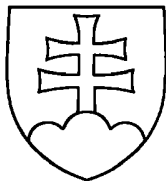


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

- (22) Dátum podania: 03.07.1998
(31) Číslo prioritnej prihlášky: 9702795-7
(32) Dátum priority: 24.07.1997
(33) Krajina priority: SE
(40) Dátum zverejnenia: 12.09.2000
(86) Číslo PCT: PCT/SE98/01316, 03.07.1998

(21) Číslo dokumentu:

99-2000

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl.7:

H 04L 29/02
G 06F 17/30

(71) Prihlasovateľ: MIRROR IMAGE INTERNET AB, Stockholm, SE;

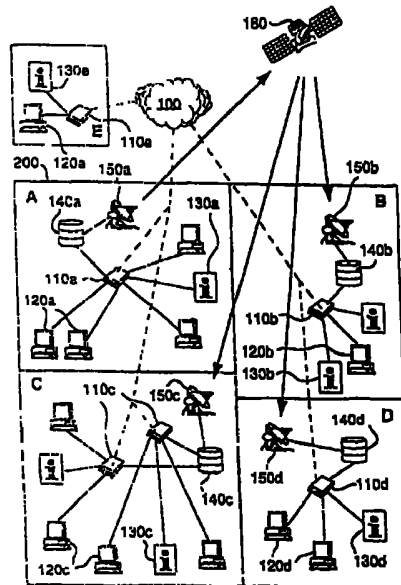
(72) Pôvodca vynálezu: Lindbo Sverker, Täby, SE;

(74) Zástupca: Rott, Růžička, Guttman, v. o. s., Bratislava, SK;

(54) Názov prihlášky vynálezu: **Internetový vyrovnávací systém**

(57) Anotácia:

Spôsob, systém a server na vyrovnávanie toku informačného obsahu internetu. Množina geograficky rozmiestnených vyrovnávacích serverov obsluhuje rôzne geografické regióny a informácie získané v súvislosti s činnosťou jedného z vyrovnávacích serverov sa distribuujú v podstate k všetkým ostatným serverom.



Internetový vyrovnávací systém

Oblasť techniky

Vynález sa týka spôsobu, systému a servera na vyrovnávanie toku (caching) informačného obsahu Internetu.

Doterajší stav techniky

V posledných niekoľkých rokoch sa Internet rozvinul do najrýchlejšie rastúceho komunikačného prostriedku a predpokladá sa, že sa v budúcnosti stane hlavným systémom poskytovania informácií. Internet je stále populárnejší a počet jeho užívateľov rastie závratným tempom. Každý môže na sieti sprístupniť ľubovoľnú informáciu – text, obrázky, zvukový alebo obrazový záznam – ktorú si môže ľubovoľný užívateľ siete stiahnuť z ktoréhokoľvek miesta na svete. Tejto skutočnosti je možné pripísať neuveriteľnú obľubu Internetu a jeho najpoužívanejšej formy – celosvetovej siete WWW (World Wide Web).

Avšak popularita Internetu a zvlášť používanie internetovskej aplikácie WWW kladie na kapacitu siete obrovské nároky. Informačný tok na Internete sa zdvojnásobuje každé tri mesiace a zatiaľ nie sú zrejmé známky toho, že by sa toto tempo malo spomaliť. Samozrejme, že sa nakoniec takýto exponenciálny rast spomaliť musí, ale zdá sa, že na to, aby sme spomalenie rastu zaznamenali, máme ešte ďaleko.

V súčasnej dobe má prístup k Internetu len malý počet osobných počítačov (PC – Personal Computer). Predpokladá sa, že väčšina z tých, ktorí už investovali alebo budú investovať do PC, sa bude nakoniec chcieť k Internetu pripojiť. Ďalej, komunikačné rýchlosti medzi užívateľmi a infraštruktúrou Internetu rýchlo rastú. Objavujú sa nové technológie prenosu dát, ako sú ISDN, modemy pre káblovú televíziu a xDSL. Výrobcovia domácej elektroniky prichádzajú s

lacnými zariadeniami na prístup k Internetu pomocou obyčajných televíznych prijímačov.

Uvedené i ďalšie faktory prispievajú k rastúcim ťažkostiam v prístupovaní k informáciám na Internete, pretože systém je všeobecne preťažovaný. V mnohých častiach sveta je hlavným problémom dostupná šírka pásma. Tiež prenos informácií medzi USA a Európou je obmedzený prenosovou kapacitou transatlantického spoja. Súčasná prenosová kapacita je jednoducho nedostatočná na to, aby uspokojila stále rastúci dopyt po Internete.

V podstate existujú dve konvenčné riešenia tohto problému. Prvým je zväčšenie šírky pásma a prepínacej kapacity. To sa deje, avšak za cenu obrovských nákladov a nutnosti prekonávať významné technické problémy.

Druhou možnosťou je použiť vyrovnávacie techniky (caching). Vyrovnávanie spočíva v podstate v sledovaní toku Internetom a uchovávaní najčastejšie požadovaných súborov WWW v mieste, ktoré je užívateľovi bližšie než pôvodné súbory. To samozrejme predpokladá uloženie miestnej kópie tej WWW stránky, o ktorú sa jedná. Napríklad, kópia domácich stránok americkej CNN sa môže dočasne uložiť do vyrovnávacej pamäte (cache pamäte) v európskom "proxy" serveri, čím sa európskym užívateľom umožní prístup k domácim stránkam CNN, bez toho, aby bol zaťažovaný transatlantický spoj. Prínosom je jednak rýchlejší prístup užívateľov k informáciám a zároveň zníženie zaťaženia siete. Celkový informačný obsah WWW je s veľkou pravdepodobnosťou nemerateľný, avšak prevažnú časť toho toku, ktorý sa skutočne sleduje, tvorí relatívne malá podmnožina týchto informácií. 10 - 20 GB (Gigabyte) vyrovnávacia pamäť zníži (jar 1997) v závislosti na veľkosti a homogenite užívateľskej komunity informačný tok v rámci danej komunity o 30 - 50%.

Avšak navzdory dosiahnutej úrovni vyrovnávacích techník je v niektorých častiach sveta, ako je južná a východná Európa, Južná Amerika, India a Ďaleký východ, kapacita dostupnej šírky pásma súčasných komunikačných systémov natoľko malá, že súčasnými prostriedkami žiaducu použiteľnosť Internetu zaisťiť nemožno.

Podstata vynálezu

Cieľom vynálezu je priniesť vyrovnávacie riešenie, ktoré skráti prístupové časy k Internetu a umožní ďalší významný nárast počtu užívateľov a Internetom prenášaného informačného toku a to zvlášť v oblastiach s malou kapacitou šírky pásma.

Podľa vynálezu sa uvedený cieľ dosiahne spôsobom, systémom a serverom na vyrovnávanie informačného obsahu Internetu podľa pripojených patentových nárokov.

Vynález je založený na poznatku, že jazykovo a kultúrne homogénna geografická oblasť sa často odlišuje ako v tvare, tak rozlohe od ekonomicky a technicky optimálneho regiónu, ktorý by mal obsluhovať jediný vyrovnávací (cache) server. Taká oblasť je teda obsluhovaná množinou geograficky rozmiestnených serverov. Ďalej vynález vychádza z predpokladu, že užívatelia z takej jazykovo a kultúrne homogénnej geografickej oblasti budú mať aj homogénne preferencie čo sa týka navštívených informačných stránok. Teda informácie uložené na základe požiadaviek užívateľov v jednom z vyrovnávacích serverov by sa mali postúpiť aj ďalším serverom v danej oblasti, lebo je možné predpokladať, že pokiaľ sa jeden užívateľ zaujíma o konkrétnu informáciu, bude táto informácia zaujímavá aj pre ostatných užívateľov z rovnakej jazykovo a kultúrnej homogénnej oblasti. Čím je užívateľská komunita väčšia, tým väčšia je aj pravdepodobnosť, že niekto prejaví záujem o niektorý z už skopírovaných súborov.

Podľa vynálezu sa množina geograficky rozmiestnených vyrovnávacích serverov, z ktorých každý obsluhuje samostatný geografický región, ale ktoré majú spoločného menovateľa, napríklad že dohromady obsluhujú kultúrne a/alebo jazykovo definovanú skupinu užívateľov alebo oblasť, aktualizuje s v podstate rovnakou informáciou, kedykoľvek jeden z týchto vyrovnávacích serverov túto informáciu na základe požiadavky užívateľa vyhledá.

Kultúrna a jazyková homogenita sa môže definovať ohraničením oblasti osídlenia národom, ohraničením oblasti používania konkrétneho jazyka, ohraničením konkrétneho vierovyznania, ohraničením dosiahnutého stupňa technolo-

gickej vyspelosti, ohraničením ekonomického celku, prípadne ich kombináciami, a pod.

