

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4108486号
(P4108486)

(45) 発行日 平成20年6月25日(2008.6.25)

(24) 登録日 平成20年4月11日(2008.4.11)

(51) Int.Cl.		F I
HO4L 12/46	(2006.01)	HO4L 12/46 I O O R
GO6F 13/00	(2006.01)	HO4L 12/46 B
		GO6F 13/00 5 2 O C

請求項の数 16 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2003-1640 (P2003-1640)	(73) 特許権者	000227205
(22) 出願日	平成15年1月8日(2003.1.8)		NECインフロンティア株式会社
(65) 公開番号	特開2004-215116 (P2004-215116A)		神奈川県川崎市高津区北見方2丁目6番1号
(43) 公開日	平成16年7月29日(2004.7.29)	(74) 代理人	100088812
審査請求日	平成17年12月13日(2005.12.13)		弁理士 ▲柳▼川 信
		(72) 発明者	椎名 操
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		審査官	矢頭 尚之
		(56) 参考文献	特開平10-198642 (JP, A)
			特開平09-218842 (JP, A)
			特開平10-312365 (JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 IPルータ、通信システム及びそれに用いる帯域設定方法並びにそのプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のクライアント装置を、少なくともコンテンツの供給元のオリジンサーバと、前記オリジンサーバから供給されるコンテンツの複写先の複数のミラーサーバとにネットワークを介して接続させるためのルーティング情報を格納するIP(Internet Protocol)ルーティングテーブルと、前記IPルーティングテーブルに基づいて受信パケットのIPルーティングを行うIPルーティング機能とを含むIPルータであって、

前記クライアント装置との間の特定のポート番号のパケットに関するコネクションを終端して前記コンテンツのリクエスト情報を取得する手段と、取得したリクエスト情報に該当するオリジンサーバに前記複数のミラーサーバが存在するか否かを確認する手段と、前記複数のミラーサーバが存在する場合にそれらのミラーサーバの中から前記リクエストに最適なサーバを選択するための指標となる情報と前記ルーティング情報とに基づいて前記最適なサーバを選択する手段と、選択された最適なサーバに接続して前記コンテンツを取得する手段と、取得したコンテンツを前記クライアント装置に転送する手段と、前記IPルーティングテーブルの変化からネットワークポロジの変化を検出する手段と、前記ネットワークポロジの変化を検出した時に前記最適なサーバの選択基準を変更する手段と、前記選択基準の変更に伴うトラヒックの変化に応じてサービスクラス毎の帯域設定を変更する手段とを有することを特徴とするIPルータ。

【請求項2】

前記最適なサーバを選択するための指標となる情報は、各サーバ毎の運転/停止状態、

R T T (R o u n d - T r i p T i m e)、スループットの情報のうちの少なくとも一つであることを特徴とする請求項 1 記載の I P ルータ。

【請求項 3】

前記最適なサーバを選択する手段は、過去のアクセス実績を加味して前記最適なサーバを選択することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の I P ルータ。

【請求項 4】

前記最適なサーバを選択する指標となる各サーバ毎の情報の取得を目的としたヘルスチェックを、前記 I P ルーティングテーブルの変化を認識した時に行うことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか記載の I P ルータ。

【請求項 5】

前記トラヒックの変化状況の監視を予め設定された一定時間行う手段を含み、

前記帯域設定を変更する手段は、前記トラヒックの変化状況の監視結果に応じて前記サービスクラス毎の帯域設定を変更することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか記載の I P ルータ。

【請求項 6】

複数のクライアント装置と、少なくともコンテンツの供給元のオリジンサーバと、前記オリジンサーバから供給されるコンテンツの複写先の複数のミラーサーバと、前記複数のクライアント装置を前記オリジンサーバと前記複数のミラーサーバとにネットワークを介して接続させるためのルーティング情報を格納する I P (I n t e r n e t P r o t o c o l) ルーティングテーブルと、前記 I P ルーティングテーブルに基づいて受信パケットの I P ルーティングを行う I P ルーティング機能とを含む I P ルータとからなる通信システムであって、

前記 I P ルータは、前記クライアント装置との間の特定のポート番号のパケットに関するコネクションを終端して前記コンテンツのリクエスト情報を取得する手段と、取得したリクエスト情報に該当するオリジンサーバに前記複数のミラーサーバが存在するか否かを確認する手段と、前記複数のミラーサーバが存在する場合にそれらのミラーサーバの中から前記リクエストに最適なサーバを選択するための指標となる情報と前記ルーティング情報とに基づいて前記最適なサーバを選択する手段と、選択された最適なサーバに接続して前記コンテンツを取得する手段と、取得したコンテンツを前記クライアント装置に転送する手段と、前記 I P ルーティングテーブルの変化からネットワークポロジの変化を検出する手段と、前記ネットワークポロジの変化を検出した時に前記最適なサーバの選択基準を変更する手段と、前記選択基準の変更に伴うトラヒックの変化に応じてサービスクラス毎の帯域設定を変更する手段とを有することを特徴とする通信システム。

【請求項 7】

前記最適なサーバを選択するための指標となる情報は、各サーバ毎の運転 / 停止状態、R T T (R o u n d - T r i p T i m e)、スループットの情報のうちの少なくとも一つであることを特徴とする請求項 6 記載の通信システム。

【請求項 8】

前記最適なサーバを選択する手段は、過去のアクセス実績を加味して前記最適なサーバを選択することを特徴とする請求項 6 または請求項 7 記載の通信システム。

【請求項 9】

前記最適なサーバを選択する指標となる各サーバ毎の情報の取得を目的としたヘルスチェックを、前記 I P ルーティングテーブルの変化を認識した時に行うことを特徴とする請求項 6 から請求項 8 のいずれか記載の通信システム。

【請求項 10】

前記 I P ルータは、前記トラヒックの変化状況の監視を予め設定された一定時間行う手段を含み、

前記帯域設定を変更する手段は、前記トラヒックの変化状況の監視結果に応じて前記サービスクラス毎の帯域設定を変更することを特徴とする請求項 6 から請求項 9 のいずれか記載の通信システム。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

複数のクライアント装置を、少なくともコンテンツの供給元のオリジンサーバと、前記オリジンサーバから供給されるコンテンツの複写先の複数のミラーサーバとにネットワークを介して接続させるためのルーティング情報を格納する IP (Internet Protocol) ルーティングテーブルと、前記 IP ルーティングテーブルに基づいて受信パケットの IP ルーティングを行う IP ルーティング機能とを含む IP ルータに用いる帯域設定方法であって、

前記クライアント装置との間の特定のポート番号のパケットに関するコネクションを終了して前記コンテンツのリクエスト情報を取得するステップと、取得したリクエスト情報に該当するオリジンサーバに前記複数のミラーサーバが存在するか否かを確認するステップと、前記複数のミラーサーバが存在する場合にそれらのミラーサーバの中から前記リクエストに最適なサーバを選択するための指標となる情報と前記ルーティング情報とに基づいて前記最適なサーバを選択するステップと、選択された最適なサーバに接続して前記コンテンツを取得するステップと、取得したコンテンツを前記クライアント装置に転送するステップと、前記 IP ルーティングテーブルの変化からネットワークポロジの変化を検出するステップと、前記ネットワークポロジの変化を検出した時に前記最適なサーバの選択基準を変更するステップと、前記選択基準の変更に伴うトラヒックの変化に応じてサービスクラス毎の帯域設定を変更するステップとを有することを特徴とする帯域設定方法。

