(12) **PATENT**

(19) NO (11) **319667** (13) **B1**

NORGE (51) Int Cl[7] G 06 F 17/30

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20003592	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	1999.01.18 PCT/SE99/00058
(22)	Inng.dag	2000.07.13	(85)	Videreføringsdag	2000.07.13
(24)	Løpedag	1999.01.18	(30)	Prioritet	1998.01.19, SE, 9800155
(41)	Alm.tilgj	2000.09.14			
(45)	Meddelt	2005.09.05			

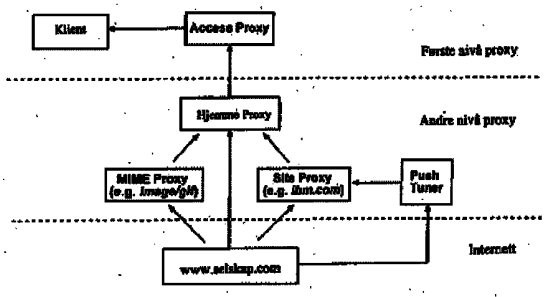
(73)	Innehaver	TeliaSonera AB (Publ), Sturegatan 1, 10663 STOCKHOLM, SE
(72)	Oppfinner	Nils-Åke Klitby, Blidvägen 56, S-976 32 Luleå, SE Dirk Kopplin, Luleå, SE Johan Bengtsson, Barometervägen 20, S-976 32 Luleå, SE
(74)	Fullmektig	AS Bergen Patentkontor, Postboks 1998 Nordnes, 5817 BERGEN, NO

(54) Benevnelse **Kommunikasjonssystem og fremgangsmåte for bufring av informasjon**

(56) Anførte publikasjoner EP 0811939

(57) Sammendrag

Det beskrives fremgangsmåte og kommunikasjonssystem for å bufre informasjon i et kommunikasjonssystem, med en systemdesign som er i samsvar med, eller tilsvarende, Www (World Wide Web), hvorved en proxyserver bufrer informasjon eller filer for videre distribusjon til brukeren (1), hvor informasjonen bufres på en strukturert måte på flere nivåer, hvorved accesstid reduseres og dobbeltlagring av informasjon unngås. Kommunikasjonassystemet omfatter datamaskinutstyr lokalisert ved brukeren (1), som kommuniserer via hans/hennes datamaskin med et åpent data-maskinnettverk, og er tiltenkt innsamling av informasjon fra én eller flere datamaskiner som er tilkoblet til det åpne datamaskinnettverk, hvorved informasjonen innsamles til ens egen datamaskin først bufres på en spesialdatamaskin, eller server, og hvor bufringen utføres i et antall av, i kommunikasjonsnettverket, eksisterende servere, eller datamaskiner, avhengig av type informasjon som opptas fra det åpne datamaskinnettverk.



Den foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte for å bufre informasjon i et kommunikasjonssystem, med en systemkonfigurasjon som er i samsvar med, eller tilsvarende til, WWW (World Wide Web) hvorved en proxy-server bufrer informasjon eller filer på ulike nivåer for videre distribusjon til brukere. Oppfinnelsen vedrører også et kommunikasjonssystem omfattende datamaskinutstyr lokalisert ved en bruker som kommuniserer via hans/hennes datamaskin med et åpent datamaskinnettverk og tiltenkt å innsamle informasjon fra én eller flere datamaskiner som er tilkoblet til det åpne datamaskinnettverk, hvorved innformasjonen som opptas til ens egen datamaskin først bufres i en spesialdatamaskin eller server.

