

Един подход за проектиране на информационна система за подпомагане на администрирането на учебния процес в средно училище

Сиян Арсов

An Approach to Designing an Information System for Assisting in Learning Process Administration at a High School: *This paper describes a material in the field of information technologies applications. The particular purpose is management efficiency of high schools to be improved and the administration of educational processes to be automated. The theme is interdisciplinary because it contains a synthesis of organizational and technological aspects of designing an information system intended for collecting, processing, maintenance, using, sharing and dissemination of information about teaching at one structural unit of the secondary education system- high school.*

Key words: *Databases, Database management system, User Interface, Design of Information Management System*

ВЪВЕДЕНИЕ

От гледна точка на административното управление образованието и отделните негови квалификационни равнища представляват динамични йерархични системи. Ръководителите, вземащи решения, рядко разполагат с количествени показатели за измерване на отчитаните фактори и закономерности на управляваните обекти. Обработката на количествената информация, свързана с планирането, оперативното управление и отчитането на резултатите от учебния процес, успеха и поведението на учениците се извършва ръчно, което е предпоставка за допускане на грешки при вземането на решения и води до неоправдани разходи на квалифициран труд.

Информацията за учениците и за процеса на обучението им в средната степен понастоящем се съхраняват посредством „Дневник за V - XII клас“ („Дневник“). Архивът със срочните и годишните им оценки също се съхранява единствено на хартиен носител в съответните канцеларии.

Посочените недостатъци в управлението на образователното развитие на учениците са предпоставка за затрудняване вземането на оперативни и научно-обосновани решения във връзка с тяхната подготовка.

Процесът на управление, контролиране и вземане на решения при подготовката на учениците в средните общообразователни училища изисква навременен и оперативен достъп до информацията за учениците – оценки, отсъствия, поведение, учебна програма и други. Тази задача би могла да бъде решена чрез създаване на автоматизирана информационно-справочна система (ИСС) „Дневник“, предназначена за събиране, обработка, поддържане, използване, споделяне и разпространение на информация за учебния процес в структурни единици от системата на средното образование.

Резултатите от по-ранните изследвания в областта на управление на учебния процес в едно средно училище чрез автоматизиране на информационно - справочната дейност са представени в [2].

Едно известно програмно решение у нас в тази предметна област (ПО) „Дневник“ е системата InfoServ e-School, която осигурява както информация за получените оценки, отсъствия и забележки за поведението на ученика, така и справки за предстоящи срещи и събития в училището [13].

„School administrative software“ на фирмата „Rediker Software“ от САЩ предоставя web базиран училищен административен софтуер, осигуряващ широк информационен пакет в областта на управление на образованието [14].

Програмният пакет „MMS: Student Information Management System“ на фирмата „Computer resources“ от САЩ предоставя: 1) офис портал, който управлява

информацията за учениците от гледна точка на различни аспекти като проследява образователния ръст в рамките на район, училище, и различни подгрупи от населението; 2) портал за преподавателите, който им осигурява достъп до оценките на учениците, до графата със забележки за дисциплината им и отсъствията; и 3) портал за родителите, който осигурява достъп в реално време на родителите до базата от данни, като дава възможност за проследяване на развитието на децата им в училище [12].

ПРОЕКТИРАНЕ НА ИСС „ДНЕВНИК”

Методология на проектиране на ИСС „Дневник”

За разработване на ИСС „Дневник” бе използвана следната методология на проектиране и реализиране: проучване и анализ състоянието на проблема и изискванията на потребителите към проектираната ИСС „Дневник”; избор на архитектурата за изпълнение на ИСС; описание сценариите на употреба на ИСС; синтезиране на модел „Същност-връзка” (С/В) на ПО „Дневник”; избор на система за управление на бази от данни (СУБД) и среда за разработка и изпълнение на ИСС; трансформиране на диаграмата С/В на ПО „Дневник” в схема на релационна база от данни (БД) на ИСС „Дневник”; нормализация на БД; проектиране структурите на записите от файловете на БД; реализиране на БД със средствата на избраната СУБД MS SQL Server 2008 [1], [10]; проектиране на потребителския интерфейс (ПИ), формата на входните и изходни екрани, документи и съответните програмни модули на ИСС; проектиране на схемата на ПИ; реализиране на формата на входните и изходни екрани и документи и съответните програмните модули на системата със средствата на избраната среда за разработка MS Visual Studio 2008; тестване и изследване на ИСС спрямо фазите от развитието и изискванията към нея; подготвяне на ръководство за потребителите [1], [11].

