

Baze podataka

1. Uvod

Moderne kompanije i institucije poseduju različite elektronske (**računarske, informacione**) sisteme koje koriste kao podršku u procesu prikupljanja, obrade, čuvanja i distribucije podataka (informacija), koje nastaju kako unutar samog sistema tako i onih koji dolaze spolja. Takvi informacioni sistemi obezbeđuju kako osoblju tako i spoljnim korisnicima (kupci, dobavljači, agencije i sl) da pristupe informacijama kompanije sa različitim nivoima prioriteta i prava pristupa.

Informacioni sistemi imaju jedan neizostavan deo - **sistem baza podataka**, koja čuva sve informacije koje se obrađuju i obezbeđuje pristup tim informacijama. Baze podataka su ključna komponenta kod standardnih informacionih sistema, ali i e-trgovine, e-bankarstva, i drugih Web aplikacija. Koriste ih organizacije i preduzeća od onih najmanjih do globalnih korporacija i milioni korisnika.

Microsoft Access je deo integrisanog softverskog paketa Microsoft Office. Osnovna uloga ove aplikacije je upravljanje relacionim bazama podataka, a omogućava izradu običnih i klijent-server aplikacija baza podataka.

2. Pojam podataka i informacija

Entitet – je objekat posmatranja, proces ili događaj značajan sa određenog stanovišta (čovek, auto, kuća, grad, država, molekul, hemiski proces, kretanje automobila...).

Podatak – opis svojstva nekog entiteta, registrovana činjenica ili zapažanje tokom nekog procesa ili događaja (auto: marka, tip, boja, godište....).

Informacija – skup logički povezanih podataka, obrađenih i organizovanih činjenica koje predstavljaju neko obaveštenje. Podaci su izolovane činjenice koje postaju informacije u momentu njihovog korišćenja i samo ako su pravovremeno date.

3. Informacioni sistem (IS)

Informacioni sistem (IS) je integrisani skup komponeneti (sistemi) za sakupljanje, snimanje, čuvanje, obradu i prenošenje informacija.

Današnje društvo je informaciono društvo. Pošto su informacioni sistemi omogućili različite ljudske aktivnosti, samim tim su izvršili uticaj na društvo. Ubrzali su obavljanje svakodnevnih aktivnosti, uticali na strukturu organizacija, izmjenili načine ponude i potražnje proizvoda na tržištu, kao i načine i shvatanje rada. Informacije i saznanje, danas čine vitalni ekonomski resurs.

Komponente informacionih sistema

Osnovne komponente informacionih sistema su:

- **hardver računara**
- **softver računara**
- **baze podataka**
- **telekomunikacioni sistemi i tehnologije**
- **ljudski resursi i**
- **procedure, odnosno metodologije procesovanja i prenošenja informacija.**

Hardver

Danas, čak i najmanja firma, poseduje ili iznajmljuje računare. Obično se radi o personalnim računarima (PC). Veće organizacije koriste više računarskih sistema, počev od moćnih radnih stanica, miniračunara pa do efikasno umreženih personalnih računara. Ujedno sa perifernim uređajima, kao što su ulazni i izlazni uređaji (monitori i štampači, na primjer), i telekomunikacije, čine hardver informacionih sistema.

Softver

Softver se obično dieli na operativni, sistemski softver i aplikacije. Operativni sistem upravlja hardverom, datotekama i drugim resursima sistema, obezbeđujući sistematsko, konzistentno obavljanje zadataka i kontrolu računara, najčešće preko grafičkog korisničkog interfejsa. Aplikacije su programi dizajnirani za obavljanje specijalizovanih zadataka od kojih se mnogi nude na tržištu kao paketi pripremljeni za korišćenje odmah posle instaliranja.

Baze podataka

Baza podataka je kolekcija međusobno povezanih podataka, organizovanih na najpogodniji način za korišćenje, ili vađenje podataka po zadatim kriterijumima. Tipičan primer baza podataka u jednom preduzeću su podaci o radnicima i katalozi proizvoda.

Telekomunikacioni sistemi

Telekomunikacioni sistemi se koriste za povezivanje, ili umrežavanje računarskih sistema, kao i za prenošenje informacija. Lokalne mreže (LAN) povezuju računare određenog mesta, kao što su poslovne zgrade ili akademski kampus. Mreže širokog opsega (WAN) povezuju računare koji se nalaze na različitim mestima i često iz različitih organizacija.

Internet je mreža koja povezuje milione računara. Preko umrežavanja, korisnici personalnih računara dobijaju pristup različitim resursima informacija, velikim bazama podataka i ljudskim resursima, mogućnost obavljanja istih poslova u saradnji sa kolegama.

