

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3994057号

(P3994057)

(45) 発行日 平成19年10月17日(2007.10.17)

(24) 登録日 平成19年8月3日(2007.8.3)

(51) Int. Cl.

G06F 13/00 (2006.01)

F I

G06F 13/00 520C

G06F 13/00 540B

請求項の数 10 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2002-582582 (P2002-582582)	(73) 特許権者	390009531
(86) (22) 出願日	平成14年3月16日 (2002.3.16)		インターナショナル・ビジネス・マシー ズ・コーポレーション
(65) 公表番号	特表2004-523854 (P2004-523854A)		INTERNATIONAL BUSIN ESS MACHINES CORPO RATION
(43) 公表日	平成16年8月5日 (2004.8.5)		アメリカ合衆国10504 ニューヨーク 州 アーモンク ニュー オーチャード ロード
(86) 国際出願番号	PCT/EP2002/002947		
(87) 国際公開番号	W02002/084976	(74) 代理人	100086243
(87) 国際公開日	平成14年10月24日 (2002.10.24)		弁理士 坂口 博
審査請求日	平成15年10月28日 (2003.10.28)	(74) 代理人	100091568
(31) 優先権主張番号	01109563.5		弁理士 市位 嘉宏
(32) 優先日	平成13年4月18日 (2001.4.18)	(74) 代理人	100108501
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		弁理士 上野 剛史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エッジ・サーバ・コンピュータを選択する方法およびコンピュータ・システム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

クライアント・コンピュータにメディア・データを送信するために、第1のサーバ・コンピュータを選択する方法であって、

コンピュータ・ネットワーク内の、複数のサーバ・コンピュータから構成される第1組のサーバ・コンピュータを含む経路を介して、前記クライアント・コンピュータから第2のサーバ・コンピュータへ、要求をメディア要求であると識別する一意のシグニチャを有するhttp要求を送信するステップと、

前記第1組のサーバ・コンピュータ内のサーバ・コンピュータの少なくとも1つにおいて、前記http要求に前記一意のシグニチャがあるかどうかを検査し、前記一意のシグニチャが識別された場合は、前記第1組サーバ・コンピュータの前記少なくとも1つのサーバ・コンピュータを示す情報を前記http要求に付加するステップと、

前記第1組のサーバ・コンピュータの前記少なくとも1つのサーバ・コンピュータによって前記http要求に付加された前記情報に基づき、前記第2のサーバ・コンピュータにより、前記第1組のサーバ・コンピュータから前記第1のサーバ・コンピュータを選択するステップと

を含む方法。

## 【請求項2】

前記第2のサーバ・コンピュータは、前記クライアントに送信される前記データを参照するハイパーリンクを有するWebページを含むWebアプリケーション・サーバであり

10

20

、前記ハイパーリンクが一意的シグニチャを含み、さらに前記クライアントが前記ハイパーリンクを選択し、その後、Webブラウザが前記ハイパーリンクからhttp要求を生成するステップを含み、前記http要求が、メディア要求を識別する前記一意的シグニチャを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記第2のサーバ・コンピュータにおいて、

前記http要求に付加された前記情報を少なくとも一時的に記憶するステップと  
前記クライアントによる前記ハイパーリンクの選択にตอบสนองして、メディア要求仲介者に前記情報を提供するステップと  
をさらに含む、請求項2に記載の方法。

10

【請求項4】

前記メディア要求仲介者が、前記情報に基づいて前記第1のサーバ・コンピュータを選択する、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記第1組のサーバ・コンピュータ内の前記サーバ・コンピュータの少なくとも1つの品質重みを決定するステップと、

前記品質重みに基づき、前記第1組のサーバ・コンピュータから前記第1のサーバ・コンピュータを選択するステップと  
をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

20

前記第2のサーバ・コンピュータからメディア要求仲介者へ前記http要求に付加された前記情報を転送するステップと、

前記メディア要求仲介者において、前記第1組のサーバ・コンピュータ中のサーバ・コンピュータと同じ地理的/トポロジ的区域内にある第2組のサーバ・コンピュータの1組のURLを記憶するステップと、

前記メディア要求仲介者において、前記第1組のサーバ・コンピュータと前記第2組のサーバ・コンピュータの中から前記第1のサーバ・コンピュータを選択するために、前記第2組の前記サーバ・コンピュータの少なくとも1つの品質重みを決定するステップと

をさらに含む、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

30

前記第1組のサーバ・コンピュータのうち前記経路内で前記クライアントに最も近い前記サーバ・コンピュータと、前記第2組のサーバ・コンピュータのうち、前記クライアントに最も近い前記サーバ・コンピュータと同じ地理的/トポロジ的区域内にある複数のサーバ・コンピュータとからなる第1のグループについて、品質重みを決定するステップと

、  
前記第1のグループから、品質重みが事前定義した閾値より大きいサーバ・コンピュータの1つを選択するステップと、

前記第1のグループの品質重みがいずれも不十分である場合、前記第1組のサーバ・コンピュータのうち前記クライアントに2番目に近いサーバ・コンピュータと、前記第2組のサーバ・コンピュータのうち、前記クライアントに2番目に近いサーバ・コンピュータと同じ地理的/トポロジ的区域内にある複数のサーバ・コンピュータとからなる第2のグループについて、品質重みを決定するステップと

