1. **Uvod**

Ovaj je projekt započeo kao ideja o stvaranju baze podataka pomoću SQL-a za malu kompaniju koja se bavi najmom automobila, no s vremenom se proširio te sada predstavlja bazu međunarodne kompanije za najam vozila. Nadamo se da smo u pokušaju stvaranja te sveobuhvatne baze i uspjeli. Za komunikaciju pri radu na ovome projektu najviše smo koristili WhatsApp i Zoom, a ubrzo smo zaključili kako bi nam korištenje GitHuba bilo korisno pa smo i to implementirali u naš rad. Projekt je rađen u MySql Workbenchu, tj. tamo smo stvarali našu bazu podataka, unosili podatke za istu i napravili EER dijagram. Što se tiče samih podataka, oni su stvoreni u skladu sa potrebama naše firme za najam vozila koja posluje na prostoru srednje i jugoistočne Europe. Svi su podaci izmišljeni, no na način da djeluju stvarno. Količina podataka nije stvarna, odnosno značajno je manja u odnosu na količinu koju bi ova baza imala kada bi ju neka kompanija stvarno koristila. Razlog tomu je sama potreba i fokus našega projekta. Fokusirali smo se na kvalitetu modela, tj. relacija i njihovih atributa, kao i na stvaranje upita koji testiraju kvalitetu same baze te samim time broj n-torki nije igrao presudnu ulogu. Za pomoć pri generiranju nekih podataka koristili smo C++ i ChatGPT, kao i standardno pretraživanje interneta. Naša baza obuhvaća podatke o zaposlenicima, klijentima, vozilima, najmu, i svemu što je povezano sa navedenim. Namjera nam je bila da baza sadrži model relacija i atributa za sve podatke koji bi našoj izmišljenoj kompaniji mogli biti potrebni, a da pritom ne stvaramo nepotrebne relacije koje bi gušile bazu, odnosno da ona bude razumna i normalizirana u skladu sa postojećim standardima. Sljedeća će poglavlja detaljnije opisati sam poslovni proces naše fiktivne firme, predstaviti i opisati naš ER dijagram, shemu relacijskog modela i EER dijagram. Potom ćemo prikazati naš kod za pokretanje SQL skripti te opisati relacije naše baze podataka. Opisati ćemo i način na koji smo generirali podatke, a zatim ćemo ispisati i opisati upite kojima smo testirali kvalitetu našega modela, kao i zaključak ovoga projekta.

1. **Opis poslovnog procesa**

Poslovni proces koji smo u sklopu ovoga projekta modelirali svakako nije jednostavan. Ipak, do koje je on mjere složen ostavljamo na interpretaciju čitatelja. Ponavljamo kako je cilj bio stvaranje baze podataka koja obuhvaća sve može biti važne informacije za našu firmu, a da pritom nije natrpana nevažnima te sa time na umu nastavljamo sa opisom.

Naša firma za najam vozila bavi se najmom automobila, motocikala i kamiona, a pritom po potrebi iznajmljuje i dodatnu opremu. Budući da vozila mogu unajmiti fizičke i pravne osobe, stvorili smo po jednu relaciju za obje. One su i povezane na način da se pravna osoba nalazi kao strani ključ u relaciji klijent, a razlog tomu je što fizička osoba iznajmljuje vozilo u ime pravne osobe i za to dobiva R1 račun. Također, zanimaju nas kontakti i za fizičke i za pravne osobe te je stoga stvorena relacija kontakt, koja ovisno o tome kojom se relacijom dolazi do nje daje email, telefonski broj i mobilni broj fizičke ili pravne osobe.

Što se tiče naših zaposlenika, zanima nas više informacija od onih koje tražimo od klijenata, poput informacije o tome tko je nekom zaposleniku nadređen. Zanima nas i njihovo zanimanje, a posto više zaposlenika može imati isto zanimanje (npr. vozač kamiona, računovođa, zaštitar…), za tu je potrebu stvorena i nova relacija koja opisuje ta zanimanja. Budući da poslujemo međunarodno, imamo i podružnice u drugim gradovima i državama, a u Zagrebu imamo dva mjesta poslovanja, stvorena je relacija grad koja nam pokazuje lokaciju našeg središta ili podružnice te je povezana sa zaposlenikom, kako bismo znali gdje on/ona radi. Naši zaposlenici ne primaju samo redovne plaće, nego i razne bonuse i nagrade. Relacija prihod nam detaljno pokazuje isplatu plaća i svih ostalih prihoda koje naši zaposlenici primaju.

