
Specifikacija softverskih zahteva

Informacioni sistem integrisanog poslovanja

Inženjering informacionih sistema

Stefan Kaličanin

Uroš Spasenić

Vladimir Lazić

Stefan Matković

1. Uvod.....	2
1.1 Svrha dokumenta	2
1.2 Konvencije korišćene u dokumentu	2
1.3 Ciljna publika.....	2
1.4 Opseg dokumenta	3
1.5 Reference	3
2. Globalni opis	4
2.1 Perspektiva sistema.....	4
2.2 Karakteristike sistema.....	4
2.3 Klase korisnika i njihove karakteristike.....	5
2.4 Radno okruženje	7
2.5 Eksterni interfejsi.....	7
2.5.1 Korisnički interfejsi.....	7
2.5.2 Hardverski interfejsi	8
2.5.3 Softverski interfejsi	8
2.5.4 Komunikacioni interfejsi.....	8
2.6 Ograničenje dizajna i implementacija.....	8
2.7 Korisnička dokumentacija	8
3. Funkcionalni zahtevi sistema	8
3.1 Osnovne korisničke funkcionalnosti.....	9
3.2 Funkcionalnosti podsistema procesa prodaje.....	9
3.2.1 Registracija i prijava kupca	9
3.2.2 Manipulacija artiklima	9
3.2.3 Pregled artikala	9
3.2.4 Pretraga i filter artikla	10
3.2.5 Preporuke i popusti artikla	10
3.2.6 Narudžbina	10
3.2.7 Lokacija i dostava	11
3.3 Funkcionalnosti podsistema servis	12
3.3.1 Dijagnostika i otklanjanje problema	12
3.4 Funkcionalnosti podsistema proizvodnje.....	13
3.4.1 Manipulacija planom proizvodnje.....	13
3.4.2 Manipulacija nalogom proizvodnje.....	14
3.4.3 Manipulacija zaliha inventara	14
3.4.4 Uvid u dostupnost mašina i radnika	14
3.5 Funkcionalnosti podsistema planiranje i održavanja mašina	15
3.5.1 Planiranje održavanja i održavanje	15
3.5.2 Praćenje kvarova i popravka	15
3.5.3 Analitika.....	15
3.5.4 Servisna knjižica	16
3.5.5 Pretraga i filter mašina	16
3.5.6 Provera stanja opreme	16
4. Nefunkcionalni zahtevi	16
4.1 Performanse	16
4.2 Bezbednost.....	16
4.3 Sigurnost.....	17
4.4 Raspoloživost i pouzdanost	17
4.5 Robustnost	17
5. Specifikacija dizajna sistema.....	17
5.1 Podsistem proizvodnje.....	18
5.2 Podsistem prodajnih procesa	19
5.3 Podsistem servis.....	20
5.4 Podsistem planiranja i održavanja mašina	21
6. Rečnik.....	22

1. Uvod

Specifikacija softverskih zahteva je dizajnirana da opiše svrhu dokumenta. Cilj ovog dokumenta jeste da obezbedi jasan i deskriptivan softverski zahtev, detaljnim opisivanjem glavnih funkcionalnih zahteva, nefunkcionalnih zahteva, ograničenja dizajna i implementacije nametnute na implementaciju softverskog sistema opisanog u ostatku dokumenta.

1.1 Svrha dokumenta

U okviru dokumenta opisana je i definisana specifikacija za informacijski sistem integrisanog poslovanja, ograničen nad elektronskom opremom. Specifikacija softverskih zahteva ilustruje, u jasnim terminima, primarne funkcionalnosti i karakteristike sistema. Navedeni informacijski sistem je predstavljen kroz naredna četiri podsistema:

- prodajni procesi
- servis
- proizvodnja
- održavanje mašina za proizvodnju

1.2 Konvencije korišćene u dokumentu

Tokom sastavljanja dokumenta poštovana je konvencija pisanja specifikacije po *IEEE* standardu. Dokument sadrži specifikaciju dizajna sistema predstavljenu pomoću dijagrama sekvenci u *UML* notaciji. Dijagram je izrađen pomoću alata *Power Designer*.

1.3 Ciljna publika

Ciljna publika specifikacije softverskih zahteva su:

1. **Naručilac projekta:** neophodan je celoukupan prikaz svih zahteva unutar dokumenta koji bi bili ispunjeni tokom implementiranja projekta.
2. **Programeri i testeri:** ključni delovi specifikacije koji su im od posebnog značaja obuhvataju relevantne informacije za implementaciju i testiranje softverskog sistema.
3. **Tehnički radnici i prodavci:** delovi koji se odnose na funkcionalne zahteve i slučajeve korišćenja su bitni za tehničke radnike ili prodavce kako bi bolje razumeli način rada samog sistema u cilju efikasnijeg obrađivanja poslovanja.
4. **Klijenti:** kupci su u mogućnosti da poručuju proizvode, prate svoje narudžbine, zakazuju servisiranje odgovarajuće opreme ili uređaja, iz tog razloga su im namenjeni delovi koji pokrivaju ove funkcionalne zahteve i slučajeve korišćenja.
5. **Menadžeri:** određena poglavlja koja detaljnije opisuju rad nekog od podsistema bili bi od velikog značaja menadžerima zaduženim na nekom od podsistema u svrhu poboljšanja njegovog upravljanja.

1.4 Opseg dokumenta

Dokument predstavlja opis informacionog sistema za integrisano poslovanje. Opisana su četiri podsistema:

- **Prodajni procesi:** integracija prodajnih procesa u ovakvom poslovanju predstavljao bi jedan od važnijih delova ovog sistema čiji bi opseg bila manipulacija artiklima, upravljanje narudžbinama i praćenje porudžbina.
- **Servis:** omogućava brži i lakši rad tehničkim serviserima za otkrivanje kvarova i procesa uklanjanja. Takođe, ima za cilj da formira cenu dugoročnim i novim klijentima, kao i generisanje izveštaja nakon uklonjenog kvara radi evidencije uređaja koji se najčešće servisiraju.
- **Proizvodnja:** uvid i manipulacija procesa proizvodnje omogućio bi jednostavnije prilagođavanje tržištu u cilju poboljšanja poslovanja. Omogućava kreiranje optimalnog plana proizvodnje kao i jednostavnije kontrole zaliha unutar sistema.
- **Održavanje mašina za proizvodnju:** omogućava lakše upravljanje i planiranje održavanja, praćenja i detekcije kvarova kao i vođenje evidencije.

1.5 Reference

[1] Zakon o zaštiti potrošača

<https://zastitapotrosaca.gov.rs/za-potrosace>

[2] Zakon o opštoj bezbednosti proizvoda

https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_opstoj_bezbednosti_proizvoda.html

[3] Procedura prodaje u preduzeću

<https://dmicieskola.code.blog/2020/04/08/procedura-prodaje-u-preduzecu/>

2. Globalni opis

Poglavlje globalnog opisa sadrži prikaz klasa korisnika i njihove uloge u sistemu kao i karakteristike koje će biti implementirane.

