

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4398354号
(P4398354)

(45) 発行日 平成22年1月13日(2010.1.13)

(24) 登録日 平成21年10月30日(2009.10.30)

(51) Int.Cl. F I
H O 4 L 12/56 (2006.01) H O 4 L 12/56 I O O Z

請求項の数 5 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2004-367864 (P2004-367864)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成16年12月20日(2004.12.20)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2006-174374 (P2006-174374A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成18年6月29日(2006.6.29)	(74) 代理人	100090516
審査請求日	平成19年10月16日(2007.10.16)		弁理士 松倉 秀実
		(74) 代理人	100113608
			弁理士 平川 明
		(74) 代理人	100105407
			弁理士 高田 大輔
		(74) 代理人	100089244
			弁理士 遠山 勉
		(72) 発明者	的場 一峰
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中継システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

同一アプリケーションを有する1以上のサーバとクライアントとから構成され、前記クライアントとサーバ間でやりとりされる通信データが1以上のフレームに分割され送受信されるネットワークにおいて、前記クライアントが前記サーバへアプリケーションの提供を求める際に前記クライアントから送信される通信データを前記サーバのうちの1つへ中継する中継システムであって、

前記クライアントに接続される前段装置と前記1以上のサーバに接続される後段装置とを備え、

前記前段装置は、

前記クライアントより送信される前記フレームから前記通信データを取得する取得部と、

前記取得した通信データから所定のデータを抽出する抽出部と、

前記所定のデータに対応する所定のフィールドデータを決定する決定部と、

前記フレームに前記所定のフィールドデータを設定し、送信する送信部とを備え、

前記後段装置は、

前記前段装置により送信された前記フレームを受信し、その受信フレームから前記所定のフィールドデータを抽出する後段抽出部と、

前記後段装置に接続されるサーバの中から、前記抽出された所定のフィールドデータに対応する中継先サーバを決定する中継先決定部と、

10

20

前記前段装置からの前記受信フレームの宛先を、前記決定されたサーバの宛先に変更し、送信する送信先変更部とを備える中継システム。

【請求項 2】

前記決定部は、前記取得した通信データから前記所定のデータを抽出できない場合に、所定の第 2 フィールドデータを決定し、

前記中継先決定部は、前記抽出された所定のフィールドデータが前記所定の第 2 フィールドデータであることを判別した場合には、前記後段装置に接続されるサーバの中から、所定のルールにより中継先サーバを決定する請求項 1 記載の中継システム。

【請求項 3】

前記後段装置は、

前記受信フレームが前記前段装置により送信されたものでない場合に、前記前段装置に当該受信したフレームを転送する転送部を備える請求項 1 記載の中継システム。

【請求項 4】

前記後段装置が複数存在する場合において、

前記前段装置は、

前記抽出部により抽出された前記所定のデータに基づき、前記複数の後段装置の中から、転送先となる後段装置を選択する後段選択部を備え、

前記送信部は、前記フレームに前記所定のフィールドデータを設定すると共に、前記フレームの宛先を前記選択された後段装置の宛先に変更し、送信する請求項 1 記載の中継システム。

【請求項 5】

前記前段装置は、

前記所定のデータと前記所定のフィールドデータとの対応関係を示し、前記決定部により前記所定のフィールドデータを決定する際に参照される対応表を保持する対応表保持部と、

前記対応表の内容を変更する対応表変更部とを備える請求項 1 記載の中継システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、クライアント端末からサーバ装置へのアクセスを中継する中継システムに関する。

【背景技術】

【0002】

Webサーバに代表する各種アプリケーションを提供するサーバは、提供を求める複数のクライアントからのアクセスに対し、即座に应答することが求められる。しかし、サーバが同時に処理できるトランザクションには限界があり、それを越えたクライアントからのアクセスに対しては当然に应答が遅くなってしまう。そこで、現在、クライアントからサーバへのアクセスを中継する中継装置のうち、サーバへのトラフィック集中により重くなったサーバの負荷を軽減させるために、同一機能を持つサーバを複数台用意し、それらサーバへトラフィックを振り分ける負荷分散装置が用いられている（図 2 2 参照）。

【0003】

負荷分散装置の重要な機能の一つとして、パーシステンス機能がある。クライアント・サーバ間の通信において、サーバが正常にクライアントのアクセスに対する処理を行うためには、同一のクライアントとのセッション内でやり取りされるデータを常に同一のサーバに処理させる必要がある。このために、負荷分散装置は、クライアント・サーバ間のアプリケーション層（以降、L7 (Layer7) とする）でやりとりされるデータ中のセッションを示す識別子である L7 情報（例えば HTML のクッキー (Cookie) や SSL - ID (Secure Socket Layer Identification) など）に基づいて、同一セッションのトラフィックを常に同一のサーバに振り分ける機能を持っている。これをパーシステンス機能と呼ぶ。以降の説明では、このパーシステンス機能による負荷分散を L7 負荷分散と呼ぶ

10

20

30

40

50

。また、上記のようなセッション情報を持たないトラヒックについては、パーシステンス機能は不要となる。この場合には、パーシステンス機能以外の負荷分散ルール、例えばサーバ負荷状況にもとづく負荷分散、ラウンドロビンによる振分などが行われる。

【 0 0 0 4 】

負荷分散装置が L 7 負荷分散を実現するためには、受信フレームから L 7 情報を取得する必要がある。しかし、クライアント・サーバ間でやりとりされるデータは、ネットワーク層における送信可能なサイズに分割され、複数のフレームとして送信されるため、L 7 情報は複数のフレームに跨っており、さらにフレーム上のどこに L 7 情報が設定されているかも特定できない。したがって、負荷分散装置は、1 つの L 7 通信データの全フレームを検索しなければ、L 7 情報を取得することができない。そこで、L 7 負荷分散を実現するためには、上述した複数フレームに跨る全ペイロード検索機能がさらに必要になる。

10

【 0 0 0 5 】

さらに、クライアント・サーバ間における通信が T C P (Transmission Control Protocol) を用いて通信を行っている場合は、T C P コネクションの終端処理 (コネクション状態の管理) が必要となる。

【 0 0 0 6 】

このように、負荷分散装置は L 7 負荷分散を実現する上で、上記のような高負荷なパーシステンス機能を処理する必要がある。さらに、負荷分散装置は、そのよう高負荷な機能を複数のクライアントからの多くのトラヒックに対して行う必要がある。これにより、パーシステンス機能の高頻度な実行により、負荷分散装置の C P U (Central Processing Unit) 処理負荷が高くなるという問題がある。この対策として、従来の負荷分散装置では、クロック数向上、C P U 並列化など C P U 性能の向上が図られていた。しかし、C P U 性能には限界があり (1 Gigabit per second 程度)、ネットワークの広帯域化 (10 Gigabit per second が普及段階) により、負荷分散装置自身がエンドホスト間通信のボトルネックとなる可能性がある。

20

【 0 0 0 7 】

なお、本願発明に係る先行技術文献としては、以下の文献に開示されたものがある。

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 2 5 8 8 5 6 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 1 5 8 9 7 7 号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、クライアントからサーバへのアクセスに基づく単位時間当たりの通信データ量を増やすことができる中継システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明は、上述した課題を解決するために以下の構成を採用する。即ち、本発明は、同一アプリケーションを有する 1 以上のサーバとクライアントから構成され、上記クライアントとサーバ間でやりとりされる通信データが 1 以上のフレームに分割され送受信されるネットワークにおいて、上記クライアントが上記サーバへアプリケーションの提供を求めるときに上記クライアントから送信される通信データを上記サーバのうちの 1 つへ中継する中継システムであって、上記クライアントに接続される前段装置と上記 1 以上のサーバに接続される後段装置とを備え、上記前段装置は、上記クライアントより送信される上記フレームから上記通信データを取得する取得部と、上記取得した通信データから所定のデータを抽出する抽出部と、上記所定のデータに対応する所定のフィールドデータを決定する決定部と、上記フレームに上記所定のフィールドデータを設定し、送信する送信部とを備え、上記後段装置は、上記前段装置により送信された上記フレームを受信し、その受信フレームから上記所定のフィールドデータを抽出する後段抽出部と、上記後段装置に接続されるサーバの中から、上記抽出された所定のフィールドデータに対応する中継先サーバを決定する中継先決定部と、上記前段装置からの上記受信フレームの宛先を、上記決定され

40

50

たサーバの宛先に変更し、送信する送信先変更部とを備える中継システムについてのものである。

【0010】

本発明に係る中継システムでは、クライアントから1以上のフレームに分割され送出された通信データが、前段装置及び後段装置によって中継され、後段装置に接続される1以上のサーバのうち、これら前段装置及び後段装置によって中継先として決定されたサーバに送られる。

【0011】

前段装置は、当該分割されたフレームから通信データを取得し、その通信データから所定のデータを抽出する。さらに、前段装置は、当該所定のデータに対応した所定のフィールドデータを決定する。続けて、前段装置は、当該通信データを送信するためのフレームであって、当該所定のフィールドデータを設定したフレームを送出する。

10

【0012】

後段装置は、前段装置より送出された1以上のフレームを受信し、そのフレーム中の所定のフィールドデータを抽出する。そして、後段装置は、当該所定のフィールドデータに対応するサーバの宛先を決定する。後段装置は、受信フレームの宛先を当該宛先に変換し、送出する。

【0013】

このように、本発明に係る中継システムでは、前段装置によって、通信データから所定のデータの抽出が行われ、その所定のデータに対応する所定のフィールドデータが当該フレームに設定され、後段装置に転送される。後段装置では、フレームの所定のフィールドデータを抽出することにより中継先サーバを決定する。

20

【0014】

これにより、1以上のフレームを扱い、かつ、当該フレームから取得される通信データから所定のデータを抽出するという処理(前段装置)と、送信単位であるフレーム内における所定のフィールドデータを抽出することにより中継先サーバを決定するという処理(後段装置)とに、分割することができる。

【0015】

従って、本発明によれば、当該前段装置と後段装置に分割し、処理負荷の高い前段機能を並列に設置可能とすることにより、中継システム全体として高速な中継処理を可能とする。

30

【0016】

また、本発明は、上記中継システムにおいて、上記決定部は、上記取得した通信データから上記所定のデータを抽出できない場合に、所定の第2フィールドデータを決定し、上記中継先決定部は、上記抽出された所定のフィールドデータが上記所定の第2フィールドデータであることを判別した場合には、上記後段装置に接続されるサーバの中から、所定のルールにより中継先サーバを決定する。

