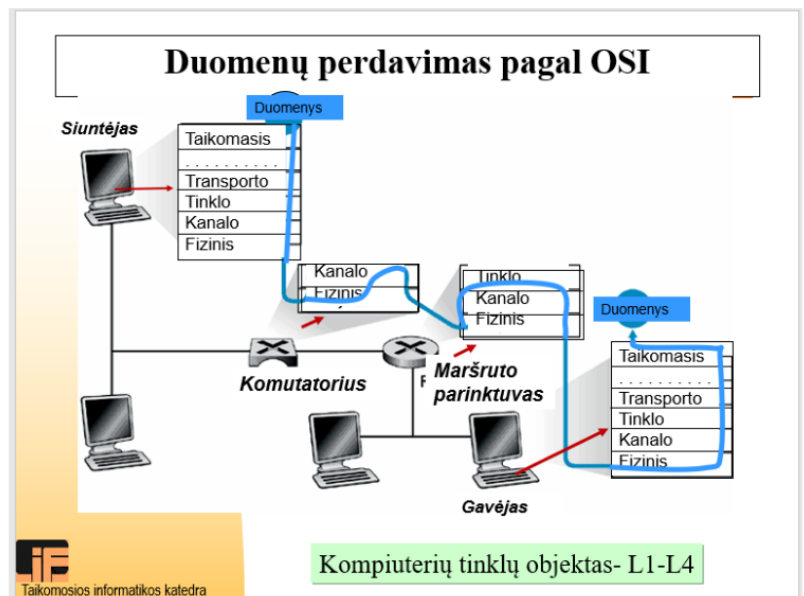


1.OSI modelio sluoksniai. Sluoksnių apibūdinimas. Komunikavimo procesas

- Atvirųjų sistemų jungimo (Open Systems Interconnection) protokolų modelis
- Autorius: International Organization for Standardization (ISO)
- Teorinė sistema, bet plačiai naudojama praktiškai
- 7 sluoksniai
 - Taikymo – skirtas **vartotojui**, pvz.HTTP aprašo sąveiką “naršyklė - WEB serveris”
 - Pateikimo - duomenų **formatai**, šifravimas
 - Sesijos - autentifikacija, **ryšio paruošimas, eiga ir nutraukimas**
 - Transporto - apsikeitimas **tarp taikomųjų procesų**
 - Tinklo - **transportavimas tinklu**, adresacija, maršrutų parinkimas
 - Kanalo - kadrai, antraštės, perdavimas **tarp gretimų mazgų**
 - Fizinis - **signalai**, jungtys, dažniai ir pan.

Komunikavimo procesas

1. Taikymo sluoksnis: Vartotojas naudoja naršyklę ir per ją kreipiasi į tinklo paslaugą
2. Taikymo sluoksnis: Naršyklė prie vartotojo duomenų prideda antraštę
3. Taikymo sluoksnis: Naršyklė prie vartotojo duomenų prideda antraštę ir perduoda paketą transporto sluoksniui – TCP
4. Transporto sluoksnis: TCP formuoja sujungimo su paslauga prašymo paketą (SYN), Antraštėje nurodo paslaugos rūšį (portą 80) ir atidaro savo portą 1212 duomenų priėmimui
5. Perduoda paketą tinklo sluoksniui – IP
6. Tinklo sluoksnis: Prieš formuojant antraštę reikia gauti IP adresą.
7. Į IP antraštę įrašo gavėjo ir siuntėjo IP adresus ir perduoda į Ethernet sąsają
8. Kanalo sluoksnis: Jis perduos paketą tik lokalaus tinklo ribose, Taigi ne galiniam gavėjui 94.16.59.10 o tarpiniam mazgui 193.12.0.254. Reikia sužinoti šio mazgo MAC adresą



2. Lokalūs tinklai. Kanalo sluoksnis. Perdavimo metodai lokaliame tinkle. Komutavimo algoritmas. MAC lentelės ir ARP.

Lokalus tinklas

- **Lokalus tinklas (LAN - Local Area Network)** yra kompiuterių ar kitų įrenginių tinklas mažoje teritorijoje. Didžioji dalis lokalių tinklų apsiriboja viename pastate.
- LAN'e naudojamos paprastos ir pigios duomenų perdavimo technologijos
- Kiekvienas LAN įrenginys veikia autonomiškai ir automatiškai
- LAN'o veikimui nebūtinai reikalingas konfigūravimas ir įrenginių valdymas
- Mes LAN'u laikysime tokį tinklą (tinklo dalį), kuriame duomenų perdavimas vyksta L2 sluoksnyje

Kanalo sluoksnis (L2)

- OSI kanalo sluoksnis užtikrina duomenų paketų (kadru) formavimą ir perdavimą tarp gretimų tinklo mazgų.
- Kanalo sluoksnyje siuntėjas suformuoja duomenų paketą (kadru), kurio antraštė turi gavėjo ir siuntėjo fizinių sąsajų adresus (Media Access Control - MAC adresus)
- Tarpinis kanalo sluoksnio įrenginys nekeičia perduodamo paketo
- Kanalo sluoksnio įrenginys turi turėti atmintinę priimtam duomenų paketui įsiminti

Perdavimo metodai lokaliame tinkle:

- Transliacijų metodas – visi įrenginiai sujungti taip, kad bet kuris signalas pasiekia visus.
- Paketų komutavimo metodas – centrinis tinklo įrenginys su galiniais mazgais sujungtas atskirais ryšio kanalais. Tinklo įrenginys turi teisingai paskirstyti atėjusius paketus prijungtiems prietaisams.

Komutavimo algoritmas

Pagrindinis principas: nukreipti į komutatorių ateinantį paketą į VIENĄ iš jungčių pagal paketo antraštėje esantį gavėjo adresą

Priimti į jungtį X ateinantį paketą. Žiūrėti siuntėjo ir gavėjo adresus.

1. Apsimokymas pagal siuntėjo adresą:

- Jei siuntėjo adreso dar nėra MAC adresų lentelėje, įrašyti į MAC adresų lentelę (X, naujas_siuntėjo adresas)
- Jei siuntėjo adresas yra MAC adresų lentelėje, tačiau ten nurodyta kita jungtis, pakeisti įrašą MAC adresų lentelėje (su išlygom)

2. Persiuntimas pagal gavėjo adresą:

- Nustatyti išėjimo jungtį Y iš MAC adresų lentelės pagal gavėjo adresą.
- Jei $X=Y$ paketą sunaikinti (filter) (atgal perduoti netikslinga)
- Jei $X \neq Y$ paketą perduoti (forward) į Y
- Jei gavėjo adreso nėra lentelėje, paketą paskleisti (flood) per visas jungtis, išskyrus X

3. Išmesti įrašus, kuriems baigėsi galiojimo laikas iš MAC adresų lentelės

ARP (Address Resolution Protocol, RFC 826) - tai broadcast užklausa, siunčiama visiems lokalaus tinklo kompiuteriams. Tas kompiuteris, kuris turi nurodytą IP adresą atsako pranešdamas savo MAC adresą. Gautas adresas įrašomas į laikiną lentelę, daugiau klausti (laikina) nebereiks.

