

**Sotftersko rešenje za  
kontrolu Oracle Cloud Servisa**

# **Cloud Control Performance Management**



Cloud Control Performance Management predstavlja sistem koji u realnom vremenu prikuplja i pohranjuje podatke o stanju resursa na Oracle Cloud-u, prati potrošnju Oracle Cloud kredita, a istovremeno služi i za izveštavanje, analizu i predikciju potrošnje i ponašanja sistema.

CCPM softverski sistem poseduje i modul za notifikaciju korisnika o potrošnji i stanju resursa na osnovu predefinisanih alarma i pravila ponašanja sistema u cilju sprečavanja prekomerne potrošnje Cloud kredita.

Sistem se sastoji iz tri modula:

Modula za izveštavanje i analizu potrošnje Cloud kredita i iskorišćenje Cloud resursa - **Cloud Control Consumption Management**

Modula za analizu performansi sistema - **Cloud Control Performance Management**

Modula za kontrolu korišćenja Cloud okruženja s mogućnošću definisanja sigurnosnih protokola koji sprečavaju prekomernu potrošnju Cloud kredita - **Cloud Control Usage Management**

Modularna arhitektura ovog softverskog rešenja omogućava da se osnovne postavke sistema, koje se odnose na sva tri modula, mogu konfigurisati u jedinstvenom administratorskom panelu, što značajno olakšava administraciju i održavanje sistema.

## Administratorski panel sadrži elemente za:

### **Upravljanje korisnicima** (User management)

Upravljanje korisnicima obuhvata sve operativne zadatke koji mogu da se izvedu nad korisnicima (pretraga, prikaz, registracija, pregled pojedinosti i upravljanje pojedinostima korisnika - izmena podataka, promena lozinke, omogućavanje pristupa, definisanje prava pristupa).

### **Upravljanje postavkama sistema** (Administracija)

Upravljanje podešavanjima sistema obuhvata definisanje i postavljanje sistemskih konfiguracionih vrednosti.

### **Upravljanje šifarnicima**

Upravljanje šifarnicima obuhvata sve operativne zadatke koji mogu da se izvedu nad definisanim šifarnicima (pretraga, prikaz, unos, pregled pojedinosti i upravljanje pojedinostima za definisane šifarnike – izmena podataka, definisanje aktivnih stavki šifarnika).



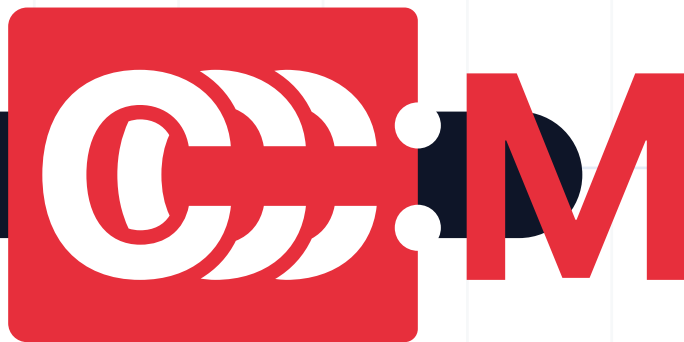
# Modul za izveštavanje i analizu potrošnje Cloud kredita i iskorišćenje Cloud resursa



## Cloud Control Consumption Management

Predstavlja sistem koji u realnom vremenu prikuplja i pohranjuje podatke o potrošnji Oracle Cloud kredita, a istovremeno služi i za izveštavanje, analizu i predikciju njihove potrošnje. Prikupljeni podaci o potrošnji dostupni su korisnicima aplikacije u cilju njihove analize i kreiranja izveštaja koji se mogu prilagoditi po različitim parametrima: jedinicama vremena, pojedinačnim korisnicima i pojedinačnim resursima. Poseban osvrt se stavlja na analizu trendova potrošnje u predefinisanoj vremenskoj periodu, što osigurava kontrolu potrošnje i smanjenje nepredviđenih situacija.

Osnovni cilj prikupljanja podataka o potrošnji Oracle Cloud kredita i njihovo trajno pohranjivanje je da korisnicima sistema omogući predikciju budućih troškova, kako korisnici ne bi došli u situaciju da nemaju raspoloživa sredstva za minimum funkcionisanja servisa.



