

მ. ასაბაშვილი, ს. ცირაშუა

საოფისე
კომპიუტერული პროგრამები
და ინტერნეტი

საღმეცნიერო კურსი



საქართველოს უნივერსიტეტი
თბილისი
2010

საღეჭო კურსში განხილული მასალები საშუალებას მოგცემთ დამოუკიდებლად და ეფექტიანად შეისწავლოთ ოპერაციული სისტემა **Windows-ი**, აითვისოთ **Microsoft Office 2007** და ასევე წარმატებით შეძლოთ ინტერნეტში მუშაობა. წიგნში ყველა საკითხი აგებულია კონკრეტულ მაგალითებზე, რომელთა შესრულებაც აუცილებელია ამა თუ იმ ფუნქციის უკეთ ასათვისებლად.

სახელმძღვანელო განკუთვნილია საქართველოს უნივერსიტეტის სტუდენტების, ასევე **Microsoft Office 2007-ის** შესწავლით დაინტერესებული პირებისათვის.

რეცენზენტი: პროფესორი **მარიამ ავალიშვილი**

ტექნიკური რედაქტორი: მანანა ქაჯაია

© საქართველოს უნივერსიტეტი, თბილისი, 2010.

ISBN 978-99940-50-89-5

წიგნში დაცულია ყველა საავტორო უფლება. ავტორთა წერილობითი ნებართვის გარეშე, აკრძალულია აქ მოყვანილი მასალების გადაბეჭდვა, გამრავლება ან გავრცელება კომერციული მიზნით.

შ ი ნ ა ა რ ს ი

თავი I — ოპერაციული გარემო MS Windows	8
1.1 კომპიუტერული ტექნოლოგიების განვითარების ისტორია	9
1.2 გამოთვლითი ტექნიკის განვითარების ქრონოლოგია	12
1.3 ზოგადად კომპიუტერის შესახებ	17
1.4 კლავიატურაზე განლაგებული კლავიშების დანიშნულება	22
1.5 ლათინურ კლავიატურასთან ქართული ანბანის შესაბამისობა	23
1.6 ინფორმაციის ერთეულები	23
1.7 Microsoft Windows 7	24
1.8 მაუსით მართვა	30
1.9 Windows-ის ფანჯრები	31
1.10 ობიექტთა გადატანა და ასლის მიღება	38
1.11 Organize ინსტრუმენტის ბრძანებები	39
1.12 მენიუს ბრძანებები	43
1.13 Windows-ის ინტერფეისის მომართვა.	45
თავი II — ინტერნეტი	50
2.1 ინტერნეტის განვითარების ისტორია	51
2.2 ARPANET პროექტი, Internet პროექტი	55
2.3 TCP/IP პროტოკოლის შემუშავება	56
2.4 ფართოდ გაერცელებულ ინფრასტრუქტურაზე გადასვლა	57
2.5 ქსელების გაერთიანება	58
2.6 World Wide Web-ის დაბადება	60
2.7 უახლესი ისტორია	61
2.8 ინტერნეტი საქართველოში	61

2.9 მოგესალმებით ინტერნეტში	62
2.10 ინტერნეტში მუშაობისათვის საჭირო პროგრამები	64
2.11 Internet Explorer-ის კონფიგურაცია	65
2.12 Internet Explorer-თან მუშაობა	78
2.13 Internet Explorer-ის მთავარი ბრძანებები	78
2.14 ინტერნეტში საჭირო ინფორმაციის მოძებნა	84
2.15 ელექტრონული ფოსტა.	85

თაზო III — Microsoft Word 2007 92

3.1 WORD 2007-ის ძირითადი შესაძლებლობები და ბრძანებები	93
3.2 დოკუმენტის შექმნა, შენახვა და გახსნა	100
3.3 ფურცლის პარამეტრების მომართვა	102
3.4 ტექსტის აკრება-რედაქტირება. ტექსტის დაფორმატება	107
3.5 სიებისა და ჩამონათვალების შედგენა	113
3.6 ძეგნის ოპერაციები	116
3.7 MS WORD-ში ეფექტიანი მუშაობის საშუალებები	117
3.8 გვერდების ნუმერაცია	119
3.9 კომენტარი	120
3.10 დოკუმენტის ჩარჩოებით გაფორმება.	120

თაზო IV — Microsoft Word 2007 126

4.1 სტილი და თემა	127
4.2 დოკუმენტის გაფორმება	131
4.3 ორთოგრაფიული და გრამატიკული შემოწმება	148
4.4 სარჩევის შექმნა	151
4.5 სქოლიო	155
4.6 ბიბლიოგრაფიის შექმნა	157

