

ПЛОВДИВСКИ УНИВЕРСИТЕТ „ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ“
ФАКУЛТЕТ ПО МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ВАНЯ ЕМИЛОВА ЛАЗАРОВА

**Интегрирана Уеб-базирана
информационна система за средното образование**

АВТОРЕФЕРАТ
на дисертационен труд
за присъждане на образователна и научна степен „доктор“

Област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика
Професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки
Докторска програма Информатика

Научни ръководители:

проф. д.м.н Георги Атанасов Тотков
проф. д-р Росица Желязкова Донева

Пловдив 2015 г.

Използвани съкращения и понятия

БД	– База данни
ГТР	– Годишно тематично разпределение
ДОИ	– Държавни образователни изисквания
ЗП	– Задължителна подготовка
ЗИП	– Задължително-избираема подготовка
ИС	– Информационна система
МОН	– Министерство на образованието и науката
ПАО	– Подсистема за администриране на обучението
ПУО	– Подсистема за управление на обучението
РИО	– Регионален инспекторат по образование
СеО	– Среда за електронно обучение
СИП	– Свободно-избираема подготовка
СО	– Средно образование
СУБД	– Система за управление на бази данни
ФИ	– Функционални изисквания
КИ	– Качествени изисквания
УБИССО	– Уеб-базирана информационна система за СО
IMS	Instructional Management System
LMS	– Learning Management System
SCORM	Sharable Content Object Reference
UI	– User Interface
UML	– Unified Modeling Language

Увод

Като задължително съпътстващата технологична институционална инфраструктура, информационната система (ИС) за средното образование (СО) в България АдминПро, осигурява унифицирано административно обслужване на всички училища в България. Въпреки това голяма част от справките, които имат периодичен характер се изготвят вън от системата. Изготвят се със средствата на MS Office, като се създава предпоставка за нарушаване хомогенността на данните, както и загубата им, провокирано от човешки фактор. От гледна точка на съвременното и развитието на технологиите, ИС АдминПро не разполага с достатъчно потенциал, за да подпомогне цялостно управленските функции на директора (Караманов 2011).

В най-общ план, използването на ИС в СО откроява следните основни проблеми: дублиране на данни в различни структури на СО; липса на интеграция между ИС, ползвани в отделните структури и като следствие - неконсистентни данни, с различна актуалност и в множество трудно съвместими формати; ограничен набор от интернет базирани услуги за широк кръг от потребители; „ръчно“ изготвяне на по-голямата част от периодичните типови справки за СО и други.

Основен научен проблем

Така откритите проблеми в областта на СО в България поставя за разглеждане следния проблем в дисертацията:

Изследване на възможността за проектиране и създаване на уеб базирана интегрирана ИС за СО, включително с базиране на популярни подсистеми

Цели и задачи на дисертационния труд

Главна цел на научното изследване е предлагане на модел и архитектура на уеб базирана интегрирана ИС за СО (УБИССО), проектиране и създаване на отделни компоненти под формата на прототипи, провеждане на експерименти и усъвършенстване.

За постигане на поставената в дисертационното изследване цел са поставени за изпълнение следните задачи:

1. Анализ на организационната структура и работни процеси в СО;
2. Изграждане на общ модел на системата УБИССО;
3. Дизайн и реализация на прототип на УБИССО;
4. Провеждане на експерименти и анализ на получените резултати;

Структура на дисертационния труд

Направеното изследване по поставения основен научен проблем е структурирано в четири глави, заключение, декларация за оригиналност, списък на авторските публикации по темата, библиографски списък и приложения.

Глава 1. Състояние на изследванията предлага обзор на състоянието. Представено е кратко описание на ключови аспекти в стратегическите документи за развитие на СО. Изследвани са предоставените услуги от сайтове на български училища и е проучена нагласата на учителите за използване на новите реалности и технологии. Дефинирани са основните характеристики на една съвременна ИС за СО, обединяваща наличните електронни информационни услуги в СО в национален и международен план.

Глава 2. Анализ на изискванията и проектиране класифицира целевите групи и техните отговорности и потребности (наречени субекти) от една страна, и обектите на образователния процес от друга. Проучени са основните съвременни модели и подходи за проектиране на архитектурата на софтуерно приложение и неговото изграждане. Направена е обосновка на избраните технологични решения за проектиране и изграждане на прототип на подсистема за администриране на обучението (ПАО) на УБИССО.

Глава 3. Проектиране и реализация на прототип на ПАО описва създадените модели на компонентите „Прием“, „Електронен дневник“ и „Планиране“ на предложени в Глава 2 компонентно-базиран модел на УБИССО. Те са групирани в 4 модула, като съществена тяхна характеристика е приложения интегративен подход между модулите и подход на адаптиране на таблици от БД на съществуващата система Админ Про. Представен е подход на декомпозиция на елемента „ГТР¹“ от компонента „Планиране“ в етапа на

¹ ГТР – Годишно Тематично Разпределение

проектиране. Представена е реализацията² на модула „ГТР“ като е използван подход, съответстващ на избраната архитектура на изграждането. Представен е създадения концептуален модел данните чрез създадената MS SQL Server схема на БД.

Глава 4. Експерименти и резултати изследва възможността за интегриране между УБИССО, системата АдминПро и създадената експериментална подсистема за управление на обучението (ПУО) на УБИССО. Описани са проведените тестове и експерименти и получени резултати, свързани с: представяне на информация от училищната БД на АдминПро в уеб; интеграция между модул „Прием“ на УБИССО и АдминПро; интеграция между системата АдминПро и ПУО; генериране на електронен учебен курс от модул „ГТР“; създаване на цифрови учебни материали в рамките на учебния час;

В Заключението са посочени решените задачи и са описани приносите. Посочени са перспективите и идеите за бъдещо развитие.

Дисертационният труд се състои от 144 страници, със съответните илюстрации (53 фигури, 11 листинга, 8 таблици), списък на авторските публикации и приложения, представени в 52 страници.

Благодарности

На първо място искам да благодаря на научните си ръководители професор д.м.н. Георги Атанасов Тотков и професор д-р Росица Желязкова Донева за ненатрапчивото, но изключително ценно менторство, за градивните критики и напътствия, които получавах през цялото време на моята работа. Благодаря също на колегите от катедра „Компютърна информатика“ и други катедри на ФМИ, които ми помагаша по пътя на моето развитие и обучение като редовен докторант. Благодаря на директорите от средните училища, в които съм работила и особено на г-жа инж. Елена Велкова, както и на колежката ми Даниела Димитрова, която ме мотивира да се върна в университета, за да направя настоящото дисертационно изследване. Макар на последно място, но заемащи централно място в живота ми, благодаря на моето семейство и приятели, които винаги са ме подкрепяли във всичките ми начинания.

² Модула е реализиран на C# с използване на шаблона за дизайн ASP.NET MVC

Глава 1. Състояние на изследванията

1.1. Автоматизирани системи в СО

Всички изследвания в областта са съобразени със стратегиите за развитие на образованието и в частност на СО.

Ключови аспекти в стратегиите за развитие

В актовете, приети в рамките на Европейския съюз, както и в документите на ООН в областта на образованието се дефинират две основни цели на образователната политика – равен достъп до образование и качествено образование, свързано с прилагане на иновационни тенденции и добри практики от управление на процеса на обучение. Те могат да бъдат изведени като основни цели и за развитието на българското училищно образование, а макар и не толкова пряко и на един подготвителен етап - и като цели на предучилищното възпитание и подготовка. (МОН 2006)

Разглеждайки процеса на обучение от гледна точка на неговата организационно дейностна страна, иновациите могат да бъдат групирани в две основни групи:

- Педагогически иновации;
- Иновации, свързани с управлението;

Педагогическите иновации дават възможност да се създадат условия за непрекъснато сътрудничество с учениците при провеждане на процеса на обучение. В тези условия специалната роля на учителя е да организира образователния процес чрез използване на нови технологии за обучение при непрекъснато сливащите се граници между формалното и неформалното учене за създаване на компетентностите на 21-ви век у учениците (Лазарова 2012).

Иновациите, свързани с управлението са съобразени с визията за ефективно прилагане на ИКТ в образованието и науката на република България за периода 2014-2020 г. (МОН 2014), която включва:

- Развитие на единна модерна ИКТ среда за образование, наука и иновации
- Въвеждане на интегрирано цифрово управление във всички сфери на образованието и науката

- Автоматизиране на административния труд на учителя, учения и преподавателя;

Национални и международни проекти и програми

През последните години все повече се работи в посока на намиране на технологични решения за образование и обучение

Национални и международни проекти подробно описани в (Rangochev, Dimitrova and Peneva-Marinova 2012) (Peneva-Marinova, Pavlov and Goynov 2012) (Панева-Маринова, Гойнов and Павлов 2012) (Павлов, et al. 2011) (Pavlov and Peneva-Marinova 2011) в областта на образованието са свързани с развитието на т.нар. семантичен уеб и приложението му за изграждане на цифрови библиотеки и тяхното съдържание, както и технологично подпомаганото обучение, чрез учебно приложение на цифровите библиотеки.

Основна програма за СО е националната програма "ИКТ в училище".

Електронни информационни услуги

В търсене на отговор на въпроса *„Доколко източниците предоставящи електронни услуги в българското СО отговарят на потребностите, продиктувани от основните задължения и нужди на отделните групи потребители в сферата на СО?“* е направен анализ на ИС, използвани на национално равнище. Обобщаването на резултатите откроява следната реална ситуация:

1. Основната ИС на средното образование АдминПро, която се ползва от всички училища в България се разпространява като Desktop приложение, разработено чрез MS Access.

2. Тя обезпечава административното обслужване на СО основно от гледна точка на МОН и свързани институции като НОИ, НСИ, НАП и др.

3. Там, където се използват ИС, предоставящи услуги през уеб, се налага информацията да се въвежда отново за нуждите на отделните системи. Пример за предоставени електронни услуги през уеб е реализираната със средствата на европейски съюз система за управление на извънкласни дейности по проект „Успех“, достъпна на адрес: www.uspeh.mon.bg. В нея са реализирани управление на права и роли, което позволява персонализирано ползване на услугите на системата от всички училища в България. Системата поддържа два вида роли – „Ръководител проект“ и „Директор“. Интегрирана е с националната БД на МОН, от която се взимат данни само за учителите. Не се позволява

регистриране на потребител, който е извън системата на образованието. Данните за учените, участващи в различните проекти се въвеждат повторно.

4. Националният образователен портал предоставя услугата достъп до „Електронни учебни курсове“.

5. Липсва достъп до сайтовете на училищата в България през портала.

6. От своя страна, сайтовете на училищата нямат характеристики на ИС, достъпни през уеб.

6.1. Средните училища в България поддържат следната информация:

- история на училището;
- постижения на ученици;
- участие в проекти;
- актуални новини;
- полезни връзки – основно свързани с МОН и бивши възпитаници;
- прием – обща информация, свързана със специалности, изучавани в даденото училище и сроковете за кандидатстване;

6.2. Някои училища предоставят информация за структурата на управление - учители, дирекция и др., като представяната информация е статична и изисква времеви и кадрови ресурс, за да бъде поддържана актуализирана;

6.3. Малък брой училища разполагат с електронен дневник;

6.4. За по-голямата част от сайтовете липсва контролиран достъп;

6.5. Има единични случаи на ползване на системи за електронно обучение в училище;

6.6. Липсват електронни административни услуги за участниците в образователния процес, които да са достъпни от училищния сайт;

Разширявайки проучването, свързано с разглеждане на сайтове на средни училища извън пределите на България показва, че в СО се използват активно ИС, както платени, така и с отворен код, които предоставят образователни и информационни електронни услуги.