Budući da smo velika tvrtka, kod nas se događa mnogo raznoraznih transakcija. Stoga smo stvorili novu relaciju koja nam daje osnovne informacije o bilo kakvom prijenosu novca. Budući da se najam naših vozila može platiti na tri načina, stvorene su tri relacije koje to opisuju te se usporedbom id-eva može doći do informacije o načinu plaćanja nekog klijenta. Omogućujemo gotovinsko, kartično i kriptovalutno plaćanje, a unosimo i informacije o tome kojoj banci pripada kartica klijenta koji je istom platio najam te na ovaj način možemo doći i do kontaktnih informacija banke, budući da se informacije o istoj nalaze u već postojećoj relaciji pravna osoba.

Zaposlenik klijentu putem transakcije daje vozilo na najam. Vozilo ima osiguranje, a može se raditi o automobilu, motociklu ili kamionu. Možemo imati više 'istih' vozila, primjerice VW Golfa 7, te samim time podatke o seriji automobila, kamiona i motocikala pišemo u posebnim relacijama. Željeni podaci o automobilima i kamionima su jednaki te se samim time nalaze u istoj relaciji, budući da nastojimo normalizirati našu bazu podataka. U nekim našim situacijama mogu zanimati i slike naših vozila te smo za tu potrebu stvorili nove relacije, no u većini slučajeva naše slike neće zanimati, i to je razlog iz kojeg se one nalaze u posebnim relacijama.

Redovito plaćamo osiguranja za naša vozila, što brojimo kao transakcije, a plaćamo ih osiguravajućim kućama, odnosno pravnim osobama. Naša se vozila mogu oštetiti, a podatke o svim nesrećama i kvarovima pohranjujemo u relaciju šteta. Prilikom naknade štete, popravke plaćamo uz pomoć osiguranja te i na taj proces gledamo kao na transakciju. Popravke naših vozila plaćamo kasko osiguranjem, dok popravke ostalih vozila koja se oštete prilikom nesreće plaćamo obaveznim osiguranjem. Osim ovih oblika trošenja na naša postojeća vozila, ista održavamo mijenjanjem guma, čišćenjem i dolijevanjem ulja i vode. Sve to obavljaju zaposlenici te se bilježi kao održavanje koje je zahtijevalo određenu transakciju. Naposljetku, naša vozila zahtijevaju punjenje, a može se raditi o punjenju benzina, dizela ili električne energije, budući da posjedujemo razne vrste vozila.

Osim svih navedenih troškova, naša firma ulaže u marketinške kampanje i kupuje nova vozila i opremu. Sve se to bilježi kao poslovni trošak za koji je bila potrebna transakcija.

Naši klijenti mogu ostvariti razne popuste, odnosno one koje stječu putem marketinških kampanja i one koje stječu zbog lojalnosti. Zbog postojanja više vrsta popusta, oni su upisani u jednu relaciju te je stvorena nova relacija, popust za klijenta, koja nam govori o tome na kojega se klijenta neki popust odnosi, je li ga klijent iskoristio, itd.

Nadalje, klijenti imaju mogućnost rezervacije vozila i opreme koju će koristiti pri vožnji unajmljenog vozila. Budući da klijent može, ali ne mora, iznajmiti dodatnu opremu, stvorene su nove relacije oprema na rezervaciji i vozilo na rezervaciji. To je učinjeno i zbog činjenice da klijent može unajmiti više vozila i više komada opreme. Budući da klijent na najmu može koristiti veću količinu istoga tipa opreme (npr. sjedalica za bebe), stvorena je i relacija oprema na najmu, dok relacija oprema opisuje svaku vrstu opreme koju nudimo.