3.IEEE 802 standartai. MAC adresai. Ethernet paketo struktūra. Komutatoriai, jų rūšys ir savybės

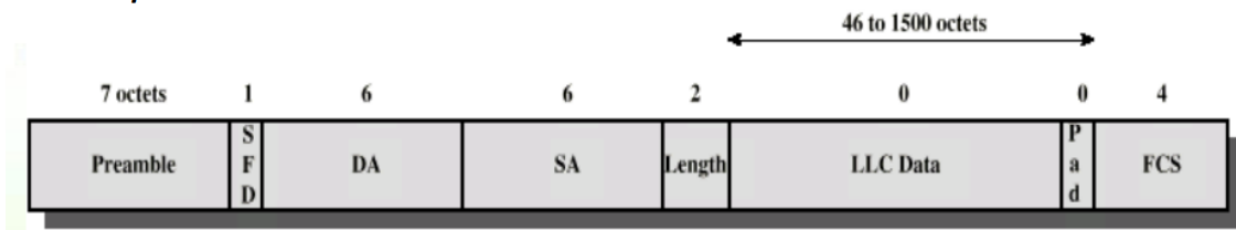
IEEE 802.3 standartai

Aprašo duomenų perdavimo spartą, ryšio terpes ir atstumus. Visi naudoja tą patį Ethernet paketo formatą, todėl tarpusavyje suderinami.

Pavadinimas	IEEE	Terpė	Atstumas
10BaseT	802.3	Vyta pora CAT3	100 m
10BaseFL	802.3j	MM (850 nm)	2 km
100BaseTX	802.3u	Vyta pora CAT5	100 m
100BaseFX		MM (850 nm)	2 km
		SM (1310 nm)	10 (20) km
1000BaseTX	802.3z	Vyta pora CAT5/6 (4 poros)	100 m
1000BaseSX		MM (850 nm)	550 m
1000BaseLX		SM (1310 nm)	5 (10) km
		550 m	
10GBaseSR	802.3ae	MM (850 nm)	65 m
10GBaseLR		SM (1310 nm)	10 km
10GBaseER		SM (1550nm)	40 km

MAC adresas (dar vadinamas fiziniu ar Ethernet adresu) susideda iš dviejų dalių po 3 baitus: gamyklos suteiktas kodas + mazgo eilės numeris, Visuotinis (broadcast) adresas yra FF:FF:FF:FF:FF:FF16 Skirtingai nuo IP, MAC adresai niekaip neregistruojami: nesvarbu koks jis yra, svarbu tik kad tame pačiame LAN jis būtų unikalus.

Ethernet paketo struktūra



Preamble - 01010101... - imtuvo sincronizacijai

SDF - kadro pradžios žymė 10101011

DA - gavėjo adresas

SA - siuntėjo adresas

Length – paketo ilgis

LLC Data - duomenys + kamšalas (pad) turi būti 46-1500 baitų ribose

FCS - kadro kontrolinė suma, gaunama sumuojant paketą po 4 baitus be pernešimo

Pvz: 5827

$$5 + 8 = 13 + 2 = 5 + 7 = 12 = 2$$

Komutatoriai, jų rūšys ir savybės:

Komutatorius:

- Komutuoja gautą paketą į tam tikrą jungtį pagal gavėjo MAC adresą
- Automatiškai susiformuoja MAC adresų lentelė
- Nekeičia paketo
- Nereikalauja konfigūracijos
- Neturi jokių adresų

Rušys:

- Nevaldomi LAN komutatoriai – jungtys gali dirbti skirtinguose režimuose. Turi automatinį režimo nustatymą: sparta/dupleksas
- Valdomi ir konfigūruojami komutatoriai, savybės:
 - MAC adresų filtravimas
 - Spanning tree
 - Port mirroring
 - VLAN

4.Virtualūs lokalūs tinklai. Kadru žymėjimas IEEE802.1q

Įprastinėmis lokalių tinklų technologijomis sunku realizuoti šiuolaikinius tinklus. Naudojant VLAN technologiją skirtingos paskirties įrenginius (t.y. keletą LAN'ų) galima jungti prie to paties komutatoriaus. Iš kitos pusės, tam pačiam LAN priklausantys įrenginiai gali būti prie skirtingų komutatorių.

1. Komutatorius sudalinamas į keletą virtualių komutatorių suteikiant skirtingas VLAN žymes (numerius) jungtims.
2. Kiekvienas VLAN turi nuosavą MAC adresų lentelę ir neturi jokio ryšio su kitais.
3. Komutatoriai tarpusavyje sujungiami bendromis (trunk) jungtimis.
4. Kad perduodant bendru kanalu paketai nesusimaišytų, komutatorius jų antraštes papildo VLAN žyme.

Kadru žymėjimas IEEE802.1q

1. Komutatorių jungtys padalinamos į VLAN'us
2. Perduodant Ethernet paketą iš komutatoriaus 1 į 2, į paketą įrašomas papildomas laukas (tag): VLAN žymė.
3. Jungiančioje linijoje (trunk-magistralė) yra visų VLAN'ų siunčiami sužymėti paketai.
4. Priėmęs pažymėtą paketą, komutatorius 2 perduoda į atitinkamą VLAN paprastą Ethernet paketą, numetęs VLAN žymę

5. Pasiekiamumo kontrolės sąrašai. ACL savybės. Adresų segmento aprašas. ACL naudojimas

Pasiekiamumo kontrolės taisyklių sąrašai (ACL) skirti apsauginėms užkardoms be vidinės būsenos (stateless firewall) realizuoti. Jie diegiami maršrutizatoriuose arba specialiose srautų filtravimo stotyse (pvz. Linux iptables pagrindu).

ACL savybės

- Paketų tikrinimas pagal nurodytą filtrą vykdomas nustatytoje maršrutizatoriaus sąsajoje.
- Filtras gali būti taikomas arba **įeinantiems** į maršrutizorių per šią sąsają paketams (**in**) arba **išeinantiems** iš jo (**out**).
- Kiekvienas persiunčiamas ta kryptimi paketas tikrinamas ar atitinka kurios nors taisyklės aprašą.
- ACL rezultatas gali būti **permit** (leisti) arba **deny** (drausti) paketus.
- Kai tik randama tinkama taisyklė, vykdomas joje nurodytas **permit/deny** veiksmas, tolesnės taisyklės nebetikrinamos.
- Sąrašo pabaigoje visada taikoma taisyklė **deny ip any any**.

