

Proces projektovanja baza podataka

[Tekst za ovu temu je napisan na osnovu slajdova za predmet Projektovanje baza podataka Saše Malkova.]

1 Celine projektovanja baza podataka

Projektovanje baze podataka se odvija u okviru šireg procesa razvoja softvera ili informacionog sistema. Da bi moglo da se pristupi projektovanju baze podataka pretpostavlja se da je već obavljeno istraživanje sistema, tj. prikupljanje informacija o domenu čiju sliku će da predstavlja baza podataka koja se projektuje, kao i analiza sistema, tj. analiza prikupljenih informacija i formulisanje zahteva. Često se dešava da nešto nedostaje iako već postoje potrebne informacije i definisani zahtevi, te je neke elemente istraživanja i analize potrebno ponoviti ili dopuniti u toku projektovanja.

Baze podataka se projektuju po nivoima koji delimično prate nivoe arhitekture. Granice nivoa projektovanja se ne poklapaju tačno sa granicama arhitekture jer su neki nivoi projektovanja apstraktni, a neki su konkretni, dok su svi nivoi arhitekture konkretni, tj. postoje u implementaciji.

Osnovne celine pri projektovanju su:

- **Konceptualno projektovanje**
Konceptualno projektovanje - odnosi se na domen i na aplikacije koje će ili već koriste bazu podataka. Odvija se uglavnom uopšteno, tj. ne obraća se mnogo pažnja na vrstu i implementaciju SUBP. Konceptualno projektovanje odgovara apstrakciji spoljašnje sheme i dela konceptualne sheme. Najpre se pravi po apstraktan pojedinačni konceptualni model za svaku od spoljašnjih shema, a zatim se od njih pravi jedinstven apstraktan objedinjeni konceptualni model. Model se obično oblikuje korišćenjem ER modeliranja i UML modeliranja.
- **Logičko projektovanje**
Logičko projektovanje uglavnom odgovara konceptualnoj shemi. Vrš se prilagođavanje konceptualnog modela konkretnom modelu podataka. Logički model se pravi na jeziku modela izabranog SUBP.

- Fizičko projektovanje
U okviru fizičkog projektovanja pravi se fizički (implementacioni) model i na kraju se implementiraju i spoljašnje sheme.
- Projektovanje bezbednosti
Ovaj korak je uglavnom (ali ne sasvim) ortogonalan u odnosu na ostale korake, prepliće se sa njima, ali se u najvećoj meri odvija u toku i nakon fizičkog projektovanja.

Svaka celina projektovanja baza podataka se sastoji od jednog ili više koraka. U nastavku će biti ukratko opisani osnovni koraci pri projektovanju baze podataka da bi se stekla opšta slika o svakom od njih.

Konceptualno projektovanje čine sledeći koraci:

1. *Analiza zahteva*

Ovaj korak počinje sa razumevanjem domena, što podrazumeva analizu poslovnog okruženja, potreba korisnika, kako bi se identifikovale ključne informacije koje baza podataka treba da sadrži. Tokom analize, utvrđuju se elementi domena bitni za poslovni proces, kao i njihovi atributi koji opisuju karakteristike (na primer, ime, prezime, indeks, datum rođenja za studenta). Dobar izbor atributa nije uvek jednostavan posao. Takođe, analiziraju se veze između elemenata domena (npr. student – predmet). U ovom koraku vrši se i okvirna procena obima podataka.

Potrebno je i razumeti kakva aplikacija će koristiti bazu podataka, tj. potrebno je identifikovati potrebe za podacima, izvršiti procenu kakvi upiti i transakcije će se izvršavati i koliko često, što omogućava da se razume kojim podacima se često pristupa, koliko često se menjaju i u kojoj meri se očekuje intenzivna interakcija sa bazom podataka. Ova procena je od velike važnosti kako bi se projektovala baza podataka koja može da izdrži visoke zahteve za pristupom i obradom podataka.

2. *Konceptualno projektovanje pojedinačnih spoljašnjih shema*

Za svaku grupu korisnika ili individualnog korisnika pravi se model domena za njihov spoljašnju shemu, tj. potrebno je iz ugla grupe korisnika/individualnog korisnika izvršiti opisivanje strukture domena, odnosa među elementima domena i opisati uslove integriteta koji moraju da važe. Veoma je važno da se opiše tačna semantika podataka i odnosa. Ovaj korak se naziva i *projektovanje pogleda* ili *modeli podataka visokog nivoa*.

