

MODEL BAZE PODATAKA ZA EVIDENCIJU RADNOG VREMENA

Ellö, Robert

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Economics in Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet u Osijeku**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:145:943493>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-02**



Repository / Repozitorij:

[EFOS REPOSITORY - Repository of the Faculty of Economics in Osijek](#)



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Preddiplomski studij (*Poslovna informatika*)

Robert Ellö

**MODEL BAZE PODATAKA ZA EVIDENCIJU RADNOG
VREMENA**

Završni rad

Osijek, 2022

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Ekonomski fakultet u Osijeku
Preddiplomski studij (*Poslovna informatika*)

Robert Ellö

**MODEL BAZE PODATAKA ZA EVIDENCIJU RADNOG
VREMENA**

Završni rad

Kolegij: Baze podataka

JMBAG: 0010230949

e-mail: robertello03@gmail.com

Mentor: prof.dr.sc. Branimir Dukić

Osijek, 2022.

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Economics in Osijek
Undergraduate Study (Business informatics)

Robert Ellö

WORKING TIME DATABASE MODEL

Final paper

Osijek, 2022.

IZJAVA
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI,
PRAVU PRIJENOSA INTELEKTUALNOG VLASNIŠTVA,
SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA
I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je _____ završni _____ (navesti vrstu rada: završni / diplomski / specijalistički / doktorski) rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da je Ekonomski fakultet u Osijeku, bez naknade u vremenski i teritorijalno neograničenom opsegu, nositelj svih prava intelektualnoga vlasništva u odnosu na navedeni rad pod licencom Creative Commons Imenovanje –Nekomercijalno – Dijeli pod istim uvjetima 3.0 Hrvatska.
3. Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Ekonomskoga fakulteta u Osijeku, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, NN br. 123/03, 198/03, 105/04, 174/04, 02/07, 46/07, 45/09, 63/11, 94/13, 139/13, 101/14, 60/15).
4. izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan sa dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

Ime i prezime studenta/studentice: Robert Ellö

JMBAG: : 0010230949

OIB: 02809894037

e-mail za kontakt: robertello03@gmail.com

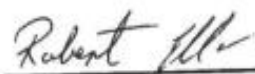
Naziv studija: Poslovna informatika

Naslov rada: Model baze podataka za evidenciju radnog vremena

Mentor/mentorica rada: prof.dr.sc. Branimir Dukić

U Osijeku, 1.9 2022. _____ godine

Potpis



Sažetak

Vođenje evidencije radnog vremena uposlenika, ne samo da je zakonska obveza poslodavca, već je u većini slučajeva rezultat potrebe poslodavca. Neovisno o zakonodavnoj prisili poslodavci vode evidenciju radnog vremena u svojim poslovnim subjektima. Na tržištu se danas nudi velik broj gotovih programskih rješenja za evidentiranje radnog vremena koja su često integrirana u složene programske sustave za evidentiranje poslovnih procesa, a nerijetko takva programska rješenja zahtijevaju upotrebu skupih specijaliziranih ulaznih uređaja. Mali si poslovni subjekti uobičajeno ne mogu priuštiti takve skupe sustave pa pribjegavaju ručnom vođenju evidencije radnog vremena ili se pak snalaze na način da za evidenciju radnog vremena koriste programska rješenja kojima evidentiranje radnog vremena nije primarna namjena. Kako evidencije radnog vremena proizvode velike količine podataka neadekvatno prikupljeni podaci imaju informacijski potencijal. Da bi se taj problem eliminirao provedeno je istraživanje koje je imalo za cilj sagledati što su to baze podataka, kako se evidentiraju podaci u bazama podataka, koji su zakonski okviri uspostave evidencije radnog vremena zaposlenika, modelirati bazu podatka te izraditi programsko rješenje za evidenciju radnog vremena zaposlenika koje udovoljava svima zakonskim okvirima. U istraživanju je korišten veći broj znanstvenih metoda od koji zasigurno najveći značaj imaju metoda deskriptivnog modeliranja i metoda eksperimenta. Rezultati istraživanja ukazuju kako web programska rješenja koja se koriste relacijskom bazom podataka mogu uspješno zamijeniti manualnu evidenciju radnog vremena kao i evidencije koje se vode u programima koji nisu namijenjeni vođenju evidencije radnog vremena. S obzirom da se u bazama podataka podaci bilježe u strukturiranom obliku oni sami po sebi nose značajan informacijski potencijal i mogu pomoći menadžmentu u racionalizaciji radnog vremena uposlenika.

Ključne riječi: baza podataka, relacijska baza podataka, poslodavac, uposlenik, evidencija radnog vremena

Summary

Keeping records of employees' working hours is not only a legal obligation of the employer, but in most cases, it is the result of the employer's need. Regardless of the legal obligations, employers keep records of working hours in their business entities. The market today offers a large number of software solutions for recording working hours, which are often integrated into complex software systems for recording business processes, and often such software solutions require the use of a set of specialized input devices. Small business entities usually cannot afford such expensive systems, so they resort to a manual recording of working hours or manage to use software solutions for recording working hours, the primary purpose of which is not to record working hours. As time records produce large amounts of data, inadequately collected data have informational potential. To eliminate this problem, research was conducted to look at what databases are, how data is recorded in databases, which legal frameworks established employee working time records, modeling the database, and creating a software solution for working time records of employees that satisfies all legal frameworks. A large number of scientific methods are used in the research, of which the descriptive modeling and the experimental method are certainly the most important. The results of the research show that web program solutions that use a relational database can successfully replace manual records of working hours, as well as records that are kept in programs that are not intended for keeping records of working hours. Given that the data is recorded in a structured form in the databases, they in themselves carry a significant informational potential and can help the management in rationalizing the working time of the employees.

Key words: atabase, relational database, employee, employer, record work hours

Sadržaj

| | |
|--|----|
| 1. UVOD..... | 1 |
| 2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA | 3 |
| 3. BAZE PODATAKA..... | 5 |
| 3.1. Modeli baza podataka poslovnih programskih aplikacija | 6 |
| 3.2. Relacijski model baza podataka | 8 |
| 3.3. Modeliranje relacijske baze podataka..... | 10 |
| 4.1. Zakonski okviri evidencije radnog vremena zaposlenika..... | 13 |
| 4.2. Modeli i sredstva za evidenciju radnog vremena zaposlenika | 15 |
| 4.3. Programske aplikacije za evidenciju radnog vremena zaposlenika | 17 |
| 5. MODELIRANJE BAZE PODATAKA ZA EVIDENCIJU RADNOG VREMENA ZAPOSLENIKA..... | 19 |
| 5.1. Model relacijske baze podataka za evidenciju radnog vremena..... | 19 |
| 5.1.1. Konceptualni model baze podataka..... | 19 |
| 5.1.2. Logički model baze podataka..... | 21 |
| 5.1.3. Kreiranje definiranog logičkog modela baze podataka u sustavu za upravljanje bazama podataka | 22 |
| 5.2. Testiranje relacijske baze podataka za evidenciju radnog vremena..... | 26 |
| 5.3. Model programskog rješenja za evidenciju radnog vremena..... | 28 |
| 5.4. Ogledna programska aplikacija za evidenciju radnog vremena | 30 |
| 6. ZAKLJUČAK | 35 |
| 7. LITERATURA..... | 37 |
| 8. Popis slika..... | 38 |

1. UVOD

Vrijeme provedeno na poslu, odnosno radno vrijeme i visina plaće koju zarađuje uposlena osoba u pravilu su proporcionalne veličine. Zakonodavac je stoga u Republici Hrvatskoj propisao obvezu vođenja evidencije kojom se bilježi provedeno vrijeme na poslu svake uposlene osobe. Ta se evidencija uobičajeno naziva evidencijom radnog vremena. Tijekom povijesti egzistirali su različiti sustavi evidencije radnog vremena. Zasigurno je u industrijskom dobu prvotno egzistiralo manualno vođenje evidencije radnog vremena. Ono se obavljalo ručnim zapisivanjem na papiru provedenog radnog vremena na poslu za svakog uposlenika kao i bilježenjem ostalih parametra bitnih za obračun plaće svakom djelatniku. U prvoj su se polovini dvadesetog stoljeća pojavili mehanički sustavi evidencije dolazaka i odlazaka djelatnika na posao. Naime, svaki je djelatnik prilikom ulaska u poslovni subjekt bio u obvezi u posebnom stroju probušiti karticu na kojoj su se bilježili podaci o vremenu dolaska i odlaska s posla. Istu tu karticu u istom je stroju djelatnik imao obvezu probušiti prilikom napuštanja posla. Za potrebe obračuna plaće kartice bi se prikupile, s njih bi se očitali podaci koji su kasnije korišteni u obračunu radnog vremena uposlenika. Ovaj se bušač kartica koristio i u drugoj polovini dvadesetog stoljeća kada su se takve kartice očitavale pomoću čitača bušenih kartica, a pročitani su se podaci smještali u memoriju velikog računala s kojim je čitač kartica bio povezan kao ulazna jedinica računala. Očitane podatke računalo je velikom brzinom obrađivalo i ispisivalo isplatne liste. Praktično prve se upotrebe računala u poslovne svrhe povezuju upravo sa sustavom obračuna plaća koji se pak temeljio na evidentiranom radnom vremenu na bušenim karticama.

Iako u velikim poslovnim subjektima računalna obrada plaća kroz prikupljanje podataka s bušenih kartica o radnom vremenu djelatnika datira s početka druge polovine dvadesetog stoljeća, široka se upotreba računala za potrebe evidencije radnog vremena veže uz osamdesete i devedesete godine prošlog stoljeća kada su mala računala postala popularna u poslovnom svijetu. Danas se u velikim poslovnim subjektima za te potrebe koriste skupi sustavi koji se temelje na čitanju magnetskih ili čip kartica ili pak na biometrijskim metodama prepoznavanja ljudi prilikom njihova ulaska na posao ili izlaska s posla. S obzirom na obvezu evidentiranja radnog vremena mali poslovni subjekti obično se snalaze pa problem evidencije radnog vremena rješavaju ili na način da evidenciju vode ručno, kao što se vodila još na početku

industrijskog doba, ili pak koriste elektroničko računalo u kombinaciji s programima kojima nije izvorna namjena bilježenje radnog vremena kao što su MS Word ili MS Excel. Iako takvi programi mogu zadovoljiti elementarne zahtjeve vezane za evidentiranje radnog vremena u poslovnim subjektima, oni pokazuju ograničenost kada su u pitanju veće količine prikupljenih podataka i kada je u pitanju analitički potencijal prikupljenih podataka o radnom vremenu uposlenika. Zbog ovog uočenog problema pristupilo se istraživanju potencijala baza podataka i web programskih aplikacija, kao rješenja koje će se efikasno nositi s problemom evidencije radnog vremena u malim poslovnim subjektima.

2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Danas na tržištu postoji široka ponuda programskih rješenja za evidenciju radnog vremena zaposlenika. Radi se obično o kompleksnim programskim rješenjima koja se kombiniraju s skupim ulaznim sustavima za prepoznavanje osoba koje ulaze, odnosno izlaze iz poslovnog subjekta, a koja su u pravilu preskupa za male poslovne subjekte. S obzirom da postoji zakonska obveza evidentiranja radnog vremena uposlenika, mali poslovni subjekti radno vrijeme svojih uposlenika uobičajeno bilježe ručno zapisivanjem podataka u papirnate obrasce ili upotrebom programskih rješenja koja nisu namijenjena evidenciji radnog vremena, kao što su npr. MS Word ili MS Excel. U svakom slučaju, čak i kod malih poslovnih subjekata, evidencija radnog vremena producira veliku količinu podataka. Ako se evidencija vodi manualno ili pak u programskim rješenjima koja nisu namijenjena evidenciji radnog vremena, informacijski potencijal prikupljenih podataka izuzetno je mal. Zbog toga se pristupilo istraživanju potencijala besplatne baze podataka i razvijene Web programske aplikacije, kako bi se utvrdilo može li takvo rješenje, koje je u naravi prihvatljivo malim poslovnim subjektima, efikasno zamijeniti manualne evidencije radnog vremena, odnosno evidencije koje se vode u programskim rješenjima koja nisu namijenjene evidenciji radnog vremena, što bi u biti trebalo povećati informacijski potencijale podataka prikupljenih kroz evidenciju radnog vremena.

