

**Ivan Tot,**  
poručnik, dipl. inž.  
**Srećko Joksimović,**  
student  
**Velibor Cekić,**  
student,  
**Miloš Trboljevac,**  
student,  
**Aleksandar Marković,**  
student  
Vojna akademija – Odsek logistike,  
Beograd

## INFORMACIONI SISTEM ZA ANALIZU USPEHA STUDENATA

UDC: 371.26 : 004.4

### Rezime:

*Analiza ispitnog roka i vođenje evidencije o ispitima studenata na Odseku logistike Vojne akademije zahteva mnogo truda i vremena. Postoje pokušaji da se taj proces pojednostavi i automatizuje, ali se oni nisu pokazali dovoljno efikasnim. Ovim projektom omogućeno je da korisnik u mrežnom okruženju ostvari što efikasniji pristup informacijama.*

*Ključne reči: baza podataka, WEB, SQL server, Microsoft access, ERwin, CASE alat, OLAP.*

---

### STUDENTS' ACHIEVEMENT ANALYSIS SYSTEM

#### Summary:

*The analysis of students' achievements and the examination results recording at the Military Academy (Department of Logistics) is a demanding and time-consuming task. Some efforts were put forth to make that process easier but they did not prove to be efficient enough. The main objective of this project is to make a system that will provide more efficient access to the information users need in network environment.*

*Key words: data base, WEB, SQL server, Microsoft access, ERwin, CASE tool, OLAP.*

---

### Uvod

U Odseku logistike Vojne akademije (OL VA) vodi se evidencija o ispitima studenata i analiziraju se ispitni rokovi. Ovaj posao je opsežan i oduzima mnogo vremena (slika 1). Postoje pokušaji da se taj proces automatizuje, a dosadašnji nisu ispunili postavljene zahteve, jer su zasnovani na složenim modelima, a i pored toga najveći deo obrade i dalje obavlja korisnik. U tako organizovanoj aktivnosti i mogućnost nastajanja greške je velika. Takođe, potrebno je da korisnik bude informatički obrazovan da bi efikasno iskoristio ionako skromne mogućnosti postojećih rešenja.

Svi nedostaci koji su uočeni u postojećim rešenjima treba da budu otklonjeni ovim sistemom.

Procesi koje treba automatizovati je: evidencija studenata, prijavljivanje ispita, evidencija rezultata, analiza ispitnog roka i štampanje prijava, zapisnika, spiska studenata, itd.

### Analiza zahteva

Vojna akademija Vojske Srbije i Crne Gore je visokoškolska ustanova, koja školuje studente raznih rodova i službi. Na Odseku logistike školovanje traje pet godina. Za to vreme studenti treba u proseku da polože preko pedeset ispita. Posle svakog ispitnog roka vrši se obrada rezultata ispita i analiza uspešnosti studenata, što je mukotrpan i dug proces. Da bi se pojednostavio kreiran je ovaj sistem koji treba da funkcioniše u mrežnom

Анализа успеха у мартовском испитном року школске 2003/2004. године																									
Назив предмета	Наставник	Број студената који треба да полажу	Пријављено	Полагало	Положило		Структура позитивних оцена					Процент положених	Није положило		Број студената са бројем неположених испита				Процент положених	Процент са слабијим					
					Број	%	6	7	8	9	10		Број	%	0	1	2	3>							
Управљање пројектима ИС	Наставник1				сви су положили																				
Објектно ориентисано прог.	Наставник2	5	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	5,00	5	####											
Програмски преводиоци 1	Наставник3	5	5	5	5	100,00	0	0	3	0	2	8,80	0	0,00											
Рач. мреже и комуникације	Наставник4					сви су положили																			
Управљачки рач. системи	Наставник5	4	4	4	3	75,00	3	0	0	0	0	6,00	1	20,00											
Војна андрагогија	Наставник6	5	5	0	0	0,00	0	0	0	0	0	5,00	5	####											
Развој инф. система	Наставник7	5	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	5,00	5	####											
Свега студената /по списку 5 / са слабијим 5/		14	9	8		57,14	3	0	3	0	2	7,75	16	64,00	0	0	0	5			7,85	7,67			

Sl. 1 – Analiza ispitnog roka

okruženju koje će se uspostaviti na Smeru službe informatike. Sada postoji nekoliko manjih mreža po nastavnim kabinetima, pa je započeto njihovo povezivanje, a priključiće im se i računari starešina Smera službe informatike.

