

Uvod

Transakcije omogućavaju postavljanje granica jedinica rada, odnosno atomičkih skupova operacija, kao i izolovanje jedinica rada u višekorisničkim aplikacijama.

Problemi koji nastaju pri neadekvatnom izolovanju transakcija su:

- *Lost update* – dešavaju se kada dve transakcije izmene torku, a druga transakcija se neuspešno završi. Tada obe izmene bivaju izgubljene. Dešava se u sistemima koji ne implementiraju zaključavanje. Konkurentne transakcije tada nisu izolovane.
- *Dirty read* – dešava se kada jedna transakcija čita nekomitovane izmene druge transakcije. Do problema nastaje u slučajevima kada izmene druge transakcije pretrpe rollback, pa prva transakcija upiše neispravne podatke.
- *Unrepeatable read* – dešava se kada transakcija čita torku dva puta, i svaki put iščitava drugačije stanje. Na primer, može se desiti da je transakcija izvršila upis i commit između dva čitanja.
 - *Second lost updates problem* – Poseban slučaj *unrepeatable read-a* kada dve transakcije vrše čitanje torke, zatim jedna vrši upis i komit, pa druga vrši upis i komit. Izmene prve transakcije su izgubljene.
- *Phantom read* - Dešava se kada transakcija izvršava upit dva puta, a drugi set rezultata sadrži torke koje nisu bile vidljive u prvom setu, ili su izbrisane. Dešava se kada druga transakcija vrši upis ili brisanje torki između izvršavanja upita.

Nivoi izolacije ANSI SQL standarda:

- *Read uncommitted* – Sistem koji dozvoljava *dirty read* ali ne i *lost updates*. Transakcija ne može upisati torku ako postoji nekomitovana transakcija koja je pisala u nju. Bilo koja transakcija može čitati bilo koju torku. Ovaj nivo je opasno koristiti, jer transakcije koriste nekomitovane izmene drugih transakcija. Može se desiti da se propagiraju neispravni podaci, da baza podataka bude u neispravnom stanju, da neuspešna transakcija povuče sa sobom i druge.
- *Read committed* – Sistem koji dozvoljava *unrepeatable read* ali ne i *dirty read*. Transakcije koje čitaju ne sprečavaju druge transakcije da pristupe torki, ali nekomitovana transakcija pisanja sprečava sve ostale transakcije da pristupe torki.
- *Repeatable read* – Sistem ne dozvoljava ni *unrepeatable read* ni *dirty read*. *Phantom read* je dozvoljen. Transakcije čitanja blokiraju samo transakcije pisanja, a transakcije pisanja blokiraju sve ostale transakcije.
- *Serializable* – Najstrožiji nivo izolacije. Emulira serijsko izvršavanje transakcija, kao da se sve transakcije izvršavaju serijski, jedna za drugom, a ne konkurentno. Loš nivo izolacije za skaliranje, a *phantom read* ne predstavlja preveliki problem.

Pesimističko zaključavanje – Podaci se zaključavaju i za čitanje i za pisanje dok operacija ne završi rad. Garantuje ispravan rad ali ima loše performanse jer može doći do blokiranja transakcija čak i ukoliko pristupaju različitim redovima.

- *Pessimistic read* – sprečava druge transakcije da uzmu *pessimistic write lock*
- *Pessimistic write* – sprečava druge transakcije da uzmu *pessimistic read* ili *pessimistic write lock*

Optimističko zaključavanje – Operacije vrše proveru verzije podataka pre svakog pisanja u bazu ili pre svake izmene.

