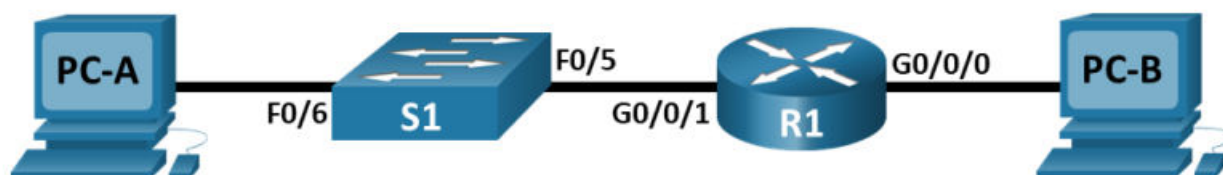


Marsruuteriga ja kommutaatoriga võrk



Seade	Liides	IP-aadress/mask	Vaikelüüs
R1	G0/0/0	192.168.0.1/24	-
		2001:db8:acad::1/64	
		fe80::1	
	G0/0/1	192.168.1.1/24	-
		2001:db8:acad:1::1/64	
		fe80::1	
S1	VLAN 1	192.168.1.2/24	192.168.1.1
PC-A	NIC	192.168.1.3 /24	192.168.1.1
		2001:db8:acad:1::3/64	fe80::1
PC-B	NIC	192.168.0.3 /24	192.168.0.1
		2001:db8:acad::3/64	fe80::1

Instruktsioonid

1. Ühenda marsruuter console kaabliga (laua peal esimene number on Ethernet ja teine console number kapi patch-paneelis) ja lülita marsruuter sisse.
2. Seadista arvuti IP-seadistus vastavalt tabelile. Kui kapi juures pole enam järjekorda, siis ühenda Ethernet-ühenduste jaoks kaablid nagu topoloogiajoonis (vastavalt klassi täituvusele võib õppejõu suunistel PC-B ühenduse asendada virtuaalliidesega, mistõttu PC-B ühendust pole vaja teha kapis). Lülita ka kommutaator sisse.
3. Pane arvutis kinni võrguliidesed (disable), tee lahti liides „Ethernet” (see ühendub kappi). Nii ühendame ennast Internetist lahti ja väldime edaspidi probleeme.
4. Kontrolli, et arvuti(d) on saanud õige IP-seadistuse. Kasuta CMD aknas käsku „ipconfig”.
5. Seadista marsruuter:
 - a. Mine privilegeeritud laadi:
Router> enable
 - b. Mine seadistamise laadi:
Router# config terminal
 - c. Muuda seadme nimi („_” järele lisa oma eesnimi ladinatähtedega (täpitähed võid asendada ka numbritega: ü=y; õ=6; ö=5; ä=2)):
Router(config)# hostname R1_erkki
 - d. Kui sisestada vigane käsk, nt trükivea tõttu, siis vaikimisi üritatakse seda nime DNS-serveri abil lahendada. Meil puudub selleks vajadus ja DNS-server on puudu:
R1_erkki(config)# no ip domain lookup