Tokom razvoja ovog sistema definisano je četiri nivoa pristupa. Prvi nivo predstavlja administrator baze podataka, koji ima puno pravo pristupa svim podacima (njihovom unosu, brisanju, ažuriranju, itd.). Drugi nivo predstavljaju starešine Smera službe informatike koji mogu da pregledaju rezultate, da vrše analizu ispitnog roka, da štampaju prijave i zapisnike za ispite, da pregledaju nastavni plan i program (NPP), plan ispitnog roka, broj studenata koji se prijavio za ispit. Sledeći nivo su profesori koji mogu da vide broj studenata koji se prijavio za ispit i da vide plan ispitnog roka. Četvrtu grupu korisnika predstavljaju studenti, kojima je omogućeno da prijavljuju ispite, zatim da vide plan ispitnog roka, rezultate ispita i sl.

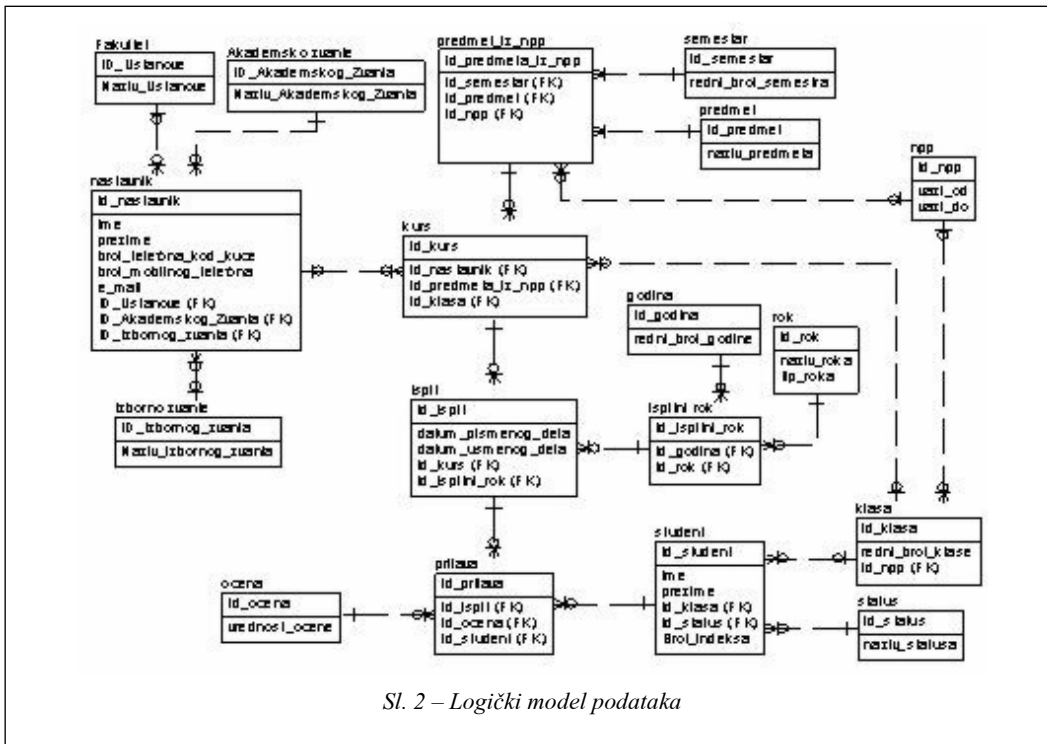
Logički model podataka razvijen je uz pomoć alata ERwin (slika 2). Prednost ovog modela jeste mogućnost proširenja na čitavu Voјnu akademiju, što je planirano daljim razvojem projekta.

U tabeli „Nastavnik“ vode se podaci o profesorima (ime, prezime, broj telefona i sl.) koji izvode nastavu na Voјnoj akademiji. Prvi problem koji se javio pri razvoju modela jeste mogućnost da dve klase slušaju predavanja po različitom nastavnom planu i programu. To je rešeno tako što je „Npp“ vezan za „Klasu“ (slika 3). Naravno, „Npp“ ima svoje predmete kao poseban entitet zbog toga što jedan predmet može da se pojavi u više NPP-a (planira se arhiviranje podataka). Entitet „Semestar“ predstavlja semestar u kojem se polaže dati predmet.

