

**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku**  
**Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija**  
**Osijek**

**Seminarski rad iz kolegija: Baze podataka**

Autobusni kolodvor

Studenti:

Tomislav Markovica, Marko Melti

Osijek, 2021

## Sadržaj:

1. UTVRĐIVANJE I ANALIZA ZAHTJEVA .....	3
2. KONCEPTUALNO OBLIKOVANJE .....	4
3. LOGIČKO OBLIKOVANJE.....	5
4. FIZIČKO OBLIKOVANJE .....	6
5. UNOS I UKLANJANJE PODATAKA .....	10
6. ZAKLJUČAK.....	12

## 1. UTVRĐIVANJE I ANALIZA ZAHTJEVA

Specifikacija:

Vozač autobusa ima jedno mjesto prebivališta. Vozač može voziti više autobusa i više autobusa može imati više vozača ako se radi o nekom dužem putovanju. Više autobusa može voziti na više ruta. Ruta predstavlja cijeli put od polazišta do odredišta autobusa, dok putovanje predstavlja putnikovu vožnju, i ono može biti cijela ruta ili bilo što između. Jedna ruta obuhvaća više mjesta. Jedno mjesto može ležati na više ruta. Putovanje može biti kombinacija bilo koja dva mjesta koja leže na ruti. Na temelju odabranog putovanja se kupuje karta.

Entiteti: KARTA, PUTOVANJE, MJESTO, RUTA, AUTOBUSI, VOZAČI.

Veze: NaRuti između PUTOVANJE i RUTA, Prolazi između RUTA i MJESTO, VoziNa između RUTA i AUTOBUSI, Vozi između AUTOBUSI i VOZAČI.

Atributi: VrijemeKupnje, IstekKarte, Cijena, IDPutovanja, StanicaPolazišta, StanicaOdredišta, IDRute, PBR, Naziv, Polazište, Odredište, Registracija, SerijskiBroj, Marka, Model, BrojSjedala, OIB, Ime, Prezime, BrMobitela.

Entitet KARTA ima sljedeće attribute: BrojKarte, VrijemeKupnje, IstekKarte, Cijena, IDPutovanja.

Entitet PUTOVANJE ima sljedeće attribute: IDPutovanja, StanicaPolazišta, StanicaOdredišta, IDRute.

Entitet MJESTO ima sljedeće attribute: PBR, Naziv.

Entitet RUTA ima sljedeće attribute: IDRute, Polazište, Odredište.

Entitet AUTOBUSI ima sljedeće attribute: Registracija, SerijskiBroj, Marka, Model, BrojSjedala.

Entitet VOZAČI ima sljedeće attribute: OIB, Ime, Prezime, BrMobitela, PBR.

Veza NaRuti ima sljedeće attribute: IDPutovanja, IDRute.

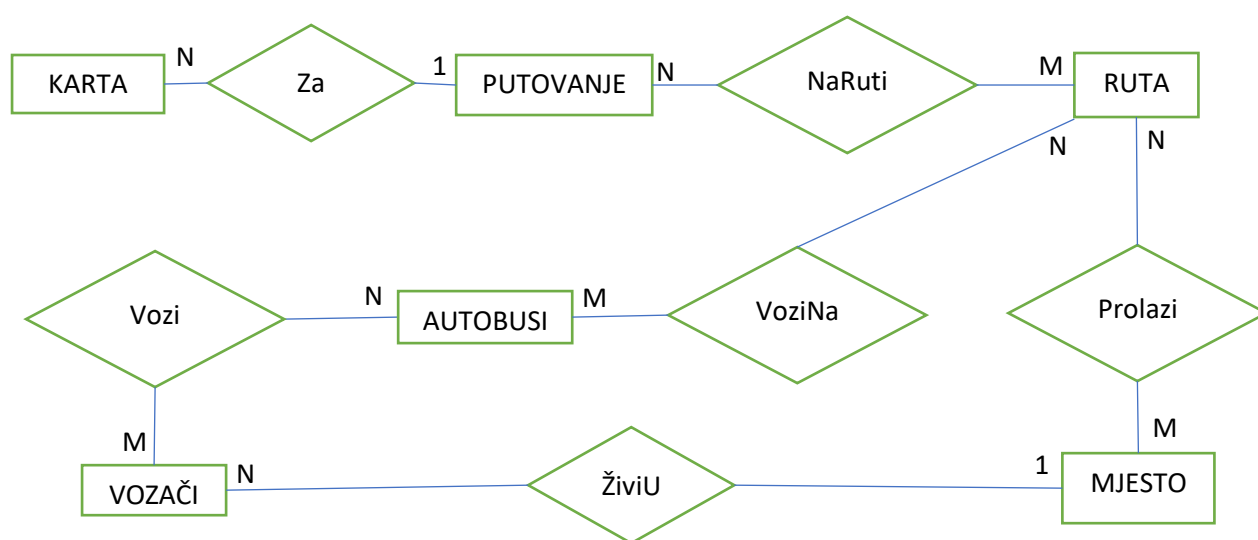
Veza Prolazi ima sljedeće attribute: IDRute, PBR.

