**VILNIAUS UNIVERSITETAS**

**MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS**

**PROGRAMŲ SISTEMŲ KATEDRA**

**KOMPIUTERIŲ TINKLAI**

Laboratorinis darbas II: Nedidelio tinklo projektas

Darbą atliko:

2k. PS studentas Danielius Rėkus

VILNIUS 2022

Turinys:

[Įžanga 3](#_Toc102905706)

[Prietaisai 5](#_Toc102905707)

[Prietaisų legenda 5](#_Toc102905708)

[Adresavimo (IPv4) lentelė 6](#_Toc102905709)

[Adresavimo (IPv6) lentelė 7](#_Toc102905710)

[Visa Adresavimo lentelė (nuotrauka) 8](#_Toc102905711)

[Loginė topologija 9](#_Toc102905712)

[Rezultatai 10](#_Toc102905713)

# Įžanga

Laboratorinio darbo tiklas – sukurti mažo tinklo projektą naudojant „Cisco Packet Tracer“ programą (tinklų simuliatorių). Laboratorinis darbas atliktas pasinaudojus Cisco „Introduction to Networks“ kursu, „Packet Tracer“ programa, bei Cisco tinklo įrangos dokumentacija.

Užduotis: Sukurkite vienos įstaigos, kuri turi vieną dviejų aukštų pastatą ir ir vieną konferencijų  salę atstumu 80 m. vienas nuo kito. Tiekėjas suteikė įstaigai  išorinius IPv4 ir IPv6 bei atvedę 1Gbps interneto ryšį iki skydinės SvKm, nuo kurios jums reikia nutiesti laidinį tinklą iki kiekvienos patalpos.

Užduoties nr: V1

Table

Description automatically generated with medium confidence

Užduotis 1

Kambarių išplanavimas pirmame ir antrame aukšte (pav 1 ir 2):

Diagram

Description automatically generatedChart, bar chart

Description automatically generated

pav.

pav. 2

Be to, pastate yra ir banketų salė, kurioje turi veikti tiek laidinis, tiek belaidis ryšys.

Užduoties reikalavimai:

* Kiekviena „pilka“ patalpa turi turėti nuosavą potinklį.
* Bendrose erdvėse turi veikti belaidis ryšys (turi užtekti trijų „išorinių“ IPv4). P1 pastate pirmame ir antrame aukšte reikia palaikyti iki 50 belaidžio tinklo vartotojų.
* Sukurti „projektą“, kuris realizuotų nurodytą tinklą
* Aprašyti naudojamą tinklo įrangą
* Optimaliai padalinti tinklą į potinklius (VLSM)
* Sukurti atitinkamą simuliacinį “Packet Tracer” modelį

# Prietaisai

**Cisco 4331 Router** – Vienas populiariausių Cisco maršrutizatorių, pasirinktas dėl paprasto naudojimo, patikimumo, nesudėtingos konfiguracijos. Įmontuotas SvKm skydinėje.

**Cisco 2960 Switch** – Cisco komutatorius, gebantis priimti daug (24) vartotojų vienu metu. Kaip ir pagrindinis maršrutizatorius yra instaliuotas SvKm skydinėje, tačiau taip pat ir kiekviename kambaryje, kur prie jo galės prisijungti kambaryje esantys prietaisai.

**Cisco AccessPoint** – Belaidės prieigos taškas (veikia kaip maršrutizatorius/komutatorius), skleidžiantis „Wireless“ ryšį bei gebantis palaikyti didelį vartotojų skaičių. Instaliuotas Banketų salėje, kur prie jo yra prisijungę keli irenginiai.

# Prietaisų legenda

**Router-SvKm** - maršrutizatorius instaliuotas SvKm skydinėje.

**Switch-SvKm** - komutatorius instaliuotas SvKm skydinėje šalia **SvKmRouter**. Jisai yra naudojamas kaip pagrindinis komutatorius į kurį jungiasi visi kiti komutatoriai iš kitų pastato kambarių.

**SwS101 – SwS104** – komutatoriai instaliuoti pirmo aukšto S101-S104 kambariuose, bei prijungti prie pagrindinio **Switch-SvKm** komutatoriaus skydinėje.

**SwK201A-SwK204** - komutatoriai instaliuoti antro aukšto K201-K204 kambariuose, bei prijungti prie pagrindinio **Switch-SvKm** komutatoriaus skydinėje.

**AccessPoint-Bhall** - belaidės prieigos taškas, instaliuotas banketų salėje, kurioje veikia bevielis ryšys.

**Sw-BHall** – komutatorius banketų salėje, prie kurio jungiasi belaidės prieigos taškas.

**PC-Hall** - Taip pat banketų salėje esantis Ethernet kabeliu prijungtas prietaisas, neturintis bevielės antenos.

**PC-S101 – PC-K203 – L-S103** – pirmo ir anto aukšto kambariuose esantys prietaisai, prijungti prie savo kambarių komutatorių **SwS101 – SwS104.**

**Tablet-BHall, PC-Bhall-Wireless –** beviele įrangą turintys prietaisai, esantys banketų salėje. Prie nieko neprijungti, interneto ryši pasiekia dėka **AccessPoint** belaidės prieigos maršrutizatoriaus.