Softverski sistem CCPM se sastoji iz više osnovnih i pomoćnih komponentata:

- Servisa za prikupljanje podataka o potrošnji Oracle Cloud kredita
- Podsystem za izveštavanje i prikaz podataka o potrošnji Oracle Cloud kredita
- Podsystem za izveštavanje
- Podsystem za notifikaciju korisnika

### **Servis za prikupljanje podataka o potrošnji Oracle Cloud kredita:**

Putem posebnih servisa koji komuniciraju sa Oracle Cloud infrastrukturom, prikupljaju se podaci u unapred predefinisanim vremenu o statusu i potrošnji kredita. Ovi servisi se oslanjaju na dobro definisane sigurnosne protokole i procedure koje su definisane od strane Oracle Cloud provajdera.

### **Podsistem za prikaz podataka o potrošnji Oracle Cloud kredita i notifikaciju korisnika:**

Podacima koji su prikupljeni putem servisa definisanih u prethodnoj tački, pristupa se kroz jedinstveni, intuitivni, grafički korisnički interfejs koji korisnicima obezbeđuje prikaz i analizu prikupljenih informacija. Osnovni cilj ovog sistema je da se na osnovu prikupljenih podataka izvrši analiza, izveštavanje i simulira potrošnja za period trajanja pretplate (do njenog isteka) ili potrošnje Oracle Cloud kredita.

Sistem, na osnovu definisanih pravila i administratorskih postavki, kao i trendova dobijenih iz prikupljenih podataka, po potrebi obaveštava korisnike o povećanoj potrošnji ili nepredviđenom ponašanju. Cilj ovog podsistema je preventivno delovanje koje može dovesti do smanjenja ili potpunog otklanjanja nepotrebnih hazardnih situacija koje za posledicu imaju povećanu potrošnju kredita ili čak dodatne nepredviđene troškove.

Oslanjajući se na inovativni menadžment sistem, administratorima se pruža mogućnost definisanja odgovarajućih postavki za pojedine resurse, koje uključuju alarme, sistem obaveštavanja, kao i druge servise za upravljanje potrošnjom. Definisane postavke se mogu vezati za jednu ili više odgovornih osoba koje će biti obaveštane putem elektronske pošte.

# Modul za analizu performansi sistema



## Cloud Control Performance Management

Zasigurno se može reći da je podsistem za nadzor i monitoring resursa na cloud baziranim sistemima jedan od najznačajnijih elemenata za orkestraciju i upravljanje resursima na Oracle virtualnoj infrastrukturi. Softversko rešenje Cloud Control Performance Management predstavlja sistem koji u približno realnom vremenu prikuplja i pohranjuje podatke o ključnim virtuelnim resursima, kao što su opterećenost procesora, zauzeće operativne memorije i skladišta te potrošnja mrežnog saobraćaja.

Prikupljeni podaci o ključnim resursima dostupni su korisnicima aplikacije u cilju njihove analize i kreiranja izveštaja koji se mogu prilagoditi po različitim parametrima: jedinici vremena, pojedinačnim korisnicima i pojedinačnim resursima. Poseban osvrt se stavlja na analizu opterećenosti resursa u predefinisanoj vremenskoj periodu, što osigurava kontrolu i preventivno delovanje u cilju kontinualnog rada i nesmetane isporuke servisa.

Softverski sistem se sastoji iz više osnovnih i pomoćnih komponenti:

- Servisa za prikupljanje podataka o ključnim virtualnim resursima
- Prikaz podataka o opterećenosti/zauzetosti resursa
- Podsistema za izveštavanje
- Podsistema za notifikaciju korisnika.

### **Servis za prikupljanje podataka o ključnim virtuelnim resursima:**

Putem posebnih servisa koji komuniciraju sa infrastrukturom prikupljaju se podaci u unapred predefinisanim vremenu o stanju i opterećenosti virtuelnih resursa. Ovi servisi se oslanjaju na dobro definisane sigurnosne protokole i procedure koje su definisane od strane Oracle Cloud provajdera.

