

თანამედროვე სისტემებში ინტეგრაციის, მონაცემთა გადამცემის და დამუშავების ტექნოლოგიები

ირაკლი ბულია

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განიხილება კორპორაციულ და კორპორაციათაშორის სისტემებში ინფორმაციის გაცვლის თანამედროვე საშუალებები მათი ინტეგრაციის საფუძველზე. გაანალიზებულია სხვადასხვა მეთოდები, არქიტექტურა, პრინციპები, მოდელები, რომლებიც აიოლებს ინტეგრაციის საკითხებს, ხდის უფრო ეფექტურს. მათი საშუალებით შესაძლებელია სხვადასხვა დამოუკიდებელ სისტემებსა და აპლიკაციებს შორის მონაცემთა გადამცემა და ტრანსფორმაცია, ბიზნეს პროცესების მენეჯმენტი და ავტომატიზაცია. კორპორაციებში არსებულ პროგრამულ უზრუნველყოფებს შორის ინტეგრაციის საკითხის გადაწყვეტა შემოთავაზებულია თანამედროვე მეთოდების, კერძოდ სერვის ორიენტირებული არქიტექტურის იმპლემენტაციით, რომლის განხორციელებისთვის გამოიყენება სხვადასხვა ტექნოლოგიები, როგორიცაა: ვებ-სერვისები, ორგანიზაციის სერვისული არხი (ESB), XML, BPEL. აღნიშნული ტექნოლოგიები უზრუნველყოფს ინტეგრაციულ სისტემაში განსხვავებული ტექნოლოგიების აპლიკაციებს შორის ურთიერთქმედებას, სხვადასხვა ფორმატის მონაცემთა გაცვლას, სისტემის ფუნქციონირების მდგრადობას, მოქნილობას, მასშტაბირებას.

საკვანძო სიტყვები: კორპორაცია. ორგანიზაციული მართვა. სისტემა. ინტეგრაცია. EDI. EAI. ESB. SOA. BizTalk.

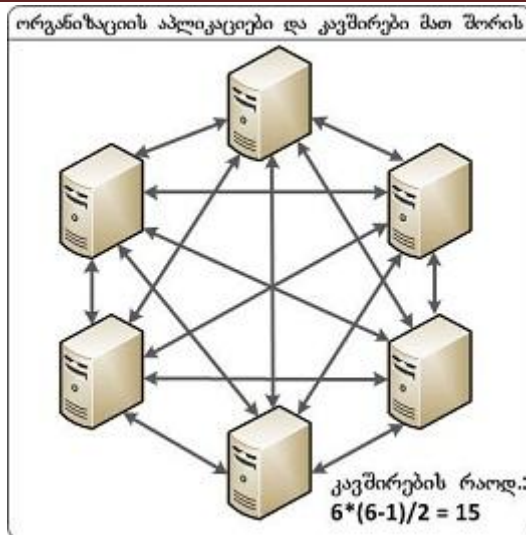
1. შესავალი

თანამედროვე საინფორმაციო სისტემებში პროგრამული უზრუნველყოფების უმრავლესობა დაკავშირებულია ერთმანეთთან. მათ შორის წარმოებს ინფორმაციის მიმოცვლა. ეს აპლიკაციები შესაძლებელია განთავსებული იყოს როგორც კორპორაციის შიგნით, ასევე გლობალურ ქსელშიც. ორგანიზაციები ფლობს სხვადასხვა პროგრამებს, რომლებიც სხვადასხვა მიზნებს ემსახურება. ასევე კომპანიებს შორის ხდება ელექტრონული სახით მონაცემების გაცვლა (Electronic Data Interchange), სახელმწიფო სტრუქტურებთან, ასევე ტერიტორიულად დაშორებულ განყოფილებებთან [1]. ყველა ამ პროგრამას ესაჭიროება გარკვეული სახის კავშირი სხვა სისტემებთან, რაშიც იგულისხმება მონაცემების გაცვლა-დამუშავება, გარკვეული ბიზნეს-ლოგიკის შესაბამისად.

სხვადასხვა ტიპის აპლიკაციები, როგორცაა პროდუქციის მიწოდების (სასაწყობო მარაგების მართვის და მიწოდების ორგანიზება), კლიენტებთან ურთიერთქმედების სისტემები (არსებულ და პოტენციურ კლიენტებთან), ბუღალტრული აღრიცხვის, საწარმოთა რესურსების მართვის, Business Intelligence-ის სისტემებთან (OLAP), ადამიანური რესურსების მართვის, ჯანდაცვის და სხვა აპლიკაციებს, როგორც წესი, საჭიროებს ერთმანეთთან ურთიერთობას, მონაცემების გაცვლის და სხვადასხვა ბიზნეს-პროცესების მართვის კუთხით [2-5]. ეს სისტემები მუშაობს სხვადასხვა ოპერაციული სისტემის სერვერებზე, სხვადასხვა სახის მონაცემთა ბაზებზე, შესრულებულია დაპროგრამების განსხვავებული ენების, განსხვავებული ტექნოლოგიების გამოყენებით, ან მოძველებულ სისტემებზე, რომელთა განვითარება და მხარდაჭერაც აღარ ხდება. რის გამოც რთულია მათ შორის პროცესების მართვა, ავტომატიზაცია. ასევე ხდება მონაცემების დუბლირება, მათი სხვადასხვა სისტემებში განთავსების გამო.

სისტემების ინტეგრაციის (Enterprise Application Integration) ამოცანაა დააკავშიროს და გაამარტივოს ამ კომპანიაში არსებული სისტემების, აპლიკაციების ურთიერთკავშირი და უზრუნველყოს ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზაცია [6].

ამ კავშირების უზრუნველყოფისთვის იქმნება სხვადასხვა პროგრამები, რომლებიც ასრულებს დამაკავშირებელ, შუალედურ როლს ამ სისტემებს შორის. მსგავსი ბროკერული აპლიკაციების რაოდენობა იზრდება, რაც უფრო იზრდება ორგანიზაციაში სისტემების და ასევე გარე ორგანიზაციებთან არსებული კავშირები. საჭირო ხდება ამ ბროკერული აპლიკაციების შექმნა, იზრდება მათი აღმინისტრირების, მონიტორინგის, პროგრამული უზრუნველყოფის ცვლილებების მართვის საშუალებები, რაც იწვევს ინფორმაციული ტექნოლოგიების რესურსების დიდი ოდენობით



ნახ.1

სხვადასხვა სისტემები განსხვავებული ფორმატის მონაცემებს იძლევა გარე სისტემებთან დასაკავშირებლად. შესაძლებელია ეს იყოს ტექსტური ან ორობითი ფაილი, მონაცემები იყოს XML ფორმატში, ვებ-სერვისების საშუალებით იძლეოდეს მონაცემებზე წვდომის საშუალებას, ან ბაზის სხვადასხვა პროცედურების და ფუნქციების საშუალებით, ამასთანავე მონაცემთა გადაცემა ხდებოდა TCP, HTTP პროტოკოლების გამოყენებით, თუ მონაცემთა გადაცემის სხვა სახის საშუალებებითაც. საჭიროა სხვა სახის ინტეგრაციული არქიტექტურის შექმნა, რათა კომპანიამ უფრო მარტივად უზრუნველყოს ინტეგრაციის ამოცანები, ნაკლები რესურსების გამოყენებით.