Проучване и анализ на състоянието на проблема и изискванията на потребителите към проектираната ИСС „Дневник”

Въз основа на проучване състоянието на проблема и изискванията на потребителите към проектираната ИСС „Дневник” се установи, че обучението за придобиване на средно образование се регламентира от следните законови и подзаконови нормативни актове: 1) Закон за народната просвета [3]; 2) Закон за степента на образование, общообразователния минимум и учебния план [4]; 3) Наредба № 4 за документите за системата на народната просвета [5]; 4) Правилник за прилагане на закона за народната просвета [6].

Средното образование е с четиригодишен срок на обучение след завършено основно образование. Обучението се осъществява в гимназии, профилирани гимназии, средни общообразователни училища, професионални гимназии или професионални училища, спортни училища, училища по изкуствата и в специални училища [6]. Средната степен се осъществява в един етап - гимназиален, с продължителност четири години (IX - XII клас) [4].

Член 27 от „Наредба № 4 за документите за системата на народната просвета” регламентира изискванията към информацията, която трябва да се съдържа в един дневник [5]. *Дневникът за V - XII (XIII) клас* е книга, в която се вписва информацията за учебно-възпитателния процес в една паралелка за една учебна година. Дневникът е предназначен за V - XII (XIII) клас и за професионални паралелки с прием след средно образование в професионални гимназии, училища и колежи [6].

Избор на архитектура на ИСС

Избрана е трислойна архитектура за разработване на ИСС „Дневник”, която се състои от следните слоеве: презентационен, логически и за съхранение на данни. Посочените слоеве обособяват три типа функционалности: представяне на

информация на потребителя и взаимодействие с него; обработка, която реализира логиката на приложението; и управление на данните.

Построяване на Use Case диаграма

Построена е диаграма на сценариите на употреба (Use Case диаграма) на ИСС „Дневник”, в която са посочени потребителските роли (актьори), които използват нейните основни функционалности.

Спецификация на елементите на данните от БД

Методологията на проектиране на БД се дефинира като построяване на структурите на БД въз основа на множеството от информационни и процедурни изисквания на потребителите. След проучване на цитираните по-горе законови и подзаконови актове, регламентиращи обучението в средната степен, както и на изискванията на потребителите към проектираната система се анализира състоянието на проблема и се специфицираха елементите на данните, чиито стойности следва да се съхраняват в БД на ИСС ”Дневник”.

Концептуално проектиране - синтезиране на модел „Същност-връзка” на ПО „Дневник”

На този етап разнообразните информационни изисквания залегнали в нормативните документи и изискванията на потребителите се синтезират в модел на ПО. Концептуалното проектиране включва: определяне на същностите; определяне на атрибутите на същностите; идентификация на ключовите атрибути; определяне на връзките•[8]. 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. На този етап на проектирането на БД не се вземат под внимание характеристиките на конкретна СУБД. Всяка БД може да се представи удобно чрез схема С/В в съответствие с модела С/В на конкретната ПО.