Veza VoziNa ima sljedeće attribute: IDRute, Registracija.

Veza Vozi ima sljedeće attribute: OIB, Registracija.

## 2. KONCEPTUALNO OBLIKOVANJE

Na osnovu analize specifikacije dobiven je E/R dijagram (reducirani Chenov dijagram) koji je prikazan na slici 1, te popratni tekst prikazanim tablicom 1. Na slici 1 su prikazani entiteti i veze između njih, te odgovarajuće funkcionalnosti veza. U tablici 1 su navedeni pripadni atributi odgovarajućih entiteta i veza. Podvučeni atributi predstavljaju kandidate za ključ.



Slika 1. E/R dijagram za bazu podataka autobusne stanice

Tablica 1. Pripadni atributi entiteta/veza za dijagram sa slike 1.

Entitet/Veza	Atributi
Karta	<u>BrojKarte</u> , VrijemeKupnje, IstekKarte, Cijena, IDPutovanja
Putovanje	<u>IDPutovanja</u> , StanicaPolazišta, StanicaOdredišta, IDRute
Ruta	<u>IDRute</u> , Polazište, Odredište
Autobusi	Registracija, SerijskiBroj, Marka, Model, BrojSjedala
Vozači	<u>OIB</u> , Ime, Prezime, BrMobitela, PBR
Mjesto	<u>PBR</u> , Naziv
NaRuti	<u>IDPutovanja</u> , <u>IDRute</u>
VoziNa	<u>IDRute</u> , Registracija
Vozi	<u>OIB</u> , Registracija
Prolazi	<u>IDRute</u> , PBR

### 3. LOGIČKO OBLIKOVANJE

Prevođenjem E/R modela (slika 1 i tablica 1) u relacijski model dobivena je sljedeća relacijska shema baze podataka autobusnog kolodvora, odnosno skup relacija prikazanih na slici 2. Rječnik podataka za bazu podataka autobusnog kolodvora, odnosno za relacijsku shemu sa slike 2, je dan u tablici 2.

Karta (BrojKarte, VrijemeKupnje, IstekKarte, Cijena, IDPutovanja)  
Putovanje (IDPutovanja, StanicaPolazišta, StanicaOdredišta, IDRute)  
Ruta (IDRute, Polazište, Odredište)  
Autobusi (Registracija, SerijskiBroj, Marka, Model, BrojSjedala)  
Vozači (OIB, Ime, Prezime, BrMobitela, PBR)  
Mjesto (PBR, Naziv)  
NaRuti (IDPutovanja, IDRute)  
VoziNa (IDRute, Registracija)  
Vozi (OIB, Registracija)  
Prolazi (IDRute, PBR)

**Slika 2.** Relacijska shema baze podataka autobusnog kolodvora

Ime atributa	Tip	Opis
BrojKarte	Niz od točno 15 znakova	Niz koji jednoznačno određuje kartu
VrijemeKupnje	Datum	Datum kada je karta kupljena
IstekKarte	Datum	Datum isteka valjanosti karte
Cijena	Decimalni broj	Cijena karte
IDPutovanja	Niz od točno 15 znakova	Niz koji jednoznačno određuje putovanje
StanicaPolazišta	Niz znakova	Ime stanice ukrcaja
StanicaOdredišta	Niz znakova	Ime stanice iskrcaja
IDRute	Niz od točno 15 znakova	Niz koji jednoznačno određuje rutu
Polazište	Niz znakova	Početno mjesto rute
Odredište	Niz znakova	Odredišno mjesto rute
Registracija	Niz od točno 15 znakova	Niz koji jednoznačno određuje autobus
SerijskiBroj	Niz znakova	Serijski broj autobusa
Marka	Niz znakova	Marka autobusa
Model	Niz znakova	Model autobusa
BrojSjedala	Pozitivan cijeli broj	Broj sjedećih mjesta u autobusu
PBR	Niz od točno 6 brojeva	Broj koji jednoznačno određuje mjesto
Naziv	Niz znakova	Ime mjesta
OIB	Niz od točno 13 brojeva	Broj koji jednoznačno određuje vozača
Ime	Niz znakova	Ime vozača
Prezime	Niz znakova	Prezime vozača
BrMobitela	Niz od točno 15 znakova	Broj mobitela vozača

