

Fakultet tehničkih nauka, DRA, Novi Sad  
Predmet:

# Baze podataka

## **ER model zadaci**

Dr Milan Čeliković,  
Miroslav Tomić,  
Jelena Hrnjak

# 1. zadatak

Nacrtati ER konceptualnu šemu baze podataka STUDSLUZBA, na osnovu tekstualnog opisa realnih entiteta i njihovih odnosa i identifikovanog skupa obeležja. Tekstualni opis:

- Student sluša jedan ili više predmeta. a predmet sluša jedan ili više studenata. Zna se ocena koju student ima iz predmeta i datum polaganja ispita, ali može i da nema ocenu, ako predmet još nije položio. Student ima broj indeksa, ime i prezime i godinu studija.
- Nastavnik ne mora da predaje ni jedan predmet, a može da predaje i više predmeta. Predmet ne mora da predaje ni jedan nastavnik a mogu da ga predaju i više nastavnika. Predmet ima šifru, naziv i broj časova.
- Svaki predmet pripada jednoj katedri. Katedra mora imati makar jedan predmet a može ih imati i više. Svaka katedra ima svoju šifru i naziv.
- Nastavnik može da radi samo na jednoj katedri. Svaki nastavnik ima šifru, ime, prezime, zvanje i platu.

# 2. zadatak

Nacrtati ER konceptualnu šemu baze podataka FILM, na osnovu tekstualnog opisa realnih entiteta i njihovih odnosa i identifikovanog skupa obeležja. Tekstualni opis:

- Film ima svoj ID broj (IDF), naziv (NAZF), trajanje (TRAJANJE). Film pripada tačno jednom žanru filma, a jedan žanr može da ima nula ili više filmova koji mu pripadaju. Žanr ima svoj ID žanra (IDZ) i naziv žanra (ZANR).
- Glumac ima svoju šifru (SIFG), ime (IMEG), prezime (PRZG). Jedan glumac je glumio u jednom ili više filmova, a u jednom filmu može da ne glumi ni jedan glumac, a može da glumi više glumaca.
- Režiser ima svoju šifru (SIFR), ime (IMER), prezime (PRZR). Jedan film je režirao tačno jedan režiser, a jedan režiser može da režira i više filmova.
- Film može da učestvuje na festivalima (nijednom ili više), a na festivalu učestvuje jedan ili više filmova. Festival se identifikuje preko ID broja (IDFEST), a postoji i naziv festivala (NAZFEST). Ukoliko je film osvojio neku nagradu, podatak se čuva u obeležju NAGRADA.

# 3. zadatak

Nacrtati ER konceptualnu šemu baze podataka CDTEKA, na osnovu tekstualnog opisa realnih entiteta i njihovih odnosa i identifikovanog skupa obeležja. Tekstualni opis:

- CD klub se jedinstveno identifikuje preko svog naziva (NAZKLUB), a postoje podaci o adresi (ADRKLUB) i broju telefona (BRTEL). CD klub ima bar jedan, a može da ima i više CD-ova. CD se identifikuje preko svog ID broja (IDCD) i naziva CD kluba, a postoji i naziv CD-a (NAZCD).
- Svaki CD pripada određenoj kategoriji. Kategorija se identifikuje preko svog naziva (NAZKATCD). Moguće kategorije su: film, muzika, igra, kompjuter. CD pripada tačno jednoj kategoriji, a jednoj kategoriji može da pripada ni jedan ili više CD-ova.
- CD klub ima jednog ili više članova, a jedan član pripada tačno jednom CD klubu. Svaki član se jedinstveno identifikuje preko članskog broja (CLBROJ), a postoje podaci o njegovom imenu (IMECL), prezimenu (PRZCL), adresi (ARDCL) i broju telefona (BRTELCL).

# 3. zadatak

- Član CD kluba iznajmljuje CD-ove. Član može da iznajmi više CD-ova, a može da se desi da trenutno nema zadužen ni jedan CD. Jedan CD u jednom trenutku može da bude iznajmljen samo jednom članu, a može da se desi da CD trenutno nije nikome iznajmljen. Za svaku pozajmicu se pamti datum iznajmljivanja (DATIZN). Pozajmica se može identifikovati preko datuma iznajmljivanja i ID broja CD-a.
- Član CD kluba plaća članarinu. Članarina zavisi od kategorije člana. Moguće kategorije su đak, student, radnik, penzioner, nezaposlen. Kategorije članova se identifikuju preko naziva (NAZKATCL). Uz svaku kategoriju se navodi podatak o visini članarine (VISCLAN). Svaki član pripada samo jednoj kategoriji članova, a jednoj kategoriji može da ne pripada ni jedan član, ili da pripada više članova.

