



შავი ზღვის საერთაშორისო უნივერსიტეტი
კომპიუტერული ტექნოლოგიების და საინჟინრო ფაკულტეტის სადოქტორო
პროგრამა

IoE (Internet of Everything) ტექნოლოგიების იმპლემენტაცია უნივერსიტეტების და
სკოლების საგანმანათლებლო პროცესში

აზამათ ჟამანოვ

კომპიუტერული მეცნიერების სადოქტორო დისერტაციის ავტორეფერატი

თბილისი, 2018

სამეცნიერო

ლელა მირცხულავა

ხელმძღვანელი:

(სახელი, გვარი)

ასოცირებული პროფესორი, დოქტორი, ივანე ჯავახიშვილის
თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, სან დიეგოს
სახელმწიფო უნივერსიტეტი საქართველო

(ხელმძღვანელის ხელმოწერა)

ექსპერტები:

1. პროფ. დოქტ. ირაკლი როდონაია

3. ასოც. პროფ. დოქტ. ვახტანგ როდონაია

2. ასოც. პროფ. დოქტ. მიხეილ რუხაია

ოპონენტები (სახელი, გვარი & სამეცნიერო ხარისხი):

1. ასოც. პროფ. დოქტ. ვეი ვანგ



2. ასოც. პროფ. დოქტ. ილიას მაგლოგიანის



3. პროფ. დოქტ. მედეა თევდორაძე

შესავალი

ბოლო ათწლეულის განმავლობაში საზოგადოება მკვეთრად შეიცვალა. კომპიუტერები, სმარტფონები, ტაბლეტები და სხვა ჭკვიანი მოწყობილობები სტუდენტებში დიდი პოპულარობით სარგებლობს. დღესდღეობით ბევრ სტუდენტს აღარ აინტერესებს მოსმენასა და კონსპექტების ჩაწერაზე დაფუძნებული ტრადიციული სწავლების მეთოდები. მათი მოტივირებისა და საგნის სწავლისადმი სურვილის გასაღვივებლად შესაძლებელია სწავლების ისეთი ახალი მეთოდების გამოყენება, რომლებიც აკმაყოფილებენ ახალ მოთხოვნებსა და ინტერესებს. შემუშავებულია სწავლების ბევრი ახალი მეთოდი, რომლებიც ადაპტირებულია საზოგადოების შეცვლასთან (ფრედერიკსონი და სხვები, 2012; ფრიმანი და სხვები, 2007, მაქსიმოვიჩი, 2017; ჟამანოვი, 2012). ახალი ტექნოლოგიები საშუალებას აძლევენ მასწავლებლებს სტუდენტებისთვის განათლების მისაცემად გამოიყენონ ახალი მიდგომები.

მიუხედავად ამისა, ყველა სკოლა და უნივერსიტეტი არ გადასულა ახალი ტექნოლოგიების გამოყენებით საგანმანათლებლო პროცესის წარმართვაზე. უნივერსიტეტებში ლექციები კვლავ ძველი მეთოდოლოგიით, ტექნოლოგიური გადაწყვეტილებების განხორციელების გარეშე ტარდება (აკინოგლე და ტანდოგანი, 2006). ტექნოლოგიის გამოყენებით ჩვენ შეგვიძლია ისეთი გარემოს შექმნა, რომელშიც სტუდენტები და მასწავლებლები შეძლებენ შედეგების გაუმჯობესებასა და მეტი წარმატების მიღწევას. ტრადიციული სწავლების მიდგომის ერთი ალტერნატივაა „შებრუნებული“ სწავლების (flipped classroom) დანერგვა (ბეიკერი, 2012; ჰვანგი და სომანი, 2013) და გემიფიკაცია ანუ სწავლება თამაშის ფორმით (gamification) (Gamified UK). კომპიუტერული მეცნიერების სწავლების პროცესში ნივთების ინტერნეტის ელემენტების გამოყენება შეიძლება დიდი იმედის მომცემი მიდგომა იყოს (ჰერნი და სერანო, 2016; Intelligence, 2016).

ნივთების ინტერნეტი - ინტერნეტის ევოლუციის ამჟამინდელი ფაზა - ერთმანეთთან აკავშირებს ნივთებს, ადამიანებს, მონაცემებსა და პროცესებს. ნივთების ინტერნეტის ნივთები ფიზიკური მოწყობილობებია (ობიექტები), რომლებიც დაკავშირებულია ინტერნეტთან და ურთიერთქმედებენ მრავალ სერვერსა და კლიენტთან პერიოდულად და/ან მოთხოვნის შესაბამისად სხვადასხვა ტიპის

მომსახურებისა და სტატისტიკის უზრუნველსაყოფად. ჭკვიანი გასაღები წარმოადგენს იმის კარგ მაგალითს, თუ როგორი გავლენა აქვს ნივთების ინტერნეტს ადამიანის ჯანმრთელობაზე (გრაციანო, 2016). ნივთების ინტერნეტში ადამიანები წარმოადგენილია პორტატული მოწყობილობების სახით. დღეს ადამიანთა უმრავლესობა ერთმანეთს ეკონტაქტება მოწყობილობებით ინტერნეტის საშუალებით. ნივთების ინტერნეტის განვითარებასთან ერთად ჩვენ ერთმანეთს დავუკავშირდებით ახალი და ძვირადღირებული საშუალებებით. პორტატული მოწყობილობები და ტანისამოსი უკვე ცვლის საშუალებას, რომლითაც ვუკავშირდებით გლობალურ ქსელს (სტატი, 2017). ნივთების ინტერნეტის მონაცემები წარმოადგენს ადამიანების, სენსორებისა და საგნების მიერ წარმოშობილ ინფორმაციას. მონაცემები ანალიზის მეთოდთან კომბინაციაში ადამიანებსა და მექანიზმებს აწვდის პრაქტიკულ ინფორმაციას. ხდება უკეთესი გადაწყვეტილებების მიღება და უკეთესი შედეგების მიღწევა. მონაცემების გამოყენებით შესაძლებელია სხვადასხვა რაკურსიდან სიტუაციის გაანალიზება და პროცესის გაფართოება (მარი, 2015). ნივთების ინტერნეტის პროცესები მიმდინარეობს ნივთების ინტერნეტის ყველა სხვა მახასიათებელს შორის. სწორი პროცესების წყალობით კავშირი უფრო სრულყოფილი ხდება. ასეთი კავშირი უზრუნველყოფს სწორი ინფორმაციის მოწოდებას, რომელიც გადაეცემა სწორ ადრესატს სწორ დროსა და ყველაზე ხელსაყრელი გზით.

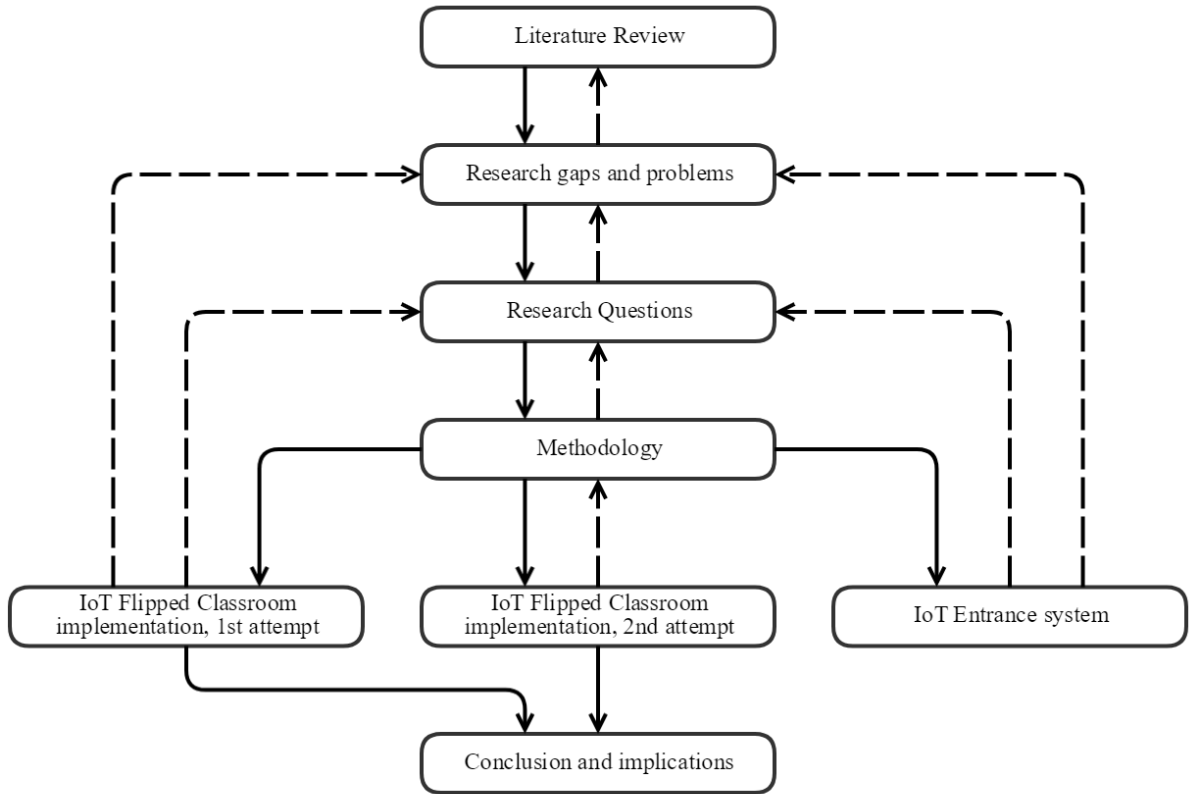
მკვლევარებმა სცადეს ნივთების ინტერნეტის განათლების სფეროში გამოყენება. მაქსიმოვიჩი (2017) აღწერს ნივთების ინტერნეტის მოდელს განათლებაში და მას ადარებს ტრადიციული განათლების მიდგომას. ინტერნეტის საინფორმაციო რესურსები, ინტერნეტ საზოგადოების პლატფორმა, ჭკვიანი პორტფელის სისტემები, მონაცემთა ანალიზის გაუმჯობესებული მეთოდები და გემიფიკაცია ვირტუალიზაციასთან ერთად წარმოადგენს ნივთების ინტერნეტით აღჭურვილი განათლების მეთოდის ნაწილებს. ავტორის მოლოდინით აღნიშნული მოდელი ითამაშებს უზარმაზარ როლს საგანმანათლებლო პროცესის ტრანსფორმაციაში. აქვე ავტორი განმარტავს, 2030 წლამდე თუ როგორ გავლენას იქონიებს განათლებაში დანერგილი ნივთების ინტერნეტი გარემოზე (GeSi, 2015). ეს გავლენა შეამცირებს ქაღალდზე ბეჭდვას სამაგიდე კომპიუტერების ლაბორატორიებად გადაქცევის გზით, რომლის დროსაც სტუდენტები გამოიყენებენ მხოლოდ საკუთარ მოწყობილობებს,

BYOD (სტუდენტების მიერ საკუთარი მოწყობილობების გამოყენების კონცეფცია), ელექტრონულ მასალასა და ქვიზს/ტესტს წარადგენენ ინტერნეტის საშუალებით. აბჰიმანიუ როიმ (2016) ჩაატარა კვლევა იმასთან დაკავშირებით, თუ როგორ დაეხმარება ნივთების ინტერნეტზე დაფუძნებული ინოვაციები დიდ ქალაქებში მცხოვრებ ღარიბ ადამიანებს განათლების მიღებაში. როიმ აღმოაჩინა, რომ ქალაქში მცხოვრებ ღარიბთა მთავარი პრობლემა იმაში მდგომარეობს, რომ ისინი დიდ ფულს ხარჯავენ ბეჭდური სასწავლო მასალის ყიდვაში. ამ მდგომარეობის გაუმჯობესება შესაძლებელია მოთხოვნისამებრ სტუდენტების ციფრული ინფორმაციით უზრუნველყოფით. მარტი ვიდია სარიმ (2017) ჩაატარა კვლევა ნივთების ინტერნეტის ტექნოლოგიების გამოყენებით ჭკვიანი კამპუსის განვითარებასთან დაკავშირებით. მარტიმ შექმნა ჭკვიანი კამპუსი, რომელიც შედგება ჭკვიანი განათლებისგან (ელექტრონული სწავლება, ვირტუალური კლასი ეხმარება სტუდენტებს ინტერნეტ კავშირის საშუალებით ინფორმაციის მოძიებაში ნებისმიერ ადგილას, ნებისმიერ დროს), ჭკვიანი პარკინგისგან (სისტემა უზრუნველყოფს ინფორმაციას თავისუფალი ავტოსადგომების შესახებ) და ჭკვიანი ოთახისგან (ოთახის დაჯავშნის სისტემა). მაქბულ ალიმ (2017) ჩაატარა კვლევა სამედიცინო განათლებაში ნივთების ინტერნეტზე დაფუძნებულ „შებრუნებული“ სწავლების პლატფორმასთან დაკავშირებით (ioTFLiP), რომელშიც გამოყენებულია ნივთების ინტერნეტის ინფრასტრუქტურა „შებრუნებული“ სწავლების ანალოგზე დაფუძნებული სწავლების მხარდასაჭერად. კვლევა აღწერს ioTFLiP მოდელს და აჩვენებს მის დადებითსა და უარყოფით მხარეებს.