Sukladno prethodno navedenom problemu definirani su sljedeći ciljevi istraživanja:

- Istražiti što su baze podataka, kako se evidentiraju podaci u bazama podataka, što su informacijski sustavi i koje su njihove funkcije.
- Proučiti zakonske okvire o evidenciji radnog vremena zaposlenika.
- Izraditi model baze podatka te programsko rješenje za evidenciju radnog vremena zaposlenika koje udovoljava svima zakonskim okvirima kako bi se utvrdilo može li tako ustrojena evidencija efikasno zamijeniti manualno vođenu evidenciju ili evidenciju vođenu u programskim rješenjima koja nisu primarno namijenjena evidentiranju radnog vremena uposlenika.

U provedenom istraživanju korištene su između ostalog i sljedeće znanstvene metode:

1. metoda deskripcije,
2. metoda klasifikacije,
3. metoda analize,

4. metoda generalizacije,
5. metoda specijalizacije,
6. metoda eksperimenta,
7. metoda kauzalnog zaključka,
8. metoda deskriptivnog modeliranja,
9. metoda eksperimenta.

Radi dobivanja potrebnih saznanja o evidenciji radnog vremena te o aktualnoj informacijsko-komunikacijskoj tehnologiji koja je pogodna za izgradnju sustava za evidentiranje radnog vremena u malim poslovnim subjektima istražena je raspoloživa domaća i inozemna, tiskana i digitalna literatura. U izradi modela relacijske baze podataka kao i web programske aplikacije korištene su sljedeće tehnologije, odnosno sljedeći razvoji alati i okviri: MySQL, PHP, JavaScript, HTML, CSS, Laravel, jQuery, Bootstrap i phpMyAdmin. Razvijeni je sustav, zbog zaštite osobnih podataka, testiran s izmišljenim podacima.

3. BAZE PODATAKA

U izrazu baza podataka izuzetno je bitno odrediti značenje riječi podatak. „Riječ podatak potječe od mn. lat. datum što znači dio informacije. Podatak je jednostavna neobrađena izvorna misaona činjenica koja ima neko značenje Podaci (eng. Data) su znakovni prikaz činjenica i pojmova koji opisuju svojstva objekata i njihovih odnosa u prostoru i vremenu. Podatak je nematerijalne prirode, on jednostavno postoji u našim mislima i nema značenje unutar ili izvan svog postojanja ili o samom sebi pa se pridružuje značenju kojim opisujemo svojstva objekata. Može postojati u bilo kojem obliku bio upotrebljiv ili ne. Podaci se pamte zapisuju i bilježe na način koji im je primjeren i koji im odgovara. Tako oblici podataka mogu biti: zvučni, slikovni, brožčani ili tekstualni. Struktura podatka je apstraktna i čine ju: značenje (naziv i opis značenja određenog svojstva), vrijednost (mjera i iznos) i vrijeme. Podaci u kontekstu (smislu) i kombinirani unutar strukture čine informaciju.“¹ Isti izvor definira i pojam obrade podataka kao i pojam informacije. „Obrada podataka je proces pretvaranja podataka u informacije. Da bi podatak postao informacija mora imati značenje novosti za primatelja, odnosno mora utjecati na povećanje nivoa znanja primatelja. Riječ informacija potječe od lat. Informare što znači informiranje, obavještavanje. Informacija (eng. Information) je rezultat analize i organizacije podataka na način da daje novo znanje primatelju. Informacija je raznolikost poruka od davatelja (onog koji šalje informaciju) do primatelja (onog koji prima informaciju). Informacija postaje znanje kad je interpretirana, odnosno stavljena u kontekst ili kad joj je dodano značenje. Informaciju čine podaci kojima je dano značenje putem veza, odnosno organizirani podaci koji su uređeni za bolje shvaćanje i razumijevanje. Značenje informacije može biti korisno, ali i ne mora. Informaciju možemo shvatiti kao podatak kojem je pridružen kontekst.“² Prema tome, podatak se može shvatiti kao skup znakova pohranjenih na nekom nositelju podataka, danas nerijetko u memoriji računala, koji izvan konteksta nemaju značenje. Kada se podatak obradi, što je vidljivo iz prethodnog navoda, odnosno kada se podatak interpretira uz kontekst, tada se podatak transformira u informaciju. Prema tome, obradom se podataka dolazi do informacija, koje su u poslovnom svijetu ključne za donošenje odluka o poslovanju. Sagledavaju u kontekstu definicije podatka pojam baze podataka, može se zaključiti kako je baza podataka svojevrsan rudnik podataka čijom se eksploatacijom dolazi do informacija.

¹ Podatak, informacija, informatika, znanje, mudrost, Philpapers.org, <https://philpapers.org/archive/MICHRO.pdf> [5.9.2022]

² Idem.

3.1. Modeli baza podataka poslovnih programskih aplikacija

Prema mišljenju Martina: „Baza podataka je skup međusobno povezanih podataka, pohranjenih zajedno, uz isključenje bespotrebne zalihosti (redundancije), koji mogu zadovoljiti različite primjene. Podaci su pohranjeni na način neovisan o programima koji ih koriste. Prilikom dodavanja novih podataka, mijenjanja i pretraživanja postojećih podataka primjenjuje se zajednički i kontrolirani pristup. Podaci su strukturirani tako da služe kao osnova za razvoj budućih primjena.“³

Baza podataka sadrži razne podatke o jedinkama (entitetima). Entitet je apstraktni ili stvarni objekt, bilo što o čemu prikupljamo podatke. To mogu biti automobili, kamioni, osobe, kućni ljubimci, traktori zaposlenici... Svaka jedinka posjeduje atribute odnosno svojstva koja ga opisuju. Atributi koji su prikazani u bazi podatka nisu svi atributi koje pojedina jedinka posjeduje nego samo oni koji su potrebni za odbijanje informacije. Na primjer, za entitet zaposlenik bit će odabrani atributi ime, prezime, OIB, iznos plaće, radno vrijeme, stupanj obrazovanja i slično. ⁴

Unos, promjena, izdvajanje, čitanje i brisanje podataka obavljaju se upotrebom programskog sustava za upravljanje bazom podataka (engl. *Data base Management System, DBMS*). Programski sustav za upravljanje bazom podataka je program poslužitelj koji pristupa bazi podataka, odnosno skupu pohranjenih podataka u memorijskom prostoru računala, a koji na zahtjev klijenta obavlja pohranu podatka ili operacije nad pohranjenim podacima. Različiti sustavi za upravljanje bazama podataka podržavaju razne tipove baza podataka, odnosno baze podataka raznih logičkih struktura. Između ostalog svaki je sustav za upravljanje bazama podataka zadužen i za sigurnost podataka pohranjenih u bazi podataka. Glavne su zadaće svakog sustava za upravljanje bazama podataka osigurati dostupnost, integritet, neovisnost i sigurnost podataka. Također, sustavi za upravljanje bazama podataka brinu o fizičkoj pohrani podataka, osiguravaju fizičku i logičnu nezavisnost podataka, omogućuje definiranje i rukovanje podacima te obavljaju i optimizaciju upita.⁵

³ Kramberger, T., Duk, S., Kovačević, R.: Baze podataka, Tehničko veleučilište u Zagrebu, Zagreb, 2018., str. 9., prema: Martin, J. (1979)

⁴ Idem, str. 2.

⁵ Idem, str. 3.

Najpopularniji su sustavi za upravljanje bazom podataka:⁶

- Oracle DBMS,
- MySQL
- SQL Server,
- PostgreSQL,
- MongoDB

Baze podataka u načeli predstavljaju višu razinu rada s podacima u odnosu na starije načine bilježenja podataka u memoriji računala.⁷ Ta superiornost baza podataka u odnosu na ostale načine čuvanja podataka vidljiva kroz efikasnost upravljanja podacima. Baza podataka nastaje modeliranjem podataka, odnosno preslikavanjem stvarnog svijeta u deskriptivni model koji čini analogan sustav realnom svijetu. Model podataka je skup pravila pomoću kojih se određuje izgled logičke strukture podatka. Logičku organizaciju podataka određuje model koji mora biti podržan od sustava za upravljanje bazama podataka.⁸

Model podataka (engl. *Data Model*) se kao formalni sustav koji se koristi za modeliranje baza podataka sastoji od:⁹

- skupa objekata - osnovnih elemenata baze podataka,
- skupa operacija koje se provode nad objektima,
- skupa općih pravila integriteta (engl. *integrity constraints*) koji definiraju skup konzistentnih stanja podataka, promjena stanja, ili oboje.“

Modeli za logičku strukturu baze podataka:¹⁰

- hijerarhijski model,
- mrežni model,
- relacijski model,
- ER model,
- objektni model i
- objektno-relacijski model.

⁶ DB-Engines Ranking, <https://db-engines.com/en/ranking> [5.9.2022]

⁷ Manger, R.: Osnove projektiranja baza podataka. SRCE, Zagreb, 2010, str. 3.

⁸ Dukić, B.: Podaci, modeli podataka, modeliranje produkcijskih i dimenzijskih baza podataka, prezentacija, <http://www.efos.unios.hr/informatika/wp-content/uploads/sites/202/2013/04/Baze-podataka.pdf> [6.9.2022]

⁹ Kramberger, T., Duk, S., Kovačević, R.: idem, str. 9.

¹⁰ Dukić, B.: idem.

3.2. Relacijski model baza podataka

Relacijski model podatka je razvio Edgar Frank Codd 1970. godine. Codd je u to vrijeme bio zaposlenik IBM-a, no IBM nije prihvatio njegove zamisli. Relacijski model baze podataka prva je implementirala tvrtka Oracle. Relacijski model je danas najrasprostranjeniji model baza podataka i koristi se u većini suvremenih sustava za upravljanje bazama podataka. Danas se relacijski model, zbog dinamičkog (logičkog) povezivanja entiteta putem kontrolirane redundancije i organizacijskog oblikovanja kojim se uklanjaju nekontrolirane redundancija i anomalija, smatra temeljnim modelom za oblikovanje baza podataka transakcijskih sustava. Relacijski se model podataka temelji se na razvijenoj matematičkoj teoriji relacija i logici prvog reda. Upravo zbog matematičkih osnova, te fleksibilnosti koja na jednostavan način zadovoljava veliku većinu korisničkih potreba relacijski je model baza podataka izrazito uspješan u poslovnoj praksi. Relacijski sustav za upravljanje bazama podataka (engl. RDBMS) omogućuje: kreiranje, pretraživanje, pregled, ažuriranje, brisanje i održavanje baze podataka. U teoriji se susreću dvije vrste relacijskog modela i to: relacijski model (RM) i prošireni relacijski model (RM/T). Relacijski model izgrađuju struktura, ograničenja i skup operacija. Glavni su elementi strukture u relacijskom modelu relacije kojima se prikazuju jedinke, odnosno imenovane dvodimenzionalne tablice. Relaciju čine atributi stupci i n-torke redci u tablici, odnosno relaciji. Prema tome jedinke (entiteti) se upisuju u tablice. Kandidati za ključ je atribut ili skupina atributa koji jednoznačno predstavljaju svaku jedinku. Ključ koji se odabere između kandidata ključeva je primarni ključ. Super ključ je primarni ključ koji omogućava logičko prepoznavanje jedinke.¹¹

Također, Dukića razlikuje:¹²

1. Pravilo integriteta entiteta i
2. pravilo referencijalnog integriteta.

Pravilo integriteta entiteta, prema Dukiću, zahtijeva da vrijednost primarnog ključa relacije ne smije ostati nepoznata (null vrijednost). Također, ako je primarni ključ složen od nekoliko atributa, vrijednost niti jednog atributa unutar primarnog ključa ne smije biti nepoznata.