В резултат на концептуалното проектиране е синтезиран модел С/В на ПО „Дневник за V-XII клас”, който съдържа следните същности и съответните им атрибути:

Ученик (ЕГНУченик, идентификатор на класа, номер на ученика, име, презиме, фамилия, телефонен номер, година в класа, предишно училище, извънкласни дейности, име на личния лекар, телефонен номер на личния лекар, номер за преместване на ученик, записване на преместен ученик); **Адрес** (ЕГНУченик, град, пощенски код, улица, номер, блок, вход, етаж, апартамент); **Родител** (ЕГНРодител, име, фамилия, град, пощ. код, улица, номер, блок, вход, етаж, апартамент); **Наложени наказания на ученика** (ЕГНУченик, действащи наказания, минали наказания, бележки за поведението на ученика, проведени дейности с ученика във връзка с наказанията му); **Свободно-избираем предмет-СИП** (ЕГНУченик, идентификатор на предмет); **Задължително-избираем предмет-ЗИП** (ЕГНУченик, идентификатор на предмет); **Отсъствия_Общо** (ЕГНУченик, учебен срок, не заверени, извинени пълни отсъствия, не заверени, не извинени пълни отсъствия, не заверени, извинени закъснения, не заверени, не извинени закъснения, заверени извинени отсъствия, заверени не извинени отсъствия, заверени извинени закъснения, заверени не извинени закъснения); **Отсъствия на ученик** (ЕГНУченик, дата на отсъствието, учебен срок, ден от седмицата, номер на учебния час, вид на отсъствието (цяло/закъснение), тип на отсъствието (извинено/не извинено), **Статус на отсъствието** (заверено/не заверено)); **Учебни предмети (шифър на учебен предмет, наименование)**; **Оценки от първи срок** (брой на оценките, ЕГНУченик, шифър на уч. предмет, оценка); **Средна оценка от първи срок** (ЕГНУченик, шифър на уч. предмет, оценка); **Оценки от втори срок** (брой на оценките, ЕГНУченик,

шифър на уч. предмет, оценка); *Средна оценка от втори срок* (ЕГНУченик, шифър на уч. предмет, оценка); *Годишни оценки на ученика* (ЕГНУченик, шифър на уч. предмет, оценка, оценка от допълнителни поправителни изпити); *Информация за класа* (идентификатор на класа, профил, специалност на класа, ЕГНПреподавател-класен ръководител, поредна година на класа (9..12), допълнителен символ (А..Я), учебна година); *Специалност* (шифър на специалността, наименование на специалността); *Учител* (ЕГНУчител, Име, Презиме); *Таблица за връзка1* (шифър на учебен предмет, идентификатор на клас, ЕГНУчител); *Класни изпити* (идентификатор на клас, шифър на уч. предмет, дата на първи класен изпит, дата на втори класен изпит); *Дни от седмицата* (идентификатор на деня, наименование на деня); *Учебна програма* (идентификатор на класа, учебен срок, идентификатор на деня, номер на часа, шифър на дисциплината).

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

За платформа за разработване бе избрана .NET Framework, като се взема предвид, че тя поддържа сравнително широк набор от езици за програмиране и позволява тяхната съвместна работа [7]. За език за програмиране бе избран С#, предвид на това, че съчетава предимствата на програмните езици Java и С++ [7].

След отчитане на качествата ѝ за изпълнение на БД е избрана СУБД Microsoft SQL Server 2008. Тя предлага широк набор от интегрирани услуги за формулиране на заявки, за търсене в базите от данни, за анализ и генериране на отчети [15].

Проектиране на логическа схема на БД

Един от най-използваните модели за представяне на данните на логическо ниво е реляционният модел на данните. Той се отличава със своята простота и ефективност, понеже се основава на единствено основно понятие отношение [9].

Проектирането на схемата на реляционната БД на ИСС „Дневник“ се извършва на базата на диаграмата С/В на съответната ПО.

Диаграмата С/В се трансформира в схема на реляционна БД въз основа на следните основни правила:

- Всяко множество от същности се преобразува в съответното отношение със същия набор от атрибути;
- Всяка връзка се преобразува в отношение, атрибутите на което са ключове на множеството същности, които се съединяват чрез тази връзка;
- Когато степента на връзката е от тип „много към едно“, връзката се реализира чрез поставяне на първичния ключ на първото отношение като чужд ключ в състава на второто отношение, към което се свързва.