1. **Entity Relationship (ER) dijagram**

---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------TO DO---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. **Veze entiteta prema ER dijagramu**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Veza dvaju entiteta | Kardinalnost | Kratki opis |
| zaposlenik - zanimanje | One-to-Many | Više zaposlenika obavlja posao sa istim nazivom i istim opisom posla. |
| klijent – kontakt\_klijenta | One-to-Many | Klijent uglavnom ima po jedan email, broj mobitela i broj telefona, no može ih imati i više. |
| zaposlenik – prihod | Many-to-Many | Više zaposlenika prima više tipova prihoda |
| prihod\_za\_zaposlenika | One-to-One | Svaka transakcija predstavlja jedan prihod (npr. plaću) za jednoga zaposlenika. |
| popust - klijent | One-to-Many | Više klijenata može dobiti i iskoristiti više vrsta popusta. |
| poslovni\_trosak - transakcija | One-to-One | Svaki poslovni trošak predstavlja jednu transakciju. |
| transakcija - gotovinsko\_placanje | One-to-One | Jedno gotovinsko plaćanje predstavlja jednu transakciju. |
| transakcija – karticno\_placanje | One-to-One | Jedno kartično plaćanje predstavlja jednu transakciju. |
| transakcija – kriptovalutno\_placanje | One-to-One | Jedno kriptovalutno plaćanje predstavlja jednu transakciju. |
| karticno\_placanje – pravna\_osoba | One-to-Many | Više kartičnih plaćanja se može obaviti preko kartica jedne banke. |
| pravna\_osoba – kontakt\_pravne\_osobe | One-to-Many | Jedna pravna osoba može imati više kontakata, tj. više emailova i brojeva mobitela i telefona. |
| najam\_vozila - transakcija | One-to-One | Jedan najam vozila predstavlja jednu transakciju. |
| najam\_vozila - klijent | One-to-Many | Jedan klijent može više puta unajmljivati. |
| najam\_vozila - zaposlenik | One-to-Many | Jedan zaposlenik izvršava više najmova. |
| vozilo – najam\_vozila | One-to-Many | Na jednome se najmu nalazi točno jedno vozilo, no to se vozilo može više puta iznajmljivati. |
| automobil – slika\_automobila | One-to-Many | Jedan se automobil može slikati sa više pozicija. |
| automobil – serija\_auto\_kamion | One-to-Many | Više automobila može pripadati jednoj seriji proizvodnje istih. |
| automobil - vozilo | One-to-One | Svaki je automobil jedno vozilo. |
| motocikl – slika\_motocikla | One-to-Many | Jedan se motocikl može slikati sa više pozicija. |
| motocikl – serija\_motocikla | One-to-Many | Više motocikala može pripadati jednoj seriji proizvodnje istih. |
| motocikl - vozilo | One-to-One | Svaki je motocikl jedno vozilo. |
| kamion – slika\_kamiona | One-to-Many | Jedan se kamion može slikati sa više pozicija. |
| kamion – serija\_auto\_kamion | One-to-Many | Više kamiona može pripadati jednoj seriji proizvodnje istih. |
| kamion - vozilo | One-to-One | Svaki je kamion jedno vozilo. |
| osiguranje – pravna\_osoba | One-to-Many | Jedna osiguravačka kuća omogućuje više osiguranja. |
| osiguranje - vozilo | One-to-Many | Jedno vozilo ima više osiguranja. |
| osiguranje - transakcija | One-to-One | Jedno osiguranje predstavlja jednu transakciju. |
| naknada\_stete - transakcija | One-to-One | Jedna naknada štete predstavlja jednu transakciju. |
| naknada\_stete - steta | One-to-Many | Jedna šteta može zahtijevati više naknada štete. |
| steta - osiguranje | Many-to-Many | Više se osiguranja može koristiti na više šteta. |
| punjenje - transakcija | One-to-One | Jedno punjenje predstavlja jednu transakciju. |
| punjenje - vozilo | One-to-Many | Jedno se vozilo može više puta puniti. |
| odrzavanje - zaposlenik | One-to-Many | Jedan zaposlenik obavlja više održavanja. |
| odrzavanje - transakcija | One-to-One | Svako održavanje predstavlja jednu transakciju. |
| rezervacija - klijent | One-to-Many | Svaki klijent može više puta rezervirati. |
| oprema\_na\_najmu – najam\_vozila | One-to-Many | Svaki puta kada se iznajmljuje vozilo, uz njega se može iznajmiti i više komada i tipova dodatne opreme. |
| oprema\_na\_najmu - oprema | One-to-Many | Svaki se tip opreme može iznajmiti u većoj količini. |
| oprema - rezervacija | Many-to-Many | Više se tipova opreme može rezervirati više puta. |
| vozilo - rezervacija | Many-to-Many | Više se vozila može rezervirati više puta. |

1. **Relacijski model (scheme)**

**pravna\_osoba** (id, ime, identifikacijski\_broj, drzava\_sjediste, grad\_sjediste, adresa\_sjediste)

**klijent** (id, ime, prezime, identifikacijski\_broj, id\_pravna\_osoba)

**zanimanje** (id, opis\_zanimanja, odjel)

**zaposlenik** (id, id\_nadredeni\_zaposlenik, ime, prezime, identifikacijski\_broj, drzava\_radno\_mjesto, grad\_radno\_mjesto, adresa\_radno\_mjesto, spol, broj\_telefona, broj\_mobitela, email, id\_zanimanje)