Adresų segmento aprašas

Adresų segmentas, kuriam taikoma taisyklė aprašomas nurodant segmento pradinį adresą ir šabloną (wildcard).

Šablonas yra adreso kaukės inversija:

	Užrašas su kauke	Užrašas su šablonu
Vienas adresas	1.1.1.1 255.255.255.255	1.1.1.1 0.0.0.0 host 1.1.1.1
Segmentas /24	1.1.1.0 255.255.255.0	1.1.1.0 0.0.0.255
Segmentas /28	2.2.2.0 255.255.255.240	2.2.2.0 0.0.0.15

Patogiau nustatyti taip: (segmento dydis-1)

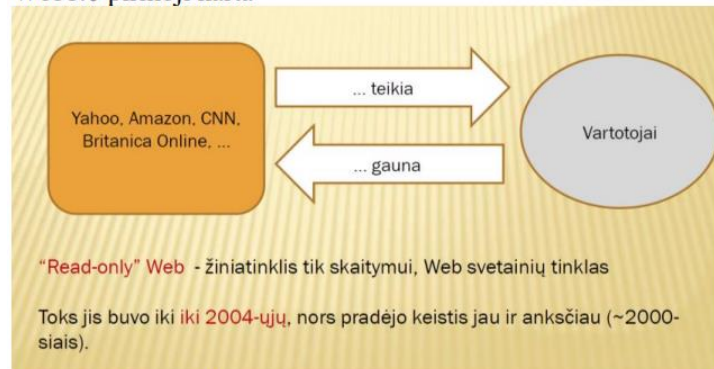
Pvz /27 tai 32 numeriai, šablonas bus 0.0.0.31

ACL naudojimas

1. Blokuoti (deny) komunikavimui pakanka blokuoti paketus bent viena kryptimi.
2. Leisti išimtinį duomenų apsikeitimą (permit) būtina iš abiejų pusių.
3. Jei jungtyje nėra jokio ACL, joje visi paketai leidžiami.
4. Sąrašo pabaigoje automatiškai taikoma taisyklė "blokuoti viską". Norint blokuoti tik atskirą atvejį, būtina gale pridėti permit. Pvz:

6. WEB kartos: WEB1, WEB2, WEB3. HTML5 principai, skirtumai nuo ankstesnių versijų.

Web1.0 pirmoji karta



Web 2.0. Kas pasikeitė?

- Esmė –interneto turinį bendradarbiaudami gali kurti visi (Wisdom of Crouds)
- "Read-Write" Web –žiniatinklis ir skaitymui, ir rašymui.
- Žiniatinklis –tai tarsi didelė kompiuterinė sistema (platforma), kuriai kurioje kuriami ir vykdomi įvairūs uždaviniai.

WEB3.0 –KAS TOLIAU?

- Mobilumas–sprendimai, pritaikyti mobiliems prietaisams
- Statistika –~50% vartotojų internetu naudojasi per mobiliųjį telefoną
- Internetas reikiamoje vietoje ir reikiamu laiku
- Galimybės išnaudoti vartotojo kontekstą (pvz. nuo buvimo vietos priklausomos paslaugos)
- Vartotojas gali dar patogiau kurti įvairialypį interneto turinį:
- Tobulėjančios multimedia valdymo galimybės telefone

HTML4 + CSS3 + JS = HTML5

Su HTML5 buvo pridėta:

- datetime
- datetime-local
- date
- month
- week
- time
- number
- range
- email
- url

Tačiau palaikomi ir seni atributai.

Nauji elementai:

- <canvas> - grafinių elementų braižymas
- <video> - pridėti video
- <audio> - pridėti audio.

7. Autorizacija, prieigų nustatymo mechanizmai. Autentifikacijos metodai Kerberos, CHAP, EAP

Objektas – failas

Subjektas - vartotojas

Autorizacija – tam tikrų teisių suteikimas subjektui, kad jis galėtų pasiekti objektą.

Prieigų nustatymo mechanizmai:

- DAC (Discretionary Access Control)– kiekvienas objektas turi sąrašą, aprašantį, kokie subjektai turi konkrečias teises (skaityti, rašyti, vykdyti)
- RBAC (Role-based Access Control)– prieigos kontrolė priklauso nuo rolės. Subjektai priklauso konkrečiai rolei. Subjektas gali priklausyti tik vienai rolei. Prieigos teisės aprašomos rolėmis.
- MAC (Mandatory Access Control) – privaloma teisių valdymo strategija. Failo savininkas neturi galimybės suteikti sukurtam failui teisių.

Kerberos:

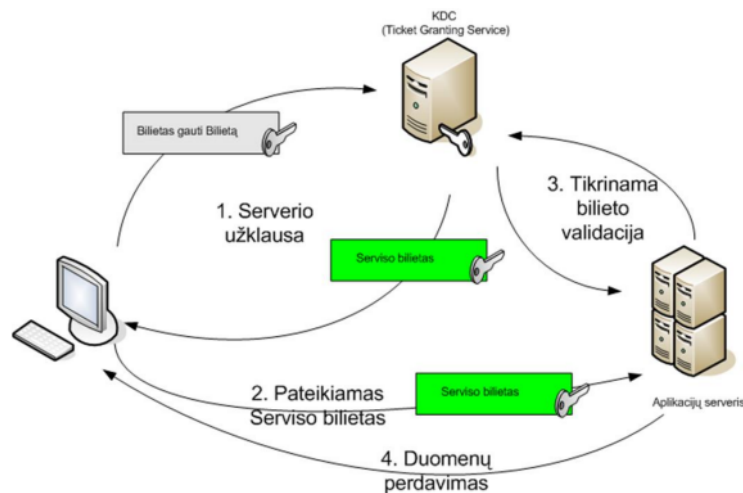
2005 m. RFC 1510 -> RFC 4120

Single sign-on

Mac OS, Win Server2000

.... Win Server2012, ubuntu

ir kt.



CHAP

(Challenge Handshake Authentication Protocol) - CHAP buvo plėtojamas kaip dalis TCP/IP point-to-point protokolo (PPP), naudojamo perduoti TCP/IP duomenis per dial-up sujungimus. Jis buvo apibūdintas RFC dokumente 1994 metais.

EAP

(Extensible Authentication Protocol) - EAP suteikia struktūrą skirtingoms autentifikacijos technologijoms. Jis plačiai taikomas nuotoliniams ryšiams ir wireless autentifikacijai. EAP naudojamas kartu su smart card'ais ir biometrika ar paprastesniais duomenimis (vartotojo vardai ir slaptažodžiai).

