

(19)



(10) **LT 4797 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patent numeris: **4797** (51) Int. Cl.⁷: **G06F 13/14**
- (21) Paraiškos numeris: **2000 043**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2000 05 22**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2001 01 25**
- (45) Patent paskelbimo data: **2001 05 25**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/US99/21248**
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **1999 09 22**
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: **2000 05 22**
- (30) Prioritetas: **9803246-9, 1998 09 24, SE**
- (72) Išradėjas:
Sverker LINDBO, US
- (73) Patent savininkas:
MIRROR IMAGE INTERNET INC, 49 Dragon Court, Woburn, MA 01801, US
- (74) Patentinis patikėtinis:
Rita LAURINAVIČIŪTĖ, UAB "Metida", Pilies g. 8/1-2, 2600 MTP Vilnius, LT

- (54) Pavadinimas:
Internetinė informacijos saugojimo sistema ir būdas bei tokios sistemos konstrukcija

- (57) Referatas:

Išradimas skirtas internetinei informacijos supersparčiojoje atmintinėje sistemai, jos konstrukcijai ir užsakymų interneto informacijos rinkmenoms aptarnavimo internetinėje informacijos saugojimo sistemoje būdai. Sistema yra sudaryta kaip dviejų pakopų informacijos saugojimo sistema. Siekiant sumažinti centrinės tarnybinės rinkmenų stoties (3) apkrovimą, tarpinis įrenginys (2) sujungia vietinės sistemos tarnybinės stoties (1) su centrine tarnybine rinkmenų stotimi (3). Šis įrenginys palaiko ryšį su vietinėmis tarnybinėmis stotimis pagal protokolą, naudojamą ryšiui tarp tarnybinių supersparčios atminties stočių. Užsakydamas interneto informacijos rinkmeną centrinėje tarnybinėje rinkmenų stotyje, įrenginys naudoja SQL (Structured Query Language) užklausą. Tuo būdu, centrinė tarnybinė rinkmenų stotis (3) pirmiausia yra skirta atsakyti į atviras SQL užklausas.

Išradimas skirtas internetinei informacijos saugojimo supersparčioje atmintinėje sistemai ir konstrukcijai bei interneto informacijos rinkmenų, saugomų internetinėje informacijos sistemoje, užsakymų būdui.

Internetas ir jo populiariausia ypatybė – pasaulinis tinklas World Wide Web (WWW) – per pastaruosius metus išaugo į didžiulį informacijos šaltinį. Kiekvienas gali perduoti bet kokią informaciją, pavyzdžiui, tekstą, paveikslus, garso ir vaizdo informaciją, į pasaulinį tinklą, kur ją gali pasiimti vartotojai, esantys bet kurioje pasaulio vietoje, jei tik jie turi ryšį su internetu.

Pagrindinė interneto problema yra didėjantis komunikacijos galios poreikis, nes vartotojai kreipiasi į internetą iš bet kurios pasaulio vietos. Yra nustatyta, kad pasaulinio tinklo World Wide Web greitis viršija visus įprastus telefoninio ir faksimilinio ryšio greičius didžiojoje tarptautinių komunikacijos linijų dalyje. Perdavimo ir komutacijos galia yra nepertraukiamai didinama, bet tai yra lėtas ir brangus procesas, ir poreikis viršija pasiūlą.

Pasaulinio tinklo World Wide Web turinys yra neišmatuojamas ir, ko gero, apima kelis šimtus terabaitų (1998 metų vasaros duomenys). Tačiau iš tiesų peržiūrima santykinai maža visos šios didžiulės informacijos dalis. Štai kodėl, siekiant sumažinti naudojamos dažnių juostos plotį ir laukimo trukmę, užklausing informacijos internete, šiuo metu naudojami įvairūs informacijos saugojimo atmintinėje būdai, apribojant informacijos, kuri turi būti perduota internetu, kiekį ir atstumą, kuriuo informacija yra perduodama.

Yra du pagrindiniai WWW objektų ar interneto informacijos rinkmenų saugojimo atmintinėje būdai: informacijos saugojimas vartotojo kompiuterio atmintinėje ir informacijos saugojimas tarnybinės stoties atmintinėje. Paprasčiausias informacijos saugojimo vartotojo kompiuterio atmintinėje pavyzdys yra bet kokia šių dienų WWW peržiūros programa. Peržiūros programa išsaugo vartotojo kompiuterio atmintinėje vėliausiai peržiūrėtas interneto informacijos rinkmenas. Kuomet vartotojas nori trumpam pasiekti konkrečią informacijos rinkmeną, peržiūros programa paima ją iš vartotojo kompiuterio atmintinės, o ne užklausia jos internete.

Norint patenkinti kelių kaimyninių vartotojų poreikius, naudojami informacijos saugojimo įgaliosios tarnybinės stoties atmintinėje būdai ir sistemos, atskleisti,

pavyzdžiui, JAV patentuose Nr.Nr.US5944789, US5978841, US5987506 ir US5995943. Vartotojui suteikiama galimybė kreiptis atmintinę, patalpintą WWW įgaliotame mazge, prie kurio yra prisijungę keli kaimyniniai vartotojai, tokiu įgaliotuoju mazgu gali būti, pavyzdžiui, kompanijoje patalpinta tarnybinė stotis. Kuomet WWW abonentas nori kreiptis į WWW tarnybinę stotį internete, jis siunčia HTTP užsakymą į įgaliotąjį mazgą ar WWW įgaliotąją tarnybinę stotį, o ne tiesiogiai į pasaulinio tinklo tarnybinę stotį. Vietoje jo, tai atlieka įgaliotoji tarnybinė stotis, kuri persiunčia užsakymą į WWW pasaulinio tinklo tarnybinę stotį, paima atsakymą ir perduoda jį abonentui. Tokiu būdu, pirmą kartą užsakius informacijos rinkmeną, ji yra persiunčiama internetu ir saugoma WWW įgaliotosios tarnybinės stoties atmintinėje. Po to sekantys bet kurio abonto, prisijungusio prie WWW įgaliotosios tarnybinės stoties, tos pačios informacijos užsakymai patenkinami vietiniu mastu, o ne persiunčiant užsakymus į WWW tarnybinę stotį internetu. Informacija gali būti saugojama įgaliotoje tarnybinėje stotyje, esančioje už kompanijos ar kitos organizacijos ribų, įdiegiant aukščiau aprašytąją schemą regioninės interneto tarnybinės stoties atmintinėje, prie kurios yra prisijungę - tiesiogiai ar netiesiogiai - keli abonentai.

Priklausomai nuo vartotojų, besinaudojančių tarnybinės stoties atmintine, bendrijos dydžio ir vienalypiškumo, maždaug 20-40 gigabaitų dydžio atmintinė sumažins (1998 metų pavasario duomenimis) vartotojų bendrijos generuotus interneto informacijos mainus 30-50%. Kadangi internetu ir WWW tiekiamos informacijos augimas vis didėja, tikėtina, kad, laikui einant, reikalingos atmintinės dydis turės didėti, siekiant išlaikyti reikalingų duomenų lygį, t.y. užklaustų informacijos rinkmenų, kurios yra persiunčiamos iš tarnybinės supersparčios atmintinės stoties, proporciją. Be to, tai suteiktų žymią interneto funkcionalumo ir panaudos naudą, jei reikalingų duomenų išsaugojimo lygis galėtų būti padidintas iki 75% ar daugiau. Turint tipinį galinį vartotoją, tai pareikalautų žymiai didesnės - apie 200-400 gigabaitų dydžio - atmintinės, o taip pat reikėtų labai daug - kelių šimtų tūkstančių - narių galinio vartotojo bendrijoje. Taip yra todėl, kad kuo didesnė yra galinių vartotojų bendrija, tuo didesnė yra tikimybė, kad kažkas iš šios bendrijos jau buvo anksčiau užsakęs rinkmeną, ypač jei vartotojus vienija bendri interesai.

Didelė atmintinė gali būti lengvai instaliuota, įrengiant atitinkamą kompiuterį ir atitinkamos talpos diską. Tačiau taip pat yra reikalinga, kad atmintinė pajėgtų

tvarkyti visus galinių vartotojų užsakymus. Naudojant šiuolaikinę technologiją yra neįmanoma, kad kompiuteris, turintis vieną procesorių, aptarnautų kelių šimtų tūkstančių galinių vartotojų užsakymus. Taigi, yra pateikiamos kelios sistemos, skirtos susidoroti su šia problema, čia trumpai apibūdintos pagal jų pagrindines ypatybes.

Cisco Systems, Inc. siūlo galinius vartotojus prijungti prie pagrindinio maršruto parinkimo įrenginio, kuris yra užprogramuotas iš naujo nukreipti visas WWW užklausas į priskirtųjų atmintinės prietaisų grupę ar "fermą" ("Farm") ar atmintinės įrenginius ("Cache Engines"). Kiekvienas atmintinės įrenginys valdo visų WWW tarnybinių stočių, sugrupuotų pagal IP (interneto protokolų) adresus, pogrupį. Sujungus lygiagrečiai iki 32 atmintinės įrenginių, tampa įmanoma aptarnauti maždaug 500000 galinių vartotojų.

Inktomi Corporation siūlo naudoti taip vadinamą 4 lygmens komutatorių iš naujo nukreipti visus užsakymus iš WWW puslapių į "Inktomi informacijos mainų srauto tarnybinių stotį" ("Inktomi Traffic server"). Naudojamas galingų kompiuterių, kurie visi kolektyviai naudoja diskinio kaupiklio sistemą, duomenų paketas. Šiuo atveju, 16 lygiagrečiai sujungtų darbinių stočių taip pat leidžia aptarnauti iki 500000 galinių vartotojų. Tačiau tai, kad keli kompiuteriai kreipiasi į tą pačią diskinio kaupiklio sistemą, daro sistemą sudėtingesnę ir reikalauja jos valdymo, t.y. dalis kiekvieno kompiuterio atminties neprieinama užsakymų dorojimui.

Network Appliance, Inc. siūlo dviejų eilių informacijos saugojimo supersparčioje atmintinėje sprendimą. Sistema turi kelias vietines atmintines greta galinių vartotojų. Šios vietinės atmintinės palaiko ryšį su centrine atmintine, naudodamos interneto informacijos saugojimo supersparčioje atmintinėje protokolą ICP (Internet Cache Protocol), kuomet informacijos paieška vietinėje atmintinėje yra nesėkminga. Jei užsakyta rinkmena yra centrinėje atmintinėje, ji bus persiųsta į vietinę atmintinę ir po to galiniam vartotojui. Jei užklaustos rinkmenos nėra centrinėje atmintinėje, pastaroji nusiųs užsakymą pirminei tarnybinei stotiai ir persiųs rinkmeną į vietinę atmintinę, kuri, savo ruožtu, persiunčia rinkmeną galiniam vartotojui. Tuo būdu, centrinė atmintinė valdo visus ICP užsakymus iš vietinės atmintinės ir palaiko ryšį su pirmine tarnybine stotimi tam atvejui, jei užsakytos informacijos nebūtų centrinėje atmintinėje. Norint sistemą išplėsti, kelios centrinės atmintinės gali būti sujungtos lygiagrečiai, kiekviena iš jų valdo pirminių tarnybinių stočių pogrupį. Tai reiškia, kad vietinės atmintinės gali nukreipti kiekvieną užsakymą

į tikslia centrinės atmintinės tarnybinę stotį. Kadangi šis protokolas nėra standartizuotas, tai reiškia, kad visos vietinės atmintinės turi būti pristatytos iš Network Appliance, Inc.