【0017】

本発明では、クライアントから送出された通信データ中に、所定のデータが存在しない場合においても、サーバへの中継を行うことができる。

40

【0018】

また、本発明は、上記中継システムにおいて、上記後段装置は、上記受信フレームが上記前段装置により送信されたものでない場合に、上記前段装置に当該受信したフレームを転送する転送部を備える。

【0019】

本発明では、前段装置を経由せず、後段装置が直接クライアントからの送信フレームを受信した場合でも、後段装置の転送部が当該フレームを前段装置に転送する。

【0020】

これにより、本発明によれば、前段装置を通過しないクライアントからサーバへのアクセスに対しても、サーバへの中継を可能とする。

50

【 0 0 2 1 】

また、本発明は、上記中継システムで上記後段装置が複数存在する場合において、上記前段装置は、上記抽出部により抽出された上記所定のデータに基づき、上記複数の後段装置の中から、転送先となる後段装置を選択する後段選択部を備え、上記送信部は、上記フレームに上記所定のフィールドデータを設定すると共に、上記フレームの宛先を上記選択された後段装置の宛先に変更し、送信する。

【 0 0 2 2 】

本発明では、複数の後段装置を設置した場合においてもクライアントからのアクセスを適切に中継することができる。

【 0 0 2 3 】

また、本発明は、上記中継システムにおいて、上記前段装置は、上記所定のデータと上記所定のフィールドデータとの対応関係を示し、上記決定部により上記所定のフィールドデータを決定する際に参照される対応表を保持する対応表保持部と、上記対応表の内容を変更する対応表変更部とを備える。

【 0 0 2 4 】

本発明では、中継先サーバを決定するための所定のフィールドデータと所定のデータとの対応関係をフレキシブルに変更することができ、さまざまな形態のネットワークへの適用が可能となる。

【 0 0 2 5 】

なお、本発明は、以上の何れかの機能を実現させるプログラムであってもよい。また、本発明は、そのようなプログラムをコンピュータが読み取り可能な記憶媒体に記録してもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 6 】

本発明によれば、クライアントからサーバへのアクセスに基づく単位時間当たりの通信データ量を増やすことができる中継システムを提供することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 7 】

以下、図面を参照して、本発明を実施するための最良の形態（以下、実施形態という）に係る負荷分散システムについて説明する。本実施形態は、本発明に係る中継システムのうち、クライアントからのアクセスによるサーバの負荷の増大を抑える負荷分散システムに関する例示である。また、実施形態の構成は例示であり、本発明は実施形態の構成に限定されない。

〔 発明の実施形態の概要 〕

本発明の実施形態を説明するにあたって、まず本発明の実施形態の概要について説明する。図1は、本発明の実施形態に係る負荷分散システムの概要説明図である。図1には、前段装置10と後段装置30とで構成される本発明の実施形態に係る負荷分散システム（以降、単に本負荷分散システムとする）が示されている。以下、本負荷分散システムの機能及びやりとりする通信データ等を説明する上で、OSI（Open Systems Interconnection）階層モデルに基づいて説明する。

【 0 0 2 8 】

本負荷分散システムでは、クライアント端末（以降、単にクライアントとする）50と前段装置10が接続され、サーバ装置（以降、単にサーバとする）60に後段装置30が接続されている。そして、この前段装置10と後段装置30とが接続され、本負荷分散システムを構成する。本負荷分散システムはアプリケーション層（以降、L7（Layer7）とする）における上記パーシステンス機能による負荷分散（以降、L7負荷分散と表記する）を実現する。なお、サーバ60はクライアント50に各種アプリケーションを提供しているものとする。

【 0 0 2 9 】

前段装置10は、クライアント50より送信される複数フレームから、所定のL7情報

10

20

30

40

50

を抽出し、このL7情報に対応する識別情報を付加したフレームを後段装置30に転送する。後段装置30は、前段装置10より転送されるフレームの振り分け先、すなわち、負荷分散を行うサーバ60を識別情報に基づき決定する。このように、前段装置10及び後段装置30に分けることにより、本負荷分散システムは、L7情報抽出処理を行う前段装置10を複数用意することで、処理の重い前段装置10の1機能当たりの担当トラヒック量を削減し、多くのトラヒック量を処理する後段装置30では、負荷の軽い振り分け処理のみを行う。

【0030】

ここで、前段装置10及び後段装置30の上記機能の概要を、図1の例を用いて説明する。図1は、クライアント50とサーバ60がクッキー(Cookie)を用いたHTTP(HyperText Transfer Protocol)による通信を行う場合の例を示している。ここで、Cookieとは、Webサーバとクライアントの間で暗黙的に情報交換するための仕組みであり、Webサーバの指示により、当該Webサーバにアクセスしたクライアントのコンピュータにデータを一時的に保存する仕組みである。ここでは、クライアント50にサーバ60を識別するための情報がCookieにより保存されている場合を例に挙げる。

10

【0031】

クライアント50は、L7の送信データ1をHTTPによりサーバ60に送信する。ここで、送信データ1には、サーバ60を識別するためのCookie(Cookie=C1)が挿入されている。また、送信データ1は、ネットワーク層における送信可能なサイズに分割され、複数のフレーム(フレーム2及び3など)として送信される。

20

【0032】

前段装置10は、当該フレーム2及び3などを受信すると、それらを合成し、L7の送信データ1を得る。前段装置10は、この送信データ1より、L7情報、例えば、Cookieの情報(C1)を取得する。そして、前段装置10は、このL7情報に対応する識別情報を、後段装置30に送信するフレームの特定フィールド(例えば、送信元ポート番号フィールド)に設定する(図1に示すフレーム4及び5)。前段装置10は、予めL7情報と上記特定フィールドに設定すべき識別情報の対応ルールを決めている。

【0033】

後段装置30は、前段装置10からの各受信フレーム(図1に示すフレーム4及び5)の上記特定フィールドの値のみを確認し、振り分けるべきサーバ60へ当該フレーム6及び7を転送する。すなわち、後段装置30は、複数のフレームから送信データ1を合成することなく、該当セッションに付与されているL7情報を識別することが可能となる。

30

【0034】

上記のような構成により、本負荷分散システムは、前段装置10及び後段装置30を、さまざまなネットワーク形態に対応し、配置させることができる。図2は、前段装置をサーバネットワーク内に設置する構成例を示す図である。図2に示すネットワーク形態では、サーバ60-62が存在するネットワーク87上に前段装置10及び後段装置30が設置されている。3台の前段装置10は、バックボーンネットワーク80を介して、クライアントネットワークを構成する各クライアント50-52にそれぞれ接続されている。そして、各前段装置10はそれぞれ後段装置30に接続され、後段装置30はサーバ60-62に接続され、各サーバ60-62の負荷を分散させている。バックボーンネットワーク80とは、各拠点に構成されるネットワークを接続するための基幹ネットワークである。

40

【0035】

また、図3は、前段装置をバックボーンネットワーク80内に配置する構成例を示す図である。図3では、3台の前段装置10がバックボーンネットワーク80内に配置され、各クライアント50-52とそれぞれ接続されている。そして、これら前段装置10は、それぞれサーバネットワーク87に配置される後段装置30に接続される。

【0036】

図4は、前段装置をクライアントネットワーク上に配置する構成例を示す図である。図

50

4では、3台の前段装置10がそれぞれクライアントネットワーク81-83上に配置され、各クライアント50-52とそれぞれ接続されている。そして、これら前段装置10は、それぞれバックボーンネットワーク80を介して、サーバネットワーク87上に配置される後段装置30に接続される。

〔第一実施形態〕

以下、図面を参照して、本発明の第一実施形態における負荷分散システムについて説明する。

システム構成

図5は、第一実施形態における負荷分散システムのネットワーク構成を示す図である。以下に、本実施形態のネットワーク構成について図5を用いて説明する。

【0037】

図5に示すネットワーク構成では、クライアントネットワーク81-83とサーバネットワーク87とがバックボーンネットワーク80を介して接続され、全体でIP(Internet Protocol)ネットワークを構成している。各クライアントネットワーク81-83には、それぞれ各クライアント端末(以降、クライアントとする)50-52が含まれる。また、サーバネットワーク87には、各種アプリケーションを提供するサーバ端末(以降、サーバとする)60-62が含まれる。

【0038】

第一実施形態における負荷分散システムは、クライアントネットワーク81-83のそれぞれに配置される前段装置11-13と、サーバネットワーク87に配置される後段装置30により構成される。第一実施形態における負荷分散システムは、先に説明した本発明の実施形態の概要による図2-4に示すネットワーク形態と同様に、前段装置3つと後段装置1つで構成される例である。各前段装置11-13は、それぞれ各クライアント50-52に接続され、後段装置30はサーバ60-62に接続されている。そして、本負荷分散システムは、前段装置11-13と後段装置30によって、サーバ60-62の負荷分散を実現する。以降、前段装置11-13は全て同じものであるため、前段装置11を例に説明する。

【0039】

なお、クライアント50は、IPアドレス(Internet Protocol Address)10.0.0.1を持ち、サーバ60-62は、仮想IPアドレス50.0.0.1を持ち、サーバ60-62のMACアドレス(Media Access Control address)を、それぞれ「MS1」、「MS2」及び「MS3」とした場合について説明する。サーバ60-62が1つの仮想IPアドレスを持つのは、それらが負荷分散されているからであり、そのサーバ群にアクセスするクライアントにとっては、1つのサーバとして認識される。従って、各クライアント50-52は、サーバ60-62にアプリケーションの提供を求める場合には、1つの仮想IPアドレス50.0.0.1に対して要求することになる。

【0040】

クライアント及びサーバ

サーバ60-62は、本発明に係る負荷分散システムにより、負荷分散されるサーバ群である。各サーバ60-62は、例示として、それぞれ同一のWebサーバであり、同一のHTMLコンテンツを提供するものとする。また、クライアント50-52は、アクセスすべきサーバ60-62が、本発明に係る負荷分散システムにより負荷分散されることにより、快適にサーバ群からHTMLコンテンツの提供を受ける端末である。

【0041】

サーバ60-62とクライアント50-52とは、Cookieを用いたHTTPによる通信を行う。Cookieについては先に説明したとおりである。ここでは、サーバ60-62は、クライアント50-52からのアクセスに対して、サーバ60-62を示す「SV1」を設定したCookieを含めて、HTMLコンテンツを送信する。すなわち、サーバ60-62とクライアント50-52との間でやりとりされるL7データの中には、「SV1」の値を持つCookieが付与される。

