

# Tehnične specifikacije - Aplikacija za napredno analitiko vele-podatkov v NN omrežju

TEHNIČNE SPECIFIKACIJE  
JANUAR 2021

BLAŽ DOBRAVEC, NEJC PETROVIČ

## Vsebina

1.	Utemeljitev naloge .....	2
2.	Zahteve za aplikacijo .....	2
2.1.	Zahteve glede programskega jezika in okvirnih specifikacij izvorne kode .....	2
2.2.	Zahteve za predstavitev rezultatov .....	2
2.3.	Zahteve za okolje rešitve .....	2
2.4.	Zahteve glede obdelave podatkov .....	3
2.5.	Funkcionalnost aplikacije: .....	4
2.6.	Zahteve vezane na nadgradljivost aplikacije .....	4

## 1. Utemeljitev naloge

Elektrifikacija ogrevanja in prometa ter integracija obnovljivih virov energije predstavljajo velik izziv za elektro distributerje, zaradi po eni strani velikih prirastov moči, po drugi strani pa obrnjenih pretokov moči. Novi načini rabe električne energije in proizvodnje lahko poslabšajo napetostne razmere ali povzročijo preobremenitve elementov v omrežjih. Zato je zelo pomembno pametno in pravočasno investirati v tiste dele omrežja, ki so najbolj kritični. Z boljšo izrabo obstoječih merilnih podatkov je možen boljši vpogled v obratovalna stanja v omrežjih in s tem pravočasno prepoznati obstoječe in bodoče kritične točke v omrežjih. To bo zagotovilo dolgoročno kakovostno napajanje uporabnikov omrežja.

Glavni cilj aplikacije je omogočiti boljši vpogled v obratovalna stanja v NN omrežjih in prepoznati kritične dele v NN omrežjih (slabe napetostne razmere in preobremenitve elementov) z uporabo novodobnih naprednih analitičnih pristopov. Ker pa merilne naprave v omrežjih beležijo surove podatke, ki pogosto vsebujejo anomalije, je zelo pomemben del aplikacije tudi možnost avtomatične predhodne obdelave merilnih podatkov.

## 2. Zahteve za aplikacijo

### 2.1. Zahteve glede programskega jezika in okvirnih specifikacij izvorne kode

Aplikacija mora biti izdelana v programskem jeziku Python istočasno pa mora biti lahko nadgradljiva in z možnostjo povezovanja z drugimi podatkovno vodenimi aplikacijami. Pri avtomatski obdelavi podatkov mora med potencialno drugimi biti uporabljena dobro uveljavljena knjižnica *pandas*. Aplikacija naj bo izdelana s pomočjo objektnega programiranja, kjer morajo posamezni objekti biti v svojih datotekah če je le to smiselno glede na preglednost kode. Izvorna koda mora biti dobro dokumentirana in lahko berljiva. Izvorne datoteke naj bo odprte in z možnostjo spreminjanja. Obenem naj aplikacija ne vsebuje nikakršnih plačljivih elementov.

### 2.2. Zahteve za predstavitev rezultatov

Rezultati morajo biti predstavljeni v python knjižnici *Dash* ali *Grafana*. Vizualizacija mora biti uporabniku prijazna. Postavitev prikaza pa bo definirana v sodelovanju s ponudnikom.

Aplikacija mora omogočati naslednja vizualna orodja:

- vizualizacija časovnih vrst (s pomočjo enostavnega 2D grafa),
- vizualizacija časovnih vrst (s pomočjo ang. swarm plot),
- vizualizacija rezultatov na GIS (točkovni in linijski prikaz),
- vizualizacija s pomočjo toplotnih kart,
- vizualizacija strukturiranih podatkov,
- prikaz korelacij med odjemom in temperaturo na posameznih merilnih mestih s pomočjo raztresenih grafov.

Predstavitev rezultatov v GUI (grafični uporabniški vmesnik) mora vključevati filtre za vključevanje in izključevanje različnih grafičnih prikazov.

### 2.3. Zahteve za okolje rešitve

Aplikacija naj bo implementirana na tak način, da bo delovala na kateremkoli operacijskem sistemu, ter naj bo implementirana kot samostojni produkt, ki ne potrebuje dodatnih komponent za zagon aplikacije. Končna aplikacija je samostojni produkt, ki ni licenčno pogojena (oz. nima licenčne politike). Končni produkt naj bo izvorna kodna datoteka aplikacije in njena pripadajoča zagonska datoteka. Nadzorna plošča mora biti intuitivna za uporabo, kjer je vsaka funkcionalnost ponujena prek menijske izbire.

## 2.4. Zahteve glede obdelave podatkov

Obdelava podatkov naj bo izvedena s pomočjo .csv tekstovnih datotek, ki jih aplikacija lahko uvozi. Podatki v .csv datotekah so podatki časovnih vrst, kjer se nahajajo merilni podatki moči, napetosti in tokov ter opcijsko nekaterih drugih električnih parametrov.

Drevesno struktura map naj bo slednja: **Sistem --> RTP --> TP --> MM**

Oziroma natančneje: katerakoli od podmap je lahko zaradi specifične posameznega sistema izpuščena. Vsi listi v drevesni strukturi map so .csv datoteke.

V nadaljevanju so opisane drevesne strukture in imena listnih (.csv) datotek za posamezne sisteme.