4.7 ალფავიტური (საგნობრივი) მაჩვენებლის შექმნა	165
4.8 ციტატების სიის შექმნა.	168

თაპო V — Microsoft Word 2007 171

5.1 ცხრილის ჩასმა და შექმნა	172
5.2 დიაგრამებისა და გრაფიკების აგება	176
5.3 მათემატიკური ფორმულების ჩაწერა	179
5.4 თეზაურუსი	184
5.5 ჰიპერმიმართვები	185
5.6 სანიშნე	187
5.7 ბეჭდვა	188
5.8 Word 2007–ის დამატებითი შესაძლებლობები.	191

თაპო VI — საპრეზენტაციო პროგრამა PowerPoint 194

6.1 PowerPoint–ის ზოგადი მიმოხილვა	195
6.2 დოკუმენტის შექმნა, შენახვა და გახსნა	196
6.3 სლაიდების შექმნა და დაფორმატება	198
6.4 PowerPoint-ში მუშაობის ეფექტიანი საშუალებები	207
6.5 ფურცლის პარამეტრების, ფონისა და თემის მომართვა	213
6.6 დოკუმენტის გაფორმება ცხრილებით	217
6.7 სურათის ჩასმა და რედაქტირება	219
6.8 ფოტოალბომის შექმნა და რედაქტირება	223
6.9 სლაიდის მხატვრული ტექსტით გაფორმება.	
ტექსტური ყუთის, თარიღისა და დროის ჩასმა	224
6.10 ფურცლის თავსართი, ბოლოსართი და შენიშვნა.	226

თაბო VII — საპრეზენტაციო პროგრამა PowerPoint	229
7.1 სლაიდების ნუმერაცია. ობიექტების ჩადგმა	230
7.2 სიმბოლოს ჩამატება. დიაგრამებისა და გრაფიკების აგება	231
7.3 მედია კლიპები	232
7.4 სლაიდების ანიმაცია და გაშვება	234
7.5 პრეზენტაციის ჩვენება	237
7.6 ბეჭდვა.	240
 თაბო VIII — Microsoft Excel 2007	 244
8.1 Excel 2007-ის ზოგადი მიმოხილვა	245
8.2 ცხრილური დოკუმენტის შენახვა და გახსნა	249
8.3 მონაცემების ჩაწერა უჯრედებში	251
8.4 უჯრედის შემცველობის რედაქტირება	254
8.5 ცხრილის ავტომატური შევსება მონაცემებით	256
8.6 სიების (მწკრივების) გამოყენება და შექმნა	257
8.7 მონაცემთა დაფორმატება	258
8.8 დოკუმენტის გაფორმება.	265
 თაბო IX — Microsoft Excel 2007	 270
9.1 Excel-ში მუშაობის ეფექტიანი საშუალებები	271
9.2 ოპერატორები.	278
 თაბო X — Microsoft Excel 2007	 283
10.1 ფორმულები და ფუნქციები	284
10.2 Excel –ის ძირითადი ფუნქციები.	290

თაზო XI — Microsoft Excel 2007	319
11.1 ფორმულების აუდიტი	320
11.2 დიაგრამებისა და გრაფიკების აგება	321
11.3 მონაცემთა ანალიზი Excel-ში.	325
თაზო XII — Microsoft Excel 2007	328
12.1 ელემენტების დალაგება	329
12.2 მონაცემთა კონსოლიდაცია.	333
თაზო XIII — Microsoft Excel 2007	337
13.1 ფილტრი	338
13.2 მონაცემთა დიაპაზონი	340
13.3 დინამიური ცხრილები	341
13.4 Excel-ის დამატებითი შესაძლებლობები	348
13.5 მაკროსები	354
13.6 ბეჭდვა.	357
ქართული საგნობრივი მაჩვენებელი	363
ინგლისური საგნობრივი მაჩვენებელი	367
ლიტერატურა	371

თ ა ვ ი

ოპერაციული გარემო MS Windows

ბანსასილველი საკითხები:

კომპიუტერული ტექნოლოგიების განვითარების ისტორია;

გამოთვლითი ტექნიკის განვითარების ქრონოლოგია;

კომპიუტერის ძირითადი მოწყობილობები;

სამუშაო მაგიდა, ფოლდერისა და ფაილის ცნება;

ოპერაციები ფანჯრებზე, მენიუ და მასთან მუშაობა;

დიალოგური ფანჯრები;

ობიექტთა წარმოდგენისა და დალაგების რეჟიმები;

ფანჯრის პარამეტრების მომართვა;

ოპერაციები ობიექტებზე;

ობიექტის მახასიათებლები და ატრიბუტები, ობიექტების მოძიება;

სანაგვე კალათა;

იარლიყების შექმნა და გამოყენება.

