

მართვის ავტომატიზებული სისტემების მიმართულებით
ინტერდისციპლინარული სწავლების კონცეფცია
UML/2 ტექნოლოგიის ფონზე

გია სურგულაძე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განიხილება მართვის ავტომატიზებული სისტემების მიმართულების საუნივერსიტეტო განათლების სფეროში თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიების დისციპლინათა სწავლების სისტემის სრულყოფის გზები საგანთშორისი კავშირების გათვალისწინებით. შემოთავაზებულია არსებული, სამსაფეხურიანი უმაღლესი განათლების სისტემისთვის (ბაკალავრიატი, მაგისტრატურა, დოქტორანტურა) ინტერდისციპლინარული სწავლების კონცეფცია და მისი რეალიზაციის პროგრამა ევრო-ამერიკული უნივერსიტეტების გამოცდილებათა საფუძველზე და UML/2 ტექნოლოგიის ფონზე.

საკვანძო სიტყვები: მართვის ავტომატიზებული სისტემები. ინფორმაციული ტექნოლოგიები. ინტერდისციპლინარული სწავლება. MIS. Software Engineering. UML/2.

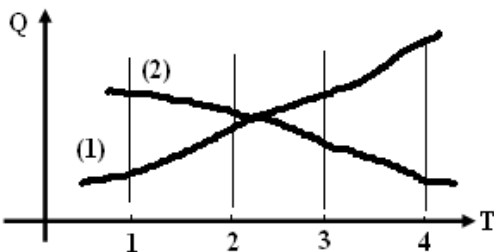
1. შესავალი

ტერმინი „მართვის ავტომატიზებული სისტემები (მას)“ 60-ან წლებში დამკვიდრდა ყოფილი საბჭოთა კავშირის უნივერსიტეტებსა და სამეცნიერო ინსტიტუტებში [1,2]. მისი ერთ-ერთი სრული განსაზღვრება ასეთია: „გამოთვლითი ტექნიკის, ეკონომიკურ-მათემატიკური მეთოდების, პროგრამული პაკეტების კომპლექსისა და ადამიანთა ერთობლიობა, რომლის მიზანია სხვადასხვა სფეროს ტექნოლოგიური, საწარმოო და ზოგადად, ბიზნეს პროცესების მართვა, ორგანიზაციული მართვის (სოციალური) სისტემის სრულყოფა“. ადამიანის არსებობა მართვის პროცესში აუცილებელი კომპონენტია, ამიტომაც მოკლედ იგი განისაზღვრება როგორც „ადამიანი-მანქანა“-სისტემა. ამგვარად, მას ისეთი კომპლექსური ობიექტია, რომელშიც ადამიანი (მენეჯერი) იყენებს კომპიუტერულ და ინფორმაციულ ტექნოლოგიებს გადაწყვეტილების მიღების პროცესში.

ამერიკისა და ევროპის უნივერსიტეტებში მას შეესაბამება ტერმინი MIS (Management Information Systems), მენეჯმენტის (მართვის) საინფორმაციო სისტემები [3]. მენეჯმენტი განისაზღვრება როგორც მართვა, ოღონდ ისეთ სოციალურ სისტემებში, როგორცაა ორგანიზაციები და საწარმოები. ორგანიზაციის მენეჯმენტი მოიცავს მისი რესურსების (ტექნიკური, ტექნოლოგიური, ფინანსური, ადამიანური და ა.შ.) ოპტიმალური ან რაციონალური მართვის ამოცანების გადაწყვეტას და მიეკუთვნება რთული და დიდი სისტემების კლასს [4]. ასეთი სისტემების გამოკვლევა, მოდელირება, დაპროექტება და პროგრამული რეალიზაცია ობიექტ-ორიენტირებული მეთოდებით და უნიფიცირებული მოდელირების ენის (UML) მეთოდოლოგიით განსაკუთრებით აქტუალური გახდა 2000 წლიდან და დღესაც ითვლება პროგრამული ტექნოლოგიების შექმნის სტანდარტულ იდეოლოგიად (Software Engineering with UML), რომელიც აღიარეს ისეთმა ცნობილმა ფირმებმა, როგორებიცაა IBM, Microsoft, Microsystems, Oracle, HP, Borland და სხვ. [5,6].