# 4. zadatak

Nacrtati ER konceptualnu šemu baze podataka PRODAVNICA, na osnovu tekstualnog opisa realnih entiteta i njihovih odnosa i identifikovanog skupa obeležja. Tekstualni opis:

- Proizvod ima kod (šifru) - KODPR, naziv - NAZPR, količinu - KOLPR.
- Prodavac ima šifru - SIFPROD, ime - IMEPROD, prezime - PRZPROD.
- Uloga ima šifru – SIFUL i naziv - NAZUL (unos šifri proizvoda, unos pazara). Jednu ulogu može da ima više prodavaca, a ne mora ni jedan, a jedan prodavac ima jednu i samo jednu ulogu.
- Kasa se identifikuje preko svog ID broja – IDK.
- Račun ima svoj ID broj, a identifikuje se i preko ID broja kase na kom je napravljen.
- Račun ima jednu ili više stavki. Svaka stavka se odnosi na jedan proizvod, a postoji i količina tog proizvoda u okviru stavke. Stavka se identifikuje na osnovu šifre proizvoda i svog rednog broja - RBRST. Stavka pripada jednom i samo jednom računu.
- Prodavac obrađuje ni jedan ili više računa, a jedan račun obrađuje jedan i samo jedan prodavac.

# 5. zadatak

Nacrtati ER konceptualnu šemu baze podataka DELOVI, na osnovu tekstualnog opisa realnih entiteta i njihovih odnosa u funkciji "Upravljanje proizvodnjom" i identifikovanog skupa obeležja. Tekstualni opis:

- Delovi se klasifikuju na one koji se proizvode i na one koji se kupuju od drugih dobavljača.
- Deo se može sastojati iz više drugih komponenata, ali se ne mora sastojati ni iz jedne komponente. Komponente su, u osnovi, delovi.
- Svaka komponenta može biti sadržana u više drugih delova, ili može da ne bude sadržana ni u jednom drugom delu.
- Jedan deo može da se dobavlja od strane najviše jednog dobavljača. Može se dogoditi da za deo nema dobavljača.
- Jedan dobavljač može dobavljati više delova, ali može da ne dobavlja ni jedan deo.

# 5. zadatak

**Skup obeležja šeme baze podataka DELOVI:**

<b>Mnemonik</b>	<b>Puni opis</b>
OZNDEO	ID oznaka dela
TIPDEO	Tip dela (proizvodi se / kupuje se / i proizvodi i kupuje se)
NAZDEO	Naziv dela
IDDOB	ID oznaka dobavljača
NAZDOB	Naziv dobavljača
KOLIČINA	količina komponente u okviru datog dela
ORGJED	Oznaka organ.jedinice u kojoj se deo proizvodi

# 6. zadatak

Nacrtati ER konceptualnu šemu baze podataka LETOVI, na osnovu tekstualnog opisa realnih entiteta i njihovih odnosa i identifikovanog skupa obeležja. Tekstualni opis:

1. Jedan pilot može biti angažovan na više tipova aviona, ali može da ne bude angažovan ni na jednom tipu aviona.
2. Na jednom tipu aviona može da bude angažovano više pilota, pri čemu mora biti angažovan najmanje jedan.
3. Određeni let se obavlja pomoću tačno jednog tipa aviona.
4. Jedan tip aviona se može pojaviti na više različitih letova, ali se mora pojaviti na najmanje jednom letu.
5. Pilot koji ima pravo da leti na nekom tipu aviona, može se pojaviti na više različitih letova, na kojima se dati tip aviona angažuje, ali se ne mora pojaviti ni na jednom letu.
6. Na jednom letu, koji se obavlja nekim tipom aviona, može se pojaviti više različitih pilota, koji za taj tip aviona imaju dozvolu, pri čemu mora postojati najmanje jedan pilot, koji se na tom letu angažuje.
7. Jedan pilot može da bude šef više različitih letova, ili da ne bude šef ni jednog leta.
8. Na jednom letu mora postojati jedan i tačno jedan pilot, koji je šef toga leta.
9. Pilot koji je šef nekog leta, ne mora da leti na tom letu.