40

をさらに含む、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

以下の基準、すなわち、サーバ・コンピュータ上の前記データの可用性、前記サーバ・コンピュータ上で処理中のトランザクションの数、前記サーバ・コンピュータ上で使用中の処理リソースの百分比、および前記クライアントとの通信リンク中で使用可能な通信帯域幅の、1つまたは複数に基づいて前記品質重みが決定される、請求項1ないし7のいずれか一項に記載の方法。

【請求項9】

50

クライアントにデータを送信するために、複数のサーバ・コンピュータから第1のサーバ・コンピュータを選択するためのシステムであって、請求項1ないし8のいずれか一項による方法の各ステップを実行するように適合された手段を備えるシステム。

【請求項10】

汎用コンピュータにロードされたときに、請求項1ないし8のいずれか一項による前記各方法ステップをその汎用コンピュータに実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、データ通信の分野に関し、詳細には、遠隔地の保管場所にある、オーディオ、ビデオ、業務用情報を含む、デジタル情報にアクセスし、その情報をユーザ構内に伝えるための、データの配布およびストリーミングに関する。

10

【背景技術】

【0002】

国際公開W000/29990号は、クライアント/サーバ・コンピュータ・システムのネットワークにおいてメディア・コンテンツ・ファイルの配信を求める要求を処理する方法を開示している。この方法では、クライアントが発信元(origin)サーバに問合せを行って、メディア・コンテンツ・ファイルを記憶する、発信元(origin)サーバに関連するメディア・サーバを捜し出す。また、ネットワーク内のクライアントに近い地点に、ローカル・メディア・キャッシュが配置される。最初に、クライアントが発信元(origin)サーバに、メディア転送ファイル(MRF)の配信を要求することによって、メディア・コンテンツ・ファイルの配信を要求する。このメディア転送ファイルは、メディア・サーバからメディア・コンテンツ・ファイルを取得するための命令を指定する転送オブジェクトを含む。クライアントにメディア転送ファイルを配信する前に、メディア転送ファイルが遮断されてその中に含まれる命令が書き換えられ、その結果、クライアントがメディア・コンテンツ・ファイルを、メディア・サーバから直接ではなく、ローカル・メディア・キャッシュから取得する。

20

【0003】

米国特許第5,734,719号には、コンピュータ・ネットワークを介してデジタル情報にアクセスするためのシステムが記載されている。このシステムは、ネットワーク加入者がアクセスできるように地理的に配置されたマスタ・サーバを含む。その地理的位置およびネットワーク上の位置は、それが小売店であれ、同様のPOS(販売点)であれ、あるいはその他のエンド・ユーザの場所であれ、通信ネットワーク・システムおよびサブシステムのコストと、顧客構内に最も有効に対応するための可用性に依存する。また、コンテンツの送信および/または任意の製品の製造に先立ち、集中データベース認可を必要とするセキュリティ機構も提供される。

30

【0004】

新しいメディア・データは、イメージ、映画、音声、オーディオおよびビデオを組み込むことにより、従来のコンピュータ・データ形式を、人間とコンピュータが対話するためのより自然なデータ形式に拡張する。新しいメディア・データに伴う主要な問題の1つは、それが、ネットワークを介して、通例、膨大な量のコンテンツを転送することである。

40

【0005】

ストリーム・サーバは、ストリーミングされるすべてのデータが、そのストリーム・サーバ上にローカルで存在することを必要とする。レンダリング・クライアント(メディア・プレイヤー)への接続帯域幅は、少なくとも送信されるデータの性質に対応する要件を満たしていなければならない。このため、ストリーム・サーバは、いわゆるエッジ・サーバ(クライアントに至る接続経路中のネットワークの端部、「ラスト・マイル」とも呼ばれる)上に配置される。

【0006】

ストリーミング処理を開始するには、そのストリームを要求しているレンダリング側ク

50

クライアント（メディア・プレイヤー）に、ストリーミング・メタデータを提供する必要がある。このメタデータまたはメタファイルは、通常、少なくともストリーミングされるメディア・データの識別（キー）と、たとえば、ストリーム・サーバ・マシンのTCP/IPホスト名およびストリーム・サーバのソフトウェアが聴取するポートなど、そのストリーム・サーバの識別とを含む。

【0007】

ユーザが自分のクライアントへのメディアのストリーミングを望むとき、そのユーザは通常、Webブラウザによってユーザに提示される、Webページ上のメディアを識別するハイパーリンクを「クリック」する。Webブラウザは、そのメディアの識別情報を含むhttp要求を生成する。それに対する応答として、アプリケーション・サーバがクライアントのWebブラウザに、そのメディアのメタデータを送信する。その情報に基づき、Webブラウザは、通常、対応するメディア・プレイヤーを呼び出す。メディア・プレイヤーは、クライアント上に存在し、ネットワークからメタデータを受信し、ストリーム・サーバへの接続をネゴシエートし、そのデータの受信とレンダリングを並列で処理する任を負う。