**kontakt\_klijenta** (id, email, broj\_mobitela, broj\_telefona, id\_klijent)

**prihod** (id, opis, tip\_prihoda)

**transakcija** (id, datum, iznos, broj\_racuna, placeno)

**prihod\_za\_zaposlenika** (id, datum, id\_zaposlenik, id\_transakcija\_prihoda, id\_prihod)

**popust** (id, tip\_popusta)

**popust\_za\_klijenta** (id, datum\_primitka, datum\_koristenja, status, id\_klijent, id\_popust)

**poslovni\_trosak** (id, id\_transakcija\_poslovnog\_troska, svrha, opis)

**gotovinsko\_placanje** (id, id\_transakcija\_gotovina)

**karticno\_placanje** (id, tip\_kartice, id\_pravna\_osoba\_banka, id\_transakcija\_kartica)

**kriptovalutno\_placanje** (id, kriptovaluta, broj\_kripto\_novcanika, id\_transakcija\_kripto)

**kontakt\_pravne\_osobe** (id, email, broj\_mobitela, broj\_telefona, opis, id\_pravna\_osoba)

**vozilo** (id, godina\_proizvodnje, registracijska\_tablica, tip\_punjenja)

**najam\_vozila** (id, id\_transakcija\_najam, id\_klijent\_najam, id\_zaposlenik\_najam, id\_vozilo, datum\_pocetka, datum\_zavrsetka, status, pocetna\_kilometraza, zavrsna\_kilometraza)

**serija\_auto\_kamion** (id, ime, proizvodac, najveca\_brzina, konjska\_snaga, tip\_mjenjaca, broj\_vrata)

**automobil** (id, id\_serija\_auto\_kamion, id\_vozilo, duljina)

**serija\_motocikl** (id, ime, proizvodac, najveca\_brzina, konjska\_snaga, broj\_sjedala)

**motocikl** (id, id\_serija\_motocikl, id\_vozilo, duljina)

**kamion** (id, id\_serija\_auto\_kamion, id\_vozilo, duljina, visina, nosivost)

**slika\_automobila** (id, id\_automobil, slika, pozicija)

**slika\_kamiona** (id, id\_kamion, slika, pozicija)

**slika\_motora** (id, id\_motocikl, slika, pozicija)

**osiguranje** (id, id\_osiguravacka\_kuca, id\_vozilo, id\_transakcija, datum\_pocetka, datum\_zavrsetka, tip\_osiguranja)

**steta** (id, tip, opis)

**naknada\_stete** (id, datum\_pocetka, datum\_zavrsetka, id\_transakcija, id\_osiguranje, id\_steta)

**punjenje** (id, id\_transakcija\_punjenje, id\_vozilo, kolicina, tip\_punjenja)

**odrzavanje** (id, tip, id\_zaposlenik, id\_transakcija\_odrzavanje)

**rezervacija** (id, datum\_rezervacije, datum\_potvrde, id\_klijent)

**oprema** (id, naziv, opis)

**oprema\_na\_najmu** (id, id\_najam\_vozila, id\_oprema, kolicina)

**oprema\_na\_rezervaciji** (id, id\_rezervacija, id\_oprema, kolicina)

**vozilo\_na\_rezervaciji** (id, id\_rezervacija, id\_vozilo)

**crna\_lista** (id, id\_klijent, razlog)

1. **Tablice**

Tablica OSIGURANJE

Ova tablica služi za praćenje osiguranja vozila. Atribut id je primarni ključ tipa INT, što omogućuje jedinstveno identificiranje svake police osiguranja. Id\_osiguravacka\_kuca je strani ključ koji referencira tablicu pravna\_osoba. Identificira osiguravajuću kuću koja je izdala policu osiguranja. Odabran je MEDIUMINT tip podataka jer se referencira na primarni ključ druge tablice pravna\_osoba. Id\_vozilo je strani ključ koji referencira tablicu vozilo. Identificira vozilo koje je osigurano. Odabran je INT tip podataka jer se referencira na primarni ključ druge tablice vozilo. Id\_transakcija je strani ključ koji referencira tablicu transakcija. Identificira transakciju vezanu uz kupnju osiguranja. Odabran je BIGINT tip podataka kako bi se osigurala mogućnost pohrane većeg broja zapisa. Datum\_pocetka i datum\_zavrsetka su atributi tipa DATE koji određuju početak i kraj trajanja polise osiguranja. Tip\_osiguranja je atribut tipa VARCHAR(50) koji sadrži vrstu osiguranja, poput "osiguranje od krađe" ili "obvezno osiguranje od automobilske odgovornosti".

CREATE TABLE osiguranje (

id INT NOT NULL AUTO\_INCREMENT,

id\_osiguravacka\_kuca MEDIUMINT,

id\_vozilo INT,

id\_transakcija BIGINT,

datum\_pocetka DATE,

datum\_zavrsetka DATE,

tip\_osiguranja VARCHAR(50),

PRIMARY KEY (id),

FOREIGN KEY (id\_osiguravacka\_kuca) REFERENCES pravna\_osoba (id),

FOREIGN KEY (id\_vozilo) REFERENCES vozilo (id),

FOREIGN KEY (id\_transakcija) REFERENCES transakcija (id)

);

Tablica STETA

Ova tablica služi za praćenje šteta koje su se dogodile vozilima ili opremi. Atribut id je primarni ključ tipa INT, što omogućuje jedinstveno identificiranje svakog zapisa u tablici. Tip štete predstavljen je atributom tip, koji je VARCHAR(50), jer se očekuje da će sadržavati tekstualne opise različitih vrsta šteta. Opis štete je tekstualni atribut opis, koji je tipa TEXT, što omogućuje pohranu duljih opisa šteta. Ovaj tip podataka omogućuje fleksibilnost u pohrani različitih količina teksta.