2. ძირითადი ნაწილი

ინფორმაციის დამუშავებისა და მართვის ავტომატიზებული სისტემების სპეციალისტთა სასწავლო დისციპლინები პოსტსაბჭოური უნივერსიტეტების შესაბამის კათედრებზე აგებული იყო „კონკრეტული საპრობლემო სფეროს მას“-ის შექმნის ზოგადი პრინციპებისა (4-ეტაპიანი) და კონკრეტული მეთოდების საფუძველზე. ეს ეტაპები იყო: ობიექტის შესწავლა-გამოკვლევა (ტექნიკური დავალების ფორმირებით), ტექნიკური პროექტირება, მუშა პროექტირება (პროგრამული რეალიზაცია) და დანერგვა [2]. ამერიკული (2) და საბჭოური (1) მიდგომები პროექტების მენეჯმენტისათვის (განსაკუთრებით ფინანსების (Q) გადანაწილებით ეტაპების მიხედვით) რადიკალურად განსხვავდებოდა ერთმანეთისგან (ნახ.1). დანერგვის ეტაპზე (4) ამერიკული მენეჯმენტის ხარჯები გაცილებით ნაკლებია, ვინაიდან ობიექტის შესწავლა 1-ელ ეტაპზე მეტი დანახარჯით ითვალისწინებდა კვლევის ობიექტის უფრო ღრმა ანალიზს, ამოცანების ზუსტად ჩამოყალიბებას. საბჭოური მოდელით (1) ობიექტის კვლევის ეტაპი შედარებით ხანმოკლე და ნაკლებად ფინანსირებადი იყო, რაც არ გამოირიცხავდა, ხშირ შემთხვევაში,



ნახ.1

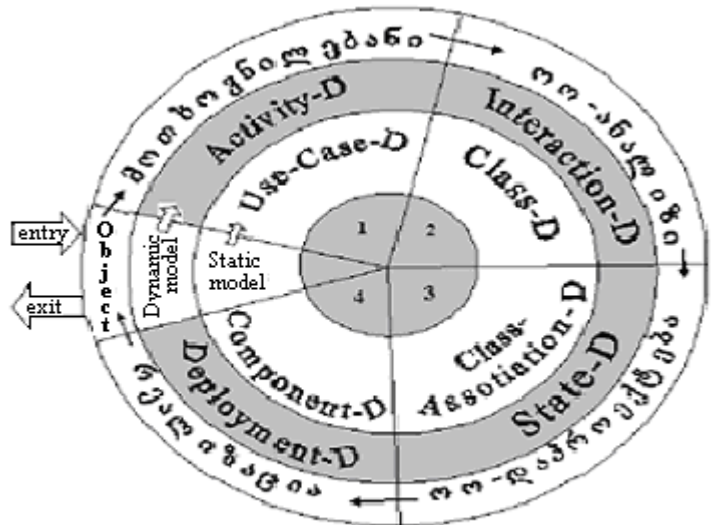
გადასაწყვეტი ამოცანების არასწორად ჩამოყალიბებას. დანერგვის ეტაპზე (4) დამკვეთს მიეწოდებოდა ისეთი პროდუქტი, რომელიც მას ვერ აკმაყოფილებდა და იწყებოდა პროგრამების კორექტირების ხანგრძლივი პროცესი.

დაპროგრამების ობიექტ-ორიენტირებული (ოო) მეთოდების ჩამოყალიბებამ 90-ანი წლებში (მაგალითად, სტრატუსტრუქტურის C++ ენა), რომელიც სტრუქტურული დაპროგრამების მეთოდის (კერნიგან-რიტჩის C-ენა) შემდგომი განვითარებით იქნა მიღებული, რევოლუციური გარდატეხა შეიტანა მას-ების პროგრამული პაკეტების შექმნის საკითხში. ოო-მიდგომის საფუძველი გახდა ევოლუციური პროტოტიპიზაცია და კლასთა თეორია (ინკაფსულაციის, მემკვიდრეობითობის, პოლიმორფიზმის, აბსტრაქციის და სხვ. თვისებებით). პროტოტიპი განიხილება როგორც ბირთვი ახალი პროდუქტის შესაქმნელად. ეს ბირთვი დროთა განმავლობაში იტერაციულად და ინკრემენტულად ზუსტდება, ფართოვდება და მისადაგება მომხმარებლის მოთხოვნებს, ოპერატიულად მისაღებ დროში.