10

【0008】

今日、ストリーミング技術を実現する方法では、メディア・プレイヤーは、通常、同じメーカーによって構築される、対応するストリーム・サーバからのストリームしかレンダリングできない。そうした独自開発のストリーム形式の例には、IBM Video Charger/Video Charger Player、アップルQuickTime、マイクロソフトMediaServer/MediaPlayer、リアル・ネットワークスG2 Server/Playerなどがある。

20

【0009】

従来技術のデータ転送プロトコル、特に、インターネットなどのコンピュータ・ネットワークを介したストリーミング・プロトコルに共通する問題は、ストリーミング処理を実施するために必要な帯域幅である。

【特許文献1】国際公開W000/29990号

【特許文献2】米国特許第5,734,719号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0010】

したがって、本発明の目的は、エッジ・サーバにコンテンツ・データを配布するための改善された方法およびコンピュータ・システムを提供し、特に、ストリーミング・サービスを要求するクライアントに対してトポロジ的に最も近くに位置する、エッジ・サーバまたは受け入れ可能な代替エッジ・サーバを選択することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の目的は、添付の独立請求項に記載する特徴によって達成される。それについては以下で言及する。本発明の他の有利な構成および実施形態は、それぞれの従属請求項に記載する。

40

【0012】

本発明は、クライアントがアプリケーション・サーバにストリーミングを求める要求を送信する際に接続される、エッジ・サーバの位置を決定できるようにする。この決定は、クライアントのhttp要求に、クライアントが、ダウンロードまたはストリーミングあるいはその両方用のファイルを選択するために連絡をつけるWebアプリケーション・サーバに至る途中で、メディア識別子を含む情報を付加することによって行われる。

【0013】

通常、Webアプリケーション・サーバは、クライアントが対応するURL（uniform resource locator）をクライアントのWebブラウザ・プログラムに入力することによって、クライアントから連絡を受け取る。クライアントとWebアプリケーション・サーバ

50

の間の接続は、複数のサーバ・コンピュータ・ノードを含む通信経路を確立することによって提供される。クライアントからWebアプリケーション・サーバに至る経路内における第1のサーバ・コンピュータ・ノードが、クライアントにトポロジ的に最も近いサーバであり、したがってそれが、そのクライアントにとって最高の性能と最短の待ち時間でストリーミング・サービスを提供する、効率のよいエッジ・サーバであると予想される。

【0014】

本発明の一実施形態では、このサーバ、すなわちクライアントからWebアプリケーション・サーバに至る経路内における第1のノードが、Webアプリケーション・サーバまたは関連するメディア要求仲介者によって、所望のファイルのダウンロードをそこから実施するサーバとして選択される。メディア要求仲介者からWebアプリケーション・サーバを経てクライアントに提供される対応するメタデータは、選択されたサーバを識別するデータを含む。

10

【0015】

別の好ましい実施形態では、メディア要求仲介者が、クライアントとWebアプリケーション・サーバの間の経路内における第1のサーバ・ノードと同じ地理的またはトポロジ的領域に位置する1組の代替サーバを含むファイルを有している。この場合、ダウンロードをそこから実施するサーバは、そのノード自体と同じ地理的/トポロジ的領域内にあるその1組のサーバを含むグループの中から選択される。

【0016】

このサーバのグループからの特定のサーバの選択は、そのグループにおけるそのサーバの相対的品質重み指数の決定に基づいて行われる。相対的品質重みは、以下の基準、すなわち、サーバ上での所望のメディアの可用性、処理中のトランザクション数、処理リソースの使用率、およびクライアントに至る通信経路内で利用可能な帯域幅のうちの1つまたは複数に基づいて決定することができる。

20

【0017】

別の好ましい実施形態では、クライアントからWebアプリケーション・サーバに至る経路内のその他のサーバ・コンピュータも、特定のサーバの選択に際して考慮に入れられる。さらに、これらの追加サーバのそれぞれがまた、関連する領域内サーバを有することができる、ダウンロードまたはストリーミングあるいはその両方の処理の実施に適したサーバを決定する際に、それらを考慮に入れることもできる。

30

【0018】

別の好ましい実施形態では、サーバ・コンピュータが異なるデータ形式のストリーム・サーバを含むことができる。そのサーバ・コンピュータ上で利用可能なメディアの形式が、要求元クライアントが必要とする形式と異なる場合でも、このサーバ・コンピュータを、選択対象のサーバ・コンピュータとすることができる。この場合、サーバ・コンピュータ上で利用可能なデータ形式は、「オン・ザ・フライ (on the fly)」で所望の形式に変換され、次いで、クライアントにストリーミングされる。

【0019】

本発明の具体的な適用分野は、移動通信であり、特に、UMTSなどのデジタル電話に関するものである。この場合、クライアントは、MP3プレイヤーを組み込んだ携帯電話、個人用デジタル補助装置、あるいは、無線インタフェースを備えるラップトップやパームトップ・コンピュータなどの携帯用コンピュータなど、任意のモバイル装置とすることができる。

40

【0020】

本発明の具体的な利点は、サーバをその品質重みに基づいて選択することにより、コンピュータ処理または帯域幅リソースあるいはその両方の分配に関して、コンピュータ・ネットワークの平衡が保たれることである。それによって、全体のシステム・スループットを最適化することができる。