# 6. zadatak

Skup obeležja šeme baze podataka LETOVI:

Mnemonik	Puni opis
IDTAV	ID tipa aviona
NAZTAV	Naziv tipa aviona
IDLET	ID oznaka leta
OPLET	Opis leta (maršruta)
IDPLT	ID oznaka pilota
IMEPLT	Ime pilota
PRZPLT	Prezime pilota
DATRAS	Datum raspoređivanja pilota na mesto šefa leta
BR SATI	Broj sati letenja pilota na datom tipu aviona i datom letu
BRSTAV	Ukupan broj sati letenja pilota na datom tipu aviona

# 7. zadatak

Nacrtati ER konceptualnu šemu baze podataka APOTEKA, na osnovu tekstualnog opisa realnih entiteta i njihovih odnosa i identifikovanog skupa obeležja. Tekstualni opis:

1. Farmaceutska kompanija može imati ugovor sa više apoteka, a ne mora da ima ni sa jednom. Jedna apoteka može da ima ugovor sa više farmaceutskih kompanija, pri čemu mora imati ugovor sa najmanje jednom.
2. Farmaceutska kompanija može da ima više farmaceutskih podkompanija. Podkompanija može da ima najviše jednu direktno nadređenu kompaniju.
3. Farmaceutska kompanija proizvodi više lekova, pri čemu mora da proizvodi najmanje jedan lek. Svaki lek se identifikuje preko svoje šifre, ali samo u okviru farmaceutske kompanije koja ga proizvodi.
4. Apoteka može da ima u svojoj ponudi više vrsta lekova koje proizvode farmaceutske kompanije, pri čemu mora da nudi najmanje jedan lek. Lek koji proizvodi farmaceutska kompanija može da bude u ponudi u više apoteka, a ne mora ni u jednoj.
5. U apoteci radi jedan ili više radnika. Svaki radnik zaposlen je u tačno jednoj apoteci.
6. Radnik apoteke može da bude ili farmaceutski tehničar ili farmaceutski inženjer ili komercijalista.

# 7. zadatak

7. Farmaceutski tehničar može da izda više lekova koji se nalaze u ponudi apoteke, a ne mora nijedan. Lek koji se nalazi u ponudi apoteke može biti izdat od strane više farmaceutskih tehničara.
8. Komercijalista može da nabavi više lekova, dok jedan lek može da nabavi više komercijalista. Svaka nabavka identifikuje se preko šifre leka, datuma nabavke leka i šifre komercijaliste koji je obavio nabavku. Takođe postoji informacija o količini nabavljenog leka i nabavnoj ceni leka.

# 7. zadatak

## Skup obeležja šeme baze podataka APOTEKA

Mnemonik	Puni opis
IDFK	Identifikacioni broj farmaceutske kompanije
NAZFK	Naziv farmaceutske kompanije
DATSKLAPUG	Datum sklapanja ugovora između farm. komp. i apoteke
DATISTEKUG	Datum isteka ugovora između farm. komp. i apoteke
IDAPOT	Identifikacioni broj apoteke
NAZAPOT	Naziv apoteke
ADRAPOT	Adresa apoteke
JMBGFR	JMBG farmaceuskog radnika
IMEFR	Ime farmaceuskog radnika
PRZFR	Prezime farmaceuskog radnika
PLTFR	Plata farmaceuskog radnika
TIPRAD	Farmaceutski tehničar/farmaceutski inženjer/komercijalista
BROJLICFI	Broj licence farmaceuskog inženjera
IDLEK	Identifikacioni broj leka
NAZLEK	Naziv leka
DATUMNAB	Datum nabavke leka
KOLNAB	Količina nabavljenog leka
NABCENA	Nabavna cena leka

# 8. zadatak

Nacrtati ER konceptualnu šemu baze podataka BANKA, na osnovu tekstualnog opisa realnih entiteta i njihovih odnosa i identifikovanog skupa obeležja. Tekstualni opis:

1. Jedna banka može poseduje više filijala, ali mora najmanje jednu. Filijala banke se identifikuje preko svoje šifre, ali samo u okviru banke kojoj filijala pripada. Svaka banka se identifikuje preko svog naziva.
2. Filijala banke može da ima više sektora, pri čemu mora biti najmanje jedan. Sektor banke može da se nalazi u više filijala jedne banke, ali mora u najmanje jednoj.
3. Banka zapošljava jednog ili više radnika, dok jedan radnik mora da radi u samo jednoj banci.
4. Radnik banke mora da bude raspoređen u jednom i samo jednom sektoru koji se nalazi u filijali te banke. U jednom sektoru koji pripada filijali banke može da bude raspoređeno više radnika, ali mora da bude najmanje jedan.
5. U okviru radnika postoji hijerarhija rukovođenja. Jedan radnik može da ima nijednog ili jednog direktnog rukovodioca, a jedan rukovodilac može da rukovodi sa više radnika, a ne mora ni sa jednim.
6. Radnici banke mogu biti ili administrativci ili šalterski službenici, a mogu imati i obe uloge.
7. Filijala banke posluje sa više klijenata te banke, ali ne mora ni sa jednim. Klijent koji ima ugovor sa bankom može da posluje sa više filijala te banke.

# 8. zadatak

8. Svaka filijala izvršava nijednu ili više transakcija. Svaka transakcija se identifikuje putem svog identifikacionog broja u okviru filijale koja ju je izvršila.
9. Klijent može da bude u ulozi uplatioca sredstava prilikom izvršenja transakcije nijednom ili više puta. U jednoj transakciji mora da postoji samo jedan klijent koji ima svojstvo uplatioca.
10. Klijent može da bude u ulozi primaoca sredstava prilikom izvršenja transakcije nijednom ili više puta. U jednoj transakciji mora da postoji samo jedan klijent koji ima svojstvo primaoca.
11. Filijala banke može da ponudi više finansijskih usluga, a ne mora nijednu. Jedna finansijska usluga može biti u ponudi u više filijala, a ne mora ni u jednoj.
12. Klijent koji posluje sa filijalom banke može koristiti više finansijskih usluga koje su u ponudi te filijale. Jednu finansijsku uslugu koja se nalazi u ponudi filijale banke može koristiti više klijenata koji posluju sa tom filijalom.
13. Radnici koji rade kao administrativci mogu odobravati više vrsta kredita klijentima, dok jedna vrsta kredita može biti odobrena od strane više administrativaca.

# 8. zadatak

## Skup obeležja šeme baze podataka BANKA

Mnemonik	Puni opis
NAZB	Naziv banke
ADRB	Adresa banke
BRTB	Broj telefona banke
IDFIL	Identifikacioni broj filijale
ADRFIL	Adresa filijale
IDTRANS	Identifikacioni broj transakcije
KSTRANS	Količina prenetih sredstava putem transakcije
VLTRANS	Oznaka valute na koju se odnosi transakcija
IDKL	Identifikacioni broj klijenta
PRZKL	Prezime klijeta
IMEKL	Ime klijenta
ADRKL	Adresa klijenta
JMBGRAD	JMBG radnika
IMERAD	Ime radnika
PRZRAD	Prezime radnika
ADRRAD	Adresa radnika

# 8. zadatak

## Skup obeležja šeme baze podataka BANKA

Mnemonik	Puni opis
IDFU	Identifikacioni broj finansijske usluge
NAZFU	Naziv finansijske usluge
IDSEK	Identifikacioni broj sektora
NAZSEK	Naziv sektora
TIPRAD	Adimistrativac/šalterski radnik/ i administrativac i šalterski radnik
KOLPSSALRAD	Količina prenetih sredstava šalteskog radnika
IDKRED	Identifikacioni broj kredita
NAZKRED	Naziv kredita
ROKOTP	Rok otplate kredita
VLTKRED	Valuta u kojoj se kredit odobrava

# 9. zadatak

Nacrtati ER konceptualnu šemu baze podataka za evidenciju SCADA mernih tačaka i očitanih merenja:

- SCADA tačka predstavlja ili senzor sa kojeg se očitava signal ili aktuator sa kojim se upravlja nekim udaljenim uređajem. Pri tome, aktuator može biti aktivan ili onemogućen.
- SCADA tačka ima šifru, ime, trenutnu vrednost i tip vrednosti, koji može biti analogna vrednost, status ili celobrojna vrednost.
- Za svaki senzor čuva se istorija merenja, gde je svako istorijsko merenje identifikovano šifrom senzora i vremenom merenja. Istorijsko merenje sadrži takođe i vrednost izmerenu u tom trenutku.
- Udaljena jedinica je industrijski računar koji prikuplja vrednosti sa jedne ili više SCADA tačaka. SCADA tačka je povezana sa jednom i samo jednom udaljenom jedinicom.
- Pored šifre, udaljena jedinica je opisana i imenom i komunikacionim protokolom koji podržava.

