



NACIONALINĖ
ŠVIETIMO
AGENTŪRA

Ugdymo
meistrai



KOMPIUTERIŲ TINKLAI

3 DALIS

Vaida Masiulionytė-Dagienė, Vilniaus Universitetas,
Vilniaus Valdorfo mokykla

Kompiuterių tinklai atnaujintoje BUP

^ Technologinių problemų sprendimo mokymo(si) turinys

^ Kompiuterių tinklai.

Susipažįstama su kompiuterių tinklų samprata ir jų nauda, interneto sąvoka, aiškinamasi, kuo skiriasi lokalieji ir išoriniai kompiuterių tinklai. Susipažįstama su pagrindiniais kompiuterių jungimo į tinklą būdais, pagrindine tinklų įranga, prieigos prie interneto priemonėmis. Analizuojamas TCP/IP interneto protokolas: aptariami pagrindiniai tinklo, kompiuterių, įrenginių adresacijos naudojant IPv4 principai, paaiškinama IP adreso sąvoka, pateikiama pavyzdžių. Susipažįstama su vidiniais, išoriniais ir dinaminiais IP adresais. Aptariamos pagrindinės tinklo (internetu) paslaugos, jų teikimo protokolai (pavyzdžiui, HTTP(S), FTP(S), SMTP, POP3, IMAP4 ir kt.) ir standartai. Išsiaiškinama domeno sąvoka ir domeno ryšys su URL. Išbandomos ir tyrinėjamos kompiuterių tinklo analizės, diagnostikos, tyrimo priemonės (pavyzdžiui, <https://whatismyipaddress.com> ir kt.), aiškinamasi, kaip susieti tinklinius ir belaidžiu ryšiu (pavyzdžiui, Bluetooth) valdomus įrenginius su kitais skaitmeniniais įrenginiais.

Kompiuterių tinklas

- Tai tarpusavyje sujungtų (laidiniu ar belaidžiu ryšiu) kompiuterių ir kitų įrenginių, kurie gali bendrauti tarpusavyje ir dalytis turimais ištekliais, rinkinys.
- Šie tinklai gali būti nedideli - tai gali būti vos keli namuose ar biure sujungti įrenginiai arba didžiuliai pasauliniai tinklai, jungiantys milijonus įrenginių ir apimantys visą pasaulį, pavyzdžiui, internetas.

Kompiuterių tinklų atsiradimo istorija

- <https://www.scaler.com/topics/computer-network/history-of-computer-network/>
- <https://www.computerhope.com/history/network.htm>
- http://dma.vgtu.lt/Tinklai/Tinklai_1.pdf

Kompiuterių tinklų tipai pagal naudojimo pobūdį

- **LAN (local area network)** - LAN apima palyginti nedidelę geografinę teritoriją, paprastai viename pastate, pavyzdžiui, namuose, biure ar miestelyje. LAN tinklai yra skirti greitam ir nedidelio vėlavimo ryšio palaikymui tarp arti esančių prietaisų.

