Tekst projektong zadatka

Napredni infrastrukturni sistemi

Potrebno je izraditi aplikaciju koja radi prognozu potrošnje električne energije i:

1. optimizaciju (smanjenje) troškova proizvodnje
2. optimizaciju (smanjenje) emisije ugljen-dioksida
3. kombinovano obe prethodne prema težinskim faktorima.

Pored aplikacije, deo projektnog zadatka je i propratna dokumentacija, odnosno izveštaj. Student na odbranu dolazi sa izrađenom aplikacijom i izveštajem koji opisuje kako je rešen projektni zadatak. Izveštaj sadrži kratak opis arhitekture rešenja, upotrebljene alate i biblioteke i način izrade. Poseban akcenat treba staviti na objašnjenje samog rešenja problema. Ako je potrebno, postaviti dijagrame, formule, crteže koji će olakšati tumačenje. Izveštaj treba da ima do 10 strana teksta.

## Prognoza potrošnje električne energije

Prema priloženim istorijskim podacima za izmerene satne vrednosti sumarne potrošnje električne energije jedne države i izmerenim vremenskim podacima po satima napraviti model neuronske mreže koji prognozira potrošnju po satima za 24h unapred, na osnovu vrednosti vremenske prognoze za taj dan. U toku treninga smatrati da su izmerene vrednosti vremenskih prilika za dan koji se prognozira prognozirane vrednosti. Rezultat se daje za svaki sat i potrebno je napraviti grafik na UI rešenju koji će prikazati:

1. Prognozirane vrednosti
2. Stvarne vrednosti
3. Grešku prognoze

Potrebno je izraziti srednju grešku i srednju kvadratnu grešku za dan koji se prognozira. Ovaj rezultat treba da bude dostupan na UI na istom tabu kao i grafik rešenja.

Aplikacija treba da omogući učitavnje već istreniranog modela. Kao pripremu za odbranu projekta, treba istrenirati kreirani model, sačuvati ga i prilikom odbrane učitati istrenirani model. Takođe, treba omogućiti učitavanje trening podataka za potrebe treniranja i testnih podataka za dan koji će biti dat na odbrani koji će proveriti kvalitet kreiranom i istreniranog modela neuronske mreže.

Preporučena biblioteka za modelovanje neuronske mreže je Keras i programski jezik Python. Studentima je dozvoljeno da koriste i druge biblioteke i programske jezike koji će omogućiti pronalazak adekvatnog rešenja. Arhitektura rešenja, programski jezik, način čitanja i skladištenja podataka je izbor studenta.

## Optimizacija proizvodnje

Dobijeni rezultat prognoze potrošnje električne energije treba iskoristiti za naredni korak u projektnom zadatku – optimizacija proizvodnje. Pošto se prognozira zbirna potrošnja električne energije a potrošnja mora biti jednaka proizvodnji električne energije, rezultat prognoze potrošnje za narednih 24h je ujedno i ulaz za algoritam optimizacije proizvodnje.

Potrebno je formirati model generatora koji će sadržati svoje maksimalne i minimalne vrednosti proizvodnje, tip proizvodnje i pridružene krive za potrošnju goriva, kao i cene i emisije ugljen-dioksida za svaku vrstu goriva. Obavezno je imati bar ovih 5 tipova proizvodnje: termoelektrane na ugalj, termoelektrane na gas, hidroelektrane, vetroelektrane i solarne elektrane. Za obnovljive izvore energije iskoristiti vremensku prognozu i izvršiti procenu proizvodnje za svaki sat. Kriva potrošnje zadaje se kao niz tačaka. Uvažiti 2 varijante: 1) linearno deo po deo, 2) aproksimacija krive pomoću polinoma korišćenjem metode minimuma sume kvadrata odstupanja.

Na osnovu modelovane proizvodnje, napraviti model optimizacije koji poštuje zadata ograničenja. Takođe, modelovati 3 načina optimizacije (kriterijumske funkcije):

1. optimizaciju (smanjenje) troškova proizvodnje
2. optimizaciju (smanjenje) emisije ugljen-dioksida
3. kombinovano obe prethodne prema težinskim faktorima.

Na UI rešenju potrebno je omogućiti sledeća podešavanja:

1. Broj generatora po tipu proizvodnje koji učestvuje u optimizaciji
2. Izbor kriterijumske funkcije
3. Podešavanje cene goriva po tipu goriva
4. Podešavanje emisije ugljen-dioksida po tipu proizvodnje
5. Zadavanje krivih potrošnje goriva u odnosu na proizvodnju

Rešenje treba da bude prikazano u tabelarnoj formi (izveštaj). Za svaki generator prikazati koliko proizvodi električne energije za svaki sat, koliko košta proizvodnja i kolika je emisija gasova. Dodatno, kao generalni prikaz preraspodele proizvodnje između tipova generatora, u okviru izveštaja napravit jedan grafikon (pie chart ili neki drugi po izboru) koji će slikovito opisati rešenje problema.

Napomena – obnovljive izvore energije nije dozvoljeno ugasiti i moguće je samo smanjenje proizvodnje (samo ako je to potrebno).

Studentima je dozvoljeno da koriste biblioteke i programske jezike koji će omogućiti pronalazak adekvatnog rešenja. Arhitektura rešenja, programski jezik, način čitanja i skladištenja podataka je izbor studenta. Metod optimizacije koji će biti iskorišćen treba da bude Simplex (biblioteka) ili metod kolonije mrava. Ali student može koristiti i druge metode koji će dovesti do adekvatnog rešenja (genetski algoritam, npr).