დაპროგრამების პროცესი ოთხი ეტაპისგან შედგება და სპირალისებურად ვითარდება (ნახ.2). ოო-ანალიზის ეტაპზე დგინდება, თუ რა არის მიზანი, რა უნდა გვაკეთოთ. ოო-დაპროექტების ეტაპზე წყდება საკითხი, თუ როგორ უნდა იქნეს მიღებული საჭირო შედეგები, ანუ როგორ გავაკეთოთ ?. ოო-კონსტრუირების ეტაპზე ვიღებთ გადაწყვეტილებას, თუ რით გავაკეთოთ, რომელი ინსტრუმენტებით ავავოთ პროგრამული პაკეტი. ოო-ტესტირების ეტაპზე ხდება დამკვეთის (მომხმარებლის) მიერ შეფასება, როგორ შედეგი მივიღეთ. ოთხივე ოო-ეტაპზე ერთობლივად მუშაობენ დამკვეთი და ინფორმატიკოსი (რასაც ადგილი არ ჰქონდა ადრე, ნახ.1), ამიტომაც შედეგი უმეტესად მისაღებია, მცირე კორექტირებით.



ნახ.2. ოო-მოდელირების ეტაპები



ნახ.3. UML-ეტაპები

პროგრამული პაკეტების აგების ტექნოლოგიის სრულყოფის და სტანდარტიზაციის მოთხოვნამ ხელი შეუწყო უნიფიცირებული მოდელირების ენის შექმნას [5]. როგორც ცნობილია, გრადი ბუჩის და მისი კოლეგების მიერ ფირმიდან Rational Rose შემოთავაზებული UML-მეთოდოლოგია (1995/7წწ.), რომელსაც საფუძველად ობიექტ-ორიენტირებულ მიდგომა დაედო, ასევე ოთხეტაპიანია (ნახ.3). UML/1 გრაფო-ანალიზური და ვიზუალური კომპონენტების გამოყენებით, სტატიკური და დინამიკური მოდელის 8 სახის დიაგრამის აგების საშუალებას იძლევა კონკრეტული ობიექტისთვის. გამოჩნდა ამ ტექნოლოგიის ინსტრუმენტული საშუალებანიც: Rational_Rose, Paradigm_Plus, Ms_Visio და სხვ., რომელთა გამოყენებითაც დაპროექტების და დაპროგრამების ნაწილობრივი ავტომატიზაცია შესაძლებელია [7,8].

2005 წლიდან დაფიქსირდა უნიფიცირებული მოდელირების ენის მე-2 თაობის პირველი ვერსია, რომელიც UML/2 სახელით გახდა ცნობილი, ხოლო 2008 წ. OMG-ჯგუფმა ოფიციალურად გამოაქვეყნა ამ პროდუქტის ბეტა-ვერსია [9]. იგი იყენებს 13 სახის დიაგრამას, მათ შორის: ექვსი სტრუქტურული (კლასთა-დ, კომპონიციური სტრუქტურული-დ, კომპონენტების-დ, განაწილების-დ, ობიექტური-დ და პაკეტური-დ;) და შვიდი ყოფაქცევისა (აქტიურობის-დ, გამოყენებით-შემთხვევათა-დ, ინტერაქციათა-მიმოხილვის-დ, კომუნიკაციის-დ, მიმდევრობითობის-დ, დროით-ობიექტური-დ, მდგომარეობათა-დ). აქ ბევრი სიახლეა. გარდა ახალი დიაგრამებისა, რომლებიც ობიექტის ყოფაქცევის მოდელში უფრო მდიდარი სემანტიკის ასახვის საშუალებას იძლევა, პირველად შეიქმნა ე.წ. „გაცვლითი ფორმატი“, რომლის დანიშნულებაცაა სხვადასხვა ფორმის UML-ინსტრუმენტებს შორის დიაგრამების გაცვლის შესაძლებლობა. ეს კი უფრო მაღალი საფეხურია პროგრამული პაკეტების სტანდარტიზაციის გზაზე.