კვლევის გეგმა

სამუშაო აღწერს „შებრუნებული“ კლასის როგორც ნივთების ინტერნეტის ნაწილის დანერგვას საგნის - „კომპიუტერული ქსელები“ - სწავლების პროცესში, რომელიც ინტეგრირებულია „სისკო“-ს ქსელურ აკადემიასთან (netacad.com), და ნივთების ინტერნეტში შესვლის სისტემის დანერგვას სულეიმან დემირელის სახელობის უნივერსიტეტში. კვლევის გეგმა იწყება ლიტერატურის მიმოხილვით (თავი 1) განათლების სექტორში გამოყენებულ ტექნოლოგიებთან დაკავშირებით კვლევის უარყოფითი მხარეებისა და პრობლემების აღმოჩენის მიზნით. შემდეგ განვსაზღვრავთ

კვლევასთან დაკავშირებულ შეკითხვებს, რაც დაგვეხმარება კვლევის უარყოფითი მხარეებისა და პრობლემების მოგვარებაში. მეთოდოლოგია, რომლის საშუალებითაც ხდება ნივთების ინტერნეტით აღჭურვილი „შებრუნებული“ კლასის დანერგვა საგანმანათლებლო პროცესში (1-ლი მცდელობა), მოცემულია მე-2 თავში. სემესტრის ბოლოს სტუდენტები „შებრუნებული“ კურსის საფუძველზე წარადგენენ საპასუხო გამოკითხვას, ხოლო მასწავლებელი აფასებს სტუდენტთა ნიშნებს და ადარებს მათ იმ სტუდენტთა ნიშნებს, რომლებიც სწავლობენ ტრადიციული განათლების მიდგომით. ამის შემდეგ სტუდენტთა შენიშვნებისა და შეფასებების გამოყენებით განიხილება „შებრუნებული“ კლასის მეთოდოლოგია. ხდება კვლევის ახალი უარყოფითი მხარეების აღმოჩენა და შემდეგ გამოსწორება „შებრუნებული“ კლასის მეთოდოლოგიის მოდიფიცირებით. მე-3 თავში განვსაზღვრავთ უნივერსიტეტში თანამშრომლებისა და სტუდენტების მონიტორინგის პრობლემებს, რომელთა მოგვარება შესაძლებელია ნივთების ინტერნეტში შესვლის მონიტორინგის სისტემით. ჩვენ კვლევას ვატარებთ მზა პროდუქტებზე, რომელთა გამოყენებაც შესაძლებელია უნივერსიტეტში, ვახდენთ მათ შედარებასა და ვიღებთ გადაწყვეტილებას საკუთარი ნივთების ინტერნეტში შესვლის სისტემის შესამუშავებლად, რომელიც დააკმაყოფილებს ჩვენს მოთხოვნებს და მოგვცემს ბიუჯეტის დაზოგვის საშუალებას. შემდეგ ჩვენ ვადარებთ თანამშრომელთა მონიტორინგის ანგარიშებს ნივთების ინტერნეტში შესვლის სისტემის დანერგვამდე და დანერგვის შემდეგ. სქემა 1 - ში წარმოდგენილია სადოქტორო დისერტაციის კვლევის გეგმა.



გრაფიკი 1. სადოქტორო დისერტაციის კვლევის გეგმა

მეთოდოლოგია

ნაშრომი წარმოადენს დედუქციურ კვლევას წინა ნაშრომებზე დაკვირვებითა და შედარებით, ექსპერიმენტების განხორციელების უზრუნველყოფით, სამუშაოს შეფასებებით, მოდელის შეცვლითა და ახალი ექსპერიმენტების განხორციელებით, რაც გვეხმარება საგანმანათლებლო პროცესის გაუმჯობესებაში.

ცხრილი 1. სწავლების გრაფიკი

#	დავალების აღწერა
1	<p>წინა კვლევებისა და ნაშრომების შეფასება:</p> <p>თავი 1 - უნივერსიტეტებში საგანმანათლებლო პროცესში არსებული ნივთების ინტერნეტის აპლიკაციების ლიტერატურის მიმოხილვა ნივთების ინტერნეტით აღჭურვილი „შებრუნებული“ კლასისა და ჭკვიანი კამპუსის RFID-ის (რადიოსიხშირის ინდენტიფიკაციის ტექნოლოგიის) ელემენტების ჩათვლით.</p>
2	<p>ნივთების ინტერნეტით აღჭურვილი „შებრუნებული“ კლასის გეგმა:</p>

	<p>„შებრუნებული“ კლასის კონცეფცია, ნივთების ინტერნეტით აღჭურვილი „შებრუნებული“ კლასი, 1-ლ თავში აღწერილი კლასის „შესაბრუნებლად“ გამოყენებული აპლიკაციები. ასევე 1-ლ თავში აღწერილი ნივთების ინტერნეტით აღჭურვილი „შებრუნებული კლასის“ მოდელი.</p>
3	<p>განხორციელება და გამოცდა:</p> <p>ნივთების ინტერნეტით აღჭურვილი „შებრუნებული“ კლასი განხორციელდა და გამოიცადა ორჯერ ორი სემესტრის განმავლობაში სხვადასხვა პარამეტრებით, ხოლო ნივთების ინტერნეტი განხორციელდა ერთხელ და გამოყენებულ იქნა სტუდენტთა და პროფესორ-მასწავლებელთა მონაწილეობის მონიტორინგის მიზნით.</p>
4	<p>შეფასება:</p> <p>ნივთების ინტერნეტით აღჭურვილი ყოველი „შებრუნებული“ კლასის განხორციელების შემდეგ ვადგენთ სტატისტიკას მონაწილეთა ნიშნებისგან, YouTube-დან, სტუდენტთა გამოკითხვებისგან და ადმინისტრაციისგან რეგულარულად მიღებული სემესტრული ანგარიშებისგან.</p>
5	<p>გავრცელება:</p> <p>კვლევის შედეგები გავავრცელეთ რამენიმე სამეცნიერო სტატიის საშუალებით.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. სულეიმან დემირელის უნივერსიტეტში „შებრუნებული“ კლასის როგორც ნივთების ინტერნეტის ელემენტის განხორციელება საგნის - „კომპიუტერული ქსელები“ - სწავლების პროცესში - <i>ტექნიკური მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების ჟურნალი (JTST) ტომი 6, # 1 (2017).</i> 2. ნივთების ინტერნეტის ჭკვიანი კამპუსის მიმოხილვა და ნივთების ინტერნეტის აპლიკაციების განხორციელება უნივერსიტეტის საგანმანათლებლო პროცესში - <i>საერთაშორისო კონფერენცია ელექტრონიკის, კომპიუტერული და გამოთვლითი ტექნიკის შესახებ "ICECCO 2017".</i> 3. კომპიუტერული ქსელის სასწავლო პროცესში „შებრუნებული“ კლასის როგორც ნივთების ინტერნეტის ელემენტის განხორციელება და შეფასება - საინფორმაციო კომუნიკაციისა და ტექნოლოგიური განათლების საერთაშორისო ჟურნალი (<i>IJICTE</i>), <i>ტომი 14, ნომერი 2, აპრილი-ივნისი 2018, გვ. 30-47.</i>

ზემოთ მოცემულია წინამდებარე ნაშრომში შესრულებული სამუშაოს პრაქტიკული მიდგომის მოკლე მიმოხილვა. შემდგომ თავებში გავავრცობთ მის დეტალებს და აღვწერთ თითოეულ მოდელსა და მეთოდს და განვმარტავთ შედეგებს.

სწავლების მიზანი

სწავლების მიზანს წარმოადგენს ნაშრომის ამოცანების დადასტურება ისეთი ნივთების ინტერნეტის აპლიკაციების განხორციელებისა და შეფასების გზით, როგორებიცაა კომპიუტერული ქსელების სწავლებაში ნივთების ინტერნეტით აღჭურვილი „შებრუნებული“ კლასი და ნივთების ინტერნეტში შესვლის სისტემის როგორც ჭკვიანი კამპუსის ნაწილი, რათა გაუმჯობედეს განათლება და სტუდენტთა/პროფესორ-მასწავლებელთა მონიტორინგის სისტემა ნივთების ინტერნეტის ტექნოლოგიების საშუალებით.

კვლევის სიახლე

წინამდებარე კვლევის სიახლე მდგომარეობს იმ ნივთების ინტერნეტის ტექნოლოგიების განხორციელებაში, რომლებიც ჯერ არ არის გამოყენებული განათლების სექტორში ყაზახეთსა და დამოუკიდებელ სახელმწიფოთა თანამეგობრობის (დსთ) სხვა ქვეყნებში. ნივთების ინტერნეტით აღჭურვილი „შებრუნებული“ კლასი გვებმარება სტუდენტთა შედეგების გაუმჯობესებაში და საშუალებას აძლევს უნივერსიტეტს, 3-5 წლის განმავლობაში ერთხელ ჩაწერილი ვიდეო-გაკვეთილების გამოყენებით დაზოგოს ფული, ისე რომ ლექციისთვის პედაგოგს არ გადაუხადოს გასამრჯელო. ნივთების ინტერნეტის ტექნოლოგიების გამოყენებით პროფესორ-მასწავლებელთა/სტუდენტთა მონიტორინგის სისტემის გაუმჯობესებას რეალურ დროში აქვს მონაწილეობისასთან დაკავშირებული ანგარიშები, რომელთა გამოყენებაც შესაძლებელია პროფესორ-მასწავლებელთა და სტუდენტთა ეფექტურობის ძირითადი მაჩვენებლის (KPI) შესაფასებლად.

სამეცნიერო და პრაქტიკული მნიშვნელობა

კვლევას აქვს როგორც სამეცნიერო, ასევე პრაქტიკული მნიშვნელობა. ემპირიული დედუქციური კვლევის გამოყენებით შეგვიძლია განვსაზღვროთ განათლებაში ნივთების ინტერნეტის ტექნოლოგიების დადებითი გავლენა სტუდენტებზე და ნივთების ინტერნეტის ტექნოლოგიების გამოყენებით პროფესორ-მასწავლებელთა და სტუდენტთა მონაწილეობის გაუმჯობესება. ჩვენს გამოცდილებაზე დაყრდნობით შეგვიძლია დავნერგოთ ეს სისტემა საგანმანათლებლო ინსტიტუტებში ცოდნის საერთო დონის ასამაღლებლად ყაზახეთში და ასევე დსთ-ს ქვეყნებში.

სამუშაოს სტრუქტურა და მოცულობა

წინამდებარე სადოქტორო ნაშრომი შედება 135 გვერდისგან და ორგანიზებულია შემდეგნაირად: სამადლობელი სიტყვა, შინაარსი, ცხრილების ჩამონათვალი, გრაფიკების ჩამონათვალი, აბრევიატურები, შესავალი, კვლევის გეგმა, სამი ძირითადი თავი (თავი 1 - ლიტერატურის მიმოხილვა, თავი 2 - ნივთების ინტერნეტით აღჭურვილი „შებრუნებული“ კლასის განხორციელება კომპიუტერულ ქსელებში, თავი 3 - ნივთების ინტერნეტში შესვლის სისტემა პედაგოგებისა და სტუდენტებისთვის), დასკვნა და სამომავლო სამუშაო და გამოყენებული ლიტერატურა.

თავი 1 – ლიტერატურის მიმოხილვა

ნივთების ინტერნეტის კონცეფცია და კომპონენტები

ინტერნეტის ევოლუციის ოთხი ფაზა

- კავშირი - დაიწყო 20 წელზე მეტი ხნის წინ, ციფული წვდომა ინფორმაციაზე; ელ-ფოსტა, ინტერნეტში ვებ-გვერდებზე შესვლა, ძიება.
- ქსელური ეკონომიკა - დაიწყო 1990-იანი წლების მიწურულს, ციფრული ბიზნეს პროცესი: ელექტრონული კომერცია, ციფრული მიწოდების ჯაჭვი, თანამშრომლობა.

- კოლაბორაციული გამოცდილება (გუნდში თანამშრომლობის გამოცდილება) - დაიწყო 2000-იანი წლების დასაწყისში, ციფრული ურთიერთობები (ბიზნეს და სოციალური): სოციალური ქსელები („ფეისბუქი“, VK, „იუთუბი“, „ლინქედინი“ და ა.შ.), მობილურობა და „ქლაუდი“ („დროფბოქსი“, „გუგლ დრაივი“, „მეილ ქლაუდი“ და ა.შ.), ვიდეო „ქლაუდი“ („იუთუბი“, VK და ა.შ.).
- ნივთების ინტერნეტი - ინტერნეტის ევოლუციის ამჟამინდელი ფაზა, ერთმანეთთან აკავშირებს ადამიანებს, საგნებს, ინფორმაციასა და პროცესებს.