Visi šie sprendimai turi tą trūkumą, kad centrinė tarnybinė stotis turi vienu ar kitu būdu palaikyti ekstensyvų ryšį. Tai reiškia, kad tarnybinės stoties galia yra neišnaudojama ir yra sudėtinga aptarnauti šimtus tūkstančių vartotojų, kas yra reikalinga, norint pasiekti didelį reikalingos informacijos mainų greitį. Panaudojant daugiau tarnybinių stočių, sistemos tampa brangesnės ir sudėtingesnės. Sistemos kompleksiskumas pasireiškia papildomomis išlaidomis, o tuo pačiu ir prastu santykinai brangių tarnybinių stočių išteklių panaudojimu.

Šio išradimo tikslas yra pašalinti jau žinomo techninio lygio, susijusio su informacijos rinkmenų saugojimu interneto supersparčioje atmintinėje, trūkumus ir pateikti informacijos rinkmenų saugojimo atmintinėje mažiausiomis sąnaudomis sprendimą.

Kitas šio išradimo tikslas yra pateikti sprendimą, kaip informacijos saugojimo supersparčioje atmintinėje sistema turėtų greitai ir mažiausiomis sąnaudomis aptarnauti vartotojų užsakymus informacijos rinkmenoms, saugomoms supersparčioje atmintinėje.

Dar kitas šio išradimo tikslas yra tarnybinė supersparčios atmintinės stotis (toliau – tarnybinė stotis), kuri pajėgtų susitvarkyti su didėjančiu informacijos rinkmenų, tiekiamų internetu ir pasauliniu tinklu WWW, skaičiumi.

Dar kitas šio išradimo tikslas yra pateikti sprendimą, kaip mažiausiomis sąnaudomis padidinti atsakymų į informacijos rinkmenų užklausas, nukreiptas į supersparčios atmintinės sistemą, procentinį efektyvumą.

Dar kitas šio išradimo tikslas yra išplečiama standartiniu būdu informacijos saugojimo supersparčioje atmintinėje sistema.

Aukščiau išvardinti tikslai realizuojami interneto informacijos saugojimo supersparčioje atmintinėje sistema ir interneto informacijos rinkmenų užsakymų aptarnavimo būdu, apibūdintų apibrėžtyje.

Pagal šio išradimo pirmąjį aspektą yra pateiktas interneto informacijos rinkmenų užsakymų interneto informacijos saugojimo supersparčios atmintinės sistemoje aptarnavimo būdas, apimantis:

vartotojo informacijos rinkmenos užsakymo priėmimo vietinėje tarnybinėje supersparčios atmintinės stotyje etapą;

informacijos rinkmenos užklauso pagal priimtą užsakymą sudarymo etapą, jei šios informacijos rinkmenos dar nėra vietinėje tarnybinėje stotyje;

informacijos rinkmenos užsakymo, atsakant į šią užklausą, sudarymo etapą, kuriame šis užsakymas rinkmenai yra nukreipiamas į perdavimo priemonę, jei iš atsakymo yra aišku, kad centrinė tarnybinė rinkmenų stotis, sauganti atmintinėje interneto informacijos rinkmenas, turi šią informacijos rinkmeną;

ir centrinės tarnybinės rinkmenų stoties užklauso iš perdavimo priemonės, atsakant į rinkmenos užsakymą, suformavimo etapą, siekiant sumažinti centrinei tarnybinei rinkmenų stočiai tenkanti apkrovimą.

Pagal antrąjį šio išradimo aspektą yra pateikta interneto informacijos saugojimo supersparčioje atmintinėje sistemos konstrukcija, sistema susideda mažiausiai iš vienos vietinės supersparčios atmintinės tarnybinės stoties ir mažiausiai iš vienos centrinės tarnybinės rinkmenų stoties, abi tarnybinės stotys saugo atmintinėse interneto informacijos rinkmenas, sistemos konstrukcija, siekiant sumažinti centrinės tarnybinės rinkmenų stoties apkrovimą, turi perdavimo įrenginį, palaikantį ryšį su vietine tarnybine stotimi ir su centrine tarnybine rinkmenų stotimi, kur šis perdavimo įrenginys turi pirmąją priemonę, skirtą priimti užsakymą interneto informacijos rinkmenai iš vietinės tarnybinės stoties; antrąją priemonę, skirtą suformuoti užklausą iš raidinės-skaitmeninės eilutės, priimtos iš šios vietinės tarnybinės stoties; ir trečiąją priemonę, skirtą užklausti centrinę tarnybinę rinkmenų stotį šios interneto informacijos rinkmenos, naudojant užklausą, suformuotą antrąja priemone.

Pagal trečiąjį aspektą yra pateikta interneto informacijos saugojimo supersparčioje atmintinėje sistema, susidedanti iš vietinių tarnybinių stočių tinklo, kur kiekviena vietinė tarnybinė stotis yra sutvarkyta taip, kad priimtų vartotojų užsakymus interneto informacijos rinkmenoms; mažiausiai vienos centrinės tarnybinės rinkmenų stoties, įeinančios į centrinį supersparčios atmintinės mazgą ir saugančios supersparčioje atmintinėje interneto informacijos rinkmenas; ir perdavimo priemonės, sujungiančios tarpusavyje vietinių tarnybinių stočių tinklą su centrine tarnybine rinkmenų stotimi, ši perdavimo priemonė turi mažiausiai vieną perdavimo įrenginį, kuris turi priemonę palaikyti ryšį su mažiausiai viena vietine tarnybine stotimi pagal protokolą, naudojamą ryšiui tarp interneto supersparčios atmintinės tarnybinių stočių ir priemonių, skirtų priimti interneto informacijos

rinkmenas iš centrinės tarnybinės rinkmenų stoties, naudojant duomenų banko užklausas, taip sumažinant centrinės tarnybinės rinkmenų stoties apkrovimą.

Išradimas yra pagrįstas kelių priskirtųjų kompiuterių prijungimu prie centrinės tarnybinės rinkmenų stoties, saugančios interneto informacijos rinkmenas, idėja. Lyginant su centrine supersparčiosios atmintinės tarnybine stotimi, šie papildomi kompiuteriai yra žemesnio lygmens kompiuteriai. Priskirtieji kompiuteriai yra skirti sumažinti centrinės tarnybinės stoties apkrovimą, atliekant kai kurias užduotis, kurias normaliai atlieka pati centrinė tarnybinė stotis. Tokiu būdu, centrinė tarnybinė stotis gali greitai ir efektyviai aptarnauti vietinės tarnybinės stoties, prijungtas prie centrinės tarnybinės stoties, ar, dar geriau, prijungtas prie centrinės tarnybinės stoties per priskirtuosius kompiuterius. Taip yra maksimaliai išnaudojama brangi techninė įranga, sudaranti tikrąją centrinę tarnybinių stotį ir jos rinkmenų saugyklą, kurioje saugomos rinkmenos, kai, tuo tarpu, specializuoti nebrangūs įrenginiai, supantys tarnybinių rinkmenų stotį, lygiagrečiai atlieka užimančias daug laiko ir reikalaujančias greito sprendimo užduotis.

Tuo būdu, šio išradimo perdavimo priemonės ar perdavimo įrenginiai yra atskiri įrenginiai, atskirti nuo bet kokio įrenginio, sudarančio centrinę tarnybinių rinkmenų stotį. Tai sumažins centrinės tarnybinės rinkmenų stoties apkrovimą, kuri tuomet gali skirti daugiau doravimo laiko saugomų atmintinėje rinkmenų paieškai. Taigi, centrinė tarnybinė rinkmenų stotis gali efektyviai aptarnauti didelę vartotojų bendriją. Kadangi vartotojų užsakymai, užklauskiant vietinės tarnybinės stoties, aptarnaujami žymiai efektyviau, gali būti padidintas vartotojų aptarnaujamų užsakymų skaičius, kas, savo ruožtu, leidžia centrinei tarnybinei rinkmenų stočiai išlaikyti aukštą atsakymų į informacijos rinkmenų užklausas procentinį santykį.

Pagal šį išradimą, perdavimo priemonė palaiko ryšį su vietine tarnybine stotimi centrinės tarnybinės rinkmenų stoties įgaliota pagal protokolą, naudojamą ryšiui tarp interneto tarnybinių supersparčiosios atmintinės stočių. Dabar naudojamas protokolas yra arba ICP, arba Cache Digest protokolas, tačiau šiuo tikslu gali būti naudojamas bet koks įprastas ar ateities protokolas. Tokiu būdu, perduodant užklausų ir/arba užsakymų informacijos rinkmenoms priėmimo užduotį arba atsakant į atitinkamas užklausas ar užsakymus informacijos rinkmenoms į kompiuterius, atskirtus nuo centrinės rinkmenų tarnybinės stoties kompiuterio, pastarojo apkrovimas sumažinamas žymia dalimi.

Kuomet vietinė tarnybinė stotis priima iš vartotojo užsakymą informacijos rinkmenai, kurios nėra vietinėje tarnybinėje stotyje, pastaroji suformuoja užklausa šiai rinkmenai. Vienu atveju užklausa nukreipiama į lentelę ar duomenų bazę, esančią vietinės tarnybinės stoties viduje ar tiesiogiai prijungtą prie vietinės tarnybinės stoties. Jei ši lentelė parodo, kad užklausta rinkmena yra saugoma centrinės tarnybinės rinkmenų stoties atmintinėje, vietinė tarnybinė stotis užsakys rinkmeną perdavimo priemonės ar perdavimo įrenginio. Tuomet ši užklausa ir užsakymas yra suformuojami pagal Cache Digest protokolą. Tačiau vietinės tarnybinės stoties užklausa perdavimo įrenginiui, kaip ir vartotojo užklausa vietinei tarnybinei stočiai, gali būti atlikta pagal bet kurio lygmens protokolą, pavyzdžiui, HTTP užsakymą.