- e. Seadistame privilegeeritud laadi sisenemisel parooli „class” küsimine (kasutame lihtsat parooli klassis probleemide vältimiseks, klassiväliselt kasutage loomulikult turvalist parooli):
`R1_erkki(config)# enable secret class`
- f. Seadistame konsooliliini kaudu ligipääsu parooli küsimise (klassis kasutame lihtsat parooli „cisco”, mujal kasutage turvalisi paroole)
`R1_erkki(config)# line console 0`
`R1_erkki(config-line)# password cisco`
`R1_erkki(config-line)# login`
- g. Seadistame VTY-liini kaudu ligipääsu ja parooli küsimise (klassis kasutame lihtsat parooli „cisco”, mujal kasutage turvalisi paroole). Nii saame hiljem ühenduda telnetiga.
`R1_erkki(config)# line vty 0 4`
`R1_erkki(config-line)# password cisco`
`R1_erkki(config-line)# login`
- h. Vaikimisi paroolid on seadistuses lihttekstina (v.a. „enable secret” parool). Muudame, et paroolide asemel oleksid räsid:
`R1_erkki(config)# service password-encryption`
- i. Seadmega ühendumisel on mõistlik kuvada mingit seadmespetsiifilist teksti (alustav ja lõpetav märk peab olema sama, nii saab sisestada ka mitmerealisi tekste):
`R1_erkki(config)# banner motd $ R1_erkki, volitatud ligipääs ainult! $`
- j. Seadista marsruuteri liidesed (vastavalt tabelile). Kask „description” võimaldab lisada märkust liidese kohta, mida mõistlik lisada. Kui PC-B virtualiseerime, siis kasuta „g0/0/0” asemel „loopback 1” liidest, kõik muud käsud on samad (virtualiseerime ainult klassis õppeotstarbel):
`R1_erkki(config)# interface g0/0/0 (virtualiseerimisel interface loopback1)`
`R1_erkki(config-if)# ip address 192.168.0.1 255.255.255.0`
`R1_erkki(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad::1/64`
`R1_erkki(config-if)# ipv6 address FE80::1 link-local`
`R1_erkki(config-if)# description Suundub hosti PC-B`
`R1_erkki(config-if)# no shutdown`
`R1_erkki(config-if)# exit`
`R1_erkki(config)# interface g0/0/1`
`R1_erkki(config-if)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0`
`R1_erkki(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:1::1/64`
`R1_erkki(config-if)# ipv6 address fe80::1 link-local`
`R1_erkki(config-if)# description Suundub S1_erkki porti F0/5`
`R1_erkki(config-if)# no shutdown`
`R1_erkki(config-if)# exit`
- k. Kui virtualiseerisid g0/0/0 ehk kasutad loopback liidest
- l. Võimaldame IPv6-marsruutimise:
`R1_erkki(config)# ipv6 unicast-routing`
- m. Nüüd oleme lõpetanud marsruuteri seadistamise. Tehtud seadistused on ainult mälus. Kui elekter ära käib, siis lähevad kaduma tehtud muudatused. Seetõttu on asjakohane muudatused salvestada jääv-mällu ehk NVRAM-i. Marsruuteri taaskäivitamisel vaikimisi võetakse seadistus startup-config'st. Klassis õppe-eesmärgil soovime, et peale meid jääks marsruuter tühjaks, siis siinkohal pole mõistlik antud käsku anda, kuid reaalolukorras on kindlasti vajalik:
`R1_erkki# copy running-config startup-config`
- n. Seadistame marsruuteril kella (pange praegune õige aeg) (siin saate kasutada „?” abiinfoks):
`R1_erkki# clock set 13:30:00 28 Aug 2022`
- o. Proovige nüüd pingida arvutist PC-A arvuti PC-B (või virtuaalliidese) IP-aadressi