【 0 0 4 2 】

前段装置 1 1

前段装置 1 1 は、例えば、C P U (Central Processing Unit)、メモリ及び入出力インターフェースなどを備え、I P 通信機能を持つ 1 つのブリッジ装置である。しかし、専用装置に限定されるものではなく、I P 通信機能を持つ汎用的なコンピュータ上で動作する 1 つのアプリケーションであってもよい。第一実施形態における前段装置 1 1 は、I P アドレス 2 0 . 0 . 0 . 1 を持つブリッジ装置である。

【 0 0 4 3 】

前段装置 1 1 は、クライアント 5 0 がサーバ 6 0 - 6 2 にアクセスする際に送信されるデータを中継する機能である。そして、前段装置 1 1 は、概要にて説明したとおり、それぞれが接続されるクライアント端末より送信される複数フレームから、所定の L 7 情報を抽出し、この L 7 情報に対応する識別情報を送信元ポート番号フィールドに付加したフレームを後段装置 3 0 に転送する。第一実施形態における負荷分散システムにおいては、所定の L 7 情報として、C o o k i e の持つ「S V 1」、「S V 2」及び「S V 3」が利用される。すなわち、前段装置 1 1 は、C o o k i e の持つサーバ 6 0 - 6 2 を示す値である「S V 1」を、対応する識別情報に変換し、フレームに設定する。

10

【 0 0 4 4 】

また、前段装置 1 1 は、サーバ側（後段装置 3 0）から受信するフレームについて、先に書き換えた送信元ポート番号を元の番号に戻して、クライアント 5 0 に送信する。このように、前段装置 1 1 は、複数のフレームを合成し、L 7 情報を抽出するという負荷の重い処理を担当する機能である。

20

【 0 0 4 5 】

後段装置 3 0

後段装置 3 0 は、前段装置 1 1 と同様の H / W 構成を持つ 1 つのブリッジ装置である。さらに後段装置 3 0 についても専用装置に限定されるものではなく、I P 通信機能を持つ汎用的なコンピュータ上で動作する 1 つのアプリケーションであってもよい。

【 0 0 4 6 】

後段装置 3 0 は、前段装置 1 1 より転送されるフレームの振り分け先、すなわち、負荷分散を行うサーバ 6 0 - 6 2 を、前段装置 1 1 が付加した識別情報に基づき決定する。後段装置 3 0 は、クライアント側（前段装置 1 1）から受信したフレームの送信元ポート番号フィールドをチェックし、設定されている識別情報により、フレームの送信先 M A C アドレスを振り分け先サーバのアドレスに書き換えて送信する。また、後段装置 3 0 は、サーバ 6 0 - 6 2 から受信するフレームについては、通常のデータリンク層（以降、L 2 (Layer2) とする）における中継を行い、クライアント側に転送する。後段装置 3 0 は、前段装置 1 1 より転送されるフレームの所定の位置のデータをチェックすることにより、振り分け先サーバ 6 0 - 6 2 を決定するため、前段装置 1 1 と比べ、負荷の軽い処理を担当する機能である。

30

【 0 0 4 7 】

前段装置 1 1 の機能構成

次に、図 5 に示した前段装置 1 1 - 1 3 の機能構成について説明する。図 6 は、図 5 に示した第一実施形態における前段装置の機能ブロックを示す図である。図 5 に示す前段装置 1 1 - 1 3 は全て同一の機能構成を持つため、ここでは、そのうちの前段装置 1 1 を例に説明する。

40

【 0 0 4 8 】

前段装置 1 1 は、クライアント L 7 セッション終端部 1 0 1（本発明の取得部に相当）、特定パターン抽出部 1 0 2（本発明の抽出部に相当）、マッピングルール保持部 1 0 3（本発明の対応表保持部に相当）、送信パラメータ決定部 1 0 4（本発明の決定部に相当）、及びサーバ L 7 セッション終端部 1 0 5（本発明の送信部に相当）から構成される。以下、前段装置 1 1 の各構成要素について個別に説明する。

【 0 0 4 9 】

50

(クライアントL7セッション終端部101)

クライアントL7セッション終端部101は、クライアント50から送信される1以上のフレームを受信し、ひとかたまりのL7データを合成する。クライアント50のアプリケーション層の送信データ(L7データ)は、ネットワーク層における送信可能なサイズに分割され、複数のフレームとして送信されるため、クライアントL7セッション終端部101は、それらを合成する。そして、クライアントL7セッション終端部101は、合成されたL7データを特定パターン抽出部102及びサーバL7セッション終端部105に通知する。

【0050】

(特定パターン抽出部102)

特定パターン抽出部102は、クライアントL7セッション終端部101により合成されたL7データを受け取り、特定のルールで照合を行い、マッチしたデータ(ビットパターン)を抽出する。ここでは、特定パターン抽出部102は、L7データのCookie中に、「Cookie:server="serverID"」というビットパターンがあるか否かの判定を行い、当該ビットパターンがあった場合に、serverIDの部分に設定されているビットパターンを抽出する。そして、特定パターン抽出部102は、抽出したビットパターンを送信パラメータ決定部104に通知する。

【0051】

なお、特定パターン抽出部102は、上記ビットパターンを抽出できない場合には、特定パターンがない旨の通知を送信パラメータ決定部104に通知する。この場合とは、クライアント50が当該特定パターンを付加しないで送信した場合であり、サーバ60-62がCookieをクライアント50に通知していない場合に相当する。すなわち、クライアント50が初めてサーバ60-62にアクセスした場合などがこの場合に相当する。

【0052】

(マッピングルール保持部103)

マッピングルール保持部103は、特定パターン抽出部102が抽出したビットパターンと、それに対応する識別情報を保持する。マッピングルール保持部103は、図7に示すマッピングルールテーブルを持つ。すなわち、マッピングルール保持部103は、CookieのserverIDに設定されるビットパターン(例えば、図7に示すSV1)と、それに対応するポート番号の範囲データとの相対表を保持する。

【0053】

(送信パラメータ決定部104)

送信パラメータ決定部104は、特定パターン抽出部102から渡されたビットパターンを元に、マッピングルール保持部103を検索し、後段装置30に送信するフレームに設定すべき、フィールド値を決定する。すなわち、送信パラメータ決定部104は、通知されたビットパターンに基づき、対応するポート番号を決定する。そして、送信パラメータ決定部104は、決定したフィールド値をサーバL7セッション終端部105に通知する。

【0054】

送信パラメータ決定部104は、特定パターン抽出部102から特定パターンを抽出できなかった旨の通知を受けた場合には、特定パターンでない旨を示すフィールド値(ポート番号)を決定し、サーバL7セッション終端部105に通知する。

【0055】

(サーバL7セッション終端部105)

サーバL7セッション終端部105は、送信パラメータ決定部104から通知されるフィールド値により、後段装置30に転送するフレームの送信元ポート番号フィールドの値を置き換え、当該フレームを後段装置30へ転送する。このとき、サーバL7セッション終端部105は、置き換える前の送信元ポート番号フィールドの値と、そのフレームの送信元であるクライアント50のIPアドレス、及び置き換え後のフィールド値を保持する。

。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

そして、逆にサーバ 6 0 - 6 2 からクライアント 5 0 へ送信されるフレームを受信した場合には、サーバ L 7 セッション終端部 1 0 5 は、保持している送信元のクライアント 5 0 の IP アドレスから、置き換える前のポート番号を取得し、この元のポート番号をフレームに設定し、クライアント 5 0 へ送信する。

【 0 0 5 7 】

後段装置 3 0 の機能構成

次に、図 5 に示した後段装置 3 0 における機能構成について説明する。図 8 は、図 5 に示した第一実施形態における後段装置の機能ブロックを示す図である。

【 0 0 5 8 】

後段装置 3 0 は、特定フィールド抽出部 1 3 1 (本発明の後段抽出部に相当)、L 7 振分ルール保持部 1 3 2、L 7 振分先決定部 1 3 3 (本発明の中継先決定部に相当)、送信先変更部 1 3 4 (本発明の送信先変更部に相当)、振分ルール選択部 1 3 5、及び振分先決定部 1 3 6 から構成される。以下、後段装置 3 0 の各構成要素について個別に説明する。

【 0 0 5 9 】

(特定フィールド抽出部 1 3 1)

特定フィールド抽出部 1 3 1 は、前段装置 1 1 から転送されるフレームを受信し、前段装置 1 1 により付与された識別情報が設定されている箇所(特定フィールド)の値を取得する。ここでは、フレーム内の送信元ポート番号フィールドの値が取得される。特定フィールド抽出部 1 3 1 は、取得したフィールド値を振分ルール選択部 1 3 5 に通知する。また、特定フィールド抽出部 1 3 1 は、受信したフレームをそのまま送信先変更部 1 3 4 に転送する。

【 0 0 6 0 】

(振分ルール選択部 1 3 5)

振分ルール選択部 1 3 5 は、特定フィールド抽出部 1 3 1 から通知される上記特定フィールドの値をもとに、L 7 負荷分散処理を行うか、それ以外のルールを用いるかを決定する。つまり、振分ルール選択部 1 3 5 は、上記特定フィールド値が特定パターンを抽出できなかったことを示すポート番号となっていた場合には、新たな負荷分散が要求されるため、L 7 負荷分散以外のルールを用いることを決定する。そして振分ルール選択部 1 3 5 は、上記決定に応じて、L 7 負荷分散処理であれば、L 7 振分先決定部 1 3 3 に特定フィールド値であるポート番号を通知し、L 7 負荷分散以外のルールを用いる必要がある場合であれば、振分先決定部 1 3 6 にその旨のポート番号を通知する。後段装置による L 7 負荷分散処理とは、特定フィールドに設定されるポート番号を元に、ポート番号に対応するサーバに受信フレームを振り分ける処理をいう。一方、L 7 負荷分散以外のルールについては、振分先決定部 1 3 6 の機能として以下に説明する。

【 0 0 6 1 】

(L 7 振分ルール保持部 1 3 2)

L 7 振分ルール保持部 1 3 2 は、特定フィールド抽出部 1 3 1 が抽出したポート番号と、それに対応する振分先サーバのアドレス情報を保持する。L 7 振分ルール保持部 1 3 2 は、図 9 に示す振分ルールテーブルを持つ。すなわち、L 7 振分ルール保持部 1 3 2 は、前段装置 1 1 により付加されるポート番号と、それに対応する振分先サーバの MAC アドレスとの相対表を保持する。

【 0 0 6 2 】

(L 7 振分先決定部 1 3 3)

L 7 振分先決定部 1 3 3 は、振分ルール選択部 1 3 5 より通知された特定フィールド値を元に、L 7 振分ルール保持部 1 3 2 を検索し、振分先サーバを決定する。すなわち、L 7 振分先決定部 1 3 3 は通知されたポート番号に基づき、対応する振分先サーバの MAC アドレスを決定する。そして、L 7 振分先決定部 1 3 3 は、決定した振分先サーバの MAC アドレスを送信先変更部 1 3 4 に通知する。

