

Dodatno poročilo za projekt BSO

Mihael Rajh (63160271)

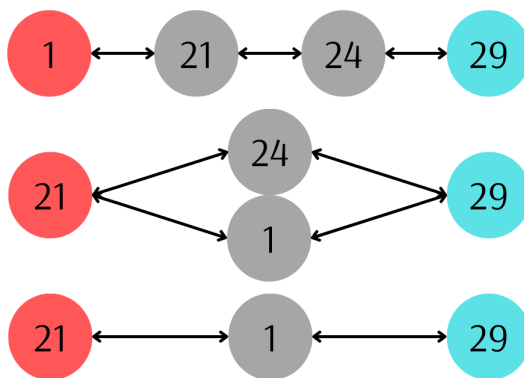
1 Uvod in opis preizkusa

Ta dokument vsebuje opis dodatnega demonstrativnega preizkusa implementacije algoritma DSDV za modul nRF24L01. Namen preizkusa je bil preveriti pravilno delovanje usmerjevalnega algoritma za prenos podatkov. Ta razdelek opisuje uporabljeno strojno opremo in postopek izvedbe preizkusa. Naslednji razdelek vsebuje posnetke zaslona izpisov, posnetih med preizkusom. Na koncu so navedeni še izvedeni popravki algoritma in zaključki o preizkusu.

Pri eksperimentu je bilo uporabljenih pet ploščic z modulom nRF24L01, oštevilčene kot 1, 9, 21, 24 in 29. Na vse je bil naložen algoritem DSDV s testnim programom. Ob pritisku na prvi gumb ploščica izpiše usmerjevalno tabelo na standardni izhod, ob pritisku na drugi gumb pa preko DSDV usmerjevalnega protokola pošlje sporočilo z lastnim naslovom na ploščico 29. Algoritem vseskozi na standardni izhod izpisuje lastno delovanje (klici funkcij in prenosi paketov). Ob predhodnem testiranju je bilo ugotovljeno, da nRF24L01 modula ploščice 9 ostali modul ne slišijo, zato je bil ta izločen iz preizkusa. Za ostale so bili določeni lastni naslovi: CFEE3E za 1, CFEE55 za 21, CFF0D5 za 24, ter CFEDB2 za 29. Skupen naslov omrežja je bil določen kot 6E5246.

Ploščice so bile najprej postavljene v vrsto po redu lastnih števil tako, da je vsaka slišala le tisto neposredno za njo in/ali pred njo. Zadnja je bila priključena na računalnik, kjer so se preko programa Putty spremljali njeni izpisi. Ko se je vrsta pravilno vzpostavila, je bilo s ploščice 1 poslano sporočilo za ploščico 29. Ob prejemu sporočila je bil shranjen trenutni izpis ploščice 29. Nato je bila ploščica 1 premaknjena k ploščici 24. Ko se je usmerjevalna tabela ploščice 29 pravilno posodobila, je bilo s ploščice 21 poslano sporočilo za ploščico 29. Ob prejemu sporočila je bil shranjen trenutni izpis ploščice 29.

Nazadnje je bila ugasnjena ploščica 24. Ko se je usmerjevalna tabela ploščice 29 pravilno posodobila, je bilo s ploščice 21 poslano sporočilo za ploščico 29. Ob prejemu sporočila je bil shranjen trenutni izpis ploščice 29. Vsi izpisi do bili skrajšani na del, ki se začne z usmerjevalno tabelo in konča s prejemom sporočila. Sledeča shema prikazuje tri situacije, kjer je z rdečo obarvan pošiljatelj sporočila, z modro pa prejemnik. Preizkus je bil ponovljen trikrat, z vmesnimi popravki medsebojnih razdalj.