Ljudski resursi i procedure

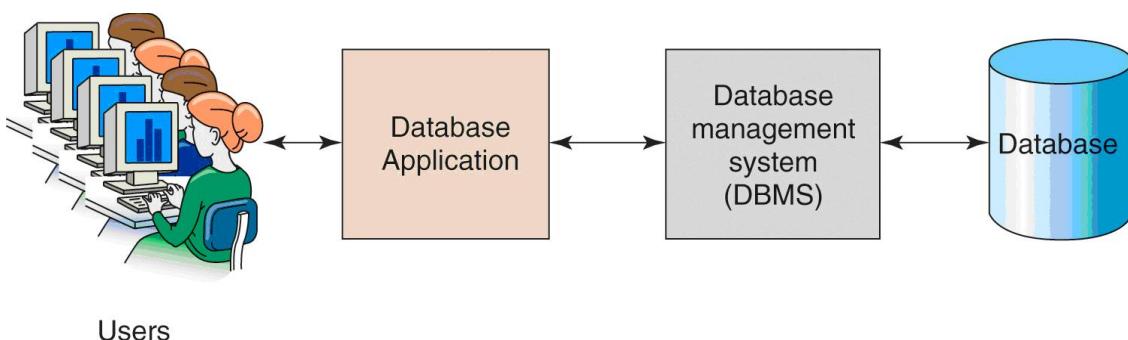
Kvalifikovani stručnjaci su vitalna komponenta svakog informacionog sistema. Tehničko osoblje se sastoji od razvojnih i menadžera operacija, analista i dizajnera sistema, programera softvera i administratora sistema. Kao dodatak, radnici u jednoj organizaciji moraju biti osposobljeni za korišćenje kapaciteta informacionog sistema.

4. Sistem baza podataka

Sistem baza podataka je neizostavni deo informacionog sistema, čuva sve informacije koje se obrađuju i obezbeđuje pristup tim informacijama.

Sistem baza podataka sastoji od 4 osnovne komponente (slika 1):

- korisnika,
- aplikacija nad bazom podataka,
- sistem za upravljanje bazama podataka (Database Management System - **DBMS**), i
- baza podataka.



Slika 1. Komponente sistema baza podataka

5. Šta je baza podataka (BP)?

Baza podataka predstavlja kolekciju (skladiste) međusobno povezanih podataka koji su na određen način (organizovani u tabele ili druge strukture podataka), a koriste za jednu ili više aplikacija. Osnovna namena baze podataka je da bude **repositorijum** (skladište) za podatke. Podaci mogu biti različitog tipa, tekstualni, numerički, slike, audio i video zapisi i sl. Podaci u bazi podataka se čuvaju tako da je unos novih podataka, kao i čitanje i pretraživanje postojećih, je jednostavno, efikasno i ako je moguće, bez grešaka. Iz „definicije“ **baze podataka** vidi se da je ona **kolekcija međusobno povezanih podataka organizovanih u tabele**. U ovoj „definiciji“ dve su činjenice od značaja - organizacija podataka u tabele i njihova međusobna povezanost.

Podaci u bazama podataka su organizovani (čuvaju se) u **dvodimenzionalne tabele**. Tabela može da ima više **kolona**, gde svaka kolona predstavlja neku **osobinu** ili **atribut**. **Vrste** (redovi) tabele čine konkretni **podaci**, odnosno konkrente **vrednosti osobina/atributa** nekog objekta.

Na primer, jedna tabela može da sadrži informacije o učenicima. Kolone tabele mogu da definišu ime, prezime, godinu rođenja učenika, i sl. Vrste (redovi) u takvoj tabeli su učenici, tako da se svaka vrsta odnosi na jednog učenika. Koje će tabele da sadrži baza podataka zavisi od problema za koji treba realizovati bazu podataka. Na primer, baza podataka se može odnosi na školu, pa će u tom slučaju tabele biti o učenicima, nastavnicima, odeljenjima, i sl. Postupak izbora i definisanja tabela za bazu podataka je deo procesa modeliranja odnosno izgradnje **modela podataka**.

Međusobna povezanost podataka je ono po čemu se baza podataka razlikuje u odnosu na fajl sisteme (datoteke) i programe za unakrsna izračunavanja kao što je Excel. Povezanost podataka obezbeđuje značajne prednosti kod pretraživanja kada korisnik može da na osnovu veza izvuče mnogo više podataka. Na primer, ako postoji tabela koja čuva podatke o učenicima i tabela sa podacima o odeljenjima, veza između učenika i odeljenja može da obezbedi da odgovarajućim zahtevom (SQL upitom) izvučete sve učenike željenog odeljenja. **Baza podataka** sadrži i tzv. **metapodatke**, odnosno podatke o samoj strukturi baze podataka. Metapodaci mogu da se odnose na imena tabela, imena kolona u svakoj tabeli, na podatke o korisnicima podataka, kao i raznim pomoćnim strukturama koje obezbeđuju brz pristup podacima (indeksi).