【 0 0 6 3 】

(振分先決定部 1 3 6)

振分先決定部 1 3 6 は、振分ルール選択部 1 3 5 より L 7 負荷分散以外のルールを用いる必要がある場合のポート番号を通知されると、所定のルールを元に振分先サーバを決定する。所定のルールとは、例えば、ラウンドロビンによる決定方法などがある。ここでは、振分先決定部 1 3 6 は、負荷分散すべき各サーバ 6 0 6 2 の CPU 負荷を常時監視し、その決定時点で最も負荷の軽いサーバを振分先サーバとして決定し、そのサーバの MAC アドレスを送信先変更部 1 3 4 に通知する。

【 0 0 6 4 】

(送信先変更部 1 3 4)

送信先変更部 1 3 4 は、特定フィールド抽出部 1 3 1 より転送されるフレームの送信先 MAC アドレスを、L 7 振分先決定部 1 3 3、または振分先決定部 1 3 6 より通知された振分先サーバの MAC アドレスに書き換え、決定された振分サーバに送信する。

動作例

次に、第一実施形態における負荷分散システムの動作について説明する。

【 0 0 6 5 】

まず、図 5 に示すネットワーク構成において、クライアント 5 0 がサーバ群 6 0 - 6 2 に HTML コンテンツの提供を要求する場合の上記各構成要素の動作について図 1 0 を用いて説明する。図 1 0 は、第一実施形態における通信シーケンスを示す図である。説明は、図 1 0 に示す第 1 の通信フェーズと第 2 の通信フェーズに分け行う。

【 0 0 6 6 】

まず、第 1 の通信フェーズは、クライアント 5 0 が Cookie のない HTTP リクエストをサーバ群 6 0 - 6 2 に送信し、それに対して、サーバ群 6 0 - 6 2 が Cookie を付与して HTTP リプライをクライアント 5 0 に返信するというフェーズである。これは、クライアント 5 0 が初めてサーバ群 6 0 - 6 2 にアクセスする場合に行われる手順である。また、第 1 の通信フェーズは、サーバが Cookie をサポートしない場合などにも実行される。

【 0 0 6 7 】

第 2 の通信フェーズは、第 1 の通信フェーズによりクライアント 5 0 内に Cookie が記憶された後の通信フェーズである。つまり、第 2 の通信フェーズは、クライアント 5 0 が上記 Cookie を付与して HTTP リクエストをサーバ群 6 0 - 6 2 に送信し、サーバが Cookie を付与して HTTP リプライをクライアント 5 0 に返信するという手順である。なお、上記第 1 の通信フェーズと第 2 の通信フェーズは続けて行われることもあるが、この間一度 TCP コネクションが切断されるものとする。

【 0 0 6 8 】

第 1 の通信フェーズ

クライアント 5 0 は、仮想 IP アドレス「5 0 . 0 . 0 . 1」宛てに、送信元ポート番号を「4 0 0 0」と設定した TCP の SYN パケットを送信する。SYN パケットは、一般にクライアントとサーバとの間の TCP コネクションを作成する上で使用されるパケットである。このように TCP コネクションが作成される理由は、HTTP によるクライアント (Web ブラウザ) と Web サーバとの間の通信がトランスポート層 (L 4) の提供する仮想的な通信回線 (ポート) を利用して行われるためである。

【 0 0 6 9 】

前段装置 1 1 のクライアント L 7 セッション終端部 1 0 1 は、クライアント 5 0 より送信される TCP の SYN パケットを受信すると、クライアント 5 0 との間で TCP コネクションの作成を行う。

【 0 0 7 0 】

次に、クライアント 5 0 は、作成された TCP コネクションを使用して、Cookie を含まない HTTP のリクエストを仮想 IP アドレス「5 0 . 0 . 0 . 1」宛てに送信する。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 1 】

次に、前段装置 1 1 のクライアント L 7 セッション 終端部 1 0 1 は、上記クライアント 5 0 が送信した全フレームを受信すると、HTTP リクエスト (L 7 データ) を抽出し、フレームのヘッダ情報と共にサーバ L 7 セッション 終端部 1 0 5 に渡す。また、上記 HTTP リクエストを特定パターン抽出部 1 0 2 に渡す。

【 0 0 7 2 】

特定パターン抽出部 1 0 2 は、クライアント L 7 セッション 終端部 1 1 より受け取った HTTP リクエストをチェックし、特定のビットパターンの照合を行う。この場合、HTTP リクエスト内に Cookie が存在しないため、特定パターン抽出部 1 0 2 は、ビットパターンを抽出できなかったことを送信パラメータ決定部 1 0 4 に通知する。

10

【 0 0 7 3 】

送信パラメータ決定部 1 0 4 は、特定パターンを抽出できない旨の通知がされると、ポート番号をこの場合「 1 5 0 0 1 」と決定し、サーバ L 7 セッション 終端部 1 0 5 に渡す。このポート番号「 1 5 0 0 1 」は、特定パターンの抽出ができなかったことを示す番号として予め決められた番号である。

【 0 0 7 4 】

サーバ L 7 セッション 終端部 1 0 5 は、送信パラメータ決定部 1 0 4 より通知されたポート番号「 1 5 0 0 1 」を、TCP の SYN パケットの送信元ポート番号に設定し、仮想 IP アドレス「 5 0 . 0 . 0 . 1 」宛てに送信する。このとき、サーバ L 7 セッション 終端部 1 0 5 は、当該 TCP の SYN パケットに設定されている送信元の IP アドレス「 1 0 . 0 . 0 . 1 」と、当該パケットに設定されていた置き換えた後の送信元ポート番号「 4 0 0 0 」と、置き換えたポート番号「 1 5 0 0 1 」を保存する。

20

【 0 0 7 5 】

次に、前段装置によって送信元ポート番号が置き換えられたフレームは、後段装置 3 0 によって受信される。後段装置 3 0 の特定フィールド抽出部 1 3 1 は、受信したフレームの送信元ポート番号フィールドに設定されている値「 1 5 0 0 1 」を抽出し、振分ルール選択部 1 3 5 に通知する。

【 0 0 7 6 】

振分ルール選択部 1 3 5 は、特定フィールド抽出部 1 3 1 より通知されたポート番号が特定パターンの抽出ができなかった旨を示す番号であることを確認すると、振分先決定部 1 3 6 に振分のリクエスト信号を送る。

30

【 0 0 7 7 】

振分先決定部 1 3 6 は、各サーバ 6 0 - 6 2 の CPU 負荷状況をもとに振分先サーバをサーバ 6 0 に決定し、サーバ 6 0 の MAC アドレス「 MS 1 」を送信先変更部 1 3 4 に渡す。

【 0 0 7 8 】

送信先変更部 1 3 4 は、特定フィールド抽出部 1 3 1 から転送された受信フレームの送信先 MAC アドレスを、振分先決定部 1 3 6 から通知されたアドレス「 MS 1 」に書き換えてサーバ側に転送する。

【 0 0 7 9 】

サーバ 6 0 は、後段装置 3 0 より送信された TCP の SYN フレームを受信すると、その応答フレームとして、SYN + ACK フレームを返信する。後段装置 3 0 はサーバ 6 0 から上記フレームを受信すると、そのままクライアント側 (前段装置 1 1) に転送する。

40

【 0 0 8 0 】

そして、前段装置 1 1 のサーバ L 7 セッション 終端部 1 0 5 は上記 SYN + ACK フレームを受信すると、ACK フレームをサーバ 6 0 に返信する。これにより、サーバ 6 0 と前段装置 1 1 との間に TCP コネクションが作成される。

【 0 0 8 1 】

前段装置 1 1 のサーバ L 7 セッション 終端部 1 0 5 は、サーバ 6 0 との間に TCP コネクションを確立すると、当該 TCP コネクションを利用して、先にクライアント 5 0 から

50

受信していたHTTPリクエストをサーバ60に転送する。以降、HTTPリクエストフレームを受信した後段装置30の処理は、上述したTCPコネクション作成時の処理と同様のため、説明を省略する。

【0082】

次に、Cookieを付与しないクライアント50からのHTTPリクエストに対し、サーバ60がCookieをクライアント50へ保存させるためのHTTPリプライを送信する通信手順が始まる。

【0083】

サーバ60は、「Cookie:server=SV1」というデータを持つCookieを付与したHTTPリプライを、送信先ポート番号「15001」として、前段装置11「20.0.0.1」宛てに送信する。

10

【0084】

後段装置30は、サーバ60から上記HTTPリプライフレームを受信すると、そのままクライアント側(前段装置11)に転送する。

【0085】

前段装置11のサーバL7セッション終端部105は、上記HTTPリプライフレームを受信すると、そのHTTPリプライフレームと先に保存した送信元ポート番号「4000」とをクライアントL7セッション終端部101に渡す。

【0086】

クライアントL7セッション終端部101は、上記HTTPリプライフレームの送信先ポート番号を、元のポート番号「4000」に置き換え、クライアント50「10.0.0.1」宛てに送信する。

20

【0087】

このHTTPリプライフレームを受信したクライアント50は、「Cookie:server=SV1」というCookieを自身のメモリに記録する。これにより、クライアント50は、以降のサーバ60との通信において、このCookieが暗黙的に付与されたL7データを送信することになる。

【0088】

第2の通信フェーズ

第2の通信フェーズは、Cookieが記録された状態でクライアント50がサーバ60にHTMLコンテンツを要求するフェーズである。この場合も第1の通信フェーズと同様にまず、クライアント50は、仮想IPアドレス「50.0.0.1」宛てに、送信元ポート番号を「4001」と設定したTCPのSYNパケットを送信し、前段装置11のクライアントL7セッション終端部101との間に、TCPコネクションを作成する。

30

【0089】

クライアント50は、上記TCPコネクションを利用して、「Cookie:server=SV1」というデータを持つCookieを含んだHTTPのリクエストを、仮想サーバ「50.0.0.1」宛てに送信する。

【0090】

前段装置11のクライアントL7セッション終端部101は、上記HTTPリクエストの全フレームを受信すると、HTTPリクエストのデータをフレームから抽出し、フレームのヘッダ情報と共にサーバL7セッション終端部105に渡す。また、クライアントL7セッション終端部101は、上記HTTPリクエストを特定パターン抽出部102に渡す。