CREATE TABLE steta (

id INT NOT NULL AUTO\_INCREMENT,

tip VARCHAR(50),

opis TEXT,

PRIMARY KEY (id)

);

Tablica NAKNADE STETE

Ova tablica služi za praćenje naknada za štete koje su prijavljene i odobrene. Atribut id je primarni ključ tipa INT, što omogućuje jedinstveno identificiranje svakog zapisa u tablici. Datum početka i završetka naknade su atributi datum\_pocetka i datum\_zavrsetka, koji su tipa DATE. Odabran je DATE tip podataka jer se očekuje pohrana datuma početka i završetka naknade. Id\_transakcija, id\_osiguranje i id\_steta su strani ključevi koji referenciraju tablice transakcija, osiguranje i steta. Id\_transakcija je tipa BIGINT, a id\_osiguranje i id\_steta su tipa INT. Odabrani su ti tipovi podataka kako bi se osigurala dosljednost s primarnim ključevima drugih tablica.

CREATE TABLE naknada\_stete (

id INT NOT NULL AUTO\_INCREMENT,

datum\_pocetka DATE,

datum\_zavrsetka DATE,

id\_transakcija BIGINT,

id\_osiguranje INT,

id\_steta INT,

PRIMARY KEY (id),

FOREIGN KEY (id\_transakcija) REFERENCES transakcija (id\_transakcija),

FOREIGN KEY (id\_osiguranje) REFERENCES osiguranje (id\_osiguranje),

FOREIGN KEY (id\_steta) REFERENCES steta (id\_steta)

);

Tablica PUNJENJE

Ova tablica služi za praćenje punjenja goriva vozila. Atribut id je primarni ključ tipa INT, što omogućuje jedinstveno identificiranje svakog zapisa u tablici. Id\_transakcija\_punjenje, id\_vozilo i kolicina su atributi koji označavaju transakciju punjenja, vozilo na koje se odnosi punjenje i količinu goriva. Id\_transakcija\_punjenje je tipa BIGINT, dok su id\_vozilo i količina tipa INT. Odabrani su ti tipovi podataka kako bi se osigurala dosljednost s primarnim ključevima i drugim atributima drugih tablica.

CREATE TABLE punjenje (

id INT NOT NULL AUTO\_INCREMENT,

id\_transakcija\_punjenje BIGINT,

id\_vozilo INT,

kolicina INT,

tip\_punjenja VARCHAR(20),

PRIMARY KEY (id),

FOREIGN KEY (id\_transakcija\_punjenje) REFERENCES transakcija (id\_transakcija),

FOREIGN KEY (id\_vozilo) REFERENCES vozilo (id\_vozilo)

);

Tablica ODRŽAVANJE

Ova tablica služi za praćenje održavanja vozila ili opreme. Atribut id je primarni ključ tipa INT, što omogućuje jedinstveno identificiranje svakog zapisa u tablici. Tip održavanja je atribut tip, koji je VARCHAR(100), jer se očekuje da će sadržavati tekstualne opise različitih vrsta održavanja. Id\_zaposlenik je strani ključ koji referencira tablicu zaposlenik. Odabran je INT tip podataka jer se referencira na primarni ključ druge tablice zaposlenik. Id\_transakcija\_odrzavanje je strani ključ koji referencira tablicu transakcija. Odabran je BIGINT tip podataka kako bi se osigurala mogućnost pohrane većeg broja zapisa.

CREATE TABLE odrzavanje (

id INT NOT NULL AUTO\_INCREMENT,

tip VARCHAR(100),

id\_zaposlenik INT,

id\_transakcija\_odrzavanje BIGINT,

PRIMARY KEY (id),

FOREIGN KEY (id\_zaposlenik) REFERENCES zaposlenik (id),

FOREIGN KEY (id\_transakcija\_odrzavanje) REFERENCES transakcija (id\_transakcija)

);

Tablica REZERVACIJA

Ova tablica služi za praćenje rezervacija vozila ili opreme. Atribut id je primarni ključ tipa INT, što omogućuje jedinstveno identificiranje svakog zapisa u tablici. Datum rezervacije i datum potvrde su atributi datum\_rezervacije i datum\_potvrde, koji su tipa DATE. Odabran je DATE tip podataka jer se očekuje pohrana datuma rezervacije i potvrde. Id\_klijent je strani ključ koji referencira tablicu klijent. Odabran je INT tip podataka jer se referencira na primarni ključ druge tablice klijent.

