

- **НАСЛОВ НА ТРУДОТ**

- Адаптивен систем за електронско учење**

- **Краток извадок**

Една област на истражување кај образовните системи е адаптивната хипермедија. Преку вметнување техники за интелигентно таторство во традиционалната хипермедија, се овозможува образовните системи да ги препознаат индивидуалните корисници, нивните потреби и на тој начин да се приспособат на наставната програма, што може значително да го подобри наставниот процес. Ваквите системи, исто така, се способни да ја адаптираат информацијата и нејзиното претставување за секој член и овозможуваат динамичка поддршка на навигацијата за корисникот низ хипермедискиот материјал.

Е-училиште е веб-апликација, која содржи адаптивни карактеристики на WEB-базирана апликација, т.е. корисникот има можност да приспособува некои карактеристики на системот, да ги следи лекциите објавени од професорот и да го следи своето напредување, има можност сам да се тестира, да изведува поставени вежби, да дава решение на зададени проекти. Системот е осмислен преку курсеви и лекции, надграден со опција за стил за учење, направена е комплетна јазична адаптација на македонски јазик, понудена за дистрибуција како слободен софтвер. Системот се покажа многу корисен во недостаток на учебник, како единствен извор на литература, професионален начин на комуникација, различен од социјалните мрежи, а сите споредби на постигнатиот успех (образложени во текстот) се во полза на адаптивниот систем. Корист од системот имаат и самите наставници, кои ќе бидат оценувани екстерно, а цел е оценката добиена со системот да има што помали отстапувања од онаа добиена екстерно. За напредните ученици е овозможено напредување по сопствена иницијатива и откривање таленти. Освен едукативен, евидентен е и педагошки придонес за корисниците, како мониторинг на времето поминато on-line, подобрување на лични карактеристики: точност, објективност, исполнителност, организираност.

- **Клучни зборови**

Образовна хипермедија, менторско работење, е-учење, самостојно напредување

- **TITLE**

Adaptive e-learning system

- **Abstact**

One area of particular interest in adaptive educational systems is hypermedia. By incorporating techniques for intelligent tutoring in traditional hypermedia, learning systems are able to identify individual users' needs and consequently to adapt the learning curriculum. Such systems are also able to adapt content and presentation to each user and to provide dynamic support for navigation through hypermedia material. The ability for adaptation to the needs of the individual user can significantly improve the teaching process, as it has been shown that the best method of teaching is individualized tutoring. An important research goal is the development of web-based educational applications that can offer adaptivity and intelligence.

E-school is a web application, which includes adaptive features of WEB-based application, so the user is able to adapt some features of the system, to follow the lessons published by the professor and monitor its progress, he/she has the opportunity to test themself, to perform set of exercises, to give a solution of assigned projects. The system is designed by courses and lessons, improved with option for style of learning. There is complete language adaptation in Macedonian, offered for distribution as free software. The system has proved as very useful in lack of textbooks as the only source of literature, professional way of communication other than social networks, and all comparisons of the achieved success (explained in the text) are in favor of the adaptive system. Also, teachers have benefit from the system, since they are going to be externally assessed, so the goal is the grade obtained by the system to have minimum deviations from those grades obtained externally. There is possibility to discover talented students, because students can improve in their initiative. Besides educational, there is pedagogical contributions to the users, such as monitoring of time spent on-line, improving personal characteristics: accuracy, objectivity, dutifulness, organization.

- **Key-words**

Educational hypermedia, mentoring activities, e-learning, self-advancement

• Содржина

• Вовед.....	6
1. Интелигентни татори во веб-базирана едукација	8
1.1. Секвенционирање на наставната програма.....	8
2. Образовна хипермедија.....	12
2.1. Модел на домен.....	13
2.2. Модел на корисник.....	14
2.3. Претставување на доменот на знаење.....	15
2.4. Претставување на знаењето на корисникот.....	16
2.5. Определување на знаењето и ажурирање.....	16
2.5.1. Иницијализација на моделот.....	16
2.5.2. Модел на ажурирање.....	17
2.5.3. Зголемување на вредноста на знаење.....	17
2.5.4. Примена на адаптивен систем.....	18
3. Реализирање на Адаптивна Хипермедија на Интернет.....	21
3.1. Корисничко моделирање на веб.....	21
3.2. Концепти и содржина на адаптивна веб-страна.....	21
3.3. Техники за постигање на адаптивна содржина и поврзување	23
4. Потреба од електронско учење во средното образование.....	27
5. Адаптивен систем за електронско учење во средното образование.....	31
5.1. Главни карактеристики на Е-училиште.....	31
5.2. Архитектура на системот Е-училиште.....	32
5.2.1. Компоненти на АХС кај Е-училиште.....	34
5.3. Опис на технологиите кои ги користи Е-училиште.....	35
5.3.1. Примена на Smarty.....	36
5.3.2. Примена на SCORM.....	37
5.3.3. Примена на Ajax.....	40
5.3.4. Примена на CSS.....	41
5.4. Адаптивност на системот.....	43
5.4.1. Пратење на времето во системот.....	43

5.4.2. Пристап до одредена лекција.....	44
5.4.3. Можности на ученикот при посета на лекциите	46
5.4.4. Групи на корисници.....	46
5.4.5. Обележување на тековна лекција.....	47
5.4.6. Бележење на напредокот низ лекциите.....	48
5.4.7. Зачувување на позиции од контролно пано.....	49
5.4.8. Работа со тестови.....	50
5.4.9. Извештаи за корисниците.....	51
5.4.10. Функции во Java.....	52
5.4.11. Барање за Ajax.....	54
5.4.12. Бележењето на напредокот на ученикот.....	55
5.5. Работа со базите во E-училиште.....	57
5.6. Корисници на системот.....	58
5.7. Интеракција со системот.....	60
5.8. Презентација на адаптивноста на системот.....	62
5.8.1. Избор на курсеви.....	62
5.8.2. Зависност на курсеви.....	62
5.8.3. Паузирање на тест.....	63
5.8.4. Повторување на тест.....	64
5.8.5. Линкови до поими и материјали.....	64
5.8.6. Алатки за визуелизација.....	64
5.8.7. Избор на стил на учење.....	66
5.9. Мерење на напредокот на корисникот.....	67
5.10. Проверка на стекнатото знаење преку тестови.....	68
5.11. Работа на проекти.....	70
5.12. Комуникација меѓу корисниците на системот.....	71
6. Експериментални резултати.....	72
6.1. Материјали за учење.....	73
6.2. Проверка преку тестови.....	75
6.3. Поделба во групи.....	79
6.4. Работа на проекти.....	80
6.5. Работа со анкети.....	81
6.6. Дискусија преку форум.....	81
6.7. Оценување на корисниците.....	82
7. Статистички извештаи од евалуацијата.....	84

7.1. Дискусија.....	90
• Заклучок.....	91
• Прилози.....	94
1. Тестови.....	94
2. Проекти	98
3. Критериум за аналитичко оценување на истражувачки проект.....	99
4. Статистика на посети.....	100
5. Анкета за евалуација на системот Е-училиште.....	102
6. Резултати од евалуација.....	104
• Користена литература.....	111

- **Вовед**

Податоците и информациите играат многу важна улога во нашето информациско општество. Знаењето и учењето стануваат се` повеќе ценети. Исто така новите барања ги менуваат образовните системи, кои користат подобри и поефикасни методи на учење. Интеграцијата на новите технологии во областа на образованието нуди нови предизвици и можности како учење на далечина, доживотно учење и е-учење.

Една област на истражување кај образовните системи е адаптивната хипермедија. Преку инкорпорирање на техники за интелигентно туторство во традиционалната хипермедија, се овозможува образовните системи да ги препознаат индивидуалните корисници и нивните потреби и следствено, да се приспособуваат на наставната програма. Ваквите системи се исто така способни да ја адаптираат информацијата и нејзиното претставување на секој член и овозможуваат динамичка поддршка на навигацијата за корисникот низ хипермедискиот материјал. Оваа способност - системот да се адаптира на потребите на индивидуален корисник може значително да го подобри наставниот процес, бидејќи се покажало дека најдобар метод на настава е индивидуализирано туторство [28].

Веб-базирано образование моментално е актуелна област за истражување и развој. Придобивките од веб-базираното образование се: независност од училиницата, независност од платформата и максимална објективност. Веб курсеви инсталирани и поддржани од едно место, може да се користат од страна на илјадници ученици од целиот свет, кои поседуваат каков било вид компјутер поврзан со Интернет. Илјадници веб-базирани курсеви и други образовни апликации се достапни на Интернет во последните неколку години. Проблемот е што повеќето од нив не се ништо повеќе од една мрежа на статички хипертекстуални страници. Предизвикувачка цел за истражување е развојот на напредни веб-базирани образовни апликации кои можат да понудат одредена доза на адаптивност и интелигенција. Овие карактеристики се важни за веб-базираните апликации, бидејќи при учење на далечина обично се работи на свој начин (најчесто од дома). Не е лесно да се добие интелигентна и

персонализирана помош која наставникот може да ја обезбеди за ученикот, како во обична училница. Покрај тоа, приспособливоста е важна за веб-базираните курсеви, бидејќи истите треба да се користат од страна на многу поширок спектар ученици. Веб курсеви кои се дизајнирани за посебна класа корисници, можеби нема да одговараат на други корисници.

Уште со самите почетоци на Интернетот, бројни истражувачки тимови имаат имплементирано различни видови адаптивни и интелигентни системи за далечинско веб базирано образование. Во првиот дел од овој труд е даден преглед на досегашната работа во оваа област. Потоа се опишува апликација која претставува адаптивен систем за е-учење, резултатите и придобивките кои се добиени по тестирањето на системот во средното образование .

Е-училиште е веб-апликација, која содржи адаптивни карактеристики на WEB-базирана апликација, т.е. корисникот има можност да приспособува некои карактеристики на системот, да ги следи лекциите објавени од професорот и да го следи своето напредување, бидејќи тој има можност сам да се тестира, да изведува поставени вежби, да дава решение на зададени проекти. Системот е осмислен преку курсеви и лекции, дополнет со избор на стил за учење, направена е комплетна јазична адаптација на македонски јазик, понудена за дистрибуција како слободен софтвер. Системот е осмислен преку курсеви и лекции , надграден со опција за стил за учење , направена е комплетна јазична адаптација на македонски јазик, понудена за дистрибуција како слободен софтвер. Споредувани се резултатите на класови кои го користеле и кои не го користеле системот, кои немале учебник по даден предмет и кои следеле лекции од системот и др. Корист од системот имаат и самите наставници, кои ќе бидат оценувани екстерно, при што цел е оценката добиена со системот да има што помали отстапувања од онаа што е добиена екстерно. За напредните ученици е овозможено напредување по сопствена иницијатива и откривање таленти. Освен едукативен, евидентен е и педагошки придонес за корисниците, како мониторинг на времето поминато on-line, подобрување на лични карактеристики: точност, објективност, исполнителност, организираност.

1. Интелигентни тутори во веб-базирана едукација

Интелигентните туторски системи се една од областите интересни за истражување и развој, како дел од адаптивните и интелигентни образовни системи AIES (Adaptive and Intelligent Educational System) [13]. Целта на овие системи - интелигентни тутори ITS (Intelligent Tutoring System) е да се искористи знаењето од одредена област-домен, знаењето на ученикот и наставните стратегии за флексибилно индивидуализирано учење и подучување. Brusilovsky идентификувал три основни јадра на технологиите кои користат интелигентни тутори: секвенционирање на наставните програми, интелигентна анализа на решенијата од учениците и поддршка на интерактивно решавање на проблемот. Сите овие технологии биле имплементирани во различни системи за учење со интелигентни тутори . Првите веб-базирани системи за учење со интелигентни тутори биле објавени во 1995 - 1996 [4,12,44,46].

1.1. Секвенционирање на наставната програма

Целта на секвенционирањето на наставната програма (исто така познато како технологија на планирање на настава) е да се обезбеди најповолната индивидуална низа на лекции за ученикот и да се одреди редоследот на учење на задачите (примери, прашања, проблеми, итн) . Со други зборови , оваа технологија им помага на учениците да најдат "оптимална патека" при учење на материјалот. Класичен пример е системот VIP [29]. Постојат два суштински различни вида секвенционирање: активен и пасивен. Активното секвенционирање подразбира *цел на учење* (подгрупа на концепти на доменот или теми за совладување). Системите со активно секвенционирање може да изградат најдобар индивидуален пат за да се постигне целта. Пасивното секвенционирање (наречено *санација*) е реактивна технологија и не бара постоење на цел на учењето. Тоа започнува кога корисникот не е во состојба да го реши проблемот или точно да одговори на прашањето (прашањата). Целта на пасивното секвенционирање е да понуди на корисникот подмножество на достапен

материјал за учење, кој може да го дополни недостатокот во знаењето на ученикот. Кај системите со активно секвенционирање се разликуваат фиксни системи и системи со приспособлива цел на учење. Повеќето од постојните системи поддржуваат фиксна цел на учење - низа на концепти од одреден домен. Постојат и неколку системи со приспособлива цел на учење што му овозможуваат на наставникот или ученикот да избере една подгрупа на цела низа концепти како тековна цел за учење. Кај поголемиот дел од ITS – системи со секвенционирање, можно е да се разликуваат две нивоа на секвенционирање: високо и ниско. Високото ниво на секвенционирање или секвенционираното знаење ја одредува следната подцел за учење: следни концепти, множество од концепти, тема, или лекции за учење. Ниското ниво на секвенционирање или секвенционирано знаење ја одредува следната задача за учење (проблем, пример, тест) во рамките на постојната подцел. Високото и ниското ниво на секвенционирање се изведуваат со различни механизми. Во многу ITS само еден од овие два механизми е интелигентен, на пример, лекцијата се избира од страна на студентот, додека задачите за учење во рамките на лекцијата адаптивно се избираат од страна на системот. Некои системи можат да манипулираат само со редоследот на задачите на еден одреден вид: обично проблеми или прашања. Во овој случај тоа би можело да се нарече *проблемско* или *секвенционирање со прашање*.

Секвенционирањето е моментално најпопуларна технологија во веб-базираните AIES . Речиси сите видови секвенционирање споменати погоре се веќе имплементирани во постојни системи. Активно секвенционирање е доминантен тип на секвенционирање. Само неколку системи (*InterBook, PAT-InterBook, CALAT, VC Prolog Tutor, u Remedial Multimedia System*) може да извршат пасивно помошно секвенционирање. Меѓу активните системи за секвенционирање, само мал број системи, како што се: *ELM-APT-II, AST, ADI, ART-Web, ACE, KBS-Hyperbook, и ILESA*, се во состојба интелигентно да извршат високо и ниско ниво на секвенционирање. Други, како *Manic*, оставаат можност за избор на активности во рамките на една тема на корисникот. Обратно, некои системи, како *Medtec*, го оставаат изборот на темата на корисникот, но може да

генерираат адаптивна низа на проблеми во рамките на темата. Повеќето од системите поддржуваат секвенционирање со фиксна цел на учење (еднакво за целиот курс). Само неколку системи поддржуваат приспособливи цели на учење кои, на наставникот (како во *DCG*) или на ученикот (како во *InterBook* и *KBS Hyperbook*) овозможуваат да изберат поединечна цел. Корисникот може да избере цел како подмножество на доменот од концепти (*InterBook*) или проекти (*KBS Hyperbook*).

Кај поголемиот дел од системите, активното секвенционирање е управувано од знаењето на учениците (поточно, од разликата помеѓу знаењето на учениците и главната цел). Некои системи, сепак, му овозможуваат на корисникот да го избере видот и медиумот на расположливиот наставен материјал на некоја тема, за да го водат секвенционирањето на задачите [14,15,49]. Два интересни случаи на секвенционирање може да се најдат во *DCG* и *SIETTE* системите. *DCG* може да изврши напредно секвенционирање на едукативниот материјал кој е адаптиран за целта на учење. Сепак, секвенционирањето се врши пред учениците да почнат да работат со системот, произведувајќи статичен веб-базиран курс. *SIETTE* [44] е пример на веб-базиран адаптивен систем за тестирање. Единствениот вид материјал за учење се прашања. Единственото нешто што може да направи е да се генерира адаптивна низа прашања за да се оцени знаењето на ученикот. Системи како *SIETTE* се непотполни по својата природа и треба да се користат како компоненти во дистрибуирани веб-базирани *AIES*.

Иако секвенционирањето на програмата може да се смета како најстара *ITS* технологија, за околу 20-ина години таа станала застарена во споредба со другите технологии. Акцентот на *ITS* истражувањата бил фокусиран на технологиите за поддршка на решавање на проблеми. Поддршката на решавање проблеми била третирана како главна задача на *ITS*, додека поделбата и секвенционирањето на образовниот материјал требало да бидат извршени надвор од системот (обично од страна на наставникот). Нормално, речиси никој *ITS* не вклучува едукативен материјал (освен множество проблеми). Состојбата со веб-базирани *AIES* е многу различна. Во смисла на веб-базирано образование,

она што е потребно е одредена количина на едукативен материјал (вообичаено структурирана како хиперпростор). Во овој контекст, за да не се појави проблемот "изгубени во хиперпростор", технологијата за секвенционирање на програма станува многу важна за да го води ученикот низ хиперпросторот на достапни информации. Со користење Интернет, лесно е да се изведе оваа технологија : целото знаење може да се наоѓа на сервер и сите секвенционирања може да бидат направени од страна на CGI (Computer-Generated Imagery) - скрипта. Тоа не е само една од најстарите, туку исто така една од најпопуларните технологии на веб-базирани AIES.

Активното секвенционирање се користи и кај моделот Е-училиште [55], како метод за обезбедување на најповолна низа на лекции. Материјалите се сместени на сервер и се достапни за голем број на ученици.

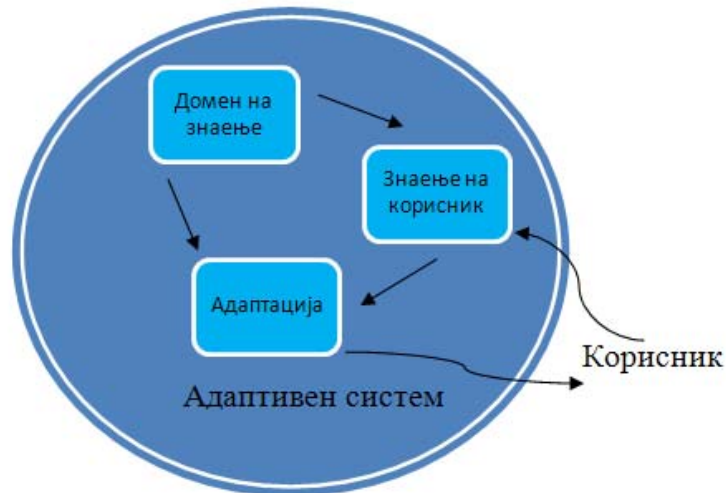
2. Образовна хипермедија

Под образовна хипермедија подразбираме различни хипермедиски системи, кои се дизајнирани за употреба во образованието и имаат способност да се адаптираат на потребите на поединиот корисник. Ваквите системи ја подобруваат основната хипермедиска функционалност, преку вметнување интелегентни техники за туторство со што би се овозможила персонализација на системот. Иако овие системи го поддржуваат слободното разгледување на наставните материјали и нудат слобода на прелиминарно учење, тие се способни динамички да се адаптираат на наставната секвенца, на нивото на знаење на индивидуален корисник и целите на учење и да дадат интелегентно водство и поддршка на корисниците во стекнувањето на знаење [11]. Тие може да ги приспособат прикажаните информации и нивната презентација и да дадат динамичка поддршка на навигацијата низ хипермедискиот материјал.

Адаптивната хипермедија претставува нова насока во истражувањето на адаптивни интерфејси базирани на модел на корисникот и ги вклучува резултатите од истражувањата во областа на хипермедија и моделирање на корисникот [10].

Адаптивните хипермедиски системи ги имаат следниве карактеристики [25]:

- базирани се на хипермедија,
- вклучуваат модел на домен, кој е составен од збир на основните делови на знаење и нивните врски во информацискиот простор,
- одржуваат експлицитен модел на корисникот, кој ги евидентира карактеристиките за поединечен корисник, и
- може да адаптираат некои визуелни или функционални делови на системот во согласност со моделот на корисникот.



Сл1. Адаптивен систем

Како што е покажано на слика 1, адаптивниот систем треба да го моделира доменот на знаење за да знае што да го научи корисникот, да го знае предзнаењето на корисникот и да користи приспособување за да одлучи како да го учи корисникот [66].

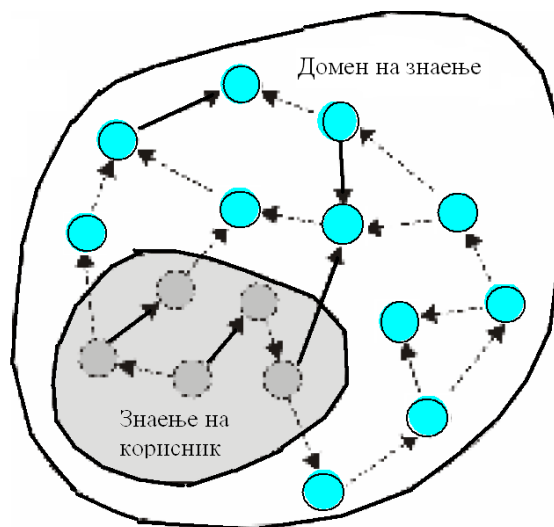
За да овозможи приспособување, системот мора да ги има предвид доменот на настава, индивидуалните корисници, нивните знаења и мора да го следи нивното учење и напредок.

2.1. Модел на домен

Знаењето на наставниот домен е претставено во модел на доменот, кој е еден од најважните компоненти на адаптивниот систем.

Доменот на знаење е логички поделен на помали елементи или концепти - лекции [11]. Затоа, конечното множество на домен од концепти може да го претставува целиот домен на настава. Постојат некои зависности на учење помеѓу концептите, кои можат да бидат претставени со предуслови подредени со релација (врска). Два концепти на домен се поврзани, кога првиот концепт треба да се знае за да се разбере другиот. Така, корисникот може да почне да го учи вториот концепт само по завршување на првиот.

Врската на предуслов може да биде од два вида [28]: суштинска или со поддршка. Кога едниот концепт е суштински предуслов за друг, познавањето на истиот е потребно за учење и разбирање на вториот концепт. Од друга страна, концептот за поддршка само помага за разбирање и учење на соодветниот концепт.



Сл.2. Граф за концепт на доменот

Сите концепти на доменот се именувани и заедно со нивните релации формираат подреден ацикличен граф, кој се користи за моделирање на доменот. Слика 2 илустрира таков граф, кој го нарекуваме граф за концепти на доменот.

2.2. Модел на корисник

Специфичните информации за секој индивидуален корисник се собрани во модел на корисникот, кој ги опишува карактеристиките на учениците – корисници [44]. Тоа е основа за адаптација на системот, бидејќи се зачувуваат сите потребни информации за одреден корисник. Преку моделот на корисник, системот може да направи разлика помеѓу различните корисници и да се приспособи на потребите на поединечниот корисник. Без информации од моделот на корисник, сите корисници би биле третирани подеднакво [11].

За еден модел велеме дека е добар модел на корисник, ако ги вклучува сите карактеристики на однесувањето на корисникот, знаење за ефективно учење,

перформанси и ефикасност [65]. Бидејќи изградбата на такви комплексни модели е многу тешка, во пракса се користат поедноставени модели. Во однос на модел на корисникот треба да се разгледуваат три аспекти [29]: Какви податоци за корисникот се вклучени во моделот и како истите се добиваат, застапеноста на овие податоци во системот, како и процесот на формирање и надградба на моделот.

Бидејќи се работи за образовен систем, клучната информација која се чува во моделот на корисникот е знаењето на корисникот за наставниот домен. Оваа информација постојано се собира во текот на процесот на учење преку интеракција на корисникот со системот. Таа, исто така, се користи за ажурирање на моделот на корисникот.

За претставување на моделот на корисникот, се користи моделот на наставниот домен. Затоа, моделот на корисникот е базиран на моделот на доменот и истото претставување може да се користи и за двата модели. Моделот на корисникот зачувува соодветна вредност за секој концепт на доменот, која го изразува знаењето на корисникот за тој концепт.

2.3. Претставување на доменот на знаење

Како што беше претходно спомнато, постојат два типа на односи меѓу концептите на доменот. Може да постои суштинската релација за предуслов меѓу два концепта само до одреден степен, па затоа ја опишуваме како неопределена релација [30]. Релацијата за поддржан предуслов секогаш е целосно присутна и затоа е опишана како јасно определена врска.

Бидејќи суштинската релација со предуслов е дефинирана како непрецизирана, затоа и графот на концепти за доменот, исто така е непрецизирана структура. Графот на концепти за домен на слика 2 прикажува една таква непрецизирана структура, во која испрекинатите линии претставуваат непрецизирани релации.

2.4. Претставување на знаењето на корисникот

Претставувањето на доменот на знаење, исто така се користи за опишување на знаењето на корисникот, што е подмножество на доменот на знаење. Се користи преклопување над модел на доменот, па така моделот на корисници може да се смета како подграф од графот на концепт на доменот. За секој концепт на подграфот има додадено некои дополнителни својства што го објаснуваат знаењето на корисникот на овој концепт: тоа се три функции за три множества - за непознато, познато и за научени концепти. Како резултат на тоа, неопределениот граф со неопределените односи и неопределените јазли се основа за претставување на знаењето на корисникот [30].

Слика 2 го отсликува и моделот на корисникот како преклопен дел од моделот на доменот. Тој е подграф од графот на концепт на доменот. Неопределените јазли / концепти во графот се претставени со точки (сиви) кругови.

2.5. Определување на знаењето и ажурирање

Знаењето на корисникот на доменот од концепти се менува (зголемува), за време на интеракцијата со системот. Според ова, моделот на корисник, исто така, се менува и го изразува разбирањето на тековниот корисник на наставниот домен. Најважниот начин за собирање податоци за знаењето на корисникот е преку резултатите од тестовите и анализирање на наставните единици кои корисникот ги посетува.

Ако знаењето на корисникот се менува преку акциите на корисникот, тоа секогаш се зголемува. Дури и кога корисникот поминува слабо, тоа никогаш не се намалува.

2.5.1. Иницијализација на моделот

Моделот на корисникот се иницијализира користејќи ги резултатите од брз пред-тест, кој треба да го реши секој нов корисник. Во текот на оваа иницијализација, секој концепт од доменот станува целосно научен или останува сосема непознат.

2.5.2. Модел на ажурирање

Може да се меморираат најзначајните промени во познавањето на корисникот на доменот кога тој одговара на прашањата од тестот кои пак, одговараат на одредена лекција за учење. Се користат тестови за проверка за да се согледа колку добро е научен одреден концепт, така што за секоја лекција се предвидени соодветни множества прашања за тестирање.

Откако корисникот успешно го решава тестот на еден домен од концепти, вредноста за множеството од научени концепти се зголемува за овој концепт, без оглед на претходното ниво на знаење за овој концепт. Ако прашањата не се одговорени задоволително на тестот, вредноста не се менува.

Исто така, ажурирањето на моделот на корисникот се врши по секоја посета на лекцијата за учење, особено најголемо влијание на знаењето на корисникот има првата посета на лекциите и посетите на се` уште не научените лекции. Тогаш, вредноста на факторот за множеството на познати концепти се зголемува за концептот којшто е објаснет во лекцијата (единицата). Ова може да биде применето само за се` уште непознати поими, за кои факторот за непознати поими е поголем од нула. Вистинското зголемување на вредноста зависи од вредностите на сите предусловни концепти, потребни за тековниот концепт.

2.5.3. Зголемување на вредноста на знаење

Бидејќи концептите (единици) од доменот се меѓусебно поврзани, може да се изведат вредности на знаење за некои единици. На овој начин, знаењето на основните единици што имаат предуслов, е изведено врз основа на покажаното знаење за единицата. По секоја промена на вредноста на знаење, одреден механизам за следење (кој ја зголемува вредноста на знаење) се активира и ги надградува вредностите на сите суштински предусловни единици. Овој алгоритам за напредување се базира на неколку неопределени правила и работи рекурзивно за сите суштински предуслови, се` додека не стигне до основните единици кои немаат предуслови. На овој начин, промените на вредностите на една единица се рефлектираат за вредностите на сите единици кои се неопходни предуслови за тековната.

2.5.4. Примена на адаптивен систем

Адаптацијата на системот се спроведува низ поддршка за различни техники на навигација [10], кои помагаат на корисникот во навигацијата низ наставни материјали.

Корисникот секогаш има потполна слобода во изборот на лекциите за учење. Системот само ги сугерира најсоодветните опции и на тој начин ги поддржува во нивните одлуки. Корисникот може да одбере лекции за учење од табела на содржина (хиерархиска навигација), листи на линкови до сродни единици (релациона навигација), со користење на копчињата *Назад* и *Напред* (линеарна навигација), или преку индексот на сите концепти на доменот (концепт-базирана навигација). Сите линкови, исто така, се во различни бои, зависно од образовната состојба на концептот зад лекцијата (обоена анотација).

Евалуацијата на системот се базира врз перформансите на студентите во испитите после учење со системот.

Претходно опишаниот модел на адаптивен систем [30], во голем дел соодветствува на системот Е-училиште, кој е основа на истражувањето во овој труд.

3. Реализирање на Адаптивна Хипермедија на Интернет

Во овој дел се опишуваат техниките кои се достапни при развивање на адаптивни веб-страници. Се фокусира на користење на веб-поврзани технологии, а не на комерцијални архитектури. Ќе се разгледат прашањата поврзани со моделирање на домен, моделирање на корисник и вршење на вистинската адаптација. Ќе се илустрира колку овие аспекти се третираат во АНА системот (De Bra & Calvi) [3,6,20] кој се користи кај некои веб-базирани курсеви .

