

III dalis. Atvirieji sprendimai ir globalieji tinklai

Šioje dalyje aptarsime populiarią interneto tarnybinių stočių programinę įrangą. Pastaruoju metu Lietuvoje ir pasaulyje greitai plinta informacinės sistemos, prie kurių prisijungiama interneto naršyklėmis. Tokiuose serveriuose paprastai veikia laisvoji programinė įranga.

Taip pat išsiaiškinsime, kaip skirtinga įranga besinaudojantys vartotojai gali sėkmingai naudotis minėtų informacinių sistemų paslaugomis, kaip atvirieji standartai užtikrina skirtingų kompiuterių ir kitų įrenginių sąveiką ir kaip tai lemia greitą tinklų augimą. Kodėl visą pasaulį apraizgė interneto tinklai, vėliau internetą užpildė ir jo plėtrą dar paskatino žiniatinklis.

12. Atvirieji standartai – interneto sėkmės šaltinis

Panagrinėkime, kaip universalios viešai paskelbtos bei atviros taisyklės leidžia atsirasti ir sėkmingai veikti sudėtingam tinklui, apimančiam visą pasaulį.

Internetas (tarptautinis tinklas, angl. *inter + net*) – pasaulinė kompiuterių tinklų sistema, jungianti visuotinius ir vietinius kompiuterių tinklus. Kompiuterių tinklai jungiami įvairiomis ryšio linijomis ir maršrutizatoriais, kurie iš vieno tinklo gautus duomenų paketus nukreipia į kitą tinklą. Ryšiui tarp kompiuterių naudojamas *TCP/IP* protokolas. Naudotojo kompiuteris prie interneto gali būti jungiamas naudojant modemą, *ISDN* įrangą, *DSL* įrangą, skirtinę arba optinę liniją, kabelinį modemą (kai interneto paslaugą teikia kabelinė televizija), radijo ryšį ar kitais būdais.

Sunku rasti žmogų, kuris nebūtų girdėjęs apie internetą, tačiau XX a. paskutiniame dešimtmetyje kai kurie ekspertai prognozavo komercinio uždaro tinklo, veikiančio pagal X.25 protokolą, plėtrą ir veikiančio pagal laisvą atvirą *TCP/IP* protokolą interneto mirtį. Tačiau nutiko atvirkščiai, nors internetas buvo kaltinamas nesaugumu, mėgėjiškumu ir kitais subjektyviais trūkumais, jis plėtėsi eksponentine progresija, nes buvo laisvas, visus priimančias ir nieko nediskriminuojantis. Tai buvo naujas verslo modelis, pasaulinis tinklas, neturintis savininko, nereguliuojantis kainų, neparduodantis licencijų, nereikalaujantis specialios įrangos, egzistuojantis pagal bendruomenės kuriamas taisykles, laisvas (nemokamas) tinklas, apie kurį sukasi didžiausi pasaulio pinigai.

12.1. Militaristinis poreikis lėmė laisvo tinklo atsiradimą

Interneto protokolo ištakos siekia laikotarpį, kai iškilo poreikis ginkluotę (raketas) valdyti nuotoliniu būdu, bet sistema turėjo išlikti veiksminga ir pažeidus vieną iš valdymo centrų ar ryšio linijų. Paaiškėjo, kad tai galima pasiekti sukūrus nepriklausomų serverių sistemą ir juos visus sujungus tarpusavyje. Kiekvienas mazgas veikia savarankiškai ir tinklas lieka veiksmingas tol, kol yra bent viena grandinė, jungianti komunikuojančius mazgus.

Tokia sistema lengvai plečiasi, o kai jos pagrindu tampa atvirojo standarto protokolai, susikuria galimybė atsirasti naujam fenomenui.

Esant aprašytam ir viešai prieinamam sąveikos taisyklių rinkiniui (protokolui), bet kas gali sukurti sistemą, kuri gali sąveikauti su kito sistema, veikiančia pagal tą patį protokolą. Tada informacinės sistemos kūrėjas neturi derintis prie kiekvienos anksčiau sukurtos sistemos, jam užtenka pasirinkti paplitusį protokolą, kurį naudoja kitos sistemos. Dėl šios priežasties interneto plėtrai naudojamos skirtingų gamintojų sistemos, kurios anksčiau nebuvo suderinamos tarpusavyje.

Interneto standartus kuria nemažai organizacijų, bet aktyviausiai tuo užsiima *IETF* (*The Internet Engineering Task Force*)³³. Tai didelė atvira tarptautinė bendruomenė, kurios nariai yra tinklų kūrėjai, operatoriai, įrangos gamintojai ir tyrėjai, kuriems rūpi sklandus tinklų veikimas bei interneto evoliucija.

Bendruomenė susibūrė kurti interneto standartus ir yra atvira kiekvienam suinteresuotam asmeniui. *IETF* misija aprašyta *RFC 3935*³⁴. Visi *IETF* standartai yra atviri ir kiekvienam prieinami *IETF RFC* serveryje.