„შებრუნებული“ კლასის მახასიათებლები

„ლექცია - გმობენ, ეზიზღებათ, დასცინიან კიდევაც“ (ბრაიან გუდვინი, 2013). მაგრამ ლექცია ცუდი არ არის; იგი შესაძლოა იყოს ცოდნის დამატებითი გზებით მიწოდების ინსტრუმენტი (ჰატი, 2008). ლექციის პრობლემა მდგომარეობს იმაში, რომ სტუდენტებს აქვთ ცოდნის სხვადასხვა საფუძველი და ინფორმაციის აღქმის სხვადასხვა დონე. სტუდენტთა ერთი ნაწილისთვის ლექცია შესაძლოა ნელი იყოს, ხოლო მეორე ჯგუფისთვის იმავე ლექცია - მეტისმეტად სწრაფი. მას შემდეგ, რაც მასწავლებელი სტუდენტებს მისცემს დავალებას, მიუხედავად იმისა, სტუდენტს ესმის თუ არა საგანი, იგი ვალდებულია, შეასრულოს ეს დავალება. ზოგ მასწავლებელს შემოაქვს ვიდეო გაკვეთილები და დამატებითი სასწავლო მასალის სახით ურიგებს სტუდენტებს. ასეთ შემთხვევაში, სტუდენტებს აქვთ შესაძლებლობა, მხარი აუბან დანარჩენებს, რომელთათვისაც გასაგებია მასალა ლექციის დროს. სტუდენტების თავს გრძნობენ მოქნილად და კომფორტულად; მათ, ვისთვისაც მასალა სავსებით გასაგებია, არ სჭირდებათ ვიდეოს ყურება; მათთვის, ვინც ვერ გაიგო ლექცია, მთლიანი მასალა სასარგებლო იქნება, ხოლო რამდენიმე მათგანისთვის ვიდეო გაკვეთილები ნაწილობრივ სასარგებლო იქნება (ბრაიან გუდვინი, 2013).

„შებრუნებული“ კლასის ჩანაფიქრი მარტივია: ნაცვლად კლასში ლექციის ჩატარებისა და შინ საშინაო დავალების მიცემისა, შეაბრუნეთ იგი: შინ მიეცით ლექციები, ხოლო კლასში გააკეთებინეთ საშინაო დავალება.“ (ფრიდენბერგი, 2012).

(„შებრუნებული“ კლასის, 2012) თანახმად, სოციალური ვებ-გვერდების მქონე წევრთა რაოდენობა 2011 წელს არსებული 2,5 ათასი მომხმარებლიდან 2012 წელს გაიზარდა 9 ათას მომხმარებლამდე. („შებრუნებული“ კლასის, 2012) კვლევა გვაძლევს

ინფორმაციას იმასთან დაკავშირებით, რომ მასწავლებელთა 67%-მა (453 მასწავლებელი), რომელთაც „შეაბრუნეს“ კლასი, განაცხადა, რომ სტუდენტთა ნიშნები გაიზარდა, 80%-მა აღნიშნა სტუდენტებსა და მასწავლებელს შორის დამოკიდებულების გაუმჯობესება, ხოლო 99%-მა გამოთქვა კლასის „შეაბრუნების“ სურვილი მომდევნო წელსაც.

არსებობს კლასის „შეაბრუნების“ ბევრი ტიპი/მოდელი. (პანოპტო, 2017)-ის ანგარიშის მიხედვით, არსებობს „შეაბრუნებული“ კლასის შვიდი ძირითადი კონცეფცია: სტანდარტული „შეაბრუნებული“ კლასი, დისკუსიაზე ორიენტირებული „შეაბრუნებული“ კლასი, ილუსტრაციებზე ფოკუსირებული „შეაბრუნებული“ კლასი, ხელოვნური „შეაბრუნებული“ კლასი, ჯგუფზე დაფუძნებული „შეაბრუნებული“ კლასი, ვირტუალური „შეაბრუნებული“ კლასი და „მასწავლებლის შეაბრუნება“.

„შეაბრუნებული“ კლასი და ნივთების ინტერნეტი

„შეაბრუნებული“ კლასი არის განათლების სფეროში ნივთების ინტერნეტის ნაწილი და წარმოადგენს ახალ მიდგომას, რომელიც ყაზახეთის განათლების სექტორში, სასწავლო პროცესში ჯერ არ დანერგილა. „შეაბრუნებული“ კლასი წარმოადგენს მოდელს, რომელშიც კურსის საშინაო დავალებები და ლექციები „შეაბრუნებულია“ (MF, 2012). უმეტესწილად „შეაბრუნებული“ კლასი მოიცავს შემდეგს: გაკვეთილზე დასწრებამდე სტუდენტები უყურებენ წინასწარ ჩაწერილ ვიდეო გაკვეთილებს, ხოლო გაკვეთილის დროს ჩაბმული არიან ისეთ აქტივობებში, როგორებიცაა: დავალებების შესრულება, კითხვებზე პასუხის გაცემა, სემინარი და თამაშები. გაკვეთილის დროის გამოყენება ასევე შესაძლებელია კლასში დროის დახარჯვის ბევრი სხვა ფორმითაც (ჯონ მორაროსი, 2015). „შეაბრუნებული“ კლასის ერთ-ერთ ძირითად მიზანს წარმოადგენს სტუდენტებში ნებისმიერ დროსა და ნებისმიერ ადგილას კურსის მასალის სწავლის უნარის გამომუშავება. როდესაც სტუდენტები ესწრებიან გაკვეთილს, ისინი პრობლემებს ჭრიან და დავალებებს ასრულებენ ვიდეო გაკვეთილებიდან და ინტერნეტის საშუალებით წაკითხული მასალიდან მიღებული ცონის გამოყენებით. „შეაბრუნებული“ კლასი წარმოადგენს

ნივთების ინტერნეტის ნაწილს ნივთების ინტერნეტის მოდელის „პროცესისა“ და „მონაცემების“ ძირითად მახასიათებლებში.

თავი 2. ნივთების ინტერნეტით აღჭურვილი „შებრუნებული კლასის“ განხორციელება კომპიუტერულ ქსელებში

კურსი „შებრუნებული“ არაოფიციალურად განხორციელდა სულეიმან დემირელის უნივერსიტეტში, რადგანაც უნივერსიტეტის ადმინისტრაციამ ნება დაგვრთო „შებრუნებული“ კლასის განხორციელებაზე, რომელიც დაიწყო 2017 წლის შემოდგომის სემესტრიდან. ცხრილი 2-ში ნაჩვენებია INF 314 კომპიუტერული ქსელების 1 კურსის სტრუქტურა.

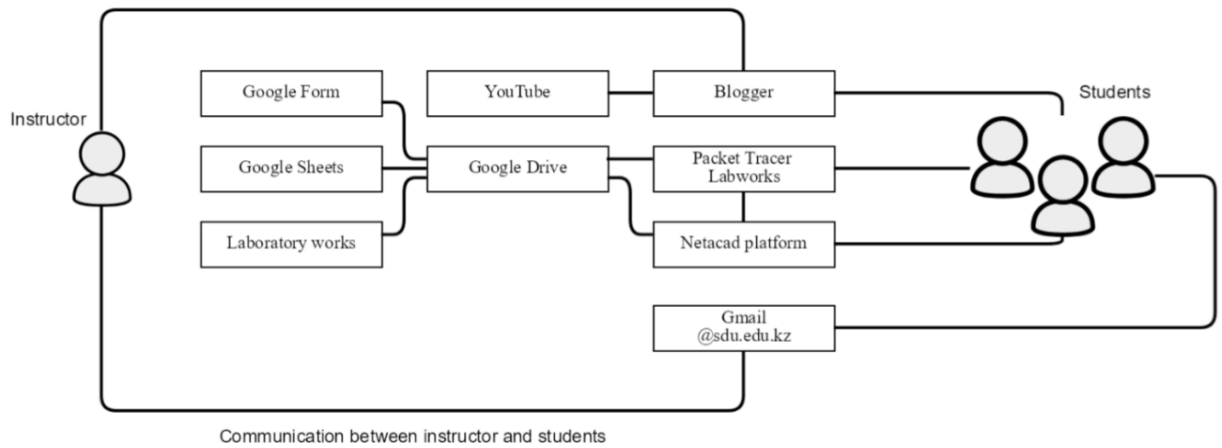
ცხრილი 2. INF 314 კომპიუტერული ქსელების 1 კურსის სტრუქტურა

INF 314 კომპიუტერული ქსელების 1 კურსის სტრუქტურა	
კრედიტები	3
კრედიტები ECTS-ს (კრედიტების ტრანსფერისა და დაგროვების ევროპული სისტემა) მიხედვით	5
ლექცია	1 საათი
სემინარი	1 საათი
ლაბორატორიული სამუშაო	2 საათი

ნივთების ინტერნეტით აღჭურვილი „შებრუნებული“ კლასის მონაწილეები

2016-2017 სასწავლო წელს კომპიუტერული ქსელები 1-ის (ინტეგრირებული „სისკო“-ს ქსელური აკადემიისა და CCNA-ის (სისკოს სერტიფიცირებული ქსელის სპეციალისტი) RS1, RS2 კურსებთან) კლასში სწავლობდა კომპიუტერული მეცნიერების ფაკულტეტის 84 მეორეკურსელი. 84 სტუდენტიდან 73-მა (86%) თანხმობა განაცხადა კვლევაში მონაწილეობის მიღებასთან დაკავშირებით.

გრაფიკი 1-ში აღწერილია მასწავლებლის სტუდენტებთან კომუნიკაციის სტრუქტურა.



გრაფიკი 1. მასწავლებელსა და სტუდენტებს შორის კომუნიკაციის სტრუქტურა

„შებრუნებული“ კლასი განხორციელდა არაოფიციალურად 2016-2017 სასწავლო წლის გაზაფხულის სემესტრში კლასამდელი აქტივობებისა („იუთუბ“-ზე ონლაინ ვიდეო გაკვეთილები <https://www.youtube.com/channel/UCcQLKoayxTjAD28TVNAYzBw> („იუთუბ“-ის სტატისტიკა ცხრილ 3-ში მოცემული ქვეყნების მიერ) და „სისკო“-ს ქსელური აკადემიის მიერ უზრუნველყოფილი ინტერაქტიული ელექტრონული წიგნი (eBook) <https://www.netacad.com/>) და ii) კლასში ჩატარებული აქტივობების გამოყენებით (სემინარები, ლაბორატორიული სამუშაოები, ინტერვიუები, პრაქტიკული ლაბორატორიული სამუშაოები და ინტერაქტიული დავალებები). სტუდენტები ესწრებოდნენ ერთსაათიან ლექციებს (რადგანაც ჩვენ არაოფიციალურად „შევაბრუნეთ“ კურსი, ჯერ კიდევ გვესაჭიროებოდა ერთსაათიანი ოფიციალური ლექციები, თუმცა ამავდროულად სტუდენტები წარადგენდნენ ვიდეო გაკვეთლებისა და netacad.com-ზე მოძიებული ონლაინ მასალების საფუძველზე მომზადებულ პრეზენტაციებს), ორსაათიან ლაბორატორიულ სამუშაოებსა და ერთსაათიან სემინარებს.

კლასამდელი აქტივობა სავალდებულო იყო სტუდენტებისთვის, რომლებიც ესწრებოდნენ სემინარებსა და ლაბორატორიულ სამუშაოებს. თითოეული კლასამდელი აქტივობის დროს სტუდენტები უყურებდნენ მასწავლებლის მიერ ჩაწერილსა და „იუთუბ“-ის არხზე ატვირთულ ვიდეოებს (სხვადასხვა თავებთან

დაკავშირებით, სხვადასხვა ხანგრძლივობის ვიდეოებს), netacad.com-ზე კითხულობდნენ ონლაინ მასალას.

ცხრილი 3. სტატისტიკა ქვეყნების მიხედვით

ქვეყნები	ყურების დრო (წუთები)	ნახვის რაოდენობა	ნახვის საშუალო პროცენტულობა	მოწონება	გაზიარება	გამომწერი
ყაზახეთი	20320	3178	15.97	80	26	93
საფრანგეთი	299	30	28.19	0	0	0
ერაყი	234	46	10.88	4	0	1
შეერთებული შტატები	219	48	10.7	0	0	1
ავსტრია	150	14	28.5	1	1	0
უნგრეთი	129	11	32.85	0	0	0
რუსეთი	126	23	14.29	0	0	3
გაერთიანებული სამეფო	108	17	17.74	0	0	1
დანია	52	4	36.32	0	0	0
კოსტა რიკა	51	1	80.59	0	0	0
მალაიზია	49	8	19.09	0	0	0
ლატვია	48	2	41.89	0	0	0
ავსტრალია	32	1	111.11	0	0	0
სამხრეთ აფრიკა	31	4	17.01	0	0	0
საუდის არაბეთი	30	8	11.3	0	0	0
ინდოეთი	25	34	1.8	0	0	3
ნიდერლანდები	13	5	7.7	0	0	0
კანადა	10	7	4.77	0	0	0
არგენტინა	7	1	20.93	0	0	0
გერმანია	6	11	1.5	0	0	0
განა	4	3	5.35	0	0	0

სტუდენტთა გამოკითხვა და პირველი მცდელობის შეფასება

კურსის დამთავრებისას მასწავლებელმა სტუდენტებს დაურიგა კითხვარი კომპიუტერული ქსელები 1-ის კურსზე „შებრუნებული“ კლასის განხორციელებასთან დაკავშირებით. ცხრილ 4-ში მოცემულია კითხვარი, ხოლო ცხრილ 5-ში - სტუდენტთა პასუხები.