### **Prikaz podataka o opterećenosti/zauzetosti resursa:**

Podacima koji su prikupljeni putem servisa definisanih u prethodnoj tački pristupa se kroz jedinstveni, intuitivni, grafički korisnički interfejs koji korisnicima obezbeđuje prikaz i analizu prikupljenih informacija. Osnovni cilj ovog sistema je da na osnovu prikupljenih podataka vrši prikaz stanja i opterećenosti ključnih virtuelnih resursa, na osnovu čega se naknadno može izvršiti trend analiza ponašanja svakog pojedinačnog elementa.

### **Podsistem za notifikaciju korisnika:**

Sistem na osnovu definisanih pravila i administratorskih postavki, kao i trendova dobijenih iz prikupljenih podataka po potrebi obaveštava korisnike o neplaniranom ponašanju i povećanoj potrošnji ključnih virtuelnih resursa usled objektivnih i subjektivnih okolnosti. Cilj ovog podsistema je preventivno delovanje koje može dovesti do smanjenja ili potpunog otklanjanja neplaniranih hazardnih situacija koje za posledicu imaju povećanu potrošnju ili nesiguran rad servisa koji koriste virtuelnu infrastrukturu.

Oslanjajući se na inovativni menadžment sistem, administratorima se pruža mogućnost definisanja odgovarajućih postavki za pojedine virtuelne resurse, koje uključuju alarme, sistem obaveštavanja, kao i druge servise za upravljanje opterećenosti virtuelne infrastrukture. Definisane postavke se mogu vezati za jednu ili više odgovornih osoba koje će biti obaveštane putem elektronske pošte.



Modul za kontrolu korišćenja Oracle Cloud okruženja sa mogućnošću definisanja sigurnosnih protokola koji sprečavaju prekomernu potrošnju Oracle Cloud kredita



## Cloud Control Usage Management

Uzimajući u obzir da su Oracle Cloud sistemi po pitanju bezbednosti, pored dela važnog za zaštitu podataka, takođe vezani i za potrošnju resursa i kredita, softverski sistem Oracle Cloud Control Usage Management omogućava definisanje sigurnosnih mehanizama koji za cilj imaju sprečavanje prekomerne potrošnje resursa i Oracle Cloud kredita.

Oslanjajući se na prethodno definisane module, koji za cilj imaju analizu performansi, te izveštavanje i analizu potrošnje Oracle Cloud kredita, ovaj sistem obezbeđuje specifičan set funkcionalnosti koje služe za bezbedno zaustavljanje kritičnih virtuelnih resursa na Oracle Cloud infrastrukturi.

-Sistem na osnovu definisanih pravila i administratorskih postavki, kao i prikupljenih informacija kroz servise prethodno definisanih softverskih sistema, obaveštava korisnike i po unapred definisanim Oracle procedurama, uz posredstvo administratora sistema ili automatski, vrši zaustavljanje virtuelnih resursa.

-Na ovaj način sistem praktikuje primenu dobre prakse štiteći podatke i ključne delove sistema od potencijalnog oštećenja.