3.1. Корисничко моделирање на веб

Со цел адаптивниот хипермедиски систем да се приспособи на секој индивидуален корисник, мора да поддржува модел (претстава) за "состојбата" на корисникот. Битна е адаптацијата на поединечни корисници, а не на групи. Ова укажува дека *корисничкиот модел* треба добро да се чува на компјутерот на корисникот (клиентот), а не на веб-серверот. Концептот на "колачиња" (Cookies) специјално е измислен за одржување на некои податоци, кои зависат од клиентската страна на корисникот . Сепак, постојат некои добри причини моделот на корисникот да се чува на сервер:

- Истиот корисник не може секогаш да се поврзе од иста машина. Компјутерите во лаборатории, библиотеки на универзитетски кампус, или училници нема да му дозволат на корисникот да сподели едно множество колачиња, особено во средини каде што корисниците понекогаш се поврзуваат преку работна станица на Unix. Ако другиот пат се поврзе преку персонален компјутер , тогаш мора да имаат барем две одделни групи колачиња.
- Cookies се ограничени во бројот и големината. Еден cookie не може да надмине 4Kbyte. Не се дозволени повеќе од 20 колачиња на доменот и не повеќе од вкупно 300 (на клиентска машина). Кога cookie станува премногу долг, тогаш тој се скратува. Кога ќе се надмине границата од 20 или 300, последното користено cookie се отфрла. Овие ограничувања имплицираат дека cookies не може да се сметаат како средство за одржување на траен запис за состојбата на корисникот.

- Cookies се разменуваат цело време помеѓу клиентот и серверот. Ова е неопходно, бидејќи серверот треба да има пристап до моделот на корисник за да направи некоја адаптација, особено за изборот на фрагменти. (Би било крајно неефикасно да се испратат сите делови од страната на клиентот и прелистувачот за да се открие што да се покаже, а што да се сокрие). Ако Cookie-то на моделот на корисник е со големина 2 Kbyte, тогаш размената на ова cookie може да побара поголем опсег на мрежниот пренос, отколку преносот на цела веб-страница.

Поради претходните (а веројатно и други) причини, постојните веб-базирани адаптивни хипермедиски системи (AHS- Adaptive Hypermedia Systems) , моделот за корисникот го зачувуваат на страна на серверот, како АНА (De Bra & Calvi, 1998) и Interbook (Brusilovsky et al., 1998).

Промените на моделот на корисник може да бидат само резултат на активност од корисникот, што вклучува интеракција со веб-серверот. Во системи како Interbook и АНА ова се случува секогаш кога корисникот бара страница (со кликување на линкот anchor) или кога корисникот ќе комплетира форма, како на пр. тест со повеќекратен избор. Во АНА на секоја страница е вметнат посебен невидлив "стоп" аплет. Овој аплет испраќа барање до серверот секој пат кога страната е напуштена (бидејќи друга страна е посетена). На тој начин, АНА регистрира колку долго корисникот ја читал страницата (или всушност, колку долго прелистувачот на корисникот ја прикажувал страницата). Со користење на *динамички HTML* (и скрипти на јазици како JavaScript) станува можно прелистувачот да испрати барања до серверот, како резултат на акциите на корисникот, без да се изврши промена на страната која се прикажува. Ова е интересно за такви активности на корисникот, кои предизвикуваат да станат видливи некои дополнителни информации, или пак некои информации да исчезнат по случаен избор (*scrolling event*).

Моделот на корисник во системот АНА се состои од следново:

- Некои информации за регистрација (име, е-мејл, идентификатор, лозинка итн.)
- Боја на параметри, користени за да се изврши адаптација на врската.

- Множество на познати концепти.
- Комплетна историја на пребарување, сите пристапи до секоја страница, како и бројот на деактивирања.
- Сите резултати за сите тестови со повеќекратен избор.

Во претходните верзии добар дел од овие информации не се користеле: историјата на прелистување се користела за да одлучи дали да се избојат линковите со сина или виолетова (или други бои, доколку корисникот ги менува параметрите). Не се користеле точниот број на пристапи и бројот на читање. Исто така, познавањето на концептот била Булова вредност. Во некоја посовремена верзија на системот, напредувањето би било изразено во проценти.

Системот Е-училиште е пример за таков систем [55], при што се надминати некои од недостатоците кај претходно споменатите системи.

3.2. Концепти и содржина на адаптивна веб-страница

Доменот на апликацијата се состои од три нивоа: концепт, страница и фрагмент. Бидејќи на Интернет основна единица на презентацијата е (Веб) страница, овие три нивоа треба некако да се конвертираат во едно. Некои од начините на кои ова може да се направи се:

- Во (Pilar da Silva et al, 1998) AHS користи графичка алатка за да се опише колку различни (Веб) страници се поврзани со еден концепт на доменот. Секоја страница придонесува на дел (процент) на знаење за концептот. Иако ова е најветувачки и моќен пристап, исто така е тешко да се имплементира како што треба. Треба да се внимава на следниве случаи:

- Ако некоја страница е прочитана повеќе од еднаш, не треба да се смета како двоен придонес за еден концепт.
- Ако некоја страница е прочитана кога предусловите се` уште не се задоволени, придонесот за познавање на тој концепт, веројатно треба да е понизок отколку кога корисникот е подготвен да ја прочита страната. Не е исто пресметувањето на придонесот кога страната била прочитана ако корисникот не е подготвен, и подоцна, кога тој е подготвен (т.е. ги прочитал предусловите).

- Две страници може да имаат преклопени-заеднички информации, и на тој начин се преклопува придонесот во знаењето за еден концепт. Така, не е еднозначно определено дали придонесите треба едноставно да се додадат.
- Збирот на придонеси на страните за концептот може да надминат 100%, но знаењето за концептот не може да надмине 100%.
- Во системи како Interbook доменот на апликацијата е опишан како структуриран документ. Секциите од документот се поврзани со концепти на доменот. Процедурата "make" го преведува документот во множеството на HTML страници и ги поврзува концептите со страниците. Секоја страница има основа (*background*) и концепти на исход (*outcome*). Основата на концептите претставува предусловно знаење. Знаењето за концепти на исходи се генерира преку читање на страницата.
- Наместо разделување на големо парче на информација (како структуриран Interbook документ) во множество од веб-страни од серверот, разделувањето исто така, може да се постигне со селективно правење делови од документот видливи во прелистувачот. Во HTML верзија 4.0 (или "динамички HTML") можно е да се отвораат и затвораат или покажуваат и кријат делови од веб-страница, врз основа на корисничко- генерирани настани (како клик на глумче). Овој пристап не се користел во претходните веб-базирани AHS, можеби поради една или повеќе од следниве причини:
 - Дефиницијата на динамички HTML порано не била стабилна и не била лесно достапна комплетната имплементација во веб-пребарувачите .
 - Веб-страницата, која мора да биде префрлена од серверот кон клиентот е многу поголема од нормална веб-страница (поради тоа што содржи неколку виртуелни страници).
 - Пребарувачот мора да го извести серверот секој пат кога различен дел од голема страница е гледан од страна на корисникот, со цел да се следи она што корисникот го прочитал.
- Кај (не веб-базираниот) AHS MetaDoc (Boil & Encarnación) се користи техника наречена *stretchtext* која е слична на она што е опишано погоре. Различни делови

од една страница може да се отворат и затворот. Системот адаптивно одлучува кои делови треба да се отворат кога страната се покажува по првпат и се земаат предвид оние делови што биле претходно отворени или затворени од страна на корисникот. Оваа функционалност може да се примени на веб, со динамичкото HTML .

- АНА системот [3] поврзува нула или повеќе концепти (но обично еден) за една страна. Во тековната верзија знаењето се "генерира" само ако страната е прочитана, тогаш кога предусловите се исполнети. (Следната верзија ќе се занимава со "делумно знаење.") Наместо како предусловно знаење да се користи *множество на концепти*, секоја страница зависи од *барање* , кое е Булов израз на концептите. Може да биде формулирана богата колекција на барањата преку употреба на AND, OR, NOT, и произволни загради . Сепак, тешко е да се одржи јасна слика за концептот, ако се користат сложени логички изрази.
- Системот АНА нуди условно вклучување на фрагменти. Веб-страницата може да содржи произволен број (најверојатно вгнездени) фрагменти кои се вклучуваат ако Буловиот израз на концепти е задоволен. Редоследот на фрагменти на страницата е фиксен.
- Алтернатива на пристапот кај АНА би било да се користи посебна датотека за секој фрагмент, а од страна на серверот да се соберат страници од фрагменти. Ова би овозможило полесно да се направи различен редослед на фрагментите за различни корисници, или пак да се вклучи еден фрагмент во неколку страници. Кај овој пристап недостаток е тоа што се јавува поголемо оптоварување, посебно ако фрагментите се многу мали.

3.3. Техники за постигнување адаптивна содржина и поврзување

Постојат две области каде се користи адаптивна содржина во AHS:

- Кога корисникот сака да се пресели на "голем" концепт, AHS треба да утврди како да го води корисникот низ разните страници што го опишуваат концептот. Системот Interbook автоматски генерира делумна табела на содржини (од структурираниот изворен документ). Секој елемент од содржината на оваа табела

е линк до соодветната секција и има ознака која покажува дали на корисникот му се препорачува да се оди на тој дел или не.

- Во зависност од знаењето на корисникот, AHS може да одлучи дали да вметне некои дополнителни информации (фрагменти) во некоја страница, или да се отстранат некои информации кои не му се потребни на корисникот. АНА системот користи структурирани HTML коментари за условно да вклучи делови од текстот, како што е прикажано во примерот подолу:

```
<!-- if ( readme and not intro ) -->
... овде доаѓа содржина од фрагмент ...
<!-- else -->
... овде е алтернативен фрагмент ...
<!-- endif -- >
```

Гледано од страна на корисникот, начинот на кој се претставува страницата, секогаш е резултат на филтер операција изведена од некоја серверска програма. Таквата програма може да биде CGI-скрипта, серверски plug-in или Java Servlet. Ако претставувањето се состои од неколку рамки или "под-прозорци", тогаш содржината на секоја рамка се генерира од посебно барање до серверот и користи посебна програма. Interbook користи фиксна презентација која се состои од пет рамки (frames). Најверојатно ќе биде забележливо прекумерното извршување на пет CGI-скрипти. Презентацијата во АНА не е фиксна. Авторот може да создаде каква било сакана структура на рамки. АНА се користела за курс, без употреба на рамки и за друг т.н. киоск систем, така што и двата користат рамки. Преоптоварувањето во АНА е минимално благодарение на користењето на Java-базирани веб-сервери заедно со Java Servlets.

Некои видови на адаптација на врска можат да бидат реализирани преку адаптивна содржина. Во АНА, линкот може лесно да биде оневозможен и скриен преку вклучување условен фрагмент:

```
Овој курс завршува со
<!-- if ready-for-assignment -->
<A HREF="assignment.html">assignment</A>
<!-- else -->
assignment
<!-- endif -- >
Ова е достапно кога се изучени сите концепти.
```


Меѓутоа, повеќето адаптации на линкови се вршат со визуелно додавање на anchor врска за да се покаже дали на корисникот му се препорачува да го следи линкот или не.

- Во Interbook сите anchor врски се проследени со графичка икона што го означува статусот на врската. Бојата на иконата укажува на тоа дали врската води до нови интересни информации (зелен), нема нови информации (жолт) или информациите не се пожелни во овој момент (црвено). Иконата може да биде топче или стрелката, која покажува дека врската оди нагоре или надолу во (секција) хиерархија. А топчето може да биде прекриено со знак за точно (check), за да се покаже дека исходот на страницата веќе е (делумно) познат.

- Во АНА самите anchor врски се обоени за да се покаже нивниот статус. Ова има предност, бидејќи израз кој содржи линк не е прекинат од некоја графички икона, но има недостаток бидејќи можностите за аотација се поограничени (т.е. без топчиња, стрелки и check -знакови). Начинот на кој кај АНА се добива коментар на линкот е преку користење каскадни стилови на листот. Еден линк во HTML страна "условно" ја дава класата:

```
<A HREF="link.html" CLASS="conditional">conditional link</A>.
```

АНА Servlet-от проверува дали дестинацијата на овој линк е пожелна или не и дали таа била посетена. Класата на линкот тогаш се трансформира во *добра*, *лоша* или *неутрална*:

```
<A HREF="link.html" CLASS="GOOD">conditional link</A>.
```

АНА Servlet-от, исто така, внесува дефиниција за стил на листот во заглавјето на секоја HTML страница:

```
<STYLE TYPE="text/css">
  A.Good { color: 0000ff }
  A.Bad { color: 202020 }
  A.Neutral { color: 7c007c }
</STYLE>
```

Горенаведените стилови ја покажуваат основната шема на бои на АНА. "Лошите" линкови се прикажани во темна нијанса на сиво, што прави адаптацијата на линкот да се однесува многу слично како криење на линкот.

Со цел да се мотивираат повеќе програмери да користат адаптивна хипермедија, процесот на пишување би требало да биде многу поедноставен

отколку што бил порано. За Interbook авторот мора да напише MS-Word датотеки, кои се структурирани на специфичен начин и кои користат (скриени) коментари за да обезбедат информации за основните концепти. За АНА авторот мора да напише HTML датотеки со структурирани коментари, за да обезбеди информација за концептите и условно да вклучи фрагменти.

Дел од претходно опишаните техники за адаптивна презентација, се користат кај системот Е-училиште [56] - алатка за ова истражување (тема 5).

4. Потреба од електронско учење во средното образование

Во текот на изминатите десет години, Интернетот од корен ја измени практиката на наставата и учењето, особено кај универзитетите, кои се добро опремени со новата технологија. Универзитетите практично се трансформираа со можноста за учење од далечина, сакајќи да ги искористат придобивките предизвикани од инфраструктурата на информатичката и комуникациската технологија. Целта е да се подобри квалитетот, а да се намали цената на школувањето која се нуди на студентите. Според типовите на академските програми и користеноста на Интернет кај нив, може да се даде следниот преглед (The Sloan Consortium, 2005)

Таб 1. Застапеност на онлајн технологија во високото образование

Пропорција на содржината која е испорачана онлајн	Тип на програмата	Типичен опис
0%	Традиционален	Програмата се употребува без онлајн технологија. Содржината се презентира усно или писмено
1 до 29%	Олеснето преку веб	Програма која користи веб технологија, за да ја олесни употребата на традиционалната програма. Користи Course Management System (CMS) или веб страници за на пр., да се презентира програмата или задачите
30 до 79%	Мешано/ хибридно	Програма која меша онлајн и face-to-face испорака. Значаен дел од содржината се испорачува онлајн, типично се користат онлајн дискусии, а може да има и состаноци face-to-face (очи во очи)
80+%	онлајн	Програма чија содржина главно, или во потполност се испорачува онлајн. Типично, нема состаноци face-to-face

Традиционалната училица доминира како форма на трансфер на знаење најмалку 3000 години. Дури и денес, речиси 80% од тој пренос се врши во училищата. Печатената книга е најкористената универзална технологија во учењето, и постои повеќе од 500 години. Развојот на информатичката и комуникациската технологија доведе до брзи промени во образованието. Во последните 10 години, воведени се повеќе од 10 нови технологии за учење и соработка. Првите искуства со овие технологии ја открија можноста за потполно подобрување на квалитетот на учењето, неговата ефикасност, адаптивност и цена (Синг & Рид, 2001). Мешаното учење е еден од водечките трендови во денешното образование. Всушност, мешаното учење е комбинација на е-учење и традиционалното учење во училища, со цел да се постигне максимална ефикасност. Мешаното учење го зема она што е најдобро од испораката на дигиталното и традиционалното учење, со цел да се постигне флексибилно образование и оспособување, прифатливо по цена, со кое може да се пристапи на најширок број слушатели, како географски, така и во поглед на стиловите на учење и нивоата на образование (Кларк, 2003). Клучот кај мешаното учење е избор на вистинската комбинација на медиумите, кои ќе доведат до оптимални решенија. Може да се комбинираат компоненти на онлајн медиумите со компоненти на офлајн медиуми (традиционална училища). Останува проблемот на избор на вистински сооднос од претходно споменатите.

Офлајн компонентите на мешано учење може да се класифицираат во шест групи:

1. Самостојно учење (дома, курсеви);
2. Учење со учител, ментор или водител;
3. Учење во училища (предавања, лаборатории, вежби);
4. Печатени медиуми (учебници, практикуми, списанија)
5. Електронски медиуми (аудио снимки, аудио ЦД-а, видео касети, ЦД-РОМ, ДВД)
6. Радио-телевизиски медиуми (ТВ, радио, интерактивна телевизија)

Онлајн компоненти на мешаното учење, исто така можат да се класифицираат во шест групи:

1. Содржини на онлајн учење (Едноставни и интерактивни ресурси за учење);
2. Електронски татор, водител или супервизор;
3. Онлајн колаборативно учење (e-mail, мејлинг листи, чет, аудио-конференција, видео-конференција, виртуелна училница);
4. Онлајн управување со знаењето (пребарување на база, извлекување документи) ;
5. Веб (пребарувачи, веб-сајтови, кориснички групи) и
6. Мобилно учење (лап-топ компјутери, мобилни телефони).

Изборот на компоненти за комбинацијата се врши според критериуми што ќе обезбедат најдобар сооднос на квалитетот на учење и цената на трошоците. При планирање на мешаното учење, мора да се земат предвид планираните исходи од учењето, учениците и нивната култура, ресурсите достапни за учење, електронската инфраструктура, обемот и можностите за имплементирање на предложеното решение.

Една неодамнешна студија на Европската Унија *"New Learning Environments in School Education"* (Нова околина за учење во образованието) го идентификувала постоењето на иновативни трендови во теоријата и практиката во средината за учење. Наодите од студијата укажуваат на јасна промена кон нова парадигма на учење. Новата парадигма на учење претставува промена од *инструктивизам* кон *конструктивизам*. Најверојатно, во глобални рамки ќе биде прифатена конструктивистичката визија за иднината на образовен систем.

Новата парадигма на учење (elearningeuropa.info, 2005) ја нагласува низата на потенцијалните промени:

Учениците како поединци: Тие стануваат поактивни и се повеќе одговорни за сопствениот процес на учење;

Планирање на учењето според поединечни стилови на учење: Планирање на учење кое е различно за различни ученици, овозможувајќи им да работат по свој индивидуален стил на учење и свое темпо на учење;

Фокус на социјално учество: Зголемен фокус на социјалната партиципација, да развијат вештини за меѓусебна комуникација и соработка

□ *Промена на улогата на наставникот*: Од наставник како извор на знаење истиот станува наставник - советник, водител, контролор на процесот на учење во парови (ученик со ученик) и учење во групи, кој на своите ученици им нуди можности за учење;

□ *Од репродукција кон изградба (конструкција) на знаење*: Од способност за репродукција на лекции факти и знаење, кон креирање на знаење. Учениците мора да бидат активни учесници во креирањето на нови знаења преку свој сопствен процес на учење, во кој работат самостојно и со соученици. Важни аспекти се експериментирање и истражување за активно градење на знаењето;

□ *Реорганизација на ситуациите на учење*: Најверојатно е дека учењето ќе добие реорганизација на стиловите за учење т.ш. ќе се менува традиционалниот начин во наставните програми, кон мултидисциплинарен пристап и ќе има радикална измена во планирање на времето и организацијата, како и учењето и работата на наставниците.

Веќе е општо прифатено дека употребата на информатичката и комуникациската технологија (ИКТ) има голем потенцијал за поддршка и трансформирање на претходно споменатиот напредок кон новата парадигма во учењето.

Додека академското учење во Република Македонија е засновано на е-учење, нема забележливо користење на вакви системи во средното образование. Претходно беа наведени причините за воведување мешано учење, кое ја оправдува примената на адаптивниот систем Е-училиште.

5. Адаптивен систем за електронско учење во средното образование

5.1. Главни карактеристики на Е-училиште

Е-училиште (сл.3) е веб-апликација, која содржи адаптивни карактеристики, т.е. ученикот има можност да приспособува некои карактеристики на системот, да ги избира и следи лекциите, како и останатите актуелности објавени од наставникот. Ученикот има преглед во своите постигнувања што секогаш може да ги подобри со поголемо ангажирање. Претходно споменатите карактеристики на WEB-базирани апликации се применети во системот Е-училиште.

Наставникот дава насоки за користење на системот. Учениците имаат постојан контакт со наставникот преку алатките за електронска пошта и разговор, така што наставникот добива менторска улога за секој корисник. Уште поголема придобивка од системот е тоа што наставникот има комплетен увид во напредокот на секој ученик, бидејќи ученикот има можност сам да се тестира, да изведува поставени вежби, да дава решение на зададени проекти. Може да се следи вкупното време кое ученикот го поминал во системот, вкупните постигнувања во научени лекции, тестови, проекти [55].



Сл.3. Почетен екран на апликацијата

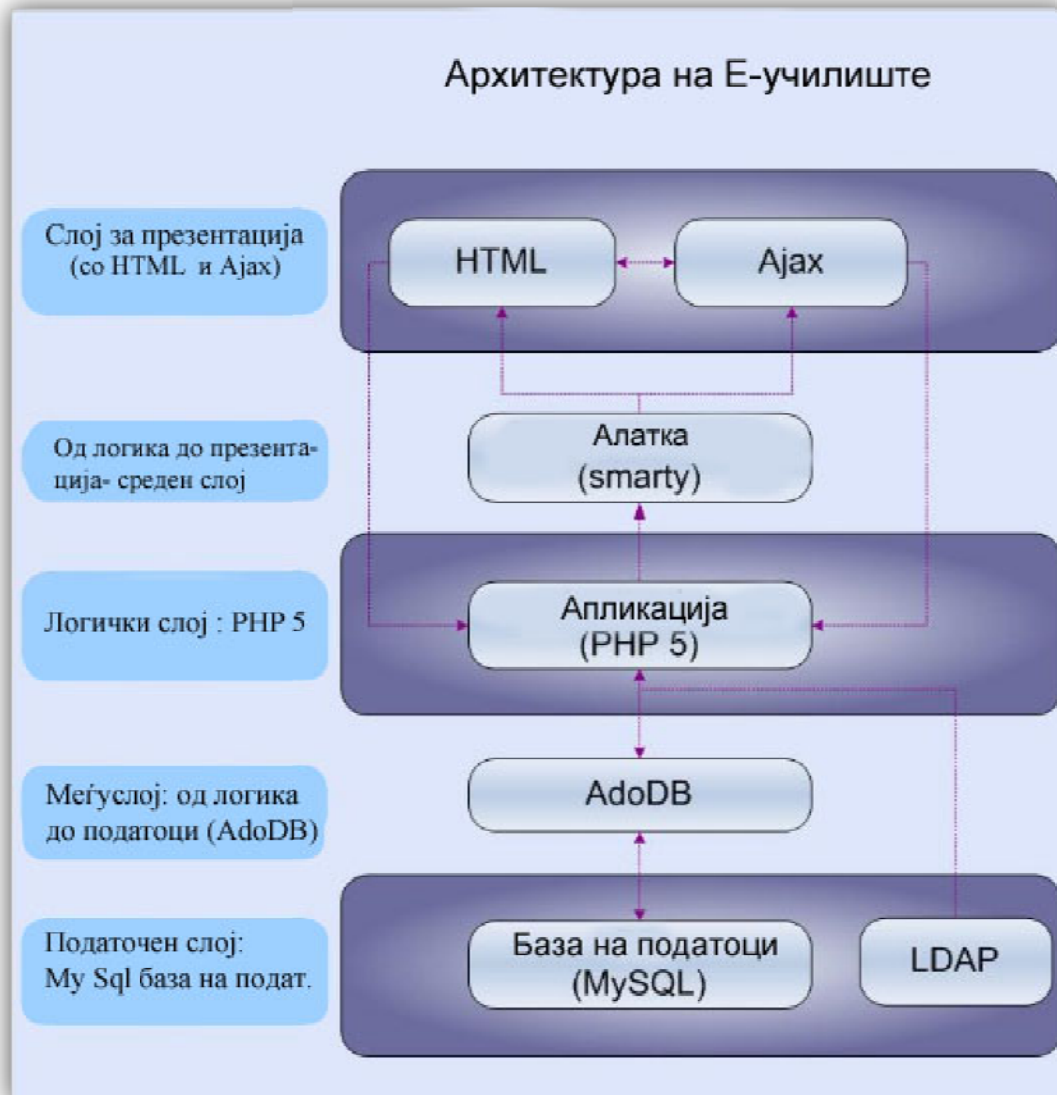
Ученикот може да го користи системот на час, доколку има потреба, но главна намена е истиот да се користи дома, каде по сопствена иницијатива и расположение, тој го совладува материјалот. Завршен елемент е тест од темата, кој се изведува при посебни услови (на час, со ограничено време, измешан редослед на прашањата). Системот може детално да се разгледа на следниот линк: <http://www.e-uciliste.info>

Развиениот систем Е-училиште се базира на платформа за е-учење eFront [72].

5.2. Архитектура на системот Е-училиште

Во продолжение ќе биде дадено објаснување за архитектурата на Е-училиште (сл.4):

- Апликацијата е претставена преку HTML (Hyper Text Markup Language) - основа на секоја Web страна и Ajax (Asynchronous JavaScript и XML) - методи за Web развој, кои се користат од страната на клиентот за да се креираат интерактивни Web апликации. Со Ajax, веб апликациите разменуваат податоци со серверот асинхроно (во позадина), без тоа да има влијание на изгледот и статусот на актуелната страна.
- Меѓуслојот помеѓу логичко и презентациско ниво користи една алатка за темплејти т.н. Smarty (напишана во PHP), која дозволува изгледот на Web страницата да се менува, зависно од специјалните тагови во самиот документ.
- Логичкиот слој се состои од самата апликација, пишувана во PHP 5.
- Меѓуслојот кој се поврзува со податоците на најниско ниво користи Ado DB (библиотека за PHP и Python), базирана на ист концепт како и ActiveX Data Objects на Microsoft. Овозможува да се развиваат апликации, кои се многу стабилни, независно од начинот на складирање на податоци.
- На најниско ниво се наоѓаат физичките датотеки - бази на податоци (во MySql), кои се складираат на серверот. Овде се користи LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) – стандарден формат за размена на податоци, кој содржината на директориумот ја претвара во множество од записи: еден запис за секој објект (или влез).



Сл.4. Архитектура на Е-училиште

Апликацијата е работена во PHP 5, а нејзината структура е дадена на слика 5. Од неа може да се види дека јадрото на Е-училиште се состои од различни видови класи (корисници, курсеви, лекции, тестови, проекти ...). На повисоко ниво се модулите како Форум, Chat, социјални мрежи и други програмски компоненти, кои имаат за цел да го олеснат учењето на корисникот. На пониско ниво се наоѓаат надворешните библиотеки што ги користи апликацијата.



Сл.5. Структура на апликацијата

5.2.1. Компоненти на АХС кај Е-училиште

Во продолжение е дадена табела (таб.2), каде се наведени карактеристиките за еден Адаптивен хипермедиски систем и како тие се имплементирани во системот Е-училиште. Се гледа дека овој систем поседува голем број потребни компоненти за еден адаптивен хипермедиски систем за електронско учење. Уште повеќе, одредени елементи од системот можат да се подобрат преку вметнување елементи за персонализирана помош во лекциите, зависно од креативноста на наставникот.

Таб 2. Е-училиште како Адаптивен хипермедиски систем

Карактеристики	Е-училиште
Секвенционирање	Активно - секој има одредена цел на учење
Модел на корисник	Секој корисник ги бира лекциите по потреба
Модел на домен	Секој курс се состои од предвидена низа лекции
Ажурирање на знаењето	Бележење на напредокот при поминати лекции
Адаптивна презентација	Сопствено пано со елементи според избор и увид во сопствениот прогрес
Адаптирање според потреби на корисник	Прикажување на содржината според стил на учење
Персонализирана помош	Хиперлинкови до одредени поими во текстот
Навигација	Хиерархиска, линеарна
Зависност на курсеви	Условеност при преминот од еден курс на друг, доколку има потреба
Хипермедиски материјал	Достапност на додатна литература преку клипови, Web, туторијали
Проверка на знаењето	Проекти, тестови со автоматско оценување, со можност за подобрување на резултатите

5.3. Опис на технологиите што ги користи Е-училиште

Е-училиште користи актуелни веб технологии кои обезбедуваат поголема ефикасност. Се користат следниве технологии и стандарди : Smarty, AJAX, LDAP, Unicode, SCORM, n-tier архитектура, MODULAR екстензии, CSS и DTD.

Е-училиште работи без потреба од промени на Linux, Windows и било кој друг оперативен систем кој поддржува PHP и MySQL 5.1. Платформата е изградена со користење објектно ориентирано програмирање и нејзината архитектура се базира на трислоен дизајн на одвојување на презентацијата на системот од неговата логика и податоците. Развојот и постапките за тестирање

користат неколку аспекти на екстремно програмирање. Екстремното програмирање (XP) е методологија на развој на софтвер и е наменета за подобрување на квалитетот на софтверот и одговара на промените на барањата од клиентите.

Во продолжение ќе се даде како и каде Е-училиште користи некои од наведените технологии.

5.3.1. Примена на Smarty

Smarty е темплејт за веб системи напишан во PHP. Првенствено Smarty се промовирал како алатка за поделба на улоги. Тој е наменет за да се поедностави енкапсулацијата и дозволува презентацијата на една веб страница да се промени независно од содржината. Идеално, ова се прави за олеснување на трошоците и проблемите околу софтверската поддршка.

Smarty генерира веб содржина, со поставување специјални Smarty тагови во рамките на документот. Smarty овозможува PHP програмерите да дефинираат сопствени функции на кои може да се пристапи со користење на Smarty тагови.

При конкретната апликација, на пр. треба да се прикажат следниве податоци: лекција, наслов, автор, содржина, елементи на лекцијата и сите тие содржат информација за тоа како да бидат презентирани. Истите се предаваат од апликацијата на Smarty, а уредувачот на темплејти ги уредува темплејтите и користи комбинација на HTML тагови и темплејт тагови за да се форматира претставувањето на овие елементи (HTML табели, позадина, бои, големини на фонт, стилови, итн). Ако еден ден се реши да се промени начинот на кој се прикажува лекцијата (промена во логиката на апликацијата), оваа промена ќе нема влијание на темплејтот, а содржината сепак ќе дојде во темплејтот на ист начин. Исто така, ако треба да се дефинира нов дизајн, ова нема да бара промени на логика на апликацијата. Затоа, програмерот може да направи промени на логиката на апликацијата, без потреба да се реструктурира темплејтот, а дизајнерот може да прави промени на темплејтот без да се смени логиката на апликацијата.

5.3.2. Примена на SCORM

Sharable Content Object Reference Model (SCORM) е збирка на стандарди и спецификации за веб-базирано е-учење. Оваа збирка ја дефинира комуникацијата помеѓу содржината од страна на клиентот и системот - домаќин т.н. извршна околина, која најчесто е поддржана од систем за управување на учење. SCORM 2004 вовел комплексна идеја наречена секвенционирање, која е збир на правила кои ги одредуваат редоследот по кој ученикот може да пристапи до објектите од содржината. Поедноставно кажано, ученикот се ограничува на фиксно множество од патеки за движење низ материјалите, кои му дозволуваат да го означи неговиот напредок, доколку се прават прекини во текот на учењето. Исто така, треба да се обезбеди увид во резултатите од тестот постигнати од страна на ученикот.