Kitu atveju užklausa iš vietinės tarnybinės stoties yra nukreipiama perdavimo įrenginiui. Užklausoje, pavyzdžiui, ICP užklausoje, yra užklaustos informacijos rinkmenos URL. Perdavimo įrenginys išveda užklaustos numerį iš priimtos užklaustos informacijos rinkmenai raidinio-skaitmeninio URL, tuomet perdavimo įrenginys naudoja šį užklaustos numerį, užklausiant centrinę tarnybinę rinkmenų stotį informacijos rinkmenos. Perdavimo įrenginys užklausia tarnybinę rinkmenų stotį informacijos rinkmenų, naudojant standartinę SQL (Structured Query Language) užklausa. Jei užklausta rinkmena yra centrinėje tarnybinėje rinkmenų stotyje, t.y. jei rinkmena yra jos atmintinėje, užklausta rinkmena yra perduodama perdavimo įrenginiu iš centrinės tarnybinės stoties į vietinę tarnybinę stotį. Tai, kad centrinė rinkmenų stotis inicijuoja rinkmenos perdavimą kaip atsakymą į SQL užklausa, o ne kaip atsakymą į ICP užklausa iš vietinės atmintinės tarnybinės stoties, reiškia, kad žymiai sutaupoma centrinės rinkmenų stoties atminties talpos.

Pagal alternatyvų variantą užklaustos išvedamas paimamas iš raidinio-skaitmeninio URL ir iš dalies antraštinės informacijos, įeinančios į šią užklausa. Į šią antraštinės informacijos dalį įeina specifinė informacija apie užsakymo vartotoją, pavyzdžiui, kalba, kurią jis vartoja, tai leidžia centrinei tarnybinei rinkmenų stočiai atsakyti pagal šią specifinę informaciją. Užklaustos numeris, atitinkantis informacijos rinkmeną, yra paimamas, naudojant bet kurį atsitiktinį algoritmą, pavyzdžiui, MD5 algoritmą.

Tuo atveju, kuomet vietinė tarnybinė stotis suformuoja vidinę užklausa informacijos rinkmenai, perdavimo įrenginys išveda užklaustos numerį iš užsakymo, nukreipto į perdavimo įrenginį vietine tarnybine stotimi. Raidinė-skaitmeninė eilutė,

naudojama išvesti užklausos numerį, yra eilutė iš šio užsakymo, pavyzdžiui, URL ar HTTP užsakymas. Tuomet užklausos numerį naudoja perdavimo įrenginys, suformuodamas užklausą centrinei tarnybinei rinkmenų stočiai dėl informacijos rinkmenos, naudojant, pavyzdžiui, SQL užklausą. Ir šiuo atveju yra naudinga, kad bent dalis šio užsakymo antraštinės informacijos būtų panaudota, paimant užklausos numerį.

Siekiant dar labiau sumažinti apkrovimą, tenkantį centrinei tarnybinei rinkmenų stočiai, perdavimo įrenginys turi lentelę su informacija apie kiekvieną informacijos rinkmeną, saugomą centrinės tarnybinės rinkmenų stoties atmintinėje. Lentelė, pavyzdžiui, gali būti atminties rezidentu MD5 indeksuota kontrolinė lentelė. Darant paiešką tokioje lentelėje, perdavimo įrenginys gali spręsti, ar užklausta yra saugoma centrinės tarnybinės rinkmenų stoties atmintinėje, neužklaudamas tarnybinės stoties, ir, vadinasi, perdavimo įrenginys gali greičiau perduoti atsakymą į vietinės tarnybinės stoties užklausą.

Pagal kitą išradimo įgyvendinimo variantą internetinė informacijos saugojimo supersparčioje atmintinėje sistema dar turi einamosios informacijos atnaujinimo priemonę ar atnaujinimo įrenginį, skirtą atnaujinti informacijos rinkmenų, saugomų centrinės tarnybinės rinkmenų stoties atmintinėje, rinkinį. Atnaujinimo procedūra susideda iš rinkmenos, saugomos vietinės tarnybinės stoties atmintinėje, kopijos perdavimu į centrinę tarnybinių stotį. Perduotoji rinkmena yra rinkmena, kuri, kaip trūkstamos informacijos centrinės tarnybinės stoties atmintinėje sąlyga, užklausiama šios rinkmenos, yra paimama vietine tarnybine stotimi iš rinkmenos pirminės tarnybinės stoties ir įrašoma į vietinės tarnybinės stoties atmintinę.

Tuo būdu, centrinė tarnybinių rinkmenų stotis ar centrinės tarnybinės rinkmenų stoties atmintinė patys neieško nesančios atmintinėje rinkmenos ir todėl nėra apkraunami tokia užduotimi, kaip užsakymo surasti nesamą atmintinėje rinkmeną pirminei tarnybinei stočiai suformavimas, aptarnaujant vietinę tarnybinių stotį. Vietoje to, kuomet perdavimo įrenginys įvertina vietinės tarnybinės stoties užklausą informacijos rinkmenai ir įsitikina, kad užklaustos rinkmenos nėra centrinės tarnybinės stoties atmintinėje, jis nukreipia atsakymą užklausą suformavusiai vietinei tarnybinei stočiai, nurodydamas, kad rinkmenos nėra, ir įsako informacijos atnaujinimo įrenginiui atnaujinti centrinės tarnybinės stoties informaciją. Gavusi atsakymą, nurodantį informacijos neatitikimą, vietinė tarnybinių stotis paima ieškomą rinkmeną iš jos pirminės tarnybinės stoties. Priėmęs įsakymą atnaujinti centrinės

tarnybinės stoties informaciją, informacijos atnaujinimo įrenginys užsako rinkmenos kopiją vietinėje tarnybinėje stotyje ir perduoda šiuo būdu paimtą rinkmenos kopiją centrinės tarnybinės stoties atmintinei, kur ji yra įrašoma. Perdavimo ir įrašymo procedūros atliekamos tuo laiku, kuomet bendras centrinės rinkmenų stoties apkrovimas yra mažas ir kuomet vietinė tarnybinė stotis turi pakankamai laiko paimti rinkmeną iš pirminės tarnybinės stoties.

Tačiau tuo atveju, jei vietinė tarnybinė stotis būtų patalpinta už pasiekiamumo ribos, informacijos atnaujinimo įrenginys užsakys rinkmenos kopiją jos pirminėje tarnybinėje stotyje, po to įrašys ją centrinės tarnybinės rinkmenų stoties atmintinėje. Šiuo atveju yra pageidautina, kad perdavimo įrenginys neįsakytų informacijos atnaujinimo įrenginiui atlikti informacijos atnaujinimo procedūrą iki to laiko, kol nebus gautas tam tikras užklauskų tai pačiai informacijos rinkmenai skaičius, kur šios užklauskos ateina iš vietinių tarnybinių stočių, išdėstytų už pasiekiamumo ribos. Geriausiu išradimo realizavimo atveju informacijos atnaujinimo įrenginys yra atskiras įrenginys, atskirtas nuo įrenginių, atliekančių perdavimo funkcijas, o taip pat atskirtas ir nuo bet kurio tarnybinės rinkmenų stoties įrenginio. Tai yra privalumas, nes užklauskos rinkmenoms, pavyzdžiui, HTTP užklauskos, nusiųstos pirminėms tarnybiniams stotims, gali apimti nenusipėjamai didelį laikotarpį ir, tuo būdu, įrenginio, vykdančio užklauskas, apkrovimas yra nenusipėjamas. Tačiau supaprastintoje sistemoje yra įmanoma instaliuoti informacijos atnaujinimo įrenginį tuose pačiuose įrenginiuose, kurie atlieka perdavimo funkcijas, bet jis vis tiek išlieka atskirtas nuo bet kurio tarnybinės rinkmenų stoties įrenginio. Tame įgyvendinimo variante, kur įrenginiai, atliekantys informacijos atnaujinimo įrenginio ir perdavimo įrenginio funkcijas, sujungia tarpusavyje vietinę tarnybinių stočių su centrine tarnybine rinkmenų stotimi, nebūdami centrinio supersparčios atmintinės mazgo sudėtyje kartu su centrine tarnybine rinkmenų stotimi, šių įrenginių atskyrimas nuo centrinės tarnybinės rinkmenų stoties įrenginio yra akivaizdus.

Kai kurios interneto informacijos rinkmenos netinka saugojimui supersparčioje atmintinėje. Tokios rinkmenos kartais vadinamos dinaminės informacijos rinkmenos, terminas "dinaminės" reiškia, kad šios rinkmenos yra nepertraukiamai atnaujinamos pirminėje tarnybinėje stotyje, tokių rinkmenų pavyzdžiai yra rinkmenos su vertybinių popierių kvotomis, oro prognozėmis ir t.t. Vienas iš elgesio su egzistuojančiomis dinaminėmis rinkmenomis būdų yra turėti žinomų neįrašomų į supersparčią atmintinę rinkmenų sąrašą arba informacijos

atnaujinimo įrenginyje, arba vietinėse tarnybinėse stotyse. Tokiu būdu gali būti minimizuota sąveika sistemoje, susidaranti, kuomet vartotojas užsako tokią rinkmeną.

Pagal dar kitą išradimo įgyvendinimo variantą kelios centrinės rinkmenų tarnybinės stotys sudaro centrinį supersparčios atmintinės mazgą, kiekviena tarnybinė rinkmenų stotis saugo atmintinėje informacijos rinkmenas, susietas su pirminių pagrindinių kompiuterių vardais, IP (interneto protokolų) adresais ar išvestais užklausų numeriais nustatytos srities ribose. Perdavimo įrenginys, remdamasis arba užklaustos informacijos rinkmenos pirminio pagrindinio kompiuterio vardu, arba IP adresu, arba išvestu užklaustos numeriu, nukreipia užklausą į rinkmenų tarnybinę stotį, saugančią rinkmenas tinkamoje srityje. Išplečiamoje sistemoje kiekviena tarnybinė rinkmenų stotis turi savo nuosavą diskų sistemą, taip sumažinant laiko sąnaudas. Be to, centrinis supersparčios atmintinės mazgas yra išplečiamas trečiųjų šalių tarnybėmis rinkmenų stotimis dėl standartizuotų protokolų, kuriuos naudoja mazgas.

Norint, kad ryšis tarp centrinės tarnybinės rinkmenų stoties ir žemesnio lygio kompiuterių, t.y. tarp perdavimo įrenginių ir informacijos atnaujinimo įrenginių, būtų greitas, kiekvienas žemesnio lygio kompiuteris yra prijungtas prie centrinės tarnybinės rinkmenų stoties skirtine linija, arba, alternatyviai, jei yra kelios tarnybinės rinkmenų stotys – skirtiniu tinklu. Šis tinklas yra arba privatus, arba viešasis tinklas. Pastaruoju atveju mažiausiai dalis tinklo galios yra rezervuojama aukščiau minėtam ryšiui. Naudojamas tinklas gali, žinoma, taip pat būti dalimi interneto, taip pat ir ne skirtiniu būdu. Šios rūšies ryšis tarp centrinės tarnybinės rinkmenų stoties ir žemesnio lygio kompiuterių labai daug priklauso nuo to, kur yra išdėstyti žemesnio lygio kompiuteriai, t.y. perdavimo įrenginiai ir informacijos atnaujinimo įrenginiai: ar tame pačiame mazge kaip ir centrinė tarnybinė rinkmenų stotis, ar skirtingoje nuo centrinės tarnybinės rinkmenų stoties vietoje.