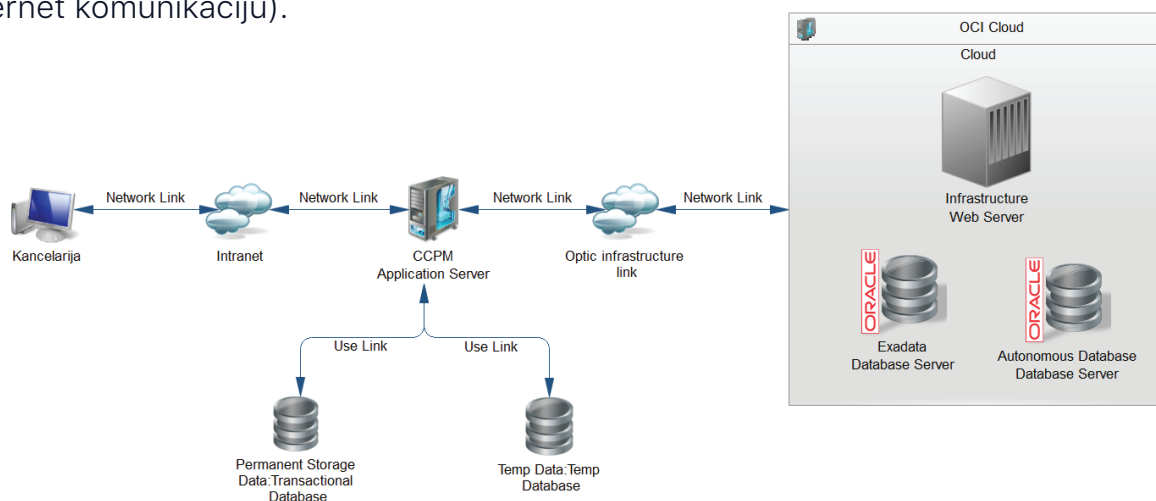
# Arhitektura CCPM sistema

Arhitektura sistema na najvišem nivou apstrakcije je podeljena na:

- Servise koji prikupljaju metapodatke o ORACLE resursima:
  - Metrikama resursa
  - COST fajlovima koji se koriste za analizu potrošnje Cloud kredita
  - Trenutnom stanju resursa.
  - Notifikaciju korisnika o stanju virtuelnih resursa i potrošnji kredita.
- Web aplikacija koja prikazuje i analizira prikupljene podatke krajnjem korisniku.

Na slici 1. prikazana je Enterprise arhitektura sistema, koja obuhvata:

- Krajnjeg korisnika sistema (Kancelarija za Informacione Tehnologije i Elektronsku Upravu).
- CCPM - sistem koji u realnom vremenu prikuplja i pohranjuje podatke o stanju resursa na Oracle Cloud-u.
- Oracle Cloud – sa internim resursima koji se kontrolišu od strane CCPM-a.
- Infrastrukturne linkove koji povezuju elemente arhitekture (mrežne linkove, Intranet i/ili Internet komunikaciju).



Slika 1. Enterprise arhitektura sistema

Servisi koji komuniciraju sa Oracle Cloud infrastrukturom, zasnovani na Java tehnologijama, imaju ugrađene mehanizme koji su sposobni da komuniciraju sa API servisima koje je definisao Oracle kao vendor Oracle Cloud rešenja. Konfiguracija servisa je dostupna kroz korisnički Web interfejs, gde je moguće odrediti postavke za svaki pojedinačni virtuelni resurs u zavisnosti od njegove uloge u virtuelnoj infrastrukturi. Kao što je prethodno navedeno, servisi se oslanjaju na dobro definisane sigurnosne protokole i procedure koje su definisane od strane Oracle Cloud provajdera.

Osnovna podela servisa je na servise koji:

- Prikupljaju podatke o metrikama i stanju virtuelnih resursa, i
- Servise koji prikupljaju podatke o potrošnji Oracle Cloud kredita.

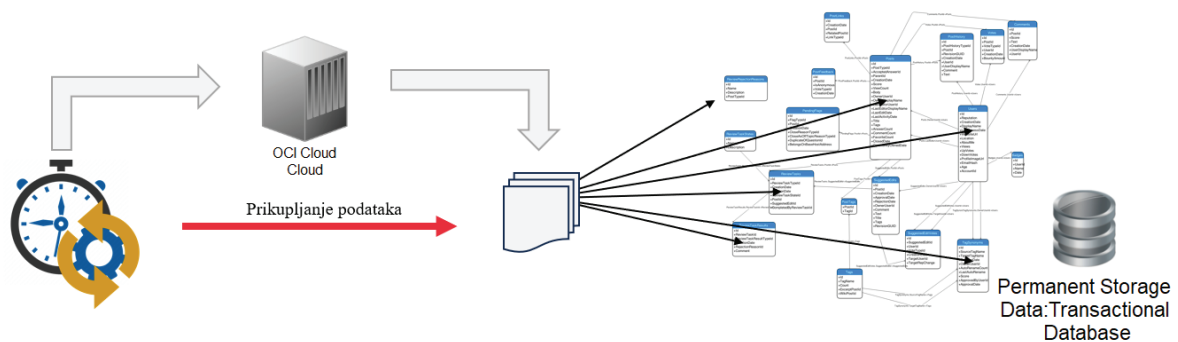
Osnovne usluge prate posebni servisi za notifikaciju korisnika o:

- Stanju virtuelnih resursa,
- Potrošnji Oracle Cloud kredita.