1.1 კომპიუტერული ტექნოლოგიების განვითარების ისტორია (საცნობარო მასალა)

კომპიუტერული ტექნოლოგიების განვითარებას დიდი ხნის ისტორია არ აქვს, მაგრამ ამ მცირე დროში (დაახლოებით 60 წელი) შეიქმნა ასეულობით განსხვავებული არქიტექტურის მქონე კომპიუტერი. მათი უმრავლესობა უკვე დაეიწეებას მიეცა, თუმცა თავის დროზე თითოეულმა მათგანმა მოახდინა გავლენა თანამედროვე იდეებისა და არქიტექტურის ჩამოყალიბებაზე. მთელი ამ ხნის განმავლობაში კომპიუტერების განვითარება ოთხ პირობით თაობად შეიძლება დავყოთ. ტერმინი, „კომპიუტერების თაობის“ წარმოქმნა შეიძლება მივაკუთვნოთ 1964 წელს, როდესაც კომპანია IBM-მა გამოუშვა კომპიუტერების სერია IBM 360 და უწოდა მას მესამე თაობის კომპიუტერები. განვიხილოთ კომპიუტერული ტექნოლოგიების განვითარების ისტორიის ძირითადი ეტაპები.

დავიწყოთ „უძველესი კომპიუტერების“ მიმოხილვით. კაცობრიობამ ძალიან დიდი ხნის წინ დაიწყო გამოთვლითი პროცესის გამარტივებაზე ზრუნვა და ამ მიზნით შექმნა კიდევ სხავასხვა მოწყობილობები. ამის ნათელ მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ პირველი სათვლელი მოწყობილობა აბაკი, რომელიც შეიქმნა ბაბილონში ჩვენს წელთაღრიცხვამდე 3000 წლით ადრე. მარტივი კონსტრუქციის აბაკი წარმოადგენდა სპეციალური კონსტრუქციის დაფას, რომელზეც სპეციალური ჯოხით დაიტანდნენ რამდენიმე ვერტიკალურ ხაზს და მოხაზულ სვეტებში დააღაგებდნენ შესაბამისად იმდენ საგანს, რამდენ ერთეულს, ათეულს, ასეულს და ა.შ. შეიცავდა მოცემული რიცხვი. აბაკზე ადვილი იყო შეკრებისა და გამოკლების ოპერაციები, ხოლო გამრავლებისა და გაყოფის ოპერაციები უფრო რთული შესასრულებელი იყო.

ჩინეთში, უძველესი დროიდან გამოიყენებოდა სათვლელი სუანპანი (აბაკის ჩინური ნაირსახეობა). იაპონური სორობანი კი XV—XVI საუკუნეებში გამოჩნდა. მის საფუძველს წარმოადგენდა ჩინური სუანპანი. აბაკის თანამედროვე ვარიანტს წარმოადგენს ყველასათვის კარგად ცნობილი საკანცელარიო საანგარიშო (საბუღალტრო საანგარიშო).

კომპიუტერების განვითარების მექანიკური ერა, ანუ ნულოვანი თაობა, თავდაპირველად მექანიკური, ხოლო შემდეგ კი ელექტრომექანიკური მოწყობილობების გამოყენებასთან არის დაკავშირებული. მექანიკური მოწყობილობების მთავარი ელემენტი იყო კბილებიანი ბორბალი. XX საუკუნის დასაწყისიდან ბაზური ელემენტის როლი თანდათან გადავიდა ელექტრო მექანიკურ რელებზე. მიუხედავად იმისა, რომ მექანიკურ ერაში აიგო სხვადასხვა სახეობის გამომთვლელი მოწყობილობები, მაინც ძნელია რომელიმე მათგანს ვუწოდოთ კომპიუტერი დღევანდელი გაგებით.

I თაობის კომპიუტერები (1950-1955 წწ.), რომლებიც მუშაობდნენ ელექტრონული მილაკების საშუალებით, ზომით დაახლოებით რამდენიმე საშუალო ოთახის ტოლი იყო. მათ წაშში შეეძლოთ 10-15 ათასი არითმეტიკული ოპერაციის შესრულება. ამასთან ერთად, მოიხმარდნენ დიდი რაოდენობით ელექტროენერგიას.

