

**ინფორმატიკა, პროგრამული ტექნოლოგიები და მათი განვითარების და
სწავლების თანამედროვე მიმართულებანი**

გიორგი გოგიჩაიშვილი, არჩილ ფრანგიშვილი, გია სურგულაძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

გადმოცემულია ინფორმატიკის, როგორც კომპლექსური, საგანთშორისი მეცნიერების არსის, მისი სტრუქტურული კომპონენტების ანალიზის, თანამედროვე მდგომარეობისა და განვითარების ტენდენციების საკითხები. განიხილება ფუნდამენტური პროგრამული პლატფორმები და ენები, რომლებიც ფართოდ გამოიყენება აშშ-სა და ევროპის უნივერსიტეტებში. შემოთავაზებულია ის ძირითადი სამეცნიერო მიმართულებები და შედეგები, რომლებიც სტუ-ს ინფორმატიკის და მართვის სისტემების ფაკულტეტზე ავტორთა მიერ იქნა მიღებული. მნიშვნელოვანია აგრეთვე ამ შედეგების სასწავლო პროცესში ასახვა, ქართულ ენაზე სასწავლო-მეთოდური ლიტერატურის ფონდის შექმნა, მათ შორის ელექტრონული სახელმძღვანელოების.

საკვანძო სიტყვები: ინფორმატიკა. თეორიული ინფორმატიკა. პრაქტიკული ინფორმატიკა. ტექნიკური ინფორმატიკა. გამოყენებითი ინფორმატიკა. პროგრამული პლატფორმები. დაპროგრამების ენები. მონაცემთა საცავი. ობიექტ-ორიენტირებული დაპროგრამება. UML. კომპიუტერული აპლიკაციები. ინჟინერ-ინფორმატიკოსი.

1. შესავალი

ინფორმატიკულ მეცნიერებათა კავშირი საზოგადოების განვითარების დონესთან აშკარაა. რაც უფრო მაღალია საზოგადოების ინფორმატიზაციის დონე, მით უფრო სრულყოფილია მისი მენტალიტეტი, მით უფრო ადაპტირებადია იგი სწრაფად ცვლად გარემოში. კომპიუტერული ტექნიკა და ტექნოლოგიები ამ გარემოს აქტიური კომპონენტებია. მათი ცოდნა კი წმირად განმსაზღვრელია ახალგაზრდობის შრომითი დასაქმების სფეროში. ამიტომაც, გასაკვირი არაა ის დიდი მოთხოვნილება, რომელიც დღეისათვის არსებობს პრაქტიკული და გამოყენებითი ინფორმატიკის, კერძოდ კი კომპიუტერული სისტემებისა და ტექნოლოგიების მცოდნე საინჟინრო კადრებზე.

სტუ-ს ინფორმატიკის ფაკულტეტი (ადრე სპი, ავტომატიკა და გამოთვლითი ტექნიკა) ყოველთვის იდგა ყოფილი საბჭოთა კავშირის უნივერსიტეტების მოწინავე ინსტიტუტების რიგში. კავკასიაში „მართვის ავტომატიზებული სისტემების“ კათედრა პირველად თბილისში შეიქმნა 1971 წელს და 35 წლის განმავლობაში გამოუშვა მრავალი მაღალკვალიფიციური სპეციალისტი [1].

ამჟამად ჩვენი მიზანი სტუ-ს, და კერძოდ ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის და მისი სპეციალობათა მიმართულებების სასწავლო-სამეცნიერო პროცესის ხარისხის სრულყოფაა, ბოლინიის კონვენციის შესაბამისად ევროპის საგანმანათლებლო სივრცეში ჩასართველად.

განსაკუთრებული მნიშვნელობა ამ პროცესში თანამედროვე ტექნიკურ ბაზას, უახლესი საინფორმაციო ტექნოლოგიების სწავლების მოდულების შექმნას, შესაბამისი სასწავლო-მეთოდური ლიტერატურის ფორმირებას, და რაც მთავარია, პროფესიონალი ლექტორების შერჩევას აქვს. გამოსაშვები საინჟინრო სპეციალისტების ხარისხი, რა თქმა უნდა, ბევრად იქნება დამოკიდებული სასკოლო განათლების და ეროვნული გამოცდების შედეგებით ჩარიცხულ სტუდენტებზე (კარგ პროდუქციას კარგი ნედლეული სჭირდება).

კომპიუტერული მეცნიერება კომპლექსური, საგანთშორისი დისციპლინაა. იგი აერთიანებს საკვლევი ობიექტის, მაგალითად, მართვის პროცესების შინაარსობრივ აღწერას (სემანტიკური მოდელირება), მათი გადაწყვეტის ალგორითმული სქემების აგებას (ლოგიკური მოდელირება) და კომპიუტერის „ენაზე“ ამ უკანასკნელთა რეალიზაციას (ლინგვისტური მოდელირება). ეს საკითხები მჭიდრო კავშირშია „კომპიუტერულ დაპროგრამებასთან“ (როგორც მეცნიერული, ასევე აკადემიური თვალსაზრისით), რაც დასმული თემატიკის კვლევის ობიექტი და საგანია.

ინფორმატიკა მეცნიერებაა, რომელიც შეისწავლის ინფორმაციის სისტემატიზებულ დამუშავებას გამოთვლითი ტექნიკის საშუალებით. ისტორიულად იგი ჩამოყალიბდა მათემატიკური მეცნიერების (გამოყენებითი მათემატიკა) განვითარების საფუძველზე, გამოთვლითი ტექნიკა კი სათავეს ელექტროტექნიკის, მიკროელექტრონიკისა და კავშირგაბმულობის ტექნიკის საფუძველზე იღებს [2].

ტერმინი „ინფორმატიკა“ ევროპაში 70-იანი წლებიდან იხმარება. იგი პირველად გერმანიაში დრეზდენის სამეცნიერო კონფერენციაზე იქნა მიღებული რუსი და ფრანგი მეცნიერების ინიციატივით. ამერიკის და სხვა ქვეყნების ინგლისურენოვან ლიტერატურაში მას შეესაბამება Computer Science and Information Systems. გამოთვლითი ტექნიკა ინფორმატიკაში ინსტრუმენტის როლს ასრულებს. ცნობილი ჰოლანდიელი მეცნიერი ე. დიეკსტრა წერდა, რომ „კომპიუტერი იგივეა ინფორმატიკაში, რაც ტელესკოპი ასტრონომიაში“.