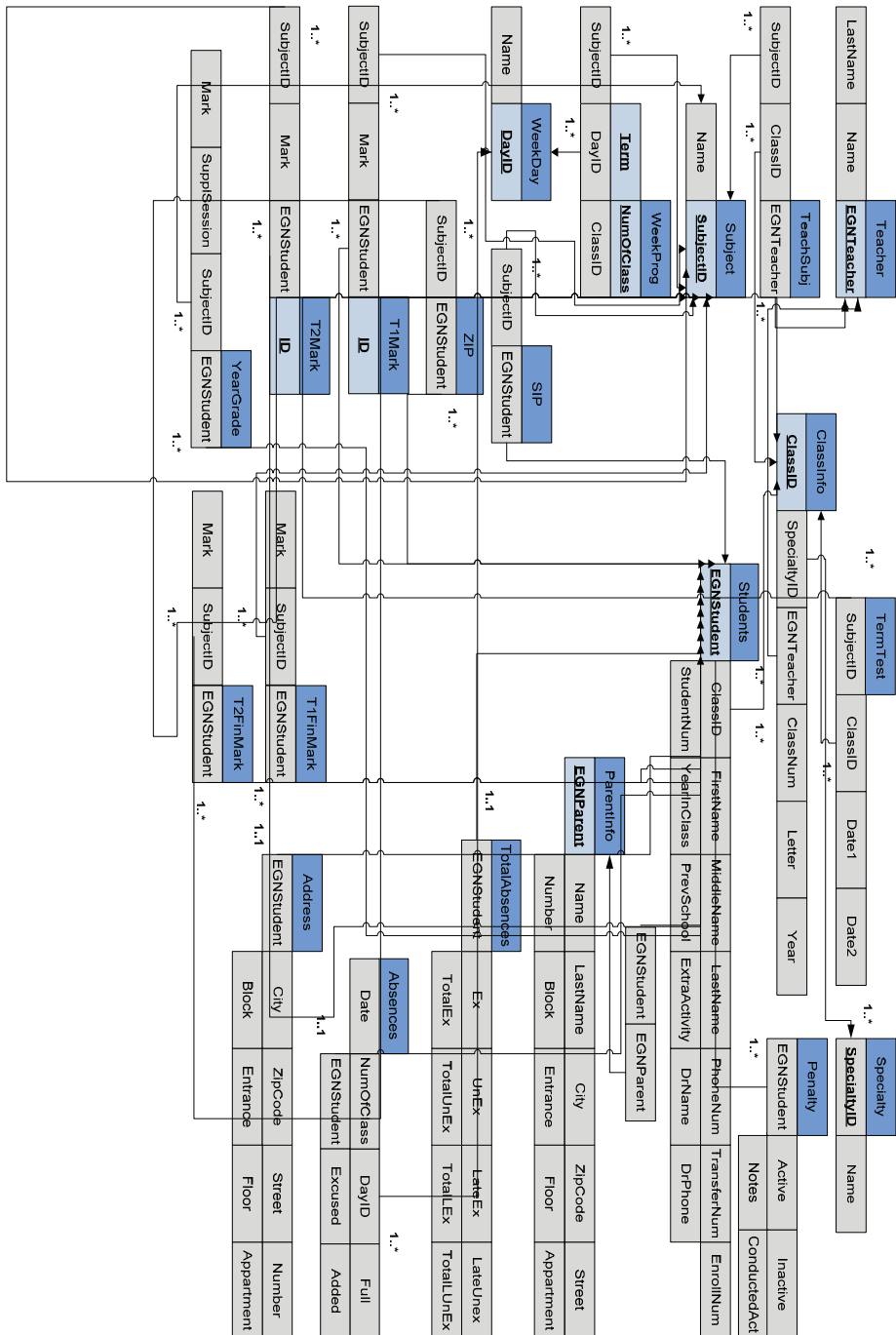
Получената след трансформиране на модела С/В на ПО „Дневник“ схема на реляционната база от данни на ИСС „Дневник“ е представена на фиг. 1.