2.1 Perspektiva sistema

Glavna ideja informacionog sistema za integrisano poslovanje je poboljšanje koordinisanja između podsistema u cilju unapređenja poslovanja, prilagođavanja proizvodnje u zavisnosti od potraživanja na tržištu, servisnih usluga i kontrole opreme za proizvodnju. Ovakav sistem je fleksibilan i samim tim prilagodljiv delatnostima koje se bave sličnim poslovanjem.

Za dalje unapređenje sistema integrisanog poslovanja ostavlja se mogućnost proširenja za: podsistem za preporuku proizvoda, softver za dijagnostiku kvara na mašini za proizvodnju, optimizaciju planova za proizvodnju i ruta porudžbina.

2.2 Karakteristike sistema

Sistem integrisanog poslovanja se bavi prodajom i narudžbinama, servisiranjem, proizvodnjom elektronske opreme i upravljanjem mašina za proizvodnju.

Neophodno je razviti informacijski sistem kao pomoć u radu takvog integrisanog poslovanja, kako bi usluge bile kvalitetnije i poslovanje uspešnije. Za ostvarenje ovakvog cilja razvijaju se sledeća četiri podsistema:

1. **Podsistem procesa proizvodnje i narudžbina:** Ovaj podsistem obuhvata sve aktivnosti koje su neophodne kako bi se proizvodi ili usluge prodali korisnicima, a uključuju procese naručivanja, obrade narudžbina i plaćanja. Za svaku narudžbinu potrebno je obraditi informacije o proizvodima, količini, ceni i adresi dostave. Ovaj podsistem bi trebalo da bude povezan sa podsistemom za proizvodnju kako bi se omogućilo lako i efikasno usklađivanje proizvodnje sa narudžbinama.
2. **Podsistem za servisiranje opreme:** Nakon ustanovljene dijagnostike uređaja trebalo bi u što skorijem vremenu pristupiti rešavanju problema. Podaci koje bi korisnik koji je tražio uslugu trebalo da dobije su: datum i vreme kada može preuzeti uređaj, kao i cenu za uslugu. Izveštaj o dijagnostici i rešavanju problema čuvao bi se u elektronskoj formi unutar same baze koja bi sadržala podatke o uređaju, serviserima koji su radili na rešavanju problema, vremenu koje bi bilo potrebno za realizaciju, ceni usluge, kao i podaci o korisniku koji je tražio uslugu. Garancija na uređaj odnosi se samo na uređaje koji su proizvedeni od strane podsistema za proizvodnju, samim tim za korisnika je poželjnije da kupi proizvod koji je napravljen unutar same kompanije.
3. **Podsistem za planiranje procesa proizvodnje:** Navedeni podsistem može da se podeli na dva dela. Prvi deo obuhvatao bi kreiranje planova proizvodnje za svaki proizvod, gde bi planovi sadržali informacije kao što su vremenski okvir samog procesa proizvodnje, očekivana količina potrebnog materijala/zaliha, ukupna cena proizvodnje kao i informacije o mašinama na kojima bi se izvršavao proces. Kod drugog dela akcenat se

postavlja na izradu naloga koji bi služili menadžmentskom departmanu da donesu odluku relevantnu za početak samog procesa proizvodnje, odnosno da odobre ili odbiju zahtev prosleđen putem prethodno kreiranog plana. Ovaj deo bi takođe uključio i upravljanje inventarom kako bi imali ažurne podatke kad je u pitanju količina zaliha s kojom raspolazemo.

4. **Podsistem za upravljanje i održavanje mašina proizvodnje:** Radnik na održavanju mašina ima mogućnost da kreira plan redovnog održavanja mašina, proveru broja proizvedenih delova po mašini i ukoliko dođe do redovnog održavanja popunjava servisnu knjižicu. Takođe, imao bi mogućnost praćenja kvarova mašina, izmenu servisne knjižice i pregled statistike kvarova po mašinama.

2.3 Klase korisnika i njihove karakteristike

Informacioni sistem za integrisano poslovanje koristio bi sledeće klase korisnika:

- **Kupac:** mogućnost odabira i kupovine proizvoda
- **Serviser:** član servisnog tima koji bi bio zadužen za sledeće: odabir najpovoljnijeg termina za dijagnostiku i popravku uređaja, komunikacija sa korisnicima radi pružanja podrške u vidu saveta ili sugestije o pravilnoj upotrebi uređaja, uvid u sve servisirane uređaje i praćenje onih koji su se najviše kvarili.
- **Planer proizvodnje:** ima mogućnost kreiranja i ažuriranja planova za proces proizvodnje nekog proizvoda, dodela kriterijuma po planovima, uvid u aktivne procese i inventar.
- **Menadžer proizvodnje:** upravlja *nalozima, inventarom*, ima uvid u status proizvodnje.
- **Radnik u proizvodnji:** učestvuje u samom procesu proizvodnje prema planu koji je kreirao planer proizvodnje, koristeći mašine i alate na odgovarajući način.
- **Radnik na održavanju:** zadužen je za kreiranje planova redovnog održavanja, praćenje proizvedenih delova i stanje opreme za održavanje, modifikaciju servisne knjižice, pretragu mašina i prikaz statistike kvarova.
- **Administrator:** ima mogućnost ažuriranja svih podataka vezanih za svaki podsistem, što uključuje radnike i ostale korisnike, proizvode, planove i naloge proizvodnje itd.

Karakteristike korisnika:

Uloga	Kupac
Domensko znanje	Osnovno
Poznavanje rada na računaru	Dovoljno dobro
Starost	Od 18 godina
Ograničavajuće osobine	Dostupnost i brzina interneta

Uloga	Serviser
Domensko znanje	Odlično
Poznavanje rada na računaru	U proseku dovoljno dobro
Starost	Od 20 do 65 godina
Ograničavajuće osobine	S obzirom na primarnu uslugu koju servis nudi, trebalo bi obezbediti brz i efikasan način za pretraživanje slobodnih termina u cilju pružanje usluge

Uloga	Planer proizvodnje
Domensko znanje	Veoma dobro
Poznavanje rada na računaru	Vrlo dobro
Starost	Od 30 do 65 godina
Ograničavajuće osobine	Radi što efikasnijeg kreiranja planova, interfejs bi trebao sadržati jasna i koncizna polja za unos podataka.

Uloga	Menadžer proizvodnje
Domensko znanje	Odlično
Poznavanje rada na računaru	Vrlo dobro
Starost	Od 30 do 65 godina
Ograničavajuće osobine	-

Uloga	Radnik na održavanju
Domensko znanje	Odlično
Poznavanje rada na računaru	Vrlo dobro
Starost	Od 25 do 65 godina
Ograničavajuće osobine	Da bi mašine uvek bile funkcionalne, potrebno je da ima brz i lak način praćenja kvarova i detekcije

Uloga	Administrator
Domensko znanje	Dovoljno dobro da ažurira podatke
Poznavanje rada na računaru	Odlično
Starost	Od 25 do 65 godina
Ograničavajuće osobine	-

2.4 Radno okruženje

Sistem za integrisano poslovanje će biti predstavljen u vidu web aplikacije. Web aplikacija pruža veliku fleksibilnost i pristupačnost. Korisnici će biti u mogućnosti da pristupe sistemu putem bilo kog uređaja koji ima pristup internetu, što omogućava rad sa sistemima na udaljenim lokacijama.