12.2. Kas yra *RFC*

Requests for Comments (*RFC*) yra techninių ir organizacinių pastabų apie internetą rinkinys. Jos pradėtos kurti 1969 m. ir tada buvo skirtos *Arpanet* tinklui. *RFC* kalbama apie įvairius tinklų aspektus – protokolus, procedūras, programas, koncepcijas. Rečiau *RFC* pateikiamos susirinkimų pastabos, nuomonės ar netgi humoras. Kai kurie *RFC* yra standartų projektai arba patvirtinti standar-



I E T F®

12.1 pav. *IETF* ženklas

³³ <http://www.ietf.org/overview.html>

³⁴ <http://tools.ietf.org/html/rfc3935>

tai. Kiti *RFC* yra informaciniai, eksperimentiniai, geriausios praktikos aprašai.

12.3. Interneto protokolai

Interneto protokolas – taisyklės, kurios pateikia duomenų mainų tarp dviejų kompiuterinių sistemų internete būdą. Pagrindinis protokolas, užtikrinantis interneto veikimą, yra *TCP/IP*.

Tačiau būtina aprašyti ir daugiau kompiuterių sąveikos tinkle aspektų. Kiekvienam iš jų turi būti aprašomas protokolas. Kompiuteriams susijungiant vieni protokolai sudaro sąlygas veikti kitiems protokolams. Tokiai sudėtingai sistemai aprašyti sukurtas *OSI* modelis (angl. *Open Systems Interconnection Reference Model*).

12.4. Reikšmingos interneto istorijos datos

- 1957 m. – SSRS paleidžia pirmąjį dirbtinį Žemės palydovą *Sputnik*. Atsakydamas į tai JAV Gynybos departamentas įkuria Perspektyviųjų gynybos tyrimo projektų agentūrą, angl. *Advanced Research Projects Agency (ARPA)*, kuri padėtų JAV pirmauti taikant mokslo ir technologijų sritis karo pramonei.
- 1958 m. – *Bell Telephone* išleidžia pirmąjį modemą, kuris telefono linijomis perduoda skaitmeninius duomenis iki 300 bitų per sekundę.
- 1960 m. – JAV Gynybos departamentas iškelė idėją sujungti kompiuterius į tinklą, kuriam neturėtų įtakos atsitiktinės klaidos ir kuris būtų tinkamas ryšiams, ypač karo atveju (pažeidus bet kurią ryšio liniją, tinklo darbas nenutrūktų). Šį projektą turėjo įgyvendinti *ARPA*.
- 1961 m. – keletas nepriklausomų JAV tyrimo grupių pradėjo tobulinti informacijos persiuntimo paketais technologijas.
- 1962 m. – psichologas ir informatikas *Joseph Carl Robnett Licklider* (1915–1990 m.), dirbantis *ARPA*, pasiūlė įrengti

kompiuterių tinklą, kad būtų vystomas žmonių mąstymas ir vyktų intensyvesnis pasikeitimas informacija tarpusavyje.

- 1966 m. – *Larry Roberts* (g. 1937 m.), dirbdamas *ARPA*, tapo pagrindiniu tinklo *ArpaNet* architektu.
- 1969 m. – *ArpaNet* tinklu, kuris laikomas interneto prototipu, buvo sujungti 4 kompiuteriai.
- 1970 m. – *ARPA* sukūrė interneto protokolą *IP*.
- 1971 m. – *Ray Tomlinson* (g. 1941 m.) iš *BBN* sukuria elektroninio pašto programą žinutėms siūsti paskirstytame tinkle. Ji parašyta naudojantis programų *SNDMSG* (programa žinutėms siūsti vieno kompiuterio terpėje) ir *CPYNET* (bandomoji failų perdavimo programa) patirtimi. *Ray Tomlinson* išsiuntė pirmąjį elektroninį laišką į kitą kompiuterį savo biure (manoma, kad tai buvo tekstas *QWERTYUIOP*). Jis pasirinko ženklą *@* adresui ir gavėjo vardui atskirti. Tuo metu *ArpaNet* tinkle buvo 15 mazgų ir 23 kompiuteriai.
- 1972 m. – sukurta *Telnet* specifikacija (*RFC 318*).
- 1973 m. – sukurta *FTP* specifikacija (*RFC 454*). Pirmieji tarptautiniai prisijungimai prie *ArpaNet* – Londono universiteto koledžas ir Norvegijos Karališkoji radarų bendrija. *Bob Mctcalfe* disertacijoje pateikia *Ethernet* idėją. *Vinton Gray Cerf* (1943 m.) San Francisko viešbutyje antroje voko pusėje greitomis nubraižo tinklų sietuvo (*gateway*) architektūrą.
- 1974 m. – *Vinton Gray Cerf* (g. 1943 m.) ir *Bob Kahn* (g. 1938 m.) išspausdina *A protocol for packet Network inter-communication*, kur pateikia detalią *TCP* (*Transmission Control Program*) aprašą.
- 1976 m. – *AT&T Bell Labs* sukuria failo kopijavimo iš kompiuterio į kompiuterį programą *UUCP* (*Unix to Unix cp*, kur *cp* yra *Unix* sistemos failų kopijavimo komanda). *UUCP* po metų išplatinama su *Unix* sistema. Vėliau *UUCP*

skirta programinė įranga kuriama ir kitoms sistemoms, *UUCP* tampa protokolu (*Unix to Unix Copy Protocol*).