# 9. zadatak

- Jedna centralna jedinica komunicira sa jednom ili više udaljenih jedinica. Jedna udaljena jedinica komunicira isključivo sa jednom centralnom jedinicom. Komunikacija se odvija preko prenosnog medijuma, čiji tip može biti parice ili optički kabl.
- Za svaku centralnu jedinicu, poznati su njena šifra, operativni sistem i aplikativni softver, koji služi za nadgledanje i upravljanje SCADA tačkama.

# 9. zadatak

## Skup obeležja šeme baze podataka:

- ScadaId – šifra SCADA tačke
- ScadaIme – ime SCADA tačke
- ScadaVrednost – vrednost SCADA tačke
- ScadaTipVred – tip vrednosti SCADA tačke
- ScadaVrsta – vrsta SCADA tačke (aktuator ili senzor)
- Aktivan – fleg da li je aktuator aktivan
- VremeMerenja – vremenski mometan u kome je očitano merenje
- IstVred – istorijska vrednost merenja
- UdJedId – šifra udaljene jedinice
- UdJedIme – ime udaljene jedinice
- UdJedProtokol – protokol udaljene jedinice
- CenJedId – šifra centralne jedinice
- CenJedOS – operativni sistem centralne jedinice
- CenJedApSW – aplikativni softver centralne jedinice
- Medijum – tip medijuma između centralne i udaljene jedinice

# 10. zadatak

Nacrtati ER konceptualnu šemu baze podataka za evidenciju podataka o opremi u trafostanicama:

- Trafostanica predstavlja objekat koji je identifikovan svojom šifrom i opisan nazivom i adresom.
- U trafostanici nalazi se jedan ili više transformatora, pri čemu je svaki transformator identifikovan šifrom trafostanice i svojom šifrom.
- Za svaki transformator postoji skup kataloških podataka kojima je opisan: dozvoljena temperatura, masa bakra, masa gvožđa i masa ulja.
- Transformator može biti dvonamotajni ili tronamotajni, a za svaki namotaj poznat je njegov tip, da li je primar, sekundar ili tercijar. Namotaj je identifikovan ključem transformatora i svojim tipom.
- Za namotaj se takođe zna broj navojaka, napon, faznost i neutralna pozicija.

# 10. zadatak

- Za svaki par namotaja od istog transformatora, vodi se evidencija o fabričkim testovima koji su izvršeni. Na primer, kod tronamotajnog transformatora, vrše se testovi između primara i sekundara, sekundara i tercijara, i između tercijara i primara.
- Test je identifikovan ključem prvog i ključem drugog namotaja iz para.
- Rezultati jednog testa su: gubici pri i bez opterećenja, pobudna struja, fazni pomeraj i impedansa kratkog spoja.
- Za transformator može da se poveže najviše jedan regulator napona koji može biti manuelni ili automatski. Jedan regulator povezan je samo na jedan transformator.
- Za regulator napona, od interesa su sledeći podaci: šifra, najviša i najniža pozicija i trenutna pozicija.

# 10. zadatak

## Skup obeležja šeme baze podataka:

- StanId – šifra stanice
- NazStan – naziv stanice
- AdrStan – adresa stanice
- Trafold – šifra transformatora
- MaxTemp – dozvoljena temperatura transformatora
- MasaCu - masa bakra transformatora
- MasaFe - masa gvožđa transformatora
- MasaUlja - masa ulja transformatora
- TipTrafo –dvonamotajni/tronamotajni
- TipNamot – tip namotaja
- BrojNav - broj navojaka namotaja
- U – napon namotaja
- Faza - faznost namotaja
- NeutPoz - neutralna pozicija namotaja

# 10. zadatak

- GubOpt - gubici pri opterećenju
- GubBezOpt - gubici bez opterećenja
- Pobudl - pobudna struja
- FazniPom -fazni pomeraj
- Z\_KS - impedansa kratkog spoja
- RegId – šifra regulatora
- RegMaxPoz - najviša pozicija regulatora
- RegMinPoz – najniža pozicija regulatora
- RegTrenPoz - trenutna pozicija regulatora