**Tablica 2.** Rječnik podataka za bazu podataka autobusne postaje.

#### 4. FIZIČKO OBLIKOVANJE

Fizička shema (SQL naredbe za implementaciju baze podataka) baze podataka autobusne postaje je prikazana je na slici 3, te je dobivena na osnovu relacijske sheme baze podataka veleprodaje. Fizička baza podataka je ostvarena na MS SQL Server 2008 R2.

```
CREATE TABLE Karta (  
    BrojKarte CHAR(15),  
    VrijemeKupnje DATETIME,  
    IstekKarte DATETIME,  
    Cijena DECIMAL(5,2),  
    IDPutovanja CHAR(15),  
    CONSTRAINT pk_BrojKarte PRIMARY KEY (BrojKarte)  
);  
  
CREATE TABLE Putovanje (  
    IDPutovanja CHAR(15),  
    StanicaPolazišta CHAR(30),  
    StanicaOdredišta CHAR(30),  
    IDRute CHAR(15),  
    CONSTRAINT pk_IDPutovanja PRIMARY KEY (IDPutovanja)  
);  
  
CREATE TABLE Ruta (  
    IDRute CHAR(15),  
    Polazište CHAR(30),  
    Odredište CHAR(30),  
    CONSTRAINT pk_IDRute PRIMARY KEY (IDRute)  
);  
  
CREATE TABLE NaRuti (  
    IDPutovanja CHAR(15),  
    IDRute CHAR(15),  
    CONSTRAINT pk_NaRuti PRIMARY KEY (IDPutovanja, IDRute),  
    CONSTRAINT fk_Ruta_IDPutovanja FOREIGN KEY (IDPutovanja) REFERENCES  
Putovanje(IDPutovanja),  
    CONSTRAINT fk_Ruta_IDRute FOREIGN KEY (IDRute) REFERENCES Ruta(IDRute),  
);  
  
CREATE TABLE Autobusi (  
    Registracija CHAR(15),  
    SerijskiBroj CHAR(15),  
    Marka CHAR(30),  
    Model CHAR(30),  
    BrojSjedala INT,  
    CONSTRAINT pk_Registracija PRIMARY KEY (Registracija)  
);  
  
CREATE TABLE Vozači (  
    OIB CHAR(13),  
    Ime CHAR(30),  
    Prezime CHAR(30),  
    BrMobitela CHAR(15),  
    PBR CHAR(6),  
    CONSTRAINT pk_OIB PRIMARY KEY (OIB)  
);
```

```

CREATE TABLE Mjesto (
    PBR CHAR(6),
    Naziv CHAR(30),
    CONSTRAINT pk_PBR PRIMARY KEY (PBR)
);

CREATE TABLE Prolazi (
    IDRute CHAR(15),
    PBR CHAR(6),
    CONSTRAINT pk_Prolazi PRIMARY KEY (IDRute,PBR),
    CONSTRAINT fk_Prolazi_IDRute FOREIGN KEY (IDRute) REFERENCES Ruta(IDRute),
    CONSTRAINT fk_PBR FOREIGN KEY (PBR) REFERENCES Mjesto(PBR)
);

CREATE TABLE VoziNa (
    IDRute CHAR(15),
    Registracija CHAR(15),
    CONSTRAINT pk_VoziNa PRIMARY KEY (IDRute,Registracija),
    CONSTRAINT fk_VoziNa_IDRute FOREIGN KEY (IDRute) REFERENCES Ruta(IDRute),
    CONSTRAINT fk_VoziNa_Registracija FOREIGN KEY (Registracija) REFERENCES
Autobusi(Registracija)
);

CREATE TABLE Vozi (
    OIB CHAR(13),
    Registracija CHAR(15),
    CONSTRAINT pk_Vozi PRIMARY KEY (OIB,Registracija),
    CONSTRAINT fk_OIB FOREIGN KEY (OIB) REFERENCES Vozači(OIB),
    CONSTRAINT fk_Vozi_Registracija FOREIGN KEY (Registracija) REFERENCES
Autobusi(Registracija)
);

