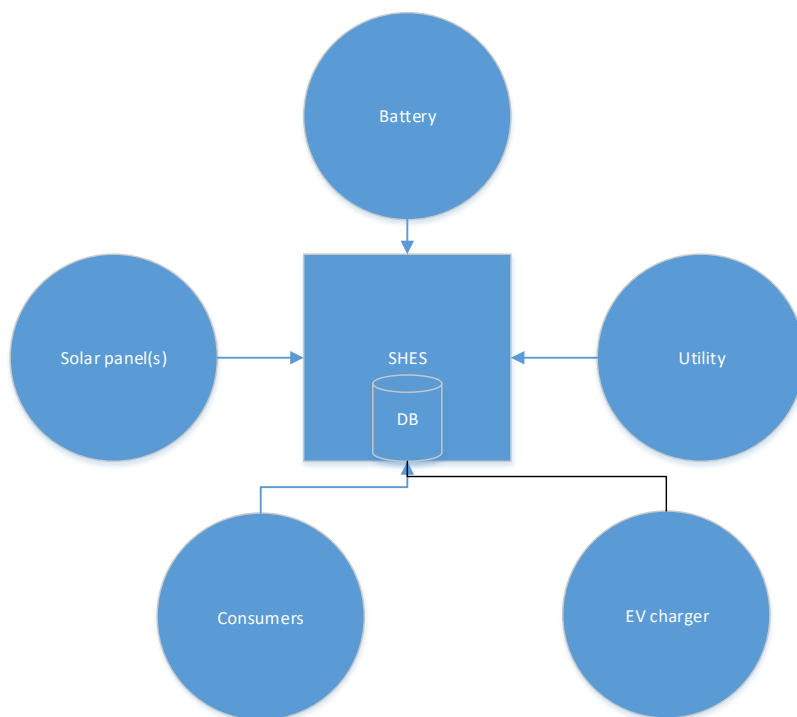


## Projektni zadatak Smart Home Energy System

Potrebno je napraviti dizajn sistema, arhitekturu sistema, implementirati i istestirati rešenje koji simulira rad i komunikaciju Smart Home Energy Sistema. SHES je sistem koji upravlja radom kućnog energetskeg sistema i obezbeđuje optimalan i stabilan rad.

Sistem sadrži 5 komponenti:

1. Solarne panele
2. Baterije
3. Potrošače
4. Elektrodistribuciju (utility)
5. Punjač za električni auto



### Solarni paneli

Solarni paneli proizvode električnu energiju proporcionalno vremenskim uslovima. U jednom kućnom sistemu može biti više solarnih panela.

Prilikom dodavanja solarnog panela u sistem on se definiše pomoću sledećih parametara:

- Jedinstveno ime
- Maksimalna snaga

Pošto se solarni panel doda u kućni sistem, on počinje da generiše električnu energiju na sledeći način, u zavisnosti od jačine sunčevog zračenja:

- 0% sunca – 0% snage solarnog panela
- ....
- 100% snage sunca – 100% snage solarnog panela

Snaga sunca unosi se preko UI-a (može i konzolna aplikacija) u odvojenom tredu i može biti izmenjena u svakom momentu.

Merenje snage svakog od solarnih panela šalje se SHES svake sekunde.

## Baterija

Baterija 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.

Prilikom dodavanja baterije u sistem ona se definiše pomoću sledećih parametara:

- Jedinstveno ime
- Maksimalna snaga
- Kapacitet (u satima rada)

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 smanjuje kapacitet za jedan minut, svaki minut punjenja povećava kapacitet za 1 minut.

SHES komunicira sa baterijom tako što joj šalje komandu za punjenje i pražnjenje. 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.

## Potrošač

Potrošači u sistemu troše električnu energiju. Mogu se paliti i gasiti proizvoljno i može ih biti proizvoljno u sistemu.

Svaki potrošač se definiše preko:

- Jedinstveno ime
- Potrošnja

## Utility (elektrodistribucija)

SHES dobavlja višak 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.

Rad sa elektrodistribucijom se definiše kao:

- Snaga razmene (pozitivno ili negativno)
- Cena

## Electric vehicle charger (punjač električnog automobila)

Potrebno je definisati električni automobil preko maksimalne snage baterije. U odvojenom tredu na UI se podešava da li je automobil na punjaču ili nije i koliko je trenutno napunjan. Takođe preko UI se podešava da li se želi punjenje ili ne pošto se automobin puni ili kada je hitno potrebno ili kada je cena optimalna.

Ako automobil jeste na punjaču – troši onoliko snage koliko mu je maksimalna snaga baterije.

Takođe, bez obzira na komande, ako je automobil na punjaču i ako nije do kraja napunjen a vreme za punjenje baterija je nastupilo, pokrenuti punjenje automobila bez obzira.

## SHES

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

Cene rada:

- Baterija: 0 \$/kWh
- Solarni panel: 0 \$/kWh
- Utility: X \$/kWh

SHES šalje komande baterijama za punjenje i pražnjenje i prima informacije o trenutnom radu baterije, solarnih panela i cene energije elektrodistribucije. Sve ove informacije se čuvaju u bazi.

SHES proračunava izveštaj o radu za izabrani datum. Izveštaj podrazumeva grafik sa sledećim krivima:

- Proizvodnja solarnih panela
- Energija iz baterije (pozitivno i negativno)
- Uvoz iz elektrodistribucije (pozitivno i negativno)
- Potrošnja svih potrošača

Pored grafika SHES proračunava ukupan trošak u \$ za izabrani datum.

## Scenario rada aplikacije

Prilikom početka rada inicijalizuju se komunikacije sa svim uređajima u sistemu.

SHES proračunava potrebnu količinu energije od elektrodistribucije, svake sekunde, koja može biti pozitivna i negativna. Pozitivna količina podrazumeva trošak za SHES jer se energija uvozi po ceni koju šalje elektrodistribucija. Cena se izražava u \$/kWh. Negativna razlika podrazumeva prodaju energije kućnog sistema ka elektrodistribuciji po istom cenovniku.

## Kriterijum ocenjivanja

1. Dizajn I arhitektura rešenja
2. Korišćenje Scrum metodologije razvoja – definisanje User Story-a i taskova, planiranje i estimacija
3. Implementacija rešenja
4. CI ciklus
  - a. Build
  - b. UnitTestovi
  - c. Pokrivenost koda testovima