Поточно, SCORM се грижи за начинот на кој, онлајн комуницираат содржината која се учи и системот за управување со учење (LMS - Learning Management Systems). SCORM не е наставен дизајн (од педагошка гледна точка), туку тоа е чисто технички стандард. SCORM е составена од три под-спецификации:

- Дел за пакување на содржина - Content Packaging одредува како содржината треба да биде спакувана и опишана. Таа се заснова првенствено на XML.
- Дел за извршување -Run-Time одредува како содржината треба да биде испратена и како таа комуницира со LMS. Овој дел е базиран пред сè, како ECMAScript (JavaScript).
- Дел за редоследот - Sequencing, одредува како ученикотот може да врши навигација помеѓу делови од курсот (SCOs – Sequencing Content Objects). Тоа е дефинирано со множество на правила и атрибути напишани во XML.

а) При пакување на содржина

SCORM специфицира дека содржината треба да биде спакувана во директориум или Zip датотека, пр. една лекција. Овој пакет - Package Interchange File (PIF) содржи XML датотека наречена imsmanifest.xml (датотека на манифест),

која пак ги содржи сите информации за системот кој управува со учењето и ја доставува содржината на материјалот за учење. Манифестот го разделува курсот во еден или повеќе делови, наречени SCOs - објекти за делење на содржината. Кај Е-училиште содржината е организирана преку структура на дрво, која го претставува курсот, позната како “дрво на активност”. Манифестот го содржи XML претставување на дрвото на активност (сл.6), информација за тоа како да се дојде до секој објект (курс-предмет, лекција од содржината), и (по избор) метаподатоци што го опишуваат курсот и неговите делови.



Сл.6. Дрво на активност

б) При извршување

Спецификацијата при извршување наведува дали системот за управување на учењето треба да ја прикаже содржината (лекцијата) на веб прелистувачот, во нов прозорец или во рамка. LMS (системот за управување на учење) може да отвори по една единица (објект) истовремено. Целата содржина мора да биде достапна преку веб и испорачана преку веб прелистувач. Откако содржината ќе

се испорача, таа користи алгоритам за да го лоцира ECMAScript (JavaScript) API кој е обезбеден од страна на LMS. API (application programming interface) содржи функции кои дозволуваат размена на податоци со LMS. CMI (Content Management Interface) - моделот за управување со содржината обезбедува листа на елементи (речник), кои може да бидат запишани и прочитани од LMS. Овде се вклучуваат елементи што го објаснуваат статусот на корисникот за објектот (завршен тест, помина, падна, комплетирани лекции, итн. - сл.7), резултатот што го постигнал ученикот, ознака за следење на локацијата на ученикот и вкупното време што ученикот го поминал за објектот-лекцијата.

Корисници: 89 (Ученик: 88, Професор: 1)						
Корисници Тестови Прашања Повеќе информации Активност						
Корисник	Вид на корисник	Датум на регистрирање	Време во лекција	Севкупен напредок	Резултат од тестови	Комплетирано
Kovachev B. (bojan.kovachev)	Ученик	09 Окт 2011	1ч 42м 41с	50.00%	63.64% (1/2)	⊖
Terziev D. (Dimi)	Ученик	13 Окт 2011	6ч 47м 24с	0.00%	0.00% (0/2)	⊖
panov d. (dimitar285)	Ученик	03 Ное 2011	1ч 41м 18с	0.00%	81.82% (1/2)	⊖
Terziev G. (g.terziev)	Ученик	08 Окт 2011	2ч 33с	50.00%	90.91% (1/2)	⊖
Христов М. (martinh)	Ученик	17 Окт 2011	1ч 35м 46с	0.00%	90.91% (2/2)	⊖
Todeorov M. (mladent)	Ученик	17 Окт 2011	1ч 7м 36с	50.00%	90.91% (1/2)	⊖
Mihailova N. (natka.mihailova)	Ученик	08 Окт 2011	2ч 45м 33с	62.50%	90.91% (1/2)	⊕
Kolev N. (Nikolasr)	Ученик	05 Окт 2011	2ч 16м 44с	0.00%	59.09% (2/2)	⊖
Aranikov N. (Nix)	Ученик	05 Окт 2011	2ч 38м 40с	0.00%	100.00% (1/2)	⊖
Manev S. (SaskoManev)	Ученик	01 Ное 2011	1ч 54м 2с	0.00%	90.91% (1/2)	⊖
Gorgieva S. (SofijaG)	Ученик	05 Окт 2011	7ч 1м 20с	87.50%	90.91% (1/2)	⊖

Сл.7. LMS (системот за управување на учење)

в) При секвенционирање на материјалот

Спецификацијата на секвенционирање, овозможува на авторот на содржината да одреди како му е дозволено на ученикот да се движи помеѓу единиците- лекции и како податокот (процентот) за напредување има улога во нивото на курсот. Правилата за секвенционирање се претставени со XML во рамките на манифестот за курсот. Секвенционирањето работи на начин, така што прави паралела на CMI податоците забележани од страна на SCOs за време на

извршувањето. Овие правила за секвенционирање на авторот на курсот-професорот му го овозможуваат следното:

- Да одредува кои навигациски контроли треба да се обезбедат за корисникот (копчиња за претходно / наредно, табела за навигација низ содржината, итн.)
- Одредува дали одредени активности мора да бидат завршени пред другите – предуслови (сл.8).
- Се подесуваат некои делови на курсот да имаат поголема тежина во однос на другите делови, при конечниот статус или резултат (на пр. опции по избор или да се назначи тежина на прашањето во однос на времето дозволено за одговор).
- Случајно да се избере различно подмножество од достапни објекти, при секој нов обид (пр. Случаен избор на прашања за еден тест).
- Да се врати ученикот назад кон наставните материјали кои не се совладани

Правила за лекции од курсот	
Оперативен систем	главно е овозможено
Open Writer	Зависи од <input type="text" value="Оперативен систем"/>
CALC	Зависи од <input type="text" value="Open Writer"/> and <input type="text" value="Оперативен систем"/>

Сл.8. Предуслови (зависност на еден курс од друг)

5.3.3. Примена на Ајах

Во софтверското инженерство, multi-tier архитектура (често се нарекува и n-tier архитектура) е клиент-серверска архитектура, каде што презентацијата, процесирањето на апликација и управувањето со податоци се логично одвоени процеси. Со разделување на апликацијата во групи, програмерите треба само да изменат или да додадат одреден слој, наместо уште еднаш да ја преработуваат

целата апликација. Треба да има ниво на презентација, ниво за пристап до податоци и ниво за податоци. Концептите на слој и ниво често се мешаат. Сепак, од една точка на гледање навистина постои разлика, а тоа е дека слој е логично структуриран механизам за елементите што го сочинуваат софтверско решение, а ниво е физички структуриран механизам за инфраструктурата на системот.

Ajax (акроним за **А**синхрони **J**avaScript и **X**ML- Extensible Markup Language) е група на меѓусебно поврзани методи за веб развој, кои се користат од страната на клиентот за да се креираат интерактивни веб апликации. Со Ajax, веб апликациите може да испраќаат и да примаат податоци од серверот - асинхроно (во позадина), без ова да влијае на прикажувањето и однесувањето на постојната страница. Податоците обично се добиваат со користење на објектот XMLHttpRequest. И покрај името, употребата на XML не е потребна (наместо него, често се користи JSON- JavaScript Object Notation), при што барањата не мора да се асинхрони. Ajax не е една технологија, туку група на технологии. Ajax користи комбинација на HTML и CSS за да се одбележи и стилизира информацијата.

5.3.4. Примена на CSS

Cascading Style Sheets (CSS) е јазик кој се користи за стил на страна, за да се опише семантиката на презентацијата (изгледот и форматирање) на документ напишан во Markup Language. Негова најчеста примена е за стил на веб-страници напишани во HTML и XHTML, но исто така, може да се примени на кој било вид на XML документи, како обичен XML, SVG (Scalable Vector Graphics) и XUL (XML User Interface) јазик.

CSS е наменет пред сè, за да се овозможи поделба на содржина на документот (напишан во HTML или слични Markup јазици) од презентацијата на документот, вклучувајќи елементи како што се изглед, бои и фонтови. Оваа поделба може ја подобри пристапноста кон содржината, да обезбеди поголема флексибилност и контрола во спецификацијата на карактеристиките на презентацијата, да овозможи повеќе страници да ги споделат форматирањата, да се намали комплексноста и повторувањата во структурната содржина.

CSS дефинира како ќе бидат претставени HTML елементите. Веќе од верзијата HTML 4.0, сите форматирања и стилови се тргнати од документот и се чуваат во екстерна .css датотека. Надворешните стилови на листови ни овозможуваат да се смени појавувањето и приказот на страните од сајтот, само со уредување на една датотека. Надворешната датотека со стил (css датотека) се поврзува со HTML документот преку елемент за линк:

```
<LINK REL=StyleSheet HREF="style.css" TYPE="text/css" MEDIA=screen>
<LINK REL=StyleSheet HREF="color-8b.css" TYPE="text/css" TITLE="8-bit Color
Style" MEDIA="screen, print">
<LINK REL="Alternate StyleSheet" HREF="color-24b.css" TYPE="text/css"
TITLE="24-bit Color Style" MEDIA="screen, print">
<LINK REL=StyleSheet HREF="aural.css" TYPE="text/css" MEDIA=aural>
```

Тагот за линк се сместува во Head делот на документот. Опционо, се користи и Type атрибут за да се специфицира видот на медиумот - text/css за листот со каскадни стилови. При тоа на разгледувачот се дозволува да ги игнорира оние стилови кои не ги поддржува. Исто така може да се конфигурира серверот да праќа text/css како вид на содржина за css датотеките.

Е-училиште има неколку стилови на страните кои може да бидат избрани од страна на администраторот, а во продолжение е даден дел од HTML документот кој опишува изглед на дел од класите.

*/*Основни класи*/*

```
html{
height:100%;
margin:0px;
padding:0px;
}
body{
font-size:12px;
font-family:Trebuchet MS,verdana,geneva,arial,Helvetica,sans-serif;
background:#FCFCFC;
border-left:1px solid #E6E6E6;
height:100%;
margin:0px;
padding:0px;
}
```

*/*Класи на дрвото со листа на лекции (насоки/дрво на курсеви)*/*

```
table.directionsTable,
table.coursesTable{width:100%;margin-top:10px;}
table.directionsTable *,
table.coursesTable * {vertical-align:middle!important;}
table.directionsTable span.courseRole{color:green; font-size: 11px;}
```

```

tr.lessonsList{
  /*border-right: 1px solid #999999;*/
  color:#444444;
  height:30px;
}
tr.lessonsList td{
  /*border-top: 1px solid #999999;*/
  border-bottom: 1px solid #AAAAAA;
  background:#DEDEDE;
  padding:2px!important;
}
tr.lessonsList td.listPadding{border-width:0px;background:#fafafa}
tr.lessonsList td.listToggle{border-right: 1px solid #AAAAAA;width:1px;}
tr.lessonsList span.listName{font-weight:bold;font-size:14px;}
tr.lessonsList span.courseActions{margin-left:20px;}
buyLesson{float:right;cursor:pointer;font-weight:bold;white-space:nowrap;}
tr.directionEntry td{padding-bottom:2px;}
tr.directionEntry td.lessonProgress{width:50px;padding:2px 6px 2px 0px;}
td.lessonsList_nocolor{
height:25px;
padding:5px;
text-align:right;
}

```

5.4. Адаптивност на системот

Во продолжение се дава дел од кодот со кој се реализираат некои од адаптивните карактеристики на апликацијата.

5.4.1. Следење на времето во системот

Системот Е-училиште го следи прогресот на ученикот периодично со цел, по потреба да се направи соодветна промена во базата на податоци. Во следниот код се проверува тековниот корисник, при што се проверува неговиот идентитет и дали е истечена сесијата, т.е. дали корисникот бил активен.

```

}
try {
  //if (0&&$ _SESSION['last_action_timestamp']) {
  if ($ _SESSION['s_login']) {
    $entity = getUserTimeTarget($ _SERVER['HTTP_REFERER']);
    //Се ажурира времето за овој ентитет
    $result = eF_executeNew("update user_times set time=time+('.time()'-
timestamp_now),timestamp_now=".time()."

```

```

        where session_expired = 0 and session_id = ".session_id()." and users_LOGIN =
        ".$SESSION['s_login']."
        and entity = ".current($entity)." and entity_id = ".key($entity)."";
    }

```

5.4.2. Пристап до одредена лекција

- Корисниците може директно да отворат некоја лекција од надворешни страни, доколку нема поставено услов за посета на истата (на пр. да се пристапи до истата исклучиво преку курс

```

if (isset($_GET['new_lessons_ID']) && eF_checkParameter($_GET['new_lessons_ID'], 'id')) {
    if ($_GET['new_lessons_ID'] != $SESSION['s_lessons_ID']) {
        $SESSION['s_lessons_ID'] = $_GET['new_lessons_ID'];
        if (isset($_GET['sbctg'])) {
            // echo "swsta";
            $smarty -> assign("T_SPECIFIC_LESSON_CTG", $_GET['sbctg']);
        }
        $smarty -> assign("T_REFRESH_SIDE", "true");
    } else if ($_GET['new_lessons_ID'] == $SESSION['s_lessons_ID']) {
        $smarty -> assign("T_SHOW_LOADED_LESSON_OPTIONS", 1);
    }
}

```

- Кога корисникот по првпат влегува во лекцијата, се регистрира идентификаторот на лекцијата за сесијата.
 - а) Доколку професорот одредил услов за посета на оваа лекција, а ученикот не го исполнил тој услов, се дава порака на ученикот дека не може да ја следи лекцијата.

```

if (isset($_GET['lessons_ID']) && eF_checkParameter($_GET['lessons_ID'], 'id')) {
    if (!isset($SESSION['s_lessons_ID']) || $_GET['lessons_ID'] !=
    $SESSION['s_lessons_ID']) {
        unset($SESSION['s_courses_ID']);
        if (isset($_GET['course']) || isset($_GET['from_course'])) {
            if ($_GET['course']) {
                $course = new ECourse($_GET['course']);
            } else {
                $course = new ECourse($_GET['from_course']);
            }
        }
        $eligibility = $course -> checkRules($SESSION['s_login']);
        if ($eligibility[$_GET['lessons_ID']] == 0){
            unset($_GET['lessons_ID']);
            $message = _YOU_CANNOT_ACCESS_THIS_LESSON_BECAUSE_OF_COURSE_RULES;
        }
    }
}

```

//не се дозволува посета на лекцијата поради поставени правила од професорот

```
eF_redirect("student.php?ctg=lessons&message=".urlencode($message)."&message_type=failure");
}
```

б) Доколку лекцијата не постои или истекло времето, на ученикот му се дава порака дека не може да пристапи на истата.

```
$_SESSION['s_courses_ID'] = $course -> course['id'];
}
if (in_array($_GET['lessons_ID'], array_keys($userLessons))) {
    $newLesson = new ELesson($_GET['lessons_ID']);
    if (!isset($_GET['course']) && !isset($_GET['from_course']) &&
    $roles[$userLessons[$_GET['lessons_ID']]] == 'student' && (($newLesson ->
    lesson['from_timestamp'] && $newLesson -> lesson['from_timestamp'] > time()) ||
    ($newLesson -> lesson['to_timestamp'] && $newLesson -> lesson['to_timestamp'] < time()))
    {
eF_redirect("student.php?ctg=lessons&message=".urlencode(_YOU_CANNOT_ACCESS_THIS_LESSON_OR_IT_DOES_NOT_EXIST));
//не се дозволува посета ако некој од условите е исполнет
    }
}
```

в) Постои обележувач \$justVisited , кој означува случка за информации достапни за лекцијата. Овој обележувач добива вредност 1 во моментот кога ученикот првпат ја посетува тековната лекција.

```
$_SESSION['s_lessons_ID'] = $_GET['lessons_ID'];
$_SESSION['s_type'] = $roles[$userLessons[$_GET['lessons_ID']]];
If ($justVisited) {
//Обележување на случката onLessonVisited
EEEvent::triggerEvent(array("type" => EEEvent::LESSON_VISITED, "users_LOGIN" =>
$currentUser -> user['login'], "users_name" => $currentUser -> user['name'],
"users_surname" => $currentUser -> user['surname'], "lessons_ID" =>
$_SESSION['s_lessons_ID']));
//}
$smarty -> assign("T_CHANGE_LESSON", "true");
$smarty -> assign("T_REFRESH_SIDE", "true");
} else {
unset($_GET['lessons_ID']);
$message = _YOU_CANNOT_ACCESS_THIS_LESSON_OR_IT_DOES_NOT_EXIST;
// не се дозволува посета на лекцијата ,доколку настанала грешка
$message_type = 'failure';
$ctg = 'personal';
}
```

5.4.3. Можности на ученикот при посета на лекциите

Доколку не е прво логирање на ученикот, истиот се пренасочува кон своето “дрво” на лекции што веќе тој го има посетено барем еднаш. Доколку прв пат посетува некоја лекција, тогаш се иницијализира улогата на корисникот- ученик за таа лекција

```
if (isset($_SESSION['s_lessons_ID']) && $_SESSION['s_lessons_ID'] && $_GET['ctg'] !=
'lessons') {
    //Се проверува валидноста на тековна лекција
    $userLessons = $currentUser -> getLessons();
    if (!isset($userLessons[$_SESSION['s_lessons_ID']]) ||
    $roles[$userLessons[$_SESSION['s_lessons_ID']]] != 'student') {
        eF_redirect("student.php?ctg=lessons");
    //се пренасочува кон страницата на ученикот
        exit;
    }
    try {
        $currentUser -> applyRoleOptions($userLessons[$_SESSION['s_lessons_ID']]);
    //Се иницијализира улогата на корисникот за оваа лекција
        $currentLesson = new ELesson($_SESSION['s_lessons_ID']);
    //Иницијализација на лекција
        $smarty -> assign("T_TITLE_BAR", $currentLesson -> lesson['name']);
        $_SESSION['s_lesson_user_type'] = $roles[$userLessons[$_SESSION['s_lessons_ID']]];
        $currentUser -> coreAccess['content'] != 'change' ? $currentLesson -> mode = 'browse' :
        $currentLesson -> mode = 'normal';
    //Ако подесувањата за видот на корисникот се различни од 'change'-промена за
    //содржина, тогаш модот за лекцијата се подесува на 'browse', -разгледувај што значи
    //дека нема да се бележи комплетирање на лекцијата , ниту пак ќе се бележи напредокот
    } catch (Exception $e) {
        unset($_SESSION['s_lessons_ID']);
        $message = $e -> getMessage(). ' ('.$e -> getCode().)';
    }
    eF_redirect("".basename($_SERVER['PHP_SELF'])."?message=".urlencode($message)."&mes
    sage_type=failure");
    //пренасочување кон страницата на лекции за корисникот
}
}
```

5.4.4. Групи на корисници

Одредена група на корисници може да имаат заеднички карактеристики, на пр. учениците од еден клас или оние кои се подготвуваат за натпревар, така што одредени лекции-содржина треба да се достапни само за нив, а останатите

корисници нема потреба да ги гледаат. Поради тоа, на корисниците од една група им се доделува клуч од администраторот, со кој само тие ученици можат да се приклучат на одредена група. Во продолжение е даден начинот како да се обезбеди единствен групен клуч со помош на Ајах

```
// повик за да се влезе во групата и да се следат лекциите за истата
if (isset($_GET['ajax']) && isset($_GET['group_key'])) {
    try {
        if (!eF_checkParameter($_GET['group_key'], 'alnum_general')) {
            throw new Exception(_INVALIDDATA.': ' . $_GET['group_key']);
        }
        $result = eF_getTableData("groups", "*", "unique_key = '" . $_GET['group_key'] . "'");
        $group = new EGroup($result[0]);
        $group -> useKeyForUser($currentUser);
    } catch (Exception $e) {
        handleAjaxExceptions($e);
    }
    exit;
}
```

5.4.5. Обележување на тековна лекција

Во текот на следење на материјалот, ученикот има можност да го означи посетениот материјал, практично означува до каде стигнал со читањето, Постојат обележувачи за тековен корисник, тековна лекција, кои му помагаат на ученикот кога ќе се врати подоцна, да има преглед на тоа до каде стигнал.

```
if (isset($_GET['bookmarks']) && $GLOBALS['configuration']['disable_bookmarks'] != 1) {
    try {
        $bookmarks = bookmarks :: getBookmarks($currentUser, $currentLesson);
        if ($_GET['bookmarks'] == 'remove' && in_array($_GET['id'], array_keys($bookmarks)))
        {
// обележување на одредена лекција од корисникот, на која сака да се врати покасно
            $bookmark = new bookmarks($_GET['id']);
            $bookmark -> delete();
        } elseif ($_GET['bookmarks'] == 'add') {
            foreach ($bookmarks as $value) {
                $urls[] = $value['url'];
            }
            if (!in_array($_SERVER['PHP_SELF'] . "?view_unit=" . $currentUnit['id'], $urls)) {
                $fields = array('users_LOGIN' => $currentUser -> user['login'],
                    'lessons_ID' => $currentLesson -> lesson['id'],
```

```

        'name' => $currentUnit['name'],
        'url' => $_SERVER['PHP_SELF']."?view_unit=".$currentUnit['id'];
    bookmarks :: create($fields);
    }
}

```

5.4.6. Бележење на напредокот низ лекциите

Кога се враќа на позицијата што претходно била напуштена (и обележана), корисникот може да продолжи со бележење на напредокот низ лекциите. При тоа, корисникот може да бара одредени лекции според дадени критериуми. Се проверува улогата на корисникот за утврдување на привилегиите низ лекциите

```

// барање лекции кои содржат одреден префикс
function askLessons() {
    eF_checkParameter($_POST['prefix'], 'text') ? $prefix = $_POST['prefix'] : $prefix = '%';
    $sql = "";
    if ($_GET['course_only']) {
        $sql .= "and course_only=1";
    }
    if ($_SESSION['s_type'] == "administrator"){
        $result = eF_getTableData("lessons", "id,name,directions_ID","archive=0 $sql and
instance_source = 0 and active=1 AND name like '%$prefix%'", "name");
    } else {
        $result = eF_getTableData("users_to_lessons ul, lessons l", "l.id, l.name, l.directions_ID",
"ul.archive=0 $sql and l.archive=0 and l.instance_source = 0 and
ul.users_LOGIN='".$_SESSION['s_login']."' and ul.user_type = 'professor' and
ul.lessons_ID=l.id AND l.name like '%$prefix%'", "l.name");
    }
    $lessons = array();
    $directionsTree = new EDirectionsTree();
    $directionPaths = $directionsTree -> toPathString();
    for ($i = 0 ; $i < sizeof($result) ; $i ++ ) {
        $shiname = highlightSearch($result[$i]['name'], $prefix);
        $pathString = $directionPaths[$result[$i]['directions_ID']].'&nbsp;&#x2192;&nbsp;&#x2192;&nbsp;&#x2192;'.$shiname;
        $lessons[$i] = array('id' => $result[$i]['id'],
            'name' => $result[$i]['name'],
            'path_string' => $pathString);
    }
    $lessons = array_values(eF_multisort($lessons, 'path_string', 'asc'));
    // Се сортираат резултатите (лекциите), базирано на path_string насоката
    $str = '<ul>';
    for ($k = 0; $k < sizeof($lessons); $k++){

```



```

    $str = $str.'<li id='.$lessons[$k]['id'].'>'.$lessons[$k]['path_string'].'</li>';
}
$str .= '</ul>';
echo $str;
}
}
//Барање според дадени критериуми, оваа функција се повикува погоре
function highlightSearch($search_results, $search_criteria, $bgcolor='Yellow'){
    $start_tag = '<span style="vertical-align:top;background-color: '.$bgcolor.'">';
    $end_tag = '</span>';
    $search_results = str_ireplace($search_criteria, $start_tag . $search_criteria . $end_tag,
    $search_results);
    return $search_results;
}

```

5.4.7. Зачувување на позиции од контролно пано

Следната скрипта служи за зачувување на позициите на елементите од контролното пано на корисникот. При избор и регистрација на одредена лекција, мора да се зачуваат избраните елементи, така што секој корисник си има сопствен изглед на контролното пано, т.е персонализирано пано

```

//контролно пано на администратор
else if ($currentUser -> user['user_type'] == 'administrator' &&
isset($_POST['lessons_ID'])) {
    EConfiguration::setValue($currentUser -> user['login']."_positions", $positions);
}
//контролно пано со лекции
else {
    if (isset($_POST['set_default']) && ($currentUser -> user['user_type'] ==
'administrator' || $currentLesson -> getRole($currentUser -> user['login']) == 'professor')) {
        $currentLesson -> setOptions(array("default_positions" => $positions));
        $positions = serialize(array('first' => array_unique($firstlist), 'second' =>
array_unique($secondlist), 'visibility' => $visibility, 'update' => true));
        $lessonStudents = $currentLesson -> getUsers('student');
        if (sizeof($lessonStudents) > 0) {
            $users = implode(",", array_keys($lessonStudents));
            eF_updateTableData("users_to_lessons", array('positions' => $positions),
"users_LOGIN in ('".$users."') and lessons_ID=".$currentLesson -> lesson['id']);
        }
    } else {
        if (!$visibility) {

```

```

        $result = eF_getTableData("users_to_lessons", "positions",
"lessons_ID=".$currentLesson -> lesson['id']." AND users_LOGIN=".$currentUser ->
user['login']. "");
        $result = unserialize($result[0]['positions']);
        $visibility = $result['visibility'];
        if (isset($result['visibility'])) {
            $positions = serialize(array('first' => array_unique($firstlist), 'second' =>
array_unique($secondlist), 'visibility' => $visibility));
        }

```

5.4.8. Работа со тестови

Една од најкорисните можности е работа со тестови, за сопствена проверка на знаењето, но и за контролна проверка, т.е за оцена. При работа со тестови, корисникот има можност да го повторува, да го види направениот тест за да ги согледа грешките. При тоа, се чува историјата за неколку (или сите) направени тестови, во зависност од тоа какви подесувања одредил професорот за тековниот тест.

```

}
try {
    if (isset($_GET['test_id'])) {
        $test = new ETest($_GET['test_id']);
        $doneTests = eF_getTableData("completed_tests", "*", "status != 'deleted' and users_LOGIN =
".$_GET['user']. " and tests_ID=".$_test -> test['id']);
        // $test -> setDone($_GET['user']);
    } else if (isset($_GET['content_id'])) {
        $test = new ETest($_GET['content_id'], true);
        $doneTests = eF_getTableData("completed_tests", "*", "status != 'deleted' and users_LOGIN =
".$_GET['user']. " and tests_ID=".$_test -> test['id']);
        // $test -> setDone($_GET['user']);
    } else if (isset($_GET['done_test_id'])) {
        $result = eF_getTableData("completed_tests", "*", "status != 'deleted' and
id=".$_GET['done_test_id']);
        $test = new ETest($result[0]['tests_ID']);
        $doneTests = eF_getTableData("completed_tests", "*", "status != 'deleted' and users_LOGIN =
".$result[0]['users_LOGIN']. " and tests_ID=".$_test -> test['id']);
        $_GET['user'] = $result[0]['users_LOGIN'];
        // $test -> setDone($result[0]['users_LOGIN']);
    } else {
        throw new Exception(_INVALIDID);
    }
}
// Да се подредат направените тестови според id
$test = array();

```

```

foreach ($doneTests as $value) {
    $temp[$value['id']] = $value;
}
$doneTests = $temp;
if (isset($_GET['show_solved_test']) && in_array($_GET['show_solved_test'],
array_keys($doneTests))) {
    $showTest = unserialize($doneTests[$_GET['show_solved_test']]['test']);
} else if (isset($_GET['done_test_id']) && in_array($_GET['done_test_id'], array_keys($doneTests)))
{
    $showTest = unserialize($doneTests[$_GET['done_test_id']]['test']);
} else {
    $showTest = unserialize($doneTests[key($doneTests)]['test']);
//Се зема првиот во редицата
}
//Се проверува дали корисникот има овластување да го види овој тест
if ($_SESSION['s_type'] != 'administrator') {
    //$currentUser = EUserFactory :: factory($_SESSION['s_login'], false);
    $result = eF_getTableData("content", "lessons_ID", "id=".$_showTest -> test['content_ID']);
    $testLesson = new ELesson($result[0]['lessons_ID']);
    $lessonUsers = $testLesson -> getUsers();
    if (!in_array($_SESSION['s_login'], array_keys($lessonUsers))) {
        throw new Exception(_YOUARENOTAUTHORISEDTOSEETHISTEST);
    } else if ($lessonUsers[$_SESSION['s_login']]['role'] == 'student' && $_SESSION['s_login'] !=
$showTest -> completedTest['login']) {
        throw new Exception(_YOUARENOTAUTHORISEDTOSEETHISTEST);
    }
}
}
}

```

5.4.9. Извештаи за корисниците

Извештаите се многу корисна опција за да се добие некаков општ заклучок врз основа на одредени критериуми. Професорот може да прави извештаи за тестови, статистика за користените прашања, по групи, по лекции.

```

//Статистика за прашања на лекции
try {
    $lessonQuestions = array_keys($infoLesson -> getQuestions());
    if (sizeof($lessonQuestions) > 0) {
        $info = EStats :: getQuestionInfo($lessonQuestions, $infoLesson -> lesson['id']);
        $questionsInfo = array();
        foreach ($info as $id => $questionInfo) {
            $questionsInfo[$id] = array('text' => $questionInfo['general']['reduced_text'],
'type' => $questionInfo['general']['type'],

```

```

        'difficulty' => $questionInfo['general']['difficulty'],
        'times_done' => $questionInfo['done']['times_done'],
        'avg_score' => round($questionInfo['done']['avg_score'], 2));
    }
    $smarty -> assign("T_QUESTIONS_INFORMATION", $questionsInfo);
}
} catch (Exception $e) {
    $smarty -> assign("T_EXCEPTION_TRACE", $e -> getTraceAsString());
    $message = $e -> getMessage(). ' ('.$e -> getCode().') &nbsp;  <a href = "javascript:void(0)"
onclick = "eF_js_showDivPopup(\'._ERRORDETAILS.\', 2, \'error_details\')">'. _MOREINFO.'</a>';
    $message_type = 'failure';
}
}

```

5.4.10. Функции во Java

Системот користи функции во Java, а некои од нив се дадени во продолжение. На пр. за автоматско комплетирање на одредени лекции, доколку професорот смета дека тој корисник го има потребното ниво на знаење. Исто така, корисна опција е избор на случајни прашања за тест, при што мора да се иницијализира генераторот за избор на почеток.

```

// Ресетирање на прогресот во лекции
function resetProgressInLesson(el, login) {
    var url = location.toString();
    var parameters = {reset_user:login, method: 'get'};
    ajaxRequest(el, url, parameters, onResetProgressInLesson);
}
function onResetProgressInLesson(el, response) {
    eF_js_redrawPage('usersTable', true);
}
function selectRule(el) {
    Element.extend(el);
    $('rule_unit').hide();
    $('test_unit').hide();
    $('test_score').hide();
    if (el.options[el.selectedIndex].value == 'hasnot_seen') {
        $('rule_unit').show();
    } else if (el.options[el.selectedIndex].value == 'hasnot_passed') {
        $('test_unit').show();
        $('test_score').show();
    }
}
//Избор на услов
function selectCondition(el) {

```

```

$('percentage_units').hide();
$('specific_unit').hide();
//$('all_tests').hide();
$('specific_test').hide();
//$('specific_test_score').hide();
switch (el.options[el.selectedIndex].value) {
  case 'percentage_units':
    $('percentage_units').show();
    break;
  case 'specific_unit':
    $('specific_unit').show();
    break;
  case 'all_tests':
    //$('all_tests').show();
    break;
  case 'specific_test':
    $('specific_test').show();
    //$('specific_test_score').show();
    break;
  default:
    break;
}
}
}
//Избор на случајни прашања за тест
function setRandomPool(el) {
  parameters = {ajax:'random_pool', method: 'get'};
  parameters = Object.extend(parameters, $('advanced_form').serialize(true));
  var url = location.toString();
  ajaxRequest(el, url, parameters, onSetRandomPool);
}
function onSetRandomPool(el, response) {
  updateSettings(response);
}
// Рандомизација на множеството за избор
function randomize(el, mode) {
  var parameters = $('general_form').serialize(true);
  if (mode == 'difficulty') {
    parameters = Object.extend(parameters, $('difficulty_form').serialize(true));
    //alert($('difficulty_form').serialize());
  } else if (mode == 'type') {
    parameters = Object.extend(parameters, $('type_form').serialize(true));
  } else if (mode == 'percentage') {
    parameters = Object.extend(parameters, $('percentage_form').serialize(true));
  }
  Object.extend(parameters, {ajax:'randomize', method:'get'});
  ajaxRequest(el, url, parameters, onRandomize);
}
function onRandomize(el, response) {
  updateSettings(response);
  tables = sortedTables.size();
  var i;

```

```

for (i = 0; i < tables; i++) {
    if (sortedTables[i].id.match('questionsTable') && ajaxUrl[i]) {
        eF_js_rebuildTable(i, 0, 'partof', 'asc');
    }
}
eF_js_changePage(1, 0);
}

```

5.4.11. Барање за Ајах

Може да се користи функцијата `ajaxRequest`, со цел да се направи барање за AJAX. Барањето се прави со примена на "post" метод, во одредената URL. Евентуално, може да се назначат 2 додатни повици на функции: "`callbackSuccess`" и "`callbackFailure`". Првата се повикува при успех, а втората при грешка. И двете функции се повикуваат користејќи го оригиналниот `el` parameter и `responseText` на Ајах. Делот `onFailure` се повикува само кога серверот кореспондира со header 500.