2 Izpisi med preizkusom

```

DEST | N_XTHOP | LEN | SEQUENCE | MOD | AGE (s)
CFEDB2 | CFEDB2 | 000 | 00000008 | X | 5
CFF0D5 | CFF0D5 | 001 | 00000004 | X | 4
CFEE55 | CFF0D5 | 002 | 00000000 | X | 4
CFEE3E | CFF0D5 | 003 | 00000000 | X | 4
-----
brst_route_info: broadcasting routing information.
SENT PACKET: CFEDB20800000000CFF0D50400000001CFEE550000000002CFEE3E0000000003
TO ADDRESS: 6E5246
brst_route_info: broadcasting routing information.
full_table_dump: dumping entire routing table.
SENT PACKET: CFEDB20A0000000000CFF0D50400000001CFEE550000000002CFEE3E0000000003
TO ADDRESS: 6E5246
RCVD DSDV PACKET: CFF0D50800000000CFEDB20A00000001CFEE550000000001CFEE3E0000000002
update_table: updating routing table.
RCVD DATA PACKET: CFEDB21054686973206973204346454535352E0000000000000000000000000000
parse_data: parse packet addressed to device.
Received message: "This is CFEE3E."
```

```

TEST | NXTHOP | LEN | SEQUENCE | MOD | AGE (s)
CFEDB2 | CFEDB2 | 000 | 0000002A | X | 6
CFF0D5 | CFF0D5 | 001 | 00000026 | X | 6
CFEE55 | CFF0D5 | 002 | 0000000C | | 13
CFEE3E | CFEE3E | 001 | 0000001E | X | 6
-----
brctl_route_info: broadcasting routing information.
SENT PACKET: CFEDB22A00000000CFF0D52600000001CFEE3E1E000000026E52461400000002
TO ADDRESS: 6E5246
RCVD DSDV PACKET: CFF0D528000000006E524628000000016E5246A0000000026E52461E00000001
update_table: updating routing table.
brctl_route_info: broadcasting routing information.
check_table: checking table for dead entries.
SENT PACKET: CFEDB22C00000000CFF0D52800000001CFEE3E1E000000026E52461400000002
TO ADDRESS: 6E5246
RCVD DSDV PACKET: CFF0D52A00000000CFEE5510000000016E5246A0000000026E52461E00000001
update_table: updating routing table.
RCVD DATA PACKET: CFEDB21054686973206973204346454533452E000000000000000000000000000000
parse_data: parse packet addressed to device.
Received message: "This is CFEE55."
```

```

DEST | NTHOP | LEN | SEQUENCE | MOD | AGE (s)
CFEDB2 | CFEDB2 | 000 | 00000058 | X | 2
CFF0D5 | CFEE3E | 255 | 00000039 | X | 50
CFEE55 | CFEE3E | 002 | 00000034 | X | 33
CFEE3E | CFEE3E | 001 | 00000050 | | 10
-----
brctl_route_info: broadcasting routing information.
SENT PACKET: CFEDB25800000000CFEE3E50000000016E524634000000016E52464A00000002
TO ADDRESS: 6E5246
RCVD DSDV PACKET: CFEE3E54000000006E524639000000FF6E524634000000026E52465200000001
update_table: updating routing table.
RCVD DSDV PACKET: CFEE553E00000000CFF0D539000000FF6E52464A000000016E52463C00000001
update_table: updating routing table.
RCVD DATA PACKET: CFEDB21054686973206973204346454533452E000000000000000000000000000000
parse_data: parse packet addressed to device.
Received message: "This is CFEE55."
```

3 Popravki in analiza preizkusa

Algoritmu je bila dodana funkcija, ki za prejet paket določi naslovnika, in ga preko usmerjevalne tabele prepošlje naprej. Dodan je bil tudi semafor za dostop do usmerjevalne tabele, saj bi se aplikacija ob prekinitvi posodabljanja tabele s pošiljanjem podatkov lahko sesula. Popravljen je bilo upravljanje z nRF24L01 modulom, ki ga je potrebno pri menjavi iz poslušanja v pošiljanje za kratek čas postaviti v način nizke porabe energije. Dodana je bila možnost utripanja LED diod ob prejemanju in pošiljanju sporočil, za spremljanje funkcionalnosti brez izpisov. Repozitorij projekta je bil posodobljen z opisom in postal javno dostopen.

Ob izvedbi preizkusa je bilo ugotovljeno, da je zmožnost pošiljanja in prejemanja preko nRF24L01 modula zelo variabilna. Modula, ki se večino časa ne slišita, lahko občasno vzpostavita stik, in posledično posodobita usmerjevalni tabeli. Zaradi nestabilne povezave je verjetno, da se preposlani paketi med njima za tem izgubijo. Primer takšnega stika je tudi na zadnjem izpisu preizkusa, kjer naprava 29 pred prejemom sporočila (prvič) sliši oznanjanje usmerjevalne tabele naprave 21. Ker pa omenjeni paket ne nosi informacije o napravi 29, lahko predvidevamo, da je naprava 21 sporočilo vseeno posredovala preko naprave 24.

Hkrati je izvedbo zelo oteževala nerodna nastavitvev, kjer je bil čas trajanja za zaznavo mrtve povezave nastavljen kot dvakratnik intervala, na katerem modul razpošlje celotno usmerjevalno tabelo. Če kateri sosed tega razpošiljanja ne sliši, lahko že pred naslednjim razpošiljanjem preslišane povezave označi kot mrtve. S povečanjem časa za zaznavo mrtve povezave pa v resnici upočasnjujemo ustrezno posodabljanje topologije. Posledično je bolj smiselna rešitev pogostejše oznanjanje celotne usmerjevalne tabele naprav, kar pa pomeni dodatna obremenitev omrežja in napajanja naprav.

Prvi problem bi se lahko rešilo tako, da se vključi potrjevanje za posredovana sporočila. S tem bi naprave hranile nedavno poslana sporočila in jih prepošiljala naprej, dokler ne slišijo odgovora. Drugi problem pa bi se lahko rešilo z bolj dinamičnim posodabljanjem usmerjevalne tabele. Na primer naprava s povezavo v usmerjevalni tabeli, ki jo njen sosed oznanja kot mrtvo, bi mu lahko takoj sporočila nazaj lastno povezavo. Ker te rešitve niso bile praktično preverjene in niso del osrednjega DSDV algoritma, niso bile implementirane. Rezultati nakazujejo, da algoritem deluje kot načrtovano, vendar s trenutno konfiguracijo ni dovolj zanesljiv za praktično uporabo.