¹¹ Dukić, B.: Relacijske baze podataka, zabilješke s predavanja održanog 20.10.2021. godine na Ekonomskom fakultetu u Osijeku, Osijek, 2021.

¹² Dukić, B.: Baze podataka i poslovni procesi, Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek, 2010, str. 60.

Nadalje, vanjski je ključ onaj koji se nalazi u relaciji, ali nije primarni ključ te relacije, nego je primarni ključ relacije s kojom je promatrana relacija povezna. Upotrebom se vanjskih ključeva uspostavljaju dinamičke veze između relacija. Referencijalni integritet uspostavljen preko vanjskog ključa omogućava kaskadno ažuriranje podataka unutar povezanih relacija.¹³

Relacijski se model u početku različito tumačio od strane proizvođača sustava za upravljanje bazama podataka, stoga je Codd načinio popis od 13 (12+0) pravila koji služi kako bi se utvrdilo je li sustav za upravljanje bazama podataka relacijski.¹⁴

- pravilo 0: Sustav za upravljanje bazama podataka koji se smatra relacijskim mora koristiti isključivo relacijske mogućnosti baze podataka, odnosno upravljati bazom na potpuno relacijski način i relacijskim metodama.
- pravilo predstavljanje informacija
- pravilo pristupa
- pravilo tretiranje nepoznatih vrijednosti
- pravilo dinamičkog online kataloga
- pravilo sveobuhvatnog jezika
- pravilo pogleda
- pravilo ažuriranja skupova
- pravilo nezavisnosti fizičkih podataka
- pravilo nezavisnost logičkih podataka
- pravilo nezavisnosti integriteta podataka
- pravilo distribuirane nezavisnosti
- pravilo o nenarušavanju

Danas se sustav za upravljanje relacijskim bazama podataka smatra ispravnim ako zadovoljava šest pravila.¹⁵

Operacije koje se izvode nad podacima u relacijskoj bazi podataka temelje se na relacijskoj algebri. To je standardni upitni jezika relacijskih baza podataka. SQL je s druge strane komercijalni upitni jezik relacijskih baza podataka. U relacijskoj se algebri pojam relacija veže

¹³ Dukić, B.: Relacijske baze podataka, idem.

¹⁴ Coddova pravila, Xdocs.net, <https://xdocs.net/preview/coddova-pravilappt-5dbb3d6870992> [7.9.2022]

¹⁵ Idem.

se uz matematički pojam skupa, stoga se operacije relacijske algebre temelje na operacijama iz teorije skupova. Algebarski se izraz, koji je načinjen po pravilima algebarske sintakse, naziva upitom. Odgovor je na upit, odnosno rezultat djelovanja algebarskih operacija, nova relacija. Relacijsku algebru čine operacije za ažuriranje baze podatka i operacije za kreiranje izvješća iz relacijske baze podatka.¹⁶

Dukić operacije pogodne za ažuriranje dijeli na:¹⁷

- unija i
- razlika(diferencija).

Prema Dukiću operacije pogodne za izvješćivanje su:¹⁸

- presjek,
- projekcija,
- selekcija,
- Kartazijev umnožak,
- spajanje i
- dijeljenje.

Pomoću navedenih operacija omogućen je prikaz željenog dijela određene baze podatka tako da je moguće prikazati dio atributa određenog entiteta čiji se podaci analiziraju. Na taj način iz prikaza se izostavljaju nepotrebni atributi.

3.3. Modeliranje relacijske baze podataka

Modeliranje relacijske baze podataka je proces izrade baze podataka, odnosno definiranje modela strukture baze podataka. Model bi trebao sadržavati relevantne meta podatke koji se mogu obraditi mehanizmima sustava za upravljanje bazom podataka. Izrada je modela baze podataka za određeni segment realnog svijeta u domeni poslovanje izrazito kompleksan proces jer uključuje veliki broj relacija (jedinki, entiteta) kao i njihovih veza, atributa i ograničenja u

¹⁶ Dukić, B.: Relacijske baze podataka, idem.

¹⁷ Dukić, B.: Baze podataka i poslovni procesi, idem, str. 64.

¹⁸ Idem.

preslikavanju. Iz tog razloga sam proces izrade relacijske baze podataka iziskuje suradnju stručnjaka iz raznih područja, a ne samo stručnjaka iz područja baza podataka.¹⁹

„U većini slučajeva model baze podataka izrađuju osobe s ekspertizom u području modeliranja odnosno izrade modela baze, a ne području domene baze podataka kao što su primjerice, financije, bankarstvo, specifično poslovanje tvrtke i slično. Iz tog razloga model se najčešće oblikuje u suradnji s osobom koja ima ekspertizu u domeni.“²⁰

Slika 1. prikazuje tijek izrade baze podataka.



Slika 1. Prikaz tijeka izrade baze podataka²¹

¹⁹ Dukić, B.: Relacijske baze podataka, idem.

²⁰ Kramberger, T., Duk, S., Kovačević, R.: Idem, str. 6.

²¹ Idem, str 9.

Prilikom izrade baze podataka, a što korelira sa slikom 1., prvi je korak prikupljanje zahtjeva za informacijama i analiza tih zahtjeva. U tom je koraku nužno prikupiti sve bitne podatke koji su potrebni za dobivanje informacija i koje se trebaju bilježiti u bazi podataka, kao i sve relacije između jedinki koje izgrađuju model, kao i sve bitne attribute. U toj je fazi izrazito bitna dobra komunikacija između onoga tko modelira bazu podataka i onoga kome će ta baza podataka služiti. Oblikovanje samog relacijskog modela baze podataka obuhvaća procese analize i organizacije podataka te oblikovanje meta podataka u podatkovnu strukturu koja će biti pogodna za bilježenje transakcija, odnosno podataka o poslovanju. Oblikovanje se modela baze podataka, a s obzirom da se proces odnosi na osmišljavanje i izradu modela, naziva modeliranjem baze podataka.²²

Tri faze modeliranja relacijske baze podataka:²³

- konceptualno,
- logičko,
- fizičko.

Konceptualno modeliranje baze podataka kao rezultat daje konceptualnu shemu baze podataka, sastavljenu od atributa, entiteta i veza. Ono opisuje meta podacima strukturu baze podataka i način na koji su povezani podaci unutar baze podataka. Prikaz je konceptualnog modela grafički, stoga lako razumljiv, ali takav model nije dovoljno razvijen da bi se mogao u njega upisivati podatke. Zbog toga se temeljem konceptualnog modela razvija logički model baze podataka. Logičko modeliranje baze podataka kao rezultat daje logičku shemu baze podataka, koja je kod relacijskog modela podataka sastavljena od relacija (tablica). Dio je logičkog oblikovanja relacijske baze podataka i postupak normalizacije. Normalizacija je u biti tehnika kojom se iz relacijske sheme izdvajaju atributi koji nisu u zadovoljavajućem odnosu prema drugim atributima. Izdvajanjem takvih atributa kreiraju se nove relacije (tablice). Kod procesa normalizacije je najvažnije da ne dođe do gubitka informacija. Fizička shema se odnosi na način pohrane podataka u memoriji računala, stoga je fizička shema uključena u svako programsko rješenje za upravljanje bazama podataka. Nakon definiranja logičke sheme relacijske baze podataka, upotrebom sustava za upravljanje bazama podataka, pristupa se implementacija definiranog modela baze podataka.²⁴

²² Dukić, B.: Relacijske baze podataka, idem.

²³ Idem.

²⁴ Idem.

4. EVIDENCIJA RADNOG VREMENA ZAPOSLENIKA

Najvažniji su čimbenik u svakom poslovnom subjektu ljudi odnosno zaposlenici poslovnog subjekta. Oni su ti koji obavljaju poslove te su samim time nužni za uspješno poslovanje svakog poslovnog subjekta. Evidencija kojom se evidentiraju svi podaci o zaposlenicima naziva se kadrovska evidencija, a nju čine evidencija o radnicima, evidencija radnog vremena, obračun plaća i putni nalozi. Kadrovska evidencija služi za razvrstavanje podataka kako bi poslodavcima bio prikazan pregled svih bitnih podataka o zaposlenicima u poslovnom subjektu. Sastavni dio kadrovske evidencije je evidencija radnog vremena zaposlenika.

4.1. Zakonski okviri evidencije radnog vremena zaposlenika

Zakon o radu u članku 60. definira radno vrijeme kao : „...vrijeme u kojem je radnik obavezan obavljati poslove, odnosno u kojem je spreman (raspoloživ) obavljati poslove prema uputama poslodavca, na mjestu gdje se njegovi poslovi obavljaju ili drugom mjestu koje odredi poslodavac.“²⁵

Zakon o radu razlikuje puno i nepuno radno vrijeme. Puno radno vrijeme je četrdeset sati tjedno, a nepuno radno vrijeme je svako radno vrijeme koje je kraće od četrdeset sati tjedno. U izvanrednim okolnostima na pisani zahtjev poslodavca zaposlenik je dužan raditi duže od četrdeset sati tjedno, takav način rada naziva se prekovremeni rad i zahtjeva posebnu evidenciju. Prekovremeni rad primjenjuje se u slučaju više sile, povećanja opsega posla te u drugim sličnim slučajevima. U Zakonu o radu definirano je i skraćeno radno vrijeme, rad noću i rad u smjenama. Kada je zaposlenik izložen određenim štetnostima koje mu utječu na zdravlje, a zaštita zaposlenika nije moguća, tada se radno vrijeme skraćuje u omjeru s štetnim utjecajem. Noćni rad se obavlja noću odnosno u periodu od dvadeset i dva sata do sedam sati. Radno vrijeme zaposlenika ne mora nužno biti jednako raspoređeno po danima, tjednima ili mjesecima. Evidencija radnog vremena služi kako bi se radno vrijeme što bolje isplaniralo

²⁵ Zakon o radu, pročišćeni tekst zakona, NN 93/14, 127/17, 98/19, Zakon.hr, <https://www.zakon.hr/z/307/Zakon-o-radu> [10.9.2022]

odnosno kako bi se u što kraćem radnom vremenu postigla što veća efikasnost rada. Prilikom vođenja evidencije o radnom vremenu zaposlenika nužno je pridržavati se zakona i pravilnika.²⁶

Pravilnik o sadržaju evidencije radnog vremena, u članku 3., nalaže da se prilikom evidentiranja radnog vremena nužno evidentiraju sljedeći podaci:²⁷

- 1) ime i prezime,
- 2) osobni identifikacijski broj,
- 3) spol,
- 4) dan, mjesec i godinu rođenja,
- 5) državljanstvo,
- 6) prebivalište, odnosno boravište,
- 7) dozvolu za boravak i rad ili potvrdu o prijavi rada, ako ih je strani radnik obavezan imati,
- 8) stručno obrazovanje te posebne ispite i tečajeve koji su uvjet za obavljanje posla (uključujući licence, certifikate i slično),
- 9) datum početka rada,
- 10) naznaku radi li se o ugovoru iz članka 61. stavka 3. i članka 62. stavka 3. Zakona o radu te broj radnih sati koje će radnik raditi temeljem takvog ugovora, kao i suglasnost poslodavca kod kojeg radnik radi u punom radnom vremenu ili poslodavaca kod kojih radnik u nepunom radnom vremenu radi četrdeset sati tjedno,
- 11) trajanje rada u inozemstvu, država i mjesto rada, u slučaju upućivanja radnika u inozemstvo,
- 12) trajanje privremenog ustupanja radnika u povezano društvo, sjedište i mjesto rada ustupljenog radnika te država poslovnog nastanka povezanog društva, u slučaju ustupanja u inozemstvo,
- 13) naznaku radi li se o poslovima na kojima se staž osiguranja računa s povećanim trajanjem i kako,
- 14) mjesto rada, a ako ne postoji stalno ili glavno mjesto rada, napomenu da se rad obavlja na različitim mjestima,
- 15) ugovoreno tjedno radno vrijeme, određeno puno radno vrijeme, odnosno propisano skraćeno radno vrijeme u satima,

²⁶ Idem.