1.2. Постановка на проблема

В следствие на направеното проучване на сайтове на средни училища в национален и международен план, съобразено с образователните политики и

стратегии за развитие на СО са дефинирани следните функционални изисквания (ФИ) към една съвременна ИС:

ФИ 1. Поддръжка на БД – преподаватели, обучаеми, друг вид служители, учебни планове, учебни програми, текущи оценки, отсъствия и др.;

ФИ 2. Автоматизиране на ежедневни административни дейности;

ФИ 3. Автоматизиране на специализирани административни дейности;

ФИ 4. Импорт, експорт на данни от/в различни файлови формати;

ФИ 5. Управление на потребителите (роли, права);

ФИ 6. Комуникация между потребителите;

ФИ 7. Планиране на учебния процес;

ФИ 8. Организация и провеждане на обучение;

ФИ 9. Подпомагане на обучението;

ФИ 10. Съвързване със съществуващи системи;

Нефункционалните изисквания, наречени качествени изисквания (Bontchev 2012) (КИ), са от ключово значение при изграждане на софтуерната система. По-важните от тях са:

КИ 1. Надеждност – да изпълнява дефинираните функционалности под определени условия за определен период от време;

КИ 2. Многократно използване – системните модули трябва да бъдат преизползваеми; и да се толерират непредвидими или невалидни условия на средата;

КИ 3. Оперативна съвместимост – системата трябва да осигурява съвместимост с други продукти и да бъде съобразена с установените стандарти и норми за представяне на информация и технологична реализация (национални и международни);

КИ 4. Разширяемост – възможност за добавяне на нови функционалности без това да налага основни промени в архитектурата;

КИ 5. Устойчивост – проектираната софтуерна система трябва да е устойчива на повреди;

КИ 6. Лесна поддръжка – системата трябва да бъде проектирана така, че да има лесна поддръжка;

КИ 7. Модулност – отделните модули трябва да бъдат изпитани в изолация преди да бъдат интегрирани в цялостната система. Те трябва да изпълняват ниска свързаност и висока съгласуваност

КИ 8. Лесна използваемост – системата трябва да предоставя лесен за разбиране и ползване потребителски интерфейс;

КИ 9. Защита и сигурност на данните;

КИ 10. Достъп през интернет, включително мобилност;

КИ 11. Синхронен достъп от множество потребители

Основните ограничения (О) са свързани с:

О 1. Обработката на данни в системата;

О 2. Реализация на комуникацията;

О 3. Съгласуваност със закона за авторското право;

О 4. Съгласуваност с правните изисквания за обмен на лични данни;

О 5. Отчитане на плагиатство и други нечестни прояви;

О 6. Достъп през интернет;

Така дефинираните изисквания към една съвременна ИС очертава необходимост от проектиране на Уеб-базирана интегрирана информационна система на средното образование (УБИССО) като ИС, която обезпечава учебния процес в неговата цялост с необходимото ниво на персонализация. Това предполага изследване на следните компоненти:

- Среда;
- Услуги (работни процеси);
- Учебно съдържание (обекти);
- Потребители (субекти);

Глава 2. Анализ на изискванията и проектиране

Анализът на изискванията и проектирането на УБИССО описват ФИ и КИ към системата, като са взети под внимание основните субекти, обекти и работни процеси от областта на изследване, породена от научния проблем. Те в етапа на проектиране са представени през призмата на потребителските случаи на употреба, чрез описание на обектите от реалния свят и събитията, които настъпват за автоматизирането на редица действия. Всички тези аспекти на

техническата документация описват елементи от архитектурата на софтуерното приложение.

2.1. Общ модел на УБИССО

В най-общ план УБИССО може да бъде представена като единство между две ядра – Система, обслужваща МОН, описана като „Министерско ниво“ и система, обслужваща средното училище, описана като „Училищно ниво“

Система „Министерско ниво“

Информацията в сайта на МОН, достъпен на адрес www.mon.bg има функциите на „Дъска за съобщения на национално ниво“. Там се публикува информация, за намирането на която заинтересованите страни (субектите на образователния процес) са поставени в ролята на търсещи.

От друга страна вече има създадени системи, (например създаденият уеб регистър на подлежащите Админ RS), които предоставят достъп до статистическа информация през уеб. Реализирани като Desktop приложения, в резултат на проекти подкрепени от МОН, има създадени системи, които обезпечават процеса по организация (АдминПро) и отчитане на резултатите (АдминРД) от СО, които не са напълно автоматизирани. Например крайните оценки от личния картон на ученика по съответния предмет да се въвеждат ръчно в модул АдминРД.

Решаването на тези проблеми, налага фокусиране върху ядрото „Училищно ниво“ на УБИССО. Връзката между двете системи са данните за субектите и обектите на учебния процес, като проблема със синхронизацията на данните е решен в системата АдминПро в посока от училищната БД към националната БД.

Система „Училищно ниво“

В настоящото дисертационно се разглеждат въпроси, свързани с възможността за създаване на система, която да предоставя функционалности за отделните субекти, ангажирани с учебния процес в рамките на едно училище, така че всеки да управлява информацията, за която пряко отговаря и го интересува през еднотипен потребителски интерфейс в сигурна среда с ограничен достъп.

2.2. Субекти, обекти и процеси в УБИССО

Субектите на разглежданата система са нейните потребители. Обектите съответстват на основните документи, обслужващи областта на СО. Направеният анализ на основните работни процеси, които са автоматизирани, обосновава избора за описание на ключови работни процеси в средното училище, които по-нататък в изложението се използват като рамка за проектиране на бъдещата система.

Нормативна база и стратегии

За изграждането на ИС, моделираща информационната структура на средното училище, в контекста на неговата отвореност е необходимо съобразяване с норми и стандарти, както на национално така и на международно равнище, така че да бъдат постигнати целите, поставени в националните стратегически документи.

Субекти

Изграждането на идейния проект на УБИССО е съобразено с правата и задълженията, които основните групи потребители, наречени субекти имат. На тази база са формулирани услугите, които се очаква да бъдат предоставени. Субектите са:

1. Ученик
2. Учител
3. Класен ръководител
4. Родител
5. Директор
6. Секретар - административен отдел
7. Администратор

Обекти

Обектите на ИС се представят по подходящ начин и форма в електронен вариант на база съответстващите им документи от нормативната уредба, обезпечаващи:

- съдържание на обучението – учебен план, учебна програма, учебници;

- плановост при провеждането на учебен процес – годишно тематично разпределение; годишен училищен план

- организация на учебно-възпитателния процес – дневник на класа; книга на подлежащите;

- резултатност от обучението – ученически картон, материална книга (като елемент на дневник на класа);

Основен източник на информация за тези обекти са дневник на класа, ГТР на учителя и системата АдминПро

Работни процеси

В **Таблица 1** са представени работни процеси, в които обектите на УБИСО участват. Тяхната автоматизация удовлетворява дефинираните функционални изисквания към съвременна ИС, като осигурява широк кръг от услуги, описани в етапа на проектиране на ПАО

Таблица 1. Не автоматизирани дейности от СО

ФИ	Работни процеси в СО	Обект	ИС
ФИ 3.	Управление на учебен план	Учебен план	АдминПро
ФИ 3.	Управление на учебна програма	Учебна програма	ПАО
ФИ 8. ФИ 9.	Управление на цифрови учебни ресурси	Учебник	ПУО
ФИ 7.	Управление на прием	Прием	АдминПро ПАО
ФИ 7.	Управление на ГТР	ГТР	ПАО
ФИ 3.	Управление на годишен училищен план (ГУП)	ГУП	–
ФИ 2.	Управление на работата на учителя в час	Дневник	Админ ЕР ПАО
ФИ 3.	Управление на регистър на подлежащите	Книга на подлежащите	Админ RS
ФИ 2. ФИ 3.	Управление на резултатите от обучението	Картон на ученика	ПАО
ФИ 2.	Управление на взетите часове	Материална книга, като част от дневник	ПАО
ФИ 3.	Управление на дипломи за СО	Диплома за СО	Админ РД

Това предполага създаването на модели, съобразени с посочените работни процеси, като на тази база се създадат услуги, реализиращи автоматизирането на:

- Специализирани административни дейности: прием; завършване на етап; картон на ученика; учебни планове; учебни програми; ГТР; справки за отсъствия по дни, вид, часове, предмети, за период; други;

- Ежедневни административни дейности: текущи оценки, отсъствия, достъп до учебни ресурси в час; домашни работи (задания за проекти); други

2.3. Функционални изисквания

В резултат от направените проучвания и систематизиране на източниците, съобразено с формулираните ФИ към една съвременна ИС (виж Глава 1.), ФИ към УБИССО са групирани както следва:

- Административно обслужване на процеса на обучение;
- Управление провеждането на обучителния процес;
- Управление на потребители;
- Управление на сигурността и достъп до системата;
- Сътрудничеството и управлението на знания;

