Table1;

- ცხრილის სტრუქტურის შესაქმნელად დაანკაპუნეთ ლილაკ View-ზე და აირჩიეთ კონსტრუქტორის რეჟიმი (Design View). გაიხსნება დიალოგური ფანჯარა Save As;
- შეიტანეთ ცხრილის სახელი **ფილმები** ველ Table Name-ში და დაანკაპუნეთ ლილაკ OK-ზე. ცხრილი „ფილმები“ გაიხსნება კონსტრუქტორის რეჟიმში;
- ზემოთ მოყვანილი სტრუქტურის შესაბამისად, ერთიმეორის მიყოლებით შეიტანეთ ცხრილ „ფილმების“ ველებისა და მონაცემთა ტიპების სახელები. შეცვალეთ ტექსტური ველების (Text) ზომები მათთვის გარკვეული მნიშვნელობის მინიჭებით. ყველა ველის შეტანის შემდეგ შეინახეთ ცვლილებები მთავარი ფანჯრის ზედა ნაწილში მდებარე ლილაკ Save-ზე დანკაპუნებით;
- ანალოგიურად შექმენით ცხრილები „რეჟისორები“ და „მსახიობები“;
- ცხრილებს შორის კავშირის დასამყარებლად აირჩიეთ მენიუს ბრძანება Database Tools⇒Relationships. გაიხსნება ჩანართი Relationships და მასთან ერთად – დიალოგური ფანჯარა Show Table. თანამიმდევრობით აირჩიეთ ცხრილები „ფილმები“, „რეჟისორები“ და „მსახიობები“ და გადაიტანეთ ისინი ფანჯარაში;
- დააკავშირეთ ცხრილ „ფილმების“ ველი რეჟისორის კოდი ცხრილ „რეჟისორების“ შესაბამის ველთან. ზუსტად ასევე დააკავშირეთ ცხრილ „ფილმების“ ველები 1-ლი მსახიობის კოდი, მე-2 მსახიობის კოდი და მე-3 მსახიობის კოდი ცხრილ „მსახიობების“ ველ მსახიობის კოდთან.

თუ ყველაფერს სწორად გაკეთებთ, მიიღებთ შემდეგ გამოსახულებას:



ახლა უკვე შეგიძლიათ, შეავსოთ ბაზა. დაამატეთ თითოეულ ცხრილში რამდენიმე ჩანაწერი შემდეგი ნიმუშების მიხედვით:

ცხრილი „ფილმები“

ფილმის კოდი	ფილმის სათაური	გადაღების წელი	რეჟისორის კოდი	სცენარისტი	1-ლი მსახიობის კოდი	მე-2 მსახიობის კოდი	მე-3 მსახიობის კოდი
1	დედო გორგუღი	1975	1	ანარ რზაევი	1	2	3
2	ნასიმი	1973	2	ისა ჭუსე-ინოვი	3	4	5

ცხრილი „რეჟისორები“

რეჟისორის კოდი	გვარი	სახელი	მამის სახელი	დაბადების თარიღი	გარდაცვალების თარიღი
1	ტაგიზადე	ტოფიგ	მეხთიგულუ	07.02.1919	27.08.1998
2	სეიდბელი	ჰასან	მეხთი	22.12.1920	25.06.1980

ცხრილი „მსახიობები“

მსახიობის კოდი	გვარი	სახელი	მამის სახელი	დაბადების თარიღი	გარდაცვალების თარიღი
1	მამედოვი	ჰასანი	ალამამედი	22.11.1938	26.08.2003
2	გაღოევი	ჰაშიმი		10.05.1937	
3	ბალაევი	რასიმი	ახმედი	08.08.1948	
4	ოსმანლი	ისმაილი	ოსმანი	11.04.1902	22.06.1978

დღემდე თქვენ მუშაობდით მონაცემთა ისეთ ტიპებზე, როგორებიცაა ტექსტი (Text), რიცხვები (Number), თარიღები (Data/Time) და მრიცხველი (Auto-Number). ხშირად ცხრილის ჩანაწერებში საჭირო ხდება გამოსახულების, ხმის, ვიდეოსა და სხვა ფაილების ჩასმა. ასეთ შემთხვევაში გვეხმარება მონაცემთა ტიპი Attachment (ჩანართი). მის გამოსაყენებლად ცხრილის სტრუქტურას ამ ტიპის ველი უნდა დაუმატოთ. ცხრილისთვის ახალი ველის დამატება შესაძლებელია როგორც ცხრილის, ისე კონსტრუქტორის რეჟიმში.

„ნაბიჯ-ნაბიჯ-2“-ში მოცემული დავალების შესრულების დაწყებამდე იპოვეთ ცხრილში დამატებული თითოეული ჩანაწერის შესატყვისი გამოსახულება. გადაიტანეთ ეს ფაილები იმ საქალაქში, რომელშიც მონაცემთა ბაზა შეინახეთ.

ნაბიჯ 2

ცხრილის სტრუქტურისთვის ველ ჩანართის დამატება.

1. მონაცემთა ბაზის ფანჯარაში აირჩიეთ ცხრილი „ფილმები“, შემდეგ ინსტრუმენტების პანელზე დააწკაპუნეთ ლილაკ View-ზე და ჩამოშლილ სიაში აირჩიეთ პუნქტი Design View. ცხრილი „ფილმები“ გაიხსნება კონსტრუქტორის რეჟიმში;
2. დააწკაპუნეთ ცარიელ ველზე ცხრილის უკანსაკნელი ველის შემდეგ. ეს ველი გააქტიურდება.
3. სექტ Field Name-ში შეიტანეთ ახალი ველის სახელი (ფოტო) და მიუთითეთ მისი ტიპი Attachment;
4. შენახეთ ცვლილებები და დახურეთ ცხრილი, რისთვისაც დააწკაპუნეთ ფანჯრის ზედა ნაწილში მდებარე ლილაკ Save-ზე;
5. ანალოგიურად დაამატეთ ველი ფოტო დანარჩენი ცხრილების („რეჟისორები“ და „მსახიობები“) სტრუქტურას.

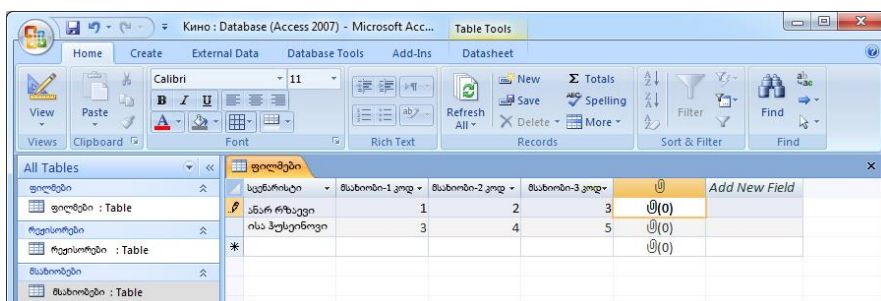
ცხრილში ველ ჩანართის დამატების შემდეგ შეგიძლიათ მასში ფაილების ჩასმა. სავალდებულო არ არის ამისათვის მონაცემთა ჩანართის კონკრეტული ფორმის შექმნა. გარდა ამისა, შეგიძლიათ, ფორმა ჩანართების დასათვალიერებლად არ გამოიყენოთ, თუმცა გაითვალისწინეთ, რომ ჩანართების უშუალოდ ცხრილში გადათვალიერებისას ამ ფაილის მხარდამჭერი პროგრამები გამოიყენება. მაგალითად, როდესაც ცხრილთან მიმაგრებულ Word-ის

დოკუმენტს ხსნით, იყენებთ გამოყენებით პროგრამა Word-ს და დოკუმენტიც Access-ში კი არა, Word-ში იხსნება. თუ კომპიუტერში გამოყენებითი პროგრამა Word არ არის, გაიხსნება დიალოგური ფანჯარა, რომელიც ფაილის გასახსნელად შესაფერის პროგრამას შემოგთავაზებთ.

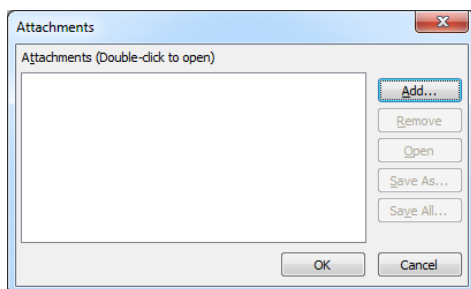
ნახიჯი ნახიჯი 3

ცხრილში ჩანართების დამატება

1. მიიტანეთ თავგის მაჩვენებელი ცხრილ „ფილმების“ სათაურთან და ორჯერ დააწკაპუნეთ. ცხრილი „ფილმები“ გაიხსნება ცხრილის რეჟიმში;



2. გადაიტანეთ მაჩვენებელი პირველი ჩანანერის ჩანართის ველში (ის აღნიშნულია სამაგრის ნიშნით) და ორჯერ დააწკაპუნეთ. გაიხსნება დიალოგური ფანჯარა Attachments.



3. დააწკაპუნეთ ლილავ Add-ზე. გაიხსნება დიალოგური ფანჯარა Choose File;
4. დააწკაპუნეთ ლილავ OK-ზე. ფაილი დაემატება ცხრილს და მიმაგრებული ფაილების მაჩვენებელი რიცხვი ერთით გაიზრდება.

ფილმი
მ(1)
მ(0)
მ(0)

კინემატოგრაფი – ადამიანის საქმიანობის სფერო, რომელიც მოძრავი გამოსახულებების შექმნას ემსახურება. ტერმინი მომდინარეობს ბერძნული სიტყვებიდან და „მოძრაობის ჩანერას“ ნიშნავს. ზოგჯერ გამოიყენება ტერმინი „სინემატოგრაფი“. მსოფლიო კინემატოგრაფიაში არის ფილმები, რომელთა სიუჟეტები კომპიუტერულ ტექნოლოგიებს უკავშირდება, მათი გმირები კი ხაკერები ან პროგრამისტები არიან. აი, ზოგიერთი მათგანი:

- სილიკონის ველის პირატები (Pirates of Silicon Valley), 1999;
- სოციალური ქსელი (The Social Network) 2010;
- აგვისტო (August), 2008;
- სტარტაპი (Startup. com), 2011

შავისდავლოთ დამოუკიდებლად

ცხრილ „ფილმებში“ გათვალისწინებულია ველები სამი მსახიობისათვის, მაგრამ არ არსებობს მათ მიერ შესრულებული როლების ამსახველი ველები. შეიტანეთ ცხრილ „ფილმებში“ შესაბამისი ცვლილებები. კიდევ რომელ ცხრილებს დაუმატებდით მონაცემთა ბაზა „კინოს“? დაამატეთ მონაცემთა ბაზის სტრუქტურას ორი ყველაზე მნიშვნელოვანი ცხრილი და დაუკავშირეთ ისინი ცხრილ „ფილმებს“. შეიტანეთ ცხრილებში მონაცემები. შექმენით შესაფერისი ფორმა და მოამზადეთ ანგარიში თითოეული ცხრილისათვის.

შეამოწმე შენი ცოდნა

1. როდის იწყება აზერბაიჯანული კინოს ისტორია?
2. დაასახელეთ პირველი აზერბაიჯანული ხმოვანი ფილმი.
3. რა არის ჩანართის ველი?
4. როგორ დაამატებთ რომელიმე ფილმის ფრაგმენტს ცხრილ „ფილმების“ შესაბამის ჩანაწერს?
5. როგორ ჩამოაყალიბებდით შეკითხვას მონაცემთა ბაზა „კინოში“ რომელიმე მსახიობის (ვთქვათ, ისმაილ ოსმანლის) მიერ შესრულებული როლების რაოდენობის მოსაძებნად?

3.5 მონაცემთა ბაზა „აზერბაიჯანული ხალიჩა“

ნახატზე გამოსახული ცნობილი ხალიჩა „შეიხი საფი“ ხალიჩების ქსოვის თავრიზული სკოლის შედეგად, დეკორატიული ხალიჩების ყველაზე ლამაზ ნიმუშადაა აღიარებული. ის 1539 წელს არდებილში საგანგებოდ შეიხ საფის მეჩეთისთვის მოქსოვეს სეფიანთა დინასტიის მმართველის, თანმასიბ I-ის დაკვეთით. 1893 წელს ხალიჩა ინგლისელმა შეიძინეს და ლონდონში გადაიტანეს. ხალიჩა, რომელიც ვიქტორიასა და ალბერტის მუზეუმში ინახება, სიგანით 5,34 მ-ია, სიგრძით – 10, 51 მ, მისი ფართობი კი 56, 12 კვადრატულ მეტრ შეადგენს.

- თქვენი აზრით, რომელი პარამეტრების მითითებაა საჭირო ამა თუ იმ ხალიჩის აღწერისას?



საქმიანობა

1

მომზადეთ ცხრილი ტექსტურ რედაქტორში. გამოიყენეთ აზერბაიჯანის ხალიჩების მუზეუმის საიტ azcarpetmuseum.az-ის მენიუ კოლექცია და მოცემული ნიმუშის მიხედვით შეავსეთ ცხრილის უჯრები ცნობებით რამდენიმე ხალიჩის შესახებ.

აზერბაიჯანული ხალიჩები

№	დასახელება	გამოსახულება	შექმნის ადგილი	თარიღი	მასალა	ტექნიკა	ზომა
1	ზილი		ბაქო	XIX ს-ის დასასრული	შალი	უხაო	142 × 200 სმ
2							
3							

- რა ტიპის მონაცემები უნდა ავირჩიოთ ცხრილის თითოეული ველისთვის, თუ მას პროგრამა Access-ში შევქმნით?
- თქვენი აზრით, ხალიჩის კიდევ რომელი პარამეტრების ჩართვა შეიძლება ცხრილში?

ამ გაკვეთილზე ჩვენ შევქმნით მონაცემთა ბაზას სახელწოდებით „აზერბაიჯანული ხალიჩები“ („ხალიჩები“). იმისათვის, რომ გავიგოთ, როგორი ცხრილების შექმნაა საჭირო მონაცემთა ამ ბაზაში და გავარკვიოთ, რომელი ველები უნდა იყოს ამ ცხრილებში, გავეცნოთ მოკლე ინფორმაციას აზერბაიჯანული ხალიჩების შესახებ.

აზერბაიჯანული ხალიჩები, მათი დამზადების ადგილის გეოგრაფიული მდებარეობის, მოხატულობის (ნახტის), კომპოზიციის, ფერთა შეხამებისა და ტექნიკური მახასიათებლების მიხედვით, პირობითად ხალიჩების ქსოვის 7 სკოლად იყოფა:

1. გუბის სკოლა;
2. ბაქოს, ანუ აფშერონის სკოლა;
3. შირვანის სკოლა;
4. განჯის სკოლა;
5. ყაზახის სკოლა (იყოფა სამ ძირითად ჯგუფად: ყაზახის, ბორჩალოსა და გეიჩაის);
6. ყარაბაღის სკოლა (იყოფა სამ ძირითად ჯგუფად: ჯაბრაილის, შუშისა და არანის);
7. თავრიზის სკოლა (იყოფა ორ ძირითად ჯგუფად: თავრიზისა და არდებილის).

ტექნიკური მახასიათებლების მიხედვით აზერბაიჯანული ხალიჩები **ხაოიან** და **უხაო** ხალიჩებად იყოფა. უხაო ხალიჩები ხალიჩების ქსოვის ხელოვნების ადრეულ პერიოდს მიეკუთვნება. ქსოვის მეთოდის, კომპოზიციის აგების, ორნამენტის მდიდრულობისა და ფერთა კოლორიტის მიხედვით უხაო ხალიჩების 8 ტიპია ცნობილი: ფარდაგი, ჯეჯიმი, ლადი, ქილიმი, შადი, ვარნი, ზილი, სუმახი.

ხალიჩების მოკლე აღწერილობა გვიჩვენებს, რომ ბაზა, რომლის შექმნაც გადავწყვიტეთ, უნდა შედგებოდეს შემდეგი ცხრილებისაგან: „ხალიჩები“, „ხალიჩების ქსოვის სკოლები“, „ხალიჩების ქსოვის ტექნიკა“ და „ხალიჩების ტიპები“.

ცხრილ „ხალიჩების“ სტრუქტურა

გასაღები ველი	ველის სახელი	მონაცემთა ტიპი
#	ხალიჩის კოდი სახელწოდება ფოტო ისტორია სკოლის კოდი ჯგუფი ტექნიკის კოდი ტიპის კოდი სიგანე სიგრძე	AutoNumber Text Attachment Text Number Text Number Number Number Number

ცხრილ „ხალიჩების ქსოვის სკოლის“ სტრუქტურა

გასაღები ველი	ველის სახელი	მონაცემთა ტიპი
#	სკოლის კოდი სახელწოდება	AutoNumber Text

ცხრილ „ქსოვის ტექნიკის“ სტრუქტურა

გასაღები ველი	ველის სახელი	მონაცემთა ტიპი
#	ტექნიკის კოდი სახელწოდება	AutoNumber Text

ცხრილ „ხალიჩების ტიპების“ სტრუქტურა

გასაღები ველი	ველის სახელი	მონაცემთა ტიპი
#	ტიპის კოდი სახელწოდება ტექნიკის კოდი	AutoNumber Text Number

როგორც ცხრილების სტრუქტურიდან ჩანს, ცხრილი „ხალიჩები“ დაკავშირებულია ცხრილებთან „ხალიჩების ქსოვის სკოლა“, „ქსოვის ტექნიკა“ და „ხალიჩების ტიპები“, ხოლო ცხრილი „ხალიჩების ტიპები“ – „ქსოვის ტექნიკასთან“.

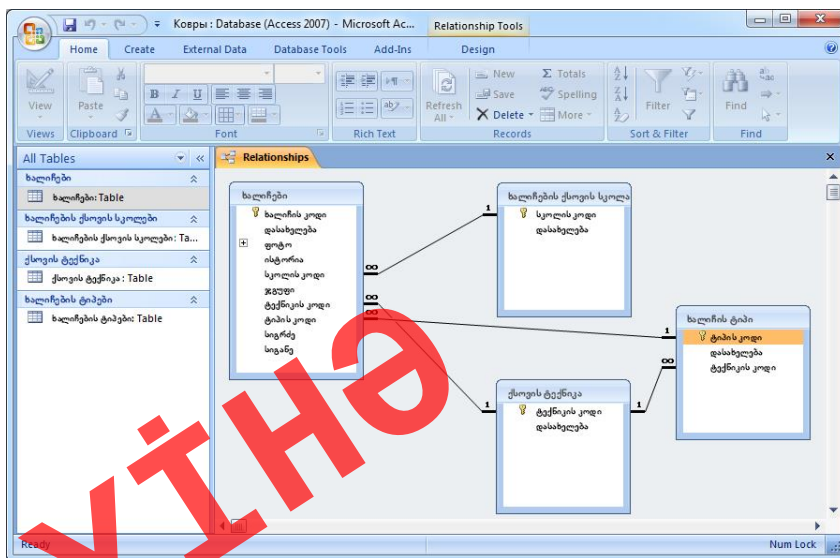
შევქმნათ მონაცემთა ბაზა „ხალიჩების“ ცხრილები პროგრამა Access-ში და დავამყაროთ მათ შორის კავშირი.

ნახიჯ

ნახიჯ 1

მონაცემთა ბაზა „ხალიჩების“ შექმნა

1. გახსენით პროგრამა Microsoft Access 2007;
 2. შექმენით მონაცემთა ბაზის ცარიელი ფაილი, სახელწოდებით „ხალიჩები“;
 3. თანამიმდევრობით შექმენით სტრუქტურა შემდეგი ცხრილებისთვის: „ხალიჩები“, „ხალიჩების ქსოვის სკოლა“, „ქსოვის ტექნიკა“ და „ხალიჩების ტიპები“. განსაზღვრეთ ტექსტური ველების სიგრძე მათში შესაბამისი ინფორმაციის ხასიათის შესაბამისად;
 4. ცხრილებს შორის კავშირის დასამყარებლად გახსენით ჩანართი Relationships. თანამიმდევრობით აირჩიეთ ცხრილები: „ხალიჩები“, „ხალიჩების ქსოვის სკოლა“, „ქსოვის ტექნიკა“ და „ხალიჩების ტიპები“ და გადაიტანეთ ისინი სამუშაო ველზე;
 5. დააკავშირეთ ცხრილ „ხალიჩების“ ველი სკოლის კოდი ცხრილ „ხალიჩების ქსოვის სკოლის“ ამავე სახელწოდების ველთან, ცხრილ „ქსოვის ტექნიკის“ ველი ტექნიკის კოდი – ცხრილ „ხალიჩების ტიპების“ ამავე სახელწოდების ველთან. ანალოგიურად დაამყარეთ კავშირი ცხრილ „ხალიჩების ტიპის“ ველ ტექნიკის კოდსა და „ქსოვის ტექნიკის“ შესაბამის ველს შორის;
- თუ ყველაფერი სწორად გაქვთ შესრულებული, მიიღებთ შემდეგ გამოსახულებას:



საქმიანობა 2

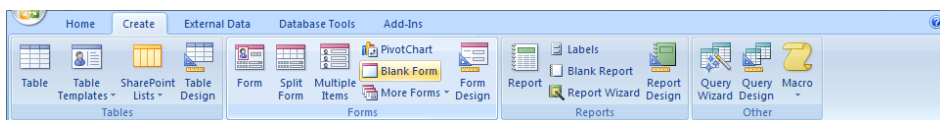
ზემოთ მოცემული ინფორმაციის საფუძველზე შეავსეთ ცხრილები „ხალიჩების ქსოვის სკოლა“, „ქსოვის ტექნიკა“ და „ხალიჩების ტიპები“.
ცხრილ „ხალიჩების“ შესავსებად გამოიყენეთ აზერბაიჯანის ხალიჩების მუზეუმის ოფიციალური საიტი და ღია ენციკლოპედია ვიკიპედიის (wikipedia.org) მასალები.

როგორც იცით, მონაცემთა ბაზის წარმოდგენა შეიძლება როგორც ცხრილის რეჟიმში, ისე ფორმის რეჟიმში. ფორმა ელექტრონული ბლანკია და მისი ველები მონაცემთა ბაზის ელემენტებს შეესაბამება. ამ ველებში ჩანერილი მონაცემები ავტომატურად ხვდება ბაზის ცხრილებში.

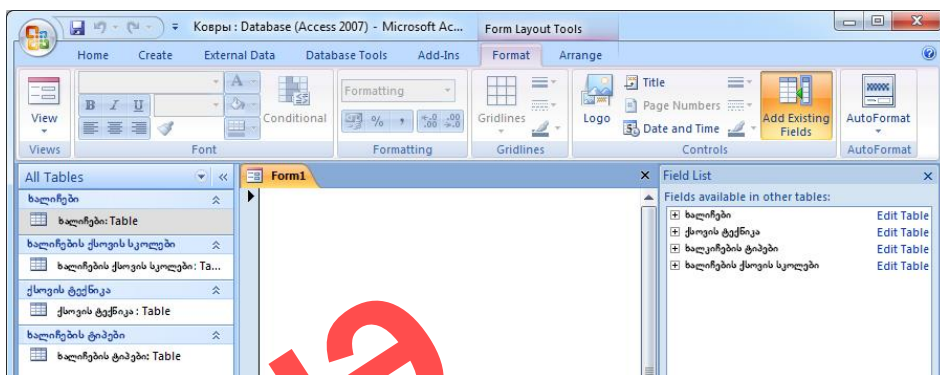
ნაბიჯი ნაბიჯი 2

ფორმის შექმნა ცხრილ „ხალიჩებისთვის“

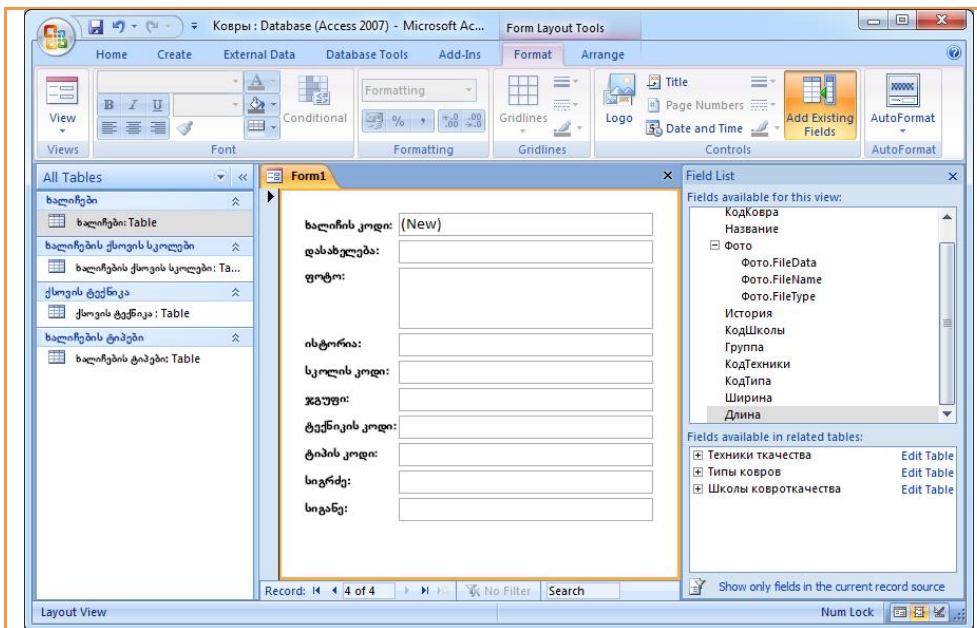
1. გახსენით მონაცემთა ბაზა „ხალიჩები“;
2. აირჩიეთ მენიუ Create;



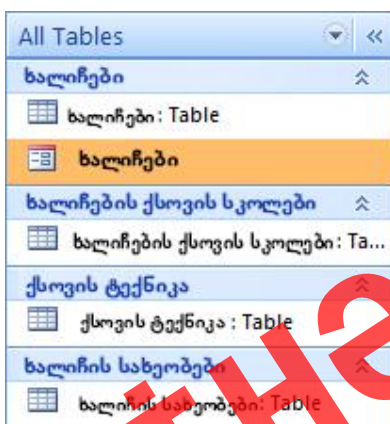
3. დაანკაპუნეთ ლილაკ Blank Form-ზე. გაიხსნება ქვემოთ მოცემული ფანჯარა. მარჯვნივ აისახება ბაზაში არსებული ცხრილების სახელწოდებები;



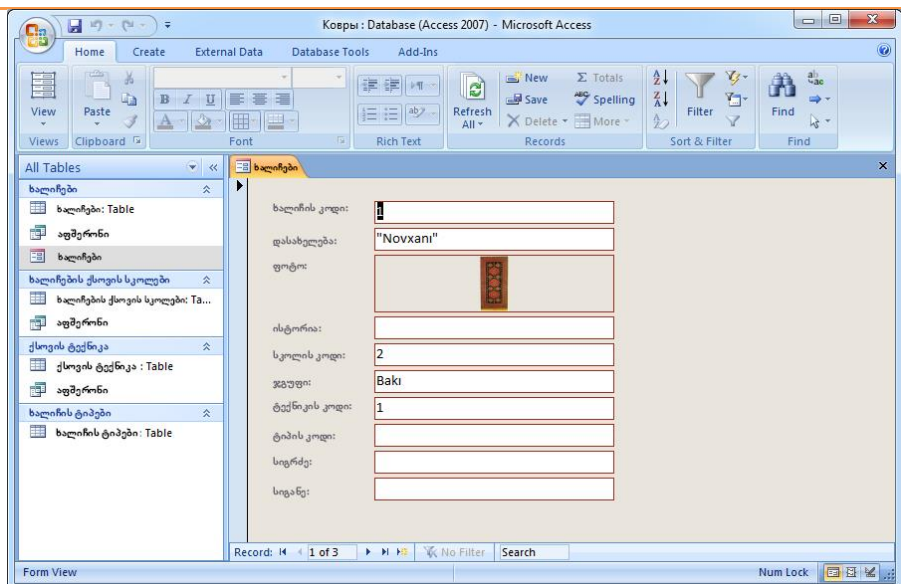
4. დაანკაპუნეთ ნიშან „+“ზე, რომელიც ცხრილ „ხალიჩების“ წინ მდებარეობს. გამოჩნდება ცხრილის ველები.
5. თავის მარცხენა ლილაკიდან თითო აულებლად გადაიტანეთ სათითაოდ ყველა ველი ცარიელ ფორმაში;



6. დაანკაპუნეთ ლილაკ AutoFormat-ზე Format მენიუში. პროგრამა შემოგთავაზებთ სხვადასხვა სტილს ფორმის გარეგნული სახის შესაცვლელად;
7. თანამიმდევრულად აირჩიეთ თითოეული სტილი და დააკვირდით Form1-ის ფორმის ცვლილებას. აირჩიეთ თქვენთვის სასურველი სტილი და გადადით შემდეგ ნაბიჯზე;
8. დახურეთ ფანჯარა Form1. პროგრამა ჯერ ცვლილებების შენახვას შემოგთავაზებთ, Yes პასუხის მიღების შემდეგ კი – ფორმისთვის ახალი სახელის დარქმევას. შეიტანეთ სახელწოდება **ხალიჩები** და დააჭირეთ OK-ს. ფორმა ხალიჩები პანელ All Tables-ის შესაბამის განყოფილებას დამატება;



9. ორჯერ დაანკაპუნეთ ფორმა **ხალიჩებზე**. ფორმა ხელახლა გაიხსნება და მასში ცხრილ „ხალიჩების“ პირველი ჩანაწერი აისახება;



10. ამ ფორმის დახმარებით შეიტანეთ ცხრილ „ხალიჩებში“ ინფორმაცია კიდე რამდენიმე ხალიჩის შესახებ;
11. მუშაობის დასრულებისას ჯერ ფორმა დახურეთ, შემდეგ კი – პროგრამა Access.

მონაცემთა ბაზაში დაცულ ინფორმაციასთან წვდომის უზრუნველსაყოფად, როგორც წესი, იყენებენ *შეკითხვებს*. ამ გზით მუშაობა მოსახერხებელი, სწრაფი და უსაფრთხოა.

ნაბიჯ ნაბიჯ 3

შეკითხვის შექმნა

1. გახსენით მონაცემთა ბაზა „ხალიჩების“ ფაილი;
2. გადადით მენიუ Create-ში და გახსნილ ინსტრუმენტების პანელზე დაანკაპუნეთ ლილაკ Query Design-ზე. გაიხსნება გვერდი Query 1 და, მასთან ერთად, დიალოგური ფანჯარა Show Table;
4. დახურეთ ფანჯარა Show Table;
5. ცხრილ „ხალიჩებში“ ორჯერ დაანკაპუნეთ ველებზე *სახელწოდება*, *ჯგუფი* და *ტექნიკის კოდი*, ცხრილ „ხალიჩების ქსოვის სკოლაში“ – ველ *სახელწოდებაზე*, ცხრილ „ქსოვის ტექნიკაში“ – ველ *სახელწოდებაზე*. ეს ველები შეკითხვის ანკეტის ბლანკის ქვედა ნაწილში გამოისახება;
6. ჩაატარეთ ფილტრაცია ცხრილ „ხალიჩების ქსოვის სკოლის“ ველ *სახელწოდებისათვის*. ამისათვის დაანკაპუნეთ შესაბამის უჯრაზე და ჩამოშლილ სიაში აირჩიეთ პუნქტი Ascending (ზრდის მიხედვით);
7. ამავე ველისთვის მიუთითეთ გადარჩევის პირობა: *ხალიჩების ქსოვის აფშერონის სკოლა*. ამისათვის ეს სიტყვები შეიტანეთ შესაბამისი ველის სტრიქონ Criteria-ში (გადარჩევის პირობა);

Field:	დასახელება	ჯგუფი	ტექნიკის კოდი	დასახელება	დასახელება
Table:	ხაღიჩები	ხაღიჩები	ხაღიჩები	ხაღიჩების ქსოვის სკ	ქსოვის ტექნიკა
Sort:				Ascending	
Show:	☒	☒	☒	☒	☒
Criteria:					

8. დაანკაპუნეთ ინსტრუმენტების პანელის ლილავ  -ზე. შეხედეთ შედეგს;

Query1	Ковры.Назв	Группа	КодТехники	Школы ков	Техники ткз
	"Fatmayi"	Baki		1 Абшеронская	Xovlu
	"Novxani"	Baki		1 Абшеронская	Xovlu
*					

9. აირჩიეთ ბრძანება **View⇒Design View** და გადადით კონსტრუქტორის რეჟიმში;
 10. დახურეთ შეკითხვის ფანჯარა. პროგრამა შემოგთავაზებთ შეკითხვის შენახვას;
 11. შეინახეთ შეკითხვა სახელწოდებით ავშქარონი. შეკითხვის ფაილის სახელწოდება გაჩნდება მთავარი ფანჯრის მარცხენა ნაწილში, იმ ცხრილების სახელების ქვემოთ, რომლებიც შეკითხვას ეხება.

ამგვარად, ამ თავში თქვენ გაეცანით მონაცემთა ბაზის რამდენიმე პროექტს. ასეთი პროექტების წარმოდგენისას უნდა შეეხოთ შემდეგ საკითხებს:

- რა მიზანი აქვს მონაცემთა ამ ბაზის შექმნას?
- სად და როგორ მიიღებთ ბაზისთვის აუცილებელ მონაცემებს?
- რა ცხრილები შექმენით და როგორ გაანაწილეთ მათში მონაცემები?
- რატომაა ცხრილები ამგვარად დასტრუქტურებული?
- რომლებია თითოეული ცხრილის გასაღები ველები?
- რა კავშირია ცხრილებს შორის?
- შეესაბამება თუ არა ცხრილები ნორმალიზაციის მოთხოვნებს?

პროექტის თემიდან გამომდინარე, შეგიძლიათ, სხვა საკითხებიც წამოწიოთ.

LAYIHA

შავისნავლოთ დამოუკიდებლად

დანვრილებით გაეცანით აზერბაიჯანის ხალიჩების მუზეუმის საიტს. რა საგანმანათლებლო საქმიანობას ეწევა ეს მუზეუმი? ხალიჩებთან ერთად, კიდევ რომელი ხელოვნების ნაწარმოებებია დაცული მასში? აირჩიეთ ერთ-ერთი ამ კოლექციათაგან და მოამზადეთ მისთვის მონაცემთა ბაზა. მოიფიქრეთ, რომელი ცხრილები უნდა შევიდეს ამ ბაზაში. დაამყარეთ ცხრილებს შორის კავშირი. შეიტანეთ რამდენიმე ჩანაწერი მონაცემთა ბაზაში. შექმენით შესაფერისი ფორმა და ანგარიშის ფაილი თითოეული ცხრილისთვის.



შეამოწმე შენი ცოდნა

1. რა ტიპის კავშირი არსებობს ცხრილებს – „ხალიჩებსა“ და „ხალიჩების ქსოვის სკოლას“ – შორის?
2. არსებობს თუ არა მხოლოდ ერთი ცხრილის შემცველი მონაცემთა ბაზა?
3. შეიძლება თუ არა, ერთი ცხრილის ყველა ველი სხვა ცხრილების ველებს უკავშირდებოდეს?
4. რა უპირატესობა აქვს ფორმების გამოყენებას?
5. პროექტის რომელ ასპექტებზე უნდა გამახვილდეს ყურადღება მონაცემთა ბაზის პროექტის წარმოდგენისას?

1. რომელი გამონათქვამია ჭეშმარიტი?
 - ა) მოკლევადიანი პროექტების შესრულების ხანგრძლივობა 1 წელინაღია;
 - ბ) საშუალოვადიანი პროექტების შესრულების ხანგრძლივობა 2-3 წელია;
 - გ) მონაცემთა ბაზის ცხრილის თითოეულ სტრიქონს ველი ეწოდება, თითოეულ სვეტს კი – ჩანაწერი;
 - დ) მეორე ნორმალური ფორმის მოთხოვნის თანახმად, ცხრილის სტრიქონისა და სვეტის გადაკვეთაზე, ანუ ყოველ უჯრაში მხოლოდ ერთი მნიშვნელობა უნდა ეწეროს;
 - ე) მესამე ნორმალური ფორმის მოთხოვნის თანახმად, ნებისმიერი არა გასაღები ველის ცვლილება სხვა ველებზე არ უნდა მოქმედებდეს;
 - ვ) მონაცემთა ბაზის ცხრილებში ვიდეოინფორმაციის ჩართვა შეუძლებელია;
 - ზ) ცხრილის ჩანართების ველში ერთზე მეტი ფაილის მოთავსება შეუძლებელია;
 - თ) შეკითხვები მონაცემთა ბაზაში მიმართვისთვის გამოიყენება; შეკითხვების გამოყენებით მუშაობა ადვილია და უსაფრთხო.
2. შევასეთ წინადადებებში გამოტოვებული ადგილები შესაბამისი გამონათქვამებით:
 - ა) პროექტი არის ღონისძიება, რომლის მიზანია ----- ან -----
----- შექმნა შეზღუდული დროისა და რესურსების პირობებში;
 - ბ) ----- მიხედვით არჩევენ ორგანიზაციულ, ტექნიკურ, სოციალურ, ეკონომიკურ და სხვა პროექტებს;
 - გ) ნებისმიერი პროექტის შემუშავება რამდენიმე სტადიას გადის. ეს არის: ჩანაფიქრი, -----, დასრულება და -----.
 - დ) პროექტის სტრუქტურა ----- ეტაპზე განისაზღვრება;
 - ე) ----- ნორმალიზაციის წესების შემონმების საშუალებას იძლევა;
 - ვ) ----- ფორმა მოითხოვს, რომ ყველა არა გასაღები ველი ერთმანეთზე კი არა, პირველად გასაღებზე იყოს დამოკიდებული;
 - ზ) ცხრილის უჯრებში გამოსახულების, ხმის, ვიდეოსა და სხვა ფაილების განსათავსებლად გამოიყენება მონაცემთა ტიპი -----;
 - თ) შეკითხვის შედგენისას გადარჩევის პირობა უნდა შევიტანოთ ----- უჯრაში.
3. რა არის კასკადური მოდელი და რატომ დაერქვა მას ეს სახელი?
4. რა საჭიროა მონაცემთა ბაზის ნორმალიზაცია?
5. ბაზაში მონაცემების შეტანისას რა შემთხვევაში იყენებენ ცხრილის რეჟიმს და რა შემთხვევაში – ფორმას?





4

ქსელური ტექნოლოგიები

- 4.1. კომპიუტერების ურთიერთქმედება ქსელში
- 4.2. ქსელის არქიტექტურა
- 4.3. უსადენო ქსელური ტექნოლოგიები
- 4.4. მოდელი TCP/IP
- 4.5. მობილური კავშირის ტექნოლოგია
- 4.6. ინტერნეტმომსახურება

LAYIHO



კომპიუტერული ქსელი სხვადასხვა მოწყობილობის – სერვერების, მომხმარებელთა სამუშაო სადგურების, ნოუტბუკების, ჯიბის კომპიუტერების, პრინტერების, ქსელური დამაგრებლებისა და ა.შ. – კომბინაციაა. ამ მოწყობილობათა ერთმანეთთან დასაკავშირებლად სხვადასხვა ტიპის *ქსელურ კაბელებს*, *სატელეფონო* ან *თანამგზავრულ არხებს* იყენებენ, ბოლო ხანებში კი სულ უფრო და უფრო პოპულარული ხდება უსადენო კავშირი (WLAN, Wi-Fi, Wi-MAX).

კაბელების გამოყენებისას აუცილებელია სპეციალური *კონექტორები*, რომლებიც მათ ბოლოებზე მაგრდება. კონექტორის მეშვეობით კაბელის ერთი ბოლო თავსდება *ქსელურ ადაპტერში* – სპეციალურ დალუქულ პლატაში („გაფართოების კარტაში“), რომელიც კომპიუტერს აქვს და ქსელში მისი ჩართვის საშუალებას იძლევა, ხოლო მეორე ბოლო – კავშირგაბმულობის რომელიმე მოწყობილობაში (კონცენტრატორში, ხიდში, კომუტატორში, მარშრუტიზატორში, შლუზში და ა.შ.). უსადენო ქსელური ადაპტერის გამოყენების შემთხვევაში ქსელთან ურთიერთქმედება ადაპტერსა და ლოკალურ ქსელთან მიერთებულ ნვდომის ნერტილს შორის რადიოსიგნალების გადაცემის ხარჯზე ხორციელდება. თუმცა კომპიუტერების ერთმანეთთან მიერთება ჯერ კიდევ არ არის საკმარისი – საჭიროა, მათ ერთმანეთთან „ლაპარაკი“ გასწავლოთ. ამისათვის საჭიროა *ქსელური ოპერაციული სისტემები*, რომლებიც პროტოკოლების ან ენების ერთსა და იმავე ნაკრებს იზიარებს და კომპიუტერებს ქსელში ურთიერთობის საშუალებას აძლევს. მხოლოდ ასეთ შემთხვევაში, ქსელური დანართის ჩართვის შემდეგ შეძლებთ, მაგალითად, ვესაუბროთ დედამიწის საპირისპირო მხარეს მყოფ მეგობარს.

LAYTIME

-
- A diagram showing five computer icons arranged in a pentagon. Every icon is connected to every other icon by a straight line, representing a fully connected mesh topology.

4.1 კომპიუტერების ურთიერთქმედება ქსელში

ურთიერთობისთვის ადამიანები ძირითადად ზეპირმეტყველებას მიმართავენ. თუმცა ამგვარი უშუალო ურთიერთობა მხოლოდ მაშინ არის შესაძლებელი, როდესაც მოსაუბრეები ერთსა და იმავე ადგილზე იმყოფებიან. ახლა წარმოიდგინეთ, რომ გსურთ, ინფორმაცია გადასცეთ ადამიანს, რომელიც სხვა ადგილას (ქალაქში, ქვეყანაში) ცხოვრობს. ასეთ შემთხვევაში იძულებული გახდებით, კონკრეტული მოქმედებები ჩაატაროთ, კერძოდ, დაწეროთ წერილი, მოაწეროთ მას ხელი, ჩადოთ კონვერტში, დააწეროთ ზედ გამგზავნისა და მიმღების მისამართები, დაანებოთ მარკა, გადასცეთ კონვერტი ფოსტალიონს (ან ჩააგდოთ საფოსტო ყუთში). ამ წერილის შემდგომი ბედი უკვე თქვენზე კი არა, საფოსტო სამსახურზეა დამოკიდებული. დანიშნულების ადგილამდე (ქვეყანამდე, ქალაქამდე) წერილს მატარებლით, გემით, თვითმფრინავით ან სხვა გზით გადაიტანენ. შემდეგ ის იმ რაიონის საფოსტო განყოფილებაში მოხვდება, რომელშიც თქვენი ნაცნობი ცხოვრობს და ბოლოს მის საფოსტო ყუთში აღმოჩნდება. მხოლოდ მაშინ გახსნის მას მიმღები და გაეცნობა თქვენ მიერ გაგზავნილ ინფორმაციას.

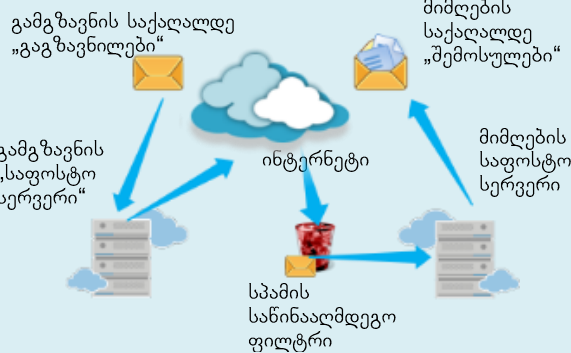
•რა შემთხვევაში ვერ მიაღწევს წერილი ადრესატამდე?



საქმიანობა

ნახატზე ნაჩვენებია ელექტრონული ფოსტით წერილის მიღების სქემა. შეადარეთ იგი ფოსტის მიღების ტრადიციულ მეთოდს.

- ელექტრონული ფოსტის რომელი ფუნქციებია ტრადიციული საფოსტო განყოფილების ფუნქციების იდენტური?
- როგორ ფიქრობთ, რა ფუნქციას ასრულებს სპამის სანინალმდეგო ფილტრი?



ზუსტად ასე „იქცევიან“ კომპიუტერები ქსელში ურთიერთობისას. ერთმანეთთან უშუალო ურთიერთობის საშუალება მათ არ გააჩნიათ – „ლაპარაკი“ ჯერ არ უსწავლიათ. ამიტომ უხდებიათ მთელი რიგი თანამიმდევრული პროცედურების, ე.წ. **ქსელური პროტოკოლების (ოქმების)**, ჩატარება. პროტოკოლების საიმედო და შეთანხმებული მუშაობის უზრუნველყოფის მიზნით, თითოეული ოპერაცია მათში მკაცრადაა რეგლამენტირებული, ხოლო იმისათვის, რომ სხვადასხვა მწარმოებლის მიერ შექმნილ პროგრამებსა და მოწყობილობებს ერთიმეორესთან ურთიერთობა შეეძლოს, პროტოკოლები გარკვეულ სანარმოო სტანდარტებს უნდა შეესაბამებოდეს.