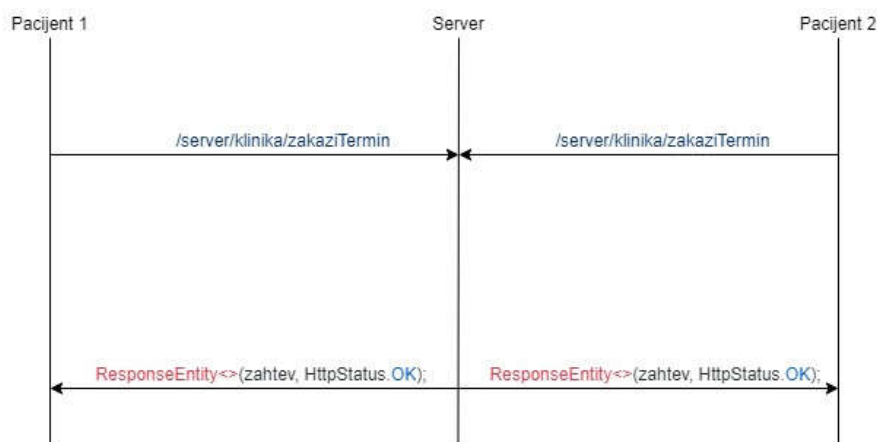
Student 1

3.10. Više pacijenata istovremeno zatražuje upit za pregled u istom terminu kod istog lekara

Opis konfliktne situacije:

Prilikom postupka zakazivanja regularnog termina, odnosno slanja upita za pregled administratoru klinike, može se desiti da dva pacijenta istovremeno zatraže pregled u istom terminu kod istog lekara. Odabirom opcije zakazivanja, serverskom delu aplikacije stižu dva zahteva za dodavanje zahteva u tabelu zahteva istovremeno, u istom terminu, kod istog lekara.

Crtež toka:



Opis rešenja:

Konfliktna situacija je rešena upotrebom pesimističkog zaključavanja – *pessimistic write*. Prilikom dodavanja zahteva u tabelu vrši se provera postojanja zahteva sa terminom za datog lekara te se sprečava dodavanje višestrukih zahteva sa identičnim terminom i lekarom, a primenom zaključavanja

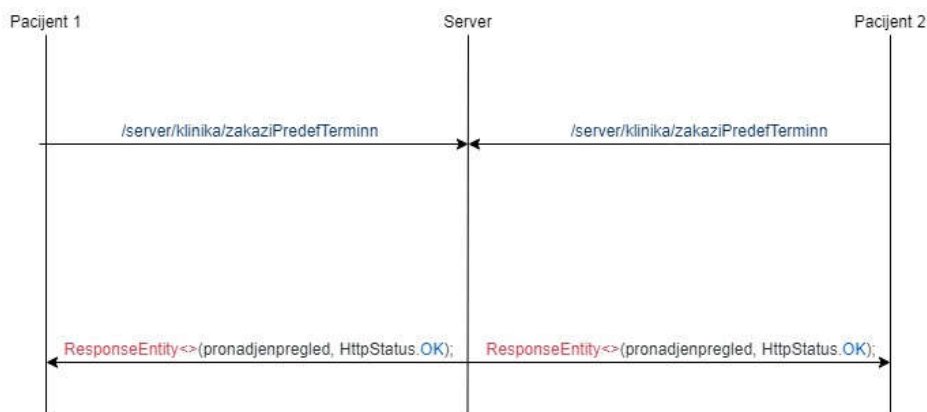
sprečava se istovremeno upisivanje zahteva, čime je konfliktna situacija konačno u potpunosti rešena. Pri pokušaju zauzimanja postojećeg termina za lekara dolazi do exception-a.

3.12. Više različitih pacijenata zakazuje unapred definisani pregled

Opis konfliktne situacije:

Prilikom postupka zakazivanja unapred definisanih pregleda, može doći do situacije da različiti pacijenti istovremeno odaberu isti predefinisani termin za svoj pregled. U toj situaciji serverskoj strani aplikacije stižu dva istovremena zahteva za izmenu pregleda.

Crtež toka:



Opis rešenja:

Konfliktna situacija je rešena korišćenjem optimističkog zaključavanja pregleda, upotrebom obeležja verzija u tabeli pregled, pa će u slučaju rada sa izmenjenim podacima biti onemogućena izmena podataka.