10

【請求項 1 2】

前記最適なサーバを選択するための指標となる情報は、各サーバ毎の運転 / 停止状態、RTT (Round - Trip Time)、スループットの情報のうちの少なくとも一つであることを特徴とする請求項 1 3 記載の帯域設定方法。

20

【請求項 1 3】

前記最適なサーバを選択するステップにおいて、過去のアクセス実績を加味して前記最適なサーバを選択することを特徴とする請求項 1 1 または請求項 1 2 記載の帯域設定方法。

【請求項 1 4】

前記最適なサーバを選択する指標となる各サーバ毎の情報の取得を目的としたヘルスチェックを、前記 IP ルーティングテーブルの変化を認識した時に行うことを特徴とする請求項 1 1 から請求項 1 3 のいずれか記載の帯域設定方法。

30

【請求項 1 5】

前記トラヒックの変化状況の監視を予め設定された一定時間行うステップを含み、前記帯域設定を変更するステップにおいて、前記トラヒックの変化状況の監視結果に応じて前記サービスクラス毎の帯域設定を変更することを特徴とする請求項 1 1 から請求項 1 4 のいずれか記載の帯域設定方法。

【請求項 1 6】

複数のクライアント装置を、少なくともコンテンツの供給元のオリジンサーバと、前記オリジンサーバから供給されるコンテンツの複写先の複数のミラーサーバとにネットワークを介して接続させるためのルーティング情報を格納する IP (Internet Protocol) ルーティングテーブルと、前記 IP ルーティングテーブルに基づいて受信パケットの IP ルーティングを行う IP ルーティング機能とを含む IP ルータ内のコンピュータに実行させるプログラムであって、

40

前記クライアント装置との間の特定のポート番号のパケットに関するコネクションを終了して前記コンテンツのリクエスト情報を取得する処理と、取得したリクエスト情報に該当するオリジンサーバに前記複数のミラーサーバが存在するか否かを確認する処理と、前記複数のミラーサーバが存在する場合にそれらのミラーサーバの中から前記リクエストに最適なサーバを選択するための指標となる情報と前記ルーティング情報とに基づいて前記最適なサーバを選択する処理と、選択された最適なサーバに接続して前記コンテンツを取得する処理と、取得したコンテンツを前記クライアント装置に転送する処理と、前記 IP

50

ルーティングテーブルの変化からネットワークポロジの変化を検出する処理と、前記ネットワークポロジの変化を検出した時に前記最適なサーバの選択基準を変更する処理と、前記選択基準の変更に伴うトラヒックの変化に応じてサービスクラス毎の帯域設定を変更する処理とを含むことを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はIPルータ、通信システム及びそれに用いる帯域設定方法並びにそのプログラムに関し、特にインターネットにおけるミラーサーバ選択で変化するトラヒックの制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、インターネットにおいては、コンテンツあるいはプログラムを提供するサーバがダウンしても、そのサーバによるサービスが停止しないように、そのサーバが提供するコンテンツあるいはプログラムの内容を常に同期しておいて、そのサーバの故障時に交代するバックアップ用のサーバが設けられることがある。

【0003】

サーバがコンテンツを提供する場合、あるいはサーバからプログラムをダウンロードする場合、1台のサーバからのみの提供またはダウンロードでは、そのサーバに負荷がかかるとともに、効率が悪くなるため、同一内容を提供またはダウンロード可能なサーバを複数台設置することがある。

【0004】

この場合、元となるサーバはオリジンサーバと呼ばれ、オリジンサーバから提供またはダウンロード可能な内容（コンテンツあるいはプログラム等）に同期しているサーバがミラーサーバと呼ばれている。上記のように、複数のミラーサーバが設置されている場合、クライアント側からの要求（コンテンツあるいはプログラム等）に適したサーバを、複数のミラーサーバの中から最適サーバを選択するために最適サーバ選択装置が設けられることがある（例えば、特許文献1、2参照）。

【0005】

【特許文献1】

特開平10-312365号公報

【特許文献2】

特開2001-331398号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来のインターネットでは、複数のミラーサーバの中から選択するために最適サーバ選択装置が設置されている場合、最適サーバ選択装置が他の装置とは独立した装置であるため、最適サーバ選択装置がネットワークポロジの変化を直接知る手段がない。

【0007】

したがって、ネットワークポロジに変化があった場合においても、最適なサーバを選択するためには最適サーバを選択するための指標となる各サーバ毎の運転/停止状態、RTT(Round-Trip Time)、スループット等の情報を取得するためのヘルスチェックを定期的に行い、そのチェック結果を選択基準に反映させていく必要がある。

【0008】

しかしながら、サーバへのヘルスチェックが定期的に行われると、そのヘルスチェックによるトラヒックがネットワークを圧迫してしまうという問題がある。また、最適サーバ選択装置がネットワークポロジの変化を知ることができ、その変化に応じて最適サーバの選択基準が変更されることでトラヒックが変化してルート毎に必要な帯域が変わっても、ルーティング処理がその変化に即座に対応することができない。

【0009】

10

20

30

40

50

そこで、本発明の目的は上記の問題点を解消し、帯域設定をダイナミックに変更することができ、ネットワークポロジの変化時の最適サーバの選択基準の変更に伴うトラヒックの変化に対応するルーティング処理を即座に行うことができるIPルータ、通信システム及びそれに用いる帯域設定方法最適サーバ選択方法並びにそのプログラムを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明によるIPルータは、複数のクライアント装置を、少なくともコンテンツの供給元のオリジンサーバと、前記オリジンサーバから供給されるコンテンツの複写先の複数のミラーサーバとにネットワークを介して接続させるためのルーティング情報を格納するIP (Internet Protocol) ルーティングテーブルと、前記IPルーティングテーブルに基づいて受信パケットのIPルーティングを行うIPルーティング機能とを含むIPルータであって、

10

前記クライアント装置との間の特定のポート番号のパケットに関するコネクションを終了して前記コンテンツのリクエスト情報を取得する手段と、取得したリクエスト情報に該当するオリジンサーバに前記複数のミラーサーバが存在するか否かを確認する手段と、前記複数のミラーサーバが存在する場合にそれらのミラーサーバの中から前記リクエストに最適なサーバを選択するための指標となる情報と前記ルーティング情報とに基づいて前記最適なサーバを選択する手段と、選択された最適なサーバに接続して前記コンテンツを取得する手段と、取得したコンテンツを前記クライアント装置に転送する手段と、前記IPルーティングテーブルの変化からネットワークポロジの変化を検出する手段と、前記ネットワークポロジの変化を検出した時に前記最適なサーバの選択基準を変更する手段と、前記選択基準の変更に伴うトラヒックの変化に応じてサービスクラス毎の帯域設定を変更する手段とを備えている。

20

【0011】

本発明による通信システムは、複数のクライアント装置と、少なくともコンテンツの供給元のオリジンサーバと、前記オリジンサーバから供給されるコンテンツの複写先の複数のミラーサーバと、前記複数のクライアント装置を前記オリジンサーバと前記複数のミラーサーバとにネットワークを介して接続させるためのルーティング情報を格納するIP (Internet Protocol) ルーティングテーブルと、前記IPルーティングテーブルに基づいて受信パケットのIPルーティングを行うIPルーティング機能とを含むIPルータとからなる通信システムであって、

