



Fakultet tehničkih nauka  
Univerzitet u Novom Sadu

## **Čitanje i keširanje podataka o potrošnji**

Virtuelizacija procesa

Članovi tima:

Dušica Crevar PR5/2020

Stefan Malinović PR62/2020

Srđan Mlađenović PR72/2020

Nikola Inđić PR150/2020

## Sadržaj

<b>1.Uvod I opis projektnog zadatka, User Manual .....</b>	<b>3</b>
1.1 Uvod i user manual .....	3
1.2 Način rada aplikacije .....	4
<b>2.Arhitektura projekta sa tokom podataka.....</b>	<b>5</b>
<b>3.Opis interfejsa sa osnovnim funkcionalnostima .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Opis tehnologija koje su korištene .....</b>	<b>6</b>
<b>5. Zaključak sa mogućim pravcima budućeg istraživanja I proširenjem zadatka .....</b>	<b>6</b>
5.1. Ideja projekta .....	6
5.2 Pravci dodatnog proširenja i razvoja.....	6

## 1.Uvod i opis projektnog zadatka, User Manual

**1.1 Uvod i user manual.** Projekat simulira komunikaciju između dva projekta, klijentskog I serverskog u cilju dobijanja podataka o izmerenoj električnoj energiji. Komunikacija između klijenta I servera pomoću WCF tehnologije. Klijent ima dve opcije (treća opcija je slanje znaka da je završio sa radom), a te dve opcije su mogućnost pretrage merenja po izabranom datumu ili pokretanje novih merenja koja će se izvršavati na serverskoj strani.