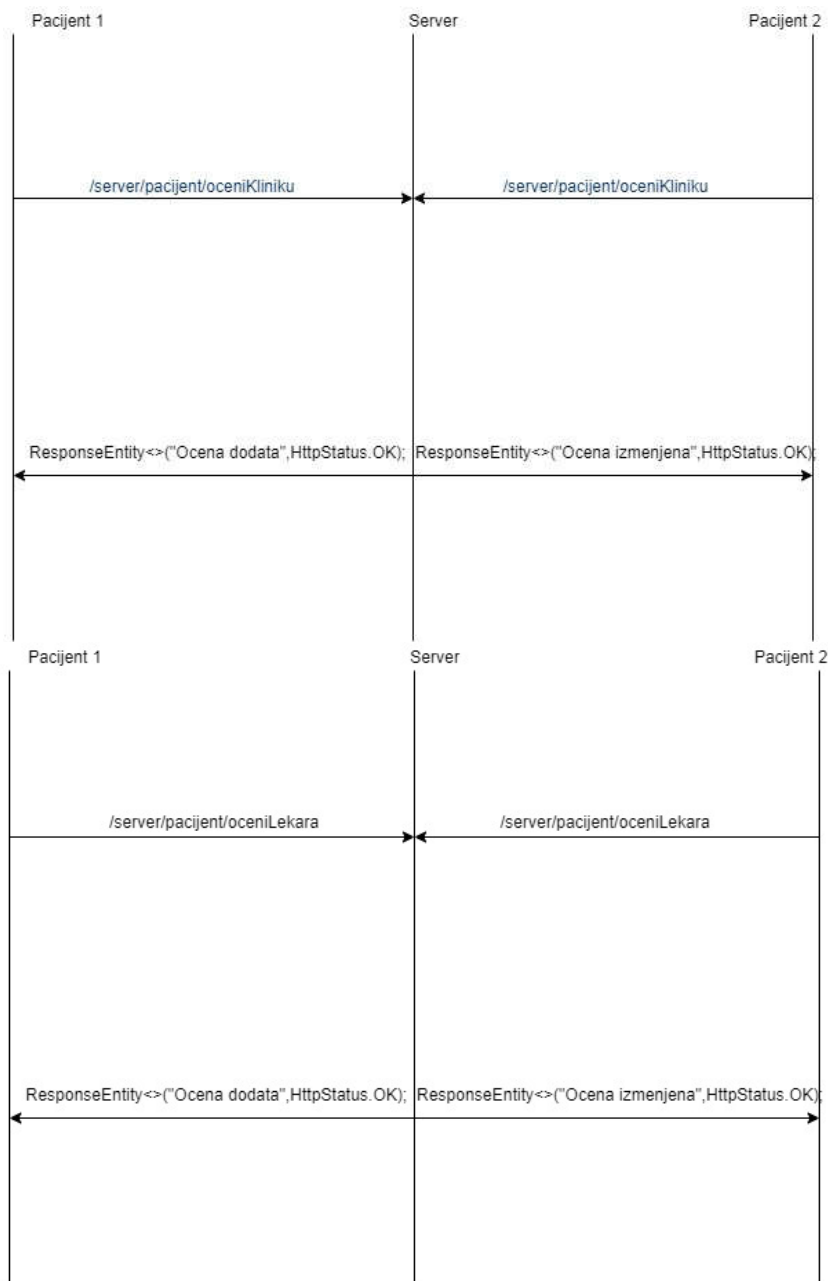
3.17. Pacijenti istovremeno ocenjuju istog lekara ili kliniku

Opis konfliktne situacije:

Prilikom ocenjivanja lekara ili klinike dva pacijenta mogu istovremeno oceniti lekara ili kliniku. Ukoliko se dogodi navedena situacija, može se desiti i da pogrešan prosek bude izračunat i upisan u tabelu lekara ili klinike zbog neispravno iščitanog broja ocena.

