



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2012 00464

(22) Data de depozit: 21.06.2012

(41) Data publicării cererii:
30.01.2014 BOPI nr. 1/2014

(71) Solicitant:
• CUCU ADRIAN, STR. DUETULUI
NR. 57-61, AP. 6, SECTOR 1, BUCUREȘTI,
B, RO;
• TELERU MIHAI-ALEXANDRU,
STR. ACVILEI NR. 27B, PLOIEȘTI, PH, RO;
• SCURTU TUDOR, STR. 166 MARATEI
BL. B4, SC. D, AP. 68, PIATRA NEAMȚ, NT,
RO;
• VERGOTI SILVIU,
BD. THEODOR PALLADY NR. 5, BL. X4,
SC. 2, AP. 62, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,
RO

(72) Inventatori:
• CUCU ADRIAN, STR. DUETULUI
NR. 57-61, AP. 6, SECTOR 1, BUCUREȘTI,
B, RO;

• TELERU MIHAI-ALEXANDRU,
STR. ACVILEI NR. 27B, PLOIEȘTI, PH, RO;
• SCURTU TUDOR, STR. 166 MARATEI
BL. B4, SC. D, AP. 68, PIATRA NEAMȚ, NT,
RO;
• VERGOTI SILVIU,
BD. THEODOR PALLADY NR. 5, BL. X4,
SC. 2, AP. 62, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,
RO

(74) Mandatar:
ENPORA BRAND MANAGEMENT S.R.L.,
STR. GEORGE CĂLINESCU NR.52A, AP. 1,
BUCUREȘTI

(54) CONTROLUL LA CLIENT AL STREAMING-ULUI ADAPTIV

(57) Rezumat:

Invenția se referă la metode și la sisteme implementate pe calculator și, mai ales, la o aplicație de control a streamingului adaptiv de la nivelul dispozitivului de calcul al clientului. Metoda conform invenției constă în determinarea, de către aplicația de manager de comutare executată de dispozitivul de procesare, a unei ponderi corespunzătoare fiecărei mulțimi de reguli de comutare; fiecare regulă de comutare poate să includă unul sau mai multe criterii pentru generarea unui nivel de calitate recomandat, fiecare pondere poate să includă date care descriu o fiabilitate a regulii, și în selectarea, de către aplicația de manager de comutare, cel puțin a unei reguli de comutare dintre mai multe reguli de comutare, pentru a genera o recomandare, în care selectarea acelei sau acelor reguli de comutare se bazează, cel puțin parțial, pe ponderea corespunzătoare a acelei/aceor reguli de comutare. Dispozitivul de calcul conform invenției are în componență un procesor configurat pentru a executa instrucțiuni stocate într-un mediu netranzitoriu, care poate să fie citit pe calculator, care furnizează o aplicație de manager de comutare, în care aplicația de manager de comutare are în componență unul sau mai multe module configurate pentru a îndeplini etapele metodei.

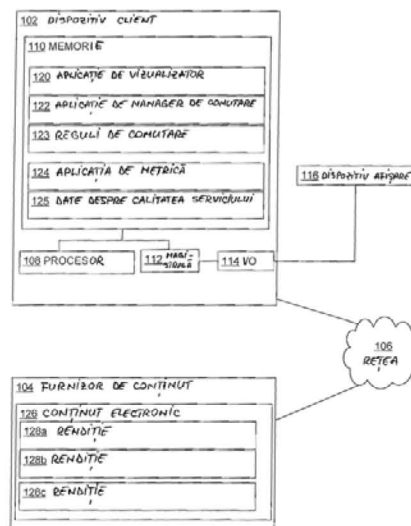
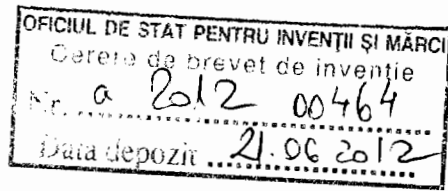


Fig. 1

Revendicări: 20
Figuri: 5

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





Domeniul Tehnic

[0001] Această prezentare se referă în general la metode și sisteme implementate pe calculator și mai ales se referă la streaming-ul (fluxarea) adaptiv controlat de către un dispozitiv de calcul client.

Stadiul tehnicii din domeniu

[0002] Furnizorii de conținut online pot să furnizeze conținut electronic către dispozitive de calcul prin intermediul rețelelor cum ar fi internetul. Expresia “conținut electronic” se referă la orice de tip de mediu care poate să fie afișat sau rulat pe dispozitive de calcul mobile sau pe alte dispozitive de calcul. Dispozitivele de calcul includ dispozitive cum ar fi computere de birou, computere laptop, telefoane inteligente, calculatoare tabletă, asistente digitale personale etc. Conținutul electronic poate să includă text sau multimedia găzduit pe site-uri web, cum ar fi pagini web standard sau pagini web mobile formatate special pentru afișarea pe dispozitive de calcul. Conținutul electronic poate să includă de asemenea software dezvoltat pentru dispozitivele de calcul care este proiectat pentru a realiza una sau mai multe sarcini specifice pe dispozitivul de calcul.

[0003] Conținutul electronic poate să fie fluxat (streamed) de la un sistem server către un dispozitiv de calcul client. Conținutul electronic fluxat poate să includă, de exemplu, conținut audiovizual live și la cerere furnizat cu utilizarea unui protocol de fluxare, cum ar fi (dar fără a se limita la acestea) protocolul de mesagerie în timp real (“RTMP”), protocolul de transfer de hypertext (“HTTP”) fluxarea dinamică (“HDS”) și fluxarea live HTTP (“HLS”). Un sistem server poate să asigure randiții de conținut electronic care au nivele de calitate diferite. Capacitatea dispozitivului de calcul client de a randa conținutul electronic de fluxare fără jos sau buffering poate să fie afectată negativ de condiții cum ar fi lățimea de bandă a conexiunii de rețea dintre dispozitivul de calcul client și sistemul server și/sau încărcarea de pe un procesor al dispozitivului de calcul client.

Descrierea pe scurt

[0004] O modalitate de realizare este o aplicație de manager de comutare executată la un procesor. Aplicația de manager de comutare determină o anumită pondere pentru fiecare din mulțimea de reguli de comutare. Fiecare regulă de comutare include unul sau mai multe criterii utilizate pentru a genera un nivel de calitate recomandat. Fiecare pondere descrie o fiabilitate a regulii. Aplicația manager de comutare selecționează cel puțin o regulă de comutare din mulțimea de reguli de comutare pentru a genera o recomandare. Selectarea a cel puțin unei reguli de comutare se bazează cel puțin parțial pe respectiva importanță a acelei cel puțin o regulă de comutare.

[0005] În cadrul altei modalități de realizare, pentru fiecare din multitudinea de reguli de comutare, aplicația de manager de comutare generează o recomandare respectivă. Fiecare recomandare are în componență nivelul de calitate recomandat și un nivel de încredere. Nivelul de încredere descrie disponibilitatea datelor privind calitatea serviciului întrebuițate de către regulă. Aplicația manager de comutare determină un nivel de calitate selectat pe baza respectivelor importanțe ale mulțimii de reguli de comutare și a nivelelor de calitate respective recomandate și a nivelelor de încredere ale recomandărilor.

[0006] Modalitățile de realizare ilustrative sunt menționate nu pentru a limita sau defini descoperirea, ci pentru a pune la dispoziție exemple care să ajute la înțelegerea acesteia. Modalitățile de realizare suplimentare sunt discutate în cadrul Descrierii detaliate și o descriere suplimentară este pusă la dispoziție acolo.

Scurtă descriere a figurilor

[0007] Aceste caracteristici, aspecte și avantaje ale prezentei descoperiri sunt mai bine înțelese atunci când Descrierea detaliată care urmează este citită cu referire la desenele însoțitoare, în care:

[0008] Figura 1 este o schemă bloc care prezintă sisteme de calcul exemplificative pentru implementarea anumitor modalități de realizare;

[0009] Figura 2 este o diagramă de modelare care ilustrează un flux al comunicațiilor cu caracter de exemplu pentru fluxarea adaptivă controlată de un dispozitiv client;

[0010] Figura 3 este o schemă logică de program care ilustrează o metodă cu caracter de exemplu pentru selectarea unei reguli de comutare pentru fluxarea adaptivă la un dispozitiv client;

[0011] Figura 4 este o schemă logică de program care ilustrează o metodă cu caracter de exemplu pentru furnizarea de fluxare adaptivă la un dispozitiv client; și

[0012] Figura 5 este o schemă logică de program care ilustrează o metodă cu caracter de exemplu pentru furnizarea de fluxare adaptivă la un dispozitiv client întrebuițând regulile de urgență.

Descrierea detaliată

[0013] Sunt făcute cunoscute sisteme și metode implementate pe calculator pentru punerea la dispoziție de fluxare adaptivă de către un dispozitiv de calcul client. Fluxarea adaptivă poate să includă întrebuițarea regulilor de comutare pentru a determina dacă un dispozitiv client, care descarcă sau accesează în alt fel conținut electronic, cum ar fi fluxarea de conținut audio-vizual, trebuie să comute între rendițiile de conținut electronic. Una sau mai multe aplicații executate la un dispozitiv client poate să controleze comutările dintre rendiții care au nivele de calitate diferite în timpul redării conținutului electronic pentru a menține un nivel predeterminat de calitate cu un număr minim de jos pe baza resurselor limitate de pe calculatorul client. Controlul la client a fluxării adaptive poate să utilizeze diferite clasificări pentru regulile de comutare, ponderi pentru regulile de comutare și nivele de încredere pentru ratele de biți recomandate. Controlul la client poate să dea unui dispozitiv de client posibilitatea de a selecta o rendiție a conținutului electronic în manieră adaptivă.

[0014] În conformitate cu o modalitate de realizare, un dispozitiv client poate să execute o aplicație de manager de comutare pentru a selecta adaptiv o regulă de comutare pe baza fiabilității regulii de comutare (de exemplu, pondere). Dispozitivul client poate să selecteze și să aplice una sau mai multe dintre regulile de comutare pentru a determina dacă să selecteze o rendiție diferită de fluxare a conținutului electronic de la un server de conținut. Serverul de conținut poate să stocheze mai multe rendiții de conținut electronic. Fiecare rendiție poate să fie o versiune a conținutului electronic codat la o rată de biți diferită. Dispozitivul client poate să selecteze diferite rendiții de conținut electronic în scopul minimizării joslor în

randarea sau altă întrebuințare a conținutului electronic la dispozitivul client. De exemplu, o randiție codată la o rată de biți mai ridicată poate să fie corespunzătoare pentru conexiunile de rețea de mare viteză între dispozitivul client și serverul de conținut, iar o randiție codată la o rată de biți mai scăzută poate să fie corespunzătoare pentru conexiuni de rețea de viteză scăzută între dispozitivul client și serverul de conținut. O regulă de comutare poate să fie aplicată de către aplicația de manager de comutare pentru a pune la dispoziție o recomandare despre dacă să se facă comutarea de la o randiție care este randată în mod curent la un dispozitiv client la o randiție pusă la dispoziție de către serverul de conținut. Recomandarea care este generată prin întrebuințarea regulii de comutare poate să se bazeze pe criterii cum ar fi (fără a se limita la acestea) lățimea de bandă a conexiunii de rețea, puterea de procesare a dispozitivului client, dacă randiția curentă a făcut pe parcursul timpului ca dispozitivul client să intre într-o stare de bufferare etc. Selectarea adaptivă a regulii de comutare pe baza fiabilității regulii de comutare poate să crească fiabilitatea unei decizii a dispozitivului client pentru a selecta o randiție diferită decât o randiție curentă.