Пример:

- @param el –елемент кој означува AJAX барање
- @param url - URL на кој ќе се пренасочи барањето
- @param parameters –пост параметри (JSON објект)
- @param callbackSuccess – функција што се користи за повик после успех
- @param callbackFailure - функција што се користи за повик после неуспех

//Прикажување на прогресот

```

function ajaxRequest(el, url, parameters, callbackSuccess, callbackFailure, asynchronous) {
    if (typeof(asynchronous) == 'undefined') {
        asynchronous = true;
    }
    if (typeof(parameters.ajax) == 'undefined') {
        Object.extend(parameters, {ajax:'ajax'});
    }
    this.showProgress = function (el) {
        var progressImage = new
        Element('span').addClassName('progress').setStyle({background:'url("themes/default/images/others/prog
        ress1.gif")'});
        el.writeAttribute({progressImage: progressImage.identify()});
        .....
        Element.extend(el);
        showProgress(el);
    }
    // се покажува прогресот за даден елемент
    if (parameters.method) {
        parameters.method == 'get' ? method = 'get' : method = 'post';
    }
}

```

```

delete parameters.method;
} else {
method = 'post';
}
new Ajax.Request(url, { //@todo:validate input client-side
method: method,
asynchronous: asynchronous,
parameters: parameters,
onFailure: function(transport) {
hideProgress(el);
if (callbackFailure) {
callbackFailure(el, transport.responseText);
} else {
alert(decodeURIComponent(transport.responseText));
}
}
},

```

5.4.12. Бележењето на напредокот на ученикот

Бележењето на напредокот на ученикот се врши во проценти од 0 до 100, во зависност од тоа колкав процент од материјалот е совладан, т.е. обележан како совладан. Некогаш тоа може да биде само една лекција (наставна содржина), а некогаш низа од повеќе лекции, во зависност од тоа како професорот го секвенционирал материјалот.

```

.....

if (isset($_GET['edit_user']) && eF_checkParameter($_GET['edit_user'], 'login')) {
    $editedUser = EUserFactory :: factory($_GET['edit_user']);
    $load_editor = true;
    //$lessonUser = EUserFactory :: factory($_GET['edit_user']);
    //Провери ги условите
    $currentContent = new EContentTree($currentLesson);
    $seenContent = EStats :: getStudentsSeenContent($currentLesson -> lesson['id'], $editedUser ->
user['login']);
    $conditions = $currentLesson -> getConditions();
    foreach ($iterator = new EVisitableFilterIterator(new ENodeFilterIterator(new
RecursiveIteratorIterator(new RecursiveArrayIterator($currentContent -> tree),
RecursiveIteratorIterator :: SELF_FIRST))) as $key => $value) {
        $visitableContentIds[$key] = $key;
    }
    //Земиме го id на единицата за оваа содржина
    foreach ($iterator = new ETestsFilterIterator(new EVisitableFilterIterator(new
ENodeFilterIterator(new RecursiveIteratorIterator(new RecursiveArrayIterator($currentContent ->
tree), RecursiveIteratorIterator :: SELF_FIRST)))) as $key => $value) {
        $testsIds[$key] = $key;
    }
    //Земиме го id на единицата за оваа содржина

```

```

}
list($conditionsStatus, $lessonPassed) = EStats :: checkConditions($seenContent[$currentLesson ->
lesson['id']][$editedUser -> user['login']], $conditions, $visitableContentIds, $testsIds);
$smarty -> assign("T_CONDITIONS", $conditions);
$smarty -> assign("T_CONDITIONS_STATUS", $conditionsStatus);
    foreach ($iterator = new EAttributeFilterIterator(new RecursiveIteratorIterator(new
        RecursiveArrayIterator($currentContent -> tree)), array('id', 'name')) as $key => $value) {
        $key == 'id' ? $sids[] = $value : $names[] = $value;
    }
$smarty -> assign("T_TREE_NAMES", array_combine($sids, $names));

$form = new HTML_QuickForm("edit_user_complete_lesson_form", "post",
basename($_SERVER['PHP_SELF'])."?ctg=progress&edit_user='.$editedUser -> user['login'], "", null,
true);
$form -> registerRule('checkParameter', 'callback', 'eF_checkParameter');
//Регистрирај го ова правило за проверка на влез на корисникот со функција , eF_checkParameter
$form -> addElement('advcheckbox', 'completed', _COMPLETED, null, 'class = "inputCheckbox");
//Се проверува дали корисникот ја комплетира лекцијата
$form -> addElement('text', 'score', _SCORE, 'class = "inputText");
//Резултат на корисникот
$form -> addRule('score', _THEFIELD.' '._SCORE.' '._MUSTBENUMERIC, 'numeric', null, 'client');
//Резултатот мора да е нумерички
$form -> addRule('score', _RATEMUSTBEBETWEEN0100, 'callback', create_function('$a', 'return ($a
>= 0 && $a <= 100);'));
//Резултатот мора да биде меѓу 0 и 100
.....

if (isset($currentUser -> coreAccess['progress']) && $currentUser -> coreAccess['progress'] !=
'change') {
    $form -> freeze();
} else {
    $form -> addElement('submit', 'submit_lesson_complete', _SUBMIT, 'class = "flatButton");
//Конче за потврда
    if ($form -> isSubmitted() && $form -> validate()) {
        if ($form -> exportValue('completed')) {
            $lessonUser = EUserFactory :: factory($editedUser -> user['login'], false, 'student');
            $lessonUser -> completeLesson($currentLesson -> lesson['id'], $form -> exportValue('score'),
$form -> exportValue('comments'));
        } else {
            eF_updateTableData("users_to_lessons", array('completed' => 0, 'score' => 0, 'to_timestamp'
=> null), "users_LOGIN = ".$editedUser -> user['login']." and lessons_ID=".$currentLesson ->
lesson['id']);
//            $cacheKey = "user_lesson_status:lesson: ".$currentLesson ->
lesson['id']."user: ".$editedUser -> user['login'];
//            Cache::resetCache($cacheKey);
        }
    }
eF_redirect(basename($_SERVER['PHP_SELF'])."?ctg=progress&message='.urlencode(_STUDENTST
ATUSCHANGED).'&message_type=success');
//се врти промена на статусот на ученикот
}
}

```


5.5. Работа со базите во Е-училиште

Базите потребни за Е-училиште се работени во MySQL - My (Structured Query Language), кој претставува систем на управување со релациони бази на податоци. Овој систем работи како сервер, кој обезбедува пристап од голем број корисници до одреден број на бази на податоци. MySQL е достапен под услови на GNU General Public License и се користи во многу високо – профилни, WWW производи со голем број корисници, а некои од нив ги користиме секојдневно. Дадено е објаснување за елементите од една база (таб.3) .

Таб.3. Полиња од базата за комплетиран тестови

Полиња	значење
id (примарен клуч):	Броен идентификатор за комплетиран тест
users_LOGIN	Корисник кој го направил тестот, и одговара на login полето од табелата на корисници, т.е корисн. постои
tests_ID	ID за тестот кој одговара за овој примерок. Ако е 0, значи тестот веќе не постои
test	Објект за комплетиран тест
status	Статусот може да биде : некомплетен, паднат, поминат, комплетиран, избришан
timestamp	Времето кога тестот почнал
archive	Логичка вредност која означува дали комплетираниот тест е архивиран. Архивираните тестови се поминати тестови и може да им се пристапи преку соодветна секција
time_start	Времето кога тестот започнал
time_end	Времето кога тестот завршил
time_spent	Вкупно време поминато во тестот, може да биде различно од разликата помеѓу претходните 2 времиња, поради паузирање при тестот
score	Резултат на корисникот за тестот (во %)
pending	Дали се чека да се направи тестот

Во продолжение се дадени карактеристиките на некои од поважните табели, со кои работи системот, а ги има во голем број. Овде се наоѓаат бази за корисници, лекции, проекти, содржина, тестови, прашања за тестови, комплетирани тестови, корисници за курсеви, лекции за курсеви, пораки, форуми, анкети, пораки од разговор, групи, прашалници, правила за лекции, новости, објави (табела 4).

Таб.4. Дел од табелите (базите) потребни за апликацијата

Име на табела	Што се зачувува во базата
benchmark	За креирање на корисничко логирање, при што се креира влез при секое логирање
bookmarks	Врска до страната што може ученикот да ја зачува
calendar	Случки за одредена дата
chatmessages	Пораки кои се постирани во Chat
chatrooms	Соби за разговор
comments	Коментари прикачени до содржина на лекција
.....

5.6. Корисници на системот

Овој web-базиран систем, како и повеќето системи од ваков вид, има 3 основни видови корисници: администратор, професор и ученици. Можно е да се креираат и други споредни видови корисници, кои имаат за основа еден од трите претходно споменати, но имаат карактеристики кои, се разбира, ги дефинира администраторот.

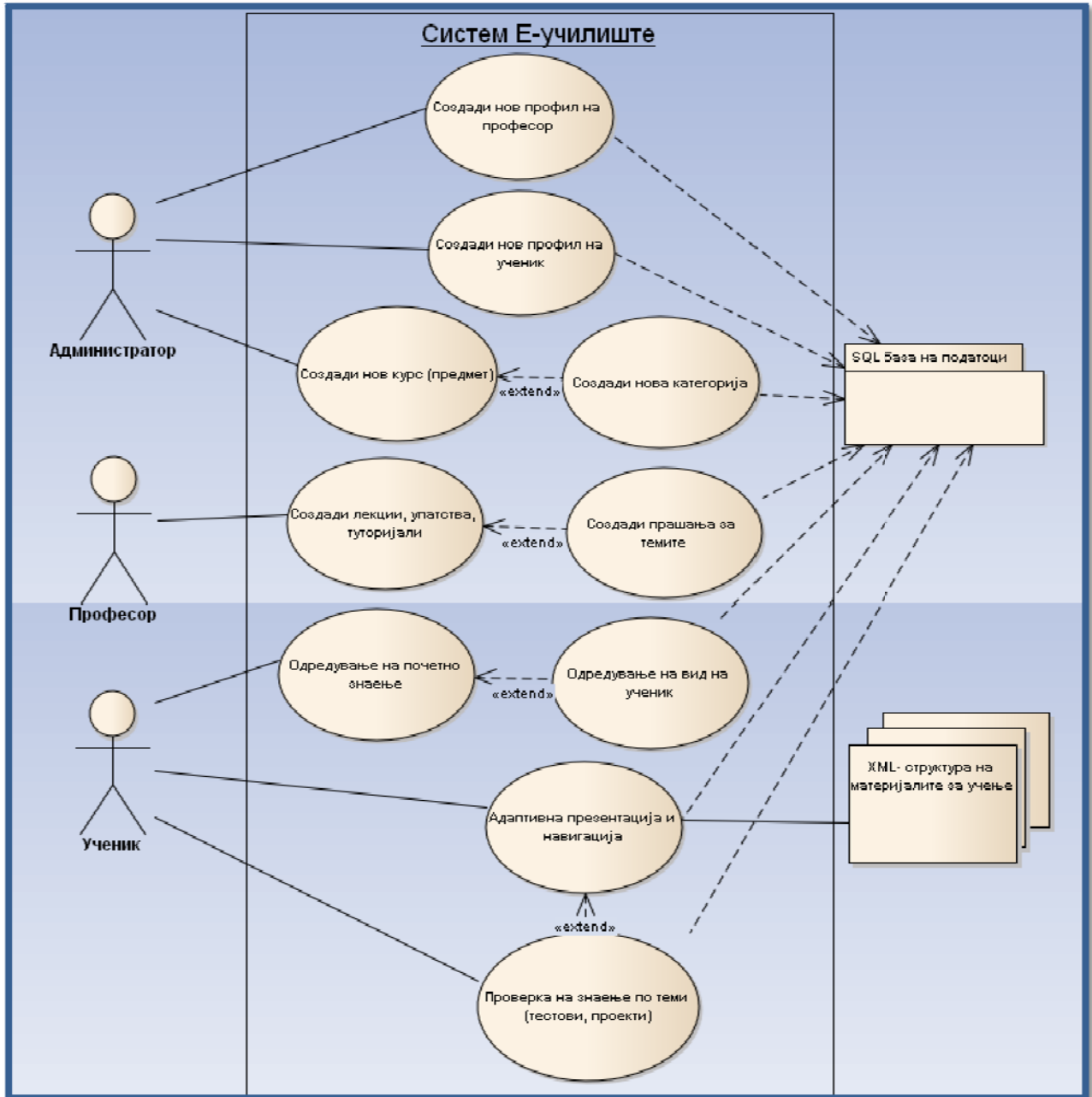
Пр. ако се дефинира тип: асистент на професор, тој може да гледа одредени податоци што се достапни на професорот, други може да бидат скриени од него, или пак може да ги менува. Но може и еден ученик да биде тотор на друг (значи има улога на ученик, но има работи кои му се достапни, за разлика од останатите ученици). Ученикот во улога на ментор може да ја надгледува работата на другиот ученик, да му поставува задачи и да му помага во совладување на материјалот на ист начин како што наставникот го прави тоа. Сепак наставникот одлучува што и како ќе му биде достапно на менторот-ученик.

Најдобро е еден од професорите да има администраторска улога и да ги координира останатите.

```
</div>
<script>
var startUpdater = true;
var updaterPeriod = '100000';
</script>
<div id = "logout_link" >
    <span class = "headerText" >
Онлајн:&nbsp;<a href = "javascript:void(0)" class = "info"><span id =
"header_connected_users">1</span><span class = "tooltipSpan">Tosheva S.
        (professor)</span></a>
    </span>
    <a href = "userpage.php?ctg=personal"
class="headerText">Tosheva S. (professor)</a>
    <span class = "headerText">
    <img src = 'themes/default/images/others/transparent.gif' class
= 'ajaxHandle spritel6 spritel6-mail' alt = "Пораки" title = "Пораки"
onclick = "location='userpage.php?ctg=messages'"/>
    <span id = "header_total_messages"></span>
    </span>
    <span class = "headerText"></span>
    <select class = "inputSelectMed" onchange = "if (this.value)
changeAccount(this.value)" >
    <option value="">[Switch account]</option>
    <option value="admin">Administrator S. (admin)</option>
    <option value="student">Student D.
(student)</option>
    </select>
    <a class = "headerText" href =
"index.php?logout=true">Одјава</a>
</div>
```

Сл.9. Еден корисник може да се регистрира со повеќе улоги

Од претходниот код (сл.9) се гледа дека периодот на ажурирање на страната е 100.000 милисекунди (што се регулира од администраторот), а 5 минути е времето после кое неактивниот корисник автоматски се одлогира од системот. Ова е потребно за да не се добие лажен податок за времето кое ученикот претстојувал во системот, иако ништо не работел.



Сл.10. UML дијаграм за интеракција на корисниците со системот

5.7. Интеракција со системот

Од претходниот UML дијаграм се гледа интеракцијата на сите 3 вида на корисници со системот: администраторот креира профили, курсеви, категории и ги подесува параметрите за цел систем.

Професорот поставува лекции, туторијали, задолженија, прашања (од кои се формираат тестови) што се складираат во SQL базата на податоци.

Ученикот преку адаптивна презентација и навигација ги следи лекциите, а потоа ги решава дадените тестови, и задолженија. Секој параметар за неговиот профил се памети во папка за секој ученик, која се чува во базата на серверот (сл.10).

Во зависност од еден пред-тест, кој може да се реши на почетокот, може да се одреди стилот на учење на ученикот и според резултатите, да се понуди соодветна содржина што најмногу би одговарала на неговите потреби. Ова може да се реализира преку електронски прашалник, кој може соодветно да се интегрира во системот. На тој начин би се постигнал повисок степен на адаптивност и би се понудила подобра персонализирана помош за секој ученик.

Системот Е-училиште дозволува интерактивна комуникација со корисникот, при што неговото напредување во учењето се означува во проценти. На почетокот, кога корисникот се најавува за прв пат на курсот, неговиот процент на знаење е 0. Ученикот може уште на почетокот да го прави тематскиот тест, ако има напредни предзнаења. Доколку истиот го помине, наставникот може да предвиди нови содржини, кои би биле препорачани на ученикот, за да напредува индивидуално, без да зависи од тоа колку останатите ученици напреднале во курсот. Ова е од особено значење, бидејќи во класична училишница, талентираниите ученици мора да се приспособат на средината и немаат услови да го развијат својот талент, освен на часовите по додатна настава. На ваков начин наставникот може да ги открие и оние ученици кои не сакаат да се издвојат од средината или се премногу скромни, а сепак поседуваат натпросечни квалитети.

Што се однесува до останатите ученици, нивната интеракција со системот е во согласност со нивната желба за учење и напредување. Ученикот го бележи (со означување на посебно копче) секое напредување при читањето на материјалот, кој е поделен и структуриран во лекции, согласно со наставната програма. Во материјалите се сретнуваат и туторијали кои визуелно и аудитивно го привлекуваат вниманието на корисникот и демонстрираат конкретна примена на одредена алатка.

5.8. Презентација на адаптивноста на системот

5.8.1. Избор на курсеви

Една адаптивност е можноста ученикот да ги бира курсевите (предмети) кои му се потребни за училишните обврски. Напредните ученици, пак (спомнати во претходната точка), може да бираат напредни курсеви што не се задолжителни за сите ученици, а сепак препорачани од професорот. Така, секој ученик има свое персонализирано пано, каде има увид во сопствениот прогрес на учење (сл.11).



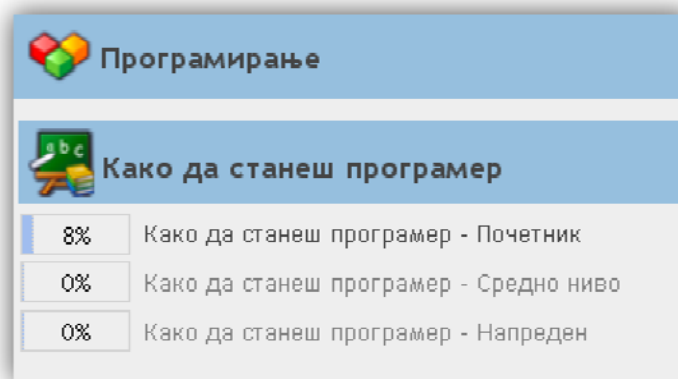
Сл.11. Преглед на дел од курсевите и лекции достапни за ученикот

5.8.2. Зависност на курсеви

Адаптивните карактеристики на системот може да ги подесува професорот, а самиот ученик според тоа во која група е сместен, ги следи материјалите предвидени за ученици од соодветната група. Зависноста на еден курс од друг ја подесува наставникот (сл.13). Доколку наставникот одреди, може да постави ограничување: да не се оди на наредна тема доколку не се совлада претходната, т.е. еден курс е зависен од друг. Пр. ако ученикот не ги совладал темите Edubuntu и Open Writer, да не му се дозволи следење на темата Calc. При ова, се користат логички функции за одредување на релациите за зависност помеѓу курсевите (сл.12).

```
</form>
    <select name = "condition" id = "conditions" style =
"display:none;margin-left:5px;vertical-align:middle">
    <option value = "and">and</option>
    <option value = "or">or</option>
</select>
<script type = "text/javascript">
var lessonsIds = new Array();
var lessonsNames = new Array();
var calls = new Array();
    lessonsIds.push('72');
lessonsNames.push('Оперативен систем');
    lessonsIds.push('74');
lessonsNames.push('Open Writer');
    lessonsIds.push('73');
lessonsNames.push('CALC');
                calls.push(new Array(74, 72, 0));
                calls.push(new Array(73, 74, 0));
                calls.push(new Array(73, 72, 0));
</script>
</div>
    <span style = "display:none">&nbsp;</span>
</div>
```

Сл.12. Користење логички функции за врска меѓу два курса



Сл.13. Напредните нивоа не се достапни, бидејќи не е совладано основното

5.8.3. Паузирање на тест

Времето кое го поминува корисникот за време на тестот, може да го адаптира на своите потреби . Ако од професорот е предвидено дека на некој ученик му е потребно повеќе време за размислување, ученикот може да користи паузирање за време на тестот. Така, ученикот го приспособува тестот на своите можности, а времето на решавање на тестот е уште еден показател за неговото знаење.

5.8.4. Повторување на тест

Еден тест може да се повтори повеќе пати, а со тоа да му се даде можност на ученикот да ги исправи своите резултати. Ученикот не треба да има чувство дека наставникот не му дава шанса да се подобри. Во денешниот образовен систем повторувањето е застапено од неколку причини: нема време секој на часот да одговара по повеќе пати, субјективност на професорот (строг, авторитативен, не ги мотивира учениците) .

5.8.5. Линкови до поими и материјали

Бидејќи лекциите се во PDF формат, може да се стават хиперлинкови на одредени зборови (нови, кратенки, стручни), кои водат до одредени места во текстот до објаснување за истите. Оваа персонализирана помош им помага на учениците да се снајдат со нејасните поими.

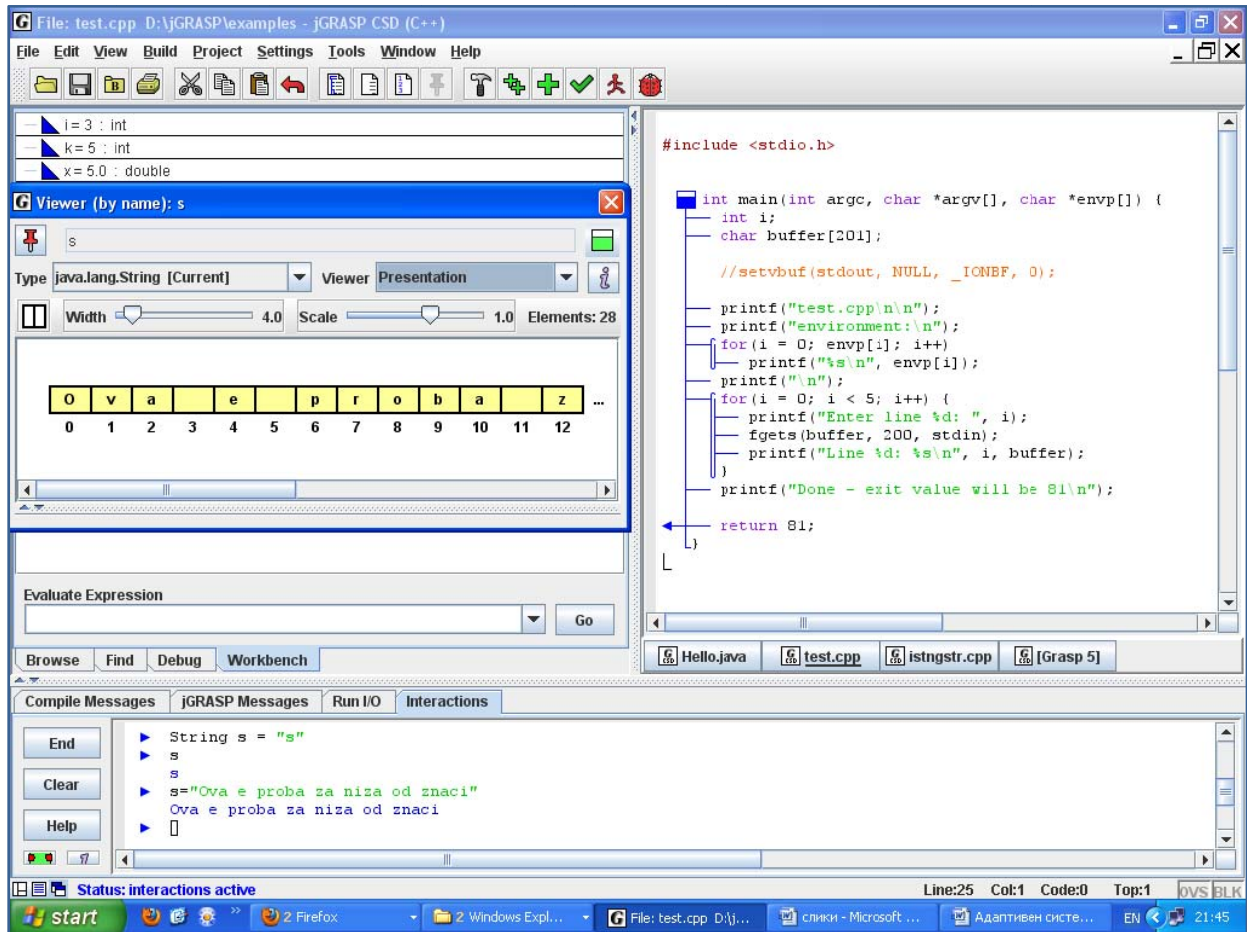
Системот нуди можност за дополнителна литература што е соодветно избрана од страна на професорот и до која учениците имаат достапност преку хиперлинкови и до You Tube клипови. На ваков начин се обезбедува и литература за талентираните ученици, кои сами може да се подготват за натпревари. Доколку учениците се остават сами да се снаоѓаат во хиперпросторот, може да губат скапоцено време и на крајот, да користат несоодветен материјал.

5.8.6. Алатки за визуелизација

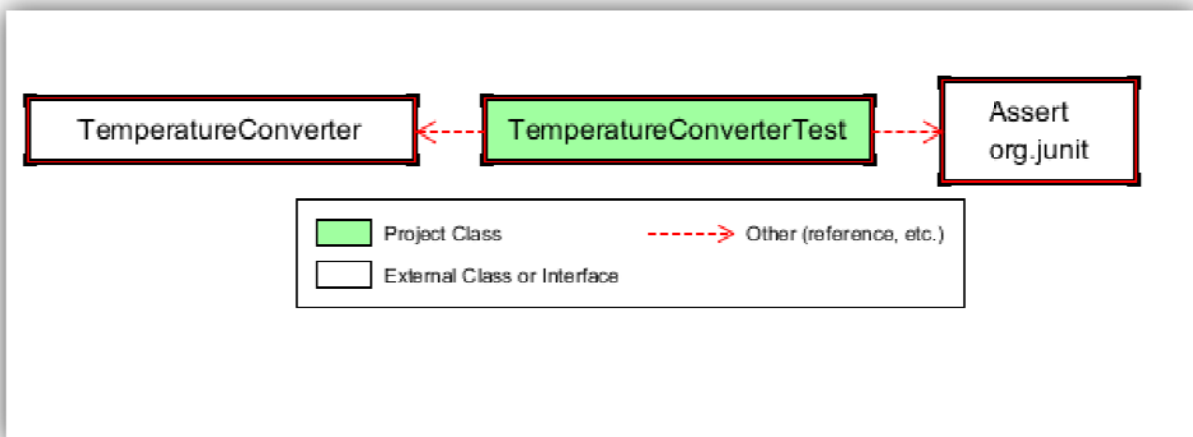
Предвидено е користење на алатки за подобро разбирање на некои апстрактни концепти. На пр. кај материјалите за програмирање се понудени и линкови до софтвери за визуелизација, за графички да се илустрираат разни концепти. Еден пример е алатката jGRASP (сл.14), која објаснува некои програмерски поими, корисни за секој почетник.

jGRASP создава дијаграми за контролна структура (CSD - Controle Structure Diagrams) за Java, C, C++, Objective-C, ADA, и VHDL; графици за комплексноста (CPG- Complexity Profile Graphs) за Java и ADA, UML дијаграми на класи за Java (сл.15) и има погледи за динамички објект кои работат заедно со вграден дебагер и алатки за Јава. Погледите вклучуваат механизми за идентификација на објекти,

кои се класични типови на податоци, како: купови, редици, поврзани листи, бинарни дрва и хаш табели, а потоа ги прикажуваат на интуитивен начин, кој би бил јасен за ученикот.