4.4. Konkurentni pristup resursima u bazi

Crtež toka:



Opis rešenja:

Koristi se optimističko zaključavanje lekara i klinika prilikom ocenjivanja. Ukoliko je ocena dobavljenog lekara/klinike u međuvremenu promenjena i ne odgovara trenutnom stanju u bazi, transakcija ne može biti izvršena i stanje će ostati konzistentno. S korisničke strane, oporavak od greške pri ocenjivanju nije skup.

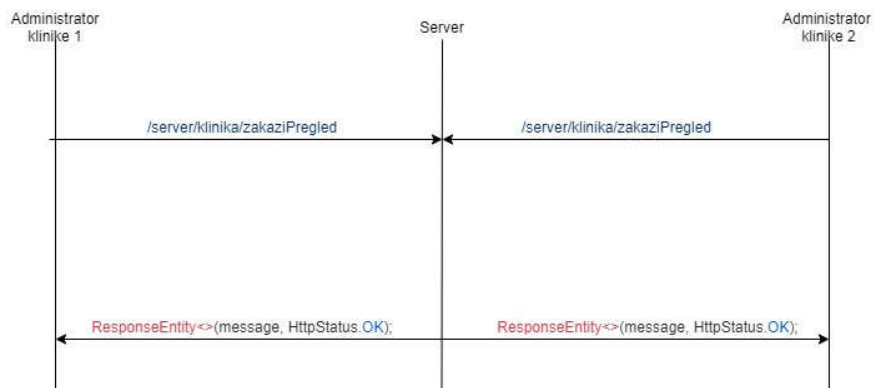
Student 2

3.20. Ista sala se rezerviše u isto vreme za različite operacije prilikom odobravanja zahteva za operaciju

Opis konfliktne situacije:

Administrator klinike pretragom pronalazi željenu salu za pregled i dodeljuje je pregledu. Pri tome može doći do zauzimanja iste sale za istovremene preglede od strane različitih administratora.

Crtež toka:



Opis rešenja:

Prilikom dodeljivanja sale vrši se provera zauzetosti sale za taj termin. Osim toga, pesimističko zaključavanje sale tokom trajanja operacije dodele onemogućuje rezervisanje iste sale u istom terminu istovremeno u potpunosti.

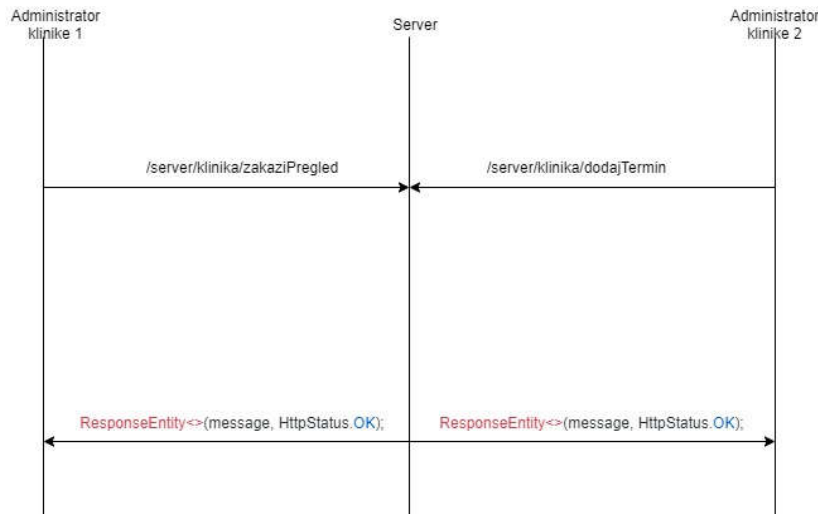
3.4. i 3.18. Ista sala se dodeljuje predefinisanom terminu i postojećem pregledu istovremeno u istom terminu

Opis konfliktne situacije:

Administrator klinike ima opciju da postojećem pregledu dodeli salu, kao i da definiše predefinisani pregled u koji je uključena sala. Može doći do situacije da dva različita administratora klinike dodele salu za dva preklapajuća termina pri čemu nastaje konflikt.