【0021】

本発明を例示して説明するが、本発明は添付の図面中の各図によって限定されるもので

50

はない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

図1のコンピュータ・システムはクライアント1を有する。クライアント1はWebブラウザと、たとえばIBM Video Charger Playerなどのメディア・プレイヤー2を備える。

【0023】

クライアント1は、自分のWebブラウザを用い、エッジ・サーバES1、ES2、ES3、ES4および図1に示さないその他のエッジ・サーバを含むインターネットなどのコンピュータ・ネットワークを介して、Webアプリケーション・サーバ3に接続することができる。エッジ・サーバES1は、メディア・キャッシュ制御装置4、ストリーム・サーバ5およびキャッシュ6を備える。

10

【0024】

ストリーム・サーバは、クライアント1の対応するメディア・プレイヤー2をインタフェースするIBM Video Chargerとすることができる。ストリーミング処理はキャッシュ6から実施される。メディア・キャッシュ制御装置4は、ストリーム・サーバ5およびそのキャッシュ6の状況および動作を制御し分析する。

【0025】

特に、メディア・キャッシュ制御装置4は、現在のシステム状況を評価して、システムの負荷を示す品質重みを提供する。品質重みは、以下の基準、すなわち、キャッシュ6内の選択されたファイルの可用性、クライアント1への接続に利用可能な帯域幅、エッジ・サーバES1の処理リソースの使用率またはその他の基準あるいはその両方のうち1つまたは複数を含むことができる。

20

【0026】

さらに、エッジ・サーバES1は、エッジ・サーバES1の識別子ID1を記憶するためのメモリ7を備える。メモリ7にはフック8が結合される。

【0027】

エッジ・サーバのそれぞれは、クライアントとWebアプリケーション・サーバからのhttp要求と応答を受け渡す。クライアントからhttp要求が来るたびに、エッジ・サーバはフック8を呼び出し、このhttp要求を渡す。

【0028】

フックは、このhttp要求に、その要求をメディア要求であると識別する一意のシグニチャがあるかどうかを検査する。フックは、このシグニチャを識別すると、その識別子ID1をhttp要求に付加し、その要求をエッジ・サーバに戻す。エッジ・サーバは、次のエッジ・サーバES2・・・ESnがあれば、それにその要求を送信し、なければ、アプリケーション・サーバに送信する。

30

【0029】

クライアント1とWebアプリケーション・サーバ3の間の通信経路内にあるその他のエッジ・サーバES2、ES3、およびES4は、エッジ・サーバES1と同じまたは類似の構成のものである。

【0030】

図1のコンピュータ・システムは、選択されたメディア10を記憶するメディア・サーバ9をさらに含む。メディア・サーバ9は、メディア10を対応するエッジ・サーバにダウンロードするために、エッジ・サーバES1～ES4のいずれか1つに結合することができる。

40

【0031】

Webアプリケーション・サーバ3は、メディア要求仲介者11に結合される。メディア要求仲介者11は、クライアント1への所望のデータのストリーミング処理を実施するために、エッジ・サーバES1～ES4の1つまたは別のエッジ・サーバを選択する。メディア要求仲介者11によるこのサーバの選択に基づき、Webアプリケーション・サーバがクライアント1用のメタデータを生成する。

50

## 【 0 0 3 2 】

Webアプリケーション・サーバは、クライアント1とWebアプリケーション・サーバ3の間の通信経路内に含まれるエッジ・サーバの1つまたは複数を示すデータが付加されたクライアントのhttp要求を、少なくとも一時的に記憶するためのメモリ12を備える。

## 【 0 0 3 3 】

Webアプリケーション・サーバは、クライアント1がメディア10へのハイパーリンクをクリックするとき、このhttp要求によって呼び出されるサブレット14をさらに含む。

## 【 0 0 3 4 】

動作に際しては、クライアント1が、そのWebブラウザ・プログラムでWebページ13中のハイパーリンクをクリックし、インターネットを介してWebアプリケーション・サーバ3に所望のメディアを要求する。上記ですでに詳細に説明したように、Webブラウザは対応するhttp要求を生成し、その要求がエッジ・サーバES1～ES4を経由して経路指定され、その結果、それらのエッジ・サーバを含む通信経路ができる。

## 【 0 0 3 5 】

この通信経路が確立される際に、エッジ・サーバES1のフック8がhttp要求に、その識別子ID1を付加する情報を加える。同様に、その他のエッジ・サーバES2～ES4も、http要求に対応するデータを付加する。

## 【 0 0 3 6 】

したがって、その結果生じるhttp要求は、元のURLに識別子ID1～ID4を示すデータを加えたものからなる。

## 【 0 0 3 7 】

その後、クライアントのhttp要求中に含まれるすべての情報と共に、サブレット14が呼び出され、それが、少なくともその拡張子をメディア要求仲介者11に転送する。

## 【 0 0 3 8 】

メディア要求仲介者は、クライアント1に所望のファイル10をストリーミングするためのサーバとして適切なエッジ・サーバを選択するに当たって、様々な選択肢を有する。一選択肢は、インターネットを介して設定されたWebアプリケーション・サーバ3に至る通信経路内で、クライアント1に最も近いエッジ・サーバとしてエッジ・サーバES1を選択することである。