ამგვარად, კლასიკური UML-ტექნოლოგია Software Engineering-ის „ხერხემლად“ იქცა. ამერიკისა და ევროპის მრავალი უნივერსიტეტის კომპიუტერული ტექნოლოგიების ფაკულტეტებზე (Computer Science) არა მხოლოდ ასწავლიან ამ დისციპლინას, არამედ ცალკე კათედრებიც კი შეიქმნა.

სტუ-ს მას მიმართულების სწავლების სამივე საფეხურის განახლებული კურიკულუმები შეესაბამება ასეთი უნივერსიტეტებისას [10]. მართალია, მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა დღეს ჩვენთან სახარბიელო არაა, მაგრამ მომავალში მდგომარეობა, იმედია გამოსწორდება. ამიტომაც საჭიროდ მიგვაჩნია ბაკალავრიატ-მაგისტრატურის საბაზო და ძირითადი საგნების სწავლების ინტერდისციპლინარული, გამჭოლი სასწავლო კონცეფციის შემუშავება, რომელიც სწორედ UML/2-ტექნოლოგიის ეტაპებისა და ეტაპებს შორის კავშირებზე იქნება მორგებული.

მას-ის (ან მენეჯმენტის საინფორმაციო სისტემების) დაპროექტება და აგება გამოყენებითი პროგრამული პაკეტის შექმნით სრულდება (Applied SE), რომელიც Windows- ან Web-დეველოპერების (კურსდამთავრებულთა) საქმეა. 1-ელ და მე-2 ცხრილებში მოცემულია, მაგალითისთვის მას მიმართულების სპეციალობის დისციპლინები UML-ეტაპებისა და სასწავლო სემესტრების მიხედვით.

ბაკალავრიატი

ცხრ.1

№	დასახელება	UML / სემესტრ.
ბ1	საინფორმაციო ტექნოლოგიები და ოს	1/1-2
ბ2	მონაც.სტრუქტურები და ალგორითმები	1/1
ბ3	დაპროგრამების საფუძვლები	1/2
ბ4	სტრუქტურული დაპროგრამება	1/3
ბ5	ო-დაპროგრამება	1/4
ბ6	დაპროგრამება VBA ენაზე	1/6
ბ7	ვიზუალური დაპროგრამება	4/5
ბ8	კომპიუტერ. და ქსელის არქიტექტურა	4/3,6
ბ9	პროგრამული სისტემის დაპროექტების ინსტრუმენტული საშუალებები	4/7-8
ბ10	Web – ტექნოლოგიები	1/4
ბ11	სტატისტიკური მოდელები	3/3

№	დასახელება	UML / სემესტრ.
ბ12	ლოგიკური/გრაფული მოდელები	2,3/4
ბ13	ოპერაციათა კვლევა	2,3/5,6
ბ14	მონაცემთა ბაზების დაპროექტება	2,3/5
ბ15	მონაც.-ბაზების მართვის სისტემები	3/6,7
ბ16	ინფორმაც. უსაფრთხოების საფუძ.	4/8
ბ17	ორგანიზაციული მენეჯმენტის საფუძ-ვლები (მას ფუნქც. ქვესისტემები)	1/4,5
ბ18	სისტემების ო-ანალიზი	2/5
ბ19	სისტემების ო-დაპროექტება	3/6
ბ20	მას დაპროექტება (ორგანიზაციული დოკუმენტბრუნვის ავტომატიზაცია)	3/7-8
ბ21	ინტერნეტ-ბიზნესი	4/7,8
ბ22	სერვერული ტექნოლოგიები	4/7,8