4.4. Konkurentni pristup resursima u bazi

Crtež toka:



Opis rešenja:

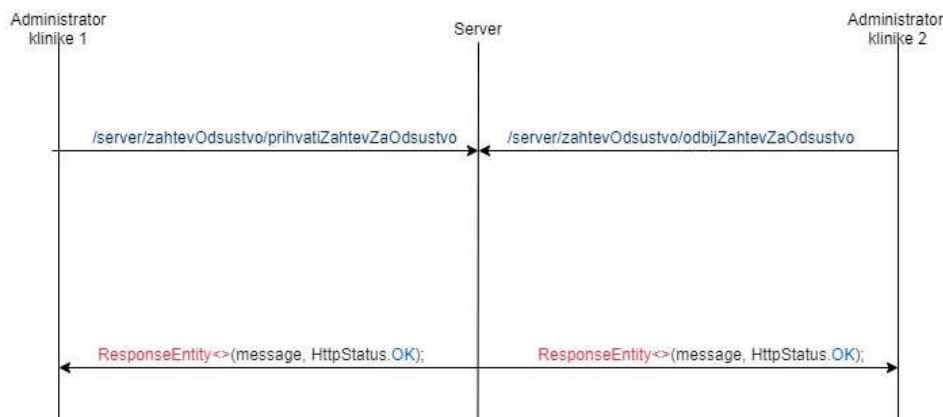
Sale se pesimistički zaključavaju tokom trajanja operacije dodele, a pritom se i pri dodeli proverava zauzetost sale za taj termin.

3.25. Različiti administratori klinike mogu istovremeno da prihvate/odbiju zahtev za godišnji odmor

Opis konfliktne situacije:

Svi administratori klinike imaju iste mogućnosti i nadležnosti među kojima je i prihvatanje i odbijanje zahteva za godišnjim odmorima. Može doći do situacije da dva administratora istovremeno prihvate i odbiju isti zahtev pri čemu nastaje konflikt.

Crtež toka:



Opis rešenja:

Malo je verovatna situacija da će dva različita administratora u istom trenutku i odbiti i prihvatiti isti zahtev, a oporavak od konflikta nije skup, pa je radi izbegavanja mogućeg konflikta dovoljno uvesti polje verzije u zahtev i samim tim zaključati ga optimistički.

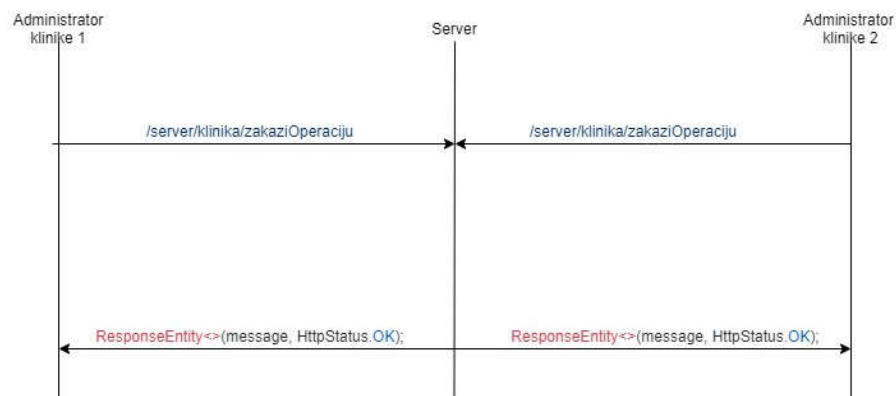
Student 3

3.20. Ista sala se rezerviše u isto vreme za različite operacije prilikom odobravanja zahteva za operaciju

Opis konfliktne situacije:

Administrator klinike pretragom pronalazi željenu salu za operaciju i dodeljuje je operaciji. Pri tome može doći do zauzimanja sale za istovremene operacije od strane različitih administratora.

