



Idejna zasnova in postavitve pilota ekosistema interneta stvari z algoritmičnimi orodji

Procesi upravljanja sestava

Naziv projekta	Idejna zasnova in postavitve pilota ekosistema interneta stvari z algoritmičnimi orodji
Status dokumenta	Končna verzija
Datum izdelave dokumenta	24. 4. 2024
Datum zadnje spremembe	14. 5. 2024
Verzija dokumenta	1.0
Avtor dokumenta	Marko Bajec, Jernej Cvek, Matjaž Pančur, Gregor Burger, Franc Drobnič, Andrej Kos



Zgodovina dokumenta

<i>Datum</i>	<i>verzija</i>	<i>avtor</i>
24.4.2024	0.1	Franc Drobnič
25.4.2024	1.0	Franc Drobnič

Kazalo vsebine

1	Uvod	4
1.1	Namen dokumenta	4
2	Zahteve	4
2.1	Zahteve naročnika	4
2.1.1	Funkcionalnosti platforme	4
2.1.1.1	Funkcionalne zahteve v okviru pilota za uporabnika DSP - Prvi uporabnik	4
2.1.1.2	Funkcionalne zahteve izven okvira pilotnega projekta	5
2.1.1.3	Predvideni uporabniki pilota	5
2.1.2	Osrednji sestav - Splošne tehnične zahteve pilota	5
2.1.2.1	Skladnost s standardi	5
2.1.2.2	Povezljivost s končnimi napravami interneta stvari - prenosni in podatkovni protokoli in smer podatkovnega toka	5
2.1.2.3	Varnostne zahteve	6
2.1.2.4	Skalabilnost	6
2.1.2.5	Uporabniki	6
2.1.2.6	Obdelava osebnih podatkov	6
2.1.2.7	Pravni vidiki	6
2.1.2.8	Finančni vidiki	6
3	Smernice za energetska sanacija zgradb	7
3.1	Možnosti za vključitev merjenih podatkov v osrednji sestav	7

1 Uvod

1.1 Namen dokumenta

V dokumentu so podani **Procesi upravljanja sestava**. Dokument nastaja v okviru projekta »Idejna zasnova in postavitve pilota ekosistema interneta stvari z algoritmičnimi orodji« (v nadaljevanju »platforma«). V strukturirani obliki so zbrani podatki o **podatkih**, ki jih je možno zbirati v okviru pilota.

2 Zahteve

2.1 Zahteve naročnika

V tehnični specifikaciji naročila za vzpostavitev platforme je naročnik podal naslednje zahteve:

2.1.1 Funkcionalnosti platforme

Platforma je zasnovana na osnovi gradnikov fundacije FIWARE in omogoča interoperabilnosti med sorodnimi sestavi. Uporabo odprtokodnih digitalnih gradnikov FIWARE in standardov podpira tudi Evropska komisija.

Izpostavljena sta predvsem dva gradnika:

- Standardizirani informacijski model in aplikacijski programski vmesnik NGSI-LD (ali vsaj NGSI-V2).
- CEF digitalni gradnik Context Broker. Uporaba odprtokodnega digitalnega gradnika je brezplačna, zagotovljeno je tudi dolgoročno vzdrževanje ter podpora pri uvajanju s strani Evropske komisije oz. CEF.

Glavne funkcionalnosti platforme, ki jih zasledujemo:

- podpora za prenos podatkov z in v naprave IoT preko različnih standardnih protokolov,
- možnost naročanja na podatke glede na njihov kontekst,
- shranjevanje podatkov časovnih vrst,
- upravljanje z napravami IoT, uporabniki in njihovimi dostopi,
- vizualizacija podatkov v obliki nadzornih plošč,
- varnost na vseh slojih.

2.1.1.1 Funkcionalne zahteve v okviru pilota za uporabnika DSP - Prvi uporabnik

Pilotni sestav mora omogočati spremljanje porabe energije v stavbah, tako agregirane kot tudi po posameznih porabnikih, zaradi zahtevanega energetskega knjigovodstva in spremljanja učinkovitosti rabe energije. Zagotovljeno mora biti:

- zbiranje podatkov o meritvah porabe električne energije,
- zbiranje podatkov o meritvah porabe toplotne energije,
- zbiranje podatkov o meritvah porabe plina,
- zbiranje podatkov o meritvah porabe vode.

2.1.1.2 Funkcionalne zahteve izven okvira pilotnega projekta

Pilotni projekt mora biti zasnovan tako, da bodo v prihodnosti mogoče njegove nadgradnje in razširitve. V nadaljevanju in izven okvira pilotnega projekta se predvideva vzpostavitev energetskega vodenja stavb z namenom energetske-ekonomske optimizacije procesov, ki so v stavbah povezani s porabo energije. Pilotni projekt mora biti zasnovan na način, da bo za potrebe energetskega vodenja zgradb omogočal dvosmerni podatkovni prenos med osrednjim sestavom in končnimi napravami interneta stvari v zgradbi (senzorji, števcji, ventili, aktuatorji itd.). Osrednji sestav mora omogočati povezavo z ločenim programskim gradnikom, ki bo razvit izven okvira projekta in bo udeležan krmilno-regulacijske funkcionalnosti, ki so potrebne za energetske vodenje zgradb.