[0015] În cadrul unei modalități de realizare cu caracter de exemplificare, controlul la client a fluxării adaptive poate să fie implementat prin intermediul unei aplicații de manager de comutare la un dispozitiv client. Aplicația de manager de comutare poate să determine o pondere respectivă pentru mai multe reguli de comutare. Fiecare regulă de comutare poate să includă unul sau mai multe criterii întrebuințate pentru genera un nivel de calitate recomandat. Fiecare pondere poate să includă date care descriu o fiabilitate a regulii. Aplicația manager de comutare poate să genereze o recomandare de la fiecare din mulțimea de reguli de comutare. Fiecare recomandare poate să includă nivelul de calitate recomandat și un nivel de încredere. Nivelul de încredere poate să descrie disponibilitatea unor date de calitate a serviciului utilizate de către regulă. Aplicația manager de comutare poate să determine un nivel de calitate selectat pe baza ponderii regulilor de comutare și a nivelelor de calitate și a nivelelor de încredere ale recomandărilor.

[0016] După cum este utilizat în cele de față, termenul "conținut electronic" este întrebuințat pentru a se face referire la orice tip de media care poate să fie randat pentru afișare sau întrebuințare la un sistem de calcul sau la alt dispozitiv electronic. Conținutul electronic poate să includă fișiere de text sau multimedia, cum ar fi imagini, video, audio sau orice combinația a acestora. Conținutul electronic poate de

asemenea să includă software de aplicație care este conceput pentru a îndeplini una sau mai multe sarcini specifice la un sistem de calcul.

[0017] După cum este utilizat aici, termenul “rendiție” este întrebuințat pentru a se face referire la o copie a unei resurse pusă la dispoziția unui dispozitiv client. Diferite rendiții de conținut electronic pot să fie codate la rate de biți diferite și/sau mărimi de biți diferite pentru întrebuințarea de către dispozitivele de client care accesează conținut electronic prin intermediul conexiunilor la rețea cu lățimi de bandă diferite. O rată de biți și o mărime de biți pot să corespundă unui nivel de calitate. De exemplu, o resursă cum ar fi un clip video poate să includă cinci rendiții ale clipului video, în care fiecare rendiție are un nivel de calitate diferit asociat cu rate de biți diferite.

[0018] După cum este utilizat aici, termenul “resursă” este întrebuințat pentru a face referire la un articol de conținut electronic inclus într-un obiect multimedia, cum ar fi fișiere de text, imagini, video sau audio. După cum este întrebuințat aici, termenul “resursă de imagine” este întrebuințat pentru a face referire la o imagine digitală inclusă într-un obiect multimedia. După cum este folosit aici, termenul “resursă de text” este întrebuințat pentru a face referire la text inclus într-un obiect multimedia.

[0019] După cum este utilizat aici, termenul “nivel de calitate” este întrebuințat pentru a face referire la oricare măsură sau alt indicator care să indice o cantitate a degradării asociate cu o rendiție a unei resurse în comparație cu o copie sursă a oricărei resurse. Un nivel de calitate pentru conținut electronic cum ar fi un conținut audio și/sau video poate să fie determinat prin întrebuințarea criteriilor cum ar fi, dar fără a se limita la acestea, raportul semnal la zgomot sau raportul semnal de vârf la zgomot între o copie de sursă a unei resurse și rendiția resursei pusă la dispoziția unui dispozitiv client. Un nivel de calitate dat al unei rendiții poate să corespundă cu rendiția care a fost codată întrebuințând o rată de biți dată.

[0020] Aplicația de manager de comutare poate să configureze o aplicație de vizualizator pentru a comuta dinamic între diferite rendiții de conținut electronic care a fost randat pentru afișare sau pentru utilizare la un dispozitiv client. Comutarea dinamică între diferite versiuni de conținut electronic poate să pună la dispoziție rendiția de cea mai înaltă calitate pe baza posibilităților dispozitivului client care accesează conținut electronic prin intermediul unei rețele de date. O aplicație de vizualizator poate să descarce, să fluxeze, sau să acceseze în alt mod conținut electronic prin intermediul unei rețele. Aplicația de vizualizator poate să interogheze aplicația de manager de comutare la anumite intervale de timp predeterminate. La

fiecare interval, aplicația manager de comutare poate să selecteze o rențiție care să aibă un nivel de calitate.

[0021] Aplicația de manager de comutare poate să întrebuițaze una sau mai multe reguli de comutare pentru a determina care rențiții să fie selectate dintre cele una sau mai multe rențiții care sunt disponibile de la furnizorul de conținut. O regulă de comutare poate să includă unul sau mai multe criterii întrebuițate pentru a genera o recomandare. Acel un criteriu sau acele mai multe criterii pot să se bazeze pe unul sau pe mai multe tipuri de date de calitate a serviciului accesibile de către aplicația de manager de comutare.

[0022] După cum este utilizat aici, termenul “calitate a serviciului” (“QoS”) este întrebuițat pentru a face referire la o posibilitate a dispozitivului de calcul de a asigura un anumit nivel de performanță pentru un flux de date. Datele QoS pot să includă date care descriu performanța unui dispozitiv de calcul în raport cu un flux de date. Exemple de QoS care nu trebuie să fie considerate limitative pot să includă o rată de biți, o întârziere, variația întârzierii pachetului între întârzierea cap la cap un sens printre pachetele selectate într-un flux și orice pachete pierdute fiind ignorate, probabilitatea de abandonare a pachetului și/sau rata de eroare a biților.

[0023] Aplicația de manager de comutare poate să determine o pondere asociată cu fiecare dintre regulile de comutare. Ponderea regulii de comutare poate să includă date care descriu o fiabilitate a regulii. Aplicația manager de comutare poate să determine o fiabilitate a regulii de comutare pe baza faptului dacă un nivel de calitate recomandat generat prin intermediul întrebuițării regulii de comutare are ca rezultat unul sau mai mulți parametri QoS care depășesc un anumit prag predeterminat. De exemplu, o aplicație de manager de comutare poate să determine că nivelele de calitate recomandate generate cu întrebuițarea unei reguli de comutare date au cauzat în decursul timpului nivele de întârziere, variația întârzierii de pachet, probabilitatea de cădere a pachetului și rata de eroare de biți inacceptabil de ridicate. Managerul de comutare poate astfel să aloce o pondere mai scăzută regulii de comutare care descrie fiabilitatea mai scăzută a regulii.

[0024] Aplicația de manager de comutare poate să aplice una sau mai multe reguli de comutare pentru a genera o recomandare. O recomandare poate să includă un nivel de calitate recomandat și un nivel de încredere. Nivelul de calitate recomandat poate să corespundă unei rate de biți ideale pentru o rențiție care să fie descărcată sau într-un alt mod accesată de către aplicația de vizualizator. Nivelul de

calitate recomandat poate să nu corespundă unui nivel de calitate al niciuneia dintre rendițiile disponibile de la un furnizor de conținut.

[0025] Nivelul de încredere poate să includă date care descriu disponibilitatea și cantitatea de date QoS întrebuițate de către regula de comutare și/sau condițiile de bufferare și de randare ale aplicației de vizualizator. De exemplu, o regulă de comutare care nu poate să asigure o rată de biți recomandată poate să fie asociată cu un nivel de încredere zero. În mod adițional sau alternativ, nivelul de încredere poate să depindă de experiența utilizatorului care este dedusă din datele QoS. Rata de biți recomandată poate să nu fie în mod necesar dependentă invers de nivelul de încredere.

[0026] Aplicația de manager de comutare poate să determine o recomandare pe baza unei medii ponderate a recomandărilor determinată de la mai multe reguli de comutare. Aplicația manager de comutare poate să configureze aplicația de vizualizator pentru a selecta o rendiție având un nivel de calitate asociat cu o rată de biți mai mică decât sau egală cu recomandarea.

[0027] O modalitate de realizare a unei reguli de comutare este o regulă de lățime de bandă. O regulă de lățime de bandă poate să utilizeze date care descriu modul în care a fost accesat conținutul electronic în decursul timpului de către dispozitivul client, lățimea de bandă a conexiunii de rețea dintre dispozitivul de client și furnizorul de conținut și o rată de biți maxim tolerabilă de către dispozitivul client. Aplicația de manager de comutare poate să aplice o regulă de lățime de bandă pentru a determina o recomandare pe baza lățimii de bandă a conexiunii la rețea între furnizorul de conținut și dispozitivul client.

[0028] O altă modalitate de realizare a unei reguli de lățime de bandă este o regulă a bufferului lățimii de bandă. Aplicația de manager de comutare poate să aplice o regulă de buffer de lățime de bandă pentru a determina o recomandare pe baza unei lățimi de bandă a conexiunii de rețea și bufferarea dispozitivului client.

[0029] După cum este întrebuițat aici, termenul "conexiune de rețea" se referă la un canal de comunicare al unei rețele de date. Un canal de comunicare poate să dea posibilitatea ca cel puțin două sisteme de calcul să comunice date de la unul la celălalt. Un canal de comunicare poate să includă un sistem de operare al primului sistem de calcul care utilizează un prim port sau un alt construct software ca un prim punct final și un sistem de operare al unui al doilea sistem de calcul care întrebuițează un al doilea port sau alt construct software ca un al doilea punct final.

Aplicațiile găzduite pe un sistem de calcul pot să acceseze date care sunt adresate portului. De exemplu, sistemul de operare al primului sistem de calcul poate să adreseze date împachetate către un anumit port de pe cel de-al doilea sistem de calcul prin includerea unui număr de port care identifică portul de destinație în antetul fiecărui pachet de date transmis către cel de-al doilea sistem de calcul. Atunci când al doilea sistem de calcul primește pachetele de date adresate lui, sistemul de operare al celui de-al doilea sistem de calcul poate ruta pachetele de date către portul care este punctul final pentru conexiunea de priză. O aplicație poate să acceseze pachete de date adresate portului.

[0030] O altă modalitate de realizare a regulii de comutare este o regulă a capabilităților hardware-ului. Aplicația de manager de comutare poate să aplice regula capabilităților hardware-ului pentru a genera o rată de biți recomandată pe una sau pe mai multe dintre capabilitățile hardware-ului dispozitivului client. Capabilitățile hardware-ului pot să includă, de exemplu, viața bateriei, memoria, puterea de procesare și altele asemenea. În cadrul unei modalități de realizare, o regulă a capabilităților hardware-ului poate să determine puterea de procesare pe baza numărului de cadre abandonate pe secundă pentru conținutul electronic randat pentru afișare sau pentru întrebuințarea de către aplicația de vizualizator. Puterea de procesare redusă poate să provoace o creștere a numărului de cadre abandonate. Puterea de procesare redusă poate să împiedice procesorul de la decodarea fiecărui cadru în conținutul electronic care este randat pentru afișare sau utilizare. Puterea de procesare poate să fie determinată de capabilitățile procesorului dispozitivului client și de numărul de aplicații care sunt executate de către procesor. Executarea mai multor aplicații la dispozitivul client poate să reducă puterea de procesare alocată aplicației de vizualizator. Reducerea puterii de procesare alocate aplicației de vizualizator poate să reducă capabilitatea aplicației de vizualizator de a decoda fiecare cadru al conținutului electronic.