ცხრილი 4. გამოკითვის კითხვარი სტუდენტებისთვის

#	შეკითხვა
1	თქვენი მასწავლებლის მიერ მომზადებული ვიდეო გაკვეთილების ხარისხი ძალიან კარგია?
2	თქვენი მასწავლებლის მიერ მომზადებული ვიდეო გაკვეთილები გასაგებია?
3	ამზადდებით გაკვეთილებს ძირითადად თქვენი მასწავლებლის მიერ მომზადებული ვიდეო გაკვეთილების გამოყენებით?
4	ამზადდებით გაკვეთილებს ძირითადად სხვა რესურსების გამოყენებით?
5	იყო სემინარის კითხვები შედგენილი ვიდეო გაკვეთილებისა და netacad.com-ს საფუძველზე?
6	სემინარს კარგი ფორმატი აქვს იმისთვის, რომ შეფასდეს ვიდეო გაკვეთილებიდან მიღებული თქვენი ცოდნის დონე?
7	მოგწონთ სტუდენტების (ჯგუფელების) მიერ მომზადებულ ლექციებში მონაწილეობის მიღება?
8	ქვიზის კითხვები და ფორმატი კარგია ცოდნის დონის გასაგებად?
9	netacad.com-ის შეკითხვებისგან შედგენილი ონლაინ ქვიზი და მისი ფორმატი კარგია ცოდნის დონის გასაგებად?
10	მოგწონთ netacad.com-ზე წაკითხული მასალის გამოყენებით გაკვეთილების მომზადება?
11	არის Cisco Packet Tracer-ით ჩატარებული ლაბრატორიული სამუშაოები ძალიან სასარგებლო როუტერებისა და სვიჩების კონფიგურაციისთვის?
12	მოგწონთ ლაბორატორიული სამუშაოების ფორმატი?
13	ზოგადად, გესმით, რა არის კომპიუტერული ქსელი?
14	ისურვებდით, რომ ყველა სხვა გაკვეთილიც მსგავსი ფორმატით ჩატარდეს (ვიდეო გაკვეთილების გამოყენებით და აუდიტორიაში ჩატარებული ტრადიციული ლექციების გარეშე)?
15	თუ უნივერსიტეტი გააუქმებს ტრადიციულ ლექციებს და დანერგავს „მებრუნებული“ კლასის ფორმატს, რომლის დროსაც თქვენ გექნებათ ვიდეო გაკვეთილები, როგორ ფიქრობთ, ეს უფრო გააადვილებს და ეფექტურს გახდის სწავლას?
16	მომავალში გაქვთ სურვილი აიღოთ Cisco CCNA (სერტიფიცირებული ქსელის სპეციალისტის) სერტიფიკატი?
17	ვიდეო გაკვეთილები ჯობია, თუ აუდიტორიებში ჩატარებული ტრადიციული ლექციები?

ცხრილი 5. სტუდენტების პასუხები (ერთეული: %)

შეკითხვა # ცხრილი 7-ში	სრულიად ვეთანხმები (A)	ვეთანხმები (B)	ნეიტრალური (C)	არ ვეთანხმები (D)	სავსებით არ ვეთანხმები (E)	A+	D+
						B	E

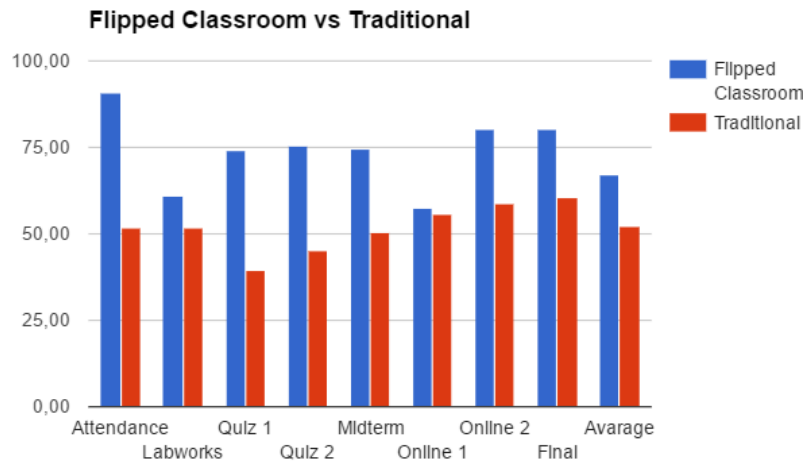
1	50.7	43.8	2.7	2.8	0	94.5	2.8
2	38.4	50.7	5.5	5.4	0	89.1	5.4
3	32.9	49.3	11	5.4	1.4	82.2	6.8
4	1.4	37	30.1	23.3	8.2	38.4	31.5
5	27.4	50.7	17.8	2.7	1.4	78.1	4.1
6	8.2	35.6	26	24.7	5.5	43.8	30.2
7	9.6	38.4	32.9	11	8.1	48.0	19.1
8	4.1	46.6	38.3	11	0	50.7	11
9	11	32.9	39.7	12.3	4.1	43.9	16.4
10	6.8	28.8	43.8	19.2	1.4	35.6	20.6
11	43.8	46.6	8.2	1.4	0	90.4	1.4
12	21.9	47.9	20.5	9.5	0	69.8	9.5
13	21.9	74	4.1	0	0	95.9	0
14	17.8	37	30.1	12.3	2.6	54.8	14.9
15	13.7	41.1	26	15.1	4.1	54.8	19.2
16	12.3	41.1	35.6	9.6	1.4	53.4	11
17	24.7	45.2	19.1	11	0	69.9	11

ჩვენი კვლევის განმავლობაში სტუდენტთა ერთი ნაწილი სწავლობდა ნივთების ინტერნეტით აღჭურვილი „შებრუნებული“ კლასის მეთოდოლოგიით, ხოლო დანარჩენები ტრადიციული მიდგომით. შეფასების შედეგების შეჯამების შემდეგ ჩვენ შევადარეთ „შებრუნებული“ კლასის გავლენა სასაწვლო პროცესზე. ცხრილ 6-სა და გრაფიკ 3-ში შედარებულია „შებრუნებული“ კლასის და ტრადიციული მეთოდი. „შებრუნებულ“ კლასში სტუდენტთა დასწრება 15%-ით მაღალია ტრადიციულთან შედარებით. სტუდენტთა მიერ მომზადებული ლექციები მეტად საინტერესო იყო სტუდენტებისთვის, ვინაიდან მათ ესმოდათ ერთმანეთის და ლექციებზე ერთმანეთს ეხმარებოდნენ. თითქმის ყველა მათგანი ესწრებოდა პრაქტიკულ გაკვეთილებსა და

სემინარებს და ვიდეო გაკვეთლებიდან და netacad.com.-ზე წაკითხული ონლაინ მასალიდან იცოდნენ ტექნოლოგია ან პროტოკოლი. „შებრუნებულ“ კლასში საშუალო ლაბორატორიული სამუშაოს ქულა დაახლოებით 9%-ით მაღალია ტრადიციულ მიდგომასთან შედარებით, ხოლო საშუალო ქვიზ1-ისა და ქვიზ2-ის ქულები „შებრუნებულ“ კლასში 32,5%-ით მაღალია, ვიდრე ტრადიციული მიდგომის შემთხვევაში. საშუალო ონლაინ ქვიზ1-ის ქულა ორივე მიდგომის შემთხვევაში თითქმის იგივეა და უტოლდება 55%-ს, მაგრამ ქვიზ2-ის ქულა მნიშვნელოვნად განსხვავდება - 80,25% „შებრუნებულ“ კლასში, ხოლო 58,78% ტრადიციული მიდგომის შემთხვევაში. საშუალო საბოლოო საგამოცდო შეფასება განსხვავდება დაახლოებით 20%-ით „შებრუნებული“ კლასის სასარგებლოდ. და ბოლოს, „შებრუნებული“ კლასის მიდგომა 19%-იანი სხვაობით უსწრებს ტრადიციულს.

ცხრილი 6. „შებრუნებული“ და ტრადიციული კლასების შედეგების შედარება

	„შებრუნებული“ კლასი	ტრადიციული
დასწრება	90,93	75,78
ლაბორატორიული სამუშაო	60,96	51,78
ქვიზი 1	74,2	39,67
ქვიზი 2	75,22	45,35
შუასემესტრული	74,63	50,51
ონლაინ 1	57,32	55,57
ონლაინ 2	80,25	58,78
საბოლოო	80,45	60,41
საშუალო	74,24	54,73



გრაფიკი 2. „შებრუნებული“ კლასისა და ტრადიციული მეთოდების შედარება ნივთების ინტერნეტით აღჭურვილი „შებრუნებული“ კლასის განხორციელების მე-2 მცდელობა

მოდულიზაცია მეთოდოლოგიაში

კომპიუტერულ ქსელებში 1 „შებრუნებული“ კლასის წინა გამოცდების შედეგებზე დაყრდნობითა და სტუდენტთა მიერ კვლევის შეფასების შესაბამისად გადაწყვიტეთ, ნივთების ინტერნეტით აღჭურვილი „შებრუნებული“ კლასის საგანმანათლებლო პროცესში დანერგავსთან დაკავშირებით შეგვეტანა შემდეგი ცვლილებები:

ცხრილი 7. ცვლილებები ნივთების ინტერნეტის „შებრუნებული“ კლასის განხორციელების მეორე მცდელობაში

ცვლილებები ნივთების ინტერნეტით აღჭურვილი „შებრუნებული“ კლასის განხორციელების მეორე მცდელობაში	
ამოღებული ელემენტი	დამატებული ელემენტი
„გუგლ“-ის ბლოგერი (Google blogger)	„ტელეგრამ“-ი (Telegram)
სემინარები (ნაწილობრივი)	„კაჰუტ“ (Kahoot!) სესიები
თანატოლთა ლექციები (სრული სესიები)	თანატოლთა ლექციები (მოკლე სესიები)
„გუგლ დრაივ“-ი (Google drive)	თანატოლთა მიერ მომზადებული ვიდეო გაკვეთლები
	თანატოლთა მიერ მომზადებული ვიდეო პრეზენტაციები

ცხრილ 7-ში ჩამოთვლილია ნივთების ინტერნეტით აღჭურვილი „შებრუნებული“ კლასის განხორციელების მეორე მცდელობაში შეტანილი ცვლილებები. წინა სემესტრისა და 2017-2018 სასწავლო წლის შემოდგომის სემესტრის „შებრუნებულ“ კურსთან შედარებით ამოღებულ იქნა „გუგლ“ ბლოგი და „გუგლ დრაივ“-ი „ტელეგრამ“-ით სარგებლობის გამო. იგი ასრულებს „გუგლ“-ის ორივე პროდუქტის ფუნქციებს. ბლოგინგი ხელმისაწვდომია „ტელეგრამ“-ის არხის ახალი ფორმატით, რომელიც შესაძლოა იყოს საჯარო, საძიებო და ხელმისაწვდომი „ტელეგრამ“-ის მიერ შემუშავებული ნებისმიერი ბლოგისთვის და ფაილების გაცვლის სისტემისთვის. მისი მეშვეობით შესაძლებელია მონაცემთა გადაცემა მაქსიმუმ 1,5 გიგაბაიტის ზომის ერთი ფაილის სახით „ტელეგრამ ქლაუდ“-ის საშუალებით. ყველა გადაცემული ფაილი კოდირებულია ნიკოლაი დუროვის მიერ 2048-ბიტ RSA (რივესტ-შამირ-ედელმანის) კოდირებაზე, AES 256-ბიტ კოდირებასა და დიფი-ჰელმანის გასაღებების გაცვლაზე („ტელეგრამ“-ი, 2017) დაყრდნობით შემუშავებული MTProto კოდირების პროტოკოლის შესაბამისად „ტელეგრამ ქლაუდ“-ში შენახული ფაილების სრული უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად. ცხრილ 8-ში შედარებულია კლასამდელი და საკლასო აქტივობები.

ცხრილი 8. კლასამდელი და საკლასო აქტივობები

კლასამდელი აქტივობა	საკლასო აქტივობა
ვიდეო გაკვეთილების ყურება	მოკლე პრეზენტაცია გეგმის მიხედვით
მასალის წაკითხვა http://netacad.com -ზე	Kahoot-ს თამაში (ონლიან ტესტი)
პაკეტების ტრეისერი ??? ლაბორატორიული სამუშაოები Cisco Networ Academy-დან Packet tracer დამოუკიდებელი ლაბორატორიული სამუშაოები Cisco Networking Academy-დან	ლაბორატორიული სამუშაოს შესწავლა მასწავლებლის მიერ
მოკლე პრეზენტაციისთვის მომზადება	ლაბორატორიული სამუშაო
მოკლე ტესტისთვის მომზადება Prepare (Kahoot-ს თამაში)	ინტერვიუ მიწოდებული ლაბორატორიული სამუშაოს მიხედვით
Cisco Aspire	Cisco Aspire
	პრაქტიკული ლაბორატორია (ლაბორატორიული სამუშაოები)

2017-2018 სასწავლო წლის შემოდგომის სემესტრში კურსი “INF 314 - კომპიუტერული ქსელები 1” ოფიციალურად „შებრუნდა“ კურსის გეგმაში მოდიფიკაციებთან ერთად. კურსი შედგება სამი კრედიტისა და ECTS-ის 5 კრედიტისგან, ორსაათიანი პრაქტიკული და ორსაათიანი ლაბორატორიული სამუშაოებისგან.