Dodatna prednost web aplikacije je što omogućava integrisanje sa drugim sistemima i aplikacijama putem API-ja, što olakšava razmenu podataka između sistema i povećava efikasnost poslovnih procesa. Takođe, omogućava veću skalabilnost što dozvoljava sistemu da se lakše prilagodi većem broju korisnika i potencijalnom rastu poslovanja.

2.5 Eksterni interfejsi

Kod dela eksternog interfejsa opisuje se izgled, potreban softver i komunikacije u aplikaciji.

2.5.1 Korisnički interfejsi

Korisnički interfejs može doprineti povećanju efikasnosti izvršavanja nekog posla i zbog toga je potrebno pridržavati se smernica koje se odnose na starosnu dob korisnika i poznavanju rada na računaru. Izgled korisničkih interfejsa umnogome zavisi od klase korisnika kojima su namenjeni:

- **Kupac:** korisnički interfejs za kupce bi trebalo da bude jednostavan i intuitivan, sa jasnim uputstvima za korišćenje. Potrebno je obezbediti dovoljno velika polja za unos podataka kako bi se sprečile greške prilikom unosa. Takođe, trebalo bi obezbediti odgovarajuće kontrole za potvrdu unosa podataka i sprečavanje grešaka, kao što su validacija e-mail adrese ili telefonskog broja. Moguće je dodati i animacije koje će korisnicima olakšati navigaciju kroz interfejs i učiniti iskustvo korišćenja prijatnijim.
- **Serviser:** trebalo bi obezbediti što uočljiviji deo interfejsa gde bi se dobijale poruke o korisničkim zahtevima, za dijagnostiku i popravku, kako ne bi došlo do propusta pružanja istih. Članu servisnog tima bi trebalo obezbediti da na brz i efikasan način procesuiraju zahteve, kako bi se brže pristupilo narednim zahtevima. Takođe, sama komunikacija sa korisnicima u vidu pružanje saveta / sugestija, bi mogla biti organizovana u vidu dijaloga pomoću kojih bi se korisniku pružio jasan i precizan odgovor.
- **Planer i menadžer proizvodnje:** forme za kreiranje/ažuriranje planova proizvodnje i unosa relevantnih podataka treba da budu jednostavna i koncizna kako bi se omogućio brz unos podataka i otklanjanje grešaka ili dvosmislenosti polja. Takođe, u cilju postizanja što veće efikasnosti interfejs mora da bude lako navigabilan i dostupan kako bi korisnik sa lakoćom mogao pristupiti delovima koji su mu od trenutnog interesa, kao što je uvid u stanje inventara ili proces proizvodnje.
- **Radnik na održavanju:** potrebno je prikazati sve mašine kako bi radnik imao lakši uvid, forma za kreiranje i izmenu servisne knjižice da bude jasna i jednostavna kako bi unos podataka bio brži. Prikaz stanja opreme i materijala potrebnih za održavanje, statistički prikaz kvarova po mašinama u vidu grafa. Forma za kreiranje plana održavanja, popunjavanje spiska delova mašine koji se proveravaju pri održavanju, prikaz praćenja stanja mašina. Ne zahteva dodatan vid pomoći korišćenja jer radnik na održavanju treba da poseduje vrlo dobro znanje rada za računarom.

2.5.2 Hardverski interfejsi

Aplikacije realizovane u stilu web aplikacija ne zahtevaju dodatni hardver, kao ni potencijalne aplikacije izrađene u stilu desktop aplikacija.

2.5.3 Softverski interfejsi

Na serverskoj strani aplikacije očekuju se *REST* servisi koji će imati omogućen pristup *Postgres* bazi podataka.

Klijentska strana aplikacije biće realizovana kao web aplikacija. Implementacija i testiranje će se obavljati na *Windows 10/11* ili *Linux* operativnom sistemu u zavisnosti od podsistema.

2.5.4 Komunikacioni interfejsi

Putem *HTTP* protokola obavljaće se komunikacija između serverske i klijentske strane aplikacije.

2.6 Ograničenje dizajna i implementacija

Klijentska strana, odnosno *front-end*, bila bi realizovana koristeći *React* za sva četiri podsistema.

Serverska strana, back-end, koristila bi različite tehnologije u zavisnosti od podsistema. Podsystem prodajnih procesa i proizvodnje bio bi realizovan kroz *Python* programski jezik koristeći *Django framework*, servisni podsystem je realizovan koristeći *Go* programski jezik, dok bi podsystem za održavanje mašina realizovan pomoću *.NET framework*-a. Svi podsystemi koristiće *Postgres* bazu podataka.

2.7 Korisnička dokumentacija

Korisnička dokumentacija obuhvataće **uputstvo za upotrebu** kao i dodatne materijale u vidu video snimka ili prezentacije slika koji bi olakšali i ubrzali neiskusnim korisnicima informacionog sistema pristup funkcionalnostima koje poseduje.

3. Funkcionalni zahtevi sistema

Funkcionalni zahtevi sistema predstavljaju glavne funkcionalnosti koje će se implementirati u okviru navedena četiri podsistema. Zahtevi su podeljeni po podsystemima radi lakšeg sagledavanja funkcionalnosti.

3.1 Osnovne korisničke funkcionalnosti

Osnovne korisničke funkcionalnosti predstavljaju:

- **Pristup sistemu:** korisnici određenih podsistema dobijaju pristup od strane administratora u vidu korisničkog imena i lozinke. Nakon prvog pristupa sistemu, korisnik je u obavezi da promeni lozinku za dalji rad.
- **Ažuriranje profila:** korisnici koji su prijavljeni na sistem imaju mogućnost izmene ličnih podataka.
- **Odjava sa sistema:** korisnici su u mogućnosti da se odjave sa sistema u bilo kom trenutku.

3.2 Funkcionalnosti podsistema procesa prodaje

U okviru ovog poglavlja navedene su i opisane sve korisničke funkcionalnosti koje predstavljaju deo podsistema Prodavnice

3.2.1 Registracija i prijava kupca

Svaki posetilac prodavnice imaće mogućnost da se **registruje** popunjavanjem forme koja sadrži i zahteva njihove osnovne lične podatke. Ti podaci su ime, prezime, datum rođenja, lozinka i korisničko ime. Svaki kupac ima mogućnost da direktno poveže svoj već postojeći facebook ili google nalog. Prilikom unosa podataka sistem vrši osnovne validacije podataka. Korisnik nakon registracije ima mogućnost **prijave** na podsistem.

3.2.2 Manipulacija artiklima

U manipulaciju artikla spadaju:

- **Kreiranje artikla:** administrator podsistema je u mogućnosti da kreira nov artikl, tako što unosi naziv, opis, kategoriju i cenu artikla, nakon čega dodaje slike koje pripadaju tom artiklu.
- **Modifikacija artikla:** administrator podsistema je u mogućnosti da modifikuje sve prethodno unete informacije o artiklu.
- **Brisanje artikla:** administrator podsistema je u mogućnosti da obriše postojeće artikle.