დაიმახსოვო

- პროტოკოლი
- OSI მოდელი
- OSI მოდელის 7 დონე
- პაკეტი
- კადრი
- ქსელური სეანსი

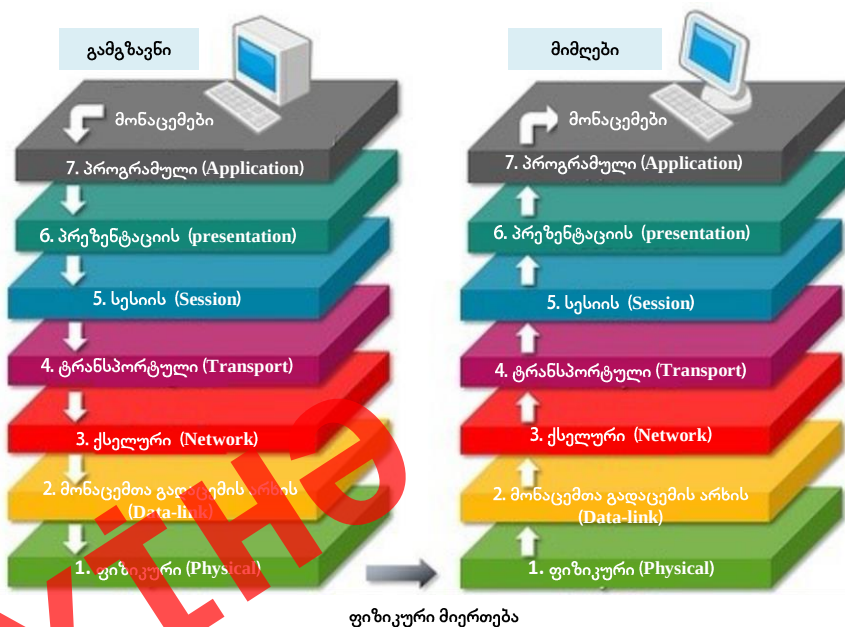
პროტოკოლი ქსელში კომპიუტერების ურთიერთობის მარეგულირებელი წესებისა და პროცედურების ნაკრებია.

წლების განმავლობაში მრავალი სხვადასხვა პროტოკოლი იქმნებოდა, როგორც ღია (უფასო გამოყენებისთვის გამოქვეყნებული), ისე დახურული (კომერციული კომპანიების მიერ შემუშავებული და სპეციალური ლიცენზიით გამოსაყენებელი) ქსელებისათვის. 1984 წელს სტანდარტიზაციის საერთაშორისო ორგანიზაციამ (International Organization for Standardization, ISO) დაამტკიცა მოდელი **OSI** (Open Systems Interconnection) – წესების ანუ სტანდარტების ნაკრები, რომელიც არეგულირებს კომპიუტერებს შორის კავშირს და მინიმუმამდე ამცირებს შეცდომების რიცხვს ინფორმაციის გაცვლისას. ეს მოდელი ასევე ცნობილია, როგორც მოდელი **ISO/ OSI**.

ყურადღება! **OSI** თეორიული მოდელია. იმის შესახებ, თუ როგორ უნდა განხორციელდეს ეს მოდელი, ერთ-ერთ მომდევნო გაკვეთილზე გაიმბობთ.

OSI (იკითხება „ო-ეს-აი“) მოდელს 7-დონიანი ვერტიკალური სტრუქტურა აქვს. თითოეულ მათგანს საკუთარი ფუნქცია, მკაფიოდ განსაზღვრული ოპერაციები, მონაცემების ნაკადები და პროტოკოლი გააჩნია. დონეებს შორის ურთიერთქმედება, ანუ ინფორმაციის გადაცემა კომპიუტერის შიგნით, მხოლოდ ვერტიკალური მიმართულებით და მხოლოდ მომიჯნავე დონეებს შორის (ერთი დონით ქვევით ან ზევით) არის შესაძლებელი.

OSI მოდელის 7 დონე



დაბალი დონის ფუნქციაა მონაცემების მიღება, მათთვის საკუთარი ინფორმაციის (მაგალითად, ფორმატის, მისამართის, რაც აუცილებელია სხვა კომპი-

უტერის ანალოგიურ დონესთან ზუსტი ურთიერთობისათვის) დამატება და გადაცემა. მხოლოდ ყველაზე დაბალი, ფიზიკური, დონის მიღწევის შემდეგ ხდება ინფორმაცია გადაცემის გარემოში და აღწევს მიმღებ კომპიუტერს. აქ იგი კვლავ გაივლის ყველა დონეს, ოღონდ საწინააღმდეგო მიმართულებით, ვიდრე არ მიაღწევს იმავე დონეს, რომლიდანაც გამომგზავნი კომპიუტერიდან გადამოცა.

როგორც ვხედავთ, ყველაფერი ეს ძალიან მოგვაგონებს მაგალითს საფოსტო სამსახურის მუშაობიდან – პროგრამები ქსელში დაახლოებით ისევე ურთიერთობენ, როგორც თქვენ – თქვენს ნაცნობთან – ფოსტით. თქვენ მიერ გაგზავნილი ქაღალდის ფურცელი (ტექსტი) ზედა დონიდან ქვევით გადაეცემა და ბევრ აუცილებელ სტადიას გაივლის. ამასთან, ის თანდათან „იზრდება“ – ემატება შესაბამისი ინფორმაცია (გარკვეული სახის კონვერტი, მისამართი კონვერტზე, საფოსტო ინდექსი) და გარკვეულ ზემოქმედებას ექვემდებარება (განყოფილებაში წერილს ფოსტალიონი იღებს, კონვერტზე მარკებს აწებებს, შტამპს არტყამს, ახარისხებს. დახარისხების შემდეგ კი ეს კონვერტი ფოსტის სხვა ქალაქში გადასატანად განკუთვნილ კონტეინერში ხვდება). ასე აღწევს თქვენი ინფორმაცია ყველაზე დაბალ დონემდე – საფოსტო ტრანსპორტამდე, რითაც იგი დანიშნულების ადგილამდე გადააქვთ. იქ ყველაფერი პირუკუ ხდება: ხსნიან კონტეინერს, ამოიღებენ წერილს, კითხულობენ მისამართს, რის შემდეგაც ფოსტალიონი წერილს თქვენს მეგობარს მიუტანს. მერე კი, როცა ადრესატი კონვერტს გახსნის, წერილს ამოიღებს, ხელმოწერას შეამოწმებს და ტექსტს წაიკითხავს, ის მიიღებს ინფორმაციას იმ სახით, რა სახითაც გაუგზავნეთ.

მოდით, უფრო დანვრილებით გავეცნოთ OSI მოდელის დონეებს.

- **დონე 1 – ფიზიკური (Physical).** აქ ხდება ზედა (მეორე, ანუ მონაცემთა გადაცემის არხის) დონიდან მიღებული დაუსტრუქტურებელი ბიტების ნაკადის გადაცემა ფიზიკურ გარემოში, მაგალითად, ელექტრული ან სინათლის იმპულსების სახით. ფიზიკური გარემო უზრუნველყოფს კავშირის დამყარებას და განწყვეტას (link) და დეტალურად იწერს ელექტრულ, ოპტიკურ, მექანიკურ და ფუნქციურ ინტერფეისებს გადაცემის გარემოდან. ეს მოიცავს ძაბვას, სიხშირეს, ტალღის სიგრძეს, კონექტორების ტიპს, კონტაქტების რიცხვსა და ფუნქციურობას, სიგნალების კოდირების სქემას და ა.შ.
- **დონე 2 – მონაცემთა გადაცემის არხის (Data-link)** – უზრუნველყოფს ზემდებრე ქსელური დონიდან მონაცემთა შეცდომების გარეშე გადაცემას ფიზიკური დონის (1) გავლით, რომელიც თავისთავად უშეცდომობის გარანტიას ვერ იძლევა და შეუძლია, დაამახინჯოს მონაცემები. ამ დონეზე ინფორმაცია თავსდება კადრებში (frames), სადაც თავში გამგზავნისა და მიმღების მისამართები და, ამასთან ერთად, მმართველი ინფორმაცია ინახება, ბოლოში კი – საკონტროლო ჯგამი, რომელიც გადაცემისას წარმოქმნილი შეცდომების გამოვლენის საშუალებას იძლევა.
- **დონე 3 – ქსელური (Network)** – უზრუნველყოფს კავშირის დედამიწის ნებისმიერ, თუნდაც ერთმანეთისგან ძალზე დაშორებულ წერტილებს შორის. ეს დონე ახორციელებს შეტყობინებების გადაცემას ქსელში, რომელიც მრავალი, კავშირგაბმულობის სხვადასხვა ხაზით დაკავშირებული ცალკეული ქსელისგან შედგება. ასეთ მიწოდებას მარშრუტიზაცია, ანუ შეტყობინების მიწოდების გზის განსაზღვრა და ამასთან

ერთად, მონაცემთა ნაკადის მართვისა და მისი გადაცემისას წარმოქმნილი შეცდომების დამუშავების პრობლემების გადაჭრა ესაჭიროება.

- **დონე 4 – ტრანსპორტული (Transport)** – უზრუნველყოფს ინფორმაციის ერთი კომპიუტერიდან მეორეზე გადაცემას. გამოიყენება კომპიუტერის ამ დონეზე მონაცემთა მსხვილი ბლოკები წვრილ-წვრილ პაკეტებად იყოფა, რომლებიც მიმღებ კომპიუტერს საჭირო თანამიმდევრობით, უდა-ნაკარგოდ და დუბლირების გარეშე მიეწოდება. მიმღებ კომპიუტერში პაკეტები კვლავ მონაცემთა საწყის ბლოკებად ერთიანდება. ამგვარად, ტრანსპორტული დონე ამთავრებს მონაცემთა გადაცემის პროცესს.
- **დონე 5 – სესიის (Session)** – საშუალებას აძლევს ორ ქსელურ დანართს, სხვადასხვა კომპიუტერზე დაიწყოს, შეინარჩუნოს და დაასრულოს კავშირი, რომელსაც ქსელური სეანსი ეწოდება. ეს დონე უზრუნველყოფს აგრეთვე ავარიულად შეწყვეტილი სეანსების აღდგენას. გარდა ამისა, ამ დონეზე სრულდება კომპიუტერებისთვის ადამიანის მიერ დარქმეული სახელების ქსელურ მისამართებად გარდაქმნა (სახელების ამოცნობა) და სეანსის დაცვის ფუნქცია.
- **დონე 6 – პრეზენტაციის (Presentation)** – განსაზღვრავს კომპიუტერებით გადაცემული ინფორმაციის ფორმატს. აქ მონაცემები ხელმეორედ კოდირდება (ინფორმაციის მიმოცვლაში მონაწილე ყველა კომპიუტერისთვის გასაგებად გადაიქცევა), იკუმშება, დაიშიფრება და გაიშიფრება, აქვე წყდება ქსელური ფაილების სისტემისთვის მხარდაჭერის საკითხი.
- **დონე 7 – პროგრამული (Application)** – უზრუნველყოფს ქსელის კომპიუტერებში მომუშავე პროგრამების ურთიერთქმედების ინტერფეისს. სწორედ ეს პროგრამები აძლევს მომხმარებელს წვდომას ისეთ ქსელურ მომსახურებასთან, როგორიცაა ფაილების გაცვლა, ელექტრონული ფოსტა, წვდომა შორ მანძილზე და ა.შ.

შეჯამება

დასაწყისად

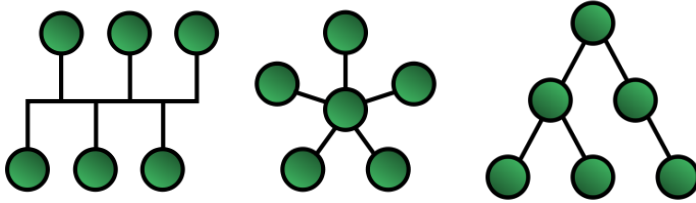
შეკრიბეთ ინტერნეტში დამატებითი ინფორმაცია OSI მოდელის შესახებ. შეადგინეთ ცხრილი და მიუთითეთ მასში, რომელი პროტოკოლები (ოქმები) არის გამოყენებული თითოეულ დონეზე.

შეამოწმა შენი ცოდნა

1. რას ნიშნავს ტერმინი ქსელური პროტოკოლი (ოქმი)?
2. რომელი ქსელური ფუნქციებია რეალიზებული OSI მოდელში?
3. რომელი დონე უზრუნველყოფს მონაცემთა გადაცემის მარშრუტს?
4. რომელი დონე აკონტროლებს შეცდომების გამოვლენას მონაცემთა გადაცემისას?
5. რომელი დონე უზრუნველყოფს პროგრამების ურთიერთქმედებას ელექტრონული ფოსტის გაგზავნისას?

4.2 ქსელის არქიტექტურა

- ქსელის რომელი ტოპოლოგიები აღწერილი სქემებზე?
- კიდევ რომელ ქსელურ ტოპოლოგიებს იცნობთ?



სამუშაო

დავუშვათ, რომ დაგავალეს კომპიუტერული ქსელის აწყობა მცირე კომპანიისთვის, რომლის სქემა წარმოდგენილია ქვემოთ.

სათათბირო ოთახი 	განყოფილება A 	დირექტორი 
ქსელის ადმინისტრატორი 	განყოფილება B 	მთავარი ბუღალტერი 

- ქსელის რომელ ტოპოლოგიას აირჩევთ, რათა რაც შეიძლება ნაკლებად გამოიყენოთ კაბელები?
- რამდენი პრინტერი დაგჭირდებათ სამუშაოს ეფექტური ორგანიზაციისათვის და სად განათავსებთ მათ?

კომპიუტერული ქსელების შექმნისას ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი ამოცანაა სათანადო ქსელური არქიტექტურის შერჩევა. **ქსელური არქიტექტურა** არის სტანდარტების, ტოპოლოგიებისა და პრიტოკოლების (ოქმების) ნაკრები, რომელიც აუცილებელია მომუშავე ქსელის ასაწყობად. ქსელური ტექნოლოგიების ისტორია მრავალ სხვადასხვა არქიტექტურას იცნობს. ზოგიერთი მათგანი უკვე აღარც გამოიყენება, მაგრამ ისეთ ტექნოლოგიებს, როგორიცაა, მაგალითად, Ethernet, არა მარტო აქტიურად იყენებენ, არამედ გამუდმებით სრულყოფენ კიდევ.

სიტყვა Ethernet (იკითხება: „ეტერნეტი“) ორი ინგლისური სიტყვისგან – „ether“ („ეთერი“) და „network“ („ქსელი“) – არის ნაწარმოები და „მაუწყებლობის ქსელს“ ან „ქსელურ გარემოს“ ნიშნავს. არქიტექტურა Ethernet პირველად კომპანია Xerox-მა შექმნა 1970-იანი წლების შუა პერიოდში. Intel-ისა და DEC-ის მიერ განახლების შემდეგ, ის საფუძვლად დაედო 1985 წელს მიღებულ **IEEE 802.3** სტანდარტს. ამ სტანდარტის თანახმად, Ethernet არქიტექტურა შემდეგი პარამეტრებით ხასიათდება:

არქიტექტურა Ethernet

№	პარამეტრი	მნიშვნელობა
1	ტოპოლოგია	სალტე
2	წვდომის მეთოდი	CSMA/CD
3	გადაცემის სიჩქარე	10 მბიტ/წმ
4	გადაცემის გარემო	კოაქსიალური კაბელი
5	კაბელების ბოლოებში გარსაცმების (ტერმინატორების) გამოყენება	აუცილებელია
6	ქსელური სეგმენტის მაქსიმალური სიგრძე	500 მ-მდე
7	ქსელის მაქსიმალური სიგრძე	2,5 კმ-მდე
8	კომპიუტერების მაქსიმალური რაოდენობა სეგმენტში	100
9	კომპიუტერების მაქსიმალური რაოდენობა ქსელში	1024

Ethernet-ის საწყის ვერსიაში გათვალისწინებული იყო ორი სახის კოაქსიალური კაბელის – „სქელისა“ და „წვრილის“ (სტანდარტები **10Base-5** და **10**

დამატებითი

- ქსელური არქიტექტურა
- Ethernet
- 10Base-5
- 10Base-2
- 10Base-T
- 10Base-FL
- Fast Ethernet
- Gigabit Ethernet
- 10 Gigabit Ethernet

Base - 2, შესაბამისად) – გამოყენება. თუმცა 1990-იანი წლების დასაწყისიდან Ethernet-ის ქსელის ასაწყობად გრეხილი წყვილისა (**10Base-T**) და ოპტიკურ-ბოჭკოვანი კაბელის (**10Base-FL**) გამოყენება დაიწყო. შემდგომ, 1995 წელს, შეიქმნა **Fast Ethernet** (IEEE 802.3u), რომელიც 100 მბიტ/წმ სიჩქარეს უზრუნველყოფდა, 1998 წელს – სტანდარტი **Gigabit Ethernet** (IEEE 802.3z და 802.3ab), ხოლო 2002 წელს – სტანდარტი **10 Gigabit Ethernet** (IEEE 802.3ae).

ყურადღება! აბრევიატურა IEEE (იკითხება: „აი-ტრიბლი“) ელექტროტექნიკისა და ელექტრონიკის ინჟინერთა ინსტიტუტის (Institute of Electrical and Electronics Engineers) სახელწოდების შემოკლებული ვარიანტია. ეს ორგანიზაცია 1963 წელს ჩამოყალიბდა ამერიკული ასოციაციების, IAEE-სა და IRE-ს, შერწყმის შედეგად. ის აწვობს და ასპონსორებს ტექნიკურ კონფერენციებს, სიმპოზიუმებსა და სემინარებს, მონაწილეობს მსხვილ საგამომცემლო და საგანმანათლებლო ღონისძიებებში.

Ethernet-ის არქიტექტურას გარკვეული უპირატესობები გააჩნია. უპირველეს ყოვლისა, ეს ტექნოლოგია ძალზე ადვილად განსახორციელებელია. მონყობილობა Ethernet (ქსელური ადაპტერები, დამაგროვებლები, კომუტატორები და ა.შ.) სხვა ქსელური არქიტექტურების მონყობილობებზე გაცილებით იაფია. Ethernet-ში პრაქტიკულად ნებისმიერი კაბელის გამოყენება შეიძლება, ხოლო ოპტიკურ-ბოჭკოვანი კაბელით სარგებლობა შესაძლებელს ხდის ქსელის დაშო-

რებული ნაწილების ერთმანეთთან მიერთებას. და ბოლოს, Ethernet-ის სხვადასხვა ვარიანტის თავსებადობა ძალზე მაღალია, რაც არსებული კაბე-
ლური ინფრასტრუქტურის პირობებში ქსელის სიმძლავრის გზრდის საშუ-
ალებას იძლევა, ხოლო ახალი, უფრო ჩქაროსნული სეგმენტების ჩართვის
მეშვეობით – მისი გაფართოების საშუალებასაც. სწორედ ამიტომაც, რომ
დღესდღეობით Ethernet არქიტექტურა არა მარტო ლოკალურ ქსელებში
დომინირებს, არამედ სხვა ტექნოლოგიებს ავინროებს რეგიონალურ და გლო-
ბალურ ქსელებში.

Ethernet ქსელების ძირითადი ნაკლი მათში CSMA/CD (Carrier Sense Multiple
Access with Collision Detection) გარემოში შეღწევის მეთოდის (მრავლობითი
შეღწევა შეჯახებების გამოვლენით) გამოყე-
ნებას უკავშირდება. ამ პროტოკოლს იმ
შემთხვევაში იყენებენ, როდესაც ქსელის ორი
ან მეტი წერტილი (სადგური) ცდილობს, ერთ-
დროულად დაიწყოს მაუწყებლობა. პროტოკოლ
CSMA/CD-ის მეშვეობით ქსელის თითოეული
სადგური აკონტროლებს ხაზის მდგომარეობას
და მაუწყებლობას მხოლოდ მაშინ იწყებს,
როდესაც ის თავისუფალია. როდესაც ორი
სადგური ცდილობს, ხაზი ერთდროულად დაი-
კავოს, ორივე წყვეტს მაუწყებლობას შეჯა-
ხების თავიდან აცილების მიზნით. ახალი კონ-
ფლიქტების ასარიდებლად ისინი რამდენიმე
ხანს ჩერდებიან, შემდეგ კი კვლავ აგრძელებენ
მაუწყებლობას. ქსელში კომპიუტერების რა-
ოდენობის ზრდასთან ერთად, შეჯახებათა
რიცხვიც იზრდება, რაც ქსელის გამტარუ-
ნარიანობას ამცირებს და ინფორმაციის მიწო-
დების დროის გახანგრძლივებას იწვევს.

ეს საინტერესოა

1990-იან წლებში
ქსელური ინტერფეისის
პლატას (NIC) ორი პორტი
ჰქონდა: ერთი „წვრილი“
Ethernet-კაბელის
(კოაქსიალურის), მეორე
კი – „სქელი“ „Ethernet-
კაბელისთვის (გრეხილი
წყვილისთვის).



შავისნავლოთ

დამოუკიდებლად

მოძებნეთ ინტერნეტში ინფორმაცია სტანდარტების: 10Base-2, 10Base-5, 10Base-T, 10Base-
FL, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, 10 Gigabit Ethernet-ის შესახებ. მოამზადეთ ცხრილი მათი
შესაბამისი პარამეტრების შესადარებლად.

რომელი ახალი სტანდარტები არსებობს და რა უპირატესობა აქვს მათ 10 Gigabit Ethernet-
თან შედარებით?

შეამოწმე შენი ცოდნა

1. რ არის „ქსელის არქიტექტურა“?
2. რა უპირატესობები გააჩნია არქიტექტურა Ethernet-ს?
3. რა არის Ethernet არქიტექტურის ძირითადი ნაკლი?
4. როგორია მონაცემთა გადაცემის სიჩქარე Fast Ethernet-ის სტანდარტში?
5. რა ფუნქციას ასრულებს პროტოკოლი CSMA/CD?

- მონაცემთა გადაცემის გარემოს მიხედვით, კომპიუტერული ქსელების რა ტიპები არსებობს?
- როგორ ფიქრობთ, რომელ გარემოში უფრო მაღალია მონაცემთა გადაცემის სიჩქარე: სადენიანში თუ უსადენოში?

საქმიანობა

შეავსეთ მოცემული ცხრილი ინფორმაციით რადიოტალღების შესახებ.

სიხშირის სახელწოდება	სიხშირეთა დიაპაზონი	ტალღის სახელწოდება	ტალღის სიგრძე
დაბალი			
საშუალო			
მაღალი			
ძალიან მაღალი			
ულტრამაღალი			
ზემაღალი			

- ამ რადიოტალღებიდან რომელი გამოიყენება სატელევიზიო მაუწყებლობაში და რომელი - უსადენო კომპიუტერულ ქსელებში?
- რატომ არ ატარებს მეტალი რადიოსიგნალებს?

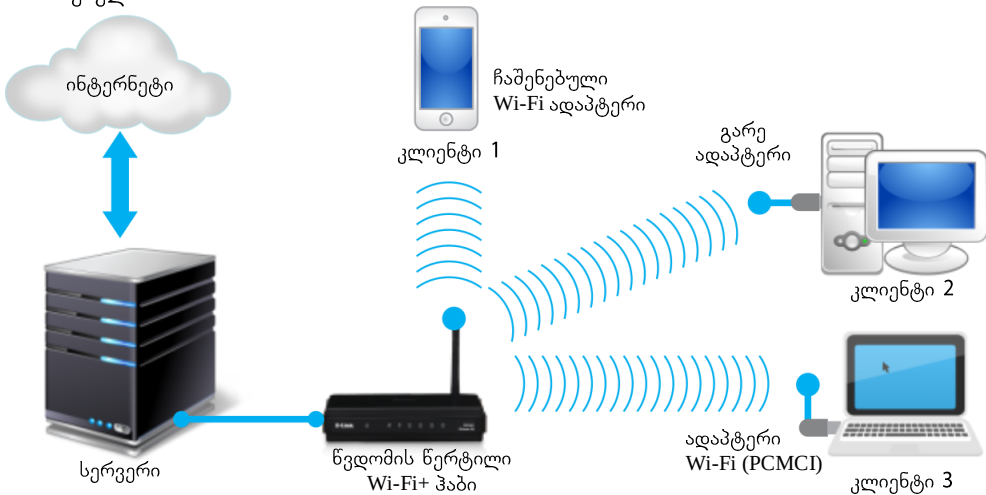
საინფორმაციო ტექნოლოგიების ერთ-ერთი სახეობაა უსადენო ტექნოლოგია (**wireless**). უსადენო ტექნოლოგია უზრუნველყოფს ინფორმაციის გადაცემას ორ დაშორებულ წერტილს შორის, რომლებიც ერთმანეთთან სადენებით დაკავშირებული არ არის. ინფორმაციის გადასაცემად შესაძლებელია რადიოტალღების, ასევე ინფრანითელი, ოპტიკური და ლაზერის გამოსხივების გამოყენება.

უსადენო ქსელებში გათვალისწინებულია მუშაობის ორი რეჟიმი: „ad hoc“ და „ინფრასტრუქტურა“. რეჟიმი „ad hoc“ არის მარტივი ქსელი, რომელშიც სადგურებს (კლიენტებს) შორის კავშირი პირდაპირ, სპეციალური წვდომის წერტილის გარეშე მყარდება. „ინფრასტრუქტურის“ რეჟიმში კი კომპიუტერებს შორის კავშირი სპეციალური პროგრამულ-აპარატული უზრუნველყოფის – წვდომის წერტილის (*access point*) მეშვეობით ხორციელდება. წვდომის წერტილი მიუერთდება მიმღებს (ან გადამცემს) და სიგნალები უსადენოდ გადაიცემა. ამგვარად, შესაძლებელია უსადენო კომპიუტერებისა და სხვა მოწყობილობების სადენიან ქსელთან მიერთება.

უსადენო ქსელის ყველაზე პოპულარული და ფართოდ გამოყენებული სახეა სტანდარტ **Wi-Fi** („Wireless Fidelity“ – იკითხება „ვაი-ფაი“) ან სტანდარტ **IEEE 802.11**. არსებობს ამ სტანდარტის შემდეგი ტიპები: 802.11.a, 802.11.b, 802.11.g, 802.11.n და ა.შ. ისინი ერთმანეთისგან სიხშირეთა დიაპაზონით და მონაცემთა გადაცემის სიჩქარით განსხვავდება. ეს ტექნოლოგია ძირითადად მობილური მომხმარებლების ლოკალურ ქსელთან ან ინტერნეტთან უსადენოდ მიერთებისთვის გამოიყენება. ტექნოლოგია **CSIRO**-ს (Commonwealth Scientific



and Industrial Research Organization) რადიოასტრონომიული ლაბორატორიის ინჟინერმა ჯონ ო'სალივანმა 1998 წელს კანბერაში, ავსტრალიაში შექმნა. Wi-Fi ქსელი



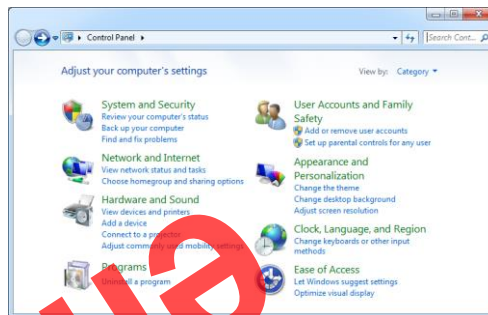
ამჟამად არსებობს მრავალი საზოგადოებრივი ადგილი (აეროპორტები, მაღაზიები, რესტორნები, კაფეები, რეკრეაციული ზონები, კერძო სახლები), სადაც ინტერნეტთან წდომის მქონე უსადენო ლოკალური ქსელები მოქმედებს. ამ ქსელებთან მიერთება ადვილად შეიძლება უსადენო ქსელური ადაპტერის მქონე ნოუტბუკის ან ნებისმიერი სხვა მოწყობილობის დახმარებით.

ნ ა ბ ი ჯ

ნ ა ბ ი ჯ

კომპიუტერის მიერთება Wi-Fi ქსელთან

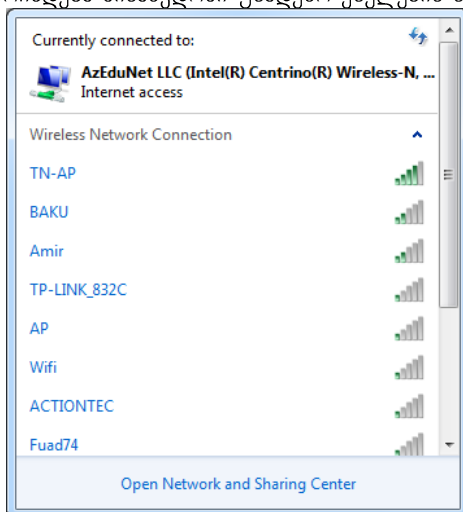
1. გახსენით მენიუ Start და აირჩიეთ პუნქტი Control Panel;



2. გადადით განყოფილება Network and Internet-ში;



3. განყოფილება Network and Sharing Center-ში აირჩიეთ პუნქტი Connect to a network. გამოჩნდება მისაწვდომი უსადენო ქსელების სია;



4. აირჩიეთ სიაში შესაბამისი ქსელი და დააწკაპუნეთ ლილავ Connect-ზე. ამოცანების პანელზე გაჩნდება ნიშანი . რაც იმაზე მიუთითებს, რომ თქვენ ჩაერთეთ არჩეულ ქსელში;

5. თუ სხვა ქსელში გადართვა გსურთ, ჯერ მიმდინარე ქსელიდან უნდა გამოერთოთ. ამისათვის დააწკაპუნეთ ნიშან -ზე ამოცანების პანელზე და აქტიური უსადენო ქსელების სიიდან აირჩიეთ ის ქსელი, რომელშიც ახლა ხართ ჩართული. დააწკაპუნეთ ლილავ Disconnected-ზე. აირჩიეთ სიაში სხვა ქსელი და ჩაერთეთ მასში.

ყურადღება! უსადენო ლოკალური ქსელების უმრავლესობა დახურულია, ანუ დაცულია არასანქცირებული წვდომისაგან. ამგვარ ქსელებთან მისაერთებლად აუცილებელია შესაბამისი პაროლის შეყვანა.

დღესდღეობით Wi-Fi ფართოდ გამოიყენება ყველგან: სახლებში, ბარებში, სასტუმროებში, აეროპორტებში და ა.შ. მონაცემთა უსადენო გადაცემა ყოველწლიურად გეომეტრიული პროგრესიით იზრდება, თუმცა მისანვდომ სიხშირეთა დიაპაზონი უსაზღვრო არ არის და თანდათან მცირდება. სულ უფრო და უფრო მაღალი სიხშირეების გამოყენებასთან ერთად რადიოსიხშირული ხარვეზების რაოდენობაც იზრდება. მომავალში ამგვარი პრობლემების თავიდან ასაცილებლად 2011 წელს გამოიგონეს **Li-Fi** (Light Fidelity). Li-Fi არის კავშირგაბმულობის უსადენო სისტემა, რომელშიც სიგნალის გადამტანად, ნაცვლად Wi-Fi-სთვის ჩვეული რადიოსიხშირეებისა, ხილული სინათლე გამოიყენება. Li-Fi ტექნოლოგიაში მონაცემთა უსადენო გადაცემისათვის დიოდური ნათურის სინათლეს იყენებენ. დიოდები მყისიერად ინთება და ქრება, რადგან მათი სამუშაო სიჩქარე 1 მიკრონამზე ნაკლებია. ადამიანის თვალი ამას ვერ ამჩნევს და ეჩვენება, რომ სინათლე ჩაუქრობლად ანთია. ეს უხილავი ციმციმი მონაცემთა გადასაცემად ორობითი კოდის გამოყენების საშუალებას იძლევა. თუ დიოდი ანთია, ეს შეესაბამება ლოგიკურ „1“-ს, ხოლო თუ ჩამქრალია – ლოგიკურ „0“-ს. ეს პრინციპი გამოიყენება მონაცემთა კოდირებისათვის სინათლის გამომსხივებელი დიოდის სიჩქარის შეცვლის გზით. Li-Fi ტექნოლოგიაში მონაცემთა გადაცემის სიჩქარე შეიძლება იყოს 10 მბიტ/წმ-ზე მაღალი. სინათლის ტალღას არ ძალუძს კედლებში შეღწევა, რის გამოც Li-Fi-ს მოქმედების რადიუსი დიდი არ არის.



უსადენო ქსელის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი თავისებურებაა მოქმედების რადიუსი. ერთმანეთისაგან მაქსიმალური მოქმედების რადიუსზე მეტი მანძილით დამორებულ უსადენო მონაცემთა ტრანსმისორები ურთიერთქმედება არ შეუძლიათ, მაგალითად, Wi-Fi ქსელებში მონაცემთა ტრანსმისორების მოქმედების რადიუსი ღია სივრცეში დაახლოებით 150 მ-ია (მაქსიმუმ 300 მ), ხოლო დახურულ სათავსოებში – 20-30 მ. ეს არის Wi-Fi ქსელების ძირითადი ნაკლი.

დაინტერესდები?

- უსადენო ტექნოლოგია
- რეჟიმი „Ad hoc“
- რეჟიმი „ინფრასტრუქტურა“
- Wi-Fi
- Li-Fi
- WiMAX
- Bluetooth
- უსადენო პერსონალური ქსელი (WPAN)

Wi-Fi ქსელის ეს პრობლემა WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) ტექნოლოგიამ გადაჭრა. ეს ტექნოლოგია დიდი მანძილით დაშორებულ ნერტილებს (სამუშაო სადგურებიდან და პორტატული კომპიუტერებიდან დანეცებული – მობილურ ტელეფონებამდე) შორის უსადენო კავშირგაბმულობის უზრუნველსაყოფად შეიქმნა. იგი სტანდარტ IEEE 802.16-ს ეფუძნება. ქალაქის პირობებში WiMAX საშუალებას იძლევა, მონაცემები არახელსაყრელი ამინდის ან ნებისმიერი სხვა ბარიერის, მაგალითად, შენობების, ხეების არსებობის მიუხედავად გადაიცეს. მოქმედების სიშორე 25-80 კმ-ს შეადგენს, ხოლო მონაცემთა გადაცემის მაქსიმალური სიჩქარე – 75 მბიტ/წმ-ს. WiMAX-ის დრაივერებს პროვაიდერები ქალაქის სხვადასხვა რეგიონში ათავსებენ და იმ ტერიტორიებზე, რომლებსაც ეს დრაივერები მოიცავს, მომხმარებლები, თუ მათი კომპიუტერები ან მობილური ტელეფონები ამ ტექნოლოგიას იზიარებს, თავისუფალად სარგებლობენ ინტერნეტით. ინტერნეტის გარდა, WiMAX-ს მაღალხარისხიანი ხმოვანი ან ვიდეოკავშირისათვისაც იყენებენ.

ისტორია

ელექტრობის აღმოჩენამ და რადიოს გამოგონებამ ხელი შეუწყო დისტანციურად მართვადი მანქანების შექმნას. 1897 წელს ბრიტანელმა ერნესტ უილსონმა დააპატენტა სისტემა, რომელიც დირიჟაბლის უსადენო მართვისთვის იყო განკუთვნილი, თუმცა ცნობილი არ არის, საბოლოოდ განხორციელდა თუ არა ეს ჩანაფიქრი. 1898 წელს ნიუ-იორკში გამართულ გამოფენაზე ინჟინერმა და გამომგონებელმა ნიკოლა ტესლამ (1836-1943) წარმოადგინა რადიოთი მართვადი ნავის მოდელი.



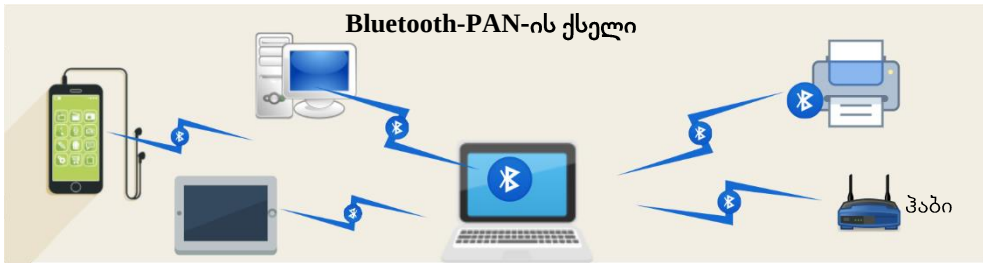
ბოლო წლებში ფართოდ გავრცელებულ უსადენო ტექნოლოგიებს Bluetooth (იკითხება „ბლუ თუზ“) ტექნოლოგია შეემატა. ეს ტექნოლოგია, რომელიც 1998 წელს შეიმუშავეს, საშუალებას აძლევს ცალკეულ მოწყობილობებს, ავტომატურად შექმნან ლოკალური ქსელები „Ad hoc“-ის რეჟიმში. Wi-Fi ტექნოლოგიის მსგავსად, Bluetooth-იც 2,4 გჰც სიხშირის რადიოსიგნალებს იყენებს, მაგრამ ეს ორი სტანდარტი **ერთმანეთთან ახლოს არ არის**. ეკონომიურობის (ელექტროენერგიის დაბალი მოხმარების) გამო Bluetooth-ს იყენებენ ისეთ მოწყობილობებში, როგორებიცაა ნოუთბუკები, ჯიბის კომპიუტერები, მობილური ტელეფონები და ციფრული კამერები. გარდა ამისა, მოწყობილობს შორის Bluetooth-ით კავშირის გამართვა მოხმარებლის მხრიდან რაიმე ჩარევას არ საჭიროებს. მეორე მხრივ, ამ ტექნოლოგიაში **მოქმედების რადიუსი და გამტარუნარიანობა არც ისე მაღალია – 10 მეტრი და 400-700 კბიტ/წმ, შესაბამისად**. ეს გარემოება ზღუდავს ლოკალურ ქსელებში Bluetooth-ის გამოყენების შესაძლებლობას.



ისტორია

სიტყვა „Bluetooth“ ინგლისურია და ნიშნავს „ლურჯკბილას“. ასე უწოდეს ოდესღაც ვიკინგების მეფეს, ჰარალდ კლურჯკბილას, რომელიც დაახლოებით 1000 წლის წინ ცხოვრობდა დანიაში. ეს ზედმეტსახელი მეფეს მუქი წინა კბილის გამო დაერქვა. ჰარალდმა ერთმანეთისადმი მტრულად განწყობილი ტომების ერთ სახელმწიფოდ გაერთიანება შეძლო. იგულისხმება, რომ Bluetooth იმავს უკეთებს კავშირგაბმულობის პროტოკოლებს და მათ ერთ უნივერსალურ სტანდარტად აერთიანებს.

ტექნოლოგია Bluetooth ხშირად გამოიყენება **უსადენო პერსონალური ქსელის (wireless personal area network, WPAN)** შესაქმნელად. ასეთ ქსელს Bluetooth-PAN-ს ან **პიკოქსელსაც (piconet)** (პრეფიქსი „პიკო“ ძალიან მცირე სიდიდეს, კერძოდ, ერთ მეტრილიონედს ნიშნავს) უწოდებენ და იგი „წინამძღოლ-მიმყოლის“-ის რეჟიმში მომუშავე არა უმეტეს 8 აქტიური მოწყობილობისგან შედგება. მხოლოდ Bluetooth მოწყობილობაა პიკოქსელში ძირითადი, დანარჩენი მოწყობილობები კი დაქვემდებარებულია და პირველადს უცვლის მონაცემებს.



ეს საინფორმაციო

მრავალი სამეცნიერო კვლევა მიეძღვნა უსადენო მოწყობილობებით ადამიანის რადიაციული დასხივებისა და ჯანმრთელობაზე მისი გავლენის შესწავლას. მათ შორის განსაკუთრებით ფართომასშტაბიანი იყო INTERPHONE-ს კვლევა (2002-2011), რომელიც ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის (World Health Organization, WHO) ეგიდით ჩატარდა. ამ კვლევის ძირითადი მიზანი იყო დაედგინათ, მოქმედებს თუ არა უსადენო კავშირგაბმულობის მოწყობილობების გამოყენება ონკოლოგიური დაავადებების სიხშირეზე. კვლევის შედეგების თანახმად, ამ მოწყობილობების გამოყენებას (მაგალითად, მობილური ტელეფონისა – დაახლოებით 30 წუთი, ყოველდღიურად, 7-10 წლის განმავლობაში) შეუძლია, მნიშვნელოვნად გაზარდოს ამ დაავადებების განვითარების რისკი. ჯანდაცვის საერთაშორისო სააგენტოსა და კიბოს კვლევის საერთაშორისო სააგენტოს (The International Agency for Research on Cancer, IARC) 2011 წლის 31 მაისის მონაცემების მიხედვით, მობილური ტელეფონების რადიაცია კლასიფიცირებულია, როგორც „კიბოს ფაქტორი“ – პოტენციური კანცეროგენი ადამიანისათვის (ინვესტ კიბოს განვითარებას). 2005 წელს ჩინელი მეცნიერები იმ დასკვნამდე მივიდნენ, რომ მობილური ტელეფონების რადიაცია ღნმ-ის დაზიანებას იწვევს.

შავისდავლეთ**დამოუკიდებლად**

შეკრიბეთ ინტერნეტში ინფორმაცია **Wireless, USB, ZigBee** ტექნოლოგიების შესახებ. სად გამოიყენება ეს ტექნოლოგიები? რა უპირატესობა და ნაკლი აქვს მათ თქვენ მიერ შესწავლილ ტექნოლოგიებთან შედარებით?

შეამოწმა შენი ცოდნა

1. რა უპირატესობა აქვს უსადენო კომპიუტერულ ქსელებს?
2. რა ნაკლი აქვს Wi-Fi ქსელს?
3. რა უპირატესობა და ნაკლით ხასიათდება ტექნოლოგია Bluetooth?
4. რაში მდგომარეობს Li-Fi ტექნოლოგიის არსი?
5. როგორ მოქმედებს უსადენო ქსელების რადიაცია ადამიანის ორგანიზმზე?

4.4 მოდელი TCP/IP

- როგორ იშვირება აბრევიატურა IP?
- რა არის მოდელი OSI და რომელი დონეებისგან შედგება იგი?



ამ თავის პირველ გაკვეთილზე თქვენ გაეცანით OSI მოდელს. როგორც უკვე აღინიშნა, OSI თეორიული მოდელია. ამ გაკვეთილზე მოგიხსრობთ პრაქტიკული მოდელის, TCP/IP-ის, შესახებ. მიუხედავად იმისა, რომ დღესდღეობით უამრავი სხვადასხვა პრაქტიკული მოდელი არსებობს, TCP/IP მაინც ყველაზე ფართოდ გამოიყენება, როგორც უმნიშვნელო „საშინაო“ ქსელებში, ისე მსოფლიოში უდიდეს ქსელ ინტერნეტშიც.

სახელწოდება **TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)** უკავშირდება ორი უმნიშვნელოვანესი პროტოკოლის სახელს და იკითხება ასე: „ტი-სი-პი-აი-პი“. TCP ორი კომპიუტერის ერთმანეთთან დაკავშირებისა და მონაცემთა გადაცემის საშუალებას იძლევა, პროტოკოლი IP კი ადრესაციის სქემაზე მუშაობს. ის აგებს პასუხს კომპიუტერში მისამართის შეყვანასა და სხვა კომპიუტერისათვის გაგზავნაზე. ამის შემდეგ პროტოკოლი მონაცემთა გადაცემას უზრუნველყოფს.

ისტორია 1976 წლის ივლისში ვინტ სერფმა და ბობ კანმა პირველად მსოფლიოში, TCP-ის გამოყენებით, შეძლეს მონაცემთა გადაცემა სამი სხვადასხვა ქსელით. პაკეტმა შემდეგი მარშრუტი გაიარა: სან-ფრანცისკო-ლონდონი-სამხრეთ კალიფორნიის უნივერსიტეტი. საბოლოოდ მან 150 ათასი კმ ისე გაიარა, რომ ერთი ბიტი ინფორმაცია კი არ დაუკარგავს. 1978 წელს სერფმა, ჯონ პოსტელმა და დენი კოხენმა გადამწყვეტეს, TCP-ში ორი სხვადასხვა ფუნქცია გამოეყო: TCP და IP (ინგლ. Internet Protocol, ქსელთაშორისი პროტოკოლი). TCP პასუხს აგებდა შეტყობინების დატარებაზე (ინგლ. datagram) დაყოფაზე, დანიშნულების პუნქტამდე მიღწევისას კი – მათ კვლავ გაერთიანებაზე. IP-ის ფუნქცია იყო ცალკეული დატარებების გადაცემა და მათი მიღების კონტროლი. აი, ასე გაჩნდა თანამედროვე ინტერნეტის პროტოკოლი.

პროტოკოლების სია ოთხ დონეს მოიცავს: პროგრამულს (application Layer), ტრანსპორტულს (transport layer), ქსელთაშორის ანუ ინტერნეტის (Internet layer) და მონაცემთა გადაცემის არხის (link layer).