²⁷ Pravilnik o sadržaju i načinu vođenja evidencije o radnicima, NN 73/17, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2017_07_73_1773.html[11.9.2022]

- 16) vrijeme mirovanja radnog odnosa, neplaćenog dopusta, roditeljskih i roditeljskih dopusta ili korištenja drugih prava u skladu s posebnim propisom,
- 17) datum prestanka radnog odnosa,
- 18) razlog prestanka radnog odnosa.

Evidenciju radnog vremena zaposlenika poslodavac je dužan voditi za obračunsko razdoblje koje je određeno za isplatu plaće. Istu je dužan popuniti najkasnije sedam dana od dana za koji se podaci popunjavaju.²⁸

4.2. Modeli i sredstva za evidenciju radnog vremena zaposlenika

Za vođenje kadrovske evidencije postoje razni modeli. U većim se poslovnim subjektima evidencija radnog vremena vodi pomoću programskih rješenja koja su dio informacijskih sustava, a u manjim se poslovnim subjektima evidencija najčešće vodi pomoću tablica na papiru ili u programskim aplikacijama koje nisu neženjene evidenciji radnog vremena zaposlenika. Bez obzira radi li se o tablici na papiru ili tablici na ekranu računala, kod malih se poslovnih subjekata tablice ručno popunjavaju potrebnim podacima. Iz tog razloga ovaj oblik vođenja evidencije radnog vremena zahtijeva puno vremena te se postupno izbacuje iz uporabe.

Slika 2. dan je primjer tablice za evidenciju radnog vremena zaposlenika.

²⁸ Evidencije i podaci o radnom vremenu, Minimax, <https://www.minimax.hr/blog-evidencije-i-podaci-o-radnom-vremenu/> [12.9.2022]

| Ime i prezime radnika: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|----------------------|---------------------------|--------------|----------------|--------------|----------------|------------------|--|----------------------------|-----------------|------------------------|--|---|---|--|--|-----------------------------|--|--|
| EVIDENCIJA RADNOG VREMENA ZA MJESEC VELJAČA 2022. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Datum u mjesecu | Redoviti rad | Vrijeme pripravnosti | Vrijeme korištenja odmora | | | Sati rada | | Prekovremeni rad | Vrijeme i sati zastoja, prekida rada i sl. do kojeg je došlo krivnjom poši ili uslijed dr. okolnosti za koje radnik nije odgovoran | Vrijeme korištenja dopusta | | Vrijeme terenskog rada | Neradni dani i blagdani utvrđeni posebnim propisom | Vrijeme spriječenosti za rad zbog privremene nesposobnosti za rad | Vrijeme rodiljnog dopusta, mirovanja radnog odnosa ili korištenja dr. prava u skladu sa | Vrijeme nenazočnosti u tijeku dnevnog rasporeda radnog vremena po zahtjevu radnika | Vrijeme nenazočnosti u rasporedu radnog vremena u kojemu radnik svojom krivnjom ne obavlja ugovorene | Vrijeme provedeno u štrajku | Vrijeme isključivanja s rada (lockout) | |
| | | | Dnevni odmor | Tjedni odmor | Godišnji odmor | Početak rada | Završetak rada | | | Plaćeni dopust | Nepaćeni dopust | | | | | | | | | |
| 1. | 8 | | | | | 7:00 | 15:00 | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | 8 | | | | | 7:00 | 15:00 | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | 8 | | | | | 7:00 | 15:00 | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | 8 | | | | | 7:00 | 15:00 | | | | | | | | | | | | | |
| 5. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. | 8 | | | | | 7:00 | 15:00 | | | | | | | | | | | | | |
| 8. | 8 | | | | | 7:00 | 15:00 | | | | | | | | | | | | | |
| 9. | 8 | | | | | 7:00 | 15:00 | | | | | | | | | | | | | |
| 10. | 8 | | | | | 7:00 | 15:00 | | | | | | | | | | | | | |
| 11. | 8 | | | | | 7:00 | 15:00 | | | | | | | | | | | | | |
| 12. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13. | | | | | | | | 7 | | | | | | | | | | | | |
| 14. | 8 | | | | | 7:00 | 15:00 | | | | | | | | | | | | | |
| 15. | 8 | | | | | 7:00 | 15:00 | | | | | | | | | | | | | |
| 16. | 8 | | | | | 7:00 | 15:00 | | | | | | | | | | | | | |
| 17. | 8 | | | | | 7:00 | 15:00 | | | | | | | | | | | | | |
| 18. | 8 | | | | | 7:00 | 15:00 | | | | | | | | | | | | | |
| 19. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21. | 8 | | | | | 7:00 | 15:00 | | | | | | | | | | | | | |
| 22. | 8 | | | | | 7:00 | 15:00 | | | | | | | | | | | | | |
| 23. | 8 | | | | | 7:00 | 15:00 | | | | | | | | | | | | | |
| 24. | 8 | | | | | 7:00 | 15:00 | | | | | | | | | | | | | |
| 25. | 8 | | | | | 7:00 | 15:00 | | | | | | | | | | | | | |
| 26. | | | | | | | | 6 | | | | | | | | | | | | |
| 27. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28. | 8 | | | | | 7:00 | 15:00 | | | | | | | | | | | | | |
| 29. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UKUPNO | 160 | | | | 0 | | | 13 | | | | | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| SVEUKUPNO FOND SATI: 160 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Slika 3. Primjer tablice za evidenciju radnog vremena zaposlenika²⁹

Iskustva ukazuju kako se u praksi i u manjim poslovnim subjektima sve češće upotrebljava model evidencije radnog vremena uposlenika pomoću programa koji su dio informacijskog sustava. Primarnije razlog tome veliko ubrzanje procesa unosa podataka, smanjenje obujma grešaka i povećanje efikasnosti obrade takvih podataka.

Može se reći da je: „informacijski sustav, organizirani skup postupaka kojima se prikupljaju, obrađuju, spremaju, pretražuju i prikazuju podatci i informacije značajni za neku organizaciju, ustanovu, društvo ili državu. Sastavni je dio informacijskoga sustava i osoblje obrazovano za rad u sustavu te odgovarajuća oprema. Današnji se informacijski sustavi pretežito ostvaruju uz pomoć suvremene informacijske i komunikacijske tehnologije. Posebno je značajna uporaba informacijskih sustava unutar poslovnih sustava, gdje služe za njihovo upravljanje i kao potpora izvođenju poslovnih procesa. Osnovne su komponente takva informacijskog sustava: sustav za obradbu transakcija, upravljački izvještajni sustav ili upravljački informacijski sustav, sustav za potporu odlučivanju i sustav uredskoga poslovanja. Podatci i informacije unutar

²⁹ Evidencija radnog vremena za mjesec veljača 2022., Poduzeće: Zajednički poljoprivredno-uslužni obrt ELLO, 20.7.2022.

informatijskoga sustava danas se najčešće pohranjuju i čuvaju u bazama podataka.“³⁰ Organizirani skup strojne i programske podrške koja se upotrebljava za evidenciju radnog vremena zaposlenika može se smatrati sastavnicom poslovnog informacijskog sustava, odnosno podsustavom informacijskog sustava. U tom bi slučaju informacijski podsustav za evidenciju radnog vremena menadžmentu poslovnog subjekta osiguravao sliku o radnim aktivnosti u poduzeću. Prema tome informacijski su podsustavi za evidenciju radnog vremena zaposlenika u poslovnim subjektima namijenjeni: registraciji, kontroli, analizi i upravljanju radnim vremenom zaposlenika. Kroz sustav informiranja tavi podsustavi unaprjeđuju organizaciju rada, a zbog informacija koje proizvode od interesa su i poslodavcima i zaposlenicima.

Prema mišljenju Žderić značajke sustava za evidenciju zaposlenika su:³¹

- Potpuna i brza integracija
- Jednostavan proces registracije
- Kvalitetna i pouzdana strojna oprema
- Pregledna i informativna izvješća Smanjenje troškova vođenjem ručne evidencije
- Smanjenje administracije
- Smanjenja kašnjenja djelatnika.

4.3. Programske aplikacije za evidenciju radnog vremena zaposlenika

Funkcija je poslovnih programskih aplikacija za evidenciju radnog vremena kontinuirano pružanje adekvatne potpore poslovnim procesima. Programskim se aplikacijama za evidenciju radnog vremena zaposlenih smanjuje obujam manualne, odnosno ručne obrade podataka te se na taj način ubrzava, pojednostavljuje, pojeftinjuje, odnosno čini efikasnom obrada podataka vezana za evidenciju radnog vremena uposlenika. Danas je na intuitivnoj razini evidentan trend automatizacije obrade podatka o evidenciji radnog vremena zaposlenika. To se, između ostalog, u praksi prepoznaje i kroz sustave detekcije ulaska djelatnika u poslovne subjekte kao i njihova

³⁰ Informatijski sustav, Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021, <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=27410> [14.9.2022]

³¹ Žderić, A.: Informatijski sustavi za analizu radnog vremena, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet, Split, 2020., str. 5.

izlaska, uočavanjem specijaliziranih ulaznih uređaja kao što su postavljeni čitači kartica, biometrijski detektori (npr. otisak prsta), kamere i drugo.

U podlozi svakog ozbiljnog programskog rješenja za evidenciju radnog vremena uposlenika nalazi se baza podataka u koju se spremaju podaci o radnom vremenu pojedinog zaposlenika. Zahvaljujući upravo upotrebi baza podataka podaci su, pohranjeni u bazama podataka, dostupni korisnicima u bilo kojem trenutku. Provedeno ad hoc istraživanje tržišta programskih rješenja pokazalo je kako je na tržištu programskih rješenja u Republici Hrvatskoj dostupan veći broj programskih aplikacija za evidenciju radnog vremena zaposlenika. Svako programsko rješenje nudi određeni opseg mogućnosti pa se tako na tržištu pronalaze, u funkcionalnom smislu, jednostavnija i složenija programska rješenja. Jednostavnija rješenja obavljaju samo evidenciju radnog vremena odnosno bilježe početka i kraja rada, a složenija rješenja posjeduju mogućnosti za evidenciju korištenja godišnjih odmora, slobodnih dana, odsustva zbog bolovanja, zadavanja zadataka određenom zaposleniku, pregled efikasnosti radnog vremena zaposlenika i drugo.

Provedeno je as hoc istraživanje programskih rješenja za evidenciju radnog vremena pokazalo kako su najpopularnija programska rješenja za evidenciju radnog vremena zaposlenika:

- Chronos,
- Jantar Codeks TA,
- Basys T&A
- Clockify

5. MODELIRANJE BAZE PODATAKA ZA EVIDENCIJU RADNOG VREMENA ZAPOSLENIKA

U manjim se poslovnim subjektima evidencija radnog vremena zaposlenika najčešće obavlja pomoću papirnatih tablica. S obzirom na vremensku dimenziju broj tablica s vremenom raste što proizvodi veliku količinu neorganiziranih podataka od kojih poslovni subjekt, dok su u takom stanju, nema praktične koristi. Kako bi takvi podaci omogućili dodatne i naknadne analize potrebno ih je digitalizirati. Kako se radi o velikoj količini podataka najbolje je rješenje takve podatke pohraniti u bazi podataka.

5.1. Model relacijske baze podataka za evidenciju radnog vremena

Izrada modela baze podataka deduktivan je postupak u kojem se polazi od općeg, a rezultat je izgradnja konkretnog modela baze podataka. Sukladno navedenom, tijekom istraživanja, prvo su sagledane potrebe za informacijama vezanim za evidenciju radnog vremena u malim poslovnim subjektima, potom su sagledane jedinice (entiteti) koji su u funkciji evidencije radnog vremena kao i atributi koji su svojstveni tim jedinkama te veze među tim jedinkama. U sljedećoj je fazi istraživanja definiran konceptualan model baze podataka za evidenciju radnog vremena da bi konačno, temeljem konceptualnog modela bio definiran sam relacijski model baze podataka za evidenciju radnog vremena.