## 【 0 0 3 9 】

最も近いエッジ・サーバES1はまた、最大の帯域幅を提供すると想定される。エッジ・サーバES1の識別は、メディア要求仲介者が、各エッジ・サーバES1～ESn上で稼動するフックが提供する付加拡張子を分析することによって決定する。

## 【 0 0 4 0 】

メディア要求仲介者11は、この情報に基づき、クライアント1がストリーム・サーバにアクセスするのに必要なメタデータを生成する。メタデータはストリーム・サーバ5の完全なネットワーク・アドレス（たとえば、IPアドレスおよびポート）を含み、所望のメディア10へのアクセスのためのキーが、Webアプリケーション・サーバ3からクライアント1に提供される。

## 【 0 0 4 1 】

メタデータの受信に応答して、クライアント1がエッジ・サーバES1、詳細にはストリーム・サーバ5に接続し、ストリーミング処理を呼び出す。所望のメディア10がすでにキャッシュ6から入手可能な場合は、直ちにストリーミングを開始する。

## 【 0 0 4 2 】

そうでない場合は、最初に、メディア・サーバ9からエッジ・サーバES1のキャッシュ6へのファイル10のダウンロード処理を開始する必要がある。

## 【 0 0 4 3 】

10

20

30

40

50

あるいは、メディア要求仲介者はまた、サブレット14が提供する拡張子によって識別されるその他のエッジ・サーバES2～ES4を考慮に入れることもできる。いずれにしても、メディア要求仲介者11は、対応するエッジ・サーバES1～ES4のメディア・キャッシュ制御装置4によって提供される品質重みを評価して、最適なエッジ・サーバを選択する。

【0044】

たとえば、エッジ・サーバES2は、すでにそのキャッシュ6にメディア10を含んでいるが、そのメディア10がエッジ・サーバES1のキャッシュ6からは利用できないことがある。この場合、エッジ・サーバES1の方がクライアントにより近くても、ES2がすでに必要なデータを有しているため、エッジ・サーバES2の品質重みはエッジ・サーバES1の品質重みより大きい。

10

【0045】

同様に、他の理由で、メディア要求仲介者によって、エッジ・サーバES2または別のエッジ・サーバが選択されることがある。たとえば、エッジ・サーバES1に過負荷がかかっている、エッジ・サーバES1のストリーム・サーバ5がダウンしている、あるいは必要なデータ形式を備えていないなどの理由である。

【0046】

図2に、本発明の別の好ましい実施形態を示す。図中、類似の要素は同じ参照番号で表す。図2のコンピュータ・システムのエッジ・サーバES1は、追加のメディア・キャッシュ制御装置15、ストリーム・サーバ16およびキャッシュ17を備える。ストリーム・サーバ16は、ストリーム・サーバ5と異なる形式をストリーミングすることができる。この場合もやはり、エッジ・サーバES1は、メモリ7およびフック8を備える。

20

【0047】

前述の実施形態の場合と同じく、フック8は、クライアント1が提供するhttp要求に拡張子を提供して、エッジ・サーバES1の識別子ID1を示す情報を付加する働きをする。

【0048】

第2の階層レベルでは、エッジ・サーバES1はメディア・エッジ制御装置18を備え、それが個々のストリーム・サーバ5および16のメディア・キャッシュ制御装置4および15と交信する。

30

【0049】

さらに、このコンピュータ・システムはエッジ・サーバES1a、ES1b、ES1c、ES1dを含み、それらは、エッジ・サーバES1と同じ地理的/トポロジ的領域または区域19に位置している。同様に、その他のエッジ・サーバES2～ES4を、それぞれの領域または区域内にある、対応する追加のエッジ・サーバに関連付けることもできる。

【0050】

この状況は、メディア要求仲介者11が保管するデータベース20に反映される。データベース20は、各領域または区域のエッジ・サーバをグループ化する。たとえば、領域19の場合、データベース20は、エッジ・サーバES1を追加のエッジ・サーバES1a～ES1dに割り当てる。データベース20は、その他のエッジ・サーバES2～ES4について同様のエントリを含むことができる。

40

【0051】

メディア要求仲介者11は、サブレット14から拡張子を取得すると、クライアント1とWebアプリケーション・サーバ3の間の経路内における第1のエッジ・サーバ、すなわちエッジ・サーバES1を識別する。次のステップで、メディア要求仲介者11は、データベース20に問い合わせ、エッジ・サーバES1と同じ地理的/トポロジ的領域19に位置する追加のエッジ・サーバES1a～ES1dを識別する。

【0052】

さらに、メディア要求仲介者11は、領域19の、それぞれのエッジ・サーバ・グルー

50



プのメディア・キャッシュ制御装置またはメディア・エッジ制御装置あるいはその両方から、相対的品質重みを取得する。メディア要求仲介者11は、このエッジ・サーバ・グループから最高の品質重みを提供するストリーム・サーバを選択する。