8. Viešųjų raktų infrastruktūra. Sertifikatai. Sertifikato pasirašymas su CA

Viešųjų raktų infrastruktūra – yra technikinės, programinės įrangos, žmonių ir procedūrų visuma, kuri naudojama saugoti, kurti, valdyti, suteikti, atnaujinti sertifikatus viešojo rakto kriptografijos metodais.

Taikoma:

- Elektroniniams parašams
- El. paštui šifruoti
- Dokumentams šifruoti ir autentifikuoti

Sertifikatai – generuojamos Viešo ir Privataus rakto poros

Sertifikatuose gali būti naudojami šifravimo būdai:

- Simetrinis
- Asimetrinis
- Hibridinis

Sertifikato pasirašymas su CA:

1. Sukuriamas vartotojo privatus raktas
2. Sukuriamas sertifikato pasirašymo prašymas
3. Sertifikato pasirašymas su CA

9. Transporto sluoksnis. Prievadai (portai). Klaidų taisymas ir spartos reguliavimas. Siuntimo lango metodas

Transporto sluoksnis (L4):

- Aprašo duomenų mainus tarp tinklinių taikomųjų procesų
- Tinklo sluoksnis pristato duomenis į nurodytą tinklo mazgą. Išpakuotų duomenų srautą konkrečiam taikomajam procesui atiduoda transporto sluoksnis
- Tai paskutinis OSI modelio sluoksnis, kuriame numatytas duomenų perdavimo klaidų taisymas

Transporto sluoksnio funkcijos -> priemonės

- Keistis duomenimis tarp taikomųjų procesų -> prievadai (port)
- Taisyti perdavimo klaidas -> patvirtinimai (ACK)
- Valdyti duomenų siuntimo spartą -> siuntimo langas

Prievadai:

- Į transporto sluoksnį ateinantys paketai rikiuojami į atskiras eiles kiekvienam taikomajam procesui, veikiančiam tame kompiuteryje
- Duomenų paketų eilė prie taikomojo proceso vadinama prievadu
- Prievadų numeriai tai yra transporto sluoksnio paketų adresai
- Standartiniais taikomiesiems procesams skirti fiksuoti prievadų numeriai. Juos nustato IANA - Internet Assigned Numbers Authority

Klaidų valdymas:

- Siuntėjas numeruoja siunčiamų duomenų porcijas ir kiekvienai iš jų per nustatytą laiką Δt turi gauti patvirtinimą ACK (Acknowledgment) iš gavėjo.
- Nesulaukus ACK per nustatytą laiką Δt , duomenų porcijos siuntimas kartojamas
- Kada siuntėjas siunčia paketą pakartotinai?
 - Jei per užduotą laiko intervalą negaunamas ACK, laikoma, kad paketas nepasiekė gavėjo arba paketas pasiekė gavėją sugadintas. Reikia kartoti siuntimą

Siuntimo langas:

Metodo esmė: išsiunčiamos n porcijų paileiui. Kol tebevyksta siuntimas, turėtų ateiti pirmųjų porcijų gavimo patvirtinimas. Taigi, tolesnio siuntimo galima nestabdyti tol, kol kelyje esančių porcijų skaičius neviršys n (n - siuntimo langas). Esant idealioms siuntimo sąlygoms n porcijų dydžio langas 'slysta' išsiunčiamų duomenų eile maksimaliai galimu siuntimo greičiu.

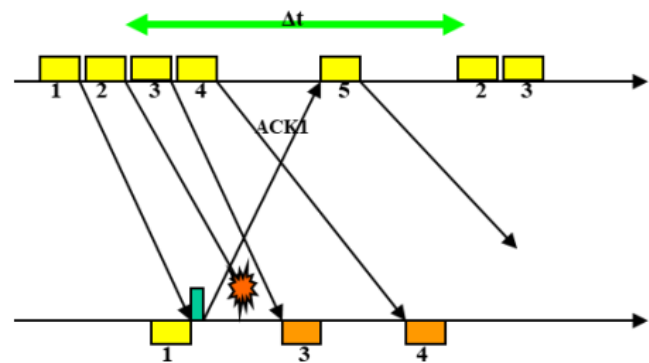
Spartos reguliavimo principas

Nesulaukus per nustatytą laiką patvirtinimo apie 2 porcijos gavimą, siuntėjas kartoja siuntimą iš naujo nuo 2 porcijos, nors kelyje jau buvo 3, 4 ir 5.

Bet dabar lango dydį sumažina per pusę

Kaitaliojant lango dydį priklausomai nuo tinklo būklės, tiksliau nuo prarandamų paketų kiekio, siuntimo sparta adaptuojama prie esamų sąlygų. Jei nesulaukiama išsiustų duomenų gavimo patvirtinimo, pakartotinai siunčiama mažiau duomenų - sparta mažėja, perkrova ar grūstis kažkuriame tinklo mazge išnyksta. Tas padeda tinkle išvengti lavininio perkrovų didėjimo, kuris būtų, jei siuntėjai pradėjus jų paketus naikinti ir toliau nemažintų siuntimo spartos.

Jei kelias iš eilės porcijas pasiuntėme sėkmingai, galime didinti siuntimo langą.



Prarasta 2 duomenų porcija

10. TCP ir UDP protokolai. TCP savybės. Siuntimo spartos valdymas. Siuntimo klaidų taisymas.

TCP ir UDP protokolai – transporto sluoksnio protokolai:

- UDP – duomenų perdavimas tarp taikomųjų procesų be pristatymo garantijų. UDP paprastas, spartus, nereikia didelių resursų. Gali būti naudojamas multicast režime. Taikomas kai:
 - taikomasis procesas negali laukti, kol kelyje prarasti duomenys bus perduoti pakartotinai, o nedidelė prarastų duomenų neturi didelės įtakos (vaizdas, garsas)
 - arba taikomasis procesas pats rūpinasi duomenų siuntimo pakartojimu
 - arba duomenų perdavimas vyksta rezervuotu kanalu, kuriame paketų praradimo praktiškai nėra
- TCP – duomenų perdavimas tarp taikomųjų procesų su klaidų taisymu.
 - Gali aptarnauti kelis sujungimus tuo pačiu portu
 - Potencialiai skirtingi RTT (reikia adaptyvaus laukimo laiko nustatymo mechnaizmo)
 - Potencialiai didelis vėlinimas ir didelė vėlinimo sklaida (reikia sugebėti atpažinti vėluojančius paketus)
 - Potencialiai skirtingi gavėjo talpumas (reikia reguliuoti siuntimą pagal gavėjo galimybes priimti duomenis)
 - Potencialiai skirtingi tinklo pralaidumai pagal gavėjus/pagal laiką (reikia reaguoti į perkrovas tinkle)