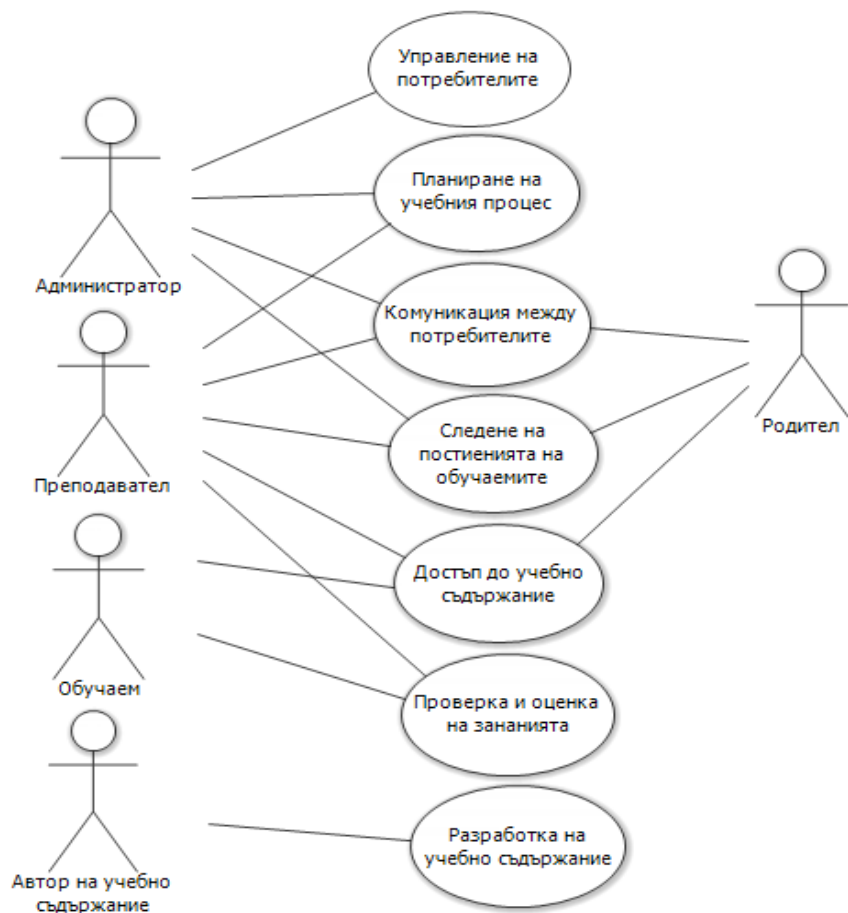
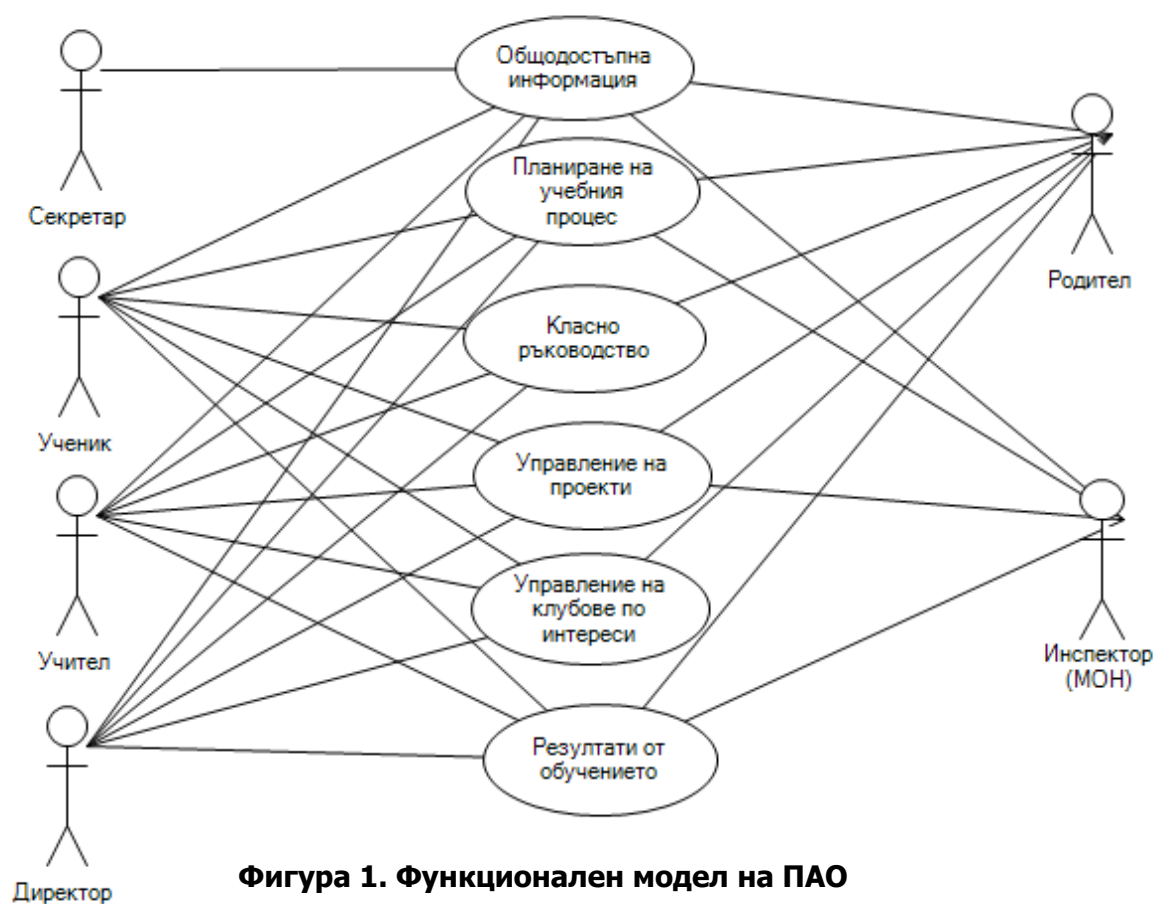
Съществена характеристика на създадените групи информационни услуги е отчитането на тяхната свързаност както помежду им, така и с външни системи

Административно обслужване на учебния процес

Тази група информационни услуги има за цел да автоматизира дейности от училищния мениджмънт, в това число организация и управление на:

- Общодостъпна информация – учебен план, учебна програма и др.;
- Планиране на учебния процес – прием, изготвяне на училищен годишен план, ГТР и др.;
- Класно ръководство - електронен дневник, електронен картон;
- Допълнителни дейности, свързани с развитието на учениците – работа по проекти, клубове по интереси;
- Оценка и анализ на резултатите от обучението и др.;

Описаните информационни услуги са обособени като ФИ към подсистема за администриране на обучението (ПАО). В настоящото дисертационно изследване е приложен интегративен подход на създаване на отделни софтуерни приложения като отделни модули на ПАО (виж Фигура)



Управление на провеждането на учебен процес

Съществува голям набор среди за електронно обучение (CeO) с отворен код, които предлагат готови решения за електронна поддръжка на управление на учебен процес. Те са подходящ избор за реализация на подсистема за управление на провеждането на обучение (ПУО) в средното училище. Функционален модел на системата е представен на Фигура (Тупаров 2011)

Управление на потребители

Особеност за тази група ФИ е предоставянето и поддържането на модул за мониторинг на потребителската активност, който да позволява на администраторите на системата да отчитат активността на отделните потребители в системата (за всеки ден) да определят точно ползваните ресурси, времето на достъп и (евентуално) възникналите проблеми. Допълнителен положителен ефект от интегрирането на подобна функционалност в системата е възможността да се следи натовареността с потребители (в роли, свързани с обслужване на учебния процес), а така също да се оценява тяхната дейност. Тези групи информационни услуги са организирани в подсистема за управление на потребители, предоставяща услуги, свързани с идентификация и оторизация, изискващо реализация на ролеви модел в системата

Сигурност и управление на достъпа

Посочените изисквания осигуряват две нива на сигурност на информацията: функционална сигурност и сигурност на данните;

Функционалната сигурност е свързана с определяне на достъпа на потребителите до функциите на системата. Сигурността на данните обхваща осигуряване на достъп на потребител до определени данни, до които дадената функция има достъп.

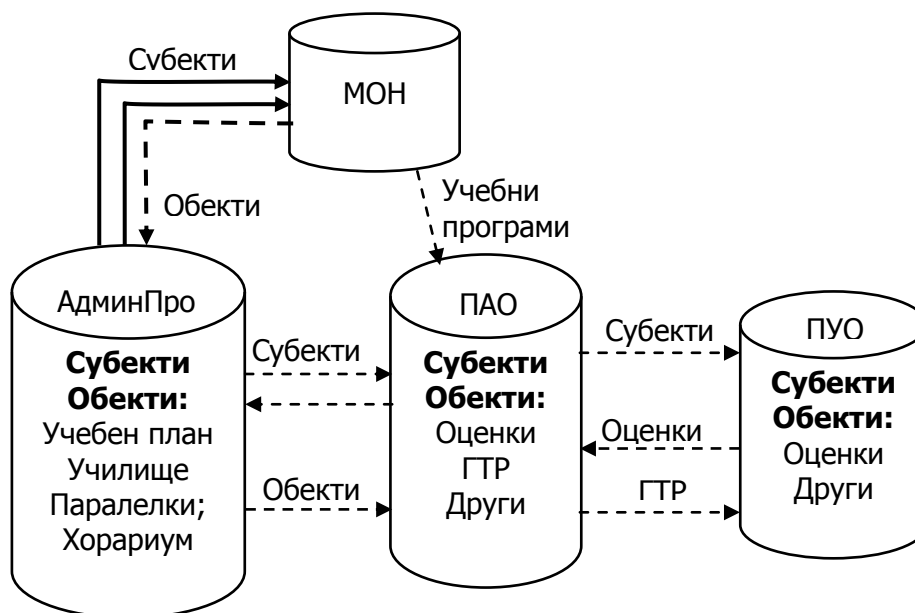
Сътрудничество и управление на знанията

Услугите от група **сътрудничество** обезпечават дейности като поддръжка и управление квалификацията на учителите; оценка и анализ на резултати от нововъведенията в обучението, отчитане на обратна връзка, и др.

Услугите, свързани с **управление на знанията** поддържат дейности, като организация и управление на хранилище за цифрови учебни обекти, предоставящи персонализиран и адаптивен достъп до учебна информация както в рамките на образователната институция, така и с възможност за споделяне на опит и достъп до учебни материали на други училища , дори на национално ниво.

Връзка със съществуващи системи

В контекста на свързаността между обособените ПАО и ПУО на УБИССО и общото ползване на данни за обекти и субекти от система АдминПро както от системата „Училищно ниво“ така и от системата „Министерско ниво“ от представения общ модел на УБИССО трябва да се отчете проблема, свързан със синхронизация на данните за осъществяване на необходимото ниво на интеграция между системите, така че да не се налага повторно въвеждане на информация, в която и да е от трите системи



Фигура 1. Синхронизация на данните в УБИССО

На Фигура 3. е показано с плътна стрелка реализираната синхронизация на данни в посока от АдминПро към БД на МОН. С пунктирна стрелка е представена необходимата двупосочна синхронизация на данни между ПУО, ПАО и АдминПро, така че да се осъществи общото ползване на данни за субекти и обекти в трите системи.

2.4. Нефункционални изисквания към УБИССО

Основното изискване, продиктувано от поставената в дисертационното изследване цел е да се осигурява достъп до системата през интернет. Трябва да бъде осигурена съвместимост с различните, свързани с областта на проучване нормативни изисквания, стандарти и спецификации в национален и международен контекст. Функционалното изискване за връзка с външни системи е свързано с изискванията за надеждност, което обсъжда въпроси, свързани с начина на внедряване и поддръжка, системното администриране, скалируемост на системата. Скалируемостта е свързана с възможност системата да поема по-големи обеми от данни, без това да нарушава нормалната (скорост на) работа. УБИССО трябва да бъде лесна за поддръжка и в същото време лесно достъпна. Трябва да бъде лесно разширяема. Трябва да е изцяло съвместима за работа с мобилни устройства.

2.5. Ограничения

Основните ограничения при разработката на УБИССО са свързани с **обработката на данни** на системата и **реализация на комуникацията**

Ограничения, свързани с обработка на данни

По отношение ограниченията, свързани с **обработка на данни**, основните функции, които трябва да поддържа системата са: въвеждане на данни от различен тип, редактиране, изтриване и извличане на данни под формата на различни справки с реализирана защита от въвеждане на некоректни данни и изтриване, така че да не се засегне целостта на БД на системата.

Ограничения, свързани с комуникацията

Разгледани са в следните три аспекта:

- реализация на комуникация между отделните слоеве на изгражданото софтуерно приложение;
- реализация на комуникация с потребителите;
- реализация на комуникация между отделните системи.