2. ძირითადი ნაწილი

ამოცანა მდგომარეობს ისეთი სისტემის შექმნაში, რომელიც უზრუნველყოფს არსებული სისტემების ინტეგრაციას, როგორც სხვადასხვა ორგანიზაციებს შორის, ასევე ორგანიზაციის შიგნით, რომელიც უზრუნველყოფს სხვადასხვა ფორმატის მონაცემების მიღება-გადაცემა-დამუშავებას, მაღალ წარმადობას და საიმედოობას [11].

აპლიკაციების ინტეგრაციას ძირითადად აქვს სამი დანიშნულება:

- მონაცემთა ინტეგრაცია, რაც უზრუნველყოფს მონაცემების იდენტურობას სისტემებს შორის;
- აპლიკაციათა მიმწოდებლებზე დამოუკიდებლობა. უზრუნველყოფს, რომ აპლიკაციის ცვლილების შემთხვევაში, ბიზნეს-პროცესი და ბიზნეს წესების ხელახალი შექმნა არ იყოს საჭირო;
- ფასადის/ინტერფეისის შექმნა, რაც უზრუნველყოფს აპლიკაციებთან ერთიერთობის ერთიანი ინტერფეისის შექმნას, რომელიც საშუალებას იძლევა აპლიკაციებთან კომუნიკაცია შესრულდეს მათი შიგნით სტრუქტურების შესწავლის გარეშე.

ამ ამოცანის რეალიზაციისათვის საჭიროა გამოყენებული იყოს ინტეგრაციის აპრობირებული მეთოდები, პროგრამული უზრუნველყოფის არქიტექტურის მოდელები, სტანდარტები, რომლებიც უზრუნველყოფს მოქნილობას, მასშტაბირებას, არაერთგვაროვანი და კომპლექსური სისტემების ურთიერთკავშირს.

ორგანიზაციის აპლიკაციების ინტეგრაცია (Enterprise Application Integration) [6].

ორგანიზაციის აპლიკაციების ინტეგრაცია (EAI) არის ტექნოლოგია, რომლის დანიშნულებაცაა საწარმოს აპლიკაციების ერთმანეთთან დაკავშირება, მათი ერთიან ბიზნეს-პროცესში ჩართვა, ასევე მათ შორის გადაცემული მონაცემების ფორმატის ტრანსფორმაცია [3,15].

EAI მეთოდის გამოყენება ხდება როდესაც საჭიროა [17]:

- აპლიკაციის აპლიკაციასთან დაკავშირება (Application to Application);
- ადამიანის სისტემასთან კავშირი (Person to System);
- ბიზნესის ბიზნესთან კავშირი (Business to Business).

EAI მეთოდის საშუალებით ხდება აპლიკაციებს შორის პირდაპირი კავშირების დამყარების აუცილებლობის გამორიცხვა [15]. მისი რეალიზაციისას ხდება სხვადასხვა მეთოდების, სქემების და სხვა პროგრამული უზრუნველყოფების გამოყენებით სხვადასხვა აპლიკაციების პროცეს-ორიენტირებული ინტეგრაცია. განსხვავებული ფორმატის მონაცემების მიღება და ტრანსფორმაცია სპეციალური ადაპტერების საშუალებით სრულდება [19]. EAI საშუალებას იძლევა ცენტრალიზებულად განისაზღვროს ბიზნეს-პროცესების ლოგიკა, რაც საშუალებას იძლევა გარკვეული ბიზნეს-ლოგიკის ცვლილების შემთხვევაში, აპლიკაციების გადაკეთების გარეშე განხორციელდეს ახალი წესების იმპლემენტაცია. ინტეგრაციის არხი ზრუნავს მონაცემები დამუშავდეს წინასწარ განსაზღვრული წესების შესაბამისად და შედეგები გადამისამართდეს კონკრეტული ბიზნეს-პროცესის შესრულებისთვის [16].

სერვის ორიენტირებული არქიტექტურა (Service Oriented Architecture).

სერვის ორიენტირებული არქიტექტურა წარმოადგენს ერთმანეთთან ურთიერთმოქმედი სისტემების პროექტირების მეთოდოლოგიას [8]. EAI-ის შესაძლებლობები ფართოვდება სერვის ორიენტირებული არქიტექტურის გამოყენებით, რომელიც სხვადასხვა აპლიკაციებსა და სხვადასხვა ორგანიზაციებს შორის სისტემების ინტეგრაციას და ბიზნეს ამოცანების შესრულებას უზრუნველყოფს [15]. SOA-ს შემთხვევაში სხვადასხვა კომპონენტები განიხილება, როგორც გარკვეული მომსახურების მომწოდებელი ან მომხმარებელი სერვისები. მისი საშუალებით ხდება განაწილებულ მონაცემთა ბაზების, ვებ-სერვისების სხვა სერვისების სტრუქტურირება გარკვეული ბიზნეს-პროცესების შესასრულებლად.

მაგალითად, ბანკში კლიენტისთვის სესხის გაცემა შედეგადად სხვადასხვა პროცესებისგან: ბანკის კლიენტის შექმნა, ანგარიშის გახსნა, სასესხო ხელშეკრულების შექმნა და სხვა. ეს პროცესები შესაძლებელია სრულდებოდეს სხვადასხვა აპლიკაციების მიერ, SOA-ს საშუალებით კი ეს პროცესი შესრულდება გარკვეული მიმდევრობის და ბიზნეს-პირობების დაცვის საშუალებით, რასაც ორკესტრაცია უზრუნველყოფს [12,15]. ერთიდაიგივე სერვისები შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას სხვადასხვა ამოცანებისთვის [1]. საბოლოოდ, ასეთი მოდგომა საშუალებას იძლევა დაიზოგოს რესურსები პროგრამულ უზრუნველყოფის შექმნაზე, ახალი ამოცანებისთვის უკვე არსებული სერვისების გამოყენების საშუალებით.