Be to, yra pageidautina, kad centrinė tarnybinė rinkmenų stotis aptarnautų apibrėžtą vietinių supersparčios atmintinės tarnybinių stočių tinklą, kuris, savo ruožtu, aptarnautų kalbine ar kultūrine prasmėmis vienalytę vartotojų bendriją. Tai padidintų procentinį informacijos paieškos centrinėje atmintinėje efektyvumą, nes didėja tikimybė, kad tos pačios informacijos rinkmenos buvo užklaustos daugiau nei vieną kartą.

Šio išradimo dėka interneto informacijos saugojimo supersparčioje atmintinėje operatorius, valdantis užklausas informacijos rinkmenoms aprašytuoju šiame išradime būdu, gali pateikti greitą, pigų ir efektyvų daugelio abonentinių vartotojų aptarnavimo būdą. Šie vartotojai yra skirtingi interneto paslaugos teikėjai, kompanijos ar kitos organizacijos, prisijungusios savo nuosavomis vietinėmis tarnybinėmis stotimis prie išradime apibūdinto centrinio supersparčios atmintinės mazgo ar perdavimo įrenginių/informacijos atnaujinimo įrenginių, arba prisijungę kaip klientai prie sistemos, apimančios visą išradimo informacijos saugojimo supersparčioje atmintinėje sistemą, susidedančią iš centrinio supersparčios atmintinės mazgo, įskaitant perdavimo įrenginius ir informacijos atnaujinimo įrenginį, ir prijungtas prie jo vietinės tarnybinės supersparčios atmintinės stoties. Žinoma, vartotojas gali būti ir paprastas vartotojas, t.y. vienas WWW klientas, tiesiogiai prisijungęs prie išradimo sistemos. Didelė kompanija ar interneto paslaugos teikėjas gali ir pats valdyti šio išradimo sistemą, o ne būti prisijungęs prie tokios sistemos, valdomos kitos pusės. Be to, kadangi išradime atskleistoji informacijos saugojimo supersparčioje atmintinėje sistema sukurta veikti pagal standartinius protokolus, tokius, kaip ICP ir SQL, bet kurio gamintojo vietinės supersparčios atmintinės tarnybinės stotys ir centrinės tarnybinės rinkmenų stotys gali būti šioje sistemoje tiek, kiek šie protokolai galios.

Šio išradimo idėjos ribose vietinė informacijos saugojimo supersparčioje atmintinėje tarnybinė stotis yra interpretuojama kaip įgaliotasis mazgas, geriausiai – WWW įgaliotasis mazgas, turintis supersparčią atmintinę vartotojams ar WWW klientams, prisijungusiems prie įgaliotojo mazgo.

Informacija, saugoma vietinėje interneto tarnybinėje supersparčios atmintinės stotyje ar tarnybinėje rinkmenų stotyje centriniame supersparčios atmintinės mazge yra bet kokios nedinaminės rinkmenos, pasiekiamos internetu ir turinčios bet kokios rūšies informaciją. Tuo būdu, daugybė skirtingų rūšių rinkmenų ir skirtingų jų įvardijimų įeina į sąvoką "interneto informacijos rinkmena", naudojamą šiame išradime, tokios, kaip dvejetainės, tekstinės, atvaizdų, garso ir vaizdo rinkmenos, HTTP (hipertekstų perdavimo protokolo) rinkmenos, WWW puslapiai, WWW objektai ir t.t. Be rinkmenų, pasiekiamų naudojant HTTP ar FTP protokolą, bet kuri rinkmena, pasiekiamą internetu pagal bet kurį 3 lygmens protokolą, taip pat įeina į sąvoką "interneto informacijos rinkmena". Kitas protokolas, kuris gali būti panaudotas,

pavyzdys yra WTP (bevielio perdavimo protokolas), naudojamas WAP (bevielio ryšio aplinkos protokolo) ribose.

Pagal ketvirtąjį šio išradimo aspektą išradimas apima kompiuteriais nuskaitomą informacijos laikmeną, kurioje saugoma viena ar kelios kompiuterių programų instrukcijos vienam ar keliems universaliems kompiuteriams, turintiems priemonės, leidžiančias atlikti etapus, apibūdintus apibrėžties 1-17 punktuose.

Pagal penktąjį šio išradimo aspektą išradimas apima vieną ar kelis programų saugojimo įrenginius, turinčius vieną ar kelias instrukcijų sekas vienam ar keliems universaliems kompiuteriams, skirtas atlikti etapus, apibūdintus apibrėžties 1-17 punktuose.

Aukščiau išvardinti ir kiti šio išradimo aspektai, ypatybės, o taip pat ir privalumai bus detaliau paaiškinti toliau sekančiame aprašyme su nuoroda į pridedamus brėžinius, iliustruojančius išradimo įgyvendinimo variantus, kuriuose:

Fig.1 yra schematinis šio išradimo internetinės informacijos saugojimo supersparčioje atmintinėje sistemos vaizdas;

Fig.2 yra schematinis šio išradimo internetinės informacijos saugojimo supersparčioje atmintinėje sistemos kito varianto vaizdas;

Fig.3 yra operacijų, kurias atlieka fig.2 vietinė supersparčios atmintinės tarnybinė stotis, diagrama;

Fig.4 yra operacijų, kurias atlieka fig.2 perdavimo įrenginys, diagrama;

Fig.5 yra operacijų, kurias atlieka fig.2 informacijos atnaujinimo įrenginys, diagrama; ir

Fig.6 yra schematinis šio išradimo internetinės informacijos saugojimo supersparčioje atmintinėje sistemos dar kito varianto vaizdas.

Toliau išradimas bus aprašytas su nuoroda į fig.1 diagramą. Fig.1 yra pateiktos kelios vietinės tarnybinės supersparčios atmintinės stotys 1. Šios vietinės tarnybinės stotys 1 yra internetu prijungtos prie perdavimo įrenginių 2, čia pavaizduotų kaip perdavimo įrenginys 2. Keli perdavimo įrenginiai 2 ir kelios tarnybinės supersparčios atmintinės tarnybinės stotys 1 yra pateiktos fig.1 tik kaip išradimo įgyvendinimo pavyzdys, kuris nėra apribotas tik šiais skaičiais.

Tačiau, nesvarbu, kiek bebūtų perdavimo įrenginių, kiekvienas perdavimo įrenginys šiame išradimo įgyvendinimo variante yra prijungtas prie vienos centrinės tarnybinės rinkmenų stoties. Fig.1 perdavimo įrenginys 1 yra prijungtas prie centrinės tarnybinės rinkmenų stoties 3. Centrinė tarnybinė rinkmenų stotis turi

informacijos laikmeną (neparodyta), kurioje yra saugomos interneto informacijos rinkmenos, t.y. yra įrašytos į supersparčią atmintinę, centrinė tarnybinė rinkmenų stotis yra realizuota kaip aukštesnio lygio kompiuteris, toks, kaip Sun Ultra Sparc ar DEC Alpha Computer. Iš kitos pusės, kiekvienas perdavimo įrenginys 2 yra realizuotas kaip žemesnio lygio kompiuteris, toks, kaip įprastas personalinis kompiuteris, ir sudaro pirminio duomenų apdorojimo įrenginį, kuris valdo ryšį tarp vietinių tarnybinių supersparčios atmintinės stočių 1 ir centrinės tarnybinės rinkmenos stoties 3.

Perdavimo įrenginys 2 palaiko ryšį su vietinėmis tarnybinėmis supersparčios atmintinės stotimis 1, naudodamas interneto informacijos saugojimo supersparčioje atmintinėje protokolą ICP (Internet Cache Protocol), kuris yra pranešimų protokolas, naudojamas ryšiui internetu tarp tarnybinių supersparčios atmintinės stočių. Vadinasi, perdavimo įrenginys 2 atsako į ICP užklausą, gaunamą iš vienos vietinės tarnybinės supersparčios atmintinės stoties, saugomai supersparčioje atmintinėje interneto rinkmenai ICP atsakymu. Šis ICP atsakymas nurodo arba informacijos radimą (ICP_OP_HIT), arba jos stygių (ICP_OP_MISS).

Remiantis interneto informacijos saugojimo supersparčioje atmintinėje protokolu (Internet Cache Protocol), ICP užklausa, kuria priima perdavimo įrenginys, turi užklaustos informacijos rinkmenos URL. Iš šio URL perdavimo įrenginys 2 išveda užklaustos numerį, atitinkantį užklaustą informacijos rinkmeną, naudojant MD5 atsitiktinį algoritmą. Naudojant užklaustos numerį, atliekama paieška atminties rezidentu MD5 indeksuotojoje kontrolinėje lentelėje. Perdavimo įrenginys 2 turi laisvosios kreipties atmintį RAM (Random Access Memory) 4, kurioje saugoma indeksų lentelė. Indeksų lentelė 5 turi įeiti kiekvienam užklaustos numeriui, atitinkančiam interneto informacijos rinkmeną, saugomą centrinės tarnybinės rinkmenų stoties 3 atmintinėje. Paieška indeksų lentelėje 5 apima užklaustos numerių, atitinkančių paimtą užklaustos numerį, įečių paiešką. Jei sutampantis užklaustos numeris randamas lentelėje, tai reiškia, kad užklausta informacijos rinkmena yra saugoma centrinės tarnybinės rinkmenų stoties 3 atmintinėje, ir, kai taisyklė, ICP atsakyme vietinėms tarnybinėms stotims 1 bus nurodyta, kad informacija rasta. Ir atitinkamai, jei sutampantis užklaustos numeris nerandamas lentelėje 5, tai reiškia, kad užklaustosios informacijos rinkmenos nėra centrinės tarnybinės rinkmenų stoties 3 atmintinėje, ir, kaip taisyklė, ICP atsakyme bus nurodytas informacijos stygius.

Užklausos numerio paėmimo, naudojant MD5 atsitiktinį algoritmą, ir paieškos indeksų lentelėje priemonė yra mikroprocesorius 6 kartu su atitinkamu programiniu moduliu, esančiu perdavimo priemonėje 1. Mikroprocesorius sužadina programinį modulį, kurį sužadinus paimamas užklausos numeris ir atliekama paieška indeksų lentelėje 5. Programinis modulis yra programavimo specialisto kūrinys.

Jei perdavimo įrenginio 2 atsakyme vietinei tarnybinei stočiai nurodoma, kad užklausta informacija yra supersparčioje atmintinėje, vietinė tarnybinė stotis užsaks informacijos rinkmeną iš perdavimo įrenginio, naudodama hipertekstų perdavimo protokolą HTTP (Hypertext Transfer Protocol), kuris yra protokolas, naudojamas pasiekti WWW objektus internetu. T.y., HTTP užklausa yra perduodama perdavimo įrenginiui, šioje užklausoje yra užsakytos rinkmenos URL.