Сл.14. Работна околина - контролен структурен дијаграм (CSD) со jGRASP



Сл.15. Генерирање на UML дијаграм на класи со jGRASP

5.8.7. Избор на стил на учење

Еден од најкористените модели за одредување стил на учење е според Peter Honey и Alan Mumford (Honey & Mumford, 1992) , според кој постојат четири стилови на учење. Прашалникот (може целосно да се интергрира во системот) што го одредува стилот на учење има 80 прашања и не е ограничен со време. Ученикот после првото логирање го прави овој тест, за да биде сместен во некоја од следните групи: активисти, рефлексори, теоретичари, прагматичари. Според резултатите, професорот го сместува во одредена група, за која начинот на презентација на материјалот е соодветен на типот на ученик. Овие 4 групи се:

1. *Активисти*. Тежнеат да бидат инволвирани во нови искуства. Тие се многу бистри со многу идеи, но им станува досадно во процесот на имплементирање на идеите. Често пати прво дејствуваат, а потоа ги согледуваат последиците. Најдобро учат од: нови предизвици и искуства; флексибилни ситуации без условувања, правила и водилки; работа во групи за решавање на проблеми и приспособени игри; работат на задачи за кои мислат дека се тешки и кога материјалите за истите се оскудни. Најдобра опција би била работа со проекти, работа во групи и користење на хиперлинковите препорачани од Е-училиште.

2. *Рефлексори*. Сакаат да ја согледаат ситуацијата од повеќе перспективи. Сакаат да собираат повеќе податоци, а потоа да донесат соодветни заклучоци. Рефлексорите учат најмногу кога: седат во позадина и слушаат, набљудуваат или гледаат; имаат можност да размислат за материјалот што се изучува; ги слушаат и набљудуваат другите; размислуваат за идеите пред да ги применат. Ваквите ученици најдобро е да ги набљудуваат проектите на др. ученици, да ги гледаат туторијалите, клиповите поставени на Е-училиште.

3. *Теоретичари*. Сакаат да набљудуваат комплексни решенија и да изнајдат соодветна теоретска поткрепеност. Го делат проблемот на делови и минуваат низ него чекор по чекор. Најдобро учат во ситуации кога: информациите се презентирани во теоретска форма; имаат време да ја истражуваат методологијата и внатрешните релации на идеите и настаните; анализираат комплексни проблеми, слушаат или читаат идеи и концепти кои нагласуваат рационалност или логичност и се структурирани на добар начин. Најдобро е да ги следат

лекциите и задачите поставени на Е-училиште, анализираат препорачана литература, па потоа да решаваат задачи.

4. *Прагматичари.* Сакаат концептите да може да ги искористат во својата работа, да ги најдат практичните аспекти и најчесто не сакаат долги дискусии. Прагматичарите најдобро учат од активности кога: постои врска помеѓу работите што ги учат и проблемите во секојдневието; имаат можност да испробаат техники и може да направат модел со кој може да симулираат одредена работа; имаат можност да имплементираат се` што научиле; имаат добро структуриран план со дефинирана цел. На овие ученици треба да им се овозможи експериментирање, практично решавање на некој проблем поставен на Е-училиште преку визуелизација на наученото, пр. изработка на клипови, web-страници, туторијали.

5.9. Мерење на напредокот на корисникот

Додека чита една лекција, ученикот има избор да премине на следна или на претходна, ако сака да спореди некоја информација или да се потсети на нешто. Откога ќе ја помине лекцијата, ја означува како научена, и со тоа му се зголемува кумулативниот процент на усвоено знаење од одредена тема (сл.16). Откако лекцијата ќе се означи како научена, може да се оди на други курсеви или на панелот со други алатки. Ученикот може да прави тест, но истиот ќе се смета за валиден, само ако претходно има усвоено 100% од предвиденото знаење, т.е. откога ќе ги помине сите лекции предвидени во курсот.

```
<div id = "progress_bar">
  Progress:&nbsp;
  <span class = "progressNumber">31.25%</span>
  <span class = "progressBar" style =
"width:31.25px;">&nbsp;</span>&nbsp;
  <a id = "lesson_passed" href =
"/www/student.php?ctg=lesson_information&popup=1" onclick =
"eF_js_showDivPopup('Информации за лекцијата', 2)" target = "POPUP_FRAME">
  <span class = "failure">Conditions completed: <span id =
"passed_conditions">0</span> out of 1</span>
  </a>
```

Сл.16. Мерење на напредокот на ученикот, изразен во проценти

5.10. Проверка на стекнатото знаење преку тестови

Проверката на стекнатото знаење преку тестирање е важен елемент и се тежнее тој да биде релевантен фактор за екстерното оценување. Наставникот има увид во целокупната работа на ученикот, вкупното времетраење на интеракција на ученикот со системот, статистичка обработка на податоците за тестот и просечна оцена за истиот. Така, наставникот може да ги согледа слабостите во знаењето на учениците и да ги корегира по потреба.

Еден од основните проблеми е изборот на прашања за тестот. Дали тој да биде статичен или да има можност да се менуваат прашањата? Самиот систем има можност да ги меша прашањата, за да се спречи дошепнување и консултирање за време на тестот. Исто така има и опција за мешање на понудените одговори, за да се спречи одговарање според фотографско меморирање. При тоа, може да се остави како опција да се враќа назад на neodговорените прашања, или пак, доколку наставникот одреди да ја нема таа можност. Самиот факт што се мери времето за секое прашање од финалниот тест, не му дава можност на ученикот да манипулира и е свесен дека губи скапоцено време. Доколку прашањата се поставени за вежбање, може да се исклучи опцијата за мерење време.

Прилагоди прашања

Основни елементи Прилагоди сложеност Прилагоди вид Прашања по % Напредни подесувања

Избери опција:

1. Креирај случаен тест кој трае минути

2. Креирај случаен тест кој има прашања

Важност на прашања наспроти траење: 50% Прашања - 50% Траење

Тековниот тест има 11 прашања со вк.времметраење од 10м

Сл.17. Составување тест со прашања по случаен избор

Прашањата може да се од неколку вида: повеќекратен избор (каде има опција повеќе од 1 избор да е точен), прашања со дополнување, точно/неточно, празно место за одговор, прашања за споредување (сл.18)... Исто така, може да се додава тежински фактор на секое прашање, а системот ги одредува поените според истиот. Разновидноста на типот на прашања и начинот на нивно дефинирање го прави тестот интересен и го тера ученикот да размислува, не само да меморира факти. При класични тестови со прашање и одговор, ученикот се тренира да меморира, без да ја согледа суштината и причинско-последичните врски, кои се важен фактор на современото образование. Постои и можност за случаен избор на прашања, така што секој тест би се состоел од различни прашања (сл.17) и различни корисници би одговарале на иста содржина, но преку различни прашања.

Текст на прашањето	Име на единица	Вид	Сложеност	Тежина на прашање(1-10)	Време	Операции	Користи праш.
Што означува опцијата Hovered hyperlink?	Тест од F.Page 1			1	-		<input checked="" type="checkbox"/>
Да се публикува една страна значи:	Тест од F.Page 1			1	-		<input checked="" type="checkbox"/>
За разделување на 1 ќелија во повеќе (ќелии од ...	Тест од F.Page 1			1	-		<input checked="" type="checkbox"/>
Web component ни служи за:	Тест од F.Page 1			1	-		<input checked="" type="checkbox"/>
Копче се додава на следниот начин:	Тест од F.Page 1			1	-		<input checked="" type="checkbox"/>
Ако сакаме да додадеме повеќе слики на една стр...	Тест од F.Page 1			1	-		<input checked="" type="checkbox"/>
Како се вика ефектот на вертикално движење на т...	Тест од F.Page 1			1	-		<input checked="" type="checkbox"/>
За да се публикува една страна на Интернет потр...	Тест од F.Page 1			1	-		<input checked="" type="checkbox"/>
Не е можно е да се става тема за позадина во F....	Тест од F.Page 1			1	-		<input checked="" type="checkbox"/>
Еден Web сајт може да содржи повеќе Web страни...	Тест од F.Page 1			1	-		<input checked="" type="checkbox"/>

Сл.18. Параметри за подесување на тест

Откога се објавени и поминати поголем дел од лекциите, најдобро е наставникот да објави база на 50-100 прашања за секоја тема, преку кои целосно е опфатена тематската целина. На ваков начин, ако ученикот ги совлада сите прашања, ќе се смета дека 100% го совладал доменот на знаење. Предвиден е определен период (определен од наставникот) кога ученикот ќе може самиот да го проверува своето знаење преку поставените прашања (неколку пати да прави тест).

5.11. Работа на проекти

Системот Е-училиште овозможува самостојна или групна работа на проекти поставени од наставникот, со цел да се провери креативноста на учениците при решавање дадена задача. Проектот се објавува, а сите корисници на тој курс го добиваат задолжението, како и крајниот рок за негово испраќање. Се дава опис на проектот, објаснување, барања, како и критериуми за оценување. Зависно од темата, проектот може да биде индивидуален или тимски.

Учениците, исто така, можат да бидат анализирани со цел да се комбинираат во групи на ученици со сличен потенцијал (пр. да се анализира кои ученици поминале слично време во системот и имаат постигнати слични резултати на тестот). Намерата е да се поттикне интеракцијата меѓу учениците во група и да се зголеми нивната креативност при давање решенија за поставен проблем (проект). Овие интеракции можат да се постигнат со "спарување" на учениците или одредување потенцијални соработници, затоа што кога учениците учат или решаваат проблеми, во еден момент може да најдат на проблеми и да побараат помош. Групата ќе го реши проблемот ако секој потпроблем може да се реши од еден или повеќе членови на групата.

Со системот Е-училиште можно е да им се обезбеди таква помош, така што учениците ќе се поврзат со партнери помагачи. Партнери помагачи се ученици, кои исто така припаѓаат на таа група и може да помогнат. Постои можност да се назначат и помагачи - тутори (вообичаено од погорните класови, кои веќе ја поминале дадената тема). Исто така, откако ќе се дефинира задачата што треба да се реши со групна работа, некои ученици можат да бидат групирани според нивните индивидуални улоги што им се доделуваат во рамките на тимот. Неопходно е да се одлучи кои карактеристики на ученици да се користат при креирање модел на група. проблемот може да се разгледува и од другата страна, т.е. како да се искористи соработката и интеракцијата на ученици кои припаѓаат на една група, со цел ученикот да постигне максимум и да се навикне на тимска работа, што е битна карактеристика за секој професионалец. На ваков начин ќе се покријат сите карактеристики што ја дефинираат групата (тимот) како целина заради речување на практичниот проблем.

При презентацијата на проектот, групата ги нагласува поединечните улоги на учесниците. На пример, ученик кој не учествувал во комуникацијата, не придонел за проектот и има слаби резултати, може да се оцени со ниска оценка. (Критериумите за аналитичко оценување се дадени во таб.9 - од додатокот).

5.12. Комуникација меѓу корисниците на системот

Сите корисници на системот имаат неколку опции за комуникација и дискусија: форум, електронска пошта (сл.19), чет, календар. Крајна цел е да се организираат максимално, посебно учениците, за да одговорат што поуспешно на поставените задачи. Системот има карактеристики на тотор, но сепак професорот е тој кој може да даде персонализирана помош и да е достапен за своите ученици.

Приоритет	Тема	Од	Дата	Операции
📌	📎 проект	cvetanova r. (nena.cvetanova)	08 Jun 2011, 12:31	✖ ☐
📌	📎 Antivirusni programi	nasteva s. (svetlananasteva)	07 Jun 2011, 15:18	✖ ☐
📌	Proekt	nikov b. (borisnikov)	02 Jun 2011, 14:44	✖ ☐
📌	No subject	Pachoova N. (NataliPachoova)	31 May 2011, 14:25	✖ ☐
📌	Zdravo	Vasilev G. (gorgi.vasilev)	31 May 2011, 12:43	✖ ☐

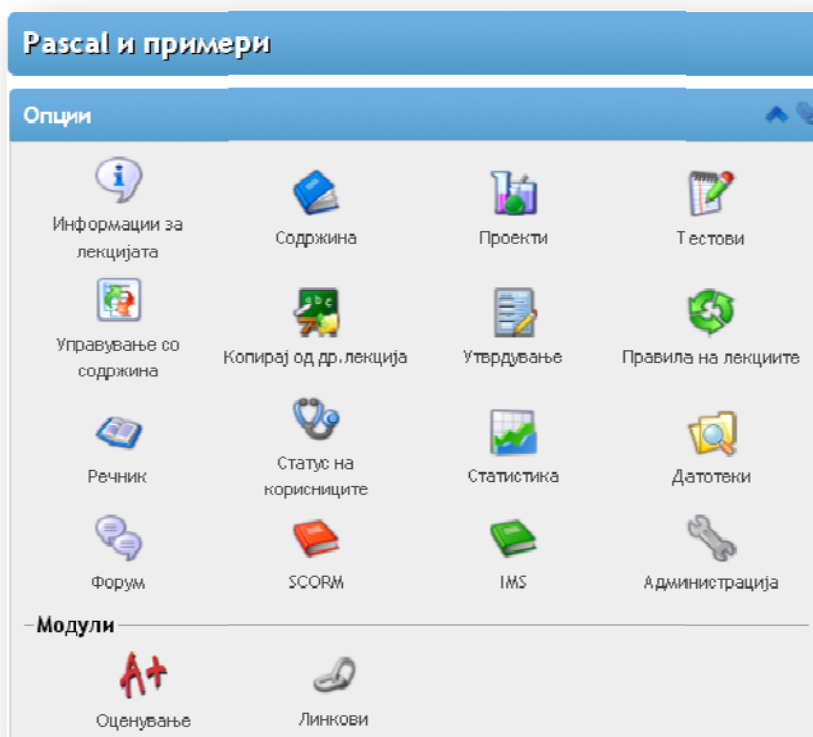
Сл.19. E-mail – комуникација меѓу корисниците на системот

Статистиките покажале дека денешните ученици се нестрпливи во врска со информацијата што треба да ја добијат од својот професор, па затоа се користат дури и социјалните мрежи за да се дојде побрзо до информацијата. Со системот Е-училиште, професорот ги креира групите (класови или др. формации), може да испраќа истовремено мејлови на сите, да објавува новости, важни датуми, да се дискутира на одредени теми, а сепак комуникацијата да остане на едно приватно ниво, без набљудување и коментари “од надвор”.

6. Експериментални резултати

Со примена на Е-училиште во наставата, се потврди полезноста од користење адаптивен систем за електронско учење. Се разбира, потребен е и емпириски доказ за тоа колку учениците напреднале со користење на адаптивниот систем Е-училиште, за разлика од оние кои него никогаш не го користеле . Анализирани се и резултатите кога едни ученици немале учебник по предметот, а пак други ја користеле литературата од системот, при што е бележен процентот на подобрување на резултатите, во однос на претходните тримесечја .

Бидејќи учениците секојдневно користат компјутер и поголем дел од денот поминуваат on-line, треба да се покаже дека тие подобро знаат да си го организираат времето и обврските, доколку истите се поставени on-line, постојано се во тек и во контакт со професорот и со соучениците. Се очекува учениците да учат да работат тимски и во групи, а наедно да ги исполнуваат индивидуалните обврски, поставени од страна на наставникот.



Сл.20. Алатки за работа со одредена тема

Формирањето на завршната оценка се засновува на неколку елементи (сл. 20), кои се исто така инструмент при ова истражување. Бидејќи е се' поизвесно дека ќе има екстерно тестирање, крајна цел на ова истражување би била да се постигне минимално отстапување на поените од завршниот тест со поените од екстерниот тест. На тој начин би се отстранила секоја субјективност во оценувањето, кон што се стремат сите постојни реформи во образованието.

Системот Е-училиште беше применет на ученици од прва до четврта година гимназиско образование.

Во првиот дел од истражувањето - последното тримесечје (март – јуни, 2011 год.) на учениците им беше поставена задача секојдневно (или по нивна желба) да го посетуваат адаптивниот систем Е-училиште, да го приспособуваат на своите потреби, да работат интерактивно, со цел успешно да ги завршат обврските по предметот информатика (прва) и информатичка технологија (втора). Овде беа вклучени 135 ученици од прва година, како и 150 од втора.

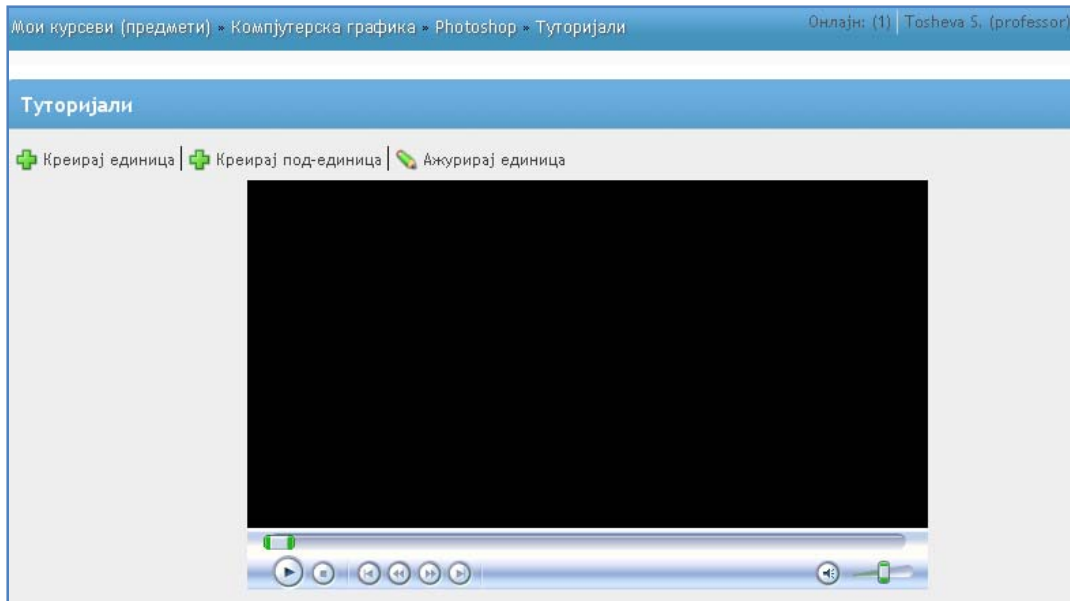
Во вториот дел од истражувањето – прво полугодие (септември – декември, 2012 год.) беа вклучени нови 140 ученици од прва година, 20 од трета и 110 од четврта година. Вкупно околу 600 ученици имале интеракција со системот во рок од 9 месеци и стекнале навика да го користат. Овде спаѓаат и оние ученици кои сакале да посетуваат додатна настава - програмирање, како и оние кои избрале за матура да полагаат некој информатички предмет. Е-училиште продолжува и понатаму да функционира успешно, по желба на учениците и наставникот.

6.1. Материјали за учење

На системот Е-училиште материјалите беа поставени во неколку категории (од прва до четврта година, додатна настава, проектна задача за матура). Материјалите од прва до четврта година што беа поставени на системот во вид на лекции, во целост соодветствуваат со наставната програма.

Meѓу материјалите се сретнуваат и видеотуторијали за алатките за графичко работење, кои визуелно го опишуваат работењето на програмите, а недостасува во лекциите. Беа додавани и линкови кои водат кон дополнителна литература.

Тutoriјалите се всушност најдобрите проекти изработени од ученици (во P.Point, Movie Maker и др.) и ставени на страницата (сл.21). Тоа дополнително ги мотивира учениците да изработат подобри проекти, бидејќи на овој начин самите директно се вклучени во процесот на едукација и си помагаат меѓу себе.

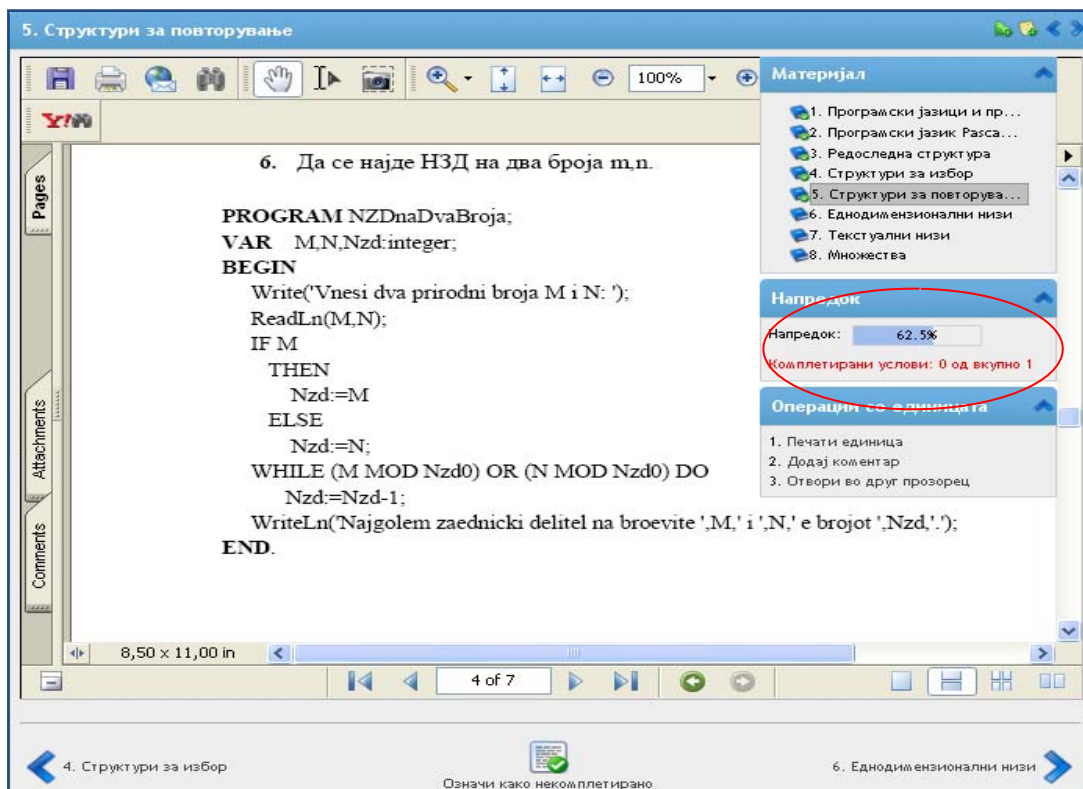


Сл. 21.Тutoriјали за графички програми

Понатаму системот беше надградуван со нови категории: додатна литература за четврта година – програмирање во C++, со што подобро би се подготвиле за факултет. Беа додавани решени задачи од програмски јазици, што учениците го сметаа за огромна помош во совладување на новата материја, која во почетокот ја сметаа за апстрактна.

На поставени задачи учениците испраќаа решенија, почнувајќи од полесни задачи и адаптирајќи го нивото на знаење со изборот на задачата која сметаат дека може да ја решат.

Адаптивноста на системот дозволува ученикот да напредува во совладувањето на доменот на знаење одреден од наставникот, со соодветниот број лекции приложени за секоја тема. Ученикот следи колкав процент на знаењето усвоил (од 0 до 100), што нормално се зголемува со прочитување на лекциите дел по дел и соодветно означување на лекцијата како прочитана (сл.22).



Сл.22. Мерење на напредокот на ученикот, изразен во проценти

6.2. Проверка преку тестови

Преку тестовите што ги прави за сопствена проверка, ученикот свесно ги согледува недостатоците во знаењето и се труди да ги корегира и да го исправи резултатот. Системот обезбедува повратна информација при секое пробно тестирање, а тоа е она што наставникот не е во можност да го обезбеди за секој свој ученик (сл.23). Тематскиот тест се состои од 15 - тина прашања, кои веќе постојат во системот, а неговите резултати се сметаат за релевантни. Се разбира дека дел од прашањата што ги има во пробните тестови може да се појават и во тематските.

Најдобро е системот да го одржуваат двајца (или повеќе) наставници по истите предмети, па заедно да ја полнат базата на податоци. Може да се состават голем број тестови од поставените квиз-прашања, па на пр. да се искористи истиот курс следната година, или различни групи (класови) да решаваат различни тестови, без да има потреба тие курсеви да се развиваат од почеток. Наставникот

одлучува кога и дали тестовите ќе бидат достапни за учениците (или тоа би се случувало во период од неколку часови), за прашањата да останат достапни во текот на целата година. Ова овозможува наставникот да може да го надградува системот, наместо да ги повторува истите прашања секоја година.

На ваков начин, наставникот има избор од една голема база на прашања, кога станува збор за завршниот годишен тест (соодветен на екстерното проверување). Овој тест се прави на крајот на учебната година и се избираат на случаен начин по 5 прашања од секоја тема, така што овој тест содржи најмногу 30 прашања. Оценката што би се добила на овој тест би била важен елемент во оформување на годишната оцена на ученикот.

Решен тест за тест "Тест од архивирање и Интернет 1" и корисник "Student D. (stude..."

Тестот почна на 22 Окт 2011, 20:17:33 и е компетиран на 22 Окт 2011, 20:20:36. Беше компетиран

Тестот е направен 1 пат(и) и може уште 0 пат(и) да се направи

Резултатот е: **53.13%** Помина

[Анализа на тест](#) | [Додај утврдување](#) | [Печати](#) | [Ресетирај го извршувањето на тестот](#)

Прашање 1 (Тежина 6.25%)

Мрежата поставена помеѓу 2 филијали на банка од Струмица, се вика

- Банкарска
- локална **Точно**
- глобална
- Интернет

Оценка: **100%** | Резултат во тест: $100\% \times 6.25 = 6.25\%$ | [Додај утврдување](#)

2 банки се блиску и затоа се поврзани со локална мрежа

Прашање 2 (Тежина 6.25%)

Антивирусна програма е:

- програма за правење вируси
- програма спротивна на вирус
- програма за откривање на вируси **Точно**
- програма за компјутерски вируси

Оценка: **100%** | Резултат во тест: $100\% \times 6.25 = 6.25\%$ | [Додај утврдување](#)

Прашање 3 (Тежина 6.25%)

Од што се состои една физичка адреса на интернет?

Објаснување (помош) за дадено прашање од тестот

Сл.23. Ученикот има увид во својот тест , доколку не го повторува истиот

Учениците од прва до четврта година работеа вкупно 15 тестови. Претходно им беа поставени неколку пробни прашања. Учениците тестот го работеа во исти услови за сите-во кабинет по Информатика и за 15 минути требаше да одговорот на 17 прашања со повеќекратен избор, грешка/точно и со дополнување. (Во

услови кога имаше проблем со Интернет, тестот се работеше од дома.) Во продолжение (сл. 24) е даден дел од резултатите на тестот за ученици од прва година.

Име: 3. Барање податоци на интернет				
Категорија: Прва година				
Корисници: 157 (Ученик: 156, Професор: 1)				
Корисници Тестови Прашања Проекти Повеќе информации Активност				
♥ Тест: Тест од архивирање и Интернет 1				
Корисник	Оценка	Минимум резултат	Статус	Датум
Barbutov T. (barbutovtome)	52.08%	35.00%	✓	12 Maj 2011, 07:53:44
Sharlamanova B. (BlagicaS)	65.63%	35.00%	✓	12 Maj 2011, 07:53:49
Божинова С. (bozinova)	34.38%	35.00%	✗	12 Maj 2011, 07:54:45
Corevski D. (dimitar.corevski)	65.63%	35.00%	✓	12 Maj 2011, 08:07:35
Gligorova M. (GligorovaM)	50.00%	35.00%	✓	12 Maj 2011, 07:55:46
Vasilev G. (gorgi.vasilev)	75.00%	35.00%	✓	12 Maj 2011, 08:06:30
Jovev M. (jovevmile)	46.88%	35.00%	✓	12 Maj 2011, 07:56:34
Кузманов И. (Kuzmanov)	63.54%	35.00%	✓	12 Maj 2011, 08:05:51
Baldovaliev L. (Ljupce.baldovaliev)	68.75%	35.00%	✓	12 Maj 2011, 07:54:30
Georgieva M. (MarinaGeorgieva)	81.25%	35.00%	✓	12 Maj 2011, 08:05:53
koceva m. (martina.koceva)	40.63%	35.00%	✓	12 Maj 2011, 08:05:48
Miladinova K. (miladinova95)	81.25%	35.00%	✓	12 Maj 2011, 07:54:44
Ѓорѓиева Н. (nadica.gorgieva)	66.67%	35.00%	✓	12 Maj 2011, 07:55:56
Grncharov N. (NIKOLA)	63.54%	35.00%	✓	12 Maj 2011, 07:52:22

Сл.24. Евиденција за постигнувањата на учениците

Тестот може да се повтори, доколку наставникот предвиди да се споредуваат поените, а за валидна да се земе просечната оценка. Се очекува подобрување на резултатите при повторувањето на тестот, доколку на учениците не им се дава увид во резултатите (сл.25). Тие може да го најдат одговорот во лекциите и пак да го спроведат тестот. Дали е оправдано повторувањето на тестот, бидејќи ученикот одговара на сосема исти прашања?