Teda podľa uskutočnení vynálezu je množina geograficky rozmiestnených vyrovnávacích serverov rozmiestnená v jazykovo a kultúrne definovanej globálnej geografickej oblasti alebo geograficky definovanej komunite. Ďalej každý z vyrovnávacích serverov výhodne obsluhuje príslušný miestny región v rámci geografickej oblasti alebo komunity.

Napríklad nemecky hovoriace časti Nemecka, Rakúska, Švajčiarska a Talianska je možné považovať za kultúrne a jazykovo homogénnu globálnu oblasť. Potom je možné v tejto oblasti rozmiestniť množinu vyrovnávacích serverov, ktoré budú pracovať podľa vynálezu. Z tejto množiny serverov, ktorá pokrýva vyššie definovanú globálnu oblasť, môže jeden (alebo viac) server obsluhovať prvý región, ktorý pokrýva napríklad severnú časť Nemecka, druhý (alebo viac) server môže obsluhovať druhý región, ktorý pokrýva východnú časť Nemecka, tretí (alebo viac) server môže obsluhovať tretí región, ktorý pokrýva centrálnu časť Nemecka, štvrtý (alebo viac) server môže obsluhovať štvrtý región, ktorý pokrýva Švajčiarsko a severnú časť Talianska, a nakoniec piaty server môže obsluhovať piaty región zahrnujúci Rakúsko.

Povšimnite si, že definovaná geografická oblasť podľa vynálezu nemusí predstavovať homogénnu, spojitú oblasť ohraničenú uzavretou hranicou, ale môže ísť aj o množinu geograficky oddelených podoblastí, ktoré spoločne definujú oblasť podľa vynálezu.

Podľa vyhodnotenia uskutočneného vynálezcom je v niektorých častiach sveta, napríklad v Indii a Južnej Amerike, kapacita šírky pásma telekomunikačných sietí natoľko nízka, že je v skutočnosti výhodnejšie poslať konkrétny balík informácií ku všetkým vyrovnávacím serverom v rámci definovanej globálnej oblasti už na základe požiadavky na získanie informácie od siete od jediného užívateľa, než nechať ďalšieho užívateľa druhý raz prehľadávať sieť v snahe získať rovnakú informáciu. Pravidlá na určenie kritérií, či a kedy vykonávať dis-

tribuované vyrovnávanie, je možné definovať mnohými rôznymi spôsobmi na základe konkrétneho prostredia a sú podrobnejšie diskutované ďalej v texte.

Distribúcia informácií k množine vyrovnávacích serverov podľa vynálezu sa môže vykonávať mnohými rôznymi spôsobmi. Jednou z ciest je použiť samotný Internet. To by však kládlo ešte väčšie nároky na prenosovú kapacitu siete. Preto sa v prednostnom uskutočnení vynálezu informácie k množine vyrovnávacích serverov distribuujú prostredníctvom univerzálnej dátovej komunikácie, ktorá okrem toho výhodne prebieha po vyhradených dátových kanáloch oddelených od kanálov Internetu.

V prednostnom uskutočnení sa informácie k množine vyrovnávacích serverov distribuujú cez satelitný spoj. Každý zo serverov má výhodne prístup k odchádzajúcemu spoju na odosielanie informácií a všetky servery prijímajú prichádzajúci spoj, ktorý prináša informácie vyslané z jedného zo serverov. Hardware a software na ošetrovanie takej distribúcie môže byť príslušný samotnému vyrovnávaciemu serveru, prípadne ho môže zaistiť napríklad poskytovateľ služieb siete Internet alebo poskytovateľ spoja satelitnej komunikácie. Obdobne software na riadenie informačného toku a vykonávanie rozhodovania v rámci systému sa môže, ako je iste odborníkom zrejmé, nachádzať vo vyrovnávacom serveri, u poskytovateľa služieb siete Internet alebo na ľubovoľnom inom vhodnom mieste. Pokiaľ sa použije satelitný systém, je možné satelitný spoj použiť tiež na prenášanie a odovzdávanie požiadaviek do iných častí sveta, napríklad z Európy do USA a naopak.

V alternatívnom uskutočnení sú všetky vyrovnávacie servery v systéme pripojené dátovými kanálmi k centrálnej riadiacej jednotke. Táto centrálna riadiaca jednotka môže napríklad riadiť rozhodovanie, či sa má informácia kopírovať, ako sa má distribuovať, atď.

Distribuovaná vyrovnávacia technika podľa vynálezu sa môže prispôbiť rôznym kritériám určujúcim čo distribuovať a čo nie v závislosti napríklad na veľkosti komunity, kapacite vyrovnávacích serverov, dostupnej komunikačnej kapacite siete, cieľoch poskytovateľa vyrovnávacieho systému, a pod. Podľa

prednostného uskutočnenia vynálezu sa spracovávajú iba požiadavky alebo rámce, ktoré sa odkazujú na konkrétny komunikačný formát alebo aplikáciu zodpovedajúcu typu informačnej služby poskytovanej miestnym pamäťovým prostriedkom. Napríklad iba takzvané TCP dotazy k WWW portu. V ďalšom príklade sa môže poskytovateľ vyrovnávania rozhodnúť kopírovať iba z konkrétnych adries (napríklad .org alebo .com adresy), alebo iba až po určitom počte požiadaviek (napríklad po troch nezávislých požiadavkách) atď.

Spracovací prostriedok potrebný na vykonávanie takých rozhodnutí môže byť súčasťou každého z vyrovnávacích serverov, vyššie uvedenej centrálnej riadiacej jednotky, zariadenia poskytovateľa služieb siete Internet alebo iného zariadenia pracujúceho v súčinnosti s vyrovnávacími servermi.

Tiež požiadavky týkajúce sa poskytovateľa informačného obsahu, ktorý sa nachádza v regióne obsluhovanom jedným z vyrovnávacích serverov z množiny vyrovnávacích serverov, je možné v rôznych uskutočneniach vynálezu zabezpečovať rôznymi spôsobmi.

V prvých dvoch uskutočneniach vynálezu sa predpokladá, že miestna požiadavka na informáciu od konečného užívateľa na poskytovateľa informačného obsahu Internetu má len miestny význam. Potom sa informácia a) nikdy nekopíruje, pretože miestny užívateľ by mal mať k miestnemu poskytovateľovi obsahu vždy ľahký prístup; b) uloží sa iba v miestnom vyrovnávacom serveri a nedistribuuje sa do celej množiny geograficky rozmiestnených vyrovnávacích serverov, pretože požiadavka má s veľkou pravdepodobnosťou iba miestny význam. V tomto kontexte prislúcha prívlastok "miestny" rysom príslušným jednému z regiónov.

Podľa ďalšieho uskutočnenia vynálezu sa predpokladá, že odpoveď na požiadavku na informáciu od konečného užívateľa na poskytovateľa informačného obsahu, ktorí sa obaja nachádzajú v rovnakom regióne, sa nemusí spracovávať vyrovnávacím serverom, ktorý daný región obsluhuje, ale získaná informácia by sa mala distribuovať ku všetkým ostatným vyrovnávacím serverom v systéme, lebo miestny užívateľ bude mať vždy ľahký prístup k miestnemu poskytovateľovi in-

formačného obsahu (neexistuje teda potreba miestneho vyrovnávania), ale užívateľ mimo regiónu to tak ľahké mať nebude (teda potreba vyrovnávania mimo región existuje).

V ďalšom uskutočnení vynálezu sa predpokladá, že kapacita vyrovnávacieho servera je dostatočná na to, aby sa zabezpečovali všetky požiadavky, a nie je teda nutné s informáciami, ktoré sa týkajú miestnych poskytovateľov obsahu Internetu, zachádzať inak než s ostatnými. Následne, skopírovanie informácie na jednom serveri systému vedie k distribuovaniu rovnakej informácie ku všetkým vyrovnávacím serverom v systéme.

V ďalšom uskutočnení vynálezu, v závislosti na voľbe pravidiel rozhodovania v rámci systému, je k dispozícii zoznam poskytovateľov informačného obsahu Internetu, ktorí sú z vyrovnávania vynechaní. Potom sa v každom vyrovnávacom serveri skontroluje prichádzajúca požiadavka na informáciu oproti zoznamu na to, či sa má vyrovnávať či nie.

V závislosti na požadovanom stupni služby budú skopírované informácie vo vyrovnávacích serveroch uložené iba po určitú dobu. Napríklad môžu vyrovnávacie pamäte pracovať na princípe prvý dnu – prvý von. Podľa ďalšieho príkladu sa môžu určité informácie vybaviť aktualizáčnou požiadavkou, ktorá udá maximálnu dobu, po ktorú sa môže skopírovaná informácia používať, resp. po ktorú je považovaná za aktuálnu. Samozrejme, ako je iste odborníkom zrejmé, v tomto aj inom aspekte je možné vynález kombinovať s rôznymi inými typmi konvenčných vyrovnávacích techník.