World Wide Web (WWW) opererer med klientserver-teknologi. Dette betyr at brukeren tilsynelatende opererer i hans/hennes egen datamaskin hele tiden, selv om han/hun innsamler informasjon fra kilder i nettverket. Klient-serverkommunikasjon i WWW er "formløse", som betyr at klienten og serveren ikke opprettholder en kommunikasjonslenke mellom transaksjonene - en forbindelse etableres igjen for hver gang. Til tross for at klientprogrammet kjører kontinuerlig, er klienten og serveren kun i kontakt med hverandre under den tid det vil ta å avgi et dokument derimellom. En WWW-tjeneste består av en samling av hypertekstdokumenter som er koblet til hverandre, og et program som kan overføre disse til klientene. Tjenesten kan sammenlignes med en katalog eller en avis, men med innebygde lenker til andre informasjonskilder. Men i motsetning til

en trykket katalog, kan en WWW-tjeneste også være interaktiv - den kan tilby muligheter for å søke etter informasjon, overføre meldinger og for å bestille materiale direkte over nettverket.

EP 0 811 939 beskriver et system omfattende en proxy-server som lagrer en del av informasjoner/data som er gjenfunnet på internett og levere de til klientterminaler etter forespørsel, hvor proxy-serveren lagrer informasjonen, så som tekstdokumenter, bilder og websider i databaser for å redusere aksesstid og øke fjerninntastingsprosessen. Klientterminalen må gjennomgå en autentiseringsprosess for bruk av tjenester i serveren, hvor serveren er tilpasset for å sende kodeomformet informasjon egnet til blant annet klientens maskinvare.

Protokollen som anvendes når WWW-dokumentet effektueres over nettverket benevnes HTTP-Hypertext Transfer Protocol.

Serverprogrammet som behandler dokumentdistribusjonen kalles httpd - HTTP-demon, i UNIX-språk. Programmet http hører kontinuerlig etter HTTP-opprop fra nettverket, og er klar til å avgi dokumenter til klienter. Når det mottar en forespørsel for et dokument kontrollerer det at forespørselen er legitim, at filen eksisterer, og deretter overføres dokumentet til klientens IP-nummer.

Funksjonene i WWW-serveren kan summeres i samsvar med det følgende, og er vist i en oversikt i fig. 1:

- Innsamle og returnere HTML-dokumenter til klientprogrammer.
- Oversette URLer til serverens filsystem (mapping).
- Overføre informasjon om typen filer, dato og størrelse i samsvar med MIME (typing).
- Generere og overføre grafiske filkataloger med README-filer.
- Overføre brukers HTML-sider via /-brukers navn/.

- Omdirigere HTTP-forespørsler til andre WWW-servere (omdirigering).
- Oppbevare en loggfil med data over hvilke datamaskiner som har forespurt respektive dokument.
- Starte eksterne programmer for å oppta data og generere dynamiske dokumenter.
- Inkludere eksterne filer i HTML-dokumenter (serversiden inkluderer kun NCSA).
- Fungere som en proxy-server og bufre filer.

En WWW-server som opererer som en såkalt proxy-server mottar normalt HTTP-opprop fra klienter i et lokalt nettverk, og fremsender de til den eksterne sluttdestinasjon. Når dokumentet deretter avgis fra nettverket mottar proxy-serveren dokumentet, bufrer det i sitt minne, og tilslutt overfører det til klientprogrammet. Dette vil utføres for alle HTTP-opprop for klientprogrammene som har innstilt serveren som deres proxy-server.

En proxy-server kjøres vanligvis i en såkalt brannmur-datamaskin som utgjør en barriere mellom et lokalt nettverk og Internett. Bufringen av dokumenter i cache-minnet i serveren vil ha den gode effekt at en mengde dokumenter kan innsamles direkte fra cache i serveren, uten behov for å belaste nettverket. Imidlertid er denne metode for å lagre ikke godt gjennomtenkt og effektiv, p.g.a. at systemet kun i begrenset utstrekning er tilpasset til enkle terminaler og lavere båndbredder, som f.eks. ved overføring av informasjon via modem eller ISDN.