# Adresavimo (IPv4) lentelė

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Device** | **Interface** | **IP Address** | **Subnet Mask** |
| Router-SvKm | Gi0/0 | 185.127.1.1 | 255.255.255.0 |
| Gi0/1 | 185.128.1.1 | 255.255.255.0 |
| Sw-SvKm | Vlan1 | 185.127.1.2 | 255.255.255.0 |
| 1st floor layer2 | | | |
| Sw-S101 | Vlan1 | 185.127.1.9 | 255.255.255.224 |
| Sw-S102 | Vlan1 | 185.127.1.65 | 255.255.255.224 |
| Sw-S103 | Vlan1 | 185.127.1.33 | 255.255.255.224 |
| Sw-S104 | Vlan1 | 185.127.1.97 | 255.255.255.224 |
| 2nd floor layer2 | | | |
| Sw-201A | Vlan1 | 185.127.1.129 | 255.255.255.240 |
| Sw-201B | Vlan1 | 185.127.1.145 | 255.255.255.240 |
| Sw-202A | Vlan1 | 185.127.1.161 | 255.255.255.248 |
| Sw-202B | Vlan1 | 185.127.1.169 | 255.255.255.248 |
| Sw-203 | Vlan1 | 185.127.1.177 | 255.255.255.248 |
| Sw-204 | Vlan1 | 185.127.1.185 | 255.255.255.248 |
| 1st floor end devices | | | |
| PC-S101 | NIC | 185.127.1.10 | 255.255.0.0 |
| PC-S102-1 | NIC | 185.127.1.66 | 255.255.0.0 |
| PC-S102-2 | NIC | 185.127.1.67 | 255.255.0.0 |
| PC-S103 | NIC | 185.127.1.34 | 255.255.0.0 |
| L-S103 | NIC | 185.127.1.35 | 255.255.0.0 |
| PC-S104 | NIC | 185.127.1.98 | 255.255.0.0 |
| 2nd floor end devices | | | |
| PC-K201A | NIC | 185.127.1.130 | 255.255.0.0 |
| PC-K201B | NIC | 185.127.1.147 | 255.255.0.0 |
| PC-K202A | NIC | 185.127.1.162 | 255.255.0.0 |
| PC-K202B | NIC | 185.127.1.170 | 255.255.0.0 |
| PC-K203 | NIC | 185.127.1.178 | 255.255.0.0 |
| PC-K204 | NIC | 185.127.1.186 | 255.255.0.0 |
| Banquet hall all devices | | | |
| Sw-Bhall | Vlan1 | 185.128.1.2 | 255.255.255.0 |
| AccessPoint-Bhall | Port1 | N/A | N/A |
| PC-Bhall | NIC | 185.128.1.10 | 255.255.0.0 |
| Tablet-Bhall | N/A (Wireless) | DHCP | DHCP |
| PC-Bhall-Wireless | N/A (Wireless) | 185.128.1.4 | 255.255.0.0 |

Lentelė 1

# Adresavimo (IPv6) lentelė

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Device** | **Interface** | **Ipv6** | **Link-local** |
| Router-SvKm | Gi0/0 | 2c0f:f9b8:d:1::1/64 | N/A |
| Gi0/1 | N/A | N/A |
| Sw-SvKm | Vlan1 | 2C0F:F9B8:D:1::2/64 | FE80::1 |
| 1st floor layer2 | | | |
| Sw-S101 | Vlan1 | 2c0f:f9b8:d:2::1/64 | FE80::1 |
| Sw-S102 | Vlan1 | 2c0f:f9b8:d:3::1/64 | FE80::1 |
| Sw-S103 | Vlan1 | 2c0f:f9b8:d:4::1/64 | FE80::1 |
| Sw-S104 | Vlan1 | 2c0f:f9b8:d:5::1/64 | FE80::1 |
| *2nd floor layer2* | | | |
| Sw-201A | Vlan1 | 2c0f:f9b8:d:6::1/64 | FE80::1 |
| Sw-201B | Vlan1 | 2c0f:f9b8:d:7::1/64 | FE80::1 |
| Sw-202A | Vlan1 | 2c0f:f9b8:d:8::1/64 | FE80::1 |
| Sw-202B | Vlan1 | 2c0f:f9b8:d:9::1/64 | FE80::1 |
| Sw-203 | Vlan1 | 2c0f:f9b8:d:a::1/64 | FE80::1 |
| Sw-204 | Vlan1 | 2c0f:f9b8:d:b::1/64 | FE80::1 |
| 1st floor end devices | | | |
| PC-S101 | NIC | 2c0f:f9b8:d:2::2/64 | FE80::1 |
| PC-S102-1 | NIC | 2c0f:f9b8:d:3::2/64 | FE80::1 |
| PC-S102-2 | NIC | 2c0f:f9b8:d:3::3/64 | FE80::1 |
| PC-S103 | NIC | 2c0f:f9b8:d:4::2/64 | FE80::1 |
| L-S103 | NIC | 2c0f:f9b8:d:4::3/64 | FE80::1 |
| PC-S104 | NIC | 2c0f:f9b8:d:5::2/64 | FE80::1 |
| 2nd floor end devices | | | |
| PC-K201A | NIC | 2c0f:f9b8:d:6::2/64 | FE80::1 |
| PC-K201B | NIC | 2c0f:f9b8:d:7::2/64 | FE80::1 |
| PC-K202A | NIC | 2c0f:f9b8:d:8::2/64 | FE80::1 |
| PC-K202B | NIC | 2c0f:f9b8:d:9::2/64 | FE80::1 |
| PC-K203 | NIC | 2c0f:f9b8:d:a::2/64 | FE80::1 |
| PC-K204 | NIC | 2c0f:f9b8:d:b::2/64 | FE80::1 |
| Banquet hall all devices | | | |
| Sw-Bhall | Vlan1 | 2c0f:f9b8:d:1::3/64 | N/A |
| AccessPoint-Bhall | Port1 | N/A | N/A |
| PC-Bhall | NIC | 2c0f:f9b8:d:1::4/64 | N/A |
| Tablet-Bhall | N/A (Wireless) | N/A | N/A |
| PC-Bhall-Wireless | N/A (Wireless) | 2c0f:f9b8:d:1::5/64 | N/A |