Susisiekdamas su centrine tarnybine rinkmenų stotimi 3, perdavimo įrenginys 2 naudoja įprastas SQL užklausas. Priėmęs HTTP užklausą, perdavimo įrenginys išves užklausos numerį, kuris prieš tai buvo išvestas iš atitinkamos ICP užklausos URL. Alternatyviai, HTTP užklausos URL yra naudojamas, dar kartą paimant užklausos numerį. Tuomet perdavimo įrenginys naudoja užklausos numerį standartinėje SQL užklausoje, siunčiamoje centrinei tarnybinei rinkmenų stočiai. Atsakydama į užklausą, centrinė tarnybinė rinkmenų stotis 3 perduos užklaustą informacijos rinkmeną perdavimo įrenginiui 2, kuris, savo ruožtu, perduoda informacijos rinkmeną vietinei tarnybinei stočiai 1, kuri ir suformavo šią užklausą rinkmenai.

Jei perdavimo įrenginio 2 atsakyme vietinei tarnybinei stočiai 1 nurodoma, kad užklaustos informacijos atmintinėje nėra, vietinė tarnybinė stotis suformuos HTTP užklausą informacijos rinkmenai pirminei tarnybinei stočiai (neparodytai), įrašys gautąją rinkmeną į atmintinę ir perduos rinkmenos kopiją ją užklausiuiam vartotojui (neparodytam).

Interneto informacijos saugojimo supersparčioje atmintinėje protokolą (Internet Cache Protocol) perdavimo įrenginyje 2 įgyvendina įrenginyje esantis mikroprocesorius 6. Be to, mikroprocesorius veikia kaip priemonė, priimanti HTTP užklausą iš vietinės tarnybinės stoties, o taip pat kaip priemonė, užklausianti centrinę tarnybinę rinkmenų stotį, naudojant SQL. Mikroprocesoriaus operacijas valdo atitinkamas programinės įrangos modulis, esantis aukščiau minėtų priemonių dalimi. Šie programiniai moduliai gerai žinomi programavimo specialistams, susipažinusiems su minimais išradime protokolais.

Kitas interneto informacijos saugojimo supersparčioje atmintinėje sistemos pagal šį išradimą įgyvendinimo variantas aprašytas su nuoroda į fig.2. Sistema, pavaizduotoji fig.2, skiriasi nuo pavaizduotosios fig.1 tuo, kad interneto informacijos saugojimo supersparčioje atmintinėje sistema turi informacijos atnaujinimo įrenginį 7, t.y. informacijos atnaujinimo priemonę, prijungtą prie centrinės tarnybinės rinkmenų stoties 8, perdavimo įrenginį 9 ir vietinės tarnybinės supersparčios atmintinės stoties 10. Tuo būdu, fig.2 iliustruoja išradimo konstrukciją su informacijos atnaujinimo įrenginiu 7 ir perdavimo įrenginiu 9.

Fig.2 elementų, atitinkančių elementus fig.1, veikimas ir tarpusavio sąveika atitinka fig.1 elementų aprašymą. Štai kodėl žemiau bus aprašytos tik svarbios išradimo, pavaizduoto fig.2, įgyvendinimui šių elementų ypatybės.

Informacijos atnaujinimo įrenginys 7 yra atsakingas už informacijos laikmenos (neparodytos), susietos su centrine tarnybine rinkmenų stotimi 8, atnaujinimą naujomis interneto rinkmenomis. Kaip aprašyta pagal fig.1, kuomet vietinė tarnybinė stotis 10 gauna iš perdavimo priemonės 9 ICP atsakymą į ankstesnę ICP užklausą informacijai apie informacijos trūkumą, vietinė tarnybinė stotis 200 suformuoja HTTP užklausą dėl rinkmenos pirminei tarnybinei stočiai (neparodytai). Užklausta rinkmena yra priimama ir įrašoma į vietinės tarnybinės stoties 10 atmintinę. Po tam tikro laiko, reaguodamas į ICP atsakymą apie informacijos trūkumą, perdavimo įrenginys 9 palieps informacijos atnaujinimo įrenginiui atnaujinti informaciją centrinėje tarnybinėje rinkmenų stotyje.

Informacijos atnaujinimo įrenginys 7 priima iš perdavimo įrenginio 9 užklaustos rinkmenos URL ir informaciją apie vietinės tarnybinės stoties 10, kuri užklausė rinkmenos, identiškumą. Tuomet informacijos atnaujinimo įrenginys užklausia rinkmenos specifinę vietinę tarnybinę stotį. Priėmęs užklaustą rinkmeną informacijos įrenginys rinkmeną išsaugo, t.y. įrašo į centrinės tarnybinės rinkmenų stoties 8 atmintinę. Įrašius rinkmeną, informacijos atnaujinimo įrenginys paliepia perdavimo įrenginiui įrašyti užklaustos numerį, atitinkantį užklaustą rinkmeną, į indeksų lentelę 215, saugomą RAM srityje 11.

Priemonė, užklausianti informacijos rinkmenos iš vietinės tarnybinės stoties 10, ir priemonė, išsauganti priimtą informacijos rinkmeną centrinėje tarnybinėje rinkmenų stotyje 8, yra mikroprocesorius 12 kartu su atitinkamais programiniais moduliais, esantis informacijos atnaujinimo įrenginyje 7. Šie programiniai moduliai yra gerai žinomi programavimo specialistams.

Vietinės tarnybinės supersparčios atmintinės stoties 10, pateiktos fig.2, veikimas bus dabar aprašytas su nuoroda į fig.3 diagramą.

Etapo 13 metu vietinė tarnybinė supersparčios atmintinės stotis 10 priima užklausą dėl interneto informacijos rinkmenos iš kliento, kurį aptarnauja konkreti tarnybinė stotis. Tačiau užklausa rinkmenai gali būti taip pat priimta iš informacijos atnaujinimo įrenginio 7, kurio veikimas aprašytas su nuoroda į fig.5. Etape 14 vietinė tarnybinė supersparčios atmintinės stotis atlieką užklaustos rinkmenos paiešką tarp vietinių rinkmenų, saugomų atmintinėje. Jei ji randa rinkmeną, ši rinkmena yra perduodama ją užklausiui klientui ar informacijos atnaujinimo įrenginiui 7, tai pažymėta etapu 15.

Jei vietinė tarnybinė supersparčios atmintinės stotis 10 paieškos metu neranda užklaustos rinkmenos, t.y. jei užklausta rinkmena nėra įrašyta į supersparčiąją atmintinę, etapo 16 metu ji įsitikina, ar užklausa atėjo iš informacijos atnaujinimo įrenginio. Jei tai yra tiesa, etapo 17 metu pranešimas grąžinamas informacijos atnaujinimo įrenginiui, nurodant, užklaustos rinkmenos nėra. Jei tai nėra tiesa, t.y. jei užklausa atėjo iš kliento, etapo 18 metu ICP užklausa nusiunčiama perdavimo įrenginiui 9. Sekančiame etape 19 vietinė tarnybinė supersparčios atmintinės stotis gauna ICP atsakymą iš perdavimo įrenginio 9, nurodantį, ar užklausta rinkmena yra įrašyta centrinės tarnybinės rinkmenų stoties 8 atmintinėje. Etapo 20 metu yra įvertinamas ICP atsakymas. Jei atsakyme nurodytas informacijos trūkumas, t.y. jei užsakytos rinkmenos nėra centralizuotoje atmintinėje, vietinė tarnybinė stotis 10 suformuoja HTTP užsakymą rinkmenai, nukreiptą rinkmenos pirminei tarnybinei stočiai (etapas 21). Jei, iš kitos pusės, atsakyme nurodyta, kad informacija rasta, vietinė tarnybinė stotis suformuoja HTTP užklausą perdavimo įrenginiui 9 dėl rinkmenos, tai pažymėta etapu 22. Sekančiame etape 23 vietinė tarnybinė supersparčios atmintinės stotis priima užsakytą rinkmeną iš perdavimo įrenginio. Ir galiausiai, etape 24 rinkmena perduodama klientui, kuris užsakė šią rinkmeną.

Toliau su nuoroda į fig.4 bus aprašytos perdavimo įrenginio 10, pavaizduoto fig.2, operacijos.

Etapo 25 metu perdavimo įrenginys 9 priima ICP užklausą dėl interneto informacijos rinkmenos iš bet kurios vietinės tarnybinės stoties, kurias aptarnauja perdavimo įrenginys. Užklausa turi užklaustos informacijos rinkmenos URL. Iš šio URL etapo 26 metu perdavimo įrenginys 9 paima užklaustos numerį, naudodamas

MD5 atsitiktinį algoritmą, šis užklaustos numeris yra naudojamas etape 27, atliekant paiešką indeksų MD5 kontrolinėje lentelėje, esančioje perdavimo įrenginio 9 atmintyje 11.

Jei paieškos kontrolinėje lentelėje metu numerio nerandama, perdavimo įrenginys etapo 28 metu siunčia ICP atsakymą, nurodantį informacijos trūkumą, atgal vietinei tarnybinei stotiai 10, iš kurios ICP užklausa buvo gauta. Tuomet etape 29 perdavimo įrenginys 9 įsako informacijos atnaujinimo įrenginiui 7 paimti neįrašytą supersparčioje atmintinėje užklaustą rinkmeną, perduodamas užklaustos rinkmenos URL informacijos atnaujinimo įrenginiui. Etape 30 perdavimo įrenginys 9 prideda užklaustos numerį, atitinkantį užklaustą rinkmeną, kontrolinėje indeksų lentelėje 31. Tai yra atliekama, atsakant į tai, kad informacijos atnaujinimo įrenginys 7 nurodo perdavimo įrenginiui, kad užklausta rinkmena nebuvo perduota iš vietinės tarnybinės stoties 10 ir įrašyta į centrinės tarnybinės rinkmenų stoties 8 atmintinę. Informacijos atnaujinimo įrenginio 7 operacijos bus toliau aprašytos su nuoroda į fig.5.

Jei perdavimo įrenginys 9 sąlyginiame etape 27 randa užklaustos numerį paieškos kontrolinėje lentelėje 31 metu, jis etape 32 nusiųs ICP atsakymą, nurodantį, kad informacija rasta, atgal vietinei tarnybinei supersparčios atmintinės stotiai 10, iš kurios ICP užklausa buvo gauta. Tuomet etape 33 perdavimo įrenginys priima HTTP užklausą iš vietinės tarnybinės stoties 10, kuri prieš tai išsiuntė ICP užklausą. Panašiai kaip ir ICP užklausa, HTTP užklausa turi užsakytos informacijos rinkmenos URL. Etape 34 perdavimo įrenginys 9 paima prieš tai gautą užklaustos numerį, atitinkantį rinkmeną. Su šiuo numeriu perdavimo įrenginys etape 35 užklausia centrinę tarnybinę rinkmenų stotį 8 informacijos rinkmenos, naudojant standartinę SQL užklausą. Etape 36 perdavimo įrenginys kaip atsaką gauna iš centrinės tarnybinės rinkmenų stoties 8 informacijos rinkmeną, ir sekančiame etape 37 užklausta informacijos rinkmena persiunčiama iš perdavimo įrenginio 9 ją užsakiusiai vietinei tarnybinei stotiai 10.