მაგისტრატურა

ცხრ.2

№	დასახელება	UML- სემესტრ
მ1	საინფორმაციო სისტემების მენეჯმენტი	1,4/1
მ2	სისტ. ო-ანალიზი და ო-დაპროექტება	1,2,3/1
მ3	გადაწყვეტილების მიღების ხელშეწყობის სისტემების დაპროექტება	3,4/2
მ4	უსაფრთხოება, საიდუმლოება და ქსელური სისტემები	3,4/3
მ5	პროგრ. უზრუნველყოფის დაპროექტება: პრინციპები, მოდელები, ნიმუშები	3,4/2
მ6	განაწილებული სისტემების დაპროგრამება C#.NET და VB.NET პლატფორმაზე	4/2,3
მ7	სამაგიდო აპლიკაციები მენეჯერებისთვის	1,4/3
მ8	Web-აპლიკაციების დაპროგრამება	4/1
მ9	განაწილებული სისტემების დაპროგრამების კონცეფცია Ms.NET ტექნოლოგიებით (ა)	1/1
მ10	ელ-ბიზნესის/კომერციის სისტემების მოდელირება და დაპროექტება (ა)	2,3/1
მ11	ქსელური არქიტექტურები ბიზნესისათვის (ა)	4/3
მ12	ბიზნეს-პროცესების მოდელირება პეტრის ქსელებით (ა)	2/4

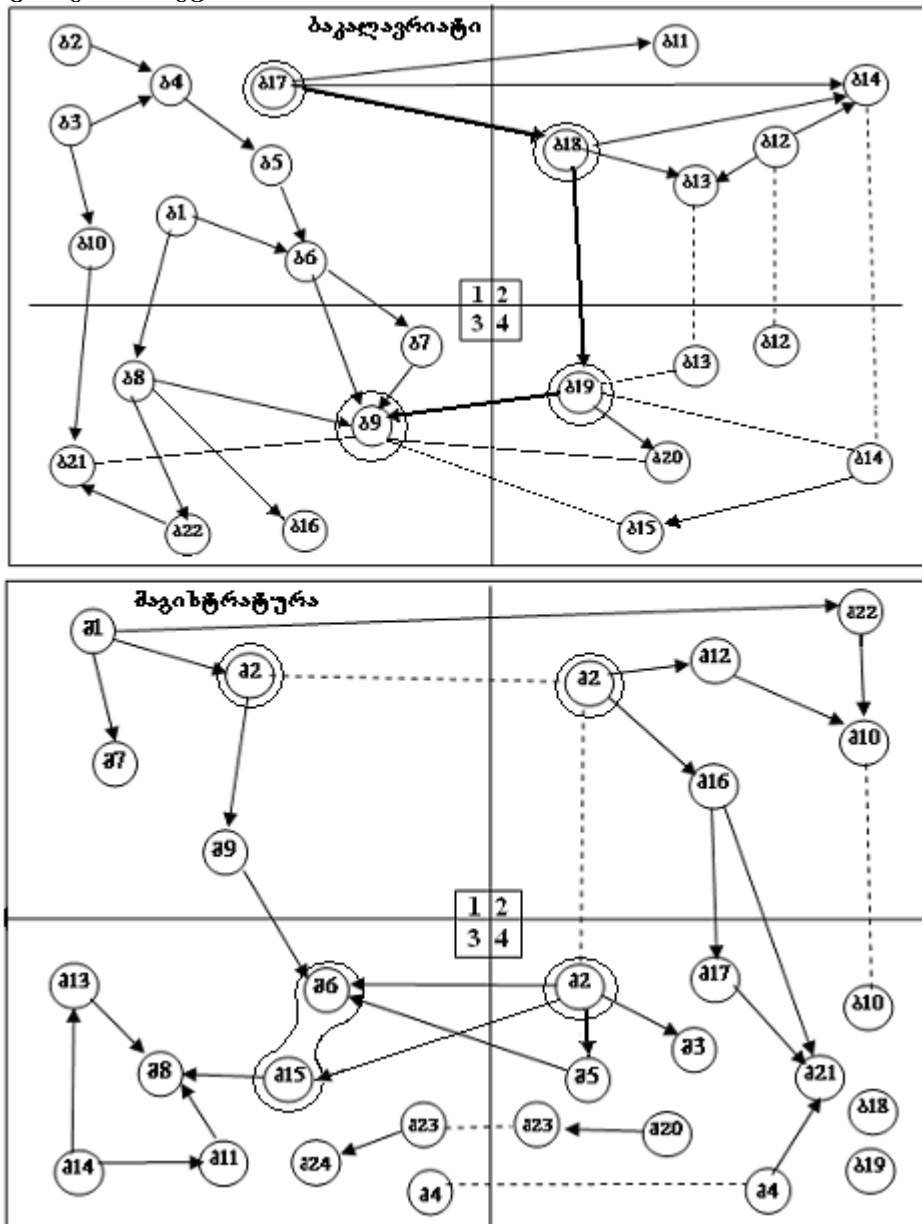
№	დასახელება	UML- სემესტრ.
მ13	დაპროგრამება Java ენაზე ინტერნეტ-ბიზნესისათვის	4/2
მ14	დაპროგრამება XML ენაზე	4/2
მ15	Web-აპლიკაციების დამუშავება მონაცემთა ბაზების საფუძველზე (ADO.NET, ASP.NET)	4/3
მ16	მონაცემთა ბაზების მართვა საინფორმაციო სისტემებში	2/1
მ17	მონაცემთა ბაზების ადმინისტრირება	3/2
მ18	სტატისტიკური მოდელების თეორია და პრაქტიკა, პროგნოზირების მეთოდები	3/3
მ19	ბიზნესის მართვის ოპტიმალური მეთოდები	3/3
მ20	ხელოვნური ინტელექტის სისტემები	3/1
მ21	მონაცემთა საცავები კორპორაციულ სისტემებში და მათი მენეჯმენტი (ა)	3,4/3
მ22	ბიზნესის ანალიზის და ინტელექტუალური მართვის ტექნოლოგია (BI) (ა)	2,3/3
მ23	ექსპერტული სისტემების დაპროექტება და რეალიზაცია (ა)	3,4/4
მ24	ტექსტების ანალიზის ლინგვისტური სისტემები (ა)	4/3