6. Sistem za upravljanje bazama podataka (DBMS)

Softverski sistem koji omogućava definisanje (modeliranje, kreiranje), umetanje, ažuriranje, pretraživanje, brisanje podataka i kontrolu pristupa bazi podataka naziva se **sistem za upravljanje bazama podataka** (eng. *Database Management System - DBMS*). DBMS obično nudi:

- **Jezik za opis podataka** (eng. *Data Definition Language - DDL*), koji omogućava korisnicima definisanje tipa i strukture podataka, kao i ograničenja nad podacima memorisanim u bazi podataka.
- **Jezik za manipulaciju podacima** (eng. *Data Manipulation Language - DML*), koji omogućava korisnicima umetanje, ažuriranje, brisanje i pretraživanje podataka iz baze podataka.
- **Jezik za definisanje načina memorisanja podataka** (eng. *Storage Definition Language - SDL*), koji se koristi za specificiranje interne šeme baze podataka.
- **Kontrolisani pristup bazi podataka**, što uključuje različite funkcije i mehanizme za pristup podacima u bazi podataka

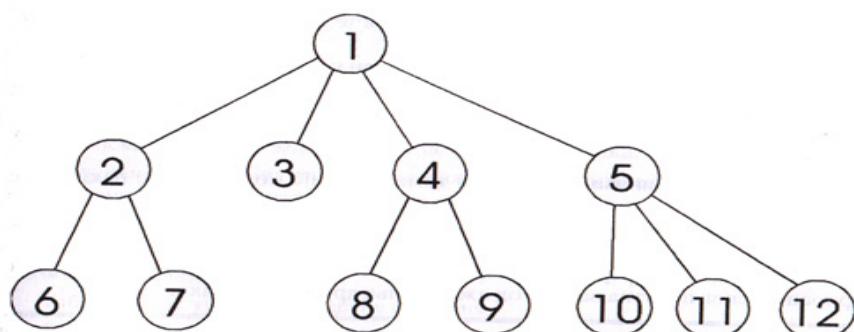
7. Vrste baza podataka

Postoje četiri logičke strukture baze podataka:

- **Hijerarhijska**
- **Mrežna**
- **Relaciona**
- **Objektna**

7.1. Hijerarhijske baze podataka

Hijerarhijske baze podataka zasnovaju se na hijerarhijskim strukturama podataka koje imaju oblik stabla (slika2).



Slika 2. Hijerarhijska baza podataka

Na prvom nivou je osnovni ili koreni segment. Ostali segmenti nižih nivoa su podređeni segmentima viših nivoa. Od ključa nadređenog segmenta može da zavisi jedan, nijedan ili više podređenih segmenata, a podređeni segment može da ima samo jedan nadređeni segment.

Kada se iz strukture briše nadređeni segment onda se sa njime brišu i svi podređeni segmenti. Ova struktura omogućava da se korisnicima prikaže samo deo hijerarhije.

Hijerarhijskom struktrom dobro se može prikazati odnos tipa (**n:1**). Međutim prikazivanje odnosa (**n:n**) hijerarhijskom struktrom ima nedostatke.

Nedostatak unošenja ogleda se u tome što nije moguće uneti neki segment ukoliko nije pozanat njegov nadređeni segment.

Nedostatak brisanja ogleda se u tome što se brisanjem nadređenih segmenata gube podatci o podređenim segmentima.

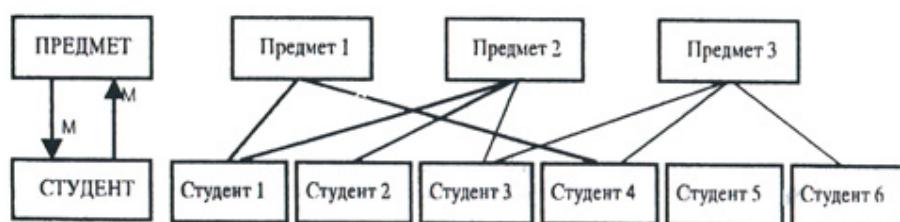
Nedostatak ažuriranja ogleda se u tome što u nekim slučajevima ažuriranje nekog podatka zavisi od ažuriranja drugih podataka.

Ažuriranje predstavlja izmenu ili brisanje sadržaja zapisa ili polja, ili upisivanje novog zapisa.

7.2. Mrežne baze podataka

Za razliku od hijerarhijske baze podataka i hijerarhijske strukture podataka, mrežna baza podataka zasniva se na mreži podataka povezanih tako da ne postoje ni osnovni ni podrađeni segmenti. Mrežna struktura složenija je od hijerarhijske i u praksi se baze podataka mogu prevesti iz hijerarhijskog oblika u mrežni i obrnuto.

U mrežnoj strukturi ne postoje nedostatci koje ima hijerarhijska struktura i odnos (**n:n**) može se uspešno predstaviti. Mrežna struktura može se dobiti kombinacijom hijerarhijskih struktura i javlja se kada dva nadređena segmenta različite vrste imaju isti segment kao podređeni.