5.1.1. Konceptualni model baze podataka

Prema Zakonu o radu poslodavac je u obvezi voditi, odnosno evidentirati podatke o zaposleniku, poslovnom subjektu i odrađenom radnom vremenu. Prema tome navedeni podaci trebaju se naći i u elektroničkoj evidenciji radnog vremena, odnosno u bazi podataka. Sukladno prethodno navedenom, u procesu modeliranja definirani su sljedeći ključni entiteti koji izgrađuju model evidencije radnog vremena:

- Odrađeni rad
- Korisnici (engl. Users)
- Uloge (engl. Roles)

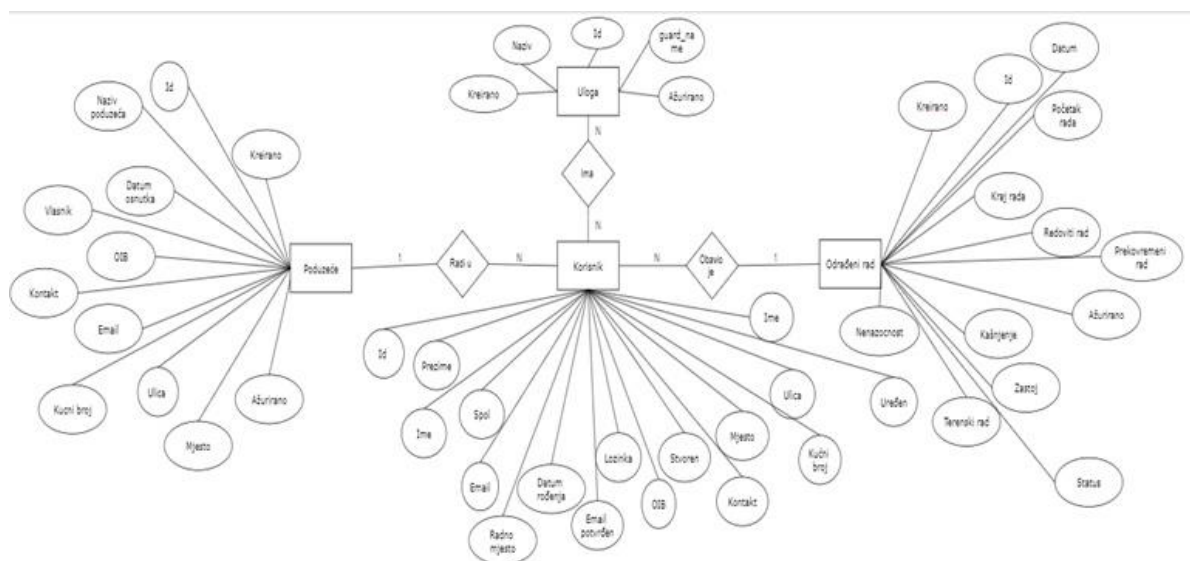
- Poslovni subjekt (poduzeće)

Svakoj jedinki dodijeljeni su odgovarajući atributi. U procesu modeliranja jedinke su definirane kao četiri glavne tablice:

- „OdradeniRads“,
- „users“,
- „roles“ i
- „poduzecas“.

Među tablicama modela baze podataka glavna je tablica „OdradeniRads“ koja sadrži podatke o radu (npr. datum, početak rada, kraj rada, odrađeni sati). Glavna je tablica povezana s druge dvije tablice „users“ s popisom informacija o zaposleniku i tablicom „poduzecas“ u kojoj su spremljene informacije o poslovnom subjektu u kojemu zaposlenik radi. U tablici „roles“ definirane su uloge koje korisnik može imati u programsko aplikaciji kojoj je baza podataka podloga. Naime, korisnicima evidentiranima u tablici „users“ dodjeljuju se uloge iz tablice „roles“ koje definiraju koje funkcije u aplikaciji korisnik može upotrebljavati.

U modelu baze podataka, uz četiri glavne tablice nalazi se još 9 tablica koje omogućuju normalno funkcioniranje programske aplikacije. Slika 2 prikazuje konceptualni prikaz modela baze podataka evidencija _radnog _vremena _zaposlenika.



Slika 4. Konceptualni prikaz modela baze podataka

5.1.2. Logički model baze podataka

Logički je model relacijske baze podataka za evidenciju radnog vremena izgrađen od 12 relacija. Baza podataka evidencija_radnog_vremena_zaposlenika kreirana je u programu phpMyAdmin. Kreiranje je baze podataka obavljeno na osobnom računalu koje je simuliralo poslužitelj pomoću programa za simuliranje poslužitelja XXAMP.

Konačni model relacijske baze podataka za evidenciju radnog vremena sadrži sljedeće relacije, odnosno tablice:

- „failed_jobs“ ,
- „migrations“ ,
- „model_has_permissions“ ,
- „model_has_roles“ ,
- „odradeni_rads“ ,
- „password_resets“ ,
- „permissions“ ,
- „personal_access_tokens“ ,
- „poduzecas“ ,
- „roles“ ,
- „role_has_permissions“ i
- „users“

Tablica „Users“ je tablica u kojoj su zabilježeni svi korisnici programskog rješenja. Sadrži 19 atributa koji omogućavaju bilježenje bitnih podataka o korisnicima. Primarni je ključ tablice id pomoću kojega se tablica zaposlenici povezuje s ostalim tablicama. Tablica je pomoću stranog ključa poduzece_id vezom više na prema jedan povezana s tablicom „poduzecas“. Strani ključ služi za prikupljanje podataka o poslovnom subjektu u kojemu je zaposlen korisnik aplikacije. Ostali su atributi tablice: name, email, email_verified_at, password, remember_token, created_at, updated_at, ime, prezime, spol, datumRodenja, OIB, kontakt, ulica, kucniBroj, mjestoStanovanja, radnoMjesto.

Tablica „poduzecas“ je tablica u kojoj su zabilježeni svi podaci o poslovnom subjektu. Sadrži 13 atributa koji omogućavaju bilježenje bitnih podataka o poslovnom subjektu. Primarni je ključ tablice id. Tablica je pomoću stranog ključa zaposlenik_id pomoću veze jedan naprema više poveza s tablicom „Users“. Putem te se veze iz tablice „poduzecas“ može pristupiti svim podacima o zaposlenicima zaposlenima u poslovnom subjektu. Ostali su atributi u tablici „poduzecas“: nazivPoduzeca, datumOsnutka, datumOsnutka, OIB, kontakt, email, ulica, kucniBroj, mjesto, created_at, updated_at.

Tablica „odradeni_rads“ je tablica u kojoj se evidentira odrađeni rad zaposlenika. Sadrži 16 atributa koji bilježe sve podatke o odrađenom radu. Primarni ključ tablice je id. Tablica je pomoću stranog ključa zaposlenik_id pomoću veze jedan naprema više poveza s tablicom „Users“. Pomoću te se veze iz tablice „odradeni_rads“ može pristupiti svim podacima o zaposlenicima koji su obavili rad. Ujedno se putem veze između tablice „Users“ i tablice „poduzecas“ može pristupiti i podacima o poslovnom subjektu u kojemu je korisnik odradio rad. Ostali su atributi u tablici „odradeni_rads“: datumRada, pocetakRada, krajRada, redovitiRad, kasnjenje, zastoj, terenskiRad, prekovremeniRad, Nenazocnost, created_at, updated_at, Status, pripravnost, prekidRada.

Tablica „roles“ je tablica u kojoj se definiraju uloge koje može imati zaposlenik. Sadrži 5 atributa kojima se definira uloga zaposlenika. Primarni ključ tablice je id. Tablica sadrži dva strana ključa guard_name i name. Stranim se ključevima tablica povezuje s drugim tablicama. Ostali atributi u tablici su created_at i updated_at. Oni bilježe kada je kreiran određeni element te kada je uređivan.

5.1.3. Kreiranje definiranog logičkog modela baze podataka u sustavu za upravljanje bazama podataka

Prethodno opisan logički model baze podataka kodiran je SQL instrukcijama, te je na taj način u sustavu za upravljanje bazama podataka MySQL definirana baza podataka kroz definiciju tablica. Definiranje je baze podataka u MySQL-u evidencija_radnog_vremena_zaposlenika obavljeno programom phpMyAdmin. U navedenom je programu obavljeno, putem dijela koji omogućava upisivanje i izvođenje SQL otvaranje baze podataka. Za otvaranje je baze podatka

upisana instrukcija: „CREATE DATABASE evidencija_radnog_vremena_zaposlenika“. Nakon što je baza podataka uspješno kreirana otvoren je novi projekt u Laravel razvojnom okviru pod nazivom Evidencija_radnog_vremena_zaposlenika. Laravel posjeduje poseban alat Eloquent za rad s bazama podataka te se sve promjene na bazi podataka njime obavljaju. Alat je vrlo intuitivan što olakšava rad s bazom podataka MySQL. Moguće je upotrebom navedenog alata koristiti već postojeće baze podataka te tablice iz baze podataka ili pomoću modela formirati nove tablice unutar baze podataka. Također, alat omogućuje jednostavno kreiranje upita na bazu bez pisanja SQL instrukcija.

Prema mišljenju Macana: „Eloquent je aktivni zapis koji može izvršavati CRUD (Create (hrv. kreiraj), Read (hrv. pročitaj), Update (hrv. ažuriraj), Delete (hrv. izbriši)) naredbe bez pisanja ijedne linije koda u SQL-u.“³²

Uz Eloquent za izradu tablica unutar baze podataka potrebno je koristiti i Artisan. Artisan je sučelje za komandnu liniju koje služi za pokretanje migracija između modela i baza podataka. Prije nego se započne rad s bazom podataka potrebno je povezati bazu podataka s Laravel projektom. Baza podataka se povezuje tako da se u dokumentu „.env“ podaci ispune kao na slici 4.

```
DB_CONNECTION=mysql
DB_HOST=127.0.0.1
DB_PORT=3306
DB_DATABASE=evidencija_radnog_vremena_zaposlenika
DB_USERNAME=root
DB_PASSWORD=
```

Slika 5. Povezivanje baze podataka s Laravel projektom

Nakon što je projekt uspješno povezan s bazom podataka potrebno je kreirati modele i migracije pomoću kojih se kreiraju nove relacije u bazi podatka, a to se radi pomoću Artisan naredbe: „php artisan make:model User –migration“. Nakon što su model i migracija kreirani potrebno je u migraciju unijeti sve attribute koje se trebaju nalaziti u tablici kojoj je u migraciji dodijeljeno ime „users“. Slika 5. prikazuje kreiranje tablice „users“

³² Macan, D.: Razvoj REST API servisa u Laravel okruženju, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Fakultet informatike u Puli, Pula, 2019., str. 8.

```

1  <?php
2
3  use Illuminate\Database\Migrations\Migration;
4  use Illuminate\Database\Schema\Blueprint;
5  use Illuminate\Support\Facades\Schema;
6
7  return new class extends Migration
8  {
9      /**
10     * Run the migrations.
11     *
12     * @return void
13     */
14     public function up()
15     {
16         Schema::create('users', function (Blueprint $table) {
17             $table->id();
18             $table->string('name');
19             $table->string('email')->unique();
20             $table->timestamp('email_verified_at')->nullable();
21             $table->string('password');
22             $table->rememberToken();
23             $table->timestamps();
24         });
25     }
26
27     /**
28     * Reverse the migrations.
29     *
30     * @return void
31     */
32     public function down()
33     {
34         Schema::dropIfExists('users');
35     }
36 };
37