შენიშვნა: (ა) – არჩევითი საგნებია. სემესტრის ნომერი ან საგანი შეიძლება შეიცვალოს (ECTS 30 კრედიტი).

ბაკალავრიატში მოითხოვება პრაქტიკული ცოდნის და საინჟინრო ინსტრუმენტული საშუალებების ათვისება. მაგისტრატურაში კი – თეორიული ცოდნის გაღრმავება და დასრული ამოცანების დამოუკიდებლად გადაჭრა არსებული მეთოდების და ინსტრუმენტების საფუძველზე. დოქტორანტურაში მოითხოვება საპრობლემო ამოცანის გადაწყვეტის ახალი ტექნოლოგიის შექმნა ან ძველის გაუმჯობესება მეცნიერული დასაბუთებით.

როგორც ცნობილია, სწავლების მე-3 საფეხურზე, სადოქტორო პროგრამის ხელმძღვანელის მიერ დეგრა ინდივიდუალური სასწავლო-კვლევითი სილაბუსი, რომელშიც დისერტაციის კონკრეტულ თემაზე მორგებული საკითხებია შეტანილი. ისინი ეფუძნება წინა ორი საფეხურის საგნებს და მოიცავს კვლევით კომპონენტსაც.

ჩვენთვის საინტერესოა 1-2 ცხრილებში მოცემული საგნების ლოგიკური ურთიერთკავშირების, მათი დროსა და სივრცეში განლაგების სურათი, რათა სტუდენტთა სასწავლო პროცესი ორგანიზებულ იქნას ისე, რომ „წინა საგნის“ შესწავლამ ხელი შეუწყოს „მომდევნო საგნის“ დაუფლებას, ამასთანავე იგი უნდა აკმაყოფილებდეს ბაკალავრიატ-მაგისტრატურის მოთხოვნებს და მოიცავდეს UML/2–ტექნოლოგიის ეტაპებს. მე-4 ნახაზზე მოცემულია საგანთა სავარაუდო განაწილებისა და კავშირების სქემა UML/2–ფონზე ოთხი ეტაპით.