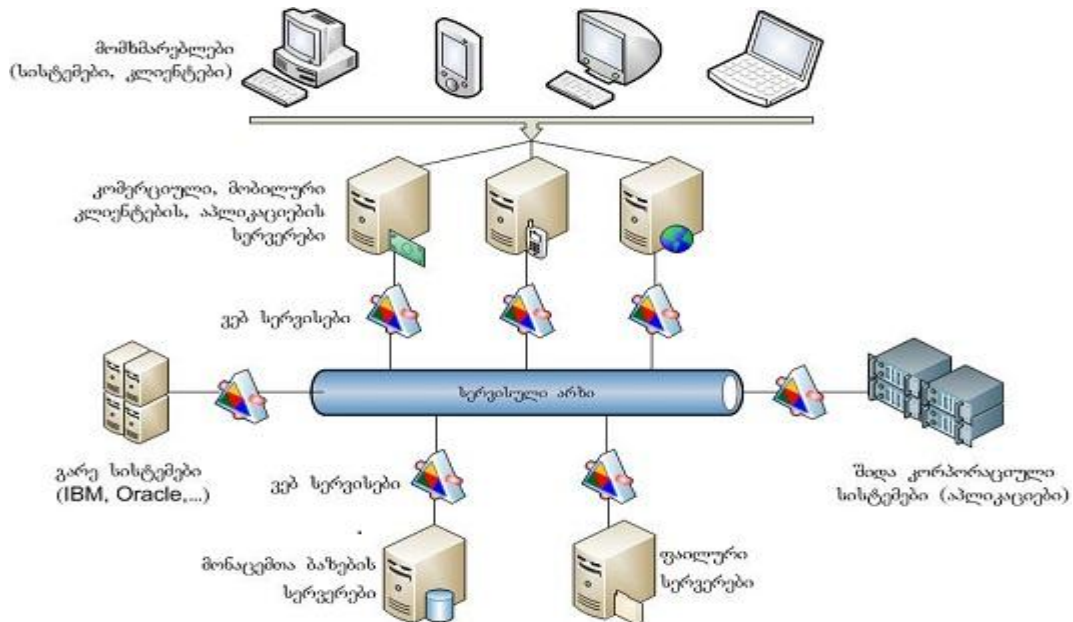
ორგანიზაციის სერვისული არხი (Enterprise Service Bus).

ESB წარმოადგენს განაწილებულ სისტემების არქიტექტურულ მოდელს [7]. სხვადასხვა აპლიკაციებს შორის კავშირის დასამყარებლად ამ მოდელში გამოიყენება შუალედური პროგრამული საშუალება, რომელიც უზრუნველყოფს ტრანზაქციული ოპერაციების შესრულებას, შეტყობინებათა მარშრუტიზაციას, ტრანსფორმაციას, მონაცემების დაცვას [20]. მისი საშუალებით შესაძლებელია სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურის რეალიზაცია. იგი შედეგადად დამოუკიდებელი კომპონენტებისგან, რომლებიც განთავსებულია სერვისულ არხში და საჭიროების შემთხვევაში ურთიერთქმედებს ერთმანეთთან. სხვადასხვა სისტემები შეტყობინებებს გადასცემს ორგანიზაციის სერვისულ არხს, რომელიც ახდენს მათ მიწოდების დაფინანსებას, პრიორიტეტიზაციას, გადავადებას ბუფერში მიმდები სერვისის განთავსუფლებამდე, მონაცემების სისწორის შემოწმებას, მონაცემების ტრანსფორმაციას, პროცესების კონტროლსა და შეცდომებზე რეაგირებას [13].

მონაცემების ელექტრონული გაცვლა (Electronic Data Interchange).

მონაცემების ელექტრონული გაცვლა (EDI) აღნიშნავს მონაცემების ელექტრონულ დამუშავებას ელექტრონული ტრანსპორტირების მეთოდების გამოყენებით. მასში მონაწილეობენ სხვადასხვა ორგანიზაციების გამოყენებითი სისტემები. EDI სტანდარტები განსაზღვრავენ მონაცემთა გაცვლის მეთოდებს და რეგულაციას ორგანიზაციებს ან მათ ფილიალებს შორის. მისი დანიშნულებაა ციფრული ინფორმაციის გადაცემის სტანდარტიზება, სხვადასხვა დანიშნულების კომპიუტერული სისტემების პროგრამული ურთიერთქმედების უზრუნველყოფა. EDI გულისხმობს რამდენიმე ორგანიზაციას შორის შეთანხმებას გარკვეული მნიშვნელობის, ფორმატის, კავშირების საშუალებით მონაცემთა გაცვლაზე [6].

EDI-ის გამოყენების ძირითადი სარგებლობა არის მონაცემების ელექტრონული გადაცემის მაღალი სიჩქარე, ადამიანის ჩარევის გარეშე ბიზნესს მონაცემების გადაცემა, ადამიანური შეცდომების გამორიცხვა.



ნახ.2

არსებობს მონაცემთა გადაცემის საერთაშორისო სტანდარტები, მაგალითად SWIFT-საბანკო გადარიცხვებისთვის, GAEB-მშენებლობაში, VDA-საავტომობილო ინდუსტრიაში და სხვ. [6]. მონაცემების გადაცემა სრულდება ასევე გავრცელებული პროტოკოლებით: SMTP, HTTP, FTP და სხვ. [7].

ბიზნეს პროცესების მენეჯმენტი (Business Process Management).

ბიზნეს პროცესების მენეჯმენტი (BPM) მოიცავს საწარმოო პროცესების იდენტიფიკაციას, დოკუმენტირებას, დაგეგმვას, მართვას და გაუმჯობესებას [9]. იგი მიმართულია არამხოლოდ ტექნიკურ, არამედ ასევე ორგანიზაციული საკითხების მოსაგვარებლად, სტრატეგიული მიმართულებების, ორგანიზაციული კულტურის, მონაწილე მხარეების ინტეგრაციის და მართვის საკითხების დასახვეწად.

ბიზნეს პროცესების ავტომატიზაციის პრობლემები შესაძლებელია დავყოთ 3 ჯგუფად:

- კომპანიის შიგნით პროგრამული უზრუნველყოფის dakavSireba Enterprise Application Integration (EAI).
- სხვადასხვა კომპანიებს პროგრამული უზრუნველყოფის შორის კავშირის დამყარება Business-to-Business B2B ინტეგრაცია.
- ბიზნეს პროცესების ავტომატიზაციის განზოგადებული მიდგომის უზრუნველყოფა რომელიც განსაზღვრულია ბიზნეს პროცესების მენეჯმენტის (BPM) ის მიხედვით.