# 11. zadatak

Nacrtati ER konceptualnu šemu baze podataka za evidenciju podataka o distributivnoj mreži i potrošačima:

- Trafostanica predstavlja objekat koji je identifikovan svojom šifrom i opisan nazivom i adresom.
- Iz trafostanice, izlazi jedan ili više izvoda a svaki od izvoda identifikovan je svojom šifrom ali samo u okviru trafostanice. Pored šifre, za izvod se pamti maksimalna dozvoljena prividna snaga i dužina.
- Izvod može biti srednjenaponski (SN) ili niskonaponski (NN).
- SN izvod napaja jednu i samo jednu trafostanicu. Jedna trafostanica može da se napaja od maksimalno jednog SN izvoda. Ako se trafostanica ne napaja ni od jednog SN izvoda, onda se napaja iz prenosne mreže, ali to u ovom modelu nije od interesa.
- NN izvod može napajati više pojedinačnih potrošača, ali ne mora nijednog. Jedan potrošač napaja se od strane tačno jednog NN izvoda.
- Potrošač je identifikovan svojom šifrom, pored koje se vodi evidencija i o sledećim podacima: ime, prezime, adresa, telefon, srednja godišnja aktivna snaga i srednja godišnja reaktivna snaga.

# 11. zadatak

- Svakom potrošaču je dodeljen jedan tip potrošnje a jedan tip potrošnje može biti zastupljen kod više potrošača.
- Tip potrošnje može biti domaćinstvo, mala privreda, velika privreda, industrija itd. Tip potrošnje je opisan šifrom i nazivom.
- Svaki tip potrošnje mora imati bar jednu tarifu za naplatu. Takođe, jedna tarifa može biti dodeljena većem broju tipova potrošnje a mora biti dodeljena makar jednom. Na primer, tarifa može biti crvena, plava, zelena ili bela. Tarifa je opisana šifrom i nazivom.
- Potrošač kojem je dodeljen određeni tip potrošnje može da bira jednu i samo jednu tarifu koja je dozvoljena za taj tip potrošnje. Jednu tarifu može da izabere nula ili više potrošača.
- Za svakog potrošača, evidentiraju se merenja utrošene aktivne i reaktivne energije.
- Jedno merenje pripada samo jednom potrošaču, a identifikuje preko šifre potrošača i datuma i vremena očitavanja. Za jednog potrošača, može biti izvršeno više merenja.

# 11. zadatak

## Skup obeležja šeme baze podataka:

- TSId – šifra trafostanice
- TSNaziv – naziv trafostanice
- TSAdresa – adresa trafostanice
- IzvId – šifra izvoda
- IzvDuzina – dužina izvoda
- IzvMaxS – maksimalna prividna snaga izvoda
- IzvTip – tip izvoda (SN ili NN)
- PotrId – šifra potrošača
- PotrIme – ime potrošača
- PotrPrez – prezime potrošača
- PotrAdr – adresa potrošača
- PotrTel – telefon potrošača
- PotrAvgP - srednja godišnja aktivna snaga
- PotrAvgQ - srednja godišnja reaktivna snaga
- TipPotrId – šifra tipa potrošnje
- TipPotrNaziv – naziv tipa potrošnje

# 11. zadatak

- TarId – šifra tarife
- TarNaziv – naziv tarife
- MerDatVr – datum i vreme očitavanja merenja
- MerkWh – očitana vrednost aktivne energije u kWh
- MerkVArh – očitana vrednost reaktivne energije u kVArh

# 12. zadatak

Nacrtati ER konceptualnu šemu baze podataka za evidenciju podataka o opremi u termoelektrani koja radi na uglj, na osnovu tekstualnog opisa realnih entiteta i njihovih odnosa i identifikovanog skupa obeležja. Tekstualni opis:

- Termoelektrana predstavlja objekat koji je identifikovan svojom šifrom i opisan nazivom i lokacijom. Termoelektrana može da proizvodi električnu energiju, toplotnu energiju, a može i jedno i drugo.
- Termoelektrane koriste različite vrste uglja. Vrste mogu biti: lignit, mrki uglj, kameni uglj i antracit. Svaku vrstu uglja karakterišu naziv i toplotna moć.
- U termoelektrani nalazi se jedan ili više blokova, pri čemu je svaki blok identifikovan šifrom termoelektrane i svojom šifrom. Za svaki blok postoji skup projektovanih podataka kojima je opisan: godina puštanja u rad, projektovana snaga, projektovana potrošnja goriva.
- Svaki blok sadrži jedan kotao, jedan generator i najmanje jednu turbinu.
- Kotao ima sledeće projektovane vrednosti bitne za sitem: količinu proizvedene pare na sat, godinu proizvodnje, proizvođača, težinu, visinu, tip kotla, pritisak i temperaturu pare i koeficijent iskorišćenja.