ცხრილი 9-ში მოცემულია Lifetime YouTube-ის სტატისტიკა გეოგრაფიული ადგილმდებარეობების მიხედვით

ცხრილი 9. Lifetime YouTube-ის სტატისტიკა გეოგრაფიული ადგილმდებარეობების მიხედვით

ქვეყნები	ყურების დრო (წუთები)	ნახვა	ნახვის საშუალო ხანგრძლივობა (წუთები)	ნახვის საშუალო პროცენტულობა
ყაზახეთი	57787	8381	6.9	18.08
შეერთებული შტატები	1284	198	6.5	16.84
ესპანეთი	891	80	11.1	26.47
კანადა	591	70	8.4	22.91
საფრანგეთი	311	36	8.6	23.81
ავსტრალია	280	36	7.8	20.63
ერაყი	234	46	5.1	10.88
გაერთიანებული სამეფო	226	42	5.4	14.11
ინდოეთი	211	80	2.6	6.32
ავსტრია	170	17	10	27.62
რუსეთი	134	34	3.9	12.07
უნგრეთი	129	14	9.2	26.88
რუმინეთი	128	12	10.7	35.18
სამხრეთ აფრიკა	120	77	1.6	3.86
ლიბია	113	31	3.7	9.57
ნიდერლანდები	80	17	4.7	11.49
უკრაინა	77	15	5.1	11.32
მალაიზია	73	12	6.1	16.3
კოსტა რიკა	57	2	28.5	55.15
დანია	52	5	10.4	28.45
ლატვია	48	2	23.9	41.89

ცხრილი 10-ში შედარებულია ტრადიციული განათლება და ნივთების ინტერნეტით აღჭურვილი „შებრუნებული“ კლასის განხორციელების პირველი და მეორე მცდელობები.

ცხრილი 10. ტრადიციულისა და „შებრუნებული“ კლასის განხორციელების 1-ლი და მე-2 მცდელობების შედარება

	ტრადიციული	„შებრუნებული“ კლასი 1-ლი მცდელობა	„შებრუნებული“ კლასი მე-2 მცდელობა
დასწრება	75,78	90,93	89,2
ლაბორატორიული სამუშაოები	51,78	60,96	72,3
ქვიზი 1	39,67	74,2	83,2
ქვიზი 2	45,35	75,22	79,1
შუასემესტრული	50,51	74,63	77,43
ონლიან 1	55,57	57,32	75,4
ონლიან 2	58,78	80,25	83,2
საბოლოო	60,41	80,45	79,4
საშუალო	54,73	74,24	79,87

სტუდენტთა გამოკითხვა და პირველი მცდელობის შეფასება

კურსის ბოლოს მასწავლებელმა სტუდენტებს დაურიგა კითხვარი კომპიუტერული ქსელები 1-ის კურსზე „შებრუნებული“ კლასის განხორციელებასთან დაკავშირებით. ცხრილ 11-ში მოცემულია გამოკითხვის კითხვარი, ხოლო ცხრილ 12-ში - სტუდენტთა პასუხები.

ცხრილი 11. მე-2 მცდელობასთან დაკავშირებული გამოკითხვის კითხვარი სტუდენტებისთვის

#	შეკითხვა
1	თქვენი მასწავლებლის მიერ მომზადებული ვიდეო გაკვეთილების ხარისხი ძალიან კარგია?
2	თქვენი მასწავლებლის მიერ მომზადებული ვიდეო გაკვეთილები გასაგებია?
3	ამზადებდით გაკვეთილებს ძირითადად თქვენი მასწავლებლის მიერ მომზადებული ვიდეო გაკვეთილების გამოყენებით?
4	ამზადებდით გაკვეთილებს ძირითადად სხვა რესურსების გამოყენებით?
5	Kahoot-ის კითხვები შედგენილი იყო ვიდეო გაკვეთილებისა და netacad.com-ის საფუძველზე.
6	Kahoot-ს აქვს კარგი ფორმატი იმისთვის, რომ შეფასდეს ვიდეო გაკვეთილებიდან მიღებული ჩემი ცოდნის დონე.
7	მოგწონოთ სტუდენტების (ჯგუფების) მიერ მომზადებულ ლექციებში მონაწილეობის მიღება?

8	ქვიზის კითხვები და ფორმატი კარგია ცოდნის დონის გასაგებად?
9	მე მომწონს ის, რომ ჩემი მასწავლებელი იყენებს „ტელეგრამ“-ს კურსის შესახებ ინფორმაციის გასაზიარებლად.
10	მოგწონთ netacad.com-ზე წაკითხული მასალის გამოყენებით გაკვეთილების მომზადება?
11	არის Cisco Packet Tracer-ით ჩატარებული ლაბრატორიული სამუშაოები ძალიან სასარგებლო როუტერებისა და სვიჩების კონფიგურაციისთვის?
12	მოგწონთ ლაბორატორიული სამუშაოების ფორმატი?
13	ზოგადად, გესმით, რა არის კომპიუტერული ქსელი?
14	ისურვებდით, რომ ყველა სხვა გაკვეთილიც მსგავსი ფორმატით ჩატარდეს (ვიდეო გაკვეთილების გამოყენებით და აუდიტორიაში ჩატარებული ტრადიციული ლექციების გარეშე)?
15	თუ უნივერსიტეტი გააუქმებს ტრადიციულ ლექციებს და დანერგავს „შებრუნებული“ კლასის ფორმატს, რომლის დროსაც თქვენ გექნებათ ვიდეო გაკვეთილები, როგორ ფიქრობთ, ეს უფრო გააადვილებს და ეფექტურს გახდის სწავლას?
16	მომავალში გაქვთ სურვილი აიღოთ „სისკო“-ს CCNA (სერტიფიცირებული ქსელის სპეციალისტის) სერტიფიკატი?
17	ვიდეო გაკვეთილები ჯობია, თუ აუდიტორიებში ჩატარებული ტრადიციული ლექციები?

ცხრილი 12. სტუდენტების პასუხები (ერთეული: %), მე-2 მცდელობა

შეკითხვა # ცხრილი 7-ში	სრულია დ ვეთანხმები (A)	ვეთანხმები (B)	ნეიტრალური (C)	არ ვეთანხმები (D)	სავსებით არ ვეთანხმები (E)	A+ B	D+ E
1	42.1	52.6	5.3	0	0	94.7	0
2	43.9	45.6	3.5	5.3	1.8	89.5	7.1
3	22.8	66.7	8.8	1.8	0	89.5	1.8
4	0	14	22.8	36.8	26.3	14	63.1
5	19.3	56.1	22.8	1.8	0	75.4	1.8
6	12.3	40.4	31.6	12.3	3.5	52.7	15.8
7	10.5	40.4	40.4	8.8	0	50.9	8.8
8	8.8	38.6	47.4	5.3	0	47.4	5.3
9	59.6	36.8	3.5	0	0	96.4	0

10	8.8	24.6	45.6	10.5	10.5	33.4	21
11	33.3	47.4	17.5	1.8	0	80.7	1.8
12	26.3	50.9	19.3	3.5	0	77.2	3.5
13	21.1	66.7	10.5	1.8	0	87.8	1.8
14	22.8	36.8	24.6	14	1.8	59.6	15.8
15	17.5	49.1	19.3	12.3	1.8	66.6	14.1
16	24.6	50.9	21.1	3.5	0	75.5	3.5

თავი 3 - ნივთების ინტერნეტში შესვლის სისტემა მასწავლებელთა და

სტუდენტთათვის

შესვლის სისტემის პრობლემების ფორმულირება

უნივერსიტეტში მნიშვნელოვანია შემოსულ ადამიანთა ნაკადის განსხვავება, მათი შეშვება, ვისაც ამის უფლება აქვს, ხოლო მათი უარით გასტუმრება, ვისაც არა აქვს ამის უფლება. ამან შესაძლოა გავლენა იქონიოს პროფესორ-მასწავლებელთა და სტუდენტთა აქტივობაზე და უნივერსიტეტის უსაფრთხოებაზე. „რადიოსიხშირის ინდენტიფიკატორის, ჭკვიანი ბარათის, სენსორისა და ა.შ. მსგავსი ბევრი ჭკვიანი ნივთი მიერთებულია ინტერნეტთან“ (სინგჰი, 2017). ლიმიტირებული რესურსების მქონე მოწყობილობები, როგორებიცაა სენსორი, ჭკვიანი ბარათი, რადიოსიხშირის ინდენტიფიკატორი, გამოიყენება ბევრ ნივთების ინტერნეტ აპლიკაციაში. ბევრი მოწყობილობა უკავშირდება ნივთების ინტერნეტს. ისინი მიცემული ამოცანის შესასრულებლად ერთმანეთისგან აგროვებენ მონაცემებს (სინგჰი, 2017). ნივთების ინტერნეტში შესვლის სისტემა უზრუნველყოფს საბარათე სისტემის სხვადასხვა მიზნებისთვის სრულად მართვას ისე, რომ არ საჭიროებს მწარმოებლის მიერ კომპიუტერული პროგრამებისა და მოწყობილობის მართვას. იმის გამო, რომ არსებული საბარათე სისტემები წარმოდგენილია გამოყენებისთვის მზა პაკეტების სახით, სხვადასხვა ბარათი და საბარათე სისტემა დამონტაჟებული ბიზნესში ბევრი სხვადასხვა მიზნისთვის. ანალოგიურად, მზა პაკეტების სისტემების ფუნქციონირება

არასრულია და საწარმოებში გამოყენებულ საინფორმაციო სისტემებთან ინტეგრაცია რთულია.

პროექტის კომერციალიზაციის პოტენციალი და სხვა ინვესტორების დაინტერესების შესაძლებლობა

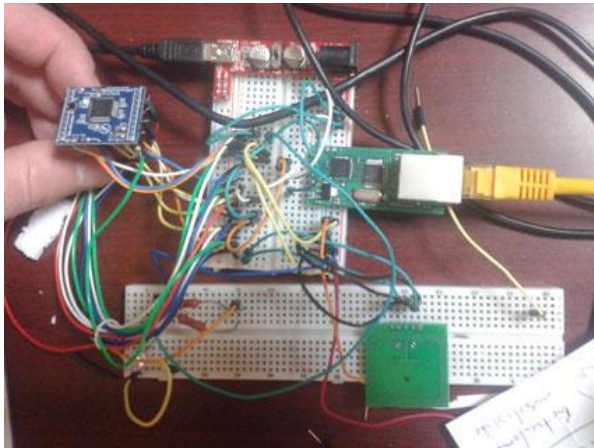
ძირითადი თვისება, რაც წინამდებარე სისტემას განასხვავებს ბაზრისგან, არის ის, რომ კომპანია სრულად აკონტროლებს კომპიუტერულ პროგრამებსა და მოწყობილობას. მაშასადამე, კომპანიას შეუძლია პროგრამების შეცვლა საკუთარი სურვილისამებრ და ბარათის წამკითხველის მართვა სხვადასხვა ბიზნეს ლოგიკაზე. იმის გამო, რომ მსგავსი რამის გაკეთების სურვილის მქონე კომპანიების რიცხვი ბევრი არ არის, ეს სფერო მსხვილი კომპანიებისთვის არ წარმოადგენ შემოსავლის წყაროს. ამ მიზეზით აღნიშნული ტიპის პროდუქტი ძალიან მოთხოვნადი არ არის, მაგრამ იგი ძალიან მნიშვნელოვანი გადაწყვეტილებაა მათთვის, ვისაც ეს ესაჭიროება, როგორც მოხდა სულეიმან დემირელის უნივერსიტეტში. ამგვარად, დამონტაჟდა უნივერსიტეტში შესვლის ერთი სისტემა, ხოლო მეორე სისტემა სასადილო ოთახისა და ლაბორატორიისთვის. თითოეული სისტემის მიერ გამოყენებული მონაცემთა ბაზა და მომხმარებელთათვის დარიგებული ბარათები ერთმანეთისგან განსხვავდებოდა. შედეგად მივიღეთ ის, რომ თითოეული სხვადასხვა სერვისისთვის განკუთვნილი იყო სხვადასხვა სისტემა ერთსა და იმავე საწარმოში და მომხმარებელს დაურიგდა სხვადასხვა ბარათები ამ სერვისებისთვის. დღეს კომპანიებში პერიფერული სისტემის გამოყენება ისევე გარდაუვალია, როგორც სხვადასხვა ციფრული მომსახურების გამოყენება.

ნივთების ინტერნეტში შესვლის სისტემის დანერგვა მოიცავს ორ საფეხურს:

- კომპიუტერული ტექნიკა (ბარათის წამკითხველები, ტურნიკეტები, ქსელთან კავშირი)
- კომპიუტერული პროგრამების განვითარება და უნივერსიტეტის პორტალთან ინტეგრირება.

პირველი პროტოტიპი შემუშავებულ იქნა SM5210 პროცესორის, რადიოსიხშირის საიდენტიფიკაციო ანტენის, მიკროსქემისა და USB-TCP232-T2

Ethernet-მოდულის გამოყენებით. გრაფიკი 4-ში მოცემულია თავდაპირველი პროტოტიპის ფოტო.



გრაფიკი 4. RFID წამკითხველის პროტოტიპი

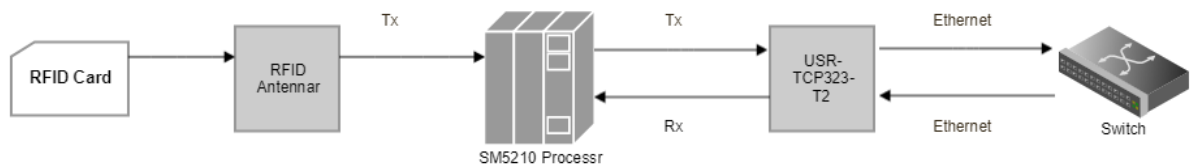
პროტოტიპის წარმატებით შემუშავების შემდეგ უნივერსიტეტის ადმინისტრაციამ მოიწონა ჩვენი პროექტი და დავიწყეთ სულეიმან დემირელის უნივერსიტეტში ნივთების ინტერნეტში შესვლის სისტემის დანერგვა.