Poseban servis se bavi komunikacijom sa virtuelnim resursima koji ima za cilj njihovo gašenje, odnosno privremeni prekid servisa u slučaju prekoračenja Oracle Cloud kredita ili hazardnog, neočekivanog ponašanja nekog od virtuelnih resursa. Cilj ovog servisa je da, u zavisnosti od sistemskih postavki, uz asistenciju administratora sistema ili na potpuno automatizovan način, zaustavi određeni virtuelni resurs. Servisi prepoznaju tri osnovna resursa na virtuelnoj infrastrukturi: virtuelnu mašinu, autonomnu bazu i Exadata-u kojima je moguće upravljati.

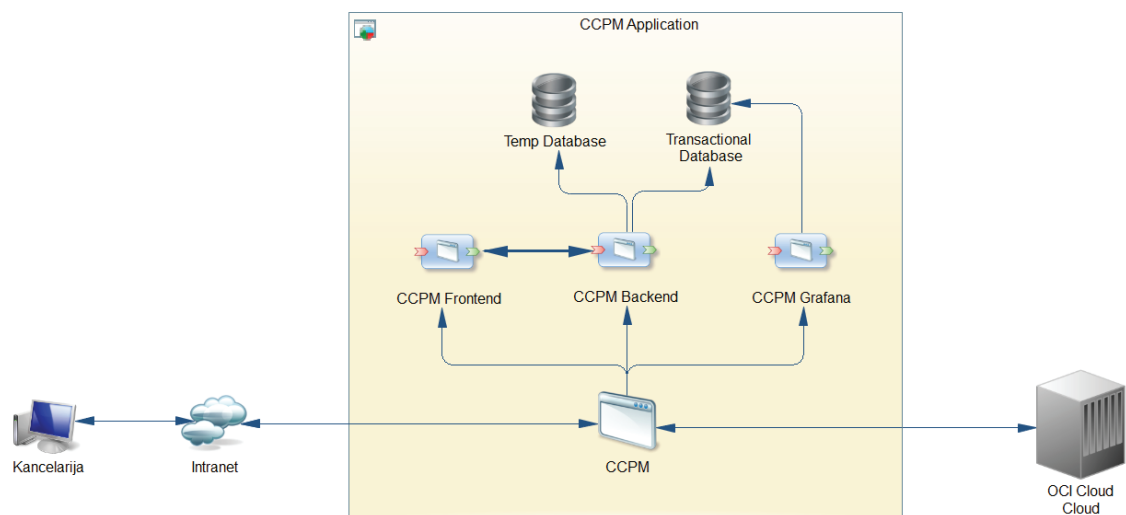
Opisani softverski sistem povećava efikasnost, upravlja, nadgleda, optimizuje rad i sprečava preopterećenje virtuelnih resursa i prekomernu potrošnju Oracle Cloud kredita. Imajući u vidu ovu činjenicu, sistem se oslanja na skup servisa koji u svojoj arhitekturi prate mikroservisnu paradigmu, gde je jedan servis podeljen na više mikroservisa, koji svaki za sebe obavlja svoju poslovnu logiku.

Na osnovu iznesenog, moguće je zaključiti da opisani servisi za cilj imaju prikupljanje i pohranjivanje podatke sa Oracle Cloud Infrastructure, a posebni servisi imaju za cilj obaveštavanje korisnika o stanju virtuelnih resursa i potrošnji Oracle Cloud kredita. Dodatna funkcionalnost, koja je delegirana posebnim servisima, se odnosi na obradu prikupljenih podataka o resursima u cilju popunjavanja entiteta (operacionih tabela i šifarnika) u bazi podataka. Ova funkcionalnost je razvijena u cilju obogaćivanja izveštaja o ponašanju sistema, lakše administracije sistema i dodatne analize prikupljenih podataka. U zavisnosti od modula, elementi sistema će kroz vremenski definisane pozadinske procese da dohvataju informacije sa Oracle Cloud Infrastructure i izvrše njihovu obradu te pripremu sa ciljem unosa u operativnu bazu.