Kompiuterių tinklų tipai pagal naudojimo pobūdį

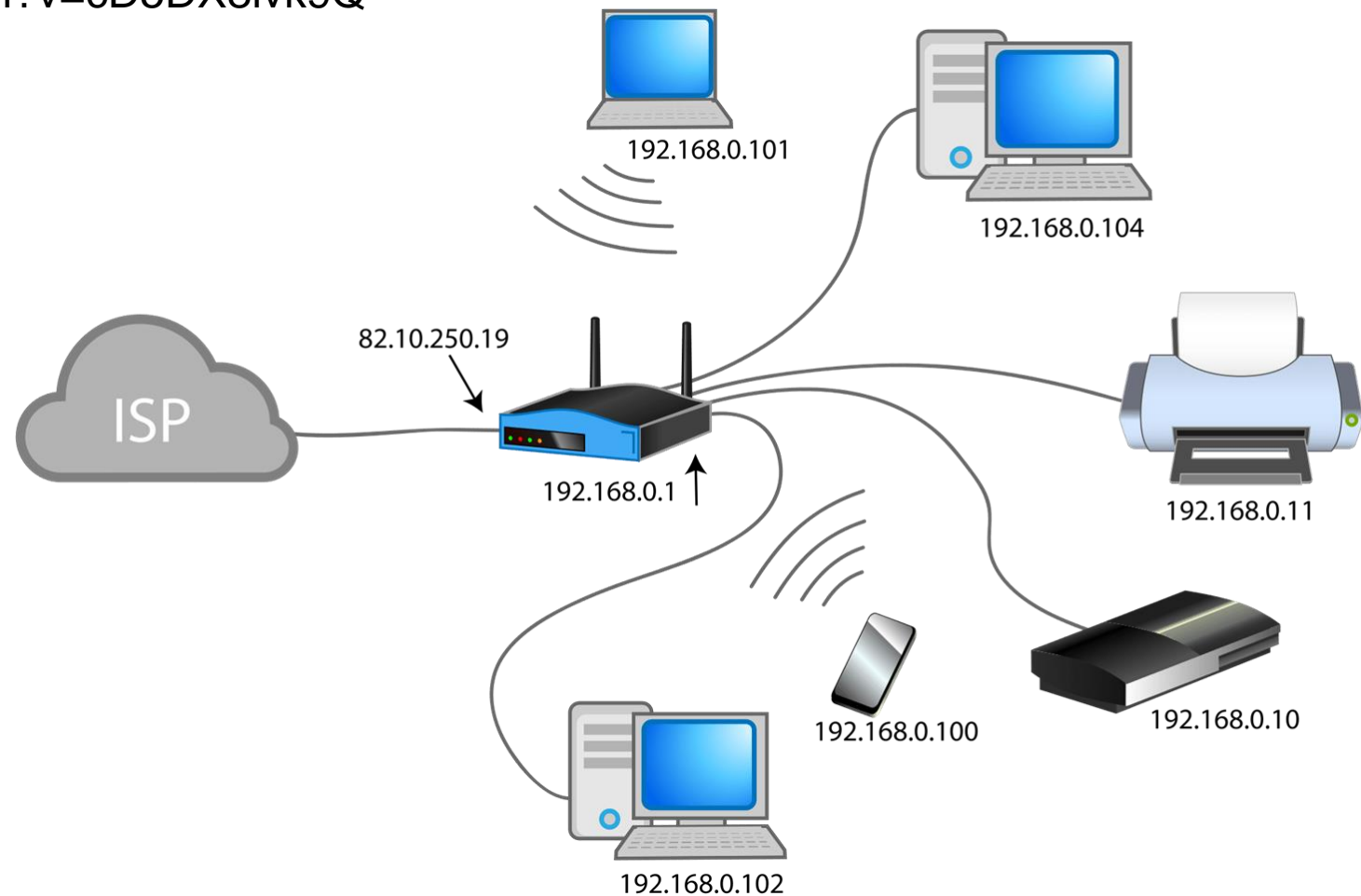
- **MAN (metropolitan area network)** - MAN apima didesnę geografinę teritoriją, paprastai miestą arba didelį universitetinį miestelį. Jie jungia kelis LAN metropolinėje zonoje, todėl aprėptis yra didesnė nei LAN, bet ne tokia plati kaip WAN.

Kompiuterių tinklų tipai pagal naudojimo pobūdį

- **WAN (wide area network)** - WAN apima didžiulę geografinę teritoriją, dažnai - ištisus regionus, šalis. Jie sujungia kelis LAN ir MAN tinklus dideliais atstumais ir palengvina bendravimą pasauliniu mastu.
- **Internetas** - pasaulinis kompiuterių tinklas, teikiantis įvairias informacijos ir ryšių priemones, sudarytas iš tarpusavyje sujungtų tinklų, naudojančių standartizuotus ryšių protokolus.
(<https://languages.oup.com/google-dictionary-en/>)
- Pavyzdžiai: <https://www.exampleslab.com/15-examples-of-lan-man-and-wan-networks/?fbclid=IwAR3rF8nAL2-NxpEL5cHX1uVynNBHi4iN9W6CXhg3kQj35IB5DgrgZo-RGv8>

Kompiuteriņu tīklu komponenti

<https://www.youtube.com/watch?v=cD5DX8lvk9Q>



Kompiuterių tinklų komponentai

- **Mazgai** (angl. nodes) – įrenginiai, kurie yra jungiami į tinklą (kompiuteriai, spausdintuvai, serveriai ir kiti). Kad įrenginys galėtų jungtis į tinklą, jis turi turėti tinklo plokštę (angl. NIC – Network Interface Card)