```

**Slika 3.** Fizička shema baze podataka autobusnog kolodvora

```
CREATE VIEW IspisSvihVozača
AS
SELECT v.OIB, v.Ime, v.Prezime, v.BrMobitela, m.Naziv FROM Vozači v, Mjesto m
WHERE v.PBR = m.PBR
```

**Slika 4.** Pogled za ispis podataka svih vozača

Pogled je spremljena SELECT naredba. Tako ovaj pogled pruža mogućnost izlistaja svih vozača, tj. njihovih osnovnih podataka.

```
CREATE VIEW IspisSvihRuta
AS
SELECT r.IDRute, m1.Naziv AS 'Polazište', m2.Naziv AS 'Odredište'
FROM Ruta r, Mjesto m1, mjesto m2
WHERE r.Polazište = m1.PBR AND r.Odredište = m2.PBR;
```

**Slika 5.** Pogled za ispis podataka svih ruta

```
CREATE PROCEDURE MjestaKrozKojaProlaziRuta(@RUTA CHAR(15))
AS
    SELECT IDRute, Naziv FROM Prolazi, Mjesto WHERE Prolazi.IDRute = @RUTA AND
Prolazi.PBR = Mjesto.PBR
```

**Slika 6.** Procedura dohvaća mjesta kroz koja ruta prolazi

```
CREATE PROCEDURE VozačiZaZaduženoVozilo(@REGISTRACIJA CHAR(15))
AS
SELECT vozač.OIB, vozač.Ime, vozač.Prezime AS 'Vozač',
vozilo.Registracija AS 'Zaduženo vozilo'
FROM Vozači vozač, Vozi vozilo WHERE vozilo.OIB = vozač.OIB AND
vozilo.Registracija = @REGISTRACIJA
```

**Slika 7.** Procedura ispisuje vozače/a za zaduženo vozilo

```
CREATE PROCEDURE VozilaZaduženaVozaču(@OIB CHAR(13))
AS
SELECT vozač.OIB, vozač.Ime, vozač.Prezime AS 'Vozač',
autobus.Registracija, autobus.SerijskiBroj, autobus.Marka, autobus.Model,
autobus.BrojSjedala AS 'Vozilo'
FROM Vozači vozač, Vozi vozilo, Autobusi autobus WHERE vozač.OIB = @OIB AND
vozilo.OIB = @OIB AND vozilo.Registracija = autobus.Registracija
```

**Slika 8.** Procedura ispisuje vozilo/a kojima je dodijeljen vozač

```
CREATE PROCEDURE AutobusiSaMougćihXSjedala(@BROJ_SJEDALA INT)
AS
    SELECT A.Registracija, A.SerijskiBroj, A.Marka, A.Model, A.BrojSjedala
FROM Autobusi A
WHERE A.BrojSjedala >= @BROJ_SJEDALA
```

**Slika 9.** Procedura ispisuje vozila koja imaju kapacitet primiti određeni broj putnika



```
CREATE PROCEDURE AutobusiKojiVozeNaRuti(@ID_RUTE CHAR(15))
AS
    SELECT v.IDRute, A.Registracija, A.Marka, A.Model FROM Autobusi A, VoziNA v
WHERE v.IDRute = @ID_RUTE AND v.Registracija = A.Registracija
```

**Slika 10.** Procedura ispisuje sve autobuse koji voze tom rutom

```
CREATE PROCEDURE ProvjeriKartu(@BROJ_KARTE CHAR(15))
AS
    DECLARE @DATUM_ISTEKA DATETIME
    SET @DATUM_ISTEKA = (SELECT Karta.IstekKarte FROM Karta WHERE
Karta.BrojKarte = @BROJ_KARTE)
    IF (@DATUM_ISTEKA < GETDATE())
        PRINT 'Karta je istekla na datum: ' + convert(varchar, @DATUM_ISTEKA,
1)
    ELSE
        PRINT 'Karta vrijedi do: ' + convert(varchar, getdate(), 1)
```

**Slika 11.** Procedura provjere valjanosti karte

```
CREATE FUNCTION CijenaProdanihKarataZaDan(@DATUM_KUPNJE DATETIME)
RETURNS DECIMAL(5,2)
AS
    BEGIN
    DECLARE @SUM_CIJENA DECIMAL(5,2)
    SET @SUM_CIJENA = SELECT SUM(K.Cijena)
    FROM Karta K
    WHERE K.VrijemeKupnje = @DATUM_KUPNJE
    RETURN @SUM_CIJENA
END
```