40

【0091】

特定パターン抽出部102は、受け取ったHTTPリクエストからserverIDに係るビットパターン「SV1」を抽出し、抽出したビットパターン「SV1」を送信パラメータ決定部104に渡す。

【0092】

送信パラメータ決定部104は、ビットパターン「SV1」に対応するポート番号をマ

50

ッピングルール保持部 103 より検索する。この場合、図 7 に示すように、該当するポート番号は「10001 11000」であるため、その範囲内のポート番号を決定する。ここでは、送信パラメータ決定部 104 は、ポート番号を「10001」と決定し、サーバ L7 セッション終端部 105 に渡す。

【0093】

サーバ L7 セッション終端部 105 は、TCP の SYN フレームを送信元ポート番号「10001」と設定し、仮想サーバ「50.0.0.1」宛てに送信する。

【0094】

次に、前段装置 11 によって送信元ポート番号が置き換えられた TCP の SYN フレームは、後段装置 30 により受信される。後段装置 30 の特定フィールド抽出部 131 は、受信したフレームの送信元ポート番号フィールドに設定される値を抽出する。そして、特定フィールド抽出部 131 は、送信元ポート番号「10001」を振分ルール選択部 135 に渡す。

10

【0095】

振分ルール選択部 135 は、特定フィールド抽出部 131 から通知されたポート番号を判別し、ポート番号「10001」が L7 負荷分散を行うべき識別番号であると判別し、L7 振分先決定部 133 に上記ポート番号「10001」を渡す。

【0096】

L7 振分先決定部 133 は、上記ポート番号に対応する振分先サーバを L7 振分ルール保持部 132 から読み出す。ここでは、L7 振分先決定部 133 は、図 9 に示すテーブルにより、「10001」のポート番号に対応する振分先サーバのアドレスとして「MS1」を取得する。そして、L7 振分先決定部 133 は、取得した振分先サーバのアドレス「MS1」を送信先変更部 134 に渡す。

20

【0097】

送信先変更部 134 は、特定フィールド抽出部 131 から転送される受信フレーム（TCP の SYN フレーム）の送信先 MAC アドレスを、L7 振分先決定部 133 により通知された上記アドレス「MS1」に書き換え、サーバ側に転送する。

【0098】

サーバ 60 は、TCP の SYN フレームを受信すると、その応答フレームである SYN + ACK フレームをクライアント側へ返信する。

30

【0099】

後段装置 30 はサーバ 60 から上記フレームを受信すると、そのままクライアント側に転送する。前段装置 11 のサーバ L7 セッション終端部 105 は上記 SYN + ACK フレームを受信すると、ACK フレームをサーバ 60 に返信する。つまり、前段装置 11 のサーバ L7 セッション終端部 105 は、サーバ 60 との間に TCP コネクションを作成する。そして、前段装置 11 のサーバ L7 セッション終端部 105 は、当該 TCP コネクションを利用して、先にクライアント 50 より受信していた HTTP リクエストをサーバ 60 に転送する。

【0100】

以降、HTTP リクエストフレームを受信した後段装置 30 の処理は、上述した TCP コネクション作成時の処理と同様のため、説明を省略する。

40

【0101】

（動作フローの説明）

上記の説明では、通信シーケンスに従って他の装置の動作と関連させ、第一実施形態における負荷分散システムの各機能構成の動作を説明したが、ここでは、前段装置 11 及び後段装置 30 のそれぞれの動作について図 11 及び 12 を用いて説明する。

【0102】

（（前段装置 11））

図 11 は、第一実施形態における前段装置 11 の動作を示すフローチャートである。

【0103】

50

前段装置 11 のクライアント L7 セッション 終端部 101 は、クライアント 50 から SYN フレームを受信すると、クライアント 50 との間に TCP コネクションを作成する (S11)。次に、クライアント L7 セッション 終端部 101 は、当該 TCP コネクションを使ってクライアント 50 から送信される HTTP リクエスト フレームを受信し (S12)、当該フレームから HTTP リクエスト データを取得する (S13)。

【0104】

前段装置の特定パターン抽出部 102 は、当該 HTTP リクエスト データを受けると、そのデータの中から特定のビットパターンの抽出を試みる (S14)。次に、特定のビットパターン (例えば「SV1」) が抽出されると (S14; YES)、前段装置の送信パラメータ決定部 104 が、そのビットパターンに対応するポート番号を決定する (S15)。一方、特定のビットパターンが抽出されなかった場合には (S14; NO)、前段装置の送信パラメータ決定部 104 は、抽出不可を示すポート番号を決定する (S17)。

【0105】

そして、前段装置 11 のサーバ L7 セッション 終端部 105 は、決定されたポート番号を SYN フレームの送信元ポート番号フィールドに設定し、後段装置 30 方向へ送信する。これにより、サーバ 60 と前段装置 11 のサーバ L7 セッション 終端部 105 との間に TCP コネクションが作成される (S18)。この TCP コネクションを使って、前段装置 11 のサーバ L7 セッション 終端部 105 は、先に受信した HTTP リクエスト フレームであって、送信元ポート番号を先に決定したポート番号に変更したフレームを、後段装置 30 方向へ送信する (S19)。

【0106】

((後段装置 30))

図 12 は、第一実施形態における後段装置 30 の動作を示すフローチャートである。

【0107】

後段装置 30 の特定フィールド抽出部 131 は、前段装置 11 が送信したフレームを受信すると (S21)、当該フレームの送信元ポート番号フィールドの値を抽出する (S22)。後段装置 30 の振分ルール選択部 135 は、当該ポート番号が L7 負荷分散を行うためのものか否かを判定する (S23)。これにより、当該ポート番号が L7 負荷分散を行うための番号であれば (S23; YES)、L7 振分先決定部 133 は、L7 振分ルール保持部 132 のテーブルから当該ポート番号に対応する振分先サーバのアドレスを決定する (S24)。一方、当該ポート番号が L7 負荷分散以外の番号であった場合 (S23; NO) には、振分先決定部 136 は、その時に一番 CPU 負荷が軽いと判断したサーバを振分先サーバとして選択し、そのサーバのアドレスを取得する (S25)。そして、送信先変更部 134 が、決定された振分先サーバのアドレスにより送信すべきフレームのアドレスを書き換え、サーバ 60 - 62 方向へ送信する (S26)。

【0108】

第一実施形態の作用効果

第一実施形態における負荷分散システムでは、クライアントから送出されたアプリケーション層 (L7) のデータであって 1 以上のフレームに分割され送出された通信データが前段装置 11 - 13 及び後段装置 30 を中継し、これら前段装置及び後段装置によって振分先として決定されたサーバ 60 - 62 の 1 つに送られる。

【0109】

このようなサーバ負荷分散を実現するために、前段装置 11 - 13 のクライアント L7 セッション 終端部 101 は、当該分割されたフレームを全て受信し、その中から L7 データを取得する。前段装置 11 - 13 の特定パターン抽出部 102 は、当該 L7 データ中に埋め込まれる送信先を示す特定パターン (Cookie 中のデータ) を抽出する。前段装置 11 - 13 の送信パラメータ決定部 104 は、当該特定パターンに対応したポート番号を決定する。前段装置 11 - 13 のサーバ L7 セッション 終端部 105 は、当該 L7 データを送信するためのフレームであって、当該ポート番号を送信元ポート番号としたフレームを後段装置 30 方向へ送出する。

【 0 1 1 0 】

続いて、後段装置 3 0 の特定フィールド抽出部 1 3 1 は、前段装置 1 1 - 1 3 より送出された 1 以上のフレームを受信し、そのフレーム中の送信元ポート番号に設定されている値を抽出する。後段装置 3 0 の L 7 振分ルール決定部 1 3 3 は、当該送信元ポート番号の値に対応するサーバ 6 0 - 6 2 のアドレスを決定する。後段装置 3 0 の送信先変更部 1 3 4 は、特定フィールド抽出部 1 3 1 によって受信されたフレームの送信先アドレスを当該アドレスに変換し、サーバ 6 0 - 6 2 方向へ送出する。

【 0 1 1 1 】

このように、第一実施形態における負荷分散システムでは、複数の前段装置 1 1 - 1 3 によって、L 7 データからの送信先を示す特定パターンの抽出が行われ、その特定パターンに対応する識別番号（ポート番号）が当該フレームに設定され、後段装置 3 0 に転送される。後段装置 3 0 では、フレームの識別番号をチェックすることにより振分先サーバを決定する。

10

【 0 1 1 2 】

これにより、1 以上のフレームを扱い、かつ、当該フレームにおいてデータ位置が不定である特定パターンをチェックするという負荷の重い処理を複数の前段装置 1 1 - 1 3 に分割することができ、後段装置 3 0 は、送信単位であるフレーム内における所定の箇所のデータをチェックすることにより振分先サーバを決定することができる。

【 0 1 1 3 】

すなわち、第一実施形態における負荷分散システムでは、高負荷な処理を前段装置に移し、ネットワーク上に複数設置可能とすることにより、高速な負荷分散処理を可能とする。さらに、広帯域のネットワークにおける負荷分散処理の高速化を図ることができる。

20

【 0 1 1 4 】

〔第二実施形態〕

以下、図面を参照して、本発明の第二実施形態における負荷分散システムについて説明する。

【 0 1 1 5 】

システム構成

図 1 3 は、第二実施形態における負荷分散システムのネットワーク構成を示す図である。第一実施形態におけるネットワーク構成では、図 5 に示すように、各クライアント 5 0 - 5 2 がサーバ群 6 0 - 6 2 にアクセスする場合には、必ず、各前段装置 1 1 - 1 3 を中継し、後段装置 3 0 にフレームが送信されることで負荷分散が実現されていた。第二実施形態では、第一実施形態におけるネットワーク構成に換わり、クライアントネットワーク 8 1 内にあった前段装置 1 1 が、サーバネットワーク 8 7 内に配置される。すなわち、第二実施形態における負荷分散システムは、クライアント 5 0 からサーバ群 6 0 - 6 2 へのアクセスにおいて、直接、クライアント 5 0 から後段装置 3 0 にデータが送信された場合に対応し得る構成となる。

30

【 0 1 1 6 】

以下、各機能構成において第一実施形態と異なる構成についてのみ説明する。

【 0 1 1 7 】

後段装置 3 0 の機能構成

図 1 3 に示した後段装置 3 0 における機能構成について説明する。図 1 4 は、図 1 3 に示した第二実施形態における後段装置の機能ブロックを示す図である。

40

【 0 1 1 8 】

後段装置 3 0 は、第一実施形態における構成要素に加え、前段装置転送部 1 3 7（本発明の転送部に相当）を含む。その他の各構成要素は、第一実施形態における構成要素と同様であるため、説明を省略する。以下、新たに追加された前段装置転送部 1 3 7 について説明する。