Доколку се смени некое прашање во тестот, тоа веќе не е истиот тест и не може да се следи напредокот во резултатите од него. Беа направени три различни постапки :

Корисник	Пат(и) направен	Просечна оценка	Максимален број бодови	Минимум број бодови
vasil.viranov (Viranov Vasil)	2	100.00%	100.00%	100.00%
Darko.Micev (Micev Darko)	2	86.37%	100.00%	72.73%
ThaDeth (Hristov Stefan)	1	100.00%	100.00%	100.00%
MariaIvanova (Ivanova Marija)	2	95.46%	100.00%	90.91%
SaskoManev (Manev Sasko)	1	90.91%	90.91%	90.91%
arapova_15@hotmail.com (arapova simka)	2	72.73%	81.82%	63.64%
ivan.nikolcev (Nikolcev Ivan)	2	90.91%	100.00%	81.82%
tanji4ka (трендова Тања)	1	45.45%	45.45%	45.45%
Pockovska (Pockovska Marija)	2	59.09%	72.73%	45.45%
mladent (Todeorov Mladen)	2	45.46%	90.91%	0.00%
Nikolasr (Kolev Nikola)	2	50.00%	90.91%	9.09%
blazemitrev (Mitrev Blaze)	2	81.82%	90.91%	72.73%
GoogleMKD (Timov Nikola)	1	81.82%	81.82%	81.82%
Mimi.Toseva (TOSEVA MIRJANA)	1	100.00%	100.00%	100.00%

Сл.25. Подобрување на резултатите кај оние кои го повториле истиот тест

а) Да се повтори сосема истиот тест: резултатите покажуваат дека тоа е сосема оправдано, бидејќи целта е ученикот да го совлада материјалот, а тој секогаш постигнува подобри резултати, но никогаш полоши (сл.25,26). На сл.26 се дадени следните резултати: тест А е работен само еднаш, а на учениците кои го работеле тест В им беше дозволено последователно да го прават тестот уште еднаш. Несомнено е дека подобар резултат (за 14%) постигнале оние ученици кои го повториле тестот. Системот го зема просекот од двата направени тестови кај тест В, значи повторените тестови реално се многу подобри (сл. 25).

+ Додај тест				
Име	Објавено	Прашања	Просечна оценка	Функции
Тест А	✓	11	68.42 %	
Тест В	✓	11	83.44 %	

Сл.26. Резултати при последователно повторување на ист тест

б) Да се направи друг тест од истата тема, но со делумно (или сосема) различни прашања (сл.27). И овде се забележува подобрување на резултатите во вкупната статистика за тестот за речиси 8%. Процентите поврзани со иста стрелка го покажуваат подобрувањето со различен тест над иста група од 70 ученици.

Име	Објавено	Просечна оценка	Функции
Тест од архивирање и Интернет 1	⊖	56.93 %	📄 🔍 🖨️ 📊 📝 ✖️
Тест од Архивирање и Интернет 2	⊖	59.06 %	📄 🔍 🖨️ 📊 📝 ✖️
Тест од Архивирање и Интернет (1)	⊖	64.81 %	📄 🔍 🖨️ 📊 📝 ✖️
Тест од архивирање и Интернет (2)	⊖	66.86 %	📄 🔍 🖨️ 📊 📝 ✖️

Сл.27. Резултатите и просечната оцена после второто тестирање со друг тест

в) Да се даде задача учениците од дома да прават тест во определен термин. На ваков начин сите работат под исти услови и реално, немаат време за манипулација, бидејќи тестот е активен само кусо време, колку што трае тој (сл.28). И овој начин се покажа многу практичен. Вака, се заштедува време од часовите, кои се потребни за новите наставни содржини.

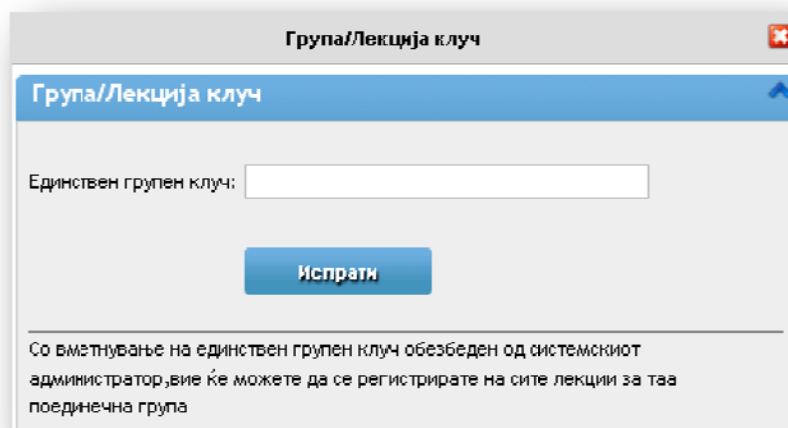


Сл.28. Посетеност на системот за време на онлајн тест од дома

6.3. Поделба во групи

За да има професорот увид во работата на секој клас, мора да се направи поделба на корисниците кои се регистрирани во системот . Ова се прави со користење клуч што е различен за ученици од различни класови. Професорот им дава ист клуч на учениците од еден клас, а тие после внесувањето на клучот, стануваат дел од групата (класот) (сл.29). Понатаму, сите извештаи што се добиваат, може да се делат според групата, за поединец или за цела генерација.

На сличен начин се формираа и други групи талентирани ученици - (додатна настава), ученици кои полагаат матура, ученици на кои им треба помош (дополнителна настава) и сл.



Сл.29. Најавување со клуч за да се пристапи на одредена група

6.4. Работа на проекти

Секој ученик е задолжен на наставникот да му испрати проект за предвидената тема со краен термин, после што проектот станува неактивен и нема да може да се прифати. На ваков начин учениците се учат да бидат точни и одговорни за своите обврски, што недостасува кај голем дел од нив. По утврдениот рок, наставникот го оценува проектот, а ученикот ја гледа повратната оценка (поените), како и коментарот за изработениот проект (сл.30).

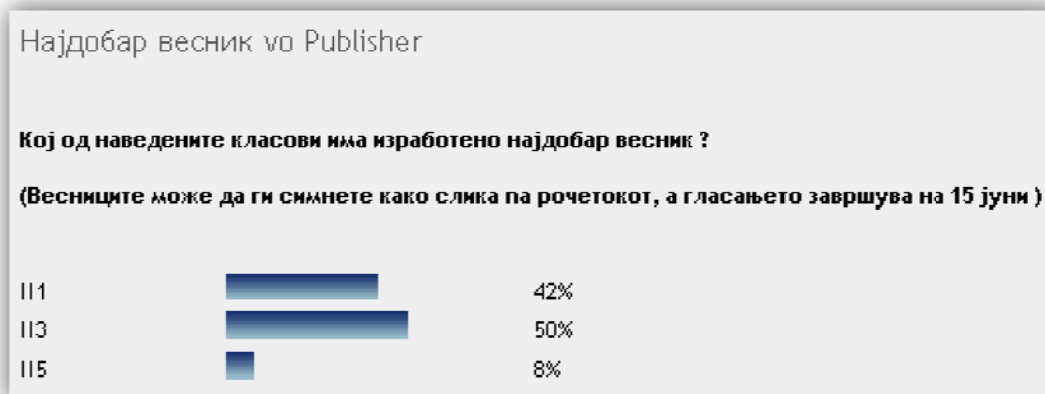
Оваа оценка влегува како дел од задолженијата на курсот, а поените се земаат предвид кога се оформува завршната оценка за курсот (темата).

Gonev R. (Gonev123)	project_2.docx	29 May 2011, 15:59:59	Фалат елементи за дизајн!	80
Godzirov V. (vlatko.godzirov)	project_2.docx	29 May 2011, 16:04:00	Интересен избора на тема!	90
Fileva S. (SimonaFileva)	project_2.ppt	29 May 2011, 16:11:42	Исцрпно и содржајно...	95
Koseva M. (Marija.Koseva)	project_2.ppt	29 May 2011, 16:18:54	Одлично!	95
stojkova s. (sanjastojkova)	project_2.ppt	29 May 2011, 16:28:16	Не се отвара документот: п...	
Sarlamanova B. (Sarlamanova)	project_2.ppt	29 May 2011, 16:32:23	Не се одговорени барањата ...	75
Gonev M. (metodigonev)	project_2.docx	29 May 2011, 16:33:28	Кратка и неповрзана содржи...	50

Сл.30. Резултати и повратна информација на учениците за изработените проекти

6.5. Работа со анкети

Системот Е-училиште беше тестиран и за анкетирање со кое се избра најдобар проект на ниво на II година: избор на најдобар весник во Publisher.



Сл.31. Резултати од гласањето

Секој ученик треба да направи по 2 страни од весник (на тема која ја утврдил класот), а двајца ученици се уредници на весникот, ги осмислуваат темите за секој ученик и на крајот ги составуваат страните во весник. Весниците беа објавени на страницата Е-училиште, а поради поголема објективност, гласаа сите корисници на системот, без оглед дали се дел од проектот или не (сл.31). Поради јавното прикажување на проектите и гласањето, учесниците беа дополнително мотивирани дека се најдобри.

6.6. Дискусија преку форум

Преку форумот имаат можност за дискусија и договарање за работа во групи, како и комуникација со наставникот за поуспешно завршување на поставените задачи (сл.32). На ваков начин сите нејасни моменти за проектите и организација на работата се одвива на форумот и е достапна за сите корисници на курсот.

Форумот е место каде што може да се согледаат размислувањата на учениците, да се поттикнат да критикуваат или да пофалат, да ги усогласат своите ставови, но и да прифатат туѓи мислења, ако се доволно аргументирани. Ова оди

во прилог на новите интерактивни форми на настава што се многу креативни, но најчесто одземаат време, а бројот на часови е мал за вакви дискусии.



Сл.32. Дискусии на форумот

6.7. Оценување на корисниците

Со модулот т.н. оценување, овозможено е корисниците да се оценуваат според претходно внесени критериуми на професорот (сл.33). На ваков начин, земајќи релевантни елементи (тестови, проекти, напредок во материјалот), системот пресметува просечна оцена од добиените поени и исфрла оценка за ученикот (на пр. на тримесечие). Ова обезбедува максимална објективност и оценка добиена само врз основа на покажаното знаење.

Оценување		
+ Додај ранг		
Од	До	Оценка
1	34	1
35	54	2
55	69	3
70	84	4
85	100	5
Филтер...		

Сл.33. Скала за оценување

Критериумот е утврден во зависност од поените и е во согласност со стандардите дадени од соодветните образовни органи, слично како критериумите што се утврдени кај екстерните проверувања. Ова е уште една потврда за стремење кон помала отстапка при интерни и екстерни проверки.

Резултатите добиени со користење на овој модул (сл.34.), покажаа совпаѓање во голем процент со оценките добиени од наставникот (без користење на оваа алатка).

Име на ученик	Проект (Тежина: 5)	Материјал (Тежина: 5)	Резултат	Оценка
Zelenkova I. (ivana.zelenkova)	90	100	95	5
Gorgieva A. (Aneta.Gorgieva)	75	0	38	2
Projkovski R. (robert.projkovski)	90	94	92	5
Pulceva N. (nadica.pulceva)	80	19	50	2
Pandeva G. (gordana.pandeva)	85	94	90	5
nakova e. (elizabeth_sr@hotmail.com)	75	94	85	5
Miteva Z. (Z.Miteva)	95	94	95	5
Baltakova M. (martina_baltakova@hotmail.com)	65	94	80	4
stinikjeva g. (gonita.stinikjeva)	80	25	53	2
Lusin I. (ivan.lusin)	75	88	82	4
Vasileva S. (Slobotka.Vasileva)	65	94	80	4
Urdovski S. (Sase)		0	0	-
katerina k. (katerina)	80	94	87	5

Филтер... Редови: 20 Резултати: 101-120 од вкупно 191

Сл.34. Автоматско оценување според постигнатите резултати

7. Статистички извештаи од евалуацијата

За да ја докажеме ефикасноста на системот Е-училиште ќе ги земеме предвид: процентот на совладан материјал, резултатите од тестовите, поените од изработените проекти и анкетниот прашалник . Ќе се направи споредба на резултатите постигнати со и без овој систем, како и други аспекти објаснети подолу. Ќе бидат презентирани податоци коишто се добиени во рамки на 3 тримесечија (класификациони периоди), кога системот го користеле околу 600 ученици во 2 последователни учебни години. Податоците што се презентирани во продолжение се базирани на вкупно 15 изработени тестови, кои во просек имаат од 15 до 17 прашања, 7 проектни задачи, 2 анкети. Со тоа се опфатени сите информатички предмети што се изучуваат во средното образование (4 предмети, по неколку теми, а за секоја тема има соодветна низа лекции, проследена со клипови и додатни линкови) . Целта е, со емпириски податоци да докажеме дека секој аспект на користење на системот е позитивен.

Име: 3. Барање податоци на интернет							
Категорија: Прва година							
Корисници: 157 (Ученик: 156, Професор: 1)							
Корисници Тестови Прашања Проекти Повеќе информации Активност							
Корисник	Вид на корисник	Датум на регистрарање	Време во лекција	Севкупен напредок	Резултат од тестови	Резултат од проекти	Комплетран
dimitrova a. (anitadimitrova@live.com)	Ученик	08 Мај 2011		0.00%	0.00% (0/4)	0.00% (0/1)	⊖
Barbutov T. (barbutovtome)	Ученик	12 Апр 2011	1ч 1м 30с	100.00%	64.06% (2/4)	75.00% (1/1)	⊕
Sharlamanova B. (BlagicaS)	Ученик	12 Мај 2011	4м 39с	50.00%	65.63% (1/4)	0.00% (0/1)	⊖
Божинова С. (bozhinova)	Ученик	12 Апр 2011	25м 45с	50.00%	34.38% (1/4)	70.00% (1/1)	⊕
Corevski D. (dimitar.corevski)	Ученик	12 Мај 2011	19м 14с	50.00%	65.63% (1/4)	75.00% (1/1)	⊖
Gligorova M. (GligorovaM)	Ученик	10 Мај 2011	13м 30с	100.00%	50.00% (1/4)	0.00% (0/1)	⊕
Коцева Г. (glorija.koceva)	Ученик	12 Апр 2011	17ч 16м 40с	50.00%	81.78% (2/4)	90.00% (1/1)	⊕
Vasilev G. (gorgi.vasilev)	Ученик	12 Мај 2011	15м 57с	100.00%	75.00% (1/4)	0.00% (0/1)	⊕
Jovev M. (jovevmile)	Ученик	12 Мај 2011	57м 34с	50.00%	46.88% (1/4)	0.00% (0/1)	⊖
Кузманов И. (Kuzmanov)	Ученик	13 Апр 2011	34м 45с	100.00%	63.54% (1/4)	80.00% (1/1)	⊕
Baldovaliev L. (Ljupce.baldovaliev)	Ученик	12 Мај 2011	1ч 30м 31с	100.00%	75.00% (2/4)	100.00% (1/1)	⊕
Georgieva M. (MarinaGeorgieva)	Ученик	13 Апр 2011	43м 15с	100.00%	81.25% (1/4)	85.00% (1/1)	⊕

Сл.35.Комплетен увид во постигнувањата на секој ученик

Преку системот се добива комплетна слика за постигнувањата на секој ученик, врз основа на која се извлекува оценка за совладаната тема (сл.35).

Бидејќи во средното образование статистичките пресметки се базираат на ниво на клас, затоа и овде таа е основна единица (сл.36) .

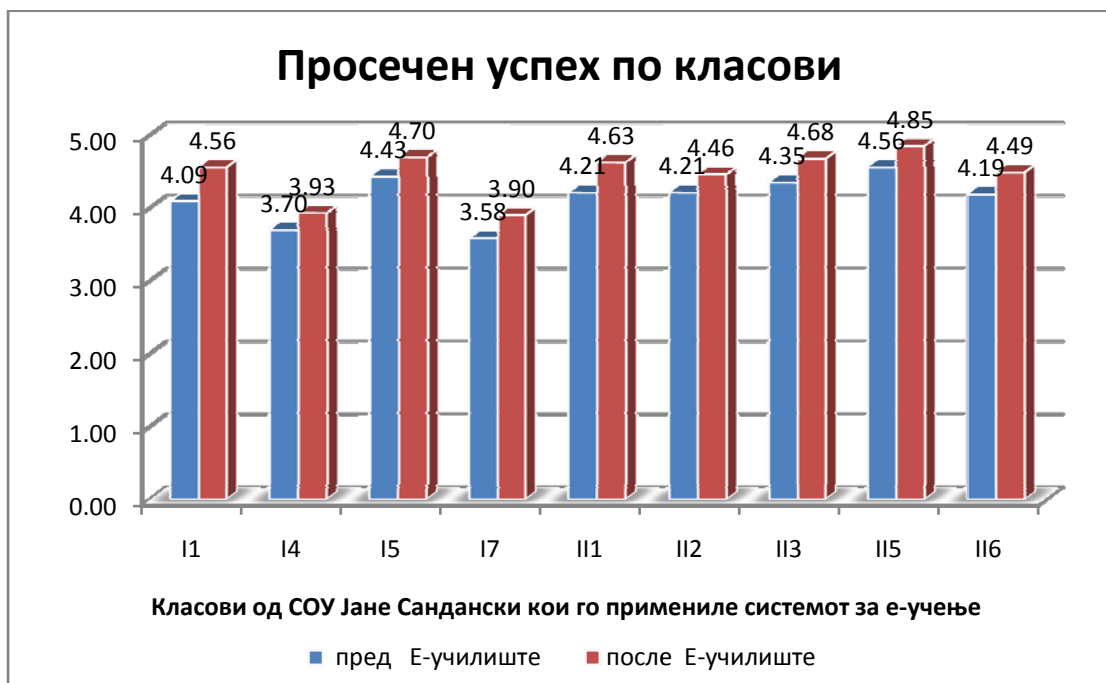
```
</td><td class = "filter">
  <select style = "vertical-align:middle" name = "group_filter" onchange =
  "if (this.options[this.selectedIndex].value != '')
  document.location='/www/professor.php?ctg=statistics&option=lesson&&tab=traffic&sel_lesson=69&group_filter='+this.options[this.selectedIndex].value+'&from_year=20
  11&from_month=06&from_day=25&from_hour=12&from_min=09&to_year=2011&to_month=07&to
  _day=2&to_hour=12&to_min=09';">
    <option value = "-1" class = "inactiveElement" >Select
  group</option>
    <option value = "4" >II1</option>
    <option value = "3" >II2</option>
    <option value = "5" >II3</option>
    <option value = "6" selected>I1</option>
    <option value = "7" >I4</option>
    <option value = "8" >I5</option>
    <option value = "9" >I7</option>
    <option value = "10" >II5</option>
    <option value = "11" >II6</option>
  </select>
</td>
```

Сл.36. Избор на група (клас) при анализирањето на резултатите

Резултатите се добиени врз основа на просеците на класовите, т.е. оценката што ја имале учениците пред и после користење на системот , во неколку различни услови за различни класови - потребни за ова истражување, кои се наведени во продолжение:

1) Анализирани се просечните оценки по класови, пред и после користење на Е-училиште (сл. 37 – се однесува на споредба за трето и четврто тримесечје). Кај секој клас се забележува подобрување на просекот во целина. Подобрувањето на успехот е повисоко кај оние класови кои имаат поголем број корисници регистрирани во системот. Се очекува ова подобрување да биде уште

поочигледно кога учениците ќе навикнат на системот и ќе го користат подолг период .



Сл.37. Подобрвање на успехот на учениците

2) Резултатите од анкетниот прашалник (составен е од 20 прашања) се дадени преку графикони во прилогот бр.5. Во следната табела бр.5, се собрани најрелевантните одговори на корисниците за системот (56). При анализирање на податоците од истиот може да се утврди дека збирно, позитивните одговори за системот (потполно, главно, се согласувам) процентуално се над 85 % за најголемиот број прашања, во однос на негативните одговори за Е-училиште (се согласувам во мал % и воопшто не се согласувам). Треба да се земе предвид дека анкетата беше спроведена анонимно и дека беа анкетирани 100 испитаника по случаен избор. (1/3 од првичниот број на корисници - во првата учебна година).

Таб.5. Статистика (во %) за евалуацијата на системот од корисниците

Пр. бр.	Прашање	Не се согласувам воопшто	Се согласувам во мал %	Се согласувам	Се согласувам во голем %	Пот-полно се согласувам
П1.	Јас сум регистриран корисник на Е-училиште	3	0	0	0	97
П2.	Овој начин на учење може да ми помогне многу	3	12	21	16	48
П3.	Начинот на изработка на тестови е објективен	8	8	12	24	48
П4.	Не ми се допаѓа ограничување на времето за време на тестот	12	9	8	13	58
П5.	Ми се допаѓаат пробните тестови, за да се подготвам подобро	3	3	7	11	76
П6.	Веднаш може да ги согледам резултатите од тестот	1	2	8	12	77
П7.	Можам да го подобрам својот резултат со повторување на тестот	3	0	6	14	77
П8.	Можам да го следам напредокот во учењето (изразен во %)	4	9	10	18	59
П9.	Ми се допаѓа тоа што може да комуницирам со професорот и со моите соученици	3	8	8	24	57
П10.	Ми се допаѓа тоа што можам да ги праќам проектите и да ги добијам резултатите on-line	1	4	11	22	61
П11.	Повеќе ми се допаѓа работата со Е-училиште, отколку класичната работа во училница	10	8	14	9	59
П12.	И наредната учебна година, исто така би сакал/а да го користам Е-училиште	8	3	8	21	60

3) Извршена е и споредба на резултатите помеѓу ученици кои го користеле системот и оние кои немале таква прилика - им предавале др. наставници (таб.6) . Во споредбите се води сметка класовите да се од ист профил, т.е. да се слична структура на ученици.

Таб.6. Споредба меѓу класови кои го користеле и кои не го користеле Е-училиште

Класови	Без системот			Со системот		
	15	16	17	11	12	14
Просек на полугодие	3.53	4.07	3.86	3.84	4.17	4.03
Просек	3.82			4.01		

4) При недостаток на учебник, се забележува уште поголема разлика во постигнатите резултати. Имено, вршени се споредби меѓу класови каде учениците имале можност да следат лекции и задачи од системот и оние класови каде учениците немале литература од ваков вид: се оставени да се снаоѓаат сами - користеле забелешки од час, копирале (имале сопствени трошоци)...

Таб.7. Споредба меѓу класови кога имало недостаток од учебник

	Без учебник			Литература од системот		
Класови	I8	I9	I11	I1	I2	I4
Просек на полугодие	3.03	3.67	3.79	3.84	4.17	4.03
Просек	3.49			4.01		

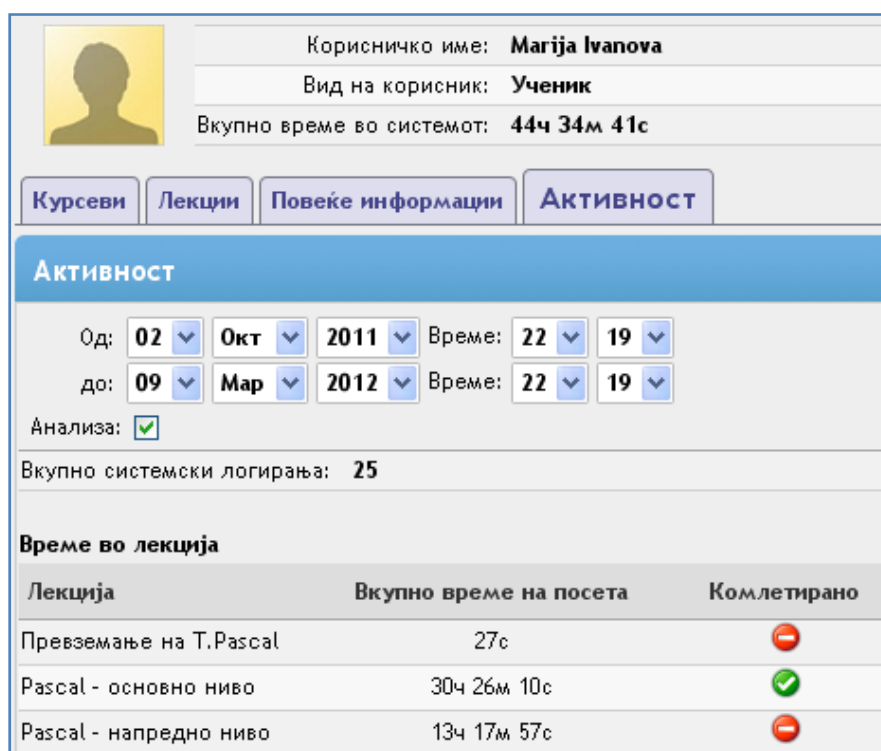
5) Претходната анализа се потврдува и за исти ученици (не само кај класови кои имале и немале книга). Имено во следната табела се покажани резултатите за ученици кои во текот на првото тримесечје немале книга, а во второто им бил посочен системот како единствен извор на литература. Уште повеќе, додатните решени задачи што биле ставени на системот (станува збор за предметот Програмски јазици), придонеле за подобри резултати на тестовите. Се покажува поголемо подобрување на резултатите кога станува збор за исти ученици без книга, а потоа со користење на Е-училиште.

Таб.8. Споредба за исти ученици во случај на недостаток од учебник

Класови	IV 1	IV 2	IV 3	Просек	
На крај на I тримесечје	3.24	3.67	3.79	3.57	Без учебник
На крај на II тримесечје	3.96	4.23	4.24	4.14	Со системот

6) Се анализира времето кое корисниците го поминале во системот. Нивните резултати се подобруваат со подолго поминување во системот (сл.38).

Бидејќи системот беше користен и за потребите на додатни часови, со него беа откриени талентирани ученици кои се интересираа за програмирање повеќе отколку што се нуди со редовната настава. Им беше посочена литература и линкови на страници, каде можат да учат нови техники на програмирање и да си ги проверуваат знаењата. Од оваа причина произлезе добра екипа на натпреварувачи, која го надмина квалитетот и квантитетот на ученици, кои претходните години земаа учество на натпревари од ваков вид.



Сл.38. Статистика за вкупното време поминато по лекции

7) Во иднина, се планира истражувањето да продолжи во насока на подобрување на успехот, во зависност од четирите стилови на учење (*активист, рефлектор, теоретичар, прагматичар*). Според тоа на која група припаѓа ученикот, да се направи споредба дали истиот напреднал повеќе откога го одредил својот стил на учење и ги искористил предложените активности и персонализираната помош од системот.

7.1. Дискусија

Примената на адаптивен систем за електронско учење е иновативен потег во рамките на средното образование на подрачјето на Република Македонија.

Вообичаено, секоја новина во образованието наидува на отпор, но зачудувачки оваа беше прифатена со голем интерес од страна на учениците. Како што претходно беше анализирано, сигурно тоа се должи на тоа што денес учениците комуницираат електронски, се забавуваат, бараат податоци, па зошто и да не учат електронски? Од спроведената анкета, може да се заклучи дека секој аспект на системот го оценуваат како позитивен, освен ограничување на времето за секое прашање. Значи, ограниченоста за времето на вкупниот тест да не подразбира и мерење време за секое прашање, бидејќи ученикот може и сам да го распределува вкупното време предвидено за тестот.

Во што би се согледала адаптивноста на системот Е-училиште? Освен карактеристиките како адаптивен систем (избор на лекции, подобрување на резултатите со самопроверување, помош при одговарање, адаптивна навигација, додатна литература, утврдување стил на учење), учениците го приспособуваат системот според своите можности за тоа колку и кога сакаат да учат. Понатаму, ги адаптираат обврските по предметот, во интеракција со професорот и своите соученици. Временски ги планираат активностите што се поврзани со крајни рокови - електронски и не зависат од карактерот и попустливоста на професорот. Стануваат поодговорни за своите обврски, се учат да работат тимски, да дадат максимум од себе за да се истакнат. Бидејќи субјективноста на наставникот е сведена на минимум, сега борбата за повисока оценка се сведува на борба за повисоко знаење.

Се разбира, како и во секоја група, имаше ученици кои воопшто не беа регистрирани на системот или се однесуваа незаинтересирано, но кај нив не се забележа никакво подобрување во резултатите. За сметка на тоа, најголем дел од учениците имаа интерес да ги подобрат своите резултати, да ги повторат тестирањата, да ги пратат проектите на време, да постираат на форумот, да комуницираат за да бидат во тек. Истите постигнаа подобри резултати .

• **Заклучок**

Веб-базирано образование моментално е актуелна област за истражување и развој. Придобивките од веб-базираното образование се: независност од училиницата, независност од платформата и максимална објективност. Веб курсеви инсталирани и поддржани од едно место може да се користат од страна на илјадници корисници од целиот свет кои поседуваат каков било вид компјутер поврзан со Интернет. Илјадници веб-базирани курсеви и други образовни апликации се достапни на Интернет во последните неколку години. Проблемот е што повеќето од нив не се ништо повеќе од една мрежа на статички хипертекстуални страници. Предизвикувачка цел за истражување е развојот на напредни веб-базирани образовни апликации кои можат да понудат одредена доза на адаптивност и интелигенција. Овие карактеристики се важни за веб-базираните апликации, бидејќи при учење на далечина обично се работи на свој начин (најчесто од дома). Не е лесно да се добие интелигентна и персонализирана помош која наставникот може да ја обезбеди за ученикот, како во обична училиница. Покрај тоа, приспособливоста е важна за веб-базираните курсеви, бидејќи истите треба да се користат од страна на многу поширок спектар ученици. Веб курсеви кои се дизајнирани за посебна класа корисници, можеби нема да одговараат на други корисници.

Адаптивната хипермедија постои околу две децении. Веб технологиите овозможуваат имплементирање на поголемиот дел од адаптивните техники. Веб-базираните системи би требало да ги искористат предностите на глобалната природа на мрежата. Образовната хипермедија ги комбинира системите за учење кои користат хипермедија со динамичка адаптација на потребите на индивидуалните корисници, вклучувајќи интелигентни тутори. Адаптацијата е обезбедена преку моделот на корисникот што ги изразува индивидуалните карактеристики на корисникот и неговото знаење.

Се покажало како многу тешко споделувањето материјали и критериуми меѓу различни институции од ист ранг. Јасно е дека секоја образовна институција работи според насоки од претпоставените органи и си поставува свои критериуми

и цели на учење. Сепак недостасуваат унифицирани стандарди во образованието, на кое било ниво. Овој вид на учење е пример за тоа како може да се решат недостатоци од ваков вид.

Адаптивниот систем “Е-училиште“ е WEB-базирана апликација и истиот беше имплементиран во образовниот систем, во СОУ „Јане Сандански“ во Струмица, на ученици од прва до четврта година и е тестиран на група од 600 ученици од гимназиските паралелки. За да се одреди ефикасноста на системот, прво се спроведува тестирање пред почетокот на учењето, а потоа секој ученик напредува и индивидуално го следи својот прогрес. Во текот на работата на ученикот со системот, моделот се надградува според посетувањето на лекциите, резултатите од тестови, проекти, вежби, така што ученикот го проширува своето знаење надвор од наставните часови.