ბიზნეს პროცესების მენეჯმენტის მიზანია, ორგანიზაციაში არსებული პროცესების გაუმჯობესება, უკეთესი მომსახურების, კლიენტების კმაყოფილების, პროდუქციის ხარისხის გაუმჯობესება, წარმოების ეფექტურობის ამაღლება და ორგანიზაციის მიზნების მიღწევა[8][10].

აპლიკაციების ინტეგრაციის სისტემები.

სისტემების დაკავშირებისთვის ცალკეული ბროკერული აპლიკაციების შექმნა და მათი მართვის არაეფექტურობის გამო, უმჯობესია გარკვეული სისტემის გამოყენება, რომელიც უზრუნველყოფდა სხვადასხვა ფორმატის და არხით მიღებული მონაცემების დამუშავებას, ტრანსლიაციას, და მის გადაცემას.

ამ სისტემის დანიშნულებაა სხვადასხვა ტექნოლოგიებზე, პლატფორმებზე შექმნილი განსხვავებული ბიზნეს აპლიკაციების დაკავშირება, ბიზნეს პროცესების ავტომატიზაცია და მათი მონიტორინგი [6][18].

ინტეგრაციის ამოცანების გადაწყვეტა შესაძლებელია სხვადასხვა სისტემების გამოყენებით. ეს სისტემები უზრუნველყოფენ ორგანიზაციის სერვისული არხის (ESB), სერვის ორიენტირებულ არქიტექტურის (SOA), მონაცემთა ელექტრონული გაცვლის (EDI), ორკესტრაციის, პროცესების მართვის ინსტრუმენტების საშუალებით სერვისების ინტეგრაციას, ბიზნეს პროცესების დამუშავებას და ავტომატიზაციას (BPM), სერვისების, მონაცემების, პროგრამული უზრუნველყოფების დაკავშირებას. ასეთ სისტემებს შორის შესაძლებელია გამოიყოს მსოფლიოში წამყვანი პროგრამული უზრუნველყოფის მწარმოებელ კომპანიების პროდუქტები, როგორიცაა:

- JBoss Enterprise SOA Platform - RedHat-ისგან
- Oracle Enterprise Service Bus - Oracle-ისგან
- BizTalk Server – Microsoft-ისგან
- WebSphere Process Server – IBM-ისგან
- SAP Exchange Infrastructure – SAP AG-სგან
- webMethods - Software-სგან

ეს პროდუქტები ძირითადად განსხვავდება ოპერაციული სისტემების, მონაცემთა ბაზების ტიპების მხარდაჭერის შესაძლებლობებით. ამ სისტემებში ინტეგრირებულია სხვადასხვა მზა ადაპტერები, რომლებიც სხვადასხვა აპლიკაციების დაკავშირების საშუალებას იძლევა, რომელთაც მონაცემთა სხვადასხვა ფორმატი გააჩნია. ასევე არის ბიზნეს პროცესების სქემების აგების, ავტომატიზაციის შესაძლებლობა. აგრეთვე პროცესებზე მონიტორინგის, სხვადასხვა პარამეტრების გაზომვის ინსტრუმენტები (Business Activity Monitoring); მონაცემების გადაცემის, ტრანსფორმაციის დროს წარმოშობილი შეცდომების დიაგნოსტიკა. ასევე კონფიგურაციების საშუალებით სისტემის ფუნქციონირების, ბიზნეს წესების პარამეტრიზაცია. მათ ფუნქციებს მიეკუთვნება ასევე მონაცემების დაცვის უზრუნველყოფა, უსაფრთხოება, მაღალი წარმადობა, საიმედოობა. ამ სისტემების გამოყენების უპირატესობებია:

- სისტემის ელემენტების შექმნის და ბიზნეს-ლოგიკის დამუშავების სიმარტივე;
- მონაცემების და პროცესების მონიტორინგის შესაძლებლობა, ასევე მონაცემების ანალიზი;
- ბიზნეს მომხმარებლის მიერ ბიზნეს-ლოგიკის ცვლილების შესაძლებლობა;
- მონაცემთა უსაფრთხო მიღება-გადაცემა;
- სერვერების ჯგუფების შექმნა დატვირთვების გასანაწილებლად და საიმედოობის გასაზრდელად და სხვა.

3. დასკვნა

მზარდი მოთხოვნა ინტეგრაციულ სისტემებზე, მონაცემთა დამუშავების ავტომატიზაციის ამოცანების, სქემების, მიდგომების, პრინციპების მუდმივი ცვლილება, ასევე ქსელური და აპარატურული ტექნოლოგიების შესაძლებლობების ზრდა, განაპირობებს ამ კუთხით წარმოებული პროდუქტების ფუნქციონალურ განვითარებას.

ამგვარად, რთული კორპორაციული და კორპორაციათაშორის სისტემებში აუცილებელია თანამედროვე ინტეგრაციული საშუალებების გამოყენება, რომლებიც უზრუნველყოფენ სერვის ორიენტირებული არქიტექტურის რეალიზაციას, რომელიც დაფუძნებული იქნება ორგანიზაციის ინტეგრაციის არხზე. მსგავსი მიდგომა თავის მხრივ განაპირობებს ელექტრონული ბიზნეს პროცესების მსვლელობას სისწრაფის ზრდას, ეფექტურობას, საიმედოობას, უსაფრთხოებას. BizTalk წარმოადგენს ორგანიზაციის სერვისული არხის იმპლემენტაციის პლატფორმას, რომელიც გამოიყენება სხვადასხვა აპლიკაციებს შორის კავშირის დასამყარებლად. გრაფიკული ინტერფეისის საშუალებებით შესაძლებელია ბიზნეს პროცესების ორკესტრაცია. რეალიზებულია პროცესებზე მონიტორინგის ბიბლიოთეკები, როგორც პროცესების რაოდენობრივი შეფასებისთვის, ასევე გარკვეულ მოვლენებზე რეაგირებისთვის. BizTalk-ის დახმარებით შესაძლებელია პროცესების ავტომატიზაციის და ინდუსტრიული სტანდარტების უზრუნველყოფა, რაც საშუალებას იძლევა შემცირდეს დანახარჯები და კომპლექსურობა B2B კავშირების დასამყარებლად.