**Slika 12.** Funkcija vraća ukupno vrijednost prodanih karata u jednom danu

```
CREATE FUNCTION DohvatiPutovanje(@ID_PUTOVANJA CHAR(15))
RETURNS VARCHAR(60)
AS
BEGIN
    DECLARE @TEMP VARCHAR(60)
    SET @TEMP = (SELECT m1.Naziv + m2.Naziv FROM Putovanje, NaRuti, Ruta, Mjesto
m1, Mjesto m2
    WHERE Putovanje.IDPutovanja = @ID_PUTOVANJA AND NaRuti.IDPutovanja =
@ID_PUTOVANJA AND NaRuti.IDRute = Ruta.IDRute
    AND Ruta.Polazište = m1.PBR AND Ruta.Odredište = m2.PBR)
    RETURN @TEMP
END
```

**Slika 13.** Funkcija vraća polazište i odredište za koje je karta kupljena

## 5. UNOS I UKLANJANJE PODATAKA

```
INSERT INTO Mjesto VALUES  
( '5000', 'RI' ),  
( '10000', 'ZG' ),  
( '20000', 'NA' ),  
( '30000', 'OS' );
```

Slika 14. Mjesta

```
INSERT INTO Ruta VALUES  
( '1', '10000', '5000' ),  
( '2', '10000', '30000' ),  
( '3', '5000', '30000' ),  
( '4', '20000', '30000' );
```

Slika 15. Rute

```
INSERT INTO Prolazi VALUES  
( '1', '5000' ),  
( '1', '10000' ),  
( '2', '10000' ),  
( '2', '20000' ),  
( '2', '30000' ),  
( '3', '5000' ),  
( '3', '10000' ),  
( '3', '20000' ),  
( '3', '30000' ),  
( '4', '20000' ),  
( '4', '30000' );
```

Slika 16. Rute koje prolaze kroz mjesta

```
INSERT INTO Vozači VALUES  
( '111', 'Vozac1', 'Prezime1', '091', '30000' ),  
( '222', 'Vozac2', 'Prezime2', '092', '10000' ),  
( '333', 'Vozac3', 'Prezime3', '093', '5000' );
```

Slika 17. Vozači

```
INSERT INTO Autobusi VALUES  
( 'ZG1', '10001', 'MAN', 'R54', 45 ),  
( 'ZG2', '10002', 'MAN', 'R55', 42 ),  
( 'ZG3', '10003', 'MAN', 'R56', 40 );
```

Slika 18. Autobusi

```
INSERT INTO Vozi VALUES  
( '111', 'ZG1' ),  
( '222', 'ZG2' ),  
( '333', 'ZG2' );
```

Slika 19. Vozači koji vozi autobuse

```
INSERT INTO Karta VALUES
('00001', '2020/01/20', '2020/01/21', 15, '1'),
('00002', '2020/01/20', '2020/01/21', 5, '2'),
('00003', '2020/01/20', '2020/01/21', 10, '3'),
('00004', '2020/01/21', '2020/01/22', 20, '4');
```

**Slika 20.** Karta

```
INSERT INTO Vozina VALUES
('1', 'ZG1'),
('2', 'ZG1'),
('3', 'ZG2'),
('4', 'ZG3'),
('1', 'ZG3'),
('2', 'ZG3'),
('3', 'ZG1');
```

**Slika 20.** Autobusi koji voze na rutama

## 6. ZAKLJUČAK

Seminarski rad predstavlja autobusni kolodvor. Omogućuje dohvaćanje informacija o zaposlenom vozaču i vozilu kojeg vozi, mogućnost bilježenja prodanih karata te dnevni obračun ukupno prodanih putničkih karata. Baza omogućuje pregled stanica koja leže na ruti, provjeru valjanosti karte za određenu rutu.

Da bi izbjegli ponavljanje podataka u tablicama uvodi se nova tablica kao prikaz veze M:N koja se sastoji od primarnih ključeva entiteta kojih međusobno povezuje i koji zajedno čine primarni ključ nove tablice. Ovo se odnosi u našem primjeru na korištenje istih podataka iz tablice Mjesto u tablicama Ruta i Vozači. Da bi dohvatili podatak podatak preko veze moramo u odabiru (SELECT) pod uvjetom (WHERE) potrebno je izjednačiti u tablici veze odgovarajući atribut sa ključem prve tablice i tako ga povežemo sa primarnim ključem druge tablice te dolazimo do traženog podatka.