

## Projekat EMS

Naziv projekta	Sistem upravljanja energijom
Opis	Sistem za optimalnu alokaciju proizvodnje električne energije vrši monitoring trenutne sistemske potrošnje i u realnom vremenu optimizacionim algoritmima teži da zadovolji jednakost potrošnje i proizvodnje i u isto vreme minimizuje troškove goriva za proizvodnju električne energije. Značajnu ulogu u ovoj jednačini imaju obnovljivi izvori energije, ali njihova mana je to što imaju promenljiv karakter. U nekim zemljama država stimulise elektrane sa niskom emisijom CO <sub>2</sub> , pa tako na osnovu cene CO <sub>2</sub> možemo imati najnižu cenu proizvodnje, gde je cena goriva + cena CO <sub>2</sub> . Korisnik sistema uvek treba da koristi svoj elektroenergetski sistem tako da maksimizuje svoj profit.
Predmet	Zadaci
Arhitektura softvera za upravljanje pametnim mrežama	<p>Kreirati CIM profil koji će zadovoljavati potrebe sistema (SCADA, upravnja, optimizacije i primene traženih algoritama)- Implementirati import podata na osnovu profila</p> <p>Implementacija distribuirane transakcije</p> <p>Obezbediti višekorisnički klijentski rad (kako u van transakcije, tako i u toku transakcije)</p> <p>Za ocenu 10 obezbediti shallow copy izmenu modela u toku transakcije (biće objašnjeno usmeno)</p>
Simulacija elektroenergetskih sistema sa kritičnom misijom	<ul style="list-style-type: none"> <li>- koristiti/realizovati statusne i analogne ulazne i izlazne tačke</li> <li>- obezbediti (sa remote uređaja) online informacije o trenutnom stanju/statusu 'tačka/sistema'</li> <li>- koristiti/realizovati Modbus protokol</li> <li>- remote uređaje simulirati protokol simulatorima (koristiti third party simulator)</li> <li>- definisati - u skladu sa modelom - koja su 'radna/korektna' stanja a koja su abnormalna stanja i obezbediti alarming funkcionalnost</li> <li>- obezbediti 'monitoring sa statistikom' (DOM) za promene stanja ulaznih i izlaznih statusnih tačaka</li> <li>- obezbediti izdavanje komandi za izlazne tačke (sa simulacijom uspešnog realizovanja komandi - npr automatska promena vrednosti odgovarajućih ulaza)</li> </ul>
Cloud računarstvo u infrastrukturnim sistemima	<p>Monoliticku aplikaciju prebaciti u mikroservisnu oslanjajući se mikroservisnu arhitekturu i Microsoft Service Fabric.</p> <p>Pokazati razlike/prednosti i mane korišćenjem mikroservisne arhitekture u odnosu na monoliticku.</p> <p>SQL bazu treba zameniti sa jednom od baza cloud based (sql azure database, azure table, ..)</p> <p>Koristiti Azure storage po potrebi za definisani zadatak.</p> <p>Pub/Sub treba napraviti da je primenljiv u mikroservisnoj aplikaciji ili koristiti neki od postojećih feature-a koje nudi Azure.</p> <p>In-memory strukturu treba napraviti da je primenjiva u mikroservisnoj aplikaciji ili koristiti neki od postojećih feature-a koje nudi Azure (primer: reliable collections za stateful servise, za stateless neka baza)</p>