- 1977 m. – sukurta el. pašto specifikacija (*RFC 733*).
- 1979 m. – *Tom Truscott*, *James Tice Ellis* (1956–2001 m.) ir *Steven M. Bellovin* panaudoję *UUCP* įkuria diskusijų grupių sistemą *UseNet*.
- 1982 m. – *DCA* ir *ARPA ArpaNet* tinkle įdiegiamas *TCP* ir *IP* junginys (*TCP/IP*) ir JAV gynybos departamentas paskelbia jį standartu. Sukuriama *EGP* (*External Gateway Protocol*) specifikacija (*RFC 827*).
- 1983 m. – *Paul Mockapetris* sukuria domeno vardų serverį (*DNS*), *RFC 882* ir *RFC 883*. *Tom Jennings* sukuria *FidoNet*.
- 1984 m. – išigali *DNS* sistema. Mazgų skaičius viršija 1 000. Amerikos gynybos departamentas paskelbia *TCP/IP* standartiniu visų karinio pobūdžio tinklų protokolu. *Usenet* tinkle atsiranda moderuojamų diskusijų grupių.
- 1986 m. – *Craig Partridge* sukuria *MX* įrašo formatą – tai leidžia ne *IP* tinklams turėti domenų vardus. Sukurtas *NNTP* protokolas.
- 1987 m. – *Bill Atkinson* pritaikė hipertekstą *Apple* kompiuteriams.
- 1988 m. – interneto tinklu prašliaužia „kirminas“ ir užkrečia 6 000 iš tuo metu veikusių 60 tūkst. mazgų. Sukurta pirmoji elektroninio pašto programa *Eudora*, pirmą kartą pritaikyta Iliojaus universitete.
- 1989 m. – Europos interneto tinklams administruoti įkuriamas *RIPE*. Mazgų kiekis viršija 100 tūkst. *ARPANET* veikla nutrūko, susikūrė dabartinis interneto tinklas.

- 1991 m. – *Philip Zimmerman* išleidžia *PGP (Pretty Good Privacy)*, skirtą kompiuterių tinklais perduodamiems duomenims šifruoti.
- 1992 m. – interneto mazgų kiekis viršijo milijoną. Lietuvai suteikta .lt aukščiausiojo lygio adresų sritis. Lietuvoje pradėjo veiklą pirmieji interneto paslaugų tiekėjai UAB „Elneta“ ir KŪB „Aiva sistema“.
- 1993 m. – į areną įsiveržia naršyklė *Mosaic*. Žiniatinklis (*WWW*) vystosi nematytu tempu.
- 1994 m. – internete pasirodo el. parduotuvės ir pirmasis virtualusis bankas. Arizonoje įsikūrusi advokatų kontora „prišiukšlina“ internetą „Žalios kortos“ reklama (*spam*). internautai atsako keiksmiais (*flame*).
- 1995 m. – *http* tapo pirmaujančiu tinklo protokolu pagal perduodamą duomenų srautą. Paskelbta *Apache 1.0* versija. Įsisteigė *Netscape* kompanija. Domenų vardai tapo mokami.
- 1996 m. – internetinė telefonija patraukė JAV ryšio bendrovių dėmesį ir jos paprašė uždrausti šią technologiją. Priimtas JAV Ryšių padomumo įstatymas (*Communications Decency Act*), sukėlęs internautų protestą ir vėliau atšauktas. Vasario 23 d. buvo išleistas pirmojo lietuviško interneto žurnalo „Vartiklis“ pirmasis numeris.
- 1998 m. – du Stenfordo studentai įkūrė paieškos sistemą *Google*.
- 2003 m. – pirmas lietuviškas straipsnis Vikipedijoje, lietuviškos laisvosios enciklopedijos kūrimo pradžia. Sukurta pelno nesiekianti organizacija *Mozilla Foundation*.
- 2007 m. – mobiliojo ryšio bendrovė „Omnitel“ save ir Lietuvą pristato beveik 10 mln. vartotojų turinčiame virtualiame pasaulyje *Second Life*.

- 2008 m. – Ministro Pirmininko ir ministrų atsakymai į žurnalistų klausimus bei LR Vyriausybės spaudos konferencijos skelbiamos vaizdo įrašų publikavimo sistemoje *Youtube*.

12.5. Klausimai ir uždaviniai

1. Kas yra internetas?
2. Kas yra *RFC*?
3. Kodėl interneto plėtrai svarbus standartų atvirumas?