30

前記IPルータは、前記クライアント装置との間の特定のポート番号のパケットに関するコネクションを終了して前記コンテンツのリクエスト情報を取得する手段と、取得したリクエスト情報に該当するオリジンサーバに前記複数のミラーサーバが存在するか否かを確認する手段と、前記複数のミラーサーバが存在する場合にそれらのミラーサーバの中から前記リクエストに最適なサーバを選択するための指標となる情報と前記ルーティング情報とに基づいて前記最適なサーバを選択する手段と、選択された最適なサーバに接続して前記コンテンツを取得する手段と、取得したコンテンツを前記クライアント装置に転送する手段と、前記IPルーティングテーブルの変化からネットワークポロジの変化を検出する手段と、前記ネットワークポロジの変化を検出した時に前記最適なサーバの選択基準を変更する手段と、前記選択基準の変更に伴うトラヒックの変化に応じてサービスクラス毎の帯域設定を変更する手段とを備えている。

40

【0012】

本発明による帯域設定方法は、複数のクライアント装置を、少なくともコンテンツの供給元のオリジンサーバと、前記オリジンサーバから供給されるコンテンツの複写先の複数のミラーサーバとにネットワークを介して接続させるためのルーティング情報を格納するIP (Internet Protocol) ルーティングテーブルと、前記IPルーティングテーブルに基づいて受信パケットのIPルーティングを行うIPルーティング機能とを含むIPルータに用いる帯域設定方法であって、

50

前記クライアント装置との間の特定のポート番号のパケットに関するコネクションを終端して前記コンテンツのリクエスト情報を取得するステップと、取得したリクエスト情報に該当するオリジンサーバに前記複数のミラーサーバが存在するか否かを確認するステップと、前記複数のミラーサーバが存在する場合にそれらのミラーサーバの中から前記リクエストに最適なサーバを選択するための指標となる情報と前記ルーティング情報とに基づいて前記最適なサーバを選択するステップと、選択された最適なサーバに接続して前記コンテンツを取得するステップと、取得したコンテンツを前記クライアント装置に転送するステップと、前記IPルーティングテーブルの変化からネットワークポロジの変化を検出するステップと、前記ネットワークポロジの変化を検出した時に前記最適なサーバの選択基準を変更するステップと、前記選択基準の変更に伴うトラヒックの変化に応じてサービスクラス毎の帯域設定を変更するステップとを備えている。

10

【0013】

本発明によるプログラムは、複数のクライアント装置を、少なくともコンテンツの供給元のオリジンサーバと、前記オリジンサーバから供給されるコンテンツの複写先の複数のミラーサーバとにネットワークを介して接続させるためのルーティング情報を格納するIP(Internet Protocol)ルーティングテーブルと、前記IPルーティングテーブルに基づいて受信パケットのIPルーティングを行うIPルーティング機能とを含むIPルータ内のコンピュータに実行させるプログラムであって、

前記クライアント装置との間の特定のポート番号のパケットに関するコネクションを終端して前記コンテンツのリクエスト情報を取得する処理と、取得したリクエスト情報に該当するオリジンサーバに前記複数のミラーサーバが存在するか否かを確認する処理と、前記複数のミラーサーバが存在する場合にそれらのミラーサーバの中から前記リクエストに最適なサーバを選択するための指標となる情報と前記ルーティング情報とに基づいて前記最適なサーバを選択する処理と、選択された最適なサーバに接続して前記コンテンツを取得する処理と、取得したコンテンツを前記クライアント装置に転送する処理と、前記IPルーティングテーブルの変化からネットワークポロジの変化を検出する処理と、前記ネットワークポロジの変化を検出した時に前記最適なサーバの選択基準を変更する処理と、前記選択基準の変更に伴うトラヒックの変化に応じてサービスクラス毎の帯域設定を変更する処理とを含むことを特徴とする。

20

【0014】

すなわち、本発明のIPルータは、IP(Internet Protocol)アドレスによるルーティング機能に加え、オペレータによって設定された特定のポート番号のパケットに関してクライアントとのコネクションを終端してURL(Uniform Resource Locator)等のリクエスト情報を取得する機能と、取得したURL等のリクエスト情報が複数のミラーサーバに対応している場合にRTT(Round-Trip Time)等を考慮してリクエストに最適なサーバを選択する機能と、最適なサーバと接続してコンテンツを取得する機能、取得したコンテンツをクライアントに転送する機能と、ネットワークポロジが変更されたことをIPルーティングテーブルの変化等によって認識しかつ最適なサーバを選択する際にこれらの変化を考慮する機能とを有し、ルーティング機能に、最適なサーバの選択基準の変更によるトラヒックの変化に応じてルート毎の帯域設定変更を行うQoS(Quality of Service)制御部を備えている。

30

40

【0015】

本発明のIPルータでは、これらの機能を有することによって、従来の技術にあるIPルータと最適サーバ選択装置の持つ接続されたクライアント・サーバ・ネットワーク間のデータパケットのIPルーティング動作、クライアントからミラーサーバを持つサーバに対するコンテンツ配信要求が出された場合に最適なサーバを選択し、選択したサーバからコンテンツを取得してクライアントに転送する動作を一台の装置で実現するだけでなく、ネットワーク全体に係る動的変化を監視する機能と連携しての最適サーバ選択を実現するとともに、その最適サーバ選択の変更によるトラヒックの変化に応じてルート毎の帯域設

50

定を変更している。

【0016】

これによって、ネットワークトポロジの変更やトラフィックの変動に追従して最適なサーバを選択する機能を持ち、ネットワークトポロジの変化時の最適サーバの選択基準の変更に伴うトラフィックの変化に対応してルート毎の必要帯域を変更する機能を持つことを特徴とするIPルータの実現が可能となる。

【0017】

より具体的に説明すると、本発明のIPルータはネットワークから見てクライアント側に位置し、オリジンサーバやミラーサーバとはネットワークを介して接続されている。クライアントからオリジンサーバに対してコンテンツの取得要求が出された場合、従来のルータの技術ではクライアントとオリジンサーバとの間でコネクションが確立され、コンテンツが配信される。

10

【0018】

これに対して、本発明のIPルータを使用した場合、クライアントとIPルータとの間でコネクションを確立し、IPルータがクライアントからURLを取得する。IPルータは取得したURLに該当するオリジンサーバのミラーサーバが存在するか否かを確認し、存在する場合に、それらのサーバの中からスループット等の指標を基に最適なサーバを選択して接続し、そのサーバからコンテンツを取得してクライアントに転送する。

【0019】

本発明のIPルータでは、ネットワークのトポロジ変化がIPルータの持つIPルーティングテーブルの変化によって認識可能なことに着目し、最適サーバ選択機能をIPルータに内蔵することで、IPルーティングテーブルを参照する機能を付加し、ネットワークトポロジの変化を自動でリアルタイムに認識することを可能とし、最適サーバの選択指標への反映を実現し、その選択指標への反映に応じてルート毎の帯域設定を変えようとしたものである。

20

【0020】

また、IPルータと最適サーバ選択装置とを組合わせて使用した場合、接続による通信効率の悪化が避けられず、高性能化が困難であること、トータルでの小型化及び低コスト化が困難である等の課題も多い。そこで、本発明のIPルータでは、一体化することで効率よく高性能な最適サーバ選択機能及びIPルーティング機能を実現している。

30

【0021】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の第1の実施例による通信システムの構成を示すブロック図である。図1において、本発明の第1の実施例による通信システムは最適サーバ選択機能を持つIP(Internet Protocol)ルータ1と、クライアント装置2-1~2-m(mは正の整数)と、コンテンツあるいはプログラム等の提供元のオリジンサーバ3と、オリジンサーバ3の提供内容が複製されたミラーサーバ4-1~4-n(nは正の整数)と、IPルータ1とオリジンサーバ3とミラーサーバ4-1~4-nとを相互に接続するネットワーク100とから構成されている。