Ďalej každý z vyrovnávacích serverov môže tvoriť niekoľko sub-serverov spojených výhodne pomocou vysokorýchlostného prepínacieho prostriedku, so správcom vyrovnávania (cache manager), ktorý činnosť servera riadi. Ďalej, počet vyrovnávacích serverov v systéme nie je nijako obmedzený. Každý server môže byť tiež využívaný aj viac než jedným poskytovateľom služieb siete Internet.

V prípade poruchy jedného z vyrovnávacích serverov je možné ho v rámci systému rýchlo obísť a po dobu, než sa vyrovnávací server opraví alebo nahradí,

obnoviť aspoň niektoré služby. Vyrovnávacie funkcie je možné poskytovať v rámci systému z iného servera v inom regióne. Výhodou vynálezu je skutočnosť, že pomocný vyrovnávací server uchováva rovnaký obsah ako server odstavený, a je tak zaručené, že uložené informácie sú aj pre koncových užívateľov regiónu odstaveného servera aktuálne.

Aj keď bol vynález opísaný v súvislosti s internetovým komunikačným systémom, je iste odborníkom zrejmé, že vynález je možné použiť aj v iných podobných typoch globálnych informačných komunikačných systémov, ktoré sa môžu objaviť v budúcnosti a ktoré môžu trpieť podobnými druhmi komunikačných problémov. Vynález sa tým neobmedzuje iba na internetové aplikácie.

Ďalej, aj keď bol vynález opísaný v súvislosti predovšetkým s aplikáciou celosvetovej siete WWW, rozumie sa, že je možné ho rovnako dobre použiť aj pre iné typy aplikácií siete.

Prehľad obrázkov

Ďalšie aspekty, rysy a výhody vynálezu budú zrejmé z nasledujúceho opisu prednostných príkladných uskutočnení s odkazmi na sprievodné výkresy, na ktorých:

Na obr. 1 je schematické zobrazenie uskutočnenia internetového vyrovnávacieho systému podľa vynálezu;

Na obr. 2 je schematické zobrazenie usporiadania vyrovnávacieho servera, ktorý tvorí časť systému podľa obr. 1;

Na obr. 3 je schematické zobrazenie alternatívneho usporiadania vyrovnávacieho servera;

Na obr. 4 je schematické zobrazenie ďalšieho alternatívneho usporiadania vyrovnávacieho servera;

Na obr. 5 je vývojový diagram činností vykonávaných vyrovnávacím serverom podľa obr. 4;

Na obr. 6 je vývojový diagram činností vykonávaných vyrovnávacím serverom podľa obr. 3;

Na obr. 7 je schematické zobrazenie ďalšieho uskutočnenia internetového vyrovnávacieho systému podľa vynálezu; a

Na obr. 8 je schematické zobrazenie ďalšieho uskutočnenia internetového vyrovnávacieho systému podľa vynálezu.

Príklady uskutočnení vynálezu

Prvé uskutočnenie internetového vyrovnávacieho systému podľa vynálezu bude teraz opísané s odkazmi na obr. 1. Jazykovo a/alebo kultúrne definovaná oblasť 200 zahŕňa štyri geografické regióny A, B, C a D. Oblasťou 200 môžu byť napríklad britské ostrovy a regióny A, B, C a D môžu byť Írsko, Wales, Škótsko a severné Anglicko a južné Anglicko.

V každom z regiónov A, B, C a D je najmenej jeden poskytovateľ 110a, 110b, 110c a 110d služieb siete Internet, ktorý v danom regióne zaisťuje prístup k Internetu 100. Každý z poskytovateľov 110a, 110b, 110c a 110d služieb siete Internet poskytuje internetové pripojenie množine koncových užívateľov 120a, 120b, 120c a 120d a množine poskytovateľov 130a, 130b, 130c a 130d informačného obsahu. Rozumie sa, že aj keď sú koncový užívateľ 120 a poskytovateľ 130 informačného obsahu na obr. 1 zobrazení ako samostatné entity, môže byť v skutočnosti koncový užívateľ zároveň poskytovateľom obsahu.

Každý poskytovateľ služieb je pripojený k najmenej jednému internetovému vyrovnávaciemu serveru 140a, 140b, 140c a 140d. Každý vyrovnávací server 140 zaisťuje vyrovnávacie funkcie pre všetkých konečných užívateľov 120 v rámci regiónu. Každý vyrovnávací server 140a, 140b, 140c a 140d má spojenie k satelitnému zariadeniu 150a, 150b, 150c a 150d a môže tak cez satelit 160 vy-

sílať informácie ku všetkým ostatným vyrovnávacím serverom v rámci oblasti 200.

Teraz opíšeme činnosť systému podľa obr. 1. Keď, napríklad, poskytovateľ 110a služieb v regióne A prijme požiadavku od užívateľa 120a na informácie poskytované poskytovateľom 130e obsahu, ktorý sa nachádza v regióne E, ktorý v tomto prípade leží mimo oblasť 200 (napríklad v Severnej Amerike), poskytovateľ 110a služieb najprv skontroluje pridružený vyrovnávací server 140a, či je v ňom uložená aktualizovaná kópia požadovanej informácie. Pokiaľ áno, odošle sa požadovaná informácia ku konečnému užívateľovi z vyrovnávacieho servera. Pokiaľ však kópia požadovanej informácie nie je vo vyrovnávacom serveri 140a k dispozícii, postúpi poskytovateľ 110a služieb cez Internet 100 požiadavku východnému poskytovateľovi 130e obsahu. Potom, čo poskytovateľ 130e obsahu požadovanú informáciu po Internete 100 vráti, dodá poskytovateľ 110a služieb informáciu ku konečnému užívateľovi a zároveň prijatou informáciou aktualizuje vyrovnávací server 140a. Súčasťou aktualizáčnej procedúry je odoslanie aktualizovanej informácie cez satelitné zariadenie 150a a satelit 160 k ostatným vyrovnávacím serverom 140b, 140c a 140d v ostatných regiónoch B, C a D a teda aktualizácia všetkých serverov systému rovnakou informáciou. Po uskutočnení aktualizácie už nepotrebuje žiadny z koncových užívateľov 120 v oblasti 200 prístup k pôvodnému poskytovateľovi 130e obsahu cez Internet, lebo môže využiť kópiu uloženú miestne v príslušnom vyrovnávacom servere. Pokiaľ je jeden zo serverov už pred aktualizáciou zaplnený, vymaže sa zo servera informácia, ktorá je v ňom uložená po najdlhšiu dobu (od posledného vyžiadania koncovým užívateľom). Každý zo serverov môže používať na zaistenie presnosti a aktuálnosti v ňom uložených informácií, t.j. spoľahlivých kópií pôvodných stránok, niekoľko spôsobov.

V nasledujúcich obrázkoch sú na označenie prvkov, ktoré majú rovnaké funkcie; ako prvky opísané v súvislosti s obr. 1, pre zjednodušenie a názornosť použité rovnaké číselné označenia. Vyrovnávací server, ktorý je súčasťou systému podľa obr. 1, je ďalej opísaný s odkazmi na obr. 2. Tri terminály alebo stanice 120 koncových užívateľov sú pripojené k multiplexnej jednotke 170, ktorou môže byť viac užívateľský modem alebo LAN router podľa toho, o aký

typ užívateľského systému sa jedná. Multiplexná jednotka 170 je spojená s interceptorm 110, cez ktorý má poskytovateľ služieb prístup k Internetu 100. Multiplexná jednotka 170 multiplexuje komunikáciu k a od užívateľských terminálov 120.

Pokiaľ si užívateľ 120 praje získať informácie poskytované napríklad vo forme WWW domovských stránok poskytovateľom informačného obsahu Internetu (nie je zobrazený), ktorých pôvodné miesto zverejnenia sa nachádza kdesi na Internete 100, vyšle cez multiplexnú jednotku 170 k poskytovateľovi 110 služieb siete Internet požiadavku na informáciu, konkrétne HTTP požiadavku k WWW portu. Od poskytovateľa 110 služieb sa požiadavka smeruje po Internete 100 až k poskytovateľovi obsahu. Poskytovateľ obsahu na požiadavku odpovie a odošle požadovanú informáciu cez Internet 100 a cez poskytovateľa 110 služieb späť k užívateľovi 120.