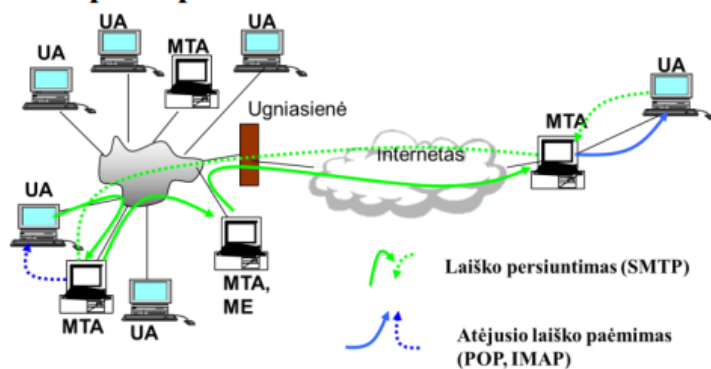
Siuntimo spartos valdymas:

1. TCP bando tinklo pralaidumo galimybes
2. TCP reaguoja į perkrovas sulėtindamas duomenų siuntimą

Siuntimo klaidų taisymas:

- Siuntėjas pats nežino, kokie paketai nepasiekė gavėjo
- Gavėjas turi pranešti siuntėjui apie gautus paketus siusdamas patvirtinimus
- Siuntimo langas mažinamas pusiau, jei per timeout laiką negaunamas patvirtinimas

11.E-pašto protokolai ir struktūra. Protokolai SMTP, MIME, IMAP ir POP



SMTP:

- Naudoja nuolatinį sujungimą laiško perdavimui
- SMTP yra “push” protokolas (stumiantis)
- SMTP naudoja kai kuriuos simbolius valdymui, jų negali būti pranešime
- Serveris, priimdamas laišką, įsipareigoja pristatyti jį adresatui arba grąžinti klaidos pranešimą
- Laiškas gali pereiti keletą serverių, kol pateks galutiniam adresatui.
- Laiškų adresacija vykdoma pagal DNS MX įrašus.
- Nėra autentifikacijos – leidimai išsiųsti laiškus apibrėžiami pagal IP adresus.

MIME:

- 1992 metų birželį paskelbtas Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME) standartas, leidžiantis prie laiško prikabinti failus
- MIME suderintas su pagrindiniais e-pašto protokolais SMTP, POP and IMAP.
- MIME paskirtis - leisti persiųsti turtingesnio turinio ir kelių dalių laiškus
- MIME nėra apribotas tik naudojimu e-paštui: jį naudoja ir HTTP

POP3:

- Skirtas gautiems laiškam perkelti iš serverio pašto dėžutės į vartotojo kompiuterį
- POP3 - dabartinė versija
- Veikia TCP protokolo pagrindu, naudojamas 110 portas
- Palaikomos tik kelios operacijos – autentifikacija, laiškų parsisiuntimas, antraščių parsisiuntimas, laiško pašalinimas
- Komandos ir atsakymai tekstiniai
- Paprastai toks serveris nesaugo ir išsiųstų laiškų kopijų

IMAP:

- Laiškai tvarkomi tiesiogiai pašto serveryje.
- Vartotojas gali su jais dirbti iš kelių kompiuterių
- Laisvai konstruojami laiškų katalogai
- Naudoja TCP, 143 portas.
- IMAP saugo vartotojų būklę tarp seansų.
- Saugomi gauti ir išsiųsti laiškai
- Dabar naudojama IMAP4 versija.

POP3

- “Download and delete” režimas - negalima paimti laiškų iš kitos vietos
- “Download-and-keep”: galima turėti kopijas keliose vietose, bet imlus serverio resursams
- POP3 – be būklės saugojimo tarp seansų

IMAP

- Visi laiškai serveryje: vietos problema
- Laisvai konstruojami laiškų katalogai
- IMAP saugo vartotojų būklę tarp seansų – Katalogų vardus ir laiškų ID susiejimą su katalogų vardais
- Geresnė autentifikacija

12. Optinė gija ir signalo sklaidimo ypatybės. Šviesolaidžio savybės ir tipai. Optinis biudžetas

Optinė gija ir signalo sklaidimo ypatybės:

- Optinė gija susideda iš:
 - šerdies
 - apvalkalo
 - apsauginio sluoksnio
- Šviesos sklaidimas – šviesa atsispindi nuo šerdies ir apvalkalo ribos. Spindulys kuris atsispindės daugiausia kartų, optinės gijos gale pasirodys vėliausiai

Šviesolaidžio savybės ir tipai – didėjant atstumui tarp transiterio ir receiverio gali atsirasti įvairių pokyčių:

- nuostoliai – signalo išsibarstymas

pokyčiai

Nuostoliai

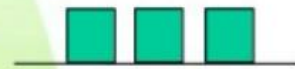


Signalas
išsibarstymas

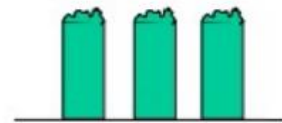


- stiprinimas – signalo stiprinimas ir triukšmai

Stiprinimas

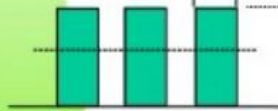


Signalas
stiprinimas ir
triukšmai

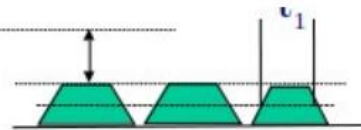


- dispersija – signalo išskaitymas į dedamąsias

Dispersija



Signalas
išskaitymas į
dedamąsias

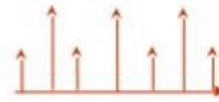


- netiesiškumas – papildomų signalų generavimas

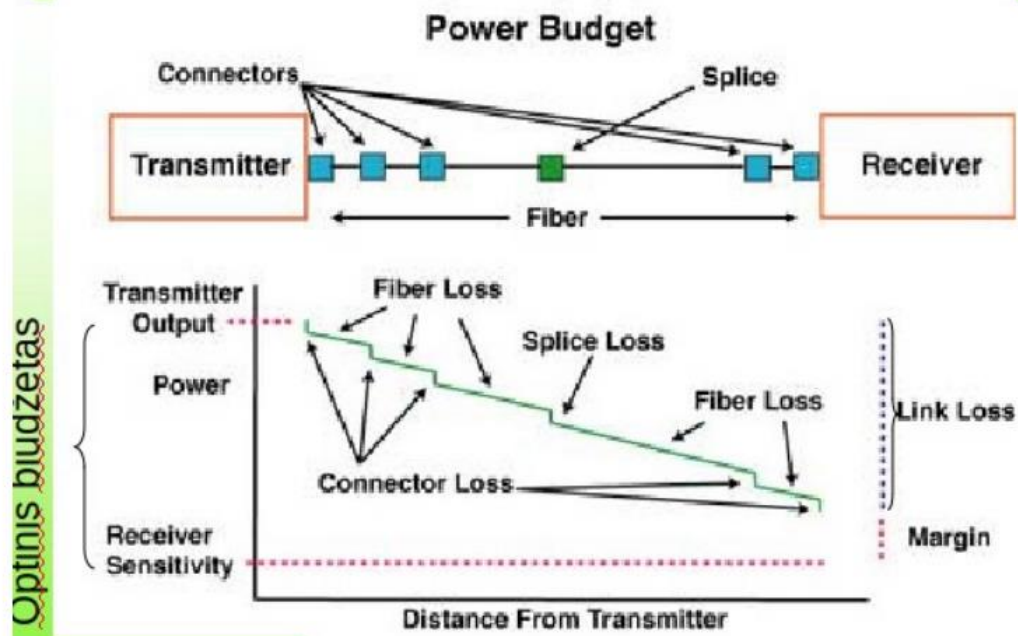
Netiesiškumai



Papildomų
signalų
generavimas



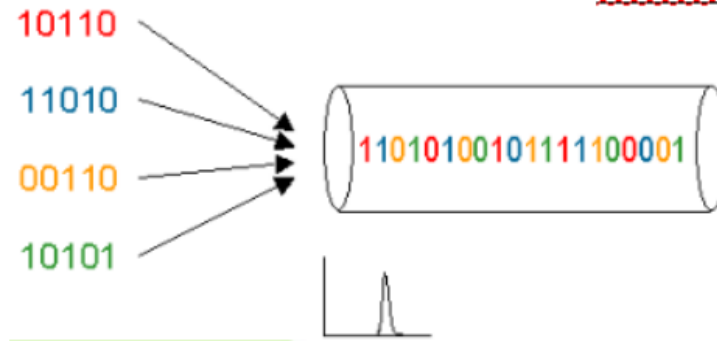
Optinis biudžetas – didėjant atstumui didėja signalo slopinimas:



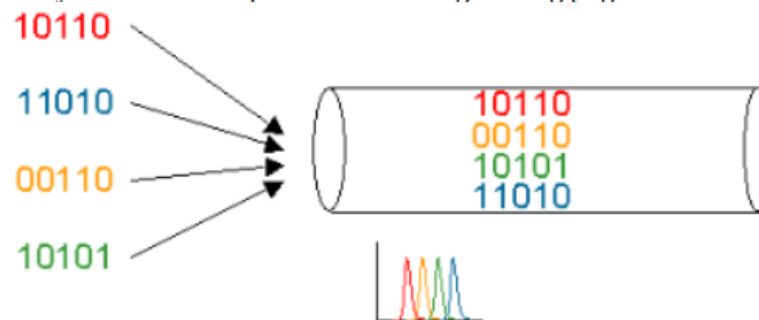
13. Multipleksavimo rūšys. Bangų multipleksavimo variantai. CWDM ir DWDM skirtumai

Multipleksavimo rūšys:

- TDM - duomenys siunčiami skirtingais laikais tuo pačiu bangos ilgiu



- WDM – duomenys siunčiami tuo pačiu laiku skirtingais bangų ilgiais



Bangų multipleksavimo variantai:

- Viena gija – abiem kryptimis, kliento pajungimui vietoj paprastai naudojamų dviejų gijų (po vieną į priekį ir atgal) pakanka vienos
- CWDM
- DWDM

CWDM ir DWDM skirtumai:

- CWDM gali turėti 18 skirtingų bangų, DWDM paprastai nuo 20 iki 160
- CWDM atstumas tarp bangų didelis: 20 nm, o DWDM bangų atstumas gali būti nuo 0.2 nm iki 1.6 nm

14. Wi-Fi tinklai. Dažnių juostos, standartų palyginimas

Wi-Fi tinklai – lokalsios aprėpties radijo prieiga, naudojami bevielio ryšio zonos nešiojamiems kompiuteriams viešbučiuose, salėse, auditorijose

Dažnių juosta:

- 2.4 GHz:
 - IEEE 802.11b (iki 11Mbps)
 - IEEE 802.11g (iki 54Mbps)
 - Bluetooth
 - IEEE 802.11n (iki 300Mbps)
 - IEEE 802.11ac (iki 3x433Mbps)
- 5 GHz:
 - IEEE 802.11a (iki 54Mbps)
 - IEEE 802.11n (iki 300Mbps)
 - IEEE 802.11ac (iki 3x433Mbps)

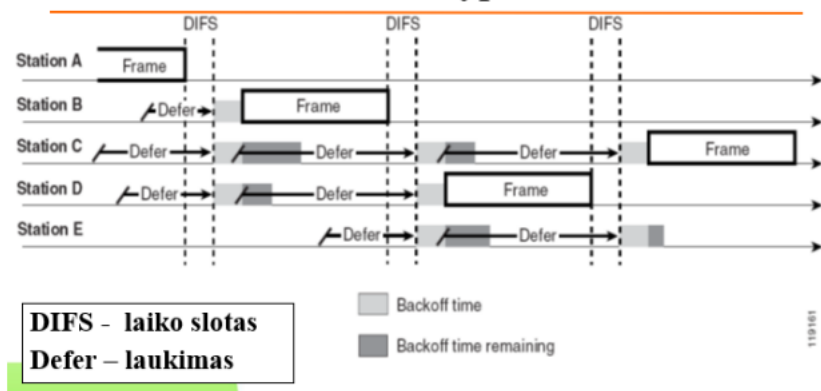
Palyginimas:

- Didėjant dažniui didėja perduodamų duomenų pralaidumas
- Didėjant dažniui mažėja signalo stiprumas
- Didėjant dažniui mažėja signalo trukdžiai

15. Wi-Fi duomenų perdavimas, tinklų architektūrų palyginimas.

Naudojamas CSMA (*Carrier Sense Multiple Access*) protokolas su kolizijų išvengimo (*CA – collision avoidance*) mechanizmu, kuris leidžia išvengti laike sutampančio duomenų perdavimo tarp daugelio įrenginių. Principai:

- Stebėk kanalą
- Kai jis atsilaisvina- nepulk iš karto siųsti



Palyginimas:

BSS	ESS
Kiekvienas AP turi atskirą SSID ir savo zoną <i>Įranga:</i> Belaidis maršrutizatorius <i>Taikymas:</i> individualiam naudojimui <i>Autentifikacija:</i> nustatytas slaptažodis (WEP, WPA2)	Visi AP sudaro vieną zoną su tuo pačiu SSID <i>Įranga:</i> Prieigos taškų sistema <i>Taikymas:</i> didelėms zonoms sukurti <i>Autentifikacija:</i> individualizuota (802.1x)
	<i>Problemos:</i>