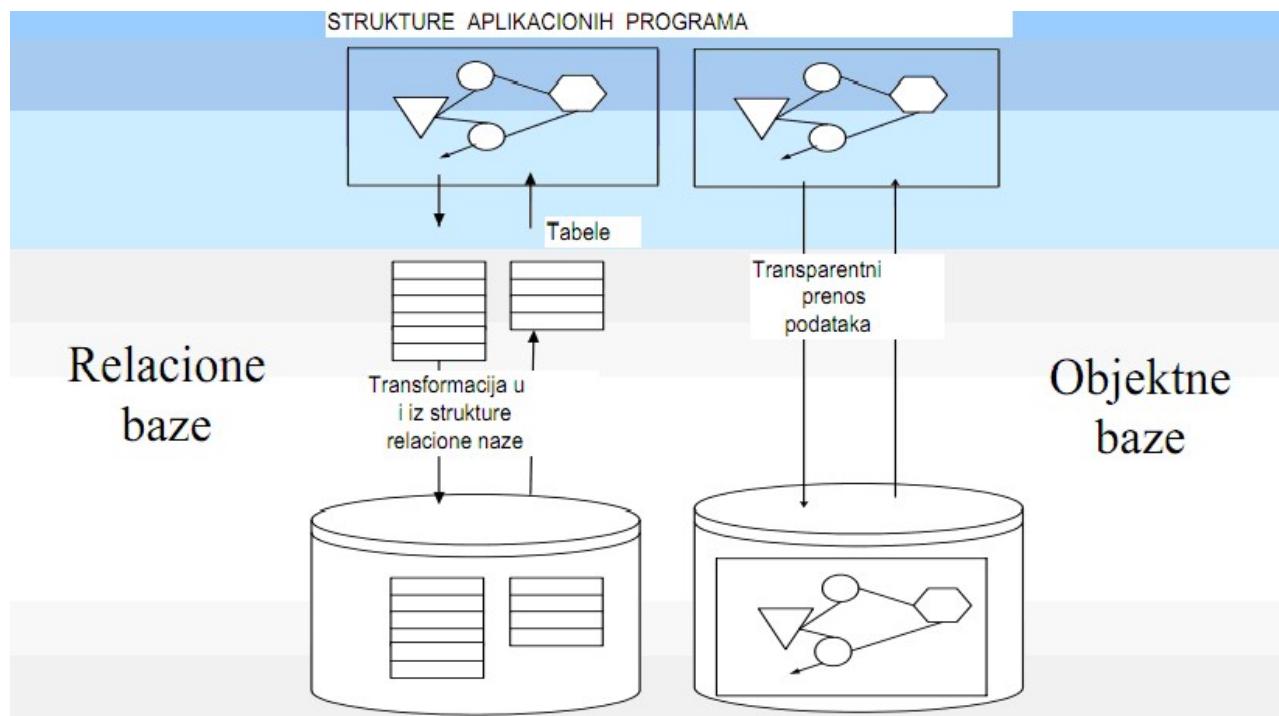


Slika 3. Mrežna baza podataka

7.3. Objektne i relacione baze podataka

Kod objektnih baza podataka podaci su predstavljeni i organizovani kao sistem objekata koji imaju određena svojstva i mogu međusobno da interaguju i deluju jedni na druge.

Kod relacionih baza podataka podaci su smešteni u sistem međusobno povezanih tabela.



Slika 4. Relaciona i objektna baza podataka

8. Relacione baze podataka

Kod relacionih baza podataka podaci su smešteni u dvodimenzionale tabele koje su na određeni način povezane. Sve veze koje se prikazuju hijerarhijskom ili mrežnom strukturu mogu se prikazati i tabelama.

Relacione baze podaka sastoje se od relacija. Relacioni pristup zasnovan je na relacionoj matematici. Većina rezultata relacione matematike može se neposredno primeniti na relacione baze podataka. Ukoliko red sadrži n kolona onda je relacija n -tog stepena.

Relaciona baza podataka se sastoji od više tabela koje su međusobno povezane relacijama. Za povezovanje se koriste odgovarajuća polja u tabelama (**polje primarnog ključa** i **polje sekundarnog ključa**).

Polje primarnog ključa je polje u tabeli koje ima jedinstvenu vrednost (vrednost ne može da se ponavlja).

Polje sekundarnog ključa je polje u tabeli koje može da ima vrednost koja se ponavlja ali je podatak istog tipa kao u polju primarnog ključa.

Podaci mogu biti:

- **Numerički tip** - (brojevi, valute, procenti...)
- **Znakovni tip** koji obuhvata velika i mala slova azbuke, cifre, specijalne znake sa tastature.
- **Logički tip** obuhvata samo vrednosti **tačno** i **netačno**.
- **Datum/vreme tip** je podskup znakovnog tipa, a datum i vreme se unose u uvek precizno definisanom formatu.
- **Memo tip** je podskup znakovnog tipa i namenjen je za pisanje komentara (veće količine teksta).
- **Objekti** - (slika, video, zvuk...)