【 0 1 1 9 】

（前段装置転送部 1 3 7）

50

前段装置転送部 137 は、受信フレームが特定の送信元アドレスから送信されたフレームではない場合、前段装置 11 に当該受信フレームを転送する。つまり、前段装置転送部 137 は、クライアント 50 から送信されるフレームを直接受信した場合に、前段装置 11 に転送する。

【0120】

動作例

次に、第二実施形態における負荷分散システムの動作について説明する。

【0121】

以下に、図 13 に示すネットワーク構成において、クライアント 50 がサーバ群 60 - 62 に HTML コンテンツの提供を要求する場合の上記各構成要素の動作について説明する。通信シーケンスは、第一実施形態と同様であるので、第 1 の通信フェーズ及び第 2 の通信フェーズに分け、以下に説明する。

10

【0122】

第 1 の通信フェーズ

クライアント 50 は、仮想サーバ「50.0.0.1」宛てに、送信元ポート番号を「4000」と設定した TCP の SYN フレームを送信する。

【0123】

後段装置 30 の前段装置転送部 137 は、上記 TCP の SYN フレームを受信すると、当該フレームの送信元 IP アドレスをチェックする。この場合クライアント 50 から送信されたフレームを直接受信しているため、当該フレームの送信元 IP アドレスはクライアント 50 の IP アドレス「10.0.0.1」となっている。前段装置転送部 137 は、送信元 IP アドレスが前段装置の IP アドレス「20.0.0.1」でないと判断すると、当該フレームの送信先 MAC アドレスを前段装置 11 の「MP1」に書き換え、クライアント側に送信する。

20

【0124】

そして、前段装置 11 のクライアント L7 セッション終端部 101 が転送された TCP の SYN フレームを受信すると、以降、第一実施形態の場合と同様の処理が行われる。

【0125】

第 2 の通信フェーズ

第二実施形態における負荷分散システムは、第 2 の通信フェーズについても第 1 の通信フェーズの場合と同様に動作する。クライアント 50 が仮想サーバ「50.0.0.1」宛ての TCP の SYN パケットを送信すると、そのフレームを受信した後段装置 30 の前段装置転送部 137 は、それらを前段装置 11 に転送する。そして、前段装置 11 のクライアント L7 セッション終端部 101 とクライアント 50 との間に、TCP コネクションを作成する。以降、クライアント 50 が送信する HTTP リクエストについても同様である。

30

【0126】

(動作フローの説明)

上記説明では、他の装置の動作と関連させて説明したが、ここでは、第二実施形態における後段装置 30 の動作フローについて図 15 を用いて説明する。前段装置 11 については、第一実施形態と同様であるため説明を省略する。

40

【0127】

((後段装置 30))

図 15 は、第二実施形態における後段装置 30 の動作を示すフローチャートである。

【0128】

後段装置 30 の前段装置転送部 137 は、フレームを受信すると (S31)、当該フレームの送信元が前段装置であるか否かを判別する (S32)。結果、送信元が前段装置であれば (S32; YES)、後の処理は第一実施形態と同様である (S22 - 26)。一方、送信元が前段装置でなかった場合には (S32; NO)、後段装置 30 の前段装置転送部 137 は前段装置に転送する (S33)。転送後は、前段装置 11、後段装置 30 と

50

転送され第一実施形態と同様に処理される。

【0129】

第二実施形態の作用効果

第二実施形態における負荷分散システムでは、前段装置11を経由せず、後段装置30が直接クライアントからの送信フレームを受信した場合に、後段装置30の前段装置転送部137により前段装置11に転送される。

【0130】

これにより、第二実施形態における負荷分散システムでは、前段装置を通過しないネットワークからのアクセスに対しても、L7負荷分散機能を実現することができる。

【0131】

〔第三実施形態〕

以下、図面を参照して、本発明の第三実施形態における負荷分散システムについて説明する。

【0132】

システム構成

図16は、第三実施形態における負荷分散システムのネットワーク構成を示す図である。第一実施形態におけるネットワーク構成では、図5に示すように、各クライアント50-52がアクセスするサーバ群60-62は、1つのサーバネットワーク87に配置されていた。第三実施形態では、第一実施形態におけるネットワーク構成に加えて、サーバネットワーク88がさらに接続され、そのネットワーク内にサーバ群63-65が配置される。

【0133】

そして、第三実施形態における負荷分散システムは、第一実施形態における構成に加えて、新たなサーバ群63-65の負荷分散を行う後段装置31を含む。すなわち、第三実施形態における負荷分散システムは、負荷分散すべきサーバが複数のサーバネットワークに分かれているような場合に対応し得る構成となる。第三実施形態におけるネットワーク構成において、サーバ60-65の全サーバを示す仮想IPアドレスを50.0.0.1とし、後段装置30配下にあるサーバ60-62を示す仮想IPアドレスを60.0.0.1とし、後段装置31配下にあるサーバ63-65を示す仮想IPアドレスを70.0.0.1とする。

【0134】

各機能構成において第一実施形態と異なる構成についてのみ、以下に説明する。

【0135】

前段装置11の機能構成

図16に示した前段装置11における機能構成について説明する。図17は、図16に示した第三実施形態における負荷分散システムの前段装置における機能ブロックを示す図である。

【0136】

前段装置11は、第一実施形態における構成要素に加え、後段装置振分部106（本発明の後段選択部に相当）を含む。その他の各構成要素は、第一実施形態における構成要素と同様であるため、説明を省略する。以下、第一実施形態とは異なる構成についてのみ、説明する。また、後段装置30及び31は同様のものであるため、以下の説明では、後段装置30について説明するものとする。

【0137】

（特定パターン抽出部102）

特定パターン抽出部102は、抽出したビットパターンを送信パラメータ決定部104とともに後段装置振分部106に通知する。ビットパターンを抽出できない場合においても、特定パターン抽出部102は、特定パターンがない旨の通知を送信パラメータ決定部104とともに後段装置振分部106に通知する。

【0138】

10

20

30

40

50

(後段装置振分部 1 0 6)

後段装置振分部 1 0 6 は、特定パターン抽出部 1 0 2 から渡されたビットパターンを元に、転送先の後段装置を複数の後段装置の中から選択する。そして、後段装置振分部 1 0 6 は、選択した後段装置に該当する仮想 IP アドレスをサーバ L 7 セッション終端部 1 0 5 に渡す。ここでは、後段装置振分部 1 0 6 は、ビットパターンが「SV1」、「SV2」、「SV3」の場合は後段装置 3 0 の仮想 IP アドレス「60.0.0.1」を決定し、ビットパターンが「SV4」、「SV5」、「SV6」の場合は後段装置 3 1 の仮想 IP アドレス「70.0.0.1」を決定する。

【 0 1 3 9 】

また、特定パターン抽出部 1 0 2 から特定パターンがない旨の通知を受けた場合に、後段装置振分部 1 0 6 は、別のルール（例えばラウンドロビンなど）を利用して転送先の後段装置を選択し、選択した後段装置のアドレスをサーバ L 7 セッション終端部 1 0 5 に渡す。

10

【 0 1 4 0 】

(サーバ L 7 セッション終端部 1 0 5)

サーバ L 7 セッション終端部 1 0 5 は、送信パラメータ決定部 1 0 4 から通知されるフィールド値により、転送するフレームの送信元ポート番号フィールドの値を置き換える。さらに、サーバ L 7 セッション終端部 1 0 5 は、後段装置振分部 1 0 6 から通知される転送先後段装置の仮想 IP アドレスにより、転送するフレームの送信先アドレスを書き換え、当該フレームを後段装置へ転送する。

20

【 0 1 4 1 】

動作例

次に、第三実施形態における負荷分散システムの動作について説明する。

【 0 1 4 2 】

以下に、図 1 6 に示すネットワーク構成において、クライアント 5 0 がサーバ群 6 0 - 6 2 に HTML コンテンツの提供を要求する場合の上記各構成要素の動作について説明する。通信シーケンスは、第一実施形態と同様であるので、第 1 の通信フェーズ及び第 2 の通信フェーズに分け、以下に説明する。

【 0 1 4 3 】

第 1 の通信手順

前段装置 1 1 のクライアント L 7 セッション終端部 1 0 1 が、クライアント 5 0 の送信する HTTP リクエストを受信フレームから抽出し、その HTTP リクエストを特定パターン抽出部 1 0 2 に渡すところまでは、第一実施例の場合の動作と同様である。

30

【 0 1 4 4 】

特定パターン抽出部 1 0 2 は、クライアント L 7 セッション終端部 1 0 1 より受け取った HTTP リクエストをチェックし、この場合、Cookie が存在しないため、ビットパターンを抽出できなかったことを送信パラメータ決定部 1 0 4 及び後段装置振分部 1 0 6 に通知する。

【 0 1 4 5 】

後段装置振分部 1 0 6 は、特定パターンの抽出ができないことを通知されると、例えば、ラウンドロビンにより後段装置 3 0 か後段装置 3 1 かを決定する。後段装置振分部 1 0 6 は、決定した後段装置 3 0 の仮想 IP アドレス「60.0.0.1」をサーバ L 7 セッション終端部 1 0 5 に渡す。

40

【 0 1 4 6 】

送信パラメータ決定部 1 0 4 は、第一実施形態と同様に、ポート番号「15001」をサーバ L 7 セッション終端部 1 0 5 に渡す。

【 0 1 4 7 】

サーバ L 7 セッション終端部 1 0 5 は、送信パラメータ決定部 1 0 4 より通知されたポート番号「15001」を TCP の SYN パケットの送信元ポート番号に、後段装置振分部 1 0 6 より通知された仮想 IP アドレス「60.0.0.1」を送信先 IP アドレスに

50

置き換え送信する。このとき、サーバL7セッション終端部105は、当該TCPのSYNパケットに設定されている送信元のIPアドレス「10.0.0.1」と、置き換える前に当該パケットに設定されている送信元ポート番号「4000」と、置き換えたポート番号「15001」を保存しておく。これにより、後段装置振分部106が決定した仮想IPアドレスを持つ後段装置30が当該フレームを受信する。以降の動作は、第一実施形態と同様である。

【0148】

第2の通信手順

第2の通信手順は、Cookieが記録された状態でクライアント50がサーバ60にHTMLコンテンツを要求するフェーズである。この場合も、前段装置11のクライアントL7セッション終端部101が、クライアント50の送信するHTTPリクエストを受信フレームから抽出し、そのHTTPリクエストを特定パターン抽出部102に渡すところまでは、第一実施例の場合の動作と同様である。