[0031] O altă modalitate de realizare a unei reguli de comutare este o regulă de utilizare a conținutului. Managerul de comutare poate să aplice regula de utilizare a conținutului pentru a genera o recomandare pe baza felului în care este randat conținutul electronic pentru afișare sau pentru utilizare la dispozitivul client. În cadrul unei modalități de realizare, o regulă pentru utilizarea conținutului poate să descrie o mărime a unei ferestre în care este randat pentru afișare conținutul electronic, în care mărimea ferestrei descrise este în funcție de mărimea ecranului afișajului. De

exemplu, aplicarea unei reguli pentru utilizarea conținutului poate să genereze o recomandare mai înaltă pentru aplicația vizualizatorului care randează conținut pentru afișarea pe ecran întreg pentru un dispozitiv client. O recomandare inferioară pentru afișaj ecran întreg poate să producă pixelarea și/sau să consume putere de procesare. În acest scop, o recomandare inferioară sau pentru afișaje de dimensiuni mai mari și o recomandare mai înaltă pentru afișaje de dimensiuni mai mici poate să fie tot atât de dăunător pentru experiența utilizatorului ca și cum ar avea o conexiune instabilă cu dispozitivul client. În cadrul altei modalități de realizare, o regulă pentru utilizarea conținutului poate să descrie un tip de dispozitiv de afișare pentru care dispozitivul client randează conținutul electronic. Conținutul electronic randat pentru afișare sau pentru utilizare la un prim dispozitiv de afișare inclus în sau aflat în comunicare cu dispozitivul client poate avea ca rezultat o primă recomandare. Conținutul electronic randat pentru afișaj sau pentru utilizare la un al doilea dispozitiv de afișare în sau în comunicare cu dispozitivul client poate avea ca rezultat o a doua recomandare. De exemplu, o rată de biți recomandată scăzut poate să fie generată pentru conținut electronic care este randat pentru afișare sau pentru utilizare de către un dispozitiv de client care întrebuițează un ecran cu rezoluție scăzută, cum ar fi ecranul unui calculator tabletă, și o rată de biți înalt recomandată poate să fie generată pentru conținut electronic care este randat pentru afișare sau pentru utilizare de către dispozitivul client care întrebuițează o rezoluție mai mare, cum ar fi o televiziune de înaltă definiție cuplată la un calculator tabletă prin intermediul unei ieșiri HDMI.

[0032] În cadrul unor modalități de realizare suplimentare sau alternative, o aplicație metrică poate să determine nivelul de încredere pentru o regulă de comutare. Aplicația metrică poate în mod alternativ să fie inclusă în aplicația manager de comutare sau într-o aplicație separată. Aplicația metrică poate să monitorizeze și să stocheze date QoS în una sau în mai multe metrici. Aplicația metrică poate să determine un nivel de încredere pe baza fiabilității datelor QoS întrebuițate pentru regula de comutare. De exemplu, o aplicație metrică poate să determine o metrică de lățime de bandă medie de la datele QoS. Aplicația metrică poate să determine faptul că sunt disponibile date insuficiente pentru a calcula o lățime de bandă medie. Aplicația metrică poate scoate o metrică medie de lățime de bandă care indică faptul că o regulă de lățime de bandă medie nu este validă și că are un grad de fiabilitate scăzut.

[0033] În cadrul unor modalități de realizare suplimentare sau alternative, fiecare regulă de comutare poate să fie categorizată fie ca o regulă de comutare normală fie ca o regulă de comutare de urgență. O regulă de comutare normală poate să includă una dintre regulile de comutare pentru care recomandările sunt evaluate ca medie. O regulă de comutare normală poate să dea posibilitatea ca aplicația de manager de comutare să selecteze o condiție cu un nivel de calitate mai ridicat decât o condiție curentă. O condiție curentă poate să fie condiția conținutului electronic pe care o aplicație de vizualizator o randează pentru afișare sau pentru întrebuințare la un dispozitiv client. Regulile de comutare de urgență pot să fie reguli de comutare pentru care recomandările nu sunt evaluate ca medie. Aplicarea unei reguli de comutare de urgență poate să genereze o recomandare egală cu sau mai mică decât o rată de biți pentru o condiție curentă. O regulă de comutare de urgență poate să fie întrebuințată pentru a determina dacă o rată de biți pentru o condiție care a fost randată poate să fie susținută. O regulă de comutare de urgență poate să permită ca aplicația de manager de comutare să selecteze o condiție cu același nivel sau cu un nivel de calitate inferior.

[0034] Aplicația manager de comutare poate să o evalueze pe fiecare dintre regulile de comutare de urgență. Aplicația manager de comutare poate să genereze o recomandare de la o regulă de comutare de urgență asociată cu un nivel de încredere ridicat. Aplicația manager de comutare poate să configureze aplicația de vizualizator pentru a selecta o condiție asociată cu o rată de biți mai joasă decât sau egală cu recomandarea de la regula de comutare de urgență asociată cu un nivel de încredere ridicat.

[0035] Caracteristicile discutate aici nu sunt limitate la nicio anumită arhitectură sau configurație de hardware. Un dispozitiv de calcul poate să includă oricare aranjament potrivit al componentelor care asigură un rezultat condiționat pe una sau pe mai multe intrări. Dispozitive de calcul corespunzătoare includ sistemele de calcul care se bazează pe microprocesoare multidestație care accesează software stocat care programează sau configurează sistemul de calcul de la o aparatură de calcul de destinație generală într-o aparatură de calcul specializată implementând una sau mai multe dintre modalitățile de realizare ale prezentei tematici. Pentru a implementa descoperirile conținute în cele de față în software-ul care să fie întrebuințat în programare sau în configurarea unui dispozitiv de calcul, poate să fie întrebuințat

orice tip de limbaj de programare, de scriptare sau de alt tip sau combinații ale limbajelor.

[0036] Făcând acum referire la desene, Figura 1 este o schemă bloc care prezintă sisteme de calcul cu caracter de exemplificare pentru implementarea anumitor modalități de realizare. Sistemele de calcul cu caracter de exemplificare includ un dispozitiv client 102 și un furnizor de conținut 104 în comunicare prin intermediul unei rețele 106.

[0037] Dispozitivul de client 102 are în componență un mediu care poate să fie citit pe calculator, cum ar fi un procesor 108 cuplat comunicativ cu o memorie 110, care execută instrucțiuni de program executabil de către calculator și/sau accesează informație stocată în memoria 110. Procesorul 108 poate să aibă în componență un microprocesor, un circuit integrat specific aplicației ("ASIC"), o mașină de stare, sau alt procesor. Procesorul 108 poate să includă oricare număr de dispozitive de procesare de calculator, inclusiv unu. Un astfel de procesor poate să includă sau poate să fie în comunicare cu un mediu care poate să fie citit pe calculator. Mediul care poate să fie citit pe calculator stochează instrucțiuni care, atunci când sunt executate de către procesor, fac ca procesorul să realizeze pașii descriși în cele de față.

[0038] Un mediu care poate să fie citit pe calculator poate să aibă în componență, fără a fi limitat la acestea, un dispozitiv electronic, optic, magnetic sau un alt dispozitiv de stocare care este capabil să asigure unui procesor instrucțiuni care pot să fie citite pe calculator. Alte exemple au în componență, fără a fi limitate la acestea, un floppy disc, un CD-ROM, un DVD, un disc magnetic, un chip de memorie, ROM, RAM, un ASIC, un procesor configurat, o stocare optică, bandă magnetică sau altă stocare magnetică sau oricare alt mediu de la care un procesor de calculator poate să citească instrucțiuni. Instrucțiunile pot să aibă în componență instrucțiuni specifice pentru procesor generate de către un compilator și/sau un interpretator de la codul scris în oricare limbaj de programare de calculator corespunzător. Exemple care nu se vor limitative ale unui astfel de limbaj de programare corespunzător pot să includă C, C++, C#, Visual Basic, Java, Python, Perl, JavaScript, și ActionScript.

[0039] Dispozitivul de client 102 poate să aibă de asemenea în componență un număr de dispozitive externe sau interne cum ar fi un mouse, un CD-ROM, un DVD, o tastatură, un afișaj, difuzoare audio, unul sau mai multe microfoane, sau oricare

alte dispozitive de intrare sau de ieșire. De exemplu, Figura 1 prezintă dispozitivul de client 102 care are o interfață intrare/ieșire ("I/O") 114 și un dispozitiv de afișaj 116. Un dispozitiv de afișaj 116 poate să includă (fără a se limita la acestea) un ecran integrat cu un dispozitiv client 102, cum ar fi un ecran de afișare cu cristale lichide ("LCD"), sau un dispozitiv extern, cum ar fi un monitor. O magistrală 112 poate să fie inclusă respectiv în dispozitivul de client 102. Magistrala 112 poate să cupleze comunicativ unul sau mai multe componente ale dispozitivului client 102.

[0040] Figura 1 ilustrează de asemenea memoria 110 a dispozitivului client 102 care include o aplicație de vizualizator 120, o aplicație de manager de comutare 122, reguli de comutare 123, o aplicație metrică 124 și date despre calitatea serviciului ("QoS") 125. Aplicația de vizualizator 120 poate să includă unul sau mai multe module software. Aplicația de vizualizator 120 poate să configureze procesorul 108 pentru a recupera una sau mai multe randiții 128a-c ale conținutului electronic 126 furnizate de către furnizorul de conținut 104 prin intermediul rețelei 106. Aplicația de vizualizator 120 poate să configureze procesorul 108 pentru a randa o randiție a conținutului electronic 126 pentru afișaj sau pentru întrebuințarea la dispozitivul de afișare 116. Aplicația manager de comutare 122 poate să includă unul sau mai multe module de software. Aplicația manager de comutare 122 poate să configureze aplicația de vizualizator 120 pentru o randiție dată a conținutului electronic 126 pe baza regulilor de comutare 123. Aplicația metrică 124 poate să includă unul sau mai multe module software. Aplicația metrică 124 poate să configureze procesorul 108 pentru a analiza datele QoS 125 pentru a genera una sau mai multe metrice care să descrie funcționarea aplicației de vizualizator 120 și/sau aplicația manager de comutare 122. Chiar dacă Figura 1 prezintă aplicația de vizualizator 120, aplicația manager de comutare 122 și aplicația de metrică 124 sub forma unor module separate, fiecare aplicație poate să fie inclusă ca un modul de software al unei singure aplicații.

[0041] Dispozitivul de client 102 poate să includă orice dispozitiv de calcul corespunzător pentru comunicarea prin intermediul unei rețele 106 și pentru executarea aplicației de vizualizator 120, aplicației manager de comutare 122 și/sau a aplicației de metrică 124. Exemple care nu se vor limitative ale unui dispozitiv de calcul includ un calculator de birou, un calculator tabletă, un telefon inteligent sau oricare alt dispozitiv de calcul corespunzător pentru a randa conținut electronic 126.

[0042] Furnizorul de conținut 104 poate să furnizeze conținut electronic 126 prin intermediul rețelei 106. Astfel de conținut electronic 126 poate să fie rezident în oricare mediu corespunzător care poate să fie citit pe calculator și poate să fie executat pe orice procesor corespunzător. În cadrul unei modalități de realizare, conținutul electronic 126 poate să fie localizat la furnizorul de conținut 104. În cadrul altei modalități de realizare, conținutul electronic 126 poate să fie accesat de către furnizorul de conținut 104 de la distanță prin intermediul rețelei 106 și poate să fie furnizat de către dispozitivul client 102. Conținutul electronic 126 poate să includă rendițiile 128a-c. Fiecare dintre rendițiile 128a-c poate să includă o copie a unei părți sau a întregului conținut electronic 126 codat la o rată de biți dată și/sau la o mărime de biți dată.

[0043] Furnizorul de conținut 104 poate să includă orice sistem de calcul corespunzător pentru găzduirea conținutului electronic 126. În cadrul unei modalități de realizare, furnizorul de conținut 104 poate să fie un singur sistem de calcul. În cadrul altei modalități de realizare, furnizorul de conținut 104 poate să fie un server virtual implementat prin întrebuințarea mai multor sisteme de calcul conectate într-o topologie de calcul tip cloud sau grilă.