მიუხედავად ასეთი ნაკლოვანებებისა, იმ დროისთვის ასეთი კომპიუტერების შექმნა ძალზე დიდ მიღწევად ითვლებოდა. განსაკუთრებული ღვაწლი პირველი თაობის კომპიუტერების არქიტექტურის ჩამოყალიბებაში მიუძღვის იმ დროის ცნობილ მათემატიკოსს ჯონ ფონ ნეიმანს, რომელიც დარწმუნდა, რომ კომპიუტერების შექმნა დიდი რაოდენობით გადამრთველებითა და კაბელებით საკმაოდ შრომატევადი, ხანგრძლივი და ძვირი პროცესია. ამიტომ, უმჯობესი იქნებოდა კომპიუტერის აგება ისეთნაირად, რომ პროგრამა მოთავსებული ყოფილიყო კომპიუტერის დამახსოვრების მოწყობილობაში კოდირებული სახით — ციფრულ ფორმაში, მონაცემებთან ერთად. მისი აზრით, ათობითი არითმეტიკა (ერთი ათობითი თანრიგის შექმნისათვის საჭირო იყო 10 ელექტრონული მილაკი — 1 ჩართული და 9 გამორთული), რომელიც გამოიყენებოდა ადრეულ კომპიუტერებში, უნდა შეეცვალა ბინარულ (ორობით) არითმეტიკას. მის მიერ შექმნილი პროექტი დღეს ცნობილია, როგორც ფონ ნეიმანის გამომთვლელი მანქანა. ფონ ნეიმანის იდეები დღესაც საფუძვლად უდევს თანამედროვე კომპიუტერების არქიტექტურას. ამ კომპიუტერის არქიტექტურა შეიძლება განვაზოვადოთ, როგორც პირველი თაობის კომპიუტერების არქიტექტურა.

კომპიუტერი ისევე, როგორც სხვა ნებისმიერი მანქანა, ემორჩილება ადამიანის ბრძანებებს. კერძოდ, ის მუშაობს ადამიანის მიერ წინასწარ შედგენილი პროგრამის (გეგმის) მიხედვით. აღსანიშნავია, რომ კომპიუტერის მახსოვრობა წარმოადგენს დიდი რაოდენობის უჯრედების ერთობლიობას. თითოეულ უჯრედში შეიძლება შენახული იყოს ერთი მანქანური სიტყვა, რომელიც შეიძლება იყოს, როგორც რიცხვითი მონაცემი, ასევე ინსტრუქცია ანუ ბრძანება. ბრძანებების ერთობლიობა წარმოადგენს მანქანის მუშაობის პროგრამას. პროგრამა არის იმ მოქმედებათა მიმდევრობა, რომელიც ჩაწერილია კომპიუტერისთვის გასაგებ ენაზე. პროგრამის შედგენის პროცესს დაპროგრამება ეწოდება. იმისათვის, რომ დაიწეროს პროგრამა, საჭიროა ზუსტად აღვწეროთ ამოცანის ამოხსნის ალგორითმი. მანქანაში მახსოვრობის ყველა უჯრედი თანმიმდევრულად არის გადანომრილი. უჯრედის ნომერი წარმოადგენს მის მისამართს. ინსტრუქციები, ანუ ბრძანებები, შეიცავენ ინფორმაციას იმ მონაცემების მისამართების შესახებ, რომლებზედაც უნდა შესრულდეს ოპერაციები.

კლასიკური სტრუქტურის მიხედვით, კომპიუტერი მუშაობს შემდეგნაირად: მისი ავტომატური მუშაობის დაწყებამდე მართვის პულტიდან გაიცემა ბრძანებები, რომელთა მიხედვითაც გარე მოწყობილობებიდან ხდება მანქანის მახსოვრობაში კონკრეტული ამოცანის შესრულებისათვის საჭირო მონაცემების და შესასრულებელი პროგრამის ჩატვირთვა. შემდეგ მართვის პულტიდან ოპერატორი ჩაწერს მართვის მოწყობილობის ბრძანების მისამართის რეგისტრში იმ უჯრედის მისამართს, რომელშიც ინახება პროგრამის პირველი ბრძანება. რის შედეგადაც, ხდება მართვის მოწყობილობის ჩართვა.