【0053】

このエッジ・サーバ・グループ中のストリーム・サーバの最高品質重みが、たとえば、それが事前定義された閾値を下回るなどの理由で、不十分である場合、メディア要求仲介者11は、次のエッジ・サーバES2と、図2に示さない関連する領域内の追加のエッジ・サーバ・グループに対して同等の処理を実施して、十分な品質重みを有するストリーム・サーバを探索する。

【0054】

このプロセスの結果、メディア要求仲介者11がWebアプリケーション・サーバ3にストリーム・サーバのアドレスを返し、それに基づいてクライアント1用のメタデータが生成される。

【0055】

図2の実施形態では、メディア要求仲介者11は、たとえば、エッジ・サーバES1をストリーム・サーバ16と一緒に選択することもできる。それは、ストリーミングされる実際のメディアが、ストリーム・サーバ5の形式でストリーム・サーバ5のキャッシュにしか存在せず、その形式がクライアント側のメディア・プレイヤー2に必要な形式と互換性をもたない場合であっても可能である。というのは、エッジ・サーバES1が、ストリーム・サーバ16によって提供されるデータをメディア・プレイヤー2に必要な形式に変換するための変換プログラムを備えているからである。

【0056】

この変換は、メディア・エッジ制御装置に対応するメッセージを用いて、メディア要求仲介者によって開始される。この例では、ストリーム・サーバ16のキャッシュから取り出された要求メディアが変換され、変換後のメディアがストリーム・サーバ5のキャッシュに記憶される。その後、ストリーム・サーバ5を指し示すメタファイルが生成され、ストリーム・サーバ5からメディア・プレイヤーにそのメディアがストリーミングされることになる。

【0057】

次に、図3に関して、本発明の方法の好ましい実施形態をより詳細に説明する。ステップ1で、クライアントが、メディア・オブジェクト(たとえば、メディア・ファイル)へのハイパーリンクを含むWebページに接続する。ステップ2で、クライアントがハイパーリンクをクリックして、メディアを選択する。

【0058】

ステップ3で、Webブラウザが、メディア要求の一意のシグニチャを含むhttp要求を生成する。

【0059】

ステップ4は、以下のステップ5、6、7を含むFor-Nextループである。

【0060】

すべてのエッジ・サーバ1~nについて、  
エッジ・サーバESmにhttp要求を渡す。  
エッジ・サーバESmでフックを呼び出す。  
フックのメディア要求シグニチャの有無を検査する。  
(ステップ5)

【0061】

ステップ6で、メディア要求シグニチャの有無が決定される。メディア要求シグニチャがある場合は、ステップ7で、http要求にエッジ・サーバESmのIDが付加され、mを増分してステップ5に戻る。そうでない場合は、mがn以下である間、直接mを増分し、ステップ5に戻る。

【0062】

10

20

30

40

50

ステップ8で、http要求がWebアプリケーション・サーバに到達する。次にステップ9で、Webアプリケーション・サーバがサブレットを呼び出し、URLおよびエッジ・サーバの拡張子をサブレットに渡す。

【0063】

ステップ10で、サブレットがURLの拡張子にアクセスし、ステップ11でその拡張子をメディア要求仲介者に提供する。

【0064】

ステップ12で、メディア要求仲介者は、拡張子に基づいて、可能なエッジ・サーバの品質重みを決定する。可能なエッジ・サーバとは、クライアントとWebページの間の通信経路内における第1のエッジ・サーバ、すなわち、エッジ・サーバES1もしくはエッジ・サーバES1の領域内グループのうちのエッジ・サーバまたはエッジ・サーバES2～ES4もしくはエッジ・サーバES2～ES4の対応する領域内グループの1つあるいはその両方である。

10

【0065】

ステップ13で、メディア要求仲介者は、ステップ12で決定した品質重みに基づき、適切なエッジ・サーバを選択する。

【0066】

選択されたエッジ・サーバに基づき、ステップ14で対応するメディア・データが生成され、ステップ15でそれがクライアントに送信される。

【0067】

クライアントは、ステップ160で、メタデータ中に示されるエッジ・サーバに接続し、ストリーミングを開始するためのキーをエッジ・サーバに提供する。ステップ17で、ストリーミングを実際に開始する。

20

【0068】

定義

1. クライアント・コンピュータにデータを送信するために、第1のサーバ・コンピュータを選択する方法。この方法は以下のステップを含む。

- コンピュータ・ネットワーク内の経路を介して第2のサーバ・コンピュータにアクセスする。この経路は第1組のサーバ・コンピュータを含む。

- 第2のサーバ・コンピュータ上にあるリソースのロケータに、第1組のサーバ・コンピュータのうち少なくとも1つのサーバ・コンピュータを示す情報を付加する。このリソースは、その識別子の一部として一意のシグニチャを含む。

- ロケータに付加された情報に基づき、第1のサーバ・コンピュータを選択する。

30

【0069】

2. 第2のサーバ・コンピュータが、クライアントに送信されるデータを参照するハイパーリンクを有するWebページを含むWebアプリケーション・サーバであり、ハイパーリンクが一意のシグニチャを含む、定義1の方法。この方法はさらに、クライアントがハイパーリンクを選択し、その後、Webブラウザがこのハイパーリンクからhttp要求を生成するステップを含む。このhttp要求は、メディア要求を識別する一意のシグニチャを含む。