2.6. Подход за проектиране на УБИССО

Развитието на софтуерната индустрия, нарастването на необходимост от изграждане на качествен софтуер доведе до необходимост от създаване на нови парадигми, методи и средства за по-ефективен дизайн на софтуерни системи

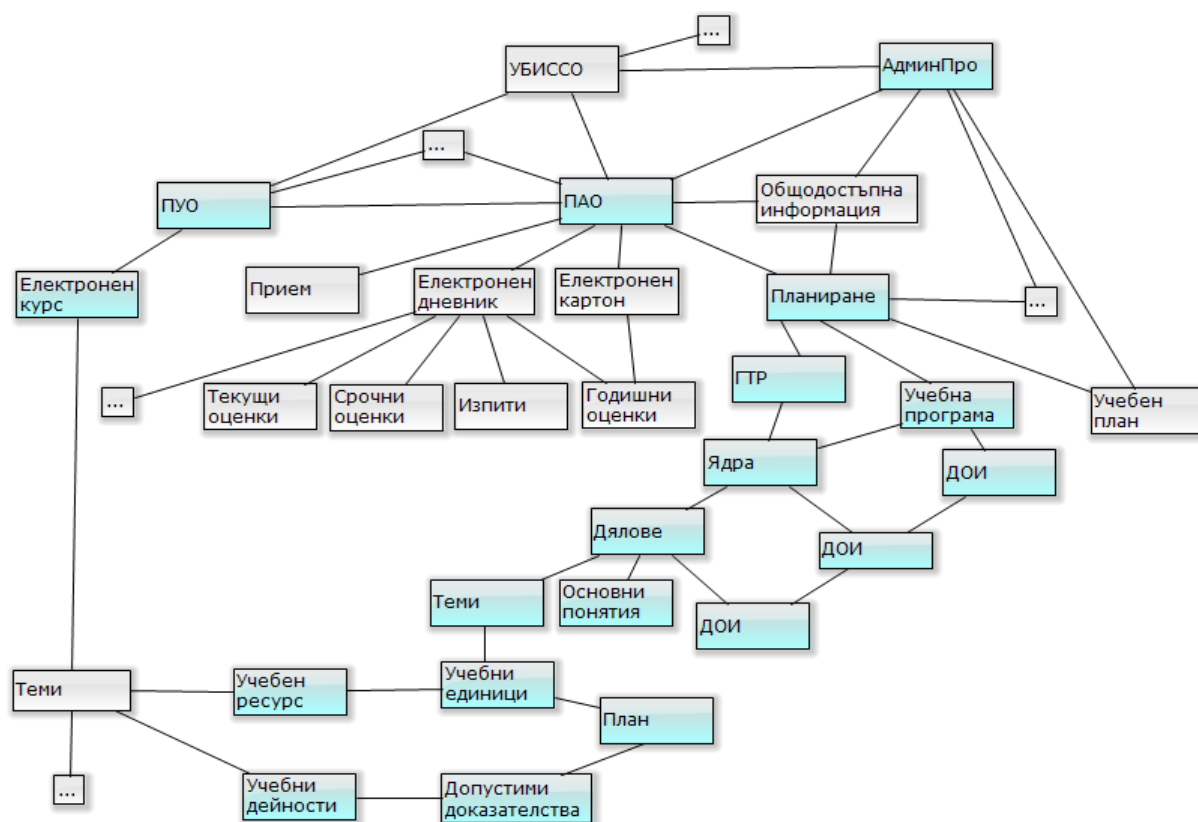
Подходи за проектиране на софтуерна архитектура

Съвременни парадигми за проектиране на архитектурата на софтуерно приложение, предложени в (Bontchev 2012) са:

- Обектно-ориентирано проектиране;
- Компонентно-ориентирано проектиране;
- Проектиране чрез договор и контекстно-ориентирано програмиране;
- Проектиране на архитектури, ориентирани към услуги;

Проектиране на архитектурата на УБИССО

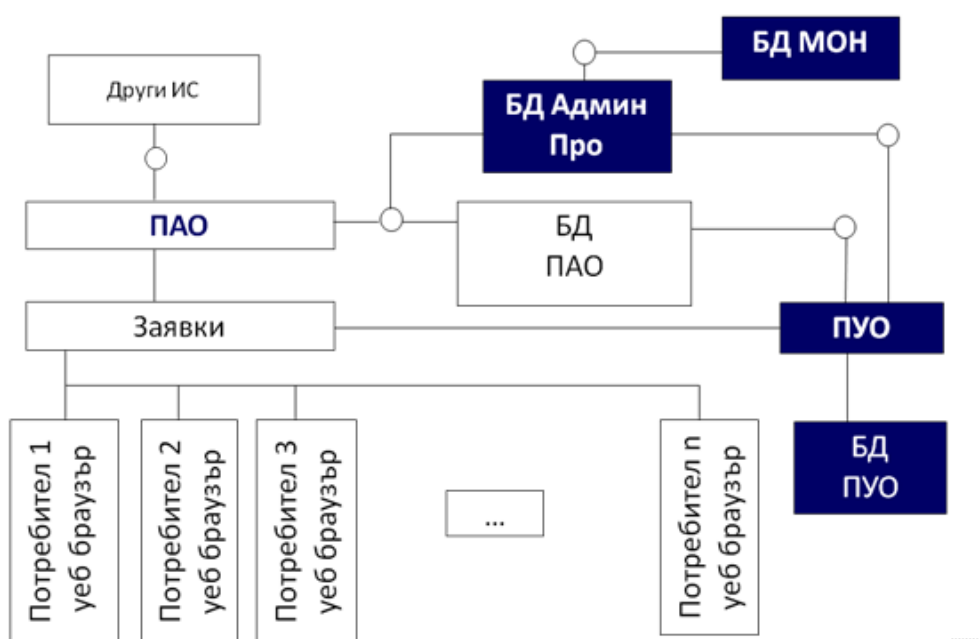
За проектиране на архитектурата на УБИССО е избрана **компонентно-ориентираната парадигма** (виж Фигура 4.). Това е продиктувано от големия набор готови технологични решения, които съществуват към момента. Свързването им в единна система предполага изграждането на интегрирана



Фигура 2. Компонентно-базиран модел на УБИССО

клиент-сървър архитектура, която представлява съвкупност от отделни информационни системи, организирани като подсистеми, комбиниращи отделни компоненти, изпълняващи логически завършени цикли от бизнес процеси на предметната област.

Проектирането на отделните компоненти в представения модел се подчинява на двата основни принципа в софтуерния дизайн - слаба свързаност и силна съгласуваност. Колкото по-малко информация се обменя между компонентите (т.е. компонентите са по-прости), толкова по-слаба е свързаността. Основна задача на съгласуваността е всички елементи вътре в компонента да решават една обща задача (Стоянов, et al. 2006).



Фигура 3. Софтуерна архитектура на интегрираната среда

На Фигура 5. е представена софтуерната архитектура на интегрираната среда, свързваща отделните компоненти и подсистеми.

Това откроява следните фундаментални нива на изграждане на архитектурата на УБИССО, за всеки интегриран компонент:

- Уеб-клиент;
- Уеб-сървър;
- Сървър на приложението;
- Сървър за БД;
- БД АдминПро;
- Заявки;

Архитектура на изграждането на прототипа ПАО

Разделянето на отговорностите на системата на архитектурно ниво е базирано на шаблона ASP.NET MVC. Избрания шаблон за дизайн, определя многослойна архитектурата на системата, в която се открояват следните основни подслое:

- Управление на данните;
- Бизнес логика;
- Потребителски интерфейс;

Имплементацията на отделните компоненти от йерархичната структура на прототипа ПАО се фокусира върху намирането на решение на два основни проблема:

- Програмиране на сървърната част на приложението;
- Програмиране на клиентската част на приложението;

Избор на технологични решения за изграждане

За реализация на ПАО като прототип на УБИССО са предпочетени поддържаните от Microsoft технологии:

- За управление на БД – SQL Server Express 2012;
- За управление на модела на данните – ADO.NET Entity Framework;
- Шаблон за разработка – ASP.NET MVC;
- Език за програмиране – C#;
- Достъп и извличане на информация от БД – LINQ, AJAX, jQUERY, Transact SQL.

Направеният избор е повлиян от следните няколко фактора:

- Системите за административно обслужване на СО, предоставени от МОН използват продукти на Microsoft.
- Естественото развитие на системите, приложими в средното образование е свързано с миграция към системи, използващи нови технологии.
- Преминаването към съществено различна технология и система за управление на БД предполага необходимост от създаване на допълнителни модули за трансформиране на експортираните от MS Access данни, така че да се импортират в избраната друга система за управление на БД. Това в допълнение създава предпоставка за нарушаване хомогенността на данните

между БД – източник и БД – цел, което изисква по-голям ресурс за създаване на новата схема и синхронизация на данните между съществуващата БД в новата СУБД.

Реализацията на ПАО на УБИССО чрез избраните технологични решения я прави изцяло независима от хардуера, с който разполага потребителя. Достатъчно е да има връзка към интернет и достъп до адреса на сайта, от който е достъпна системата. Дистрибутивния вариант на системата изисква host сървър, който поддържа MS SQL Server.

Изводи

Проектирането и реализацията на система, изпълняваща дефинираните в глава 2 изисквания е комплексна задача, с необходимото ниво на сложност. Това определя избрания за проектиране модулен принцип, който стои в основата на използваната компонентно-ориентирана парадигма. Всеки модул се декомпозира на съставните му компоненти, като проектирането на всеки компонент обхваща всички слоеве от избраната архитектура за разработка.

Глава 3. Проектиране и реализация на прототип ПАО

Таблица 2. Модули на прототип на ПАО

Модул	Работен процес	Обект
Общодостъпна информация	Управление на учебен план ...	Учебен план
Прием	Управление на прием	Прием
Годишно тематично разпределение	Управление на учебна програма	Учебна програма
	Управление на цифрови учебни ресурси	Учебник
	Управление на ГТР	ГТР
Електронен дневник	Управление на работата на учителя в час	Дневник
	Обобщаване на резултатите от обучението	Картон на ученика
	Управление на взетите часове	Материална книга, като елемент на дневник
Реализирано в АдминРД	Управление на дипломи	Диплома за СО

В Таблица 2 са показани работните процеси и обектите, които са имплементирани в отделните модули на ПАО.

Свързаността между обектите на ПАО определя приложения интегративен подход при проектиране на компонентите в отделните модули на системата

Открояват се 4 модула: "Общодостъпна информация" "Прием" "Годишно тематично разпределение" "Електронен дневник"

На етапа на проектиране са използвани UML ³ диаграми на потребителските случаи на употреба и клас-диаграми като форма за описание функционалността на софтуерния прототип, доброто определяне на която е в основата на успешното проектиране на БД.

3.1. UML - диаграми по потребители и функционалности

Употребата на UML и техниките за създаване на мета-модели не биха имали значение без знанието за това как те се нагаждат спрямо процеса на разработка на софтуер (Fowler 2004).

Всички диаграми, които се описват в процеса на проектиране са важна част от документацията, съпътстваща разработката на софтуер и самия софтуерен продукт. Те се поддържат от множество приложения, които се използват в процеса на проектиране на софтуерен продукт. Такива са Software Ideas Modeler, Enterprise Architect, Bizagi (Rodina 2009-2013) (Sparx System 2000-2015) (Bizagi n.d.) и др.

3.2. Модул „Общодостъпна информация“

Предложените в настоящата част на дисертационното изследване модели целят динамична поддръжка на общодостъпна информация, предоставяна през уеб.