10

【0149】

特定パターン抽出部102は、受け取ったHTTPリクエストからserverIDに係るビットパターン「SV1」を抽出し、抽出したビットパターン「SV1」を送信パラメータ決定部104及び後段装置振分部106に渡す。

【0150】

後段装置振分部106は、ビットパターン「SV1」を通知されると、ビットパターン「SV1」に対応する後段装置30の仮想IPアドレス「60.0.0.1」を決定する。後段装置振分部106は、決定した後段装置30の仮想IPアドレス「60.0.0.1」をサーバL7セッション終端部105に渡す。

20

【0151】

送信パラメータ決定部104は、第一実施形態と同様に、ビットパターン「SV1」に対応するポート番号「10001」をサーバL7セッション終端部105に渡す。

【0152】

サーバL7セッション終端部105は、TCPのSYNフレームの送信元ポート番号フィールドを送信パラメータ決定部104より通知された「10001」と設定する。さらに、サーバL7セッション終端部105は、TCPのSYNフレームの宛先IPアドレスを後段装置振分部106より通知された「60.0.0.1」に設定し、当該フレームを送信する。これにより、後段装置振分部106が決定した仮想IPアドレスを持つ後段装置30が当該フレームを受信する。以降の動作は、第一実施形態と同様である。

30

【0153】

(動作フローの説明)

上記説明では、他の装置の動作と関連させて説明したが、ここでは、第三実施形態における前段装置11の動作フローについて図18を用いて説明する。後段装置30については、第一実施形態と同様であるため説明を省略する。

【0154】

((前段装置11))

図18は、第三実施形態における前段装置11の動作を示すフローチャートである。

40

【0155】

前段装置11がクライアント50からSYNフレームを受信してから、ポート番号を抽出するまでの動作フローは、第一実施形態と同様である(S11-S15及びS17)。ポート番号が抽出されると共に、後段装置振分部106は、特定パターン抽出部102より渡されたビットパターンに基づき、転送先の後段装置を決定し、その後段装置のアドレスを取得する(S41)。そして、サーバL7セッション終端部105は、決定されたポート番号を送信元ポート番号フィールドに設定したフレームを決定された後段装置に転送する(S16、S18及び19)。その後の動作フローは、第一実施形態と同様である。

【0156】

第三実施形態の作用効果

50

第三実施形態における負荷分散システムでは、前段装置 11 - 13 の後段装置振分部 106 が特定パターン抽出部 102 により抽出されたパターンデータに基づき、転送すべき後段装置 30 - 31 を決定する。その後、前段装置 11 - 13 のサーバ L7 セッション終端部 105 により、送信元ポート番号が送信パラメータ決定部 104 によって決定されたポート番号に書き換えられ、当該決定された後段装置に送出される。

【0157】

従って、負荷分散を行うべきサーバが異なるネットワーク上に存在するような場合に、複数のネットワーク上に設置した後段装置に対しての、クライアントからの分散処理が可能となる。

【0158】

〔第一変形例〕

本発明の実施形態では、特定パターン抽出部 102 によって抽出されるビットパターン（例えば、「SV1」など）とフレームに付与する特定フィールド値（例えば、ポート番号）のマッピングルールが、あらかじめマッピングルール保持部 103 に記録されている（例えば、図 7 に示すマッピングルールテーブル）。

【0159】

第一変形例における機能構成

そこで、第一変形例における負荷分散システムでは、上記マッピングルールを動的に変更し得る構成とする。第一変形例における負荷分散システムでは、前段装置にマッピングルール変更部 107（本発明の対応表変更部に相当）が新たに含まれる。それ以外の構成は、全て上記実施形態と同様である。

【0160】

図 19 は、第一変形例における前段装置の機能構成を示す図である。

【0161】

マッピングルール変更部 107 は、他の端末もしくは後段装置から、ビットパターンと特定フィールドの値の更新要求を受け付け、その受け付けた要求に基づきマッピングルール保持部 103 の内容を変更する。以降、送信パラメータ決定部 104 は、更新されたマッピングルール保持部 103 の情報を元に特定フィールド値（ポート番号）を決定する。

【0162】

第一変形例における動作例

上記実施形態の図 7 に示すマッピングルールテーブルにおいて、「SV3」のポート番号の範囲を「20001～30000」に変更する場合の第一変形例における負荷分散システムの動作について説明する。

【0163】

システム外の端末が、新しいマッピングルール「ビットパターンが「SV3」の場合のポート番号が 20001～30000」という内容を示したデータを設定したフレームを、各前段装置 11 - 13 宛てにそれぞれ送信する。なお、システム外の端末ではなく、前段装置もしくは後段装置内部に上記機能を実装してもよい。

【0164】

前段装置 11 - 13 のマッピングルール変更部 107 は、上記フレームを受信すると、マッピングルール保持部 103 のビットパターン「SV3」のエントリを検索する。その結果得られたポート番号「12001～13000」のデータを「20001～30000」に書き換える。

【0165】

上記動作により、マッピングルール保持部 103 のデータが書き換えられたため、抽出したビットパターンが「SV3」のフレームに関して、送信パラメータ決定部 104 は 20001～30000 の中から送信元ポート番号を選択することになる。

【0166】

第一変形例の作用効果

第一変形例における負荷分散システムでは、前段装置 11 - 13 のマッピングルール変

10

20

30

40

50

更部 107 により、送信パラメータ決定部 104 がポート番号を決定する上で参照するマッピングルール保持部 103 のマッピングルールが変更される。

【0167】

これにより、振分先サーバを識別するための特定フィールド値（ポート番号）をフレキシブルに決定することができる。また、本負荷分散システムのさまざまな形態のネットワーク、例えば所定のポート番号を変更せざるを得ないようなネットワークへの適用が可能となる。

【0168】

〔第二変形例〕

本発明の実施形態において、特定パターン抽出部 102 がビットパターンを抽出する上で利用するマッチングルールは予め用意されている。例えば、特定パターン抽出部 102 は、L7 データについて「Cookie: server = "serverID"」というビットパターンと照合を行うことで、「serverID」部に設定されるビットパターンを抽出する。

10

【0169】

第二変形例における機能構成

そこで、第二変形例における負荷分散システムでは、上記マッチングルールを動的に変更し得る構成とする。第二変形例における負荷分散システムでは、前段装置にマッチングルール変更部 108 及びマッチングルール保持部 109 が新たに追加される。それ以外の構成は、全て上記実施形態と同様である。

20

【0170】

図 20 は、第二変形例における前段装置の機能構成を示す図である。

【0171】

マッチングルール保持部 109 は、特定パターン抽出部 102 の照合におけるマッチングルールを保持する。つまり、特定パターン抽出部 102 は、このマッチングルール保持部 109 の保持するマッチングルールを利用して、特定フィールド値を抽出する。

【0172】

マッチングルール変更部 108 は、特定パターン抽出における照合に利用するルールの更新要求を受け付け、マッチングルール保持部 109 の内容を変更する。以降、特定パターン抽出部 102 は、更新されたマッチングルール保持部 109 の情報を元に特定フィールド値（ポート番号）を抽出する。

30

【0173】

第二変形例における動作例

第二変形例では、マッチングルール保持部 109 にマッチングルールが設定されていない状態において、「Cookie: server = "serverID"」のルールをシステム外部の端末より追加する場合の第二変形例における負荷分散システムの動作について説明する。

【0174】

システム外の端末が、新しいマッチングルール「Cookie: server = "serverID"」を示すデータを設定したフレームを、各前段装置 11 - 13 宛てにそれぞれ送信する。なお、システム外の端末ではなく、前段装置 11 - 13 もしくは後段装置 30 内部に上記機能を実装してもよい。

40

【0175】

前段装置 11 - 13 のマッチングルール変更部 108 は、上記フレームを受信すると、マッチングルール保持部 109 に、「Cookie: server = "serverID"」のデータを追加する。

【0176】

これにより、特定パターン抽出部 102 は上記マッチングルール「Cookie: server = "serverID"」を用いて、ビットパターンの抽出を行うことが可能となる。

50

【 0 1 7 7 】

第二変形例の作用効果

第二変形例における負荷分散システムでは、前段装置 1 1 - 1 3 のマッチングルール変更部 1 0 8 により、特定パターン抽出部 1 0 2 が特定のビットパターンを抽出する上で判定するルールが変更される。

【 0 1 7 8 】

これにより、L 7 データの抽出すべき特定パターンの変更が可能となり、さらには、複数の抽出ルールを作成し設定することが可能となる。よって、第二変形例における負荷分散システムは、フレキシブルな負荷分散ルールの適用を可能とし、高度な負荷分散を可能とする。

10

【 0 1 7 9 】

〔第三変形例〕

本発明の実施形態では、前段装置のサーバ L 7 セッション終端部 1 0 5 で設定されるのは、1つのフィールド（例えば、送信元ポート番号）である。それにより、後段装置の特定フィールド抽出部 1 3 1 で抽出されるのも1つの特定フィールドであり、L 7 振分先決定部 1 3 3 における振分先決定も1つのフィールドによって決定される。

【 0 1 8 0 】

これについては、上記振分先を決定するための特定フィールドを複数用いるようにしてもよい。この場合、例えば、前段装置のサーバ L 7 セッション終端部 1 0 5 で複数の特定フィールドに振分先決定要因となる情報を設定し、後段装置の特定フィールド抽出部 1 3 1 でそれら複数のフィールドに設定される情報を抽出し、L 7 振分先決定部 1 3 3 は、それら複数のフィールドに設置される情報を元に、振分先サーバを決定するようにする。

20

【 0 1 8 1 】

この場合における L 7 振分ルール保持部 1 3 2 の持つ振分ルールテーブルの変形例を図 2 1 に示す。図 2 1 に示す振分ルールテーブルの変形例では、送信元ポート番号（フィールド種別：Src Port）フィールドに「1 0 0 0 1 ~ 1 1 0 0 0」が設定されており、または、送信元 IP アドレス（フィールド種別：Src IP）フィールドに「2 0 . 0 . 0 . 1 0」が設定されている場合に、振分先サーバとして「MS 1」が選択されるという形で定義されている。つまり、振分先サーバを決定するのに、送信元ポート番号か送信元 IP アドレスのどちらかが利用されるようになる。

30

【 0 1 8 2 】

第三変形例の作用効果

第三変形例における負荷分散システムでは、後段装置 3 0 が振分の判断に利用する特定フィールドを複数利用することが可能となる。これにより、第三変形例における負荷分散システムは、高度な負荷分散を可能とする。