```

Slika 6. Kreiranje relacije „users“

Kako bi se potvrdila načinjena migracija potrebno je izvesti Artisan naredbu: „php artisan migrate“. Nakon što je kreirana tablica s osnovnim atributima za korisnika potrebno je dodati dodatne atributi koji se moraju bilježiti radi evidencije radnog vremena zaposlenika. Da bi se to napravilo potrebno je napraviti novu migraciju kao što je prikazano na slici 6.


```

1  <?php
2
3  use Illuminate\Database\Migrations\Migration;
4  use Illuminate\Database\Schema\Blueprint;
5  use Illuminate\Support\Facades\Schema;
6
7  return new class extends Migration
8  {
9      /**
10     * Run the migrations.
11     *
12     * @return void
13     */
14     public function up()
15     {
16         Schema::table('users', function (Blueprint $table) {
17             $table->string('ime')->nullable();
18             $table->string('prezime')->nullable();
19             $table->string('spol')->nullable();
20             $table->date('datumRodenja')->nullable();
21             $table->string('OIB')->nullable();
22             $table->string('kontakt')->nullable();
23             $table->string('ulica')->nullable();
24             $table->string('kucniBroj')->nullable();
25             $table->string('mjestoStanovanja')->nullable();
26             $table->string('radnoMjesto')->nullable();
27         });
28     }
29
30     /**
31     * Reverse the migrations.
32     *
33     * @return void
34     */
35     public function down()
36     {
37         Schema::table('users', function (Blueprint $table) {
38             //
39         });
40     }
41 };
42

```

Slika 7. Dodatni atributi u tablici „users“

Nakon što su u tablicu dodani svi potrebni atributi te su na identičan način kreirane i ostale tablice koje se nalaze u bazi podataka, relaciji je bilo potrebno dodati strani ključ. Da bi se to učinilo kreirana je nova migracija u koju su unesene instrukcije prikazane slikom 7. Kako bi se migracija obavila na kraju je potrebno ponovno unijeti Artisan naredbu „php artisan migrate“.

```

<?php

use Illuminate\Database\Migrations\Migration;
use Illuminate\Database\Schema\Blueprint;
use Illuminate\Support\Facades\Schema;

return new class extends Migration
{
    /**
     * Run the migrations.
     *
     * @return void
     */
    public function up()
    {
        Schema::table('poduzecas', function (Blueprint $table) {
            $table->bigInteger('zaposlenik_id')->nullable()->unsigned();
            $table->foreign('zaposlenik_id')->references('id')->on('users')->onDelete('cascade');
        });
    }

    /**
     * Reverse the migrations.
     *
     * @return void
     */
    public function down()
    {
        Schema::table('poduzecas', function (Blueprint $table) {
            //
        });
    }
};

```

Slika 8. Kreiranje stranog ključa u tablici „users“

Na identičan način kao i tablica „users“ kreirane su i sve ostale tablice u bazi podataka evidencija_radnog_vremena_zaposlenika.

5.2. Testiranje relacijske baze podataka za evidenciju radnog vremena

Ispravnost rada baze podataka „evidencija_radnog_vremena_zaposlenika“ testirana je na način da je putem testne programske aplikacije „Evidencija_radnog_vremena_zapolsenika“ u bazu podataka uneseno sedam zaposlenika što je prikazano na slici 8.

| | id | name | email | email_verified_at | password | remember_token | created_at | updated_at |
|--------------------------|----|----------------|------------------------|-------------------|---|--|---------------------|---------------------|
| <input type="checkbox"/> | 12 | Dominik Flačar | dominik@gmail.com | NULL | \$2y\$10\$Rj.qm.KI9OkPnmEERK1ZeOX8AFVchVEha134aHzlcy... | JbtWPz41eUsTbkCt143eIRJnDQJ45x1SzaGM4oVmxjUvOhs8f... | 2022-08-19 18:07:23 | 2022-08-19 18:07:23 |
| <input type="checkbox"/> | 16 | Filip Škoro | filip@gmail.com | NULL | \$2y\$10\$trAYj0t74XZ7YYInCuA.QsaH7zuvjaKrKAAdrs82l... | NULL | 2022-08-19 18:17:45 | 2022-08-19 18:17:45 |
| <input type="checkbox"/> | 11 | Hrvoje | hrvoje@gmail.com | NULL | \$2y\$10\$09wJn/qhNNMZHPVeGDJOYUMcOrtmaZubUAA8v1tO... | NULL | 2022-08-16 20:34:54 | 2022-08-16 20:34:54 |
| <input type="checkbox"/> | 14 | Paula Potočki | paula@gmail.com | NULL | \$2y\$10\$4FFyJlhiBriUA0u2CDLUOEdd/SijpDXNYpcP9rGZO... | NULL | 2022-08-19 18:14:09 | 2022-08-19 18:14:09 |
| <input type="checkbox"/> | 10 | Robert Elio | robertello03@gmail.com | NULL | \$2y\$10\$ipkYCYFLpdBC55YT4brOe7splJ0IexFO6f5YWb7WH... | NULL | 2022-08-16 20:31:02 | 2022-08-16 20:33:31 |
| <input type="checkbox"/> | 13 | Vedran Potočki | vedran@gmail.com | NULL | \$2y\$10\$8bt83RrYsNun.qLiPeMnOZmMZzJGbrzSAx7LPhgeYI... | TT4IG0KF0JX2a6OpZSiBcaglmtJknplq7ms1W4p2oocC3LzBE... | 2022-08-19 18:12:35 | 2022-08-19 18:12:35 |
| <input type="checkbox"/> | 15 | Veljko Vujic | veljko@gmail.com | NULL | \$2y\$10\$YfswTZx/OsJP8zez2SS7Ow0ftauxN0eX342Wb4d8e... | NULL | 2022-08-19 18:16:14 | 2022-08-19 18:16:14 |

Slika 9. Tablica „users“

Podaci su o poslovnom subjektu također uneseni u tablicu „poduzecas“ putem programske aplikacije i vidljivi su na slici 9. Podaci su više puta pomoću aplikacije uspješno izmjenjivani.

Showing rows 0 - 0 (1 total, Query took 0.0007 seconds.)

SELECT * FROM `poduzecas`

Profiling [Edit Inline] [Edit] [Explain SQL] [Create PHP code] [Refresh]

Show all | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table

Extra options

| | id | nazivPoduzeca | datumOsnutka | vlasnik | OIB | kontakt | email | ulica | kucniBroj | mjesto | created_at | updated_at | zaposlenik_id |
|--------------------------|----|---------------|--------------|-------------|-------------|------------|------------------------|------------|-----------|--------|---------------------|---------------------|---------------|
| <input type="checkbox"/> | 1 | Elo d.o.o. | 2022-08-01 | Robert Elio | 02809894037 | 0915895489 | robertello03@gmail.com | Orolička 6 | | Berak | 2022-08-09 08:42:55 | 2022-08-09 08:42:55 | NULL |

Check all | With selected: Edit Copy Delete Export

Show all | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table | Sort by key: None

Slika 10. Tablica "poduzecas"

Podaci u tablici „users“ su putem iste aplikacije Evidencija_radnog_vremena_zaposlenika uređivani i brisani. Sadržaj je tablice „rolese“ ispunjen pomoću naredbe „php artisan permission:create-role zaposlenik“ i „php artisan permission:create-role admin“. Sadržaj je tablice „roles“ vidljiv na slici 10.

Show all | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table | Sort by key: None

Extra options

| | id | name | guard_name | created_at | updated_at |
|--------------------------|----|------------|------------|---------------------|---------------------|
| <input type="checkbox"/> | 1 | admin | web | 2022-08-16 20:29:08 | 2022-08-16 20:29:08 |
| <input type="checkbox"/> | 2 | zaposlenik | web | 2022-08-16 20:29:14 | 2022-08-16 20:29:14 |

Check all | With selected: Edit Copy Delete Export

Show all | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table | Sort by key: None

Slika 11. Tablica "roles"

Nakon što su tablice „users“, „poduzecas“ i „roles“ ispunjene, korisnicima je programske aplikacije omogućen unos odrađenog obujma rada na dva načina. Prvi je način da korisnik prilikom početka rada u programskoj aplikaciji unutar kartice „Evidentiraj rad“, pritiskom na

tipku „Započni rad“, započne evidentiranje izvođenja rada, a završava ga na način da, kada bude gotov s radom, pritisne tipu „Završi rad“. Drugi je način da kada korisnik završi izvođenje rada u programskoj aplikaciji, unutar kartice „Odrađeni rad“, klikom na gumb „+ Unesi odrađeni rad“ unesu sve podatke o odrađenom radu i potom pritiskom na gumb za spremanje spremi načinjeni unos. Na oba je od navedenih načina u tablicu uneseno više desetaka testnih primjera što je prikazano na slici 11.

| | id | datumRada | pocetakRada | krajRada | redovniRad | kasnjenje | zastoj | terenskiRad | prekovremeniRad | Neazocnost | created_at | updated_at | Status | zaposlenik_id | pripravnost | prekidRada |
|--------------------------|----|------------|-------------|----------|------------|-----------|----------|-------------|-----------------|------------|---------------------|---------------------|---------|---------------|-------------|------------|
| <input type="checkbox"/> | 47 | 2022-08-15 | 08:00:00 | 16:00:00 | 8 | 00:00:00 | 00:00:00 | Ne | NULL | Ne | 2022-08-15 16:20:28 | 2022-08-15 16:20:28 | Završen | 10 | 00:00:00 | Ne |
| <input type="checkbox"/> | 48 | 2022-08-19 | 07:29:06 | 16:39:31 | 8 | NULL | NULL | NULL | 1 | Ne | 2022-08-19 17:28:06 | 2022-08-21 19:31:15 | Završen | 10 | 00:00:00 | Ne |
| <input type="checkbox"/> | 50 | 2022-08-19 | 08:00:41 | 13:00:43 | 5 | NULL | NULL | NULL | NULL | Ne | 2022-08-19 17:50:41 | 2022-08-21 19:32:02 | Završen | 11 | 00:00:00 | Ne |
| <input type="checkbox"/> | 61 | 2022-08-19 | 08:00:00 | 15:32:00 | 7 | 00:00:00 | 00:00:00 | NULL | NULL | Ne | 2022-08-21 19:33:01 | 2022-08-21 19:33:01 | Završen | 11 | 00:00:00 | Ne |
| <input type="checkbox"/> | 62 | 2022-08-20 | 08:00:00 | 16:35:00 | 8 | 00:00:00 | 00:00:00 | NULL | NULL | Ne | 2022-08-21 19:35:08 | 2022-08-21 19:35:08 | Završen | 10 | 00:00:00 | Ne |
| <input type="checkbox"/> | 63 | 2022-08-20 | 07:00:00 | 17:35:00 | 8 | 00:00:00 | 00:00:00 | NULL | 2 | Ne | 2022-08-21 19:35:46 | 2022-08-21 19:35:46 | Završen | 15 | 00:00:00 | Ne |
| <input type="checkbox"/> | 64 | 2022-08-18 | 08:00:00 | 16:00:00 | 8 | 00:00:00 | 00:00:00 | NULL | NULL | Ne | 2022-08-21 19:36:34 | 2022-08-21 19:36:34 | Završen | 16 | 00:00:00 | Ne |
| <input type="checkbox"/> | 65 | 2022-08-16 | 08:00:00 | 16:00:00 | 8 | 00:00:00 | 00:00:00 | NULL | NULL | Ne | 2022-08-21 19:37:12 | 2022-08-21 19:37:12 | Završen | 14 | 00:00:00 | Ne |
| <input type="checkbox"/> | 66 | 2022-08-21 | 09:00:00 | 15:00:00 | 6 | 00:00:00 | 00:00:00 | NULL | NULL | Ne | 2022-08-21 19:37:51 | 2022-08-21 19:37:51 | Završen | 14 | 00:00:00 | Ne |
| <input type="checkbox"/> | 67 | 2022-08-16 | 08:30:00 | 16:30:00 | 8 | 00:00:00 | 00:00:00 | NULL | NULL | Ne | 2022-08-21 19:38:36 | 2022-08-21 19:38:50 | Završen | 12 | 00:00:00 | Ne |
| <input type="checkbox"/> | 68 | 2022-09-10 | 08:00:00 | 17:51:00 | 8 | 00:00:00 | 00:05:00 | Ne | 1 | Ne | 2022-09-10 12:46:47 | 2022-09-10 12:46:47 | Završen | 10 | 00:00:00 | Ne |

Slika 12. Tablica "odradeni_rads"

5.3. Model programskog rješenja za evidenciju radnog vremena

Planirano je da programska aplikacija „Evidencija_radnog_vremena_zaposlenika“ korisnicima programske aplikacije omogućiti unos, uređivanje i brisanje podataka o odrađenom radu zaposlenika. U programskoj aplikaciji se pojavljuju dvije uloge korisnika: admin i zaposlenik. Admin, odnosno administrator sustava unutar programske aplikacije ima više mogućnosti djelovanja unutar same aplikacije nego zaposlenik, no ima na raspolaganju i sve mogućnosti kao zaposlenik.