მართვის მოწყობილობიდან დამახსოვრების მოწყობილობაში იგზავნება მმართველი სიგნალი, რომლის საშუალებითაც ხდება მახსოვრობაში მითითებული უჯრედის წაკითხვა და მისი შიგთავსი იწერება მართვის მოწყობილობის რეგისტრში. ეს ინფორმაცია, წარმოადგენს ბრძანებას — ინსტრუქციას. ხდება ინსტრუქციის გაშიფვრა და შესაბამისი მმართველი სიგნალების გამომუშავება დამახსოვრების მოწყობილობისათვის, რის საფუძველზეც ხდება ოპერანდების წაკითხვა და

არითმეტიკულ მოწყობილობაში გადაწერა. მმართველი სიგნალები გაიცემა აგრეთვე არითმეტიკული მოწყობილობისათვისაც, რათა მან შეასრულოს ინსტრუქციით (ბრძანებით) მოთხოვნილი ოპერაცია. ამის შემდეგ, მმართველი სიგნალების მიხედვით, უნდა მოხდეს შედეგის არითმეტიკული მოწყობილობიდან მითითებული მისამართით მახსოვრობაში გადაწერა. ამასთანავე, მართვის მოწყობილობაში, ბრძანების მისამართის რეგისტრში უნდა მოხდეს ახალი ბრძანების მისამართის ფორმირება.

პირველი ბრძანების შესრულების შემდეგ მართვის მოწყობილობა გასცემს ახალ სიგნალს შემდეგი ბრძანების წასაკითხად და ანალოგიურად, იწყება ახალი ბრძანების შესრულება. ზოგიერთი ბრძანების კოდი, რომელიც მითითებულია ინსტრუქციაში, შეიძლება აღნიშნავდეს არა არითმეტიკულ ოპერაციას, არამედ ოპერაციას თვით მართვის მოწყობილობისათვის ან ოპერაციას გარე მოწყობილობისათვის.

ხაზი გავესვით კომპიუტერის აგების კლასიკურ სტრუქტურაში ჩადებულ ორ ფუნდამენტალურ იდეას, რომლებმაც დიდად შეუწყო ხელი გამოთვლითი ტექნიკის განვითარებას და რომლებსაც დღესაც არ დაუკარგავს აქტუალობა:

1) კომპიუტერში პროგრამები და საწყისი მონაცემები შეიტანება ერთი და იმავე გარე მოწყობილობიდან და ინახება ერთსა და იმავე დამახსოვრების მოწყობილობაში, რაც უზრუნველყოფს კომპიუტერის ოპერატიულ გადასვლას ერთი ამოცანიდან მეორეზე და აქცევს მას უნივერსალურ გამომთვლელ მოწყობილობად.

2) ინსტრუქციები, რომლებიც ქმნიან პროგრამებს, კოდირებულია რიცხვების მსგავსად. ეს საშუალებას იძლევა პროგრამების შესრულების დროს ინსტრუქციებიც გადაგზავნილ იქნას არითმეტიკულ მოწყობილობაში მათზე გარკვეული მოქმედებების ჩასატარებლად და შემდეგ დაბრუნებულ იქნას დამახსოვრების მოწყობილობაში. ამრიგად, პროგრამის შესრულებასთან ერთად შეიძლება მისი გარდაქმნაც ან ახალი პროგრამის შექმნაც.

რაც შეეხება კომპიუტერის გამოყენების ფორმას, პირველი თაობის კომპიუტერებისათვის მიღებული იყო მომხმარებლის უშუალო ურთიერთობა მანქანასთან. ყოველ მომხმარებელს, თავისი ამოცანის გადასაწყვეტად, გამოეყოფოდა გარკვეული დრო, რამოდენიმე საათამდეც კი. ამ დროის განმავლობაში მომხმარებელი იყო მანქანის ყველა რესურსის ერთ-ერთი განმგებელი. მუშაობის ასეთი ფორმის დროს მანქანური დროის დიდი ნაწილი იხარჯებოდა პროგრამის და აღგორითმის გამართვაზე. რა თქმა უნდა, მანქანასთან მუშაობის ასეთი ფორმა იწვევდა მანქანის რესურსების გამოყენების ეფექტურობის შემცირებას.