Vartotojas yra kelių AP zonose
Vartotojas juda iš vieno AP zonos į kitą
→ reikalingas zonos kontroleris

16. Debesų infrastruktūra. IaaS, PaaS, SaaS. Talpyklų rūšys block, blob, shared, ephemeral ir jų skirtumai.



Debesų infrastruktūra:

- compute – virtual or bare metal machines
 - network – isolated cloud networks, routing, peering
 - storage – block, blob, shared, ephemeral
 - PaaS – abstracts infrastructure
 - SaaS – abstracts PaaS, adds software on top
-
- Software as a service (SaaS) – vartotojas interneto pagalba gali naudotis konkrečiomis programomis (pvz. Elektroniniu paštu, CRM ir t.t.)
 - Platform as a service (PaaS) – vartotojui suteikia ne tik infrastruktūrinius išteklius, bet ir operacinę sistemą kartu su programomis, programavimo kalbomis, bibliotekomis ir kitais įrankiais bei paslaugomis
 - Infrastructure as a service (IaaS) – leidžia vartotojams naudotis serverių, duomenų saugyklų ištekliais bei tinklo įranga pagal poreikį

Talpyklų rūšys

Block – virtuali failų sistema

Primontuojama/pasiekama per naršyklę

Duomenų saugojimas kontroliuojamas

Failų ar blokų lygio replikavimas

Blob – objektų saugykla

Nestruktūrizuota – video, nuotraukos ir panašiam turiniui

Ephemeral – trumpalaikė

Dingsta sustabdžius procesą

Viduje resurso

Ne vartotojų duomenims, o vidinei aplikacijai

17. Konteineriai: Architektūra; Konteinerio atvaizdas (image); Docker failas; Repositorijos; Kubernetes: paskirtis ir pagrindiniai elementai

Architektūra:

- suteikia izoliuotą aplinką
- veikia paprastai kaip foreground procesai
- gali būti lyginami su micro VM
- host resursai yra padalinti
- viską supakuoja geriau nei virtualios mašinos

Konteinerio atvaizdas (image):

- supakuoja taikomąją programą ir jos dependencies
- sukonstruojama iš nepajudinamų (nekeičiamų) sluoksnių
- lengvai perkeliama ir cross-platform
- viena image gali būti naudojama kaip kitos image bazė
- kuo sluoksnių skaičius didesnis, tuo image didesnė

Docker failas – tekstinis dokumentas, kuriame yra surašytos visos komandos, kurių pagalba sukuriamas image failas

Repositorijos – tai saugykla kuri gali saugti programos kodo versijas, duomenų bazės backupus, image failų versijas. Užtikrina, kad atsitikus nelaimei viską būtų galima nesunkiai atstatyti.

Kubernetes: paskirtis ir pagrindiniai elementai:

- nepakeičiama infrastruktūra
- deklaratyvi infrastruktūra
- self healing
- Suteikia galymybę naudojant:
 - pods – gali laikyti vieną arba kelis konteinerius
 - services – suteikia interneto prieigą viduryje cluster
 - deployments – scales and monitors containers (valdo ir prižiūri kontainerius)
 - configmaps – suteikia konfigravimo galimybę konteineriams
 - secrets – suteikia apsaugą šifravimui / configuration
 - ingress – paskirsto tinklo apkrovą for services

Susidaro iš:

- cluster – savyje turi node, programos konteinerį, deployment
- node – savyje turi pods

18. Statinio maršrutizavimo trūkumai. Maršrutizavimo protokolų skirtumai. RIP ir OSPF veikimo principai.

Statinio maršrutizavimo (kai kiekvienas pasiekiamas tinklas ir sekančio šiolio adresas įvedamas rankomis, administratoriaus) trūkumai:

- netinka dideliame tinklui
- nėra automatinio maršrutų parinkimo
- nuktrūkus ryšiui kurioje nors sąsajoje, dalis tinklų gali tapti nepasiekiami

Maršrutizavimo protokolas nusako:

- kaip pasiųsti maršrutų pasikeitimus
- maršrutų pasikeitimus apibūdinančią informaciją ir jos formatą
- kada siųsti maršrutų pasikeitimus
- kaip surasti, kam turi būti siunčiami maršrutų pasikeitimai

Tipai:

- atstumų vektoriaus:
 - maršrutizatorius transliuoja savo maršrutų lenteles kaimynams kas tam tikrą laiko intervalą.
 - Pasikeitimai maršrutų lentelėse sklinda bangos principu
- ryšių būsenos:
 - kiekvienas maršrutizatorius žino visą tinklo topologiją ir ryšių būsenas.
 - Savo ryšių pasikeitimus siunčia multicast būdu
 - kiekvienas maršrutizatorius maršrutus skaičiuoja pats pagal trumpiausio kelio grafe radimo algoritmą

RIP veikimo principas:

1. Maršrutizatoriai žino tiesiai prijungtus tinklus
2. Žinomi kaimyninių maršrutizatorių adresai
3. Maršrutizatoriai periodiškai perduoda savo lenteles kaimynams
4. Lentelės perskaičiuojamos

OSPF veikimo principas:

- tinklas sudalinamas į nepriklausomas maršrutų skaičiavimo sritis, kurios apjungiamos per kamieninę sritį
- kraštiniai maršrutizatoriai jungiami į dvi sritis: vidinę ir kamieninę
- kiekvienas maršrutizatorius suranda kaimyninius OSPF maršrutizatorius. Jiems siunčia Hello žinutes, kad galėtų stebėti ryšio pasikeitimą
- Jei ryšio būseną pasikeičia, pranešama visiems srityje esantiems maršrutizatoriams. Jie persiskaičiuoja savo maršrutų lenteles

19. Tinklo sluoksnis. Interneto principai. IP paketo formatas.

OSI modelio tinklo sluoksnis (L3)

Atlieka duomenų perdavimą tarp bet kurių dviejų mazgų bet kokio dydžio ir bet kokio sudėtingumo tinkle, tačiau dažniausiai negarantuoja duomenų perdavimo teisingumo

Funkcijos:

Maršruto tinkle paieška (routing)

Paketo perdavimas sekančiam mazgui (forwarding)

Pagrindiniai interneto principai:

