

IEEE 802.14.4 - standard bezicne tehnologije prijenosa podataka s fokusom na nisku potrošnju  
Max brzina: 250 kb/s  
Max snaga: 1mW-100mW  
Okvir: 127 okteta

Tehnologije koje koriste IEEE -  
ZigBee, 6LoWPAN, Thread

FDD 1. vise mogucnosti, 2. slati, primati, usmjeravati pakete  
3. kordinator

RFD 1. ogranicenje komunikacijske i sklopovske mogucnosti, 2. malo trosi i spava, 3. komunicira s FFD

Beacon mode 1. duty cycling (cvor moze uci u sleep mode radi smanjenja potrosnje), 2. koriste csma/ca za izbjegavanje sudara okvira

NonBeacon moode: 1. komunikacija od tocke do tocke, 2. kontinuirano osluksavanje stanja

Enkripcijski algoritam - AES

ZigBee: 1. ZigBee je bežični protokol koji se koristi za umrežavanje i komunikaciju IoT uređaja, 2. mala brzina veze, niska potrošnja, malo kasnjenje, sigurna komunikacija  
3. do 65k uređaja

NWK: omogućuje stvaranje i upravljanje mrežama, te uspostavljanje sigurnosnih veza između uređaja.

AODV: usmjeravanje paketa do odredista

ZigBee funkcije aplikacijskog sloja: aplikacijski profili, klasteri, krajnja tocka, otkrivanje

ZigBee Kljucevi: master (opcionalni, inicijalna razmjena između 2 uređaja), mrezni (osiguravaju mrežu), poveznice (osiguravaju poruke na aplikacijskoj razini)

#### ZigBee vs Z-Wave

1. Frekvencija: ZigBee 2,4GHz, Z-wave 868
2. Z-wave je skuplji i zatvoren ekosustav
3. Zigbee najbolji kriptografski sustav, 65k
4. Z-Wave mala udaljenost (100m), 100kb/s

IEEE 802.11ah: standard za povezivanje uređaja u Internetu (IoT) sa velikim udaljenostima, niskom potrošnjom

-----4-----

COAP: 1.slanje i primanje podataka IoT-a  
2.REST, UDP, sigurna komunikacija DTLS  
coap[s]://<host>[:<port>]/<path>[?<query>]  
uri schema + authority + path + query  
Prijenos poruka: COAP endpointt (req,res), async

Prednosti: UDP, niska potrošnja, REST,QoS  
Nedostaci: uvijek 1 na 1 (izvoriste i odrediste)

Zaglavlje: Version, Type, Token Length, Code  
(8 bitni prirodni broj, c.dd (c-0-7,dd-00-31))  
Messageld (detekcija visetrukkih poruka)

Klijent Server  
-----NON [0xaf5] POST /rea -->

--CON [0x7af8] Get /temp -->  
<--ACK [0x78a8] 2.06 Content --  
(timeout)--CON [0x7af8] Get /temp-->  
<-- ACK [0x78af8] 2.05 Content <temp>

MQTT: objavi - pretplati,kontrolne pakete TCP/IP  
(ispravan prijenos paketa, u kombinaciji s TLSom)

Broker: između publishera i subscribera  
Client - publisher, subscriber

Faze: session establishment, authnetification,  
data exchange, session termination

Razine QoS: razina0(najvise jedan put), razina1  
(minimalno jedan put, duplikati), razina2(tocno  
jedan put)

Pretplate: FER/sens (samo jedna tema), FER/#  
(sve teme), FER/+/sens/+ (bilo koja rijec na  
toj poziciji gdje je +)

Formati:

connect (cli->srv, otvaranje konekcije),  
connack(cli<-srv),  
publish(cli->srv, slanje poruke)  
puback(cli<-srv, potvrda),  
purec(cli->srv,potvrda o primanju),  
pubrel(cli<-srv, otpustanje poruke),  
pubcomp(cli->srv, potvrda o uspjesnom prijenosu)

subscribe(cli->srv, zahtijev za pretplatom),  
suback (srv->cli, potvrda o pretplati),  
suback(cli<-srv, potvrda),  
unsubscribe(cli->srv, brisanje pretplate)  
unsuback(cli<-srv, potvrda o brisanju),  
pingreq (cli->srv, ping zahtijev)  
pingresp(cli<-srv, ping resp)  
disconnect(cli->srv, zatvara prema serveru)

Prednosti: pouzdana isporuka poruka, vise  
odredista, razliciti nivoi QoS  
Nedostaci: TCP dodaje overhead, ogranicena  
kolicina energije