OSI და TCP/IP მოდელების შედარება

დონე	მოდელი OSI	მოდელი TCP/IP	პროტოკოლები
7	პროგრამული	გამოყენებითი	HTTP, RTSP, FTP, DNS ...
6	პრეზენტაციის		
5	სესიის		
4	ტრანსპორტული	ტრანსპორტული	TCP, UDP ...
3	ქსელური	ინტერნეტი	IP ...
2	მონაცემთა გადაცემის არხის	მონაცემთა გადაცემის არხის ანუ ფიზიკური	Ethernet, IEEE 802.11 WLAN, SLIP, Token Ring, ATM, MPLS
1	ფიზიკური		

როგორც ცხრილიდან ჩანს, OSI მოდელის ზედა სამი დონე TCP/IP მოდელში ერთ – პროგრამულ – დონედაა გაერთიანებული, ტრანსპორტული დონე შენარჩუნებულია, ქსელური დონე ქსელთაშორის ან ინტერნეტდონედ გადაიქცა, ხოლო დონე 1 და დონე 2 გაერთიანდა და მას მონაცემთა გადაცემის არხის, ანუ ფიზიკური დონე ეწოდა.

ფიზიკურ დონეზე TCP/IP ხელს უწყობს ლოკალური ქსელების ძირითად ტექნოლოგიებს, როგორებიცაა **Ethernet, Token Ring, Wi-Fi, Bluetooth** და სხვ.

ინტერნეტდონის (ანუ **ქსელთაშორისი** დონის) ფუნქციებს ძირითადად პროტოკოლი **IP** ახორციელებს. პროტოკოლ **IP**-ზეა დამოკიდებული მონაცემთა პაკეტის გადაცემა, ანუ ნაწილებად დაშლილი მონაცემების როგორც ერთი, ისე სხვადასხვა მიმართულებით გადაადგილება.

ტრანსპორტულ დონეზე ძირითადად ორი პროტოკოლი მუშაობს: **TCP** და **UDP**.

პროტოკოლი TCP შემდეგნაირად მუშაობს:

- ამყარებს კავშირს კომპიუტერების ზოგიერთ პორტთან;
- გამგზავნელის კომპიუტერში ყოფს ინფორმაციას პაკეტებად, ნომრავს მათ და, პროტოკოლ **IP**-ს დახმარებით, გადასცემს მიმღებს;
- ამოწმებს მიმღების კომპიუტერში, არის თუ არა ყველა პაკეტი მოსული. თუ პაკეტი არ არის მოსული ან დაზიანებულია, მოითხოვს მის ხელმეორედ გამგზავნას;
- ყველა პაკეტის მიღების შემდეგ წყვეტს კავშირს, კრებს პაკეტებს სათანადო თანამიმდევრობით და გადასცემს მიღებულ მონაცემებს უფრო მაღალი დონის გამოყენებით პროგრამას.

დაძაბვის დონე

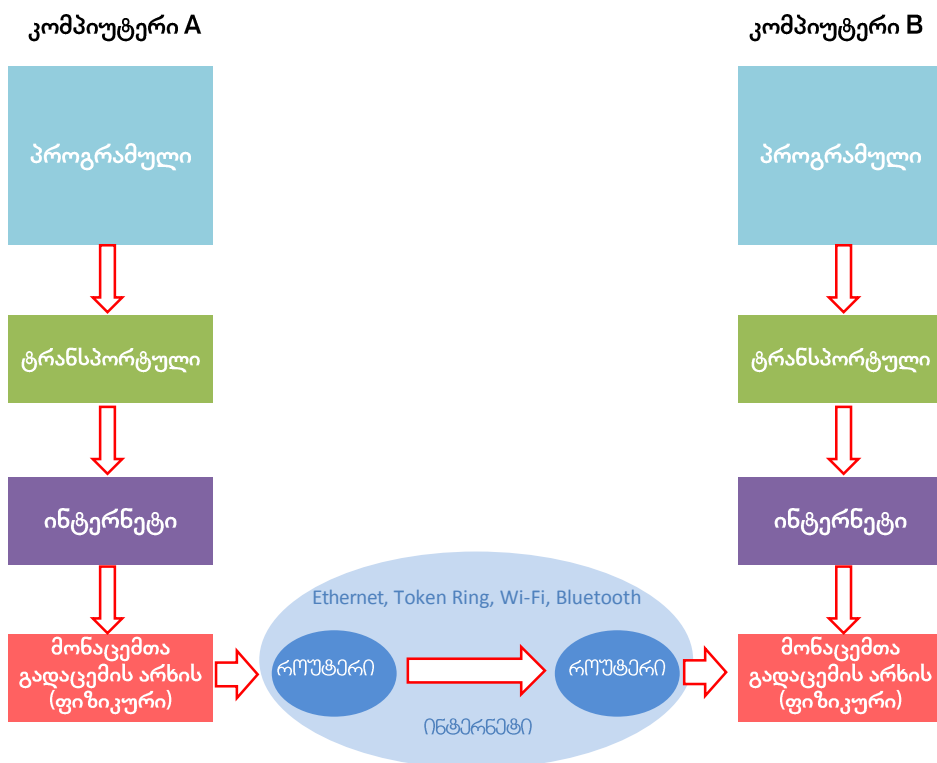
- მოდელი TCP/IP
- პროტოკოლი TCP
- პროტოკოლი IP
- მონაცემთა გადაცემის არხის დონე
- ინტერნეტის დონე
- ტრანსპორტული დონე
- გამოყენებითი დონე

მონაცემების გაცვლასთან დაკავშირებული ზოგიერთი ოპერაცია სისტემებს შორის რეგულარულ ურთიერთქმედებას არ მოითხოვს, მაგალითად, ქსელურ

სერვერზე შენახული მონაცემთა ბაზა, რომელიც შედგება ნებისმიერი კომპანიის თანამშრომელთა სახელებისა და ტელეფონის ნომრების შემცველი ცხრილებისაგან. სერვერის შეკითხვით შესაძლებელია ნებისმიერი თანამშრომლის ტელეფონის ნომრის პოვნა, თუ მის სახელს მივუთითებთ. სერვერის პასუხი უნდა შეიცავდეს შესაბამის ტელეფონის ნომერს. ამ ტიპის ურთიერთქმედებას უზრუნველყოფს **UDP** პროტოკოლი (UDP – User Datagram Protocol), რადგან ის უფრო სწრაფია, ვიდრე TCP.

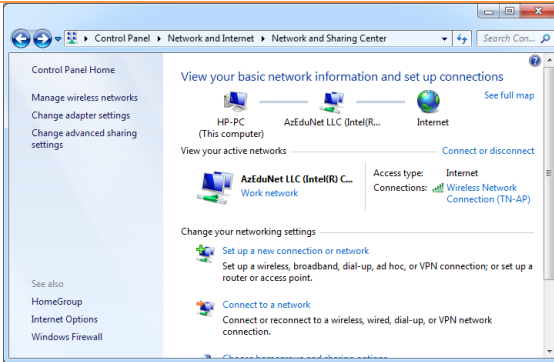
და ბოლოს, TCP/IP მოდელის გამოყენებითი დონე ასრულებს OSI მოდელის როგორც პრეზენტაციის, ისე პროგრამული დონის ფუნქციებს.

ინტერნეტში მონაცემთა გადაცემა TCP/IP მოდელის საშუალებით

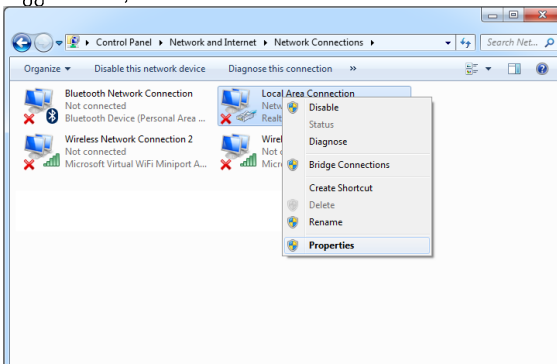


ნ ა ბ ი ჯ ნ ა ბ ი ჯ TCP/IP პროტოკოლის აწყობა

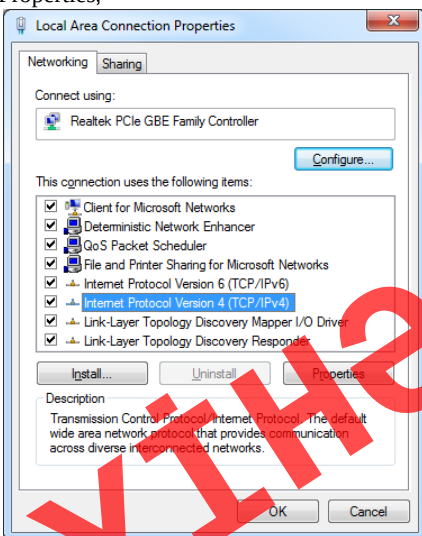
1. გახსენით მართვის პანელი (Control Panel);
2. გადადით განყოფილება Network and Internet-ში;
3. განყოფილება Network and Sharing Center-ში აირჩიეთ პუნქტი View network status and tasks;



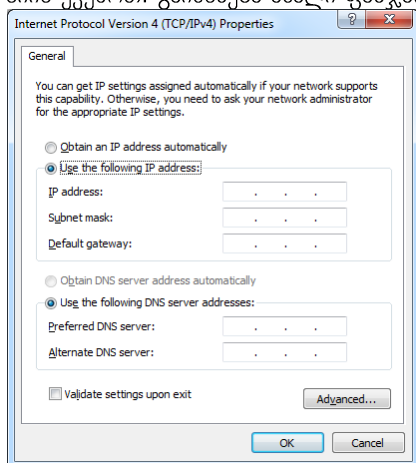
4. გვერდითა პანელზე აირჩიეთ პუნქტი Change adapter settings. გაიხსნება ქსელური ჩართვების სია;



5. მიიტანეთ თავისი მაჩვენებელი ნიშან Local Area Connection-თან და დააწკაპუნეთ თავისი მარჯვენა ღილაკზე. გახსნილი კონტექსტური მენიუდან აირჩიეთ პუნქტი Properties;



6. აირჩიეთ სიაში პუნქტი Protocol Version 4 (TCP/IPv4) და დაანკაპუნეთ ლილაკ Properties-ზე სიის ქვემოთ. გაიხსნება ახალი ფანჯარა;



7. აირჩიეთ ვარიანტი Use the following IP adress და შეიტანეთ შესაბამის ველებში IP მისამართი (IP-address), ნილაბი (Subnet mask) და ქსელური მარშრუტი (Default gateway), მათ შორის ინფორმაცია DNS სერვერების შესახებ (ამ ინფორმაციის მოპოვება ქსელის ადმინისტრატორთან შეგიძლიათ);
8. ცვლილებების შესანახად დაანკაპუნეთ ლილაკ OK-ზე. დახურეთ ფანჯარა Local Area Connection – Properties.

შეჯამება და დასკვნა

გასული საუკუნის 80-იან და 90-იან წლებში გავრცელებული ქსელების მოდელებს შორის განსაკუთრებით პოპულარული იყო კომპანია Novell-ის მიერ შემუშავებული მოდელი IPX/SPX;

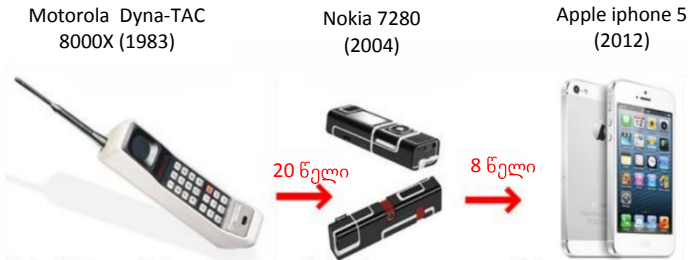
შეკრიბეთ ინტერნეტში ინფორმაცია ამ მოდელის შესახებ და შეეცადეთ დაადგინოთ, რატომ მიეცა ის „დავინწყება“.

შეამოწმეთ შენი ცოდნა

1. რომელი დონეებისგან შედგება მოდელი TCP/IP?
2. რა კავშირია TCP/IP და OSI მოდელებს შორის?
3. რა ფუნქციას ასრულებს პროტოკოლი TCP?
4. რა არის პროტოკოლი IP-ის ამოცანა?
5. რით განსხვავდება ერთმანეთისგან TCP და UDP პროტოკოლები?

4.5 მობილური კავშირის ტექნოლოგიები

- რას ნიშნავს სიტყვა „მობილური“?
- ამ ბოლო ხანებში მობილური ტელეფონები გადიდდა. თქვენი აზრით, რამ განაპირობა ეს?



საქმიანობა

ჩაწერეთ ცხრილის ცარიელ სვეტში თქვენი მობილური ტელეფონის შესაბამისი პარამეტრები.

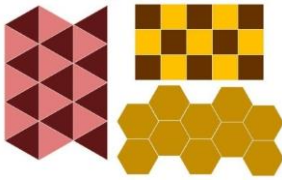
პარამეტრი	DynaTAC 8000X	
გამოშვების წელი	1983	
ზომები	3300 × 898 × 445 მმ	
წონა	784 გ	
ფასი	3995 ამერიკული დოლარი	

– რამდენჯერ ნაკლებია თქვენი ტელეფონის ზომები Motorola DynaTAC 8000X-სთან შედარებით? წონა?

მობილური ტელეფონები არც თუ ისე დიდი ხნის წინ გამოჩნდა, მაგრამ დღეს უკვე ჩვენი ცხოვრების განუყოფელ ნაწილად იქცა. **მობილური კავშირი (mobile communication)** – არის კავშირი აბონენტებს შორის, რომელთა ადგილმდებარეობა შეიძლება შეიცვალოს. მობილური კავშირის ერთ-ერთი სახეა ფიჭური კავშირი (**cellular communications**). ამჟამად ადამიანთა უმრავლესობა ფიჭური კავშირის მომსახურებით სარგებლობს. ამ ტიპის კავშირი ძალიან სწრაფად ვითარდება რამდენიმე მიმართულებით. ერთი მხრივ, ფართოვდება მობილური კავშირის ოპერატორების მიერ შემოთავაზებული მომსახურების სპექტრი; მეორე მხრივ, იზრდება მობილური ტელეფონების ფუნქციური შესაძლებლობები, და მესამეც – ტელეფონების ზომები უკვე შემცირდა გარკვეულ ზღვრამდე და გადამწყვეტ ფაქტორად აღარ ითვლება.

მიუხედავად ფიჭური კავშირის არსებული სტანდარტების (GSM, CDMA,...) და მათი განხორციელების თავისებურებათა მრავალფეროვნებისა, ამგვარი სისტემების აგებულება და მუშაობის ალგორითმები ბევრ რამეში ერთმანეთის მსგავსია.

ტერიტორიის ერთნაირი ფორმის ზონებად დაყოფა ისე, რომ არც გადახურვა დაგვიჩრდეს და არც რამე გამოგვჩრეს, შესაძლებელია სამი სწორი გეომეტრიული ფიგურის – სამკუთხედის, კვადრატისა და ექვსკუთხედის – გამოყენებით. ამ ფიგურებიდან ყველაზე ეფექტურია ექვსკუთხედი. ამის მიზეზი მარტივია: სწორედ ექვსკუთხედი აღწერს იდეალურად უჯრედის ცენტრში



მოთავსებული და წრიული დიაგრამის მიმართულობის ანტენის მქონე ციფრული საბაზო სადგურის სამუშაო ზონას.

იმ ადგილებში, სადაც საჭიროა აბონენტთა დიდი რაოდენობის ერთდროულად მომსახურება, გამოიყენება ფიჭის დაყოფის მეთოდი – მისი უფრო პატარა ზომის ზონებად დაყოფა. ამ შემთხვევაში სანყისი ექვსკუთხედი შვიდ მცირე ზომის ექვსკუთხედად (პიკოფიჭებად) იყოფა. ამ დროს ქსელის დანარჩენი სტრუქტურა უცვლელი რჩება. უნდა აღინიშნოს, რომ სამუშაო ზონების გეომეტრიულად სწორი ფორმა პრაქტიკაში ყოველთვის ადვილად მისაღწევი როდია. რადიოტალღების გავრცელების სიშორე ადგილის რელიეფზე დამოკიდებული. ბორცვები, ხრამები, მთები, დიდი შენობები ამახინჯებს სამუშაო ზონების ფორმებს, რის გამოც საბაზო სადგურების მკაცრი გეომეტრიული წესრიგით განლაგება ზოგჯერ ვერ ხერხდება.

ფიჭური სისტემის ძირითადი ელემენტებია: სააბონენტო აღჭურვილობა (მობილური რადიოტელეფონები), მომსახურების ტერიტორიაზე განლაგებული საბაზო სადგურების ქსელი და კომუტაციის ცენტრი.

თითოეული საბაზო სადგური მრავალარხიანი მიმღებ-გადამცემი მოწყობილობაა, რომელიც აბონენტებს თავისი ფიჭის ფარგლებში ემსახურება. ყველა საბაზო სადგური კავშირგაბმულობის სპეციალური ხაზებით (სადენებიანი ან რადიორელეიანი) კომუტაციის ცენტრს უკავშირდება.

კომუტაციის ცენტრი უზრუნველყოფს ქსელის მართვას და, თავისი არსით, სპეციალიზებულ ავტომატურ სატელეფონო სადგურს წარმოადგენს. იგი თავის მუშაობაში იყენებს ფიჭური ქსელის ყველა აბონენტის მონაცემებს, პასუხს აგებს აბონენტთა წვდომის უფლების შემოწმებასა და მათი ავთენტურობის დადასტურებაზე, ინფორმაციის დამუშავებასა და შენახვაზე.



გარდა აღნიშნულისა, კომუტაციის ცენტრის მოვალეობაში შედის: მეთვალყურეობა მობილური ტელეფონის სიგნალებზე, მათი ესტაფეტური გადაცემა ტელეფონის ფიჭიდან ფიჭაში გადაადგილებისას, არხების კომუტაცია ხარვე-

ზებისა ან გაუმართაობის შემთხვევაში. ძირითადი მოვალეობაა ფიჭური კავშირის აბონენტის სხვა აბონენტთან დაკავშირება აკრეფილი ნომრის შესაბამად, ან საქალაქო, საქალაქთაშორისო და საერთაშორისო სატელეფონო კავშირის დამყარება.

დაიბასოსო

- მობილური კავშირი
- ფიჭური კავშირი
- საბაზო სადგური
- კომუტაციის ცენტრი
- მობილური ტელეფონი
- სმარტფონი

ფიჭური ქსელის ელემენტების მუშაობის ნესი მარტივად ასე შეიძლება წარმოვადგინოთ: თითოეულ საბაზო სადგურში არსებობს სპეციალური, ე.წ. მმართველი არხი და ყველა ფიჭური ტელეფონი, გამოძახების მოლოდინში, უსმენს სიგნალებს ამ არხზე. როდესაც აბონენტს დარეკვა სურს, ნომრის აკრეფისთანავე რადიოტელეფონი ავტომატურად იწყებს თავისუფალი არხის ძებნას. მისი აღმოჩენისას იგი, საბაზო სადგურის მეშვეობით, თავის პარამეტრებსა და აკრეფილ ნომერს ფიჭური ქსელის კომუტატორს გადასცემს. აბონენტის პარამეტრების შემონების შემდეგ კომუტაციის ცენტრი ახორციელებს დაკავშირებას. პირუკუ მიმართულებისას – ფიჭური ქსელის აბონენტის გამოძახებისას – კომუტატორი ჯერ თავის მონაცემთა ბაზაში ამოწმებს, არსებობს თუ არა მასში ასეთი ნომერი, ხოლო შემდეგ იწყებს რადიოტელეფონის ძებნას თითოეულ ფიჭაში. აბონენტის რადიოტელეფონი, მმართველი არხით ამ გამოძახების მიღებისას, გადასცემს გამოძახების დადასტურებას, რითაც მიუთითებს ფიჭურ ქსელში თავის ადგილმდებარეობაზე. ამის შემდეგ კომუტატორი პოულობს თავისუფალ სალაპარაკო არხს მოცემულ უჯრედში და გადართავს კავშირს.

გარდა კავშირის ორგანიზებისა, კომუტატორი განუწყვეტილად აკვირდება რადიოტელეფონების სიგნალებს კავშირის განმავლობაშიც. თუ მოწყობილობის გაუმართაობა ან ხარვეზები ვლინდება, კომუტატორი სხვა თავისუფალ არხს პოულობს და ლაპარაკი იქ გადააქვს. დაკავშირების პროცესში აბონენტის გადაადგილებას სიგნალების დონის უკიდურესად დაქვეითება შეუძლია. მაშინ კომუტატორი სხვა, აბონენტთან უფრო ახლოს მდებარე საბაზო სადგურზე გადაირთვება.

ყურადღება! დღესდღეობით მობილური კავშირის ყველაზე გავრცელებული სახეა ფიჭური კავშირი. ამიტომ მობილური ტელეფონის ხსენებისას, როგორც ნესი, ფიჭური ტელეფონი იგულისხმება. სინამდვილეში თანამგზავრული ტელეფონებიც, რადიოტელეფონებიც და მაგისტრალური კავშირის აპარატებიც მობილური ტელეფონებია.

ისტორია

მსოფლიოში პირველ მობილურ ტელეფონად ითვლება კომპანია Motorola-ს მიერ შექმნილი მოდელი Motorola DynaTAC 8000X. ამ მოწყობილობის პირველი მოდელის დემონსტრირება 1973 წელს მოხდა, მაგრამ გასაყიდად ტელეფონი მხოლოდ 1983 წელს გამოიტანეს. DynaTAC დაახლოებით 1 კგ-ს იწონიდა, აკუმულატორის ყოველი დამუხტვისას 20 წუთს მუშაობდა და 30-მდე ტელეფონის ნომერს იმახსოვრებდა.

მართალია, მობილურ ტელეფონებს პრქტიკულად ყოველთვის ჰქონდა დამატებითი ფუნქციები (კალკულატორი, კალენდარი), რაც დრო გადის, სულ უფრო და უფრო ინტელექტუალური მოდელები გამოდის და ამ მოდელების გაფართოებული ფუნქციებისა და გაზრდილი გამოთვლითი სიმძლავრის ხაზგასასმელად შემოიღეს ტერმინი „სმარტფონი“ (ინგლ. smartphone – ჭკვიანი ტელეფონი).

სმარტფონებს ჩვეულებრივი მობილური ტელეფონებისგან საკმაოდ განვითარებული ოპერაციული სისტემა განასხვავებს, რომელიც ღიაა გარედან, ანუ პროგრამული უზრუნველყოფის სხვა შემუშავებლების მხრიდან, ჩარევისათვის (ჩვეულებრივი მობილური ტელეფონების ოპერაციული სისტემა დახურულია ამგვარი ჩარევისათვის). დამატებითი დანართების დაყენება სმარტფონის ფუნქციების მნიშვნელოვნად (ჩვეულებრივ მობილურ ტელეფონებთან შედარებით) გაუმჯობესების საშუალებას იძლევა. მობილური ტელეფონების თანამედროვე მოდელები ბრაუზერებში და ელექტრონულ ფოსტაში სამუშაო საშუალებებითაა აღჭურვილი.

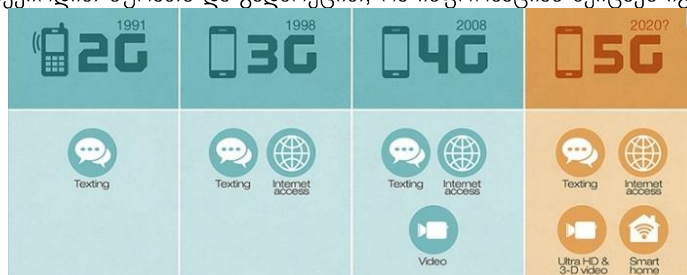
შავისნაცლოთ

დამოუკიდებლად

1. შეკრიბეთ ინფორმაცია ჩვენს ქვეყანაში მოქმედი მობილური ოპერატორების შესახებ. ტექსტურ რედაქტორში შექმენით შემდეგი ცხრილი და შეავსეთ იგი:

მაჩვენებელი	ოპერატორი		
დაარსების თარიღი			
მთავარი კომპანია			
აბონენტთა რიცხვი			
საბაზო სადგურების რაოდენობა			

2. დაკვირდით სურათს და გადმოეცით, რა ინფორმაციას შეიცავს იგი.



შეაოწმე შენი ცოდნა

1. რას ნიშნავს ტერმინი „მობილური კავშირი“?
2. საიდან გაჩნდა ფრაზა „ფიჭური კავშირი“?
3. რა არის საბაზო სადგური და რა ფუნქციებს ასრულებს იგი?
4. რა ფუნქცია აკისრია კომუტაციის ცენტრს?
5. რა არის „სმარტფონი“ და რით განსხვავდება ის ჩვეულებრივი მობილური ტელეფონისგან?

4.6 ინტერნეტმომსახურება

ინტერნეტმომსახურება (Internet services) არის სისტემა, რომელიც ინტერნეტის მომხმარებლებს სხვადასხვა სახის მომსახურებას სთავაზობს. მას მიეკუთვნება, მაგალითად, ელექტრონული ფოსტა, WWW, ტელეკონფერენცია და სხვ. ინტერნეტის ისტორია სხვადასხვა სახის სერვისის იცნობს, რომელთაგან ზოგი დღეს საერთოდ აღარ გამოიყენება, ზოგიერთი თანდათან კარგავს პოპულარობას, სხვები კი სწორედ აყვავების პერიოდშია. უმცროს კლასებში თქვენ ზოგიერთ მათგანზე ზოგადი წარმოდგენა შეგეძქნათ, ზოგი კი უფრო დანვრილებით გაიცანით.

- ამჟამად ყველაზე ხშირად რომელი ინტერნეტმომსახურებით სარგებლობენ ურთიერთობისას ადამიანები?



საქმიანობა

ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლის ინფორმატიკის სახელმძღვანელოებიდან (რომელთა ელექტრონული ვერსიის პოვნა შეგიძლიათ სასწავლო რესურსების მართვის ცენტრის საიტ trims.edu.az-ზე) გაიხსენეთ თემები: „ინტერნეტმომსახურება“ (მე-8 კლასი) და „ადრე-საცია ინტერნეტში“ (მე-9 კლასი), რის საფუძველზეც ტექსტურ რედაქტორში შექმენით ცხრილი და შეავსეთ იგი ინფორმაციით თითოეული სერვისის შესახებ.

მომსახურების სახელწოდება	დანიშნულება
WWW	
ელექტრონული ფოსტა	
Telnet	
ტელეკონფერენცია	
FTP	
IRC	
IP-Phone	
DNS	

- რომელი მომსახურება მიეკუთვნება „ონლაინ“ კატეგორიას და რომელი – „ოფლაინ“?
- როგორ შეიძლება მათი დაყოფა „საკომუნიკაციო“ და „საინფორმაციო“ მომსახურებად?

ზემოთ ჩამოთვლილი სერვისები მომსახურების სტანდარტულ ფორმებს მიეკუთვნება. ეს იმას ნიშნავს, რომ კლიენტ-სერვერული პროგრამული უზრუნველყოფის აგების პრინციპები და, ამასთან ერთად, ურთიერთქმედების პროტოკოლები, საერთაშორისო სტანდარტების სახითაა ჩამოყალიბებული. მიუხედავად ამისა, ამ სტანდარტულ მომსახურებასთან ერთად, მომხმარებელთა მხრიდან აქტიურად ვითარდება და იხვეწება ისეთი სერვისები, როგორიცაა ბლოგები, ვებფორუმები, სოციალური ქსელები და ა.შ.

ბლოგი (ბლოგ) – ეს არის ვებსაიტი, რომელიც რეგულარულად აქვეყნებს სტატიებს, ვიდეომასალებს ან მულტიმედიას. ბლოგი მისი ავტორის პირადი

დაიმახსოვრე

- ინტერნეტმომსახურება
- ბლოგი
- ბლოგერი
- ვებფორუმი
- სოციალური ქსელები

საიტია. ბლოგებისთვის დამახასიათებელია დროებითი სარგებლობის მოკლე ჩანაწერები, რომლებიც პირუკუ ქრონოლოგიური თანამიმდევრობით (ბოლო ჩანაწერი ზემოთ) არის დალაგებული. ჩვეულებრივი დღიურისგან ბლოგს განასხვავებს გარემო: ბლოგი, ჩვეულებრივ, საჯაროა და გულისხმობს გარეშე მკითხველებს, რომლებსაც ავტორთან საჯარო პოლემიკის გამართვა შეუძლიათ.

ისტორია

ცნება „ბლოგი“ 1997 წელს გაჩნდა. იორნ ბარგერმა შექმნა იმ დროისათვის უნიკალური საიტი – Robot Wisdom, სადაც იგი რეგულარულად იმონებდა სხვადასხვა ინტერნეტ-რესურსს. ბარგერის პროექტმა თანდათანობით დიდი პოპულარობა მოიპოვა მომხმარებლებს შორის. იორნი თავის საიტს „Web Log“-ად მოიხსენიებდა, რაც ქართულად „ქსელურ ჟურნალს“ ნიშნავს. გარკვეული დროის შემდეგ ეს ორი სიტყვა შეერთდა და მივიღეთ სიტყვა – weblog.

რამდენიმე წლის შემდეგ პიტერ მერჰოლცმა ეს სიტყვა დაყო ასე: „we“ და „blog“ – „ვანარმოებთ დღიურს“. და ეს დამკვიდრდა. ამის შემდეგ ქსელურ ჟურნალებს „ბლოგებს“ უწოდებენ.

ბლოგის ავტორს „ბლოგერი“ (blogger) ეწოდება. ადამიანთა იმ ფართო წრის აღსანიშნავად, რომლებიც ბლოგებში მონაწილეობენ, გამოიყენება ტერმინი **ბლოგოსფერო (blogosphere)**. ზოგიერთ ბლოგერს ძალიან დიდი და გავლენიანი აუდიტორია ჰყავს, რომელიც ძალზე სწრაფად ავრცელებს ახალ ამბებს ამ წრეში. სწორედ ამ ფაქტორს ითვალისწინებს ბევრი კომპანია, როდესაც თავისი ბრენდების მხარდასაჭერად ბლოგოსფეროს მიმართავს.

ინტერნეტფორუმი ან ვებფორუმი არის ინტერნეტმოსახურება, რომლის მიზანია საიტის მნახველების ურთიერთობის ორგანიზება. ფორუმის არსი მისი მომხმარებლების (მნახველების) მიერ საკუთარი თემების შექმნაში და შემდგომ, სათანადო შეტყობინებების მოთავსების გზით, მათ შესახებ მსჯელობაში გამოიხატება. თითოეული თემა, ცალკე ალებული, არსობრივად, თემატურ „სტუმრის წიგნს“ წარმოადგენს. მომხმარებლებს შეუძლიათ ამ თემასთან დაკავშირებით კომენტარების მოთავსება, კითხვების დასმა და მათზე პასუხის მიღება; ასევე ფორუმის სხვა მომხმარებლებისთვის პასუხის გაცემა და რჩევების მიცემა. თემის ფარგლებში გამოკითხვის ჩატარებაც კი შეიძლება. კითხვა-პასუხი ფორუმის მონაცემთა ბაზაში ინახება და ამ ინფორმაციით სარგებლობის საშუალება მომავალში არა მარტო ფორუმის მონაწილეებს, არამედ ინტერნეტის ნებისმიერ მომხმარებელს ექნება. ფორუმის თემატიკა შეიძლება იყოს სრულიად მრავალფეროვანი და ცხოვრების ყველა ასპექტს მოიცავდეს.

ამ ბოლო დროს ინტერნეტის ყველაზე გავრცელებულ სერვისად **სოციალური ქსელები (social networking service)** იქცა. სოციალური ქსელი არის პლატფორმა, ონლაინსერვისი ან ვებსაიტი, რომელის დანიშნულებაა ინტერნეტში სოციალური ურთიერთობის ასახვა და დამყარება. ზოგადი მიმართულების სოციალური ქსელები ერთ-ერთ წრედ აერთიანებს სრულიად განსხვავებულ სფეროებში დასაქმებულ და განსხვავებული ინტერესებისა და ჰობის მქონე ადამიანებს; საშუალებას აძლევს მათ, ისაუბრონ სხვადასხვა თემაზე, განათავსონ და გააჩიონ ფოტოსურათები და ვიდეოები, დაამყარონ მეგობრული ურთიერთობა ერთმანეთთან; ატვირთონ, გადმოქაჩონ და მოუსმინონ მუსიკას და ა.შ. სოციალური ქსელების ერთ-ერთი უპირატესობაა ის, რომ მათი დახმარებით ადამიანებს შეუძლიათ, მოძებნონ დიდი ხნის უნახავი მეგობრები და ნათესავები და აღადგინონ მათთან ურთიერთობა.

დღესდღეობით ინტერნეტის მომხმარებლებს შორის მსოფლიოში ყველაზე პოპულარული სოციალური ქსელებია Facebook, Google+, Tumblr, Twitter, LinkedIn.

ისტორია

მსოფლიოს უმსხვილესი სოციალური ქსელი **Facebook** (იკითხება „ფეისბუქ“) ჰარვარდის უნივერსიტეტის სტუდენტმა მარკ ცუკერბერგმა და მისმა მეგობრებმა შექმნეს 2004 წლის 4 თებერვალს. ამ საიტის წყალობით, მარკ ცუკერბერგი 23 წლის ასაკში მსოფლიოში ყველაზე ახალგაზრდა მილიარდერად იქცა.

ნ ა ბ ი ჯ

ნ ა ბ ი ჯ

პრეზენტაციის შექმნა თემაზე „ინტერნეტმომსახურება“

1. გახსენით პროგრამა Microsoft Powerpoint (ან OpenOffice Impress). გაიხსნება პროგრამის მთავარი ფანჯარა და პრეზენტაციის ახალი ფაილი, რომელიც ერთი სლაიდისაგან შედგება. ფანჯრის ცენტრში მოთავსებულია პრეზენტაციის სლაიდი. ყველა სლაიდი (მიმდინარეცა და ისინიც, რომლებსაც პრეზენტაციაში მოგვიანებით მოათავსებთ), შეგიძლიათ, იხილოთ სლაიდების ველში ფანჯრის მარცხენა მხარეს;
2. შექმენით შვიდი ახალი სლაიდი;
3. გააქტიურეთ პირველი სლაიდი. ეს სლაიდი, ჩვეულებრივ, პრეზენტაციის სატიტულო სლაიდი. მასზე პრეზენტაციის სახელწოდება და ავტორის სახელი იწერება. შეიტანეთ პრეზენტაციის სათაური (**ინტერნეტმომსახურება**) ველ Click to add title-ში;
4. შეიტანეთ ინფორმაცია თქვენ შესახებ ველ Click to add subtitle-ში;
5. გააქტიურეთ მეორე სლაიდი. ამ სლაიდზე განათავსებთ ბლოკ „საქმიანობაში“ მოცემულ ცხრილს. პირველ რიგში, აირჩიეთ სლაიდის მაკეტი, რისთვისაც დააწკაპუნეთ ლილაკ -ზე ინსტრუმენტების პანელის განყოფილება Slides-ში. შემოთავაზებული მაკეტებიდან აირჩიეთ ერთ-ერთი, მაგალითად, Title and Content. შეიტანეთ სლაიდის სახელწოდება და ააგეთ შესაბამისი ცხრილი;
6. აირჩიეთ ინტერნეტმომსახურების 6 სახეობა, რომელთა შესახებაც ცნობები მოგეპოვებათ. მესამე და ყოველი მომდევნო სლაიდი დაეთმობა თითოეულს ამ სახეობათაგან. გააქტიურეთ მესამე სლაიდი და აირჩიეთ მისთვის მაკეტი Content with Caption. შეიტანეთ სლაიდის სათაური (ზემოთ მარცხნივ) შესაბამის ველში, შემდეგ კი ქვედა ველში – ინფორმაცია მომსახურების პირველი სახეობის შესახებ; მოათავსეთ სერვისთან დაკავშირებული გამოსახულება ან ვიდეო მარჯვენა ველში. სლაიდის დიზაინის შესაქმნელად აირჩიეთ მენიუ Design. მიიტანეთ თავისი მაჩვენებელი შემოთავაზებულ შაბლონებთან და დაათვალიერეთ ისინი სათითაოდ. აირჩიეთ შესაფერისი შაბლონი (მაგალითად, Flow);
7. ანალოგიური მეთოდით შეავსეთ მეოთხე და მომდევნო სლაიდები;
8. ერთი სლაიდიდან მეორეზე გადასვლის ეფექტის ასარჩევად აირჩიეთ მენიუ Animations. მიიტანეთ თავისი მაჩვენებელი შემოთავაზებულ ეფექტებთან და დაიცადეთ, რათა დაინახოთ, როგორ მოქმედებს თითოეული მათგანი. აირჩიეთ სასურველი ეფექტი და დააწკაპუნეთ ლილაკ Apply To All-ზე, რათა გადასვლის ეფექტი ყველ სლაიდის მიმართ იქნეს გამოყენებული;





9. მენიუ Insert-ში დაანკაპუნეთ ლილაკ Header & Footer-ზე. გახსნილ დიალოგურ ფანჯარაში მონიშნეთ ველი Slide Number და დაანკაპუნეთ ლილაკ Apply To All-ზე. პრეზენტაციის სლაიდები, დაწყებული პირველი სლაიდიდან, თანამიმდევრობით გადაინომრება;
10. გადადით მენიუ Slide Show-ზე და დააჭირეთ ლილაკ -ს. თქვენ მიერ არჩეული მაბლონი პირველ სლაიდზე გამოჩნდება;
11. სლაიდშოუს დასასრულებლად და ჩვეულებრივ რეჟიმზე გადასასვლელად დააჭირეთ კლავიშ <Esc>-ს;
12. დაარქვით ფაილს სახელი და შეინახეთ შესაბამის საქალაქდებში.

შევისწავლოთ დამოუკიდებლად

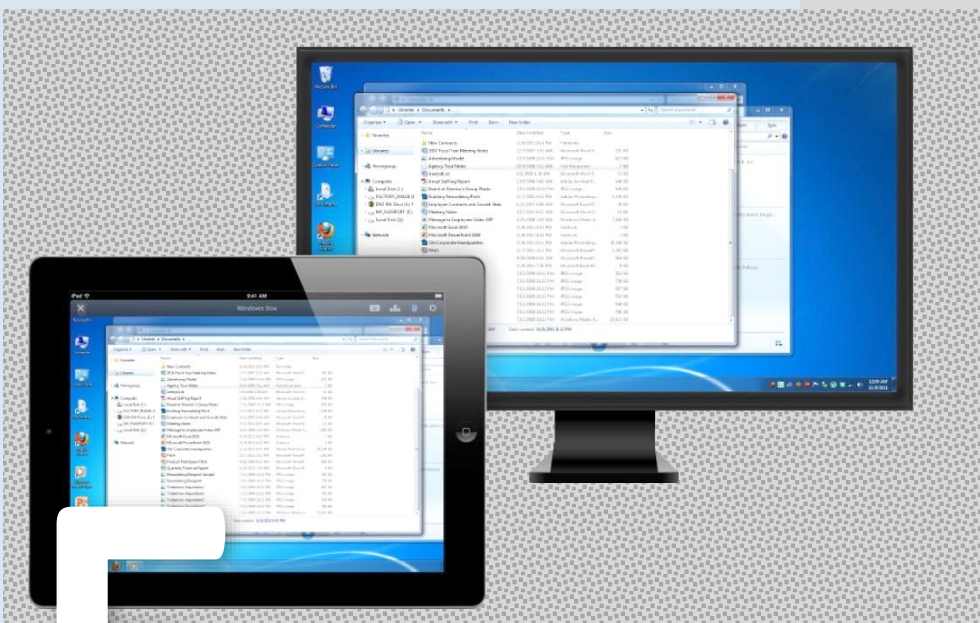
Amazon.com ერთ-ერთი პირველი და ყველაზე პოპულარული ინტერნეტსერვისია, რომელიც მასობრივი მოთხოვნილების საქონლის გაყიდვითა დაკავებული. შეკრიბეთ ინტერნეტში დამატებითი ინფორმაცია ამ სერვისის შესახებ. როდის შეიქმნა ეს სამსახური? რამდენი თანამშრომელია ამ კომპანიაში? რა თანხას შეადგენს მისი წლიური ბრუნვა და სუფთა მოგება?

შეამოწმა შენი ცოდნა

1. რა არის ინტერნეტმომსახურება?
2. IRC მომსახურების უზრუნველმყოფ რომელ პროგრამებს იცნობთ?
3. რა არის ბლოგი და რით განსხვავდება იგი ჩვეულებრივი საიტისგან?
4. რა არის ვებფორუმი და რაში მდგომარეობს მისი მუშაობის არსი?
5. რა დადებითი და უარყოფითი მხარეები აქვს სოციალურ ქსელებს?

1. რომელი გამონათქვამია ჭეშმარიტი?
 - ა) მოდელ OSI-ს აქვს 4-დონიანი ვერტიკალური სტრუქტურა და თითოეულ დონეს თავისი საკუთარი ფუნქცია გააჩნია;
 - ბ) ტრანსპორტულ დონეზე გამგზავნის კომპიუტერში არსებული ინფორმაციის დიდი ბლოკები მცირე პაკეტებად იყოფა და მიმღებ კომპიუტერს სათანადო თანამიმდევრობით გადაეცემა. მიზნამდე მიღწევისთანავე პაკეტები კვლავ პირვანდელ სახემდე აღდგება;
 - გ) Ethernet არქიტექტურაში მონაცემები კოაქსიალური კაბელის მეშვეობით გადაიცემა;
 - დ) Fast Ethernet-ში მონაცემთა გადაცემის სტანდარტული სიჩქარე 100 მბიტ/წმ-ს შეადგენს;
 - ე) უსადენო ქსელში კომპიუტერები ერთმანეთს ყოველგვარი საერთო მოწყობილობის გარეშე უკავშირდება;
 - ვ) Wi-Fi ქსელებში ღია ადგილზე მოწყობილობათა უმრავლესობის მოქმედების რადიუსი დაახლოებით 500 მ-ია, ხოლო დახურულ სათავსოებში – 1000 მ;
 - ზ) მობილური კავშირი ფიჭური კავშირის ნაირსახეობაა;
 - თ) სტატიები ბლოგებში პირუკუ ქრონოლოგიური თანამიმდევრობით ხარისხდება, ანუ ბოლო ჩანანერი ზემოთ თავსდება.
2. შეავსეთ გამოტოვებული ადგილები შესაბამისი ფრაზებით.
 - ა) ქსელში კომპიუტერების ურთიერთკავშირის უზრუნველმყოფი წესებისა და პროცედურების ნაკრებს ----- ეწოდება;
 - ბ) სატრანსპორტო დონე ამთავრებს ----- პროცესს;
 - გ) ქსელური არქიტექტურა არის -----, ----- და ----- ნაკრები, რომელიც აუცილებელია ქსელის ასაწყობად;
 - დ) Ethernet არქიტექტურაში ქსელის მაქსიმალური სიგრძე -----;
 - ე) ----- აწყობისას ხშირად იყენებენ ტექნოლოგია Bluetooth-ს;
 - ვ) OSI მოდელის -----, ----- და ----- დონეები TCP/IP მოდელში ერთ, გამოყენებით დონედაა გაერთიანებული;
 - ზ) ფიჭური სისტემის ძირითადი ელემენტებია -----, ----- და -----;
 - თ) -----, აკრეფილი ნომრის შესაბამისად, ამყარებს ფიჭური ქსელის აბონენტის კავშირს სხვა აბონენტთან.
3. რა გნსხვავებაა ბლოგსა და ჩვეულებრივ დღიურს შორის?
4. რა თემების განხილვა შეიძლება ვებფორუმებზე?
5. ინტერნეტმომსახურების რომელ სფეროში მუშაობს Amazon.com?





კომპიუტერი

5.1. მართვის პანელი

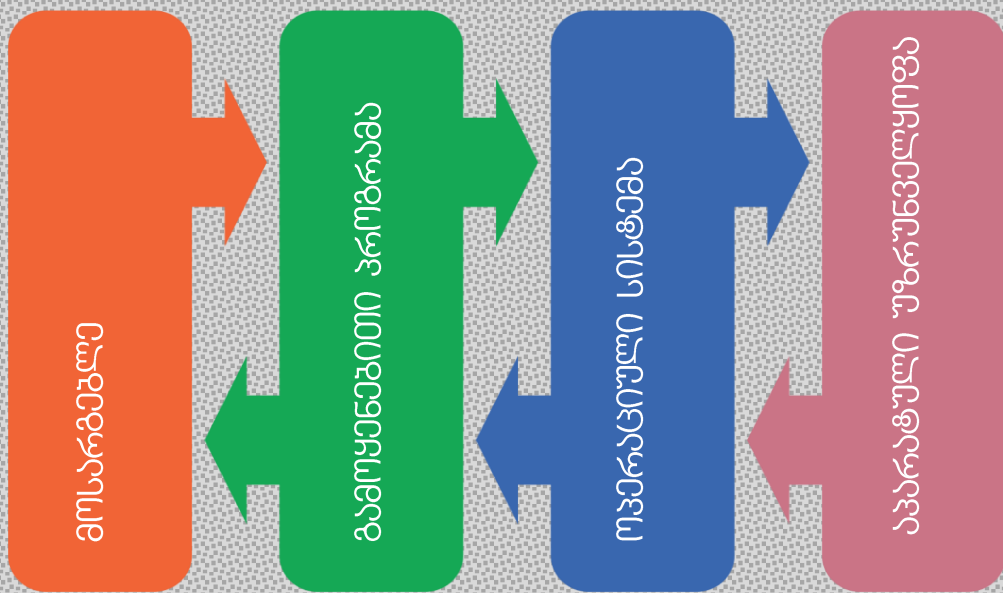
5.2. ხმის მართვა

5.3. კომპიუტერის ენერგოდაზოგვის მართვა

5.4. მოსარგებლის სააღრიცხვო ანგარიში და
ოჯახური უსაფრთხოება

5.5. კომპიუტერის მართვა შორი მანძილიდან

LAYIHA



ოპერაციული სისტემა არის პროგრამა, რომელიც „შუამავალია“ მოსარგებლესა და კომპიუტერს შორის. ამავე დროს ოპერაციული სისტემა ქმნის პროგრამული უზრუნველყოფის დაყენებისა და მუშაობისთვის აუცილებელ პირობებს. ოპერაციული სისტემის მიერ გადასანყვეტი ამოცანები ძალზე მრავალფეროვანია და მოიცავს კომპიუტერის მუშაობის ყველა სფეროს.