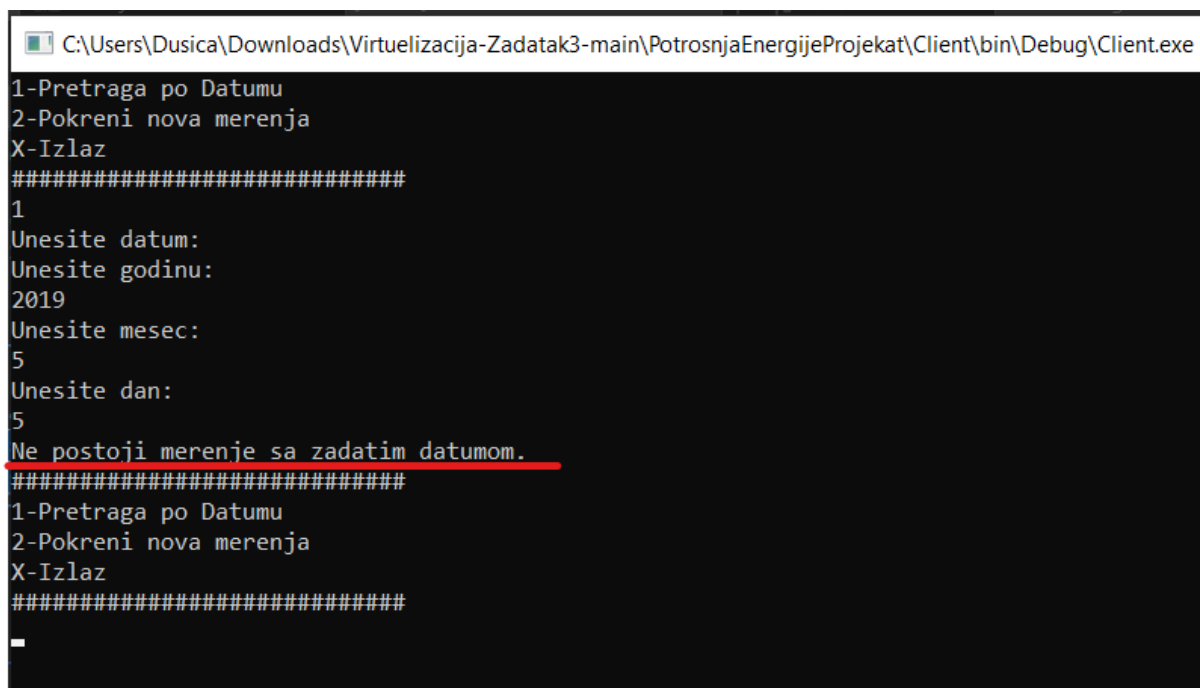
```
C:\Users\Dusica\Downloads\Virtualizacija-Zadatak3-main\PotrosnjaEnergijeProjekat\Client\bin\Debug\Client.exe
1-Pretraga po Datumu
2-Pokreni nova merenja
X-Izlaz
#####
1
Unesite datum:
Unesite godinu:
2023
Unesite mesec:
5
Unesite dan:
28
Primljeno je 13 objekata
Id:1, Date:5/28/2023 6:53:05 PM, Measured Value: 1498.5516953741, Forecasted Value: 1451.94288340953
Id:2, Date:5/28/2023 6:53:06 PM, Measured Value: 1466.31480262909, Forecasted Value: 1384.23084397066
Id:3, Date:5/28/2023 6:53:07 PM, Measured Value: 1259.35436285071, Forecasted Value: 1219.1289275508
Id:4, Date:5/28/2023 6:53:08 PM, Measured Value: 2829.51777467016, Forecasted Value: 2927.67996183954
Id:5, Date:5/28/2023 6:53:09 PM, Measured Value: 2971.22159179823, Forecasted Value: 2901.37184653495
Id:6, Date:5/28/2023 10:09:40 PM, Measured Value: 546.545936049216, Forecasted Value: 567.642107264903
Id:7, Date:5/28/2023 10:09:42 PM, Measured Value: 2400.1169821248, Forecasted Value: 2423.57691094446
Id:8, Date:5/28/2023 10:09:43 PM, Measured Value: 4178.02367088293, Forecasted Value: 4153.21581449975
Id:9, Date:5/28/2023 10:09:44 PM, Measured Value: 4876.13502185612, Forecasted Value: 4886.78936957698
Id:10, Date:5/28/2023 10:09:44 PM, Measured Value: 34.3487039368361, Forecasted Value: 122.330250415173
Id:11, Date:5/28/2023 10:09:51 PM, Measured Value: 1583.46579483872, Forecasted Value: 1554.04106651155
Id:12, Date:5/28/2023 10:09:52 PM, Measured Value: 5869.62741607317, Forecasted Value: 5814.60446813824
Id:13, Date:5/28/2023 10:09:52 PM, Measured Value: 471.433564308767, Forecasted Value: 490.263678594615
Upisano 13 objekata u datoteku sa putanjom ~\..\CSV\Load.csv
1-Pretraga po Datumu
2-Pokreni nova merenja
X-Izlaz
```

Nakon izbora opcije 1 (Pretraga po datumu) korisnik dobija opciju unosa datuma tako što prvo unosi godinu, zatim mesec i na kraju dan. Time se dodatno pojednostavljuje korištenje jer klijent nema potrebe da stalno razmišlja o korektnom formatu. Nakon unosa dobija spisak merenja za uneti datum.

```
C:\Users\Dusica\Downloads\Virtualizacija-Zadatak3-main\Potros
1-Pretraga po Datumu
2-Pokreni nova merenja
X-Izlaz
#####
2
Uspesno je dodato novo merenje
1-Pretraga po Datumu
2-Pokreni nova merenja
X-Izlaz
#####
_
```

Nakon izbora opcije 2 (Pokreni nova merenja), klijent serveru daje znak da može da pokrene novo merenje što on i čini.