40

【0022】

この図1を参照して本発明の第1の実施例による通信システムの通信イメージ、特にIPルータ1の通信イメージ及びIPルータ1のネットワーク内での位置付けについて説明する。

【0023】

IPルータ1はネットワーク100から見てクライアント装置2-1~2-m側に位置し、オリジンサーバ3及びミラーサーバ4-1~4-nとはネットワーク100を介して接続されている。

【0024】

クライアント装置2-1~2-mからオリジンサーバ3に対してコンテンツ(またはプロ

50

グラム)の取得要求が出された場合、従来のルータの技術ではクライアント装置2-1~2-mとオリジンサーバ3との間でコネクションが確立され、コンテンツが配信される(図1の200参照)。

【0025】

それに対して、IPルータ1を使用した場合、クライアント装置2-1~2-mとIPルータ1との間でコネクションを確立させ(図1の201参照)、IPルータ1がクライアント装置2-1~2-mからURL(Uniform Resource Locator)を取得する。

【0026】

IPルータ1はクライアント装置2-1~2-mから取得したURLに該当するオリジンサーバ3のミラーサーバ4-1~4-nが存在するか否かを確認し、ミラーサーバ4-1~4-nが存在する場合、それらのミラーサーバ4-1~4-nの中からスループット等の指標を基に最適なサーバを選択して接続する(図1の202参照)。

【0027】

IPルータ1は接続したミラーサーバ4-1~4-nからコンテンツを取得し(図1の203参照)、そのコンテンツをクライアント装置2-1~2-mに転送する(図1の204参照)。

【0028】

図2は図1のIPルータ1の構成を示すブロック図である。図2において、IPルータ1はクライアント側インタフェース(IF)部11-1~11-mと、サーバ側インタフェース(IF)部12-1~12-nと、IPルーティング機能部13と、IPルーティングテーブル14と、プロキシ機能部15と、最適サーバ選択機能部16と、サーバURLリスト17と、サーバ監視機能部18と、記録媒体19とから構成されている。

【0029】

クライアント側インタフェース部11-1~11-mはクライアント装置2-1~2-mに接続し、クライアント装置2-1~2-mとの間のデータの送受を司る。サーバ側インタフェース部12-1~12-nはオリジンサーバ3及びミラーサーバ4-1~4-n(ネットワーク100)に接続し、オリジンサーバ3及びミラーサーバ4-1~4-nとの間のデータの送受を司る。

【0030】

IPルーティング機能部13は受信パケットのIPルーティング機能と、オペレータによって設定された特定のポート番号向けのパケットをリダイレクトする機能と、サービスクラス毎の帯域設定等を制御するQoS(Quality of Service)制御部13aとを備えている。IPルーティングテーブル14はIPルーティングのための情報を格納する。

【0031】

プロキシ機能部15はクライアント装置2-1~2-mからのコネクションを終端してクライアント装置2-1~2-mからURLを取得し、クライアント装置2-1~2-mの代理として最適サーバに接続し、要求されたコンテンツを取得してクライアント装置2-1~2-mへ転送する。

【0032】

最適サーバ選択機能部16はプロキシ機能部15から通知されたURLに対応するサーバ(オリジンサーバ3)にミラーサーバ4-1~4-nが存在するかを確認し、存在する場合にそれらサーバ群の中からRTT(Round-Trip Time)等の指標から最適なサーバを選択する。

【0033】

サーバURLリスト17には装置内のファイル及びDNS(Domain Name System)サーバ(図示せず)から取得したURLで示されるコンテンツの位置情報を保持するオリジンサーバ3及びミラーサーバ4-1~4-nのリストを格納されている。

【0034】

10

20

30

40

50

サーバ監視機能部 18 はサーバ URL リスト 17 に登録されているオリジンサーバ 3 及びミラーサーバ 4 - 1 ~ 4 - n 各々に対するヘルスチェック及びオリジンサーバ 3 及びミラーサーバ 4 - 1 ~ 4 - n 各々の負荷情報等を取得し、それらの情報（運転 / 停止状態、R T T (R o u n d - T r i p T i m e)、スループット等の情報）を最適サーバ選択機能部 16 に提供する。

【 0 0 3 5 】

記録媒体 19 は上記の各部の動作を実現するためのプログラムを格納しており、そのプログラムは IP ルータ 1 の主たる構成要素であるコンピュータ（図示せず）で実行可能なものである。

【 0 0 3 6 】

ここで、IP ルータ 1 はクライアント側インタフェース部 11 - 1 ~ 11 - m と、サーバ側インタフェース部 12 - 1 ~ 12 - n と、IP ルーティング機能部 13 と、IP ルーティングテーブル 14 とからなる IP ルータと、プロキシ機能部 15 と、最適サーバ選択機能部 16 と、サーバ URL リスト 17 と、サーバ監視機能部 18 とからなる最適サーバ選択装置とを一体化したものである。

【 0 0 3 7 】

IP ルータ 1 においては IP ルーティング機能部 13 とプロキシ機能部 15 とを接続することで、従来の IP ルータ及び最適サーバ選択装置を接続してデータパケットの転送を行うのと同等の機能を実現している。この場合、IP ルーティング機能部 13 とプロキシ機能部 15 との接続については、クライアント側インタフェース部 11 - 1 ~ 11 - m またはサーバ側インタフェース部 12 - 1 ~ 12 - n を介して IP ルータと最適サーバ選択装置とが接続されるのと同等のデータバスで接続する方法と、パケットデータの一部（ヘッダ部等）を簡略すること、またはパケットデータをパラレルで転送すること等によって高速化を可能とした内部データバスで接続する方法等がある。

【 0 0 3 8 】

また、IP ルータ 1 においては IP ルーティングテーブル 14 とサーバ監視機能部 18 とを接続することで、サーバ監視機能部 18 が IP ルーティングテーブル 14 の内容として経路情報及びルーティングメトリック [帯域幅、コミュニケーションコスト、遅延、ポップカウント、負荷、M T U (M a x i m u m T r a n s m i s s i o n U n i t)、パスコスト、信頼性等の値] を参照することを可能としている。

【 0 0 3 9 】

これを実現する方法としては、IP ルーティングテーブル 14 を格納しているメモリをデュアルポートメモリとし、このメモリに IP ルーティング機能部 13 とサーバ監視機能部 18 とをデータバスにて接続することで、IP ルーティングテーブル 14 に対するサーバ監視機能部 18 からのアクセスを可能とする方法、あるいは IP ルーティング機能部 13 とサーバ監視機能部 18 からアクセス可能なメモリとをデータバスにて接続し、そのメモリに常に最新の IP ルーティングテーブル 14 の情報を書込んでおく機能を具備することで、サーバ監視機能部 18 から最新の IP ルーティングテーブル 14 の情報を参照可能とする方法等がある。

【 0 0 4 0 】

さらに、IP ルータ 1 においては IP ルーティング機能部 13 とサーバ監視機能部 18 とを接続することで、従来の IP ルータ及び最適サーバ選択装置を接続して IP パケットの転送を行うのと同等の機能を実現している。この場合、IP ルーティング機能部 13 とサーバ監視機能部 18 との接続については、クライアント側インタフェース部 11 - 1 ~ 11 - m またはサーバ側インタフェース部 12 - 1 ~ 12 - n を介して IP ルータと最適サーバ選択装置とが接続されるのと同等のデータバスで接続する方法と、パケットデータの一部（ヘッダ部等）を簡略すること、またはパケットデータをパラレルで転送すること等によって高速化を可能とした内部データバスで接続する方法等がある。