Kompiuterių tinklų komponentai

- **Komutatorius** (angl. switch) - yra pagrindinis bet kurio tinklo elementas. Jis sujungia kelis įrenginius, pavyzdžiui, kompiuterius, belaidžius prieigos taškus, spausdintuvus ir serverius, į tą patį tinklą. Komutatorius leidžia prijungtiems įrenginiams dalytis informacija ir bendrauti tarpusavyje.
(<https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/small-business/resource-center/networking/network-switch-how.html>)

Kompiuterių tinklų komponentai

- **Maršrutizatorius** (angl. router) - prijungia kompiuterius ir kitus įrenginius prie interneto. Maršrutizatorius veikia kaip dispečeris, parenkantis geriausią maršrutą informacijai perduoti. Jis sujungia jūsų įmonę su pasauliu, apsaugo informaciją nuo saugumo grėsmių ir netgi gali nuspręsti, kuriems kompiuteriams teikti pirmenybę prieš kitus. (<https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/small-business/resource-center/networking/how-does-a-router-work.html?dtid=osscdc000283>)

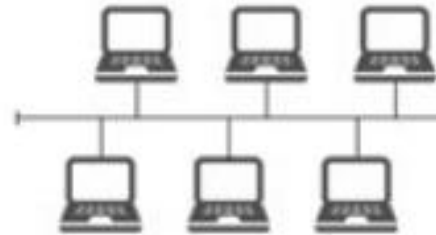
Kompiuterių tinklų komponentai

- **Modemas/Vertiklis (angl. modem)** - atlieka labai svarbų vaidmenį prijungiant namų ar verslo tinklą prie interneto paslaugų teikėjo tinklo ir platesnio interneto. Jis konvertuoja skaitmeninius duomenis iš jūsų prietaisų į signalus, kurie gali sklisti konkrečia interneto paslaugų teikėjo teikiama ryšio priemone, ir užtikrina, kad perduodant duomenys būtų teisingai koduojami ir dekoduojami.

Kompiuterių tinklų topologija

- **Tinklo topologija** - tai fizinis arba loginis įrenginių, jungčių ir mazgų išdėstymas kompiuterių tinkle. Ji apibrėžia, kaip įrenginiai sujungti tarpusavyje ir kaip tarp jų perduodami duomenys. Tinklo topologiją galima suskirstyti į keletą bendrų tipų: magistralinė, žiedinė, *žvaigždinė*, hibridinė, *hierarchinė (medžio)*)

Kompiuterių tinklų topologija



Magistralinė



Žiedinė



Žvaigždinė

Tinklų topologijos

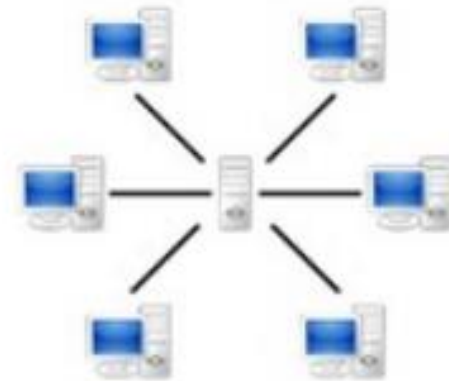
Tinklo architektūra

- **Lygiarangė (angl. Peer-to-Peer P2P)** - tai tinklo architektūra, kurioje įrenginiai, vadinami lygiaverčiais, bendrauja ir dalijasi ištekliais tiesiogiai vieni su kitais be centralizuoto serverio ar institucijos. P2P tinkluose kiekvienas prijungtas įrenginys gali veikti ir kaip klientas, ir kaip serveris, palengvindamas duomenų, paslaugų ar išteklių dalijimąsi tarp lygiaverčių įrenginių.



Tinklo architektūra

- **Kliento – serverio (angl. Client – Server)** architektūra - tai tinklo architektūros modelis, pagal kurį tinklo kompiuteriai arba įrenginiai skirstomi į dvi kategorijas: klientus ir serverius. Šis modelis plačiai naudojamas užduotims ir atsakomybei paskirstyti tarp šių dviejų tipų subjektų, kurių kiekvienas turi tam tikrus vaidmenis ir funkcijas.



Kaip duomenys keliauja

- <https://www.youtube.com/watch?v=AYdF7b3nMto>

TCP/IP

- TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) - tai tinklo protokolų rinkinys, sudarantis interneto ir daugumos vietinių (LAN) bei pasaulinių (WAN) tinklų pagrindą. Jis leidžia palaikyti ryšį ir keistis duomenimis tarp kompiuterių ir įrenginių tinkle.