- Paketų komutavimas = kiekvienas paketas keliauja tinklu savarankiškai -> paketo formatas
 - Klaidų taisymas -> prarastų paketų pakartotinis siuntimas iš pradinio mazgo
 - Nėra dedikuotos tinklo infrastruktūros -> visi mazgai lygiateisiai ir vieninga globali adresacija
 - Tinklų tinklas -> perdavimas iš vieno tinklo į kitą per maršrutizatorius
 - Autonominės sistemos = savarankiški paslaugų teikėjai -> kaip keičiamasi maršrutais = BGP
 - Duomenų perdavimo kokybė, apskaita ir saugumas neužtikrinami -> „best effort“
-
- TTL - Time To Live - paketo gyvavimo laikas. Kiekvienas maršrutizatorius jį mažina vienetu, o kai jis baigiasi paketas naikinamas.
 - Dabartiniame internete pakanka suformuoti pradinį TTL 64.
 - TOS - Type Of Service - požymiai gali būti naudojami perdavimo kokybės valdymui. Tačiau vien požymių nepakanka: siuntėjas gali piktnaudžiauti ir nurodyti neteisingą. Reikalingas specialus protokolai.
 - Fragmentai atsiranda kai IP paketas netelpa į vieną kanalinio sluosnio kadrą. (Pvz. Klasikinis Ethernet kadrą talpina 1500 baitų). Tada tenka jį suskaldyti į kelis. Viena kartą suskaldyti paketai toliau keliauja atskirai. Fragmentus atgal į paketą surenka gavėjas.

IP paketo formatas

0	4	8	16	19	24	31
Versija	HLen	Type of service	Paketo ilgis			
Identifikacija			Flags	Fragmento poslinkis		
Time to Live	Protokolas		Antraštės CC			
Siuntėjo IP adresas						
Gavėjo IP adresas						
IP Options (jei yra)					kamšalas	
Duomenys						

Versija - dabar 4

Hlen - antraštės ilgis
(paprastai 20 baitų)

Type of service TOS

Time-to live TTL

Protokolas TCP-6 UDP-17

Identifikacija, Flags (žymės),
Fragmento poslinkis:
naudojami ilgų paketų
suskaldymui į kelis



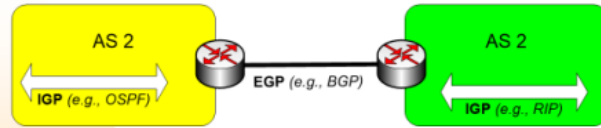
Taikomosios informatikos katedra

20. Autonominės sistemos: paskirtis, savybės, rūšys. Maršrutizavimas tarp AS

Autonominė sistema (AS) tai centralizuotai ir nepriklausomai nuo kitų administruojama interneto tinklų dalis, turinti bendras maršrutizavimo taisykles

- IP numerių skirstymo sistema
- Maršrutizavimo taisyklės viduje AS
- Duomenų srautų valdymas
- Tinklų skelbimas į kaimynines AS
- Maršrutų į kitas AS (ir globalų internetą) parinkimas
- Tai stambiausias registruojamas Interneto darinys.
- Paslaugų teikėjas paprastai turi vieną AS visiems savo ir savo klientų tinklams
- Autonominė sistema aprašoma parodant jos vietą kaimyninių AS aplinkoje:
 - iš kokių AS ir kokius skelbimus priima (from xxx accept)
 - kokioms AS perduoda savo skelbimus (to xxx announce)

Interdomain vs Intradomain



• Intradomain routing

- Routing is done based on metrics
- Routing domain is one autonomous system

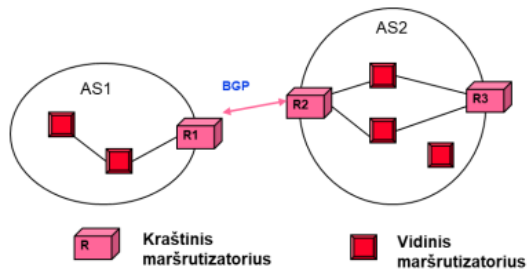
• Interdomain routing

- Routing is done based on policies
- Routing domain is the entire Internet

 Taikomosios informatikos katedra

Maršrutizavimas tarp AS:

- Kiekviena AS turi unikalų numerį
- Kiekviena AS turi IP adresų aibę
- Reikalingas bendras protokolas maršrutams iš vienos AS tinklų į kitos AS tinklus skelbti
- Du maršrutizatorių tipai: vidiniai – dalinasi informacija apie maršrutus vienos AS viduje
- Kraštiniai – keičiasi informacija apie maršrutus tarp AS ir reikalingą dalį perduoda vidiniams
- Kraštiniai bendrauja tarpusavyje Border Gateway protokolu (BGP)



21.DNS sistemos funkcijos, hierarchija, replikavimas. Vardų serverių rūšys, rekursyvos ir iteratyvios užklausos, DNS įrašai.

DNS sistemos funkcijos, herarchija, replikavimas:

- DNS – interneto vardų sistema („verčia“ interneto vardą į IP adresą). Gali paversti vardą į IP ir atvirkščiai
- DNS herarchija:
 - 13 šakninių serverių [a-m].root-servers.net
 - 1 lygio sritis - .com, .net, .lt, ir t.t.
 - 2 lygio sritis google.com, litnet.lt
 - 3 lygio sritis – if.ktu.lt
 - <...>

Vardų serverių rūšys

Autoritatyvūs – pirminiai ir antriniai vardų serveriai

Neautoritatyvūs – duomenys juose apie svetimų zonų vardus atsiranda DNS proceso metu

Rekursyvos ir iteratyvios užklausos

Rekursyvos:

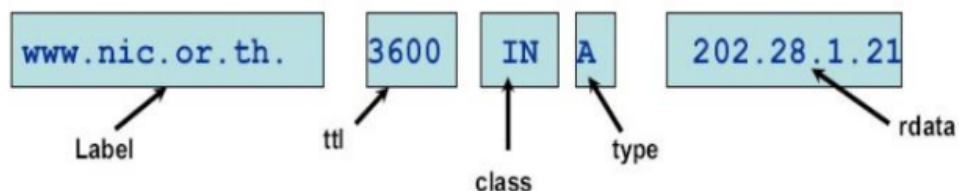
Užklausą gavęs ir nežinantis atsakymo serveris perduoda originalią užklausą kitam (savo vardu)

Iteratyvios:

Užklausą gavęs ir nežinantis atsakymo serveris gražina tik tinkamesnio serverio adresą “klausk pats”

DNS įrašai

- Resursų įrašai susidaro iš savo vardo, TTL, klasės, tipo ir RDATA
- TTL yra laiko nustatymo parametras
- IN klasė plačiausiai naudojama
- Yra daug RR įrašų tipų
- Viskas už tipo identifikatoriaus yra vadinama RDATA



DNS įrašų tipai

Type=A

Type=NS

Type=MX

Type=CNAME