ინფორმატიკას სამი ძირითადი განშტოება აქვს: თეორიული ინფორმატიკა, პრაქტიკული ინფორმატიკა და ტექნიკური ინფორმატიკა. მათ საფუძველზე იქმნება გამოყენებითი ინფორმატიკის მიმართულებები, მაგალითად, ეკონომიკური ინფორმატიკა, ბიონინფორმატიკა, გეონინფორმატიკა, ლინგვისტიკა და ა.შ. ევროპის ქვეყნებში, მაგალითად გერმანიის უნივერსიტეტებშიც ინფორმატიკის ინსტიტუტები აღნიშნულ მიმართულებათა კათედრებს აერთიანებს [3].

თეორიული ინფორმატიკა შეისწავლის ფორმალურ ენათა თეორიას. მაგალითად, სისტემური ანალიზი და რთული სისტემების თეორია, სიმრავლეთა თეორია და ლოგიკა, ავტომატებისა და გრაფთა თეორია, პეტრის ქსელები, პრედიკატების აღრიცხვა და რელაციური ალგებრა, ფორმალური სემანტიკა და კატეგორიული ანალიზი, ოპერაციათა კვლევა, ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელირების მეთოდები, მასობრივი მომსახურების თეორია და ა.შ. ყოველივე ეს ინფორმატიკის ფორმალურ ხერხემალს წარმოადგენს.

პრაქტიკული ინფორმატიკა ემსახურება ინფორმატიკის სფეროს კონკრეტული პრობლემების გადაწყვეტას, განსაკუთრებით კომპიუტერული დაპროგრამების განვითარებას პროგრამული უზრუნველყოფის ტექნოლოგიებისთვის (Software Engineering). აქ მნიშვნელოვანია დაპროგრამების ენები, ოპერაციული სისტემები, მონაცემთა და ცოდნის ბაზების მართვის სისტემები [4]. იგი გამოიძულებს ძირითად კონცეფციებს ისეთი სტანდარტული ამოცანების გადასაწყვეტად, როგორცაა ინფორმაციის შენახვა და მართვა მონაცემთა სტრუქტურების საშუალებით. მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს აქ მანქანურ ალგორითმებს, რომლებიც რთული და ხშირადგამოყენებადი ამოცანების ავტომატიზებულ გადაწყვეტას ემსახურება. პრაქტიკული ინფორმატიკის ცენტრალური და მუდამ აქტუალური თემაა რთული გამოყენებითი სისტემების (Windows- და Web-აპლიკაციების) აგების პროგრამული ტექნოლოგიების შექმნა და განვითარება. ესაა სტრუქტურული, ობიექტ-ორიენტირებული და ვიზუალური დაპროგრამების მეთოდები, უნიფიცირებული მოდელირების ენა (UML) და მათი ავტომატიზებული დაპროგრამების რეალიზაციის ინსტრუმენტული საშუალებანი [5].

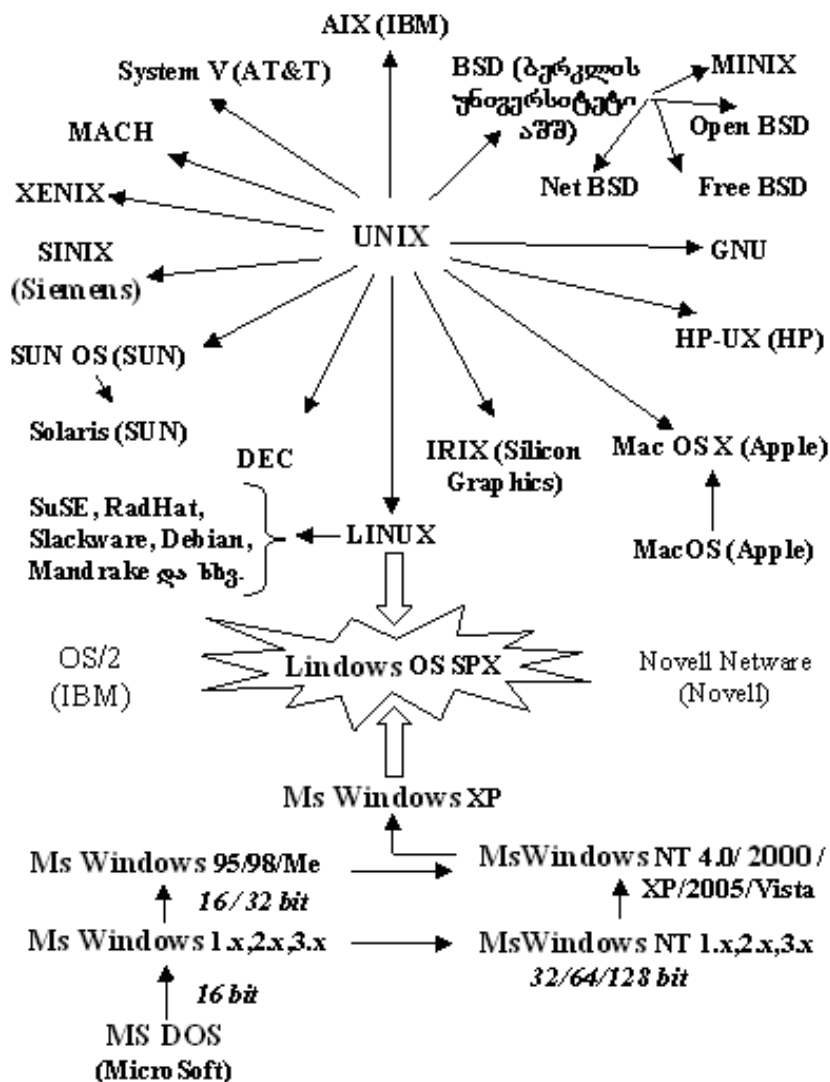
ტექნიკური ინფორმატიკა შეისწავლის ინფორმატიკის ტექნიკური უზრუნველყოფის (Hardware) საფუძველს, როგორცაა მიკროპროცესორული ტექნიკა, კომპიუტერული არქიტექტურები, ქსელური და კომუნიკაციური სისტემები, კონტროლერები და პერიფერიული მოწყობილობანი, რობოტოტექნიკური და სენსორული სისტემები და ა.შ. იგი უშუალო კავშირშია ელექტროტექნიკასთან, განსაკუთრებით ციფრულ ტექნოლოგიებთან, აგრეთვე ლოგიკასა და დისკრეტულ მათემატიკასთან, გადამრთველ სქემათა თეორიასთან. ბოლო წლებში განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა მულტიმედიალური ტექნოლოგიების შექმნას და განვითარებას, რაც კომპიუტერული აუდიო-ვიზუალური სისტემების აგების საფუძველია [2].