3.2.3 Pregled artikala

Prikazivanje dostupnih proizvoda - Ovaj funkcionalan zahtev omogućava kupcima da vide više proizvoda na jednom mestu, bez obzira da li su prijavljeni ili ne. Pored fotografija, pregled artikala će prikazati i opis, cenu i dostupnost svakog proizvoda. Kupci će biti u mogućnosti da pregledaju i uporede proizvode, što će im pomoći da donesu ispravnu odluku o kupovini.

3.2.4 Pretraga i filter artikla

Sortiranje po različitim kriterijumima: Kupci mogu sortirati proizvode na različite načine, na primer po ceni, popularnosti, novosti i drugim kriterijumima koje nudi sajt. Ova funkcionalnost omogućava korisnicima da pronađu artikle koji najbolje odgovaraju njihovim potrebama i preferencijama.

Pretraga po ključnim rečima: Kupci mogu da pretražuju artikle na sajtu koristeći ključne reči koje opisuju artikl koji traže. Pretraga može biti po nazivu proizvoda, kategorije kojoj artikl pripada kao i drugim relevantnim parametrima. Ova funkcionalnost omogućava korisnicima da brzo i lako pronađu artikle koje traže.

Filtriranje po karakteristikama: Kupci mogu da filtriraju proizvode po različitim karakteristikama, na primer po veličini, boji, materijalu ili drugim relevantnim parametrima. Ova funkcionalnost omogućava korisnicima da pronađu artikle koji najbolje odgovaraju njihovim potrebama.

Ove funkcionalnosti omogućavaju korisnicima da na brz i efikasan način pronađu proizvode koji odgovaraju njihovim potrebama i preferencijama. Preporuke i filtriranje po kriterijumima su posebno korisni jer omogućavaju personalizovano iskustvo kupovine, dok filtriranje i pretraga po ključnim rečima olakšavaju pronalaženje željenih artikla. Sve ove funkcionalnosti doprinose boljem iskustvu korisnika i mogu pomoći u povećanju prodaje na sajtu.

3.2.5 Preporuke i popusti artikla

Personalizovani predlozi artikala: Kupci mogu koristiti ovu funkciju da bi dobili personalizovane preporuke proizvoda za kupovinu, na osnovu algoritma za predlog artikala. Algoritam koristi različite kriterijume kako bi odredio koje proizvode treba preporučiti, uključujući popularnost, ocene drugih kupaca, ali i preferencije samog kupca. Na taj način, kupci mogu otkriti nove proizvode koje bi inače propustili i naći artikle koji su savršeno prilagođeni njihovim potrebama i ukusu.

Mogućnost ocenjivanja proizvoda: Kupci treba da imaju mogućnost da ocene proizvode na skali od 1 do 5, što će pomoći drugim kupcima u odabiru proizvoda.

Dobijanje popusta: Ova funkcionalnost omogućuje kupcima da ostvare popuste na osnovu kupovine artikla tj proizvoda. To znači da kupci koji kupe određeni broj artikala, dobijaju odgovarajući popust na ukupnu kupovinu. Na taj način, kupci mogu uštedeti novac kupujući što im je zaista neophodno omogućiti i što predstavlja osnovni deo njihove potrošnje.

3.2.6 Narudžbina

Sve navedene funkcionalnosti imaju veze s narudžbinom, bilo direktno ili indirektno. Manipulacija artiklima osigurava dostupnost i ispravan prikaz artikala, pregled i filtriranje artikala omogućuje kupcima da pronađu željene artikle, a preporuke i popusti motivišu kupce da kupuju

dodatne artikle. Iako registracija i prijava kupaca mogu pomoći u procesu narudžbine, nisu direktno povezane s tom funkcionalnošću.

Online narudžbina omogućava kupcima da naruče proizvode putem internet stranice. Funkcionalni zahtevi za online narudžbinu su:

- **Dodavanje proizvoda u korpu:** Kupac može da doda proizvode u korpu iz pregleda proizvoda.
- **Pregled korpe:** Kupac može da pregleda artikle koje je dodao u korpu, kao i ukupnu cenu.
- **Uklanjanje artikla iz korpe:** Kupac može da ukloni artikle koje više ne želi iz korpe.
- **Ažuriranje količine:** Kupac može da promeni količinu proizvoda u korpi.
- **Odabir količine proizvoda:** Kupac može da odabere željenu količinu proizvoda prilikom dodavanja u korpu.
- **Provera dostupnosti proizvoda:** Kupac može da proveri dostupnost proizvoda pre nego što ih doda u korpu.
- **Izbor načina plaćanja:** Kupac može da izabere način plaćanja koji je dostupan na internet stranici.
- **Provera dostupnosti proizvoda:** Kupac može da proveri dostupnost proizvoda pre dodavanja u korpu.
- **Dodavanje artikla na listu želja:** Kupac može da dodaje artikle u listu želja za kasniju kupovinu.
- **Korišćenje naloga:** Kupcu koji ima registrovan nalog je omogućena brža i jednostavnija kupovina.
- **Automatsko spremanje korpe:** Kupac može da sprema korpu i da nastavi kupovinu kasnije bez gubitka podataka o artiklima u korpi.
- **Odabir lokacije isporuke:** Kupac će imati mogućnost odabira lokacije isporuke između nekoliko dostupnih lokacija.

3.2.7 Lokacija i dostava

Lokacija i adresa - Pored standardnih opcija narudžbine koje su navedene u sistemu, kupac će imati mogućnost dozvole pristupa svojoj trenutnoj lokaciji. Ova funkcionalnost će biti korišćena za isporuku narudžbine na adresu kupca ili na neku drugu adresu koju kupac odabere. Kupac će imati mogućnost da uključi ili isključi ovu opciju u procesu narudžbine.

Izračunavanje troškova dostave: Sistem će automatski izračunati troškove dostave na osnovu adrese isporuke i težine artikla koje je kupac odabrao.

Potvrda narudžbine: Kupac treba da dobije potvrdu narudžbine u vidu e-maila ili SMS-a sa svim detaljima svoje narudžbine, uključujući potvrdu plaćanja.

Datum isporuke: Administrator će imati mogućnost **kreiranja i ažuriranja** termina isporuke, dok će kupac moći da **odabere jedan od ponuđenih termina isporuke** svoje narudžbine. Kupcu će biti omogućeno da pregleda dostupne datume i vremena isporuke kako bi mogao da odabere najpogodniju opciju, uzimajući u obzir svoje vreme i ostale obaveze. Podsystem će prikazati sve dostupne opcije za datum i vreme isporuke.

Isertavanje rute na mapama: Nakon što kupac odabere lokaciju isporuke, sistem će automatski iscrtati rutu na mapi, prikazujući najbrži put od mesta odakle se vrši isporuka do adrese kupca. Ovo će biti korisno za kupce koji žele da prate svoju narudžbinu dok se isporučuje kao i nekim dodatnim detaljnijim informacijama same isporuke.

3.3 Funkcionalnosti podsistema servis

3.3.1 Dijagnostika i otklanjanje problema

Servis svojim korisnicima nudi uslugu dijagnostike i otklanjanja problema. Dijagnostika se odnosi na ispitivanje kvara uređaja koje može biti softversko ili hardversko. U zavisnosti od kvara servis nudi uslugu zamene ili popravke uređaja ili određenog dela uređaja.