**2. Način rada aplikacije.** Server komunicira sa dve baze podataka u cilju prikupljanja merenja za zadati datum koji je primio od strane klijenta. Dve baze podataka su XML baza podataka i InMemory baza podataka koja predstavlja Dictionary. Kada primi poruku od klijenta sa zadatim datumom, server se prvo obraća InMemory bazi podataka u cilju pretrage za željenim merenjima. Ukoliko pronađe podatke, on ih pakuje i šalje nazad klijentu kao odgovor. Odgovor se šalje kao Lista Load objekata koji se sastoje od njegovog ID-a, procenjene i izmerene vrednosti i datuma kada je merenje nastalo (Timestamp). Ukoliko server ne pronađe podatke u InMemory bazi podataka, on dalje nastavlja pretragu u XML bazi podataka. Pronađeni podaci se smeštaju u InMemory bazu podataka i šalju se klijentu kao odgovor. Međutim, ukoliko ni tu ne postoje odgovarajući podaci, kreira se novi objekat Audit koji nam javlja poruku o grešci i prosleđuje se klijentu kao odgovor na zahtev. Klasa Audit se sastoji od sopstvenog ID-a, datuma nastanka, tipa poruke (Info, Warning ili Error) i na kraju konačno i poruke.



```
C:\Users\Dusica\Downloads\Virtualizacija-Zadatak3-main\PotrosnjaEnergijeProjekat\Client\bin\Debug\Client.exe
1-Pretraga po Datumu
2-Pokreni nova merenja
X-Izlaz
#####
1
Unesite datum:
Unesite godinu:
2019
Unesite mesec:
5
Unesite dan:
5
Ne postoji merenje sa zadatim datumom.
#####
1-Pretraga po Datumu
2-Pokreni nova merenja
X-Izlaz
#####
```

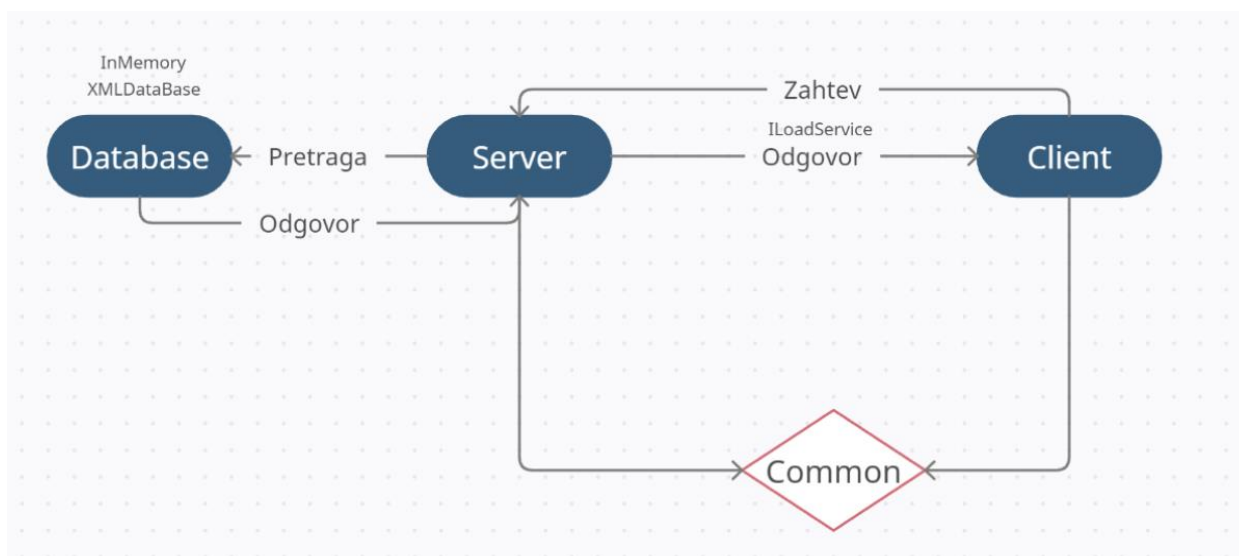
*Merenja nisu pronadjena, kao odgovor klijentu je prosleđena odgovarajuća poruka*

Server prati stanje zahteva i nova merenja zapisuje u XML bazu podataka, Load.xml, čuva istoriju pronalaska ili nepronaska merenja za zadati datum (Audit objekte) u Audit.xml bazi podataka. Istorija pronađenih merenja se čuva u Load.csv fajlu koji se nalazi u CSV dadoteci čija je putanja određena u konfiguracionoj dadoteci App.config klijentske aplikacije. Važno je napomenuti da se zbog čuvanja resursa i memorije merenja iz InMemory baze podataka

čuvaju određeno vreme (DataTimeout) koje je definisano u konfiguracionoj datoteci servisne aplikacije App.config i njeno podrazumevano vreme je 15 minuta nakon čega se brišu.