8.1. Organizacija podataka u relacionoj BP

Postoje sledeći nivoi logičkih jedinica podataka:

1. **Polje.** To je najmanja logička jedinica podataka koja je okarakterisana *nazivom* i *vrednošću* (kolona tabele). Vrednost polja je **podatak**.
2. **Slog.** To je skup polja koje se odnose na atribute istog entiteta (jedan red u tabeli).
3. **Datoteka** predstavlja skup slogova i može biti i fizička i logička (tabela).
4. **Baza** podataka je skup međusobno povezanih logičkih datoteka (povezanih tabela).

Primer.1 (Tabela.1)

slog →

polje

Redni broj	Ime i prezime	Likovno	Istorija	Sociologija
1.	Jovana Dimić	4	5	4
2.	Suza Jović	5	5	2
3.	Dule Matić	3	4	4

Entitet →

Osoba (Jovana Dimić)

Svojstva →

Redni broj Ime i prezime Likovno Istorija Socijologija

Podatak →

1. Jovana Dimić 4 5 4

Slog →

1. Jovana Dimić 4 5 4

Baza podataka → Cela Tabela broj 1.

8.2. Relacije u relacionim BP

Relaciona baza podataka se sastoji od više tabela koje su međusobno povezane relacijama. Za povezovanje tabela koriste se odgovarajuća polja u tabelama (**polje primarnog ključa i polje sekundarnog ključa**).

Polje primarnog ključa je polje u tabeli koje ima jedinstvenu vrednost (vrednost ne može da se ponavlja). Sve tabele koje čine bazu moraju da imaju polje primarnog ključa. Polje primarnog ključa je najčešće jedno polje tabele, a u retkim sličajevima može biti kombinacija dva polja.

Polje sekundarnog ključa može da ima vrednost koja se ponavlja ali je podatak istog tipa kao u polju primarnog ključa.

Podaci u polju primarnog i polju sekundarnog ključa moraju biti istog tipa (najčešće Numeričkog tipa).

Relacije (veze) između tabela (entiteta) kod relacionih baza podataka mogu biti:

1:1 (jedan : jedan) → to je veza kod koje je jedan slog primarne tabele povezan sa samo jednim sloganom sekundarne tabele.

1:M (jedan : više) → jedan slogan primarne tabele povezan je sa više sloganova sekundarne tabele.

M:M (više : više) → to je veza gde jedan entitet jednog skupa se pridružuje većem broju entiteta drugog skupa i obrnuto.

8.3. Primeri šema realacionih BP

Primer 1- Telefonski imenik: baza treba da sadrži podatke o osobama i njihovim brojevima telefona.

ponavljanje podataka

R. br. osobe	Ime i prezime	Adresa	Telefon
1	Petar Petrović	Toplička 1235	027/456-2...	
2	Petar Petrović	Toplička 1235	063/123...	
3	Petar Petrović	Toplička 1235	061/523...	
4	Jovan Jovanović	Kosovska 25a	011/538...	
5	Jovan Jovanović	Kosovska 25a	064/538...	
6	Ivana Ivanović	Vuka Brankovića 123	021/234..	
.				
.				

Kod ovako kreirane baze podataka određeni broj podataka se ponavlja više puta. Kod relacionih BP treba smanjiti ponavljanje podataka (redundansu) na minimum, ili izbeći ako je to moguće, pa predhodni primer nije dobar i treba ga popraviti.

Da bi se smanjilo ponavljanje podataka, podatke treba rasporediti u dve povezane tabele. Prva tabela bi sadržala podatke o osobama a druga tabela o

brojevima telefona. Veza između ovih tabela je 1:M (jedan prema više), ostvaruje se ponavljanjem **polja primarnog ključa** (primarne tabele) u sekundarnoj tabeli (**polje sekundarnog ključa**):

Primarna tabela:

Polje primarnog ključa



R. br. osobe	Ime i prezime	Adresa
1	Petar Petrović	Toplička 1235
2	Jovan Jovanović	Kosovska 25a
3	Ivana Ivanović	Vuka Brankovića 123
.		
.		

Relacija 1:više – jedan slog primarne tabele povezan je sa više slogova sekundarne tabele