CREATE TABLE rezervacija (

id INT NOT NULL AUTO\_INCREMENT,

datum\_rezervacije DATE,

datum\_potvrde DATE,

id\_klijent INT,

PRIMARY KEY (id),

FOREIGN KEY (id\_klijent) REFERENCES klijent (id)

);

Tablica OPREMA

Ova tablica služi za praćenje različite opreme koja se koristi. Atribut id je primarni ključ tipa INT, što omogućuje jedinstveno identificiranje svake stavke opreme. Naziv opreme i opis su tekstualni atributi koji su tipa VARCHAR(100) i TEXT, što omogućuje pohranu naziva i opisa opreme.

CREATE TABLE oprema (

id INT NOT NULL AUTO\_INCREMENT,

naziv VARCHAR(100),

opis TEXT,

PRIMARY KEY (id)

);

Tablica OPREMA NA NAJMU

Ova tablica služi za praćenje opreme koja je dodijeljena određenom najmu vozila ili opreme. Atribut id\_opn je primarni ključ tipa INT, što omogućuje jedinstveno identificiranje svakog zapisa u tablici. Id\_oprema je strani ključ koji referencira tablicu oprema. Identificira vrstu opreme koja je dodijeljena najmu. Odabran je INT tip podataka jer se referencira na primarni ključ druge tablice oprema. Id\_najam je strani ključ koji referencira tablicu najam\_vozila ili rezervacija, ovisno o kontekstu aplikacije. Odabran je INT tip podataka jer se referencira na primarni ključ druge tablice najam\_vozila ili rezervacija. Kolicina je atribut koji označava broj komada iznajmljene opreme. Odabran je INT tip podataka jer se očekuje cjelobrojna vrijednost za broj komada. Za status\_opreme odabran je tip podataka VARCHAR(20) jer se očekuje da će sadržavati kratke tekstualne opise statusa opreme, kao što su "dostupno", "rezervirano" ili "iznajmljeno". Za datum\_pocetka\_najma i datum\_zavrsetka\_najma odabran je DATE tip podataka jer se očekuje pohrana datuma.

CREATE TABLE oprema\_na\_najmu (

id\_opn INT NOT NULL AUTO\_INCREMENT,

id\_oprema INT,

id\_najam INT,

kolicina INT,

status\_opreme VARCHAR(20),

datum\_pocetka\_najma DATE,

datum\_zavrsetka\_najma DATE,

PRIMARY KEY (id\_opn),

FOREIGN KEY (id\_oprema) REFERENCES oprema (id),

FOREIGN KEY (id\_najam) REFERENCES najam\_vozila (id\_najam),

FOREIGN KEY (id\_najam) REFERENCES rezervacija (id),

);

Tablica OPREMA NA REZERVACIJI

Ova tablica služi za praćenje opreme koja je rezervirana za određenu rezervaciju vozila ili opreme. Atribut id je primarni ključ tipa INT, što omogućuje jedinstveno identificiranje svake stavke opreme na rezervaciji. Id\_oprema je strani ključ koji referencira tablicu oprema. Identificira vrstu opreme koja je rezervirana za rezervaciju. Odabran je INT tip podataka jer se referencira na primarni ključ druge tablice oprema. Id\_rezervacija je strani ključ koji referencira tablicu rezervacija. Odabran je INT tip podataka jer se referencira na primarni ključ druge tablice rezervacija. Kolicina je atribut koji označava broj komada rezervirane opreme. Odabran je INT tip podataka jer se očekuje cjelobrojna vrijednost za broj komada.

CREATE TABLE oprema\_na\_rezervaciji (

id INT NOT NULL AUTO\_INCREMENT,

id\_oprema INT,

id\_rezervacija INT,

kolicina INT,

PRIMARY KEY (id),

FOREIGN KEY (id\_oprema) REFERENCES oprema (id),

FOREIGN KEY (id\_rezervacija) REFERENCES rezervacija (id)

);

Tablica VOZILO NA REZERVACIJI

Ova tablica služi za praćenje vozila koja su rezervirana za određenu rezervaciju. Atribut id je primarni ključ tipa INT, što omogućuje jedinstveno identificiranje svake stavke vozila na rezervaciji. Id\_vozilo je strani ključ koji referencira tablicu vozilo. Identificira vozilo koje je rezervirano za rezervaciju. Odabran je INT tip podataka jer se referencira na primarni ključ druge tablice vozilo. Id\_rezervacija je strani ključ koji referencira tablicu rezervacija. Odabran je INT tip podataka jer se referencira na primarni ključ druge tablice rezervacija.

