

Реализация на информационно-справочна система „Докторанти”

Елица Арсова, Силян Арсов, Ангел Скрикаров, Камен Станков

Implementation of Information Retrieval System (IRS) “PhD Students”: In this paper, development and implementation methodology of information-retrieval system “PhD Students” is presented. The focus is on “entity-relationship” model synthesis, a choice of database management system and environment for developing program modules of IRS, design of user interface and use case diagram. Special attention is given to system implementation and testing.

Key words: Databases, Entity-Relationship Model, Relational Model, Relational Database Schema, User Interface, Information- Retrieval System, PHD Students.

ВЪВЕДЕНИЕ

Компютърната обработка на данни се разпространява все по-широко и бързо се доближава към крайните потребители, които са упълномощени да извършват обработка на данните в организациите. Създаването на бази от данни (БД) и информационно-справочни системи (ИСС) за различните области от дейността на институциите се превръща във все по-неотложна задача и все повече се признава като важна област за научни и приложни изследвания.

Общата информация за докторантите и тази за процеса на обучението и научното им израстване понастоящем се съхраняват на хартиен носител в отдел „Кадрови и научен потенциал” (КНП) на Русенски университет (РУ) „Ангел Кънчев” и в съответните факултетни и катедрени канцеларии.

Процесът на управление, контролиране и вземане на решения при подготовката на специалисти в образователна и научна степен (ОНС) „Доктор” изисква навременен и оперативен достъп до информацията за обучаваните. Това би могло да бъде постигнато чрез създаване на автоматизирана информационно-справочна система, осигуряваща събиране, съхранение, обработка и бърз достъп до информацията за образователното и научно развитие на докторантите.

ПРОЕКТИРАНЕ И РЕАЛИЗИРАНЕ НА ИСС „ДОКТОРАНТИ”

1. Методология на проектиране на ИСС „Докторанти”

За разработване на ИСС „Докторанти” бе използвана следната методология на проектиране и реализиране: проучване и анализ както на състоянието на проблема, така и на изискванията на потребителите към проектираната ИСС „Докторанти”; концептуално проектиране – синтезиране на модел „Същност-връзка” (С/В) на предметната област „Докторанти”; избор на система за управление на бази от данни (СУБД) и среда за разработка и изпълнение на ИСС; проектиране на СУБД ориентирана схема на релационна БД; реализиране на БД със средствата на избраната СУБД [2]; проектиране на схемата на потребителския интерфейс (ПИ), формата на входните и изходни екрани, на изходните документи и съответните програмни модули на ИСС; проектиране сценариите на употреба на ИСС; разработване на програмните модули за реализиране схемата на ПИ, на формата на входните и изходни екрани и документи; проектиране на архитектурата на ИСС; тестване и изследване на ИСС спрямо фазите от развитието и изискванията към нея, подготвяне на ръководство за потребителите [3].

2. Концептуално проектиране. Синтезиране на модел „Същност-връзка” на предметната област „Докторанти”

На този етап разнообразните информационни изисквания, залегнали в нормативните документи и изискванията на потребителите са синтезирани в

първоначален проект на БД. В резултат на това информационните изисквания са представени на високо ниво чрез модел „Същност-връзка“ на предметната област „Докторанти“.

Концептуалното проектиране включва:

- определяне на същностите (същността като абстракция за реално съществуващ обект, процес или явление, за което е необходимо да се съхранява информация в БД);

- определяне на атрибутите (именувана характеристика на същността, която приема стойност от дадено крайно множество от стойности, т.е. описват се свойствата на същностите);

- идентификация на ключовите атрибути (тези атрибути, които влизат в състава на първичния ключ) на същностите;

- определяне на връзките (средства, чрез които се представят отношенията между същностите, т.е. бинарните връзки от тип 1:1, 1:M или M:M) между същностите.

На този етап е формирана информационната структура на БД.

Главното тук е, че първоначалната информационна структура е, макар и частично, независима от процеса на обработка, което позволява да се осъществи гъвкавост на процеса на проектиране. Подходът към концептуалното проектиране предполага, че се разглежда представянето на един единствен потребител.

На този етап на проектирането на БД не са взети под внимание характеристиките на конкретна СУБД, т.е. реализирана е СУБД независима схема на БД.

В резултат на концептуалното проектиране е синтезиран модел „Същност-връзка“ на предметната област „Докторанти“.

Диagramата C/B на предметната област "Докторанти" е трансформирана в схема на релационна БД на ИСС "Докторанти", която е представена в [1].