[0044] Aplicația de vizualizator 120 și aplicația manager de comutare 122 pot să fie executate de către procesorul 108 pentru a furniza fluxare adaptivă la dispozitivul de client 102. Figura 2 este o diagramă de modelare care ilustrează un flux de comunicație cu caracter de exemplificare pentru fluxarea adaptivă controlată de către dispozitivul de client 102.

[0045] Dispozitivul de client 102 poate să stabilească o conexiune de rețea 202 cu furnizorul de conținut 104. Aplicația de vizualizator 120 poate să fie executată la dispozitivul de client 102 pentru a stabili conexiunea de rețea 202. Conexiunea de rețea 202 poate să fie întrebuințată pentru a comunica date împachetate între dispozitivul client 102 și furnizorul de conținut 104. Furnizorul de conținut 104 poate să furnizeze către dispozitivul client 102 una sau mai multe rendiții 128a-c ca răspuns la o solicitare pentru o rendiție respectivă generată de către aplicația de vizualizator 120.

[0046] De exemplu, un furnizor de conținut 104 poate să furnizeze conținut electronic 126 care include conținut audiovizual de fluxare. Aplicația de vizualizator 120 poate să acceseze conținutul audiovizual de fluxare prin recuperarea uneia sau a mai multor rendiții 128a-c prin intermediul conexiunii de rețea 202. Furnizorul de

conținut 104 poate să furnizeze o randiție sub forma unor date împachetate. Aplicația de vizualizator 120 poate să configureze procesorul 108 pentru a randa o randiție selectată pentru afișare sau întrebuințare.

[0047] Aplicația de vizualizator 120 poate să mențină un buffer minim în memoria 110. Bufferul minim poate să fie întrebuințat pentru a stoca date inclusiv o randiție recuperată de la furnizorul de conținut 104. Bufferul poate să includă un cap de redare la un prin capăt al bufferului reprezentând conținutul electronic care este randat de către procesorul 108 al dispozitivului client 102. Bufferul poate de asemenea să includă un cap buffer la un al doilea capăt al bufferului. Capul buffer poate să includă date inclusiv conținut electronic care este descărcat sau în alt fel recuperat de la furnizorul de conținut 104 prin intermediul rețelei 202. O stare de buffering poate să fie cauzată de către aplicația de vizualizator 120 care randează conținut electronic la o rată mai ridicată decât conținutul electronic care este descărcat. Randarea conținutului electronic la o rată mai ridicată decât conținutul electronic care este descărcat poate să golească bufferul. Golirea bufferului poate să cauzeze o stare de buffering în care aplicația de vizualizator 120 să treacă în pauză sau să înceteze de a randa conținut electronic 126 până când bufferul nu este reumplut până la un prag predefinit.

[0048] Aplicația de vizualizator 120 poate să comunice cu aplicația manager de comutare 122 pentru a împiedica sau a reduce probabilitatea ca aplicația de vizualizator 120 care selectează o randiție să provoace intrarea într-o stare de buffering a aplicației de vizualizator 120. Aplicația de vizualizator 120 poate să trimită un mesaj 204 către aplicația manager de comutare 122. Mesajul 204 poate să provoace ca aplicația manager de comutare 122 să determine dacă aplicația de vizualizator 120 poate sau trebuie să comute către o randiție care are o rată de biți diferită. Aplicația de vizualizator 120 poate să trimită un mesaj 204 către aplicația manager de comutare 122 la intervale predeterminate în timpul randării și/sau a recuperării conținutului electronic 126 de la furnizorul de conținut 104.

[0049] Aplicația de vizualizator 120 poate de asemenea să monitorizeze și să stocheze una sau mai multe date 206 asociate cu randiția conținutului electronic 126 randat. Aplicația de vizualizator 120 poate să organizeze și să stocheze datele 206 ca date QoS 125.

[0050] Aplicația de metrică 124 poate să recupereze unul sau mai multe subseturi 208 ale datelor QoS 125. Aplicația de metrică 124 poate să genereze

metrica care descrie o fiabilitate a uneia sau a mai multor reguli de comutare 123. Aplicația de metrică 124 poate să furnizeze una sau mai multe metrici 210 pentru managerul de comutare care descriu o fiabilitate respectivă pentru una sau pentru mai multe dintre regulile de comutare 123. Aplicația de metrică 124 poate de asemenea să genereze metrica care descrie un nivel de încredere pentru o recomandare respectivă care este generată întrebuițând una sau mai multe reguli de comutare 123. Aplicația de metrică 124 poate să furnizeze una sau mai multe metrici 214 pentru regulile de comutare 123. Metrica 214 poate să fie asociată cu un nivel de încredere pentru recomandările generate folosind regulile de comutare.

[0051] Ca răspuns la primirea unui mesaj 204 de la aplicația de vizualizator 120, aplicația manager de comutare 122 poate să determine un nivel de calitate pentru o randiție de conținut electronic 126 care trebuie recuperat de către aplicația de vizualizator 120. Aplicația de manager de comutare 122 poate să aplice una sau mai multe dintre regulile de comutare 123 pentru a genera o recomandare. Aplicația de manager de comutare 122 poate să determine un nivel de calitate ideal pe baza, cel puțin în parte, a recomandărilor generate de la regulile de comutare 123. Aplicația de manager de comutare 122 poate de asemenea să determine nivelul de calitate ideal pe baza metricii 210 furnizată de către aplicația de metrică 124. Aplicația manager de comutare 122 poate să întrebuițeze nivelul de calitate ideal pentru a identifica un nivel de calitate corespunzător prin comunicarea datelor 216 care descriu nivelul de calitate. Datele 216 pot de asemenea să identifice una dintre randițiile 128a-c asociate cu un nivel de calitate mai scăzut sau egal cu nivelul de calitate corespunzător. Aplicația de vizualizator 120 poate să inițieze o comutare către noul nivel de calitate prin recuperarea randiției identificate de către datele 216.

[0052] Figura 3 este o schemă logică de program care prezintă o metodă cu caracter de exemplificare 300 pentru selectarea unei reguli de comutare pentru fluxarea adaptivă la dispozitivul de client 102. Din motive de ilustrare, metoda 300 este descrisă cu referire la implementările sistemului descrise în Figurile 1 și 2. Sunt totuși posibile și alte implementări.

[0053] Metoda 300 implică determinarea unei ponderi pentru mai multe reguli de comutare, după cum este arătat în blocul 310. Aplicația de manager de comutare 122 poate să fie executată de către procesorul 108 al dispozitivului client 102 pentru a determina ponderea regulilor de comutare.

[0054] În cadrul unei modalități de realizare, aplicația de manager de comutare 122 poate să repartizeze o pondere configurabilă fiecăreia dintre regulile de comutare 123. Ponderea repartizată fiecăreia dintre reguli poate să dea aplicației de manager de comutare 122 posibilitatea de a evita selectarea unui nivel de calitate nesigur. Aplicația de manager de comutare 122 poate să determine o fiabilitate a regulii de comutare pe baza analizării unui istoric al nivelelor de calitate recomandate generate prin întrebuințarea regulii de comutare.

[0055] Un istoric al deciziilor de către aplicația de manager de comutare 122 poate să fie stocat în memoria 110 sau în alt mediu de stocare accesibil prin intermediul uneia sau al mai multora dintre aplicațiile de vizualizator 120 și al aplicației de manager de comutare 122. Un istoric al deciziilor luate de către aplicația de manager de comutare 122 poate să includă o serie de nivele de calitate selectate de către aplicația de manager de comutare 122 întrebuințând o regulă de comutare dată și una sau mai multe comutări-jos de urgență. O comutare-jos de urgență poate să implice ca aplicația de vizualizator 120 să selecteze o rendiție care are un nivel de calitate inferior ca răspuns la un eveniment care indică redarea nesatisfăcătoare a conținutului electronic 126. Un eveniment care indică o redare nesatisfăcătoare a conținutului electronic 126 poate să includă o stare de bufferare. Regula de comutare poate să fie evaluată ca nesigură pe baza istoricului inclusiv a unui număr predeterminat de comutări de urgență de la un nivel de calitate.

[0056] De exemplu, o serie de nivele de calitate poate să fie descrisă de un indice asociat cu fiecare nivel de calitate (de la 1 la N începând cu cel mai coborât în ceea ce privește calitatea). O înregistrare a deciziilor poate să includă "1 → 2 → 4 → 2 → 5 → 3 (comutare-jos de urgență) "1 → 2 → 4 → 2 → 5 → 3.

[0057] Pentru o înregistrare care nu include comutări-jos de urgență, poate să fie calculată siguranța unei reguli de comutare întrebuințând o formulă cu caracter de exemplu:

$$1 - \frac{downSwitchesFrom^2}{switchesFrom \times \left(\frac{historyLength}{2} \right)}$$

[0058] Variabila *downSwitchesFrom* poate să descrie numărul de decizii care trebuie comutate de la un nivel de calitate determinat de către aplicația de manager de comutare 122 cu întrebuințarea unei reguli la un nivel de calitate inferior. Variabila *downSwitchesFrom* poate să descrie numărul de decizii de comutare către un nivel

de calitate superior sau pentru a rămâne la nivelul de calitate curent. Variabila *historyLength* poate să descrie o anumite lungime de istoric al deciziilor aplicației de manager de comutare 122. Formula poate să asigure o siguranță între zero (inclusiv) și unu (inclusiv). Aplicația de manager de comunicare 122 poate să fie configurată pentru a respinge comutările către nivele de calitate cu o valoare a siguranței sub un prag pre-determinat

[0059] În cadrul unor modalități de realizare adiționale sau alternative, aplicația de metrică 124 poate să asigure una sau mai multe metrice 210 către aplicația de manager de comutare 122 pentru întrebuințare în determinarea unei ponderi pentru acea una sau pentru mai multe reguli de comutare 123. Exemplele de metrică 210 pot să includă, fără a fi limitate la acestea, o metrică a ratei de biți actuale, o metrică a lățimii de bandă, o metrică a fragmentelor de buffer și o metrică a cadrelor abandonate pe secundă ("DFPS").

[0060] O metrică a ratei de biți actuale poate să descrie o rată de biți actuală a unui nivel de calitate al unei randări curente care este descărcată sau altfel recuperată de către aplicația de vizualizator 120. Metrica ratei de biți actuale poate să fie calculată pe baza a cel puțin unui fragment din conținutul electronic. Metrica ratei de biți actuale poate să fie calculată prin împărțirea mărimii fragmentului de conținut electronic în kilobiți la durata în secunde în care fragmentul de conținut electronic este randat pentru afișare sau pentru întrebuințare de către aplicația de vizualizator 120. Fiecare fragment de conținut electronic poate să fie asociat cu o pondere, fragmentele accesate la un moment de timp mai întârziat fiind asociate cu ponderi mai ridicate.

[0061] O formulă cu caracter de exemplu pentru calcularea ratei de biți actuale pentru n fragmente (în care fragmentul 0 este cel mai recent descărcat) este:

$$\frac{\frac{size_0}{playDuration_0} \times weight_0 + \frac{size_1}{playDuration_1} \times weight_1 + \dots + \frac{size_{n-1}}{playDuration_{n-1}} \times weight_{n-1}}{weight_0 + weight_1 + \dots + weight_{n-1}}$$

Variabila *size* poate să descrie dimensiunea fragmentului conținutului electronic în kilobiți. Variabila *playDuration* poate să descrie durata în secunde în care este randat fragmentul de conținut electronic pentru afișare sau pentru întrebuințare de către aplicația de vizualizator 120.

[0062] O metrică de lățime de bandă poate să descrie o lățime de bandă disponibilă pentru dispozitivul client 102 prin intermediul conexiunii la rețea 202.