V usporiadaní podľa obr. 2 je však požiadavka na informáciu od užívateľa 120 najprv u poskytovateľa služieb vyhodnotená interceptorm 110. Interceptor určí, či požadovaná informácia, napríklad informácia poskytnutá poskytovateľom obsahu, existuje ako kópia alebo v podobnej forme v miestnom vyrovnávacom serveri 140 usporiadanom tak, aby priamo komunikoval s interceptorm 110. Pokiaľ je kópia alebo obdobná forma požadovanej informácie v miestnom serveri 140 k dispozícii, presmeruje sa požiadavka od užívateľa priamo k serveru 140, ktorý potom požadovanú informáciu vráti užívateľovi. V tomto prípade informácie je informácia už k dispozícii na všetkých vyrovnávacích serveroch v rámci oblasti 200 podľa obr. 1 a nie je teda treba ju ďalej distribuovať.

Pokiaľ avšak interceptor 110 zistí, že kópia alebo iná forma informácie, o ktorú je záujem, na miestnom vyrovnávacom serveri 140 neexistuje, odošle požiadavku na informáciu od užívateľa 120 po Internete 100 ako v obvyklom prípade internetovej komunikácie. Interceptor 110 potom sleduje odpoveď Internetu 100 užívateľovi 120 a po prijatí požadovanej informácie sa ňou vyrovnávací server 140 aktualizuje.

Uloženie novej alebo aktualizovanej informácie vo vyrovnávacom serveri 140 je podľa vynálezu sprevádzané distribuovaním tejto novej alebo aktualizovanej informácie k iným vyrovnávacím serverom rovnakej oblasti 200 podľa obr. 1. Túto distribúciu spúšťa napríklad buď vyrovnávací server 140 alebo interceptor 110 u poskytovateľa služby a prebieha prostredníctvom satelitného odchádzajúceho spoja k satelitu 160, ktorý informácie postúpi všetkým vyrovnávacím serverom v danej oblasti. Obdobne, vyrovnávací server 140 prijíma nové alebo aktualizované informácie od iného vyrovnávacieho servera v danej oblasti cez prichádzajúci spoj od satelitu 160.

Povšimnite si, že interceptor 110 v tomto príklade zachycuje iba komunikáciu určitého typu. Zachycuje napríklad iba požiadavky na informácie z WWW od koncových užívateľov, iné typy komunikačných služieb, ako je e-mail a iné, prechádzajú interceptorom 110 neovplyvnené.

Na obr. 3 je alternatívne usporiadanie vyrovnávacieho servera. Usporiadanie podľa obr. 3 sa odlišuje od usporiadania podľa obr. 2 jedine tým, že interceptor 110 u poskytovateľa služieb je spojený nielen s vyrovnávacím serverom 140, ale okrem toho aj s rýchlou vyrovnávacou pamäťou 112. V porovnaní s vyrovnávacím serverom 140 podľa vynálezu, ktorého pamäťová kapacita je niekoľko sto GB, má rýchla vyrovnávacia pamäť 112 kapacitu omnoho menšiu, napríklad iba okolo jedného GB. Vo vyrovnávacej pamäti 112 sa ukladajú v podstate všetky informácie prechádzajúce interceptorom 110, ale iba po relatívne krátku dobu.

Rýchla vyrovnávacia pamäť, ktorá sa skladá z pamäťových oblastí 112 a vyhľadávacej tabuľky 111, ktorá slúži na zaznamenanie toho, aké informácie sú práve uložené v pamäťovej oblasti, slúži ako pracovná pamäť interceptora 110. Teda, keď interceptor 110 zaznamená požiadavku na informáciu od užívateľa 120, skontroluje najprv svoju rýchlu vyrovnávaciu pamäť 111, 112, či požadovanú informáciu obsahuje. Na vyrovnávací server 140 sa potom obráti iba v prípade, že požadovanú informáciu nie je možné nájsť v rýchlej vyrovnávacej pamäti 112. Činnosť usporiadania podľa obr. 3 ďalej sleduje činnosť vyššie opísaného usporiadania podľa obr. 2 s tou výnimkou, že všetky informácie týkajúce

sa každej požiadavky na informácie od užívateľa 120 sa dočasne uložia do rýchlej vyrovnávacej pamäte 112, a to ako informácie prijaté od Internetu 100, tak informácie prijaté od vyrovnávacieho servera 140. Vyrovnávací server 140 sa avšak aktualizuje iba v prípade, že sa prijme nová informácia od Internetu 100. Okrem toho je možné vyrovnávaciu pamäť 112 použiť na uloženie aj informácií iných typov, než sú informácie uchovávané vo vyrovnávacom serveri 140. Napríklad okrem toho na uchovávanie WWW informácií rovnakých, ako vo vyrovnávacom serveri 140, sa môžu v rýchlej vyrovnávacej pamäti 112 uchovávať informácie príslušné iným typom dotazov. Informácie uchovávané vo vyrovnávacej pamäti 112 sa tiež automaticky nedistribuuujú k ostatným vyrovnávacím serverom/pamätiam v danej oblasti 200.

Ďalšie alternatívne uskutočnenie usporiadania vyrovnávacieho servera je ukázané na obr. 4. V tomto usporiadaní postupuje poskytovateľ 110 služieb všetky WWW požiadavky vyrovnávaciemu serveru 140, ktorý potom na požiadavky buď odpovie, pokiaľ je v ňom požadovaná informácia už uložená, alebo sám zabezpečí získanie tejto informácie z Internetu 100, buď cez satelit 100 alebo cez iné spojenie 141 k Internetu. Po prijatí požadovanej informácie sa vyrovnávací server 140 sám zaktualizuje, na základe vlastného rozhodnutia zaktualizuje ostatné pamäte cez satelit 160 a postúpi informáciu cez poskytovateľa 110 služieb koncovému užívateľovi 120.

Povšimnite si, že v usporiadaní podľa obr. 4 môže poskytovateľ 110 služieb stále zabezpečovať iné typy služieb, ako je e-mail a iné, priamo, bez toho aby ich postupoval cez vyrovnávací server.

Príklad činností vykonávaných vyrovnávacím serverom 140 podľa obr. 4 bude teraz opísaný na vývojovom diagrame podľa obr. 5. Po aktivácii v kroku S1 vyrovnávací server od koncového užívateľa prijme v S2 požiadavku na informácie týkajúce sa konkrétneho poskytovateľa obsahu. V kroku S3 vyrovnávací server určí, či má k dispozícii kópiu požadovanej informácie. Pokiaľ áno, požadovanú informáciu dodá v kroku S4 koncovému užívateľovi a proces skončí v kroku S10 (samozrejme, že krokom S10 môže byť návrat do S1).

Pokiaľ sa v kroku S3 zistí, že vo vyrovnávacom serveri kópia požadovanej informácie uložená nie je, pokračuje proces krokom S5, v ktorom vyrovnávací server vyšle cez Internet požiadavku na túto informáciu k označenému poskytovateľovi obsahu. Požadovanú informáciu prijme v kroku S6 a koncovému užívateľovi ju postúpi v kroku S7. V kroku S8 sa prijatá informácia uloží vo vyrovnávacom serveri a nakoniec, v kroku S9, sa distribuuje ku všetkým ostatným vyrovnávacím serverom v rámci oblasti 200 podľa obr. 1. Prijatá nová, doposiaľ nezaznamenaná informácia, sa tak uloží vo všetkých vyrovnávacích serveroch v oblasti a stane sa tak ľahko dostupná všetkým užívateľom v rámci tejto oblasti.

Na obr. 6 je znázornený vývojový diagram činnosti vykonávanej interceptorom alebo poskytovateľom 110 služieb podľa obr. 3. Po aktivácii v kroku S11 interceptor 110 číta v S12 požiadavku na informácie týkajúce sa konkrétneho poskytovateľa obsahu, ktorá prišla od koncového užívateľa. V kroku S13 interceptor 110 skontroluje vyhľadávaciu tabuľku 111 rýchlej vyrovnávacej pamäte 112 na to, či pamäť 112 požadovanú informáciu obsahuje. Pokiaľ áno, pokračuje sa krokom S15 opísaným ďalej. Pokiaľ nie, nasleduje krok S14, v ktorom interceptor vyšle dotaz k vyrovnávaciemu serveru 140 aby zistil, či má požadovanú informáciu k dispozícii server. Pokiaľ je odpoveď kladná, proces pokračuje krokom S15, v ktorom je požiadavka užívateľa zachytená, a krokom S16, v ktorom je požadovaná informácia dodaná užívateľovi, buď z pamäte 112 alebo zo servera 140. Avšak pokiaľ je odpoveď zo servera záporná, pokračuje proces krokom S17, v ktorom sa interceptor nastaví ako priechodný a nechá požiadavku cez Internet prejsť k označenému poskytovateľovi obsahu. Ďalej proces pokračuje krokom S18, kde interceptor čaká na odpoveď poskytovateľa obsahu koncovému užívateľovi. Po prejdení informácie interceptorom na jej ceste ku koncovému užívateľovi interceptor v kroku S19 uloží skôr nedostupnú informáciu vo vyrovnávacom serveri 140 a v kroku S20 ju distribuuje všetkým ostatným vyrovnávacím serverom v rámci oblasti 200 podľa obr. 1. Prijatá nová, doposiaľ nezaznamenaná informácia, sa tak uloží vo všetkých vyrovnávacích serveroch v oblasti a stane sa tak ľahko dostupná všetkým užívateľom v rámci

tejto oblasti. Zakaždým, keď sa prijme informácia zo siete alebo z vyrovnávacieho servera, uloží sa jej kópia výhodne v rýchlej vyrovnávacej pamäti 112.

