

IEE1220 Side

Labor 4 aruanne

Traadita kohtvõrk WiFi

Töö tegija nimi: Glen Kink

Töö tegemise kuupäev: 03.11.2021

1. WiFi pääsupunkti seadistamine

WiFi tugijaama seadistamise IP osa

Vana seadistus (*ipconfig* tulemus):

```
Command Prompt
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::c541:73cf:dd2d:9d51%3
IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.183
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1

C:\Users\glkink>ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter vEthernet (Default Switch):

   Connection-specific DNS Suffix  . : 
   Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::d454:599e:4165:8c30%34
   IPv4 Address. . . . . : 172.31.176.1
   Subnet Mask . . . . . : 255.255.240.0
   Default Gateway . . . . . : 

Ethernet adapter Ethernet:

   Connection-specific DNS Suffix  . : 
   Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::c541:73cf:dd2d:9d51%3
   IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.183
   Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
   Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1

C:\Users\glkink>
```

Uus seadistus (moodle testist):

Võrgu aadress: 10.254.247.96

Maski võrguosa bittide arv: 27

Võrgus seadmetele antavate aadresside max arv: 30

võrgumask kümnendkujul: 255.255.255.224

Esimene kasutatav aadress (pääsupunkti IP aadress): 10.254.247.97

Teine kasutatav aadress (esimene DHCPga jagatav aadress): 10.254.247.98

Viimane kasutatav aadress (viimane DHCPga jagatav aadress): 10.254.247.126

Aadressruumi viimane aadress, levisaade (broadcast): 10.254.247.127

WiFi tugijaama seadistamise WLAN osa

2,4 GHz võrk

Võrgu nimi: monaglen

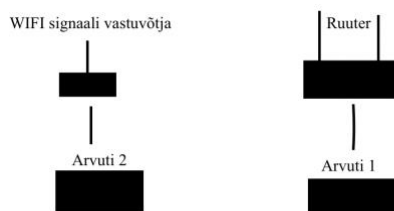
Kasutatav kanal: 6

5GHz võrk

Võrgu nimi: monaglen5

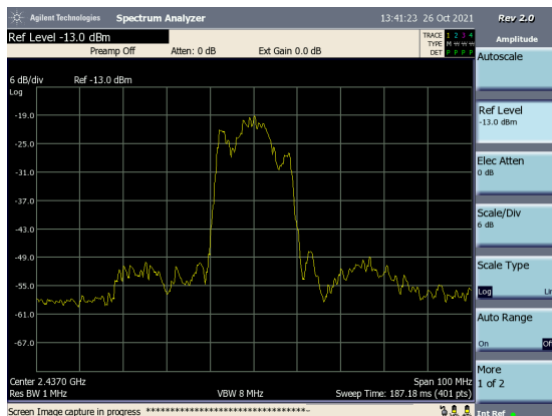
Kasutatav kanal: 48+52

Labori sisevõrgu skeem



2. WiFi spektri mõõtmine

2,4 GHz WLAN võrk



WLAN kanal ja kesksagedus: 2437MHz

Ekraanil näidatud sagedusriba kesksagedus: 2437MHz

Ekraanil näidatud sagedusriba laius: 20MHz

Mõõdetud spektri alumine sagedus: 2447MHz

Mõõdetud spektri ülemine sagedus: 2427MHz

Mõõdetud spektri laius: 20MHz

Signaali võimsus: -22dBm

Müra võimsus: -59dBm

Sidekanali läbilaskevõime arvutused 2,4 GHz WLAN võrgus.

$$R=W*\log_2(1+S/N)$$

$$W = 20 \text{ MHz}$$

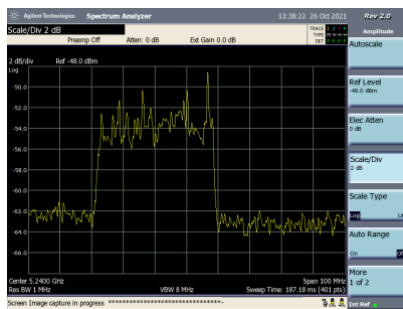
$$S = -22 \text{ dBm} = 0,006309574 \text{ mW}$$

