**Izveštaj testiranja performansi sistema**

Projekat iz Naprednih veb tehnologija

**Autor: Selena Milutin SV39/2020**

Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad

Zimski semestar, školska 2023/24

Uvod

U daljem tekstu su dati izveštaji performasi sistema pod različitim slučajevima korišćenja i u različitim uslovima. Rađeni su load testing sa simuliranih 50, 150 i 300 korisnika, nad bazom sa manje i više podataka, kao i testiranje performansi sistema usled povećanja broja uređaja (simulatora) koji komuniciraju sa platformom. Za testiranje je korišćen alat Locust koji priliko pokretanja nudi mogućnost biranja broja korisnika I brzinu njihovog kreiranja. Za svrhe ovog testiranja brzina kreiranja korisnika je stavljena na 5.

Specifikacije sistema

Backend: REST u Java Spring tehnologiji

SQL baza: Postgres

Time series baza: InfluxDB

Uređaji (simulatori) su implementirani u Go programskom jeziku i komunikaciju ostvaruju putem MQTT protokola

Specifikacije mašine na kojoj se izvode testovi

16GB RAM

Ryzen 7 procesor

Testiranje opterećenja sistema (*load testing*) za česte scenarije korišćenja

Za ovu grupu testinja su ispitani sledeći scenariji:

1. Jednostavna registracija uređaja

Podrazumevani koraci za ovaj scenario su prijava na sistem, dobavljanje svih nekretnina I slanje zavhteva za kreiranje uredjaj

REST api se gađa kroz endpointe:

- POST /api/login

- GET /api/property

- POST /api/device

- POST /api/images/device/upload

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Br uređaja na početku | Br korisnika | Br zahteva | Mediana(ms) | Br zahteva po sek | Br uređaja na kraju |
| 11 | 50 | 405 | 124 | 28 | 146 |
| 11 | 150 | 2746 | 178 | 105 | 917 |
| 11 | 300 | 6558 | 593 | 130 | 2294 |
| 3810 | 50 | 429 | 47 | 33 | 8953 |
| 3810 | 150 | 2616 | 77 | 119 | 4683 |
| 3810 | 300 | 7111 | 464 | 146 | 6189 |

1. Registracija uređaja preko nekretnine

Podrazumevani koraci za ovaj scenario su prijava na sistem, dobavljanje svih nekretnina, dobavljanje nekretnine čiji uređaj želimo da dodamo I slanje zavhteva za kreiranje uredjaj

REST api se gađa kroz endpointe:

- POST /api/login

- GET /api/property

- GET /api/property/id

- POST /api/device

- POST /api/images/device/upload

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Br uređaja na početku | Br korisnika | Br zahteva | Mediana(ms) | Br zahteva po sek | Br uređaja na kraju |
| 11 | 50 | 445 | 135 | 29 | 149 |
| 11 | 150 | 2656 | 197 | 114 | 927 |
| 11 | 300 | 6838 | 603 | 117 | 2284 |
| 3810 | 50 | 409 | 66 | 32 | 8963 |
| 3810 | 150 | 2735 | 112 | 134 | 4688 |
| 3810 | 300 | 7322 | 473 | 152 | 6151 |

1. Tabelarni izveštaj za admina

Podrazumevani koraci za ovaj scenario su prijava na sistem, dobavljanje svih nekretnina zajedno sa akumuliranim podacima za potrošnju I proizvodnju energije I dobavljanje svih gradova zajedno sa akumuliranim podacima za potrošnju I proizvodnju energije

REST api se gađa kroz endpointe:

- POST /api/login

- GET /api/property/accepted?start=x?end=y

- GET /api/property/byCity?start=x?end=y

prop1706396400-1706569200

1706396400-1706914800

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Vremenski interval (dani) | Br korisnika | Br zahteva | Mediana(ms) | Br zahteva po sek |
| 2 | 50 | 329 | 277 | 29 |
| 2 | 150 | 1123 | 1192 | 37 |
| 2 | 300 | 2083 | 2993 | 37 |
| 7 | 50 | 283 | 349 | 24 |
| 7 | 150 | 1086 | 1461 | 36 |
| 7 | 300 | 2252 | 1870 | 37 |

Komentar:

Vidimo da se rezultati ne razlikuju znacajno u odnosu na vremenski period. Razlok je smestanje logike dobijanja agregiranog rezultata za proizvodnju I potrosnju u okviry flux query-a.