6. Tõsta nüüd marsruuteri „console” pordist juhe kommutaatori „console” pesasse. Jätke Putty aken lahti. Ära ühendatuna vajuta Putty's aknas Enter klahvi. Peaks ilmuma käsureaviip „Switch>”.
7. Hakkame nüüd kommutaatorit seadistama.
 - a. Vaikimisi SDM (Switch Database Manager) kasutatav mall bias ei paku IPv6-aadressituge. Vaatame, kas SDM kasutab dual-ipv4-and-ipv6 template või lanbase-routing malli. Uue malli kasutusele võtmiseks on vaja kommutaatorile teha restart:
`Switch# show sdm prefer`
 - b. Seadistame SDM-i kasutama vaikimisi dual-ipv4-and-ipv6 malli:
`Switch# configure terminal`
`Switch(config)# sdm prefer dual-ipv4-and-ipv6 default`
`Switch(config)# end`
`Switch# reload`
 - c. Kasutajaliides on sarnane ja samuti käsud. Vaata marsruuteri puhul seadistamisel vajadusel käskude kirjeldusi:
`Switch> enable`
`Switch# config terminal`
`Switch(config)# hostname S1_erkki`
`S1_erkki(config)# no ip domain-lookup`
 - d. Seadistame ja aktiveerime VLAN-liidese. Nii saame kommutaatorile ligi üle võrgu. Kommutaatoritel ei saa seadistada IP-aadressi füüsilisele liidele, vaid kommutaatorile üldiselt (tegemist on OSI mõttes ju teise kihi seadmega, kuid IP-aadress on 3-ndasse kihti kuuluv) või antud juhul VLAN-liidesele (VLAN toetusega kommutaator võimaldab jagada kommutaatorit mitme kohtvõrgu vahel virtuaalselt):
`S1_erkki(config)# interface vlan 1`
`S1_erkki(config-if)# ip address 192.168.1.2 255.255.255.0`
`S1_erkki(config-if)# no shutdown`
 - e. Seadistame vaikelüüsi kommutaatori jaoks (see on marsruuteri IP-aadress):
`S1_erkki(config)# ip default-gateway 192.168.1.1`
 - f. Nüüd oleme seadistanud kommutaatorit ja tavajuhul salvestaksime seadistuse, aga meil ei ole vaja seadeid vaja peale tunni lõppu):
`S1_erkki# copy running-config startup-config`
8. Nüüd on kõik seadmed (arvuti(d), marsruuter ja kommutaator seadistatud. Kontrollige ühendust PC-A ja PC-B vahel (ping käsuga). Samuti PC-A'st kommutaatorisse. Mõlemad peaksid õnnestuma.
9. Vaatame seisundeid marsruuteris.
 - a. Praegu on peaks arvuti console olema ühendatud kommutaatoriga. Meil on võimalus ühendada juhe tagasi marsruuteri „console” porti, aga lihtsam moodus on kasutada telneti.
 - b. Ava uus Putty aken ja vali „Connection type” väärtuseks „telnet” ja aadressiks pane marsruuteri PC-A poolne liides. Mis see oli? Vaata vajadusel tabelist. Nupule „Open” vajutades peaks ilmuma parooli küsimine. sisesta parool, mille sisestasid „line vty ...” seadistamisel. Peaksid nüüd sisse saama marsruuterisse.
 - c. Vaatame marsruutimistabelit marsruuteris (vaata väljundi alguses rea alguses olevate tähtede (C, L) tähendusi):
`R1_erkki# show ip route`
...
Gateway of last resort is not set
192.168.0.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
L 192.168.0.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks

- C 192.168.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1
 L 192.168.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1
- d. Kui palju koodiga C algavaid marsruute oli? Mis see tähendab?
- e. Vaatame nüüd IPv6 marsruutimistabelit:
- ```
R1_erkki# show ipv6 route
C 2001:DB8:ACAD::/64 [0/0]
 via GigabitEthernet0/0/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD::1/128 [0/0]
 via GigabitEthernet0/0/0, receive
C 2001:DB8:ACAD:1::/64 [0/0]
 via GigabitEthernet0/0/1, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:1::1/128 [0/0]
 via GigabitEthernet0/0/1, receive
L FF00::/8 [0/0]
 via Null0, receive
```
- f. Kuvame nüüd liideste põhiinfo:
- ```
R1_erkki# show ip interface brief
```
- g. Kas kõik topoloogiajoonisel seadistatud liidesed on üleval ehk „up” (nii „Status” kui „Protocol” veerg)? Kas IP-aadress korras (pole nt trükiviga, unustatud vmt)
- h. Vaatame IPv6 liideste lühiinfot:
- ```
R1_erkki# show ipv6 interface brief
```
- i. Kas kõik IPv6 seadistatud liideste puhul on märges „[up/up]” ja IPv6-aadressid õiged?
- j. Kuvame põhjalikuma ülevaate liidese seisudest (väljund erineb mõningal määral marsruuteriti ja versiooniti ja mudeliti):
- ```
R1_erkki# show ip interfaces g0/0/1
GigabitEthernet0/0/1 is up, line protocol is up
  Hardware is ISR4321-2x1GE, address is a0e0.af0d.e141 (bia a0e0.af0d.e141)
  Description: Connectd to F0/5 on S1
  Internet address is 192.168.1.1/24
  MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit/sec, DLY 100 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation ARPA, loopback not set
  Keepalive not supported
  Full Duplex, 100Mbps, link type is auto, media type is RJ45
  output flow-control is off, input flow-control is off
  ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
  Last input 00:00:00, output 00:00:19, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Input queue: 0/375/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
  Queueing strategy: fifo
  Output queue: 0/40 (size/max)
  5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
    4579 packets input, 637737 bytes, 0 no buffer
  Received 1092 broadcasts (0 IP multicasts)
  0 runts, 0 giants, 0 throttles
  0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
  0 watchdog, 2863 multicast, 0 pause input
  700 packets output, 115187 bytes, 0 underruns
  0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
  0 unknown protocol drops
  0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
```

0 lost carrier, 0 no carrier, 0 pause output
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out

- k. Mis seisus on liides „G0/0/1” tööseisund? Peaks olema „GigabitEthernet0/0/1 is up, line protocol is up”
 - l. Mis on liidese „G0/0/1” MAC-aadress? Näidisväljundis oli selleks „a0e0.af0d.e141”
 - m. Mis on liidese IP-aadress? Peaks olema „192.168.1.1/24” (maski „/24” sisestatasite ülal kujul „255.255.255.0”)
 - n. Vaatame nüüd põhjalikumalt IPv6 infot liidese „G0/0/1” kohta
R1_erkki# show ipv6 interface g0/0/1
GigabitEthernet0/0/1 is up, line protocol is up
IPv6 is enabled, link-local address is FE80::1
No Virtual link-local address(es):
Description: Connectd to F0/5 on S1
Global unicast address(es):
2001:DB8:ACAD:1::1, subnet is 2001:DB8:ACAD:1::/64
Joined group address(es):
FF02::1
FF02::2
FF02::1:FF00:1
MTU is 1500 bytes
ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
ICMP redirects are enabled
ICMP unreachable are sent
ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
ND reachable time is 30000 milliseconds (using 30000)
ND advertised reachable time is 0 (unspecified)
ND advertised retransmit interval is 0 (unspecified)
ND router advertisements are sent every 200 seconds
ND router advertisements live for 1800 seconds
ND advertised default router preference is Medium
Hosts use stateless autoconfig for addresses.
10. Ava kommutaator ja vaatame seal samuti seisundeid
- a. Vaatame portide olekuid („up” peaks olema pordid 5 j 6):
S1_erkki# show ip interface brief
11. Mis juhtub siis kui muuta marsruuteri G0/0/1 liidese IP-aadressiks „192.168.1.2” (sama maskiga)?
12. Vaatame üle, et oleks marsruuter ja kommutaator puhas seadistusest. Mõlemal seadmel anna samad käsu(d):
- a. Selleks anna käsk:
R1_erkki# show startup-config
 - b. Kui eelnevalt kuvati vastuseks „not present”, siis on kõik korras. Vastasel juhul on vaja marsruuter tühjendada seadistusest, milleks anna käsk:
R1_erkki# erase startup-config
13. Nüüd oled valmis saanud väikese topoloogia ja ühendusi testinud. Nüüd tee uuesti arvutis Ethernet2 liides lahti (enable), pane arvuti kinni (shut down), ühenda kapis kaablid lahti ning lülita seadmed välja.