ლიტერატურა:

1. Krafzig D., Banke K., Slama D. Enterprise SOA: Service-Oriented Architecture Best Practices. Prentice Hall.
2. სურგულაძე გ., ბულია ი., თურქია ე. ვებ-აპლიკაციების დამუშავება მონაცემთა ბაზების საფუძველზე (ADO.NET, ASP.NET, C#). სტუ. თბ., 2009
3. სურგულაძე გ., პეტრიაშვილი ლ. მონაცემთა საცავის აგების ტექნოლოგია ინტერნეტული ბიზნესის სისტემებისათვის. სტუ. თბ., 2005
4. თურქია ე. ბიზნეს-პროექტების მართვის ტექნოლოგიური პროცესების ავტომატიზაცია. სტუ. თბ., 2010
5. თურქია ე., გიუტაშვილი მ. კორპორაციულ სისტემებში ინტელექტუალური რესურსების მენეჯმენტი. სტუ. თბ., 2008
6. Clarke R. Electronic Data Interchange (EDI): An Introduction. <http://www.rogerclarke.com/EC/EDIIntro.html>
7. Sokol K. P. From Edi to Electronic Commerce. Mcgraw-Hill.
8. Freund J. Zwölf Fragen zum Business-Process-Management. http://wiki.computerwoche.de/doku.php/soa_bpm/bpm_faq
9. Seeley R. Business-side often drives BPM initiatives today, <http://searchsoa.techtarget.com/news/1323855/Business-side-often-drives-BPM-initiatives-today>
10. Loesgen B., Young C., Eliassen J., Colestock S., Kumar A. Microsoft BizTalk Server 2010.
11. Magal S.R., Word J. Essentials of Business Processes and Information Systems. Wiley
12. Erl T. Service-Oriented Architecture (SOA): Concepts, Technology, and Design. Prentice Hall.
13. Chappell D. Enterprise Service Bus: Theory in Practice. O'Reilly Media
14. Sarang P., Jennings F., Juric M., Loganathan R. SOA Approach to Integration: XML, Web services, ESB, and BPEL in real-world SOA projects. Packt Publishing.
15. Goel A. Enterprise Integration EAI vs. SOA vs. ESB, http://ggatz.com/images/Enterprise_20Integration_20-_20SOA_20vs_20EAI_20vs_20ESB.pdf.
16. Hohpe G., Woolf B. Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions. Addison-Wesley.
17. Ruh A. W., Maginnis X. F., Brown J. W. Enterprise Application Integration: A Wiley Tech Brief. Wiley.
18. Bussler Ch. B2B Integration: Concepts and Architecture. Springer.
19. Oracle Enterprise Application Integration Services. <http://www.oracle.com/us/products/consulting/resource-library/enterprise-application-integration-069324.pdf>.
20. Understanding Enterprise Application Integration - The Benefits of ESB for EAI. <http://www.mulesoft.org/enterprise-application-integration-eai-and-esb>.

TECHNOLOGIES OF INTEGRATION, DATA INTERCHANGE AND
PROCESSING IN MODERN SYSTEMS

Bulia Irakli

Georgian Technical University

Summary

The article considers modern means of information exchange on the basis of their integration in the enterprise and inter-enterprise systems. There are discussed methods, architectures, principles, models that facilitate the integration issues, making them more efficient. They serve in data transfer and conversion, management and automation of business processes between different systems and applications. Establishing of the integration between the existing software in enterprises, is offered by modern methods, in particular through the implementation of Service Oriented Architecture, which is realized by means of different technologies such as: Electronic Data Interchange(EDI), Enterprise Service Bus (ESB), XML, BPEL. These technologies enable the integration between interacting applications across multiple platforms, data interchange of different formats, reliability, flexibility, scalability.

ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕГРАЦИИ, ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ И ОБРАБОТКИ В СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМАХ

Булия И.

Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассматриваются современные средства обмена информацией в корпоративных и межкорпоративных системах на основе их интеграции. Обсуждаются различные методы, архитектуры, принципы, модели, которые облегчают вопросы интеграции, делают их более эффективными. С их помощью реализуются передача и преобразование данных между различными системами и приложениями, управление и автоматизация бизнес-процессов. Решение вопроса интеграции между имеющимся программными обеспечениями в корпорациях, предлагается современными методами, в частности реализацией сервис-ориентированной архитектуры, которая осуществляется средствами различных технологий, таких как: Электронный Обмен Данными (EDI), Сервисная Шина Предприятия (ESB), XML, BPEL. Эти технологии обеспечивают в интеграционной системе взаимодействие между приложениями разных платформ, обмен данных различных форматов, надежность, гибкость, масштабируемость функционирования системы.

ელექტრონული სწავლის ორგანიზება MOODLE სისტემით

იზა ოქროპირიძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

მოცემულ სტატიაში აღწერილია ელექტრონული სწავლების მართვის სისტემების როლი საგანმანათლებლო სისტემაში. ელექტრონული სწავლების მართვის სისტემები გამოიყენება, როგორც ელექტრონული სწავლების კურსებისათვის, ასევე შესაძლებელია ტრადიციული ფორმით ორგანიზებულ საუნივერსიტეტო სწავლებაში, გამოყენებულ იქნას როგორც დამხმარე ინფორმაციული საშუალება. აღნიშნული სისტემების საშუალებით შესაძლებელია ტესტირების პროცესის მართვა და ავტომატური შეფასების წარმოება. სტატიაში განხილულია ელექტრონული სწავლების მართვის სისტემა Moodle-ის შესაძლებლობები და საშუალებები, სისტემაში სასწავლო კურსის შექმნისა და ტესტირების ორგანიზაციის მეთოდები.

საკვანძო სიტყვები: ელექტრონული სწავლება. საგანმანათლებლო სისტემა. ტესტირება. ავტომატური შეფასება. Moodle.

1. შესავალი

ელექტრონული სწავლება ინტერაქტიული ურთიერთქმედების მიზანმიმართული პროცესია სტუდენტებსა და მასწავლებლებს შორის, სწავლების სპეციალური საშუალებებით, ინდივიდუალური მათი განლაგებისა სივრცესა და დროში, რომელიც რეალიზდება სპეციფიკურ დიდაქტიკურ სისტემაში, ყველასთვის მისაწვდომი ენით. იგი იძლევა სწავლებისა და ცოდნის გაცვლის შესაძლებლობას მსმენელსა და მასწავლებელს შორის პირდაპირი კონტაქტის გარეშე - ინტერნეტის გამოყენებით, პირდაპირ საშუალო ადგილზე ან სახლში.

სწავლების ძირითადი ტექნოლოგიებია: ტელეკომუნიკაციური- და ინტერნეტ- ტექნოლოგია. ელექტრონული სწავლება აფართოებს საუნივერსიტეტო სწავლების ბაზას და ქმნის ერთიანი საგანმანათლებლო არეალის განვითარების პირობებს. განათლების ღია მოდელი როგორც სტუდენტებს, ასევე ინდივიდუალურ პიროვნებებს საშუალებას აძლევს მათი მოთხოვნილებების შესაბამისად აიმაღლოს კვალიფიკაცია.