【 0 0 4 1 】

図 3 は図 1 のクライアント装置 2 - 1 ~ 2 - m からオリジンサーバ 3 へデータ配信リクエ

10

20

30

40

50

ストを送信した場合のIPルータ1の動作を示すフローチャートである。これら図1～図3を参照して、IPルータ1に接続されたクライアント装置2-1～2-mから、IPルータ1にネットワーク100を介して接続配置されているオリジンサーバ3に対してコンテンツ配信リクエストを送信した場合の動作について説明する。尚、図3に示す処理はIPルータ1のコンピュータが記録媒体19のプログラムを実行することで実現される。

【0042】

IPルータ1に接続されたクライアント装置2-1～2-mから、IPルータ1にネットワーク100を介して接続配置されているオリジンサーバ3に対してコンテンツ配信リクエストを送信されてきた場合、IPルータ1はクライアント側インタフェース部11-1～11-mを介してIPルーティング機能部13がこのリクエストデータの packets を受信する。

10

【0043】

ここで、IPルーティング機能部13には受信した packets がオペレータによって設定された packets [HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) 等] であるかを確認し(図3ステップS1)、それに該当する場合(図3ステップS2)、プロキシ機能部15へリダイレクトする(図3ステップS3)。

【0044】

この機能によって、IPルーティング機能部13はオペレータによって設定された packets (HTTP等)を受信した場合にプロキシ機能部15へリダイレクトし、設定されたものでない場合にIPルーティングテーブル14を参照して通常のIPルーティング処理だけを行う(図3ステップS2, S9)。

20

【0045】

プロキシ機能部15はIPルーティング機能部13からリダイレクトされてきた packets を受取ると、クライアント装置2-1～2-mからの接続を終端し、リダイレクトされてきた packets からURLを取得して最適サーバ選択機能部16へと通知する(図3ステップS4)。

【0046】

最適サーバ選択機能部16はサーバ監視機能部18から得られる各サーバ(オリジンサーバ3及びミラーサーバ4-1～4-n)に対するヘルスチェック結果から受信したURLに最適なサーバをサーバURLリスト17の中から選択し、プロキシ機能部15へと通知する(図3ステップS5)。

30

【0047】

プロキシ機能部15は通知された情報を基にIPルーティング機能部13及びサーバ側インタフェース部12-1～12-nを介して最適なサーバへ接続し、クライアント装置2-1～2-mから要求されたコンテンツを取得する(図3ステップS6)。

【0048】

プロキシ機能部15は取得したコンテンツをIPルーティング機能部13及びクライアント側インタフェース部11-1～11-mを介してクライアント装置2-1～2-mへ転送し(図3ステップS7, S8)、動作を終了する。

【0049】

40

図4は図2の最適サーバ選択機能部16がプロキシ機能部15から取得したURLから最適なサーバを選択する動作及びIPルーティング機能部13の帯域設定の動作を示すフローチャートである。これら図1と図2と図4とを参照して、最適サーバ選択機能部16がプロキシ機能部15から取得したURLから最適なサーバを選択する動作及びそれに伴うIPルーティング機能部13の帯域設定の動作について説明する。

【0050】

この場合、最適サーバ選択機能部16はサーバ監視機能部18からの情報及びサーバURLリスト17を基に各URLに最適なサーバを選択する。尚、図4に示す処理はIPルータ1のコンピュータが記録媒体19のプログラムを実行することで実現される。

【0051】

50

サーバ監視機能部 18 はサーバ URL リスト 17 または IP ルーティング機能部 13 及びサーバ側インタフェース部 12 - 1 ~ 12 - n を介して外部の DNS サーバ等からオリジンサーバ 3 及びミラーサーバ 4 - 1 ~ 4 - n の位置情報を取得する (図 4 ステップ S 11)。

【 0052】

サーバ監視機能部 18 は取得したオリジンサーバ 3 及びミラーサーバ 4 - 1 ~ 4 - n の位置情報を基に、ヘルスチェック等によって各サーバの運転 / 停止状態、スループット等を認識し、それらの情報を最適サーバ選択機能部 16 へ通知する (図 4 ステップ S 12)。サーバ監視機能部 18 は取得したオリジンサーバ 3 及びミラーサーバ 4 - 1 ~ 4 - n の位置情報を基に、サーバ URL リスト 17 を更新する (図 4 ステップ S 13)。

10

【 0053】

この後、最適サーバ選択機能部 16 はサーバ監視機能部 18 が IP ルーティングテーブル 14 の変化からネットワークポロジの変化を検出すると (図 4 ステップ S 14)、最適サーバの選択基準を変更し、QoS 制御部 13a にトラヒックの変化を通知する (図 4 ステップ S 15)。QoS 制御部 13a は最適サーバ選択機能部 16 からトラヒックの変化が通知されると、そのトラヒックの変化に応じてサービスクラス毎の帯域設定を変更する (図 4 ステップ S 16)。

【 0054】

IP ルータ 1 では上記の動作を定期的に繰り返すこと (図 4 ステップ S 11 ~ S 17) や OSPF (Open Shortest Path First) 等のダイナミックルーティング動作等によって、IP ルーティングテーブル 14 に変更があった場合でも、常に最新の条件で最適なサーバ選択を行うことを可能としている。

20

【 0055】

以上によって、IP ルータ 1 はネットワーク全体に係る動的変化に追従した最適なサーバ選択を可能とし、ネットワークポロジの変更があった場合においても、常にネットワーク及びサーバの負荷分散を可能にするとともに、ネットワークポロジの変化時の最適サーバの選択基準の変更に伴うトラヒックの変化に対応してルート毎の必要帯域を変更することができる。

【 0056】

このように、本実施例では、IP ルータ 1 に最適サーバ選択機能部 16 を設けることによって、最適サーバ選択を司る最適サーバ選択機能部 16 が IP ルーティングテーブル 14 の変化でネットワークポロジの変化を自動かつリアルタイムに認識することができる。

30

【 0057】

これによって、本実施例では、最適サーバを選択する指標となる各サーバ毎の運転 / 停止状態、RTT、スループット等の情報の取得を目的としたヘルスチェックを、定期的に行うのではなく、IP ルーティングテーブル 14 の変化を認識した時にのみ行わせることも可能となる。

【 0058】

したがって、本実施例では、必要以上に行われるヘルスチェックによるトラヒックの増加を抑制することができ、ネットワークポロジの変化に追従した最適なサーバ選択を行うことができるとともに、ネットワーク及びサーバの負荷分散を実現することができる。ネットワークポロジの変化時の最適サーバの選択基準の変更に伴うトラヒックの変化に対応してルート毎の必要帯域を変更することができる。よって、本実施例では、帯域設定をダイナミックに変更することができ、ネットワークポロジの変化時の最適サーバの選択基準の変更に伴うトラヒックの変化に対応するルーティング処理を即座に行うことができる。

40

【 0059】

また、本実施例では、従来の技術にあるルータと最適サーバ選択装置とを組合わせて同様の機能を実現しようとした場合と比較し、ルータの機能と最適サーバ選択機能とを同一の装置で実現しているので、伝送効率の向上、伝送ロスの低減による高性能化、トータルで

50

の小型化、トータルでの低コスト化を実現することができる。

【 0 0 6 0 】

図5は図2のQoS制御部13aによる帯域設定の変更例を示す図である。これら図2及び図5を参照してQoS制御部13aによる帯域設定の変更動作について説明する。尚、図5において、サーバ4a, 4bは図1のミラーサーバ4-1~4-nに対応付けているが、オリジンサーバ3であっても適用可能である。