Den foreliggende oppfinnelsen ifølge innledningen av krav 1 frembringes ved en fremgangsmåte som er kjennetegnet ved at aksesstid reduseres og det oppnås en bedre benyttelse av tilgjengelig lagringsplass ved at informasjonen distribueres på ulike proxy-servere på tre ulike nivåer i systemet, hvor et første nivå omfatter en Home-proxy som omfatter opptakskontroll og dekomprimerings- og utpakkings-funksjonalitet, et andre nivå omfatter tjenestekvalitets-

tilpassing (QoS) og informasjonsoppdatering (PUSH-teknologi), og et tredje nivå som omfatter det offentlige Internett, og hvor brukeren kun har direkte kontakt med en første bufringsserver på et første nivå, og at serveren som leverer informasjon til brukeren lokalisert på et tredje nivå har direkte kontakt med alle servere på et andre nivå blant bufringsserverne.

Alternative utførelser av fremgangsmåten ifølge krav 1 er kjennetegnet ved karakteristikken i det uselvstendige patentkrav 2.

Den foreliggende oppfinnelsen ifølge innledningen av krav 3 frembringes ved et kommunikasjonssystem som er kjennetegnet ved at bufringen utføres i et antall i kommunikasjonsnettverkets lokaliserte servere, eller datamaskiner, avhengig av typen informasjon som opptas fra det åpne datamaskinnettverk, og at serverne for bufring er lokalisert på tre nivåer, hvor et første nivå omfatter en Home-proxy som omfatter opptakskontroll og dekomprimerings- og utpakkingsfunksjonalitet, et andre nivå omfatter tjenestekvalitetstilpassing (QoS) og informasjonsoppdatering (PUSH-teknologi), og et tredje nivå som omfatter det offentlige Internett, og hvor brukeren kun har direkte kontakt med en første bufringsserver på det første nivået, og at serveren som leverer informasjon til brukeren lokalisert på det tredje nivået har direkte kontakt med alle servere på det andre nivået blant bufringsserverene.

Ved foreliggende oppfinnelse forbedres kommunikasjonen mellom bruker og det åpne datanettverk Internett, spesielt idet overføring utføres på smalere båndbredder, som f.eks. anvendelse av modem eller ISDN.

Ved å oppdele Websidene til komponenter (dvs. tekst, bilder, lyd og video), som deretter lagres i forskjellige proxy-servere i systemet, oppnås en bedre benyttelse av tilgjengelig lagringsplass enn med proxy-systemene i dagens

system med kun ett nivå (korresponderende til Access Proxy).

Beskrivelse av figurene

Fig. 1 illustrerer prinsippet for en kjent løsning for WWW.

Fig. 2 illustrerer en del av en nettverksarkitektur i samsvar med oppfinnelsen.

For å forbedre forståelsen av foreliggende oppfinnelse presenteres nedenfor en forklaring av de forkortelser som er benyttet.

HTML

HyperText Markup Language. Det "språk" som anvendes og som Netscape tolker, når en web-side lages, for layout og lenker. Omtrent alle adresser til web-sider slutter på ".html". Dersom man ønsker å se hva HTML-koden ser ut som, åpner man en Web-side og selekterer "View Source" eller "Document Source" under "View"-menyen i Netscape, og koden vil komme fram. Alt mellom "<" og ">" er HTML-koder.

HTTP

HyperText Transfer Protocol. En overføringsprotokoll som anvendes når to datamaskiner overfører hypertekst-dokumenter (document.html) mellom dem selv.

IP

Internett Protocol. En av protokollene hvorpå Internett er basert.

IP-adresse, IP-nummer

En numerisk adresse til en datamaskin i et IP-nettverk (f.eks. Internett). IP-adressene har formen av nnn.nnn.nnn.nnn, dvs. fire grupper av én til tre heltall, separert av punktum.

Gif;Gif

Graphical Interchange Format. Et bildeformat, eller heller en fremgangsmåte for å komprimere bilder.

Java

Et programspråk som anvendes for å øke interaktiviteten i en Web-side. I praksis vil det arbeide på en slik måte at når brukeren kommer inn i en side med Java, nedlastes det små program over til hans/hennes datamaskin, og det utføres av nettleseren, dvs. det kjøres av Netscape.