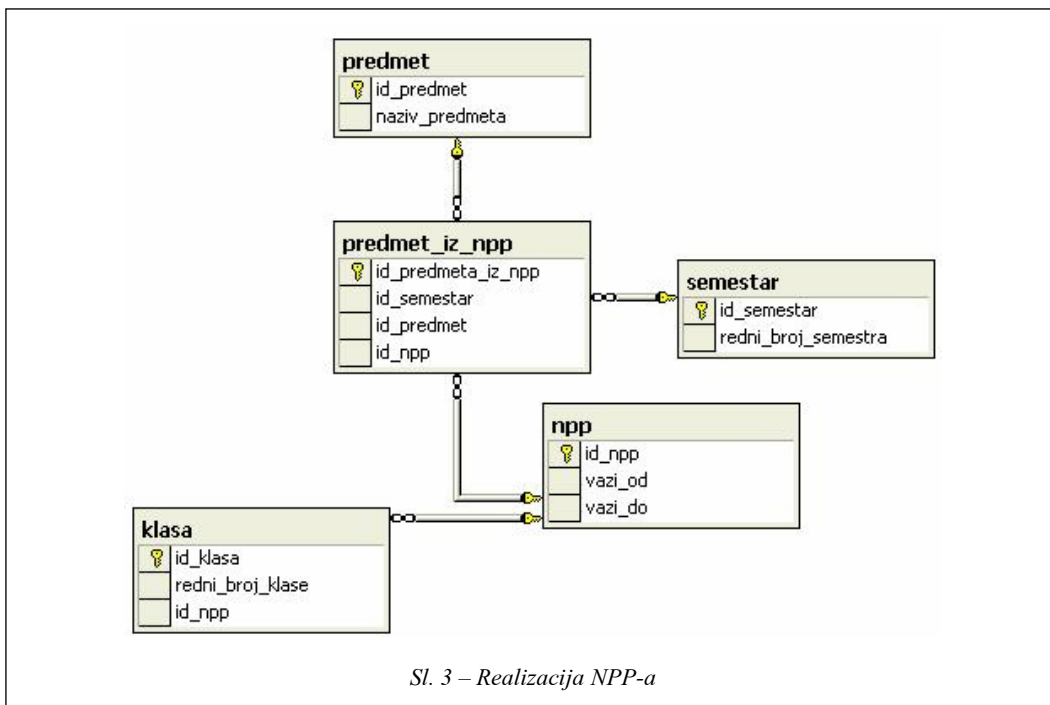
Jedan od problema bio je što jedna klasa može da sluša isti predmet kod različitih profesora (problem koji se javlja pri proširenju), kao i da isti predmet, kod različitih profesora, slušaju dve različite klase, što je rešeno uvođenjem entiteta „Kurs“ (slika 4).

Nakon završetka modela pristupilo se generisanju baze podataka.