Проектиране структурата на елементите на данните в таблиците от БД на ИСС „Дневник“

На базата на избраната среда за разработка и изпълнение на приложения MS .NET Framework и на избраната СУБД MS SQL Server 2008 се формулират типовете и дължините на стойностите на данните в структурите на таблиците от състава на БД.

Проектиране на схемата на потребителския интерфейс на ИСС и съответните програмни модули на системата

Структурата и схемата на потребителския интерфейс на ИСС „Дневник“ са синтезирани чрез функционално групиране на процесите, протичащи по време на обучението на учениците. Схемата на потребителския интерфейс графично представя съвкупността от функциите, изпълнявани от системата.



Фиг. 1. Схема на релационна база от данни на ИСС „Дневник“

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За постигане на целта на проекта са решени следните задачи:

- Проучени и анализирани са законовите и подзаконовите нормативни актове, регламентиращи обучението в средната степен и използването в практиката документи на хартиен носител, съхраняващи се в съответните канцеларии;

- Синтезиран е модел „Същност – връзка“ на предметната област „Дневник“;
- Проектирана и реализирана е релационна база от данни на ИСС „Дневник“;
- Проектиран и реализиран е потребителският интерфейс на ИСС;
- Проектирани и реализирани са програмните модули на ИСС.

Общи изводи:

Чрез прилагане на разработената ИСС на ръководния екип на училищата, вземащ решения ще бъде осигурен бърз достъп до количествените показатели за измерване на отчитаните фактори и закономерности на управляваните обекти и процеси - учениците, техния успех и поведение. Това ще бъде предпоставка за оптимизиране процеса на вземане на решения и за минимизиране разходите на квалифициран труд.

Предложения за използване на резултатите:

- Получените резултати могат да се използват от ръководния състав на училищата, от учениците и от техните родители;
- След по-нататъшно развитие информационна система от този род би била полезна и за училищните инспектори.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Арсов, С., Е. Арсова, А. Смрикаров. Информационно-справочна система „Докторанти“ в Русенския университет. Автоматика и информатика, С., 2010, 2, 62-66.

[2] Арсов, С., И. Желязкова. Информационно справочна система за управление на учебния процес. Автоматика и информатика, С., 1991, 7/8.

[3] Закон за народната просвета. ДВ. бр. 86, 18.10.1991 г., ДВ. бр. 78, 05.10.2010 г.

[4] Закон за степента на образование, общообразователния минимум и учебния план. ДВ. бр. 74, 15.09.2009 г.

[5] Наредба № 4 от 16.04.2003 г. за документите за системата на народната просвета. ДВ. бр. 41, 08.05.2003 г, ДВ. бр. 42, 04.06.2010 г.

[6] Правилник за прилагане на закона за народната просвета. ДВ. бр. 68, 30.07.1999 г., ДВ. бр. 43, 08.06.2010 г.

[7] Chakraborti, A., R. Sandhu, U., Kranti. Microsoft . NET Framework Professional Projects. Premier Press, 2002, pp. 816.

[8] Chen, P. The Entity-Relationship Model – Toward a Unified View of Data. Transaction on Database Systems, Vol. 1, № 1, March, 1976, pp. 9-36.

[9] Codd, E. A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks. Communications of the ACM, Vol.13, № 6, June 1970, pp. 377-387.

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

[11] Sommerville, I. Software Engineering. 8th edition, Pearson Education, 2006.

[12] <http://www.cri-mms.com/> (11.11.2011)

[13] <http://www.infoserv.bg/index.php/bg/products/infoserv-eshool.html> (11.11.2011)

[14] www.rediker.com (11.11.2011)

[15] <http://microsoft.com/bulgaria/servers/sql2008/default.aspx> (11.11.2011)

За контакти:

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

Докладът е рецензиран.