Dijagnostiku i otklanjanje problema servis nudi u svojoj servis radionici, ili dolaskom na lokaciju korisnika. U zavisnosti od odabranih opcija za dijagnostiku i otklanjanje problema, formiraju se različite cene za uslugu.

U odnosu na navedene opcije koje servis nudi, mogu se u okviru funkcionalnog zahteva "dijagnostika i otklanjanje problema" formirati sledeće funkcionalnosti:

- **Dijagnostika problema**
- **Otklanjanje problema**
- **Formiranje cene za korisnika**
- **Formiranje izveštaja**

3.3.1.1 Dijagnostika problema

Korisnik kreira zahtev za dijagnostiku uređaja. Prilikom kreiranja zahteva korisnik naglašava da li želi da se dijagnostika obavi u servisu, ili dolaskom na adresu korisnika. U nekim slučajevima, ukoliko je potrebna specifična dijagnostika, servis nudi samo uslugu dijagnostike u svom servisu.

Korisnik može zahtevati određeni datum i vreme kad bi želeo da se dijagnostika obavi. Servisni tim, u zavisnosti od raspoloživih termina, šalje korisniku povratnu informaciju. Ukoliko servis ne može opslužiti korisnika u njegovom željenom terminu, biće mu predložen prvi najbliži slobodni termin.

3.3.1.2 Otklanjanje problema

Nakon obavljene dijagnostike, servis pristupa otklanjanju problema. Servis predlaže korisniku najpovoljniju opciju za otklanjanje problema, odnosno da li uređaj ili deo uređaja, treba zameniti ili popraviti. Popravka uređaja se odnosi samo na uređaje koji su proizvedeni od strane kompanije. Ukoliko je u pitanju zamena uređaja, proverava se stanje zaliha, i u odnosu na to korisnik dobija informaciju o okvirnom vremenu kada može preuzeti svoj uređaj. S druge strane, ukoliko servis predloži popravku uređaja, proveravaju se slobodni termini serviseru koji bi istu mogli realizovati, i u odnosu na to korisnik takođe dobija informaciju o okvirnom vremenu kada može preuzeti svoj uređaj.

3.3.1.3 Formiranje cene za korisnika

Cena za uslugu se formira u zavisnosti od izabranih mogućnosti za realizaciju. Ukoliko je korisnik dugogodišnji saradnik kompanije, nudi mu se određeni popust na uslugu.

3.3.1.4 Formiranje izveštaja

Korisnik ima uvid u izveštaj koji sadrži sve prethodno navede stavke potrebne za pristup realizaciji usluge. Izveštaj takođe sadrži i cenu usluge. Ukoliko korisnik prihvati realizaciju, izveštaj se smešta u bazu podataka.

Analiza izveštaja može pomoći prilikom pružanja usluge korisnicima koji imaju sličan ili isti problem sa uređajem

3.4 Funkcionalnosti podsistema proizvodnje

U okviru ovog poglavlja navedene su i opisane funkcionalnosti koje vode ka realizaciji glavne funkcionalnosti podsistema proizvodnje.

3.4.1 Manipulacija planom proizvodnje

Planer proizvodnje ima mogućnost manipulacijom planova proizvodnje određenih proizvoda. Pod manipulacijom planova podrazumeva se:

- **Kreiranje plana:** funkcioniše tako što planer unosi podatke za plan proizvodnje prvobitno odabirom samog proizvoda za koji se pravi plan, količinu koja će se proizvesti, vremenski okvir u kom bi se odvijao proces proizvodnje kao i količina materijala / zaliha koja bi bila potrebna za realizaciju proizvodnje.
- **Ažuriranje plana:** planer bira jedan od planova koji je kreirao i vrši izmenu podataka koji su prethodno postojali za odabrani plan.
- **Uklanjanje plana:** mogućnost uklanjanja plana ukoliko nije započet proces proizvodnje za dati plan ili je u stanju čekanja u zavisnosti od dostupnosti mašina za obradu i radnika.

3.4.2 Manipulacija nalogom proizvodnje

Nakon što planer proizvodnje kreira proizvodni plan za neki proizvod, takav plan prosleđuje se menadžerima proizvodnje koji su potom u mogućnosti da odobre plan kako bi se započela proizvodnja za odabrani proizvod:

- **Kreiranje naloga:** pored informacija o planovima, nalozi dodatno sadrže i podatke o odluci menadžera, odnosno da li je neki plan prihvaćen ili ne, kao i informacije o prioritetu koji će se posle koristiti prilikom dodeljivanja mašina nad kojima bi se vršio proces proizvodnje.
- **Izmena naloga:** menadžer vrši odabir naloga koji je prethodno kreirao i menja postojeće podatke.
- **Uklanjanje naloga:** mogućnost uklanjanja naloga koja takođe obustavlja rad procesa proizvodnje ukoliko je započeta.

3.4.3 Manipulacija zaliha inventara

U okviru ove funkcionalnosti spada:

- **Dodavanje novog materijala:** mogućnost dodele novog materijala u inventar potrebnog za proizvodnju unosom informacija kao što su: naziv materijala, trenutno stanje, datum poslednje nabavke, cena materijala kao i informacije o dobavljaču.
- **Uvid u inventar:** radnici podsistema proizvodnje su u mogućnosti da proveravaju stanje zaliha potrebnih za izvršavanje proizvodnje. Pored osnovnih informacija kao što su trenutna količina stanja nekog materijala, moguće je i proveriti da li je traženi materijal poručen proverom informacije o datumu dostavljanja materijala.
- **Izmena inventara:** nakon uspešno izvršene proizvodnje nekog proizvoda, menadžeru je potrebno osposobiti izmenu stanja inventara kako bi oslikavalo realnom stanju sistema.

3.4.4 Uvid u dostupnost mašina i radnika

Kako bi se započeo neki proizvodni proces potrebno je da postoji odgovarajuća mašina i odgovarajući broj radnika kako bi se takav proces mogao odvijati, s toga ova funkcionalnost uključuje:

- **Uvid u dostupnost mašina:** osnovne informacije za svaku registrovanu mašinu, da li je u radnom stanju, da li je trenutno dodeljena proizvodnji nekog proizvoda i za koji tip proizvoda se koristi.
- **Uvid u dostupnost radnika:** prikaz svih radnika koji su trenutno dodeljeni procesu proizvodnje nekog od proizvoda, kao i prikaz svih radnika koji nisu dodeljeni nekom od procesa.

3.5 Funkcionalnosti podsistema planiranje i održavanja mašina

3.5.1 Planiranje održavanja i održavanje

- **Prikaz svih mašina**
- **Odabir mašine**
- **Kreiranje plana:** definisanje vremenskog intervala nakon kog se mašina redovno održava i postavljanje granice broja proizvedenih delova koje mašina treba da proizvede kako bi došlo do redovnog održavanja, to se radi u slučaju da mašina proizvede taj broj pre isteka vremenskog intervala koji je određen za održavanje
- Postavljanje stavki delova koje treba proveriti prilikom održavanja.
- **Provera proizvedenih delova:** na kraju svakog radnog dana se proverava koliko je mašina proizvela delova.
- **Provera resursa:** ukoliko je mašina dosegla granicu proizvodnje, proverava se da li ima dovoljno opreme/materijala za održavanje.
- **Održavanje:** pod uslovom da ima dovoljno resursa, dolazi do servisiranja mašine i zatim se popunjava servisna knjižica.