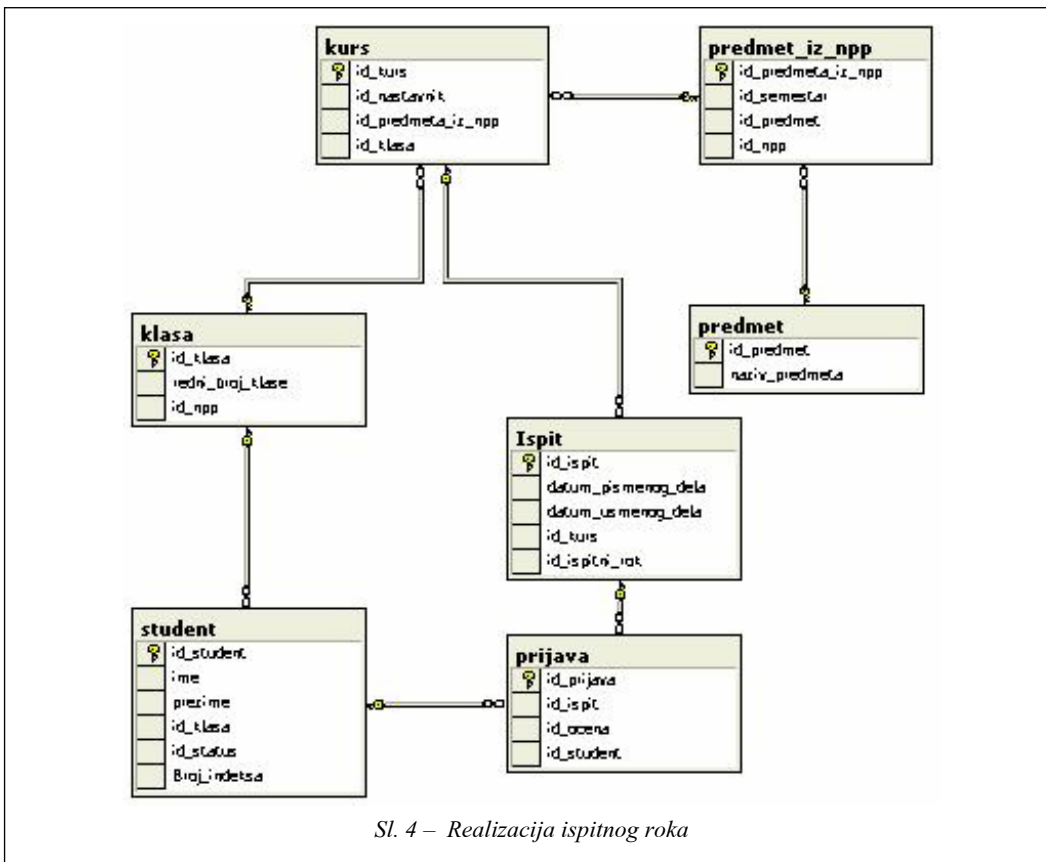
Kao server baze podataka u ovom projektu korišćen je Microsoft SQL Server 2000, jer je za sada najzastupljeniji u Voјsci SCG, a i izučava se u toku studija na Smeru službe informatike OL VA. Takođe, razmatrana je mogućnost implementacije i na MySQL-u.



Sl. 2 – Logički model podataka



Sl. 3 – Realizacija NPP-a



Za razvoj modela podataka korišćen je alat ERwin, kao najrasprostranjeniji CASE alat za modelovanje podataka. Za razvoj Web aplikacije koristiće se Macromedia Web alati, zbog svoje jednostavnosti (laka komunikacija sa bazom podataka), kao i zbog toga što ispunjavaju sve zahteve ovog projekta.

Pošto je baza uspešno generisana započeto je unošenje test-podataka. Pri tome su uočeni propusti u modelu, zbog čega je izvršena revizija modela, nakon čega su u model dodata još neka polja. Zatim je baza ponovo generisana, ali su ovaj put otklonjeni svi uočeni nedostaci.

Nakon toga sačinjen je Data Project u alatu Microsoft Access, koji je vezan na bazu. On treba da olakša izradu svih

upita, formi i sl., koji će se koristiti u radu. Napravljeno je nekoliko formi neophodnih za brži i lakši unos podataka, a jedna od njih prikazana je na slici 5.

Tada se pristupilo izradi osnovnih upita, potrebnih za rešavanje postavljenih zahteva i dalje olakšanje unosa i ažuriranja podataka. Na slici 6 dat je pregled dela korišćenih upita i procedura.

Najveći problem predstavljala je analiza ispitnog roka, pošto se sastoji od više međusobno povezanih upita, pa je odlučeno da se u model dodaju još dve tabele prikazane na slici 7 – arhiva rokova i arhiva analiza ispitnih rokova. U ovim tabelama čuvaće se podaci o svim analizama ispitnih rokova.