CREATE TABLE vozilo\_na\_rezervaciji (

id INT NOT NULL AUTO\_INCREMENT,

id\_vozilo INT,

id\_rezervacija INT,

PRIMARY KEY (id),

FOREIGN KEY (id\_vozilo) REFERENCES vozilo (id),

FOREIGN KEY (id\_rezervacija) REFERENCES rezervacija (id)

);

Tablica CRNA LISTA

Ova tablica služi za praćenje klijenata koji su na crnoj listi zbog određenih razloga. Atribut id je primarni ključ tipa SMALLINT, što omogućuje jedinstveno identificiranje svakog zapisa na crnoj listi. Id\_klijent je strani ključ koji referencira tablicu klijent. Identificira klijenta koji se nalazi na crnoj listi. Odabran je INT tip podataka jer se referencira na primarni ključ druge tablice klijent. Razlog je atribut tipa TEXT koji sadrži opis razloga zbog kojeg je klijent stavljena na crnu listu.

CREATE TABLE crna\_lista (

id SMALLINT NOT NULL AUTO\_INCREMENT,

id\_klijent INT,

razlog TEXT,

PRIMARY KEY (id),

FOREIGN KEY (id\_klijent) REFERENCES klijent (id)

);

**5.Tablica zaposlenik:**

Tablica zaposlenik služi za pohranu informacija o zaposlenicima. Sadrži atribute: id\_zaposlenik, id\_nadredeni\_zaposlenik, ime, prezime, identifikacijski\_broj, drzava\_radno\_mjesto , grad\_radno\_mjesto, adresa\_radno\_mjesto , spol , broj\_telefona, broj\_mobitela , email, id\_zanimanje. Atribut id\_zaposlenik je primarni ključ tablice i tipa MEDIUMINT. Id\_nadredeni\_zaposlenik je tipa MEDIUMINT i označava nadređenog zaposlenika. Ime i prezime su tipa VARCHAR i služe za pohranu imena i prezimena zaposlenika. Identifikacijski\_broj je također tipa VARCHAR i označava identifikacijski broj zaposlenika. Atributi drzava\_radno\_mjesto, grad\_radno\_mjesto i adresa\_radno\_mjesto su tipa VARCHAR ioznačavaju državu, grad i adresu radnog mjesta zaposlenika. Spol je tipa CHAR i označava spol zaposlenika. Broj\_telefona, broj\_mobitela i email su atributi tipa VARCHAR i označavaju broj telefona, broj mobitela i email adresu zaposlenika.Id\_zanimanje je tipa SMALLINT i označava zanimanje zaposlenika.

Strani ključ id\_zanimanje, referencira atribut id\_zanimanje u tablici zanimanje, omogućujući povezivanje informacija o zanimanju zaposlenika s podacima u tablici zaposlenik.

CREATE TABLE zaposlenik (

id MEDIUMINT NOT NULL,

id\_nadredeni\_zaposlenik MEDIUMINT,

ime VARCHAR (30),

prezime VARCHAR (30),

identifikacijski\_broj VARCHAR (15),

drzava\_radno\_mjesto VARCHAR (47),

grad\_radno\_mjesto VARCHAR (100),

adresa\_radno\_mjesto VARCHAR (100),

spol CHAR (1),

broj\_telefona VARCHAR (20),

broj\_mobitela VARCHAR (20),

email VARCHAR (320),

id\_zanimanje SMALLINT,

PRIMARY KEY (id),

FOREIGN KEY (id\_zanimanje) REFERENCES zanimanje (id)

);

Tablica VOZILO

Tablica vozilo služi za pohranu informacija o vozilima koja se iznajmljuju. Sadrži atribute: id\_vozilo, godina\_proizvodnje, registracijska\_tablica i tip\_punjenja. Atribut id\_vozilo je primarni ključ tablice i tipa INTEGER. Godina\_proizvodnje je tipa CHAR i označava godinu proizvodnje vozila. Registracijska\_tablica je tipa VARCHAR i služi za pohranu registracijske tablice vozila. Tip\_punjenja je također tipa VARCHAR i označava način punjenja goriva (npr. benzin, dizel, električni).

