

Zadatak 1
(4 boda)

Poduzeće *IoT solutions* želi implementirati rješenje za praćenje kvalitete zraka u parkovima u urbanim sredinama na području Europe. Senzori bilježe podatke o temperaturi, vlazi, tlaku, količini lebdećih čestica, UV-zračenju, koncentraciji plinova CO, CO₂ i NO₂. Podatke sa senzora je potrebno očitavati jednom u sat vremena te omogućiti pristup podacima registriranim korisnicima koji mogu pregledavati sva očitana mjerenja i pretplatiti se na primanje graničnih vrijednosti odabranih parametara s određenih lokacija.

- a) Koji komunikacijski protokol (ili više njih) na sloju podatkovne poveznice je prikladan za spajanje senzorskih čvorova na Internet? Objasnite zašto.
- b) Koju vrstu IoT-plaforme biste koristili za implementaciju navedenog rješenja? Objasnite zašto.
- c) Koji protokol aplikacijskog sloja biste odabrali za implementaciju vašeg rješenja? Objasnite zašto.
- d) Na koji način biste osigurali napajanje senzorskog čvora za praćenje kvalitete zraka? Ako trebate voditi računa o energetskej učinkovitosti implementacije, navedite kako ćete smanjiti potrošnju energije razvijenog senzorskog čvora.

Zadatak 2
(2 boda)

Skicirajte tipik komunikacije protokola za upravljanje uređajima OMA Device Management (DM) između DM-klijenta i DM-poslužitelja u fazama inicijalizacije i upravljanja

Zadatak 3
(3 boda)

Objasnite na koji su način sljedeće tehnologije: mikroservisi, kontejneri i alati za orkestraciju kontejnera doprinose razvoju i primjeni računarstva na rubu (edge computinga) u praksi.

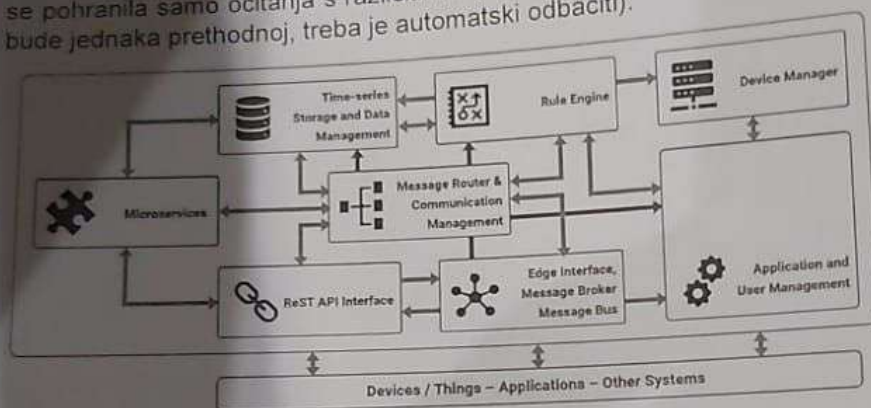
Zadatak 4
(2 boda)

Objasnite što je *Resource Description Framework* (RDF) i objasnite svrhu korištenja RDF-a u kontekstu IoT-rješenja.

datak 5
boda)

Zadana je skica IoT-platfome s pripadajućim osnovnim komponentama. Za IoT-rješenje koje treba prikupljati podatke s uređaja za praćenje kvalitete zraka definiranog u prvom zadatku (Zadatak 1) navedite koje bi komponente IoT-platfome trebalo koristiti i za implementaciju koje konkretne funkcionalnosti.

Pretpostavite da je na strani IoT-platfome uz funkcionalnosti navedene u prvom zadatku (prikupljanje satnih očitavanja, pristup podacima za registrirane korisnike koji mogu pregledavati očitavanja i pretplatiti se na primanje informacija o graničnim vrijednostima parametara) potrebno još dodatno filtrirati redundantna očitavanja s istog uređaja kako bi se pohranila samo očitavanja s različitim vrijednostima (ako sljedeća primljena vrijednost bude jednaka prethodnoj, treba je automatski odbaciti).



Zadatak 6
(3 boda)

Skicirajte arhitekturu lokalne platforme za IoT te navedite obilježja ovakvih platformi.

Zadatak 7
(1 bod)

Definirajte pojmove *far edge* i *near edge*.

Zadatak 8
(2 boda)

Objasnite što je DDoS napad i kako se IoT uređaji mogu iskoristiti kao sredstvo za DDoS napad.

Zadatak 9
(3 boda)

U pametnom domu su dostupni senzori za praćenje temperature u prostorijama te aktuatori za upravljanje klimatizacijskim uređajima. Mjerenja sa senzora te stanja aktuatora se objavljuju korištenjem MQTT klijenata-objavljivača koji objavljuju mjerenja sa senzora te stanje aktuatora. Stanje-aktuatora sadrži sljedeće informacije: 1) jesu li klimatizacijski uređaji uključeni ili isključeni i 2) podešenu temperaturu.

U domu se nalazi po jedan senzor temperature i klimatizacijski uređaj u dvije sobe u prizemlju te u dvije sobe na katu.

a) [2] Definirajte teme na koje se objavljuju senzorska mjerenja i stanja aktuatora tako da je moguće pretplaćivanje na svaki resurs po tipu (senzor/aktuator), po katu i po sobi.

b) [1] Prikažite format pretplate za slučaj kada se MQTT klijent-pretplatnik pretplaćuje na primanje svih dostupnih vrijednosti sa senzora na prvom katu.

Zadatak 10
(4 boda)

Skicirajte lanac vrijednosti za IoT i na primjeru elektroenergetske tvrtke (npr. HEP) koja želi svojim korisnicima omogućiti praćenje potrošnje energije putem pametnih brojeva objasnite ulogu svih aktera u tom lancu vrijednosti.

Zadatak 11
(3 boda)

U sljedećim zadacima potrebno je zaokružiti jedan ili više točnih odgovora. Netočno označen odgovor donosi -0.5 boda.

11.1 Kako bi se konfigurirao MQTT posrednik tako da mu se može pristupiti bez autentifikacije na svim dostupnim mrežnim sučeljima na portu 1883, potrebno je urediti njegovu konfiguraciju i dodati koje od navedenih linija:

- a) listener 1883 all_network_interface
- b) allow_anonymous true
- c) allow_anonymous false
- d) listener 1883 0.0.0.0
- e) authentication_required false

11.2 Za protokol Constrained Application Protocol (CoAP) vrijedi sljedeće:

- a) CoAP je protokol mrežnog sloja.
- b) CoAP je protokol koji se temelji na REST-u
- c) CoAP na transportnom sloju koristi TCP.
- d) Omogućuje komunikaciju isključivo na načelu zahtjev-odgovor.
- e) Omogućuje komunikaciju isključivo jedan na jedan.

11.3 Lokalna IoT-platforma ima sljedeća obilježja:

- a) korisnička aplikacija pristupa IoT-platформи putem lokalne mreže, a ne putem javnog Interneta
- b) generira veliku količinu prometa u javnom Internetu
- c) omogućuje definiranje pravila za obradu slijeda događaja i senzorskih očitavanja
- d) podržava različite protokole na sloju podatkovne poveznice
- e) skalabilna je jer može podržati veliki broj IoT-uređaja