[0067] O altă modalitate de realizare a unei reguli de comutare este o regulă de buffer de lățime de bandă. Aplicația de manager de comutare poate să aplice o regulă de buffer de lățime de bandă pentru a determina o rată de biți recomandată pe baza bufferării dispozitivului client. Regula de buffer de lățime de bandă se poate baza pe datele stocate în buffer pentru generarea unei recomandări. Aplicarea regulii de buffer de lățime de bandă poate împiedica recomandarea unei rate de biți mai mică decât rata de biți aflată curent în descărcare pe baza de suficient conținut electronic care este stocat în buffer. Suficiența conținutului electronic stocat în buffer poate să fie definită de către un prag configurabil care specifică numărul minim de fragmente întregi de conținut electronic 126 stocat în buffer. La o rată de biți ideală recomandată de către regula de comutare a bufferului de lățime de bandă poate să fie o rată de biți recomandată de rata de biți recomandată pentru regula de lățime de bandă pentru o rată de biți mai mare sau egală cu rata de biți aflată curent în descărcare sau pentru bufferul care stochează mai puține fragmente decât un prag predefinit. O rată de biți ideală recomandată de către regula de comutare de buffer de lățime de bandă poate să fie rata de biți aflată în mod curent în descărcare în cazul în care o rată de biți recomandată de către regula de lățime de bandă este mai scăzută decât rata de biți aflată în mod curent în descărcare.

[0068] O altă modalitate de realizare a unei reguli de comutare este o regulă a capacităților hardware-ului. Aplicația de manager de comutare 122 poate să aplice regula capacităților hardware-ului pentru a genera o rată de biți recomandată pe baza uneia sau a mai multor capacități ale hardware-lui dispozitivului client 102. Capacitățile hardware-ului pot să includă, de exemplu, durata de viață a bateriei, memoria, puterea de procesare și altele asemenea.

[0069] Puterea de procesare poate să fie determinată de capacitățile procesorului dispozitivului client 102 și de numărul de aplicații care sunt executate de către procesor. Executarea mai multor aplicații la dispozitivul client 102 poate să reducă puterea de procesare alocată aplicației de vizualizator. Reducerea puterii de procesare alocate pentru aplicație de vizualizator poate să reducă capacitatea aplicației de vizualizator de a decoda fiecare cadru al conținutului electronic.

[0070] Un exemplu al capacităților hardware-ului este o regulă DFPS. O putere de procesare redusă poate să provoace o creștere a numărului de cadre abandonate prin împiedicarea procesorului de la a decoda fiecare cadru din conținutul electronic care este randat pentru afișare sau pentru utilizare. Regula

DFPS poate să fie configurată cu o valoare maximă al raportului permis de cadre respinse pe secunde. Raportul poate să fie calculat prin împărțirea rezultatului metricii DFPS la caracteristica cadre pe secundă ("FPS") a conținutului electronic care este recuperat de către aplicația de vizualizator 120.

[0071] Regula DPFS poate să fie aplicată pe baza nivelului de calitate a randiției care este curent randată fiind același cu nivelul de calitate al randiției care este curent descărcată sau în alt mod recuperată de către aplicația de vizualizator 120.

[0072] O formulă cu caracter de exemplu pentru un ideal recomandat întrebuițând rata de biți regula DFPS este:

$$\text{currentlyDownloadingBitrate} * \left(1 - \frac{DFPS}{FPS}\right)$$

[0073] Rata de biți a descărcării curente poate să fie determinată în același mod în care este utilizată de către regula lățimii de bandă.

[0074] O altă modalitate de realizare a unei reguli de comutare este o regulă de utilizare a conținutului. Aplicația de manager de comutare 122 poate aplica regula utilizării conținutului pentru a genera o rată de biți recomandată pe baza modului în care este randat conținutul electronic pentru afișare sau pentru întrebuițare la dispozitivul client 102.

[0075] În cadrul unei modalități de realizare, o regulă pentru utilizarea conținutului poate să descrie o mărime a unei ferestre în care conținutul electronic este randat pentru afișare sau pentru întrebuițare, în care mărimea ferestrei descrise este în raport de mărimea ecranului de afișare. De exemplu, aplicarea unei reguli pentru utilizarea conținutului poate să genereze o rată de biți înalt recomandată pentru o aplicație de vizualizator care randează conținut electronic pentru un afișaj pe ecran întreg la un dispozitiv de client 102. O recomandare inferioară pentru un afișaj pe ecran întreg poate să producă pixelarea și/sau să reducă puterea de procesare.

[0076] În cadrul altei modalități de realizare, o regulă pentru utilizarea conținutului poate să descrie un tip de dispozitiv de afișare 116 pentru care randează conținut electronic dispozitivul client 102. Conținutul electronic randat pentru afișare sau pentru întrebuițare la un prim dispozitiv de afișare inclus în sau aflat în comunicare cu dispozitivul client 102 poate avea ca rezultat o primă rată de biți recomandată. Conținutul electronic randat pentru afișare sau pentru întrebuițare la un al doilea dispozitiv de afișare inclus în sau aflat în comunicare cu dispozitivul client 102 poate

avea ca rezultat o a doua rată de biți recomandată. De exemplu, o rată de biți recomandată mai scăzut poate să fie generată pentru conținut electronic care este randat pentru afișare sau pentru întrebuințare de către un dispozitiv client 102 întrebuințând un ecran cu rezoluție scăzută, cum ar fi un ecran pentru un calculator tabletă, și o rată de biți înalt recomandată poate să fie generată pentru conținut electronic care este randat pentru afișare sau pentru utilizare de către dispozitivul client 102 întrebuințând o rezoluție ridicată, cum ar fi un televizor de înaltă definiție cuplat la calculatorul tabletă prin intermediul unei ieșiri de interfață multimedia de înaltă definiție ("HDMI").

[0077] O altă modalitate de realizare a unei reguli de comutare este o regulă de buferare. O regulă de buferare poate să fie întrebuințată pentru a genera o recomandare pe baza unei stări de buferare care are loc în timpul randării randiției curente. O stare de buferare poate să indice că randiția curentă este asociată cu o rată de biți care rezultă în randarea nesatisfăcătoare a conținutului electronic. În cadrul altei modalități de realizare, regula de bufferare implică determinarea unui procent de buffer care descrie un procent din mărimea totală a bufferului care a fost deja randat. În cazul în care procentul de buffer se găsește sub un prag predeterminat, atunci este aplicată regula de bufferare. Aplicarea unei reguli de bufferare poate să genereze o recomandare pentru un nivel de calitate mai scăzut decât cel al randiției curente. În cadrul unei modalități de realizare, procentul de buffer poate să fie determinat la un anumit interval de timp după ce este emisă o comandă pentru a schimba mărimea bufferului. Determinarea prematură a procentului de buffer poate avea ca rezultat recomandarea nenesesară a unui nivel de calitate scăzut. De exemplu, procentul de buffer poate să fie scăzut atunci când bufferul este umplut ca răspuns la comandă. Calcularea procentului de buffer în timp ce bufferul este umplut poate avea ca rezultat un procent de buffer imprecis de aici rezultând o recomandare nepotrivită pentru un nivel de calitate scăzut.

[0078] În cadrul unor modalități de realizare suplimentare sau alternative, aplicația de manager de comutare 122 poate să evite comportamentul de comutare agresiv prin ajustarea ratei de biți ideale în sensul de a fi mai apropiată de cea de descărcare curentă.

[0079] Figura 4 este o schemă logică care prezintă o metodă 400 cu caracter de exemplu pentru furnizarea de fluxare adaptivă la un dispozitiv de client.

avea ca rezultat o a doua rată de biți recomandată. De exemplu, o rată de biți recomandată mai scăzut poate să fie generată pentru conținut electronic care este randat pentru afișare sau pentru întrebuințare de către un dispozitiv client 102 întrebuințând un ecran cu rezoluție scăzută, cum ar fi un ecran pentru un calculator tabletă, și o rată de biți înalt recomandată poate să fie generată pentru conținut electronic care este randat pentru afișare sau pentru utilizare de către dispozitivul client 102 întrebuințând o rezoluție ridicată, cum ar fi un televizor de înaltă definiție cuplat la calculatorul tabletă prin intermediul unei ieșiri de interfață multimedia de înaltă definiție ("HDMI").

[0077] O altă modalitate de realizare a unei reguli de comutare este o regulă de buferare. O regulă de buferare poate să fie întrebuințată pentru a genera o recomandare pe baza unei stări de buferare care are loc în timpul randării randiției curente. O stare de buferare poate să indice că randiția curentă este asociată cu o rată de biți care rezultă în randarea nesatisfăcătoare a conținutului electronic. În cadrul altei modalități de realizare, regula de bufferare implică determinarea unui procent de buffer care descrie un procent din mărimea totală a bufferului care a fost deja randat. În cazul în care procentul de buffer se găsește sub un prag predeterminat, atunci este aplicată regula de bufferare. Aplicarea unei reguli de bufferare poate să genereze o recomandare pentru un nivel de calitate mai scăzut decât cel al randiției curente. În cadrul unei modalități de realizare, procentul de buffer poate să fie determinat la un anumit interval de timp după ce este emisă o comandă pentru a schimba mărimea bufferului. Determinarea prematură a procentului de buffer poate avea ca rezultat recomandarea nenesesară a unui nivel de calitate scăzut. De exemplu, procentul de buffer poate să fie scăzut atunci când bufferul este umplut ca răspuns la comandă. Calcularea procentului de buffer în timp ce bufferul este umplut poate avea ca rezultat un procent de buffer imprecis de aici rezultând o recomandare nepotrivită pentru un nivel de calitate scăzut.

[0078] În cadrul unor modalități de realizare suplimentare sau alternative, aplicația de manager de comutare 122 poate să evite comportamentul de comutare agresiv prin ajustarea ratei de biți ideale în sensul de a fi mai apropiată de cea de descărcare curentă.

[0079] Figura 4 este o schemă logică care prezintă o metodă 400 cu caracter de exemplu pentru furnizarea de fluxare adaptivă la un dispozitiv de client.

[0080] Metoda 400 implică determinarea unei ponderi pentru mai multe reguli de comutare după cum este prezentat în cadrul blocului 410. Aplicația de manager de comutare 122 poate să fie executată de către procesorul 108 al dispozitivului client 102 pentru a determina ponderea pentru regulile de comutare, după cum a fost descris mai sus cu referire la blocul 310 al metodei 300.

[0081] Metoda 400 implică determinarea unui nivel de încredere pentru fiecare recomandare respectivă generată de către fiecare regulă de comutare, după cum este prezentat în blocul 420. Aplicația de manager de comutare 122 poate să fie executată de către procesorul 108 al dispozitivului client 102 pentru a determina nivelele de încredere.

[0082] Un nivel de încredere pentru regula lățimii de bandă poate să fie determinat pe baza cantității de date disponibile în raport de cantitatea de date dorită. O regulă a lățimii de bandă poate să fie întrebuințată cu o metrică a lățimii de bandă calculată pe baza a $n-c$ fragmente disponibile. O formulă cu caracter de exemplu pentru calcularea nivelului de încredere pentru o recomandare generată întrebuințând regula lățimii de bandă poate să fie:

$$\frac{weight_0 + weight_1 + \dots + weight_{n-c}}{weight_0 + weight_1 + \dots + weight_{n-c} \dots + weight_{n-1}}$$

[0083] Nivelul de încredere pentru o recomandare generată întrebuințând regula bufferului lățimii de bandă poate să fie determinat în același mod ca și cel pentru un nivel de încredere pentru o recomandare generată întrebuințând regula lățimii de bandă.