Реализацията на изготвените модели автоматизира представянето на:

- Обща информация за училището;
- Данни за паралелките в даденото училище;
- Информация за специалностите, които се изучават в него;
- Информация за учебния план, по който се подготвят учениците от дадена специалност;

³ UML – Unified Model Language

- Данни за класните ръководители
- Други задачи

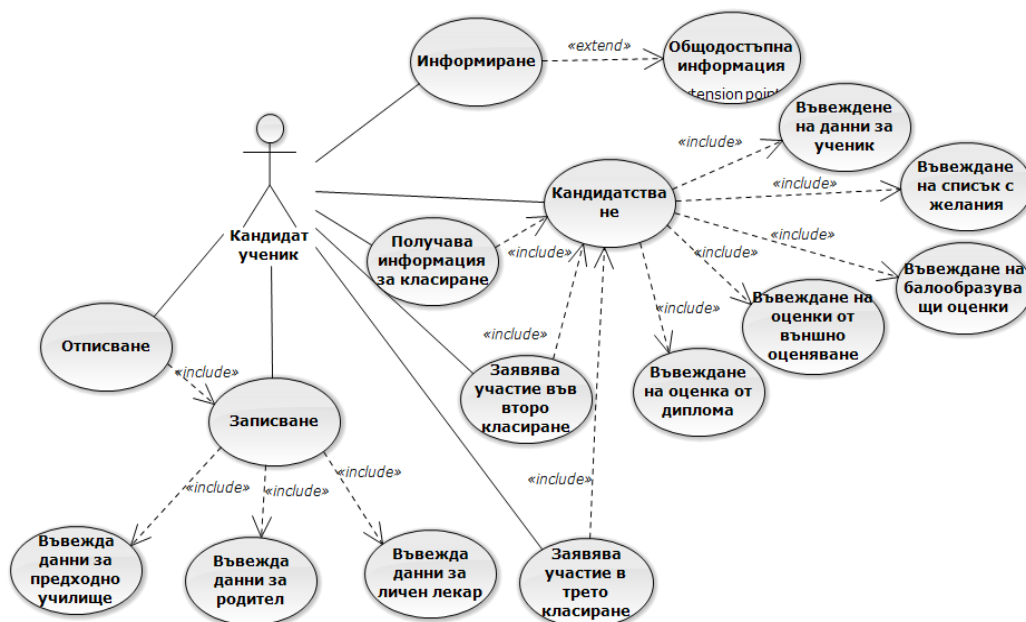
Проведените експерименти и тестове, свързани с възможността за имплементация на посочените функционалности чрез извличане на информация от БД на АдминПро и очаквания резултат е представено в Глава 4.

3.3. Модул „Прием“

Като съществен етап от планирането на учебния процес на едно училище, предложения в настоящата разработка проект за реализация на прием през уеб се характеризира с предоставянето на функционалност, свързана със събиране на данни за учениците и техните родители, както и данни за контакти с личните лекари на приетите ученици, още в етапа на записване.

На Фигура 6 са представени случаите на употреба на функционалността „Прием“ от потребител – кандидат ученик. (виж Фигура 6).

Кандидат-ученикът е особен субект в ИС, който се регистрира в системата, като получава права за достъп до модула „Прием“.



Фигура 4. Случаи на употреба на модул „Прием“

Събраните данни за родители и записани ученици от етапа на прием са необходими на „Електронен дневник“. Те са необходими и на системата АдминПро. Поради това модула „Прием“ е проектиран така, че данните за записани ученици в съответствие с класната организация в средното училище

да се импортират автоматично в БД на АдминПро. Успешни експерименти и тестове в тази посока са описани в 4.2.

3.4. Модул „ГТР“

Изискването за плановост при провеждането на процеса на обучение задължава учителя всяка година да изготвя ГТР по предмета, който преподава. В него са посочени темите, урочните единици и сроковете, в които се провеждат, като в последствие всяка проведена урочна единица стриктно се отразява в материална книга, която от учебната 2015/2016 г. е част от дневника на класа. На този етап няма система, която да подпомага изготвянето на ГТР от учителя в СО.

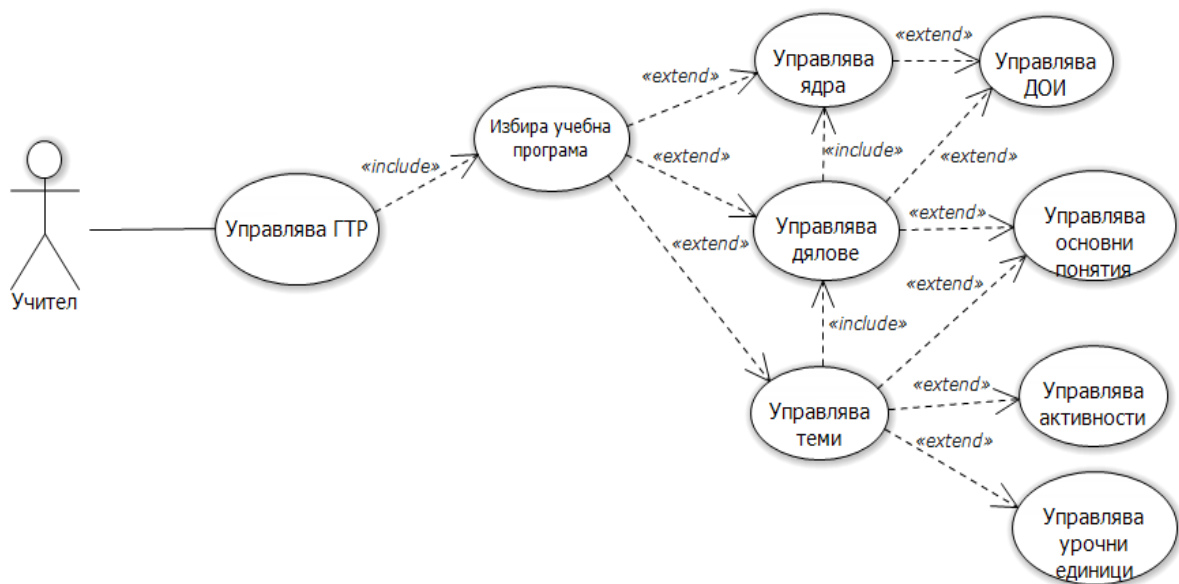
Специфични функционални изисквания към проектирания модул са:

- ГТР да съответства с ДООИ;
- Да поддържа управление на учебни програми;
- Да поддържа управление на рамка, дефинирана от изискванията за учебната програма (ядра, дялове, основни понятия, теми);
- Да поддържа управление на планирането на преподавателската работа (урочна единица, вид, срок);
- Да поддържа управление на допустими доказателства (учебни ресурси, свързани с темата и поставените цели);
- Да осигурява експортиране на данните за урочни единици в подходящ формат във временна папка (html или xml), за осъществяване на пакетиране по стандарта IMS CC;

Като допълнителна възможност модулът трябва да осигурява достъп до учебни ресурси, свързани с нивата на познание, дефинирани в таксономията на Блум.

Предложеното решение удовлетворява поставените в настоящото дисертационно изследване ФИ4 и ФИ10 за постигане на интегритет между отделните модули и подсистеми на УБИССО.

В етапа на проектиране на ГТР е демонстриран подход на декомпозиция, който се изразява в диференциране на задачата по изготвяне на ГТР на съставните ѝ части: ядра на учебно съдържание, взаимствани от учебната програма, дялове, теми и урочни единици.(виж Фигура 7)

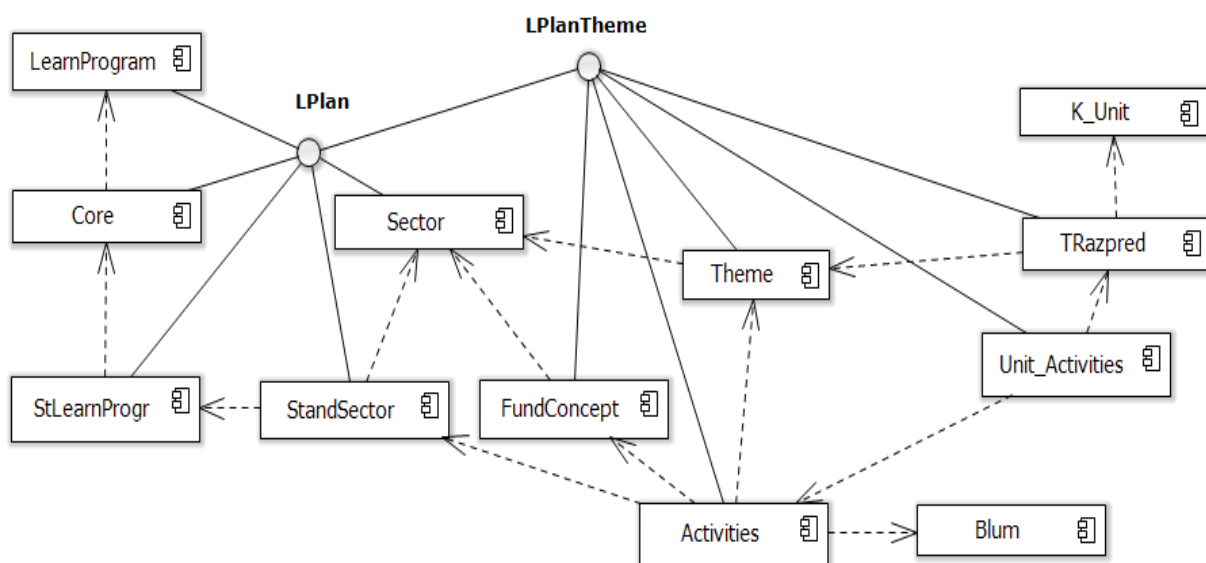


Фигура 5. Употреба на „ГТР“ от роля „Учител“

На всеки учебен предмет от учебния план за всеки клас съответства точно една учебна програма, утвърдена от МОН.

Дейностите, свързани с учебна програма изискват задължително избор на предмет и клас. Като допълнителни атрибути на учебната програма учителят избира: вид на подготовката на изучавания предмет - задължителна подготовка (ЗП), задължително избираема подготовка (ЗИП), профилирана подготовка (ПП) или свободноизбираема подготовка (СИП);

Предложения на Фигура 8. концептуален модел показва съставните елементи на ГТР и тяхната взаимосвързаност. Наследяването е представено с пълтни линии, а зависимостите между отделните класове с пунктирани линии.



Фигура 6. Концептуален модел на „ГТР“

Реализацията на тази структура запазва силната съгласуваност между съставните елементи на ГТР и слабата свързаност със съществуващата административна система АдминПро и реализираната експериментална ПУО.

3. 5 Подход за реализация на модул „ГТР”

В настоящата част на дисертационното изследване се представят аспекти от реализацията на слоя за данни, бизнес логиката и потребителския интерфейс от предложената софтуерна архитектура, която се използва при изграждане на проектирания модул и останалите модули на ПАО от УБИССО.

Предложения подход за реализация се характеризира с отделянето на модела на данните, бизнес логиката и потребителския интерфейс.

Слой за данни

Избраният подход за реализация на слоя за данни, е технологията Ado.NET Entity. В автоматично генерирания код, съответстващ на модела на данните отсъства всякаква логика, специфична за целевото приложение, както и логика описваща потребителския интерфейс. Това прави бъдещата поддръжка на разработваното приложение по-лесна. Добавянето на нови характеристики и функционалности в бъдеще няма да нарушават стабилността на приложението. Model слоя се използва директно от контролера (Controler), който реализира бизнес-логиката на разработвания модул.

Бизнес-логика

Бизнес-логиката в приложението е реализирана чрез употреба на технологията LINQ за извличане на информация от БД, според дефинираните функционални изисквания към системата. LINQ заявката прави обръщение към обектния модел, съответстващ на конкретни таблици от БД.

Предаването на данни между контролера и уеб-формата (View) се осъществява посредством класа ViewData и ViewBag. За предаване на данни от потребителския интерфейс (View) към слоя за реализиране на бизнес-логиката на приложението (Controler) са използвани технологиите JQuery и AJAX. Употребата на формата JSON в контролера осигурява динамична промяна на изгледа без презареждане на страницата.

Потребителски интерфейс

Потребителския интерфейс е представен чрез уеб-форми, които се управляват от View слоя на избрания шаблон MVC. Той е отговорен за превръщането на моделите на данни в потребителски интерфейс на уеб приложението. В този слой се управлява показването на данните, които се получават от контролера като резултат.

За реализация на UI (абривиатура на User Interface – потребителски интерфейс) на разработвания компонент, MVC модела предоставя поддръжка на три вида изгледи – обикновена страница, шаблонна страница и страница – тип частичен изглед.