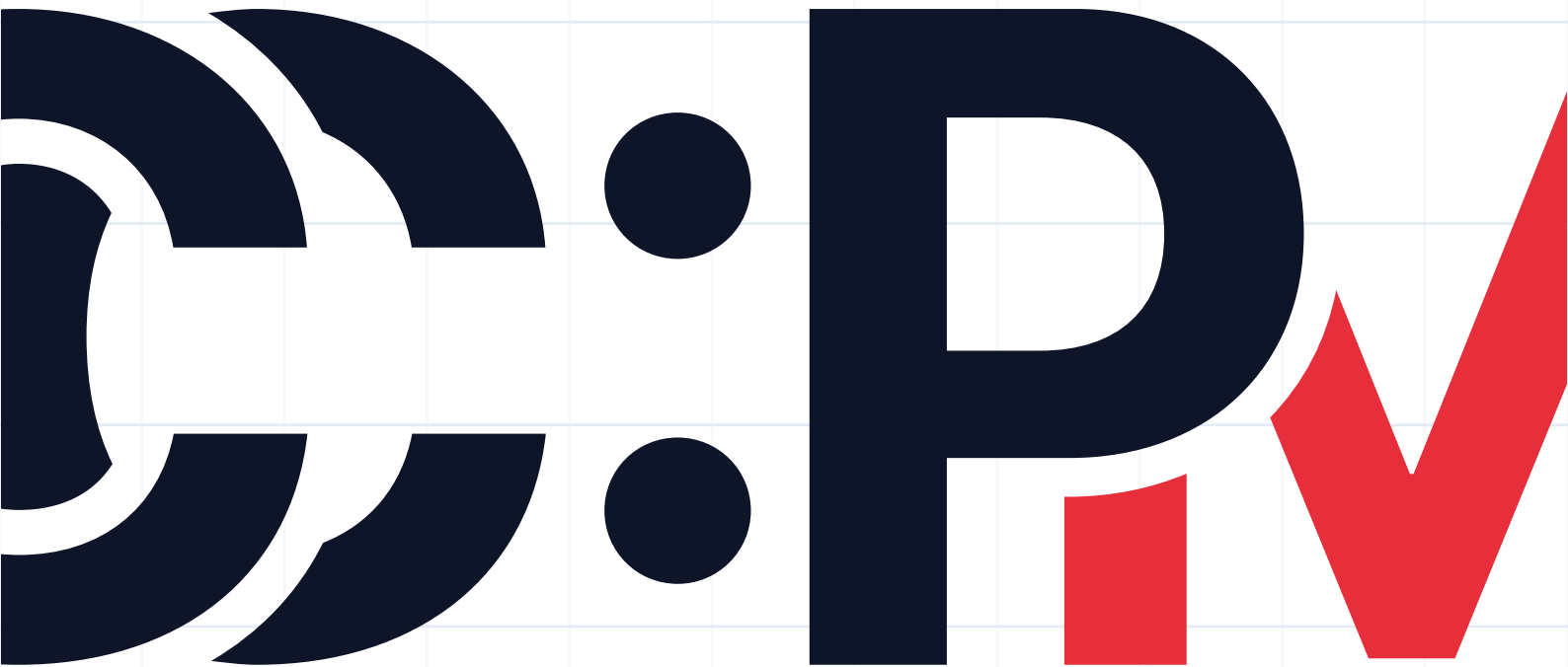
Slika 2. Vremenski definisani pozadinski procesi za prikupljanje informacija

U pogledu sistemske arhitekture, CCPM je baziran na Docker i Kubernetes tehnologijama koje postaju standard u modernom razvoju softvera. Docker pruža mogućnost da se izoluju posebni servisi i njihove zavisnosti u posebne kontejnere, dok Kubernetes služi kao podloga za upravljanje i orkestraciju kontejnera, što je omogućilo automatsko raspoređivanje, skaliranje i upravljanje kontejnerima. Unutrašnja arhitektura CCPM sistema je prikazana na slici 3.



