

-----1-----

Stvar - objekt iz fizickog svijeta
senozr - opazanje okoline
aktuator - izvršava funkcije

Pametna okolina- integrira veci
broj umrezenih uređaja pomocu
programske platforme

Racunarski oblak - pohrana i
obrada podataka iz pametne
okoline

Genericki model IoTa - ui e U:
konacni skup korisnika
pj e P : konacni skup uređaja
moguci dogadaji: sense,
actuate, send reading
pj ---send reading--> ui
<--sense, actuate--
(proces na umrezenom, kor. proc.)

Virtualni entitet - stvarni uređaj

Izazovi IoTa - velik broj uređaja,
sigurnost i privatnost, modeli
naplate, razliciti poslovni modeli

Otvorena pitanja - sigurnost, privatnost
skalabilnost, decentralizacija

Lanac vrijednosti - Infrastrukture
- platform - integrator - IoTuser - user

-----2-----

IoT ekosustav - uređaji (senzori i aktuatori)
infrastruktura - nepokretna (optika), pokretna
(2g,3g...), bezicna(wlan), osobna (Bluetooth)
-horizontalna, - povezana (racunarstvo u oblaku)

IoT uređaj (mica2, iMote2) - opazanje fenomena,
malih dimenzija, trosi malo energije, mjeri tlak,
temp, svjetlost, zvuk, salje podatke do sljedeceg
senzora ili gatewaya

Actuator - u kombinaciji sa sensorima djeluje
na okolinu

Hardver - napajanje (baterija), mikroprocesor
(niska cijena, dimenzije, potrošnja),
memorija (ogranicena), pokrivanje radio
predajnika(najvise trosi, snaga opada s
 m^2 udaljenosti)

Mikrokontroler - ram, rom, interna sabirnica
Podjela - bitovi (8,16,32), Arhitektura (ARM, x86,
(VonNeumann, Harvard))
Svojstva - cpu power, memory, security, comuniacion

Razlike u odnosu na ad hoc - broj senzora u mrezi je
znatno veci, postavljaju se gusto, skloni ispadima,
stabilna topologija

Vrste mreze senzora - Kopnena
(100 - 1000 cheap senzora)
Podzemna - skuplji, u zemlju, stijene
Podvodna - skupi, prenose ih podvodna
vozila
Visemedijska - kamere i mikrofoni
Pokretna - senzori na pokretnim telefonima
robotima, vozilima

Izazovi - raspored senzora po zemljopisu
- strategija slanja podatka sa senzora

Machine(senzori) to (povezuje krajnje uređaje,
pristupna i jezgrena) Machine (racunalni sustav
koji upravlja drugim uređajima)

Bezicna - NFC, RFID (cm), BLE, XBee, ZigBee
WLAN WIFI(m)
Pokretna - 2G, 3G, 4G, 5G (km)
Zicna - xDSL, optika

Jezgrena - veza s korisnikom, internetska mreza
Pristupni uređaj - povezuje pristupnu i jezgrenu

NFC - 13.56 Mhz, 106-424 kbit/s, 10cm, indukcija
RFID - tag, aktivni (bateriji) i pasivni (indukcija)

Senzorske pločice - dogadaji, pametni gradovi

-----3-----

Kratkog dometa: Bluetooth, VLC,
Srednjeg dometa: ZigBee, WIFI,
Z-wave (bezicno), Ethernet, PLC (zicno)
Dugog dometa: LoRa, NB-IoT
(pokretna mreza), fiber, xDSL (zicno)

Nelicensirani spektar: prednosti(lakse postavljanje,
veci kapacitet), nedostaci(manje regulacija,
interferencija, manji domet)

Licensirani spektar: Skuplji, veća regulacija,
manje interferencija, veći domet.

Frekvencije - 169 MHz (brojila struja, voda),
433MHz, 868 Mhz (EU), 915 MHz (SAD)

Nacini uštede energije - sleep, deep sleep,
wake on radio (ovisi o velicini baterije)

Class 0: ogranicenje dogadajem,
sakupljanje iz dogadaja (npr micanje)
Class 1: vremenskim periodom, SOLARNO
Class 2: ogranicenje zivotnim vijekom, ENC
Class 3: bez ogranicenja, spojeno na napajanje

Strategije energije
- iskluceno (spajanje po potrebi)
- niska potrošnja (periodicko isklucivanje)
- uvijek ukluceno (cijelo vrijeme aktivan)

Mrezne topologije - zvijezda, peer to peer,
stablo, mesh