ნივთების ინტერნეტში შესვლის სისტემის განხორციელება სულეიმან დემირელის უნივერსიტეტში

სისტემა განხორციელდა 2016-2017 სასწავლო წელს და შედგება მთავარ შესასვლელში დამონტაჟებული ხუთი ტურნიკეტისგან ხუთი შემავალი და ხუთი გამომავალი სენსორით (RFID წამკითხველები) იმ პროფესორ-მასწავლებელთა და სტუდენტთა დასაფიქსირებლად, რომლებიც მოძრაობენ ფეხით, ხოლო 10 სენსორი (RFID წამკითხველები) იმ პროფესორ-მასწავლებელთა და სტუდენტთა შესვლა-გასვლის დასარეგისტრირებლად, რომლებიც მოძრაობენ ავტომობილებით. უნივერსიტეტის ადმინისტრაციის მიერ უზუნველყოფილი ბარათის საშუალებითა და მანქანის სანომრე ნიშნის რეგისტრაციის შედეგად მანქანა გაივლის შესავლელ კარს, რის შემდეგაც დაცვა ამოწმებს ბარათს და წყვეტს, შეუშვას თუ არა ავტომობილი. თანხმობის შემთხვევაში დაცვა პულტის საშუალებით ალებს ბარიერს. სამომავლოდ ვგეგმავთ ისეთი აპლიკაციის დანერგვას, რომელიც სათვალთვალ კამერიდან შეკრებს მონაცემებს და მიიღებს გადაწყვეტილებას ნებადართული სანომრე ნიშნების

მონაცემთა ბაზის საფუძველზე. მთავარ შესასვლეთან RFID წამკითხველები დამონტაჟებულია ტურნიკეტის მარჯვენა მხარეს.

SM5210 პროცესორი აკონტროლებს იმ RFID ბარათის წამკითხველის ყველა პროცესს, რომელიც პასუხისმგებელია (UART- უნივერსალური ასინქრონული მიმღებ-გადამცემის) Rx რეჟიმის გამოყენებით რადიოსიხშირის საიდენტიფიკაციო ანტენიდან მიღებული სიგნალების წაკითხვაზე, და მათ ხელახლა უგზავნის რეტრანსლაციურ USB-TCP323-T2 მოდულს, რომელიც Ethernet-ის გამოყენებით ახდენს სიგნალების რეტრანსლაციას კომპიუტერულ ქსელში. გრაფიკ 5-ში ნაჩვენებია RFID ბარათისა და Ethernet-ის სვიჩის საშუალებით RFID წამკითხველში მოწყობილობების ურთიერთქმედება.



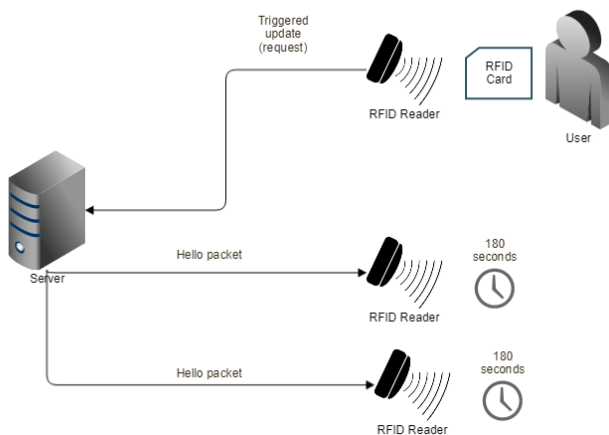
გრაფიკი 5. კომუნიკაცია RFID წამკითხველში

USB-TCP323-T2 პრეკონფიგურირებულია ინტეგრირებული ვებ-სერვერის მეშვეობით IP-მისამართითა და დანიშნულების პუნქტის IP-მისამართით, რომელთა მიღებაც ხდება ანტენით გადაცემული და სერვერის IP-მისამართისკენ მიმართული ინფორმაციით. IP-ისთვის კონფიგურაციების გაკეთება შესაძლებელია პირდაპირ და დისტანციურად კომპიუტერული ქსელების საშუალებით მოწყობილობის IP-მისამართისა და მომხმარებლის სახელის/პაროლის გამოყენებით.

სერვერი ინფორმაციას იღებს RFID წამკითხველისგან და ინახავს მას მონაცემთა ბაზაში იმის შესამოწმებლად, თუ რომელი სტუდენტი/პროფესორ-მასწავლებელი შედის შენობაში ან გადის შენობიდან, მიღებულ ინფორმაციასა და დაშვების სიას ერთმანეთთან ადარებს და შემდეგ ყოველივე ამას აბრუნებს უკან: ნებას რთავს ან კრძალავს შეშვებას. USB-TCP323-T2 მოდული პასუხს იღებს სერვერისგან და ხელახლა გადასცემს მას SM5210 პროცესორს, შემდეგ მიღებული პასუხის შესაბამისად განსაზღვრავს გაალოს თუ დაკეტოს ტურნიკეტი და ამგვარად ახდენს მის

ამოქმედებას. ამავდროულად პროცესორი სიგნალებს უგზავნის LED-ებს პასუხის შესაბამისად; თუ პასუხი უარყოფითია, ირთვება წითელი ფერის LED-ი, ხოლო სხვა შემთხვევაში ხმოვან სიგნალთან ერთად ამოქმედდება მწვანე LED-ი. ჩვენი სერვერი მართავს ჩვენ მიერ შემუშავებულ C# სერვისს, რომელსაც შეუძლია ფუნქციონირება ბეკგრაუნდზე, რადგანაც, თუ სისტემა მოულოდნელად გადაიტვირთება, სერვისი გააგრძელებს მუშაობას ბეკგრაუნდზე ოპერაციულ სისტემაში შეუსვლელად.

სერვისის კონსოლის გამოყენებით შესაძლებელია RFID წამკითხველების კონტროლი და კონფიგურირება. სერვერი RFID წამკითხველებისგან (კლიენტებისგან) იღებს ტრიგერებს და შეუძლია იმის გაკონტროლება, მუშაობენ თუ არა ისინი. თუ 180 წამის (3 წუთის) განმავლობაში RFID წამკითხველი არ გააგზავნის არცერთ ტრიგერულ სიგნალს, სერვერი აგზავნის გამოძახების პაკეტს (hello-პაკეტი), რომელიც გამოიყენება იმის შესამოწმებლად, სათანადოდ მუშაობს თუ არა RFID წამკითხველი. გრაფიკ 6-ში ნაჩვენებია RFID წამკითხველსა და სერვერს შორის არსებული შესაძლო ნაკადები.



გრაფიკი 6. ნაკადი RFID წამკითხველსა და სერვერს შორის

RFID წამკითხველის თავზე ბარათის მოთავსებისას ბარათის მფლობელის შესახებ ინფორმაცია გადაეცემა და ინახება სერვერის მონაცემთა ბაზაში. თუ სერვერს უკავშირდება ბევრი RFID წამკითხველი, ინფორმაცია იწერება თანმიმდევრულად ასინქრონულად. თუ წამკითხველებიდან სერვერში ერთდროულად მეტისმეტად ბევრი მოთხოვნა მიდის, ისინი დგებიან რიგში, სანამ სერვერი შესძლებს მათ დამუშავებას. ამის გამო ჩვენ თვალყურს ვადევნებთ

მოთხოვნის მიწოდებისა და მისი დამუშავების დროს. გრაფიკ 7-ში ნაჩვენებია იმ მონაცემთა ბაზის ეკრანის ფოტო (სქრინშოტი), რომელშიც ინახება შემდეგი უნიკალური ინფორმაცია: (1) ACCESS_ID (განსაზღვრავს სემესტრის განმავლობაში მიღებული მოთხოვნების თანმიმდევრობის ნომერს), (2) CARD_NO (სტუდენტთა საქმეების დეპარტამენტის მიერ განსაზღვრული RFID ბარათის უნიკალური ნომერი), (3) READER_IP RFID წამკითხველის ლოკალური IP-მისამართი, ამჟამად გვაქვს 20 IP-მისამართი), (4) GROUP_ID RFID წამკითხველის კლასიფიკაცია, წამკითხველების გამოყენება შესაძლებელია სხვადასხვა მიზნებისთვის, მათ შორის შესვლის სისტემასთან, ტურნიკეტებთან, გათბობის სისტემის ავტომატიზაციასთან დაკავშირებით და ა.შ., ჯგუფი 1-ით განისაზღვრება ტურნიკეტების კატეგორია), (5) ORDER_TYPE (სტუდენტების/პროფესორ-მასწავლებლების მიმართულების იდენტიფიკაცია, შედიან თუ გამოდიან), (6) USER_TYPE (მომხმარებლის კატეგორია, “S” - სტუდენტები, “P” - პროფესორ-მასწავლებლები), (7) USER_TOKEN უნივერსიტეტში სტუდენტის უნიკალური ID, იგი გამოიყენება სტუდენტის RFID ბარათზე მისამაგრებლად და <https://pms.sdu.edu.kz> და <https://my.sdu.edu.kz> ლოკალურ პორტალზე მონაწილეობის სტატისტიკის საჩვენებლად), (8) ACCESS_DATE (განსაზღვრავს RFID წამკითხველის საშუალებით მომხმარებლის მიერ გაგზავნილი მოთხოვნის თარიღსა და დროს), (9) SYSTEM_DATE (განსაზღვრავს მონაცემთა ბაზაში მოთხოვნის განთავსების თარიღსა და დროს, დრო შესაძლოა განსხვავდებოდეს სერვერზე რიგის შესაბამისად, სერვერი იღებს მოთხოვნას და დაუყოვნებლივ ახდენს რეაგირებას მხოლოდ მონაცემთა ბაზაში მისი შენახვის შემდგომ), (10) RESPONSE_CODE (განსაზღვრავს მომხმარებლისთვის შეშვების ნებართვას ან უარს, “1” ნიშნავს შეშვებას, “0” - უარს) და (11) CMD_STR_SENT (SM5210 პროცესორში გამოყენებული სისტემური კოდები).