$$N = -59 \text{ dBm} = 0.000001258925 \text{ mW}$$

$$S / N = 5012 \text{ korda}$$

$$R=20 * \log_2(1+5012)= 246 \text{ Mbit/s}$$

5 GHz WLAN võrk



WLAN kanal ja kesksagedus: 5240MHz

Ekraanil näidatud sagedusriba kesksagedus: 5240MHz

Ekraanil näidatud sagedusriba laius: 40MHz

Mõõdetud spektri alumine sagedus: 5210MHz

Mõõdetud spektri ülemine sagedus: 5250MHz

Mõõdetud spektri laius: 40MHz

Signaali võimsus: -47dBm

Müra võimsus: -63dBm

Sidekanali läbilaskevõime arvutused 5 GHz WLAN võrgus.

$$R = W \cdot \log_2(1 + S/N)$$

$$W = 40 \text{ MHz}$$

$$S = -47 \text{ dBm} = 0.000019952623 \text{ mW}$$

$$N = -63 \text{ dBm} = 0.00000050118723 \text{ mW}$$

$$S / N = 39,8 \text{ korda}$$

$$R = 40 \cdot \log_2(1 + 39,8) = 214,1 \text{ Mbit/s}$$

3. WiFi võrgu uurimine

Netsh

2,4 GHz võrk

KOPEERI ESIMESE KÄSU VÄLJUNDFAILI SISU SIIA!

Name : Wi-Fi
Description : ASUS USB-AC56 802.11ac Wireless USB Adapter
GUID : a3eeb0c8-e88e-48fc-a81a-e9e46f5393f9
Physical address : 04:92:26:8a:a0:a1
State : connected
SSID : monaglen
BSSID : 08:62:66:8d:17:08
Network type : Infrastructure
Radio type : 802.11g
Authentication : WPA2-Personal
Cipher : CCMP
Connection mode : Profile
Channel : 6
Receive rate (Mbps) : 54
Transmit rate (Mbps) : 54
Signal : 100%
Profile : monaglen

Hosted network status : Not available

1. Millise standardi WLAN võrguga on arvuti ühendatud? 802.11g

2. Milline on lubatud laadimiskiirus üles ja alla? 54mbit/s

5 GHz võrk

KOPEERI TEISE KÄSU VÄLJUNDFAILI SISU SIIA!

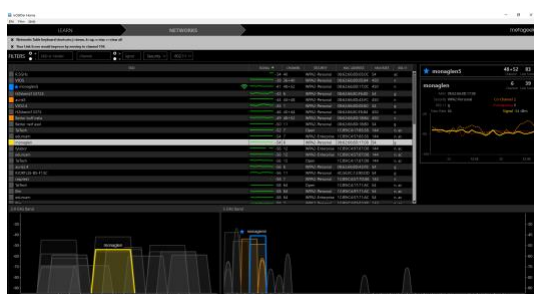
There is 1 interface on the system:

Name : Wi-Fi
Description : ASUS USB-AC56 802.11ac Wireless USB Adapter
GUID : a3eeb0c8-e88e-48fc-a81a-e9e46f5393f9
Physical address : 04:92:26:8a:a0:a1
State : connected
SSID : monaglen5
BSSID : 08:62:66:8d:17:0c
Network type : Infrastructure
Radio type : 802.11n
Authentication : WPA2-Personal
Cipher : CCMP
Connection mode : Profile
Channel : 48
Receive rate (Mbps) : 300
Transmit rate (Mbps) : 300
Signal : 100%
Profile : monaglen5

Hosted network status : Not available

1. Millise standardi WLAN võrguga on arvuti ühendatud? 802.11n
2. Milline on lubatud laadimiskiirus üles ja alla? 300mbit/s

Programmi *inSSIDer* 3 ekraanipilt

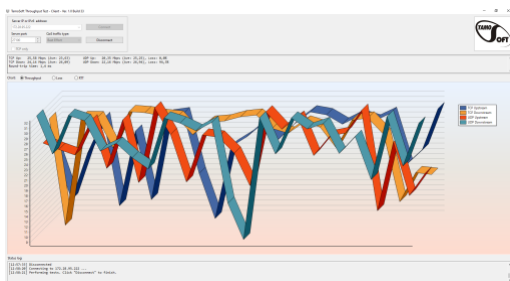


Küsimused (vastata mõlema enda võrgu kohta):