【 0 0 6 1 】

最適サーバ選択機能部16は、上述したように、サーバ監視機能部18でネットワークポロジの変化が認識されると、最適サーバの選択基準を変更し、トラヒックの変化をQoS制御部13aに通知する。QoS制御部13aではこのトラヒックの変化の通知に応じてサーバ(A)4a及びサーバ(B)4bへのルートの帯域設定を変更する。図5においては、サーバ(A)4aへのルートの帯域設定が「EP:10M」,「AF:200M」,「BE:100M」から「EP:10M」,「AF:100M」,「BE:200M」に変更され、サーバ(B)4bへのルートの帯域設定が「EP:10M」,「AF:100M」,「BE:200M」から「EP:10M」,「AF:200M」,「BE:100M」に変更されている。

10

【 0 0 6 2 】

ここで、サーバ監視機能部18がIPルーティングテーブル14の変化からどのようにネットワークポロジの変化を導出するのかについて説明する。ネットワークポロジの変化があった場合、IPルーティングテーブル14の内容としての経路情報及びルーティングメトリック(帯域幅、コミュニケーションコスト、遅延、ポップカウント、負荷、MTU、パスコスト、信頼性等の値)が書換わる。スタティックルーティングにおいても、入力によって書換わった場合には同様の効果が見込める。

20

【 0 0 6 3 】

この時、サーバ監視機能部18はIPルーティングテーブル14の内容を参照することによってその変化をリアルタイムで認識する。サーバ監視機能部18はIPルーティングテーブル14の内容を参照する方法としては、サーバ監視機能部18がIPルーティングテーブル14の内容をポーリングする方法、あるいはIPルーティングテーブル14の内容が変化した場合(上書きされた場合)にサーバ監視機能部18へ割込みを出力する機能を具備する方法等がある。

30

【 0 0 6 4 】

サーバ監視機能部18はIPルーティングテーブル14の内容の変化を認識した場合、その変化がミラーサーバを持つサーバへのアクセスに影響があるかどうかをサーバURLリスト17にあるサーバのURLとIPアドレス等の位置情報とを参照することによって確認する。サーバ監視機能部18は関係すると判断した場合、各サーバへのヘルスチェックを行うことによってRTTを確認し、最適なサーバの選択基準を見直す。

【 0 0 6 5 】

尚、最適なサーバを選択する方法としては、ヘルスチェックによって各サーバのRTTを測定する方法以外に、コンテンツの種類に応じて選択の指標を変更させる方法がある。この場合の指標としては、上述したIPルーティングテーブル14のルーティングメトリック(帯域幅、コミュニケーションコスト、遅延、ポップカウント、負荷、MTU、パスコスト、信頼性等の値)がある。

40

【 0 0 6 6 】

ここで、最適サーバ選択機能部16とQoS制御部13aとの間の通信を可能とする方法としては、最適サーバ選択機能部16とQoS制御部13aとの間をデータバス(シリアルまたはパラレル)で直接接続する方法、またはIPルーティング機能部13とプロキシ機能部15との間、プロキシ機能部15と最適サーバ選択機能部16との間にそれぞれあるデータバスを使用してプロキシ機能部15を介して通信する方法がある。

【 0 0 6 7 】

50

これによって、最適サーバ選択機能部 16 がネットワークトポロジの変化を認識し、最適サーバの選択基準を変更した場合、トラフィックが流れるルートの変更情報を QoS 制御部 13a に通知する。QoS 制御部 13a は最適サーバ選択機能部 16 からトラフィックの変化が通知されると、そのトラフィックの変化に応じてサービスクラス毎の帯域設定を変更する。

【0068】

上記のように、本実施例では、QoS 制御部 13a がトラフィックが流れるルートの変更情報を基にサービスクラス毎の帯域設定を変更することで、当該ルートにおけるトラフィックの変化と設定されている帯域とのバランスが崩れた場合に、そのルートの帯域設定を変更することができ、ネットワークを有効利用することができる。

10

【0069】

図 6 は本発明の第 2 の実施例による最適サーバ選択機能部がプロキシ機能部から取得した URL から最適なサーバを選択する動作及び IP ルーティング機能部の帯域設定の動作を示すフローチャートである。本発明の第 2 の実施例による通信システム及び IP ルータの構成は図 1 及び図 2 に示す本発明の第 1 の実施例と同様であるので、これら図 1 と図 2 と図 6 とを参照して、本発明の第 2 の実施例による最適サーバ選択機能部 16 がプロキシ機能部 15 から取得した URL から最適なサーバを選択する動作及びそれに伴う IP ルーティング機能部 13 の帯域設定の動作について説明する。

【0070】

尚、図 6 に示す処理は IP ルータ 1 のコンピュータが記録媒体 19 のプログラムを実行することで実現される。また、図 6 に示すステップ S 21 ~ S 24 の動作は図 4 に示すステップ S 11 ~ S 14 の動作と同様であるのでその説明は省略する。

20

【0071】

最適サーバ選択機能部 16 はサーバ監視機能部 18 が IP ルーティングテーブル 14 の変化からネットワークトポロジの変化を検出すると（図 6 ステップ S 24）、最適サーバの選択基準を変更する（図 6 ステップ S 25）。

【0072】

最適サーバ選択機能部 16 は最適サーバの選択基準を変更してから、それ以降のトラフィックの変化状況を一定時間監視し（図 6 ステップ S 26, S 27）、どの程度のトラフィック増になったかを算出し、各ルート毎に確保している領域をどの程度変更すべきかを判断し、その判断結果に基づいた変更指示を QoS 制御部 13a に対して行う（図 6 ステップ S 28）。QoS 制御部 13a は最適サーバ選択機能部 16 からの変更指示に応じてサービスクラス毎の帯域設定を変更する（図 6 ステップ S 29）。

30

【0073】

IP ルータ 1 では上記の動作を定期的に繰り返すこと（図 6 ステップ S 21 ~ S 30）や OSPF 等のダイナミックルーティング動作等によって、IP ルーティングテーブル 14 に変更があった場合でも、常に最新の条件で最適なサーバ選択を行うことを可能としている。

【0074】

以上によって、IP ルータ 1 はネットワーク全体に係る動的変化に追従した最適なサーバ選択を可能とし、ネットワークトポロジの変更があった場合においても、常にネットワーク及びサーバの負荷分散を可能にするとともに、ネットワークトポロジの変化時の最適サーバの選択基準の変更に伴うトラフィックの変化に対応してルート毎の必要帯域を変更することができる。

40

【0075】

図 7 は本発明の第 3 の実施例による最適サーバ選択機能部がプロキシ機能部から取得した URL から最適なサーバを選択する動作及び IP ルーティング機能部の帯域設定の動作を示すフローチャートである。本発明の第 3 の実施例による通信システム及び IP ルータの構成は図 1 及び図 2 に示す本発明の第 1 の実施例と同様であるので、これら図 1 と図 2 と図 7 とを参照して、本発明の第 3 の実施例による最適サーバ選択機能部 16 がプロキシ機

50

能部 15 から取得した URL から最適なサーバを選択する動作及びそれに伴う IP ルーティング機能部 13 の帯域設定の動作について説明する。

【0076】

尚、図 7 に示す処理は IP ルータ 1 のコンピュータが記録媒体 19 のプログラムを実行することで実現される。また、図 7 に示すステップ S31 ~ S34 の動作は図 4 に示すステップ S11 ~ S14 の動作と同様であるのでその説明は省略する。