CREATE TABLE vozilo (

id INT NOT NULL,

godina\_proizvodnje CHAR(4),

registracijska\_tablica VARCHAR (15),

tip\_punjenja VARCHAR (10),

PRIMARY KEY (id)

);

Tablica NAJAM\_VOZILA

Tablica najam\_vozila služi za praćenje najma vozila. Sadrži atribute: id\_najam\_vozila, id\_transakcija\_najam, id\_klijent\_najam, id\_zaposlenik\_najam, id\_vozilo, datum\_pocetka, datum\_zavrsetka, pocetna\_kilometraza, zavrsna\_kilometraza i status. Atribut id\_najam\_vozila je primarni ključ tablice i tipa BIGINT. Id\_transakcija\_najam je tipa BIGINT i označava transakciju koja je povezana s najmom vozila. Id\_vozilo i id\_klijent\_najam su tipa INT i označavaju vozilo i klijenta povezane s najmom. Id\_zaposlenik je također tipa INT i označava zaposlenika koji je odgovoran za najam vozila. Datum\_pocetka i datum\_zavrsetka su tipa DATE i označavaju datum početka i završetka najma. Pocetna\_kilometraza i zavrsna\_kilometraza su tipa NUMERIC i označavaju početnu i završnu kilometražu vozila tijekom najma. Status je tipa VARCHAR i označava trenutni status najma vozila. Svaki strani ključ u tablici najam vozila referencira odgovarajući atribut u svojoj tablici: id\_transakcija\_najam na transakcija najam, id\_klijent\_najam na klijent najam, id\_zaposlenik\_najam na zaposlenik\_najam, i id\_vozilo na vozilo.

CREATE TABLE najam\_vozila (

id BIGINT NOT NULL,

id\_transakcija\_najam BIGINT,

id\_klijent\_najam INT,

id\_zaposlenik MEDIUMINT,

id\_vozilo INT,

datum\_pocetka DATE,

datum\_zavrsetka DATE,

status VARCHAR (15),

pocetna\_kilometraza NUMERIC (10, 2),

zavrsna\_kilometraza NUMERIC (10, 2),

PRIMARY KEY (id),

FOREIGN KEY (id\_transakcija\_najam) REFERENCES transakcija (id) ON DELETE CASCADE,

FOREIGN KEY (id\_klijent\_najam) REFERENCES klijent (id),

FOREIGN KEY (id\_zaposlenik) REFERENCES zaposlenik (id),

FOREIGN KEY (id\_vozilo) REFERENCES vozilo (id)

);

Tablica KLIJENT

Tablica klijent služi za pohranu informacija o klijentima. Sadrži atribute: id\_klijent, ime, prezime, identifikacijski\_broj i id\_pravna\_osoba. Atribut id\_klijent je primarni ključ tablice i tipa INTEGER. Ime , prezime i identifikacijski\_broj su tipa VARCHAR i služe za pohranu imena, prezimena i identifikacijskog broja klijenta. Id\_pravna\_osoba je tipa INTEGER i označava kontakt informacije i pravnu osobu klijenta. Zadnji dio definira strani ključ id\_pravna\_osoba u tablici pravna\_osoba, koji referencira atribut id\_pravna\_osoba u pravna\_osoba.

CREATE TABLE klijent (

id INT NOT NULL,

ime VARCHAR (30),

prezime VARCHAR (30),

identifikacijski\_broj VARCHAR (13),

id\_pravna\_osoba INT,

PRIMARY KEY (id),

FOREIGN KEY (id\_pravna\_osoba) REFERENCES pravna\_osoba (id)

);

Tablica KONTAKT\_KLIJENTA

Tablica kontakt\_klijenta služi za pohranu kontaktnih informacija. Sadrži atribute: id\_ kontakt\_klijenta, email, broj\_mobitela i broj\_telefona. Atribut id\_ kontakt\_klijenta je primarni ključ tablice i tipa INTEGER. Email, broj\_mobitela i broj\_telefona su tipa VARCHAR i služe za pohranu informacija o kontaktu poput e-mail adrese, broja mobitela i broja telefona. Strani ključ u tablici kontakt\_klijenta referencira odgovarajući atribut u svojoj tablici: id\_klijent na klijent.

CREATE TABLE kontakt\_klijenta (

id INT NOT NULL,

email VARCHAR (320),

broj\_mobitela VARCHAR (20),

broj\_telefona VARCHAR (20),

id\_klijent INT,

PRIMARY KEY (id),

FOREIGN KEY (id\_klijent) REFERENCES klijent (id) ON DELETE CASCADE

);

Tablica TRANSAKCIJA

Tablica transakcija služi za pohranu informacija o transakcijama. Sadrži atribute: id\_transakcija, datum, iznos, broj\_racuna i placeno. Atribut id\_transakcija je primarni ključ tablice i tipa BIGINT. Datum je tipa DATE i označava datum transakcije. Iznos i placeno su tipa NUMERIC i označavaju iznos transakcije i plaćen iznos. Broj\_racuna je tipa VARCHAR i označava broj računa.

CREATE TABLE transakcija (

id BIGINT NOT NULL,

datum DATE,

iznos NUMERIC (12,2),

broj\_racuna VARCHAR (7),

placeno NUMERIC (12,2),

PRIMARY KEY (id)

);