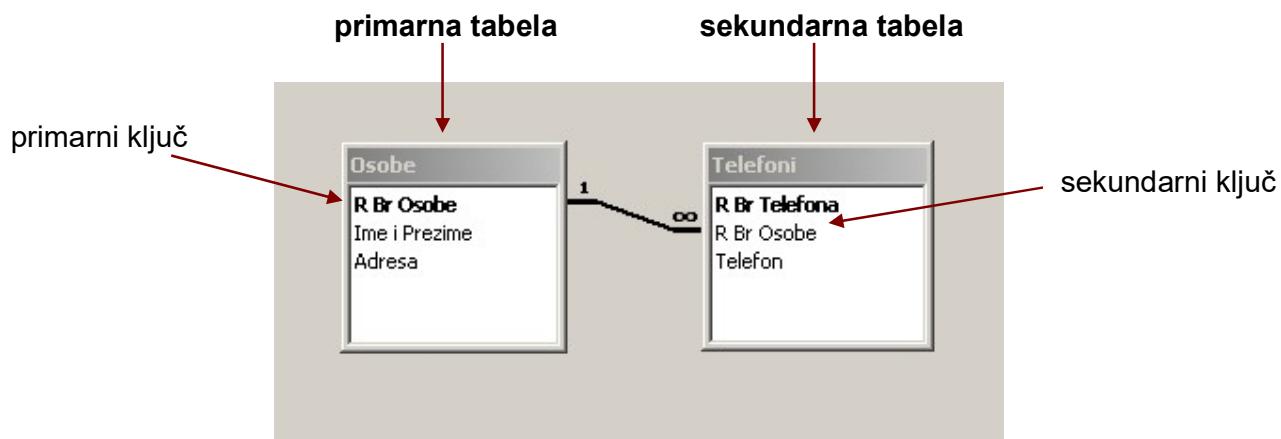
Sekundarna tabela:

Polje primarnog ključa Polje sekundarnog ključa



R. br. telefona	R. br. osobe	Telefon
1	1	027/456-2...	
2	1	063/123...	
3	1	061/523...	
4	2	011/538...	
5	2	064/538...	
6	3	021/234..	
.	.		
.	.		

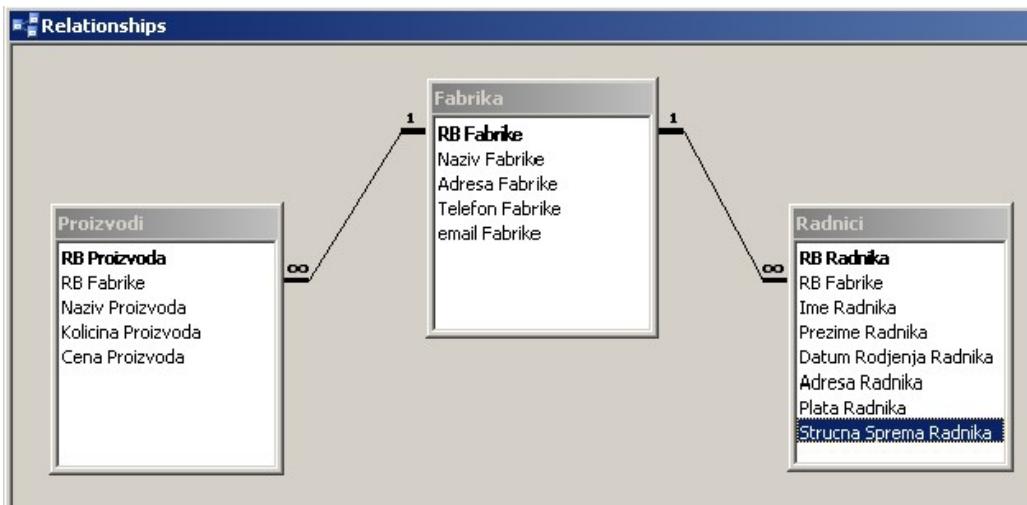
Veza ove dve tabele može se predstaviti **šemom relacije** na ovaj način:



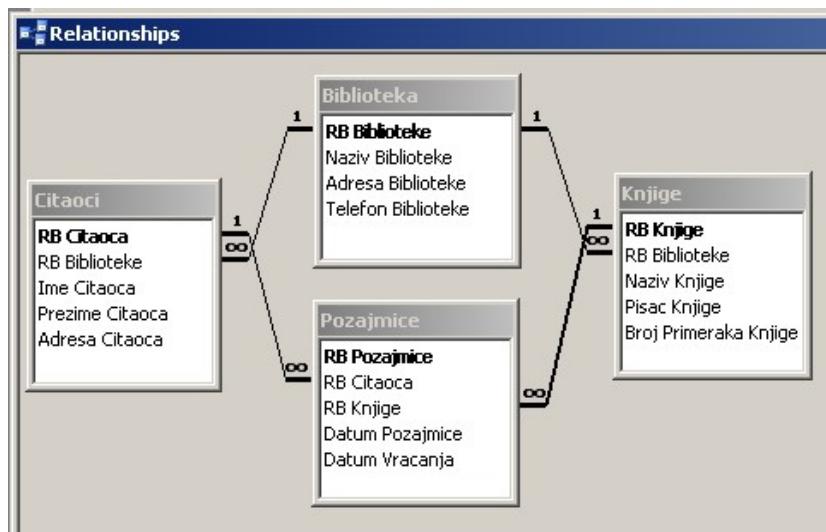
Primer 2- Škola1: baza treba da sadrži podatke o učenicima i njihovim uspehu po razredima.