MIME

Multipurpose Internett Mail Extension. En standard for bla. overføring av vedlegg til e-post. MIME gjør det også mulig å overføre svenske/nasjonale bokstaver (å,ä,ö) i en e-post uten å få de forstyrret.

WWW

"The World Wide Web". Serversystem på Internett som inneholder informasjon og tjenester som er lenket sammen ved hjelp av hypertekst-dokumenter.

Foreliggende oppfinnelse er basert på anvendelse av proxy-servere i et antall nivåer, hvor informasjon bufres på en strukturert måte, noe som gjør at aksesstiden reduseres, og at man på samme tid unngår dobbellagring av informasjon.

Fig. 2 illustrerer en nettverksarkitektur for effektiv bufring i World Wide Web i samsvar med oppfinnelsen. I figuren vises diagramatisk oppdeling av bufringen i forskjellige proxy-nivåer og denominering av forskjellige bufferplasser (proxyer) hvor bufring utføres, og som blir beskrevet i det følgende.

Oppfinnelsen beskrives for en utførelse hvor opptil tre proxy-trinn eksisterer mellom klient og original web-server. Dersom en bruker som har tenkt å bruke Internett

gjør anvendelse av et begrenset antall terminaler (datamaskiner), vil Access Proxy og Home Proxy i de fleste tilfeller være den samme server.

Fremgangsmåten for å bufre informasjon er basert på at brukeren verifiserer seg selv for å få innpass, og for de persontilpassede tjenestene.

På det første nivå utføres verifisering av brukeren og innstilling av respektiv hjemme-proxy. Dette utføres ved funksjonaliteten som eksisterer i en Access Proxy. Dette utføres enten integrert med verifiseringen av IP-nettverket (f.eks. i modem-pool) eller via separate Java-mekanismer i Access Proxy. Når en bruker har verifisert seg selv ved pålogging, kan han/hun anvende alle tjenester og ressurser som han/hun er autorisert for. Dette er garantert for ved at proxy-serverne benytter en felles database for informasjon om brukere og pålogging.

Proxy-funksjonene på det andre nivå garanterer en tjenestekvalitet, Quality Of Service (QoS) som er tilpasset til brukerens system ved å redusere størrelsen på filer til brukerens tilgjengelige båndbredde og maskinvare.

Ved å distribuere filene på forskjellige servere på en strukturert måte, med funksjonaliteten som eksisterer i home-proxy, unngås dobbellagring. Til det andre nivå Home-Proxy, Mime Proxy, Site Proxy og Push Tuner er henvist. Home-Proxy er plassert i en fysisk server som systemet har identifisert som optimal for en bestemt bruker. En bruker som normalt tilkobles fra den samme geografiske plass vil, av systemet, allokeres den nærmeste server for Home-Proxy. Dersom en bruker forandrer hans/hennes tilgangsmønster (f.eks. ved under reiser eller ved at man permanent er borte) vil systemet, etter en bestemt tid, forandres allokeringen av Home-Proxy for denne bruker. I de fleste tilganger vil Home-Proxy derfor være den samme server som Access Proxy.

Ved at alle brukere alltid bruker den samme Home-Proxy vil cache i denne server ofte inneholde forespurt web-materiale, dvs. "treff-raten" for denne cache-funksjon i Home-Proxy vil være høy.

Home-Proxy selekterer for hver HTTP-access om materialet skal opptas direkte fra den opprinnelige web-server, eller om det skal opptas via den spesialiserte MIME Proxy eller Site Proxy. Med det kontrollerer Home Proxy det andre Proxy nivå. På samme måte vil Site Proxy gi en mekanisme til, på en effektiv måte, og lagre informasjon som tilhører populære informasjonsleverandører, uten at brukeren har behov for å selektere mellom såkalte "mirror sites".

For ytterligere å spare båndbredde har Home-Proxy funksjonalitet for å komprimere informasjon dersom den vet at terminalen er i stand til å dekomprimere. På samme måte forsøker Home-Proxy å pakke ut komprimert informasjon av formater som terminalen ikke har kjennskap til.