【0077】

最適サーバ選択機能部 16 はサーバ監視機能部 18 が IP ルーティングテーブル 14 の変化からネットワークトポロジの変化を検出すると（図 7 ステップ S34）、最適サーバの選択基準を変更し（図 7 ステップ S35）、この変更した対象のアドレス情報を QoS 制御部 13a に渡す（図 7 ステップ S36）。

10

【0078】

QoS 制御部 13a は最適サーバ選択機能部 16 から渡されたアドレス情報を基に最適サーバの選択基準の変更以降のトラヒックの変化状況を一定時間監視し（図 7 ステップ S37, S38）、どの程度のトラヒック増になったかを算出し、各ルート毎に確保している領域をどの程度変更すべきかを判断する（図 7 ステップ S39）。QoS 制御部 13a はこの判断結果に応じてサービスクラス毎の帯域設定を変更する（図 7 ステップ S40）。

【0079】

IP ルータ 1 では上記の動作を定期的に繰り返すこと（図 7 ステップ S31 ~ S41）や OSPF 等のダイナミックルーティング動作等によって、IP ルーティングテーブル 14

20

【0080】

以上によって、IP ルータ 1 はネットワーク全体に係る動的変化に追従した最適なサーバ選択を可能とし、ネットワークトポロジの変更があった場合においても、常にネットワーク及びサーバの負荷分散を可能にするとともに、ネットワークトポロジの変化時の最適サーバの選択基準の変更に伴うトラヒックの変化に対応してルート毎の必要帯域を変更することができる。

【0081】

図 8 は本発明の第 4 の実施例による IP ルータの構成を示すブロック図である。図 8 において、本発明の第 4 の実施例による IP ルータ 5 はアクセス実績蓄積部 51 を追加し、最適サーバ選択機能部 16 の代わりに最適サーバ選択機能部 52 を設けた以外は図 2 に示す本発明の第 1 の実施例と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。また、同一構成要素の動作は本発明の第 1 の実施例と同様である。

30

【0082】

アクセス実績蓄積部 51 にはプロキシ機能部 15 によって過去のアクセス実績時のスループット情報等が蓄積され、最適サーバ選択機能部 52 は上記の最適サーバを選択する際の判断基準に、アクセス実績蓄積部 51 に蓄積された情報を加えて最適サーバを選択する。

【0083】

本発明の第 1 の実施例では、ルータの機能と最適サーバ選択機能とを同一の装置で実現することで IP ルーティングテーブル 14 の変化でネットワークトポロジの変化を認識し、それを契機にサーバの状態監視を行う点までしか言及していないが、本実施例のように、過去のアクセス実績時のスループット情報等を分析して蓄積していく機能を有することによって、より最適なサーバ選択を、より効率的に実現することができる。

40

【0084】

図 9 は本発明の第 5 の実施例による IP ルータの構成を示すブロック図である。図 9 において、本発明の第 5 の実施例による IP ルータ 6 は最適サーバ選択機能部 16 の代わりに最適サーバ選択機能部 61 を設け、サーバ URL リスト 17 の代わりにサーバ URL リスト・帯域情報蓄積部 62 を設けた以外は図 2 に示す本発明の第 1 の実施例と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。また、同一構成要素の動作は本発

50

明の第1の実施例と同様である。

【0085】

サーバURLリスト・帯域情報蓄積部62には上記のサーバURLリストのほかに、オリジンサーバ3及びミラーサーバ4-1~4-n各々の帯域情報が蓄積されている。最適サーバ選択機能部61はサーバURLリスト・帯域情報蓄積部62の蓄積情報を基に、コンテンツ毎に最適サーバの選択基準を変更しながら最適サーバの選択を行う。

【0086】

これによって、本実施例では、より最適なサーバの選択、ネットワークの負荷分散を実現することができる。例えば、0.4Kbyte~7Kbyteの小容量のデータを多数含むコンテンツの配信を要求した場合には、RTTを指標として最適なサーバを選択し、500Kbyte以上もある大容量のデータを持つコンテンツの配信を要求した場合には、RTTよりも帯域がスループットに与える影響が大きいため、帯域を指標として最適なサーバを選択する。

【0087】

【発明の効果】

以上説明したように本発明は、

IPルータに最適サーバ選択機能を設け、ネットワークトポロジが変更されたことをIPルータのIPルーティングテーブルの変化によって認識した時にその認識結果に基づいて最適なサーバを選択するとともに、その最適なサーバの選択条件の変更に伴うトラヒックの変化に応じてサービスクラス毎の帯域設定を変更することで、帯域設定をダイナミックに変更することができ、ネットワークトポロジの変化時の最適サーバの選択基準の変更に伴うトラヒックの変化に対応するルーティング処理を即座に行うことができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例による通信システムの構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施例によるIPルータの構成を示すブロック図である。

【図3】図1のクライアント装置からオリジンサーバへデータ配信リクエストを送信した場合のIPルータの動作を示すフローチャートである。

【図4】図2の最適サーバ選択機能部がプロキシ機能部から取得したURLから最適なサーバを選択する動作及びIPルーティング機能部の帯域設定の動作を示すフローチャートである。

【図5】図5は図2のQoS制御部による帯域設定の変更例を示す図である。

【図6】本発明の第2の実施例による最適サーバ選択機能部がプロキシ機能部から取得したURLから最適なサーバを選択する動作及びIPルーティング機能部の帯域設定の動作を示すフローチャートである。

【図7】本発明の第3の実施例による最適サーバ選択機能部がプロキシ機能部から取得したURLから最適なサーバを選択する動作及びIPルーティング機能部の帯域設定の動作を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第4の実施例によるIPルータの構成を示すブロック図である。

【図9】本発明の第5の実施例によるIPルータの構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 IPルータ
- 2 - 1 ~ 2 - m クライアント装置
- 3 オリジンサーバ
- 4 - 1 ~ 4 - n, 4 a, 4 b ミラーサーバ
- 11 - 1 ~ 11 - m クライアント側インタフェース部
- 12 - 1 ~ 12 - n サーバ側インタフェース部
- 13 IPルーティング機能部
- 14 IPルーティングテーブル
- 15 プロキシ機能部

10

20

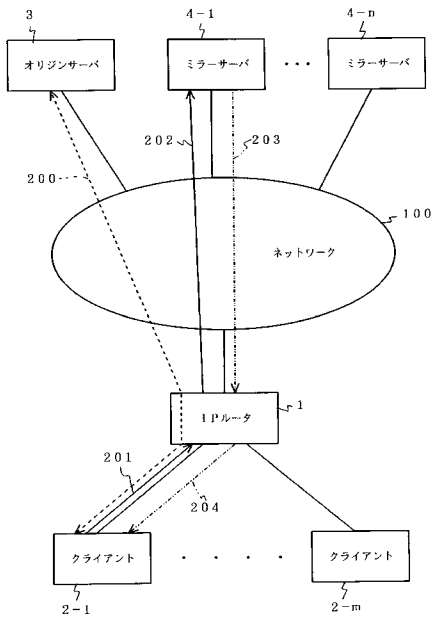
30

40

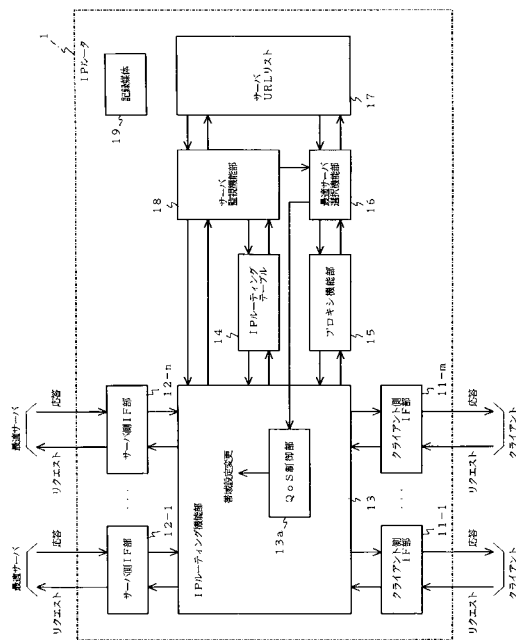
50

- 16, 52, 61 最適サーバ選択機能部
- 17 サーバURLリスト
- 18 サーバ監視機能部
- 19 記録媒体
- 51 アクセス実績蓄積部
- 62 サーバURLリスト・帯域情報蓄積部
- 100 ネットワーク