3.5.2 Praćenje kvarova i popravka

- **Praćenje kvarova:** tri puta u toku smene se proverava stanje mašina, odnosno da li je mašina u funkciji ili ne.
- **Dijagnostika:** ukoliko neka mašina nije u funkciji, dijagnostikuje se kvar po načinu provere spiska delova.
- **Popravka:** kada se kvar dijagnostikuje, majstor popravlja mašinu i zatim popunjava servisnu knjižicu

3.5.3 Analitika

- **Odabir vrste servisiranja** (redovno ili vanredno): do odabira redovnog održavanja može doći iz razloga jer se mašine redovno održavaju na određeni vremenski interval ali i na određeni broj proizvedenih delova, pa samim tim neka mašina možda brže proizvede više delova pa bi se na ovaj način kroz statistiku moglo uvideti da li je neka mašina više ili manje opterećena. Odabirom vanrednog servisiranja, odnosno popravljanja nepredviđenih kvarova na mašini bi se moglo uvideti koja mašina se najčešće kviri i zbog čega.
- **Odabir godine:** bira se godina za koju treba da se prikaže statistika.
- **Prikaz grafa:** na grafu se prikazuje koliko je neka mašina imala održavanja.

3.5.4 Servisna knjižica

- **Otvaranje servisne knjižice:** za svaku mašinu za proizvodnju u sistemu se otvara servisna knjižica. Servisna knjižica u sebi treba da sadrži podatke poput datuma servisiranja, da li je servisiranje bilo redovno ili vanredno, potrošen materijal na servisiranje i opis servisiranja (koja akcija se preduzela prilikom servisiranja (npr. otklanjanje kvara ili redovna zamena ulja, filtera)).
- **Izmena servisne knjižice:** nakon bilo kakvog servisiranja, u knjižicu se unose podaci poput datuma servisiranja, vrste servisiranja (redovno ili vanredno), utrošenog materijala i opis servisiranja.
- **Prikaz servisne knjižice:** za svaku mašinu se može pogledati njena istorija održavanja.
- **Brisanje servisne knjižice:** kada se mašina više ne nalazi u sistemu, dolazi do brisanja njene servisne knjižice.

3.5.5 Pretraga i filter mašina

- **Pretraga po nazivu:** za brži pronalazak mašine
- **Filtriranje po broju proizvedenih delova:** kako bi se imao uvid koja mašina je najviše proizvela do tad

3.5.6 Provera stanja opreme

Proverava se da li ima dovoljno opreme, potrebne za održavanje mašine.

4. Nefunkcionalni zahtevi

4.1 Performanse

Sistem za integrisano poslovanje treba da omogući brzu obradu velikih količina podataka. Vreme odziva sistema mora biti što kraće, a performanse sistema moraju biti skalabilne kako bi se mogle prilagođavati promenljivim potrebama poslovanja. Sistem bi trebao da može da podrži veliki broj korisnika istovremeno, kao i da omogući paralelno izvršavanje poslovnih procesa. Takođe, sistem bi trebao da bude efikasan u upotrebi resursa, kako bi se smanjili troškovi poslovanja.

4.2 Bezbednost

Sistem mora ispunjavati standarde zaštite podataka u skladu sa važećim zakonima i propisima. Svi podaci koji se obrađuju u sistemu moraju biti enkriptovani i zaštićeni od neovlašćenog pristupa. Od posebnog je značaja obezbediti osetljive informacije kao što su planovi procesa proizvodnje,

informacije o klijentima, odnosno njihovi lični podaci kao i podaci o radnicima. Sistem mora imati mehanizme za autentifikaciju i autorizaciju korisnika, kako bi se sprečio neovlašćen pristup.

4.3 Sigurnost

Sigurnosni zahtev predstavlja zaštitu podataka od neovlašćenog pristupa i zlonamernih aktivnosti, kao što su izmena, uništavanje ili krađa podataka.

Potrebno je koristiti razne mehanizme validacije kako bi se sprečile neželjene izmene i otkrivanje sumnjivih aktivnosti, zbog toga sistem ima strogu proceduru za autentifikaciju i autorizaciju korisnika, kao i kontrole pristupa i validaciju podataka na serverskoj i klijentskoj strani. Takođe, sistem mora biti u mogućnosti da se oporavi od napada i da se vrati u normalno stanje rada bez gubitka podataka.

4.4 Raspoloživost i pouzdanost

Raspoloživost sistema treba biti obezbeđeno u okviru radnog vremena, osim u slučaju prodajnih procesa i servisnog podsistema gde treba obezbediti dostupnost 24 sata, svih 7 dana u nedelji, tokom cele godine kako bi klijenti mogli kupovati proizvode ili zakazivati termine servisiranja, osim u slučaju održavanja sistema za koji bi korisnici bili obavešteni unapred.

Pouzdanost sistema zavisi od uspešnog izvršavanja funkcionalnosti, s tim sistem mora imati jasno definisana ograničenja kako bi prepoznao greške u radu.