Visse web-materialer har behov for å bli tilpasset forskjellige båndbredder, forskjellige typer terminaler, eller i samsvar med brukerens ønsker. Eksempler på dette er grafisk materiale (f.eks. MIMI-typen *image/gif* og *image/jpeg*), hvor båndbreddekravet er sterkt redusert ved å redusere oppløsningen vedrørende farger og piksler. På samme måte er presentasjonselementer som f.eks. video tilpasset til utilstrekkelige båndbredder og terminaler. Med MIME-proxy spesialisert for å behandle spesifikke MIME-typer, vil den være utstyrt med bestemt programvare eller maskinvare for å tilpasse akkurat denne type informasjon uten at større forsinkelser oppstår. Skalérbarhet for disse MIME-typer er en viktig del av tilbud tilpasset tjeneste-kvalitet (QoS).

I systemet vil alle Home Proxy kjenne hvilke MIME Proxy som behandler respektive MIME-typer.

Visse steder i World Wide Web er mer populære enn andre. Ved noen proxy-servere som er ansvarlig for å bufre informasjon fra et bestemt domenenavn (f.eks. ibm.com) som ikke behandles av MIME-proxy, f.eks. programvare eller tekst, oppnås bedre lagringseffektivitet enn dersom alle proxy-servere bufrer denne informasjon. En Home-Proxy kjenner hvilke Site-Proxy som behandler forskjellige domenenavn. Ved at systemet kjenner hvilke proxy-servere/-servere som lagrer informasjon fra ett bestemt domenenavn, vil det være mulig å utføre programmert oppdatering av materialet ved hjelp av såkalt PUSH-teknologi.

Det tredje nivå er det offentlige Internett. Dette nivå anvendes dersom den ønskede informasjon ikke eksisterer i systemet, eller dersom en oppdatering har blitt utført på den opprinnelige web-server. Eiere av populære web-sider kan tilby informasjonskanaler hvorved oppdatering overføres regelmessig, et antall ganger pr. tjuefire timer. På denne måte unngås det at alle lesere må gå til den opprinnelige web-server for å få den mest oppdaterte informasjon. En såkalt Push Tuner anvendes for å fylle på nytt en Site-Proxy med oppdatert informasjon.

Foreliggende oppfinnelse er kun begrenset av det som er angitt i de medfølgende patentkrav, slik at oppfinnelsens idé er appliserbar til alle typer bufringsprosedyrer som har realisering i et kommunikasjonsnettverk.

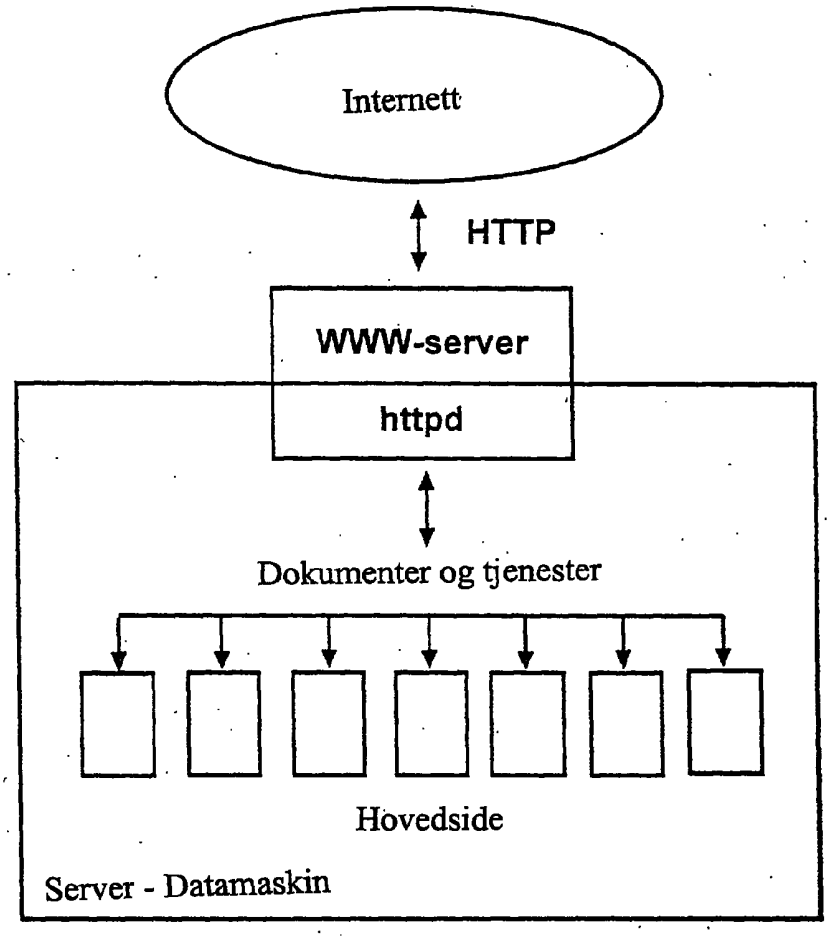
P A T E N T K R A V.