სიზუსტისთვის აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ოპერაციული სისტემაც არ არის ერთი პროგრამა: ის უფრო პროგრამათა ნაკრებია, რომელიც საშუალებას გვაძლევს, ვიმუშაოთ ფაილებზე, შევქმნათ კომპიუტერული ქსელები, ჩავერთოთ ინტერნეტი, ვმართოთ მოსარგებლეთა წვდომა კომპიუტერთან, აღვკვეთოთ კომპიუტერთან არასანქცირებული წვდომა და შევასრულოთ სხვა ამოცანებიც.

ოპერაციული სისტემა მართლაც უამრავ ამოცანას ასრულებს. გარკვეული ამოცანების შესრულებაზე პასუხს ოპერაციული სისტემის შემადგენელი კონკრეტული უტილიტები აგებს. მოხმარების გასაადვილებლად, ოპერაციული სისტემის მუშაობის სხვადასხვა ასპექტის უზრუნველყოფი ყველა ნაწილი და უტილიტი ერთ ადგილასაა თავმოყრილი. ამ ადგილს **მართვის პანელს** უწოდებენ.

LAYITHO

1. რა არის ოპერაციული სისტემა?
 - ა) გამოყენებითი პროგრამული უზრუნველყოფა;
 - ბ) სისტემური პროგრამული უზრუნველყოფა;
 - გ) პროგრამირების სისტემა;
 - დ) მზეს;
2. რა ჰქვია ინსტრუმენტების ჯგუფს, რომელიც ოპერაციული სისტემისა და მისი ელემენტების ასაწყობად გამოიყენება?
 - ა) მართვის პანელი;
 - ბ) სამუშაო მაგიდა;
 - გ) მთავარი მენიუ;
 - დ) ინსტრუმენტთა პანელი.
3. ამ მოწყობილობათაგან რომელი გარდაქმნის ანალოგურ სიგნალებს ციფრულად?
 - ა) მიკროფონი;
 - ბ) დინამიკი;
 - გ) ხმის ბარათი;
 - დ) ყურსაცმი.
4. რომელი არ არის ხმოვანი ფაილი?
 - ა) WAV;
 - ბ) MPEG;
 - გ) MIDI;
 - დ) MP3.
5. რა ერქვა ხმის ჩამწერ პირველ მოწყობილობას?
 - ა) პატეფონი;
 - ბ) გრამოფონი;
 - გ) ფონოგრაფი;
 - დ) ტელეფონი.
6. რომელი მოწყობილობა გარდაქმნის ელექტრულ სიგნალებს ციფრულად?
 - ა) ციფრულ-ანალოგური გარდამქმნელი;
 - ბ) ანალოგურ-ციფრული გარდამქმნელი;
 - გ) მოდულატორი;
 - დ) დემოდულატორი.
7. რომელია ხმოვანი ინფორმაციის გამომტანი მოწყობილობა?
 - ა) მიკროფონი;
 - ბ) მონიტორი;
 - გ) დინამიკი;
 - დ) მოდემი.
8. რა გამოიყენება არასანქცირებული წვდომისაგან მონაცემთა დასაცავად?
 - ა) მოსარგებლის სახელი;
 - ბ) პაროლი;
 - გ) სიტყვა გასაღები;
 - დ) იდენტიფიკატორი.
9. ამ სიტყვებიდან რომელი ნიშნავს ძველბერძნულ ენაზე „შორეულს“?
 - ა) მიკრო;
 - ბ) კილო;
 - გ) მაკროს;
 - დ) ტელე.
10. რომელი აბრევიატურა ნიშნავს „უწყვეტი კვების წყაროს“?
 - ა) UTP;
 - ბ) UPS;
 - გ) USB;
 - დ) VPN.

პროექტი

მოამზადეთ პროგრამა PowerPoint-ში პრეზენტაცია თემაზე: გამოთვლითი ტექნიკის მოკლე ისტორია. ამისათვის ისარგებლეთ სახელმძღვანელოს ბოლოში მოცემული საცნობარო მასალითა და ინტერნეტრესურსებით.

5.1 მართვის პანელი

- რომელ პარამეტრებს ცვლით ხოლმე, ჩვეულებრივ, საკუთარ ტელევიზორში, მობილურ ტელეფონში?
- რომელ ელექტრონულ-საყოფაცხოვრებო ხელსაწყოებში არსებობს პარამეტრების შეცვლის შესაძლებლობა?

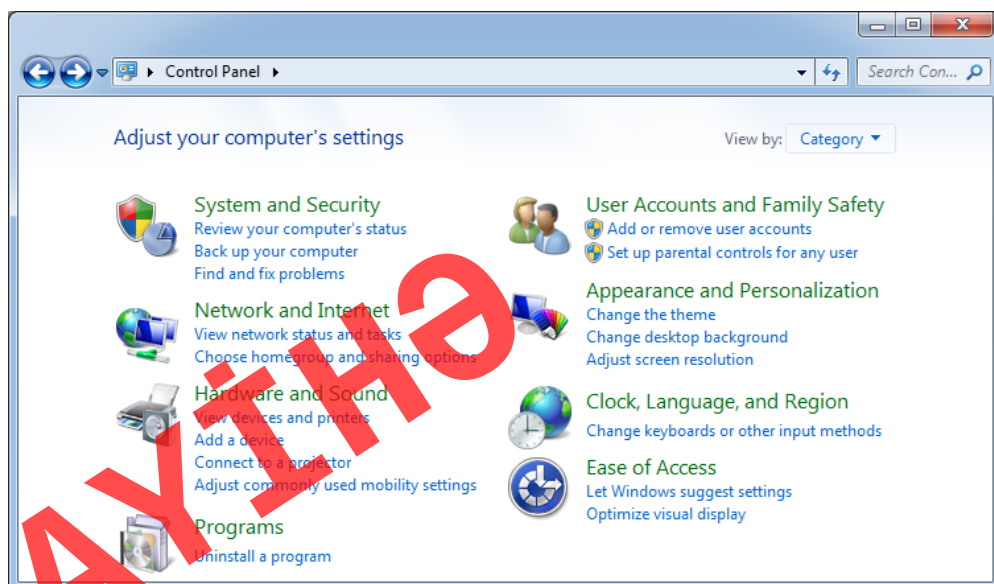
საქმიანობა

შეავსეთ ცხრილი, მიუთითეთ კომპიუტერის მოცემული პარამეტრების მართვის საშუალებები.

№	პარამეტრი	მართვის საშუალება
1	სამუშაო მაგიდის ფონი	
2	ეკრანის დამცავი	
3	თარიღი და დრო	
4	ენა	
5	სამუშაო მაგიდაზე პიქტოგრამების მოთავსება	
6	კომპიუტერის მიერთება ლოკალურ ქსელთან	

- რა შემთხვევაში სარგებლობთ მართვის პანელით?
- მართვის პანელის რომელი სექცია უნდა გამოიყენოთ ლოკალურ ქსელთან კომპიუტერის მისაერთებლად?

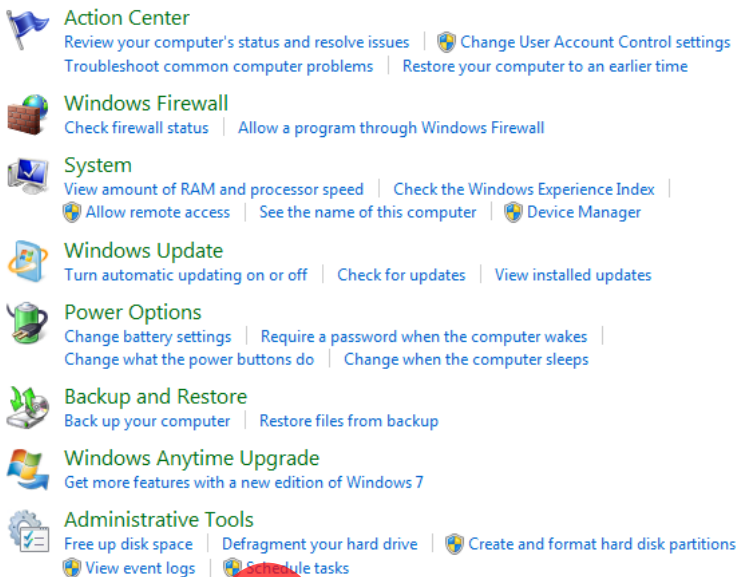
მოსარგებლეთა უმრავლესობას მიაჩნია, რომ ოპერაციული სისტემის პარამეტრების შეცვლა მხოლოდ გამოცდილ მოსარგებლეებს შეუძლიათ, ახალბედები კი ამის გაკეთებას ვერ შეძლებენ. სინამდვილეში ასე სულაც არ არის, რადგანაც ბევრჯერ სავსებით გარდაუვალია ზოგიერთი პარამეტრის შეცვლა (მაგალითად, კომპიუტერის ქსელთან მიერთება). ოპერაციული სისტემა Windows-ისა და მისი ელემენტების პარამეტრების შესაცვლელად არსებობს სპეციალური ინსტრუმენტი, რომელსაც **Control Panel (მართვის პანელი)** ჰქვია.



ოპერაციული სისტემის მართვისთვის მართვის პანელზე არსებობს უამრავი ნიშანი, რომლებიც Windows 7-ში მოხერხებულობისათვის 8 კატეგორიადაა გაერთიანებული:

1. სისტემა და უსაფრთხოება;
2. ქსელი და ინტერნეტი;
3. აღჭურვილობა და ხმა;
4. პროგრამები
5. მოსარგებლის სააღრიცხვო ანგარიში და ოჯახური უსაფრთხოება;
6. გაფორმება და პერსონალიზაცია;
7. საათები, ენა და რეგიონი
8. სპეციალური შესაძლებლობები

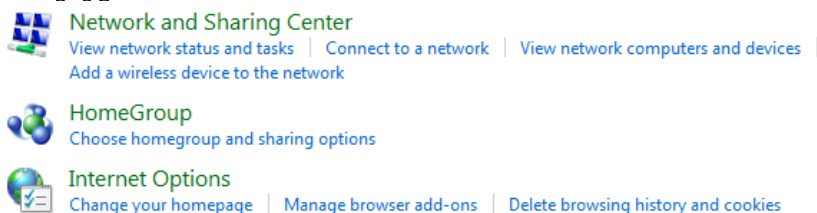
1. **სისტემა და უსაფრთხოება (System and Security).** ამ სექციაში თავმოყრილია უტილიტეტები, რომელთა დანიშნულებაა, შეამოწმონ თქვენი კომპიუტერის მდგომარეობა და მოაგვარონ მოსალოდნელი პრობლემები, იქნება ეს რომელიმე დანართით სარგებლობისას წარმოქმნილი შეფერხება თუ სავარაუდო ვირუსული ინფექცია. ამავე სექციაში შეიძლება Windows-ის უსაფრთხოებისა და განახლების მართვა, მონაცემთა დაარქივება და აღდგენა, ელექტროკვების მართვის გეგმის არჩევა და კომპიუტერის მართვის პარამეტრების შეცვლა.



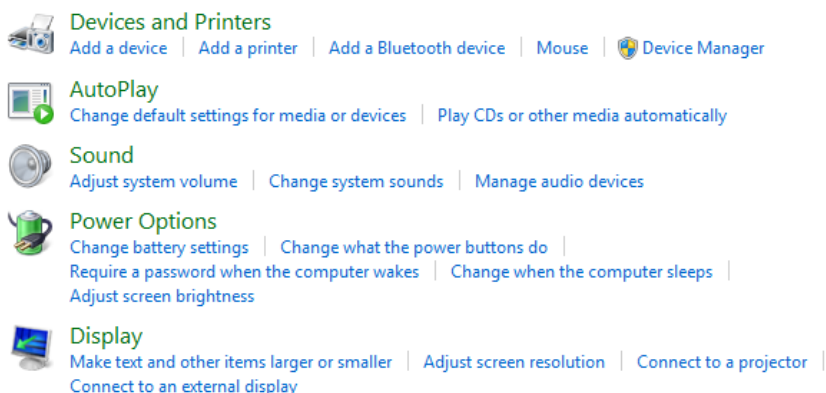
ამ სექციაში ცვლილებებს ძალიან ფრთხილად უნდა მოვეკიდოთ, ვინაიდან ბევრ მათგანს შეუძლია, თვალსაჩინო გავლენა მოახდინოს ოპერაციული სისტემის მუშაობისუნარიანობაზე და ბოროტგანმზრახველთა ზემოქმედებისაგან მისი დაცულობის ხარისხზე.

2. **ქსელი და ინტერნეტი (Network and Internet).** ეს არის გლობალურ (ინტერნეტის) და ლოკალურ ქსელებთან წვდომის, ასევე მათთან მიერთების პარამეტრების შეცვლა. აქვე შეიძლება Internet Explorer-ის თვისებების მიმოხილვა და საჭირო ცვლილებების განხორციელება, მაგალითად, საშინაო (პირადი)

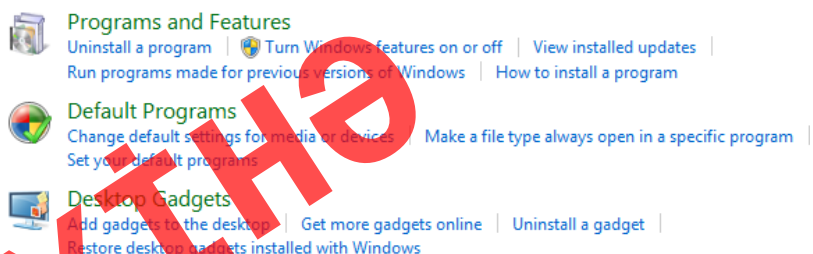
გვერდის შეცვლა. ამ კატეგორიის ზოგიერთ შესაძლებლობას თქვენ მეთავე კლასში გაეცანით.



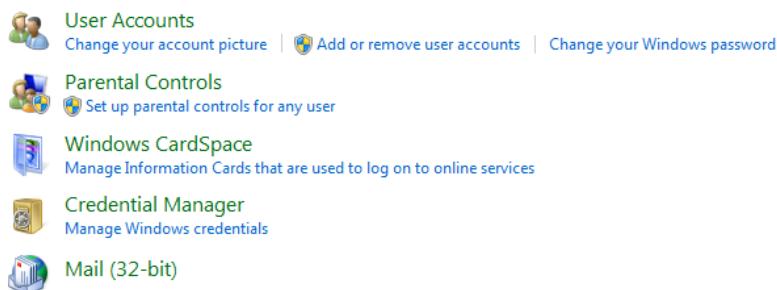
3. **აღჭურვილობა და ხმა (Hardware and Sound).** ამ სექციაში შეგვიძლია ვნახოთ და დავარეგულიროთ კომპიუტერის ისეთი მონყობილობების პარამეტრები, როგორებიცაა: თავი, პრინტერები, მონიტორი, ვიდეობარათი (ვიდეოკარტა) და ხმის პლატა. აქედანვე შეიძლება სისტემის ენერგოდაზოგვისა და ოპტიკური დისკების ავტომატური ჩართვის პარამეტრების მართვა.



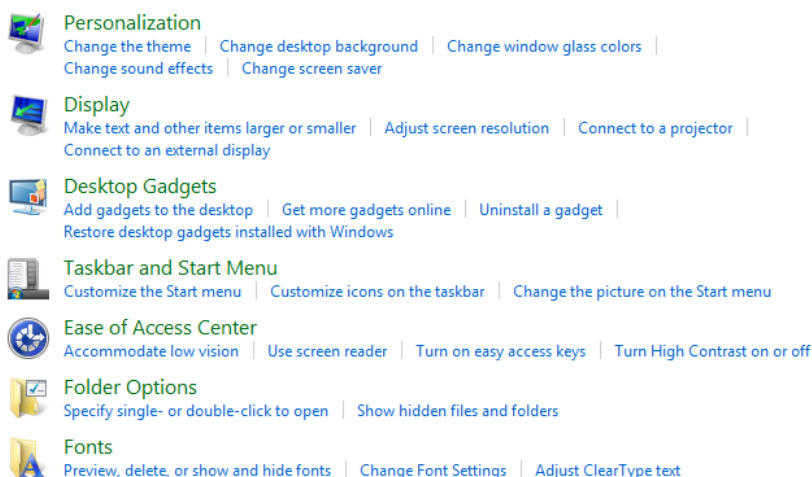
4. **პროგრამები (Programs).** ამ პუნქტის დახმარებით შესაძლებელია დაყენებული პროგრამებისა და თვით Windows-ის სისტემის ზოგიერთი კომპონენტის ნაშლა ან შეცვლა. აქვე შეიძლება იმ პროგრამების არჩევა, რომლებიც გულისხმობის პრინციპით გამოყენებულ იქნება გარკვეული ამოცანების შესრულებისა და გაჯეტების (მცირე გამოყენებითი პროგრამები, მაგ., ამინდის პროგნოზის ან ვალუტის კურსის შესახებ) ჩვენების მიზნით.



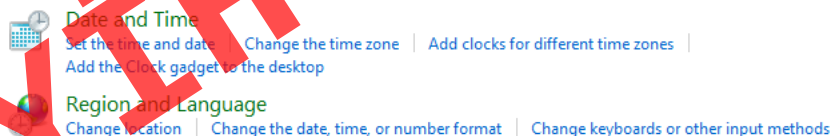
5. მოსარგებლის სააღრიცხვო ანგარიში და ოჯახური უსაფრთხოება (User Accounts and Family Safety). აქ ხორციელდება მოსარგებლეთა პირადი ანგარიშების აღრიცხვა, მათი დამატება, შეცვლა ან წაშლა, ასევე მშობლის კონტროლის დაყენება.



6. გაფორმება და პერსონალიზაცია (Appearance and Personalization). ამ სექციაში ხორციელდება Start მენიუსა და ამოცანათა პანელის, სამუშაო მაგიდისა და ფანჯრების გარეგნული სახის პარამეტრების შეცვლა, საქალაქდების პარამეტრების დაყენება, ასევე სისტემის გარეგნული სახის პარამეტრების ყველანაირად შეცვლა.



7. საათები, ენა და რეგიონი (Clock, Language and Region). ამ პუნქტში ხდება თარიღის, დროის, სასაათო სარტყლის, სისტემაში გამოყენებული ენისა და რეგიონული სტანდარტების დაყენება.



8. სპეციალური შესაძლებლობები (Ease of Access). ეს სექცია საშუალებას გვაძლევს, სისტემა ისე ავანყოს, რომ კომპიუტერზე მუშაობა ცუდი მხედველობის, სმენის ან შეზღუდული მოძრაობითი შესაძლებლობების მქონე ადამიანებმაც შეძლონ.



Ease of Access Center

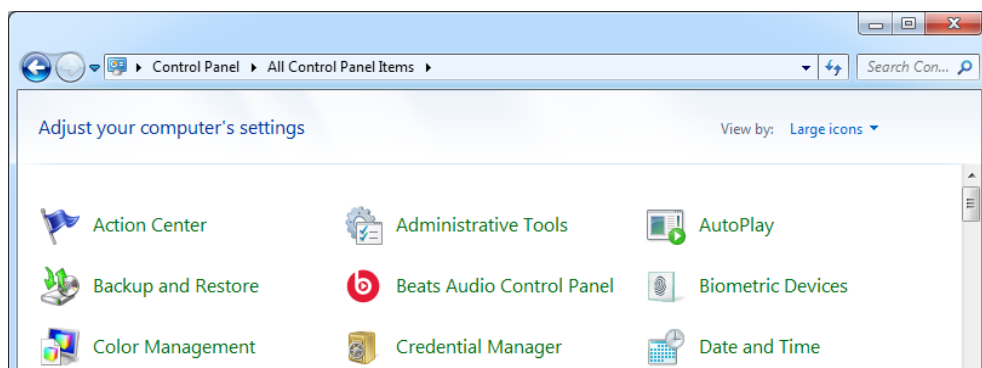
Let Windows suggest settings | Optimize visual display | Replace sounds with visual cues | Change how your mouse works | Change how your keyboard works



Speech Recognition

Start speech recognition | Set up a microphone

თუ ყურადღებით განიხილეთ მართვის პანელის ყველა ჯგუფი, აუცილებლად შეამჩნევდით, რომ ზოგიერთი ბრძანება რამდენჯერმე მეორდება სულ სხვადასხვა სექციებში. ამიტომ კატეგორიებთან მუშაობა ყოველთვის მოსახერხებელი არ არის, რადგან ზოგჯერ ძნელია, განსაზღვრო, რომელ ჯგუფშია ამა თუ იმ პარამეტრის შეცვლა. ამ პრობლემის თავიდან ასაცილებლად საჭიროა მართვის პანელის ნახვის სხვა რეჟიმის ჩართვა, როდესაც მართვის ყველა ელემენტი ერთდროულად გამოჩნდება ერთ ფანჯარაში. ამ რეჟიმზე გადასართავად საჭიროა Control Panel-ის მარჯვენა ზედა კუთხეში გამოსულ სია View By-ში Small icons ან Large icons ავირჩიოთ.



შეისწავლოთ დამოუკიდებლად

მართვის პანელზე შესაძლებელია სხვა ნიშნების ნახვაც, რომლებიც ამ თემაში წარმოდგენილ ნახატებში მოცემული სტანდარტული ნიშნებისგან განსხვავებულია. ყურადღებით შეისწავლეთ თქვენი კომპიუტერის მართვის პანელი. ნახეთ თუ არა იქ დამატებითი ნიშნები? თუ იპოვეთ, რომელ პროგრამებს უკავშირდება ისინი?

შეამოწმა შენი ცოდნა

1. რა არის მართვის პანელი?
2. როგორ ჯგუფდება მართვის პანელის ელემენტები?
3. მართვის პანელის რომელი სექცია უნდა გამოვიყენოთ პრინტერთან საერთო წვდომის უზრუნველსაყოფად?
4. რომელი განყოფილებაა გამიზნული სამუშაო მაგიდისა და ფანჯრების გარეგნული სახის პარამეტრების შესაცვლელად?
5. სისტემის რომელი პარამეტრების აწყობა შეიძლება განყოფილება „სპეციალურ შესაძლებლობებში“?

5.2 ხმის მართვა

- ამ მოწყობილობებიდან რომელია შემტანი და რომელი – გამომტანი?
- რა სახის ხმოვანი ფაილები არსებობს კომპიუტერში?



საქმიანობა

მოამზადეთ ტექსტურ რედაქტორში ცხრილი. შეავსეთ იგი ინფორმაციით მოცემული ხმოვანი ფაილების გამოყენების სფეროების შესახებ.

ფაილის ფორმატი	გამოყენების სფერო
WAV	
MP3	
MIDI	

- ამ ფაილებიდან რომელი დაიკავებს კომპიუტერის მესხიერებაში უფრო ნაკლებ ადგილს, თუ მათზე ერთი და იგივე ინფორმაცია იქნება ჩანერილი?
- როგორ კოდირდება ხმოვანი ინფორმაცია კომპიუტერში?

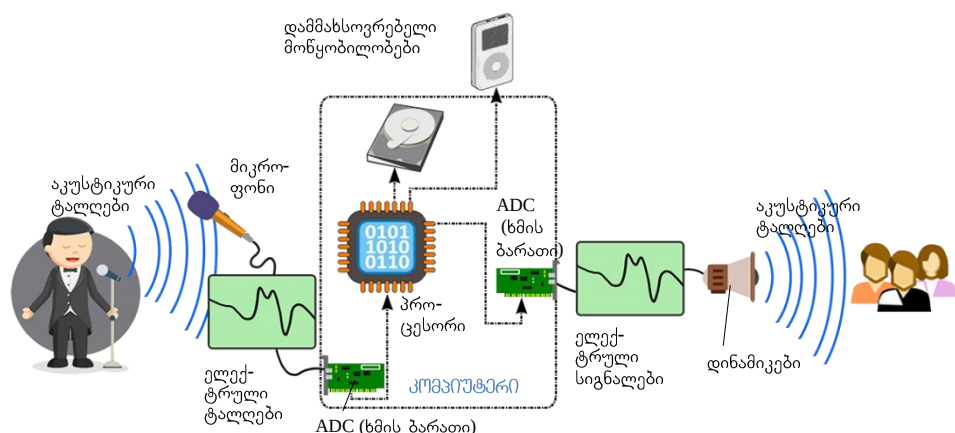
კომპიუტერის აუდიოსისტემა სამ მნიშვნელოვან კომპონენტს შეიცავს: ხმის ბარათს, დინამიკებს და მიკროფონს.

ხმის ბარათი (sound card) ან კომპიუტერის სისტემურ პლატაშია მოთავსებული, ან დამოუკიდებელ გაფართოების პლატას წარმოადგენს, რომელიც სისტემურ პლატაში უნდა ჩაიდგას. ხმის ბარათი, ერთი მხრივ, ხმის სინთეზატორის როლს ასრულებს და უზრუნველყოფს მაღალხარისხოვანი ციფრული სტერეოგერის გამოსვლას, ხოლო მეორე მხრივ, ხმის ჩამწერ და ბგერის ციფრულ სიგნალად გარდაქმნელ მოწყობილობად გვევლინება.

მიუხედავად იმისა, რომ პერსონალურ კომპიუტერს სისტემურ ბლოკში ჩაშენებული დინამიკი გააჩნია, ხმის ბარათის შესაძლებლობების გამოსაყენებლად საჭიროა გარე **ხმის დინამიკები (speakers)**. დინამიკი აძლიერებს ხმას და გამოაქვს ის გარეთ, ხოლო თორობითი კოდის სახის მონაცემების ბგერებად გარდაქმნა ხმის ბარათის დანიშნულებაა. დინამიკი ხმის ბარათთან უნდა იყოს მიერთებული.

მიკროფონი (microphone) გამოიყენება ხმოვანი ინფორმაციის კომპიუტერში შესატანად და ხმის ბარათის პორტს უერთდება. მიკროფონი ბგერით ტალღებს ელექტრულ სიგნალებად გარდაქმნის. კომპიუტერებში ხშირად სარგებლობენ ყურსაცმებით, რომლებშიც ჩაშენებულია მიკროფონი.

სქემა, რომელიც ასახავს ბგერის გარდაქმნას წყაროდან გამოსვლის შემდეგ, ანუ მიკროფონში, ანალოგურ-ციფრულ გარდაქმნაში, პროცესორში, ციფრულ-ანალოგურ გარდაქმნაში და დინამიკებში გავლის პროცესში

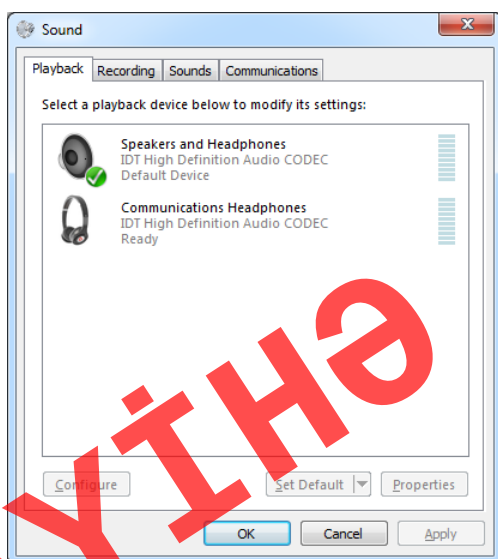


ზოგჯერ, სხვა პარამეტრებთან ერთად, კომპიუტერის ხმის პარამეტრების შეცვლაც ხდება საჭირო. ამისათვის მართვის პანელის განყოფილება Hardware and Sound-ში (აღჭურვილობა და ხმა) არსებობს პუნქტი Sound. აქედან შეიძლება დინამიკების, ხმის ეფექტებისა და სხვა პარამეტრების შეცვლა.

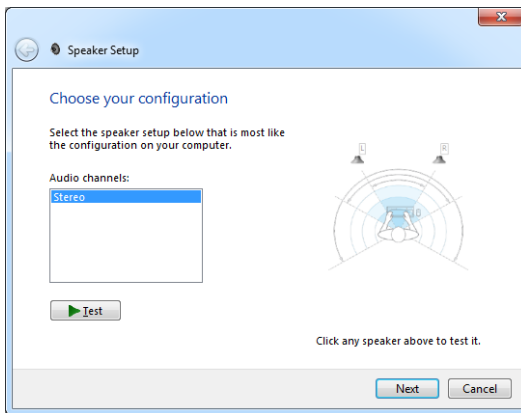
ნაბიჯი 1

დინამიკების პარამეტრების შეცვლა

1. დაანკაუნეთ ნიშან Sound-ზე Control Panel-ის ფანჯარაში და გახსნილ დიალოგურ ფანჯარაში გადადით ჩანართ Playback-ზე;



2. აირჩიეთ სიაში ხმის მონწყობილობა, მაგალითად, დინამიკი (Speakers and Headphones); დაანკაპუნეთ ლილაკ **Configure**-ზე. გაიხსნება ახალი ფანჯარა;



3. დინამიკების მუშაობის, კერძოდ, ხმოვანების ხარისხის, შესამოწმებლად დაანკაპუნეთ ლილაკ **Test** -ზე;
4. ორჯერ ზედიზედ დაანკაპუნეთ ლილაკ **Next** -ზე, შემდეგ კი – ლილაკ **Finish** -ზე;
5. დახურეთ დიალოგური ფანჯარა Sound ლილაკ OK-ზე დანკაპუნებით.

კომპიუტერის მართვა ხმის მეშვეობითაც შეიძლება. თქვენ შეგიძლიათ, წარმოთქვათ ბრძანებები, რომლებზეც ის რეაქციას გამოხატავს, ან უკარნახოთ ტექსტი. ვიდრე Windows-ის **ხმის ამოცნობის** (speech recognition) ფუნქციის გამოყენებას დაიწყებდეთ აუცილებელია მისი პარამეტრების დაყენება თქვენს კომპიუტერზე. ეს პროცესი სამი ეტაპისგან შედგება: თქვენ უნდა დააყენოთ კომპიუტერზე პარამეტრები, ისწავლოთ კომპიუტერთან სწორად ლაპარაკი და ასწავლოთ მას თქვენი ლაპარაკის გაგება.

ნაბიჯი

ნაბიჯი 2

მიკროფონის პარამეტრების შეცვლა

1. გახსენით ფანჯარა Control Panel;
2. აირჩიეთ კატეგორია Ease of Access;
3. დაანკაპუნეთ პუნქტ Speech Recognition-ზე და ჩამოშლილ სიაში აირჩიეთ ვარიანტი Set up microphone;
4. მიკროფონის პარამეტრების დასაყენებლად შეასრულეთ გახსნილ ფანჯარა Microphone Setup-ში მოცემული მითითებები;

Windows-ის შემადგენლობაში შედის სპეციალური სასწავლო კურსი, რომლის დახმარებით ადვილად შეიძლება ხმის ამოცნობის პროგრამის მუშაობისას გამოყენებული ბრძანებების ათვისება. ამისათვის დაახლოებით 30 წუთია საჭირო. სასწავლო პროგრამის გასახსნელად შეასრულეთ შემდეგი მოქმედებები:

Control Panel ⇒ Ease of Access ⇒ Speech Recognition ⇒ Start Speech Recognition და მიჰყევით კურსის მითითებებს;

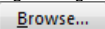
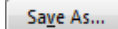
ხმის ამოცნობის პროგრამა მოსარგებლის ხმისა და წარმოთქმული ბრძანებების ამოსაცნობად უნიკალურ სამეტყველო პროფილს იყენებს. რაც უფრო მეტხანს სარგებლობთ ამ პროგრამით, მით უფრო სრული ხდება თქვენი სამეტყველო პროფილი და მით უკეთესად ახდენს კომპიუტერი თქვენი ბრძანებების ინტერპრეტაციას. იმისათვის, რომ კომპიუტერს ხმის ამოცნობა „ასწავლოთ“, აირჩიეთ ბრძანება: Control Panel ⇒ Ease of Access ⇒ Speech Recognition ⇒ Train your computer to better understand you და მიჰყევით კურსის ინსტრუქციებს. გახსოვდეთ, რომ ხმის ამოცნობის პროგრამისგან რეალური შედეგის მისაღებად საჭიროა 9-12 საათის ვარჯიში.

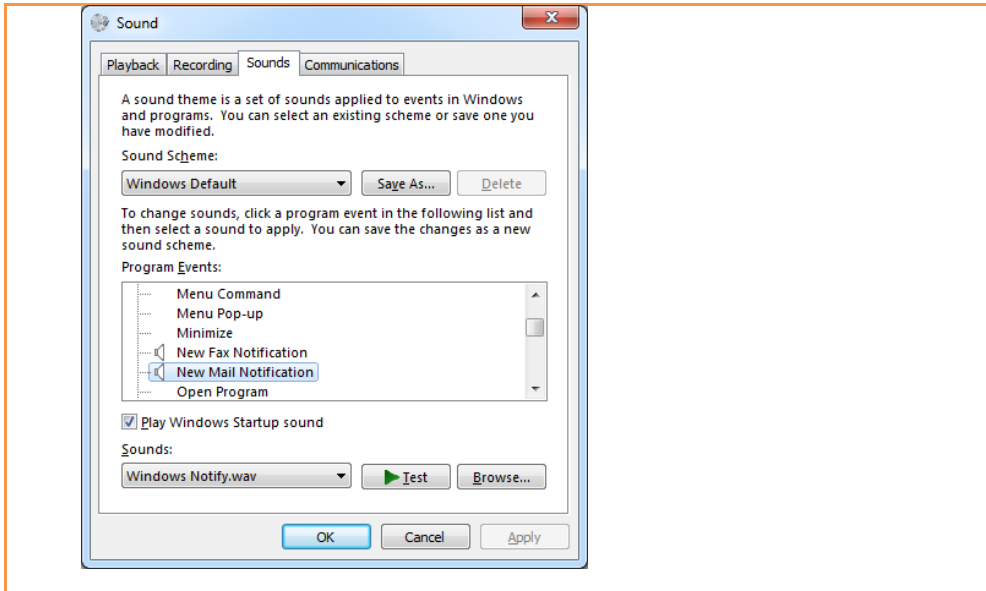
Windows საშუალებას გვაძლევს, სხვადასხვა მოვლენასა და მოქმედებას განსხვავებული ხმოვანი ეფექტები მივაბათ.

ნაბიჯი

ნაბიჯი 3

ხმოვანი ეფექტების მიზმა მოვლენებთან

1. გახსენით დიალოგური ფანჯარა Sound და გადადით ჩანართ Sounds-ში. სია Program Events-ში მითითებულია სხვადასხვა მოქმედება, რომელთა შესრულება შეუძლია Windows-ს, და ზოგიერთი პროგრამა. შეგვიძლია, თითოეულ მოქმედებას გარკვეული ხმები შევურჩიოთ და მივაბათ;
2. აირჩიეთ მოქმედება, რომელთანაც ხმის მიზმა გსურთ. მაგალითად, ელექტრონული ფოსტით წერილის მოსვლისას ხმოვანი სიგნალის მისაღებად აირჩიეთ სტრიქონი New Mail Notification;
3. ამ მოვლენის მანიშნებელი ხმის შესამოწმებლად დააწკაპუნეთ ლილაკ -ზე;
4. მოვლენისთვის ახალი ხმის მისაბმელად ფანჯრის ქვედა ნაწილში მოცემულ სია Sounds-ში აირჩიეთ და შეამოწმეთ სხვა ხმა;
5. თუ ეს ხმები არ მოგწონთ,  ლილაკის გამოყენებით მიუთითეთ ადგილი, სადაც თქვენთვის სასურველი ხმოვანი ფაილი ინახება;
6. დააწკაპუნეთ ლილაკ OK-ზე;
7. Windows-ს აქვს რამდენიმე მზა სქემა, რომელთა არჩევა შეიძლება ფანჯრის ზემოთ მოცემულ სია Sound Scheme-ში. თუ გსურთ თქვენი საკუთარი სქემის შექმნა, გამოიყენეთ ლილაკ , რათა თქვენთვის სასურველი ხმები ახალი სახელით შეინახოთ. გაითვალისწინეთ, რომ MP3 და MIDI ფაილების მოვლენებთან მიზმას ვერ შეძლებთ. ამიტომ, თუ თქვენთვის სასურველი ხმა ამ ფორმატთაგან რომელიმეშია, ჯერ გადააკონვერტირეთ იგი WAV ფორმატად, შემდეგ კი გამოიყენეთ.



შავისწავლოთ დამოუკიდებლად

კომპიუტერის ხმის ბარათს ადამიანის ხმის მიბაძვა შეუძლია. თვით ოპერაციულ სისტემა Window-ს „მოლაპარაკე“ პროგრამული უზრუნველყოფა გააჩნია. მის მოსასმენად გახსენით მენიუ Start და აირჩეთ ბრძანება **All Programs ⇒ Accessories ⇒ Ease of Access ⇒ Narrator**. პროგრამა მყისვე დაიწყებს გახსნილ ფანჯარაში არსებული ტექსტის წაკითხვას. შეამოწმეთ პროგრამა. მოძებნეთ ინტერნეტში ინფორმაცია ამ პროგრამული უზრუნველყოფის შესახებ. რა მიზანს ემსახურებოდა ამ პროგრამის შექმნა? რომელ ენებს მოიცავს იგი? გაეცანით პროგრამა Dilmanc-ს (*dilmanc. az*). შეამოწმეთ პროექტის ფარგლებში შექმნილი ხმის ამოცნობისა და ტექსტის წაკითხვის სისტემები აზერბაიჯანული ენისათვის.

შეამოწმა შენი ცოდნა

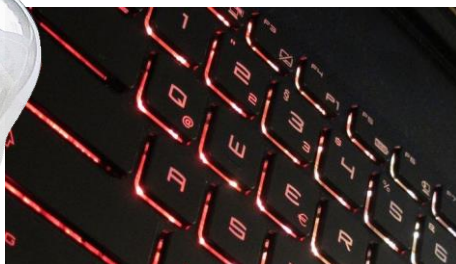
1. რომელი მონაცემები მუშაობს კომპიუტერის ხმოვან ინფორმაციაზე?
2. მართვის პანელის რომელ განყოფილებაშია მიკროფონის პარამეტრების შეცვლის ბრძანება?
3. რა ფუნქციებს ასრულებს ხმის ბარათი?
4. რა არის საჭირო ოპერაციული სისტემა Windows-ის მოქმედებების ხმოვან ეფექტებთან მისაბმელად?
5. რა მიზნით შეიძლება ხმის ამოცნობის სისტემის გამოყენება?

5.3 კომპიუტერის ენერგოდაზოგვის მართვა

როგორ გავიგოთ, რამდენ ელექტროენერგიას მოიხმარს კომპიუტერი? როდესაც 100 ვტ-ის სიმძლავრის ნათურას ვყიდულობთ, ვიცით, რამდენ ენერგიას მოიხმარს ის 1 საათში. კომპიუტერის შემთხვევაში ეს ამოცანა, ცოტა არ იყოს, „რთულია“, ვინაიდან ენერგოხარჯვა სისტემის კონფიგურაციაზე, მის გრაფიკულ შესაძლებლობებზე და, თქვენ წარმოიდგინეთ, შესრულებულ სამუშაოზეც კი არის დამოკიდებული.



- როგორ ფიქრობთ, მაგიდის კომპიუტერის რომელი მონაცვობილობა მოიხმარს უფრო მეტ ენერგიას: მონიტორი, სისტემური ბლოკი, პრინტერი თუ სკანერი?



საქმიანობა

დავუშვათ, რომ საშუალო სიმძლავრის კომპიუტერი დღეში საშუალოდ 5 საათს მუშაობს. ამ დროის უმეტესი ნაწილი ვებგვერდების დათვალიერებაზე, სოციალურ ქსელებთან ურთიერთობებსა და მარტივ თამაშებზე იხარჯება. დროის ამ მონაკვეთში სისტემური ბლოკი 1 საათში მოიხმარს 180 ვატ ელექტროენერგიას, მონიტორი კი – 40 ვატს. ამას დავუმატოთ დანახარჯი 19-საათიან „მოლოდინის რეჟიმში“ (4 ვატი სთ-ში), რადგანაც მოსარგებლე, როგორც წესი, ამ დროს კომპიუტერს ქსელიდან არ თიშავს.

- რამდენ კილოვატ/საათ ელექტროენერგიას მოიხმარს თქვენი კომპიუტერი დღეში, თვეში?
- რა ელირება ეს დანახარჯი მანათებში, თუ გავითვალისწინებთ, რომ ერთი კილოვატ/საათი ელექტროენერგიის ღირებულება ჩვენს ქვეყანაში თვეში 7 კაპიკს შეადგენს?

დავუბრუნდეთ გაკვეთილის დასაწყისში დასმულ კითხვას: როგორ გავიგოთ, რამდენ ელექტროენერგიას ხარჯავს კომპიუტერი საათში? არსებობს ამის გამოთვლის, სულ ცოტა, ორი მეთოდი: ზუსტი და მიახლოებითი.

ენერგოხარჯვის **ზუსტად** გაზომვის მიზნით იყენებენ სპეციალურ ხელსაწყოს, ვატმეტრს. მარტივი ვატმეტრის შეძენა შეიძლება როგორც მაღაზიებში, ისე ინტერნეტში (ამ ხელსაწყოების ღირებულება დაახლოებით 15 აშშ დოლარია).

მიახლოებითი გამოთვლა წარმოებს ასე: გამოვრთოთ ბინაში ყველა ელექტრომონაცვობილობა, დავტოვოთ მხოლოდ ერთი 100-ვატიანი ნათურა. დავითვალოთ მრიცხველის ბრუნვათა რიცხვი, ვთქვათ, 30 წამის განმავლობაში. გამოვრთოთ ნათურა, ჩავრთოთ კომპიუტერი, გავცხნათ რომელიმე „მძიმე“ დანართი, კვლავ დავითვალოთ მრიცხველის ბრუნვათა რიცხვი იმავე დროში და შევადაროთ წინა მნიშვნელობას. თუ განსხვავება დიდი აღმოჩნდება, შეგვიძლია გავიმეოროთ დაკვირვება 200-ვატიანი ნათურის გამოყენებით.

დაიმახსოვრე

- ძილის რეჟიმი
- ჰიბერნაციის რეჟიმი
- სრული გამორთვის რეჟიმი
- ენერგოდაზოგვის მართვა
- უწყვეტი კვების წყარო

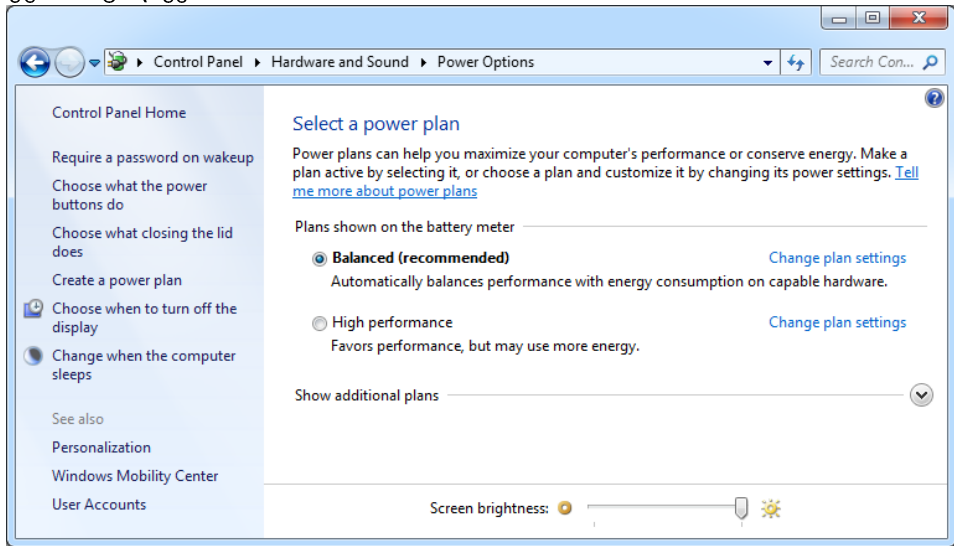
თანამედროვე კომპიუტერები თავიანთ წინამორბედებზე ნაკლებ ელექტრო-ენერგიას მოიხმარს. გარდა ამისა, მათ შეუძლიათ ენერგომომარაგების სხვადასხვა რეჟიმში მუშაობა.

ძილის რეჟიმი (sleep mode): თიშავს მყარ დისკებს, დანართებს ტოვებს ოპერატიულ მეხსიერებაში, მუშაობას განაახლებს პრაქტიკულად მომენტალურად. ამ რეჟიმში იხარჯება სისტემის საერთო სიმძლავრის 7-10%.

ჰიბერნაციის რეჟიმი (hibernate mode): მთლიანად ითიშება კომპიუტერი, მონაცემები ინახება ცალკე ფაილში, მუშაობა უფრო ნელა განახლდება, ვიდრე ძილის რეჟიმის შემთხვევაში. იხარჯება 5-10 ვატი.