Mogućnosti admina unutar aplikacije:

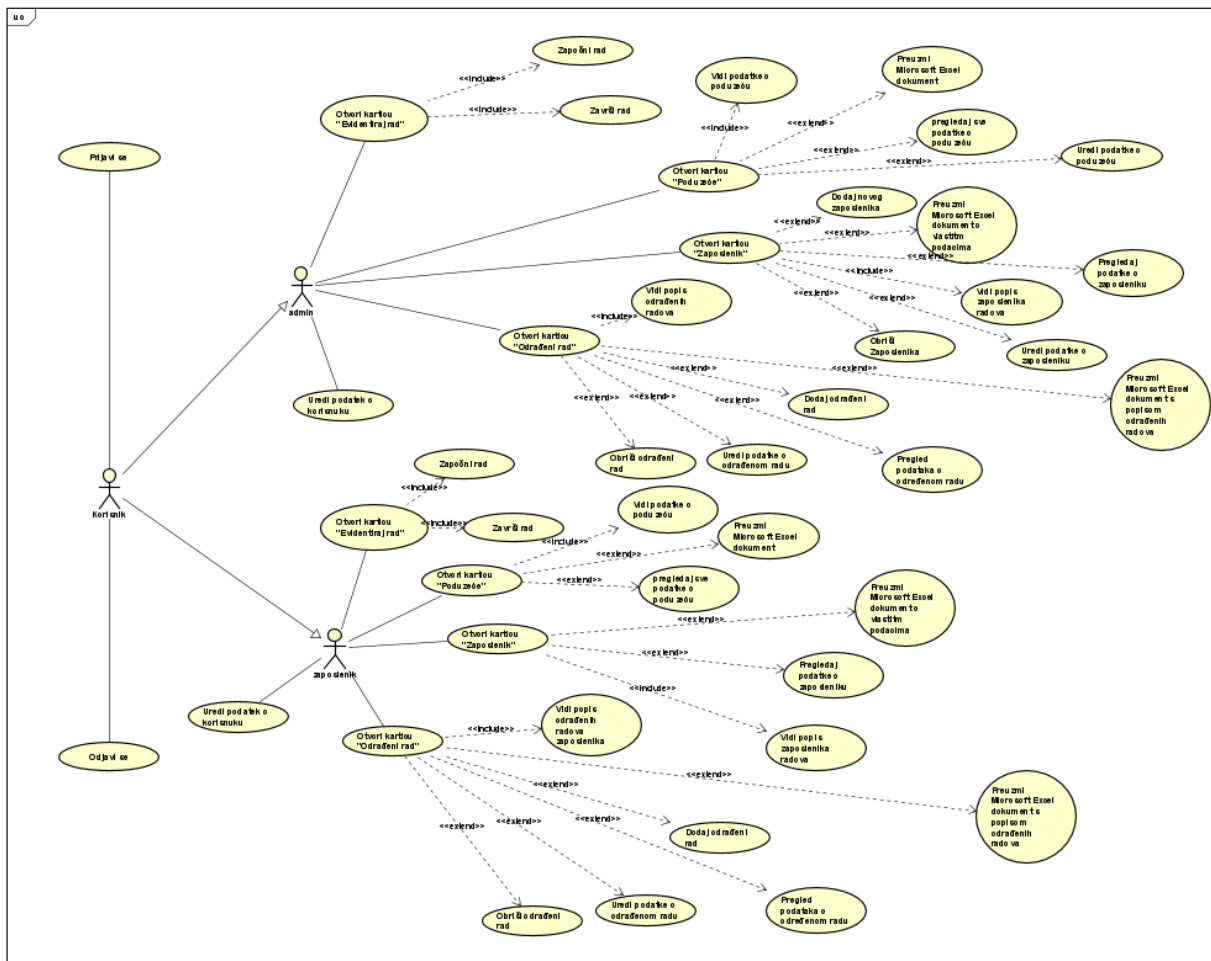
- evidentiranje vlastitog rada,
- promjena vlastitih podataka,
- pregled vlastitih podataka,
- pregled podatka o poduzeću,
- uređivanje podatka o poduzeću,
- preuzimanje Microsoft Excel tablice s podacima o poduzeću,

- pregled podataka o zaposlenicima,
- dodavanje novog zaposlenika,
- uređivanje podatka o pojedinom zaposleniku,
- brisanje pojedinog zaposlenika,
- pregled svih podataka o pojedinom zaposleniku,
- preuzimanje Microsoft Excel tablice s podacima o zaposlenicima,
- pregled određenih radova zaposlenika
- pregled svih podataka o pojedinom radu,
- brisanje pojedinog rada i
- uređivanje postojećeg rada.

Mogućnosti zaposlenika u aplikaciji:

- evidentiranje vlastitog rada,
- uređivanje vlastitih podataka,
- pregled podatka o poduzeću,
- preuzimanje Microsoft Excel tablice s podacima o poduzeću,
- pregled vlastitih podataka,
- brisanje pojedinog zaposlenika,
- pregled vlastitih evidentiranih radova,
- pregled svih podataka o pojedinom radu,
- brisanje pojedinog rada i
- uređivanje postojećeg rada.

Slikom 12. je prokazan dijagram slučajeva korištenja razvijene programske aplikacije "Evidencija_radnog_vremena_zaposlenika".

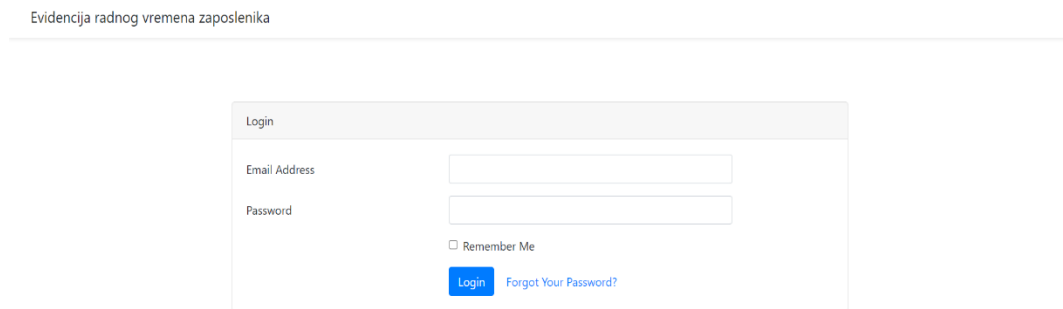


Slika 13. Dijagram slučajeva korištenja programske aplikacije "Evidencija_radnog_vremena_zaposlenika"

5.4. Ogljedna programska aplikacija za evidenciju radnog vremena

Web programska aplikacija Evidencija_radnog_vremena_zaposlenika kreirana je pomoću Laravel razvojnog okvira u kojemu je kod za komunikaciju s bazom podataka pisan u PHP programskom jeziku, a za oblikovanje web aplikacije korišten je HTML. Za stilsko uređivanje aplikacije korišten je CSS, a interaktivnost programske je aplikacije dodana pomoću programskog jezika JavaScript. Uz Laravel korištena su još dva razvojna okvira, a to su Bootstrap i jQuery. Ikone su u programskoj aplikaciji implementirane pomoću Font Awesome-a.

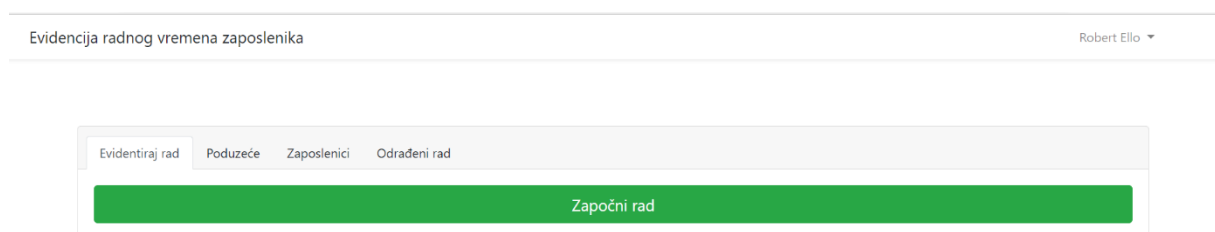
Unutar programske aplikacije treba razlikovati administratorski i korisnički podsustav. Da bi se otvorila web aplikaciju potrebni su korisnički podaci koje se unose na prvoj stranici. Slika 13. prikazuje početnu stranicu programske aplikacije.



The screenshot shows the login page for 'Evidencija radnog vremena zaposlenika'. It features a 'Login' form with two input fields: 'Email Address' and 'Password'. Below the password field is a checkbox labeled 'Remember Me'. At the bottom of the form, there is a blue 'Login' button and a link for 'Forgot Your Password?'.

Slika 14. Početna stranica programske aplikacije

Nakon što se korisnik uspješno prijavi u aplikaciju otvorit će se izbornik kartica. U programskoj se aplikaciji nalaze kartice „Evidentiraj rad“, „Poduzeće“, „Zaposlenici“ i „Odrađeni rad“. Unutar sustava navigacije se, u gornjem desnom uglu, nalazi padajući izbornik u kojem korisnik može odabrati opcije „Odjavi se“ ili „uredi podatke“. Unutar kartice se „Evidentiraj rad“ pojavljuje se gumb „Započni rad“, ako ta opcija nije već odabrana, no ukoliko je izvođenje rada u tijeku pojavljuje se gumb „Završi rad“. Izgled kartice za evidenciju rada prikazuje slika 14.



The screenshot shows the 'Evidentiraj rad' card. At the top, there is a navigation bar with four tabs: 'Evidentiraj rad', 'Poduzeće', 'Zaposlenici', and 'Odrađeni rad'. Below the tabs, there is a large green button labeled 'Započni rad'.