გამოყენებითი ინფორმატიკა ფართო სპექტრის მეცნიერებაა. იგი ეყრდნობა თეორიულ, პრაქტიკულ და ტექნიკურ ინფორმატიკათა მიღწევებს და შეისწავლის მათ პრაგმატულ გამოყენებას სხვადასხვა დარგების (ეკონომიკა და ბიზნესი, იურისპრუდენცია, ენერგეტიკა, მრეწველობა, ტრანსპორტი, მედიცინა, სოფლის მეურნეობა, განათლება, ენათმეცნიერება და სხვ.) რთული ტექნოლოგიური პროცესების კომპიუტერიზაციისა და ინფორმაციული საცავების შექმნისა და ადმინისტრირებისათვის. გადაწყვეტილებათა მიღების ხელშეწყობი კომპიუტერული სისტემები ყოველი დარგის აუცილებელი ინსტრუმენტი ხდება. ექსპერტული სისტემები მნიშვნელოვან როლს ასრულებს თანამედროვე დიაგნოსტიკისა და პროგნოზის ამოცანების გადასაწყვეტად.

2. ძირითადი ნაწილი

პროგრამული პლატფორმები და დაპროგრამების ენები საინფორმაციო ტექნოლოგიების საფუძველია. განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს პროგრამულ პლატფორმებს – ოპერაციულ სისტემებს, რომლებზეც დაშენებულია გამოყენებითი კომპიუტერული აპლიკაციები. ტერმინი „პროგრამული პლატფორმა“ შედარებით ახალია და იგი „აპარატულ პლატფორმასთან“ ასოცირდება. იგი განსაკუთრებით მაშინ გამოიკვეთა, როცა ფირმების Sun Microsystems და MicroSoft კონცეფციები შეეჯახა ერთმანეთს. ძირითადად ორი პროგრამული პლატფორმა (ოპერაციული სისტემა) Unix და Windows NT გახდა კონკურენტები სისტემური პროგრამების ბაზარზე [6]. Unix-ის მიმდევრებია: SunOS/Solaris, IBM AIX, HP-UX (Hewlett-Packard), SINIX (Siemens), IRIX (Silicon Graphics) და სხვ. (ნახ.1) „ასაკოვანი“ Unix გამოირჩევა მაღალმწარმოებლურობითა და საიმედოობით, რაც „ახალგაზრდა“ Windows ვერ არ ახასიათებს. სამაგიეროდ Unix სისტემა რთულია ადმინისტრირების თვალსაზრისით და მოითხოვს მაღალი რანგის კვალიფიკაციის (ძვირადღირებულ) სპეციალისტებს.

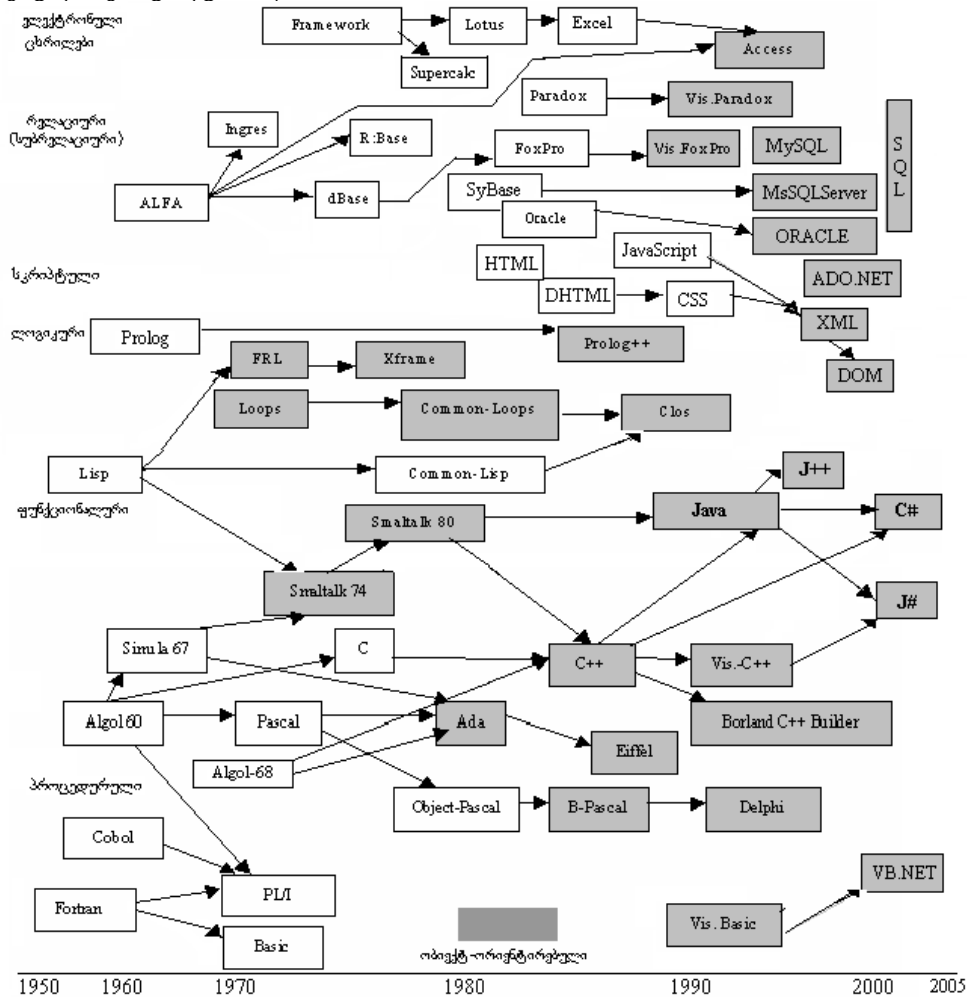
დღეისათვის მოთხოვნილებანი სპეციალისტებზე სწორედ პლატფორმებისა და დაპროგრამების ენების ცოდნის კრიტერიუმებით განისაზღვრება. პროგრამული სისტემების მსოფლიო ბაზარზე ყველაზე პოპულარულია ქსელური პლატფორმები Unix (სტაბილური სისტემა დიდი და სუპერ-მანქანებისათვის), Windows (NT, XP, 200x - პერსონალური კომპიუტერებისათვის) და Linux (ახალი პლატფორმა, როგორც Unix-ვარიანტი PC-მანქანებისთვის) [6].