## 2. Arhitektura projekta sa tokom podataka

Arhitektura projekta se zasniva na WCF tehnologiji koja omogućava komunikaciju između klijenta i servera u cilju razmene podataka. Obe aplikacije se referenciraju na projekat Common koji je ClassLibrary i služi kao njihov posrednik jer se u njemu nalaze zajednički podaci. Komunikacija je definisana u okviru contracta ILoadService koji predstavlja interfejs i on se upravo nalazi u zajedničkom projektu Common. Server komunicira sa bazom podataka (InMemory ili XmlDatabase) u cilju dobijanja skladištenih podataka.



*Arhitektura aplikacije – Common je predstavljen romбом iz razloga naglasenosti svojstva zajedničkog elementa koji je referenca i na server i na klijenta*

## 3. Opis interfejsa sa osnovnim funkcionalnostima

Kao što je već navedeno u prvoj tački (Uvod I osnovni pojmovi) predstavljen je korisnički interfejs koji se nalazi na klijentskoj strani. Korisnik ima dve osnovne mogućnosti, a to su pretraga merenja za zadati datum, kao i davanja signala serveru da može da izvrši novo dodatno merenje. Treća opcija je dodatna opcija

koja omogućava bezbedno završavanje rada sa aplikacijom I njeno gašenje (opcija 'X'). Detaljnije objašnjenje kao I primeri su navedeni u uvodnom obraćanju koje ujedno predstavlja I User Manual. Takođe je jasno prikazano šta će se desiti u slučaju unosa datuma za koje ne postoje merenja. (Poslaće se AUDIT poruka kao obavjest da ne postoje merenja za zadati datum).

#### 4. Opis tehnologija koje su korištene

Aplikacija je izrađena u programskom okruženju C#, Visual Studio 2022, .Net Framework. Za komunikaciju između klijenta i servera je korišten WCF. Aplikacije u projektu su konzolne ili u slučaju Common-a, Class Library.

#### 5. Zaključak sa mogućim pravcima budućeg istraživanja i proširenjem zadataka

**5.1. Ideja projekta.** Projekat je pored toga što je baziran na predstavljanju podataka koji mogu da se razmenjuju između klijenta I servera, veliku pažnju posvećuje i Memory Managementu, odnosno veliku pažnju posvećuje načinu na koji server komunicira sa bazama podataka, InMemory I XML. Dakle ukoliko podaci postoje u InMemory bazi podataka, server uopšte neće pristupati XML bazi podataka, što dodatno ubrzava program, ali i smanjuje opterećenje radne memorije jer se svi pristigli podaci ne moraju ponovo upisivati u InMemory bazu podataka. Takođe, nakon zadatog DataTimeota koji se konfiguriše u konfiguracionom fajlu serverske aplikacije, automatski se brišu nepotrebni podaci koji se nalaze u InMemory bazi. Time se dodatno čuvaju memorijski resursi jer se brišu nepotrebni podaci za koje se smatra da neće ponovo biti u upotrebi (prošlo je već 15 minuta, nema više potrebe za njima).

**5.2. Pravci dodatnog proširenja i razvoja.** Dodatno proširenje bi moglo biti omogućavanje novih mogućnosti klijentu, takođe pretrage na osnovu MeasuredValue ili ForecastValue gde bi klijent mogao da unese raspon vrednosti za merenja radi uvida u njih, slično tome I pretraga na osnovu maksimalne ili minimalne razlike odstupanja između MeasuredValue I ForecastValue, takođe, dodatno usavršavanje interfejsa, kao određeni koraci koji bi omogućavali približavanje ili čak korištenje grafičkog interfejsa.