სრული გამორთვის რეჟიმი (shutdown mode): სრულად გამოდის სისტემიდან, ყველა დაუმასსოვრებელი მონაცემი იკარგება. მუშაობა განახლდება სისტემის ხელახალი ჩატვირთვის შემდეგ. მოიხმარს 4-5 ვატს.

როგორც ხედავთ, კომპიუტერი ნებისმიერ რეჟიმში, მართალია, უმნიშვნელოდ, მაგრამ მაინც აგრძელებს ენერგომოხმარებას. ამიტომ ძალზე მნიშვნელოვანია ენერგომოხმარების ეფექტურად მართვა. ენერგომოხმარების მართვის დანიშნულებაა კომპიუტერის ან სხვა მოწყობილობის (მაგ., ტელევიზორის) მიერ გამოყენებული ელექტროენერგიის ეფექტიანად მართვა. ელექტროკვების რეჟიმის მართვა უზრუნველყოფს კომპიუტერის ძილის ან ჰიბერნაციის რეჟიმში გადაყვანას.



Windows-ის ენერგომოხმარების მართვა ფანჯარა Power Options-შია მოთავსებული. ამ ფანჯრის გასასხნელად უნდა დავანკაპუნოთ პუნქტ Power Options-ზე მართვის პანელის სექცია Hardware and Sound-ში. ამ ფანჯარაში წარმოდგენილია თქვენი კომპიუტერის ენერგომოხმარების მართვის სხვადასხვა გეგმა. კვების დამატებითი გეგმების სანახავად უნდა გავხსნათ სია Show additional plans.

თითოეული რეჟიმი მართავს კომპიუტერული კვების მართვის სქემის ორ კომპონენტს:

- Windows-ის ლოდინის დროს მონიტორის ავტომატურ გამორთვამდე;
- Windows-ის ლოდინის დროს კომპიუტერის ძილის რეჟიმში გადასვლამდე.

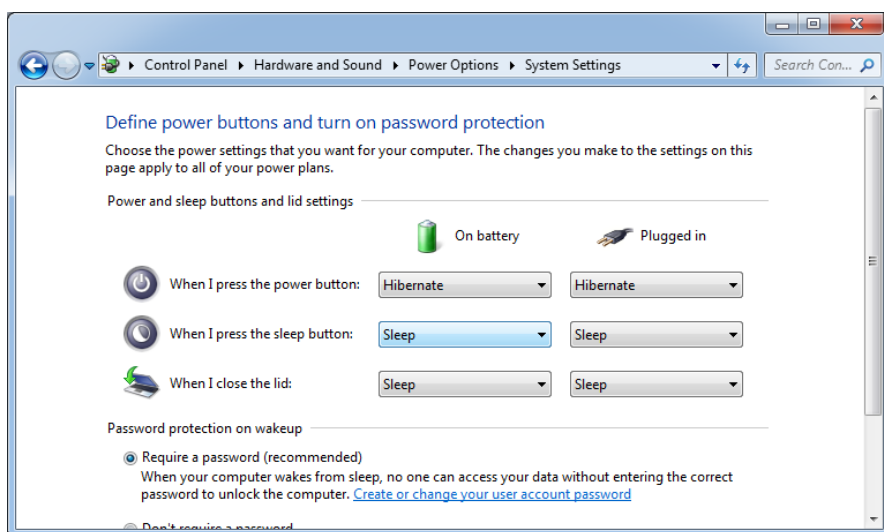
ძილის რეჟიმში გადასვლამდე საჭირო დროის ინტერვალი შეტანილი მონაცემების საფუძველზე გამოითვლება. გეგმის ასარჩევად მონიშნეთ იგი. როგორც წესი, გეგმა **Power Save** მოხმარებელთა უმრავლესობის მოთხოვნებს აკმაყოფილებს. კვების გეგმის არჩევის შემდეგ დახურეთ ფანჯარა **Power Options**.

თქვენ შეგიძლიათ, ან მართოთ, ან შექმნათ საკუთარი გეგმა ფანჯრის მარცხენა ნაწილში **Create a power plan**-ზე დაწკაპუნებით. მიჰყევით ეკრანზე გამოტანილ ინსტრუქციებს და ელექტროენერგიის მოხმარების გეგმას გასაგები სახელი დაარქვით.

ნაბიჯი ნაბიჯი

ჰიბერნაციის რეჟიმის არჩევა

1. გახსენით მართვის პანელი;
2. აირჩიეთ კატეგორია **Hardware and Sound**;
3. სექცია **Power Options**-ში დაწკაპუნეთ პუნქტ **Choose what the power buttons do**-ზე;



4. აირჩიეთ სია **When I press the power button**-იდან ვარიანტი **Hibernate**;
5. ცვლილებების შესანახად დაწკაპუნეთ ლილავ **Save changes**-ზე;
6. დახურეთ მართვის პანელის ფანჯარა.

თუ თქვენ მუშაობთ ნოუტბუქზე ან მაგიდის კომპიუტერზე, რომელიც უწყვეტი კვების წყაროსთან (**Uninterruptible Power Supply, UPS**) არის მიერთებული, მათი ელექტროენერგიის მოხმარების მართვის გეგმა განსაზღვრულია 2 სვეტში (იხ. ნახატი ბლოკ „ნაბიჯ-ნაბიჯში“). პირველ სვეტს ჰქვია „ელემენტით“ (**On battery**), ხოლო მეორეს – „ელექტროქსელით“ (**Plugged in**).

ცხადია, რომ ელექტროენერგიის ეკონომია აუცილებელია, როცა კომპიუტერი ელექტროქსელიდან კი არა, ელემენტებიდან იკვებება. ამიტომ ნოუტ-

ბუქებისთვის მიზანშეწონილია ძილის რეჟიმში გადასასველად ნაკლები დროის მონაკვეთის (1-2 წუთიც საკმარისია) დაყენება.

შევისწავლოთ დამოუკიდებლად

აზერბაიჯანის რესპუბლიკის სატარიფო საბჭოს ოფიციალური საიტიდან (www.tariffcouncil.gov.az) გაიგეთ ჩვენს ქვეყანაში 1 კილოვატ/საათი ელექტროენერგიის ფასი არასაცხოვრებელი სექტორისთვის; გაიგეთ, რამდენი კომპიუტერია თქვენს სკოლაში და დღეში რამდენ საათს ამუშავებენ მათ. გამოთვალეთ, რამდენ ელექტროენერგიას მოიხმარს ეს კომპიუტერები თვეში. თქვენი აზრით, როგორ შეიძლება ამ დანახარჯების შემცირება?

შეამოწმე შენი ცოდნა

1. რაზეა დამოკიდებული კომპიუტერული სისტემის ენერგომოხმარება?
2. როგორ გამოითვლება კომპიუტერის მიერ ერთ საათში მოხმარებული ელექტროენერგიის რაოდენობა?
3. რა არის ჰიბერნაციის რეჟიმი და რით განსხვავდება იგი კომპიუტერის ძილის რეჟიმისგან?
4. რას ნიშნავს ელექტროენერგიის მოხმარების მართვა?
5. რა არის უწყვეტი ელექტროკვების წყარო და რა მიზნით იყენებენ მას?

5.4 მოსარგებლის სააღრიცხვო ანგარიში და ოჯახური უსაფრთხოება

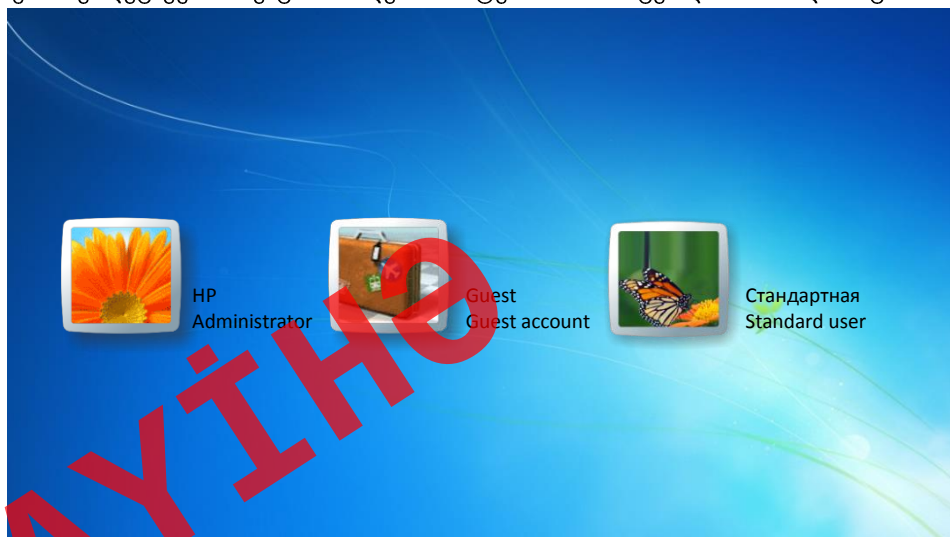
ვინაიდან Windows მრავალმომხმარებლიანი ოპერაციული სისტემაა, ერთმანეთისგან გამოსაყოფად სხვადასხვა **მოსარგებლეს** შეუძლია მასში პირადი **ანგარიში (user account)** ჰქონდეს. როდესაც მოსარგებლე სისტემაში პირადი ანგარიშიდან შედის, ოპერაციული სისტემის ინტერფეისი მის მიერ დაყენებულ გარეგნულ სახეს იღებს, იხსნება მისი საკუთარი მთავარი მენიუ და Windows-ის სამუშაო მაგიდა; ნედლობაც მხოლოდ მის მიერ დაყენებული პროგრამებთან და მის მიერვე შექმნილ ფაილებთან აქვს. დარეგისტრირებულ მოსარგებლეს სხვა მოსარგებლის მიერ შექმნილი ფაილების ნახვის საშუალება არ აქვს.



საქმიანობა

ლილაკ Reset-ის გამოყენებით, გადატვირთეთ ან გამორთეთ კომპიუტერი, მერე კი ისევ ჩართეთ. პირველი ფორმა, რომელიც ეკრანზე გამოჩნდება და რომელსაც „სურს“, რომ „მუშაობაში თქვენ მონაწილეობდეთ“, იქნება მოსარგებლის იდენტიფიკაციის ფორმა. – რამდენი მოსარგებლის სააღრიცხვო ანგარიშია კომპიუტერში? თუ ერთზე მეტი მოსარგებლის ანგარიშია, რა განსახვავებს მათ ერთმანეთისგან?

ოპერაციული სისტემა Windows სამი ტიპის მოსარგებლის სააღრიცხვო ანგარიშის შექმნის საშუალებას იძლევა: ადმინისტრატორის (Administrator), სტანდარტული ანგარიშის (Standard) და სტუმრის (Guest). კომპიუტერის ჩართვის შემდეგ ეკრანზე გამოჩნდება სისტემის მოსარგებლის პირადი ანგარიში.



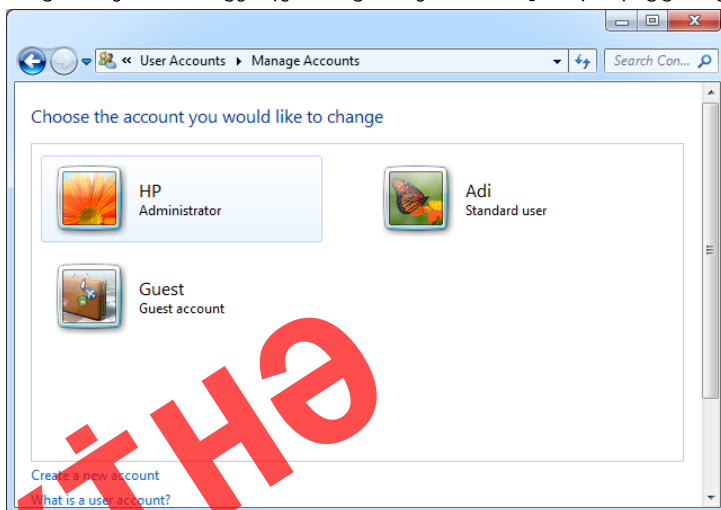
- **ადმინისტრატორი** სრულად მართავს კომპიუტერს, ნებას რთავს ან უკრძალავს სხვა ადამიანებს ამ კომპიუტერით სარგებლობას. ჩვეულებრივ, კომპიუტერის ადმინისტრატორი მისი პატრონია. ის მართავს სხვა მოსარგებლეთა სააღრიცხვო ანგარიშებს.
- **სტანდარტულ მოსარგებლეს** შეუძლია ოპერაციული სისტემის შესაძლებლობათა დიდი ნაწილის გამოყენება, მაგრამ მასში ცვლილებების შეტანის საშუალება არ აქვს. მაგალითად, არ აქვს პროგრამების დაყენების უფლება, მაგრამ პროგრამის ჩართვა კი შეუძლია.
- **სტუმარს** შეუძლია კომპიუტერით სარგებლობა, მაგრამ მას, სხვა სტუმრების მსგავსად, სხვა სახელი სისტემაში არ აქვს, ანუ ყველა სტუმარ-მოსარგებლეს შეაქვს ერთი და იგივე სახელი – სტუმარი.

ყურადღება! ადმინისტრატორის ანგარიშით კომპიუტერზე მუშაობისას არსებობს იმის საშიშროება, რომ თქვენს კომპიუტერში მოხვდეს მავნე პროგრამული უზრუნველყოფა, რომელსაც შეუძლია, დაარღვიოს სისტემის მუშაობა და მიაყენოს მას დიდი ზიანი. ამიტომ კომპიუტერის თითოეულ მფლობელს ვურჩევთ, შექმნას თავისთვის ორი პირადი ანგარიში: ადმინისტრატორისა და ჩვეულებრივი მოსარგებლისა. ხშირად სტანდარტული მოსარგებლის ანგარიში სავსებით საკმარისია მუშაობისთვის.

ნახიჯი ნახიჯი 1

ადმინისტრატორის სააღრიცხვო ანგარიშის დაყენება

1. გახსენით მართვის პანელი და აირჩიეთ კატეგორია User Accounts and Family Safety (მოსარგებლის სააღრიცხვო ანგარიში და ოჯახური უსაფრთხოება);
2. პუნქტ User Account-ში დაანკაპუნეთ ქვეპუნქტ Add or remove user accounts-ზე. გაიხსნება მოსარგებლეთა ანგარიშების **მართვის** დიალოგური ფანჯარა;



3. დაანკაპუნეთ მითითება Create a new account-ზე ფანჯრის ქვედა ნაწილში;
4. შეიტანეთ მოსარგებლის ანგარიშის სახელი (მაგალითად, **მამა**);
5. აირჩიეთ ვარიანტი administrator;

6. დაანკაპუნეთ ლილაკ **Create Account** -ზე. შეიქმნება ახალი მოსარგებლის საალრიცხო ანგარიში;
7. დაანკაპუნეთ ახალშექმნილი მოსარგებლის ანგარიშის ნიშანზე. გაიხსნება დიალოგური ფანჯარა Change on Account;
8. დაანკაპუნეთ მითითება Create a password-ზე. გაიხსნება დიალოგური ფანჯარა Create Password;
9. შეიტანეთ პაროლი, რომელიც გინდათ ველ New password-ისთვის. იგივე პაროლი შეიტანეთ ველ Confirm new password-ში;
10. მიუთითეთ მინიმუმ პაროლისთვის ველ Type a password hint-ში;
11. პაროლის შესანახად დაანკაპუნეთ ლილაკ **Create password** -ზე.

დასამალი არ არის, რომ დღესდღეობით კომპიუტერის მოხმარებელთა შორის ბევრი ბავშვია, კომპიუტერი კი, მიუხედავად თავისი მიმზიდველობისა, საკმაოდ მნიშვნელოვან საფრთხეს შეიცავს. ამჟამად ინტერნეტში უამრავი ისეთი საიტია, რომელთა შინაარსის გაცნობა ბავშვებისთვის მიზანშეწონილი არ არის. ასეთი მავნე (ხანდახან საშიშიც კი) საიტებისაგან ბავშვების დასაცავად ბევრი საშუალება არსებობს. ერთ-ერთი ასეთი საშუალებაა ოპერაციული სისტემა Windows-ის მშობლის კონტროლის ფუნქციის გამოყენება.

ნაბიჯი

ნაბიჯი 2

ბავშვის საალრიცხო ანგარიშის შექმნა

1. გახსენით მართვის პანელი და აირჩიეთ კატეგორია User Accounts and Family Safety;
2. დაანკაპუნეთ პუნქტ User Accounts-ის ქვეპუნქტ Add or remove user accounts-ზე; გაიხსნება საალრიცხო ანგარიშის წარმოების დიალოგური ფანჯარა;
3. დაანკაპუნეთ მითითება Create a new account-ზე;
4. შეიტანეთ ბავშვის მიერ არჩეული სიტყვა მოსარგებლის ანგარიშის ველში;
5. აირჩიეთ ვარიანტი Standard user;
6. დაანკაპუნეთ ლილაკ **Create Account** -ზე. შეიქმნება ახალი მოსარგებლის საალრიცხო ანგარიში.

ბავშვის მიერ კომპიუტერის გამოყენების კორექტირება შესაძლებელია მოსარგებლის ანგარიშში გარკვეულ დღეებსა და საათებზე შეზღუდვების დანესებით.

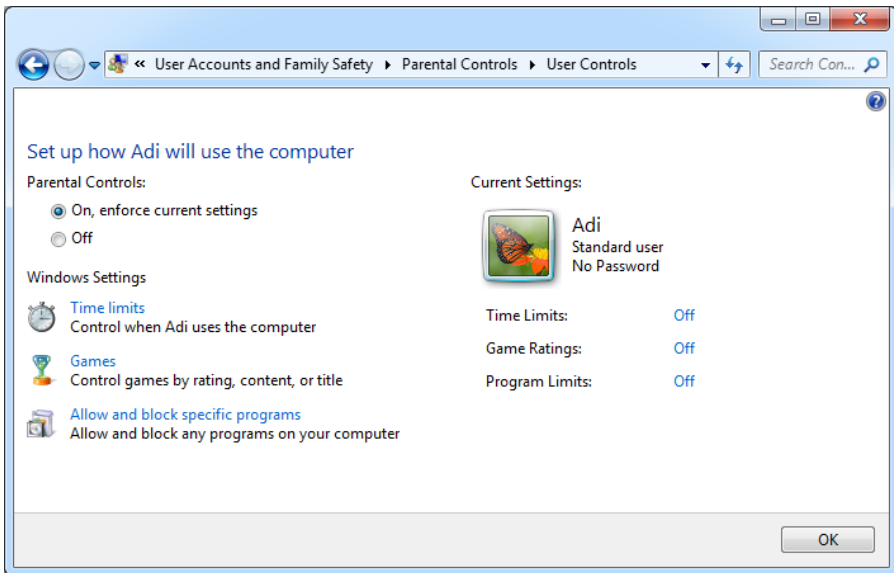
ნაბიჯი

ნაბიჯი 3

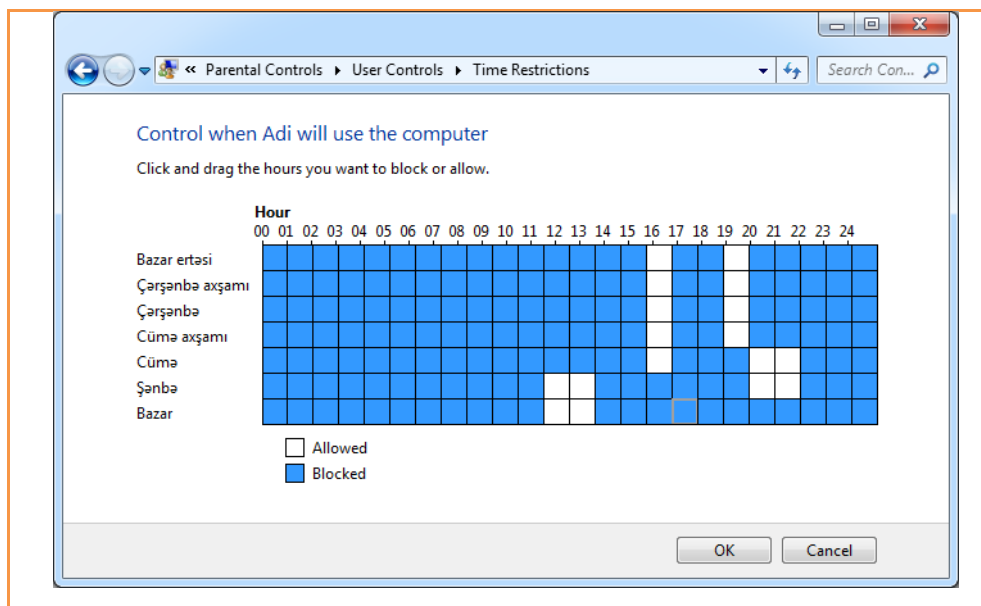
ბავშვის ანგარიშზე მშობლის კონტროლის დანესება

1. გახსენით მართვის პანელი და აირჩიეთ კატეგორია User Account and Family Safety;
2. დაანკაპუნეთ პუნქტ Parental controls-ზე. გაიხსნება მშობლის კონტროლის დიალოგური ფანჯარა და გამოჩნდება თქვენს კომპიუტერში შექმნილი ყველა მოსარგებლის საალრიცხო ანგარიში;

3. დაანკაპუნეთ იმ მოსარგებლის ანგარიშის ნიშანზე, რომლის გაკონტროლებაც გსურთ. გაიხსნება ფანჯარა User Controls;



4. მშობლის კონტროლის განყოფილებაში აირჩიეთ ვარიანტი On, enforce current settings;
5. კომპიუტერში შესვლაზე ლიმიტის დასაყენებლად დაანკაპუნეთ Time limits-ზე; გაიხსნება ფანჯარა Time Restrictions;
6. აირჩიეთ დროის ინტერვალები, რომელთა დაბლოკვაც გსურთ (იხ. ნახატი მომდევნო გვერდზე);
7. გარკვეულ თამაშებთან წვდომის შესაზღუდად დაანკაპუნეთ მითითება Games-ზე; გაიხსნება ფანჯარა Game Controls;
8. თუ გსურთ, რომ ბავშვს საერთოდ აუკრძალოთ კომპიუტერზე თამაში, მონიშნეთ No. თუ მხოლოდ გარკვეული თამაშების შეზღუდვა გინდათ, მაშინ აირჩიეთ ვარიანტი Yes;
9. დაანკაპუნეთ მითითება Set game ratings-ზე, რათა შეზღუდოთ თამაშებთან წვდომა რეიტინგული სისტემა ESRB-ის საფუძველზე. გახსნილ ფანჯარაში მიუთითეთ, რომელი თამაშის უფლება აქვს ბავშვს;
10. გარკვეული ტიპის თამაშებთან წვდომის დაბლოკვაც შეგიძლიათ. ამისათვის დაანკაპუნეთ მითითება Block or Allow specific games-ზე და ჩამოშლილ სიაში მონიშნეთ საჭირო პარამეტრები;
11. დააჭირეთ ლილავ OK-ს და დახურეთ გახსნილი ფანჯრები.



შეჯიშვის საფუძველი დამოუკიდებლად

ESRB (Entertainment Software Rating Board) – ორგანიზაცია, რომლის დანიშნულებაცაა აშშ-სა და კანადაში კომპიუტერული თამაშებისა და სხვა გასართობი პროგრამების მიღება და მათი რეიტინგების განსაზღვრა.

ESRB რეიტინგების ლოგოტიპები გვიჩვენებს იმ ასაკობრივი კატეგორიის ინიციალებს, რომლისთვისაც რეკომენდებულია თამაში.

შეკრიბეთ ინტერნეტში ინფორმაცია ამ ორგანიზაციის შესახებ. რა არის „რეიტინგის ნიშანი“ და რას განსაზღვრავს იგი? რეიტინგის რომელი კატეგორიები არსებობს?



შეამოწმა შენი ცოდნა

1. რა არის „მოსარგებლის სააღრიცხვო ანგარიში“?
2. მოსარგებლის ანგარიშის რა ტიპები არსებობს?
3. რატომ არ არის მიზანშეწონილი მუდმივად ადმინისტრატორის ანგარიშის გამოყენება?
4. რისთვის ქმნიან ბავშვის სააღრიცხვო ანგარიშს?
5. მშობლის კონტროლის რომელი ფორმები არსებობს ბავშვის ანგარიშისთვის?

წარმოიდგინეთ ასეთი სიტუაცია (შესაძლოა, ასეთი რამ შეგმთხვევიათ კიდევც): მეგობარი თუ ნათესავი ტელეფონით გირეკავთ და გთხოვთ, დაეხმაროთ კომპიუტერში რაღაცის გაკეთებაში. თქვენ ცდილობთ, დაეხმაროთ, მაგრამ ვერაფერს აგებიან, რადგან ან ცუდად ესმის კომპიუტერი, ან ზუსტად ვერ გიხსნით თავის პრობლემას. სატელეფონო ლაპარაკი გიხანგრძლივდებათ, თუმცა უშედეგოდ.

- როგორ შეიძლება ამ სიტუაციის მოგვარება?
- როგორ შეძლებთ პრობლემის გადაწყვეტას მეგობართან (ნათესავთან) მიუსვლელად?



საქმიანობა

ინტერნეტში მოძებნეთ პროგრამა TeamViewer (www.teamviewer.com) და ჩატვირთეთ იგი საკუთარ კომპიუტერშიც და იმ კომპიუტერშიც, რომელთან მიერთებაც გსურთ.

ამ ტიპის პრობლემების საუკეთესო გადაწყვეტაა **კომპიუტერის შორი მანძილიდან მართვის სპეციალური პროგრამების** გამოყენება. ეს დანართები საშუალებას გვაძლევს, ინტერნეტის ან ლოკალური ქსელის დახმარებით შორიდან ვმართოთ სხვა კომპიუტერი. ასეთი პროგრამები, ერთი მხრივ, ძალიან სასარგებლოა, მეტადრე, ზემოთ აღწერილის მსგავს სიტუაციებში, როდესაც კომპიუტერის დამწყებ მომხმარებელს მასთან მისვლისა და ხანგრძლივ ლაპარაკში დროის დაკარგვის გარეშე აღმოუჩენთ დახმარებას. მეორე მხრივ, ეს დანართები სრულიად აუცილებელია, როდესაც ქსელური ადმინისტრატორის როლში სახლში, საკუთარ კომპიუტერთან ჯდომა და სერვერებისა და სხვა კომპიუტერების მართვა გვესაჭიროება.

TeamViewer (იკითხება „თიმვიუვერ“) ერთ-ერთი ასეთი პროგრამაა. ამჟამად მსგავსი ფუნქციების მქონე უამრავი თავისუფლად გავრცელებადი და კომერციული პროგრამა არსებობს: **AeroAdmin, LiteManager, Radmin, RemotePC, Splashtop** და სხვ.



TeamViewer



aeroadmin



splashtop



Radmin®

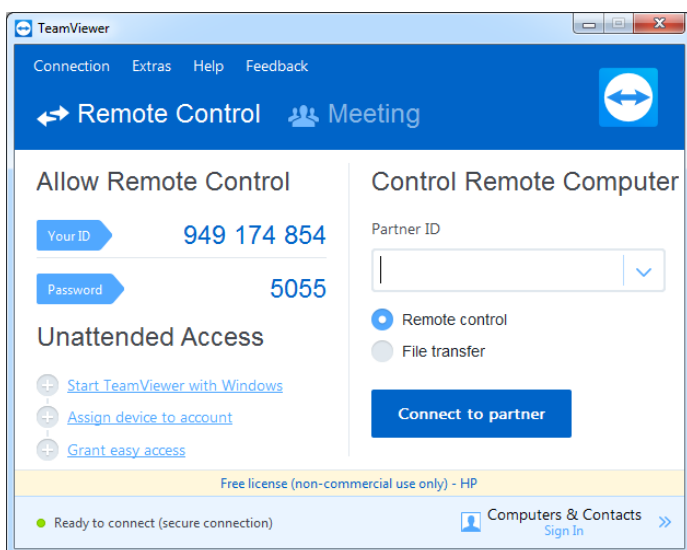
კომპიუტერები და მობილური ტელეფონები კლასიფიცირდება პროგრამა TeamViewer-ის მიერ უნიკალური საიდენტიფიკაციო კოდის (ID) შესაბამისად. ეს ამოსაცნობი კოდი, მოწყობილობის ტექნიკური მახასიათებლების საფუძველზე, ავტომატურად გენერირდება TeamViewer-ის პირველივე ჩართვისას და აღარასოდეს იცვლება. TeamViewer-ის ყველა **კავშირი** დამიფრულია და დაცულია გარედან ჩარევისაგან.

ნახიჯ

ნახიჯ 1

TeamViewer-ის მეშვეობით კომპიუტერების დაკავშირება

1. ჩართეთ პროგრამა TeamViewer. გაიხსნება პროგრამის მთავარი ფანჯრა, რომელშიც გამოისახება თქვენი კომპიუტერის საიდენტიფიკაციო კოდი (YourID) და თქვენი პაროლი (Password);



2. სთხოვეთ მეგობარს, რომლის კომპიუტერთან მიერთებაც გსურთ, ჩართოს პროგრამა TeamViewer;
3. მეგობრის კომპიუტერთან მისაერთებლად გაიგეთ მისი კომპიუტერის საიდენტიფიკაციო კოდი (YourID) და პაროლი (Password);
4. შეიტანეთ თქვენი მეგობრის საიდენტიფიკაციო კოდი თქვენი პროგრამის ველ Partner ID-ში;
5. აირჩიეთ ვარიანტი Remote control;
6. დაანკაუნეთ ღილაკი **Connect to partner** -ზე. გაიხსნება დიალოგური ფანჯრა TeamViewer Authentication;
7. შეიყვანეთ მეგობრის კომპიუტერის პაროლი;
8. დაანკაუნეთ ღილაკი Log in-ზე. ახლა თქვენ უკვე მიერთებული ხართ დამორეზულ კომპიუტერთან და თქვენი კომპიუტერის ეკრანზე იმ კომპიუტერის სამუშაო მაგიდა გამოჩნდება.

TeamViewer, უსაფრთხოების მიზნით, ყოველი გახსნისას ახალ დროებით პაროლს ქმნის. თუ კომპიუტერს შორი მანძილიდან მარტო თქვენ მართავთ და

ასეთი სამუშაო ხშირად მეორდება, ყოველ ჯერზე ახალი პაროლის დამახსოვრება გარკვეულ უხერხულობას შეგიქმნით. ამგვარი შემთხვევებისთვის პროგრამა TeamViewer-ში გათვალისწინებულია მუდმივი პირადი პაროლის დაყენების ფუნქცია. ასეთი პაროლით მუშაობა უფრო მოხერხებულია, რადგან ეს პაროლი, რომელიც მხოლოდ თქვენთვისაა ცნობილი, კომპიუტერის გადატვირთვისას არ იცვლება.

ნაბიჯი
ნაბიჯი 2

მუდმივი პაროლის შექმნა პროგრამა TeamViewer-ში

1. მიიტანეთ თავისი მარჯვენა პაროლის (Password) ველში. გამოჩნდება ნიშანი Password options;

Your ID

949 174 854

Password

ing992

Password options

Unattended Access

2. დაანკაპუნეთ ნიშანზე და გახსნილ კონტექსტურ მენიუში აირჩიეთ პუნქტი Set personal password. გაიხსნება დიალოგური ფანჯარა TeamViewer Options;
3. შეიტანეთ თქვენი პერსონალური პაროლი;
4. შეინახეთ ცვლილებები ღილაკ OK-ზე დაჭერით.

პროგრამა TeamViewer-ის ვერსიები ხელმისაწვდომია ყველა მობილური პლატფორმისა და სხვადასხვა ოპერაციული სისტემისათვის.

შევისწავლოთ
დამოუკიდებლად

შორი მანძილიდან მართვის ფუნქციასთან ერთად, პროგრამა TeamViewer-ს მუშაობის სხვა ძირითადი რეჟიმებიც გააჩნია, მაგ.: ფაილების გადაგზავნა, ჩათში ურთიერთობა, საკუთარი სამუშაო მაგიდის დემონსტრირება.

რეჟიმი File transfer საშუალებას გვაძლევს, გადავუგზავნოთ ფაილები სხვა კომპიუტერს და მივიღოთ კიდეც მისგან ფაილები.

დაუკავშირდით თქვენს მეგობარს TeamViewer-ის საშუალებით და გაუცვალეთ მას ფაილები.

შეამოწმე შენი ცოდნა

1. რის ცოდნა გჭირდებათ იმისათვის, რომ კომპიუტერის შორი მანძილიდან მართვის პროგრამის საშუალებით სხვა კომპიუტერს მიუერთდეთ?
2. რა უპირატესობები აქვს შორი მანძილიდან კომპიუტერის მართვის პროგრამებს?
3. რის საფუძველზე განსაზღვრავს TeamViewer კომპიუტერის საიდენტიფიკაციო კოდს?
4. შორი მანძილიდან კომპიუტერის მართვის გარდა, რა დამატებით შესაძლებლობებს ფლობს TeamViewer?
5. რა შემთხვევაშია ხელსაყრელი მუდმივი პირადი პაროლის გამოყენება?

1. რომელი გამონათქვამია ჭეშმარიტი?

- ა) სექცია Programs-ის დახმარებით შეგვიძლია ნავშალოთ ან შევცვალოთ პროგრამები, ასევე თვით ოპერაციული სისტემის ზოგიერთი კომპონენტი;
- ბ) თარიღის, სასაათო სარტყლის, ენისა და სისტემაში გამოყენებული რეგიონული სტანდარტების დაყენება სრულდება მართვის პანელის სექცია Clock, Language and Region-ში;
- გ) მოსარგებლეთა სააღრიცხვო ანგარიშების შექმნა, ახალი სააღრიცხვო ანგარიშების დამატება და მშობლის კონტროლის დაყენება მართვის პანელის სექცია Appearance and Personalization-ში წარმოებს;
- დ) ოპერაციული სისტემა Windows-ის ხმები, რომელთა სხვადასხვა მოვლენასა და მოქმედებასთან მიზმა სურთ, MP3 ფორმატში უნდა იყოს;
- ე) ადმინისტრატორი სრულად მართავს კომპიუტერს და, ამასთან ერთად, ნებას რთავს ან უკრძალავს სხვა ადამიანებს ამ კომპიუტერით სარგებლობას;
- ვ) ძილის რეჟიმი მონაცემები ცალკე ფაილში ინახება, კომპიუტერის ელექტროკვება კი მთლიანად ითიშება;
- ზ) საიდენტიფიკაციო კოდი ავტომატურად გენერირდება მონყობილობის ტექნიკური მახასიათებლების საფუძველზე და შემდგომში აღარ იცვლება;
- თ) TeamViewer-ის ჩართვისას, უსაფრთხოების მიზნით, ყოველ ჯერზე ახალი დროებითი პაროლი იქმნება.

2. შეავსეთ გამოტოვებული ადგილები შესაბამისი ფრაზებით:

- ა) ოპერაციული სისტემა Windows-ისა და მისი ელემენტების სამართავად არსებობს სპეციალური ინსტრუმენტი, რომელსაც ----- ეწოდება.
- ბ) სისტემის ენერგოდაზოგვის ცვლილებისა და ოპტიკური დისკების ავტომატური ჩართვის ცვლილების მართვა ხორციელდება მართვის პანელის სექცია -----ში.
- გ) კომპიუტერში ხმოვანი ინფორმაციის შესატანად იყენებენ -----
----- უბრალოდ, აძლიერებს ხმას გამოტანის ადგილზე, ხოლო მონყობილობა ----- ორობითი კოდის მონაცემებს ბგერებად გარდაქმნის.
- დ) ოპერაციული სისტემა Windows სამი ტიპის მოსარგებლის სააღრიცხვო ანგარიშის შექმნის საშუალებას იძლევა. ესენია: -----,
----- და -----.
- ე) ----- რეჟიმში სისტემა მთლიანად გამორთულია და ყველა დაუმახსოვრებელი მონაცემი იკარგება. მუშაობის დასაწყებად სისტემა თავიდან უნდა ჩაიტვირთოს.
- ვ) -----პროგრამები, ინტერნეტის ან ლოკალური ქსელის გამოყენებით, სხვა კომპიუტერების შორი მანძილიდან მართვის საშუალებას იძლევა.
- ზ) ----- პაროლი TeamViewer-ში კომპიუტერის გადატვირთვისას არ იცვლება.

3. როგორ ამოიცნობს პროგრამა TeamViewer კომპიუტერებსა და მობილურ მონყობილობებს?

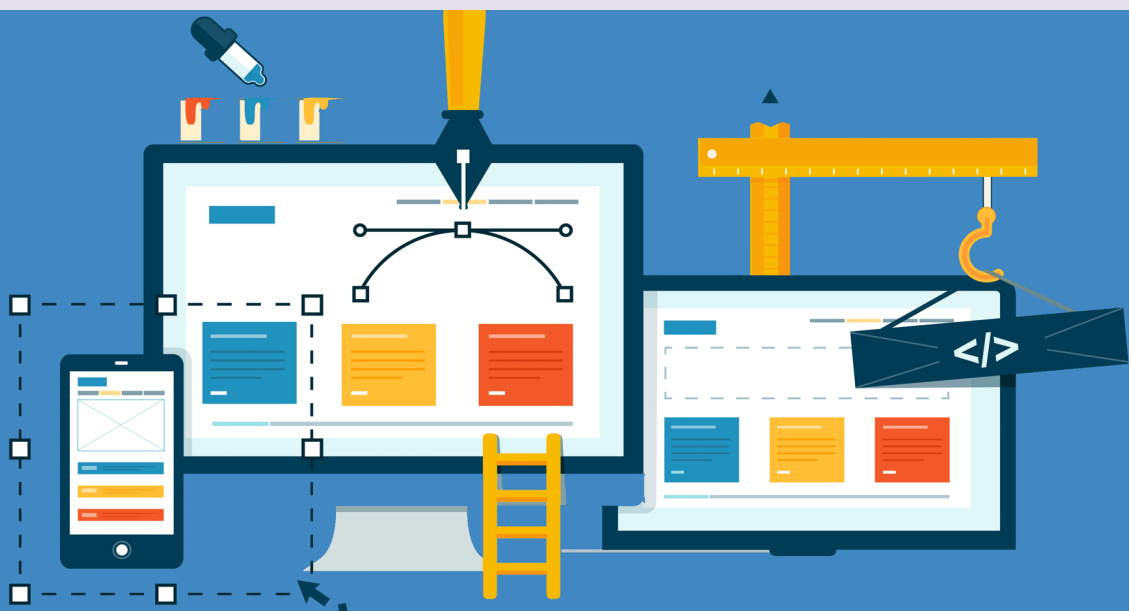




ვებპროექტი

- 6.1. ვებსაიტის პროექტი
- 6.2. ვებგვერდის შექმნა პროგრამა Word-ში
- 6.3. Excel-ის ცხრილების ვებგვერდის სახით შენახვა
- 6.4. ვებპრეზენტაცია პროგრამა PowerPoint-ში
- 6.5. ინტერნეტში საიტების გამოქვეყნება და მათი შეფასება

LAYIHA



ვებსაიტების შექმნის მრავალი მეთოდი არსებობს. ყველაზე მარტივია **საიტის კონსტრუქტორის**, მაგალითად, Wix-ის, A5-ის, uCit-ის, Umi-ს გამოყენება. მეორე და უფრო რთული მეთოდი გულისხმობს **HTML-ის ვიზუალური რედაქტორების** – Adobe Dreamweaver-ისა და Microsoft SharePoint Designer-ის გამოყენებას. კიდევ ერთი მეთოდი დაკავშირებულია CMS (content management systems) მართვის სისტემების გამოყენებასთან, რომლებსაც მიეკუთვნება, მაგალითად, WordPress, Joomla!, Drupal.

მარტივ პროექტებში შესაძლებელია Microsoft Office-ის დანართების გამოყენება. Microsoft Office-ის მთელი პაკეტი ვებტექნოლოგიებთან სამუშაო მრავალ სასარგებლო ინსტრუმენტს შეიცავს. ვებგვერდის შესაქმნელად ეფექტური ინსტრუმენტი Word; პროგრამა Excel ვებგვერდიდან მონაცემების ელექტრონულ ცხრილებში იმპორტირებისა და, ამავე დროს, პროგრამაში შექმნილი ცხრილების ვებგვერდის სახით შენახვის საშუალებას იძლევა; PowerPoint-ს შესაძლებლობა აქვს, პრეზენტაციები ინტერნეტში განათავსოს; Access უზრუნველყოფს ბრაუზერებიდან შეკითხვების უშუალოდ მონაცემთა ბაზაში გაგზავნას; Office-ის ყველა პროგრამას აქვს ვებინსტრუმენტების პანელი; Office-ის ყველა პროგრამას აქვს ჰიპერბმულებთან მუშაობის შესაძლებლობა.

LAYTIME

6.1 ვებსაიტის პროექტი

- როგორ ფიქრობთ, რა მიზნით იქმნება საიტები?



საქმიანობა

გასულ სასწავლო წელს თქვენ გაეცანით ვებპროექტის შემუშავების ეტაპებს, წელს კი – პროექტის შემუშავების ეტაპებს. შეადარეთ ეს ეტაპები ერთმანეთს.

პროექტის შემუშავების სტადიები	ვებპროექტის შემუშავების სტადიები
ჩანაფიქრი	დაპროექტება
დეგემგვა	დიზაინის შემუშავება
რეალიზაცია	გვერდების მაკეტების შექმნა
დასრულება	სერვისის დაპროგრამება
კონტროლი	საიტის პუბლიკაცია
	პროექტის თანხლება

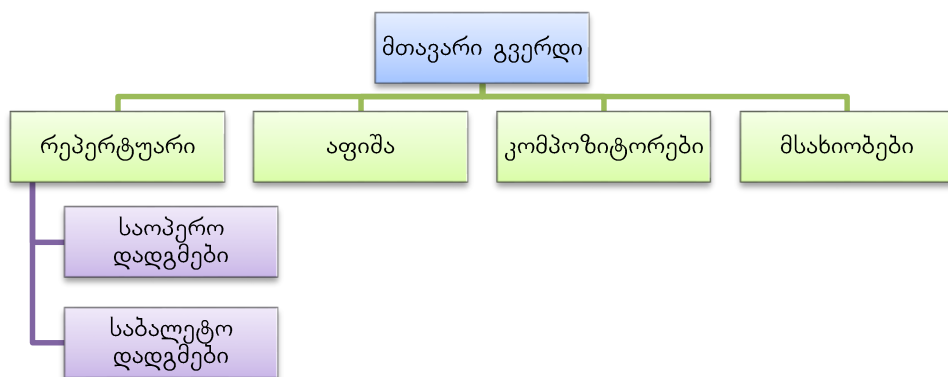
– მარჯვენა სვეტის რომელი სტადიები შეესაბამება მარცხენა სვეტის თითოეულ სტადიას?

გასულ სასწავლო წელს თქვენ მოკლედ გაეცანით ვებსაიტის შემუშავების ეტაპებს. თუმცა უნდა გავითვალისწინოთ, რომ, აქაც, ისევე როგორც სხვა პროექტებში, ეტაპებად დაყოფა პირობითია, ანუ ეტაპების დასახელება სხვაგვარადაც შეიძლება ჩამოყალიბდეს, მაგალითად:

1. საიტის საგნის, მიზნისა და ამოცანების განსაზღვრა;
2. საიტის სტრუქტურის შემუშავება, ნაწილებსა და გვერდებს შორის კავშირის განსაზღვრა;
3. საიტის დიზაინის, ანუ დაპროექტების სტილის შემუშავება;
4. ვებგვერდებზე განსათავსებელი მასალის (ტექსტისა და გრაფიკის) მომზადება;
5. საიტის გვერდების შექმნა, ანუ HTML-კოდის დაწერა;
6. საიტის განთავსება (პუბლიკაცია) ქსელში და შემოწმება;

მოდიტ, არსობრივად განვიხილოთ თითოეული ეტაპი პროექტ „ოპერისა და ბალეტის თეატრის“ მაგალითზე.

1. ცხადია, რომ საიტის მთავარი მიზანია საზოგადოებისთვის თეატრის რეპერტუარის გაცნობა, დადგმების პროპაგანდა, სპექტაკლებზე მაცურებლების მოზიდვა.
2. პროექტის შემუშავება საიტის საინფორმაციო მოდელის შექმნით იწყება. დასაწყისისთვის უნდა ჩამოვყალიბდეთ, რომ საიტი 7 ვებგვერდით იქნება წარმოდგენილი. თვალსაჩინოებისათვის საიტის სტრუქტურა ხისებრი საინფორმაციო მოდელის სახით წარმოვადგინოთ:



სქემის ზედა ნაწილში, ანუ ხის ფესვში ნაჩვენებია საიტის მთავარი გვერდი. ამ გვერდზე განთავსდება ზოგადი ინფორმაცია თეატრის შესახებ (მისი სრული სახელწოდება, ფოტოსურათი, მისამართი) და ჰიპერბმულები.