ელექტრონული სწავლების მართვის სისტემის საუნივერსიტეტო სწავლებაში დანერგვა და გამოყენება მიზანშეწონილია ეკონომიური თვალსაზრისითაც. ვინაიდან ელექტრონულად განთავსებული სასწავლო მასალები შესაძლებლობას იძლევა სახელმძღვანელოები და დავალებები

ბეჭდვითი დანახარჯების გარეშე, მიწოდოს ფართო აუდიტორიას. ასევე აღსანიშნავია ის ვიდეო-აუდიო მასალები რომელთა გამოყენებაც ეფექტურია სასწავლო პროცესში.

ელექტრონული სწავლების მართვის სისტემები გამოსადეგია, როგორც ელექტრონული სწავლების კურსებისათვის, ასევე დასწრებული სწავლების მხარდაჭერისათვისაც. აღნიშნული რესურსების გამოყენება შესაძლებელია ტრადიციული ფორმით ორგანიზებულ საუნივერსიტეტო სწავლებაში, სადაც სერვერზე განთავსებული რესურსები შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც დამხმარე ინფორმაციული საშუალება. ასევე შესაძლებელია სერვერზე განთავსდეს ტესტები შესასწავლ საგნებში გამომუშავებული ცოდნის ავტომატური შეფასებისათვის. შესაძლებელია ელექტრონული სწავლების პორტალის რესურსების გამოყენება პერიოდული სამეცნიერო-მეთოდური ელექტრონული ჟურნალის სახით.

ამდენად ვფიქრობ, რომ ელექტრონული სწავლების მართვის სისტემების პროტოტიპების შესწავლა, არსებული სისტემების შესაძლებლობების კვლევა და პრაქტიკული გამოყენების გაზიარება საინტერესო და წინ გადადგმული ნაბიჯი იქნება საგანმანათლებლო სისტემაში.

ელექტრონული სწავლების რეალიზაციისათვის აუცილებელია სისტემა, რომელიც სასწავლო პროცესის ორგანიზების საშუალებას იძლევა. საჭიროა შეიქმნას სასწავლო გეგმა, განისაზღვროს კურსის გავლის მეთოდოლოგია, მომზადდეს სასწავლო მასალები ელექტრონული სახით და უზრუნველყოფილ იქნას მათი მიწოდება სტუდენტებისათვის სასწავლო გეგმის მიხედვით, ეტაპობრივად ჩატარდეს ტესტირება და გავლილი მასალის ცოდნის შეფასება [1]. დამატებით უზრუნველყოფილი უნდა იქნას კომუნიკაციის საშუალება მასწავლებელსა და სტუდენტს შორის, კონსულტაციისა და დისკუსიისათვის და ა.შ.

სწავლების ორგანიზებისათვის საჭირო ზემოთ ჩამოთვლილი საკითხების რეალიზაციის საშუალებას იძლევა ელექტრონული სწავლების სისტემა LMS MOODLE (Learning Management System Modular Object Oriented Developmental Learning Environment).

MOODLE-ის სისტემა წარმოადგენს ღია კოდის პროგრამულ უზრუნველყოფას და ყოველგვარი შეზღუდვების გარეშე მისი გამოყენება, მოდიფიცირება და გავრცელება შესაძლებელია უფასოდ. სისტემის გადმოწერა შესაძლებელია ვებ საიტიდან www.moodle.org. Moodle-ის სისტემა ინსტალირდება და მუშაობს ოპერაციულ სისტემებზე: Unix, Linux, Windows, Mac Os და ა.შ., ასევე ნებისმიერ ვებ სერვერზე, რომელსაც გააჩნის PHP-ის მხარდაჭერა. მონაცემები ინახება მონაცემთა ბაზებში - MySQL, PostgreSQL და ა.შ [2].

ელექტრონული სწავლების მართვის სისტემაში სასწავლო პროცესის ორგანიზება შესაძლებელია სამი ძირითადი ფუნქციის - სასწავლო პროცესის ორგანიზაციის, სწავლებისა და კონტროლის საშუალებით:

1. ორგანიზაციული ფუნქცია: სასწავლო პროცესის დაგეგმვა; სტუდენტთა რეგისტრაცია და ჯგუფებში გაწევრიანება; მასწავლებლის რეგისტრაცია და მათი როლების განსაზღვრა; სასწავლო სტრუქტურის განთავსება; სტუდენტებისა და მასწავლებლების ურთიერთობის როლების განსაზღვრა.

2. სწავლების ფუნქცია: სასწავლო მასალების განთავსება; სემინარებისა და დისკუსიების ორგანიზება; დამატებითი საცნობარო მასალების განთავსება; კონსულტაციების ორგანიზაცია.

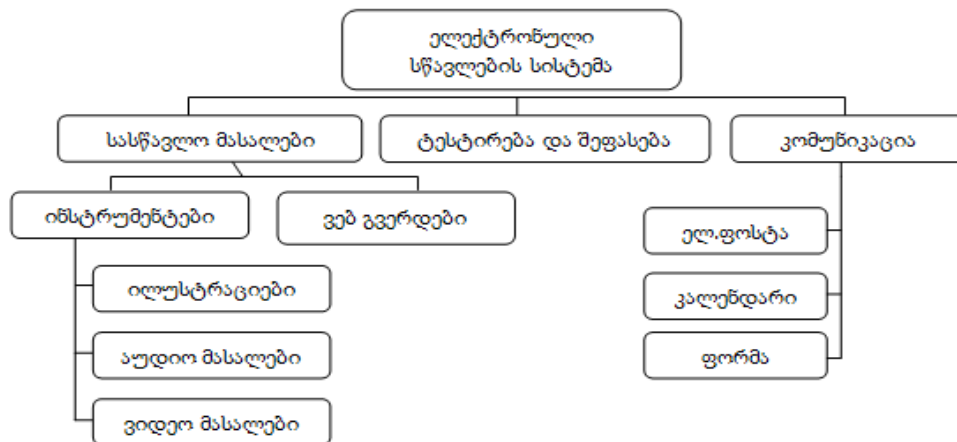
3. კონტროლი და შეფასება ფუნქცია: საგამოცდო ტესტირების მომზადება და ჩატარება; თვითშეფასების (საკონტროლო) ტესტირების მომზადება და ჩატარება; სწავლების შედეგების ანგარიშის წარმოდგენა; დავალებების შექმნა და მისი შეფასების კონტროლი;

Moodle-ის სისტემის უპირატესობაა მისი მარტივი და მოხერხებული ინტერფეისი, რომელშიც ინტეგრირება არ მოითხოვს ინფორმაციული სისტემების სრულფასოვან ცოდნას.

მე-2 ნახაზზე მოცემულია ელექტრონული სწავლების სისტემის სტრუქტურა [3].