ACCESS_ID	CARD_NO	READER_IP	GROUP_ID	OPER_TYPE	USER_TYPE	USER_TOKEN	ACCESS_DATE	SYSTEM_DATE	RESPONSE_CODE	CMD_STR_RCVD	CMD_STR_SENT	REF_ACCESS_ID
1	214419	FBBF9A74	...	1	IN	S	170207012	09.11.2017 12:54:31	09.11.2017 12:55:19	1	...	FF-00-02-92-03-97
2	214418	002C1D57	...	1	OUT	S	170302101	09.11.2017 12:54:03	09.11.2017 12:54:51	1	...	FF-00-02-92-03-97
3	214417	FBCD3364	...	1	IN	S	150103106	09.11.2017 12:53:59	09.11.2017 12:54:48	1	...	FF-00-02-92-03-97
4	214416	FBCD0C04	...	1	IN	S	170302062	09.11.2017 12:53:48	09.11.2017 12:54:36	1	...	FF-00-02-92-03-97
5	214415	FC060024	...	1	IN	S	170302090	09.11.2017 12:53:47	09.11.2017 12:54:35	1	...	FF-00-02-92-03-97
6	214414	FC1E9264	...	1	IN	S	160103097	09.11.2017 12:53:46	09.11.2017 12:54:35	1	...	FF-00-02-92-03-97
7	214413	FBCD4214	...	1	OUT	S	170105007	09.11.2017 12:53:30	09.11.2017 12:54:18	1	...	FF-00-02-92-03-97
8	214412	FBCFB894	...	1	IN	S	170302016	09.11.2017 12:53:03	09.11.2017 12:53:52	1	...	FF-00-02-92-03-97
9	214411	FBCBDEE4	...	1	IN	S	170107044	09.11.2017 12:52:53	09.11.2017 12:53:41	1	...	FF-00-02-92-03-97
10	214410	002DA027	...	1	OUT	S	170107157	09.11.2017 12:52:52	09.11.2017 12:53:40	1	...	FF-00-02-92-03-97
11	214409	F6DB9D14	...	1	IN	S	170107123	09.11.2017 12:52:49	09.11.2017 12:53:37	1	...	FF-00-02-92-03-97
12	214408	FBCD07C4	...	1	OUT	S	160103121	09.11.2017 12:52:47	09.11.2017 12:53:35	1	...	FF-00-02-92-03-97
13	214407	FC15C9F4	...	1	IN	S	170107097	09.11.2017 12:52:43	09.11.2017 12:53:31	1	...	FF-00-02-92-03-97
14	214406	FC1DDC24	...	1	IN	S	170107043	09.11.2017 12:52:40	09.11.2017 12:53:29	1	...	FF-00-02-92-03-97
15	214405	00376F87	...	1	IN	S	170107062	09.11.2017 12:52:39	09.11.2017 12:53:27	1	...	FF-00-02-92-03-97
16	214404	FBD032F4	...	1	IN	S	140305032	09.11.2017 12:52:37	09.11.2017 12:53:25	1	...	FF-00-02-92-03-97
17	214403	FBB9D454	...	1	IN	S	160103106	09.11.2017 12:52:33	09.11.2017 12:53:21	1	...	FF-00-02-92-03-97
18	214402	FBEDEDD8	...	1	IN	S	140107026	09.11.2017 12:52:31	09.11.2017 12:53:19	1	...	FF-00-02-92-03-97
19	214401	F6DEAF34	...	1	OUT	S	170107183	09.11.2017 12:52:21	09.11.2017 12:53:09	1	...	FF-00-02-92-03-97
20	214400	F63D1FD4	...	1	OUT	S	170107096	09.11.2017 12:52:20	09.11.2017 12:53:08	1	...	FF-00-02-92-03-97
21	214399	FBE537B4	...	1	OUT	S	140401004	09.11.2017 12:52:17	09.11.2017 12:53:05	1	...	FF-00-02-92-03-97
22	214398	FBE47F24	...	1	OUT	S	170107184	09.11.2017 12:52:16	09.11.2017 12:53:04	1	...	FF-00-02-92-03-97
23	214397	FC05E634	...	1	OUT	S	150201004	09.11.2017 12:52:12	09.11.2017 12:53:00	1	...	FF-00-02-92-03-97
24	214396	FBCBCEB4	...	1	OUT	S	170214018	09.11.2017 12:52:09	09.11.2017 12:52:57	1	...	FF-00-02-92-03-97
25	214395	FBD25D04	...	1	OUT	S	170214012	09.11.2017 12:52:09	09.11.2017 12:52:57	1	...	FF-00-02-92-03-97
26	214394	2D087C41	...	1	OUT	S	...	09.11.2017 12:52:09	09.11.2017 12:52:57	0
27	214393	FBE358D4	...	1	IN	S	170107181	09.11.2017 12:51:42	09.11.2017 12:52:30	1	...	FF-00-02-92-03-97
28	214392	FBCFCEA4	...	1	IN	S	170210018	09.11.2017 12:51:35	09.11.2017 12:52:23	1	...	FF-00-02-92-03-97
29	214391	F63B6E94	...	1	IN	S	160107057	09.11.2017 12:51:27	09.11.2017 12:52:15	1	...	FF-00-02-92-03-97
30	214390	95073C69	...	1	IN	S	...	09.11.2017 12:51:26	09.11.2017 12:52:14	0
31	214388	FBCD1954	...	1	IN	S	160103011	09.11.2017 12:51:23	09.11.2017 12:52:11	1	...	FF-00-02-92-03-97
32	214389	F89A1704	...	1	IN	S	160102011	09.11.2017 12:51:23	09.11.2017 12:52:11	1	...	FF-00-02-92-03-97
33	214387	FC1EC954	...	1	IN	S	150103007	09.11.2017 12:51:12	09.11.2017 12:52:00	1	...	FF-00-02-92-03-97
34	214386	FBCF8F14	...	1	IN	S	150103011	09.11.2017 12:51:12	09.11.2017 12:52:00	1	...	FF-00-02-92-03-97
35	214385	FBD60574	...	1	OUT	S	170105018	09.11.2017 12:51:04	09.11.2017 12:51:52	1	...	FF-00-02-92-03-97
36	214384	FC060FD4	...	1	IN	S	160107036	09.11.2017 12:51:04	09.11.2017 12:51:52	1	...	FF-00-02-92-03-97
37	214383	0055D5D7	...	1	IN	S	160107126	09.11.2017 12:51:03	09.11.2017 12:51:51	1	...	FF-00-02-92-03-97
38	214382	FC0AD4F4	...	1	IN	S	140103023	09.11.2017 12:51:02	09.11.2017 12:51:50	1	...	FF-00-02-92-03-97
39	214381	F6DF8CC4	...	1	IN	S	160107083	09.11.2017 12:51:00	09.11.2017 12:51:48	1	...	FF-00-02-92-03-97
40	214380	FBD49934	...	1	IN	S	140107034	09.11.2017 12:50:56	09.11.2017 12:51:44	1	...	FF-00-02-92-03-97
41	214379	F6DF4E54	...	1	IN	S	170117003	09.11.2017 12:50:55	09.11.2017 12:51:43	1	...	FF-00-02-92-03-97
42	214378	00130297	...	1	IN	S	170201008	09.11.2017 12:50:53	09.11.2017 12:51:41	1	...	FF-00-02-92-03-97
43	214377	F8977794	...	1	IN	S	150202017	09.11.2017 12:50:50	09.11.2017 12:51:38	1	...	FF-00-02-92-03-97

გრაფიკი 7. ეკრანზე გამოტანილი მონაცემთა ბაზის ფოტო ბარათის id-სთან ერთად

ჩვენი უნივერსიტეტის <https://pms.sdu.edu.kz> ლოკალური პორტალის მიერ გამოყენებულ მონაცემთა ბაზას შეუძლია, ადმინისტრაცია უზრუნველყოს მონიტორინგის შესახებ ინფორმაციით და მიაწოდოს აღნიშნული ინფორმაცია ყოველ სტუდენტსა თუ პროფესორ-მასწავლებლს მოთხოვნისამებრ. პროფესორ-მასწავლებელთა მონაწილეობის შესახებ სტატისტიკა, რომელსაც მონიტორინგს უწევს კადრების დეპარტამენტი, ახდენს პირდაპირ გავლენას მათ ყოველთვიურ ხელფასებზე. გრაფიკ 8-ში ნაჩვენებია პროფესორ-მასწავლებელთა ყოველთვიური ანგარიში საათების მიხედვით.

Home page

Academic Operations

- Grade Submission
- Section Management
- Electronic Attendance
- Courses
- Departments and Programs

Information

- Students Information
- Student Attendance
- Gate Entry Records**
- Reports
- Forms and Reports
- Rules and Regulations

Services

- Mail
- Library
- Course Schedule Management
- Messages
- Message Board
- Questionnaires

Profile

- CV Information
- Personal Information
- Settings
- Feedback
- Log out

Gate Entry Records

Department: Board of Trustees

Employee: Azamat Zhamanov

Beginning date: 01/10/2017

End date: 31/10/2017

Show results

Send to eMail Excel format Print

No	NAME SURNAME	DATE	DAY	IN	OUT	DURATION
1	Azamat Zhamanov	30.10.2017	Monday	09:04	15:08	6 hour. 4 min.
2	Azamat Zhamanov	27.10.2017	Friday	08:31	18:57	10 hour. 25 min.
3	Azamat Zhamanov	26.10.2017	Thursday	08:16	-	
4	Azamat Zhamanov	25.10.2017	Wednesday	13:45	17:46	4 hour. 1 min.
5	Azamat Zhamanov	25.10.2017	Wednesday	07:15	13:42	6 hour. 26 min.
6	Azamat Zhamanov	24.10.2017	Tuesday	07:58	18:04	10 hour. 6 min.
7	Azamat Zhamanov	23.10.2017	Monday	07:49	20:46	12 hour. 56 min.
8	Azamat Zhamanov	20.10.2017	Friday	08:47	21:46	12 hour. 59 min.
9	Azamat Zhamanov	19.10.2017	Thursday	07:53	21:22	13 hour. 29 min.
10	Azamat Zhamanov	18.10.2017	Wednesday	07:52	13:11	5 hour. 19 min.
11	Azamat Zhamanov	17.10.2017	Tuesday	08:37	13:15	4 hour. 38 min.
12	Azamat Zhamanov	16.10.2017	Monday	08:06	12:03	3 hour. 57 min.
13	Azamat Zhamanov	14.10.2017	Saturday	09:41	-	
14	Azamat Zhamanov	13.10.2017	Friday	07:39	19:40	12 hour. 1 min.
15	Azamat Zhamanov	12.10.2017	Thursday	08:59	20:22	11 hour. 22 min.
16	Azamat Zhamanov	11.10.2017	Wednesday	08:53	17:37	8 hour. 44 min.
17	Azamat Zhamanov	10.10.2017	Tuesday	08:29	15:58	7 hour. 29 min.
18	Azamat Zhamanov	09.10.2017	Monday	08:52	18:53	10 hour. 1 min.
19	Azamat Zhamanov	05.10.2017	Thursday	09:44	17:41	7 hour. 57 min.
20	Azamat Zhamanov	04.10.2017	Wednesday	09:03	23:07	14 hour. 4 min.
21	Azamat Zhamanov	03.10.2017	Tuesday	08:23	17:52	9 hour. 28 min.
22	Azamat Zhamanov	02.10.2017	Monday	08:55	17:28	8 hour. 33 min.

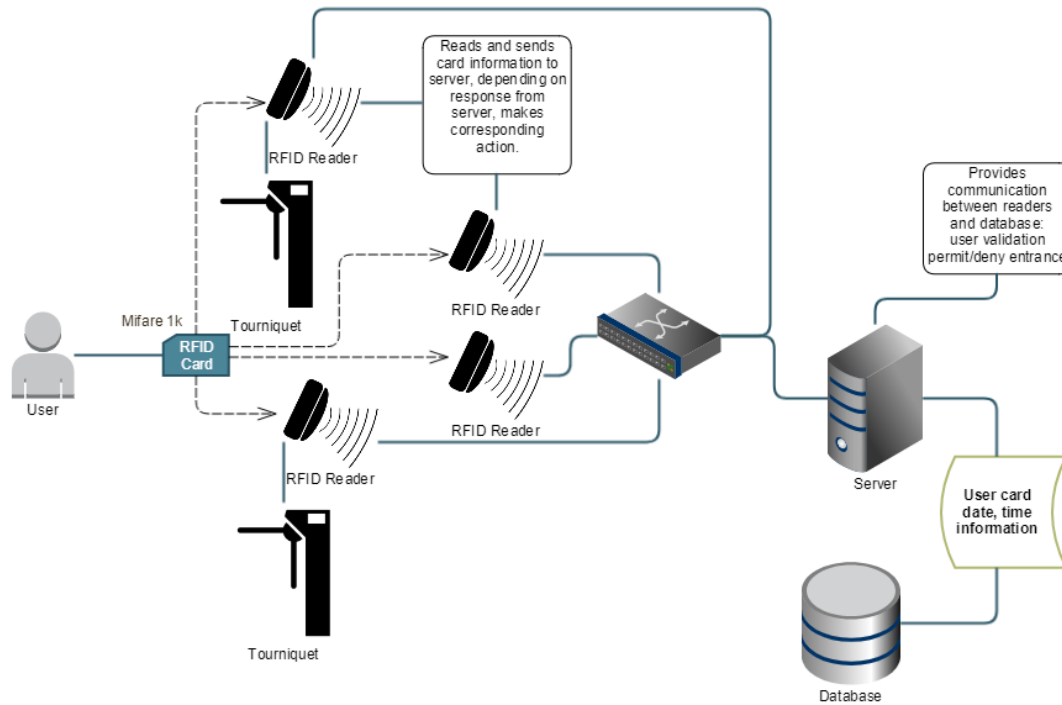
Total time: 180 hour. 7 min.

გრაფიკი 8. პროფესორ-მასწავლებელთა ყოველთვიური ანგარიში

<https://pms.sdu.edu.kz> ლოკალური პორტალიდან

ინფორმაცია, აღებული ნივთების ინტერნეტში შესვლის სისტემის მონაცემთა ბაზიდან და შეფასებული უნივერსიტეტის კადრების დეპარტამენტის მიერ ეფექტურობის ძირითადი მაჩვენებლის გამოსათვლელად, პირდაპირ გგავლენას ახდენს პროფესორ-მასწავლებელთა ხელფასებზე.

გრაფიკ 9-ში ნაჩვენებია ნივთების ინტერნეტში შესვლის სისტემის მთლიანი სტრუქტურა.



გრაფიკი 9. ნივთების ინტერნეტში შესვლის სისტემის სტრუქტურა

ნივთების ინტერნეტში შესვლის სისტემის განხორციელების შედეგი

უნივერსიტეტების სხვა მზა შესვლის სისტემებთან შედარებით ნივთების ინტერნეტში შესვლის სისტემის პროექტი ბიუჯეტის დაზოგვის, მასშტაბის, მართვის, პროფესორ-მასწავლებელთა და სტუდენტთა მონიტორინგის კუთხით მეტად წარმატებული გამოდგა.