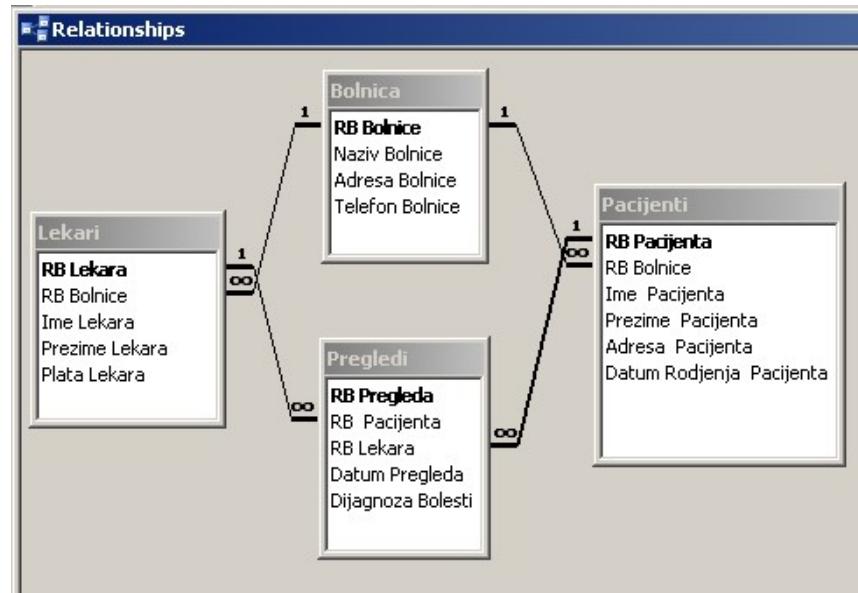
Primer 3- Fabrika: baza treba da sadrži podatke o fabrikci, radnicima i proizvodima te fabrike.



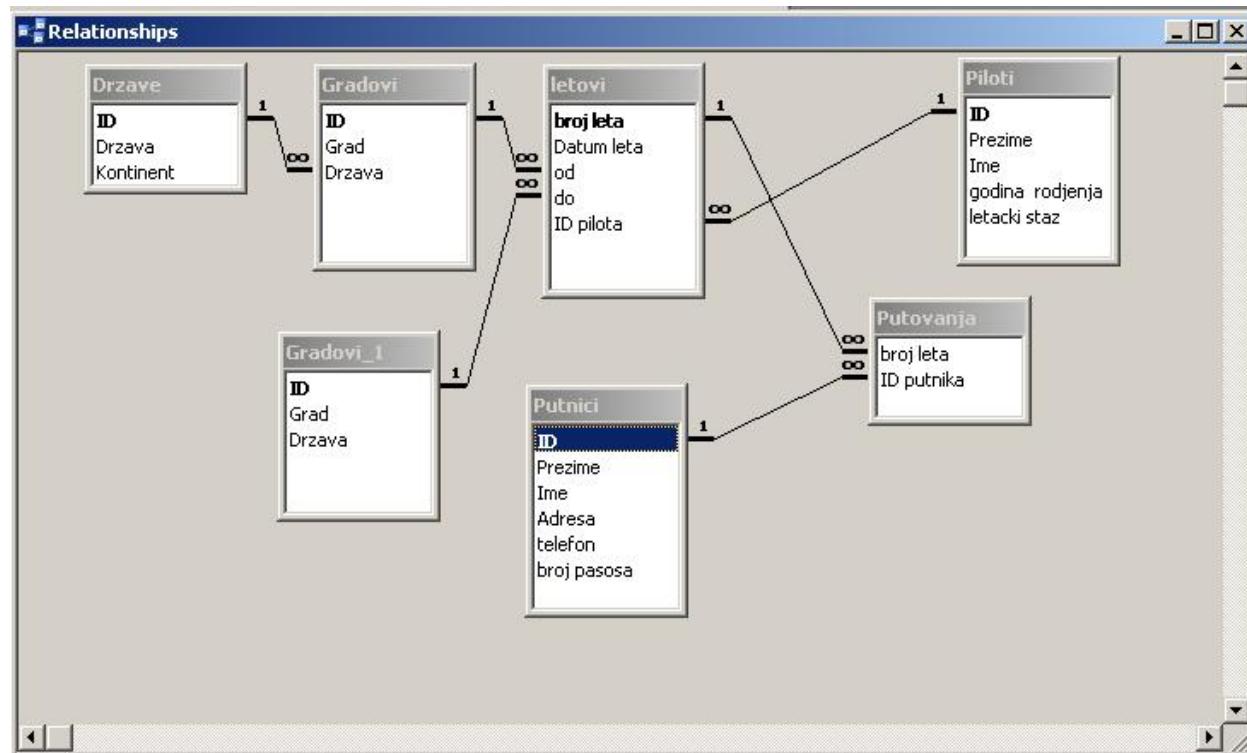
Primer 4- Biblioteka: baza treba da sadrži podatke o biblioteci, čitaocima, knjigama i pozajmicama te biblioteke.



