Fakultet tehničkih nauka

Univerzitet u Novom Sadu

Dokumentacija projekta

Razvoj elektroenergetskog softvera

2019/2020. godina

Studenti:

Enes Rovčanin, PR59/2017

Slađana Vasiljević, PR65/2017

Sadržaj:

1. Uvod

2. Komponente

3. Način funkcionisanja

4. Testovi

1. Uvod

U projektu je simuliran rad i komunikacija Smart Home Energy System-a sa potrošačima električne energije, solarnim panelima, baterijama, punjačem za električni automobil i električnom mrežom. Projekat se sastoji iz narednih komponenti: SolarPanel, Battery, Consumer, eVehicleCharger, Utility I SHES. Podaci se čuvaju u Misrosoft SQL bazu podataka.

2. Komponente

SolarPanel je komponenta koja služi za proizvodnju električne energije proporcionalno vremenskim uslovima. U jednom kućnom sistemu može biti više solarnih panela. Nakon što se solarni panel doda u kućni sistem, on počinje da generiše električnu energiju u zavisnosti od jačine sunčevog zračenja. SolarPanelModel sadrži podatke u vidu Property-a za maksimalnu snagu, jedinstveno ime i za trenutnu snagu koja zavisi od snage sunca. SolarPanelModel klasa je manipulisana SolarPanelViewModel komponentom koja reguliše snagu solarnih panela. SolarPanelViewModel je zadužen da svake sekunde obaveštava SHES o trenutnoj snazi svih panela.

Battery je komponenta koja služi da skladišti električnu energiju kako bi se ona optimalno koristila. Optimalno korišćenje podrazumeva punjenje baterije kada je energija jeftina/potrošnja mala i pražnjenje kada je energija skupa/potrošnja velika. Battery definišu sledeći parametri: jedinstveno ime, maksimalna snaga, kapacitet u satima. SHES upravlja baterijom na sledeći način:

- Od 3h do 6h punjenje

- Od 14h do 17h pražnjenje

Prilikom punjenja i pražnjenja kapacitet u satima se menja. Svaki minut pražnjenja smajuje kapacitet za jedan minut, svaki minut punjenja povećava kapacitet za 1 minut. Baterija komunicira sa SHES tako što šalje kapacitet i režim rada. Kada se baterija puni ona se ponaša kao potrošač u sistemu, kada se prazni ponaša se kao generator električne energije.

Consumer je komponenta koja služi za prezentaciju potrošača. Potrošači u sistemu troše električnu energiju. Mogu se paliti i gasiti proizvoljno komandama na On i Off dugmad, i može ih biti proizvoljno u sistemu. Potrošači se mogu dodavati u sistem kao i uklanjati iz istog. Svaki potrošač se definiše preko: Jedinstvenog imena i potrošnje. Svaki potrošač se čuva u bazu podataka.

Utility je komponenta koja služi da omogući SHES-u dobavljanje viška električne energije od elektrodistribucije. Višak je razlika između trenutne potrošnje i trenutne proizvodnje. Višak se šalje elektrodistribuciji kao zahtev za energijom i elektrodistribucija zatim šalje cenu za tu energiju definisanu po jednom kWh.

SHES je komponenta koja predstavlja centralni upravljački sistem. Cilj sistema je upravljanje električnom energijom na optimalan način i proračun troškova.

3. Način funkcionisanja

SolarPanel komponenta se inicijalizuje i učitava svoje instance iz baze podataka. Svake sekunde SolarPanel komponenta šalje podatke o trenutnoj proizvodnji SHES komponenti koja dalje manipuliše sa njima.

Battery komponenta se inicijalizuje i učitava svoje instance iz baze podataka. Battery komponenta se može naći u jednom od sledećih stanja: Charging, Discharging i Iddle. Prilikom punjenja Battery se ponaša kao potrošač, a prilikom pražnjenja kao proizvođač električne energije.

Consumer komponenta se inicijalizuje i učitava svoje instance iz baze podataka. Posle učitavanja Consumer komponenta omogućava korisniku uvid u trenutnu potrošnju pojedinačnog uređaja kao i njegovu manipulaciju. Korisnik je takođe u mogućnosti da dodaje nove potrošače u listu, samim tim I bazu podataka, kao i da briše potrošače. SHES prima ukupnu potrošnju svih potrošača na svaku pojedinačnu promenu potrošnje potrošača.

eVehicleCharger komponenta se inicijalizuje I učitava iz baze podataka. Ova komponenta prikazuje trenutno stanje kao I konekciju električnog automobila na punjač. Korisnik je u mogućnosti da menja ove komande. Takođe, ukoliko je automobil priključen na punjač, automatski započinje punjenje u trenutku kada nastupi vreme za punjenje baterija.

Utility komponenta se inicijalizuje i učitava svoje instance iz baze podataka. Utility komponenta svake sekunde prikazuje trenutnu potrošnju, proizvodnju, kao I cenu razmene električne energije.

SHES prima svake sekunde trenutnu snagu solarnih panela, vodi računa o korišćenju baterija i pravi proračun za izračunavanje potrebne količine energije od elektrodistribucije. To računanje SHES vrši

svake sekunde, dobijena vrednost može biti pozitivna i negativna. Pozitivna vrednost podrazumeva trošak za SHES jer se energija uvozi po ceni koju šalje elektrodistribucija. Cena se izražava u $/kWh. Negativna vrednost podrazumeva prodaju energije kućnog sistema ka elektrodistribuciji po istom cenovniku.

4. Testovi

Program je istestiran Unit testovima.