3. Избор на СУБД и среда за разработване на програмните модули на ИСС

Изборът на СУБД е извършен въз основа на съвместно решение на екипа на РУ „А. Кънчев“, участващ в проектирането на единна информационна система, която подпомага протичащите в РУ процеси. Предвижда се единната информационна система да обхваща всички информационни потоци в организацията, включително и част от процесите, които протичат по неелектронен път в момента. Поради тази причина е решено като среда за разработване да се използва Microsoft .NET платформата, която осигурява стандартизирана инфраструктура за разработка, използване, хостинг и интеграция на .NET приложения и XML уеб услуги, базирана на .NET сървърите на Microsoft, включваща средствата за разработка (.NET Framework и Visual Studio .NET). За реализиране на БД на ИСС "Докторанти" е избран Microsoft SQL Server 2008. За програмиране на модулите на ИСС е избран езикът C#.

4. Проектиране на схемата и структурата на ПИ на ИСС

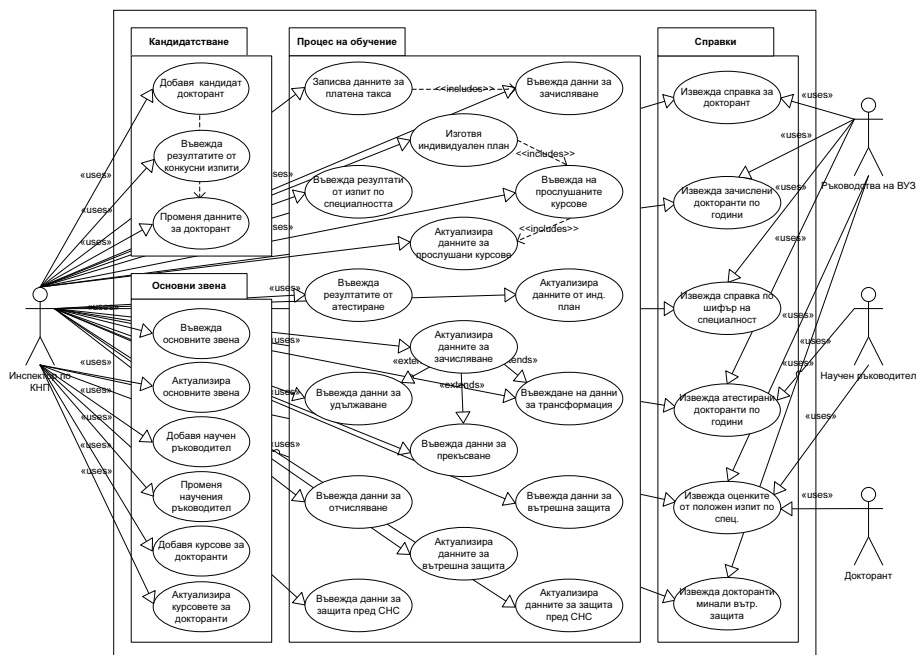
Схемата и структурата на ПИ на ИСС "Докторанти" се синтезират чрез функционално групиране на процедурите, регламентирани в законовите и подзаконовите нормативни актове посочени в [1] и изпълнявани по време на обучението за придобиване на ОНС „Доктор“.

5. Use Case диаграма на ИСС „Докторанти“

На фигура 1 е представена диаграма на сценариите на употреба (Use Case диаграма) на ИСС „Докторанти“ и основните потребителски роли (актьори), които използват нейните базови функционалности.

Актьорите представят външен потребител или група потребители. Потребителите на системата са разделени на четири групи: инспектор по КНП, ръководствата на ВУЗ, научни ръководители и докторанти.

Спецификацията на последователността от действия, изпълнявани от системата при взаимодействието ѝ с външни актьори, ще наричаме прецеденти. Прецедентите, изпълнявани от системата, са групирани в зависимост от тяхната функционалност. Първият тип действия се проявяват при дефинирането на основните звена и структури, които ще приобщават докторантите към работната среда. Вторият тип прецеденти се отнасят за въвеждането на личните данни на кандидат-докторантите и преминаването им през конкурсните изпити. Третият тип прецеденти отговарят за цялостния процес на обучение на докторантите от заплащане на първоначална такса до защитата на дисертацията пред специализиран научен съвет (СНС). Право на достъп до по-горе изброените типове функционалности на системата има само инспекторът по КНП. Четвъртият тип прецеденти се отнасят до извеждане на информация за докторантите и дейностите, изпълнявани от тях във връзка с докторантурата им. Инспекторът по КНП и ръководството на ВУЗ имат права при визуализиране на всички данни, докато научните ръководители и докторантите, могат да извеждат информацията, която пряко се отнася до тях.



Фиг. 1. Use Case диаграма на ИСС „Докторанти”

Взаимодействието на потребителите със системата е представено с връзки, показващи вида и посоката на комуникация по между им, и се обозначават с етикета «uses». Един прецедент, например, може да обхваща поведението на други такива като фрагменти от своето поведение. Такава връзка се нарича включване и се означава с етикета «includes». В друг случай прецедентът може да бъде дефиниран като разширение на основния прецедент. Тази връзка се нарича разширяване,

На фигура 2 е представена клас диаграма на логическия слой на ИСС „Докторанти”.