II თაობის კომპიუტერებში (1955-1965წწ.) ელექტრონული მილაკები შეიცვალა ტრანზისტორებით. ტრანზისტორები გამოიგონეს Bell Laboratories-ის თანამშრომლებმა – ჯონ ბარდინმა, უოლტერ ბრატეინმა და უილიამ შოკლიმ, რისთვისაც მათ 1956 წელს მიენიჭათ ნობელის პრემია ფიზიკის დარგში. უახლოესი ათი წლის განმავლობაში ტრანზისტორებმა მოახდინა რევოლუცია კომპიუტერულ ტექნიკაში და დასაბამი მისცა კომპიუტერების მეორე თაობას. პირველი თაობის კომპიუტერებში კონსტრუქტორები ცდილობდნენ მაქსიმალურად შეემცირებინათ მანქანის შემადგენელი მოწყობილობების რაოდენობა, რადგანაც ეს ზრდიდა მის საიმედოობას. მეორე თაობის მანქანებში უფრო მნიშვნელოვანი გახდა სხვა

ამოცანების გადაწყვეტა. მაგალითად, მაქსიმალური სწრაფქმედების მიღწევა, ოპერატიული მეხსიერების მოცულობის გაზრდა და ა.შ. ტრანზისტორებზე გადასვლამ სწრაფქმედების გაზრდასთან ერთად გამოიწვია კომპიუტერების გაბარიტების შემცირება და ელექტროენერგიის დაზოგვა.

III თაობის კომპიუტერებში (1965-1980წწ.) გვხვდება ინტეგრალური სქემები (მიკროსქემები), რომელიც გამოგონებული იქნა 1958 წელს (გამომგონებელი — რობერტ ნოისი). მიკროსქემებში ერთ კორპუსში თავმოყრილი იყო ათეულობით ტრანზისტორი. ამის გამო, ინტეგრალურ სქემებზე აგებული კომპიუტერი გამოვიდა ზომებით უფრო მცირე, მუშაობდა უფრო სწრაფად (წამში 80-100 ათასი არითმეტიკული ოპერაცია), იყო შედარებით საიმედო და ღირდა უფრო იაფი.

დღესდღეობით ჩვენ საქმე გვაქვს IV თაობის კომპიუტერებთან (1980 წლიდან დღემდე). მათი ბაზაა ე.წ. დიდი (ზედიდი) ინტეგრალური სქემები. ზედიდი ინტეგრალური სქემების შექმნამ 80-იან წლებში შესაძლებელი გახადა ერთ კორპუსში მოეთავსებინათ ჯერ ათეულობით ათასი, ხოლო შემდეგ კი მილიონობით ტრანზისტორი. ერთ ასეთ სქემას შეუძლია მთლიანად შეცვალოს I თაობის კომპიუტერის რომელიმე მოწყობილობა. ამან გამოიწვია კომპიუტერების მოცულობის, ელექტროენერგიის დანახარჯისა და ფასის ძალიან დიდი შემცირება და სწრაფქმედებისა (წამში 10^8 - 10^9 ოპერაცია) და საიმედოობის ძალიან მნიშვნელოვანი ზრდა. ადრე კომპიუტერები იმდენად დიდი და ძვირადღირებული იყო, რომ კომპანიებს მათი მომსახურებისათვის სჭირდებოდათ სპეციალური სამსახური — გამოთვლითი ცენტრები. 80-იან წლებში კი კომპიუტერებზე ფასები იმდენად შემცირდა, რომ მათი შეძენა შეეძლო უკვე ცალკეულ ადამიანებს. ამდენად, დაიწყო პერსონალური კომპიუტერების ერა, რომლისთვისაც დამახასიათებელია გამოყენების სფეროების მნიშვნელოვანი გაფართოება.

1.2 გამოთვლითი ტექნიკის განვითარების ქრონოლოგია

როგორც უკვე ავლნიშნეთ, ყველაზე ადრინდელი გამოთვლითი მოწყობილობა იყო „აბაკი“, რომელსაც ძველი ბაბილონელები ჩვენს წელთაღრიცხვამდე 4 – 5 ათასი წლის წინ იყენებდნენ.

კომპიუტერულ ტექნიკაში და ტექნოლოგიებში გამოყენებულ მათემატიკურ ლოგიკას საფუძველი ჩაუყარა ძველმა ბერძენმა ფილოსოფოსმა არისტოტელემ (384-322) ჩვ. წ. აღ-მდე IV საუკუნეში.

კომპიუტერულ ტექნოლოგიებში გამოყენებულ ცნებას „ალგორითმს“ საფუძველი ჩაუყარა შუააზიელმა მათემატიკოსმა ალ-ხორეზმმა (787-850) წიგნის — „კითას — ჯებრ ალ მუკარბალას“ ავტორმა, საიდანაც წარმოიშვა და დამკვიდრდა სიტყვა „ალგებრა“.

1622 წელს ინგლისელმა მეცნიერმა უილიამ ოუტრელმა გამოიგონა ლოგარითმული სახაზავი.

1623 წელს, გერმანიის ქალაქ შტუდგარდტში, ვილჰელმ შიკარდის მიერ შეიქმნა პირველი გამომთვლელი მოწყობილობა სახელწოდებით „გამომთვლელი საათი“.