Crtež toka:



Opis rešenja:

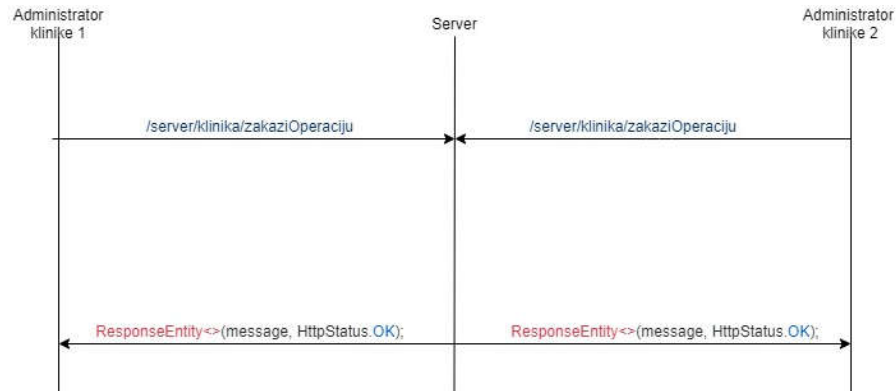
Prilikom dodeljivanja sale vrši se provera zauzetosti sale za taj termin. Osim toga, pesimističko zaključavanje sale tokom trajanja operacije dodele onemogućuje rezervisanje iste sale u istom terminu istovremeno u potpunosti.

3.18. Različitim istovremenim operacijama je dodeljen isti lekar

Opis konfliktne situacije:

Prilikom rezervisanja sale za operacije, administrator klinike navodi i lekare koji su obavezni da prisustvuju operaciji. Pri tome se može desiti da različiti administratori istovremeno dodele istog lekara različitim operacijama.

Crtež toka:



Opis rešenja:

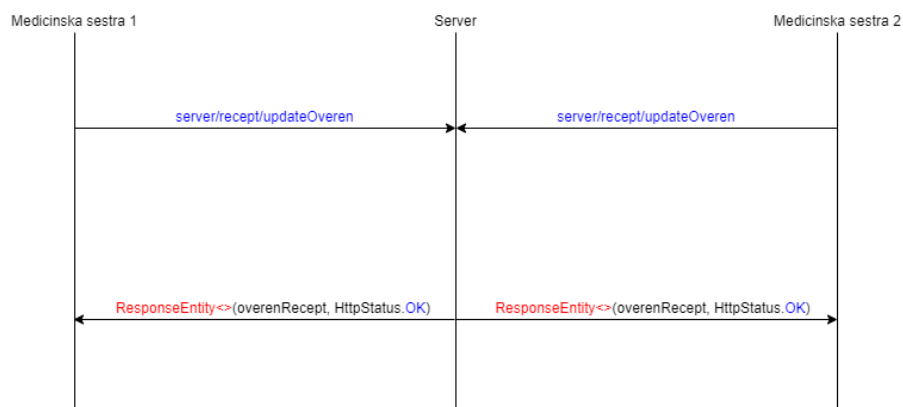
Prilikom dodeljivanja sale vrši se provera zauzetosti lekara za taj termin. Osim toga, pesimističko zaključavanje lekara tokom trajanja operacije dodele onemogućuje dodele istog lekara u istom terminu istovremeno u potpunosti.

3.23. Više različitih medicinskih sestara pokušava da overi isti recept

Opis konfliktne situacije:

Prilikom overe receptata odstrane medicinskih sestara može se desiti da dve različite medicinske sestre pokušaju da pristupe istom receptu da bi ga overile.

Crtež toka:



4.4. Konkurentni pristup resursima u bazi

Opis rešenja:

Konfliktna situacija je rešena korišćenjem optimističkog zaključavanja. Verovatnoća da će dve medicinske sestre u isto vreme da pristupe overi istog recepta je niska, i iz tog razloga je uvedeno optimističko zaključavanje.