თეატრის სრული სახელწოდება			
თეატრის გამოსახულება (ფოტო)			
თეატრის მისამართი			
რეპერტუარი	აფიშა	კომპოზიტორები	მსახიობები

სქემის მეორე დონის ვებგვერდები სიის სახით არის ჩამოთვლილი, მაგალითად, გვერდი „აფიშა“ გვთავაზობს იმ წარმოდგენების ჩამონათვალს, რომლებიც სეზონის განმავლობაში დაიდგმება (თარიღების მითითებით). ყველა ეს გვერდი სტრუქტურით ერთნაირი, ხოლო შინაარსით განსხვავებული იქნება.

3. ახლა განვსაზღვროთ საიტის დიზაინი. ვებგვერდის დიზაინის ძირითადი სტრუქტურული ელემენტებია ტექსტური ბლოკები (ძირითადი ტექსტი, სათაურები, სიები, ჰიპერბმულები) და გრაფიკული ობიექტები. გრაფიკულ ობიექტებში შედის გამოსახულებები (ნახატები, ფოტოსურათები, ანიმაციები), შპალერი (ფონური სურათი), გრაფიკული ბმულები და გამყოფი ხაზები. მოცემულ გვერდებზე ელემენტების განსათავსებლად ცხრილებს გამოვიყენებთ.

- გრაფიკული ელემენტების სტილი
- თემა
- საიტის პუბლიკაცია

ვებგვერდის დიზაინის სტილს მისი ელემენტების თვისებების თავსებადობა განსაზღვრავს.

ტექსტის სტილი დაფორმატების პარამეტრების დახმარებით განისაზღვრება. დაფორმატების პარამეტრებში იგულისხმება შრიფტი, მისი ზომა და ფორმა,

აზრად, ტექსტის კიდევების გასწორება, შუალედები სიმბოლოებს შორის, სტრიქონთაშორისი ინტერვალები და სხვ. **გრაფიკული ელემენტების სტილი** დგინდება ფორმის პარამეტრების მეშვეობით, როგორებიცაა ზომა, ფერი, ტექსტური და ჩრდილები, ბლიკები, გამჭვირვალობა.

სტილის თვალსაზრისით დოკუმენტის სწორად გასაფორმებლად მიზანშეწონილია მზა შაბლონების – თემების გამოყენება. **თემა**ს უწოდებენ დოკუმენტის გასაფორმებლად სპეციალურად შემუშავებული დიზაინის ელემენტებისა და ფერების სქემების ნაკრებს. სქემის მეშვეობით შესაძლებელია როგორც ცალკეული გვერდების, ისე მთელი საიტის გაფორმების წინასწარ განსაზღვრა. თემები საშუალებას გვაძლევს, სტილი განვუსაზღვროთ ძირითად ტექსტს, სათაურებს, ჰიპერბმულებს, პლევგვერდებს, ფონის ფერს, შპალერს, ცხრილის საზღვრების ფერსა და სისქეს და სხვა პარამეტრებს. ყველა საოფისე პროგრამაშია შემოთავაზებული თემები, თუმცა მათ ძირითადად პრეზენტაციებისა და ვებსაიტების შექმნისას იყენებენ.

ერთი და იმავე დონის გვერდებისთვის მიზანშეწონილია გაფორმების ერთნაირი სტილის მინიჭება.

4. საიტის გვერდების შექმნა უნდა დაიწყოს მისი ყველა ელემენტის (ტექსტების, გამოსახულებების) შეკრებით.

5. ამის შემდეგ ყველა ელემენტი და მათი შესაბამისი ბმულები მზა შაბლონებზე განთავსდება. საიტის ყველა გვერდის ფაილები ერთ საქალაქში უნდა ინახებოდეს. ვუნდოთ მას, ვთქვათ, საქალაქში ვებვებრძო. ეს ამარტივებს საიტის ვებსერვერზე განთავსებას. თუ გვერდები ან გამოსახულებები დიდი რაოდენობითაა, მიზანშეწონილია მათი ჩადგმულ საქალაქებში შენახვა (მაგალითად, ვებვებრძო/ფოტო). როგორც წესი, მთავარი გვერდის ფაილს ჰქვია index.htm ან main.htm.

მხოლოდ ფაილების საქალაქებში განთავსების შემდეგ შეძლებთ, შექმნათ ჰიპერბმულები, რომლებიც გვერდიდან სხვა გვერდზე გადასვლის საშუალებას იძლევა. ჩვენს მაგალითში მოსახერხებელია ჯერ ქვედა დონის გვერდების შემუშავება, შემდეგ – მთავარი გვერდის გაფორმება და მხოლოდ ამის შემდეგ – ჰიპერბმულების შექმნა ქვედა დონის გვერდებზე გადასასვლელად. ბოლოს უნდა შემოწმდეს ბმულების მუშაობა ოფლაინ რეჟიმში.

6. მხოლოდ გულდასმით შემოწმებისა და შეცდომების გასწორების შემდეგ შეიძლება **ვებსაიტის გამოქვეყნება**, ანუ მისი ვებსერვერზე განთავსება.

შეჯამება

დასაწყისად

შეადარეთ „საქმიანობის“ ბლოკში წარმოდგენილი ვებპროექტის შემუშავების სტადიები თემაში მოცემული ვებსაიტის შექმნის ეტაპებს. არის თუ არა სერიოზული განსხვავება მათ შორის? რომელი დაყოფაა, თქვენი აზრით, უფრო მიზანშეწონილი?

შეჯამება შენი ცოდნა

1. რა ეტაპებად შეიძლება დაიყოს ვებსაიტის შემუშავება?
2. რა იგულისხმება ვებგვერდის სტილში?
3. რა შემთხვევაშია მიზანშეწონილი ფაილების ჩადგმულ საქალაქებში შენახვა?
4. რა არის „თემა“ და რისთვის გამოიყენება იგი?
5. რას ნიშნავს ფრაზა „ვებსაიტის პუბლიკაცია“?

- რომელი პროგრამები შედის საოფისე პროგრამების პაკეტში?
- Microsoft Office-ის პაკეტის რომელი პროგრამაა განკუთვნილი ვებსაიტების შექმნისთვის?



საქმიანობა

გაეცანით აზერბაიჯანის ოპერისა და ბლეტის სახელმწიფო აკადემიური თეატრის ოფიციალურ საიტს (tob.az). გამოიყენეთ ჰიპერბმულები და დაათვალიერეთ საიტის გვერდები.

- რომელი საოპერო და საბაღეტო სპექტაკლებია თეატრის რეპერტუარში?
- საიტის დიზაინის რომელი საშუალებებითაა უზრუნველყოფილი ერთი გვერდიდან სხვა გვერდზე გადასვლის შესაძლებლობა?

რთული ვებსაიტების შესამუშავებლად პროფესიონალი პროგრამისტები სპეციალურ პროგრამებს იყენებენ. Microsoft Office-ის პაკეტშიც არის ასეთი პროგრამული უზრუნველყოფა – პროგრამა Microsoft SharePoint designer. მარტივი ვებგვერდების შესაქმნელად და არსებული დოკუმენტის ვებფორმატად გადასაქცეობლად თქვენთვის უკვე ნაცნობ პროგრამა Word-საც საკმარის შესაძლებლობები გააჩნია. Word დოკუმენტის ვებფორმატში შენახვის, ბრაუზერში მისი დათვალიერებისა და გვერდზე ჰიპერბმულების დამატების საშუალებას იძლევა.

პროგრამა Word-ში შექმნილი დოკუმენტი ვებგვერდის ფორმატში შენახვისას **HTML-კოდად** გარდაიქმნება. დოკუმენტი შეიცავს სპეციალურ ტეგებს, რომლებიც ზუსტად გვიჩვენებს, როგორ გამოისახება გვერდი ბრაუზერის ფანჯარაში. Word-ის დოკუმენტის ვებგვერდად კონვერტირებისას დაფორმატების პარამეტრების უმრავლესობა შენარჩუნდება, ზოგიერთი გამონაკლისის გარდა, რომლებსაც ვებბრაუზერი არ იზიარებს.

ვიდრე დოკუმენტს ვებგვერდის სახით შეინახავდეთ, შეგიძლიათ შეხედოთ, როგორ გამოიყურება ის ბრაუზერის ფანჯარაში. თუ ნანახი დაგაკმაყოფილებთ, დოკუმენტს ვებგვერდის სახით შეინახავთ. დოკუმენტის ვებფორმატში გამოსახად გამოიყენეთ  Web Layout ლილაკი Word-ის სტატუსის სტრიქონში. ვებგვერდის ფორმატში შენახვის შემდეგ, შეგიძლიათ, დოკუმენტი კვლავ Word-ის რედაქტორში გახსნათ და ჩვეულებრივად გაარედაქტიროთ.

წარმოიდგინეთ, რომ დაგავალეს, მოამზადოთ საიტი აზერბაიჯანის ოპერისა და ბლეტის სახელმწიფო აკადემიური თეატრის მიმდინარე სეზონის რეპერტუარის სპექტაკლების შესახებ.

ნაბიჯი

ნაბიჯი 1

1. გახსენით პროგრამა Microsoft Word 2007;
2. მოამზადეთ ასეთი დოკუმენტი:

ოპერა ქოროლი



კომპოზიტორი: უზეირ ჰაჯიბეილი

ლიბრეტო: ჰაბიბ ისმაილოვი

პირველი დადგმა: 1937 წლის 30 აპრილი

უ. ჰაჯიბეილის ოპერა „ქოროლი“ აზერბაიჯანის ეროვნული საოპერო ხელოვნების უდიდესი მიღწევა და კომპოზიტორის შემოქმედების მწვერვალია. ოპერის პირველი დადგმა 1937 წლის 30 აპრილს განხორციელდა ბაქოში. დამდგმელი – ისმაილ ხიდაიათზადე. სპექტაკლს თვით კომპოზიტორი დირიჟორობდა. ქოროლის პარტია დიდმა აზერბაიჯანელმა მომღერალმა ბულბულ მამედოვმა შეასრულა.

ოპერა „ქოროლის“ დიდი წარმატება ხვდა წილად აზერბაიჯანული ხელოვნების დეკადაზე მოსკოვში, 1938 და 1957 წლებში.

ოპერა „ქოროლი“, რომელიც ჩვენი ეროვნული საოპერო ხელოვნების მარგალიტად ითვლება, რამდენჯერმე დაიდგა სხვადასხვა დროს და მყოფებელთა შორის ყოველთვის დიდი პოპულარობით სარგებლობდა. ამჟამად ოპერა მტკიცეა დამკვიდრებული თეატრის რეპერტუარში.

უკვე მრავალი წელია, აზერბაიჯანის ოპერისა და ბალეტის თეატრი ყოველ ახალ საოპერო სეზონს ოპერა „ქოროლის“ დადგმით ხსნის.

3. იმისათვის, რომ დაინახოთ, როგორ გამოიყურება დოკუმენტი ბრაუზერის ფანჯარაში, დაანკაპუნეთ ლილაკ  Web Layout-ზე;
4. დაანკაპუნეთ ლილაკ  Office-ზე პროგრამის მთავარი ფანჯრის მარცხენა ზედა კუთხეში, ხოლო შემდეგ – გახსნილი ფანჯრის ლილაკ Save As-ზე. აირჩიეთ პუნქტი Other Formats. გაიხსნება დიალოგური ფანჯარა;
5. იმისათვის, რომ დოკუმენტი ვებგვერდის ფორმატში შეინახოთ, გახსენით სია Save as type და აირჩიეთ Web Page (*.htm, *.html). დაარქვით დოკუმენტს შესაფერისი სახელი (მაგალითად, ქოროლი), აირჩიეთ საქალაქო, რომელშიც მისი შენახვა გასურთ, და დაანკაპუნეთ ლილაკ Save-ზე;
6. გაიმეორეთ ნაბიჯები 2-5, შექმენით საოპერო ან საბალეტო სპექტაკლისადმი მიძღვნილი კიდევ რამდენიმე ვებგვერდი;
7. ანალოგიური გზით მოამზადეთ რამდენიმე ვებგვერდი ამ ნაწარმოებების კომპოზიტორების (მაგ., უზეირ ჰაჯიბეილის) შესახებ;
8. ამავე მეთოდით შექმენით გვერდი, სახელწოდებით „რეპერტუარი“, რომელზეც წარმოდგენილი იქნება საოპერო და საბალეტო დადგმების სია თეატრის რეპერტუარიდან.

საიტის მთავარი გვერდის შექმნა

- შექმენით პროგრამა Microsoft Word 2007-ში ასეთი დოკუმენტი:

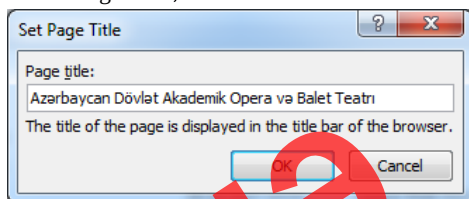
აზერბაიჯანის ოპერისა და ბალეტის სახელმწიფო აკადემიური თეატრი



აზერბაიჯანი, AZ1001, ბაქო, ნიზამის ქუჩა, 95

რეპერტუარი	აფიშა	კომპოზიტორები	მსახიობები
------------	-------	---------------	------------

- დაანკაპუნეთ ლილაკ  Office-ზე პროგრამის მთავარი ფანჯრის მარცხენა ზედა კუთხეში და გახსნილ მენიუში აირჩიეთ პუნქტი Save As, შემდეგ კი – პუნქტი Other Formats. გაიხსნება შესაბამისი დიალოგური ფანჯარა;
- იმისათვის, რომ დოკუმენტი ვებგვერდის სახით შეინახოთ, გახსენით სია Save as type და აირჩიეთ Web Page (*.htm, *.html);
- დაანკაპუნეთ ლილაკ -ზე. გაიხსნება დიალოგური ფანჯარა Set Page Title;



- შეიტანეთ ტექსტურ ველში **აზერბაიჯანის ოპერისა და ბალეტის სახელმწიფო აკადემიური თეატრი** და დაანკაპუნეთ ლილაკ OK-ზე;
- დაარქვით დოკუმენტს სახელი main. html, გადადით ვებგვერდის საქალაქო დოკუმენტი და დააჭირეთ ლილაკ OK-ს. გვერდი შეინახება.

ვცადოთ თქვენ მიერ შექმნილი ვებგვერდების ჰიპერბმულით დაკავშირება.

ნაბიჯ

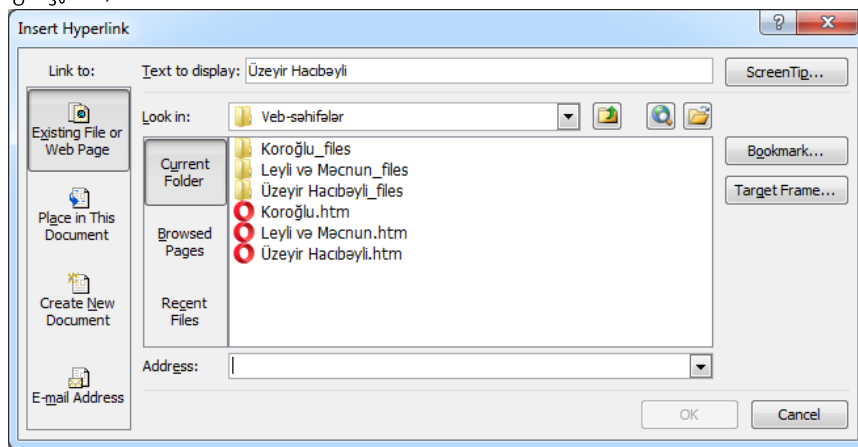
ნაბიჯ 3

ვებგვერდზე ჰიპერბმულის დამატება

1. გახსენით ფაილი ქოროდლი.htm პროგრამა Microsoft Word 2007-ში;
2. მოძებნეთ და მონიშნეთ ფრაზა „უზეირ ჰაჯიბეილი“ და Insert მენიუში



დაანკაპუნეთ ლილაკ Insert Hyperlink-ზე. გაიხსნება შესაბამისი დიალოგური ფანჯარა;



3. დაანკაპუნეთ ფაილ უზეირ ჰაჯიბეილი.htm-ზე; ფაილის სახელი ველ Address-ში გამოისახება;
4. დაანკაპუნეთ ლილაკ OK-ზე. გამონათქვამი „უზეირ ჰაჯიბეილი“ ჰიპერბმულის სახით მოიჩვენება;
5. გადაადგილეთ თავისი მაჩვენებელი ამ ჰიპერბმულზე. გამოჩნდება მინიშნება, რომელიც ჰიპერბმულის გზას გიჩვენებთ;
6. დააჭირეთ კლავიშ <Ctrl>-ს და დაანკაპუნეთ ამ ჰიპერბმულზე. ბრაუზერის ფანჯარაში გამოჩნდება ფაილი უზეირ ჰაჯიბეილი.htm;
7. დახურეთ ბრაუზერის ფანჯარა;
8. შეინახეთ ეს ცვლილებები ლილაკ OK-ზე დაანკაპუნებით;
9. მთავარ გვერდზე ჰიპერბმულის დახმარებით ანალოგიურად შექმენით გადასვლა ჩანაწერ რეპერტუარი-დან თანამოსახელე ვებგვერდზე, იქ კი – ფრაზა ოპერა „ქოროდლი“-დან –შესაბამის ვებგვერდზე (ფაილ ქოროდლი.htm-თან);
10. შეინახეთ ცვლილებები;
11. დახურეთ პროგრამა Word.

ახლა შეგვიძლია, შევამოწმოთ საიტი, ანუ გავხსნათ იგი ვებბრაუზერში, გადავფურცლოთ გვერდები და დავრწმუნდეთ, რომ ჰიპერბმულები სწორადაა მიითითებული.

- ვებსაიტი
- ვებგვერდი
- ჰიპერბმული
- ტეგი
- მთავარი გვერდი
- Microsoft SharePoint Designer

დასასრულ აღვნიშნავთ, რომ Microsoft Word-ში და, საერთოდ, Microsoft Office-ში დოკუმენტების ვებგვერდების სახით შენახვა ვებსაიტის შექმნის ყველაზე მარტივი მეთოდია. ეს მეთოდი ფართოდ გამოიყენება მრავალფეროვანი სასწავლო მასალების – თხზულებების, რეფერატების, მოხსენებების, პრეზენტაციების განსათავსებლად. თუმცა ეს დოკუმენტები დ მეთოდები რთული

ვებსაიტების მომზადებისას არ გამოიყენება, ვინაიდან მიღებული HTML-კოდები ოპტიმალური არ არის. ეს მათ რედაქტირებას ართულებს. გარდა ამისა, მიღებული HTML-ფაილები ძალიან დიდი ზომისაა და ვებგვერდები ნელა იტვირთება.

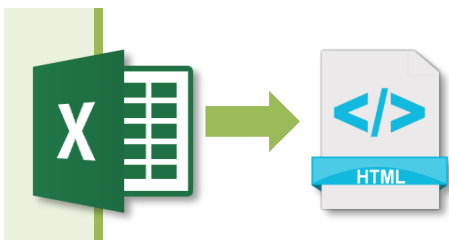
შევისწავლოთ დამოუკიდებლად

1. თქვენ გაეცანით აზერბაიჯანის ოპერისა და ბალეტის სახელმწიფო აკადემიური თეატრის ოფიციალურ საიტს. დაასახელეთ ამ საიტის ღირსებები და ნაკლი.
ადვილად პოულობთ ამ საიტზე თქვენთვის საინტერესო ინფორმაციას?
2. გააანალიზეთ საიტ *tob.az*-ის დომენური სახელი.
რომელ რეკომენდაციებს არ შეესაბამება ეს სახელი?
შეგვიძლია თუ არა, დომენური სახელის მიხედვით განვსაზღვროთ, რომელ სახელმწიფოებრივ სტრუქტურას ეკუთვნის ეს საიტი?
ამ ორგანიზაციისთვის ახალი დომენური სახელის შერჩევა რომ დაგავალონ, რომელი სახელის მითითებას ჩათვლიდით მიზანშეწონილად?

შეამოწმე შენი ცოდნა

1. როგორ შევინახოთ დოკუმენტი MS Word ვებგვერდის სახით?
2. როგორ დავუკავშიროთ გვერდები ერთმანეთს?
3. რა იგულისხმება მთავარი გვერდის ცნების ქვეშ?
4. შექმენით ვებგვერდები სპექტაკლებში წამყვანი პარტიების შემსრულებლების შესახებ.
5. თქვენ მიერ შექმნილი ვებგვერდები დაუკავშირეთ ერთმანეთს ჰიპერბმულების დახმარებით.

6.3 Excel-ის ცხრილების ვებგვერდების სახით შენახვა



- რაზე მიუთითებს კუთხოვანი ფრჩხილები HTML-ის ნიშანზე?
- თქვენი აზრით, რა შემთხვევაშია აუცილებელი Excel-ის ფაილების ვებგვერდების სახით წარმოდგენა, მიუხედავად იმისა, რომ HTML-ს გააჩნია ცხრილების შექმნის შესაძლებლობა?

საქმიანობა

შექმენით შემდეგი ცხრილი პროგრამა Microsoft Excel 2007-ში.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									

თეატრის მაყურებელთა რიცხვი							
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016
თეატრის მაყურებელთა რიცხვი – სულ, ათასი ადამიანი	1376	1201	925	544	540	752	727
მათ შორის							
ოპერისა და ბალეტის თეატრი	52	123	112	45	50	66	66
დრამის თეატრი, მუსიკალური კომედიის თეატრი, მუსიკალური დრამის თეატრი	926	800	602	378	321	510	485
თოჯინების თეატრი და მოზარდ მაყურებელთა თეატრი	398	278	211	121	169	176	176
სამუშაოდ ერთი თეატრის მაყურებელთა რიცხვი, ათასი ადამიანი	72	48	34	18	19	27	26

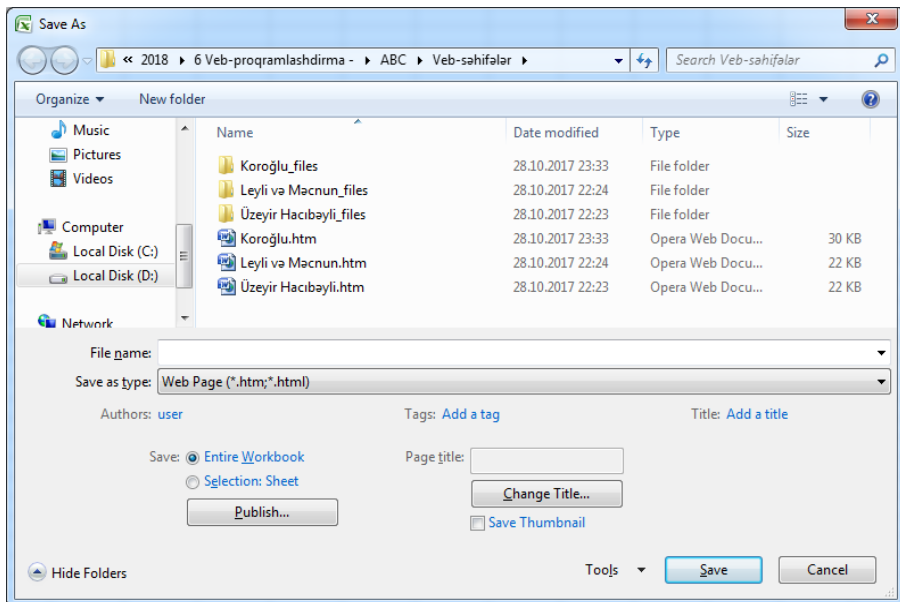
- დიაგრამის რომელ ტიპს აირჩევთ ამ ცხრილის გრაფიკული ფორმით წარმოსადგენად?
- როგორ ფიქრობთ, რასთანაა დაკავშირებული მაყურებელთა რიცხვის ასეთი ცვლილება?

დავუშვათ, რომ თქვენ მიერ შექმნილი ელექტრონული ცხრილის ფაილის საიტზე განთავსება გჭირდებათ. თუ მას არსებული სახით (Excel-ის ფორმატით) ატვირთავთ საიტზე, მოსარგებლე მის დათვალიერებას იმ შემთხვევაში შეძლებს, თუ კომპიუტერში პროგრამა Microsoft Excel ექნება დაყენებული. ამ პრობლემის ასარიდებლად და ფაილის ბრაუზერში გასახსნელად აუცილებელია მისი გარდაქმნა HTML-ად. Microsoft Excel-ს, Word-ის მსგავსად, დოკუმენტის ვებგვერდის ფორმატით შენახვის შესაძლებლობა აქვს.

პროგრამა Microsoft Excel ინტერნეტში ელექტრონული ცხრილების დოკუმენტების განთავსების ფართო შესაძლებლობას ფლობს. ცხრილური დოკუმენტები შენახვის ან ვებ-ზე განთავსებისას შესაძლებელია როგორც მთელი სამუშაო წიგნის, ისე მისი ნებისმიერი ნაწილის HTML ფორმატად გარდაქმნა.

Excel-ის ფაილის ვებგვერდად გარდაქმნა

1. გახსენით პროგრამა Microsoft Word 2007;
2. გახსენით დოკუმენტი, რომელიც საქმიანობის ბლოკში შექმენით.
3. დააჭირეთ ლილავ  -ს პროგრამის მთავარი ფანჯრის მარცხენა ზედა კუთხეში, შემდეგ – პუნქტ Save As-ს – გახსნილ მენიუში, ხოლო ამის შემდეგ – პუნქტ Other Formats-ს. გაიხსნება შესაბამისი დიალოგური ფანჯარა;
4. იმისათვის, რომ დოკუმენტი ვებგვერდის ფორმატით შეინახოთ, გახსენით სია Save as type და აირჩიეთ ვარიანტი Web Page (*.htm, *.html);



5. თუ მთელი სამუშაო წიგნის შენახვა გსურთ, დარწმუნდით, რომ ველ Save-ში მონიშნულია ოპცია Entire Workbook, მხოლოდ შერჩეული სამუშაო ფურცლის შესანახად კი უნდა მონიშნოთ ვარიანტი Selection: Sheet;
6. დაარქვით დოკუმენტს შესაფერისი სახელი (მაგალითად, **თეატრი**), აირჩიეთ საქალაქო, რომელშიც მისი შენახვა გინდათ, შემდეგ კი დაანკაპუნეთ ლილავ Save-ზე.

ვებგვერდებზე ზოგჯერ წაზავთ თქვენთვის აუცილებელ ცხრილებს, რომელთა დამუშავება Excel-ის ფაილად გადაქცევას მოითხოვს. ვებგვერდის მონაცემების Excel-ის ელემენტულ ცხრილად იმპორტირება ძალიან ადვილია. ამისათვის საჭიროა, მოვნიშნოთ ბრაუზერში მონაცემები და დავაჭიროთ კლავიშებს <Ctrl+C>, რათა ისინი გაცვლის ბუფერში (clipboard) ჩაინეროს, შემდეგ კი ჩავსვათ (paste) ცხრილში. გამოყენებული ბრაუზერის მიხედვით შედეგი შეიძლება სხვადასხვაგვარი იყოს. ორიგინალის მსგავს შედეგს ვებ-ბრაუზერი Internet Explorer იძლევა.

შევისწავლოთ დამოუკიდებლად

1. გახსენით აზერბაიჯანის რესპუბლიკის სტატისტიკის სახელმწიფო კომიტეტის ოფიციალური საიტი *stat.gov.az*. საიტის საშინაო გვერდზე, განყოფილება "İqtisadi statistika" -ში ("ეკონომიკური სტატისტიკა") მოძებნეთ პუნქტი "Telekommunikasiya və poçt" ("ტელეკომუნიკაცია და ფოსტა"). მოძებნეთ და ატვირთეთ Excel-ის ფაილი "Müəssisələrdə İKT-dən istifadənin əsas göstəriciləri" ("წარმოებაში ისტ-ის გამოყენების ძირითადი მაჩვენებლები"), რომელიც ქვეპუნქტ "İnformasiya texnologiyaları" -შია ("ინფორმაციული ტექნოლოგიები") მოთავსებული. გახსენით ეს ფაილი პროგრამა Excel-ში და გაეცანით მას.

როგორ შეიცვალა საკუთარი საიტის მქონე საწარმოების რიცხვი? არსებობს თუ არა ჩვენს რესპუბლიკაში საწარმოები, რომლებიც კომპიუტერებს არ იყენებს? გადააკეთეთ Excel-ის ფაილი ვებგვერდად.

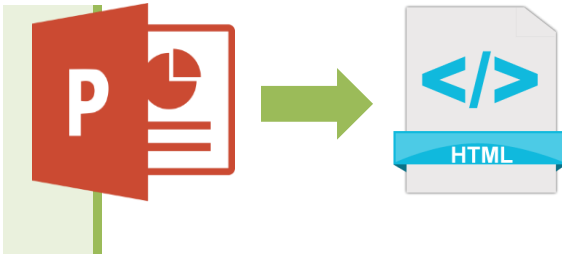
2. გახსენით საიტი *stat.gov.az* ბრაუზერ Internet Explorer-ში და მოძებნეთ ცხრილი, რომელიც Excel-ის ფაილი არ არის. ამ ცხრილის Excel-ის ელექტრონულ ცხრილად გადასაკეთებლად გამოიყენეთ ზემოთ აღწერილი მეთოდი. შემდეგ ცხრილიანი ვებგვერდი სხვა ბრაუზერში გახსენით და ხელახლა გადააკეთეთ Excel-ის ელექტრონულ ცხრილად. შეადარეთ მიღებული შედეგები ერთმანეთს.

რომელი ბრაუზერიდან უკეთესად გადაკეთდა ცხრილი Excell-ად?

შეამოწმა შენი ცოდნა

1. რა შემთხვევაში გვიხდება Excel-ის ფაილის ვებგვერდად ექსპორტირება?
2. როგორ გადავაკეთოთ Excel-ის ნიგნის ნაწილი ვებგვერდად?
3. რა ნაკლი აქვს Excel-ის ფაილის ინტერნეტში განთავსებას ვებგვერდად მისი გადაკეთების გარეშე?
4. რა არის საჭირო ცხრილის ვებგვერდიდან Excel-ში იმპორტირებისათვის?
5. როგორ ფიქრობთ, რატომ იმპორტირდება ცხრილები ბრაუზერ Internet Explorer-იდან Excel-ში უკეთესად?

LAYIHƏ



- PowerPoint-ის გარდა, პრეზენტაციაზე სამუშაო რომელ პროგრამებს იცნობთ?
- რომელია კომპიუტერის ძირითადი და დამხმარე მონაცემები?

საქმიანობა

მოამზდეთ Microsoft PowerPoint 2007-ში 5 სლაიდისგან შემდგარი პრეზენტაცია, სახელწოდებით „კომპიუტერის ძირითადი ნაწილები“. პირველი სლაიდი იყოს სატიტულო. დანარჩენი 4 სლაიდიდან თითოეული მიუძღვნეთ კომპიუტერის თითო ძირითად ნაწილს – სისტემურ ბლოკს, მონიტორს, კლავიატურას და თავგვს. ყოველ სლაიდზე მოათავსეთ თითო გამოსახულება და რამდენიმე წინადადების შემცველი ტექსტი.

– როგორ შექმენით სლაიდები?

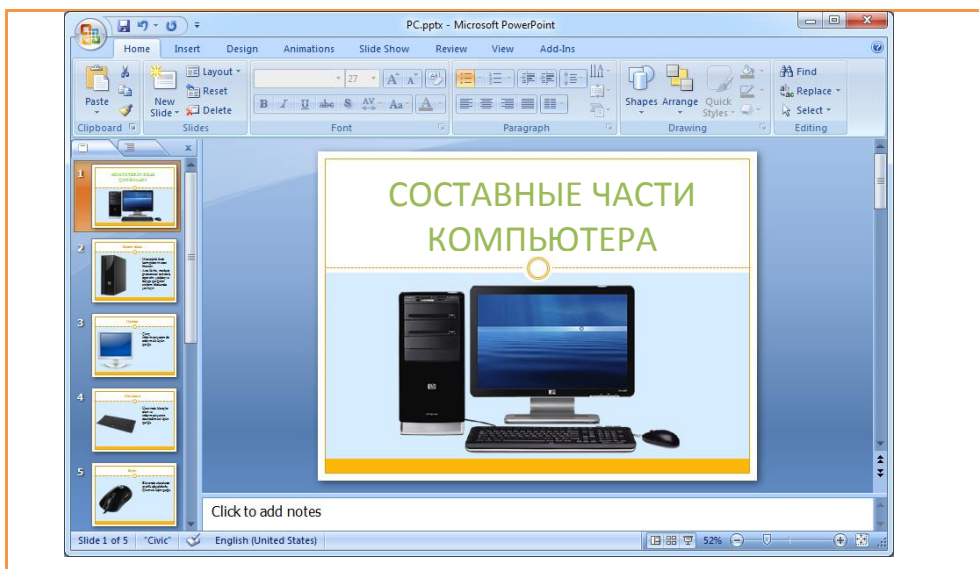
თქვენ იცით, რომ Microsoft PowerPoint-ის დანიშნულებაა კომპიუტერში ელექტრონული პრეზენტაციების შექმნა. როგორც Microsoft Office-ის პაკეტში შემავალ ნებისმიერ სხვა პროგრამულ უზრუნველყოფას, ამ პროგრამასაც აქვს დოკუმენტის (პრეზენტაციის) ვებფორმატად გადაკეთების ფუნქცია.

პრეზენტაცია PowerPoint, როგორც წესი, რამდენიმე სლაიდისგან შედგება და თითოეული მათგანის ცალკე ვებგვერდის სახით შენახვა შეიძლება. მთელ პრეზენტაციას მიეცემა საიტის სახე, რომელიც სტრუქტურით პრეზენტაციის შესაბამისი იქნება.

ნაბიჯ

ნაბიჯ

1. გახსენით პროგრამა Microsoft PowerPoint 2007;
2. გახსენით დოკუმენტი, რომელიც „საქმიანობის“ ბლოკში შექმენით;
3. დაანკაპუნეთ ლილაკ  -ზე პროგრამის მთავარი ფანჯრის მარცხენა ზედა კუთხეში. გაიხსნება შესაბამისი დიალოგური ფანჯარა;
4. დოკუმენტის ვებგვერდის ფორმატში შესანახად გახსენით სია Save as type და აირჩიეთ ვარიანტი Web Page (*.htm, *.html);
5. დაარქვით ფაილს შესაბამისი სახელი (მაგალითად, **Computer**) ან დაუტოვეთ, რაც ერქვა. აირჩიეთ საქალაქო, რომელშიც ფაილის შენახვას აპირებთ, შემდეგ კი დააჭირეთ ლილაკ Save-ს.

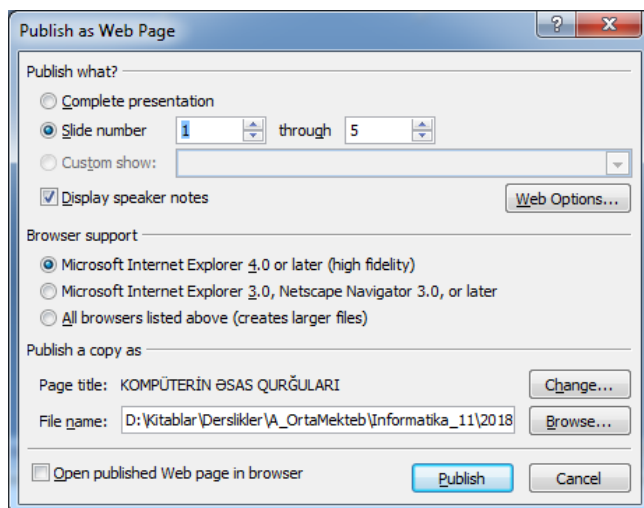


როდესაც იმ საქალაქდეს დაათვალიერებთ, რომელშიც ფაილი შეინახეთ, მასში აღმოაჩენთ საქალაქდეს, სახელწოდებით Computer files. ამ საქალაქდებში ინახება პრეზენტაციის ყველა სლაიდი, როგორც ერთიანი ვებ-გვერდი. ახლა ფაილი Computer.htm პროგრამის ბრაუზერში გახსენით.



როგორც ხედავთ, პრეზენტაციის ყველა სლაიდის სახელწოდება მითითებულია ბრაუზერის ფანჯარაში მარცხნივ, სიაში (შავ ფონზე თეთრი ფერით). ყოველი მათგანი ჰიპერბმულია, რომელზე დაჭერითაც შესაბამის გვერდზე გადასვლა შეიძლება.

ვებგვერდის სახით შესაძლებელია როგორც მთელი პრეზენტაციის, ისე მისი ნაწილის შენახვა. ამის გასაკეთებლად უნდა დააჭიროთ ღილაკი **Publish...** -ს დიალოგურ ფანჯარა **Save As**-ში. გაისწვება დიალოგური ფანჯარა **Publish as Web Page**, რის შემდეგაც უნდა აირჩიოთ ვარიანტი **Slide number**, რომელშიც მიუთითებთ თქვენთვის საჭირო ინტერვალს.



ამ ფანჯარაში ასევე არსებობს ვებგვერდის სახელწოდების შეცვლის შესაძლებლობა. ყველა ცვლილების შეტანის შემდეგ, ღილაკი **Publish**-ზე დაჭერით, უნდა დახუროთ ფანჯარა. ამ შემთხვევაში მხოლოდ არჩეული სლაიდები შეინახება ვებგვერდის სახით.

შეჯამება დამოუკიდებლად

მოამზადეთ პროგრამა PowerPoint-ში პრეზენტაცია სახელწოდებით „კომპიუტერის ლოგიკური საფუძვლები“. ამისათვის გამოიყენეთ სახელმძღვანელოს ბოლო ნაწილში მოცემული საცნობარო მასალა, ასევე ინტერნეტის შესაძლებლობები. შექმნილი პრეზენტაცია შეინახეთ, როგორც ვებგვერდი.

შეამოწმეთ შენი ცოდნა

1. რა უნდა გავაკეთოთ იმისათვის, რომ PowerPoint-ის პრეზენტაცია ვებგვერდის სახით შევინახოთ?
2. როგორ ინახება პრეზენტაციის სლაიდები: ცალ-ცალკე თუ როგორც ერთიანი ვებგვერდი?
3. ვებგვერდის რომელი პარამეტრების შეცვლაა შესაძლებელი?
4. როგორ შევინახოთ პრეზენტაციის ნაწილი (გარკვეული სლაიდები) ვებგვერდის სახით?
5. საჭიროა თუ არა ვებგვერდის რედაქტირებისათვის HTML-ის კოდის შეცვლა?

6.5 ინტარნეტში საიტის გამოქვეყნება და მათი შეფასება

- რა არის IP-მისამართი და რა დანიშნულება აქვს მას?
- რა არის დომენური სახელების სისტემა (DNS) და რა აკავშირებს მას IP-მისამართთან?



საქმიანობა

1. ჩართეთ ვებბრაუზერი. აკრიფეთ მისამართების სტრიქონში www.speedguide.net/ip/ და დააჭირეთ კლავიმ <enter>-ს;
 2. ველ Search IP address or hostname-ში შეიტანეთ e-derslik.edu.az და დააჭირეთ <enter>-ს.
- რომელი რესურსი ინახება მითითებულ მისამართზე?
 - როგორია იმ სერვერის IP-მისამართი, რომელზედაც რესურსი ინახება?

მას შემდეგ, რაც საიტი შეიქმნება, საჭიროა მისი გამოქვეყნება **ვებსერვერზე**. ვებსაიტზე გამოქვეყნება (პუბლიკაცია) იმას ნიშნავს, რომ ვებსერვერზე აიტვირთოს თქვენი საიტის შემადგენელი ვებგვერდები, შრიფტები და გრაფიკული გამოსახულებები. ამის გაკეთება რამდენიმე მეთოდით შეიძლება:

1. საიტის ფაილები დისკზე ან სხვა მატარებელზე ინერება და ვებსერვერის ადმინისტრატორს ეგზავნება. ადმინისტრატორი თქვენ მიერ გაგზავნილ ფაილებს სერვერზე შესაბამის საქალაქში გადაიწერს და პროგრამული უზრუნველყოფის პარამეტრებს ცვლის;
2. ზოგიერთი უფასო ვებსერვერი მოსარგებლეს თავისი ვებსაიტის ფაილების ვებბრაუზერით ატვირთვის საშუალებას აძლევს. მოსარგებლე ტექსტის ველში საჭირო ფაილების სახელებს წერს და ღილაკ Submit-ს (გაგზავნა) აჭერს;
3. ვებსერვერზე საიტების პუბლიკაციის მესამე მეთოდი **პროტოკოლ FTP-ის** გამოყენებაა. ეს ყველაზე გავრცელებული მეთოდია. გავეცნოთ მას უფრო დანერჩილებით.

ვებსერვერის ადმინისტრატორი ცვლის და აწყობს კომპიუტერზე FTP-სერვერის პროგრამის პარამეტრებს. ამის შემდეგ, მოსარგებლის მოთხოვნით,

- საიტის პუბლიკაცია
- ვებსერვერი
- პროტოკოლი FTP
- FTP სერვერი
- FTP კლიენტი
- დომენური სახელი
- ჰოსტინგი
- საიტის შეფასება
- მკვდარი ბმული
- ტექსტის სტილი

რომელსაც სერვერზე თავისი საიტის გამოქვეყნება სურს, ის ამ საიტისთვის ფუძე საქალაქდეს ქმნის.

მოსარგებლეს, პროგრამა FTP-კლიენტის (მაგალითად, CuteFTP) დახმარებით, FTP-სერვერს მიუერთდება და თავისი საიტის ფაილებს ახლად შექმნილ ფუძე საქალაქდეს გზავნის. FTP-სერვერთან მისაერთებლად მოსარგებლეს თავისი სახელი და პაროლი უნდა შეეყვანოს. მათ სერვერის ადმინისტრატორი იძლევა. პროტოკოლ FTP-ის თავისებურება იმაში გამოიხატება, რომ მოსარგებლეს (კლიენტი) FTP-სერვერთან ისე მუშაობს, როგორც საკუთარი კომპიუტერის ლოკალურ დისკთან; მას შეუძლია ფაილებისა და საქალაქდების შექმნა, მა-

თი საჭირო ადგილას გადატანა ან შეცვლა. დაბოლოს, ადმინისტრატორი ცვლის ვებსერვერის პარამეტრებს ისე, რომ სერვერმა ახალი საიტი „დაინახოს“.

არსებობს პროგრამები, ე.წ. ვებ-რედაქტორები, რომლებსაც ვებსაიტების მართვის ფუნქცია აქვთ. მათი დახმარებით შესაძლებელია საიტის შექმნა პროტოკოლ FTP-ს გამოყენებით. ასეთი დანართების მაგალითებია Macromedia Dreamweaver, Microsoft FrontPage.

როგორც იცით, ყოველ საიტს ინტერნეტში თავისი სახელი – **დომენი** (ან **დომენური სახელი**) აქვს. **სრული დომენური სახელი** შედგება რამდენიმე ციფრულ-ასოითი თანამიმდევრობისაგან, რომლებიც ერთმანეთისგან წერტილებითაა გამოყოფილი, მაგალითად, *informatika.edu.az*. „დომენური სახელის“ ხსენებისას, როგორც წესი, „სრული დომენური სახელი“ იგულისხმება.

საიტზე შესასვლელად მოსარგებლეს ბრაუზერის მისამართის სტრიქონში საიტის დომენური სახელი შეაქვს. ოღონდ უნდა გვახსოვდეს, რომ საიტის ფაქტობრივი მისამართი ინტერნეტში მისი დომენური სახელი კი არა, IP-მისამართია. საიტის IP-მისამართს, მისი დომენური სახელის მიხედვით, **DNS-სერვერები** განსაზღვრავს.

ცნება „დომენური სახელი“ მჭიდროდ უკავშირდება ცნება „ჰოსტინგი“. **ჰოსტინგის** დანიშნულებაა მოსარგებლის ვებსაიტის პროვაიდერის სერვერზე განთავსება და მისი შენარჩუნება. ჰოსტინგი, ჩვეულებრივ, ფასიანია. შესაძლოა, წამოიჭრას შეკითხვა: რა საჭიროა ჰოსტინგის მომსახურება? იქნებ საიტის მფლობელს საიტის საკუთარ კომპიუტერში დატოვება შეუძლია? ნამდვილად შეუძლია, მაგრამ ამ შემთხვევაში შემდეგი ამოცანები უნდა გადაიჭრას:

1. კომპიუტერი, რომელშიც საიტი ინახება, 24-საათიან რეჟიმში უნდა მუშაობდეს;
2. ის მუდმივად უნდა იყოს ჩართული ინტერნეტში;
3. ინტერნეტის სიჩქარე მაღალი უნდა იყოს, რადგან სხვადასხვა ადგილიდან საიტზე ერთდროულად შესვლისას ჩვეულებრივსიჩქარიანი კავშირი საკმარისი არ არის;
4. გარდა ამისა, კომპიუტერზე საკმაოდ რთული პროგრამული უზრუნველყოფა უნდა იყოს დაყენებული.

როგორც ხედავთ, მოსარგებლის საკუთარ კომპიუტერში საიტის განთავსება დიდ სიძნელებებთან და ხარჯებთანაა დაკავშირებული. ამიტომ საუკეთესო გამოსავალია პროვაიდერის მიერ შემოთავაზებული ჰოსტინგით სარგებლობა.