1. Millised kanaleid katab Teie võrgu spekter? 2.4GHz 6 ja 5GHz 48-st 52-ni
2. Milliseid kanaleid katavad teiste võrkude spektrid? 2.4GHz on kõik kanalid kasutusel, kuid 5GHz on mõned kanalid vabad.
3. Millised kanalid on vabad? 5GHz oleks näiteks vaba 108-st 118-ni vabad kanalid.
4. Milline kanal oleks praeguse kanali asemel enda võrgule parem kanal kasutada ja miks? 108 ja 118 vahel võiks olla, kuna siis on kõige vähem müra ning võrk saab paremini levida.
5. Kui suurt andmeedastuskiirust teoreetiliselt on võimalik kasutada Teie WLAN võrkudes? 54 ja 450 mbit/s

4. WiFi võrgu kiiruste uurimine

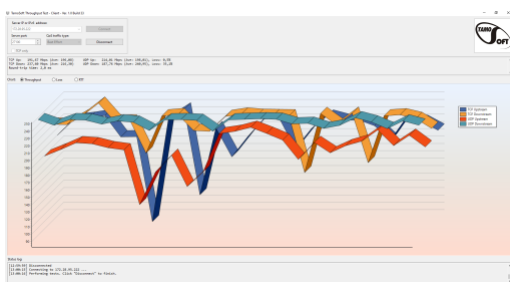
802.11g (2,4 GHz) võrk.



Hinnang TCP katsetulemustele: TCP üleslaadimine ei tundunud olevat väga stabiilne ja aeglane, allalaadimine ei olnud samuti väga stabiilne, aga oli ka aeglane.

Hinnang UDP katsetulemustele: UDP üleslaadimine oli suhteliselt ebastabiilne ja aeglane. Allalaadimist oli ka aeglane.

802.11n (5 GHz) võrk.



Hinnang TCP katsetulemustele: TCP üleslaadimine ega allalaadimine ei olnud väga stabiilne aga piisavalt kiire sellegipoolest.

Hinnang UDP katsetulemustele: UDP üleslaadimine oli vägagi stabiilne ja kiirem kui TCP. Allalaadimine oli aeglasem kui üleslaadimine ning ebastabiilsem.

5. Individuaalülesanne

WLAN sagedus $f=5220\text{MHz}=5\,220\,000\,000\text{Hz}$

Mõõdetud võimsus vastuvõtja sisendis $P_v=4,61\cdot 10^{-6}\text{W}=-53,36\text{dBm}$

$G_s=0\text{dBi}$

$d=60\text{m}$

$G_v=9\text{dBi}$

$$P_v = P_s \cdot G_s \cdot G_v \left(\frac{\Delta}{4\pi d} \right)^2 \quad G[\text{dBi}] = 10 \cdot \log(g) \quad \Delta = c/f \quad P_v / (G_s \cdot G_v \left(\frac{\Delta}{4\pi d} \right)^2)$$

$$\text{FSL} = 20 \cdot \log(0,06,10) + 20 \cdot \log(5220,10) + 32,45 = 82,37\text{dB}$$

$G_s=1$ korda

$G_v=7,94$ korda

$$4,61 \cdot 10^{-6} = (P_s \cdot 1 \cdot 7,94) / 82,37 = 4,78 \cdot 10^{-5}\text{W} \text{ vale lahendus}$$

Õige lahendus:

$$-53,35\text{dBm} = P_s + 0\text{dBi} + 9\text{dBi} - 82,37\text{dB} = 20,01\text{mW}$$

Kokkuvõte ja järeldused

Labori katsed näitasid millised erinevused on 2,4GHz ja 5GHz WiFi võrkude vahel. UDP võrgus puudub kontroll ja seega keskmine kiirus on suurem kui TCP puhul. Visuaalne pilt digitaalsest maailmast annab parema ülevaate ja aitab aru saada erinevustest. Oli pisut keerulisem labor kui eelnevad laborid, kuid siiski väga informatsioonirohke ning asjalik. Õppejõud oli abivalmis ning seostas termineid hästi.