ნახ.1

ობიექტ-ორიენტირებული დაპროგრამება ერთ-ერთი აქტუალური და მძლავრი მეთოდოლოგიური საშუალებაა თანამედროვე ინფორმაციულ ტექნოლოგიებში. მისი მიზანია დიდი და რთული პროგრამული სისტემების კონსტრუირება. იგი თვისებრივად ახალი კონცეფციების მატარებელი დაპროგრამების ტექნოლოგიაა სისტემების ობიექტ-ორიენტირებული ანალიზისა და ობიექტ-ორიენტირებული დაპროექტების მეთოდებითა და რეალიზაციის მოქნილი ინსტრუმენტული საშუალებებით [5,7]. ამ მიმართულების ერთ-ერთი დამაარსებელია ტენასის უნივერსიტეტის პროფესორი, დანიელი ბიარნ სტროუსტრუპი, რომელმაც ჩამოაყალიბა ობიექტ-ორიენტირებული დაპროგრამების ძირითადი თეორიული საფუძვლები: კლასები და ობიექტები, მონაცემთა აბსტრაქტული ტიპები, მემკვიდრეობითობა და პოლიმორფიზმი და ა.შ. [8]. მისი სახელმძღვანელო C++ ენის შესახებ პირველი იყო, რომლითაც ისწავლებოდა ამერიკის, ევროპისა და საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის შესაბამის სპეციალობებზე [22].

დღეისათვის მსოფლიოში 2000-მდე დაპროგრამების ენაა შექმნილი და მათი განვითარება ჯერაც არ დამთავრებულა (ნახ.2) ამ ენებმა გარკვეული როლი შეასრულა თანამედროვე კომპიუტერული ტექნოლოგიების შექმნისა და განვითარების საქმეში. დაპროგრამების ენების კლასიფიკაცია მათში რეალიზებული მეთოდებისა და სტილის თვალსაზრისით ხორციელდება: უნივერსალური პროცედურული, ფუნქციონალური, ლოგიკური, სკრიპტული, ობიექტ-ორიენტირებული, ვიზუალური და ა.შ. [12,14].



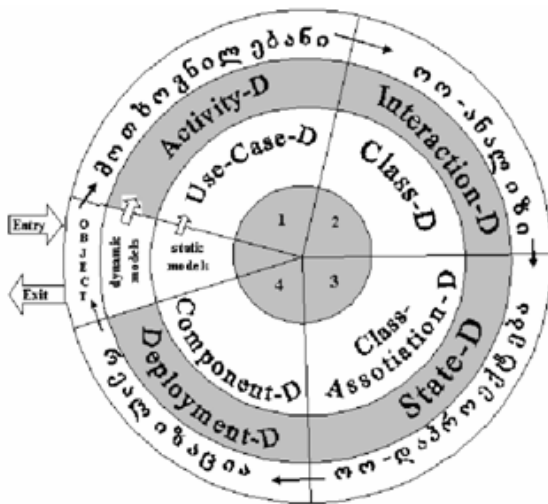
ნახ.2

ვინაიდან ამერიკის და ევროპის, ასევე მსოფლიოს სხვა განვითარებულ ქვეყნების გამოთვლით სისტემათა ქსელებში UNIX ოპერაციული სისტემა უცვლელად დომინირებს (1975 წლიდან დღემდე), ხოლო ეს უკანასკნელი, როგორც ცნობილია C-ენაზე დაწერილი (1972 წ.), ამიტომაც განსაკუთრებული პრაქტიკული ღირებულება აქვს C->C++->Java->C# ენათა შესწავლას მომავალი პროფესიონალი ინჟინერ-სისტემოტექნიკოსებისა და სისტემური პროგრამისტებისათვის.

მონაცემთა ბაზების მართვის სისტემები კომპიუტერული დაპროგრამების ენათა მნიშვნელოვანი, რელაციებზე ორიენტირებული ორიგინალური კლასია, რომელიც ინგლისელი მეცნიერის, ედგარ-ფრანკ კოდის (გარდაცვალებამდე-2003 მოღვაწეობდა ამერიკაში, ინფორმატიკის სფეროში უდიდესი ღვაწლისთვის 1981 წ. მიენიჭა ტიურინგის პრემია) მონაცემთა მანიპულირების ენის ALFA-ს პროექტიდან იღებს სათავეს [4,19]. სისტემები MsAccess და MsSQL Server, ფირმა Oracle (სამივე ობიექტ-ორიენტირებული განაწილებული რელაციური ბაზების მართვის სისტემებია, რომლებიც დღეს ფართოდ გამოიყენება) და ა.შ.