1. Fremgangsmåte for å bufre informasjon i et kommunikasjonssystem, med en systemkonfigurasjon som er i samsvar med, eller tilsvarende til, WWW (World Wide Web) hvorved en proxy-server bufrer informasjon eller filer på ulike nivåer for videre distribusjon til brukere (1),
k a r a k t e r i s e r t v e d at aksesstid reduseres og det oppnås en bedre benyttelse av tilgjengelig lagringsplass ved at
informasjonen distribueres på ulike proxy-servere på tre ulike nivåer i systemet, hvor et første nivå omfatter en Home-proxy som omfatter opptakskontroll og dekomprimerings- og utpakkingsfunksjonalitet, et andre nivå omfatter tjenestekvalitetstilpassing (QoS) og informasjonsoppdatering (PUSH-teknologi), og et tredje nivå som omfatter det offentlige Internett, og hvor brukeren kun har direkte kontakt med en første bufringsserver på et første nivå, og at serveren som leverer informasjon til brukeren lokalisert på et tredje nivå har direkte kontakt med alle servere på et andre nivå blant bufringsserverene.

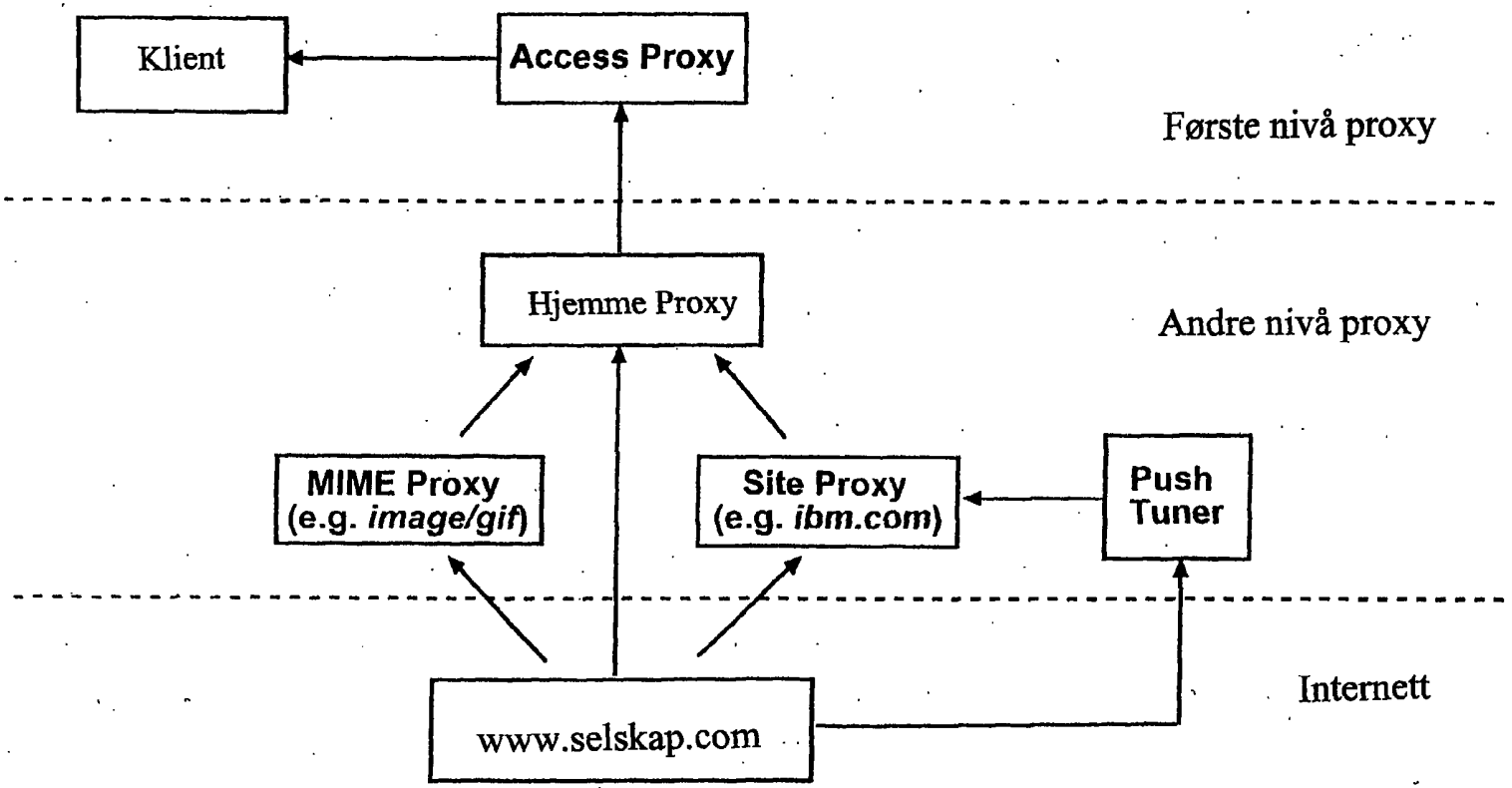
2. Fremgangsmåte i samsvar med krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at informasjonen deles opp i komponenter slik som tekst, bilde, lyd og videobilder.