Primer 5- Bolnica: baza treba da sadrži podatke o bolnici, lekarima, pacijentima i pregledima pacijenata te bolnice.



Primer 6- Aerodrom:



8.4. Objekti relacione BP u MS Access-u

TABELE (Tables)

Tabela je osnovni tip objekta u bazi i predstavlja direktni (primarni) izvor podataka. U tabelama se, po osmišljenim principima i vezama, čuvaju podatci kojima raspolaže korisnik i one su prvi objekti koje treba kreirati. Podatci u tabeli su smešteni u polja (eng.*Fields*), a sva definisana polja čine slog (zapis, red, eng.*Record*). Kvalitet baze podataka leži u kvalitetnoj organizaciji podataka u tabelama baze, kao i njihovim dobrim vezama.

UPITI (Queries)

Upit je tip objekta za postavljanje pitanja o podatcima iz tabela (ili drugih upita), a u cilju njihovog ažuriranja kroz obrasce ili pregleda kroz izveštaje (na ekranu ili štampaču), pa se mogu definisati kao posredni izvor podataka. Na primer, upiti mogu da daju informacije (odgovore na pitanja) kao što su "koliko kupaca je iz Novog Sada, koja su njihova imena i brojevi telefona." Upiti se mogu koristiti za spajanje kolona iz više (relacijama povezanih) tabela. Jedan upit bi mogao, na primer, da spoji tabele kupaca, porudžbina, stavki porudžbina i proizvoda da bi odgovorio na pitanje "koji su kupci naručili koje proizvode i koja je vrednost njihovih porudžbina." Upiti su, takođe, korisni prilikom izmene, brisanja, filtriranja, sortiranja ili unošenja velike količine podataka u jednom prolazu. Svaki dalji rad u upravljanju bazom se zasniva na kreiranju objekata forme i izveštaja koji ne mogu bez upita ili tabela, pa se njihovo kreiranje može znatno ubrzati samo pod uslovom da su izvori podataka (tabele i upiti) dobro kreirani.

OBRASCI (Forms)

Obrazac omogućava unos i prikazivanje podataka u prikladnom formatu koji liči na štampane obrasce u kojima treba popuniti prazna mesta. Obrasci mogu biti jednostavni ili prilično složeni – sa grafikom, linijama, mogućnostima automatskog pretraživanja, koje unos podataka čine brzim i lakis. Obrasci mogu da sadrže i druge obrasce (nazvane podobrasci, eng. subforms) što omogućuje istovremenii unos podataka u više tabela.

IZVEŠTAJI (Reports)

Izveštaj daje mogućnosti pregleda i štampanja podataka. Kao i obrasci, izveštaji mogu da budu jednostavni, ali i veoma kompleksni. Primeri izveštaja su: spiskovi, hronološki pregled poslovanja, nalepnice sa adresama, fakture i drugo. Izveštaji se za podatke obraćaju tabelama, ali još češće upitim, a njihov osnovni

zadatak je da te podatke predstave u obliku koji je lak za pregled, razumljiv i gde se mogu brzo uočiti greške. Na primer, izveštajem se može dobiti "prodaja po mestima", "broj porudžbina u nekom periodu" i druge informacije koje se koriste za donošenje važnih poslovnih odluka.

MAKROI (Macros)

Makro je objekat koji omogućava izvršenje niza komandi, a koristi se u slučajevima kada nekoliko komandi (određenim redosledom) treba pozvati na više mesta u MS Access aplikaciji (uglavnom iz forme). Kada se pokrene makro, Access izvršava sve naredbe makroa u redosledu u kom su akcije navedene. Bez pisanja programskog koda, mogu se definisati makroi koji automatski otvaraju obrasce za bazu podataka, štampaju nalepnice sa adresama, obrađuju porudžbine i drugo.

MODULI (Moduli)

Omogućavaju programiranu kontrolu operacija koje se ne mogu kontrolisati preko makroa. Tako se može napraviti aplikacija baze podataka sa sopstvenim menijima, linijama alata i ostalim osobinama.

Pitanja za test:

1. Šta je entitet?
2. Šta je podatak?
3. Šta je informacija?
4. Šta je informacioni sistem?
5. Komponente informacionog sistem?
6. Šta čini sistem baza podataka?
7. Šta je baza podataka?
8. Šta je sistem za upravljanje bazom podataka?
9. Hijerarhijski tip BP?
10. Mrežni tip BP?
11. Objektni tip BP?
12. Šta su relacione BP?
13. Polje primarnog i polje sekundarnog ključa?
14. Tipovi podataka u relacionim BP?
15. Organizacija podataka u relacionoj BP (polje, slog, datoteka, baza)?
16. Tipovi relacija u relacionim BP?
17. Nabroji objekte relacione BP u MS Access-u?
18. Šta su upiti?
19. Šta su izveštaji?
20. Šta su makroi?