მონაცემთა მანიპულირების ენები, რომლებიც რეალიზებულია რელაციურ მონაცემთა ბაზებში, როგორცაა ალგებრული ენა ISBL (Information System Base Language), შეკითხვების ენა ეკრანული რედაქტორით QBE (Query By Example), მოთხოვნების სტრუქტურირებადი SQL ან SEQUEL ენები, რომლებიც ალგებრულ და აღრიცხვის ენებს შორის მდგომი ენებია და ა.შ. მეტად აქტუალური მიმართულებაა [12,15]. საინფორმაციო სისტემების მონაცემთა ბაზების ასაგებად ყოველთვის გამოიყენება არსთა-დამოკიდებულების მოდელი (Entity-Relationship-Model, ERM/SERM), რომელიც ასევე საპრობლემო სფეროს კონცეპტუალური (სემანტიკური) მოდელის სახელითაცაა ცნობილი [23]. ამ საკითხების გაფართოებითა და განვითარებით შეიქმნა **ცოდნის ბაზების** მიმართულება, რომელიც ფართოდ გამოიყენება ხელოვნური ინტელექტის და ექსპერტულ სისტემებში [12,17,30].

დაპროგრამების ტექნოლოგიების (Software Engineering) განვითარებასა და პოპულარიზაციას ხელი შეუწყო NATO-ს ეგიდით 1968/69 წ. ჩატარებულმა კონფერენციამ „Software Engineering“. დღეს კი Computer Aided Software Engineering (CASE) ტექნოლოგიები უდავოდ შეიძლება ჩაითვალოს კომპიუტერული დაპროგრამების ენებისა და ინსტრუმენტების უმაღლეს მწვერვალად. კომპიუტერული ტექნოლოგიების შემდგომმა განვითარებამ, ახალი თაობის მანქანების (Pentium-4 პროცესორების ბაზაზე) და სუპერ მონიტორების შექმნამ დასაბამი მისცა მძლავრი გრაფიკული საშუალებების განვითარებას. დაიძრა ახალი ტალღა დაპროგრამების ისტორიაში, .NET-ტექნოლოგიების სახით: Visual-C#, Visual-C++, Visual-J++, Visual-Basic.NET, ADO.NET, ASP.NET და ა.შ. [15].



ნახ.3. UML-ეტაპები

ვიზუალური დაპროგრამების თეორიულ საფუძველს ობიექტ-ორიენტირებული ანალიზისა და ობიექტ-ორიენტირებული დაპროექტების მეთოდები წარმოადგენს (ნახ.3). ობიექტ-ორიენტირებული მიდგომის საფუძველზე შეიქმნა უნიფიცირებული მოდელირების ენა (UML- Unified Modeling Language), როგორც უახლესი სტანდარტი რთული პროგრამული აპლიკაციების ასაგებად [5,10].

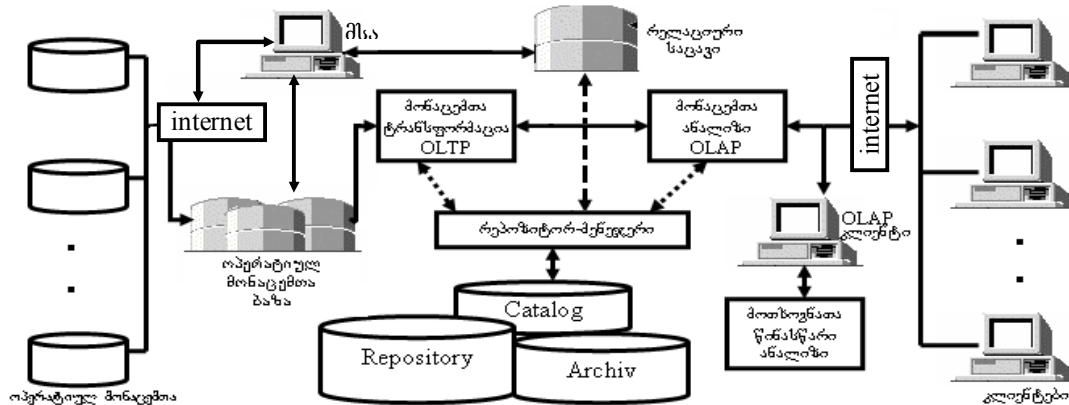
ასეთი გრაფო-ანალიზური ენის განვითარებაში განსაკუთრებული წვლილი შეიტანეს IBM (Rational Rose) ფირმის მეცნიერებმა, დაპროექტებელ-დიზაინერებმა გ. ბუნმა, ი. ჯაკობსონმა და ჯ. რამბომ [12].

ინფორმატიკის ბაზაზე ჩამოყალიბდა. იგი განაწილებული ავტომატიზებული სისტემების დაპროექტების მეთოდოლოგიური საფუძველია, რომლის კონცეფციითაც შეიქმნა ისეთი ინსტრუმენტები, როგორცაა Rational Rose, ParadigmPlus, MsVisio და სხვ. [11,15]. პროგრამული პაკეტების აგების პროცესის სტანდარტიზაცია სამი ძირითადი მიმართულების „გენეტიკური“ მემკვიდრეა: **დაპროექტების ავტომატიზაცია, დაპროგრამების ავტომატიზაცია და მონაცემთა ბაზების აგების ავტომატიზაცია** [29].

UML-ტექნოლოგია თეორიულ-პრაქტიკული მართვის კომპიუტერული სისტემების პროგრამული უზრუნველყოფის აგების პროცესების ასეთი სრულფასოვანი ავტომატიზაცია ვიზუალური მოდელირების სახელწოდებით დამკვიდრდა. იგი მოდელის გრაფიკულ წარმოდგენას ეყრდნობა და ფლობს მოქნილ რევერსულ ტექნოლოგიას [11]. ასეთ პროგრამულ ინსტრუმენტებში საყურადღებო ადგილი უჭირავს **ობიექტ-როლურ მოდელირებას** (ORM), რომელთა საშუალებით, **კატეგორიული მიდგომის** საფუძველზე

ხორციელდება მონაცემთა და ცოდნის ბაზების [7,23], კოგნიტური სისტემების [24], აგრეთვე მონაცემთა საცავების დაპროექტების პროცესების ავტომატიზაცია [18].