3. Kommunikasjonssystem omfattende datamaskinutstyr lokalisert ved en bruker (1) som kommuniserer via hans-/hennes datamaskin med et åpent datamaskinnettverk og tiltenkt å innsamle informasjon fra én eller flere datamaskiner som er tilkoblet til det åpne datamaskinnettverk, hvorved informasjonen som opptas til ens egen datamaskin først bufres i en spesialdatamaskin eller server,
k a r a k t e r i s e r t v e d at bufringen utføres i et antall i kommunikasjonsnettverkets lokaliserte servere, eller datamaskiner, avhengig av typen informasjon som

opptas fra det åpne datamaskinnettverk, og at serverne for bufring er lokalisert på tre nivåer, hvor et første nivå omfatter en Home-proxy som omfatter opptakskontroll og dekomprimerings- og utpakkingsfunksjonalitet, et andre nivå omfatter tjenestekvalitetstilpassing (QoS) og informasjons-oppdatering (PUSH-teknologi), og et tredje nivå som omfatter det offentlige Internett, og hvor brukeren kun har direkte kontakt med en første bufringsserver på det første nivået, og at serveren som leverer informasjon til brukeren lokalisert på det tredje nivået har direkte kontakt med alle servere på det andre nivået blant bufringsserverne.


Internett
HTTP
WWW-server
httpd
Dokumenter og tjenester
Hovedside
Server - Datamaskin

Figur 1


Klient
Access Proxy
Første nivå proxy
Hjemme Proxy
Andre nivå proxy
MIME Proxy
(e.g. image/gif)
Site Proxy
(e.g. ibm.com)
Push
Tuner
Internett
www.selskap.com

Figur 2