TCP (Transmission control protocol)

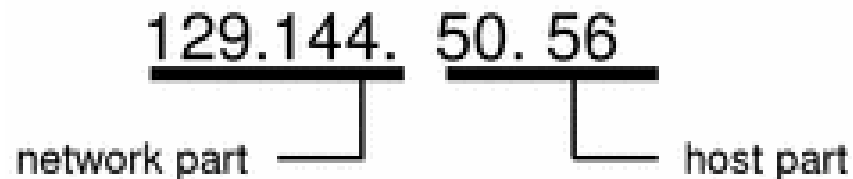
- TCP užtikrina patikimą, į sujungimą orientuotą ryšį tarp įrenginių. Jis suskirsto duomenis į paketus, siunčia juos į paskirties vietą ir užtikrina, kad jie atvyktų tinkama tvarka be klaidų. TCP taip pat apima srauto valdymo ir klaidų atkūrimo mechanizmus.

IP (Internet Protocol)

- IP yra atsakingas už duomenų paketų nukreipimą iš šaltinio į paskirties vietą tinkluose. Jis priskiria unikalius IP adresus įrenginiams, kad juos būtų galima identifikuoti tinkle. Yra dvi pagrindinės IP versijos: IPv4 ir IPv6.

IPv4 (Internet Protocol version 4)

- IPv4 adresas yra 32 bitų skaičius, kuris unikaliam identifikuoja įrenginio tinklo prieigą. IPv4 adresas paprastai užrašomas dešimtainiais skaitmenimis, suformatuotais kaip keturi 8 bitų laukai, atskirti taškais. Kiekvienas 8 bitų laukas reiškia vieną IPv4 adreso baitą. Ši IPv4 adreso baitų pateikimo forma dažnai vadinama taškiniu-dešimtainės sistemos formatu.
- IPv4 adreso baitai dar skirstomi į dvi dalis: tinklo dalį (network) ir mazgo (host) dalį. Toliau pateiktame paveikslėlyje parodytos tipinio IPv4 adreso 129.144.50.56 sudedamosios dalys.
(<https://docs.oracle.com/cd/E19455-01/806-0916/6ja85399u/index.html>)



IPv4 (Internet Protocol version 4)

- Adreso tinklo dalis (Network ID)
 - Ši dalis nurodo konkretų tinklą arba potinklį, kuriam priklauso įrenginys. Tinklo ID naudoja maršrutizatoriai, nustatydami duomenų paketų persiuntimo kelią tinkle arba tarp tinklų.
- Adreso mazgo dalis (Host ID)
 - Mazgo identifikatorius unikalčiai identifikuoja konkretų įrenginį tinkle, identifikuojamą pagal tinklo ID.
 - Mazgo ID naudojami duomenų paketams nukreipti į reikiamą tinklo įrenginį.

IPv4 adresų klasės

- IPv4 adresai skirstomi į kelias klases (A, B, C, D ir E), kurių kiekviena naudojama skirtingiems tikslams:
 - **A klasė (nuo 1.0.0.0 iki 126.0.0.0):** A klasės adresai naudojami dideliuose tinkluose ir gali palaikyti daugybę kompiuterių adresų. Pirmasis oktetas reiškia tinklo ID, o likę trys oktetai skirti mazgo ID.
 - **B klasė (nuo 128.0.0.0 iki 191.255.0.0):** B klasės adresai naudojami vidutinio dydžio tinklams. Pirmieji du oktetai žymi tinklo ID, o likę du oktetai skirti mazgo ID.
 - **C klasė (nuo 192.0.0.0 iki 223.255.255.0):** C klasės adresai naudojami mažesniems tinklams. Pirmieji trys oktetai žymi tinklo ID, o tik paskutinis oktetas naudojamas mazgo ID.

IPv4 adresų klasės

- **D klasė (nuo 224.0.0.0 iki 239.255.255.255):** D klasės adresai yra rezervuoti daugiaadresinio transliavimo grupėms ir nenaudojami tradiciniam vienadresiniam ryšiui.
- **E klasė (nuo 240.0.0.0 iki 255.255.255.255):** E klasės adresai rezervuojami eksperimentiniams ir mokslinių tyrimų tikslams.