40

【0070】

3. 以下のステップをさらに含む、定義1または2の方法。

- 第2のサーバ・コンピュータ上にあるロケータに付加された情報を、少なくとも一時的に記憶する。

- クライアントによるハイパーリンクの選択に応答して、メディア要求仲介者にその情報を提供する。

【0071】

4. メディア要求仲介者が、情報に基づいて、第1のサーバ・コンピュータを選択する、定義1、2または3のいずれか一項の方法。

【0072】

50

5. 以下のステップをさらに含む、前述の定義 1 ないし 4 のいずれか一項の方法。

- 経路内のサーバ・コンピュータの少なくとも 1 つの品質重みを決定する。
- 品質重みに基づき、第 1 組のサーバ・コンピュータから第 1 のサーバ・コンピュータを選択する。

【 0 0 7 3 】

6. 以下のステップをさらに含む、前述の定義 1 ないし 5 のいずれか一項の方法。

- 第 1 組のサーバ・コンピュータ中のサーバ・コンピュータと同じ地理的/トポロジ的区域内にある、第 2 組のサーバ・コンピュータの 1 組のロケータを記憶する。
- 第 1 のサーバ・コンピュータを選択するために、その第 2 組のサーバ・コンピュータの少なくとも 1 つの品質重みを決定する。

10

【 0 0 7 4 】

7. 以下のステップをさらに含む、前述の定義 1 ないし 6 のいずれか一項の方法。

- メディア要求仲介者に情報を提供する。この情報は、第 1 組のサーバ・コンピュータのうち経路内における第 1 のノードであるサーバ・コンピュータを示す。
- その情報に基づいて、経路内における第 1 のサーバ・コンピュータ・ノードと、第 2 組のサーバ・コンピュータのうちそのサーバ・コンピュータ・ノードに属するサーバ・コンピュータについて、品質重みを決定する。
- 経路内における第 1 のサーバ・コンピュータ・ノードおよびその 1 組の第 2 のサーバ・コンピュータを含むグループから、品質重みが事前定義した閾値より大きいサーバ・コンピュータの 1 つを選択する。
- 第 1 のグループの品質重みがどれも不十分である場合、経路内の第 2 のサーバ・コンピュータ・ノードの品質重みを決定する。

20

【 0 0 7 5 】

8. 以下の基準の 1 つまたは複数に基づいて品質重みが決定される、前述の定義 1 ないし 7 のいずれか一項の方法。それらの基準は、サーバ・コンピュータ上のデータの可用性、サーバ・コンピュータ上で処理中のトランザクション数、サーバ・コンピュータ上で使用中の処理リソースの百分比、クライアントとの通信リンク中で使用可能な通信帯域幅である。

【 0 0 7 6 】

9. ストリーム・サーバ ( 5、16 )、およびクライアント ( 1 ) にストリーミングされるデータを記憶またはバッファするあるいはその両方を行う記憶手段 ( 6、17 ) と、サーバ・コンピュータの識別子を記憶する手段 ( 7 ) と、クライアントが提供するロケータに情報を付加する手段 ( 8 ) とを含み、その情報が識別子を示すサーバ・コンピュータ・システム。

30

【 0 0 7 7 】

10. あるストリーム形式から別の形式にデータを変換する手段をさらに含む、定義 9 のサーバ・コンピュータ・システム。

【 0 0 7 8 】

11. Web アプリケーション・サーバ ( 3 ) およびメディア要求仲介者 ( 11 ) を備えるコンピュータ・システム。この Web アプリケーション・サーバは、クライアント ( 1 ) にストリーミングされるメディア ( 10 ) を参照するハイパーリンクを有する Web ページ ( 13 )、およびコンピュータ・ネットワーク中のクライアントと Web アプリケーション・サーバの間の通信経路内における第 1 のノードを示す情報を少なくとも一時的に記憶する手段 ( 12 ) と、クライアントによるそのハイパーリンクの選択時に、メディア要求仲介者にその情報を提供する手段 ( 14 ) と、その情報に基づいてクライアントにデータをストリーミングするためのストリーム・サーバを選択する手段 ( 20 ) とを含む。

40

【 0 0 7 9 】

12. クライアントにデータを送信するために、複数のサーバ・コンピュータから第 1 のサーバ・コンピュータを選択するシステム。このシステムは、前述の定義 1 ないし 8 の

50

いずれか一項による方法の各ステップを実行するように適合された手段を備える。

【0080】

13. コンピュータ上でそのプログラムを走らせるときに定義1ないし8のいずれか一項による方法を実施するためのソフトウェア・コード部分を含む、データ処理システムで実行するためのデータ処理プログラム。

【0081】

14. コンピュータ上でそのプログラムを走らせるときに定義1ないし8のいずれか一項による方法をコンピュータに実施させるコンピュータ可読プログラム手段を含む、コンピュータ使用可能媒体上に記憶されるコンピュータ・プログラム製品。