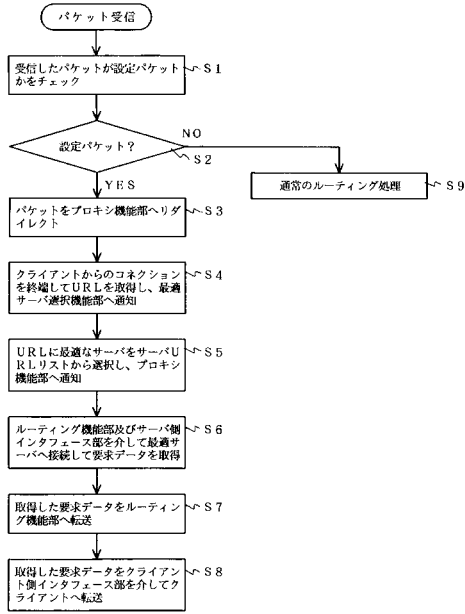
【図1】



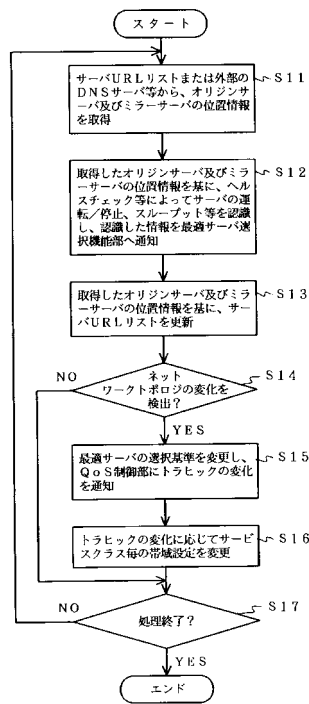
【図2】



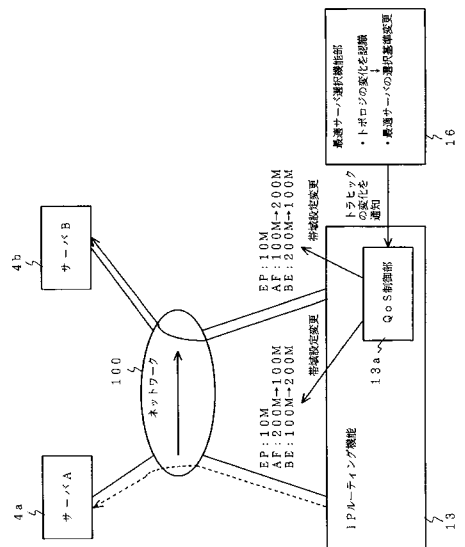
【図3】



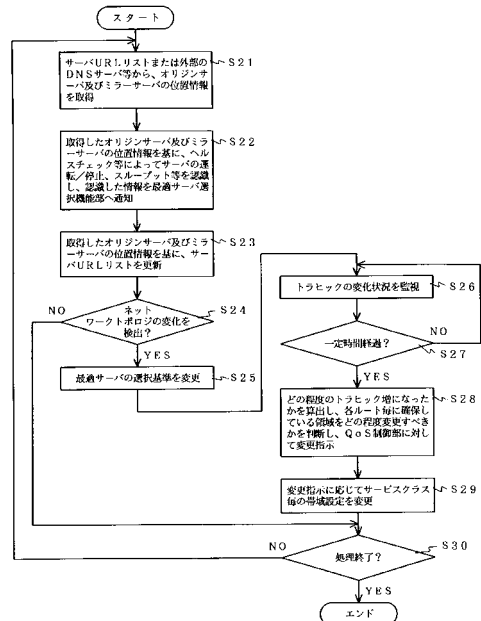
【図4】



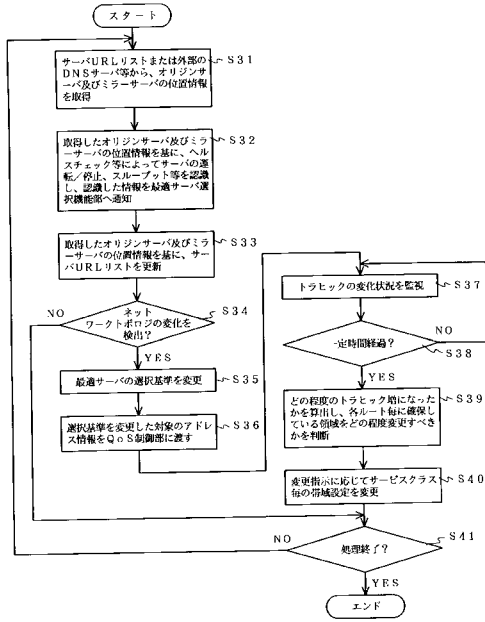
【図5】



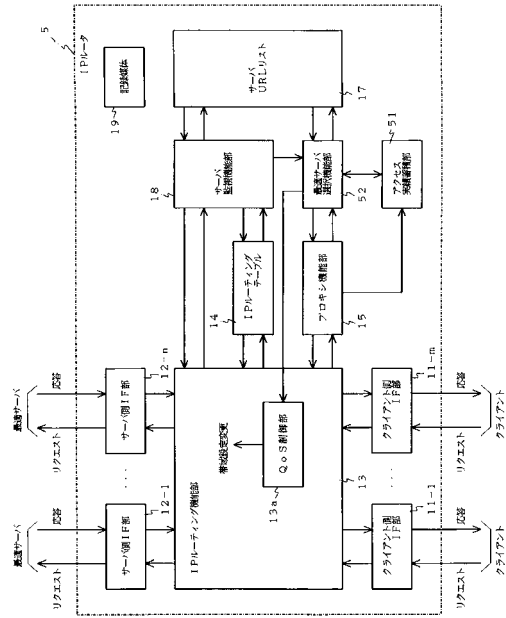
【図6】



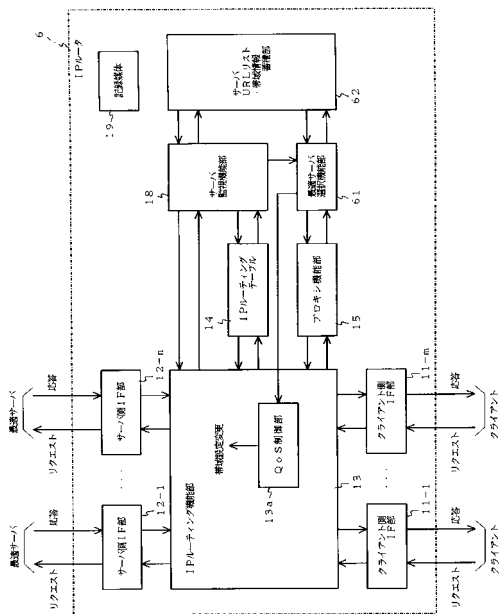
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

H04L 12/46

G06F 13/00