2.1.1.3 Predvideni uporabniki pilota

Predvidena uporabnika pilota sta:

- MDP / Direktorat za informatiko in
- MJU / Direktorat za stvarno premoženje.

2.1.2 Osrednji sestav - Splošne tehnične zahteve pilota

2.1.2.1 Skladnost s standardi

Z namenom zagotavljanja čim večje splošnosti, standardizacije, interoperabilnosti in odpornosti na izzive, ki jih prinaša prihodnost, je zahtevana skladnost s specifikacijami NGSI-LD (ali vsaj NGSI-v2), t.j. standardiziranim informacijskim modelom in aplikacijskim programskim vmesnikom za objavljane, poizvedovanje in naročanje na informacije o kontekstu, katerega namen je olajšati odprto izmenjavo in souporabo strukturiranih informacij med različnimi zainteresiranimi stranmi.

V okviru pilotnega projekta mora biti na vseh ravneh omogočeno upravljanje celotnega življenjskega cikla informacij o kontekstu, vključno s posodobitvami, poizvedbami, registracijami in naročninami poenoteno in skladno s specifikacijami NGSI-LD (ali vsaj NGSI-v2).

2.1.2.2 Povezljivost s končnimi napravami interneta stvari - prenosni in podatkovni protokoli in smer podatkovnega toka

Osrednji sestav mora omogočati povezovanje s končnimi napravami interneta stvari po naslednjih prenosnih in podatkovnih protokolih:

- HTTP - Ultralight,
- HTTP - JSON,
- MQTT - Ultralight,
- MQTT - JSON,
- LoRaWAN - Cayenne LPP,
- LoRaWAN - CBOR,
- LoRaWAN - možnost določitve dekoderske funkcije za lastniški podatkovni format.

Osrednji sestav mora omogočati razširitve z dodatnimi prenosnimi in podatkovnimi protokoli ter povezovanje končnih naprav interneta stvari (to so viri podatkov (npr. senzorji), ponori

podatkov (npr. aktuatorji) in naprav, ki so tako viri kot tudi ponori podatkov (npr. v zgradbah nameščeni koncentratorji)). Zagotavljati mora dvosmeren podatkovni tok.

2.1.2.3 Varnostne zahteve

Osrednji sestav mora biti navzven zavarovan z uporabo mehanizmov avtentikacije in granularne avtorizacije ter z uporabo kriptografskih postopkov pri prenosu podatkov navzven, kar omogoča zavarovanje na vseh ravneh. Tudi komunikacija med osrednjim sestavom in končnimi napravami interneta stvari mora biti, razen v izjemnih primerih, ko je to tehnično neizvedljivo, zavarovana z uporabo mehanizmov avtentikacije in avtorizacije ter z uporabo kriptografskih postopkov pri prenosu podatkov.

2.1.2.4 Skalabilnost

Sestav mora biti zasnovan na način, ki z naraščajočo obremenitvijo sestava omogoča strojno in programsko skalabilnost.

2.1.2.5 Uporabniki

Sestav mora omogočati več organizacijsko, več uporabniško in več najemniško delovanje.

2.1.2.6 Obdelava osebnih podatkov

Sestav ne obdeluje osebnih podatkov.

2.1.2.7 Pravni vidiki

Potreben je pregled in potrditev ustreznosti licenčnih pogojev vseh posameznih gradnikov sestava za uporabo v okolju državne uprave.