Toliau su nuoroda į fig.5 bus aprašytos informacijos atnaujinimo įrenginio 7, pavaizduoto fig.2, operacijos.

Etape 38 informacijos atnaujinimo įrenginys 7 gauna užsakymą iš perdavimo įrenginio 9, nurodantį užsakyti konkrečią rinkmeną. Ši rinkmena prieš tai buvo užklausta vietine tarnybine stotimi 10, bet perdavimo įrenginys rado, kad rinkmena neįrašyta į centrinės tarnybinės rinkmenų stoties 8 atmintinę. Užsakymas turi rinkmenos URL, o taip pat vietinės tarnybinės stoties 10, kuri užsakė rinkmeną

centrinėje atmintinėje 8, adresą. Tuomet etape 39 informacijos atnaujinimo įrenginys paieškos rinkmenos žinomų neįrašomų į atmintinę rinkmenų sąrašė. Jei sąrašė užklausta rinkmena yra, užsakymas anuliuojamas. Jei sąrašė užsakytos rinkmenos nėra, informacijos atnaujinimo įrenginys 7 neanuliuos užsakymo tol, kol vietinė tarnybinė stotis 10 nepaims rinkmenos iš pirminės tarnybinės stoties.

Patogiui centrinei tarnybinei rinkmenų stočiai 8 laiku, t.y. tokiu laiku, kuomet centrinė tarnybinė stotis yra santykinai mažiausiai apkrauta, centrinė tarnybinė stotis siunčia pranešimą informacijos atnaujinimo įrenginiui 7, liepdamas išpildyti visus laukiančius savo eilės užsakymus, šios žinutės priėmimas informacijos atnaujinimo įrenginiu pažymėtas etapu 40. Sekančiame etape 41 užsakymo vykdymas pradedamas tuo, kad informacijos atnaujinimo įrenginys užsako šios rinkmenos kopiją, kuri dabar jau turėtų būti paimta ir įrašyta vietinėje atmintinėje, centrinėje tarnybinėje stotyje 10, kur buvo suformuotas užsakymas rinkmenai. Etape 42 iš vietinės tarnybinės stoties paimama rinkmenos kopija. Etape 43 gautoji rinkmenos kopija yra perduodama centrinei tarnybinei rinkmenų stočiai 8 įrašyti į jos atmintinę. Paskutiniame etape 44 informacijos atnaujinimo įrenginys 7 nurodo perdavimo įrenginiui 9 pridėti užklaustos numerį, atitinkantį įrašytą centrinės tarnybinės rinkmenų stoties 8 atmintinėje rinkmeną, į kontrolinę indeksų lentelę 31.

Žemiau paaiškintas centrinės tarnybinės rinkmenų stoties 8 veikimas. Dažniausiai ji atlieka du dalykus: ji atsako į SQL užklausas iš perdavimo įrenginių 9, perduodama jiems saugomas atmintinėje rinkmenas, ir įrašo į savo atmintinę naujas informacijos rinkmenas, gaunamas iš informacijos atnaujinimo įrenginio 7.

Kitas interneto informacijos saugojimo supersparčioje atmintinėje sistemos variantas bus aprašytas su nuoroda į fig.6. Kaip matyti fig.6, sistema skiriasi nuo pavaizduotosios fig.2 tuo, kad sistema turi daugiau nei vieną centrinę tarnybinę rinkmenų stotį, šiuo atveju – tris centrines tarnybinės stotis 45. Taip pat fig.6 pavaizduoti du perdavimo įrenginiai 46, kiekvienas iš jų yra prijungtas prie savo nuosavo vietinių tarnybinių stočių 47 tinklo. Perdavimo įrenginiai 46 ir informacijos atnaujinimo įrenginys 48 yra įrengti kartu su centrinėmis tarnybinėmis rinkmenų stotimis 45 centriniame atmintinės mazge 49. Vietinio skaitmeninio tinklo 50, įrengto centriniame atmintinės mazge, dėka informacijos atnaujinimo įrenginys 48 ir kiekvienas perdavimo įrenginys 46 yra sujungti su visomis centrinėmis tarnybinėmis rinkmenų stotimis 45.

Papildomos centrinės tarnybinės rinkmenų stotys leidžia įrašyti į atmintinę daugiau rinkmenų ir netgi atsakyti į daugiau SQL užklausų, lyginant su įgyvendinimo variantu, pavaizduotu fig.2. Kadangi sistema yra visiškai išplečiama, teoriškai bet koks perdavimo įrenginių, informacijos atnaujinimo įrenginių ar centrinių tarnybinių rinkmenų stočių skaičius gali būti panaudotas sistemoje.

Pagrindinis fig.6 pateiktos sistemos veikimo skirtumas, lyginant su fig.2 pavaizduotąja sistema, yra tai, kad perdavimo įrenginys 46 turi pasirinkti vieną iš daugybės tarnybinių rinkmenų stočių 45, kuriai turėtų būti nukreipta SQL užklausa. Kiekviena centrinė tarnybinė rinkmenų stotis 45 įrašo informacijos rinkmenas pagrindinio vardo ir iš anksto nustatyto diapazono ribose. Dėl to vienos centrinės tarnybinės rinkmenų stoties parinkimas atliekamas pagal pagrindinį vardą, esantį priimtame iš vietinės tarnybinės stoties URL, kuris sudaro arba ICP užklausos dalį, arba HTTP užsakymo dalį. Kuomet perdavimo įrenginys pasirenka vieną centrinę tarnybinių rinkmenų stotį, SQL užklausa su paimtu užklausos numeriu nukreipiama į pasirinktąją tarnybinių stotį.

Savaime suprantama, kad elementų, aprašytų su nuoroda į brėžinius, konstrukcija ir funkcijos bus aiškos šios srities žinovams.

Nežiūrint į tai, kad išradimas buvo aprašytas su nuoroda į specifinius jo įgyvendinimo variantus, šios srities specialistams bus aiškos įvairios išradimo modifikacijos, patobulinimai ir pan. Pateiktieji išradimo įgyvendinimo variantai nėra skirti apriboti išradimo idėjos, nustatytos apibrėžtimi.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Užsakymų interneto informacijos rinkmenoms aptarnavimo internetinėje informacijos saugojimo sistemoje būdas, apimantis:
vartotojo užsakymo interneto informacijos rinkmenai priėmimo vietinėje tarnybinėje stotyje etapą;
užklauso šiai informacijos rinkmenai, atsakant į gautąjį užsakymą, suformavimo etapą, jei šios informacijos rinkmenos nėra vietinės tarnybinės stoties atmintinėje;
užsakymo informacijos rinkmenai suformavimo, atsakant į šią užklausą, etapą, besiskiriantis tuo, kad nukreipia šį užsakymą rinkmenai perdavimo priemonei, jei atsakyme nurodoma, kad ši informacijos rinkmena yra centrinės tarnybinės rinkmenų stoties, saugančios interneto informacijos rinkmenas, atmintinėje; ir
siunčia užklausą informacijos rinkmenai, atsakant į užsakymą rinkmenai, iš perdavimo priemonės į centrinę tarnybinę rinkmenų stotį, siekiant sumažinti centrinės tarnybinės rinkmenų stoties apkrovimą.
2. Būdas pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad užklausą atlieka vietinė tarnybinė stotis pagal protokolą, naudojamą ryšiui tarp interneto tarnybinių stočių.
3. Būdas pagal 2 punktą, besiskiriantis tuo, kad naudoja ICP (Internet Cache Protocol) protokolą.
4. Būdas pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad naudoja Cache Digest protokolą.
5. Būdas pagal bet kurį 1-3 punktą, besiskiriantis tuo, kad vietinė tarnybinė stotis nukreipia užklausą perdavimo priemonei, kuri, atsakydama į užklausą, atsiunčia atsakymą.

6. Būdas pagal 5 punktą, besiskiriantis tuo, kad apima etapą, kurio metu perdavimo priemonė išveda užklauso numerį, atitinkantį informacijos rinkmeną, su kuria susijusi ši užklausa.
7. Būdas pagal 6 punktą, besiskiriantis tuo, kad užklauso etapo metu naudoja išvestą užklauso numerį, kuomet užklausia centrinę tarnybinę rinkmenų stotį šios informacijos rinkmenos.
8. Būdas pagal 6 punktą, besiskiriantis tuo, kad užklausa pateikia raidinę-skaitmeninę eilutę, susietą su informacijos rinkmena, ši eilutė yra naudojama, išvedant užklauso numerį.
9. Būdas pagal 8 punktą, besiskiriantis tuo, kad naudoja raidinę-skaitmeninę eilutę, kuri yra URL (Uniform Resource Locator), ir išveda užklauso numerį iš šio URL ir mažiausiai dalies užklauso antraštinės informacijos lauko.
10. Būdas pagal bet kurį 1, 2 ar 4 punktą, besiskiriantis tuo, kad, užsakant rinkmeną, pateikia raidinę-skaitmeninę eilutę, susietą su informacijos rinkmena, šią raidinę-skaitmeninę eilutę naudoja perdavimo priemonė, išvesdama užklauso numerį, atitinkantį šią informacijos rinkmeną.
11. Būdas pagal 10 punktą, besiskiriantis tuo, kad naudoja raidinę-skaitmeninę eilutę, kuri yra URL (Uniform Resource Locator), ir išveda užklauso numerį iš šio URL ir mažiausiai dalies užsakymo rinkmenai antraštinės informacijos lauko.
12. Būdas pagal bet kurį prieš tai buvusį punktą, besiskiriantis tuo, kad apima etapą, kurio metu sukuria indeksų lentelę, turinčią įeitį kiekvienai interneto informacijos rinkmenai, saugomai centrinės tarnybinės rinkmenų stoties atmintinėje.
13. Būdas pagal 12 punktą, besiskiriantis tuo, kad:
atlieka informacijos rinkmenos paiešką indeksų lentelėje; ir
atsakyme į užklausą nurodo, buvo ar nebuvo rasta informacijos rinkmena paieškos metu.