Na obr. 7 je zobrazené ďalšie príkladné uskutočnenie internetového vyrovnávacieho systému podľa vynálezu. Od uskutočnenia zobrazeného na obr. 1 sa systém podľa obr. 7 odlišuje iba tým, že odpoveď poskytovateľa 130e obsahu, ktorý sa v tomto prípade nachádza mimo oblasť 200, na požiadavku na informáciu, ktorú odoslal koncový užívateľ 120a, sa späť neposiela cez Internet 100, ale priamo cez satelit 160 k serverom 140a, 140b, 140c a 140d, ktoré sa tak automaticky aktualizujú. Vyrovnávací server 140a a poskytovateľ 110a služieb potom zabezpečia postúpenie požadovanej informácie koncovému užívateľovi 120a.

Na obr. 8 je zobrazené ďalšie príkladné uskutočnenie internetového vyrovnávacieho systému podľa vynálezu. Vyrovnávacie servery v oblasti 200, ktoré príslušne obsluhujú oblasti A, B, C a D, sú dátovými kanálmi spojené s centrálnou riadiacou jednotkou 190. Centrálna riadiaca jednotka 190 riadi rozhodovanie, aké informácie sa majú v príslušných vyrovnávacích serveroch uchovávať a ako sa majú distribuovať ďalším vyrovnávacím serverom v rámci oblasti 200. V tomto prípade sa informácie medzi vyrovnávacími servermi môžu odovzdávať buď satelitným spojom alebo dátovými kanálmi cez centrálnu riadiacu jednotku 190.

Rozumie sa, že rôzne schémy rozhodovania týkajúce sa spôsobu vykonávania uchovávaní informácií príslušných "miestnym" požiadavkám, t.j. napríklad požiadavkám na informácie od koncového užívateľa 120a k poskytovateľovi 130a obsahu, ktorí sa obaja nachádzajú v rovnakej oblasti A, ktoré bolo podrobne diskutované vyššie v časti Podstata vynálezu, je možné vrátane potrebných rozhodovacích procesov implementovať buď v každom z vyrovnávacích serverov 140, u každého z poskytovateľov 110 služieb alebo v centrálnej riadiacej jednotke 190 (vid' obr. 1, 7 a 8).

Predpokladá sa tiež, že konštrukcia a funkcia prvkov opísaných s odkazmi na výkresy budú odborníkom zrejmé.

Aj keď bol vynález opísaný iba na konkrétnych príkladných uskutočneniach, budú iste odborníkom zrejmé mnohé rôzne odchýlky, modifikácie a zmeny, ktorými je možné príkladné uskutočnenia upraviť. Preto by rozsah vynálezu, tak, ako je definovaný pripojenými patentovými nárokmi, nemal byť chápaný obmedzene iba v súvislosti s opísanými uskutočneniami.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Spôsob vyrovnávania toku internetových informácií, **vyznačujúci sa tým**, že zahrnuje kroky:
 - získanie informácie poslanej od poskytovateľa obsahu Internetu ku koncovému užívateľovi na základe požiadavky na informáciu od koncového užívateľa;
 - distribúovanie informácie k množine geograficky rozmiestnených vyrovnávacích serverov.

2. Spôsob podľa nároku 1, **vyznačujúci sa tým**, že krok získania sa vykoná v spojitosti s vyrovnávacím serverom, ktorý obsluhuje koncového užívateľa, koncový užívateľ sa nachádza v geografickom regióne obsluhovanom vyrovnávacím serverom.

3. Spôsob podľa nároku 2, **vyznačujúci sa tým**, že zahrnuje krok uloženia informácie vo vyrovnávacom serveri.

4. Spôsob podľa nároku 3, **vyznačujúci sa tým**, že zahrnuje krok uloženia informácie vo vyrovnávacom serveri iba v prípade, že poskytovateľ obsahu sa nachádza mimo regiónu.

5. Spôsob podľa nároku 3, **vyznačujúci sa tým**, že zahrnuje krok uloženia informácie vo vyrovnávacom serveri iba v prípade, že poskytovateľ obsahu sa nachádza vo vnútri regiónu.

6. Spôsob podľa nároku 2, vyznačujúci sa tým, že zahrnuje vykonanie kroku distribuovania iba v prípade, že poskytovateľ obsahu sa nachádza mimo regiónu.
7. Spôsob podľa nároku 2, vyznačujúci sa tým, že zahrnuje vykonanie kroku distribuovania iba v prípade, že poskytovateľ obsahu sa nachádza vo vnútri regiónu.
8. Spôsob podľa jedného z predchádzajúcich nárokov, vyznačujúci sa tým, že zahrnuje distribuovanie informácie k množine geograficky rozmiestnených vyrovnávacích serverov pomocou univerzálnej dátovej komunikácie.
9. Spôsob podľa nároku 8, vyznačujúci sa tým, že zahrnuje distribuovanie informácie k množine geograficky rozmiestnených vyrovnávacích serverov pomocou satelitného spoja.
10. Spôsob podľa jedného z predchádzajúcich nárokov, vyznačujúci sa tým, že zahrnuje distribuovanie informácie iba na základe výstupu pravidla, ktoré pre každú získanú informáciu určuje, či sa má k množine geograficky rozmiestnených vyrovnávacích serverov distribuovať.
11. Spôsob podľa jedného z predchádzajúcich nárokov, vyznačujúci sa tým, že množina geograficky rozmiestnených vyrovnávacích serverov obsluhuje rôzne geografické regióny.

12. Spôsob podľa jedného z predchádzajúcich nárokov, vyznačujúci sa tým, že množina geograficky rozmiestnených vyrovnávacích serverov sa rozmiestni v jazykovo alebo kultúrne definovanej oblasti.
13. Spôsob podľa nároku 11. vyznačujúci sa tým, že množina geograficky rozmiestnených vyrovnávacích serverov sa rozmiestni v jazykovo alebo kultúrne definovanej oblasti, ktorá zahrnuje uvedené regióny.
14. Internetový vyrovnávací systém, vyznačujúci sa tým, že zahrnuje:
množinu geograficky rozmiestnených vyrovnávacích serverov;

prostriedok na získanie internetovej informácie, ktorá sa získa v spojitosti s činnosťou jedného z vyrovnávacích serverov;

prostriedok na distribuovanie získanej informácie k v podstate všetkým z vyrovnávacích serverov.
15. Internetový vyrovnávací systém podľa nároku 14, vyznačujúci sa tým, že prostriedok na získanie je usporiadaný tak, aby informáciu získal v spojitosti s odoslaním informácie od poskytovateľa obsahu Internetu ku koncovému užívateľovi, ktoré je výsledkom konkrétnej požiadavky na informáciu od koncového užívateľa, koncový užívateľ sa nachádza v geografickom regióne obsluhovanom jedným z vyrovnávacích serverov.
16. Internetový vyrovnávací systém podľa nároku 15, vyznačujúci sa tým, že jeden z vyrovnávacích serverov je usporiadaný tak, aby informáciu uložil.

17. Internetový vyrovnávací systém podľa nároku 16, **vyznačujúci sa tým**, že jeden z vyrovnávacích serverov je usporiadaný tak, aby informáciu uložil iba v prípade, že poskytovateľ obsahu sa nachádza mimo regiónu.
18. Internetový vyrovnávací systém podľa nároku 16, **vyznačujúci sa tým**, že jeden z vyrovnávacích serverov je usporiadaný tak, aby informáciu uložil iba v prípade, že poskytovateľ obsahu sa nachádza vo vnútri regiónu.
19. Internetový vyrovnávací systém podľa nároku 15, **vyznačujúci sa tým**, že distribučný prostriedok je usporiadaný tak, aby informáciu k množine vyrovnávacích serverov distribuoval iba v prípade, že poskytovateľ obsahu sa nachádza mimo regiónu.
20. Internetový vyrovnávací systém podľa nároku 15, **vyznačujúci sa tým**, že distribučný prostriedok je usporiadaný tak, aby informáciu k množine vyrovnávacích serverov distribuoval iba v prípade, že poskytovateľ obsahu sa nachádza vo vnútri regiónu.
21. Internetový vyrovnávací systém podľa jedného z nárokov 14 až 20, **vyznačujúci sa tým**, že distribučný prostriedok je usporiadaný tak, aby informáciu k množine vyrovnávacích serverov distribuoval pomocou univerzálnej dátovej komunikácie.
22. Internetový vyrovnávací systém podľa nároku 21, **vyznačujúci sa tým**, že distribučný prostriedok je usporiadaný tak, aby informáciu k množine vyrovnávacích serverov distribuoval cez satelitný spoj.