კორპორაციული მონაცემთა საცავების შექმნა თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიების ერთ-ერთი უახლესი და აქტუალური მიმართულებაა [18]. მონაცემთა საცავი (Data warehouse) განიხილება როგორც რომელიმე კონკრეტული ორგანიზაციის ან დიდი საწარმოსთვის განკუთვნილი სპეციალური სუპერ-ბაზა, სადაც მიმდინარე ოპერატიული სამუშაოს შესრულებისას თავს იყრის ქრონოლოგიურ ინფორმაციათა მთელი სპექტრი, რომელთა დანიშნულებაცაა მომხმარებლისთვის ინტერნეტ გვერდებზე მიზნობრივად განლაგებული ტექსტური, გრაფიკული და აუდიო-ვიზუალური საინფორმაციო ბლოკების მიწოდება. მე-4 ნახაზზე მოცემული გვაქვს განაწილებული ავტომატიზებული მართვის სისტემის მონაცემთა საცავის ზოგადი სქემა.



ნახ.4

მონაცემთა საცავის მუშაობის პრინციპი ასეთია: პირველ ეტაპზე Dwh-ის გამოყენებით რელაციურ ბაზებში ერთად თავმოყრილი მონაცემები ლაგდება გარკვეული სტრუქტურული თანამიმდევრობით, ხდება მათი „დაწმენდა“. მეორე ეტაპზე წარმოებს ინფორმაციის ტექნოლოგიური დამუშავება OLAP (Online Analytical Processing) მონაცემთა ოპერატიული ანალიზის გამოყენებით. მესამე ეტაპზე ეს მონაცემები მომხმარებლებს მიეწოდებათ ინტერნეტის საშუალებით. ინფორმაციული ბლოკები, რომლებიც მონაცემთა საცავებშია განაწილებული, მიზანმიმართულად თავსდება ინტერნეტ გვერდებზე და ხელმისაწვდომია ფართო მომხმარებლისთვის.

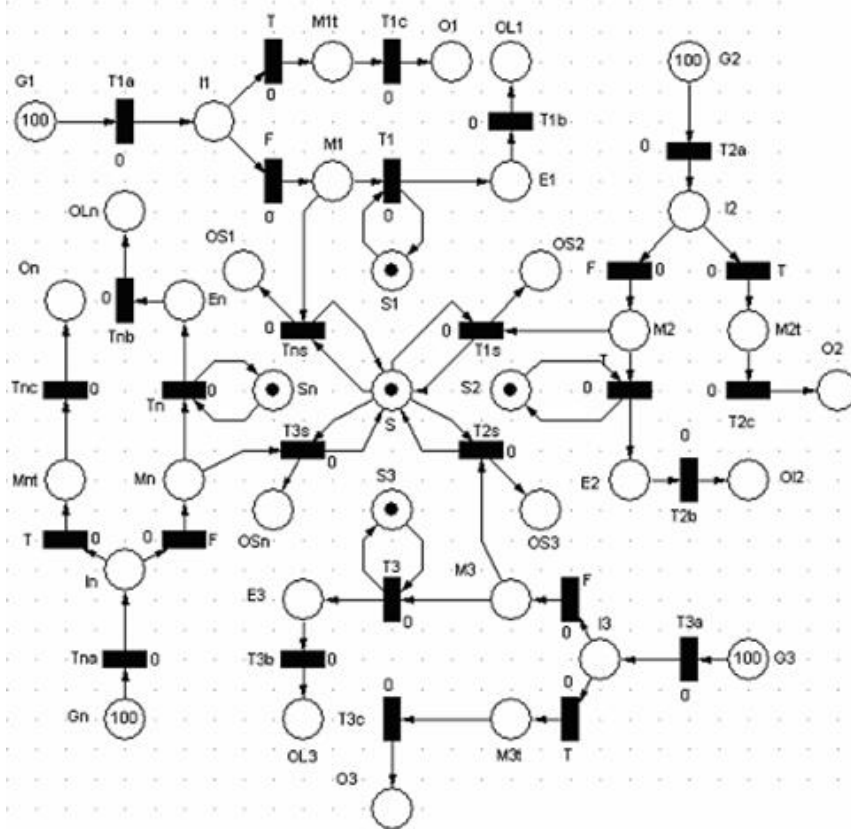
OLAP უნიკალური ინსტრუმენტია, რომელიც საშუალებას იძლევა ინფორმაციის მრავალგანზომილებიანი ანალიზის ჩასატარებლად. იგი რელაციური ტიპის მონაცემთა საცავებისა და მონაცემთა ბაზებისთვისაა ეფექტურად გამოყენებადი. საყურადღებოა, რომ რელაციური ბაზების ფუძემდებელმა (1970 წ.), ეფ. კოდმა ჩამოაყალიბა (1993 წ.) ოპერატიული ანალიზის OLAP-ინსტრუმენტის საფუძველზე მონაცემთა საცავების დაპროექტებისა და ფუნქციონირების პრინციპები [31]. ეს 12 წესია, რომელსაც უნდა აკმაყოფილებდეს ნებისმიერი განაწილებული ავტომატიზებული სისტემა მონაცემთა საცავით, რათა ჩატარდეს საინფორმაციო ბლოკების სრულფასოვანი ოპერატიული ანალიზი: 1. მონაცემთა მრავალგანზომილებიანი კონცეპტუალური წარმოდგენა; 2. გამჭვირვალობა; 3. მიღწევადობა; 4. ანგარიშთა დამუშავებისას მუდმივი წარმადობა; 5. კლიენტ-სერვერის არქიტექტურა; 6. გენერირებადი მრავალგანზომილებიანობა; 7. დინამიკური მართვის რეჟიმი; 8. მრავალმომხმარებლიანობა; 9. შეუზღუდავი განზომილების დამუშავების ოპერაციები; 10. მონაცემთა ინტუიციური მანიპულაცია; 11. ანგარიშების მიღების მოქნილი საშუალება; 12. შეუზღუდავი ზომები და აგრეგაციათა რაოდენობა [18,25].

კორპორაციული ქსელები (MAN – Metropolitan Area Network) განაწილებული მონაცემთა საცავების აუცილებელი ელემენტია. მათი განვითარება ბოლო ათწლეულში შეუქცევად პროცესს წარმოადგენს და პრინციპულად ახალ ამოცანებს უყენებს ინფორმატიკოსებს. თუ ლოკალურ კომპიუტერულ ქსელებში (LAN – Local Area Network) ქსელის ადმინისტრირების პრობლემა არცთუ მწვავე იყო, კორპორაციულ ქსელებში ამ საქმეს საკმაოდ დიდი ოდენობის კვალიფიცირებული პერსონალი ემსახურება და ორგანიზაციის გამართული მუშაობა მათზე დიდადაა დამოკიდებული.

