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)