【図面の簡単な説明】

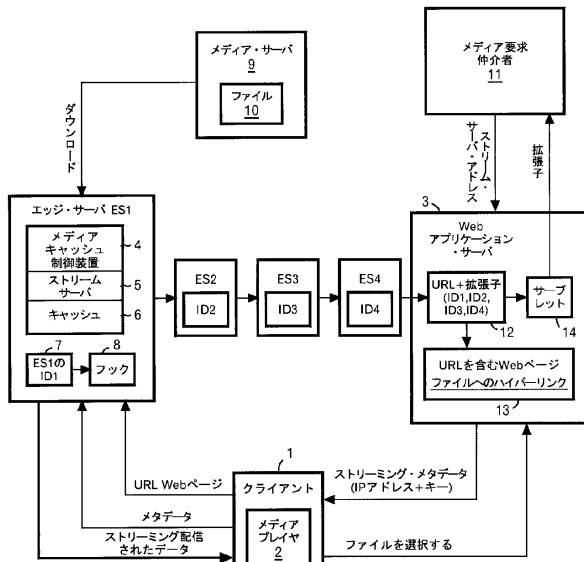
【0082】

【図1】本発明によるコンピュータ・システムの第1の実施形態を示す構成図である。

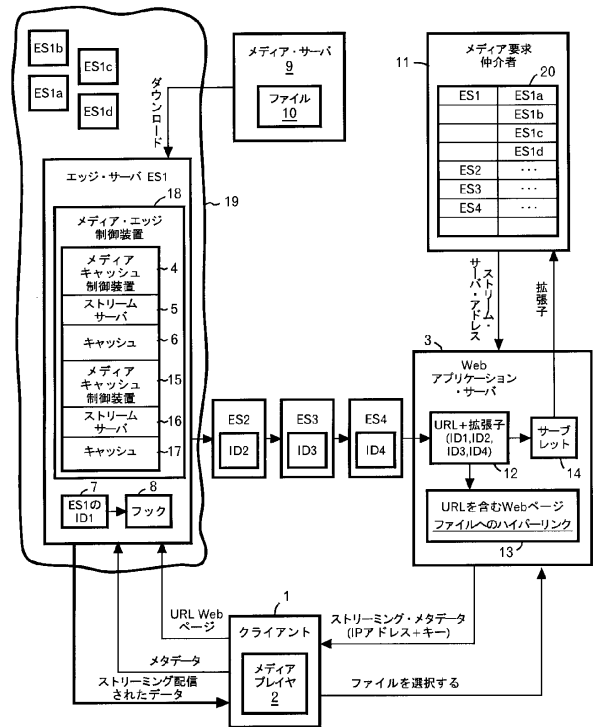
【図2】本発明によるコンピュータ・システムの第2の実施形態を示す構成図である。

【図3】本発明の方法を示す実施形態である。

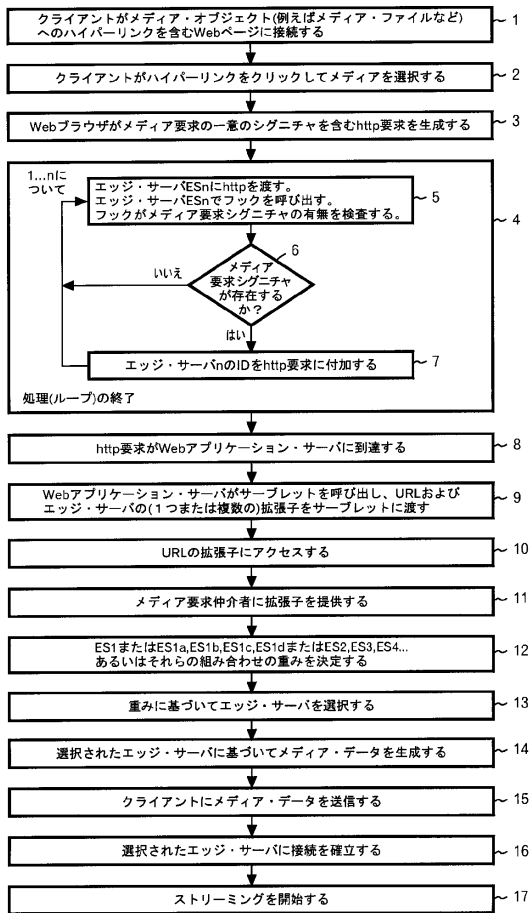
【図1】



【図2】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 ブライター、ゲルト  
ドイツ 7 2 2 1 8 ヴィルトベルク アム・ゲンスベルク 3 1
- (72)発明者 ブリュクマン、ヴィンフリート  
ドイツ 7 1 1 5 5 アルトドルフ グロイトヴェク 1 6 / 1
- (72)発明者 シュミット、ベルハルト  
ドイツ 7 1 0 6 3 シンデルフィンゲン パルクシュトラーセ 1 0
- (72)発明者 ヴァーグナー、ヘンドリック  
ドイツ 7 0 5 6 3 シュトゥットガルト ヴェルトシュトラーセ 2 1 A

審査官 西出 隆二

- (56)参考文献 特表2002-530749(JP,A)  
特開2001-007844(JP,A)