კორპორაციული ქსელები ხასიათდება შემდეგი ძირითადი თვისებებით: გავრცელების გეოგრაფია, მომხმარებელთა და სერვისების დიდი რაოდენობა, აპარატურის მრავალფეროვნება, ინფორმაციის დიდი მოცულობა, უსაფრთხოება და შენახვის საიმედოობა. ასეთი სისტემების ფუნქციონირების ეფექტური მოდელირებისა და ანალიზისათვის გამოიყენება პეტრის ქსელები [19].

კორპორაციულ ქსელებში, როგორც წესი, მონაცემები პროგრამებისგან თითქმის სრულებით იზოლირებულად ინახება. კერძოდ, ხისტი დისკების მასივებში ცენტრალიზებული სახით. საგანგებო ქსელური ტექნოლოგიები უზრუნველყოფს მონაცემთა საცავების მართვას ფაილ-სერვერების მიერ.

კლასტერული არქიტექტურა არის ფაილ-სერვერის რეალიზაციის ყველაზე ოპტიმალური ტექნოლოგია. კლასტერი ორი ან მეტი კვანძისგან (კომპიუტერისგან) შემდგარ შიგა ქსელს წარმოადგენს, რომელიც აპარატურულ და პროგრამულ დონეზე ერთი სერვერის სახითაა გაფორმებული. კლასტერი შეიცავს წინასწარ განსაზღვრული რესურსების სიმრავლეს (IP-მისამართები, ქსელური სახელები, სისტემური სერვისები, განაწილებული საქალაქეები, გამოყენებითი პროგრამები და სხვა). ყოველი მათგანი დროის მოცემულ მომენტში კონკრეტული კვანძის კუთვნილებაა, ხოლო კვანძის მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში სპეციალური კლასტერის სისტემური სერვისი მას ავტომატურად გადაიტანს სხვა მოქმედ კვანძზე. მე-5 ნახაზზე მოცემულია კორპორაციული ქსელის მართვის მსგავსი სისტემების ზოგადი პეტრის ქსელის მოდელი [26].



ნახ.5. კორპორაციული ქსელი ერთი ცენტრალური S და რამდენიმე $S_i, i=1, n$ მფორველი სერვერით

3. დასკვნითი ნაწილი

ინფორმატიკა, თეორიული, პრაქტიკული და ტექნიკური ასპექტების თვალსაზრისით კომპლექსური მეცნიერებაა, რომელიც აერთიანებს ინფორმაციის მოპოვების, შენახვის, გადამუშავების, გადაცემისა და დაცვის ტექნოლოგიებს, სემანტიკური ბიზნეს-პროცესების მათემატიკური მოდელირების მეთოდებს, ფორმალური გრამატიკისა და უნიფიცირებული, ობიექტ-

ორიენტირებული, ვიზუალური დაპროგრამების ინსტრუმენტულ საშუალებებს. პრაგმატული ასპექტებით იგი უდავოდ წარმოადგენს სისტემების მართვის ზოგადი თეორიის ფუნდამენტს.

წინამდებარე შრომათა კრებულში ასახულია ამ სტატიაში განხილული პრობლემებისა და ამოცანების გადაწყვეტის ფართე სპექტრი, რომელიც სტუ-ს ინფორმატიკის და მართვის სისტემების ფაკულტეტის თანამშრომელთა და გერმანიის უნივერსიტეტების კოლეგების მიერ იქნა მიღებული და წარმოდგენილი.

4. ლიტერატურა

1. სტუ-ს „მართვის ავტომატიზებული სისტემების“ კათედრა: www.gtu.ge/katedrebi/kat94.
2. [://de.wikipedia.org/wiki/Informatik](http://de.wikipedia.org/wiki/Informatik)
3. Humboldt University Berlin: www.informatik.hu-berlin
4. Codd E. F. A Relational Model for Large Shared Data Banks, Comm. ACM, Vol.13, No. 6, June 1970. Relational Model for Database Management - Version 2, Addison-Wesley 1990.
5. Booch G., Jacobson I., Rumbaugh J. Unified Modeling Language for Object-Oriented Development. Rational Software Corporation, Santa Clara, 1996.
6. ბოტკე კ., სურგულაძე გ., დოლიძე თ., შონია ო., გრ. სურგულაძე. თანამედროვე პროგრამული პლატფორმები და ენები (WindowsNT, Unix, Linux, C++, Java, XML). დამხმ.სახ., ISBN 99940-14-11-0. სტუ, თბილისი. 2002.
7. სურგულაძე გ., ვედეკინდი ჰ., თოფურია ნ. განაწილებული ოფის-სისტემების მონაცემთა ბაზების დაპროექტება და რეალიზაცია UML-ტექნოლოგიით. მონოგრ., ISBN 99940-57-17-0. სტუ. თბილისი. 2006.
8. Страуструп Б. Язык программирования Си++. Пер. с англ., Москва, Радио и связь. 1991.
9. Meyer-Wegener K., Surguladze G. Programmierung mit C/C++/C#. 99940-40-69-3. Erlangen-Tbilissi. GTU. Tbilissi. 2004.
10. Bothe K., Surguladze G. Objektorientierte Modellierung und Programmierung mit der UML. Berlin/Tbilissi. GTU. Tbilissi. 2003.
11. რეისივი ვ., სურგულაძე გ., გულუა დ. ვიზუალური ობიექტ-ორიენტირებული დაპროგრამების მეთოდები (BorlandC++Builder,PetriNet). დამხმ.სახ., ISBN99928-943-9-3. სტუ, თბ., 2002.
12. ჩოგოვაძე გ., გოგიჩაიშვილი გ., სურგულაძე გ., შეროზია თ., შონია ო. მართვის ავტომატიზებული სისტემების დაპროექტება და აგება (თეორიული და პრაქტიკული ინფორმატიკა). სახელმძღვანელო. ISBN 99928-882-7-X. სტუ, თბილისი. 2001.
13. სურგულაძე გ. დაპროგრამების საფუძვლები (C&C++ ენების ბაზაზე). დამხმ.სახ., ISBN 99940-56-16-6. სტუ, თბილისი. 2006.
14. სურგულაძე გ. ობიექტ-ორიენტირებული დაპროგრამების მეთოდი (C++&Java ენების ბაზაზე)“. დამხმ.სახ., ISBN 99940-56-18-2. სტუ, თბილისი. 2007.
15. სურგულაძე გ., დოლიძე თ., ყვავაძე ლ. კომპონენტურ-ვიზუალური დაპროგრამება: ინტერფეისების აგება C# და C++ ენებზე მონაცემთა განაწილებული ბაზებისათვის. დამხმ.სახ., ISBN 99940-48-99-6. სტუ, თბილისი. 2006.
16. სურგულაძე გ., თურქია ე. ბიზნეს-პროცესების მართვის ავტომატიზებული სისტემების დაპროექტება. მონოგრ., ISBN 99940-14-81-1, სტუ. თბილისი. 2003.
17. ფრანგიშვილი ა., სამხარაძე რ. ენერგოსისტემების მართვის ექსპერტული სისტემების აგების თეორია. მონოგრ., ISBN 99928-893-5-7. თბილისი, „მეცნიერება“, 2002.
18. სურგულაძე გ. პეტრიაშვილი ლ. მონაცემთა საცავის აგების ტექნოლოგია ინტერნეტული ბიზნესის სისტემებისათვის. მონოგრ., ISBN 99940-40-36-7. სტუ. თბილისი. 2005.
19. სურგულაძე გ., გულუა დ. განაწილებული სისტემების ობიექტ-ორიენტირებული მოდელირება უნიფიცირებული პეტრის ქსელებით. მონოგრ., ISBN99940-48-07-4. სტუ. თბ., 2006.
20. ახობაძე მ., ბოსიკაშვილი ზ., გოგიჩაიშვილი გ., სურგულაძე გ., სუხიაშვილი თ., ლვინეფაძე გ. სასამართლო საქმეთა წარმოების ქსელური მართვის ავტომატიზებული სისტემა. მონოგრ., ISBN 99940-48-63-5. სტუ. თბილისი. 2006.