При реализация на компонента ГТР са използвани шаблонни файлове, описващи съответния етап от реализацията на разглежданата задача както следва:

- ГТР – управление на учебни програми
- ГТР – управление на рамка за учебна програма
- ГТР – планиране на преподавателската работа

От гледна точка на годишното планиране на учебния процес, представената реализация на модул „Управление на ГТР“ дава възможност търсенето и намирането на информация по определени критерии да бъде достъпно за всички участници в процеса на обучение. Създаденият инструмент осигурява динамична поддръжка на качеството на предлаганото обучение. Интегрирането му с модул „Електронен дневник“ дава възможност в допълнение, учителят да има достъп до информация, която му показва във всеки един момент в кой клас какво е преподавал от предварително планираното ГТР.

3.6. Модул „Електронен дневник“

Електронният дневник като основен обект на образователния процес черпи информация за учениците, предметите, родителите, учителите и директорите от ИС АдминПро.

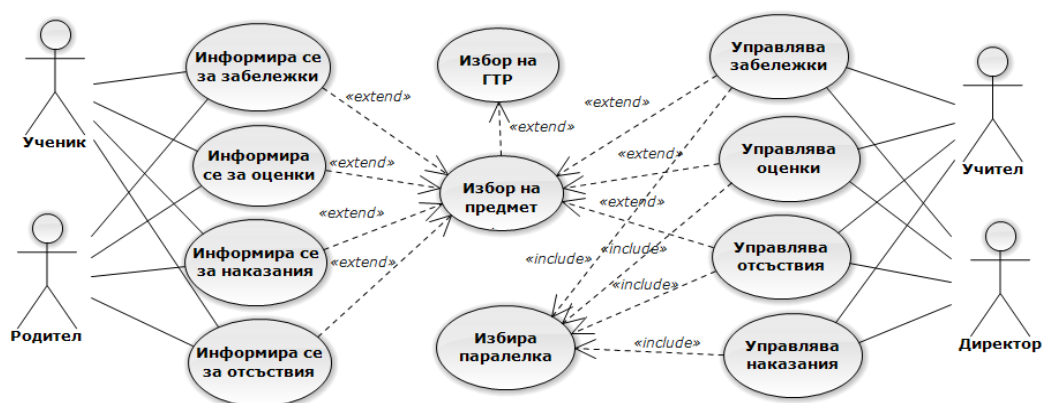
На база събраната от този модул информация през целия период на обучение, чрез системно въвеждане на данни от самите учители (както се прави в хартиения дневник) се създават условия услугите, предоставени от модул „Срочни/Годишни резултати“ да бъдат напълно автоматизирани. Това

води до автоматизиране на процеса по събирането на информация, ползвана от модул АдминРД на АдминПро.

На Фигура 9. са представени случаите на употреба на модул „Електронен дневник“. Информативната функция на основните функционалности на модула съдържа възможност за предоставяне както на цялата информация, така и информация за избран период от време.

За ролите „Учител“ и „Директор“ тези случаи на употреба включват допълнителни дейности, свързани с правата, дефинирани в системата.

Разширяването на функционалностите с „Избор на предмет“ ограничава представянето на информацията в рамките на избрания предмет. Допълнителното разширяване с функционалностите, предоставени от модула „ГТР“ дава възможност модул „Електронен дневник“ да предоставя информация, отразена от учителя в час, както за темите, така и за дейностите и свързаните с тях критерии за оценка на учениците.



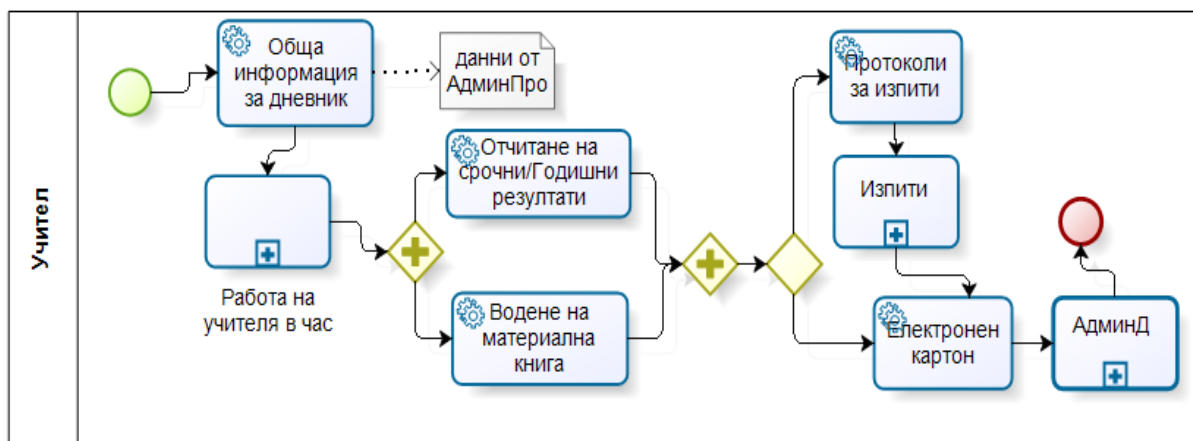
Фигура 7. Употреба на „Електронен дневник“

При проектиране на модула „Електронен дневник“ е взето под внимание той да бъде ползван в ежедневната работа на учителя и да бъде интегриран с останалите компоненти на системата.

Работата на учителя като бизнес-процес е представена на Фигура 10

Това определя приложения интегративен подход на проектиране, в който се открояват следните три под процеса:

- Работа на учителя в час;
- Срочни/Годишни резултати;
- Изпити;

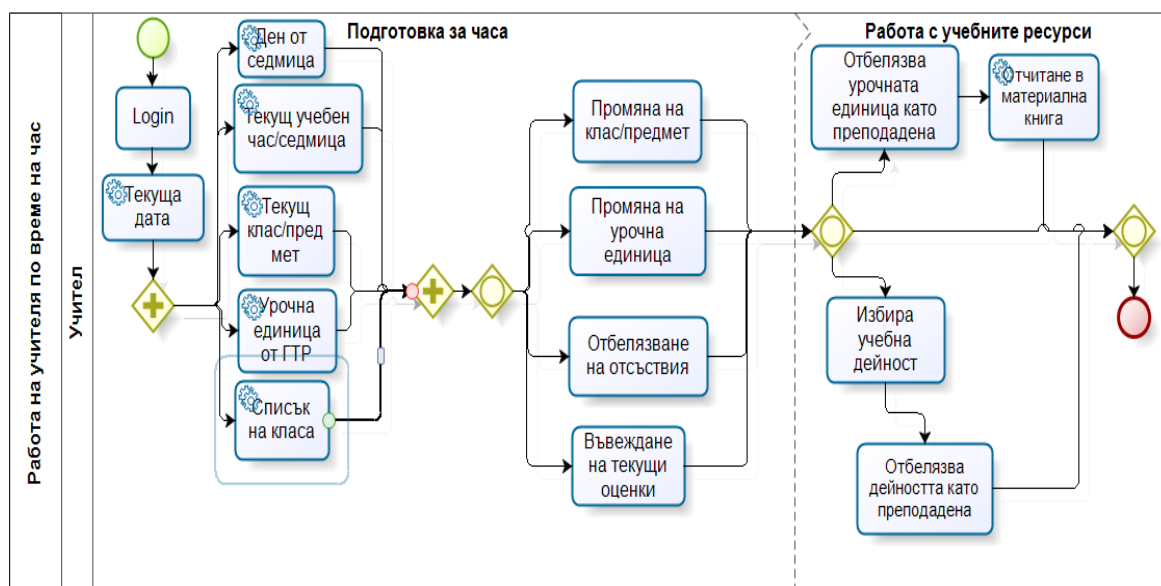


Фигура 8. Работа на учителя като бизнес-процес

Работа на учителя в час

Работният процес, представен на Фигура 11. описва дейности от работата на учителя по време на час, свързани както с отразяването на текущи оценки и отсъствия и други, така и такива, свързани с организация на преподаването, като елемент на обучението. Изборът на конкретна дейност от списък с дейности, свързани с избран урок, дава възможност учителят да отрази каква част от планираните учебни дейности и ресурси (елемент на ГТР) е разгледал с учениците в съответния час.

Предоставената функционалност за отбелязване на взетия в часа урок и активности от предварителния план на учителя дава възможност процеса по отчитането на преподадения материал в материална книга да се автоматизира напълно (виж Фигура 11.)



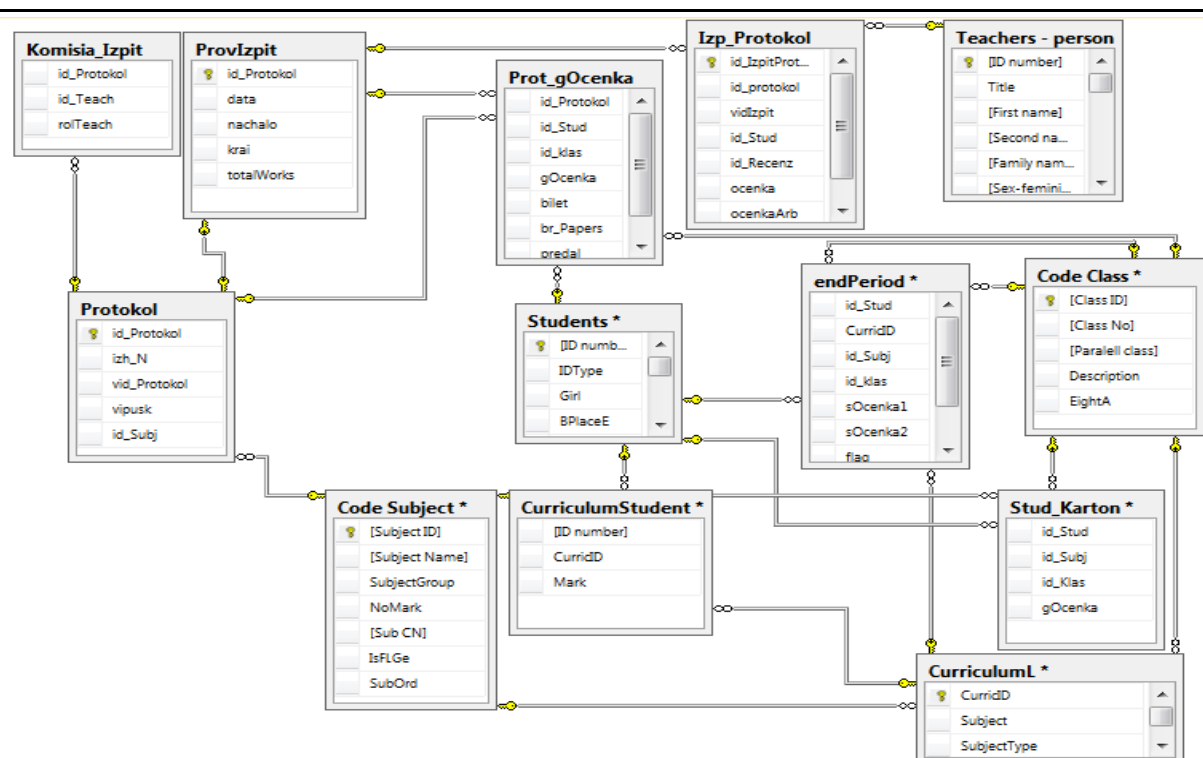
Фигура 9. BPM „Работа на учителя в час“

Срочни/Годишни резултати

Компонента „Срочни/Годишни резултати“ реализира отчет за движението на учениците през годината, брой различни оценки по всеки предмет, среден успех на паралелката, ученици със слаби оценки, наложени наказания, брой извинени/неизвинени отсъствия, средно на човек отсъствия и др. Тази информация участва при реализацията на компонента „Картон на ученика“. Това обяснява приложения интегративен подход при проектиране на модула.