14. Būdas pagal bet kurį prieš tai buvusį punktą, besiskiriantis tuo, kad užklauso etapo metu, užklaudamas centrinę tarnybinę rinkmenų stotį informacijos rinkmenos, naudoja SQL (Structured Query Language).
15. Būdas pagal bet kurį prieš tai buvusį punktą, besiskiriantis tuo, kad užklauso etapo metu:
pagal informacijos rinkmenos pirminį pagrindinį vardą ar IP adresą parenka centrinę tarnybinę rinkmenų stotį iš centrinių tarnybinių rinkmenų stočių tinklo, kiekviena šio tinklo tarnybinė stotis skirta saugoti atmintinėje interneto informacijos rinkmenas su pirminiais pagrindiniais vardais ar IP adresais iš anksto nustatyto diapazono ribose; ir
užklausia parinktą centrinę tarnybinę rinkmenų stotį šios informacijos rinkmenos.
16. Būdas pagal bet kurį 6-14 punktą, besiskiriantis tuo, kad užklauso etapo metu:
pagal užklauso numerį, išvestą iš informacijos rinkmenos, parenka centrinę tarnybinę rinkmenų stotį iš centrinių tarnybinių rinkmenų stočių tinklo, kiekviena šio tinklo tarnybinė stotis skirta saugoti atmintinėje interneto informacijos rinkmenas su atitinkamais užklauso numeriais iš anksto nustatyto diapazono ribose; ir
užklausia parinktą centrinę tarnybinę rinkmenų stotį šios informacijos rinkmenos.
17. Būdas pagal bet kurį 1-16 punktą, besiskiriantis tuo, kad:
vietinė tarnybinė stotis paima informacijos rinkmeną iš jos pirminės tarnybinės stoties, jei atsakyme į užklausą nurodoma, kad informacijos rinkmenos nėra centrinės tarnybinės rinkmenų stoties atmintinėje;
įrašo šią informacijos rinkmeną į vietinės tarnybinės stoties atmintinę; ir
atnaujiną centrinės tarnybinės rinkmenų stoties informaciją, užsakant vietinėje tarnybinėje stotyje informacijos rinkmenos kopiją ir įrašant šią kopiją į centrinės tarnybinės rinkmenų stoties atmintinę.

18. Internetinės informacijos saugojimo sistemos, susidedančios mažiausiai iš vienos vietinės tarnybinės stoties ir mažiausiai vienos centrinės tarnybinės rinkmenų stoties, abi tarnybinės stotys saugo atmintinėje interneto informacijos rinkmenas, konstrukcija, kuri, siekiant sumažinti centrinės tarnybinės rinkmenų stoties apkrovimą, turi perdavimo įrenginį, palaikantį ryšį su vietine tarnybine stotimi ir centrine tarnybine rinkmenų stotimi, besiskirianti tuo, kad perdavimo įrenginys turi:
- pirmąją priemonę, skirtą priimti užsakymą interneto informacijos rinkmenai iš vietinės tarnybinės stoties;
 - antrąją priemonę, skirtą suformuoti užklausą iš raidinės-skaitmeninės eilutės, priimtos iš vietinės tarnybinės stoties; ir
 - trečiąją priemonę, skirtą užklausti centrinę tarnybinių rinkmenų stotį interneto informacijos rinkmenos, naudojant suformuotą antrąją priemonę užklausą.
19. Konstrukcija pagal 18 punktą, besiskirianti tuo, kad pirmoji priemonė yra skirta veikti pagal trečiojo lygmens interneto protokolą.
20. Konstrukcija pagal 18 ar 19 punktą, besiskirianti tuo, kad trečioji priemonė yra skirta naudoti SQL (Structured Query Language), užklaudama interneto informacijos rinkmenos.
21. Konstrukcija pagal bet kurį 18-20 punktą, besiskirianti tuo, kad raidinės-skaitmeninė eilutė yra įtraukta į užsakymą, priimtą iš vietinės tarnybinės stoties.
22. Konstrukcija pagal 21 punktą, besiskirianti tuo, kad užklausa yra išvesta iš užsakymo, priimto iš vietinės tarnybinės stoties, raidinės-skaitmeninės eilutės ir mažiausiai dalies antraštinės informacijos lauko.
23. Konstrukcija pagal 22 punktą, besiskirianti tuo, kad užklausa turi užklauskos numerį, išvestą, apdorojus eilutę ir dalį antraštinės informacijos lauko atsitiktiniu algoritmu.
24. Konstrukcija pagal bet kurį 18-20 punktą, besiskirianti tuo, kad perdavimo įrenginys turi:

- ketvirtąją priemonę, skirtą priimti užklausą interneto informacijos rinkmenai iš vietinės tarnybinės stoties; ir
- penktąją priemonę, skirtą perduoti vietinei tarnybinei stotiai atsakymą į priimtą užklausą.
25. Konstrukcija pagal 24 punktą, besiskirianti tuo, kad ketvirtoji priemonė ir penktoji priemonė yra skirtos veikti pagal protokolą, naudojamą ryšiui tarp interneto tarnybinių stočių.
26. Konstrukcija pagal 25 punktą, besiskirianti tuo, kad šis protokolas yra ICP (Internet Cache Protocol) protokolas.
27. Konstrukcija pagal bet kurį 24-26 punktą, besiskirianti tuo, kad raidinė-skaitmeninė eilutė yra įtraukta į užklausą, priimtą iš vietinės tarnybinės stoties.
28. Konstrukcija pagal 27 punktą, besiskirianti tuo, kad užklausa, išvesta iš antrosios priemonės, yra išvesta iš užklaustos, priimtą iš vietinės tarnybinės stoties, raidinės-skaitmeninės eilutės ir mažiausiai dalies antraštinės informacijos lauko.
29. Konstrukcija pagal 28 punktą, besiskirianti tuo, kad užklausa turi užklaustos numerį, išvestą, apdorojus eilutę ir dalį antraštinės informacijos lauko atsitiktiniu algoritmu.
30. Konstrukcija pagal bet kurį 24-29 punktą, besiskirianti tuo, kad perdavimo priemonė turi lentelę su visų interneto informacijos rinkmenų, įrašytų į centrinės tarnybinės rinkmenų stoties atmintinę, pilnos rodyklės kopiją.
31. Konstrukcija pagal 30 punktą, besiskirianti tuo, kad penktosios priemonės atsakymas į priimtą užklausą yra pagrįstas šios lentelės turiniu.
32. Konstrukcija pagal bet kurį 18-31 punktą, besiskirianti tuo, kad konstrukcija, siekiant dar labiau sumažinti centrinės tarnybinės rinkmenų stoties apkrovimą,

turi informacijos atnaujinimo įrenginį, palaikantį ryšį su vietine tarnybine stotimi ir centrine tarnybine rinkmenų stotimi, susidedantį iš:

užsakymo priemonės, skirtos užsakyti interneto informacijos rinkmenos, saugomos vietinės tarnybinės stoties atmintinėje, kopiją; ir

saugojimo priemonės, skirtos saugoti gautąją kopiją centrinėje tarnybinėje rinkmenų stotyje.

- 33. Konstrukcija pagal 32 punktą, besiskirianti tuo, kad užsakymo priemonės yra skirtos užsakyti informacijos rinkmenos kopiją pirminėje tarnybinėje stotyje, jei vietinė tarnybinė stotis, sauganti šią informacijos rinkmeną, yra nepasiekiamo.
- 34. Konstrukcija pagal 32 ar 33 punktą, besiskirianti tuo, kad informacijos atnaujinimo įrenginys yra skirtas palaikyti ryšį su perdavimo priemone tam, kad priimtų įsakymą užsakyti informacijos rinkmenos kopiją.
- 35. Konstrukcija pagal bet kurį 32-34 punktą, besiskirianti tuo, kad informacijos atnaujinimo įrenginys turi žinomų neįrašomų ir atmintinę informacijos rinkmenų, kurių kopijos neturi būti užsakomos, sąrašą.
- 36. Konstrukcija pagal bet kurį 16-35 punktą, besiskirianti tuo, kad perdavimo įrenginys yra žemesnio lygmens kompiuteris, o centrinė tarnybinė rinkmenų stotis yra aukštesnio lygmens kompiuteris.
- 37. Konstrukcija pagal bet kurį 32-35 punktą, besiskirianti tuo, kad informacijos atnaujinimo įrenginys yra žemesnio lygmens kompiuteris, o centrinė tarnybinė rinkmenų stotis yra aukštesnio lygmens kompiuteris.
- 38. Konstrukcija pagal 37 punktą, besiskirianti tuo, kad informacijos atnaujinimo įrenginys ir mažiausiai vienas perdavimo įrenginys yra vienas žemesnio lygio kompiuteris.
- 39. Internetinė informacijos saugojimo sistema, susidedanti iš:

vietinių interneto tarnybinių stočių tinklo, kur kiekviena vietinė tarnybinė stotis yra skirta priimti vartotojų užsakymus interneto informacijos rinkmenoms; mažiausiai vienos centrinės tarnybinės stoties, įeinančios į centrinį atmintinės mazgą ir saugančios atmintinėje interneto informacijos rinkmenas, besiskirianti tuo, kad turi perdavimo priemonės, sujungiančias tarpusavyje vietinių tarnybinių stočių tinklą su centrine tarnybine rinkmenų stotimi, šias perdavimo priemones sudaro mažiausiai vienas perdavimo įrenginys, šis perdavimo įrenginys turi priemonę palaikyti ryšį su mažiausiai viena vietine tarnybine stotimi pagal protokolą, naudojamą ryšiui tarp interneto tarnybinių stočių, ir priemonę išrinkti interneto informacijos rinkmenas iš centrinės tarnybinės rinkmenų stoties, naudojant duomenų bazių užklausas, tokiu būdu sumažinant centrinės tarnybinės rinkmenų stoties apkrovimą.

40. Sistema pagal 39 punktą, besiskirianti tuo, kad perdavimo priemonės įeina į centrinio supersparčios atmintinės mazgo sudėtį.
41. Sistema pagal 39 ar 40 punktą, besiskirianti tuo, kad kiekviena perdavimo priemonė turi daugybę perdavimo įrenginių, kiekvienas perdavimo įrenginys sujungia tarpusavyje vietinių tarnybinių stočių tinklo poaibį su centrine tarnybine rinkmenų stotimi.
42. Sistema pagal bet kurį 39-41 punktą, besiskirianti tuo, kad centrinis supersparčios atmintinės mazgas yra skirtas aptarnauti apibrėžtą vietinių tarnybinių stočių tinklą, kuris, savo ruožtu, aptarnauja turinčią bendrą kalbą ir kultūrą vartotojų bendriją.
43. Sistema pagal bet kurį 39-42 punktą, besiskirianti tuo, kad naudojamas protokolas yra arba ICP (Internet Cache Protocol), arba Cache Digest protokolas.
44. Sistema pagal bet kurį 39-43 punktą, besiskirianti tuo, kad kiekvienas perdavimo įrenginys turi lentelę su visų informacijos rinkmenų, saugomų centriniame supersparčios atmintinės mazge, pilnos rodyklės kopija.