Sl. 5 – Forma za unos ocena

Procedure i funkcije iz projekta i njihov opis	
Ime procedure(funkcije,pogleda)	Opis onoga što radi
stProc_studenti_po_klasama	Daje spisak studenata u određenoj klasi
strProc_Broj_studenata_po_klasama	Daje broj studenata po klasama
strProc_polozeni_ispiti	Daje imena studenata koji su položili ispit iz određenog predmeta
strProc_Studenti_koji_nisu_položili_dati_ispit	Daje studente koji nisu položili ispit iz određenog predmeta (a polažu barem drugi put)
strProc_prosek_ocena	Daje prosek ocena studenata koji su položili ispit iz određenog predmeta
strProc_struktura_ocena	Daje strukturu ocena studenata koji su položili ispit iz određenog predmeta
qry_spisak_stud	Spisak svih studenata na smeru

Sl. 6 – Pregled nekih korišćenih procedura i funkcija

Analiza ispitnih rokova generisaće se na serveru, nakon čega će se rezultatima pristupati putem mreže, time se obrada na klijentu svodi na minimum. Korisnik će samo proslediti zahtev za podatke serveru i dobiće rezultate ranije obrađenih podataka. Na taj način klijent dobija

samo neophodne podatke, čime je znatno ubrzan rad. Nad ovim tabelama napraviće se upit koji će na osnovu zadatih parametara (koji je ispitni rok u pitanju) vraćati podatke potrebne za analizu. Planira se da se proces unošenja podataka u ove tabele potpuno automatizuje. U toku su



Sl. 7 – Analiza ispitnog roka

aktivnosti na generisanju ostalih upita za rad ovog sistema, ali nije ih potrebno opisivati, jer su jednostavniji. Putem postojećih obrazaca baza se popunjava test podacima iz ranijih ispitnih rokova. Planira se i preuzimanje podataka iz postojećih rešenja. Za sada je privremeno rešeno automatsko prijavljivanje studenata za ispit, što znatno olakšava unos podataka o studentima, jer nema potrebe za proverom ko jeste, a ko nije položio dati ispit. Administratoru ostaje samo da unese rezultate ispita.

### Analiza podataka

Analiza uspeha studenata za vreme i nakon završenog ispitnog roka godinama izvodi se na isti način na Odseku logistike Vojne akademije. Ovaj rad predstavlja pokušaj da se taj posao kvalitetnije obavi

uz korišćenje elemenata sistema za analitičku obradu podataka<sup>1</sup>. Može se reći da sistemi za podršku odlučivanju<sup>2</sup> obezbeđuju informacije korisnicima za potrebe analize situacija i donošenja odluka. Drugim rečima, oni pomažu u donošenju odluka koje mogu biti strategijskog nivoa, dugoročne, kao što je analiza uspeha studenata, pa se na taj način povećava efikasnost korisnika.

Za razliku od tradicionalnih sistema, sistemi za analitičku obradu podataka obezbeđuju analitičarima brzu i jednostavnu ekstrakciju informacija i njihovu analizu. Podaci koji se analiziraju su „istorijske“ prirode, kao što su ocene studenata sa ispita. Karakteristike ovih sistema su:

- razumljivost struktura podataka postignuta postupkom denormalizacije;
- statičnost (neke izmene koje se dešavaju u bazi podataka vrše se kontrolisanim postupkom i po određenom vremenskom rasporedu);
- nepredvidivi i složeni SQL upiti koji se mogu odnositi na veliki broj zapisa u bazi podataka.

Aplikacije sistema za podršku odlučivanju mogu se smatrati nizom izveštaja pomoću kojih korisnik može, a ne mora, da zadaje ulazne parametre. Pri izboru ovih aplikacija mora se voditi računa o nizu faktora, kao što su načini pristupa podacima, broj nivoa korisnika i njihove želje, jer nemaju svi korisnici iste zahteve po pitanju analize podataka.

### Rešenje problema

Osnovne analize podataka realizovane su pomoću upita u samom sistemu

<sup>1</sup> On-line analytical processing (OLAP).

<sup>2</sup> Decision support systems (DSS).