Неформалните описания на функциите са Брой и СреднаОценка. Те са реализирани чрез механизмите на ООП, като е използван принципа за полиморфно поведение на обектите.

„Изпити“



Фигура 10. Модел на „Изпити“

На Фигура 12. е представен модел на БД, обслужващ под модул на модул „Електронен дневник“, проектиран да поддържа процеса по организация и управление на изпити (с достъп до изпитни резултати), които се полагат за завършване на даден етап от обучението.

Изводи

Направеното изследване и създадените в резултат на това модели е провокирано от факта, че към момента на изследването не съществува уеб-базирана програмна реализация, предлагаща интегрирано решение.

Създадените модели удовлетворяват посочените ФИ, свързани с административното обслужване на процеса на обучение, обединени като модули на ПАО на УБИССО.

Въпреки липсата на законов регламент и нормативна уредба, ползите от имплементирането на тези модели е възможност да се автоматизират широк кръг от работни процеси, свързани с административното обслужване на учебния процес и изготвяне на анализи от различен тип. Те са проектирани така, че да се облекчи работата както на отделния учител, така и на класния ръководител. Не на последно място осигуряват защитен достъп до актуална информация, свързана с управлението на процеса на обучение в неговата цялост от сайта на даденото училище.

Глава 4. Експерименти и резултати

В тази част от работата са представени експерименти, свързани с изследване на възможността за интегриране между модулите на ПАО, системата АдминПро и създадената експериментална ПУО.

Предпоставки за провеждане на експериментите

Провеждането на експериментите бе породено от наличната технологична информационна структура, предоставена от системата АдминПро. Съдържащата се актуална общодостъпна информация за текущата учебна година може да бъде предоставена през сайта на училището по автоматизиран начин, вместо ръчното повторно въвеждане на същата, с цел предоставянето ѝ през интернет (виж 4.1.). В същото време системата АдминПро съдържа таблици, които остават празни. Причината за това е затвореността на системата и обслужването ѝ от един служител на училището (виж 4.2.).

От друга страна съществуващите технологични решения за поддръжка на онлайн обучение (СеО) изискват информация, която вече се съдържа в системата АдминПро (това са данни за учители, ученици, родители). Това

предполага необходимост от автоматизирана поддръжка на еднотипна информация в двете системи(виж 4.3.).

Съдържащите се в СеО електронни курсове е необходимо да бъдат съобразени с ДОИ. Това е основно изискване, отнасящо се до планиране на обучението. Бързото развитие на техниката и технологиите са предпоставка за динамична промяна както на държавните образователни изисквания (ДОИ) така и на свързаните с тях учебни планове, учебни програми и ГТР, разработвани ежегодно от учителя в етапа на проектиране на обучението и по време на неговото провеждане.(виж 4.4. и 4.5.).

Цел на експериментите е изследване на възможността за експортиране на данни от:

- системата АдминПро за реализиране на функционалности от модул „Общодостъпна информация“
- модул „Прием“ за новозаписан ученик и неговите родители, личен лекар и зъболекар към съответните таблици от БД на АдминПро;
- системата АдминПро към експериментална ПУО (реализирана чрез Moodle);
- модул „Управление на ГТР“ за генериране на електронен учебен курс в Moodle.

В допълнение е поставена цел за създаване на стандартизиран учебен ресурс от преподаден/създаден цифров учебен материал в рамките на учебния час и осъществяване на достъп до него през ПАО и експерименталната ПУО.

4.1. Експеримент 1. Експорт на данни от АдминПро към модул „Общодостъпна информация“

В основата на първия експеримент стои идеята за извличане на данни от съществуващата училищна БД на ИС АдминПро с цел реализиране на функционалности от общ характер, дефинирани като ФИ на УБИССО в модул „Общодостъпна информация“. Целта да се провери възможност за динамично актуализиране на данни в уеб, свързана с:

- Обща информация за училището;
- Паралелки;
- Учебен план;

- Хорариум на учители;
- Класни ръководители;

4.2. Експеримент 2. Експорт на данни от „Прием“

В основата на втория експеримент стои идеята за съчетаване на процеса по планиране на учебния процес още в етапа на прием с този по изготвяне на нормативния документ „Списък Образец 1“ в системата АдминПро. Целта е, така събраните от етапа на прием данни от кандидатите и последващото им записване в даденото училище, да се използват за нуждите на системата АдминПро.

За провеждане на втори експеримент, осъществяващ интегритет на данни между модул „Прием“ и системата АдминПро, са необходими моделите на таблиците, съхраняващи данни за ученици, родители и лични лекари от АдминПро и тези, съхраняващи данни за записани ученици в модула „Прием“ на ПАО.

Провеждане на експеримента

Експериментът бе проведен с тестови данни, събирани от създадената от автора в близкото минало система за организация и управление на прием в ПГВАД „Христо Ботев“ гр. Пловдив. Откриха се два етапа на провеждането:

Етап 1. Рефакторинг на създадения модул, осъществяващ приема, така че де се осигури съвместимост с посочените таблици от БД на АдминПро и достъп през уеб.

Етап 2. Въвеждане на информацията през уеб и импорт към БД на Админ Про

Анализ на резултатите

Проведените успешни експерименти с тестови данни за автоматично импортиране на информация за новозаписани ученици от уеб-интерфейс в таблиците от БД на АдминПро, показва че е възможна интеграция на модула „Прием“ с БД на АдминПро.

Това осигурява актуална информация (име, ЕГН, специалност, адрес, тел на ученика; име, адрес телефон, данни за майката и бащата на ученика; номер на диплома от предишно образование; училище от което идва и др.) за модула „Електронен дневник“. Към момента тези данни се съхраняват на

хартиен носител - в дневник на класа, ученически картон на ученика и книгата за подлежащи като елементи на задължителната документация в училището.

4.3. Експеримент 3. Експорт на данни от АдминПро към Moodle

В основата на трети експеримент стои идеята за съчетаване на процеса по обслужване на обучението с този по неговото провеждане. Целта е наличните в системата АдминПро данни за ученици, учители, родители, директори да се използват за нуждите на експериментално създадената ПУО с използване на платформата Moodle.

Провеждане на експеримента

Провеждането на експеримента открии следните два етапа:

Етап 1. Избор, инсталация и администриране на експериментална ПУО, изпълняваща посочените минимални изисквания

Етап 2. Експорт на данни от АдминПро към експерименталната ПУО

Анализ на резултатите

Организирането на учениците в съответствие с класната система в АдминПро направи възможно импортирането им в ПУО и свързването им в групи, така че всяка група да съответства на учениците от дадена паралелка. Всички те бяха включени в категориите, съдържащи курсове, който се изучават по учебен план за текущата година. За целта бяха проведени успешни експерименти по интегриране на ПУО и АдминПро в частта, автоматично създаване на категории курсове в Moodle, съответстващи на учебния план за съответния етап на обучение, който е одобрен за обучение за дадената учебна година в съответното училище.

4.4. Експеримент 4. Трансформиране на ГТР

В основата на четвърти експеримент стои идеята за съчетаване на процеса по изготвяне на ГТР от учителя с този на неговото използване, и по специално неговата онлайн поддръжка, осигурена от ПУО. Целта е динамична поддръжка на актуална структура на електронен учебен курс в съответствие с управляваното ГТР от учителя.

Провеждане на експеримента

Открояват се следните два етапа:

Етап 1. Трансформиране на съставения тематичен обучителен план в съответствие със стандарта IMS CC.

Етап 2. Импортиране на получения пакет в ПУО

Анализ на резултатите

За автоматизирането на процеса по прехвърляне на създадения от модула ГТР план в ПУО е реализиран алгоритъм, който създава временна папка, която съдържа съответстващите на отделните теми html или xml файлове.

След това тези ресурси се пакетират според стандарта IMS CC, с използване на инструмента Common Cartridge Builder или друг поддържащ стандарта IMS CC. Полученият файл подлежи на валидиране. При положителен резултат се импортира в ПУО.

Автоматичното генериране на електронен учебен курс на база организацията, създадена по време на планиране на процеса на обучение от учителя чрез създадения уеб-базиран инструмент прави учителя независим от ПУО, избрана от учебното заведение, в помощ на провеждането на учебния процес. Достатъчно е ПУО да поддържа посочените стандарти за обучение и средства за импортиране на учебни обекти, достъпни от роля „Учител”

Автоматизираната поддръжка, предоставена от модула „ГТР” осигурява възможност за динамична поддръжка на електронен учебен курс.

4.5. Експеримент 5. Преобразуване на цифров учебен материал в учебен ресурс

Начините, по които учителят организира необходимите електронни ресурси, които са най-добри за постигане на поставените цели от планираните допустими доказателства, свързани с таксономията на Блум са:

- предлага линк към подходящи ресурси от интернет;
- подготвя предварително цифровите учебни материали;
- показва определени демонстрации в рамките на учебния час;

В основата на пети експеримент стои идеята за съчетаване на процеса по провеждане на обучение чрез създаване на цифрови учебни материали в рамките на учебния час, с този на тяхното използване, и по специално тяхната онлайн поддръжка, осигурена от ПУО. Цел на експеримента е създаване на дигитални учебни ресурси за многократна употреба, които се генерират в

процеса на преподаване, в рамките на часа, с помощта на свободен софтуер и се предоставят за самоподготовка на учениците чрез сайта на училището, под формата на синтезирани дигитални учебни обекти, експортирани в стандартизиран учебен пакет и предоставян през ПУО на училището.

Провеждане на педагогическия експеримент

Педагогическият експеримент бе проведен в рамките на проекти BG051PO001-4.3.04-0064 „Пловдивски електронен университет (ПеУ): национален еталон за провеждане на качествено е-обучение в системата на висшето образование” и BG051PO001-3.1.08-0041 „Стандартизиране и интегриране на разнотипни информационни и управленски университетски системи (СИРИУС), финансирани от ОП „Развитие на човешките ресурси” на ЕСФ. Открояват се следните три етапа на провеждане:

Етап 1. Запаметяване на поредица от кадри по време на провеждане на демонстрация в рамките на учебния час

Етап 2. Обработка на цифровия учебен материал и предоставяне на достъп до него.

Етап 3. Предоставяне на цифровия учебен материал през Moodle

Анализ на резултатите

Направения педагогически експеримент откри следните ползи:

1. Организацията на учебния материал чрез създаване на малки порции цифрови учебни материали достъпни през интернет дава възможност на учениците бързо да се ориентират и да преглеждат само това, което в хода на работата ги интересува.

2. Когато предоставения учебен материал е кратък и ясен ученикът задържа вниманието си върху него.

3. Дадена част от учебния материал може да се гледа толкова пъти, колкото на ученика му е необходимо.

4. Разработването на зададения проект/задача за учениците се превръща в предизвикателство, а подготвените кратки цифрови учебни материали те приемат като ключ към постигането на крайната цел.

5. Успешното реализиране (в една или друга степен) на ученическите проекти/задачи от всички отделни групи доказва полезността на изследвания, в

рамките на експеримента подход при преподаване на теми със специфика, подобна на темата за БД.

Провеждането на експеримента срещна следните трудности:

1. Учебната среда, в която бяха предоставени материалите нямаше характеристиките на експерименталната ПУО, описана в настоящото дисертационно изследван.