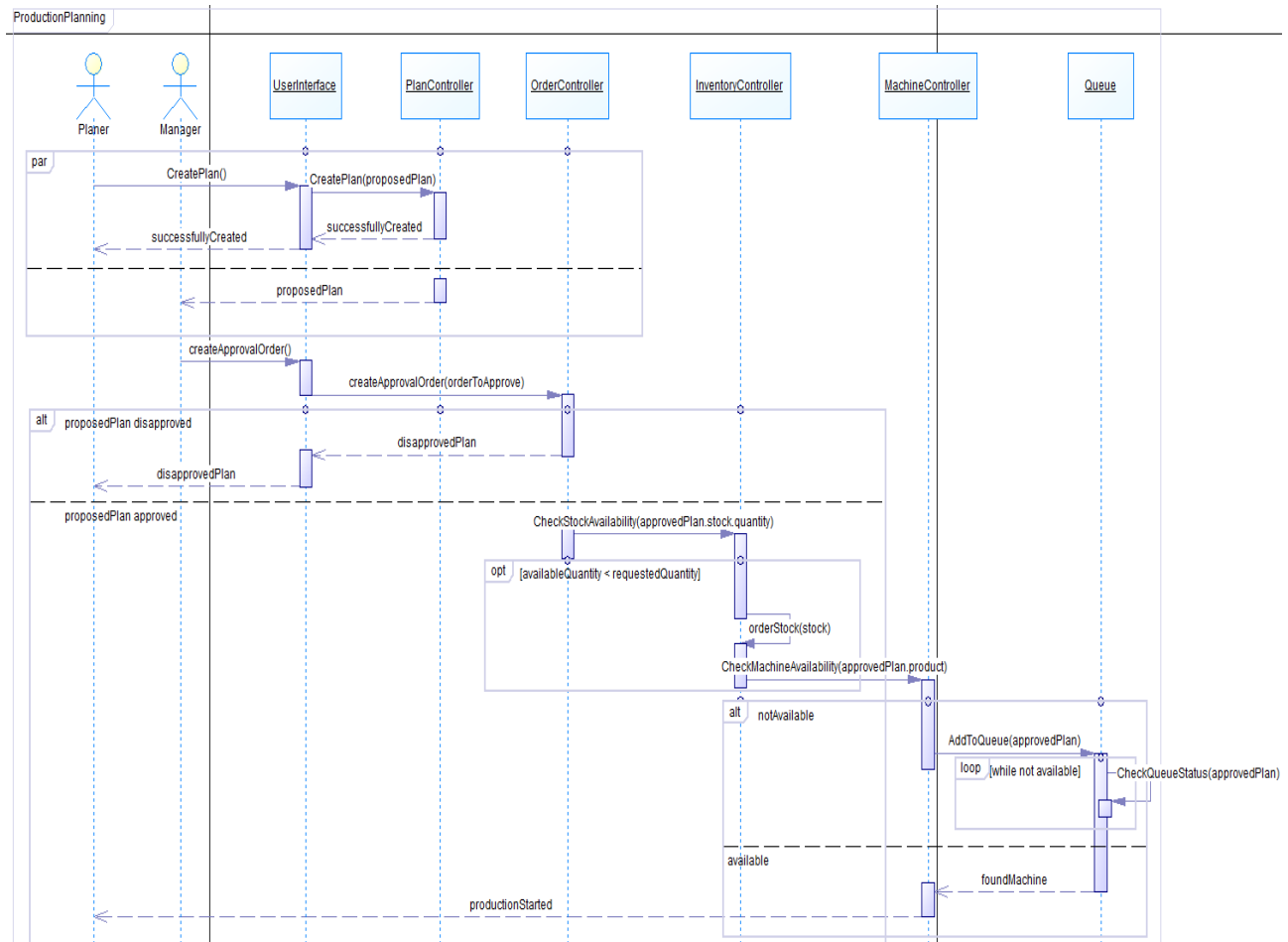
4.5 Robustnost

Robustnost treba da omogući sistemu da se prilagođava promenama u okruženju i da se integriše sa drugim sistemima. Treba osposobiti oporavak od grešaka i da sistem nastavi rad bez gubitaka podataka. Takođe, potrebno je obezbediti jasne poruke o greškama i oporavak od greške, posebno za deo podsistema koji se bavi prodajnim procesima.

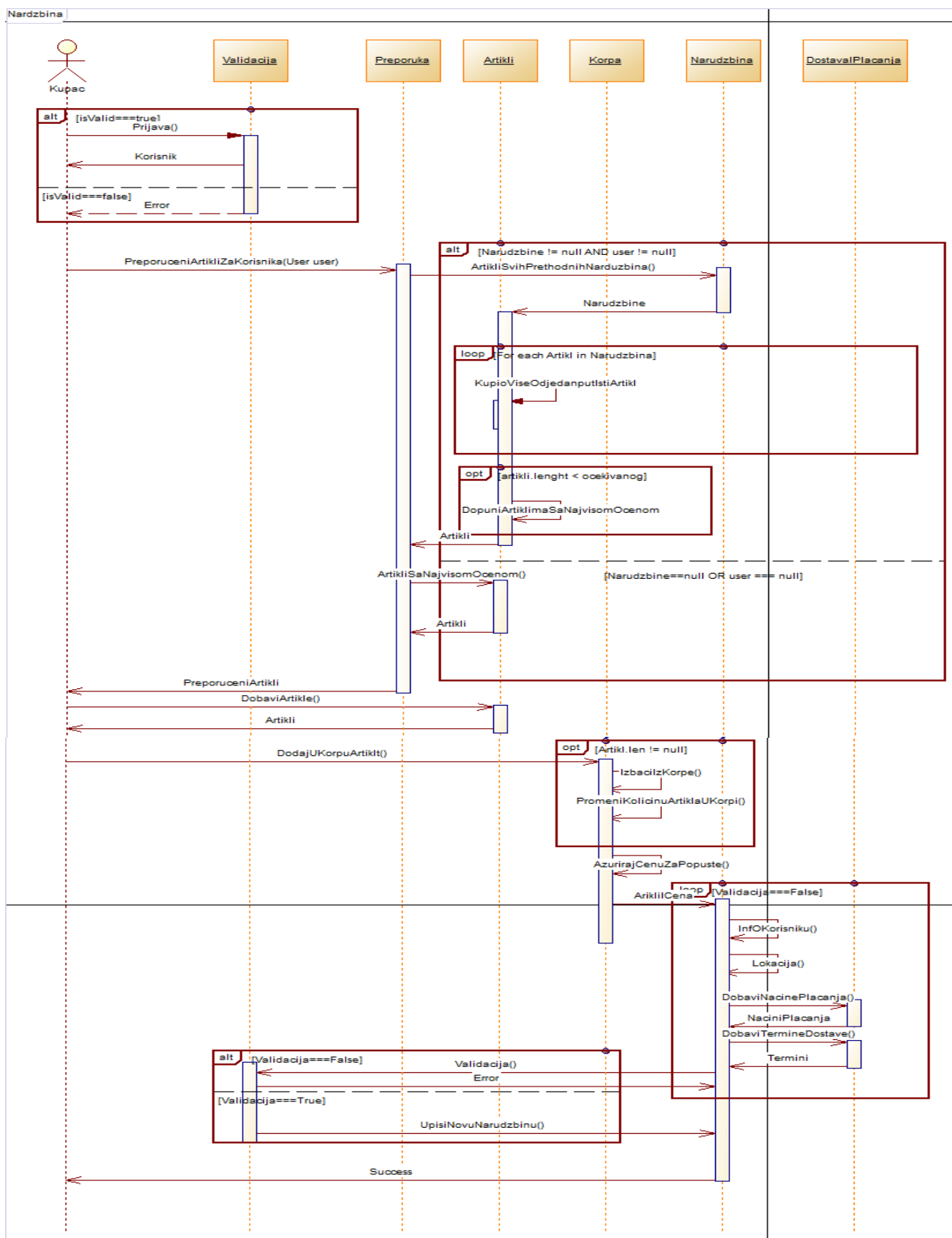
5. Specifikacija dizajna sistema

Specifikacija dizajna sistema predstavljena je pomoću dijagrama sekvenci koji obuhvataju glavne funkcionalnosti za svaki podsistem.