ელექტრონული სწავლების მართვის სისტემის Moodle-ის საიტის სრულფასოვანი მართვა ხდება ადმინისტრატორის სამომხმარებლო ანგარიშის მეშვეობით, რომელიც იქმნება სისტემის ინსტალაციის დროს.

სისტემის მართვაში ადმინისტრატორის შემდგომი ჩარევის შემცირების მიზნით, შესაძლებელია სხვადასხვა ანგარიშების გახსნა და მათთვის უფლებების მინიჭება. თითოეულ ანგარიშს შეიძლება ჰქონდეს სხვადასხვა უფლებები, ამასთანავე სისტემის მთელი სერვისის მისაწვდომად მომხმარებელს სჭირდება მხოლოდ ერთი ანგარიში.



ნახ.2. ელექტრონული სწავლების სისტემის სტრუქტურა

სამომხმარებლო ანგარიშის გახსნისათვის არსებობს ერთადერთი მოთხოვნა – ელ. ფოსტის არსებობა, ვინაიდან ანგარიში, რომელსაც ქმნის ადმინისტრატორი, მოწმდება საკუთარი ელ. ფოსტის მისამართიდან დასტურის მიღების შედეგად.

სისტემაში სასწავლო კურსების უსაფრთხოების დაცვის მიზნით, ანგარიშის გახსნისას ხდება მომხმარებლისათვის უფლებების მინიჭება, მაგალითად, სასწავლო კურსის შემქმნელ ანგარიშის მფლობელ მასწავლებელს შეუძლია მხოლოდ საკუთარი კურსების შექმნა და მათში სწავლების პროცესის წარმართვა.

კურსზე უცხო პირების მოხვედრის აღკვეთის მიზნით, მასწავლებელს შეუძლია საკუთარ კურსზე განსაზღვროს გასაწევრიანებელი ე.წ. კოდური სიტყვა, რომლის ფლობის გარეშე ვერ მოხერხდება სასწავლო კურსის გამოყენება. საჭიროების მიხედვით, მასწავლებელს შეუძლია სტუდენტის კურსზე ჩარიცხვა/ამორიცხვა.

კურსის წამყვან მასწავლებელს გააჩნია სრული წვდომა კურსის ყველა პარამეტრზე, სხვა მასწავლებლების უფლებების შეზღუდვის ჩათვლით. მაგალითად, კურსის დროებით ხელმძღვანელ მასწავლებელს შესაძლოა არ ჰქონდეს კურსის რედაქტირებისა და ცვლილებების უფლება. ელექტრონული სწავლების მართვის სისტემის Moodle-ის შესაძლებლობების სადემონსტრაციოდ იხილეთ ვებ საიტი: <http://www.itvet.ge/moodle>.

როგორც აღვნიშნეთ, დასაწყისისათვის აუცილებელია, რომ ადმინისტრატორმა მოაწყოს კურსის ავტორის ანგარიში. ამისათვის ავტორი უკავშირდება ადმინისტრატორს ელექტრონული ფოსტით: admin@itvet.ge. მას შემდეგ, რაც ადმინისტრატორი გახსნის ანგარიშს მოთხოვნის შესაბამისად, შესაძლებელი იქნება ელექტრონული სწავლების მართვის სისტემაში შესვლა და ახალ სასწავლო კურსის მოწყობაზე მუშაობის დაწყება.

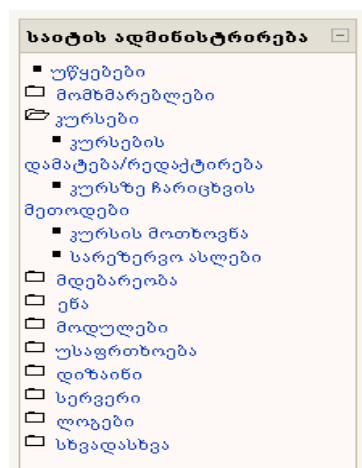
ახალი სასწავლო კურსის შესაქმნელად, საიტის ადმინისტრირების ბლოკიდან (ნახ.3) შეირჩევა კურსების „დამატება/რედაქტირება“, სადაც მოცემულია ახალი კატეგორიის ან არსებულ კატეგორიაში სასწავლო კურსის დამატების შესაძლებლობა.

თავდაპირველად, ახალი სასწავლო კურსის შექმნისას, უნდა განისაზღვროს კურსის პარამეტრები (ნახ.4):

- კატეგორია (თემატურად რომელ კატეგორიას ეკუთვნის შესაბამისი კურსი);

- მოკლე აღწერაში მიეთითება კურსის მოკლე შინაარსი და ძირითადი მიზნები;

- ფორმატში უნდა შეირჩეს კურსის გავლის ერთერთი ფორმა: სკორპული, კალენდარული, თემატური, კვირეული, ფორუმის ტიპის და ა.შ.



ნახ.3. სისტემის ადმინისტრირების ბლოკი

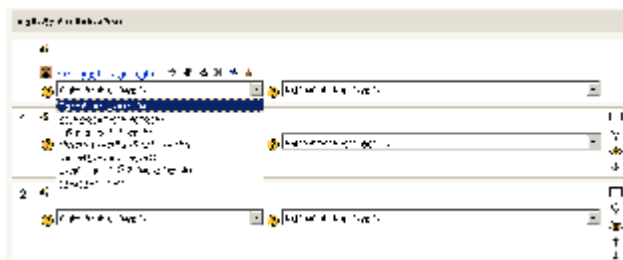
[illegible]

ნახ..4. სასწავლო კურსის შექმნის შაბლონი

- კურსის დასაწყისში განისაზღვრება კურსის გახსნის თარიღი;
 - გაწვევრიანების პლაგინი განსაზღვრავს კურსის მომხმარებელთა გაწვევრიანების წესებს;
 - ნაგულისხმები როლი;
 - კურსზე გაწვევრიანების უფლებების განსაზღვრა;
 - მონაცემთა დიაპაზონი, მნიშვნელოვანია ავტომატურად გაწვევრიანების შემთხვევაში.
- ამისათვის არჩეულ უნდა იქნას კურსზე მსემენელთა ჩარიცხვის დაწყებისა და დასრულების თარიღი;

- კვირებისა და თემების რაოდენობა;
- ჯგუფურ მეთოდში იგულისხმება კურსზე პატარა ჯგუფების შექმნის დაშვება ან უარყოფა;
- დანიშნულება განსაზღვრავს თუ ვისთვისაა შექმნილი შესაბამისი კურსი;
- კოდური სიტყვა განსაზღვრავს კურსზე სტუდენტთა დაშვების მეთოდს. თუ არ მიეთითება კოდური სიტყვა, მაშინ კურსის გავლა შეეძლება ყველა გაწევრიანებულ მსმენელს. კოდური სიტყვის მითითების შემთხვევაში კურსით ისარგებლებს მომხმარებელთა გარკვეული ჯგუფი, რომელთაც ეცოდინებათ შესაბამისი კოდი.
- სტუმრის ნებართვა;
- ახალი ფაილის ატვირთვის მაქსიმალური ზომა (რეკომენდებულია 8 მგბ-მდე);
- უნდა განისაზღვროს კურსის ენა.