Slika 15. Kartica „Evidentiraj rad“

Klikom na karticu „Poduzeće“ otvara se tablica u kojoj su zabilježeni osnovni podaci o poslovnom subjektu (slika 15.), a klikom na gumb koji se nalazi desno iznad tablice korisnik može preuzeti Microsoft Excel tablicu s podacima o poslovnom subjektu. Unutar tablice među opcijama se nalaze gumbi pomoću kojih je moguće pregledati sve podatke o poslovnom subjektu te urediti te podatke.

| Naziv poduzeća | Datum osnutka | Vlasnik/ca | OIB | Kontakt | Email | Opcije |
|----------------|---------------|-------------|-------------|------------|------------------------|--------|
| Ello d.o.o. | 2022-08-01 | Robert Ello | 02809894037 | 0915895489 | robertello03@gmail.com | |

Slika 16. Kartica „Poduzeće“

Klikom na karticu „Zaposlenici“ korisniku se otvara tablica s popisom svih zaposlenika (slika 16.). Ukoliko korisnik klikne na gumb „+ Novi zaposlenik“ otvorit će se nova stranica u kojoj je potrebno unijeti podatke o zaposleniku (slika 17.). U gornjem se desnom uglu tog ekrana nalazi gumb za preuzimanje Microsoft Excel dokumenta, a u opcijama se, unutar tablice, nalaze gumbi za pregled uređivanje i brisanje podataka o zaposleniku.

| Ime i prezime | OIB | Kontakt | Email | Poduzeće | Radno mjesto | Opcije |
|-----------------|-------------|-------------|------------------------|-------------|-----------------|--------|
| Dominik Flačar | 01213243561 | 099333444 | dominik@gmail.com | Ello d.o.o. | Računovođa | |
| Filip Škoro | 22222222222 | 099 888 888 | filip@gmail.com | Ello d.o.o. | Programer | |
| Hrvoje Mitrović | 01223344556 | 0991281231 | hrvoje@gmail.com | Ello d.o.o. | Poljoprivrednik | |
| Paula Potočki | 12343256712 | 098 777 777 | paula@gmail.com | Ello d.o.o. | Tele prodaja | |
| Robert Ello | 02809894037 | 0915895489 | robertello03@gmail.com | Ello d.o.o. | Programer | |
| Vedran Potočki | 12343256712 | 092 333 444 | vedran@gmail.com | Ello d.o.o. | Mehaničar | |
| Veljko Vujić | 23435666666 | 099 111 111 | veljko@gmail.com | Ello d.o.o. | Tele prodaja | |

Slika 17. Kartica „Zaposlenici“

Evidencija radnog vremena zaposlenika Robert Ello ▾

Novi zaposlenik

Ime:

Spol:

Kontakt:

Ulica:

Lozinka:

Prezime:

Datum rođenja:

Kućni broj:

Potvrdi lozinku:

OIB:

radno mjesto zaposlenika:

Email:

Mjesto:

Korisničko ime:

Spremi promjene

Slika 18. „+ Novi zaposlenik“

Klikom na karticu „Odrađeni rad“ otvara se tablica s popisom evidentiranog (slika 18.). Ukoliko korisnik klikne na gumb „+ Unesi odrađeni rad“ otvorit će se nova stranica u kojoj je potrebno unijeti podatke o odrađenom radu (slika 19.). U gornjem se desnom uglu opisanog ekrana nalazi gumb za preuzimanje Microsoft Excel dokumenta, a unutar tablice se, među opcijama, nalaze gumbi za pregled, uređivanje i brisanje evidentiranih podataka.

Evidencija radnog vremena zaposlenika Robert Ello ▾

Evidentiraj rad
Poduzeće
Zaposlenici
Odrađeni rad

+ Unesi odrađeni rad







B

Show 10 entries Search:

| Datum | Poduzeće | Zaposlenik | Početak rada | Kraj rada | Redoviti rad | Prekovremeni rad | Status | Opcije |
|------------|-------------|-----------------|--------------|-----------|--------------|------------------|---------|--------|
| 2022-08-15 | Ello d.o.o. | Robert Ello | 08:00:00 | 16:00:00 | 8 | | Završen | |
| 2022-08-19 | Ello d.o.o. | Robert Ello | 17:28:06 | 17:37:31 | 8 | 1 | Završen | |
| 2022-08-19 | Ello d.o.o. | Hrvoje Mitrović | 17:50:41 | 17:55:43 | 5 | | Završen | |
| 2022-08-19 | Ello d.o.o. | Vedran Potočki | 18:24:54 | 18:32:00 | 0 | | Završen | |
| 2022-08-19 | Ello d.o.o. | Veljko Vujić | 18:25:21 | 18:50:14 | 8 | 16 | Završen | |
| 2022-08-19 | Ello d.o.o. | Paula Potočki | 18:25:32 | 18:49:52 | 8 | 16 | Završen | |
| 2022-08-19 | Ello d.o.o. | Dominik Flačar | 18:25:51 | 18:50:50 | 8 | 16 | Završen | |
| 2022-08-19 | Ello d.o.o. | Filip Škoro | 18:27:16 | 18:48:40 | 8 | 13 | Završen | |

Slika 19. Kartica „Odrađeni rad“

Novi rad

| | | |
|--|--|--|
| Datum rada: | Početak rada: | Kraj rada: |
| <input type="text" value="dd.mm.gggg."/>  | <input type="text" value="--:--"/>  | <input type="text" value="--:--"/>  |
| Kasnjenje: | Zastoj: | Pripravnost: |
| <input type="text" value="00:00"/>  | <input type="text" value="00:00"/>  | <input type="text" value="00:00"/>  |
| Terenski rad: | Nenazocnost: | Prekid rada (zaposlenik nije odgovoran): |
| <input type="radio"/> Da <input type="radio"/> Ne | <input type="radio"/> Da <input type="radio"/> Ne | <input type="radio"/> Da <input type="radio"/> Ne |

Spremi odrađeni rad

Slika 20. "+ Unesi odrađeni rad"

6. ZAKLJUČAK

Vođenje evidencije radnog vremena uposlenika, ne samo da je zakonska obveza poslodavca, već je u većini slučajeva rezultat potrebe poslodavca. Naime, poslodavcima je vrijeme provedeno na poslu bitna stavka u sustavu obračuna plaća uposlenicima. Zbog toga, neovisno o zakonodavnoj prisili poslodavci vode evidenciju radnog vremena u svojim poslovnim subjektima. Na tržištu se danas nudi velik broj gotovih programskih rješenja za evidentiranje radnog vremena koja su često integrirana u složene programske sustave za evidentiranje poslovnih procesa, a nerijetko takva programska rješenja zahtijevaju upotrebu skupih specijaliziranih ulaznih uređaja kao što su čitači magnetskih ili čip kartica, kamere, biometrijski uređaji za čitanje otiska prsta i drugo. Mali si poslovni subjekti uobičajeno ne mogu priuštiti takve skupe sustave pa pribjegavaju ručnom vođenju evidencije radnog vremena ili se pak snalaze na način da za evidenciju radnog vremena koriste programska rješenja kojima evidentiranje radnog vremena nije primarna namjena. Kako evidencije radnog vremena proizvode velike količine podataka, ručno evidentirani podaci ili podaci koji se nalaze zabilježeni u neadekvatnim programskim sustavima imaju mali informacijski potencijal. Da bi se taj problem eliminirao provedeno je istraživanje koje je imalo za cilj sagledati što su to baze podataka, kako se evidentiraju podaci u bazama podataka, koji su zakonski okviri uspostave evidencije radnog vremena zaposlenika, modelirati bazu podatka te izraditi programsko rješenje za evidenciju radnog vremena zaposlenika koje udovoljava svima zakonskim okvirima kako bi se utvrdilo može li tako ustrojena evidencija efikasno zamijeniti manualno vođenu evidenciju ili evidenciju vođenu u programskim rješenjima koja nisu primarno namijenjena evidentiranju radnog vremena uposlenika. U istraživanju je korišten veći broj znanstvenih metoda od koji zasigurno najveći značaj imaju metoda deskriptivnog modeliranja i metoda eksperimenta. Rezultati istraživanja ukazuju kako web programska rješenja koja se koriste relacijskom bazom podataka mogu uspješno zamijeniti manualnu evidenciju radnog vremena kao i evidencije koje se vode u programima koji nisu namijenjeni vođenju evidencije radnog vremena. S obzirom da se u bazama podataka podaci bilježe u strukturiranom obliku oni sami po sebi nose značajan informacijski potencijal i mogu pomoći menadžmentu u racionalizaciji radnog vremena uposlenika.

Provedenim su istraživanjem ostvareni postavljeni istraživački ciljevi. Osim što je provedeno istraživanje dalo odgovore na uočene probleme vezane uz evidenciju radnog vremena u malim

poslovnim subjektima ono je otvorilo i mnoštvo novih istraživačkih pitanja. Zasigurno je prvo i najvažnije pitanje mogućnosti nadogradnje kreirane programske aplikacije s analitičkim podsustavom kako bi se iskoristio informacijski potencijal podataka koji se kroz aplikaciju prikupe tijekom evidentiranja radnog vremena. Nadalje, pitanje je drugih tehnologija koje se mogu koristiti kao platforma za implementaciju modela baze podataka, kao i drugih tehnologija koje se mogu koristiti u izgradnji programske aplikacije. Naredno se istraživačko pitanje može odnositi na ergonomičnost i estetiku same programske aplikacije. Osim ovih zasigurno postoje i druga istraživačka pitanja koja su otvorena nakon prezentacije provedenih istraživanja vezanih za evidenciju radnog vremena.

7. LITERATURA

1. Coddova pravila, Xdocs.net, <https://xdocs.net/preview/coddova-pravilappt-5dbb3d6870992> [7.9.2022]
2. DB-Engines Ranking, <https://db-engines.com/en/ranking> [5.9.2022]
3. Dukić, B.: Baze podataka i poslovni procesi, Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek, 2010.
4. Dukić, B.: Podaci, modeli podataka, modeliranje produkcijskih i dimenzijskih baza podataka, prezentacija, <http://www.efos.unios.hr/informatika/wp-content/uploads/sites/202/2013/04/Baze-podataka.pdf> [6.9.2022]
5. Dukić, B.: Relacijske baze podataka, zabilješke s predavanja održanog 20.10.2021. godine na Ekonomskom fakultetu u Osijeku, Osijek, 2021.
6. Evidencija radnog vremena za mjesec veljača 2022., Poduzeće: Zajednički poljoprivredno-uslužni obrt ELLO, 20.7.2022.
7. Evidencije i podaci o radnom vremenu, Minimax, <https://www.minimax.hr/blog-evidencije-i-podaci-o-radnom-vremenu/> [12.9.2022]
8. Informacijski sustav, Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021, <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=27410> [14.9.2022]
9. Kramberger, T., Duk, S., Kovačević, R.: Baze podataka, Tehničko veleučilište u Zagrebu, Zagreb, 2018.
10. Macan, D.: Razvoj REST API servisa u Laravel okruženju, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Fakultet informatike u Puli, Pula, 2019.
11. Manger, R.: Osnove projektiranja baza podataka. SRCE, Zagreb, 2010.
12. Podatak, informacija, informatika, znanje, mudrost, Philpapers.org, <https://philpapers.org/archive/MICHRO.pdf> [5.9.2022]
13. Pravilnik o sadržaju i načinu vođenja evidencije o radnicima, NN 73/17, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2017_07_73_1773.html[11.9.2022]
14. Zakon o radu, pročišćeni tekst zakona, NN 93/14, 127/17, 98/19, Zakon.hr, <https://www.zakon.hr/z/307/Zakon-o-radu> [10.9.2022]
15. Žderić, A.: Informacijski sustavi za analizu radnog vremena, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet, Split, 2020.

8. Popis slika

| | |
|---|----|
| Slika 1. Prikaz tijeka izrade baze podataka..... | 11 |
| Slika 2. dan je primjer tablice za evidenciju radnog vremena zaposlenika..... | 15 |
| Slika 2. Primjer tablice za evidenciju radnog vremena zaposlenika..... | 16 |
| Slika 3. Konceptualni prikaz modela baze podataka | 20 |
| Slika 4. Povezivanje baze podataka s Laravel projektom..... | 23 |
| Slika 5. Kreiranje relacije „users“..... | 24 |
| Slika 6. Dodatni atributi u tablici „users“ | 25 |
| Slika 7. Kreiranje stranog ključa u tablici „users“ | 26 |
| Slika 8. Tablica „users“ | 27 |
| Slika 9. Tablica "poduzecas" | 27 |
| Slika 10. Tablica "roles" | 27 |
| Slika 11. Tablica "odradeni_rads“ | 28 |
| Slika 12. Dijagram slučajeva korištenja programske aplikacije "Evidencija radnog vremena zaposlenika"..... | 30 |
| Slika 13. Početna stranica programske aplikacije..... | 31 |
| Slika 14. Kartica „Evidentiraj rad“ | 31 |
| Slika 15. Kartica „Poduzeće“ | 32 |
| Slika 16. Kartica „Zaposlenici“ | 32 |
| Slika 17. „+ Novi zaposlenik“ | 33 |
| Slika 18. Kartica „Odrađeni rad“ | 33 |
| Slika 19. "+ Unesi odrađeni rad" | 34 |