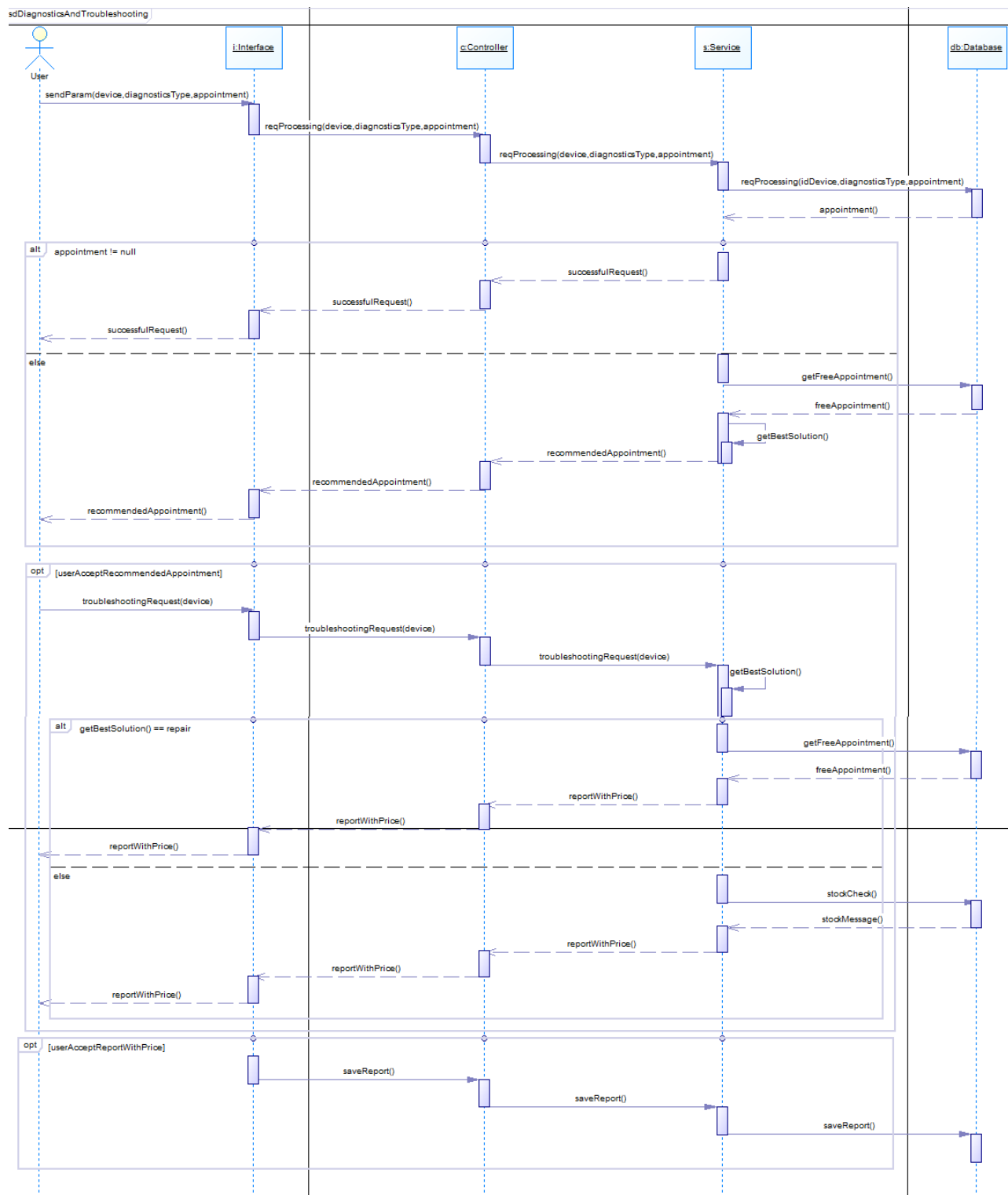
5.1 Podsystem proizvodnje



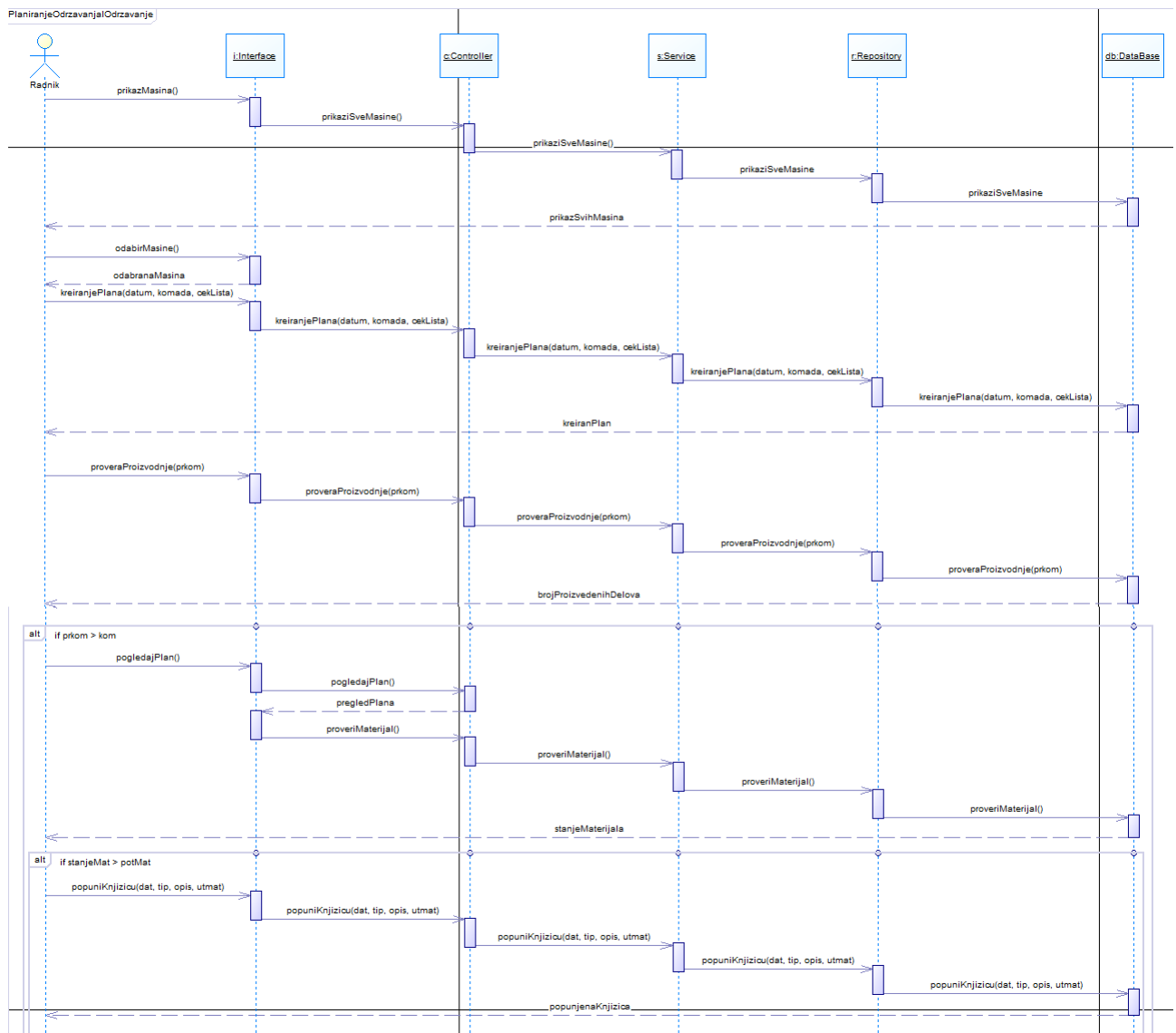
5.2 Podsystem prodajnih procesa



5.3 Podsystem servis



5.4 Podsystem planiranja i održavanja mašina



6. Rečnik

HTTP – Hypertext Transfer Protocol

REST – Representational State Transfer

API - Application Programming Interface