[0084] O formulă cu caracter de exemplu pentru determinarea nivelului de încredere al unei recomandări generate întrebuințând regula DFPS este:

$$\frac{DFPS}{FPS \times \max_DFPS_Ratio}$$

În cadrul acestui exemplu, \max_DFPS_Ratio poate să fie raportul DFPS maxim acceptabil.

[0085] Metoda 400 implică de asemenea determinarea unui nivel de calitate selectat pe baza respectivelor ponderi ale regulilor de comutare 123 și respectivelor nivele de calitate recomandate și a respectivelor nivele de încredere ale recomandărilor, după cum este prezentat în cadrul blocului 430. Aplicația de manager de comutare 122 poate să fie executată de către procesorul 108 la dispozitivul client pentru a genera recomandările.

[0086] Metoda 400 implică de asemenea generarea unei recomandări de la fiecare dintre regulile de comutare, după cum este prezentat în blocul 430. Fiecare recomandare poate să includă un nivel de calitate recomandat și un nivel de încredere. Aplicația de manager de comutare 122 poate să fie executată de către procesorul 108 al dispozitivului client 102 pentru a genera recomandările.

[0087] Metoda 400 implică de asemenea determinarea unui nivel de calitate pe baza respectivelor ponderi ale regulilor de comutare 123 și a respectivelor nivele de calitate recomandate și respectivelor nivele de încredere ale recomandărilor, după cum este prezentat în cadrul blocului 440. Aplicația de manager de comutare 122 poate să fie executată de către procesorul 108 al dispozitivului client 102 pentru a determina un nivel de calitate selectat.

[0088] În cadrul unei modalități de realizare, aplicația de manager de comutare 122 poate să determine un nivel de calitate selectat întrebându-i mediile ponderate ale recomandărilor de regulă de comutare. O pondere pentru fiecare recomandare poate să fie reprezentată de produsul dintre încrederea recomandării și ponderea regulii de comutare emise.

[0089] În cadrul unor modalități de realizare suplimentare sau alternative, aplicația de manager de comutare 122 poate alege să nu selecteze un nivel de calitate care este raportat ca fiind nesigur de către aplicația de metrică 124.

[0090] În cadrul unor modalități de realizare suplimentare sau alternative, aplicația de manager 122 poate să configureze aplicația de vizualizator 120 pentru recuperarea uneia dintre randițiile 128a-c de la furnizorul de conținut 104. Randiția recuperată poate să aibă un nivel de calitate mai mic decât sau egal cu nivelul de calitate selectat.

[0091] În cadrul unor modalități de realizare suplimentare sau alternative, fiecare regulă de comutare poate să fie categorisită fie ca o regulă de comutare normală fie ca o regulă de comutare de urgență. O regulă de comutare normală poate să permită aplicației de manager de comutare să selecteze o randiție cu un nivel de calitate mai ridicat pentru a fi crescut. O regulă de comutare normală poate să includă una dintre regulile de comutare pentru care sunt mediate recomandările. Exemple de reguli de comutare normale care nu se vor limitative pot să includă regula lățimii de bandă și regula de comutare buffer de lățime de bandă. O regulă de comutare de urgență poate să includă una sau mai multe reguli de comutare pentru care recomandările nu sunt mediate. Aplicarea unei reguli de comutare de urgență

poate să genereze o recomandare egală cu sau mai mică decât o rată de biți pentru o randiție care este randată de către aplicația de vizualizator. O regulă de comutare de urgență poate să fie întrebuințată pentru a determina dacă o rată de biți pentru o randiție care este randată poate să fie susținută. O regulă de comutare de urgență poate să permită aplicației de manager de comutare 122 să selecteze o randiție cu același nivel de calitate sau cu un nivel de calitate inferior. Exemple, care nu se vor limitative, de reguli de comutare de urgență, pot să includă regula DFPS și regula de bufferare.

[0092] Figura 5 este o schemă logică care ilustrează o metodă 500 cu caracter de exemplu pentru furnizarea de fluxare adaptivă la un dispozitiv de client întrebuințând regulile de urgență. Din motive de ilustrare, metoda este descrisă cu referire la implementările de sistem prezentate în cadrul figurilor 1-2. Sunt totuși posibile și alte implementări.

[0093] Metoda 500 implică accesarea uneia sau a mai multor reguli de comutare de urgență, după cum este prezentat în blocul 510. Metoda 500 implică de asemenea generarea unei recomandări de urgență pentru fiecare dintre regulile de comutare de urgență, după cum este prezentat în blocul 520. Fiecare recomandare de urgență poate să includă un nivel de calitate de urgență și un nivel de încredere de urgență.

[0094] Metoda 500 implică de asemenea determinarea dacă cel puțin unul dintre nivelele de încredere de urgență depășește un nivel de încredere prag, după cum este arătat în blocul 530. Dacă cel puțin un nivel de încredere de urgență depășește un nivel de încredere prag, metoda 500 implică de asemenea determinarea nivelului de calitate selectat care corespunde cu recomandarea de urgență asociată cu cea mai scăzută rată de biți și care are un nivel de încredere de urgență care depășește nivelul de încredere de prag, după cum este arătat în blocul 540. Aplicația de manager de comutare 122 poate să selecteze nivelul de calitate care este nivelul de calitate de urgență minim al oricărei recomandări de urgență care are o încredere ce depășește nivelul de încredere de prag. În cazul în care niciunul dintre nivelele de încredere de urgență nu depășește nivelul de încredere de prag, metoda 500 implică executarea metodei 300, după cum este prezentat în cadrul blocului 550.

[0095] Numeroase detalii specifice sunt expuse în cele de față pentru a asigura o înțelegere deplină a tematicii revendicate. Cu toate acestea, specialiștilor din domeniu le va fi evident că tematica revendicată poate să fie pusă în practică fără

aceste detalii specifice. În alte situații, metode, aparaturi sau sisteme care pot să fie cunoscute specialistului din domeniu nu au mai fost descrise în detaliu astfel încât să nu umbrească tematica revendicată.

[0096] În afara cazului în care este stipulat altfel, se va avea în vedere că în întreaga această specificație discuțiile care întrebuițează termeni cum ar fi “procesare”, “calculare”, “socotire”, “determinare” și “identificare” sau alții asemenea se referă la acțiuni sau procese ale unui dispozitiv de calcul, cum ar fi unul sau mai multe calculatoare sau dispozitive de calcul electronice asemănătoare, care manevrează sau transformă date reprezentate preum cantități fizice electronice sau magnetice din memorii, regiștrii sau alte dispozitive pentru stocarea informației, dispozitive de transmisie sau dispozitive de afișare ale platformei de calcul.

[0097] Sistemul sau sistemele discutate nu sunt limitate la nicio anumită arhitectură sau configurație de hardware. Un dispozitiv de calcul poate să includă orice aranjament corespunzător de componente care asigură un rezultat condiționat pe una sau pe mai multe intrări. Dispozitivele de calcul corespunzătoare includ sisteme de calcul bazate pe microprocesoare multidestinație care accesează software care programează sau configurează sistemul de calcul de la o aparatură de calcul de destinație generală la o aparatură de calcul specializată care implementează una sau mai multe modalități de realizare a prezentei tematici. Pentru a implementa descoperirile conținute în cele de față în software care să fie întrebuițat pentru programarea sau configurarea unui dispozitiv de calcul, pot să fie întrebuițate orice limbaje de programare, de scriptare sau alte tipuri de limbaje sau combinații de limbaje.

[0098] Modalități de realizare a metodelor descrise în cele de față pot să fie puse în aplicare în operarea unor astfel de dispozitive de calcul. Ordinea blocurilor prezentate în cadrul exemplelor de mai sus poate să fie variată – de exemplu, blocurile pot să fie re-ordonate, combinate și/sau sparte în sub-blocuri. Anumite blocuri sau procese pot să fie desfășurate în paralel.

[0099] Întrebuițarea expresiilor “adaptat la” sau “configurat pentru” în cele de față este gândită ca un limbaj deschis și incluziv care nu exclude dispozitive adaptate pentru sau configurate pentru a îndeplini sarcini sau pași suplimentari. De asemenea, utilizarea expresiei “pe baza” se dorește a fi deschisă și incluzivă, în aceea că un proces, un pas, o calculare sau altă acțiune “care se bazează pe” una sau mai multe din condițiile sau valorile citate anterior , poate, în practică să se

21-06-2012

bazeze pe condiții sau valori suplimentare celor care au fost menționate anterior. Antete, liste și numerotări incluse în cele de față sunt doar pentru a ușura explicațiile și ele nu sunt destinate a fi limitative.

[00100] Chiar dacă prezenta tematică a fost descrisă în detaliu cu referire la modalități specifice de realizare a acesteia, se va înțelege de către specialiștii din domeniu, după ce vor ajunge la înțelegerea celor de mai sus că pot avea loc modificări ale, variații ale și echivalențe ale unor astfel de modalități de realizare. În consecință, trebuie să fie înțeles că prezenta descoperire a fost prezentată numai pentru scopuri de exemplificare și nu de limitare și nu împiedică includerea unor astfel de modificări, variații și/sau adăugiri ale prezentei tematici după cum va fi cu ușurință evident specialiștilor din domeniu.

Revendicări

1. Metodă care are în componență:

determinarea, de către aplicația de manager de comutare executată de dispozitivul de procesare, a unei ponderi respective pentru fiecare dintr-o mulțime de reguli de comutare, fiecare regulă de comutare având în componență unul sau mai multe criterii utilizate pentru a genera un nivel recomandat de calitate pentru conținutul electronic, fiecare pondere descriind o fiabilitate a respectivei reguli de comutare; și

selectarea, de către aplicația de manager de comutare, a cel puțin unei reguli de comutare dintre mai multe reguli de comutare pentru a genera o recomandare, în care selectarea acelei cel puțin o regulă de comutare se bazează cel puțin parțial pe respectiva pondere a acelei cel puțin o regulă de comutare.

2. Metodă în conformitate cu revendicarea 1, care are de asemenea în componență:

determinarea, de către aplicația de manager de comutare executată de dispozitivul de procesare, a unui nivel de încredere respectiv pentru o recomandare respectivă generată de fiecare dintre mai multele reguli de comutare, în care respectivul nivel de încredere descrie o disponibilitate a datelor despre calitatea serviciului întrebuițate de către respectiva regulă de comutare,

în care selecția acelei cel puțin o regulă de comutare se bazează cel puțin parțial pe respectivul nivel de încredere al acelei cel puțin o regulă de comutare, și

în care respectivul nivel de încredere are de asemenea în componență o calitate a experienței utilizatorului dedusă din datele despre calitatea serviciului.

3. Metodă în conformitate cu revendicarea 2, în care determinarea respectivei ponderi pentru fiecare dintre mai multele reguli de comutare are în componență analizarea nivelelor de calitate recomandate generate întrebuițând respectiva regulă de comutare.

4. Metodă în conformitate cu revendicarea 3, în care analizarea istoricului nivelelor de calitate recomandate are în componență determinarea dacă istoricul

nivelelor de calitate recomandate include un număr de comutări-jos de urgență care depășesc un prag

5. Metodă în conformitate cu revendicarea 2, care are de asemenea în componență:

generarea pentru fiecare dintre mai multele reguli de comutare, de către aplicația de manager de comutare, a respectivei recomandări care are în componență nivelul de calitate recomandat și nivelul de încredere respectiv; și

determinarea, de către aplicația de manager de comutare, a unui nivel de calitate selectat pe baza respectivelor ponderi ale mulțimii de reguli de comutare și respectivele nivele de calitate și respectivele nivele de încredere ale recomandărilor.