### SEP:

- Ime CSV Datoteke: **MM0XXXXX\_Ys.csv**

Kjer "XXXXX" predstavljajo številko merilnega mesta, "Y" pa je ena od naslednjih dveh vrednosti: 900, 86400. Posamezna merilna mesta morajo biti v mapi s šifro transformatorske postaje oblike: TXXXX IME TRANSFORMATORSKE POSTAJE.

- Polni naslov sistema: **.\SEP\ZELEZNIKI\T0049 SELCA\ MM003502\_900s.csv**

Primer časovne značke: **2017-04-13 22:00:00+00:00**

V primeru dnevnih odčitkov so časovne značke označene z lokalnim časovnim zapisom. Torej se ob menjavi ure meritve na dnevnem nivoju spremenijo iz 22:00:00 na 23:00:00 in obratno. Medtem ko so meritve na 15 minutnem nivoju merjene z UTC+1 časovnim zapisom (torej ob menjavi ure ni sprememb in ni manjkajočih značk). Vse meritve v sistemu SEP, so povprečne meritve zadnjega intervala (npr.: meritev z časovno značko 12:15 in intervalom 15 min, je povprečna vrednost zadnjih 15 min). Način zajemanja merilnih podatkov je enak za vse veličine in intervale.

### SCADA:

- Ime CSV Datoteke: **X\_Y\_Z.csv**

Kjer "X" predstavlja regijo, "Y" pa je ena od naslednjih dveh vrednosti: 020, 100. "Z" predstavlja izvod ali pa predstavlja transformator z oznako TR\_X ("X" predstavlja številko transformatorja).

- Polni naslov sistema: **.\SCADA\ZELEZNIKI\_020\_ALPLES.csv**

Primer časovne značke: **2020-03-30 00:00:00.000**

Uporablja se UTC+1 časovni zapis (torej ob menjavi ure ni sprememb in manjkajočih časovnih značk). Vse meritve, v sistemu SCADA, posredovane za namen projekta so povprečja zadnjega intervala (15 min interval; časovna značka 12:15, je povprečje meritev 12:00-12:15).

### MISMART:

- Ime CSV Datoteke: **TXXXX IME TRANSFORMATORSKE POSTAJE.csv**

Kjer "XXXX" predstavlja šifro transformatorske postaje, sledi pa ji ime te postaje (vključno z presledkom).

- Polni naslov sistema: **.\MISMART\ZELEZNIKI\T0049 SELCA.csv**

Primer časovne značke: **2016-07-16T23:10:00Z**

Uporablja se UTC+1 časovni zapis (torej ob menjavi ure ni sprememb in manjkajočih časovnih značk). Vse meritve, v sistemu MISMART, posredovane za namen projekta so povprečja zadnjega intervala (15 min interval; časovna značka 12:15, je povprečje meritev 12:00-12:15).

### Oblika podatkovne datoteke:

Podatkovna datoteka naj bo oblikovana:

- prvi stolpec vedno predstavlja datum in čas (ime stolpca: DateTime),
- vsi naslednji stolpci pa predstavljajo veličine.

Aplikacija mora biti zmožna obdelovati datoteko .csv ali mapo po zgornjem opisu glede na posamezni sistem, vendar se lahko tekom implementacije drevesna struktura in imena .csv datotek ob soglasju naročnika spremeni. Aplikacija mora imeti možnost izvoza spremenjenih podatkov s pomočjo menijske izbire. Istočasno se lahko izvozi tudi celotna spremenjena vhodna drevesna struktura. Vse .csv datoteke (enako listi v drevesni strukturi) pa naj bodo preimenovane v ORIGINALNO\_IME\_obdelano.csv). Lokacijo izhodne datoteke ima možnost izbrati uporabnik.

V začetni fazi projekta se bo dogovorilo tudi glede potrebe anonimizacije posredovanih podatkov in varovanja osebnih podatkov tako pri implementaciji kot tudi uporabi aplikacije.

#### 2.5. Funkcionalnost aplikacije:

Aplikacija mora na podlagi merilnih podatkov omogočati prepoznavo tipičnih uporabnikov v nizkonapetostnem omrežju glede na:

- povprečni dnevni profil in
- temperaturno odvisnost (npr. toplotne črpalke).

Istočasno mora aplikacija pri merilnih podatkih omogočati zaznavanje in avtomatsko obdelavo (na zahtevo uporabnika) vhodnih podatkov.

Med te se štejejo naslednje:

- ekstremno visoke oz. nizke vrednosti (osamelci),
- manjkajoče časovne značke in manjkajoče meritve (časovna značka je, meritve ni),
- podvojene meritve,
- izven območja značilk.

Vizualni del aplikacije mora omogočati grafične prikaze, ki so opisani v razdelku 2.2., obenem pa morajo biti rezultati predstavljeni na geografski podlagi. Poleg prikaza na geografski podlagi mora aplikacija omogočati tudi prikaz strukturiranih podatkov. Kot je omenjeno v 2.2. mora aplikacija omogočati vklapljanje in izklapljanje posameznih grafičnih prikazov za boljšo preglednost. Aplikacija omogoča uvoz in analizo podatkov o NN omrežju in odjemalcih iz Gredos Terra z dodatkom modula za uvoz NN omrežja v Gredos.

#### 2.6. Zahteve vezane na nadgradljivost aplikacije

Aplikacija omogoča nadgradnjo modela oziroma do-implementacijo novega modela. Model je nadgradljiv v smislu dodatnih anomalij jih je možno vključiti v model. Aplikacija je potencialno nadgradljiva tudi v klient-server aplikaciji in omogoča relativno lahko nadgradnjo vizualizacijskih orodij.