## Projekat SCADA

Naziv projekta	Distribuirani SCADA sistem
Opis	Sistem obuhvata akviziciju i upravljanje (commanding) u skladu sa CIM modelom distribuiranog sistema, replikaciju realtime podataka na standby sistem, graficki prikaz (u distribuiranom sistemu) i implementaciju odgovarajuceg upravljackog algoritma za/nad odredjenim brojem SCADA tacaka. Obezbediti logging alarmnih stanja i svih izdatih rucnih komandi.
Predmet	Zadaci
Arhitektura softvera za upravljanje pametnim mrežama	<p>Kreirati CIM profil koji ce zadovoljavati potrebe sistema (SCADA, upravnja, optimizacije i primene trazениh algoritama)</p> <p>Implementirati import podata na osnovu profila</p> <p>Implementacija distribuiranu transakciju</p> <p>Obezbediti visekorisnicki klijentski rad (kako u van transakcije, tako i u toku transakcije)</p> <p>Obezbediti shallow copy izmenu modela u toku transakcije (bice objasnjeno usmeno)</p>
Simulacija elektroenergetskih sistema sa kritičnom misijom	<ul style="list-style-type: none"> <li>- koristiti/realizovati statusne i analogne ulazne i izlazne tacke</li> <li>- realizovati in memory realtime bazu u skladu sa modelom sistema</li> <li>- obezbediti polling i unsolicited komunikaciju sa remote uredjajima - koristiti/realizovati DNP3 protokol (protocol simulatorima simulirati remote uredjaje - realizovati simulator)</li> <li>- obezbediti alarming i commanding</li> <li>- obezbediti 'monitoring sa statistikom' (DOM) za promene stanja ulaznih i izlaznih statusnih tacaka</li> <li>- obezbediti realtime replikaciju na udaljeni standby sistem</li> <li>- obezbediti graficki prikaz stanja sistema na udaljenim radnim stanicama (koristiti pubsub tehnologiju)</li> <li>- obezbediti logging 'u lokalu' (za alarming i commanding)</li> <li>- obezbediti trajno pamcenje stanja sistema (history) - npr svakih 30 sekundi 'spustiti' stanje sistema u bazu</li> <li>- funkcionalnosti scada sistema (komunikacija, krunching, DOM, history, prikaz, logging) realizovati mikroservisima</li> </ul>
Cloud računarstvo u infrastrukturnim sistemima	<p>Monoliticku aplikaciju prebaciti u mikroservisnu oslanjajuci se mikroservisnu arhitekturu i Microsoft Service Fabric.</p> <p>Pokazati razlike/prednosti i mane koriscenjem mikroservisne arhitekture u odnosu na monoliticku.</p> <p>SQL bazu treba zameniti sa jednom od baza cloud based (sql azure database, azure table, ..)</p> <p>Koristiti Azure storage po potrebi za definisani zadatak.</p> <p>Pub/Sub treba napraviti da je primenjiv u mikroservisnoj aplikaciji ili koristiti neki od postojećih featue-a koje nudi Azure.</p> <p>In-memory strukturu treba napraviti da je primenjiva u mikroservisnoj aplikaciji ili koristiti neki od postojećih featue-a koje nudi Azure (primer: reliable collections za stateful servise, za stateles neka baza)</p>

<p>Napredni infrastrukturni sistemi</p>	<p>- Primeniti algoritam upravljanja (izdavanje komandi promene stanja) u skladu sa optimizacionim algoritmom koriscenja opreme i/ili stanja sistema (npr ako su dva 'motora' redundantna - obezbediti 'podjednak' broj casova rada oba motora)</p> <p>Na osnovu trenutnog nivoa fluida i prognoziranoog priliva fluida u narednih 6 sati, potrebno je napraviti optimalni raspored ukljucenosti pumpi i polozaia teretnog menjaca na transformator tako da nivo fluida uvek bude oko nominalnog i radni casovi pumpi dobro rasporedjeni (podjednaki). Dozvoljeno odstupanje nivoa fluida je +/-5%. Prognozu priliva fluida relaizovati pomocu weather integracije i prognoze padavina. Povecan napon na transformatoru (visok polozej teretnog menjaca) dovodi do vece snage pumpi ali dovodi i do pregrevanja motora. Vreme koje motor moze da radi preopterecen zavisi od napona na sekundaru transformatora. Nakon toga, motor mora da se iskljuci i da se ohladi da bi mogao ponovo da se ukljuci i za to vreme nije dozvoljeno ponovno ukljucivanje motora. Pomocu genetskog algoritma generisati optimalnu semu upravljanja postrojenjem tako da nivo fluida uvek bude oko nominalnog. Simulaciju vrsiti na svakih 15 minuta. Ovakva simulacija se radi na svakih 3 sada za narednih 6 sati.</p>
<p>Održavanje i kontrola kvaliteta softvera u infrastrukturnim sistemima</p>	<p>Potrebno je obezbediti prikaz transformatorske stanice MV/LV sa njenim elementima.</p> <p>Elementi koji se nalaze u TSH:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prekidači,</li> <li>• Rastavljači,</li> <li>• Naponski merni uređaji (signal)</li> <li>• Strujni merni uređaji (signal)</li> <li>• Regulacioni transformator MV/LV (transformator + tap changer)</li> <li>• Sabirnica</li> <li>• Asinhrona masina (pumpa)</li> </ul> <p>Signali na elementima su ožičeni i moguće je pratiti vrednosti u realnom vremenu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signali na prekidačima: status</li> <li>• Signali na sekundaru regulacionog transformatora: vrednost merenja (napon)</li> <li>• Signali na strujnim mernim uređajima: vrednost merenja (intenzitet struje)</li> <li>• Signali (upravljacki) na tap changer-u</li> </ul> <p>Omoguciti komandovanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• status prekidača,</li> <li>• diskretni signal tap pozicija.</li> </ul>