1642 წელს პარიზში ფრანგმა მეცნიერმა ბლეს პასკალმა (1623-1662) ააგო გამომთვლელი მანქანა „პასკალინი“, რომელსაც შეეძლო რიცხვების შეკრება.

1674 წელს გერმანელი მეცნიერის ვილჰელმ ლაიბნიცის (1646-1716) მიერ შემუშავებული იქნა „ბიჯური გამომთვლელი“, რომელიც ააგო ფრანგმა ოლივერმა. ლაიბნიცის მანქანას შეეძლო 5 და 12-ნიშნა რიცხვების გამრავლება 16-ნიშნა შედეგით.

1801 წელს ჯოზეფ ჯაკარტმა (1752-1834) გამოიგონა საქსოვი დაზგა, სადაც გამოიყენა პერფობარათები. ასეთმა პერფობარათებმა შემდეგ ფართო გამოყენება ჰპოვა პირველი თაობის გამომთვლელ მანქანებში.

1820 წელს შარლ კოლმარმა შექმნა არითმომეტრი, ის აგებული იყო ლაიბნიცის მანქანის პრინციპით და ასრულებდა რიცხვების გამრავლებას. ეს იყო პირველი კალკულატორი, რომელიც ჩაშვებული იქნა ფართო წარმოებაში და იმ ხანებში მსოფლიო რეკორდიც კი დაამყარა რეალიზაციის თვალსაზრისით.

1812 წელს ინგლისელმა მეცნიერმა ჩარლზ ბებიჯმა (1791-1871) შემუშავა მექანიკური კალკულატორის პროექტი, რომლის მიხედვითაც, 1823 წელს ააგო ავტომატიზებული მანქანა, რომლითაც შეიძლებოდა რიცხვების შეკრება, გამოკლება, გამრავლება და გაყოფა. მოგვიანებით, ჩარლზ ბებიჯმა შექმნა ანალიტიკური მანქანა, რომელსაც გააჩნდა ცენტრალური პროცესორული მოწყობილობა და მეხსიერება. მონაცემების დამუშავების პროგრამები პერფობარათებზე დაიტანებოდა.

ჩარლზ ბებიჯთან თანამშრომლობდა ცნობილი ინგლისელი პოეტის ჯორჯ ბაირონის ქალიშვილი, მათემატიკოსი ადა ლავლეისი, რომელმაც 1842 წელს შემუშავა პროგრამა ჩარლზ ბებიჯის ანალიტიკური მანქანისათვის. ადა ლავლეისი გამოთვლითი ტექნიკის ისტორიაში ცნობილია, როგორც პირველი პროგრამისტი. მის საპატივცემულოდ 1979 წელს შეიქმნა უნივერსალური ალგორითმული ენა, ADA.

უნდა აღინიშნოს, რომ თანამედროვე გამომთვლელი მანქანის ერთ-ერთი პირველი შემქმნელი არის გამოჩენილი ქართველი მეცნიერი, გიორგი ნიკოლაძე, რომელმაც 1928 წლის იანვარში, პარიზში, სორბონის უნივერსიტეტში შექმნა ნაშრომი საბეჭდო მოწყობილობაზე და მას უწოდა – „პირდაპირი გამრავლებისწმინდა ელექტრონული არითმომეტრი“, რომელიც აიგებოდა ყველა მანამდე არსებული არითმომეტრისაგან განსხვავებულ პრინციპზე. ამ ნაშრომით დაინტერესდა პარიზის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი მორის დოკანი, რომელმაც აღნიშნულ აკადემიას მოახსენა იმავე 1928 წლის იანვარში. ასევე, ნაშრომის შესახებ ფრანგულმა გაზეთებმა გამოაქვეყნეს ინფორმაცია. გიორგი ნიკოლაძემ მრავალი კომპანიისგან მიიღო წინადადება აღნიშნული მოწყობილობის აგების, მასთან თანამშრომლობისა და მოწყობილობის ფართო გამოყენების თაობაზე, მაგრამ მან ყველას უარი უთხრა, რადგან სურდა მანქანა აგებულიყო საქართველოში. 1929 წელს, ის საქართველოში დაბრუნდა, უნდოდა მანქანის ცალკეული ტექნიკური დეტალების ჩამოყალიბება, სამწუხაროდ, შექმნილი სიტუაციისა და სხვადასხვა გარემოებების გამო მანქანის აგება ვერ მოახერხა. 1930 წელს გ. ნიკოლაძე მოულოდნელად ფილტვების ანთებისაგან გარდაიცვალა. დღემდე მითითებული

ნაშრომი და ნახაზები დაკარგულად ითვლება. მითითებული გამომთვლელი მანქანა, თავისი მოქმედების პრინციპით, თანამედროვე გამომთვლელი მოწყობილობების წინამორბედი.