21. სურგულაძე გ., შონია ო., ყვავაძე ლ. მონაცემთა განაწილებული ბაზების მართვის სისტემები (MsSQL Server, Access, InterBase, JDBC, Oracle). 99940-35-18-5. სტუ. თბილისი. 2004.
22. გოგიჩაიშვილი გ., სურგულაძე გ., შონია ო. დაპროგრამების მეთოდები: C & C++. სახელმძღვანელო. სტუ, თბილისი. 1997.
23. ჩოგოვაძე გ., სურგულაძე გ., შონია ო. მონაცემთა და ცოდნის ბაზების აგების საფუძვლები. სახელმძღვანელო. სტუ, თბილისი. 1996.
24. Прангишвили А., Прокопьев С. Информационные технологии согласования управленческих решений по выбору целей и стратегий в конфликтологии. Georgian Electronic Scientific Journal. 2005, №3(7). <http://gesj.internet-academy.org.ge>.
25. Surguladze G., Petriashvili L., Okhanashvili M., Kvavadze L. Construction of Multi-dimensional Analysis Packet of Commercial Objects with Decision Cube Components. Georgian Engineering News, No 4. 2005.
26. Surguladze G., Petriashvili L., Shonia o., Surguladze Gr. The Visual, Objectoriented Modelling, Design, Analysis and Implementation using .NET technology and Petri Nets. Bullet.of Georg.Acad.of Science. N172-2, 2005.
27. Гогичаишвили Г.Г., Сургуладзе Г.Г. Разработка прикладного программного обеспечения интегрированных информационных систем управления на основе UML. Georgian Electronic Scientific Journal. 2002, №1. <http://gesj.internet-academy.org.ge>.
28. რეისივი ვ., სურგულაძე გ., გულუა დ. დაპროგრამების სწავლებისა და სერტიფიცირების პროცესის მოდელირება სისტემური პეტრის ქსელებით. სტუ შრ.კრ. №4(437), 2001.
29. ბოტჭე კ., სურგულაძე გ., კაშიბაძე მ. მემკვიდრეობითობა მართვის ინფორმაციული სისტემების დაპროგრამებაში: მონაცემთა ბაზებიდან UML-ტექნოლოგიამდე. სტუ შრ.კრ. №4(437), თბ., 2001.
30. Гогичаишвили Г.Г., Мануков С.Г. Формирование диагноза в экспертной системе диагностики стоматологических заболеваний. Сб.тр.ГТУ, АСУ, №1(2), 2007.
31. Codd E.F, Codd S.B., Salley C.T. Providing OLAP to User-Analysts: An IT Mandate, Codd & Associates, Ann Arbor/Michigan, 1993.

**ИНФОРМАТИКА, ПРОГРАММНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СОВРЕМЕННЫЕ
НАПРАВЛЕНИЯ ИХ РАЗВИТИЯ И ОБУЧЕНИЯ**

Гогичаишвили Г.Г., Прангишвили А.И., Сургуладзе Г.Г.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Изложены вопросы современного состояния и тенденций развития информатики, как комплексной сущности междисциплинарной науки, анализа ее структурных компонентов. Рассматриваются фундаментальные программные платформы и языки, которые широко применяются в университетах США и Европы. Предложены описания тех основных научных направлений и результатов, которые получены авторами факультета Информатики ГТУ за отчетный год.

**COMPUTER SCIENCE, PROGRAM TECHNOLOGIES AND MODERN DIRECTIONS
OF THEIR DEVELOPMENT AND TRAINING**

Gogichaishvili George, Prangishvili Archil, Surguladze Gia
Georgian Technical University

Summary

Questions of a modern condition and tendencies of development of computer science, as are stated to complex essence of an interdisciplinary science, the analysis of its structural components. Fundamental program platforms and languages which are widely applied at universities of the USA and the Europe are considered. Descriptions of those basic scientific directions and results which are received autoframes of faculty of Computer science GTU for a fiscal year are offered.