6. Metodă în conformitate cu revendicarea 5, care are de asemenea în componență recuperarea, de către o aplicație de vizualizator executată de către dispozitivul de procesare, a uneia dintre mai multele randiții de la un furnizor de conținut, în care randiția recuperată are un nivel de calitate mai coborât decât sau egal cu nivelul de calitate selectat, în care mulțimea randițiilor au în componență mai multe copii ale unei resurse, fiecare copie a resursei fiind codată la un nivel de calitate diferit.

7. Metodă în conformitate cu revendicarea 6, în care un nivel de calitate respectiv pentru o randiție respectivă corespunde respectivei randiții care este codată întrebuițând o rată de biți respectivă.

8. Metodă în conformitate cu revendicarea 1, care are de asemenea în componență,

accesarea, de către aplicația de manager de comutare, a unui subset al mulțimii de reguli de comutare, subsetul având în componență una sau mai multe reguli de comutare de urgență; și

pentru fiecare dintre acea una sau acele mai multe reguli de comutare de urgență, generarea, de către aplicația de manager de comutare, a unei recomandări de urgență care să aibă în componență un nivel de calitate respectiv și un nivel de încredere de urgență; și

determinarea, de către aplicația de manager de comutare, dacă cel puțin un nivel de

încredere de urgență depășește un nivel de încredere prag și cel puțin una dintre:

determinarea respectivelor ponderi ale mulțimii de reguli de comutare și selectarea acelei cel puțin o regulă de comutare pe baza faptului că niciunul dintre nivelele de încredere de urgență nu depășește nivelul de încredere de urgență; sau

determinarea unui nivel de calitate selectat care corespunde recomandării de urgență asociate cu cea mai scăzută rată de biți și care are nivelul de încredere de urgență depășind nivelul de încredere de prag.

9. Metodă în conformitate cu revendicarea 1, în care respectiva pondere a fiecăreia dintre mai multele reguli de comutare este determinată pe baza a cel puțin uneia dintre actuala metrică de rată de biți, o metrică a lățimii de bandă, o metrică a fragmentelor de buffer și o metrică a cadrelor abandonate pe secundă ("DFPS").

10. Metodă în conformitate cu revendicarea 1, în care mulțimea de reguli de comutare au în componență cel puțin una dintre:

o regulă de lățime de bandă care descrie o lățime de bandă a unei conexiuni de rețea dintre un dispozitiv client, inclusiv dispozitivul de procesare și un furnizor de conținut care furnizează conținutul electronic;

o regulă de buffer de lățime de bandă care descrie lățimea de bandă a conexiunii de rețea și o minimă cantitate de conținut electronic stocat într-un buffer care este accesabil de către dispozitivul client;

o regulă a capabilităților hardware-ului care descrie una sau mai multe dintre durata de viață a bateriei, capacitatea de memorie sau puterea de procesare a dispozitivului client;

o regulă a utilizării conținutului care descrie modul în care este randat conținutul electronic pentru afișare sau pentru întrebuințare la dispozitivul client; și

o regulă de bufferare care descrie dacă una sau mai multe dintre rendiții au cauzat în timp golirea bufferului.

11. Mediu netranzitoriu care poate să fie citit pe calculator care încorporează codul de program executabil de către un dispozitiv de procesare, mediul netranzitoriu care poate să fie citit pe calculator având în componență:

cod de program pentru determinarea unei ponderi respective pentru fiecare regulă de comutare din multitudinea de reguli de comutare, fiecare regulă de comutare având în componență unul sau mai multe criterii întrebuintate pentru a genera un nivel de calitate recomandat pentru conținutul electronic, fiecare pondere descriind o fiabilitate a respectivei reguli de comutare; și

cod de program pentru selectarea a cel puțin unei reguli de comutare din mulțimea de reguli de comutare pentru a genera o recomandare, în care selectarea acelei cel puțin o regulă de comutare se bazează cel puțin parțial pe respectiva pondere a acelei cel puțin o regulă de comutare.

12. Mediu netranzitoriu care poate să fie citit pe calculator în conformitate cu revendicarea 11, care are de asemenea în componență

cod de program pentru generarea, cel puțin parțial, pe baza acelei cel puțin o regulă de comutare, recomandarea având în componență un nivel de calitate recomandat; și

cod de program pentru generarea unui nivel de calitate selectat care are o rată de biți mai scăzută decât sau egală cu o rată de biți recomandată care corespunde nivelului de calitate recomandat.

13. Mediu netranzitoriu care poate să fie citit pe calculator în conformitate cu revendicarea 12, în care cea cel puțin o regulă de comutare are în componență o regulă a cadrelor abandonate pe secundă ("DFPS") și în care codul de program pentru generarea recomandării are în componență codul de program pentru determinarea dacă o randiție a conținutului electronic care este randat este asociată cu un număr de cadre abandonate care depășește un număr prag de cadre abandonate.

14. Mediu netranzitoriu care poate să fie citit pe calculator în conformitate cu revendicarea 12, în care cea cel puțin o regulă de comutare are în componență o regulă de bufferare și în care codul de program pentru generarea recomandării are în componență codul de program pentru determinarea dacă una sau mai multe

rendiții ale conținutului electronic randat pentru afișare la un dispozitiv client au cauzat în timp golirea unui buffer care este accesibil de către dispozitivul client.

15. Mediu netranzitoriu care poate să fie citit pe calculator în conformitate cu revendicarea 12, în care cea cel puțin o regulă de comutare are în componență o regulă de buffer de lățime de bandă și în care codul de program pentru generarea recomandării are în componență cod de program pentru determinarea unei lățimi de bandă a unei conexiuni de rețea dintre un dispozitiv client și un server care furnizează conținutul electronic și o minimă cantitate de conținut electronic stocat într-un buffer care este accesibil pentru dispozitivul client.

16. Dispozitiv de calcul client care are în componență:

un procesor configurat pentru a executa instrucțiuni stocate într-un mediu netranzitoriu care poate să fie citit pe calculator care furnizează o aplicație de manager de comutare;

în care aplicația de manager de comutare are în componență unul sau mai multe module configurate pentru a îndeplini operațiuni compuse din:

determinarea unei ponderi respective pentru fiecare regulă de comutare din mulțimea de reguli de comutare, fiecare regulă de comutare având în componență unul sau mai multe criterii întrebuintate pentru a genera un nivel de calitate recomandat pentru conținutul electronic, fiecare pondere descriind o fiabilitate a respectivei reguli de comutare; și

selectarea a cel puțin unei reguli de comutare din mulțimea de reguli de comutare pentru a genera o recomandare, în care selectarea acelei cel puțin o regulă de comutare se bazează cel puțin parțial pe respectiva pondere a acelei cel puțin o regulă de comutare.

17. Dispozitiv de calcul client în conformitate cu revendicarea 16, în care aplicația de manager de comutare este configurată pentru a îndeplini operațiuni suplimentare care sunt compuse din:

determinarea unui nivel de încredere respectiv pentru o recomandare respectivă generată de fiecare regulă de comutare din mulțimea de reguli de comutare, în care nivelul de încredere respectiv descrie o disponibilitate a datelor despre calitatea serviciului întrebuintate de către respectiva regulă de comutare,

în care selectarea acelei cel puțin o regulă de comutare se bazează cel puțin în parte pe nivelul de încredere respectiv al acelei cel puțin o regulă de comutare, și în care nivelul de încredere respectiv are de asemenea în componență o calitate a experienței utilizatorului dedusă din datele despre calitatea serviciului.

18. Dispozitiv de calcul client în conformitate cu revendicarea 17, în care procesorul este configurat pentru a executa instrucțiuni adiționale stocate într-un mediu netranzitoriu care poate să fie citit pe calculator care furnizează o aplicație de vizualizator, în care aplicația de vizualizator are în componență unul sau mai multe module configurate pentru a îndeplini operații care sunt compuse din:

randarea pentru afișare a conținutului de conținut electronic care are un nivel de calitate respectiv;

analizarea datelor asociate cu randarea conținutului pentru a genera datele despre calitatea serviciului.

19. Dispozitiv de calcul client în conformitate cu revendicarea 16, având de asemenea în componență un dispozitiv de afișare configurabil de către procesor pentru a afișa conținutul electronic și în care acea cel puțin o regulă de comutare din mulțimea de reguli de comutare are în componență o regulă pentru utilizarea de conținut care descrie dacă conținutul electronic este randat pentru afișare pe ecran întreg la dispozitivul de afișare.

20. Dispozitiv de calcul client în conformitate cu revendicarea 16, având de asemenea în componență un dispozitiv de afișare configurabil de către procesor pentru a afișa conținutul electronic și în care acea cel puțin o regulă de comutare din mulțimea de reguli de comutare are în componență o regulă pentru utilizarea de conținut care descrie una sau mai multe caracteristici ale dispozitivului de afișare.