АНАЛИЗА ИСПИТНОГ РОКА			
испитни рок	јануар		
година	(All)		
оцене		предмет	
класа	студент	Војна топографија	Физика
126	Студент 1	5	7
	Студент 2	7	7
	Студент 3	7	10
	Студент 4	5	7
	Студент 5	8	6
	Студент 6	5	8
	Студент 7	5	8
	Студент 8	7	8
	Студент 9	6	5
	Студент 10	5	5
	Студент 11	8	7
	Студент 12	7	8
	Студент 13	5	7
	Студент 14	7	6
	Студент 15	5	9
	Студент 16	6	10
	Студент 17	5	10

Sl. 8 – Analiza uspeha studenata u određenom ispitnom roku

za upravljanje bazama podataka, s obzirom na to da su u početku upiti korisnika bili relativno jednostavni. Međutim, tokom analize korisničkih zahteva došlo se do zaključka da dobar deo korisničkih upita predstavljaju *ad hoc* upiti koje nije bilo moguće realizovati korišćenjem tradicionalnih alata zbog njihove složenosti. U stvari, bilo je potrebno kreirati veliki broj upita da bi se zadovoljili zahtevi korisnika. Radi toga je odlučeno da se koriste alati koji podržavaju analitičku obradu podataka. Oni omogućavaju jednostavnu sintezu, analizu i konsolidaciju podataka. Koriste se za intuitivnu, brzu i fleksibilnu manipulaciju operacionim podacima. Ovakvi sistemi podržavaju kompleksne analize koje sprovode analitičari i omogućavaju analizu podataka iz različitih perspektiva (poslovnih dimenzija).

U sistemu su trenutno realizovani i pogledi koji omogućavaju *ad hoc* analizu podataka o uspehu studenata. U tu svrhu korišćena je mogućnost alata *Microsoft*

Број седмица у року	
Испитни рок	јануар
Студент	(All)
Година	2000
Број седмица (7)	Класа
Предмет	126
Војна топографија	5
Физика	15
Grand Total	20

Sl. 9 – Број седмица у одређеном испитном року

*Excel* da radi sa tabelama *Pivot*. Odlučeno je da se ovaj alat koristi zbog jednostavnosti upotrebe, želje korisnika da što pre dobiju tražene analize, kao i zbog navike. Na slikama 8 i 9 prikazane se neke od generisanih tabela *Pivot*.

### Zaključak

Ovaj informacioni sistem treba da obezbedi generisanje analize ispitnog roka, uvid u plan ispitnog roka, rezultate is-

pita, generisanje prijava za ispit i sl. Studenti će putem ovog sistema moći da prijavljuju ispite i da prate rezultate održanih ispita, a imaće i uvid u plan ispitnog roka. U kasnijem razvoju sistema planira se dopunjavanje modela, kako bi se omogućilo vođenje potpunije evidencije o studentima, kao i zbog toga što se planira da ovaj sistem koriste i ostali smerovi i službe Vojne akademije. Zadaci koji predstoje jesu preuzimanje podataka iz dosada postojećih i korišćenih sistema za vođenje evidencije o studentima, nastavi i ispitima kako bi se u potpunosti mogla testirati validnost novog rešenja.

Serverska aplikacija biće razvijena u MICROSOFT ACCESS-u, što će administratoru znatno olakšati administriranje bazom. Na klijentskoj strani biće razvijena Web aplikacija (verovatno u Macromedia Dreamweaveru), putem koje će korisnici slati zahteve bazi i veoma brzo i lako dobijati informacije. Naravno, aplikacija treba da obezbedi sigurnost poda-

taka, tako što će na osnovu šifre korisnika dozvoliti ili zabraniti pristup određenim podacima.

Za potrebe analitičke obrade podataka planirano je da se upotrebe *Analysis Services* sistemi za upravljanje bazama podataka *Microsoft SQL Server 2000*, s obzirom na to da je kompletna baza podataka realizovana u ovom SUBP-u.

Najveća prednost ovog sistema biće njegova jednostavnost. Korisnici će moći da pristupe podacima sa istom lakoćom kojom pretražuju Internet, tj. zahtevaće od korisnika samo osnovna informatička znanja.

#### Literatura:

- [1] Gunderloy, M., SQL Server 2000, Mikro knjiga, Beograd, 2001.
- [2] Grupa autora: Majstor za ACCESS 2002 VBA, Kompjuter biblioteka, Čačak, 2001.
- [3] Tot, I., ACCESS 2000 – skripta, Beograd, 2001.
- [4] Tot, I., Korišćenje elemenata data warehouse-a na primeru godišnje analize VTA VJ na nivou smera, diplomski rad, Beograd, 1999.
- [5] Tot, I., Sistemi za podršku odlučivanju zasnovani na podacima, Symopis 2002.