23. Internetový vyrovnávací systém podľa jedného z nárokov 14 až 22, **vyznačujúci sa tým**, že zahrnuje spracovací prostriedok na určenie, či sa má získaná informácia k množine geograficky rozmiestnených vyrovnávacích serverov distribuovať.
24. Internetový vyrovnávací systém podľa jedného z nárokov 14 až 23, **vyznačujúci sa tým**, že geograficky rozmiestnené vyrovnávacie servery sú usporiadané tak, aby obsluhovali rôzne geografické regióny.
25. Internetový vyrovnávací systém podľa jedného z nárokov 14 až 24, **vyznačujúci sa tým**, že geograficky rozmiestnené vyrovnávacie servery sú rozmiestnené v jazykovo alebo kultúrne definovanej oblasti.
26. Internetový vyrovnávací systém podľa jedného z nárokov 14 až 24, **vyznačujúci sa tým**, že geograficky rozmiestnené vyrovnávacie servery sú rozmiestnené v jazykovo alebo kultúrne definovanej oblasti, ktorá zahrnuje uvedené regióny.
27. Internetový vyrovnávací server umiestený v geografickom regióne tak, aby mohol primárne obsluhovať užívateľa v tomto regióne, **vyznačujúci sa tým**, že zahrnuje:

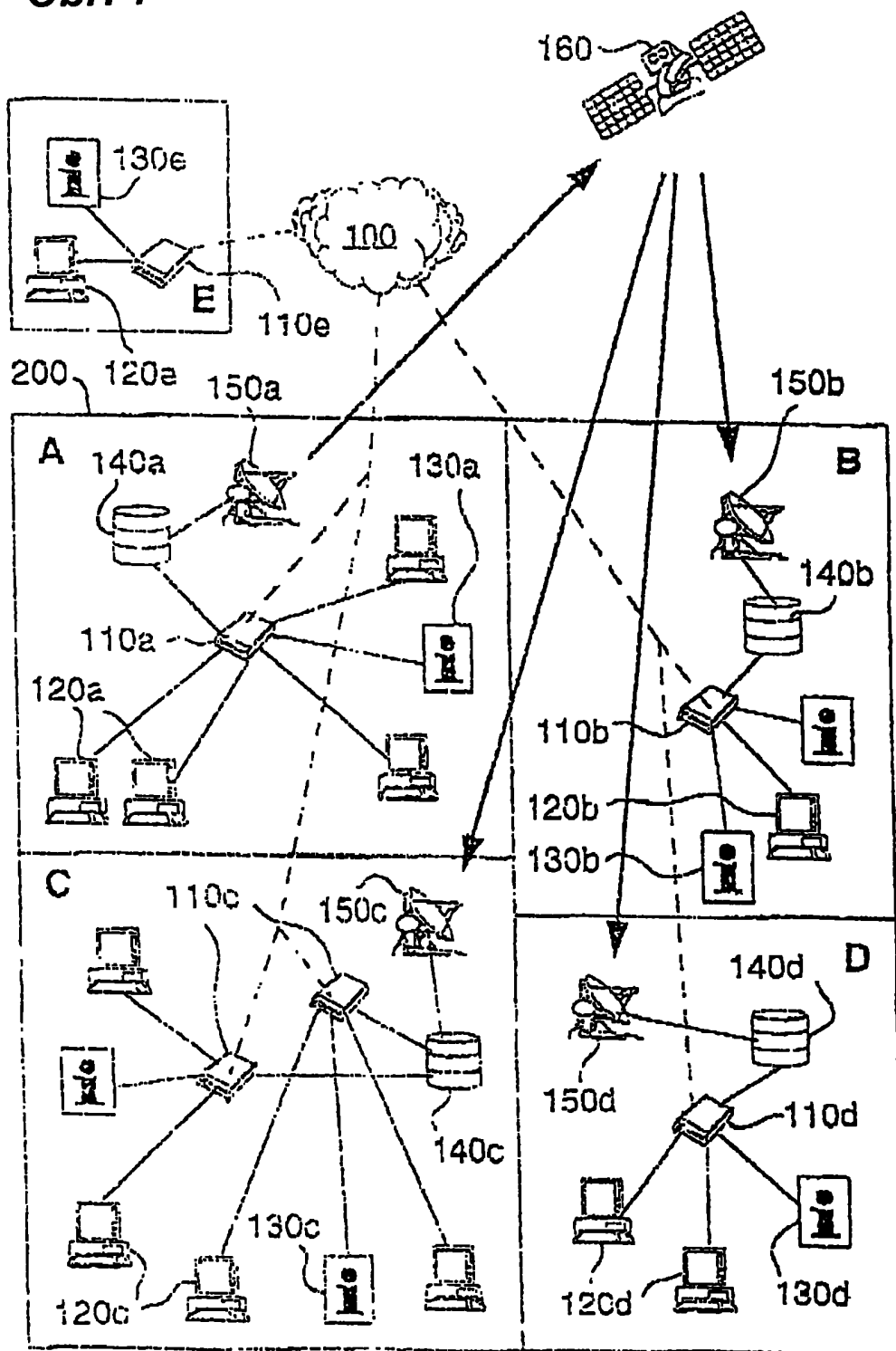
prostriedok na získanie informácie odoslanej poskytovateľom obsahu Internetu ku koncovému užívateľovi, ktorý sa nachádza vo vnútri regiónu, ako výsledok konkrétnej požiadavky na informáciu od koncového užívateľa;

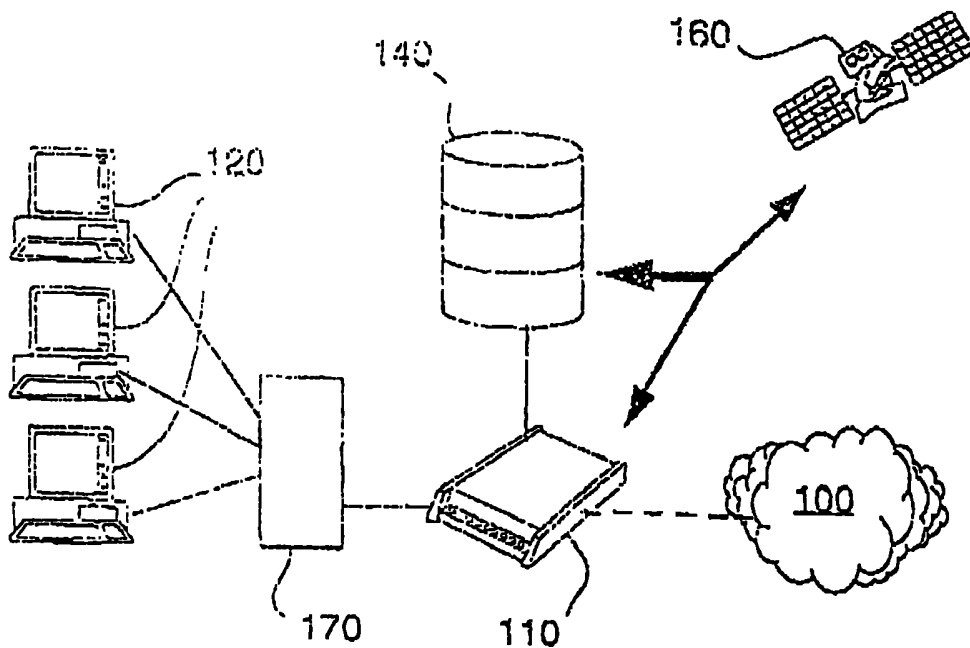
prostriedok na distribuovanie získanej informácie k množine geograficky rozmiestnených vyrovnávacích serverov, ktoré výhodne obsluhujú rôzne geografické regióny.

28. Internetový vyrovnávací server podľa nároku 27, **vyznačujúci sa tým**, že vyrovnávacie servery sú rozmiestnené v jazykovo alebo kultúrne definovanej geografickej oblasti.
29. Internetový vyrovnávací server podľa nároku 27 alebo 28, **vyznačujúci sa tým**, že zahrnuje spracovací prostriedok na určenie, či sa má konkrétna získaná informácia do servera skopírovať.
30. Internetový vyrovnávací server podľa nároku 27, 28 alebo 29, **vyznačujúci sa tým**, že zahrnuje spracovací prostriedok na určenie, či sa má konkrétna získaná informácia k množine geograficky rozmiestnených vyrovnávacích serverov distribuovať.
31. Internetový vyrovnávací server podľa nároku 29 alebo 30, **vyznačujúci sa tým**, že rozhodovania vykonávané spracovacím prostriedkom sú založené na tom, či sa poskytovateľ obsahu nachádza v danom regióne alebo nie.
32. Internetový vyrovnávací server podľa nároku 29, 30 alebo 31, **vyznačujúci sa tým**, že spracovací prostriedok má také usporiadanie, aby inštruoval server, že v prípade, ak sa ako koncový užívateľ, tak poskytovateľ obsahu Internetu nachádzajú v rovnakom regióne ako server, nemá informáciu uložiť a k množine geograficky rozmiestnených vyrovnávacích serverov distribuovať.