2.1.2.8 Finančni vidiki

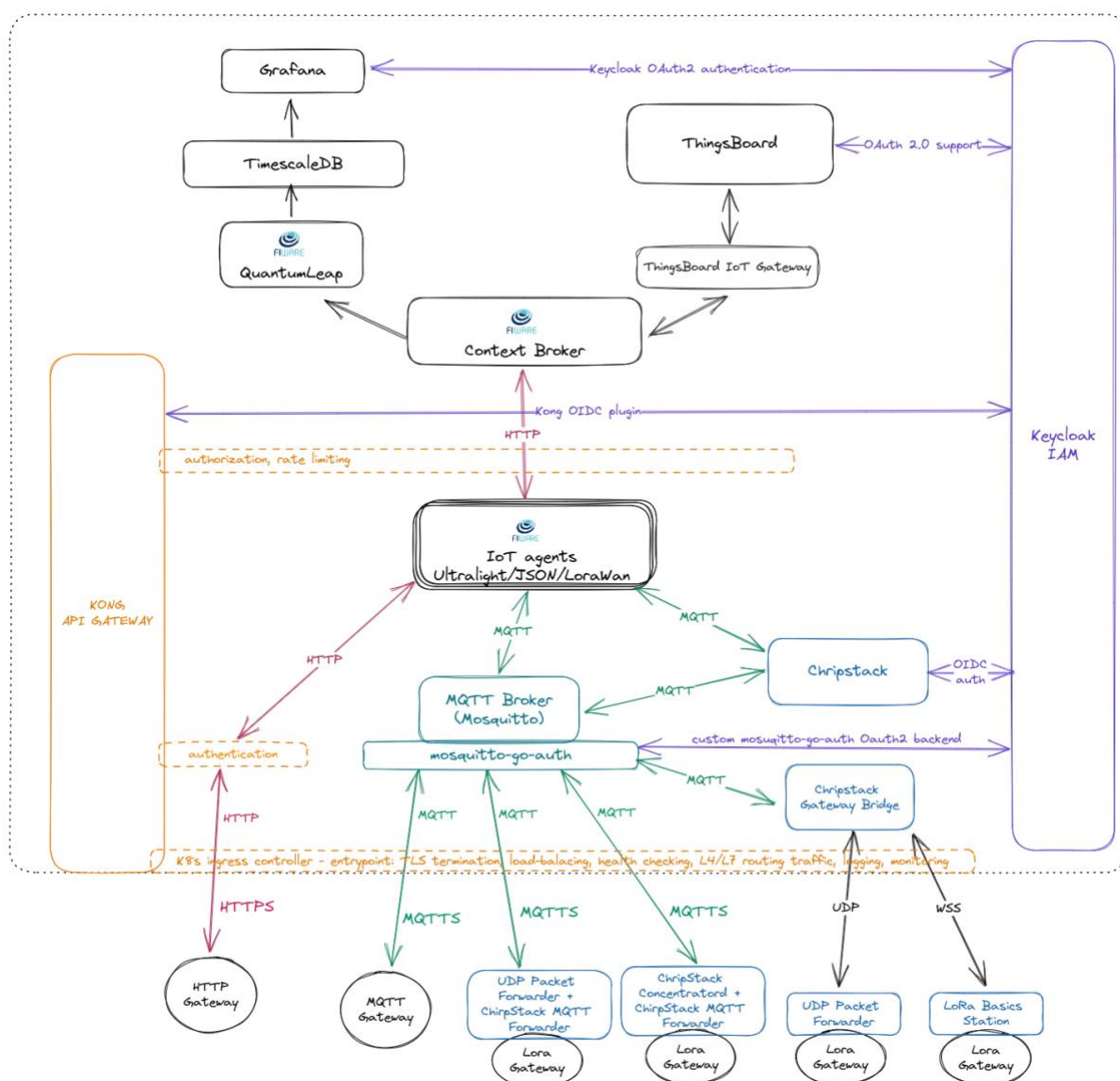
Potrebna je analiza finančnih učinkov sestava za uporabo v okolju državne uprave.

3 Priključevanje naprav

V pilotnem projektu je izdelanih več možnosti za vključitev merjenih podatkov v zbiranje v osrednjem sestavu (glej sliko 1, za podroben opis arhitekture pa dokument Tehnična in uporabniška dokumentacija):

- Neposredna priključitev senzorskih naprav na IoT Agente, ki tečejo v osrednjem sestavu;
- Priključitev zunanjih IoT Agentov na Context Broker v osrednjem sestavu;
- Priključitev zunanjega Context Brokerja v federacijo Context Brokerjev.

Za vse tri načine so izdelani primeri vključitve virov podatkov v obliki skript, ki izvajajo ukaze REST na izpostavljene vstopne točke na IoT Agentih in Context Brokerju.



Slika 1: Visokonivojska arhitektura z gradniki

3.1 Neposredna priključitev v osrednji sestav

Senzorske in akuatorske naprave so priključene na ustrezne IoT Agente glede na komunikacijski protokol, ki ga te naprave podpirajo.

Vsako napravo je treba pred začetkom pošiljanja podatkov registrirati v IoT Agentu. V ta namen so izdelane skripte, ki omogočajo registracijo posamezne naprave.

Registraciji so namenjena posebna (t.i. severna) vrata, ki so tudi preslikana na ustrezno DNS ime, kar omogoča enostavno konfiguracijo. Na ta vrata pošljemo dva ukaza REST, pri nekaterih agentih pa je potreben samo eden. Prvi ukaz POST ustvari dostopno točko za pošiljanje podatkov (parameter »resource«) in ključ za dostop (parameter »apikey«), kar pošljemo na dostopno točko »/iot/services«. Drugi ukaz POST doda podatke o napravi (ime, merjene veličine – attribute ipd.), pošljemo pa ga na dostopno točko »/iot/devices«. Nekateri IoT Agenti (npr. OPC UA) vse te podatke pričakujejo samo na drugi vstopni točki.

Po registraciji je možno pošiljanje podatkov na dostopno točko, ki smo jo ustvarili s prvim ukazom, pri čemer mora naprava podati tudi ustrezni ključ za dostop. Te podatke mora naprava hraniti v svoji konfiguraciji. Podatke pošlje na druga (t.i. južna) vrata, ki imajo prav tako dodeljeno DNS ime, kar olajša konfiguracijo.

Ločitev registracije in pošiljanja podatkov na ločena vrata ima za posledico, da je možno pravico dostopa dodeliti ločeno za vsako od teh operacij.

Prof. dr. Marko Bajec