Potinklio kaukė (subnet mask)

- Potinklio kaukė - tai skaičius, kuris IP adreso viduje atskiria tinklo adresą ir kompiuterio adresą. Potinklis yra mažesnis tinklo tinklas, kuriam reikalinga potinklio kaukė.
- Tinkluose naudojami interneto protokolo adresai, kuriais identifikuojami konkretūs techninės įrangos elementai, pavyzdžiui, serveriai ar kompiuteriai. Tinklo potinklis leidžia tinklą, turintį vieną viešąjį IP adresą, padalyti į kelis mažesnius tinklus. Kiekvienas jų turi unikalų vidinį IP adresą.

Potinklio kaukė (subnet mask)

- <https://www.ipxo.com/blog/what-is-subnet-mask/>

Class	Default Subnet Mask	Address Range	Number of Hosts
A	255.0.0.0	1.0.0.0 - 126.255.255.255	16 Million
B	255.255.0.0	128.0.0.0 - 191.255.255.255	65000
C	255.255.255.0	192.0.0.0 - 223.255.255.255	254



Išoriniai ir vidiniai IPv4 adresai

- IP adresai skirstomi į du pagrindinius tipus: vidinius (privačius) IP adresus ir išorinius (arba viešuosius) IP adresus. Šie du tipai tinkle naudojami skirtingais tikslais ir pasižymi skirtingomis savybėmis:
 - Pagrindinis skirtumas tarp vidinių ir išorinių IP adresų yra jų aprėptis ir matomumas. Vidiniai IP adresai naudojami vietinio tinklo vidiniam ryšiui ir nėra tiesiogiai pasiekiami iš interneto. Tuo tarpu išoriniai IP adresai naudojami įrenginiams, kurie turi bendrauti su pasauliniu internetu, ir yra skirti prieigai prie internete esančių svetainių, paslaugų ir išteklių.
 - Tinklo maršrutizatoriai ir ugniasienės atlieka svarbų vaidmenį valdant duomenų srautą tarp vietinių ir išorinių IP adresų, kad vietinio tinklo įrenginiai galėtų naudotis internetu, išlaikydami saugumą ir privatumą.

Vidiniai (privatūs) IP adresai

- **Diapazonas:** Vidiniai IP adresai paprastai priklauso tam tikriems rezervuotiems adresų diapazonams, kuriuos apibrėžia Interneto Priskirtųjų Numerių Tarnyba (IANA - Internet Assigned Numbers Authority). Dažniausiai pasitaikantys privačių IP adresų diapazonai yra šie:
 - A klasė: nuo 10.0.0.0 iki 10.255.255.255
 - B klasė: nuo 172.16.0.0 iki 172.31.255.255
 - C klasė: nuo 192.168.0.0 iki 192.168.255.255
- **Naudojimas:** Vidiniai IP adresai naudojami to paties vietinio tinklo įrenginių tarpusavio ryšiui palaikyti. Jie dažnai priskiriami tokiems įrenginiams kaip kompiuteriai, išmanieji telefonai, spausdintuvai ir maršrutizatoriai namų ar biuro tinkle.

Išoriniai (viešieji) IP adresai

- **Paskyrimas:** Interneto paslaugų teikėjai (ISP - Internet Service Providers) priskiria išorinius IP adresus klientų maršrutizatoriams arba modemams. Šie adresai išnuomojami klientams, kad jie galėtų prisijungti prie interneto.
- **Matomumas:** Išoriniai IP adresai matomi visame internete. Išorinius IP adresus turinčiuose įrenginiuose talpinamos interneto svetainės, serveriai ir paslaugos yra pasiekiamos iš bet kurios interneto vietos.

Kaip pasitikrinti savo IP adresą?

- Išorinis IP adreso patikrinimas:
 - <https://whatismyipaddress.com/>
 - Arba tiesiog suvesti į Google paiešką: What is my IP address
- Vidinio IP adreso patikrinimas:
 - Atidaryti Command Prompt
 - Įvesti ipconfig komandą

Statiniai ir dinaminiai IP adresai

- Statiniai ir dinaminiai IP adresai - tai du IP adresų priskyrimo tinklo įrenginiams būdai:
 - Statinis IP adresas, dar vadinamas fiksuotuoju IP adresu, konfigūruojamas rankiniu būdu ir išlieka pastovus. Kartą priskirtas, jis nesikeičia, nebent jį pakeistų tinklo administratorius.
 - Dinaminį IP adresą automatiškai priskiria **DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol) serveris, kai įrenginys prisijungia prie tinklo. Jis gali būti keičiamas kiekvieną kartą, kai įrenginys prisijungia prie tinklo, arba periodiškai.