Slika 3. Unutrašnja arhitektura sistema

# Dizajn web aplikacije



## Cloud Control Performance Management

Posebna pažnja posvećena je arhitekturi korisničke veb aplikacije koja prikazuje i analizira prikupljene podatke krajnjem korisniku. Takođe, kroz administrativni panel moguće je odrediti postavke sistema za sva tri modula. Primenjena je višeslojna arhitektura koja podrazumeva razdvojene slojeve (fizički i/ili logički) koji izvršavaju niz funkcionalnosti jedinstvenih za poziciju na kojoj se nalazi, dok je pristup istim obezbeđen putem razvijenih interfejsa. Korišćenjem višeslojne arhitekture, omogućava se dinamičko konfigurisanje arhitekture sistema i uveliko se povećava fleksibilnost, funkcionalna enkapsulacija, lakše održavanje i skalabilnost sistema.

Prepoznati slojevi u rešenju obuhvataju:

### **Sloj podataka i pristup podacima**

Osigurava podatke koji se čuvaju u povezanim tabelama i relacije koje postoje između njih, a bazirane su na poslovnim modelima.

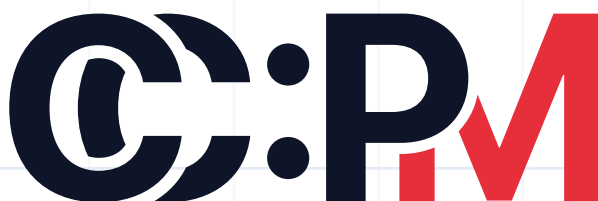
### **Poslovni sloj**

Sloj pristupa podacima i poslovni sloj su u tesnoj vezi. U određenim slučajevima poslovni sloj će se izvršavati na servisnom sloju u cilju dostizanja poslovnih transformacija i poslovne logike.

Poslovni sloj će sadržavati entitete koji definišu domenske modele i procedure koje će se izvršavati nad tim entitetima kao što su: snimanje, ažuriranje i brisanje zapisa iz specifičnog entiteta.

Validacija podataka će se vršiti na poslovnom sloju, kao i na korisničkom interfejsu.

Funkcionalnosti poslovnog sloja će varirati u zavisnosti od specifičnog dela sistema.



### **Servisni sloj**

Servisni sloj enkapsulira funkcionalnosti poslovnog sloja, te obezbeđuje pristup proizvoljnom broju heterogenih klijenata sistemu.

### **Prezentacioni sloj**

Korisnici će pristupati aplikaciji putem web interfejsa. U cilju povećanja produktivnosti, aplikacija će sadržavati dodatne grafičke komponente kao što su korisnički dijalozi i objašnjenja o očekivanim podacima za svako polje, kao i obradu obaveštenja o uspešnim/neuspešnim transakcijama sistema.

## Sigurnost i pristup

Pristup informacionom sistemu je baziran na kontroli pristupa zasnovanoj na korisničkim ulogama/rolama (RBAC), čime će svaki od krajnjih korisnika imati pravo da vidi samo skup podataka koji su dozvoljeni definisanim pravima pristupa. Sigurnosni model će biti hijerarhijski, i korisničke role koje su dodeljene sa određenim sigurnosnim privilegijama će se moći dodeliti sigurnosnim privilegijama drugih rola. Moguća je promena korisničkih informacija, osim korisničkog imena.

### Autentifikacija i autorizacija korisnika

Sistemu se pristupa putem WEB portala odnosno servisa, korišćenjem sigurnosnih protokola (HTTPS protokola uz oslonac na SSL sertifikate izdate od strane validnog centralnog tela za autorizaciju sertifikata). WEB portal obezbeđuje intuitivni interfejs za administratore i ostale korisnike.

U sklopu softverskog rešenja, neophodno je obezbediti sistem autentifikacije i autorizacije korisnika za pristup sistemu, odnosno pristup i provere koje moraju biti ograničene u skladu sa korisničkim pravima u svim segmentima. Međutim, cilj je da se na jednom mestu, odnosno jednom proverom obezbedi pristup sistemu, kao i svim funkcionalnostima koje su dozvoljene pravima pristupa za datog korisnika.

CC  
PMM