2. Използването на Facebook като комуникационна среда се възприема лесно и интуитивно от учениците, но разсейващия фактор, който съдържа употребата на средата я прави неудобна за провеждане на процес на обучение

3. Използването на системи за управление на съдържание, известни като CMS (Content management Systems) не поддържат стандарти за електронно учебно съдържание. Това затруднява реализиране на преизползваемост на учебните материали и възможност за използване на функционалности за проследяване развитието на ученика

Учениците използват технологиите с лекота. За тях не е проблем да се регистрират в една или друга система, но трябва да имат мотивация за това. Мотивацията да имат регистрация във Facebook е очевидна. Липсата на мотивация ученикът да посещава сайта на своето училище е липсата на обучително съдържание, предоставяно през интернет, до което той очаква да има достъп.

Преодоляването на посочените трудности провокира продължаването на експеримента и провеждането на Етап 3.

Осигурената технологична поддръжка за провеждане на реален учебен процес при наличие на експериментална ПУО, повиши активността на учениците/обучаемите през цялото време на учебната година/провеждане на курса, както по време на реалните часове, така и извън тях и се отрази положително на крайните резултати от проведеното обучение, както и оказва положителното влияние на прилагането на електронни форми на обучение за повишаване активността на учениците/обучаемите в процеса на придобиване на знания, независимо от време и място

Пакетираните според стандарта SCORM учебни ресурси в сравнение с използването на стандарта IMS CP, дават възможност да се проследява

развитието на ученика по отношение на използването на дадения учебен ресурс.

Изводи

Изследваните възможности и получените резултати от експериментите откриват нова перспектива от една страна за развитие на системите, приложими в средното образование и от друга - за непрекъснато развитие на учителя чрез прилагане на различни педагогически иновации, за да отговарят на предизвикателствата на новото време за разнообразяване на учебния час, като създадат условия за предоставяне на знания извън рамките на часа и класната стая.

Заклучение

Въпреки множеството ползи, които ни дават съвременните системи за електронно обучение (LMS), стотиците софтуерни средства за разнообразяване на процеса на преподаване и учене и технологиите за осигуряване на персонализация и адаптивност в обучението, проблемът, свързан с обезпечаване процеса на обучение в неговата цялост не би могъл да намери решение единствено в рамките на съществуващите системи. Това прави разработването на интегрирана уеб-базирана ИС за СО (УБИССО) едно перспективно направление, иновативно по своята същност и разкрива нови хоризонти пред ИС в предметната област като постоянно нарастващ технологичен ресурс с неограничени възможности за добавяне на нови функционалности.

Приносите в дисертационния труд са групирани в две групи - научно-приложни и приложни както следва:

Научно-приложни

1. Дефинирани са **общите изисквания към УБИССО** като единство между среда, услуги, учебно съдържание, субекти и обекти.
2. Предложени са **схеми на основни работни процеси** в СО
3. Предложена е **архитектура на интегрирана среда** с обособени два функционални модула – подсистема за администриране на обучението и подсистема за управление на обучението

4. Предложен е **йерархичен компонентно-базиран модел** на УБИССО

Приложни

5. **Проектирани са 4 модула** – „Общодостъпна информация“, „Прием“, „ГТР“ и „Електронен дневник“ за автоматизиране на широк спектър от работните процеси с използване на интегративен подход

6. **Реализирани и тествани са 3 модула** – „ГТР“, „Прием“ и „Общодостъпна информация“

7. **Създаден е концептуален модел** и MS SQL Server схема на **БД** (с адаптиране на БД на АдминПро);

8. **Проведени и анализирани са експерименти** по изследване на възможността за интегриране между модулите на АдминПро, създадената ПАО и експериментална ПУО.

Следващата Таблица 3. описва поставените в дисертационното изследване задачи и мястото в дисертационния труд, където се предлага тяхното решение, както и посочените приноси

Таблица 3. Решени задачи и приноси

Поставена задача	Решение	Приноси	Публикация
Анализ на организационната структура и задачи на ангажираните в СО	Глава 1. - 1.5. Глава 2. - 2.1.4.	1	1 2
Изграждане на общ модел на системата УБИССО	Глава 2 - т 2.3.; 2.5.2.	2;3;4	4
Дизайн и реализация на прототип на УБИССО	Глава 3. (3.1. - 3.6.); Глава 4.; Приложение 1;	5; 6; 7	5,6
Провеждане на експерименти и анализ на получените резултати в практиката	Глава 4. (4.1. - 4.5.)	8;	3

Идея за бъдещо развитие

Открояват следните направления за развитие:

1. АдминПро да стане уеб-базирана
2. Изграждане на национална обща БД
3. Изграждане на национална уеб-базирана система за СО

Д Е К Л А Р А Ц И Я

от Ваня Емилова Лазарова

редовен докторант към катедра Компютърна информатика
на Факултет по математика и информатика

Във връзка с провеждането на процедура за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ и защитата на представения от мен дисертационен труд, декларирам:

Резултатите и приносите на проведеното дисертационно изследване, представени в дисертационния ми труд на тема Интегрирана Уеб-базирана информационна система на средното образование са оригинални и не са заимствани от изследвания и публикации, в които нямам участия.

ДЕКЛАРАТОР:

Ваня Лазарова

12.09.2015

гр. Пловдив

НАУЧНИ ТРУДОВЕ НА АВТОРА, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Росица Донева, Николай Касъклиев, **Ваня Лазарова** "Към интегрирана информационна система за средното образование", четвърта национална конференция „Образованието в информационното общество“ Пловдив 2011 г, сборник с доклади на Асоциация „Развитие на информационното общество“, София, ISSN 1314-0752, стр. 149-156.

2. **Ваня Лазарова**, „Образователния процес на 21-ви век в средното училище – идеи, подходи на преподаване“, научно-образователен форум „Иновации в обучението и познавателното развитие“, Бургас 2012 г, публикувано в списание „Образование и технологии“ 3/2012, ISSN 1314-1791., стр. 114-120.

3. Росица Донева, **Ваня Лазарова**, „Подходи при организация на преподаването за създаване на цифрови учебни материали“, Шестата национална конференция „Образованието и изследванията в информационното общество“ 2013 г, сборник с доклади на Асоциация „Развитие на информационното общество“, София, ISSN 1314-0752., стр. 92-100.

4. **Ваня Лазарова**, „Общ модел на уеб-базирана система на средното образование“, научно-образователен форум „Иновации в обучението и познавателното развитие“, Бургас 2013 г, публикувано в списание „Образование и технологии“ 4/2013, ISSN 1314-1791., стр. 424-430.

5. **Ваня Лазарова**, „Декомпозицията като подход при автоматизиране на задачи от процеса на обучение в средното училище“, сборник с доклади от пета национална конференция по електронно обучение във висшите училища Русе 2014 г., 16-17 Май 2014 г, ISBN: 978-954-712-611-4., стр. 318-323.

6. **Ваня Лазарова**, „Уеб-базиран подход за моделиране на урок, базиран на таксономията на Блум“, симпозиум "Иновации и бизнес процеси" 16-17 октомври 2014, сборник с доклади от симпозиума, Пловдив 2014 г., достъпен от http://hst.bg/bulgarian/youth_symposium_2014.pdf

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Bizagi. <http://www.bizagi.com> (отваряно на 2014).
2. Bontchev, Boyan. Design of software tools and platforms for technology enhanced learning. Habilitation thesis for promotion to Full Professor. Sofia: Department of Software engineering, Faculty of Mathematics and Informatics, Sofia University, Bulgaria, 2012.
3. Fowler, Martin. „The new methodology.” 2005. martinfowler.com.
4. Fowler, Martin. UML Distilled Third Edition. Canada: Pearson Education, Inc, 2004.
5. Moodle Pty Ltd. Moodle. www.moodle.org.
6. Moodle Pty Ltd. Moodle документация. <http://www.moodle.org/docs/>.
7. Pavlov, Radoslav, и Desislava Peneva-Marinova. „Educational applications on top of digital libraries for cultural heritage.” International Workshop "Re-designing Institutional Policies and Practices to Enhance the Quality of Education through Innovative Use of Digital Technologies". Sofia, Bulgaria, 2011.
8. Peneva-Marinova, Desislava, Radoslav Pavlov, и M Goynov. „Two Integrated Digital Libraries for Knowledge and Iconography of Orthodox Saints.” International Conference on Digital Heritage. Lemesol, Cyprus, 2012.
9. Rangochev, Kalin, M Dimitrova, и Desislava Peneva-Marinova. „Medieval Sources and Present-Day Folklore Materials on Saints in an Electronic Encyclopedia.” Second International Conference on Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage. Veliko Tarnovo, Bulgaria, 2012.
10. Rodina, Dušan. UML SysML BPMN flowcharting tool... 2009-2013. <http://www.softwareideas.net>.
11. Sparx System. Enterprise Architect - UML Design Tools and UML CASE tools for software development. 2000-2015. <http://www.sparxsystems.com/products/ea/>.
12. Донева, Росица, Николай Касъклиев, Георги Тотков, и Христо Инджов. „Нормативни изисквания при проектирането на е-университет.” Международна конференция "Приложение на информационните и комуникационни технологии в икономиката и образованието". София, 2011. 408-415.
13. Донева, Росица, Николай Касъклиев, и Ваня Лазарова. „Към интегрирана информационна система на средното образование.” Национална конференция "Образованието в информационното общество" стр149-156. Пловдив, 2011.
14. Караманов, Милен. „Състояние и перспективи пред информационните системи за управление на образованието.” Електронно, дистанционно...или обучението на 21 век, 6-8 Април 2011 г.: 199-203.

15. Лазарова, Ваня. „Декомпозицията като подход при автоматизиране на задачи от процеса на обучение в средното училище.“ V-та национална конференция по електронно обучение. Русе, 2014.
16. Лазарова, Ваня. „Образователния процес на 21-ви век в средното училище – идеи, подходи на преподаване.“ списание „Образование и технологии“, 2012: 114-120стр.
17. МОН. „Национална програма "ИКТ в училище".“ www.mon.bg.
18. МОН. „НАЦИОНАЛНА ПРОГРАМА за развитие на училищното образование и предучилищното възпитание и подготовка (2006 - 2015 г.).“ 2006. www.moodle.org.
19. МОН. „Стратегия за ефективно прилагане на Информационните и Комуникационни Технологии в образованието и науката в България (2014-2020 г.).“ 2014. www.mon.bg.
20. Павлов, Радослав, Десислава Панева-Маринова, Любомир Драганов, и и др. „Българското културно наследство, представено чрез цифрови библиотеки и портали в Интернет.“ Научен интердисциплинарен семинар "Информационното общество". Велико Търново, България, 2011.
21. Панева-Маринова, Десислава, Димитър Гойнов, и Радослав Павлов. Интеграция на цифрови библиотеки за Православни знания и иконография. ИМИ-БАН, София, България: Годишна отчетна сесия на секции "Информационни технологии", "Математическа лингвистика" и "Софтуерни технологии", 2012.
22. Стоянов, Станимир, Ася Стоянова, Малинова Трендафилова, и Емил Дойчев. Софтуерни технологии. Пловдив: Университетско издателство "Паисий Хилендарски", 2006.
23. Тотков, Георги, Росица Донева, Елена Сомова, и Никола Касъклиев. „Университетска информационна система, базирана на европейски образователни стандарти за мобилност, квалификации и компетенции.“ Трета национална конференция с международно участие по е-обучение във висшето образование. Свищов, 2009. 185-192.
24. Тупаров, Георги. „Защо да преоткриваме колелото или за приложението на информационните системи за електронно обучение в средното училище.“ Математика и математическо образование, Април 2011 г.: 466-470.