ნახ.4

მნიშვნელოვან საკითხს წარმოადგენს აგრეთვე ბაკალავრიატისა და მაგისტრატურის საგანთშორის კავშირების კვლევა, გარკვეული დუბლირების გამოსარიცხად ღონეებს შორის და პრაქტიკული და თეორიული საკითხების ჰარმონიზაციისთვის.

3. დასკვნა

თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიების ინტერდისციპლინარული სწავლების კონცეფცია მართვის ავტომატიზებული სისტემების სტუდენტებისა და მაგისტრანტებისათვის მნიშვნელოვნად აამაღლებს სასწავლო კურსების ინტენსივობას, ხელს შეუწყობს ერთიანი, გამჭოლი პროგრამის შექმნას, ინფორმაციული სიჭარბის აღმოფხვრას. ამ თვალსაზრისით პრობლემა აქტუალურია და იგი სისტემატურ კვლევას მოითხოვს, მის სარეალიზაციოდ კი მძლავრი კომპიუტერული ბაზა და კადრებია საჭირო, რომელთა პროფესიონალური კვალიფიკაცია დროის მოთხოვნაა.

ლიტერატურა:

1. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. Киев.1982
2. ჩოგოვაძე გ. მართვის ავტომატიზებული სისტემების აგების საფუძვლები. თბ., 1981
3. Виханский О.С., Наумов А. И. Менеджмент: Учебник. 3-е изд. М.: Экономистъ, 2003
4. Горбатов В.А. Теория частично упорядоченных систем.. Радио. М., 1995
5. Booch G., Jacobson I., Rumbaugh J. Unified Modeling Language for Object-Oriented Development. Rational Software Corporation, Santa Clara, 1996.
6. Bothe K., Surguladze G. Objektorientierte Modellierung und Programmierung mit der UML. Berlin-Tbilissi. ISBN 99940-56-01-8. GTU. Tbilissi. 2003
7. ბოტჭე კ., სურგულაძე გ., კაშიბაძე მ. მემკვიდრეობითობა მართვის ინფორმაციული სისტემების დაპროგრამებაში: მონაცემთა ბაზებიდან UML-ტექნოლოგიამდე. სტუ შრ.კრ. №4(437), თბ., 2001.
8. სურგულაძე გ., ლოლიძე 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
9. Oesterreich B. <http://swt.informatik.uni-freiburg.de/teaching/winter-term-2008/software-design-modelling-and-analysis-in-uml>
10. გოგინაიშვილი გ., ფრანგიშვილი ა., სურგულაძე გ. ინფორმატიკა, პროგრამული ტექნოლოგიები და მათი განვითარების და სწავლების თანამედროვე მიმართულებანი. სტუ-ს შრ.კრ. მას-№1(2), 2007. გვ.7-15.

CONCEPT OF INTERDISCIPLINARY TRAINING ON THE SPECIALTY OF MIS WITH BACKGROUND OF UML/2

Surguladze Gia
Georgian Technical University

Summary

Ways of perfection of system of training by disciplines of modern information technologies at universities on a specialty of the Management Information Systems in view of interdisciplinary connections are considered. Article offers the concept of interdisciplinary training for existing three-stage system of higher education (bachelor degree, magistracy and doctoral studies) on a specialty of the MIS and the program of its realization on the basis of experiences of known universities of foreign countries with background of UML-technology.

КОНЦЕПЦИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ОБУЧЕНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ АСУ НА ФОНЕ ТЕХНОЛОГИИ UML/2

Сургуладзе Г.Г.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассматриваются пути совершенствования системы обучения дисциплинам современных информационных технологий в университетах по специальности АСУ с учетом междисциплинарных связей. Предлагаются концепция интердисциплинарного обучения для существующей трехступенчатой системы высшего образования (бакалавриат, магистратура и докторантура) по специальности АСУ и программа ее реализации на основе опытов высокорейтинговых университетов зарубежных стран на фоне UML-технологии.