# 12. zadatak

- Turbina ima sledeće projektovane vrednosti bitne za sistem: godinu proizvodnje, proizvođača, nominalna snagu i tip turbine. Turbine mogu biti visokog i niskog pritiska.
- Generator ima sledeće projektovane vrednosti bitne za sistem: godinu proizvodnje, proizvođača, snagu, napon, frekvenciju, broj pari polova i broj obrtaja. Svaki generator ima i datum prve sinhronizacije na mrežu.
- Svaki kotao može da sadrži više mlinova za uglj. Svaki mlin identifikuje se rednim brojem unutar kotla. Projektovani podaci za mlin su: prečnik, maksimalna količina mlevenja uglja na sat i broj obrtaja u minuti. Svaki mlin može se naći u statusu: radi, stand by ili remont.
- Na mlinovima se na svakih sat vremena evidentira potrošnja uglja.
- Na kotlu se na svakih sat vremena evidentira količina proizvedene pare, maksimalne i minimalne vrednosti temperature i pritiska pare.
- Na generatoru se svakih sat vremena evidentira količina proizvedene električne energije.
- Na svakom bloku se prati količina praškastih materija u vazduhu, količina ugljendioksida, azotnih oksida, sumpornih oksida i temperatura izduvnih gasova.

# 12. zadatak

Skup obeležja šeme baze podataka:

- TermoElekId – šifra termoelektrane
- TermoElek Naziv – naziv termoelektrane
- TermoElekLok – lokacija termoelektrane
- VrstaUgljalD – šifra vrste uglja
- VrstaUgljaNaziv – naziv vrste uglja
- VrstaUgljaToplMoc – toplotna moć uglja
- BlokID – šifra bloka
- BlokGod – godina puštanja u rad bloka
- BlokSnaga – projektovana maksimalna snaga bloka
- BlokPotGor – projektovana potrošnja goriva
- KotaoID – šifra kotla
- KotaoPara – količina proizvedene pare na sat
- KotaoGod – godina proizvodnje
- KotaoTezina – težina kotla
- KotaoVisina – visina kotla
- KotaoPritisak – pritisak pare na kotlu

# 12. zadatak

- KotaoTemp – temperatura pare
- KotaoKoeflisk – koeficijent iskorišćenja
- ProizvodjaclD – šifra proizvođača
- ProizvodjacNaziv – naziv proizvođača
- TurbinaID – šifra turbine
- TurbinaGod – godina proizvodnje turbine
- TurbinaSnaga – nominalna snaga turbine
- TurbinaTip – tip turbine
- GeneratorId – šifra generatora
- GeneratorGod – godina proizvodnje generatora
- GeneratorMaxSnaga – maksimalna snaga koju generator može da proizvodi
- GeneratorNapon – napon generatora
- GeneratorFrekv – frekvencija generatora
- GeneratorBrojP – broj pari polova
- GeneratorBrojO – broj obrtaja
- GeneratorDatumS – datum prve sinhronizacije generatora na mrežu

# 12. zadatak

- MlinRbr – redni broj mlina
- MlinPrecnik – prečnik mlina
- MlinMaxU – maksimalna količina mlevanja uglja na sat
- MlinBrojO – broj obrtaja u minuti
- MlinStatus – status mlina
- KolPotrUglja – potrošena količina uglja za sat vremena
- KolProizPare – količina proizvedene pare na kotlu
- MaxTemp – maksimalna vrednost temperature
- MinTemp – minimalna vrednost temperature
- Pritisak – pritisak pare na kotlu
- KolElekeE – količina proizvedene električne energije na generatoru
- KolPrašMat – količina praškastih materija u vazduhu
- KolUD – količina ugljendioksida
- KolAO – azotnih oksida
- KolSO – sumpornih oksida
- IzdGasTemp – temperatura izduvnih gasova