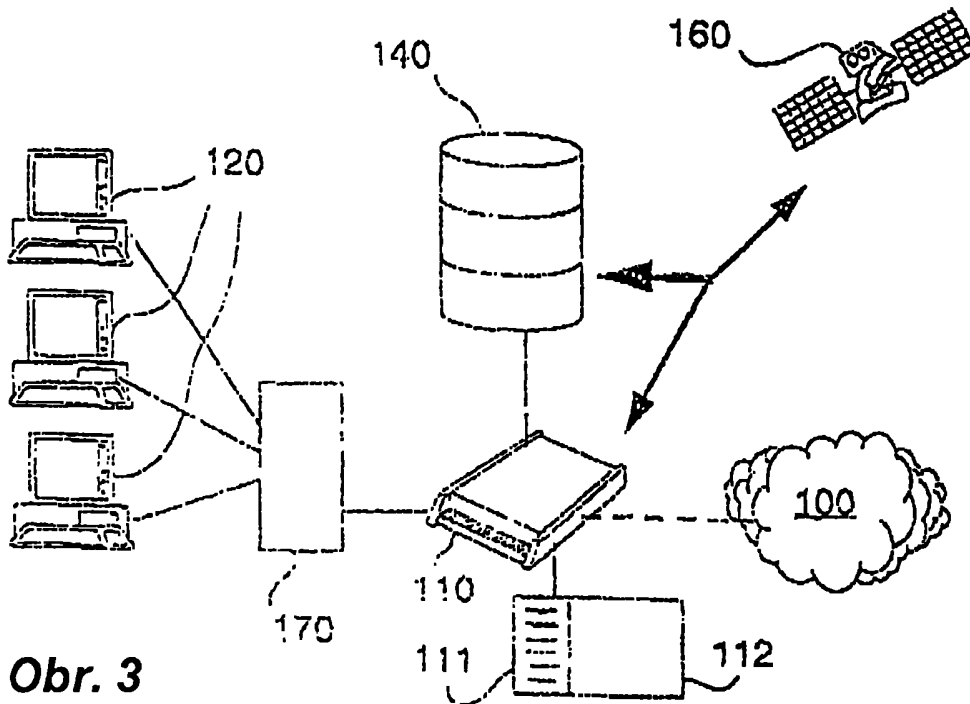
33. Internetový vyrovnávací server podľa nároku 29, 30 alebo 31, **vyznačujúci sa tým**, že spracovací prostriedok má také usporiadanie, aby inštruoval server, že v prípade, ak sa poskytovateľ obsahu Internetu nachádza v rovnakom regióne ako server, má informáciu uložiť a nemá informáciu k množine geograficky rozmiestnených vyrovnávacích serverov distribuovať.
34. Internetový vyrovnávací server podľa nároku 29, 30 alebo 31, **vyznačujúci sa tým**, že spracovací prostriedok má také usporiadanie, aby inštruoval server, že v prípade, ak sa poskytovateľ obsahu Internetu nachádza v rovnakom regióne ako server, nemá informáciu uložiť, ale má iba informáciu k množine geograficky rozmiestnených vyrovnávacích serverov distribuovať.