Системот е осмислен и развиен преку курсеви, а за подобрување на адаптацијата има можност за утврдување стил за учење. Направена е комплетна јазична адаптација на македонски јазик, понудена за дистрибуција како слободен софтвер. Е-училиште се покажа многу корисен во недостаток на учебник, како единствен извор на литература: анализирани се просеците на класови - кои го користеле и кои не го користеле системот; - кои немале учебник по даден предмет и кои следеле лекции од системот; - ученици кои едно тримесечје биле без учебник, а потоа го користеле системот. Сите споредби на постигнатиот успех се во полза на адаптивниот систем (сл.37, таб 6,7,8). Овој начин на комуникација учениците го прифатија како професионален, различен од социјалните мрежи, со кои единствено знаат да комуницираат. Корист од системот имаат и самите наставници, кои ќе бидат оценувани екстерно, при што цел е оценката добиена со системот да има што помали отстапувања од онаа што е екстерно добиена. За напредните ученици е овозможено напредување по сопствена иницијатива и откривање нови таленти. Придобивка е воспоставувањето унифицирани стандарди, кои би се користеле во рамките на едно училиште, па дури и пошироко. Освен едукативен, евидентен е и педагошкиот придонес за учениците, како мониторинг на големиот дел од времето поминато on-line и подобрување на личните карактеристики: точност, објективност, исполнителност и организираност.

Резултатите покажаа позитивното влијание на системот за учење врз корисниците. Исто така, беше покажано дека со технологијата за приспособување на системот кон индивидуалните карактеристики се обезбедува ефикасна алатка, лесна за користење, која може да им помогне на учениците во совладување на материјалот и да ги води кон остварување подобри резултати во учењето [55].

Покрај резултатите за напредокот во учењето, беа анализирани одговорите на корисниците од прашалникот за корисноста на системот [56] - таб.5. Образовниот систем беше многу добро прифатен од страна на учениците во средното образование, како интуитивен, едноставен за користење, а сите ученици уживаа во овој алтернативен начин на учење. Уште повеќе, колегите и родителите го оценија системот како еден објективен и транспарентен модел на современа настава, што е дополнителна потврда за ефикасноста на Е-училиште.

- Прилози

1. Тестови

- a) Тест од архивирање податоци, вируси, мрежи

- (Предмет: информатика- I година гимназија)

Ова е тест за ученици од прва година гимназија. Има 16 прашања, со вкупно времетраење од 14 минути и 30 секунди. Внимателно да се читаат прашањата (сл.39) , бидејќи нема можност да се враќате на прашањето, штом го поминете или штом истече времето за истото. Има прашања кои имаат повеќе од еден точен одговор. Ако треба да се внесува текст тоа се прави со латинични мали букви. Среќно!

- 1.

Правење резервна копија се вика:

- копирање
- архивирање
- бекапирање
- меморирање

- 2.

WinZip, WinRar се програми за:

- бекап
- пренесување
- компресија
- архивирање

- 3.

Која од следниве програми не припаѓа меѓу останатите:

- AVG
- NOD32
- Avira
- Backup

- 4.

Програма која има можност да се копира и инсталира без дозвола на корисникот се вика:

- копија
- вирус
- паразит
- антивирус

5.

Антивирусна програма е:

- програма за правење вируси
- програма спротивна на вирус
- програма за компјутерски вируси
- програма за откривање на вируси

6.

Макро вируси се вируси кои најчесто ги напаѓаат сликите.

- Неточно
- Точно

7.

Вирусите може да се шират преку Интернет, а не само преку УСБ

- Неточно
- Точно

8.

Кои од следниве видови на вируси не постојат?

- микро
- мрежни
- тројанци
- кластер
- лажни

9.

Мрежата поставена помеѓу 2 филијали на банка од Струмица, се вика

- Интернет
- глобална
- локална
- банкарска

10.

Компјутерите кои ги имаме во своите домови се викаат:

- хостови
- немаат име
- сервери
- провајдери

11.

Што не важи за звездеста мрежа:

- еден компјутер е главен
- секој може да комуницира со било кој
- ако еден ком. падне, останатите работат
- пример за мрежа на Интернет
- пример за локална мрежа

12.

Која од следниве адреси не може да постои на Интернет:

- 123.34.56.1
- www.nesto.com
- 277.32.1.35
- facebook.com

13.

Кој од следниве домени не спаѓа на основните 6?

- gov
- info
- mil
- org

14.

Од што се состои една физичка адреса на интернет?

- од букви
- од бројки
- комбинација од бројки и букви
- од нули и единици

15.

Кој знак се користи за припадност кај е-мејловите:

16.

Прстенеста мрежа е онаа, кај која компјутерите се поврзани во вид на правоаголник.

- Неточно
- Точно

Сл.39. Тест од архивирање на податоци, вируси, мрежи

a.1.) Статистика за резултатите

Даден е еден статистички преглед (сл.40) за тоа колку пати било одговарано на дадено прашање и каков просечен резултат е добиен. Ова се дел од прашањата, а бројот на искористеност е различен кај различни прашања, бидејќи е користена опцијата за случаен избор на прашања за тест.

Информација за прашање

Прашање	Вид	Сложеност	Пат(и) направен	Просечна оценка
Правење резервна копија се вика:	Повеќе избори - Еден точен одговор	Средно	65	23.08%
WinZip, WinRar се програми за:	Повеќе избори - Еден точен одговор	Средно	22	18.18%
Која од следниве програми не припаѓа меѓу останати...	Повеќе избори - Еден точен одговор	Средно	22	50.00%
Програма која има можност да се копира и инсталира...	Повеќе избори - Еден точен одговор	Средно	22	59.09%
Антивирусна програма е:	Повеќе избори - Еден точен одговор	Средно	65	46.15%
Компресија на податоци е спакување на истите...	Точно/грешка	Средно	64	43.75%
Макро вируси се вируси кои најчесто ги напаѓаат сл...	Точно/грешка	Средно	85	55.29%
Вирусите може да се шират преку Интернет, а не сам...	Точно/грешка	Средно	22	68.18%
Кои од следниве видови на вируси не постојат?	Повеќе избори - Повеќе точни одговори	Средно	65	33.59%
Мрежите според големината се делат на локални и гл...	Точно/грешка	Средно	0	0.00%
Мрежата поставена помеѓу 2 филијали на банка од С...	Повеќе избори - Еден точен одговор	Средно	1	100.00%
Прстенеста мрежа е онаа, кај која компјутерите се ...	Точно/грешка	Средно	0	0.00%
Што не мора да имаме за да се приклучиме на Интерн...	Повеќе избори - Еден точен одговор	Средно	0	0.00%
Кои од следниве единици не се влезни:	Повеќе избори - Повеќе точни одговори	Средно	83	57.43%
Апликативните програми кои ги отвараме се вчитуваа...	Повеќе избори - Еден точен одговор	Средно	20	40.00%
Кој од следниве елементи не е составен дел на проц...	Повеќе избори - Еден точен одговор	Средно	83	65.06%
Меморија во која може да се чита и да се запишува ...	Празни места	Средно	63	44.44%
1 МН изнесува	Повеќе избори - Еден точен одговор	Средно	63	50.79%
Обележи го оној елемент кој не се наоѓа на матична...	Повеќе избори - Еден точен одговор	Средно	83	32.53%
Која од следните програми е апликативна	Повеќе избори - Еден точен одговор	Средно	83	51.81%
Кои од следниве единици се надворешни мемории	Повеќе избори - Повеќе точни одговори	Средно	63	58.20%
Меморија од која може само да се чита се вика ###	Празни места	Средно	20	50.00%
Кои од следниве единици не се надворешни мемории	Повеќе избори - Повеќе точни одговори	Средно	20	45.00%

Сл.40. PDF документ за информациите околу користените прашања

2. Проекти

2.1. Проект од архивирање на податоци, вируси, мрежи (Предмет: информатика- I година гимназија)

Упатство:

Потребно е секој ученик од прва година да направи проект и преку мејлот на Е-училиште да го испрати на наставникот.

Треба да се обработува некоја содржина од темите:

1. Архивирање на податоци и компресија
2. Вируси и антивирусни програми
3. Мрежи и видови мрежи
4. Интернет и комуникација
5. Програми за разговарање и социјални мрежи

Да се утврдат темите во секој клас и да не се повторува некоја тема повеќе од 2 пати.

Проектот може да се работи во програма по ваша желба, но документот не смее да биде поголем од 2048 KB (2 MB).

Пријатна работа!

2.2. Проект во Publisher

(Предмет: Информатичка технологија - II година гимназија)

Упатство:

Потребно е секој ученик од втора година да направи проект во Publisher и преку мејл за проекти да го прати на наставникот, а преку мејлот на Е-училиште да го прати на уредникот на весникот.

Да се утврди темата на весникот за секој клас, а уредниците да состават список и да ги информираат соучениците кој наслов ќе го пишуваат!

Проектот мора да биде на тема што е утврдена од уредниците на весникот. Затоа ги замолувам уредниците да ми ги испратат списоците со назначените документи.

Важно: документот не смее да биде поголем од 2048 KB (2 MB)!

Наедно овој е последен проект за оваа година. На ниво на втора година (втори 1, 2, 3, 5, 6) ќе избереме кој клас изработил најдобар весник, а за победничкиот клас следува награда. Да видиме кој клас функционира како најдобар тим!

Пријатна работа!

3. Критериум за аналитичко оценување на истражувачки проект

(Учење преку работа)

Таб. 9. Табела за аналитичко оценување на проекти

Критериуми	5	4	3	2
<i>Идеја</i> (10%)	Идејата е оригинална и сосема нова	Веќе користена идеја со нови компоненти	Идеја слична како работена на час	Сосема иста како на час
<i>Содржина</i> (30%)	Многу елементи, богата содржина и релевантни информации	Доста богата содржина со релевантни информации	Има информации, но повеќето се надвор од темата	Слаба содржина и нерелевантни информации
<i>Механизми и организација</i> (20%)	Користи многу нови механизми, организирани одлично	Користи нова примена на изучените механизми и добро ги организира	Главни користи познати механизми, без посебна организација	Слабо ги користи изучените механизми и не знае да ги организира
<i>Естетика и дизајн</i> (10%)	Високо квалитетен дизајн, естетика на бои и форми	Добар дизајн, со солиден избор на бои и форми	Слаб дизајн, и естетски усогласени бои и форми	Лош дизајн, и слаба естетика
<i>Презентација</i> (10%)	Јасна презентација, со чисто и разбирливо изразување	Добро презентира, но нема коментар за поедини елементи	Слаба презентација, пратена со читање	Не знае да презентира, нема коментари
<i>Точност</i> (10%)	Предава точно на време дури порано	Касни 1 час	Касни 2 часа	Касни 3 часа
<i>Тимска работа*</i> (10%)	Одлична тимска соработка со меѓусебно почитување	Има тимска соработка, но со слаба координација	Нема тимска соработка и меѓусебно почитување	Никаква соработка меѓу членовите од тимот

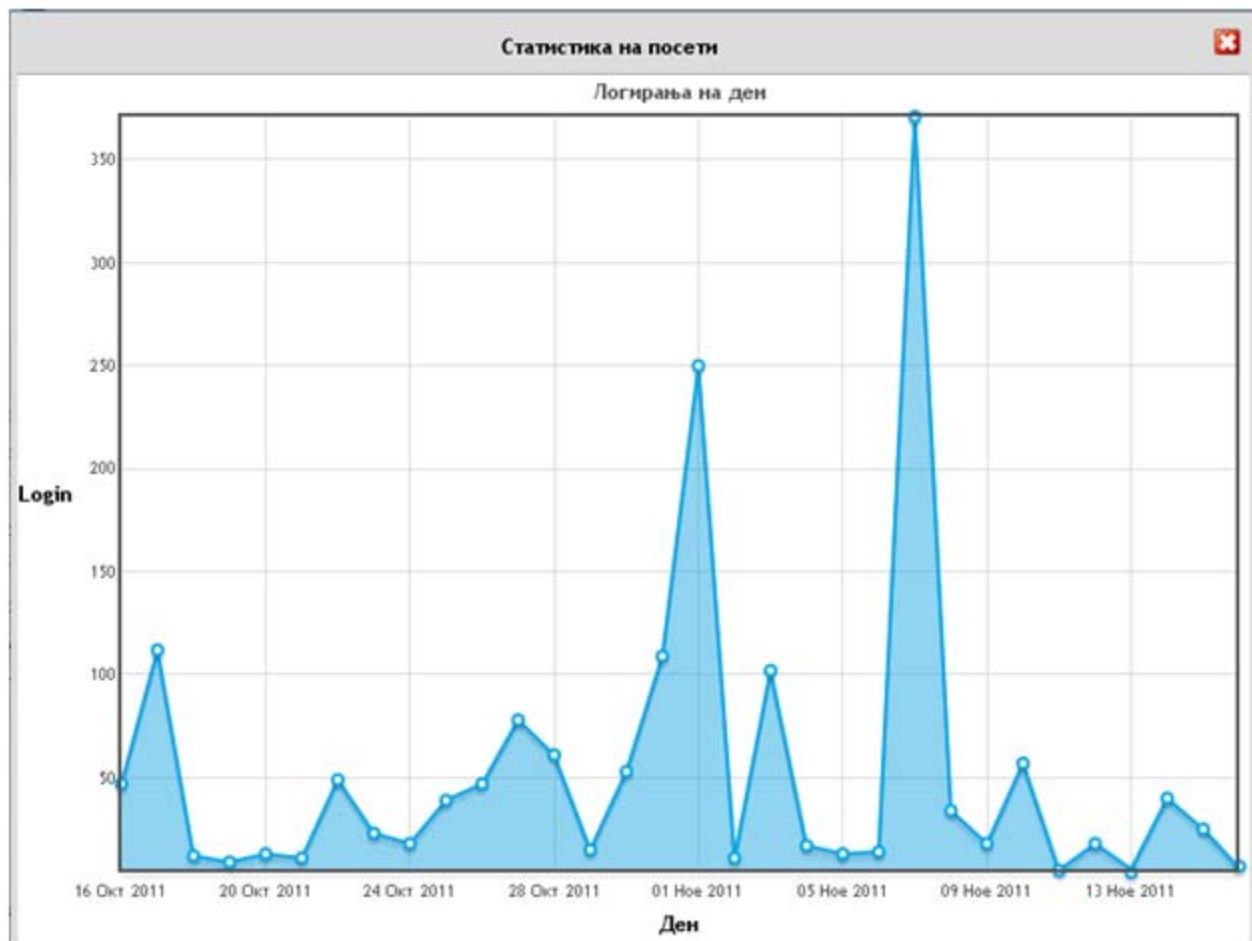
* - ако се работи во тим, ако не, овие поени се додаваат на идеја

Критериум 30-50 (2), 51-67(3), 68-84(4), 85-100(5)

Наставник: Софија Тошева

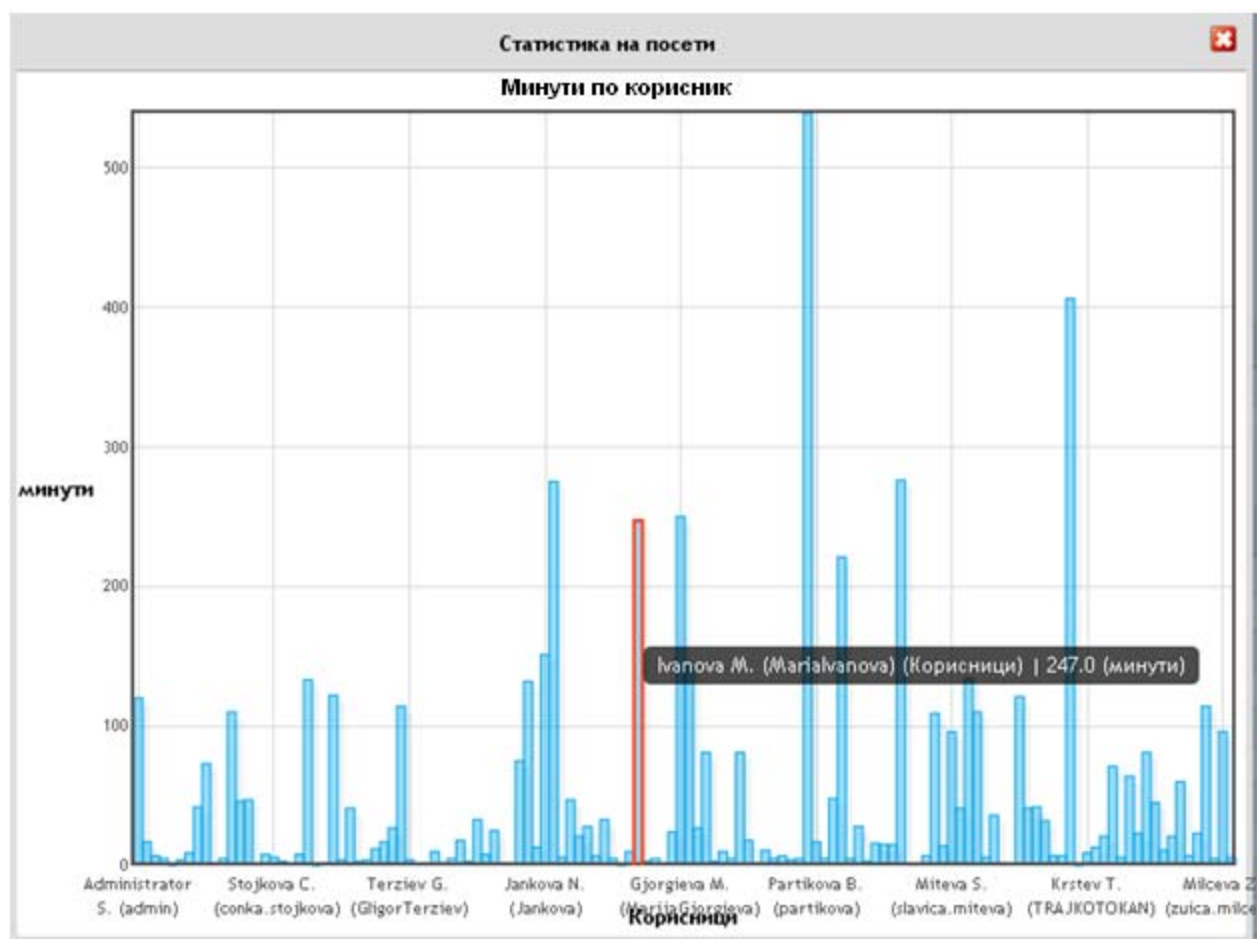
4. Статистика на посети

а) Во продолжение е даден графички приказ за посетеноста на системот (сл.41) во рок од еден месец, од 16 октомври до 16 ноември. Најголемиот број логирања - до 400 се забележуваат во деновите кога се правеа он-лајн тестови.



Сл.41. Статистика за логирања на ден

б) Може да се анализира колку време поинал секој корисник во системот и да се исфилтрираат најчестите корисници (сл.42). Ова е добар показател за оние ученици што се најзаинтересирани за предметот, со што добиваат поени за активност, кои пак се еден од елементите во утврдување на оценката.



Сл.42.Статистика за поминато време во системот

5. Анкета за евалуација на системот Е-училиште

Ве молам да ја пополните оваа анкета што ќе ни послужи за вреднување на проектот Е-училиште. Истиот ќе биде поставен и on-line, а секој корисник треба да го пополни и таму, со цел да се испита корисноста на оваа апликација.

Упатство: На секое тврдење се одговара со скала од 1 до 5 (во зависност од тоа колку се согласувате- да(5), не(1), или ако не сте сигурни, со степенување од 2 до 4) . Изнесете го своето вистинско мислење , бидејќи анкетата е анонимна .

Таб. 10. Табела за одговори на прашалникот

скала	1	2	3	4	5
значење	Не се согласувам воопшто	Се согласувам во мал процент	Се согласувам	Главно се согласувам	Потполно се согласувам

Тврдење:

1. Јас сум регистриран/а на системот Е-училиште.....
2. Овој систем е лесен за снаоѓање и употреба.....
3. Сметам дека овој систем може да ми помогне во учењето
4. Сметам дека има и други предмети каде уште повеќе може да се користат вакви системи.....
5. Ми претставува големо олеснување тоа што лекциите се поставени on-line.....
6. Сметам дека начинот на тестирање со системот е објективен (реален)..
7. Не ми се допаѓа ограничување на времето за време на тестот.....
8. Мислам дека со овој начин на тестирање не може да се препишува.....
9. Пробните тестови (прашања) ми помагаат да ги согледам недостатоците
10. Ми се допаѓа тоа што веднаш може да ги видам резултатите од тестот..
11. Ми се допаѓа тоа што може да се исправи резултатот со повторување на тестот
12. Ми се допаѓа тоа што може да го следам напредувањето во учењето

13. Ми се допаѓа тоа што може да комуницирам со соучениците и професорот (Chat, E-mail).....
14. Ми се допаѓа тоа што проектите може да ги пратам преку системот и да добијам повратна информација
15. Повеќе ми се допаѓа работа со ваков систем отколку класична работа
16. Не можам да го користам системот дома, бидејќи немам Интернет.....
17. Доколку Интернетот во училиштето е подобар (побрз, постабилен) овој систем би бил подобар.....
18. Сакам и наредната учебна година пак да го користам Е-училиште.....
19. Наставникот ми дава поддршка за користење на системот.....
20. Додадете своја сугестија за тоа што би подобриле во системот Е-училиште (или ако имате некој коментар)

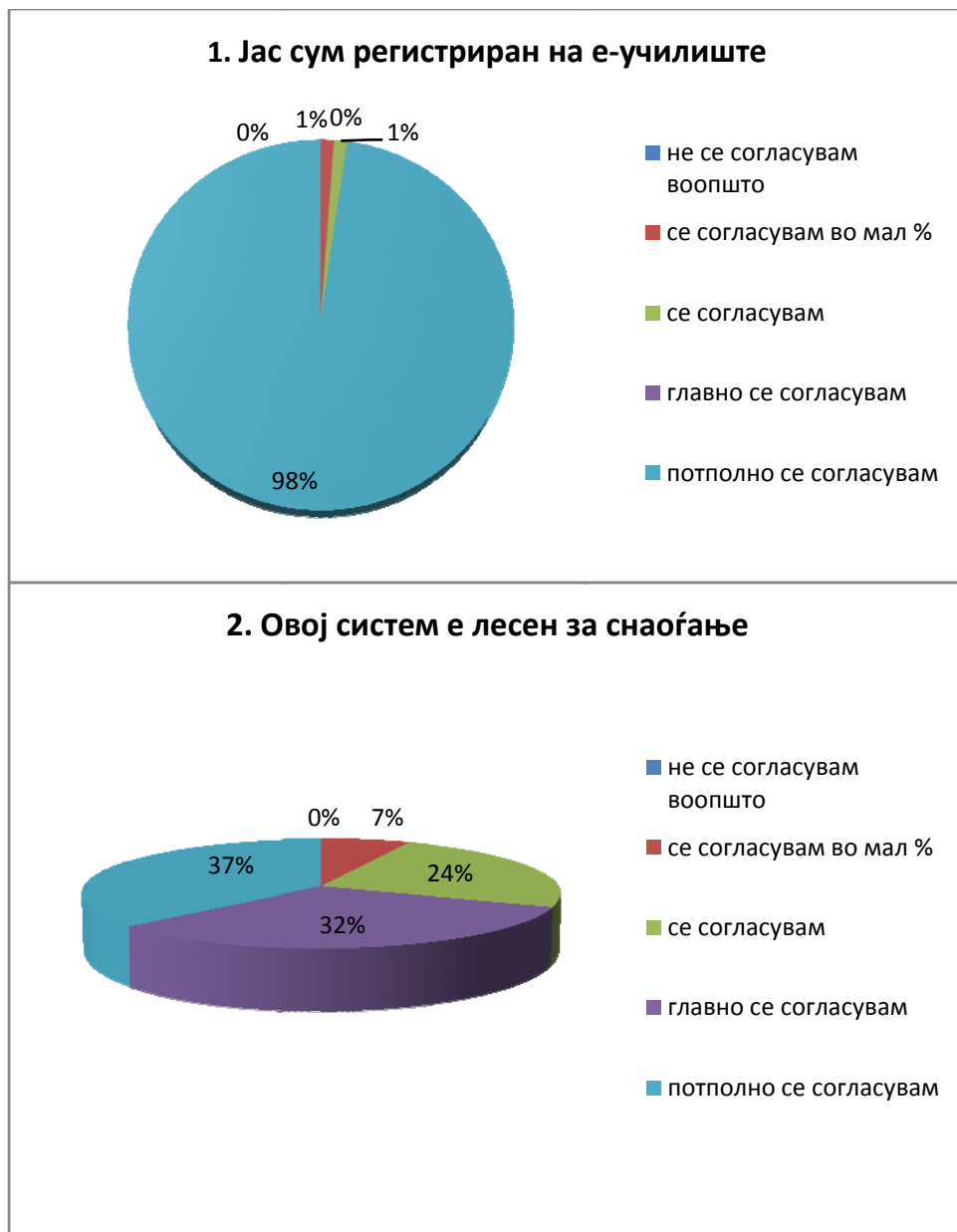
Ви благодарам за учеството!

Ве потсетувам дека овој прашалник треба да се пополни и on-line на www.e-uciliste.info

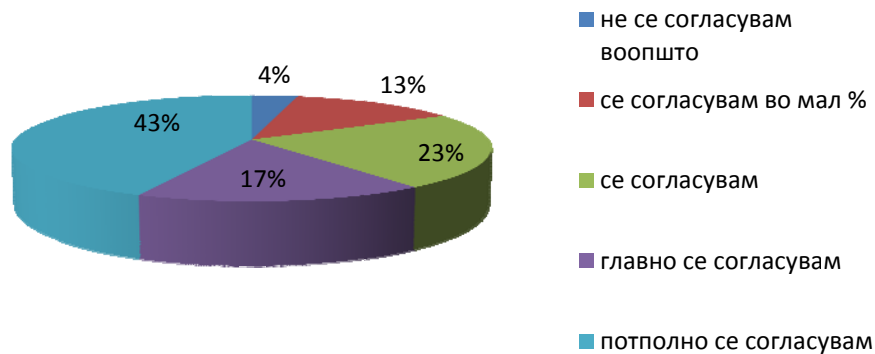
Проф. Софија Тошева

6. Резултати од евалуација

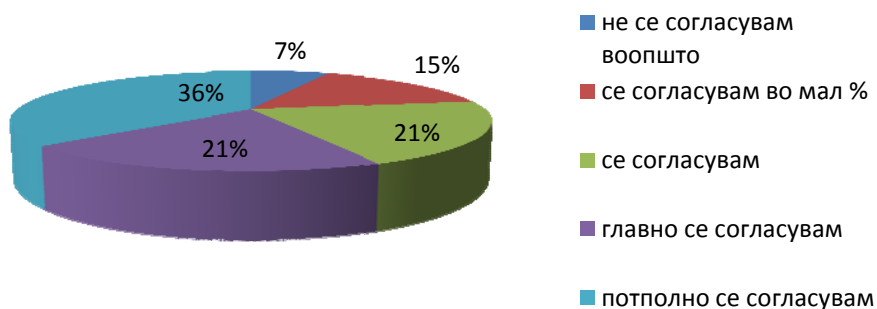
Резултатите од анонимниот прашалник за корисниците (учениците), статистички се обработени и се претставени преку следниве процентуални графици (сл. 43). (Можно е да има мали отстапувања со процентите од таб.5, бидејќи анкетата беше проширена за статија објавена во рамките на овој труд [56]).