ისტორია პირველი საიტები 1990-იანი წლების დასაწყისში შეიქმნა. ეს საიტები ხელით იყო დაწერილი **HTML**-ის ენაზე. დროთა განმავლობაში შეიქმნა პროგრამული უზრუნველყოფა საიტების დაკაბადონებისათვის და 1998 წლამდე მსგავს პროდუქტებს შორის DreamWeaver ლიდერობდა. საიტების ერთ-ერთი პირველი კონსტრუქტორი, რომელსაც პროგრამირების სპეციალური უნარ-ჩვევები არ მოეთხოვებოდა, 1994 წელს შექმნილი პროექტი Geocities იყო. დღესდღეობით საიტების მრავალი კონსტრუქტორი არსებობს, რომელთა დახმარებით ათასნაირი საიტების შექმნა შეიძლება.

როგორც თავის დასაწყისში აღინიშნა, ვებსაიტების შექმნისა და ინტერნეტში მათი განთავსების ყველაზე მარტივი მეთოდია **საიტების კონსტრუქტორების (site builder)** გამოყენება. საიტების კონსტრუქტორები მომხმარებლებს საშუალებას აძლევს, ყოველგვარი გადასახადის გარეშე, სპეციალური შაბლონების საფუძველზე შექმნან თავიანთი საკუთარი ვებსაიტები. ამჟამად საიტების კონსტრუქტორებს შორის ყველაზე პოპულარულია **Wix, A5, uKit, Umi**.

შევქმნათ აზერბაიჯანის ოპერისა და ბალეტის სახელმწიფო აკადემიური თეატრის ვებსაიტი კონსტრუქტორ Wix-ის დახმარებით.

ნაბიჯ

ნაბიჯ

საიტის შექმნა კონსტრუქტორ Wix-ის დახმარებით

1. გახსენით ვებბრაუზერში საიტი wix.com;
2. თუ ამ საიტს პირველად ეწვიეთ, დააჭირეთ ლილაკ Sign-ს მარჯვენა ზედა კუთხეში და რეგისტრაციის გვერდზე გადასვლის შემდეგ დარეგისტრირდით საიტზე;

Welcome to Wix

Let's get your website online today!

Create Your Website

3. დაანკაპუნეთ ლილაკ Create Your Website-ზე. გაიხსნება ახალი გვერდი და პროგრამა ასარჩევად სხვადასხვა თემას შემოგთავაზებთ.

What kind of website
do you want to create?

Business >

Designer >

Blog >

Online Store >

Restaurants & Food >

Beauty & Wellness >

Photography >

Accommodation >

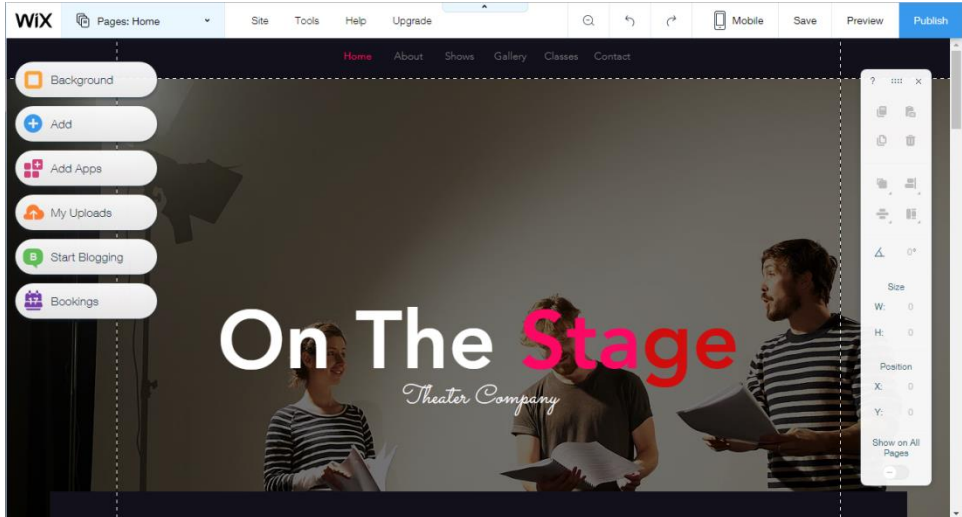
Portfolio & CV >

Music >

Events >

Other >

4. დაანკაპუნეთ თემა Events-ზე. გაიხსნება სხვადასხვა შაბლონი. აირჩიეთ თქვენი თემის შესაფერისი ერთ-ერთი შაბლონი (მაგალითად, Theater Company);
5. არჩეული შაბლონის რედაქტირების მიზნით დაანკაპუნეთ ლილაკ Edit-ზე. გაიხსნება შაბლონის რედაქტირების ფანჯარა;



8. შეგიძლიათ, შეცვალოთ ეს შაბლონი თქვენი გემოვნების მიხედვით (მენიუს პუნქტების დასახელება, შრიფტები, თითოეული გვერდის ფონური გამოსახულება, ელემენტების ურთიერთგანლაგება და ა.შ.);
9. დიზაინისა და გაფორმების სამუშაოების დასრულების შემდეგ დაანკაპუნეთ ლილაკ Publish-ზე. პროგრამა შემოგთავაზებთ თქვენი პროექტისთვის დომენის არჩევას. Wix ყველა მომხმარებელს სთავაზობს უფასო ფართობს მათი საიტების შესანახად;

Choose a domain before you publish

The domain you select will be your site's address

Get a Free Wix.com domain

← <https://ismayilsadigov.wixsite.com/mysite>

Connect your own customized domain

For example connect www.mystunningwebsite.com

Save & Continue

10. თუმცა, თუ გსურთ, რომ თქვენს საიტს საკუთარი მისამართი ჰქონდეს, აირჩიეთ Connect your own customized domain. მაგრამ გაითვალისწინეთ, რომ ამ შემთხვევაში გარკვეული თანხის გადახდა მოგიწევთ.

დასასრულ, შევეხოთ საკითხს, რომელიც ძალზე მნიშვნელოვანია ინტერნეტის ყოველი მომხმარებლისთვის. იმის გათვალისწინებით, რომ ყოველ მომხმარებელს აქვს ინტერნეტში ინფორმაციის განთავსების შესაძლებლობა, მონაცემები იქ ყოველთვის ზუსტი და სანდო არ არის. ამიტომ მან, ვინც ინტერნეტში მოძიებული ინფორმაციით სარგებლობს, წინასწარ უნდა შეაფასოს ის ვებსაიტი, საიდანაც მას ქაჩავს.

ეს საინტერესოა

Netcraft-ის ანალიტიკური ანგარიშის თანახმად, 2017 წლის ოქტომბერში ინტერნეტში იყო 1815237491 საიტი. კომპანიის პირველი ანგარიში 1995 წლის აგვისტოში გამოცხადდა. მაშინ ქსელში სულ რაღაც 18957 საიტი იყო.

გვერდები ინტერნეტში გარეგნული სახით განსხვავდება ერთმანეთისგან. ზოგიერთი გვერდი სავსეა გამოსახულებებით, ხშირად ანიმაციებით, ბმულებითა და სხვა ინფორმაციით. ზოგიერთი მათგანი ძალიან მიმზიდველია მნახველებისათვის, სხვები – მეტისმეტად უბრალო. თუმცა ერთი შეხედვით მიმზიდველი საიტი შინაარსით შეიძლება არ მოგეწონოთ. ნებისმიერი ვებგვერდის გადაფურცვლისა და დათვალიერებისას ყურადღება უნდა გაამახვილოთ შემდეგზე:

- გვერდის ატვირთვას დიდი დრო ხომ არ სჭირდება?
- ვინ დაწერა ინფორმაცია ამ გვერდზე?
- როგორ დავუკავშირდეთ ავტორს?
- ბოლოს როდის განახლდა საიტი?
- არის თუ არა ბმულები სხვა ვებგვერდებთან?
- ადვილია თუ არა ბმულებზე გადასვლა?
- ვებგვერდის სათაურით შეიძლება თუ არა მისი შინაარსის განსაზღვრა?
- სასარგებლოა თუ არა თქვენთვის გვერდზე განთავსებული ინფორმაცია?
- რამდენად ახალია გვერდზე განთავსებული ინფორმაცია?
- ხომ არ უპირისპირდება ეს ინფორმაცია სხვა ადგილზე ნანახს?

მაღალი დონის რესურსი ყოველთვის წარმოადგენს თავის ავტორს ან გამომცემელს. თქვენ უნდა გქონდეთ ინფორმაციის მოძიების საკმაოდ ფართო შესაძლებლობა, რათა განსაზღვროთ, არის თუ არა რესურსის შემქმნელი სანდო წყარო. რა ცოდნას, უნარებსა და რეპუტაციას უნდა ფლობდეს ავტორი, ინფორმაცია რომ გაავრცელოს? თუ ნახეთ ავტორი, მაგრამ არ არის საკონტაქტო ინფორმაცია მასთან დასაკავშირებლად, თქვენ შეგიძლიათ, ინტერნეტში მოძებნოთ დანვრილებითი ინფორმაცია მის შესახებ საძიებო სისტემაში ავტორის სახელის მითითებით. თუ ვებსაიტზე მითითებულია ავტორის ელექტრონული მისამართი, შეგიძლიათ, პირდაპირ დაუკავშირდეთ მას და უფრო დანვრილებითი ინფორმაცია მიიღოთ.

უნდა ვენდოთ, თუ არა მიღებული ინფორმაციის წყაროს? ინფორმაციის წყარო მკაფიოდ უნდა იყოს მითითებული, მიუხედავად იმისა, ორიგინალურია ის თუ სხვა წყაროდან აღებული.

გვერდის გარეგნულ სახესაც დიდი მნიშვნელობა აქვს. ტექსტში არ უნდა იყოს ორთოგრაფიული და გრამატიკული შეცდომები. ინფორმაცია მნიშვნელოვანი და ფასეულიც რომ იყოს, თუ გვერდზე შეცდომებია გაპარული, ეს ეჭვქვეშ აყენებს ამ მონაცემთა სანდოობას.

დარწმუნდით, რომ გესმით საიტის მფლობელის მიზანი და ამოცანები. პროდუქტის გაყიდვა სურს მას თუ მომსახურების? სურს თუ არა მას საზოგადოებრვ აზრზე გავლენის მოხდენა? ინფორმაციის სანდოობის შესამოწმებლად გადაათვალიერეთ სხვა რესურსები, როგორებიცაა მსგავსი ინფორმაციის შემცველი წიგნები და ჟურნალები. გამოყენებული სტილი და ენაც მეტყველებს საიტის ხარისხზე. თუ სტილი თვითკმაყოფილი და სუბიექტურია, ის შეიძლება მეორეხარისხოვნად ჩაითვალოს.

ვებსაიტზე ინფორმაციის შეფასებისას ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი პრობლემა საიტზე ინფორმაციის პუბლიკაცია და მისი განახლების პერიოდულობა. ზოგიერთ საიტს განახლება უფრო ხშირად ესაჭიროება, ვიდრე სხვებს. სამედიცინო და ტექნოლოგიური ინფორმაცია უფრო ხშირად უნდა განახლდეს, ვიდრე ისტორიული მონაცემები. ვადაგასული ინფორმაცია სასურველ შედეგს არ იძლევა. არის თუ არა საიტზე **მკვდარი ბმულები**, ანუ ბმულები, რომლებიც დიდი ხანია, არ გააქტიურებულა? მკვდარი ბმულების არსებობა იმაზე მიუთითებს, რომ ინფორმაცია ვებსაიტზე არ ახლდება.

სწრაფი ნავიგაცია საიტის ერთ-ერთ ყველაზე მნიშვნელოვანი ელემენტია. ვებსაიტის პირველ გვერდზე ნაჩვენები უნდა იყოს, როგორ არის საიტი ორგანიზებული; ასევე განთავსებული უნდა იყოს სხვადასხვა სახის მენიუ.

საიტზე გადასადგილებლად იყენებენ ბმულებს. ზოგიერთ გვერდზე ბევრი ბმულია, ზოგან კი შეიძლება მხოლოდ რამდენიმე შეგვხვდეს. ბმული უნდა იყოს ადვილად საცნობი, ლოგიკურად დაჯგუფებული და იმ გვერდის თემის შესაბამისი, რომელზეც მიუთითებს.

შევისწავლოთ დამოუკიდებლად

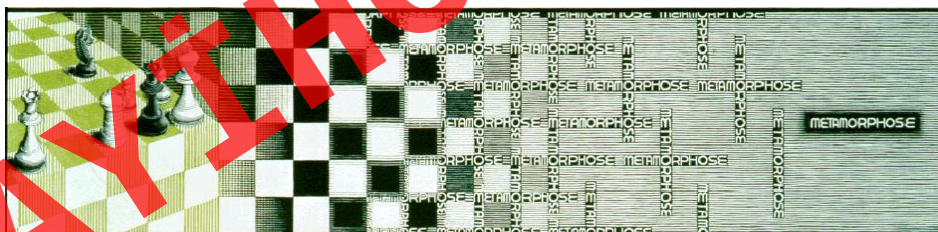
შედიოთ თქვენს საყვარელ საიტზე და, შემდეგ შეკითხვებზე პასუხით, შეაფასეთ იგი:

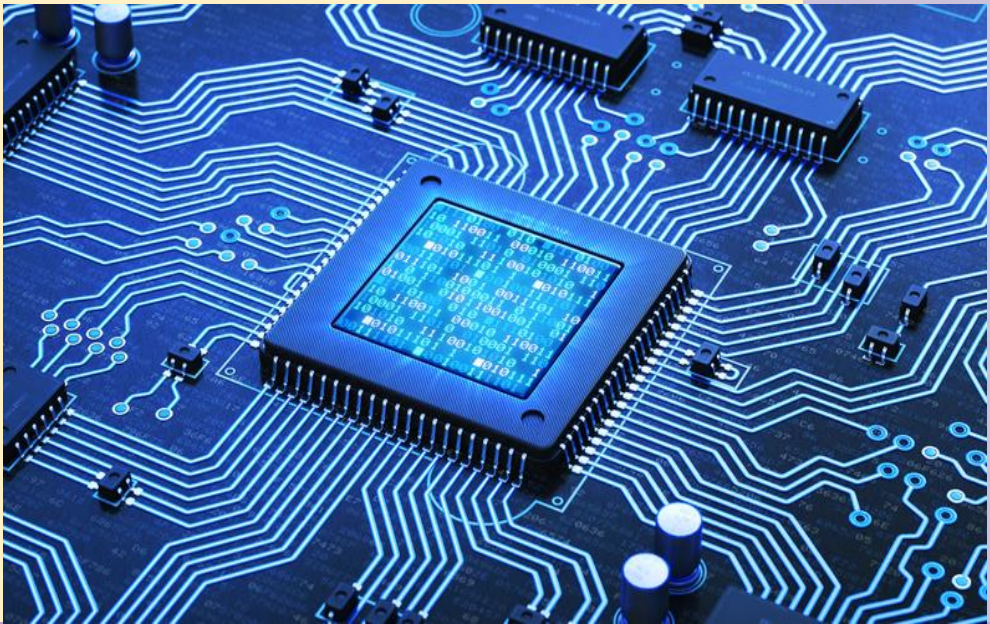
- შეგიძლიათ განსაზღვროთ, ვინ არის საიტის ავტორი?
- მითითებულია ელექტრონული ფოსტის მისამართი? მისაღებია დრო, რომელიც ბრაუზერის ფანჯარაში გვერდის ატვირთვაზე იხარჯება?
- ეკრანზე ტექსტი კარგად იკითხება?
- ადვილად სრულდება ბრძანებები და მითითებები?
- შეესაბამება ინფორმაცია მიმდინარე დროს?
- იღებთ თუ არა იმას, რასაც მოელთ ძიების ჩატარებისას?
- რეგულარულად ახლდება თუ არა ინფორმაცია?

შეამოწმე შენი ცოდნა

1. როგორ ქვეყნდება ინტერნეტში საიტი?
2. რა არის დომენური სახელი?
3. როგორ განისაზღვრება დომენური სახელის მიხედვით საიტის ფაქტობრივი მისამართი ინტერნეტში?
4. რა საჭიროა პოსტინგის მომსახურება?
5. რას გვიჩვენებს საიტზე მკვდარი ბმულების არსებობა?

1. რომელი გამონათქვამია ჭეშმარიტი?
 - ა) მარტივი ვებგვერდების შესაქმნელად ან არსებული დოკუმენტის ვებფორმატად გადასაკეთებლად შესაძლებელია პროგრამა Microsoft Word-ის გამოყენება;
 - ბ) საიტის თემის, მიზნებისა და ამოცანების განსაზღვრამდე, აუცილებელია მისი დიზაინის, ანუ დაპროექტების სტილის შემუშავება;
 - გ) ვებსაიტის დაპროექტების დასკვნითი ეტაპია საიტის პუბლიკაცია და შემოწმება;
 - დ) ვებსაიტი პროვაიდერის ვებსერვერზე უნდა განთავსდეს;
 - ე) კომპიუტერი, რონელშიც საიტია განთავსებული, ყოველთვის უნდა მუშაობდეს და იყოს ინტერნეტში ჩართული;
 - ფ) ერთ ვებსერვერზე მხოლოდ ერთი საიტის განთავსება შეიძლება;
 - გ) ჰოსტინგის მომსახურებაში საიტის მფლობელს გადასახადს არ ახდევინებენ;
 - ჰ) ინფორმაციის წყარო საიტზე მკაფიოდ უნდა იყოს მითითებული, მიუხედავად იმისა, ორიგინალურია ის, თუ სხვა წყაროდან აღებული.
2. შეავსეთ გამოტოვებული ადგილები წინადადებებში.
 - ა) ვებსაიტის პროექტის შემუშავება მისი ----- მოდელის შექმნით იწყება;
 - ბ) პროგრამა Word-ში შექმნილი დოკუმენტის ვებგვერდის ფორმატში შენახვისას, ის ----- ად გადაკეთდება;
 - გ) ცხრილები Excel-ში უფრო კორექტულად იმპორტირდება ----- ბრაუზერში გახსნილი ვებგვერდიდან;
 - დ) PowerPoint-ის პრეზენტაციის ----- შეგვიძლია შევინახოთ, როგორც ცალკე ვებგვერდი;
 - ე) საიტის შექმნის შემდეგ საჭიროა მისი ----- ვებსერვერზე;
 - ფ) ვებსერვერის ადმინისტრატორი ერთსა და იმავე პროგრამას რთავს და ამუშავებს კომპიუტერში, რომელსაც ----- ეწოდება. შემდეგ იგი, მოსარგებლის მოთხოვნის საფუძველზე, მისი საიტის სერვერზე გამოქვეყნების მიზნით, ამ საიტისთვის ----- ქმნის. მოსარგებელე მიუერთდება FTP-სერვერს სპეციალური ----- დანართის მეშვეობით და ფაილებს შექმნილ ფუძე საქალაქლეში გზავნის;
 - გ) ----- არსებობა მიუთითებს იმაზე, რომ ინფორმაცია ვებსაიტზე არ ახლდება;
 - ჰ) საიტზე ნავიგაციისათვის გამოიყენება -----.
3. რა არის მკვდარი ბმული და რას ნიშნავს საიტზე ასეთი მითითებების არსებობა?
4. არსებობს თუ არა განსხვავება სრულ დომენურ სახელსა და დომენურ სახელს შორის?
5. სად ხდება დომენური სახელის IP-მისამართად გადაკეთება?





დამხმარე მასალა პროექტებისათვის

- | | |
|----------|---------------------------------|
| A | გამოთვლთი ტექნიკის ისტორია |
| B | კომპიუტერების თაობები |
| C | ლოგიკური ოპერაციები |
| D | კომპიუტერის ლოგიკური საფუძვლები |
| E | ლოგიკური ამოცანების ამოხსნა |

LAYIHA

პირველი მარტივი მოწყობილობა, რომელიც ადამიანმა გამოთვლების საწარმოებლად გამოიყენა, სავარაუდოდ, სათვლელი ჩხირები იყო. ამგვარ ჩხირებს დღესაც იყენებენ ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლის უმცროს კლასებში. კაცობრიობის განვითარებასთან ერთად ეს მოწყობილობანი სულ უფრო რთული ხდებოდა, მაგალითად ისეთები, როგორიც თვლადი საგნების რაოდენობის თვალსაჩინოდ წარმოსადგენად განკუთვნილი ფინიკიური თიხის ფიგურები იყო. როგორც ჩანს, ასეთი მოწყობილობებით იმდროინდელი ვაჭრები და მოანგარიშეები სარგებლობდნენ.

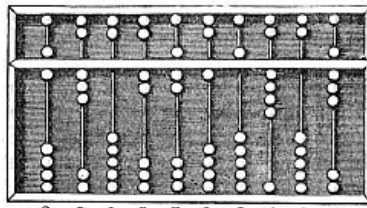
მარტივი სათვლელი მოწყობილობებისგან დროთა განმავლობაში უფრო და უფრო რთული მექანიზმები წარმოიშვებოდა.

დაახლოებით ძვ.წ 1200 წელს ჩინეთში ანგარიშისთვის მავთულზე აცმულ ფერად ბურთულებს იყენებდნენ. ბურთულები მავთულითვე ემაგრებოდა ხის ჩარჩოს. ქვემოდან პირველ მავთულზე აცმული ბურთულები ერთეულებს აჩვენებდა, მეორე – ათეულებს, მესამე კი – ასეულებს. მავთულის გასწვრივ ბურთულების მარცხნიდან მარჯვნივ გადაადგილებისას მათი შეკრება და გამოკლება შეიძლებოდა. ამ მოწყობილობას **სუანპანს** ან **აბაკს** (abacus) უწოდებდნენ.

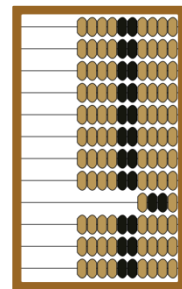
შეიძლება ითქვას, რომ XX საუკუნის შუახანებამდე გამოყენებული საანგარიშოები აბაკისგან წარმოიშვა. მაგრამ ეს მოწყობილობა დიდი რიცხვების შეკრება-გამოკლებისთვის ნაკლებად გამოსადეგი იყო, რადგან ასეთი გამოთვლები დიდ დროს მოითხოვდა.



რომაული აბაკი



სუანპანი



საანგარიშო

XVII საუკუნის დასაწყისიდან მათემატიკა მეცნიერების წამყვან დარგად იქცა. იმდროინდელ ფიზიკოსებსა და მათემატიკოსებს ძალიან გრძელი და რთული მათემატიკური გამოთვლების ჩატარება უხდებოდათ. ამგვარი გამოთვლების მოკლე დროში ჩასატარებლად უფრო ზუსტი ხელსაწყოები იყო საჭირო. აბაკისა და საანგარიშოს ძირითადი ნაკლი ის გახლდათ, რომ ქვედა რიგის ერთეულების შევსებისას საჭირო ხდებოდა ზედა რიგში მათი ხელით გადატანა. ამ პროცესის მექანიზება ვერ ხერხდებოდა. ამისათვის აუცილებელი იყო ისეთი მექანიზმის გამოგონება, რომელსაც 10 მდგრადი ციფრისგან შემდგარი რიგი ექნებოდა. ამის გაკეთება ფრანგმა მათემატიკოსმა **ბლეს პასკალმა** შეძლო 19 წლის ასაკში. დიდი ხნის ძიების შემდეგ პასკალმა გამოიგონა 10 კბილანებიანი ბორბლისგან შემდგარი მექანიზმი, რაც იმ დროისთვის ძალიან რთული იყო. თითოეულ ბორბალზე, კბილანების რაოდენობის შესატყვისად, თავსდებოდა 0-დან 9-მდე ციფრები. ბორბლის 1 კბილანით გადაადგილება მათ რიცხვს 1-ით ზრდიდა, როცა პირველი ბორბალი, სრული ბრუნის შესრულების შედეგ, ციფრ

9-მდე მიაღწევდა, მეორე ბორბალი ავტომატურად შემობრუნდებოდა ერთი კბილანით. როდესაც მეორე ბორბალი მივიდოდა 9-მდე, მესამე ბორბალი ასევე ავტომატურად შემობრუნდებოდა ერთი კბილანით და ა.შ. დღეს შეიძლება ითქვას, რომ პასკალმა გამოიგონა ავტომატურად მოქმედი მრავალთანრიგიანი მექანიკური გამოთვლელი მანქანა, რომელიც ჩვენს დროში ავტომობილების სპიდომეტრებსა და ელექტრულ მთვლელებში გამოიყენება.

თითქმის ათეულ წელზე მეტი დრო მიუძღვნა პასკალმა თავისი მანქანის სრულყოფას. თითბრის, სპილოს ძვლისა და სხვა მასალებისაგან დამზადდა მისი 50 ეგზემპლარი, რომელთაგან ჩვენს დრომდე მხოლოდ რვა მოაღწია. თუმცა ამ მანქანამ, რომელსაც „პასკალინა“ უწოდეს, რამდენიმე მიზეზის გამო ფართო გავრცელება ვერ პოვა. ჯერ ერთი, ის ძალიან ძვირი ჯდებოდა, ხოლო მეორე და მთავარი ის გახლდათ, რომ ეს მექანიზმი მხოლოდ 6-10-ნიშნა რიცხვების შეკრება-გამოკლებისთვის იყო განკუთვნილი. გამრავლებისა და გაყოფის ოპერაციები, რომლებიც საკმაოდ ძალისხმევას მოითხოვს, მექანიზმებულად არ იყო. ამ ნაკლის გადალახვას კიდევ 50 წელზე მეტი დრო დასჭირდა.



პასკალინა



ბლეზ პასკალი
(1623-1663)

მრავალნიშნა რიცხვების გამრავლების ოპერაცია მრავალჯერად (განმეორებად) შეკრებამდე დაიყვანება. როდესაც ფურცელზე ქვეშმოწერით გამრავლებით, ჩვენ ზუსტად ამას ვაკეთებთ.

ამ ალგორითმის პასკალის მანქანაზე განხორციელებისას საჭირო იყო ერთი და იმავე მამრავლის ბევრჯერ შეტანა და დროდადრო მისი ხელით გადაადგილება ერთი თანრიგით მარცხნივ, რაც ძალიან დამღლელია.

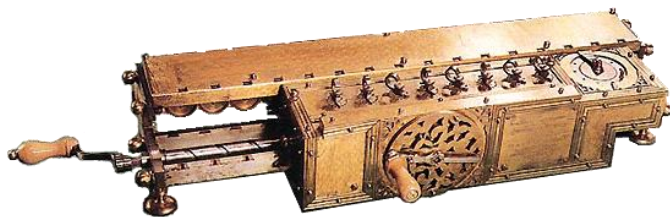
1673 წელს გამოჩენილმა გერმანელმა მათემატიკოსმა, ფილოსოფოსმა და დიპლომატმა **გოტფრიდ ლეიბნიცმა** ამ პრობლემის ძალიან ორიგინალური გადაწყვეტა შესთავაზა თავის თანამედროვეებს. მან გამოთვლელი მანქანა ორი ძირითადი რამით გააუმჯობესა: ჯერ ერთი, ერთი და იმავე რიცხვის განმეორებით შესატანად საფეხურებიანი ლილვაკები (თითო თანრიგისთვის თითო) და მბრუნავი სახელური გამოიყენა. სახელურის მობრუნებისას, ლილვაკზე შუალედური კბლანის მდებარეობის მიხედვით, შესაძლებელი იყო მისი წრის სათანადო მონაკვეთამდე შემობრუნება. მეორეც – რიცხვების შეტანის მექანიზმი მან მოძრავ დგიმთაშენზე მოათავსა, რომელიც გამრავლების ყოველ მომდევნო ნაბიჯზე სუმატორის მიმართ ერთი თანრიგით მარცხნივ ინაცვლებდა (სრიტომეტრების შემდგომ თაობებში უფრო მოხერხებული აღმოჩნდა, შემტანი მექანიზმი ყოფილიყო უძრავი, ხოლო დგიმთაშენზე სუმატორი მოთავსებულიყო ამიტომ სუმატორი მარჯვნივ წაინაცვლებს.).

ამგვარად, მამრავლის ერთხელ შეტანითა და მისი რამდენჯერმე გადაადგილებით შესაძლებელი იყო გამრავლების მოქმედების შესრულება. გასაყოფი-

დან გამყოფის მრავალჯერადი გამოკლება კი მოქმედება გაყოფის ანალოგიურად შესრულების საშუალებას იძლეოდა. ამისთვის მოწყობილობის სახელური საპირისპირო მხარეს უნდა გებრუნებინათ.

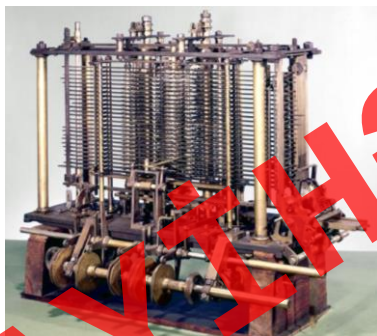


გოტფრიდ ლეიბნიცი
(1646-1716)

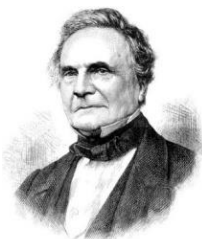


არიტომომეტრი

ბეზიჯის ანალიტიკური მანქანა. XVIII საუკუნე დიდად არ გამოირჩეოდა გამომთვლელი ტექნიკის შემუშავების მცდელობებით, მაგრამ XIX საუკუნის დასაწყისი მნიშვნელოვანი ტექნიკური აღმოჩენით აღინიშნა. 1804 წელს ფრანგმა მექანიკოსმა ჟან-მარი ჯაკარმა (1752-1834) შექმნა დაზგა, რომელიც ავტომატურად, ადამიანის ჩარევის გარეშე, ქსოვდა სახიან ქსოვილს. დაზგა პერფობარათებზე მომუშავე პროგრამული მექანიზმით იმართებოდა. ჯაკარის დაზგამ რევოლუცია მოახდინა ტექნიკაში, ვინაიდან ის ახალ ტექნოლოგიურ პრინციპს – პროგრამული მართვის პრინციპს – ეფუძნებოდა. მას კვალდაკვალ სხვა პროგრამულად მართვადი მანქანების გამოგონება მოჰყვა. გამოჩენილმა ინგლისელმა მეცნიერმა და გამომგონებელმა ჩარლზ ბეზიჯმა პირველმა წამოაყენა წინადადება ამ პრინციპის გამომთვლელ მოწყობილობებში გამოყენების შესახებ. 1822 წელს მან რთული მათემატიკური ცხრილების ავტომატურად ასაგებად განკუთვნილი **სხვაობათა გამომთვლელი მანქანა (Difference engine)** დააპროექტა. ამ პროექტზე 12 წლის მუშაობის შემდეგ ბეზიჯმა უარი თქვა მასზე და **ანალიტიკურ მანქანზე (Analytical engine)** მუშაობას შეუდგა. ახალი მანქანა უფრო რთული იყო და მრავალი პრობლემის გადაწყვეტის საშუალებას იძლეოდა. ყოველი ამოცანისთვის ბრძანებები და მონაცემები პერფობარათების მეშვეობით უნდა შეტანილიყო. ბეზიჯმა მთელი თავისი ცხოვრება ამ ოცნებას მიუძღვნა, მაგრამ მის განხორციელებას ვერ მოესწრო, ვინაიდან მისი იდეები ეპოქას დაახლოებით 100 წლით უსწრებდა წინ, იმ საუკუნის ტექნოლოგიური შესაძლებლობებით კი ამგვარი მანქანის შექმნა წარმოუდგენელი იყო.



ანალიტიკური მანქანა და მისი პერფობარათები



ჩარლზ ბეზიჯი
(1790-871)

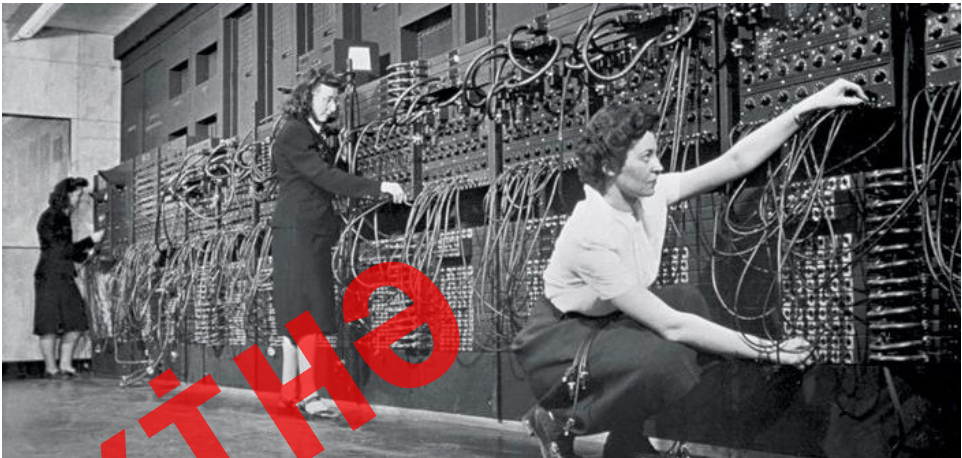
ელექტრონულ-გამომთვლელი მანქანების გამოჩენას ორ მნიშვნელოვან მოვლენას უნდა ვუმადლოდეთ:

1. მოიგონეს ტექსტური და რიცხვითი ინფორმაციის ორობითი ფორმით წარმოდგენის საშუალება; თითოეული რიცხვი ან სიტყვა ერთიანებისა და ნოლების თანამიმდევრობით გამოისახებოდა.

2. გამოიგონეს ელექტრონული მონყობილობები, რომლებიც რიცხვებისა და სიტყვების ორობითი ფორმით დამახსოვრებას უზრუნველყოფდა.

კომპიუტერების შემდგომი განვითარება, პირველ რიგში, ელექტრონიკის დარგის პროგრესს უკავშირდება. ამ განვითარების შედეგად გაჩნდა ტერმინი „კომპიუტერების თაობები“. ყოველი ახალი თაობა წინა თაობისაგან ელემენტური ბაზის შეცვლითა და გადასაწყვეტი ამოცანების არეალის გაფართოებით განსხვავდებოდა. ელემენტური ბაზის (რადიოლამპების, ტრანზისტორების, ინტეგრალური სქემების) თვალსაჩინო ცვლილებით პრატიკულად მხოლოდ პირველი სამი თაობა გამოირჩეოდა. შემდგომში ელემენტური ბაზის განვითარება ინტეგრალური სქემების ზომების შემცირებითა და ინტეგრაციის ხარისხის გაზრდით გამოიხატებოდა.

კომპიუტერების პირველი თაობა. პირველი თაობის კომპიუტერებს **ელექტრონულ-გამომთვლელ მანქანებს (ეგმ)** უწოდებდნენ. ამ თაობის პირველი წარმომადგენელი იყო **ENIAC** (Electronic Numerical Integrator And Computer). ENIAC-ის სქემები, რომლებიც 1946 წელს აშშ-ში შემუშავდა, ელექტრონული ლამპების საფუძველზე შეიქმნა. აშშ-ის არმიის დაკვეთით, არტილერიული სროლების ცხრილების გამოსათვლელად, ბალისტიკური კვლევების ლაბორატორიაში დაპროექტებული და აგებული ENIAC იყო პირველი ელექტრონული ციფრული კომპიუტერი, რომელიც ფართო სპექტრის ამოცანების გადასაწყვეტად დაპროგრამდა. კომპიუტერის არქიტექტურა 1943 წელს შეიმუშავეს პენსილვანიის უნივერსიტეტის მეცნიერებმა **ჯონ პრესპერ ეკერტმა** და **ჯონ უილიამ მოჩლიმ**.



ENIAC

ელემენტური ბაზის საფუძვლად ENIAC-ში ვაკუუმის ლამპები იყო გამოყენებული.

სულ მასში იყო 17468 ლამპა, 7200 კვარცის დიოდი, 1500 რელე, 70000 რეზისტორი და 10000 კონდენსატორი. მუშაობისას ის 150 კვტ ელექტროენერგიას მოიხმარდა. გამოთვლები ათობით სისტემაში წარმოებდა: მას წამში გამრავლების 300 ოპერაციის ან შეკრების 5000 ოპერაციის ჩატარება შეეძლო. მანქანა 30 ტონას იწონიდა და 167 კვ. მეტრ ფართობს იკავებდა.

ამ თაობის წარმომადგენელია აგრეთვე მანქანა მმმ (მცირე ელექტრონულ-გამომთვლელი მანქანა), რომელიც საბჭოთა კავშირში ექსპლოატაციაში 1950 წელს შევიდა.

ამ თაობის ყველა მმმ-ს დიდი გაბარიტები ჰქონდა და დიდი რაოდენობით ელექტროენერგიას მოიხმარდა, სამართავად კი რთული და არცთუ ისე სანდო იყო. ისინი ექსპლოატაციაში XX საუკუნის 60-იან წლებამდე დარჩა.

მეორე თაობის კომპიუტერები. 1947 წელს ამერიკელი ფიზიკოსების ჯგუფმა, უილიამ შოკლის (1910-1989) ხელმძღვანელობით, შეიმუშავა ნახევარგამტარული ელემენტი – ტრანზისტორი. ტრანზისტორს მრავალი უპირატესობა აქვს ლამპურ ტრიოდთან შედარებით, ზომის, ენერგომოხმარებისა და საიმედოობის თვალსაზრისით.

ტრანზისტორები საფუძვლად დაედო მეორე თაობის კომპიუტერების ელემენტურ ბაზას. ერთმა ტრანზისტორმა 40 ელექტრონული ლამპა ჩაანაცვლა, მუშაობდა უფრო სწრაფად, იყო უფრო იაფი და ლამპებთან შედარებით – საიმედო. მეორე თაობის კომპიუტერების წარმოება 1957 წლიდან 60-იანი წლების ბოლომდე გაგრძელდა.

მესამე თაობის კომპიუტერები. 1959 წელს **ჯეკ კილბიმ** (1923-2005), კომპანია „Texas Instruments“-ის (აშშ) თანამშრომელმა, წამოაყენა წინადადება ნახევარგამტარულ მიკროსქემაზე რამდენიმე ტრანზისტორის, კონდენსატორისა და რეზისტორის გაერთიანების შესახებ. ასე შეიქმნა პირველი **ინტეგრალური მიკროსქემა**.

დანყებულ 1964 წლიდან, ინტეგრალური მიკროსქემები გახდა მესამე თაობის კომპიუტერების საბაზისო ელემენტები. ამან განაპირობა კომპიუტერების ფასის შემცირება და ბოლოს და ბოლოს, უმაღლესმა და საშუალო სპეციალურმა სასწავლებლებმა მათი შეძენა შეძლეს.



რადიოლამპა



ტრანზისტორი



ინტეგრალური მიკროსქემა

მეოთხე თაობის კომპიუტერები. მიკროსქემების წარმოების ტექნოლოგიის განვითარებასთან ერთად, განუზრვლად იზრდებოდა მათზე განთავსებული ელემენტების რაოდენობა. 1970 წელს ერთ მიკროსქემაზე 100-ზე მეტი ტრანზისტორი იყო მოთავსებული. ამ მომენტიდან დაიწყო მათი მცირე, საშუალო, დიდ და ა.შ. მიკროსქემებად დაყოფა. თანამედროვე ინტეგრალური სქემები მილიონობით ელემენტს შეიცავს.



XX საუკუნის 70-იანი წლებიდან, დიდი ინტეგრალური სქემების კომპიუტერების გამოჩენის შემდეგ, შესაძლებელი გახდა მეოთხე თაობის კომპიუტერებზე ლაპარაკი. ინტეგრაციის მაღალი დონის წყალობით კომპიუტერების ზომები იმდენად შემცირდა, რომ მეოთხე თაობის კომპიუტერებს ხშირად მიკროკომპიუტერებსაც უწოდებენ. კომპიუტერები იმდენად გაიფართოვდა, რომ დანესებულებების

განყოფილებებმა და ლაბორატორიებმაც შეძლეს მათი შექმნა.

ზედიდ ინტეგრალურ სქემებზე გადასვლამ იმდენად შეამცირა კომპიუტერების გაბარიტები, რომ ცალკეული სამუშაო ადგილების კომპიუტერებით აღჭურვაც მოხერხდა. სწორედ მაშინ წარმოიშვა ახალი ტერმინი – „პერსონალური კომპიუტერი“.

იმ დროიდან თავად პერსონალური კომპიუტერები იმდენად შეიცვალა, რომ უკვე მათი რამდენიმე თაობის გამოყოფა შეიძლება.

მეხუთე თაობის კომპიუტერები. კომპიუტერების მეხუთე თაობა მომავლის კომპიუტერებია. მათ ხელოვნური ინტელექტი ექნებათ. ამ კომპიუტერებს ადამიანთა ბუნებრივი ენების გაგება, ხელნაწერი და ნაბეჭდი ტექსტებიდან ინფორმაციის აღქმა და გადამუშავება, მოსარგებლის ხმით ამოცნობა შეეძლებათ. მეხუთე თაობის კომპიუტერებს, ინფორმაციის დამუშავების ნაცვლად, ცოდნის დამუშავების უნარი ექნებათ, ანუ ხელოვნური ინტელექტის მქონე კომპიუტერები ახალი ცოდნის შექმნას შეძლებენ.

მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში (აშშ-ში, იაპონიაში და ა. შ.) მიმდინარეობს კვლევა ამ მიმართულებით. ამჟამად არსებობს ინტელექტუალური სისტემები, რომლებსაც ადამიანის ხმის ამოცნობა შეუძლიათ. ჩვენს დროში უკვე **სუპერკომპიუტერებიც** შეიქმნა. ამ კომპიუტერებში გამოთვლები პარალელურად მიმდინარეობს, რის გამოც მათი მუშაობის სიჩქარე ბევრად აღემატება ჩვეულებრივი კომპიუტერისას. მაგალითად, ჩინურ სუპერკომპიუტერ „Sunway Taihulight“-ში პარალელურად 40960 (10,7 მლნ. ბირთვი) პროცესორი მუშაობს. ის 605 კვ. მეტრ ფართობს იკავებს. კომპიუტერის ოპერატიული მეხსიერება 1,31 პეტაბაიტს შეადგენს. იგი „დიდი მონაცემების“ ანალიზისთვის გამოიყენება.



სუპერკომპიუტერი Sunway Taihulight (ჩინეთი).

თანამედროვე კომპიუტერების საფუძველია ჯორჯ ბულის (1815-1864) მიერ შემუშავებული ლოგიკური პრინციპები. კომპიუტერში მონაცემების დამუშავებისას პროცესორი მათ მათემატიკურ და ლოგიკურ ოპერაციებს უტარებს.

ლოგიკა არის მეცნიერება აზროვნების კანონებისა და ფორმების შესახებ. სიტყვა „ლოგიკა“ ბერძნული სიტყვაა „ლოგოს“-იდანაა ნაწარმოები, რაც „სიტყვას“, „მსჯელობას“ ნიშნავს.

ბულის ლოგიკის ძირითადი ობიექტია გამონათქვამი. გამონათქვამი თხრობითი წინადადებაა, რომელიც შეიძლება იყოს ჭეშმარიტი ან მცდარი. გამონათქვამი რაიმეს მტკიცებას ან უარყოფას გამოხატავს. მაგალითად, „A ხმოვანი ბგერაა“ – ჭეშმარიტი გამონათქვამია, ხოლო „მდინარე არაქსი შავ ზღვაში ჩაედინება“ – მცდარი გამონათქვამი.

არსებობს მხოლოდ ორი შესაძლებელი ლოგიკური მნიშვნელობა: ჭეშმარიტი და მცდარი. მათ ხშირად გამოხატავენ ინგლისური სიტყვებით „True“ და „False“ და აღნიშნავენ ასოებით T და F, შესაბამისად. ლოგიკური მნიშვნელობები შეიძლება გამოისახოს ორობითი ციფრებით: ნოლით (0) და ერთით (1.). მნიშვნელობა არ აქვს, რომელი მათგანით აღინიშნება „ჭეშმარიტი“ და რომლით – „მცდარი“. როგორც ნესი, ციფრ 1-ით აღნიშნავენ „ჭეშმარიტს“, ხოლო 0-ით – „მცდარს“.

გამონათქვამები ერთიანდება **ლოგიკური ოპერაციებისა და ლოგიკური გამოსახულებების** დახმარებით. გამონათქვამების მიმართ სამი ძირითადი ლოგიკური ოპერაციის ჩატარება შეიძლება:

- ინვერსია (ლოგიკური უარყოფა)
- დიზიუნქცია (ლოგიკური შეკრება)
- კონიუნქცია (ლოგიკური გამრავლება)

ლოგიკური უარყოფა. ლოგიკური უარყოფა უნარული ოპერაციაა, ვინაიდან ის მოიცავს ერთ გამონათქვამს, ანუ აქვს მხოლოდ ერთი არგუმენტი. ჩვეულებრივ, გამონათქვამები აღინიშნება დიდი ან პატარა ლათინური ასოებით: A, B, C, x, y, z.

ლოგიკური უარყოფა აღინიშნება, როგორც „არა“ (არა A), ნიშანით „¬“ ($\neg A$) ან გამონათქვამის ზემოთ ავლებენ პატარა ხაზს, ზედახაზს ($\bar{A}$). უარყოფის შედეგია მოცემულის საპირისპირო გამონათქვამი, ანუ თუ საწყისი გამონათქვამი ჭეშმარიტია, მაშინ მისი უარყოფა ხდება მცდარი და პირიქით. ამის საილუსტრაციოდ მოვიყვანთ შემდეგ ცხრილს:

ჭეშმარიტების ცხრილი ლოგიკური უარყოფისათვის	
A	$\neg A$
ჭეშმარიტი	მცდარი
მცდარი	ჭეშმარიტი

ცხრილს, რომელიც შეიცავს საწყისი გამონათქვამის ყველა შესაძლო მნიშვნელობას და ოპერაციის შედეგად მიღებულ მნიშვნელობებს, **ჭეშმარიტების ცხრილს** უწოდებენ.