1939 წელს ამერიკელმა მეცნიერმა ჯონ ათანასოვმა (1903-1995) თავის ასისტენტთან ბერი კლიფორდთან ერთად ააგო მსოფლიოში პირველი ციფრული კომპიუტერი ABC 9 Atanasov-Berry computer.

1941 წელს კონრად ზუსმა (1910-1995) შექმნა მსოფლიოში პირველი კომპიუტერი ელექტრონულ მილაკებზე სახელწოდებით Z1, რომელშიც ოპერაციები სრულდებოდა ორობითი სისტემაში.

1945 წელს ჯონ ფონ ნეიმანმა წამოაყენა გარე დამახსოვრების მოწყობილობის იდეა პროგრამებისა და მონაცემების შესანახად. ამავე წელს ჯონ ფონ ნეიმანი გაერთიანდა ამერიკული კომპიუტერის ENIAC-ს დამპროექტებელ ჯგუფთან და გამოაქვეყნა ახალი კომპიუტერის EDVAC-ის მოწყობილობები. ამ ნაშრომიდან დაიწყო ე.წ. „ჯონ ფონ ნეიმანის არქიტექტურა“.

1945 წელს ჯონ მიხლიმ და ჯონ ეკერტმა მეცნიერთა ჯგუფთან ერთად დაამთავრეს ENIAC-ზე მუშაობა, რომლის ზოგიერთი ტექნიკური მახასიათებელი ასეთი იყო: იგი შედგებოდა 17 468 ელექტრონული მილაკისაგან და 80 000-ზე მეტი კომპონენტისაგან, იწონიდა 30 ტონას და განლაგებული იყო 1 000 კვადრატულ ფუტ ფართობზე; მოიხმარდა 150 კვტ/სთ ელექტროენერგიას; მისი სატაქტო სიხშირე შეადგენდა 100 კჰც-ს.

1946 წელს ცნობილმა ამერიკელმა მეცნიერმა (აშშ-ის ზედიზედ ხუთი პრეზიდენტის მრჩეველმა), სტატისტიკოსმა ჯონ ტიუკმა შემოიტანა ცნება „ბიტი“ (BIT-Binary Digit – ორობითი ციფრი), რომელმაც ის გამოიყენა ორობითი თანრიგის (0 ან 1) აღსანიშნავად.

1947 წელს ცნობილ ამერიკელ მეცნიერს, კიბერნეტიკის ფუძემდებელს ნორბერტ ვინერს შემოაქვს ტერმინი „კიბერნეტიკა“. მეცნიერების ეს ახალი მიმართულება, ძირითადად მართვის მათემატიკური მოდელირების საკითხებს შეისწავლის.

1947 წელს ამერიკული სატელეფონო ფირმის (Bell Telephone Laboratories) მეცნიერ-თანამშრომლებმა ბრაიტონმა, შოკლინმა და ბარდინმა მოახდინეს თავიანთი ახალი გამოგონების – კრისტალური ნახევარგამტარის (ტრანზისტორის) დემონსტრირება, რომელიც დაპატენტებული იქნა 1948 წელს. ამ გამოგონებამ გადატრიალება მოახდინა კომპიუტერულ ტექნოლოგიებში. ტრანზისტორის წონა, მოცულობა და ენერგომოხმარება მნიშვნელოვნად ნაკლები იყო, ხოლო მისი საიმედოობა მნიშვნელოვნად აღემატებოდა ელექტრონული მილაკის საიმედოობას. ამ გამოგონებამ საფუძველი ჩაუყარა ახალი – II თაობის კომპიუტერების შექმნას.

1951 წელს სსრკ-ში აკადემიკოს ლებედევის ხელმძღვანელობით შეიქმნა გამომთვლელი მანქანა „მესმ“, 1953 წელს კი დიდი ელექტრონული გამომთვლელი მანქანა (ეგმ) - „ბესმ-I“.

1951 წელს ამერიკულმა კომპანიამ „Texas Instrument“-მა დაიწყო კრისტალური ნახევარგამტარების – ტრანზისტორებისა და დიოდების წარმოება.

1955 წელს აშშ-ში შეიქმნა მსოფლიოში პირველი ტრანზისტორული კომპიუტერი TRIDAC.