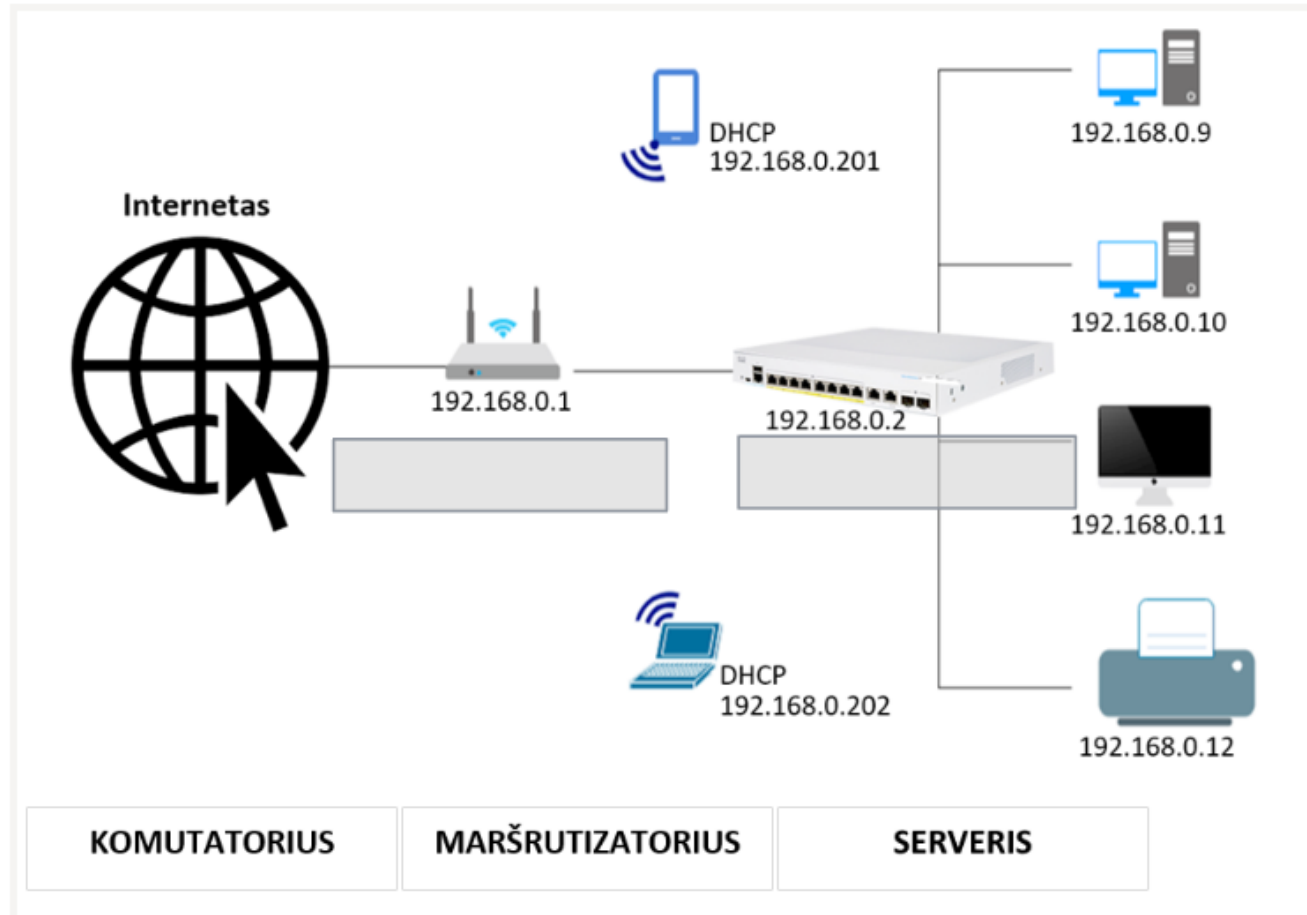
IPv6

- IPv6 yra naujos kartos interneto protokolo (IP) standartas, kuris ilgainiui pakeis IPv4 protokolą, kuriuo šiandien naudojasi daugelis interneto paslaugų.
- Lyginant su IPv4, naujoji versija suteikia žymiai didesnę adresų erdvę (adreso ilgis padidėjo nuo 32 bitų iki 128). IPv6 adresai užrašomi nauja forma: tai šešioliktaine skaičiavimo sistema koduojami adresai, atrodantys maždaug taip:
2001:08e0:7d83:7d88:4f84:4c74:1d83:22b4.
- <https://ipv6.lt/>