1. Izveštaj za nekretninu za admin

Početni koraci za ovaj scenario su isti kao I za tabelarni prikaz za admina odakle dobija podatke potrošnju I proizvodnju energije za zatati vremeski period za mesečni i nedelji izveštaj, kao I izveštaj po potrošenoj energiji po dobu dana za izabranu nekretninu. Ovde uvek fiksno dobijamo podatke za mesecni izvestaj I nedeljni, jer se oni uvek racunaju za celu godinu. Za izvestaj po dobu dana mozemo da imati varijacije

REST api se gađa kroz endpointe:

- POST /api/login

- GET /api/property/accepted?start=x?end=y

- GET /api/property/byCity?start=x?end=y

- GET /api/property/byMonthProperty/id

- GET /api/property/byTimeOfDay/id

- GET /api/property/properyByDay

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Vremenski interval (dani) | Br korisnika | Br zahteva | Mediana(ms) | Br zahteva po sek |
| 2 | 50 | 410 | 431 | 37 |
| 2 | 150 | 1333 | 1521 | 40 |
| 2 | 300 | 2711 | 3871 | 43 |
| 7 | 50 | 431 | 608 | 34 |
| 7 | 150 | 1143 | 1677 | 35 |
| 7 | 300 | 2354 | 4443 | 37 |

Komentar:

Vidimo da se rezultati razlikuju u odnosu na vremenski period. Za razliku od predhodnog primera agregacija podataka za potrosnju I proizvodnju po dobu dana je radena kroz logiku na backend aplikaciji a ne kroz upit. Optimizacija bi bila promena upita I smanjivanje broja iteracija kroz for petlju.

1. Izveštaj za grad za admina

Početni koraci za ovaj scenario su isti kao I za tabelarni prikaz za admina odakle dobija podatke potrošnju I proizvodnju energije za zatati vremeski period za izabrani grad

REST api se gađa kroz endpointe:

- POST /api/login

- GET /api/property/accepted?start=x?end=y

- GET /api/property/byCity?start=x?end=y

- POST /api/property/propertyEnergy

- POST /api/property/propertyEnergy

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Vremenski interval | Br korisnika | Br zahteva | Mediana(ms) | Br zahteva po sek |
| 6h | 100 | 1121 | 742 | 50 |
| 12h | 100 | 1219 | 740 | 53 |
| Nedelju dana | 100 | 1238 | 752 | 53 |
| Mesec dana | 100 | 1232 | 791 | 53 |

Komentar:

Kolicina podataka obradjena u toku ovih vremenskih perioda nije mnogo varirala te je vreme izvrsavanja ostalo relativno slicno. Ovo je omoguceno downsaplingom gde su podaci uzimani u interval prilagodjenom vremenskom periodu. Funkcija za pronalazak intervala traje oko 200 ms

1706853441 1706875041

1706831861 1706875061

1706270296 1706875096

1704283122 1706875122

1. Isključivanje solarnog panel

Podrazumevani koraci za ovaj scenario su prijava na sistem, dobavljanje svih nekretnina, dobavljanje nekretnine, dobavljanje panela I slanje zahteva za isključivanje

REST api se gađa kroz endpointe:

- POST /api/login

- GET /api/property

- GET /api/property/id

- GET /api/device/id

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Br korisnika | Br zahteva | Mediana(ms) | Br zahteva po sek |
| 50 | 605 | 42 | 31 |
| 150 | 3897 | 110 | 170 |
| 300 | 9905 | 457 | 194 |

1. Dobavljanje podataka za bateriju

Podrazumevani koraci za ovaj scenario su prijava na sistem, dobavljanje svih nekretnina, dobavljanje nekretnine, dobavljanje baterije I slanje zahteva za dobavljanje stanja baterije u zadatom vremenskom period

REST api se gađa kroz endpointe:

- POST /api/login

- GET /api/property

- GET /api/property/id

- GET /api/device/id

- POST /api/device/largeEnergy/readings

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Vremenski interval | Br korisnika | Br zahteva | Mediana(ms) | Br zahteva po sek |
| 6h | 50 | 769 | 36 | 56 |
| 12h | 100 | 2543 | 68 | 142 |
| Nedelju dana | 150 | 4042 | 110 | 178 |
| Mesec dana | 300 | 9488 | 447 | 165 |

Range: 1704287085 1706879085

1. Izveštaj za nekretninu za običnog korisnika

Podrazumevani koraci za ovaj scenario su prijava na sistem, dobavljanje svih nekretnina, dobijanje podatkaka za potrošnju I proizvodnju energije za zatati vremeski period za izabranu nekretninu

- POST /api/login

- GET /api/property

- POST /api/device/largeEnergy/propertyEnergy

- POST /api/device/largeEnergy/propertyEnergy

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Vremenski interval | Br korisnika | Br zahteva | Mediana(ms) | Br zahteva po sek |
| 6h | 50 | 556 | 48 | 40 |
| 12h | 100 | 1746 | 67 | 100 |
| Nedelju dana | 150 | 3196 | 178 | 129 |
| Mesec dana | 300 | 7231 | 618 | 137 |

1. Menjanje procenta punjenja na punjaču

Podrazumevani koraci za ovaj scenario su prijava na sistem, dobavljanje svih nekretnina, dobavljanje nekretnine, dobavljanje punjača I slanje zahteva za menjanje procenta punjenja

REST api se gađa kroz endpointe:

- POST /api/login

- GET /api/property

- GET /api/property/id

- GET /api/device/id

- PUT /api/device/charger/id/port

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Br korisnika | Br zahteva | Mediana(ms) | Br zahteva po sek |
| 50 | 730 | 36 | 50 |
| 150 | 4151 | 82 | 188 |
| 300 | 9466 | 411 | 169 |

1. Istorija akcija za punjač

Podrazumevani koraci za ovaj scenario su prijava na sistem, dobavljanje svih nekretnina, dobavljanje nekretnine, dobavljanje punjača I slanje zahteva za dobavljanje akcija nad punjačem u zadatom vremenskom period.