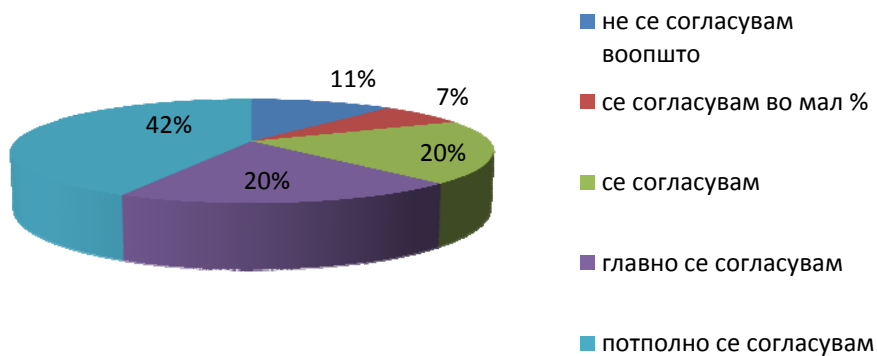
3. Овој систем може да ми помогне во учењето



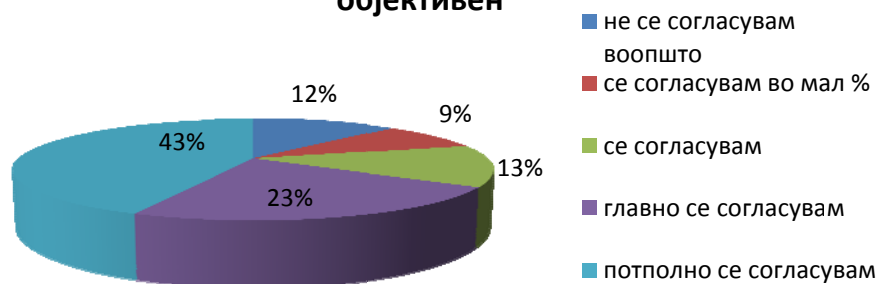
4. Има и други предмети каде може да се користат вакви системи



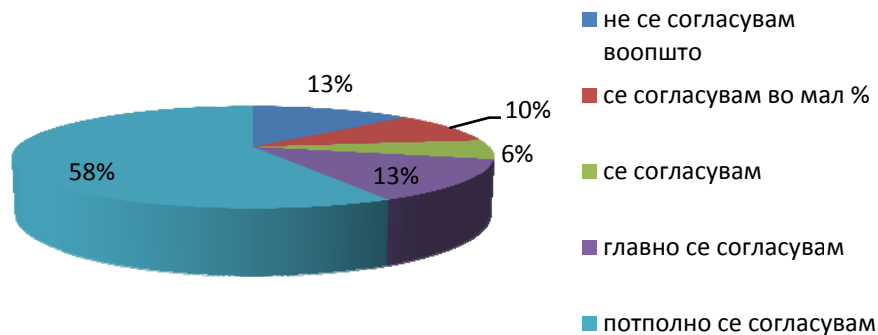
5. Ми претставува големо олеснување тоа што лекциите се поставени онлајн



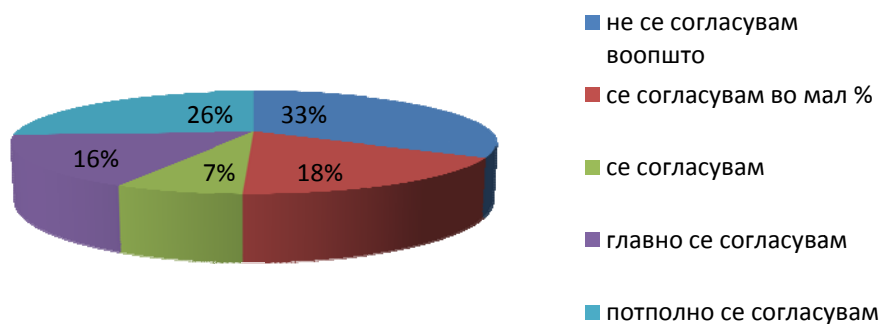
6. Начинот на тестирање со системот е објективен



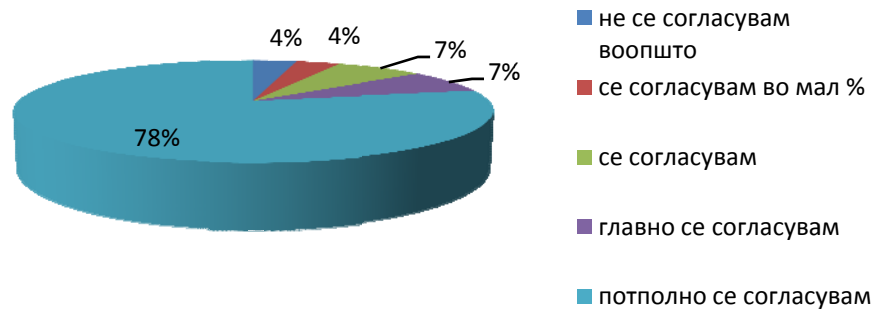
7. Не ми се допаѓа ограничувањето на времето за време на тестот



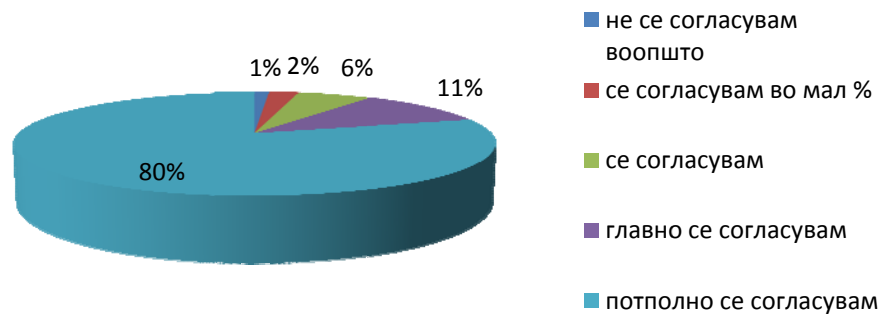
8. Со овој начин на тестирање не може да се препишува



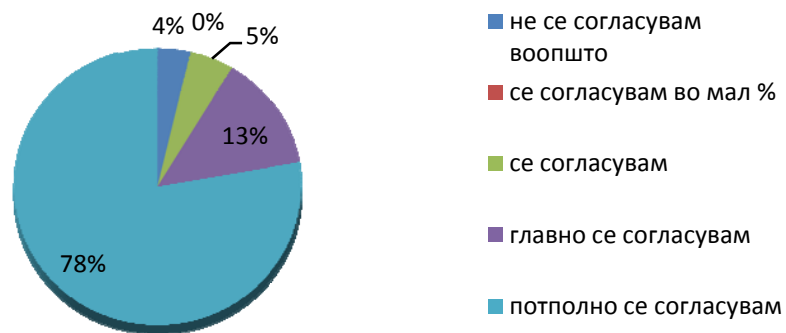
9. Пробните тестови (прашања) ми помагаат да ги согледам недостатоците



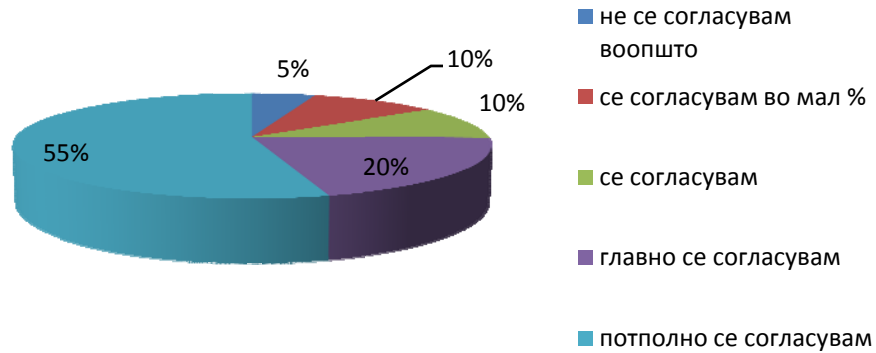
10. Ми се допаѓа тоа што може веднаш да ги видам резултатите од тестот



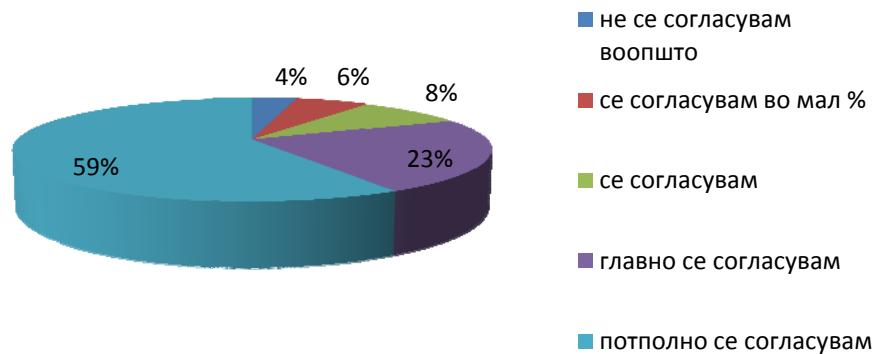
11. Ми се допаѓа тоа што може да се поправи резултатот со повторување на тестот



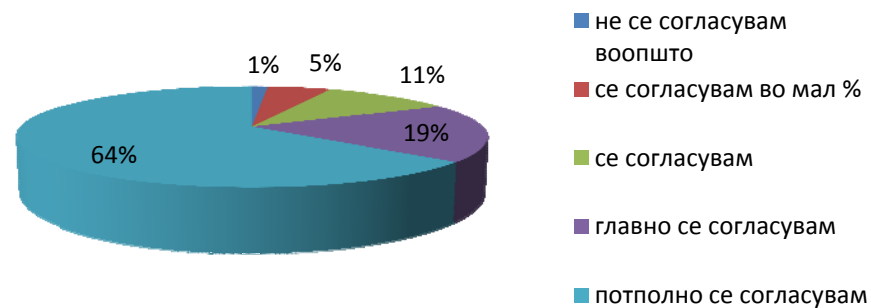
12. Ми се допаѓа тоа што може да го следам напредувањето во учењето



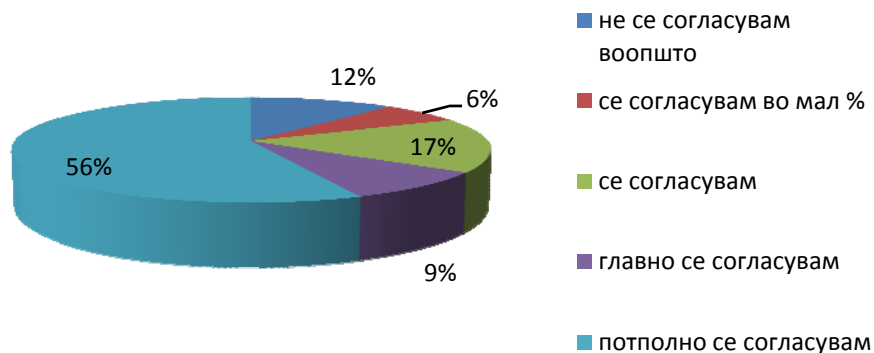
13. Ми се допаѓа тоа што можам да комуницирам со учениците и професорот (e-mail, chat)



14. Ми се допаѓа тоа што проектите можам да ги пратам преку системот и да добијам повратна информација



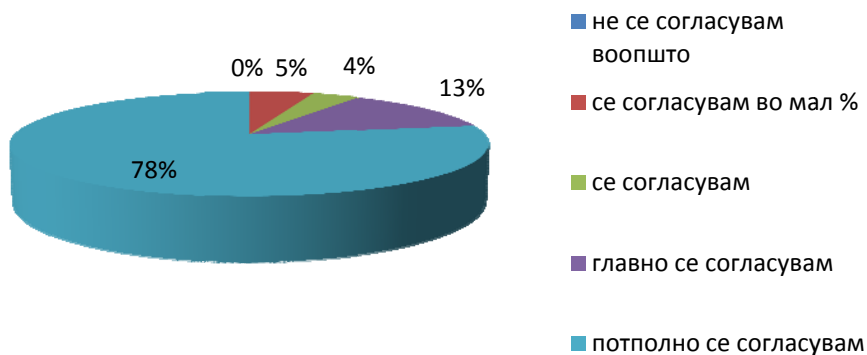
15. Повеќе ми се допаѓа работа со ваков систем за е-учење отколку класична работа



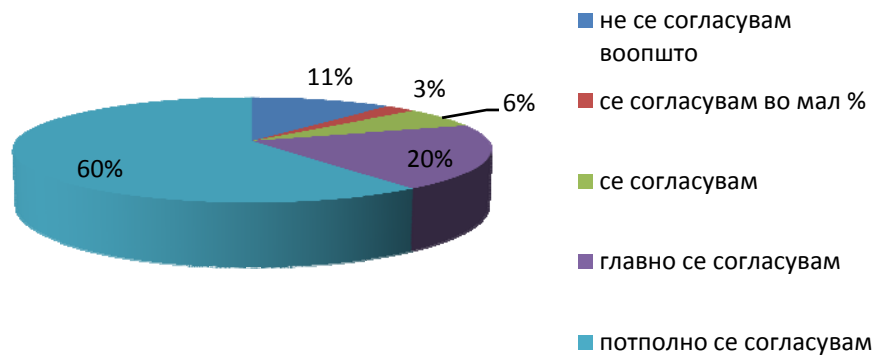
16. Не можам да го користам системот дома, бидејќи немам Интернет



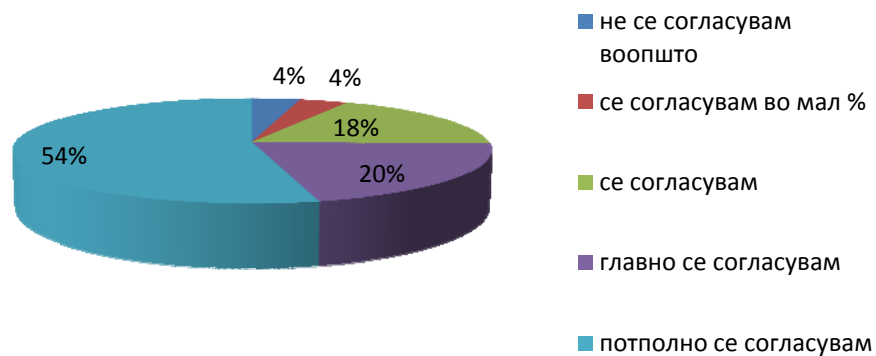
17. Доколку интернетот во училиштето е подобар овој систем би бил подобар



19. И следната учебна година сакам пак да го користам Е-училиште



18. Наставникот ми дава поддршка околу користењето на системот



Сл. 43. Графичко претставување на одговорите од учениците

• Користена литература

- [1] André, E., Rist, T., and Müller, J.: WebPersona: A Life-Like Presentation Agent for Educational Applications on the World-Wide Web. In: Brusilovsky, P., Nakabayashi, K. and Ritter, S. (eds.) Proc. of Workshop "Intelligent Educational Systems on the World Wide Web" at AI-ED'97, 8th World Conference on Artificial Intelligence in Education, Kobe, Japan, ISIR (1997) 78-85, available online at http://www.contrib.andrew.cmu.edu/~plb/AIED97_workshop/Andre/Andre.html
- [2] Anjaneyulu, K.: Concept Level Modelling on the WWW. In: Brusilovsky, P., Nakabayashi, K. and Ritter, S. (eds.) Proc. Of Workshop "Intelligent Educational Systems on the World Wide Web" at AI-ED'97, 8th World Conference on Artificial Intelligence in Education, Kobe, Japan, ISIR (1997) 26-29, available online at http://www.contrib.andrew.cmu.edu/~plb/AIED97_workshop/Anjaneyulu.html
- [3] Bielikova, M., Nagy, P. (2006). Considering human memory aspects for adaptation and its realization in AHA! In EC-TEL 2006: Technology Enhanced Learning (pp. 8–20), LNCS 4227. Berlin Heidelberg New York: Springer. AdeLE prototype at a glance. In Proceedings of ED-MEDIA (pp. 791–798).
- [4] Brusilovsky, P.: Intelligent tutoring systems for World-Wide Web. In: Holzapfel, R. (ed.) Proc. of Third International WWW Conference (Posters), Darmstadt, Fraunhofer Institute for Computer Graphics (1995) 42-45
- [5] Brusilovsky, P.: Adaptive educational systems on the World Wide Web. In: Ayala, G. (ed.) Proc. of Workshop "Current Trends and Applications of Artificial Intelligence in Education" at the 4th World Congress on Expert Systems, Mexico City, Mexico, ITESM (1998) 9-16
- [6] Brusilovsky, P., Eklund, J., and Schwarz, E.: Web-based education for all: A tool for developing adaptive courseware. Computer Networks and ISDN Systems. 30, 1-7 (1998) 291-300
- [7] Brusilovsky, P., Ritter, S., and Schwarz, E.: Distributed intelligent tutoring on the Web. In: du Boulay, B. and Mizoguchi, R. (eds.) Artificial Intelligence in Education: Knowledge and Media in Learning Systems. IOS, Amsterdam (1997) 482-489
- [8] Brusilovsky, P.: Adaptive navigation support. In: Brusilovsky, P., Kobsa, A., Neidl, W. (eds.): The Adaptive Web: Methods and Strategies of Web Personalization. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 4321. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York (2007)
- [9] Brusilovsky, P., Henze, N.: Open corpus adaptive educational hypermedia. In: Brusilovsky, P., Kobsa, A., Neidl, W. (eds.): The Adaptive Web: Methods and Strategies of Web Personalization. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 4321. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York (2007)
- [10] Brusilovsky, P. (1998). Methods and Techniques of Adaptive Hypermedia. Adaptive Hypertext and Hypermedia, pages 1 – 43. Kluwer Academic Publishers.
- [11] Brusilovsky, P. (1996). Adaptive hypermedia: an attempt to analyze and generalize. Multimedia, Hypermedia, and Virtual Reality, pages 288 – 304. Springer-Verlag, Berlin.
- [12] Brusilovsky, P., Schwarz, E., and Weber, G.: ELM-ART: An intelligent tutoring system on World Wide Web. In: Frasson, C., Gauthier, G. and Lesgold, A. (eds.) Intelligent Tutoring Systems. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 1086. Springer Verlag, Berlin (1996) 261-269

- [13]** Burns, H. L. and Capps, C. G.: Foundations of intelligent tutoring systems: An introduction. In: Polson, M. C. and Richardson, J. J. (eds.): Foundations of intelligent tutoring systems. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale (1988) 1-19
- [14]** Carver, C. A., Howard, R. A., and Lavelle, E.: Enhancing student learning by incorporating student learning styles into adaptive hypermedia. In: Proc. of ED-MEDIA'96 – World Conference on Educational Multimedia and Hypermedia, Boston, MA, AACE (1996) 118- 123
- [15]** Danielson, R.: Learning styles, media preferences, and adaptive education. In: Brusilovsky, P., Fink, J. and Kay, J. (eds.) Proc. of Workshop "Adaptive Systems and User Modeling on the World Wide Web" at 6th International Conference on User Modeling, UM97, Chia Laguna, Sardinia, Italy, Carnegie Mellon Online (1997) 31-35, available online at http://www.contrib.andrew.cmu.edu/~plb/UM97_workshop/Danielson.html
- [16]** De Bra, P. and Calvi, L.: AHA! An open Adaptive Hypermedia Architecture. The New Review of Hypermedia and Multimedia **4** (1998) 115-139
- [17]** De Bra P. and Calvi L.. Towards a Generic Adaptive Hypermedia System. Proceedings of the Second Workshop on Adaptive Hypertext and Hypermedia, pp. 5-11, 1998.
- [18]** De Bra, P. M. E.: Teaching Hypertext and Hypermedia through the Web. Journal of Universal Computer Science **2**, 12 (1996) 797-804, available online at http://www.iicm.edu/jucs_2_12/teaching_hypertext_and_hypermedia
- [19]** De Bra, P., Aerts, A., Rousseau, B.: Concept Relationship Types for AHA! 2.0. In: Driscoll, M., Reeves, T.C. (eds.) Proc. of World Conference on E-Learning, E-Learn 2002.AACE (2002) 1386-1389
- [20]** De Bra, P., Ruiters, J.-P.: AHA! Adaptive hypermedia for all. In: Fowler, W., Hasebrook, J.(eds.) Proc. of WebNet'2001, World Conference of the WWW and Internet. AACE (2001)262-268
- [21]** Dichev, C., Dicheva, D., Aroyo, L.: Using Topic Maps for Web-based Education. Advanced Technology for Learning **1**, 1 (2004) 1-7
- [22]** Dolog, P., Henze, N., Nejdil, W., Sintek, M.: Personalization in distributed e-learning environments. In: Proc. of The Thirteenth International World Wide Web Conference, WWW 2004 (Alternate track papers and posters). ACM Press (2004) 161-169
- [23]** Dolog, P., Nejdil, W.: Semantic Web Technologies for the Adaptive Web. In: Brusilovsky, P., Kobsa, A., Neidl, W. (eds.): The Adaptive Web: Methods and Strategies of Web Personalization. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 4321. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York (2007) User Models for Adaptive Hypermedia and Adaptive Educational Systems 45
- [24]** Dolog, P., Schäfer, M.: Learner Modeling on the Semantic Web. In: Proc. of PerSWeb'05, Workshop on Personalization on the Semantic Web at 10th International User Modeling Conference. (2005) <http://www.win.tue.nl/persweb/Camera-ready/6-Dolog-full.pdf>
- [25]** Eklund, J. and Brusilovsky, P. (1998). Individualising Interaction in Web-based Instructional Systems in Higher Education. AUC Academic Conference 98, University of Melbourne, Melbourne, Australia.
- [26]** Eklund, J. and Sawers, J.: Customising Web-based course delivery in WEST® with navigation support. In: Proc. of WebNet'96, World Conference of the Web Society, San Francisco, CA, AACE (1996) 534-535

- [27] Eliot, C., Neiman, D., and Lamar, M.: Medtec: A Web-based intelligent tutor for basic anatomy. In: Lobodzinski, S. and Tomek, I. (eds.) Proc. of WebNet'97, World Conference of the WWW, Internet and Intranet, Toronto, Canada, AACE (1997) 161-165
- [28] Gagne, R. M. (1988). Principles of Instructional Design. Third Edition, Holt, Rinehart and Winston, New York.
- [29] Jameson, A. (1999). User-Adaptive Systems: An Integrative Overview. Tutorial presented at UM'99, 7th International Conference on User Modeling, Banff, Canada
- [30] Kavcic, A. (2001). Adaptation in Web-Based Educational Hypermedia With Regard to the Uncertainty of User Knowledge. Ph.D. Dissertation, Faculty of Computer and Information Science, University of Ljubljana.
- [31] Kay, J. and Kummerfeld, B.: User models for customized hypertext. In: Nicholas, C. and Mayfield, J. (eds.): Intelligent hypertext: Advanced techniques for the World Wide Web. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 1326. Springer-Verlag, Berlin (1997)
- [32] Kay, J., Lum, A.: Ontologies for Scrutable Learner Modeling in Adaptive E-Learning. In: Aroyo, L., Tasso, C. (eds.) Proc. of Workshop on Application of Semantic Web Technologies for Adaptive Educational Hypermedia at the Third International Conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems (AH'2004). Technische University Eindhoven (2004) 292-301
- [33] Kosba, E., Dimitrova, V., Boyle, R.: Using Fuzzy Techniques to Model Students in Web-Based Learning Environments. International Journal of Artificial Intelligence Tools 13, 2 (2004) 279-297
- [34] Krüger, A., Baus, J., Heckmann, D., Kruppa, M., Wasinger, R.: Adaptive mobile guides. In: Brusilovsky, P., Kobsa, A., Neidl, W. (eds.): The Adaptive Web: Methods and Strategies of Web Personalization. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 4321. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York (2007) this volume
- [35] Kumar, A.N.: A Scalable Solution for Adaptive Problem Sequencing and its Evaluation. In: Wade, V., Ashman, H., Smyth, B. (eds.) Proc. of 4th International Conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems (AH'2006). Lecture Notes in Computer Science, Vol. 4018. Springer Verlag (2006) 161-171
- [36] Lai, M.-C., Chen, B.-H., and Yuan, S.-M.: Toward a new educational environment. In: Proc. of 4th International World Wide Web Conference (1995), available online at <http://www.w3.org/pub/Conferences/WWW4/Papers/238/>
- [37] Miller, R., H. Shapiro & K. E. Hilding-Hamann (2008). School's Over: Learning Spaces in Europe in 2020: An Imagining Exercise on the Future of Learning. JRC Scientific and Technical Reports, EUR 23532 EN. Seville: European Commission - Joint Research Centre - Institute for Prospective Technological Studies. Available at: <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC47412.pdf>
- [38] Mitchell, T., Chen, S.Y., Macredie, R.: Adapting Hypermedia to cognitive styles: Is it necessary? In: Proc. of Workshop on Individual Differences in Adaptive Hypermedia at the 3rd International Conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-based Systems. (2004) http://www.dcs.bbk.ac.uk/~gmagoulas/AH2004_Workshop/Proceedings.htm
- [39] Mitrovic, A.: An Intelligent SQL Tutor on the Web. International Journal of Artificial Intelligence in Education 13, 2-4 (2003) 173-197
- [40] Mobasher, B.: Data mining for Web personalization. In: Brusilovsky, P., Kobsa, A., Neidl, W. (eds.): The Adaptive Web: Methods and Strategies of Web Personalization. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 4321. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York (2007) this volume

- [41] Muldner, K., Conati, C.: Using Similarity to Infer Meta-Cognitive Behaviours During Analogical Problem Solving. In: Proc. of 10th International Conference UM'05. Vol. 3538. Springer-Verlag (2005) 134-143
- [42] Morelos-Borja, H.: Effects of Automatic Assignment of Peers to Tutor/Tutee Roles in Webbased Distance Education, Report, School of Computer Science, University of Central Florida (1998) available online at <http://www.cs.ucf.edu/~morelos/papers/Fall98TechReport.rtf>
- [43] Murray, T., Condit, C., and Haugsjaa, E.: MetaLinks: A preliminary framework for conceptbased adaptive hypermedia. In: Proc. of Workshop "WWW-Based Tutoring" at 4th International Conference on Intelligent Tutoring Systems (ITS'98), San Antonio, TX (1998), available online at <http://www-aml.cs.umass.edu/~stern/webits/itsworkshop/murray.html>
- [44] Nakabayashi, K., Koike, Y., Maruyama, M., Touhei, H., Ishiuchi, S., and Fukuhara, Y.: An intelligent tutoring system on World-Wide Web: Towards an integrated learning environment on a distributed hypermedia. In: Maurer, H. (ed.) Proc. of ED-MEDIA'95 - World conference on educational multimedia and hypermedia, Graz, Austria, AACE (1995) 488-493
- [45] Nakabayashi, K., Maruyama, M., Kato, Y., Touhei, H., and Fukuhara, Y.: Architecture of an intelligent tutoring system on the WWW. In: Boulay, B. d. and Mizoguchi, R. (eds.) Artificial Intelligence in Education: Knowledge and Media in Learning Systems. IOS, Amsterdam (1997) 39-46
<http://www.sw.cas.uec.ac.jp/~watanabe/conference/its98workshop1.ps>
- [46] Okazaki, Y., Watanabe, K., and Kondo, H.: An Implementation of an intelligent tutoring system (ITS) on the World-Wide Web (WWW). Educational Technology Research **19**, 1 (1996) 35-44
- [47] Peylo, C., Teiken, W., Rollinger, C., and Gust, H.: Der VC-Prolog-Tutor: Eine Internetbasierte Lernumgebung. Künstliche Intelligenz , (this issue) (1999)
- [48] Rios, A., Millán, E., Trella, M., J.L., P., and Conejo, R.: Internet based evaluation system. In: Laojie, S. P. and and Vivet, M. (eds.) Artificial Intelligence in Education: Open Learning Environments. IOS Press, Amsterdam (1999) 387-394
- [49] Ritter, S.: Pat Online: A Model-tracing tutor on the World-wide Web. In: Brusilovsky, P., Nakabayashi, K. and Ritter, S. (eds.) Proc. of Workshop "Intelligent Educational Systems on the World Wide Web" at AI-ED'97, 8th World Conference on Artificial Intelligence in Education, Kobe, Japan, ISIR (1997) 11-17, available online at http://www.contrib.andrew.cmu.edu/~plb/AIED97_workshop/Ritter/Ritter.html
- [50] Ritter, S., Brusilovsky, P., and Medvedeva, O.: Creating more versatile intelligent learning environments with a component-based architecture. In: Goettl, B. P., Halff, H. M., Redfield, C. L. and Shute, V. J. (eds.) Lecture Notes in Computer Science, Vol. 1452. Springer Verlag, Berlin (1998) 554-563
- [51] Stern, M. K. and Woolf, B. P.: Curriculum sequencing in a Web-based tutor. In: Goettl, B. P., Halff, H. M., Redfield, C. L. and Shute, V. J. (eds.) Intelligent Tutoring Systems. Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag, Berlin (1998) 574-583
- [52] Suthers, D. and Jones, D.: An architecture for intelligent collaborative educational systems. In: Boulay, B. d. and Mizoguchi, R. (eds.) Artificial Intelligence in Education: Knowledge and Media in Learning Systems. IOS, Amsterdam (1997) 55-62
- [53] Tanudjaja, F., Mui, L.: Persona: A contextualized and personalized Web search. In: Proc. of 35th Hawaii International Conference on System Sciences. IEEE (2002) 1232-1240

- [54] Tarpin-Bernard, F., Habieb-Mammar, H.: Modeling elementary cognitive abilities for adaptive hypermedia presentation. *User Modeling and User Adapted Interaction* 15, 5 (2005) 459-495
- [55] Tosheva, S., Martinovska C.: Adaptive e-learning system in secondary education, Proc. of The Second International Conference on e-Learning (eLearning-2011), 29-30 September 2011, Belgrade, Serbia, <http://elearning2011.metropolitan.edu.rs/>
- [56] Tosheva, S., Martinovska C.: Adaptive e-learning system in secondary education, *iJET-Volume 7, Special Issue1: "eLearning Belgrade 2011"*, February 2012
<http://www.online-journals.org/i-jet>
- [57] Trella, M., Carmona, C., Conejo, R.: MEDEA: an Open Service-Based Learning Platform for Developing Intelligent Educational Systems for the Web. In: Proc. of Workshop on Adaptive Systems for Web-based Education at 12th International Conference on Artificial Intelligence in Education, AIED'2005. IOS Press (2005) 27-34
- [58] Triantafillou, E., Pomportis, A., Demetriadis, S.: The design and the formative evaluation of an adaptive educational system based on cognitive styles. *Computers and Educ.* (2003) 87-103
- [59] Triantafillou, E., Pomportis, A., Demetriadis, S., Georgiadou, E.: The value of adaptivity based on cognitive style: an empirical study. *British Journal of Educational Technology* 35, 1 (2004) 95–106
- [60] Tsiriga, V., Virvou, M.: Modelling the Student to Individualise Tutoring in a Web-Based ICALL. *International Journal of Continuing Engineering Education and Lifelong Learning* 13, 3-4 (2003) 350-365
- [61] Vassileva, J.: Dynamic Course Generation on the WWW. In: Boulay, B. d. and Mizoguchi, R. (eds.) *Artificial Intelligence in Education: Knowledge and Media in Learning Systems*. IOS, Amsterdam (1997) 498-505
- [62] Vassileva, J., McCalla, G., Greer, J.: Multi-Agent Multi-User Modeling in I-Help. *User Modeling and User-Adapted Interaction* 12 (2003) 179-210
- [63] Vomlel, J.: Bayesian Networks in Educational Testing. *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based System* 12 (2004) 83-100
- [64] Weber, G. and Specht, M.: User modeling and adaptive navigation support in WWW-based tutoring systems. In: Jameson, A., Paris, C. and Tasso, C. (eds.) *User Modeling*. Springer-Verlag, Wien (1997) 289-300
- [65] Weber, G., Brusilovsky, P.: ELM-ART: An adaptive versatile system for Modeling and User-Adapted Interaction 15, 3-4 (2005) 275-302
- [66] Wenger, E. (1987). *Artificial Intelligence and Tutoring Systems: Computational and Cognitive Approaches to the Communication of Knowledge*. Morgan Kaufmann Publishers, Inc., LosAltos.
- [67] Wopereis, I., Kirschner, P. A., Paas, F., Stoyanov, S., & Hendriks, M. (2005). Failure and success factors of educational ICT projects: a group concept mapping approach. *British Journal of Educational Technology*, 36, 681–684.
- [68] W3C: Device Independence: Access to a Unified Web from Any Device in Any Context by Anyone. World Wide Web Consortium (2006) <http://www.w3.org/2001/di/>
- [69] Zapata-Rivera, D., Greer, J.: SModel Server: Student Modelling in Distributed Multi-Agent Tutoring Systems. In: Moore, J.D. (ed.) Proc. of 9th World Conference of Artificial Intelligence and Education, AIED'99. IOS Press (2001) 446-455
- [70] Zapata-Rivera, D., Greer, J.: Inspectable Bayesian student modelling servers in multi-agent tutoring systems. *International Journal of Human-Computer Studies* 61 (2004) 535-563
- [71] Zimmermann, A., Specht, M., Lorenz, A.: Personalization and Context Management. *User Modeling and User-Adapted Interaction* 15, 3-4 (2005) 275-302
- [72] <http://www.efrontlearning.net/>