Video

- <https://www.youtube.com/watch?v=5o8CwafCxnU>

9. Pateikta namų lokalaus kompiuteriu tinklo, prijungto prie interneto, schema, kurioje yra nurodyta vidinio tinklo įrenginių adresacija.



9.1. Pateiktoje schemoje prie atitinkamų įrenginių įkelkite jų pavadinimus. Norėdami pakeisti savo atsakymą, spustelėkite jau pasirinktą variantą – jis pasinaikins, o tada pasirinkite naują atsakymą.

(2 taškai)

9.2. Langelyje įrašykite skaičių, keliems šio lokalaus tinklo įrenginiams yra suteiktas dinaminis IP adresas.

(1 taškas)

Atsakymas:

Kiti mazgo adresai

- MAC adresas – <https://www.techtarget.com/searchnetworking/definition/MAC-address>
- FQDN - <https://www.techtarget.com/whatis/definition/fully-qualified-domain-name-FQDN>

Interneto domenas (internet domain)

- Interneto domenas, dažnai sutrumpintai vadinamas "domenu", yra žmogui suprantama ir patogi vardų sistema, naudojama interneto ištekliams identifikuoti ir rasti internete. Tai esminė interneto adresavimo sistemos dalis. Domenai suteikia naudotojams galimybę lengvai pasiekti svetaines, siųsti el. laiškus ir bendrauti su įvairiomis interneto paslaugomis.

Interneto domenas

- **Domeno struktūra:** Interneto domenas susideda iš dviejų pagrindinių dalių: domeno vardo ir domeno plėtinio. Pavyzdžiui, domeno "pavyzdys.lt" atveju "pavyzdys" yra domeno vardas, o ".lt" - domeno plėtinys.
- **Domeno plėtinys:** Domeno plėtinys - tai paskutinė domeno dalis, žyminti konkrečią domeno kategoriją ar tipą. Dažniausiai pasitaikantys domenų plėtiniai yra ".com" (komercinis), ".org" (organizacija), ".net" (tinklas), ".edu" (švietimas) ir šalies kodo plėtiniai, pavyzdžiui, ".uk" (Jungtinė Karalystė) arba ".lt" (Lietuva), „.eu“ (Europos Sąjunga).

Interneto domenas

- **Domenų registracija:** Norint naudoti domeną, jis turi būti užregistruotas per domenų registratorių - organizaciją, įgaliotą tvarkyti domenų registraciją. Registruojant domeną reikia sumokėti mokestį, kad būtų užtikrintos teisės naudoti domeną tam tikrą laikotarpį, paprastai vienerius metus ar ilgiau. (LT Interneto vizija registruoja domenus)
- **DNS (domain name services (domenų vardų sistema)):** DNS yra paskirstyta sistema, kuri verčia žmogui suprantamus domenų vardus į skaitmeninius IP adresus, pagal kuriuos kompiuteriai suranda išteklius internete. Kai interneto naršyklėje įvedate domeno vardą, DNS sistema padeda kompiuteriui rasti atitinkamą IP adresą ir užmegzti ryšį.

Interneto domenas

- Svetainē kurioje galima pažiūrēti kam priekšo domenas ar IP adresās: <https://who.is/>
- Galima pasitikrinti ar domenas laisvas: <https://www.iv.lt/domenai/>

Interneto protokoli (HTTP(S); FTP)

- HTTP: <https://www.youtube.com/watch?v=kBXQZMmiA4s&t=28s>
- FTP: <https://www.hostinger.com/tutorials/what-is-ftp>
- SMTP: <https://aws.amazon.com/what-is/smtp/>

Papildomi šaltiniai

- Apie tinklus ir truputi istorijos:
<https://www.youtube.com/watch?v=3QhU9jd03a0>
- Trumpa apžvalga tinkle sluoksnių:
<https://www.youtube.com/watch?v=keeqnciDVOo>