3. *Pravljenje objedinjenog konceptualnog modela*

Obično, kada je više korisnika uključeno u analizu zahteva javljaju se višestruki prikazi podataka i odnosa, što dovodi do nedoslednosti zbog varijacija u taksonomiji, kontekstu, ili percepcija. Da bi se rešili ti problemi, tj. da ne bi dolazilo do ponavljanja i nedoslednosti potrebno je izvršiti ujednačavanje rečnika i opisa domena. Pogledi se moraju integrisati u jedinstveni globalni pogled. Ovaj korak se naziva i *objedinjavanje pogleda*. [1]

4. *Grupisanje entiteta*

Povezani entiteti i njihovi odnosi se grupišu u celine, tj. elemente višeg nivoa, kalster entitete. [1] Uočavaju se centralni, dominantni entiteti i oko njih se prave odgovarajuće grupe. Time se pravi veći broj manjih i preglednijih dijagrama modela. Ovaj korak nije

suštinski (tj. ne pravi novi model), ali može da bude značajan za lakše razumevanje složenih modela.

Logičko projektovanje čine sledeći koraci:

5. *Prevođenje konceptualnog modela u logički model*

U ovom koraku se bira SUBP koji će se koristiti za implementaciju baze podataka. Svi elementi konceptualnog modela se prevode na jezik logičkog modela. Model domena se prevodi u model baze podataka. U ovom koraku se vrši inicijalno pravljenje logičkog modela i osnovno prilagođavanje konceptualnog modela konkretnom implementacionom modelu podataka.

6. *Prečišćavanje sheme*

U ovom koraku se vrši dosledno prilagođavanje modela baze podataka jeziku i pravilima konkretnog izabranog modela podataka. Vršiti se analiza sheme, prepoznaju se i rešavaju potencijalni problemi. U slučaju relacionog modela osnovni cilj je eliminacija redundantnosti. U poređenju sa koracima analize zahteva i konceptualnog projektovanja, koji su suštinski subjektivni, prečišćavanje sheme može biti vođeno teorijom. [2]

Fizičko projektovanje čine dva koraka:

7. Fizičko projektovanje implementacije i

8. Fizičko projektovanje spoljašnjih shema

U ovom delu se razmatraju radnje koje će se često izvoditi nad bazom podataka i vrši se optimizovanje logičkog modela prema specifičnostima primenjenog SUBP, kako bi se osiguralo da će biti postignut zadovoljavajući nivo performansi. [2] Vršiti se određivanje interne sheme baze podataka. Fizičko projektovanje uključuje izbor parametara implementacije tabela baze podataka, parametre funkcionisanja SUBP, izbor indeksa (metoda pristupa), particionisanje ... Neki elementi fizičkog projektovanja su uopšteni za vrstu (model) baza podataka, ali većina elemenata se više ili manje prilagođava konkretnoj implementaciji SUBP.

Poslednji korak je

9. *Projektovanje bezbednosti*

U ovom koraku se identifikuju različite korisničke grupe i uloge različitih korisnika. Za svaku ulogu i korisničku grupu se definiše kojim delovima baze podataka treba da pristupe, kao i kojim delovima baze podataka ne smeju da pristupe, i na osnovu toga se preduzimaju koraci da bi se osigurao pristup samo neophodnim delovima.

Prvih osam koraka se izvode redom, a 9. se izvodi paralelno sa njima.

2 Odnos projektovanja baze podataka i arhitekture

Pri projektovanju baze podataka se dva puta prolazi kroz nivoe arhitekture. Prvo se pristupa odozgo naniže, tj. konceptualno pa logičko projektovanje prvo razmatraju najapstraktnije elemente arhitekture. Fizičko projektovanje definiše implementacije svih shema, najpre fizičke, pa konceptualne, pa spoljašnjih shema, odnosno primenjuje se prolaz odozdo naviše. Na slici je prikazan odnos projektovanja baze podataka, tj. koraka projektovanja i arhitekture sistema baza podataka.

Концептуално пројектовање

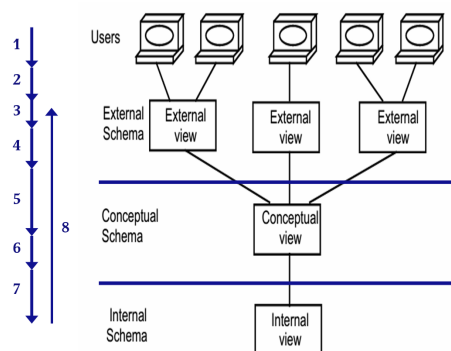
1. Анализа захтева
2. Концептуално пројектовање погледа
3. Обједињавање концептуалног модела
4. Груписање ентитета

Логичко пројектовање

5. Превођење концептуалног модела у логички
6. Пречишћавање схеме

Физичко пројектовање

7. Оптимизовање логичког модела и пројектовање имплементације према моделу употребе
8. Имплементација спољашње схеме



Slika 1: Odnos projektovanja baze podataka i arhitekture

Reference

- [1] Teorey, Lightstone, Nadeau, Jagadish, **Database Modeling and Design**, 5.ed, Elsevier, 2011.
- [2] Ramakrishnan, Gehrke, **Database Management Systems**, 2. ed, 2000.