U dva dana imamo 8640 akcija a u sedan dana 30240.

REST api se gađa kroz endpointe:

- POST /api/login

- GET /api/property

- GET /api/property/id

- GET /api/device/id

- GET /api/device/largeEnergy/6/range

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Vremenski interval (dani) | Br korisnika | Br zahteva | Mediana(ms) | Br zahteva po sek |
| 2 | 50 | 2000 | 73 | 63 |
| 2 | 150 | 3113 | 213 | 119 |
| 2 | 300 | 7166 | 590 | 140 |
| 7 | 50 | 579 | 55 | 43 |
| 7 | 150 | 4000 | 132 | 140 |
| 7 | 300 | 8380 | 563 | 149 |

1706050800 1706223600

1705359600 1705964400

Komentar

Prilikom testiranja nije bilo razlike u brzini testova ali kolicina podataka u velikoj meni narusava performance na frontu.

Zaključak:

Svi slu;ejevi izvedeni sa 100% uspesnosti. Izveštaji za admina su najiscrpiji I zahtevaju naviše vremena te mozemo reci da su oni usko grlo sistema. Konkretno kod dobavljanja izvestaja za jednu nekretninu imamo 5 razlicitih poziva za dobavljanje I obradu podataka. Sama količina podataka koja se dobavi iz Influx baze podataka je smanjena koliko je to moguće downsaplingom ali opet veća količina podataka predstavlja opterećenje. Sama jačina uređaja na kojoj su izvršeni testovi I dužina izvršavanja testova takode utiče na performance.

Testiranje performansi sistema usled povećanja broja uređaja (simulatora) koji komuniciraju sa platformom

Korisnička aplikacija šalje informacije serveru gađajući njene endoint-e dok informacije dobija od servera preko socketa. Server dobijene zahteve po potrebi šalje na određene MQTT kanale preko kojih komunicira sa simulatorima. Korisnička aplikacija i simulatori nemaju direktnu komunikaciju. Svaka stanica koju otvori korisnik otvori i socket konekciju preko koje dobavlja neophodne podatke, dok svaki simulator sluša zahteve isključivo za njega. Većina podataka se upisuje u Iflux preko Telegraf-a. Izuzetak su podaci za proizvodnju i potrošnju električne energije koji se naknadno računaju na svaki minut na serveru.

Za ovu grupu testinja su ispitani sledeći uređaji:

1. Solarni panel

U sklopu kojeg se vrši uključivanje I isključivanje panela I dobavljanje podataka za istoriju akcija I proizvodnju energije. Uključivanje I sključivanje panela smo ispitali u predhodnoj grupi testova I možemo primetiti da povečanje simulatora jeste uticalo na performanse. Na vise od 950 pokrenutih niti MQTT konekcija puca svaki put I vise se ne dobija ni jedna poruka od simulatora, na 800 niti uvek dobavi za svaku nit ispravne podatke ali prilikom testiranja Locust-om nekad se prekine veza kao posledica prevelikog broja zahteva na isti kanal. Naredni podaci su rađeni za pokretanje 800 niti. Sa 150 korisnika vidimo duplo usporenje.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Br korisnika | Br zahteva | Mediana(ms) | Br zahteva po sek |
| 50 | 685 | 36 | 50 |
| 150 | 2743 | 488 | 102 |
| 300 | 9000 | 616 | 170 |

Simulacija je uticala na količinu podataka koje se dobavlja za istoriju akcija I za prikaz proizvodnje energije ali downsapling-om je regulisan veći protok podataka I ne predstavlja usko grlo.

1. Baterija

U sklopu koje imamo prikaz vrednosti baterije kao I odredjene izveštaje u sklopu nekretnine. Reatime prikaza potrosnje nekretnine koji preko socketa dobavlja podatke I istorijski prikaz potrošnje. Kao statičko dobavljanje informacija o potrošnji I stanju baterije je ostalo pri istim performansama. Kako je realtime pretplaćen na socket koji uvek šalje podatke na minut a ne kako stignu odredjeni podaci iz simulatora nema kočenja ili kašnjenja sa te strane. Izveštaji su sami po sebi usko grlo sistema jer barataju nad velikim skupom podataka.

1. Punjac

U sklopu kojeg imamo menjanje nivoa punjenja I dobavljanje podataka za istoriju akcija I potrošnju energije. Za istoriju akcija smo ispitali vreme dobavljanja za veći broj ulaznih podataka I da je veoma spor za velik broj podataka na frontu. Slicno kao I za solarni panel, kako bi promenili nivo punjenja moramo na simulatoru u isto vreme prihvatiti dosta akcija upisati sve podatke u Influx, te su u tom aspektu performance očekivano lošije nego sa samo jednim simulatorom.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Br korisnika | Br zahteva | Mediana(ms) | Br zahteva po sek |
| 50 | 685 | 36 | 50 |
| 150 | 2743 | 488 | 102 |
| 300 | 9000 | 616 | 170 |