მზა ბარათით შესვლის სისტემა ძირითადად მაკონტროლირებელ (მზა-ყუთის) მოწყობილობასთან ერთად მუშაობს. სისტემაში ჩამატებული წამკითხველები პირდაპირ დაკავშირებული არიან მაკონტროლირებელთან. მზა-ყუთის მოწყობილობებში წამკითხველების ფუნქციაა მათი დაკავშირება ვენდორის მაკონტროლირებელთან. ვენდორების მაკონტროლირებლები ძვირადღირებული მოწყობილობებია და აქვთ შეზღუდული რაოდენობის სლოტ-წამკითხველები (24 სლოტით, 36 სლოტით და 48 სლოტით). თუ ზღვრულ მაჩვენებელთან მიახლოებისას მოითხოვება მეტი წამკითხველი სლოტის დამატება (მაგ.: 26), სისტემაში უნდა ჩამონტაჟდეს ახალი მაკონტროლებელი, რაც თავისთავად გულისხმობს ახალ ფინანსურ დანახარჯებს. სხვადასხვა ვენდორს სხვადასხვა წესი აქვს და ზოგიერთი

გადაწყვეტილებით სისტემაში შესაძლოა შეზღუდულად ჩამონტაჟდეს ორი ან მხოლოდ ერთი მაკონტროლირებელი, რაც ქმნის ძალიან სტატიკურ და არამასშტაბურ სისტემურ გადაწყვეტილებას. სულეიმან დემირელის უნივერსიტეტში დანერგილ და განხორციელებულ ნივთების ინტერნეტში შესვლის სისტემაში არა არის აუცილებელი ცალკე მაკონტროლირებლის ქონა, რომელსაც შეეძლება RFID წამკითხველების მართვა. შესაძლებელია რიგი წამკითხველების დამატება ნებისმიერ დროსა და ნებისმიერ ადგილას, სადაც Ethernet-ტექნოლოგიების მეშვეობით ადგილობრივი Ethernet თუ გლობალური ინტერნეტია ხელმისაწვდომი (სამომავლოდ ვგეგმავთ, გავაფართოვოთ ქსელის მაკავშირებელი წამკითხველების რიცხვი Wi-Fi-ის, Zigbee-ის, 6LoWPAN-ისა და ა.შ. ჩათვლით). სისტემა არ ზღუდავს წამკითხველების რაოდენობას, ყველაფერი დამოკიდებულია კომპიუტერული ქსელების ინფრასტრუქტურასა და სერვერების მუშაობის ხარისხზე. ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი ფაქტორი, რაც სხვა საბარათე წვდომის სისტემას ხდის უფრო ძვირადღირებულს, არის მათი კომპიუტერული პროგრამები (software). ძალიან ცოტა კომპანიაა, რომელიც მზად არის მომხმარებელს გაუზიაროს განსაზღვრული კოდი (ღია წყარო). ძირითადად ისინი ყიდიან მზა გადაწყვეტილებებს მზა დახურული კოდებით, რომელთა ინდივიდუალიზება შეუძლებელია პროდუქტით მოსარგებლე ორგანიზაციებისთვის. მოკლედ რომ ვთქვათ, რადგანაც არსებობს ბევრი დახურული სისტემა, რომელშიც მომხმარებელი უძღურია, შეიტანოს ცვლილებები საკუთარი საჭიროების მიხედვით, მომხმარებელი იძლებული ხდება, შევიდეს არსებულ საბარათე ინფორმაციის სისტემაში და მუდმივად განაახლოს იგი. ჩვენი სისტემა უკვე ინტეგრირებულია ავტომატურ ხელსაწყობთან და ჩვენი კოდები გამჭვირვალეა (ღია წყარო), ასე რომ მათი გამოყენება შესაძლებელია ნებისმიერი მომხმარებლის ნებისმიერი საჭიროების მიხედვით. პერსონალის სიისა და სისტემის გამოყენებისთვის არა არის საჭირო ინფორმაციის თავიდან შეტანა. სისტემა იყენებს იმ ინფორმაციას, რომელშიც ის არის ინტეგრირებული. არ არსებობს სხვა კომპანიები, რომლებიც ჩვენი სისტემის ანალოგიური სისტემით მუშაობენ. თუმცა, ჩვენი დაკვირვებით, (<http://www.avea.hk/2016>), რომლის ფასი 199 აშშ დოლარია, ისე ეფექტურად არ მუშაობს, როგორც ჩვენი სისტემა. უწყვეტი წამკითხველების ძიებაში ჩვენ შევამოწმეთ ბევრი სერვერის წყარო (CPU და RAM) და აღმოვაჩინეთ, რომ მაშინაც

კი, თუ ჩვენს 20 წამკითხველს აქვს ერთიდაიგივე განგრძობითი ბარათის გამავლობის ტესტი, CPU 1 %-საც კი არ აღწევს, ხოლო RAM-ის მოთხოვნა ძალიან მცირეა. ერთ სიტყვით, მაშინაც კი, თუ სისტემაში ჩამატებული წამკითხველების რაოდენობა დიდია, ის საოპერაციო მხარეზე დიდად არ მოქმედებს. სტანდარტული პერსონალური კომპიუტერი და ლეპტობიც კი შეიძლება გამოყენებულ იქნას სერვერად. ჩვენ მივაგენით კომპონენტის მოდიფიცირებად გამოყენებას. კომპანია „სუპრემა“ შეიძლება განიხილებოდეს, როგორც ჩვენი საბარათე სისტემის წვდომის ალტერნატიული გადაწყვეტილება. მათ მართლაც აქვთ ძალიან მოდური წამკითხველის დიზაინი და მისი ინტეგრირება შესაძლებელია ჩვენი სისტემის მსგავს სხვადასხვა სისტემაში. სამწუხაროდ, ეს წამკითხველებიც ძალიან ძვირია (ერთი წამკითხველის ფასი მერყეობს 350 \$-დან 500 \$-მდე). ასევე, გასათვალისწინებელია, რომ მომხმარებლებმა მიიღეს მთლიანი სისტემა საჭირო წამკითხველებთან ერთად, ხოლო კომპიუტერული პროგრამებისთვის მათ უნდა გადაიხადონ სალიცენზიო გადასახადი. გარდა ამისა, მომხმარებელმა უნდა შეიძიოს ახალი სისტემა, თუ რომელიმე წამკითხველი გამოვა მწყობრიდან. ჩვენს წამკითხველებში გამოყენებული ყველაზე ძვირადღირებული კომპონენტის ფასი \$20-ს არ აღემატება.

დასკვნა და სამომავლო სამუშაო

ნივთების ინტერნეტით აღჭურვილი „შებრუნებული“ კლასის გამოყენებით ჩვენ სტუდენტთა საშუალო ქულები 25,1%-ით გავზარდეთ, ლაბორატორიული სამუშაოები 20,5%-ით უკეთ შესრულდა, ტესტირებების საშუალო შედეგი თითქმის ორჯერ გაიზარდა, შუალედური და საბოლოო გამოცდებიც ასევე გაუმჯობესდა. სტუდენტების გამოკითხვებზე დაყრდნობით, მათ ნამდვილად მოსწონთ ახალი მიდგომები, სადაც ისინი თავისუფლად იყენებენ ახალ ტექნოლოგიებსა და თანატოლების მიერ წარდგენილი პრეზენტაციების დროს ერთმანეთს მარტივად უზიარებენ ცოდნას, ასევე ისინი იუმჯობესებენ საჯაროდ გამოსვლის უნარებსა და ზოგიერთმა მათგანმა დასძლია კიდევ საჯაროდ გამოსვლის კომპლექსი. ის მასწავლებლისთვისაც სარგებლის მომტანია, რადგან იგი მზად არის მომდევნო სემესტრისთვის და იმავე ლექციის ხელმეორედ მომზადება აღარ არის საჭირო. მას შეუძლია ეს დრო დაუთმოს ახალი ვიდეო გაკვეთილების მომზადებას საგნის სხვა სიღრმისეული განხილვებისთვის. არ არის საჭირო იგივე მასალის ახსნა იმ

სტუდენტებისთვის, რომლებიც ლექციებს არ ესწრებოდნენ ან ესწრებოდნენ და ვერ გაიგეს. ადმინისტრაციას ახლა უფრო მეტი თავისუფალი ადგილი აქვს აუდიტორიებში და ასევე შეუძლია გამოიყენოს ჩაწერილი ვიდეო გაკვეთილები შემდეგი სტუდენტებისთვის ისე, რომ არ დახარჯოს თანხა ლექტორების ხელფასებზე.

სულეიმან დემირელის უნივერსიტეტში არსებობს 50 სხვადასხვა პოზიცია, რომლებიც მოცემულია გრაფიკ 118-ში.

Position	2016	2017	Position	2016	2017		
Accountant		37.2	41.8	Lawyer	18.0	28.0	
administrator	46.0	44.0	Lecturer		26.9	30.5	
analyst	42.0	38.0	Librarian		36.0	46.0	
Archivist	47.0	35.0	Marketing manager		30.0	31.0	
Assistant of head of warehouse		31.0	41.0	Marketologist		35.0	39.0
Assistant	40.3	40.7	Nurse		37.0	51.0	
Assistant Professor	16.6	21.9	Operator		26.0	34.0	
Assistant-instructor	36.2	41.5	Pasportist		45.0	29.0	
Associate Professor	15.7	18.6	Plumber		42.8	43.0	
Chairman	33.3	35.3	Practician		33.6	38.7	
Chief accountant	43.0	48.0	Professor		15.5	21.1	
Chief expert	33.6	39.8	Programmer		39.7	32.0	
Dean	47.3	27.0	Psychologist		24.0	32.0	
Designer	32.5	46.5	Rector		38.0	28.0	
Director	39.8	45.8	Secretary		42.5	49.8	
Docent	22.0	26.7	Senior Lecturer		26.1	30.1	
Doctor	33.0	46.0	SMM-manager		40.0	43.0	
Driver	22.0	26.0	Social Affairs Coordinator		50.0	50.0	
Electrician	36.5	45.0	System Administrator		40.0	50.5	
Energy supply engineer	45.0	54.0	Technical Support expert		40.0	58.0	
Executive Rector's Assistant	46.0	37.0	Vice Director		33.0	36.0	
Expert	39.2	43.5	Vice Rector		26.0	33.0	
Head	28.4	37.0	Vice rector on Administrative Affairs		45.0	33.0	
Head of laboratory	31.0	36.0	Vice Rector on Social Affairs		42.0	50.0	
Heating system operator	31.7	39.7	Worker		36.0	35.8	

გრაფიკი 118. პოზიციები სულეიმან დემირელის უნივერსიტეტში

ადმინისტრაციის მიერ ამ ფორმით შემოწმებული პროფესორ-მასწავლებლები 9%-ით უფრო ნაკლებად იგვიანებენ სამსახურში, ვიდრე წინა სისტემით შემოწმებისას, სადაც უნივერსიტეტის ყველა პროფესორ-მასწავლებელი ხელს აწერდა მაშინ, როცა მოდიოდა და ტოვებდა სამსახურს. მაგალითად: ლექტორებმა გაზარდეს

უნივერსიტეტში ყოფნის საათების საშუალო რაოდენობა 26,9-დან 30,5-მდე. ეს წარმოადგენს 11,8% ზრდას. უფროსი ლექტორების ზრდის მაჩვენებელი 13,3%-ს შეადგენს, 26,1-დან 30,1-მდე საათების საშუალო რაოდენობა ამ პოზიციაზე. ჩვენ ასევე არ ვიცით, რამდენად ზუსტად მუშაობდა წინა სისტემა, რადგანაც ადამიანურ ფაქტორს შეეძლო დაემალა დასაქმებულთა დაგვიანებები. ადამიანთა უმეტესობა მუშაობს დილის 9:00-დან საღამოს 6:00 საათამდე, ხოლო საბარათე სისტემა მუშაობს ვიდეო საკონტროლო სისტემასთან ერთად, საიდანაც ადმინისტრაციას შეუძლია სისტემის ხარვეზების გამოვლენა. ყოველთვიური ანგარიშები ავტომატურად გენერირდება და სისტემიდან კორპორატიული ელ. ფოსტის მეშვეობით ეგზავნება უნივერსიტეტის კადრების დეპარტამენტს, ფაკულტეტების დეკანებსა და პროფესორ-მასწავლებლებს. გადაცემული ანგარიში პირდაპირ ზემოქმედებს პროფესორ-მასწავლებელთა ხელფასებზე და წარმოადგენს სამსახურში დარჩენის კარგ მოტივატორს. სისტემა ასევე გვაძლევს საშუალებას განვსაზღვროთ უნივერსიტეტში ფეხით (სტუდენტები და პროფესორ-მასწავლებლები) და მანქანით მიმსვლელთა რაოდენობა.

მომავალში, ინფორმაციის გამოყენება შესაძლებლობას მოგვცემს, გავაანალიზოთ და ვმართოთ პარკინგის ადგილები ან მოვახდინოთ პარკინგის გრაფიკის დაწესება მოთხოვნისამებრ სტუდენტთა განრიგის მიხედვით. ჩვენი შემდგომი ნაბიჯია დასწრების გაკონტროლების სისტემის განვითარება (ბიომეტრული, თითის ანაბეჭდების წამკითხველების გამოყენებით), რომელიც დამონტაჟდება ყველა აუდიტორიასთან დროის დაზოგვისა და პროცესების ავტომატიზების მიზნებისთვის. დამატებით, სამომავლოდ ჩვენ გვსურს, დავნერგოთ ავტომატიზებული სისტემა, რომელიც „მესენჯერ“-ის საშუალებით ანგარიშებს დაუგზავნის სტუდენტების მშობლებს და შეატყობინებს მათ, როდესაც მათი შვილები გააცდენენ გაკვეთილებს.

პუბლიკაციები:

Zhamanov A, Mirtskhulava L. M. , Sakhiyeva Z., Zhaparov M.(2017). Implementation of Flipped Classroom as element of IoT into learning process of Computer Networks subject in Suleyman Demirel University. *Journal of Technical Science and Technologies (JTST)* , Issue 1, Volume 6, 17-22.

- Zhamanov A., Moo-Yoo S., Sakhiyeva Z, Zhaparov M. (2018). Implementation and Evaluation of Flipped Classroom as IoT Element into Learning Process of Computer Network. *International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE)*, 1-18, Issue 2, Volume 14.
- Zhamanov A., Sakhiyeva Z. (2015). Implementing flipped classroom and gamification teaching methods into computer networks subject, by using cisco networking academy. *Implementing flipped classroom and gamification teaching methods into computer networks subject, by using cisco networking academy*. Almaty, Kazakhstan: IEEE Twelve International Conference on Electronics Computer and Computation (ICECCO), 1-4.
- Zhamanov A., Sakhiyeva Z, Kaldikulova Z, Suliyev R. (2017). IoT smart campus review and implementation of IoT applications into education process of university. *IoT smart campus review and implementation of IoT applications into education process of university*. Abuja, Nigeria: IEEE 13th International Conference on Electronics Computer and Computation (ICECCO), 1-4.