Основните функционалности на системата са отразени в отделни класове, които от своя страна се състоят от методи, сързващи презентационния слой със слоя за свързване с бази от данни. Освен добавяне, визуализация, изтриване и актуализация на данните е добавена и възможност за верификация на входните данни, с цел правилното функциониране на системата и по-лесната експлоатация. Класът DataFetch се извиква от всички останали класове и съдържа необходимите методи за проверка на въведената информация във всяка отделна форма. Също така системата дава възможност за търсене по определени критерии в зависимост от изискванията на потребителите. Тази функционалност също е реализирана чрез отделни класове Search и SearchedPHDs, чиито методи позволяват по-бързо и ефективно да се проверят въведените до момента данни и да се допълнят нови. Всички останали класове покриват изискванията към функционалността на системата, определени в началото на проектирането [1].

7. Методика на тестване на ИСС

7.1. Типове тестове спрямо фазите от развитието на системата

- **Тестване на ниво програмна единица (Unit testing);**

Този тип тестване изцяло разчита на добро познаване на тествания код, поради което се извършва предимно от програмистите. Обект на тестването е един компонент (системна единица) – неговата функционалност и комуникация с други компоненти.

За целите на този тип тестване се използват няколко подхода:

- Отгоре-надолу (Top-down);
- Отдолу-нагоре (Bottom-up);
- Изолация (Isolation);
- Хибридно тестване (Hibrid Testing).

- **Интеграционно тестване (Integration testing);**

Интеграционното тестване се извършва след като е преминало тестването на ниво системна единица. По време на интеграционното тестване, системата се изгражда чрез постепенното прибавяне на един или повече модули към ядрото от вече интегрирани модули.

- **Системно тестване (System testing);**

При този тип тестване системата се разглежда като едно цяло и се проверява изпълнени ли са всички функционални изисквания и как е реализиран бизнес процесът. За тази цел се използват както валидни така и невалидни данни.

- **Тестове за приемане на системата (Acceptance testing).**

Този тип тестване има за цел да потвърди, че изготвената система отговаря на нуждите на клиента. Извършва се едва след като софтуерът премине успешно всички системни тестове.

7.2. Типове тестове спрямо изискванията към системата

- Функционално тестване (Functional);
- Регресионно тестване (Regression);
- Тестване на потребителския интерфейс (User Interface);
- Тестване на използваемостта на системата (Usability);
- Тестове за производителност (Performance);
- Стрес тестове (Stress);
- Тестове за възстановяване на системата (Recovery);
- Тестване на сигурността (Security);
- Тестване на различни конфигурации (Configuration);
- Инсталационни тестове (Installation);

- Тестване за съвместимост с други системи (Compatibility);
- Тестване за поддръжка на системата (Maintenance);
- Тестване на документацията (Documentation).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Чрез прилагане на разработената ИСС на лицата, които вземат решения, ще бъде осигурен автоматизиран достъп до количествените показатели за измерване на отчитаните фактори и закономерности на управляваните обекти и процеси – докторантите, тяхното обучение и научното им развитие. Това ще бъде предпоставка за оптимизиране на процеса на вземане на оперативни решения във връзка с подготовката на докторантите и за минимизиране разходите на квалифициран труд.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Арсов, С., Е. Арсова, А. Смрикаров. Информационно-справочна система „Докторанти” в Русенския университет. Автоматика и информатика, С., 2010, 2, 62-65.

[2] Molina, H., J. Ullman, J. Widom. Database Systems: The Complete Book, Prentice Hall, New Jersey, 2002, pp.1120.

[3] Sommerville, I., Software Engineering, 8th edition, Addison-Wesley, 2006, pp 864.

ЗА КОНТАКТИ

Маг. инж. Елица Арсова, Катедра “Компютърни системи и технологии”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 082-888 827, e-mail: EArsova@ecs.uni-ruse.bg

Гл. ас. д-р Силян Арсов, Катедра “Компютърни системи и технологии”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 082-888 276, e-mail: SArsov@ecs.uni-ruse.bg

Доц. д-р Ангел Смрикаров, Катедра “Компютърни системи и технологии”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 082-888 743, e-mail: ASmrikarov@ecs.uni-ruse.bg

Инж. Камен Станков, Катедра “Компютърни системи и технологии”, Русенски университет “Ангел Кънчев”

Публикацията отразява резултатите от проекта „Създаване, изследване и внедряване на информационно-справочна система "Докторанти" - II-ри етап” по ФНИ 2010 РУ-04.

Докладът е рецензиран.