45. Sistema pagal bet kurį 39-44 punktą, besiskirianti tuo, kad centrinė tarnybinė rinkmenų stotis turi įrašytas atmintinėje interneto informacijos rinkmenas su pirminiais pagrindiniais vardais iš anksto nustatyto diapazono ribose.
46. Sistema pagal bet kurį 39-45 punktą, besiskirianti tuo, kad dar turi informacijos atnaujinimo priemonę, sujungiančią tarpusavyje centrinę tarnybinę rinkmenų stotį su mažiausiai viena šio tinklo vietine tarnybine stotimi, skirtą išrinkti interneto informacijos rinkmenos kopiją iš mažiausiai vienos vietinės tarnybinės stoties ir išsaugoti šią kopiją centrinėje tarnybinėje rinkmenų stotyje.

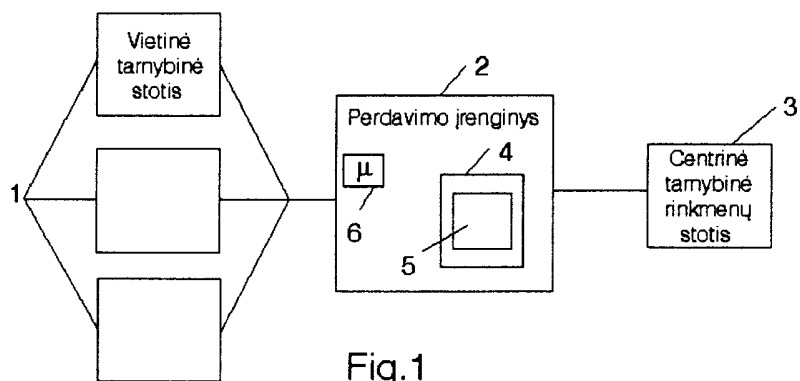


Fig.1

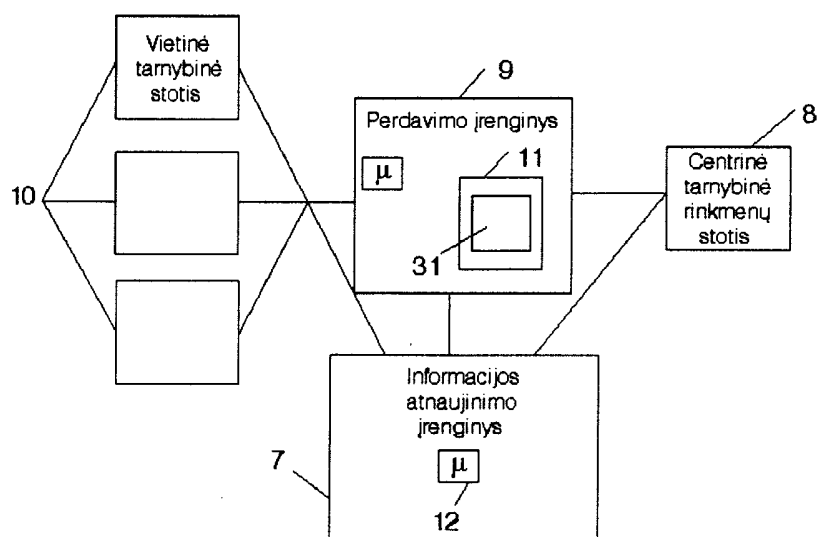


Fig.2

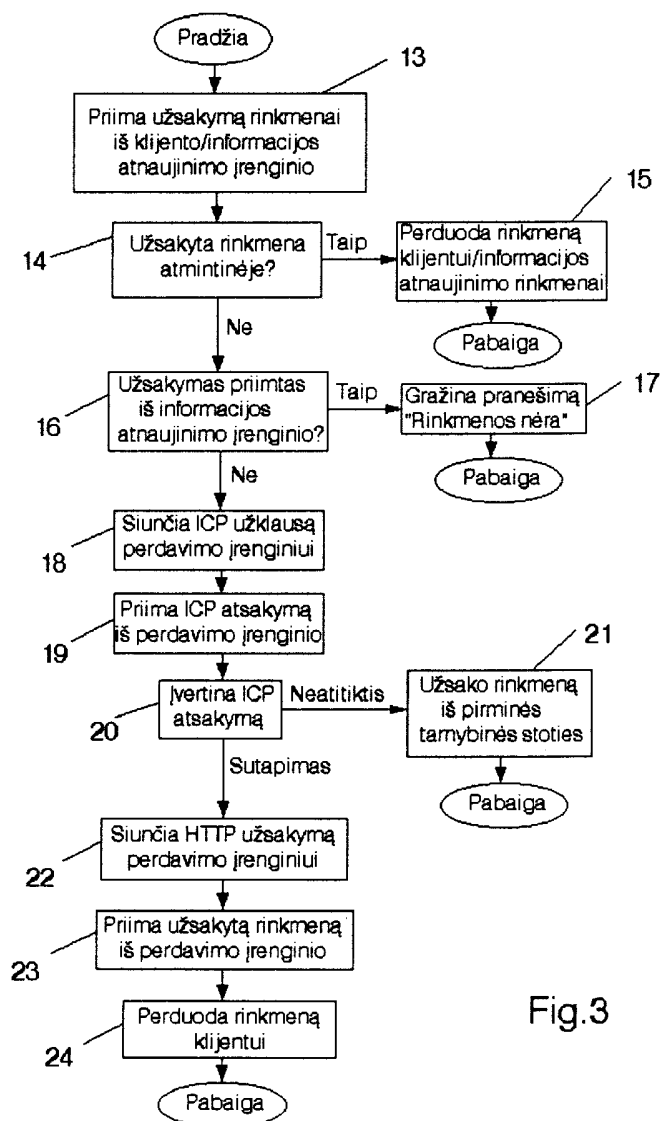


Fig.3

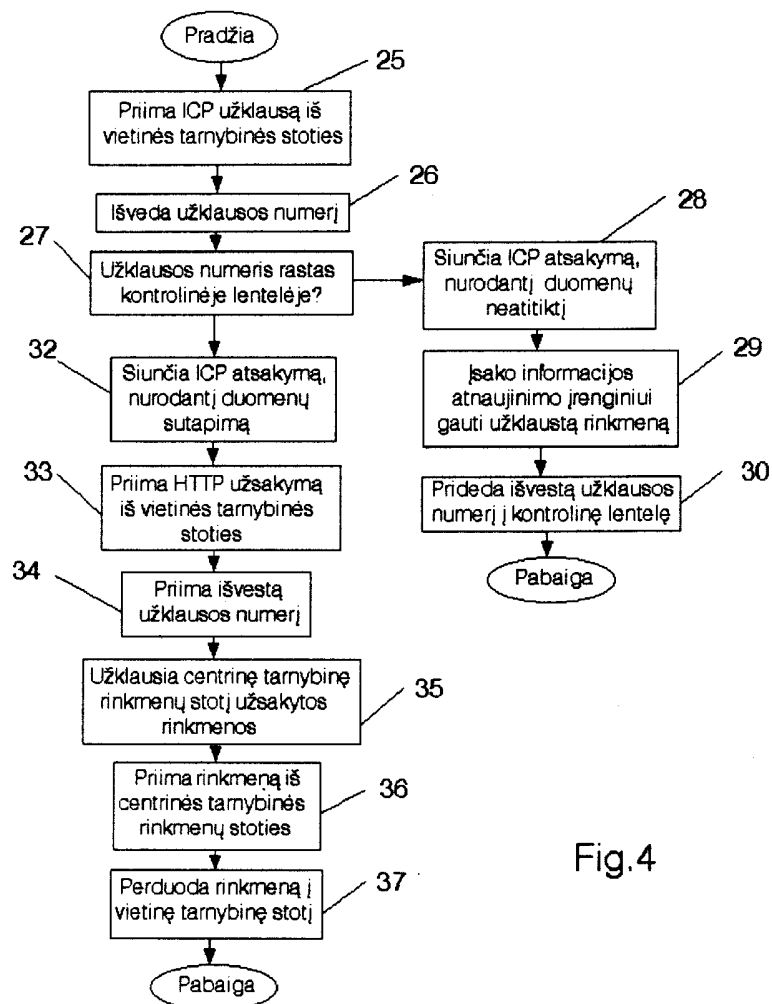


Fig.4

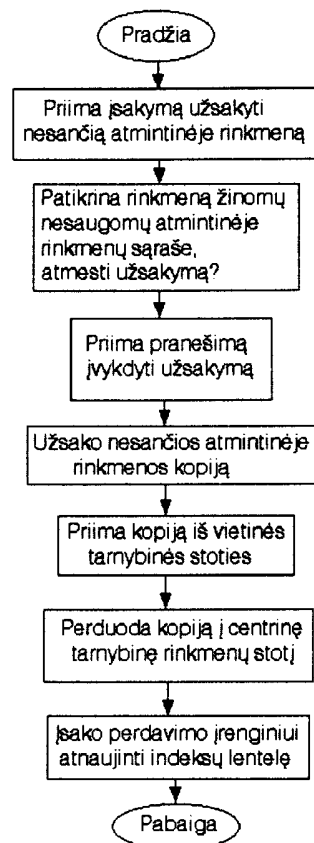


Fig.5

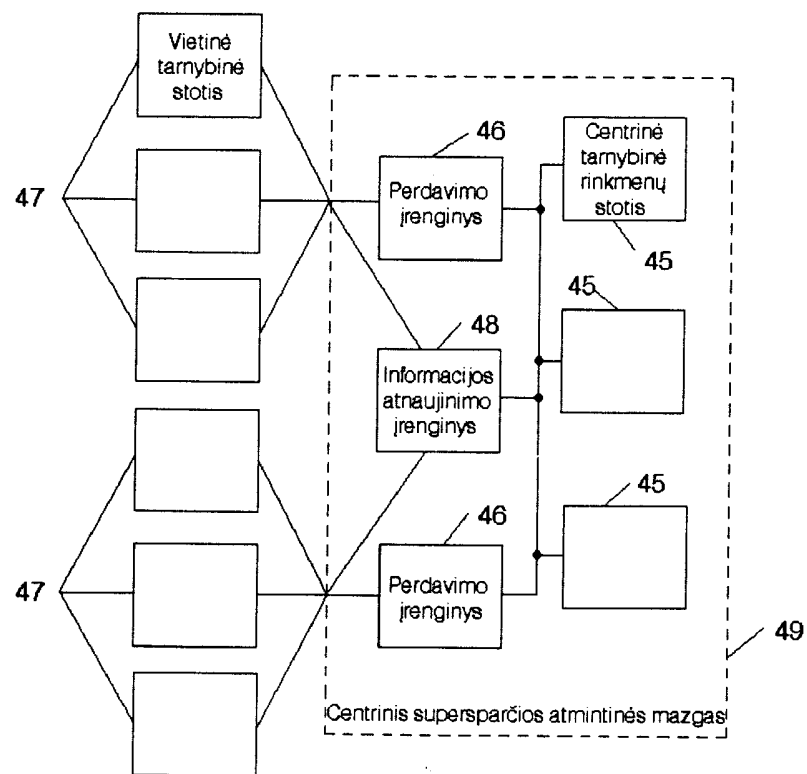


Fig.6