ლოგიკური შეკრება (დიზიუნქცია). ლოგიკური შეკრება არის ბინარული ოპერაცია, ვინაიდან მოიცავს ორ გამონათქვამს, ანუ ორი არგუმენტი აქვს. ეს ოპერაცია აღინიშნება „ან“ კავშირით, ნიშნით „ $\vee$ “, და ზოგჯერ სიმბოლო „+“-ით. ოპერაცია „ან“-ის შედეგია გამონათქვამი, რომელიც ჭეშმარიტი იქნება მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როდესაც ჭეშმარიტი იქნება ერთი სანყისი გამონათქვამი (A ან B) მაინც. ოპერაციის შედეგი მცდარი იქნება იმ შემთხვევაში, თუ A და B ერთდროულად მცდარია.

ჭეშმარიტების ცხრილი ლოგიკური შეკრებისათვის		
A	B	$A \vee B$
ჭეშმარიტი	ჭეშმარიტი	ჭეშმარიტი
ჭეშმარიტი	მცდარი	ჭეშმარიტი
მცდარი	ჭეშმარიტი	ჭეშმარიტი
მცდარი	მცდარი	მცდარი

თუ გამონათქვამი A არის: " p – ლუნი რიცხვია", ანუ $p = \{2, 4, 6, 8, 10, \dots\}$, ხოლო გამონათქვამი B არის: " p იყოფა 3-ზე", ანუ, $p = \{3, 6, 9, 12, 15, \dots\}$, მაშინ ლოგიკური ოპერაცია $A \vee B$ -ის შედეგი იქნება $p = \{2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, \dots\}$, ანუ ორი სიმრავლის გაერთიანება.

ლოგიკური გამრავლება (კონიუნქცია). ლოგიკური გამრავლება ასევე ბინარული ოპერაციაა, რადგანაც მასში ორი გამონათქვამი მონაწილეობს. ეს ოპერაცია აღინიშნება „და“ კავშირით, სიმბოლო $\wedge$ -ით ან „&“-ით, ზოგჯერ კი სიმბოლო „-“-ის დახმარებით. ლოგიკური გამრავლების ოპერაციის შედეგი ჭეშმარიტია მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როდესაც ორივე სანყისი გამონათქვამი (A და B) ჭეშმარიტია.

ჭეშმარიტების ცხრილი ლოგიკური გამრავლებისათვის		
A	B	$A \wedge B$
ჭეშმარიტი	ჭეშმარიტი	ჭეშმარიტი
ჭეშმარიტი	მცდარი	მცდარი
მცდარი	ჭეშმარიტი	მცდარი
მცდარი	მცდარი	მცდარი

თუ გამონათქვამი A არის: " p იყოფა 5-ზე", ანუ $p = \{5, 10, 15, 20, 25, \dots\}$, ხოლო გამონათქვამი B არის: " p 20-ზე ნაკლებია", ანუ $p = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots, 19\}$, მაშინ ლოგიკური იპერაცია $A \wedge B$ -ის შედეგი იქნება $p = \{5, 10, 15\}$, ანუ ორი სიმრავლის გადაკვეთა.

ლოგიკური შეკრებისა და ლოგიკური გამრავლების ოპერაციები ერთმანეთში რომ არ აგერიოთ, ყურადღება მიაქციეთ ასეთ „ფაქტს“: ლოგიკური შეკრება უფრო „დამყოლია“ („რალაცა მაინც“), ლოგიკური გამრავლების ოპერაცია კი – უფრო „მკაცრი“ („ან სულ, ან არაფერი“).

ლოგიკური შეკრება

ლოგიკური გამრავლება



მოცემული A, B, და C გამონათქვამებისთვის ჭეშმარიტია შემდეგი განტოლება:

$$A \wedge (B \vee C) = (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$$

მათემატიკური მოქმედებების შესრულების მსგავსად, ლოგიკური ოპერაციებიც გარკვეული თანამიმდევრობით სრულდება, მათი პრიორიტეტის მიხედვით. ეს თანამიმდევრობა შემდეგნაირად გამოიყურება:

- | | | | |
|---------------|--------------|-----------------|-----------------------|
| 1. ინვერსია | ($\neg$) | 4. იმპლიკაცია | ($\rightarrow$) |
| 2. კონიუნქცია | ($\wedge$) | 5. ეკვივალენცია | ($\leftrightarrow$) |
| 3. დიზიუნქცია | ($\vee$) | | |

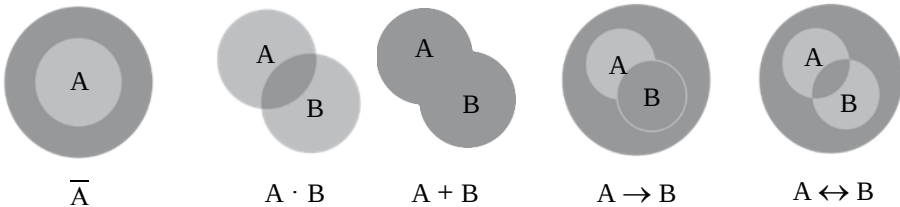
ოპერაციების შესრულების თანამიმდევრობის შესაცვლელად ლოგიკურ გამოსახულებებში იყენებენ ფრჩხილებს.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, იმპლიკაცია და ეკვივალენცია შეიძლება გამოიხატოს სამი საბაზისო ოპერაციის დახმარებით. ასე, მაგალითად, შემდეგი ტოლობები სამართლიანია იმპლიკაციას, უარყოფასა და დიზიუნქციას შორის; ეკვივალენტურობასა და უარყოფას შორის; დიზიუნქციასა და კონიუნქციას შორის:

$$A \rightarrow B = \overline{A} \vee B$$

$$A \leftrightarrow B = (\overline{A} \vee B) \wedge (\overline{B} \vee A)$$

ლოგიკური ოპერაციების წარმოდგენა სიმრავლეების მაგალითზე



ჩვენებურივი ალგებრის მსგავსად, ლოგიკის ალგებრასაც აქვს ძირითადი კანონები. ამ კანონების გამოყენებით შესაძლებელია მათში იგივეობრივი გარდაქმნების ჩატარება, ასევე რთული ლოგიკური გამონათქვამების გამარტივება.

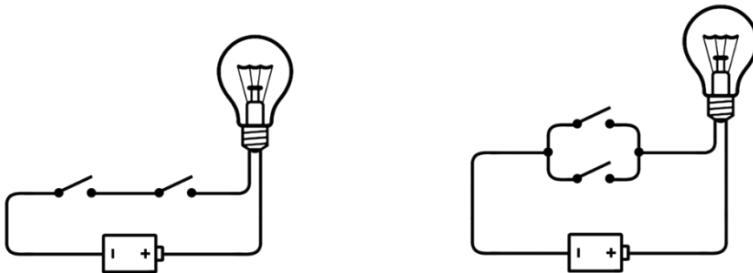
ლოგიკის ალგებრის ძირითადი კანონები		
კანონი	ან-ისთვის	და-სთვის
გადანაცვლებადობის	$x \vee y = y \vee x$	$x \cdot y = y \cdot x$
ჯგუფებადობის	$x \vee (y \vee z) = (x \vee y) \vee z$	$x \cdot (y \cdot z) = (x \cdot y) \cdot z$
განაწილების	$x \cdot (y \vee z) = x \cdot y \vee x \cdot z$	$x \vee (y \cdot z) = (x \vee y) \cdot (x \vee z)$
დე მორგანის	$\overline{x \vee y} = \overline{x} \cdot \overline{y}$	$\overline{x \cdot y} = \overline{x} \vee \overline{y}$
განმეორების	$x \vee x = x$	$x \cdot x = x$
შთანთქმის	$x \vee (x \cdot y) = x$	$x \cdot (x \vee y) = x$
შენეების	$(x \cdot y) \vee (\overline{x} \cdot y) = y$	$(x \vee y) \cdot (\overline{x} \vee y) = y$
მესამის გამორიცხვის	$x \vee \overline{x} = 1$	$x \cdot \overline{x} = 0$
ოპერაცია კონსტანტებზე	$x \vee 0 = x$	$x \cdot 1 = x$
კონსტანტებზე გამორიცხვა	$x \vee 1 = 1$	$x \cdot 0 = 0$
ორმაგი უარყოფის	$\overline{\overline{x}} = x$	

მაგალითი: გავამარტივოთ გამოსახულება $A \vee A \vee \overline{A \cdot B} \vee \overline{\overline{A} \vee B}$, შესაბამისი კანონების გამოყენებით.

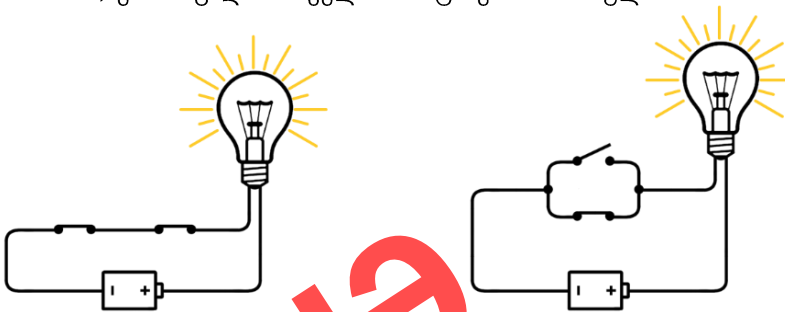
$$A \vee \overline{A \cdot B} \vee \overline{\overline{A} \vee B} = A \vee \overline{A} \vee \overline{B} \vee A \cdot B = (A \vee \overline{A}) \vee \overline{B} \vee (1 \vee A) = 1 \vee \overline{B} = 1.$$

როგორც იცით, კომპიუტერში თვლის ორობითი სისტემა გამოიყენება. ორობითი სისტემის არჩევა იმით აიხსნება, რომ ამ სისტემაში არსებული ორად-ორი ციფრი ადვილად „დაიშიფრება“ რომელიმე ტექნიკური საშუალების, მაგალითად, ელექტროდენის ან სინათლის სხივის დახმარებით. ორობითი სისტემის ციფრი 0 შეიძლება იმას ნიშნავდეს, რომ დენი (ან სხივი) არ გადის, ხოლო ციფრი 1 იმას, რომ დენი (სხივი) გადის. ციფრების ასე წარმოდგენისას რიცხვებზე მოქმედებები დენის ან სინათლის ჩართვა-გამორთვის შესაბამისი კომბინაციებით წარმოებს. ამიტომ ნებისმიერი ელექტრონული გამომთვლელი მანქანა შეიძლება წარმოვიდგინოთ, როგორც ერთმანეთთან შეერთებული დენის (ან სინათლის) გადამრთველების ერთობლიობა.

ფიზიკის კურსიდან იცით, რომ წრედში შესაძლებელია ორი ელექტრული გადამრთველის მიმდევრობითი შეერთება.



პირველ ვარიანტს უწოდებენ *მიმდევრობით შეერთებას*, ხოლო მეორეს – *პარალელურ შეერთებას*. ცხადია, რომ პირველ შემთხვევაში წრედში დენი გადის (ნათურა ინთება) მხოლოდ მაშინ, როდესაც ორივე გადამრთველი ჩართულია. მეორე შემთხვევაში წრედში დენის გასავლელად (ნათურის ასანთებად) საკმარისია, ერთი გადამრთველი მაინც იყოს ჩართული.



დავუშვათ, რომ წრედში მხოლოდ ერთი გადამრთველია. ამ შემთხვევაში ნათურა ანთია მხოლოდ მაშინ, თუ ის (გადამრთველი) ჩართულია.

ასეთ კონსტრუქციას **ვენტილს (gate)** უწოდებენ. ვინაიდან პირველი ვენტილი ნათურას მხოლოდ მაშინ რთავს, როდესაც პირველი გადამრთველიც ჩაკეტილია და მეორეც, მას უწოდებს **ვენტილი და (AND gate)** ანუ **სქემა და**. მეორე ვენტილი ნათურას ანთებს მაშინ, როდესაც ან პირველი გადამრთველია

ჩაკეტილი, ან – მეორე და ამიტომ მას დაარქვეს **ვენტილი ან** (OR gate), ანუ **სქემა ან**.

გავეცნოთ კიდევ ერთ ვენტელს. თუ ვენტელის შესასვლელზე მივანოდებთ მნიშვნელობა 1-ს, გამოსასვლელზე მიიღება 0 და პირიქით: შესასვლელზე მნიშვნელობა 0-ის მინიჭებით გამოსასვლელზე მიიღება 1. ვენტელის მუშაობის პრინციპი ლოგიკური უარყოფის მსგავსია და ამიტომ მას **ვენტილ არა-ს** (NOT gate) ანუ **სქემა არა-ს** უწოდებენ.

პირობითად ვენტელების სამ ტიპს ასე წარმოადგენენ:

ვენტილი და	ვენტილი ან	ვენტილი არა
		

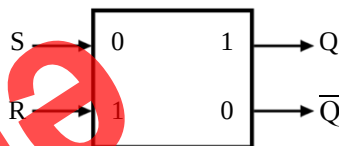
გაითვალისწინეთ, რომ მიუხედავად იმისა, რომ ყველა ვენტელს მხოლოდ ერთი გამოსასვლელი აქვს, ვენტელ და-ს და ან-ს შეიძლება ორზე მეტი (ჩვეულებრივ, ორიდან – რვამდე) შესასვლელი ჰქონდეს. ლოგიკური ოპერაციების მსგავსად, ვენტელების მუშაობის პრინციპიც ჭეშმარიტების ცხრილების ფორმით შეიძლება წარმოვადგინოთ. მაგალითად, ვენტელ და-ს ჭეშმარიტების ცხრილი იქნება ასეთი:

ჭეშმარიტების ცხრილი ვენტელ AND-ისთვის (და)		
1-ლი შესასვლელი	მე-2 შესასვლელი	გამოსასვლელი
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

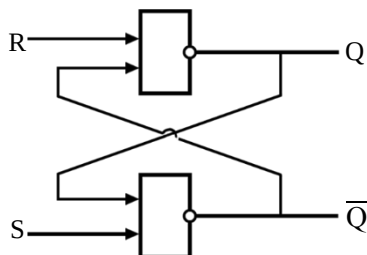
ელექტრონული სქემები და, ან, არა კომპიუტერის ლოგიკური ელემენტებია. ახლა კი მის სხვა ლოგიკურ ელემენტებს – **ტრიგერებსა და სუმატორებს** – გავეცნოთ.

ტრიგერი ელექტრონული სქემაა, რომელიც ორობითი კოდის ერთი თანრიგის შესანახად გამოიყენება. ტრიგერებს ორი სტაბილური მდგომარეობა ახასიათებს: ერთი მათგანი ორობითი კოდის 1-ს შეესაბამება, მეორე კი – 0-ს.

ტრიგერის ყველაზე გავრცელებული ტიპია RS-ტრიგერი (სადაც S და R შესაბამება ინგლისურ სიტყვებს set-სა და reset-ს). პირობითად მას ასე წარმოადგენენ:



ტრიგერს ორი სიმეტრიული შესასვლელი (S და R) და ორი სიმეტრიული გამოსასვლელი – (Q) და ($\bar{Q}$) აქვს. S და R შესასვლელებს, მყისიერი იმპულსების – ($\square$) – სახით, მიენოდება სიგნალები. დავუშვათ, რომ სიგნალის არსებობა შესასვლელთან არის 1, ხოლო არარსებობა – 0. ქვემოთ მოცემულ ნახატზე ნაჩვენებია ტრიგერის რეალიზაცია ან-არა ვენტელების დახმარებით.



ტრიგერის ქვეშარიტების ცხრილი			
S	R	Q	$\bar{Q}$
0	0	ბიტის შენახვა	
0	1		
1	0	აკრძალულია	
1	1		

შევეცადოთ, ამ სქემისა და ტრიგერის ქვეშარიტების ცხრილის გამოყენებით, გავანალიზოთ R-S-ის მნიშვნელობების შესაძლებელი კომბინაციები შესასვლელთან.

1. თუ ტრიგერის შესასვლელებზე მივანოდებთ $S=„1“$, $R=„0“$, მაშინ ზედა ვენტილის Q გასასვლელზე გაჩნდება „1“. ამის შემდეგ ქვედა ვენტილის შესასვლელზე აღმოჩნდება $R=„0“$, ხოლო Q და $\bar{Q}$ გამოსასვლელებზე გაჩნდება, შესაბამისად, მნიშვნელობები „1“ და „0“;
2. ზუსტად ასევე S შესასვლელზე „0“-ის, ხოლო R-ზე „1“-ის მიწოდებისას $\bar{Q}$ გამოსასვლელზე გაჩნდება „1“, Q-ზე კი – „0“;
3. თუ R და S შესასვლელებზე ლოგიკური „0“-ია მიწოდებული, მაშინ Q და $\bar{Q}$ მდგომარეობა არ იცვლება;
4. R და S ორივე შესასვლელზე ლოგიკური „1“-ის მიწოდების შემთხვევაში შესაძლოა, შედეგი ცალსახა არ იყოს, ამიტომ შემავალი სიგნალების ეს კომბინაცია აკრძალულია.

ვინაიდან ერთ ტრიგერს ორობითი კოდის მხოლოდ ერთი თანრიგის დამახსოვრება შეუძლია, ბიტის დასამახსოვრებლად საჭიროა 8 ტრიგერი, ერთი კილობიტის დასამახსოვრებლად კი, შესაბამისად, $8 \times 2^{10} = 8192$ ტრიგერი. თანამედროვე მიკროსქემებზე მილიონობით ტრიგერია.

კომპიუტერის კიდევ ერთი ლოგიკური ელემენტია **სუმატორი (ამჯამავი) (adder)**. ეს არის ლოგიკური სქემა, რომელიც ორობით რიცხვებს აჯამებს. სუმატორი, უპირველეს ყოვლისა, კომპიუტერის არითმეტიკოლოგიური მონწყობილობის (arithmetic and logic unit, ALU) ცენტრალური ბლოკია, თუმცა მას კომპიუტერის სხვა მონწყობილობებშიც იყენებენ. არქიტექტურის მიხედვით, არსებობს სუმატორების ორი ტიპი: ნახევარსუმატორი (ნახევად ამჯამავი) და სრული სუმატორი (ამჯამავი).

ნახევარ ამჯამავი (half adder) ორი შესასვლელი და ორი გამოსასვლელი აქვს. ჯამის გამოსათვლელად შესასვლელთან ორი ბიტი მიდის. ერთი გამოსასვლელი განკუთვნილია ჯამისთვის, მეორე – ბიტების გადასატანად. მი-

უხედავად იმისა, რომ ნახევრად ამჟამავი აფიქსირებს გადატანის მნიშვნელობას, მას არ ძალუძს გადატანის ბიტის აღება ჯამის ოპერაციიდან. გადატანის ბიტის გათვალისწინებით, ორი ბიტის შეჯამებას სრული ამჟამავი აწარმოებს. ერთი ნახევრად ამჟამავისა და ერთი ან რამდენიმე ამჟამავის გაერთიანებით თქვენ შეგიძლიათ, ერთ ჯერზე 4 ან მეტი ბიტი შეაჯამოთ.

ნახევარსუმატორის შედეგი				
1-ლი შესასვლელი	მე-2 შესასვლელი	ჯამი	გადატანა	მნიშვნელობა
0	0	0	0	$0 + 0 = 0$, გადატანა არ არის
0	1	1	0	$0 + 1 = 1$, გადატანა არ არის
1	0	1	0	$1 + 0 = 1$, გადატანა არ არის
1	1	0	1	$1 + 1 = 0$, გადატანა 1

სრულ ამჟამავს (full adder) აქვს სამი შესასვლელი, რომლებიც 3 ბიტს შეიცავს: ორი მათგანი იკრიბება, ხოლო მესამე გადატანის ბიტია. ამჟამავს ორი გასასვლელი აქვს: ჯამის ბიტი და გადატანის ბიტი. თუ სრულ ამჟამავებს ნახევრად ამჟამავთან გავაერთიანებთ, კომპიუტერი შეძლებს ერთ ჯერზე ოთხი და მეტი ბიტის სუმირებას.

სრული ამჟამავის შედეგი					
1-ლი შესას- ვლელი	მე-2 შესას- ვლელი	გადატანის შესასვლელი	ჯამი	გადატანის გამოსას- ვლელი	მნიშვნელობა
0	0	0	0	0	$0+0+0=0$, გადატანა არ არის
0	1	0	1	0	$0+1+0=1$, გადატანა არ არის
1	0	0	1	0	$1+0+0=1$, გადატანა არ არის
1	1	0	0	1	$1+1+0=0$, გადატანა 1
0	0	1	1	0	$0+0+1=1$, გადატანა არ არის
0	1	1	0	1	$0+1+1=0$, გადატანა 1
1	0	1	0	1	$1+0+1=0$, გადატანა 1
1	1	1	1	1	$1+1+1=1$, გადატანა 1

დღე, ან, არბ ელექტრონული სქემებისა და, მათთან ერთად, ტრიგერისა და სუმატორის დახმარებით შესაძლებელია კომპიუტერის მუშაობის აღმწერი ნებისმიერი ლოგიკური ფუნქციის განხორციელება.

ლოგიკური ამოცანების მრავალი ტიპი არსებობს და არც მათი ამოხსნის გზებია ცოტა, თუმცა ყველაზე ფართოდ ლოგიკური ამოცანების ამოხსნის შემდეგი სამი მეთოდი გაავრცელებული:

- ლოგიკური ალგებრის დახმარებით;
- ცხრილების დახმარებით;
- გამონათქვამების დახმარებით.

გავცნოთ ლოგიკური ამოცანების ამოხსნის პირველ მეთოდს, რომელშიც **ლოგიკის ალგებრის** გამოყენება იგულისხმება.

როგორც წესი, ამოხსნის შემდეგი სქემით სარგებლობენ:

1. იკვლევენ ამოცანის პირობას;
2. შემოაქვთ აღნიშვნების სისტემა ლოგიკური გამონათქვამებისთვის;
3. აგებენ ლოგიკურ ფორმულას, რომელიც ამოცანის პირობაში არსებულ გამონათქვამებს შორის დამოკიდებულებას ასახავს;
4. განსაზღვრავენ ჭეშმარიტების მნიშვნელობებს ლოგიკური ფორმულისთვის;
5. ფორმულის ჭეშმარიტების მიღებულ მნიშვნელობებს იყენებენ ლოგიკური გამონათქვამების ჭეშმარიტების მნიშვნელობების განსაზღვრად, რის საფუძველზეც კეთდება დასკვნა ამოხსნის შესახებ.

ამოცანა 1. ერთმა თავგადასავლების მოყვარულმა მსოფლიოს გარშემო მოგზაურობა განიზრახა იახტით, რომელიც საბორტო კომპიუტერით (on-board computer) იყო აღჭურვილი. მოგზაური წინასწარ გააფრთხილეს, რომ ყველაზე ხშირად წყობიდან კომპიუტერის სამი ბლოკი – **a**, **b** და **c** – გამოდის და საჭირო დეტალებიც მისცეს მათ შესაცვლელად. იმის გარკვევა, თუ კერძოდ რომელი ბლოკია შესაცვლელი, მას საკონტროლო პანელზე არსებული სასიგნალო ნათურების მეშვეობით შეეძლო. ნათურაც ზუსტად სამი იყო: **x**, **y** და **z**.



ინსტრუქცია გაუმართავი ბლოკის გამოვლენის შესახებ:

1. თუ კომპიუტერის ერთი ბლოკი მაინცაა გაუმართავი, მაშინ, სამი – **x**, **y** და **z** – ნათურიდან ერთი მაინც აინთება;
2. თუ **a** ბლოკია გაუმართავი, ხოლო **c** ბლოკი – გამართული, მაშინ **y** ნათურა აინთება;
3. თუ **c** ბლოკია გაუმართავი, ხოლო **b** ბლოკი – გამართული, მაშინ **y** ნათურა აინთება, **x** ნათურა კი – არა;

4. თუ b ბლოკია გაუმართავი, ხოლო c ბლოკი – გამართული, მაშინ x და y ნათურები აინთება, ან x ნათურა არ აინთება;
5. თუ ნათურა x აინთება და ამასთან ან a ბლოკია გაუმართავი, ან სამივე – a, b , და c – ბლოკი გამართულია, მაშინ ნათურა y -იც აინთება.

გზაში კომპიუტერი გაფუჭდა. საკონტროლო პანელზე აინთო ნათურა x . მოგზაურმა გულდასმით შეისწავლა ინსტრუქცია და შეაკეთა კომპიუტერი, მაგრამ ამ მომენტიდან მოგზაურობის დასასრულამდე მას არ ასვენებდა შეგრძნება, რომ ინსტრუქცია არასრულყოფილია და არსებობს შემთხვევა, რომლის დროსაც ის ვერ დაეხმარება. რომელი ბლოკები შეცვალა მოგზაურმა? რა ნაკლი აღმოუჩინა მან ინსტრუქციას?

ამოხსნა: შემოვიტანით აღნიშვნები ლოგიკური გამონათქვამებისთვის:

a – გაუმართავია ბლოკი a ; x – ანთია ნათურა x ;

b – გაუმართავია ბლოკი b ; y – ანთია ნათურა y ;

c – გაუმართავია ბლოკი c ; z – ანთია ნათურა z ;

$$a \vee b \vee c \rightarrow x \vee y \vee z \quad (1)$$

$$a \cdot \bar{c} \rightarrow y \quad (2)$$

$$c \cdot \bar{b} \rightarrow y \cdot \bar{x} \quad (3)$$

$$b \cdot \bar{c} \rightarrow x \cdot y \vee \bar{x} \quad (4)$$

$$(a \vee \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c}) \cdot x \rightarrow y \quad (5)$$

ფორმულები 1-5 ჭეშმარიტია პირობის მიხედვით, აქედან გამომდინარე, მათი კონიუნქციაც ჭეშმარიტია:

$$(a \vee b \vee c \rightarrow x \vee y \vee z) \cdot (a \cdot \bar{c} \rightarrow y) \cdot (c \cdot \bar{b} \rightarrow y \cdot \bar{x}) \cdot (b \cdot \bar{c} \rightarrow x \cdot y \vee \bar{x}) \cdot ((a \vee \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c}) \cdot x \rightarrow y) = 1$$

თუ იმპლიკაციას დიზიუნქციითა და $(a \rightarrow b = \bar{a} \vee b)$ უარყოფით გამოვსახავთ, მივიღებთ:

$$\begin{aligned} & (\bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \vee x \vee y \vee z) \cdot (\bar{a} \vee c \vee y) \cdot (\bar{c} \vee b \vee y \cdot \bar{x}) \cdot (\bar{b} \vee c \vee x \cdot y \vee \bar{x}) \cdot \\ & ((a \vee \bar{a}) \cdot (a \vee \bar{b}) \cdot (a \vee \bar{c}) \cdot x \vee y) = \\ & = (\bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \vee x \vee y \vee z) \cdot (\bar{a} \vee c \vee y) \cdot (\bar{c} \vee b \vee y \cdot \bar{x}) \cdot (\bar{b} \vee c \vee x \cdot y \vee \bar{x}) \cdot \\ & (\bar{a} \cdot b \vee \bar{a} \cdot c \vee \bar{x} \vee y) = 1 \end{aligned}$$

თუ ამ იგივეობაში ჩავსვამთ ჭეშმარიტების მნიშვნელობებს $x = 1, y = 0, z = 0$, მივიღებთ:

$$\begin{aligned} & (\bar{a} \vee c) \cdot (\bar{c} \vee b) \cdot (\bar{c} \vee c) \cdot (\bar{a} \cdot b \vee \bar{a} \cdot c) = \\ & = (\bar{a} \cdot \bar{c} \vee \bar{a} \cdot b \vee c \cdot b) \cdot (\bar{b} \cdot \bar{a} \cdot c \vee c \cdot \bar{a} \cdot b \vee \bar{a} \cdot c) = \bar{a} \cdot b \cdot c = 1 \end{aligned}$$

საიდანაც გამოდის, რომ $a = 0, b = 1, c = 1$.

ამგვარად, პასუხი ამოცანის პირველ კითხვაზე არის: უნდა შეიცვალოს ბლოკები b და c ; ბლოკ a -ს შეცვლა არ სჭირდება. პასუხი მეორე კითხვაზე მიიღეთ დამოუკიდებლად.



ამოცანა 2. სამი მეგობარი, სამივე ავტობოლის გულშემატკივარი, კამათობდა აზერბაიჯანის ფორმულა 1-ის გრან პრის მომავალი ეტაპის შესახებ.

- აი ნახავ, რიკარდო პირველი ვერ მივა ფინიშთან, – თქვა ორჰანმა. პირველი ჰამილტონი იქნება.
- არა, რიკარდო გაიმარჯვებს, – შეჰყვირა თორლულმა. – ბოტასზე ლაპარაკიც არ ღირს. ის პირველი ვერასოდეს გახდება.
- ახმედი გაბრაზდა:
- ჰამილტონი ვერ ეღირსება პირველ ადგილს, აი ბოტასი კი ყველაზე ძლიერი მანქანის პილოტია.

რობოლის დამთავრების შემდეგ გამოიკვია, რომ ორი მეგობრის ორი მოსაზრებიდან თითოეული დადასტურდა, ხოლო მესამე მეგობრის ორი მოსაზრებიდან ორივე მცდარი აღმოჩნდა. ვინ მოიგო რალი?

ამოხსნა: შემოვიტანოთ აღნიშვნები ლოგიკური გამონათქვამებისათვის: R – რიკარდო გაიმარჯვებს; H – ჰამილტონი გაიმარჯვებს; B – ბოტასი გაიმარჯვებს. ახმედის გამონათქვამი: „ბოტასი ყველაზე ძლიერ მანქანას მართავს“ არ შეიცავს არავითარ მტკიცებას ავტომობილის მიერ დაკავებული ადგილის შესახებ, რის გამოც შემდგომ მსჯელობაში მას აღარ გავითვალისწინებთ. დავაფიქსიროთ თითოეული მეგობრის გამონათქვამი:

ორჰანი: $\bar{R} \wedge H$, თორლული: $R \wedge \bar{B}$, ახმედი: $\bar{H}$.

გავითვალისწინოთ, რომ ორი მეგობრის მოსაზრებები დადასტურდა, ხოლო მესამისა არასწორი აღმოჩნდა, და გავამატივოთ ჭეშმარიტი გამონათქვამი:

$$(\bar{R} \wedge H) \cdot (R \wedge \bar{B}) \cdot \bar{H} \vee (\bar{R} \wedge H) \cdot (R \wedge \bar{B}) \cdot \bar{H} \vee (\bar{R} \wedge H) \cdot (R \wedge \bar{B}) \cdot \bar{H}$$

ახლა კი, ლოგიკის ალგებრის შესაბამისი კანონების გამოყენებით, გავამარტივოთ ეს გამოსახულება:

$$= (R \vee \bar{H}) \cdot R \cdot \bar{B} \cdot \bar{H} = R \cdot \bar{B} \cdot \bar{H}$$

გამონათქვამი $R \cdot \bar{B} \cdot \bar{H}$ ჭეშმარიტია მხოლოდ მაშინ, თუ $R = 1$, $B = 0$, $H = 0$. ე.ი. გაიმარჯვა რიკარდომ.

ტერმინების ლექსიკონი

აზერბაიჯანული	ინგლისური	ქართული	თურქული
abak	abacus	აბაკი	abakus
açar	switch	გადამრთველი	anahtar
açar söz	keyword	სიტყვა-გასაღები	anahtar sözcük
açmaq	open	გახსნა	açmak
adlmaq	skip	გამოტოვება	atlamak
ağac	tree	ხე	ağaç
alətlər zolağı	toolbar	ინსტრუმენტების პანელი	araç çubuğu
alqoritm	algorithm	ალგორითმი	algoritma
aparat təminatı	hardware	აპარატული	donanım
arama, axtarış	search	უზრუნველყოფა	arama
ardıcılıq	sequence	ძიება	sıra
aşağı kolontitul, səhifə altlığı	footer	თანმიმდევრობა	
atqı	jumper	ქვედა კოლონტიტული ზედა კოლონტიტული	sayfa altlığı
axtarış sistemi	search engine	საძიებო სისტემა	arama motoru
ayırıcı	delimiter	გამმიჯნველი	sınırlayıcı
bağlayıcı	connector	მაერთებელი	bağlaç, bağlayıcı
baş menyu	main menu	მთავარი მენიუ	ana menü
başlıq	caption	სათაური	başlık
bayt	byte	ბაიტი	bayt
bənzərsiz	unique	უნიკალური	tekil, benzersiz
bərabərlik	equality	ტოლობა	eşitlik
birləşdirmək	merge	გაერთიანება	birleştirmek
bit	bit	ბიტი	bit, ikil
blok-sxem	flowchart	ბლოკ-სქემა	akış çizgesi
bölüm	partition	სექცია, ნაწილი	bölüm
budaqlanma	branching	განშტოვება	dallanma
bufer	buffer	ბუფერი	arabellek
Bul cəbri	Boolean algebra	ბულის ალგებრა	Boole cebiri
bulanıq məntiq, qeyri-səlis məntiq	fuzzy logic	არამკაფიო ლოგიკა	bulanık mantık
cavab	reply	პასუხი	yanıt
cədvəl	table	ცხრილი	tablo
çalışdırmaq	execute	შესრულება	çalıştırmak
çarpaz yoxlama	cross-check	ჯვარედინი კონტროლი	çapraz kontrol
çiqqılı	click	დანკაპუნება	tıklatma
çıxış ¹	exit	გამოსასვლელი	çıkış
çıxış ²	output	გამოტანა	çıkış
çoxluq	set	ნაკრები	küme
çözünürlük	resolution	გარჩევადობა	çözünürlük
darama	scan	სკანირება	tarama
daşıyıcı	medium	მატარებელი	ortam
defis	hyphen	დეფისი	kısa çizgi
dəstək	support	მხარდაჭერა	destek
dəyişən	variable	ცვლადი	değişken
disket	diskette	დისკეტა	disket
disksürən	disk drive	დისკნაშევანი	disk sürücüsü
dönmə	return	დაბრუნება	dönme
dövrə	loop	ციკლი	döngü

driver	დრაივერი	sürücü
düymə	button	düğme
düzləndirmək	align	hizalamak
ekran	screen	ekran
ekspert sistemi	expert system	uzman sistem
elektron cədvəl	spreadsheet	elektronik çizelge
elektron poçt	electronic mail	elektronik posta
endirmək	download	indirmek
əməliyyat sistemi	operating system	işletim sistemi
əsas	base	taban
əvəzləmə	replace	değiştirme
əyik cizgi	slash	eğik çizgi
əyilgən disk	floppy disk	disket
ayıl	file	dosya
fərdi kompüter	personal computer	kişisel bilgisayar
fırlatma zolağı	scroll bar	kaydırma çubuğu
fon	background	artalan
formatlamaq	format	biçimlemek
funksiya	function	işlev
gap	chat	söyleşi
genişləndirmə		
lövəsi	expansion board	genişletme kartı
genişzolaqlı şəbəkə	broadband network	geniş bant ağı
giriş	input	giriş
giriş-çıkış	input/output (I/O)	giriş/çıkış
görüntü	image	görüntü
göstərici	pointer	gösterge, imleç
hesabat	report	rapor
hesablamaq	compute	hesaplamak
hiperistinad	hyperlink	üstbağ
hipermətn	hypertext	üst metin
xana	cell	hücre
xəta	error	hata
ifadə	expression	ifade
ikilik rəqəm	binary digit	ikili sayı
indeks	index	dizin
informasiya	information	bilgi
istinad	reference	ilgi, başvuru
iş masası	desktop	masaüstü
işarə	sign	im, işaret
kataloq	directory	dizin
kəsilmə	interrupt	kesme
kəsmək	cut	kesmek
kitabxana	library	kitaplık
klaviatura	keyboard	klavye
klaviş	key	tuş
kod	code	kod
kodlaşdırma	coding	kodlama
komanda	command	komut
kompilyator	compiler	derleyici
kompiüter	computer	bilgisayar

kompiuter elmi	computer science	კომპიუტერული მეცნიერება	bilgisayar bilimi
kontrastliq	contrast	კონტრასტულობა	karşıtlık, kontrast
kontur	outline	კონტური	çerçeve, dış çizgi
kursor	cursor	კურსორი	imleç
kök	root	ფესვი	kök
layihə	project	პროექტი	tasarı, proje
lazerli printer	laser printer	ლაზერული პრინტერი	lazerli yazıcı
lövha	board	პლატა	kart
massiv	array	მასივი	dizi
maşın kodu	machine code	მანქანური კოდი	makina kodu
matris	matrix	მატრიცა	dizely, matris
matrisli printer	dot-matrix printer	მატრიცული პრინტერი	ığneli yazıcı
menu	menu	მენიუ	menü
menu bəndi	menu item	მენიუს პუნქტი	menü öğesi
menu zolağı	menu bar	მენიუს სტრიქონი	menü çubuğu
məntiqi	logical	ლოგიკური	mantıksal
mərkəzi prosessor	central processing unit	ცენტრალური პროცესორი	merkezi işlem birimi
mətn	text	ტექსტი	metin
miqyas	scale	მასშტაბი	ölçek
müştəri-qulluqçu	client/server	კლიენტ-სერვერი	istemci/sunucu
nişan	bullet	მარკერი	madde imi
nizamlamaq	arrange	მონესრიგება	düzenlemek
onaltılıq	hexadecimal	თექვსმეტობითი	onaltılı
onluq	decimal	ათობითი	ondalık
operator	operator	ოპერატორი	işleç
ovuçiçi	palmtop	ჯიბის კომპიუტერი	avuçiçi
pəncərə	window	ფანჯარა	pencere
periferiya	peripheral	პერიფერიული	çevresel, yanbirim
peyk	satellite	თანამგზავრი	uydu
piksel	pixel	პიქსელი	piksel
planşet	tablet	პლანშეტი	tablet
printer	printer	პრინტერი	yazıcı
proqram təminatı	software	პროგრამული უზრუნველყოფა	yazılım
proqramlaşdırma dili	programming language	ენა დაპროგრამება, პროგრამირება	programlama dili
prosessor	processor	პროცესორი	işlemci
qısayol	shortcut	იარღილი	kısayol
qiymət	value	მნიშვნელობა	değer
qiymətləndirmə	evaluation	შეფასება	değerlendirme
qlobal	global	გლობალური	genel
qoşma	attachment	ჩანართი	ek
qovluq	folder	საქაღალდე	dizin
qovşaq	hub	კონცენტრატორი, ჰაბი	göbek
quraşdırmaq	install	დაყენება	kurmak
qurğu	device	მოწყობილობა	aygıt
rabitə	communications	კავშირი	iletişim
redaktə	edit	რედაქტირება	düzenlemek
rejim	mode	რეჟიმი	kip
rəqəm	digit	ციფრი	rakam
sahə	field	ველი	alan
saxlamaq	save	შენახვა	saklamak

sazlamaq	debug	გამართვა	hata ayıklamak
şəbəkə	network	ქსელი	ağ
şəbəkə keçidi	gateway	შლუზი	ağ geçiti
seçdirmək	select	არჩევა	seçmek
səhifə	page	გვერდი	sayfa
sehrbaz	wizard	ექსპერტი	sihirbaz
səkkizlik	octal	რვაობითი	sekizli
sənəd	document	დოკუმენტი	belge
sensor	sensor	მიმღებ-გადამცემი	algılayıcı
şərt	condition	პირობა	koşul
sərt disk	hard disk	მყარი დისკი	sabit disk
siçan	mouse	თაგვი	fare
siçanın göstəricisi	mouse pointer	თაგვის მაჩვენებელი	fare imleci
şifracma	decryption	გაშიფვრა	şifre çözme
şifrləmə	encryption	დაშიფვრა	şifreleme
silmək	erase	ნაშლა	silmek
simgə	icon	ნიშანი	simge
simvol	character	სიმბოლო	karakter
şin	bus	სალტე	yol
sistem bloku	system unit	სისტემური ბლოკი	sistem birimi
skaner	scanner	სკანერი	tarayıcı
sorğu	query	შეკითხვა, მოთხოვნა	sorgu
şrift	font	შრიფტი	yazı tipi
struktur	structure	სტრუქტურა	yapı
süni intellekt	artificial intelligence	ხელოვნური ინტელექტი	yapay zeka
sürükləmək	drag	გადათრევა	sürüklemek
süzgəc	filter	ფილტრი	süzgeç
sxem	schema	სქემა	şema
təkmilləşdirmək	upgrade	სრულყოფა	yükseltme
tərs əyik cizgi	backslash	შებრუნებითი ირიბი ხაზი	ters eğik çizgi
tətbiqi proqram	application	დანართი	uygulama
tutum	capacity	მოცულობა	sığa
uzantı	extension	გაფართოება	uzantı
uzaq	remote	დაშორებული	uzak
uzaqlaşdırmaq	delete	ნაშლა	silmek
ünvan	address	მისამართი	adres
verilənlər	data	მონაცემები	veriler
verilənlər bazası	database	მონაცემთა ბაზა	veri tabanı
yaddaş	memory	მეხსიერება	bellek
yapışdırmaq	paste	ჩასმა	yapıştırmak
yazı	record	ჩანაწერი	kayıt, tutanak
yenidən başlatmaq	restart	გადატვირთვა	yeniden başlatmak
yeniləmə	update	განახლება	güncelleme
yerdəyişmə	move	გადაადგილება	taşım
yol	path	გზა	yol
yönləndirici	router	მარშრუტიზატორი	yönlendirici
yükləmə	load	ჩატვირთვა	yüklemek

ლიტერატურა

1. Calallı İ., İnformatika terminlərinin izahlı lüğəti – Bakı, "Bakı" nəşriyyatı, 2017
2. Bilgisayar kurs kitabı – Ankara, 2004
3. Хасэгава Х., Мир компьютеров в вопросах и ответах.: В 2-х кн.: пер. с япон. – Москва, "Мир", 1998
4. Энциклопедия для детей. Информатика – Москва, "Аванта +", 2004
5. Энциклопедия школьной информатики – Москва, "БИНOM. Лаборатория знаний", 2011
6. Проблемы школьного учебника: XX век: Итоги – Москва, "Просвещение", 2004
7. МакФедрис П., Компьютеры – Москва, "NT Press", 2009
8. Таненбаум Э., Уэзеролл Д., Компьютерные сети – СПб, "Питер", 2012
9. Пол Мак-Федрис, Microsoft Windows 7. Полное руководство – Москва, "Вильямс", 2012
10. Петцольд Ч. Код. Тайный язык информатики – Москва, "Русская Редакция", 2004
11. Computer Literacy BASICS: A Comprehensive Guide to IC3 – Boston, "Thomson Course Technology", 2005
12. Programming BASICS Using Microsoft Visual Basic, C++, HTML, and Java – Boston, "Thomson Course Technology", 2002

ЛАУІНӘ

BURAXILIŞ MƏLUMATI

İnformatika – 11
Ümumtəhsil məktəblərinin 11-ci sinfi üçün
İnformatika fənni üzrə dərslik
Gürcü dilində

Tərtibçi heyət:

Müəlliflər:	Ramin Əli Nazim oğlu Mahmudzadə İsmayıl Calal oğlu Sadıqov Naidə Rizvan qızı İsayeva
Elmi redaktor	R.Əliquliyev
Tərcüməçi	L.Bakradze
Redaktor	S.Nozađze
Bədii redaktor	T.Məlikov
Texniki redaktor	Z.İsayev
Dizayner	E.Çikarişvili
Rəssamlar	E.Məmmədov
Korrektor	N.Mçedlişvili

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin qrif nömrəsi:
2018-216

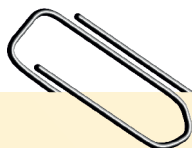
© Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi – 2018

Müəlliflik hüquqları qorunur. Xüsusi icazə olmadan bu nəşri və yaxud onun hər hansı hissəsini yenidən çap etdirmək, surətini çıxarmaq, elektron informasiya vasitələri ilə yaymaq qanuna ziddir.

Hesab-nəşriyyat həcmi 10.4. Fiziki çap vərəqi 13. Səhifə sayı 208.
Kağız formatı 70×100¹⁶/₁₆. Ofset kağızı. Məktəb qarnituru. Ofset çapı.
Tiraj 84. Pulsuz. Bakı – 2018

“Bakı” nəşriyyatı
Bakı, AZ1001, H.Seyidbəyli küç. 30

Pulsuz



Əziz məktəbli !

Bu dərslik sənə Azərbaycan dövləti tərəfindən bir dərs ilində istifadə üçün verilir. O, dərs ili müddətində nəzərdə tutulmuş bilikləri qazanmaq üçün sənə etibarlı dost və yardımçı olacaq.

İnanırıq ki, sən də bu dərsliyə məhəbbətlə yanaşacaq, onu zədələnmələrdən qoruyacaq, təmiz və səliqəli saxlayacaqsan ki, növbəti dərs ilində digər məktəbli yoldaşın ondan sənə kimi rahat istifadə edə bilsin.

Sənə təhsildə uğurlar arzulayırıq!

LAYIHƏ