Lentelė 2

# Visa Adresavimo lentelė (nuotrauka)

Visa adresavimo lentelė pateikta žemiau (nuotrauka pav. 3, todėl sunkiau įskaitoma, nei prieš tai įkeltos lentelės)

Table

Description automatically generated

pav. 3

# Loginė topologija

4 pav. Pavaizduota, kaip logiškai atrodo sujungtas tinklas. Kairėje pavaizduotas pirmas aukštas su skirtingais kambariais, dešinėje antras, per vidurį esantis apskritimas – SvKm skydinė, o virs jos – didelė banketų salė, kurioje instaliuotas bevielis ryšys.

Diagram

Description automatically generated

pav. 4

Tinklas yra sujungtas “Žvaigždės” (Star) pavidalu. Tokią topologiją pasirinkau, nes tai yra vienas patikimiausių tinklo jungimo būdų, neturi „point-to-point“ jungčių, bei turi centralicuotą tinklą - maršrutizatorius **Router-SvKm** veikia kaip „Default Gateway”.

Dėka tinklo dalinimo (subnetting), yra daug laisvų vietų prisijungti naujiems įrenginiams – kiekvienas kambarys priima po 6 ar daugiau (1 aukšto kambariuose 15 ar daugiau) prietaisų, be to, yra ir keli nepanaudoti tinklai (pvz. Naujai įrengtam kambariui)., o banketų salėje esantis komutatorius ir belaidis prieigos taškas gali priimti ypatingai daug įrenginių (nors topologijoje yra tik keli).

# Rezultatai

Tinklo testavimui galima pasitelkti kelis būdus: paketų siuntimo simuliaciją, **ping** ir **tracert** komandas. Kadangi komanda **tracert** rodo kelią iki tikslo per kompiuterius ir maršrutizatorius, o komutatorių nerodo, jos šiame darbe naudoti nėra prasmės (5 pav.):

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

pav. 5

Dėl šios priežasties tinklo veikimo testavimui naudosime komandas **ping**. Rezultatai pateikti 6-8 paveikslėliuose.

**Ping** naudojant Ipv4, abu „end” įrenginiai prie tinkle prijungti kabeliu:

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

pav. 6

**Ping** naudojant IPv4, užklausa siunčiama iš belaidžiu ryšiu prisijungusio įrenginio (atkreipkite dėmesį į paketo kelionės laiką – jis žymiai didesnis, jei abu įrenginiai nėra prijungti kabeliu):

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

pav. 7

**Ping** naudojant Ipv6:

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

pav. 8

Taip pat veikia ir anksčiau minėtų **PDU** paketų siutimas (9 pav.):

Graphical user interface

Description automatically generated with medium confidence

pav. 9

Norint užtikrinti didžiausią įmanomą tinklo patikimumą, galima sujungti visus komutatorius vieną su kitu. Tokiu būdu bus pasiektas „Mesh“ tinklas, tačiau jis yra per brangus, per sunkiai instaliuojamas ir per sunkiai išrenkamas, jog apsimokėtų taip jungti prietaisus.

Darbo tikslas sukurti mažo tinklo projektą naudojant „Cisco Packet Tracer“ programą buvo pasiektas. Visi tinkle esantys įrenginiai gali komunikuoti, siųsti paketus ar kitaip bendrauti su visais kitais įrenginiais. Kiekvienas kambarys gali priimti po 6 ar daugiau (nurodyta užduotyje V1) „end“ įrenginių. Taip pat galimas tinklo plėtimas iš kiekvieno, ar net iš pagrindinio komutatorių, taip sudarant dar daugiau potinklių pastate.