კურსის პარამეტრების განსაზღვრის შემდეგ უნდა მოხდეს სასწავლო მასალის განთავსება კურსის ფორმატის (კალენდარული ან თემატური) მიხედვით. ამისათვის უნდა გადავროთ სისტემა რედაქტირების რეჟიმში (ნახ.5).



სურ 5. კურსის რედაქტირება

რესურსის დამატების ველში განისაზღვრე ბა სასწავლო მასალის წარმოდგენის ფორმატი. შესაძლებელია ტექსტური ან ვებ გვერდის შედგენა, ბმულის განსაზღვრა ფაილზე ან ვებ საიტზე და ა.შ.

ტექსტური ან ვებ გვერდის შედგენისას უნდა განისაზღვროს თემის სახელი, მოხდეს მისი მოკლე აღწერა და მიეთითოს სრული სასწავლო მასალა.

ბმულების გამოყენებისას მიეთითება შესაბამისი ფაილის ან ვებ-საიტის მისამართი.

სასწავლო მასალების განთავსების პარალელურად კურსში შესაძლებელია სხვადასხვა საქმიანობის დამატება: ტესტები, ფორუმები, რესურსები, გამოკითხვები, გამოკვლევები, დავალები, სემინარები და ჩატი.

მასწავლებელს შეუძლია დავალების მიცემა სტუდენტისათვის, სადაც განსაზღვრული იქნება დავალების ჩაბარების ვადები და მაქსიმალური შეფასება. სტუდენტს შეუძლია შესრულებული დავალების ატვირთვა სერვერზე (ფიქსირდება ატვირთვის თარიღი). მასწავლებლის გამოხმაურება ემატება სტუდენტის დავალების ყველა გვერდს. მოდული გამოკითხვა შეიძლება გამოყენებული იქნას იმისათვის, რომ სტუდენტებმა უპასუხონ მასწავლებლის ნებისმიერ კითხვას.

ზემოთ ჩამოთვლ საქმიანობებს შორის სასწავლო კურსის გავლისას მსმენელის ცოდნის დონის შემოწმების მიზნით აღსანიშნავია ტესტირების ორგანიზება. ტესტირება, ისევე როგორც სასწავლო კურსი, ორგანიზებულია შაბლონური სახით, სადაც უნდა განისაზღვროს ტესტირების გავლის დაწყებისა და დამთავრების თარიღი, დროითი ლიმიტი (ტესტირების ხანგრძლივობა), ცდების რაოდენობა, შეფასების მეთოდები და ა.შ.

Moodle-ს გარემოში შესაძლებელია შემდეგი ტიპის შეკითხვების განთავსება: ჭეშმარიტი/მცდარი მტკიცებულება; შეკითხვა შესაბამისობის შერჩევით; კითხვა მოკლე პასუხით; გამოტოვებულ სიტყვიანი შეკითხვა; კითხვა მრავლობითი შესარჩევი პასუხებით; ჩანართი პასუხებით; გადაიტანე-ჩასვი ტიპის შეკითხვა.

მასწავლებელს შეუძლია შექმნას მონაცემთა ბაზა, რომელიც შეიცავს კითხვებს სხვადასხვა ტესტებში მრავალჯერადი გამოყენებისათვის. იმისათვის, რომ ადვილი იყოს კითხვების მოძებნა და მათი სხვა კურსებში არსებულ ტესტებში გამოყენება, ისინი ხარისხდებიან კატეგორიებად.

Moodle-ს სისტემაში ტესტირების ორგანიზების უპირატესობაა ისიც, რომ ტესტები ავტომატურად ფასდება და შესაძლებელია ტესტის შედეგების ხელმეორედ შემოწმება/გადაანგარიშება კითხვების ცვლილების შემთხვევაში.

ტესტირებისას კითხვების პოზიციების დამახსოვრების თავიდან აცილების მიზნით, შესაძლებელია კითხვებისა და პასუხების რიგითობის ავტომატურად ცვლილება შემთხვევითობის პრინციპით.

ლიტერატურა:

1. William Rice. Moodle E-Learning Course Development. packt publishing 2006.
2. მონაცემთა ბაზების მართვის სისტემა PostgreSQL. <http://www.postgresql.org>
3. Jason Cole, Helen Foster. Using Moodle: Teaching with the Popular Open Source Course Management System. O'REILLY community press 2006.
4. <http://moodle.org> ელექტრონული განათლების პროგრამული გარსი Moodle.
5. ოქროპირიძე ი. ტესტირების ორგანიზება დისტანციური სწავლების LMS MOODLE სისტემის საშუალებით. სტუ შრ.კრ. „მას“-№1(10), 372-373 გვ.

E-LEARNING MANAGEMENT SYSTEM MOODLE

Okropiridze Izo
Georgian Technical University

Summary

The E- Learning running systems role in the Education process is given in the mentioned article. Among of them is system Moodle. E-learning running system is used not only in distant learning courses but in the traditionally organized University studies as the additional informational helper. With the mentioned system tests and automatic assessing can be organized. The E-learning Moodle system possibilities, means and studying course creation and test methods' organizing are displayed in the article.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫМ ОБУЧЕНИЕМ MOODLE

Окропиридзе И.
Грузинский Технический университет

Резюме

В данной статье рассматриваются основные возможности систем электронного обучения, основанных на «открытом коде», в том числе системы Moodle. Система управления дистанционным обучением используется не только в отдаленных курсах обучения, но и в традиционно организованных Университетских исследованиях - как дополнительный информационный помощник. С помощью указанной системы возможна организация тестирования и осуществление автоматической оценки. В статье рассмотрены возможности и средства системы управления Е-обучением Moodle, методы создания учебного курса и организации тестирования в указанной системе.

იბეჭდება ავტორთა მიერ წარმოდგენილი სახით

კომპიუტერული უზრუნველყოფა : გ. სურგულაძე, ე. თურქია
გ. დალაქიშვილი
ტექსტის კორექტურა : მ. თევდორაძე

გადაეცა წარმოებას 10.12.2011 წ. ქალაქის ზომა 60X84 1/8. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 10.
სააღრიცხვო-საგამომცემლო თაბახი 9. ტირაჟი 100 ეგზ.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი,
კოსტავას 77

ი.მ. „გოჩა დალაქიშვილი“, ქ. თბილისი, ვარკეთილი 3, კ.333/38