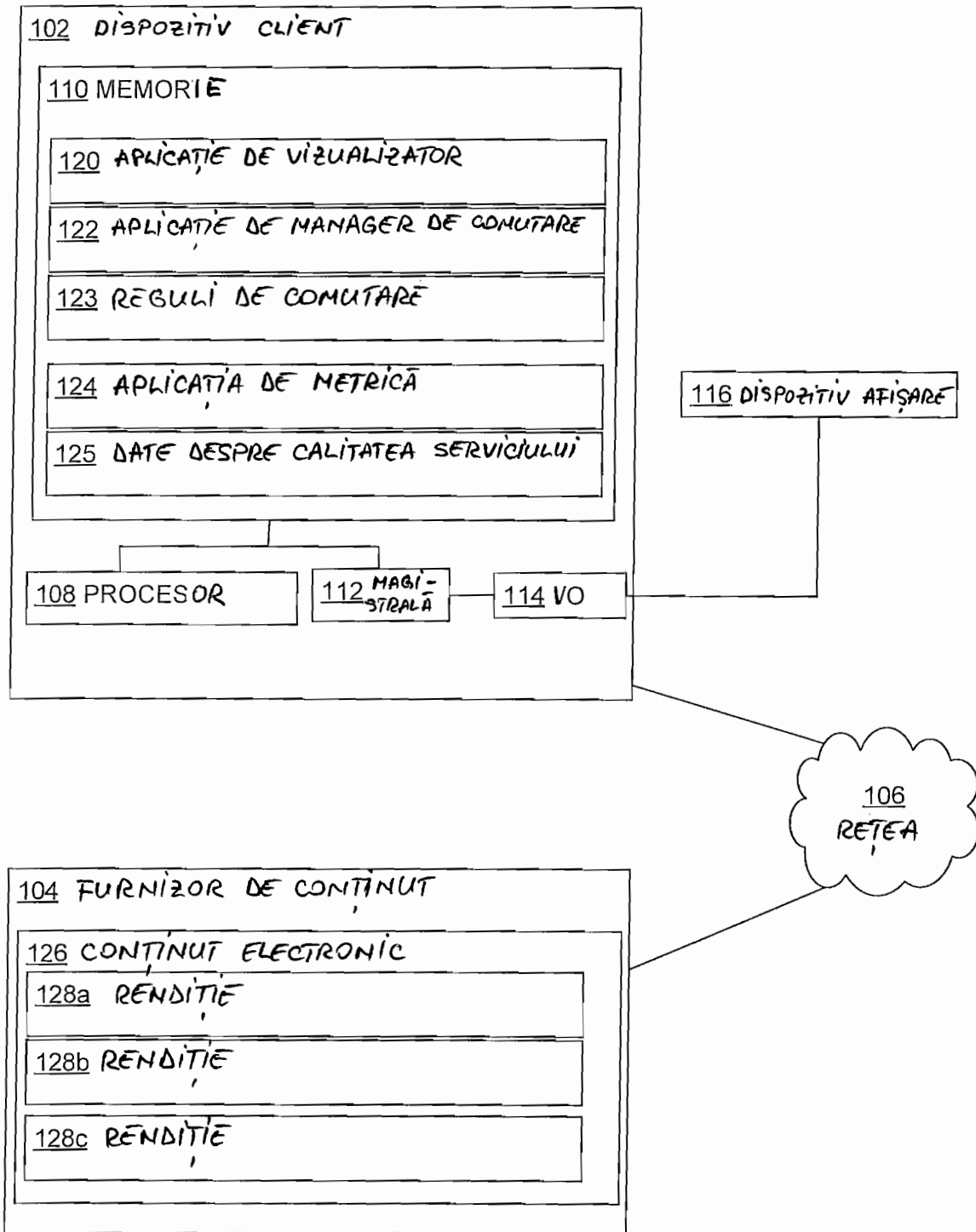


FIG. 1

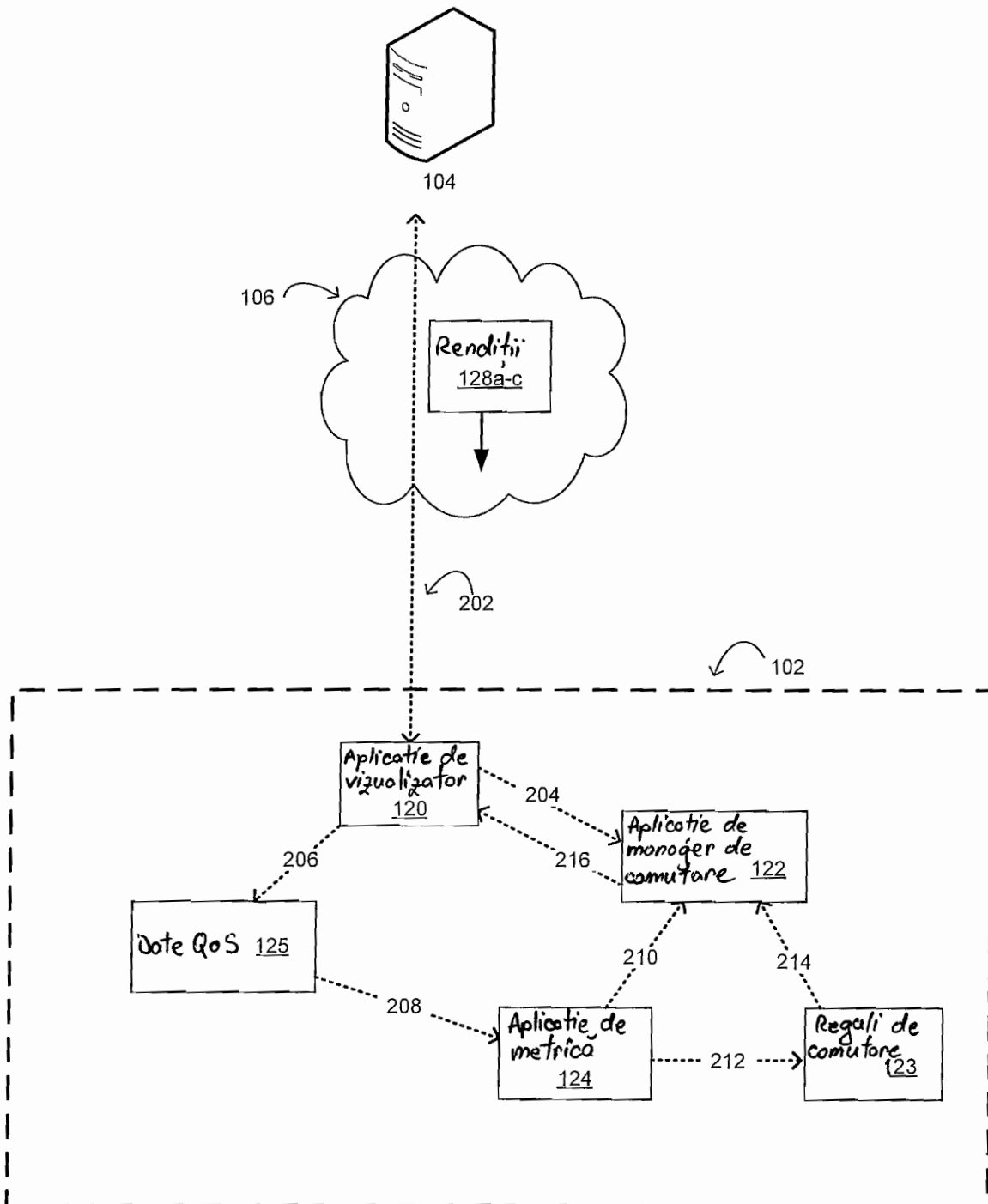


FIG. 2

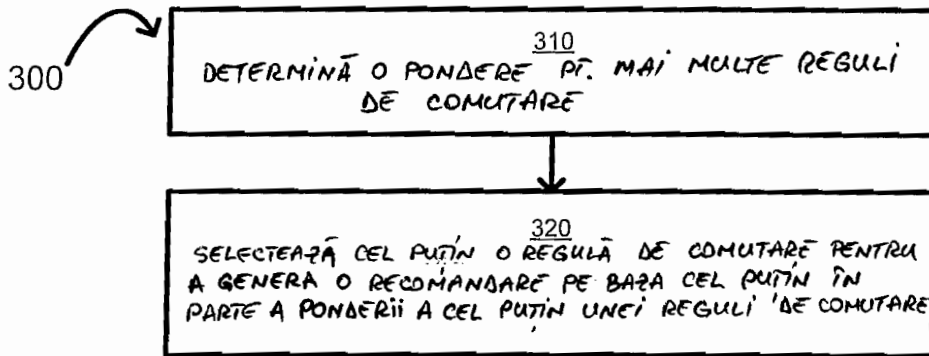


FIG. 3

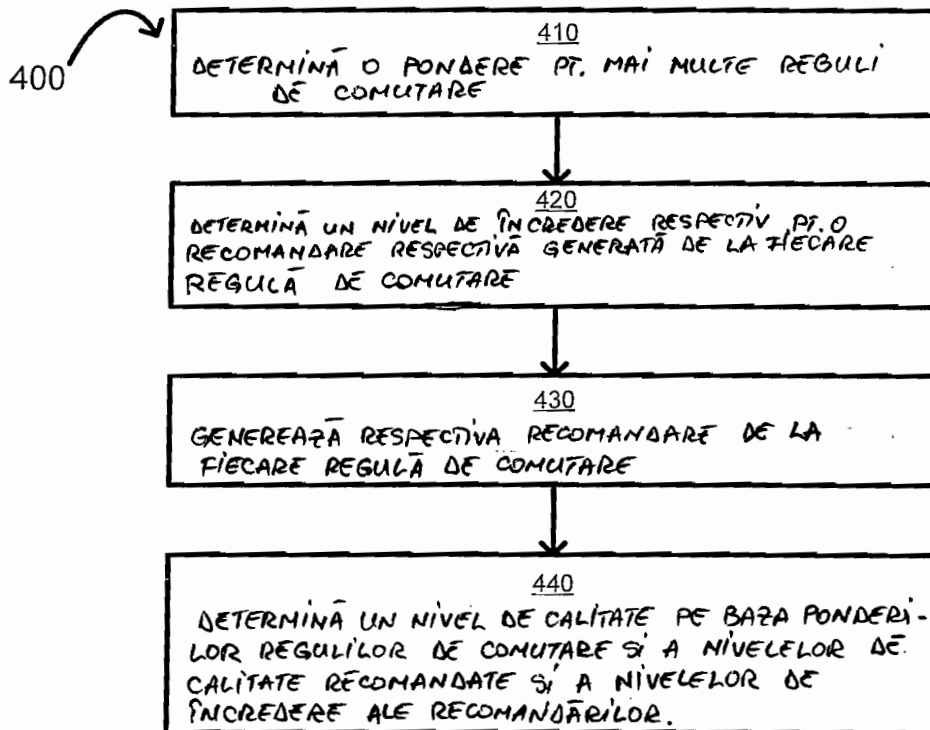


FIG. 4

500 ↗

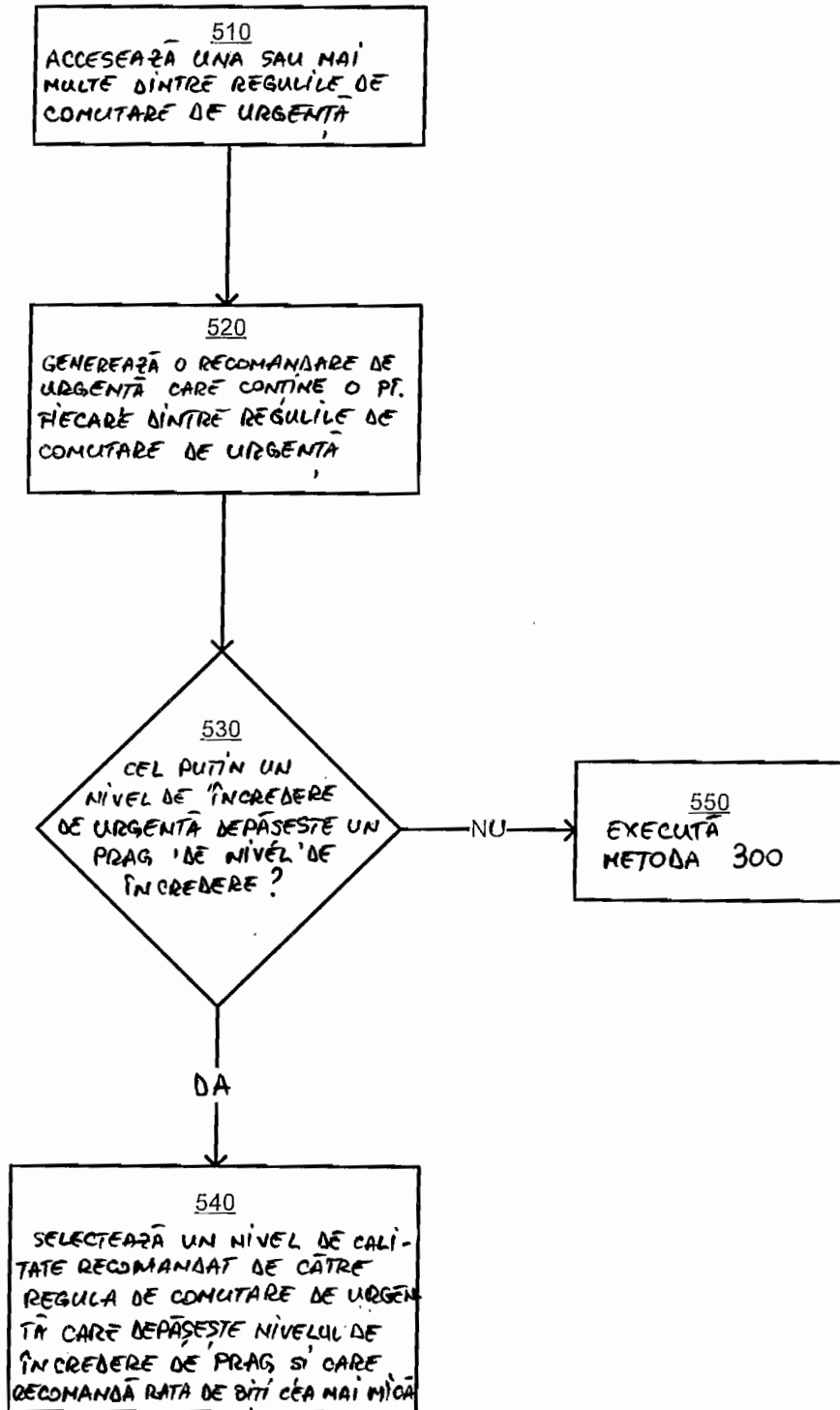


FIG. 5