Obr. 1



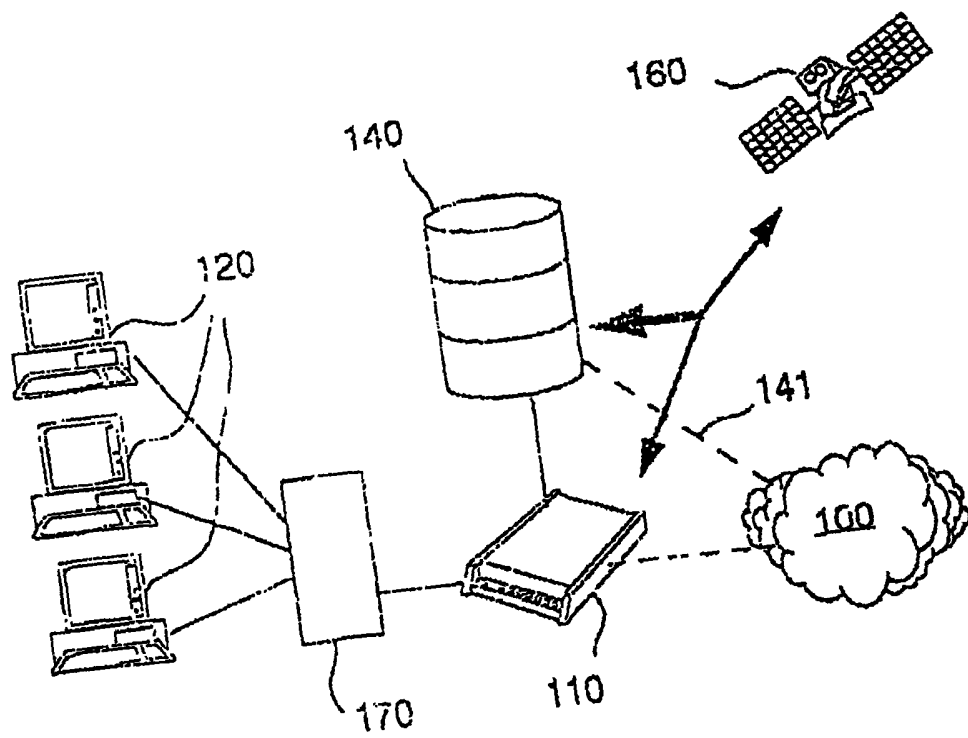


Obr. 2



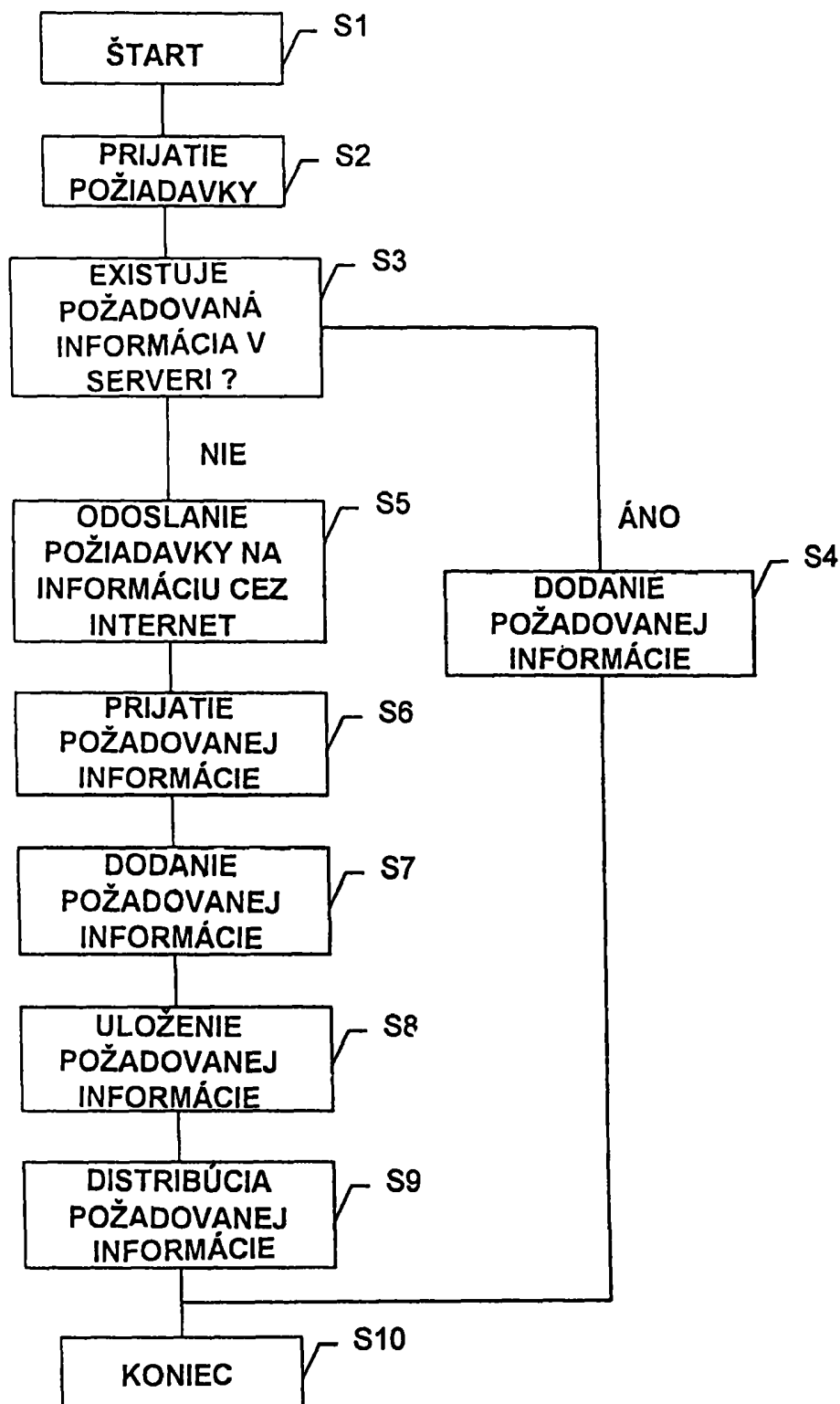
Obr. 3

3/7



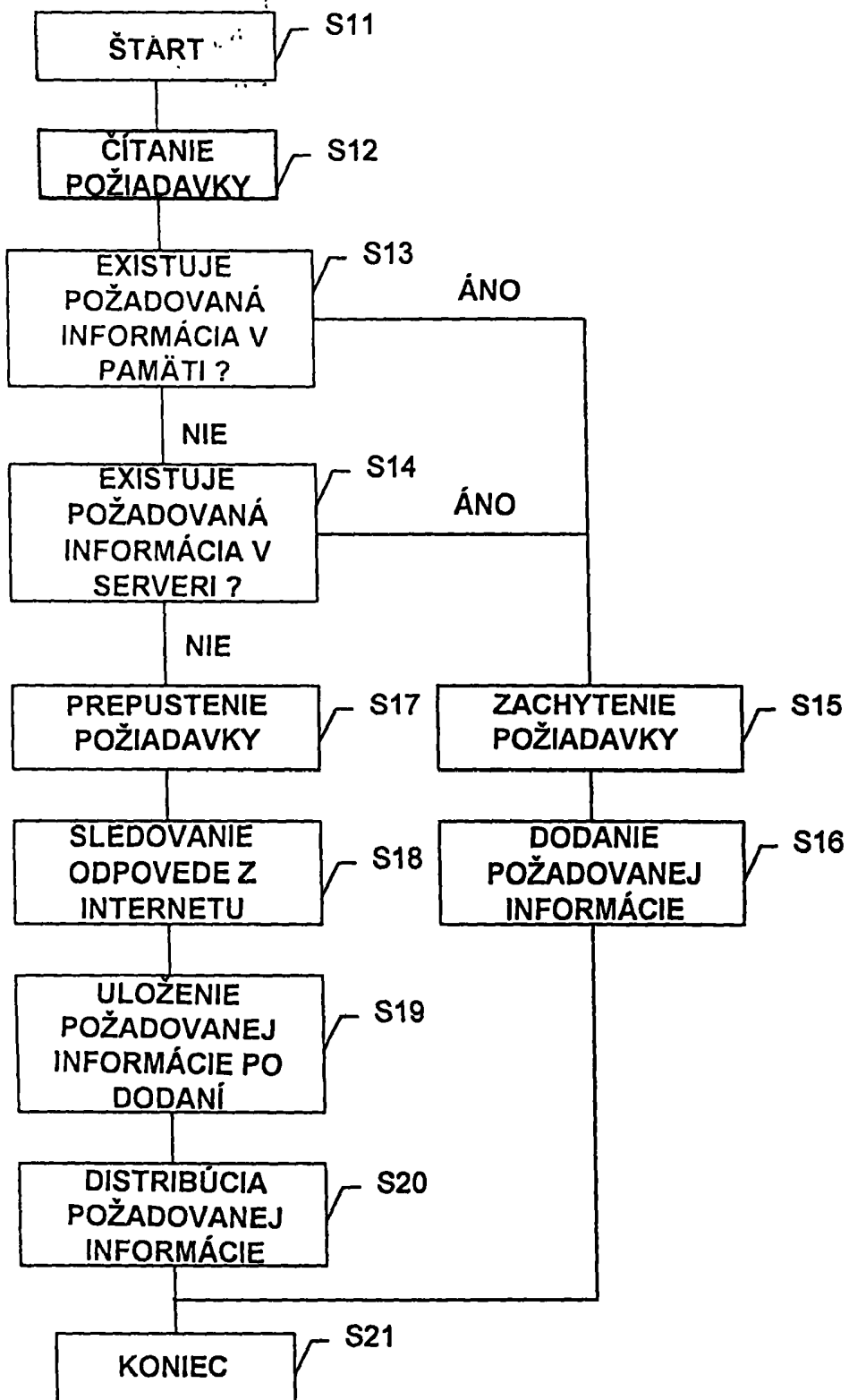
Obr. 4

4/7



Obr. 5

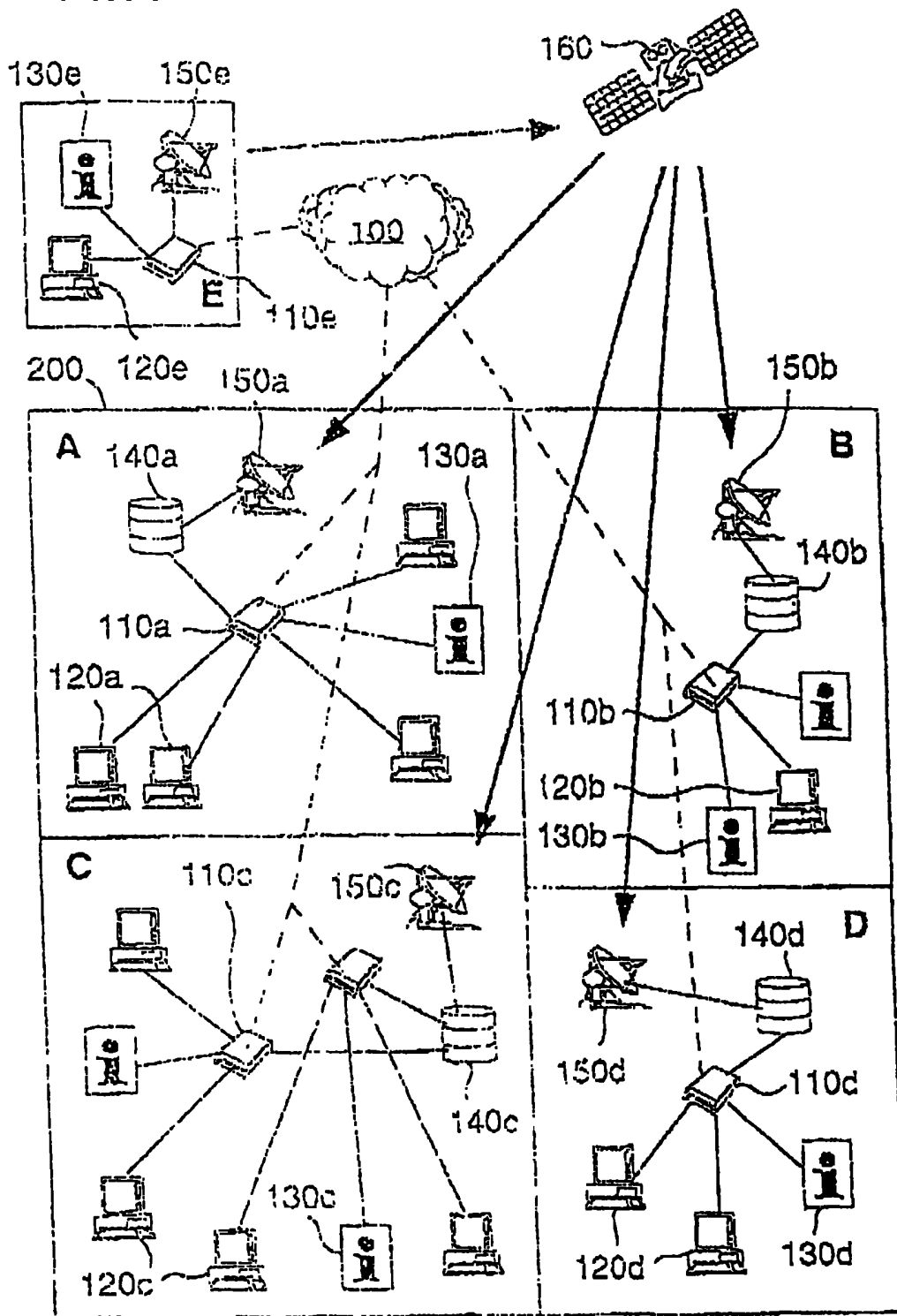
5/7



Obr. 6

6/7

Obr. 7



7/7

Obr. 8