【 0 1 8 3 】

〔その他〕

本実施形態は次の発明を開示する。各項に開示される発明は、必要に応じて可能な限り組み合わせることができる。

【 0 1 8 4 】

〔付記 1〕

同一アプリケーションを有する 1 以上のサーバとクライアントから構成され、前記クライアントとサーバ間でやりとりされる通信データが 1 以上のフレームに分割され送受信されるネットワークにおいて、前記クライアントが前記サーバへアプリケーションの提供を求める際に前記クライアントから送信される通信データを前記サーバのうちの 1 つへ中継する中継システムであって、

40

前記クライアントに接続される前段装置と前記 1 以上のサーバに接続される後段装置とを備え、

前記前段装置は、

前記クライアントより送信される前記フレームから前記通信データを取得する取得部

50

と、

前記取得した通信データから所定のデータを抽出する抽出部と、
前記所定のデータに対応する所定のフィールドデータを決定する決定部と、
前記フレームに前記所定のフィールドデータを設定し、送信する送信部とを備え、
前記後段装置は、

前記前段装置により送信された前記フレームを受信し、その受信フレームから前記所定のフィールドデータを抽出する後段抽出部と、

前記後段装置に接続されるサーバの中から、前記抽出された所定のフィールドデータに対応する中継先サーバを決定する中継先決定部と、

前記前段装置からの前記受信フレームの宛先を、前記決定されたサーバの宛先に変更し、送信する送信先変更部とを備える中継システム。(1)

10

(付記2)

前記決定部は、前記取得した通信データから前記所定のデータを抽出できない場合に、所定の第2フィールドデータを決定し、

前記中継先決定部は、前記抽出された所定のフィールドデータが前記所定の第2フィールドデータであることを判別した場合には、前記後段装置に接続されるサーバの中から、所定のルールにより中継先サーバを決定する付記1記載の中継システム。(2)

(付記3)

前記後段装置は、

前記受信フレームが前記前段装置により送信されたものでない場合に、前記前段装置に当該受信したフレームを転送する転送部を備える付記1記載の中継システム。(3)

20

(付記4)

前記後段装置が複数存在する場合において、

前記前段装置は、

前記抽出部により抽出された前記所定のデータに基づき、前記複数の後段装置の中から、転送先となる後段装置を選択する後段選択部を備え、

前記送信部は、前記フレームに前記所定のフィールドデータを設定すると共に、前記フレームの宛先を前記選択された後段装置の宛先に変更し、送信する付記1記載の中継システム。(4)

(付記5)

30

前記前段装置は、

前記所定のデータと前記所定のフィールドデータとの対応関係を示し、前記決定部により前記所定のフィールドデータを決定する際に参照される対応表を保持する対応表保持部と、

前記対応表の内容を変更する対応表変更部とを備える付記1記載の中継システム。(5)

(付記6)

前記前段装置は、

前記通信データから前記所定のデータを抽出するための抽出ルールであって、前記抽出部により前記所定のデータを抽出する際に参照される抽出ルールを保持する抽出ルール保持部と、

40

前記抽出ルールの内容を変更するルール変更部とを備える付記1記載の中継システム

。

【0185】

(付記7)

前記決定部は、前記所定のデータに対応する複数の所定のフィールドデータを決定し、

前記送信部は、前記フレームに前記複数の所定のフィールドデータを設定、送信し、

前記後段抽出部は、前記受信フレームから前記複数の所定のフィールドデータを抽出し、

、

前記中継先決定部は、前記後段装置に接続されるサーバの中から、前記抽出された複数

50

の所定のフィールドデータに対応する中継先サーバを決定する付記 1 記載の中継システム。

【 0 1 8 6 】

(付記 8)

同一アプリケーションを有する 1 以上のサーバとクライアントから構成され、前記クライアントとサーバ間でやりとりされる通信データが 1 以上のフレームに分割され送受信されるネットワークにおいて、前記クライアントが前記サーバへアプリケーションの提供を求める際に前記クライアントから送信される通信データを前記サーバのうちの 1 つへ中継するデータ中継方法において、

前記クライアントに接続される前段装置が、

前記クライアントより送信される前記フレームから前記通信データを取得するステップと、

前記取得した通信データから所定のデータを抽出するステップと、

前記所定のデータに対応する所定のフィールドデータを決定するステップと、

前記フレームに前記所定のフィールドデータを設定、送信するステップと、

前記 1 以上のサーバに接続される前記後段装置が、

前記前段装置により送信された前記フレームを受信し、その受信フレームから前記所定のフィールドデータを抽出するステップと、

前記後段装置に接続されるサーバの中から、前記抽出された所定のフィールドデータに対応する中継先サーバを決定するステップと、

前記前段装置からの前記受信フレームの宛先を、前記決定されたサーバの宛先に変更、送信するステップとを備えるデータ中継方法。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 8 7 】

【 図 1 】 実施形態における負荷分散システムの概要を示す図である。

【 図 2 】 前段装置をサーバネットワーク内に設置する場合の構成例を示す図である。

【 図 3 】 前段装置をバックボーンネットワーク内に設置する場合の構成例を示す図である。

【 図 4 】 前段装置をクライアントネットワーク内に設置する場合の構成例を示す図である。

【 図 5 】 第一実施形態におけるネットワーク構成を示す図である。

【 図 6 】 第一実施形態における前段装置の機能構成を示す図である。

【 図 7 】 マッピングルールテーブルを示す図である。

【 図 8 】 第一実施形態における後段装置の機能構成を示す図である。

【 図 9 】 振分ルールテーブルを示す図である。

【 図 1 1 】 第一実施形態における前段装置の動作フローを示す図である。

【 図 1 2 】 第一実施形態における後段装置の動作フローを示す図である。

【 図 1 3 】 第二実施形態におけるネットワーク構成を示す図である。

【 図 1 4 】 第二実施形態における後段装置の機能構成を示す図である。

【 図 1 5 】 第二実施形態における後段装置の動作フローを示す図である。

【 図 1 6 】 第三実施形態におけるネットワーク構成を示す図である。

【 図 1 7 】 第三実施形態における前段装置の機能構成を示す図である。

【 図 1 8 】 第三実施形態における前段装置の動作フローを示す図である。

【 図 1 9 】 第一変形例における前段装置の機能構成を示す図である。

【 図 2 0 】 第二変形例における前段装置の機能構成を示す図である。

【 図 2 1 】 L 7 振分ルールテーブルの変形例を示す図である。

【 図 2 2 】 従来 of 負荷分散装置を示す図である。

【 符号の説明 】

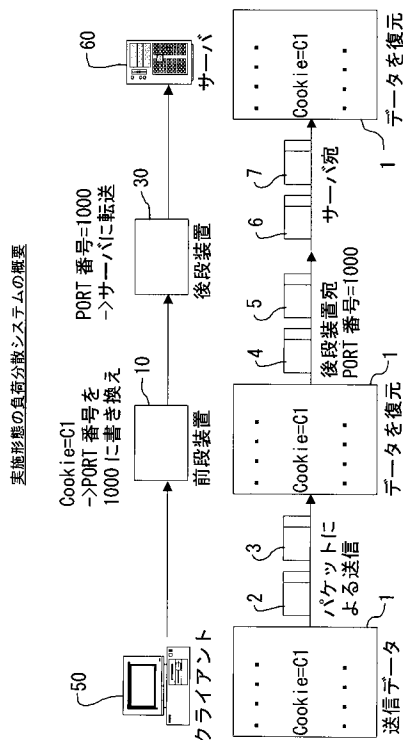
【 0 1 8 8 】

- 50、51、52...クライアント
- 60、61、62、63、64、65...サーバ
- 10、11、12、13...前段装置
- 30、31...後段装置
- 1...送信データ
- 2、3、4、5、6、7...フレーム
- 80...バックボーンネットワーク
- 87、88...サーバネットワーク
- 81、82、83...クライアントネットワーク
- 101...クライアントL7セッション終端部
- 102...特定パターン抽出部
- 103...マッピングルール保持部
- 104...送信パラメータ決定部
- 105...サーバL7セッション終端部
- 106...後段装置振分部
- 107...マッピングルール変更部
- 108...マッチングルール変更部
- 109...マッチングルール保持部
- 131...特定フィールド抽出部
- 132...L7振分ルール保持部
- 133...L7振分ルール決定部
- 134...送信先変更部
- 135...振分ルール選択部
- 136...振分先決定部
- 137...前段装置転送部

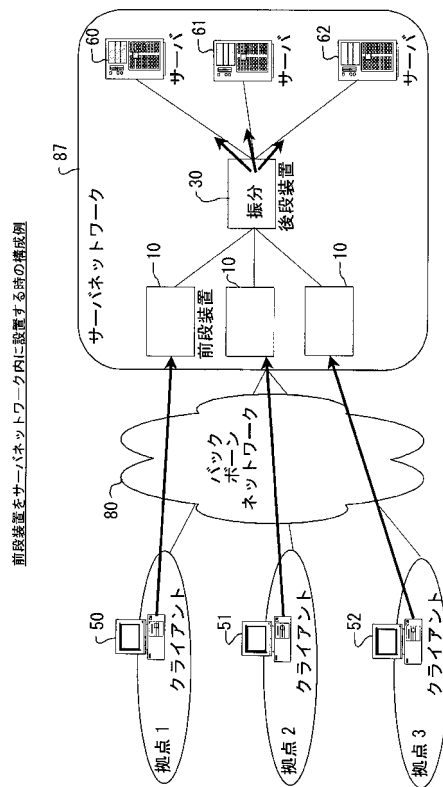
10

20

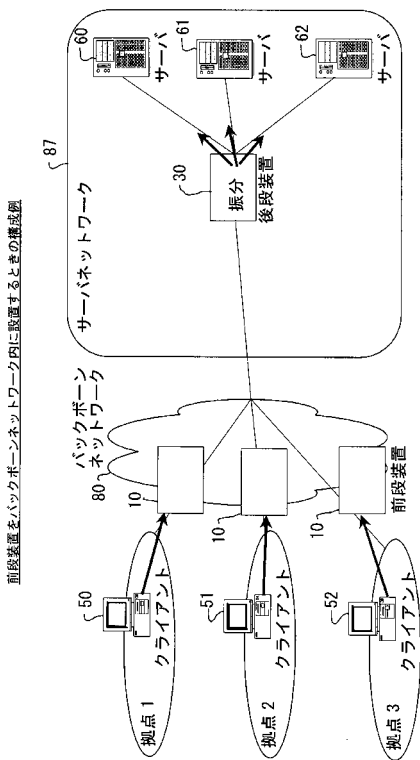
【図1】



【図2】

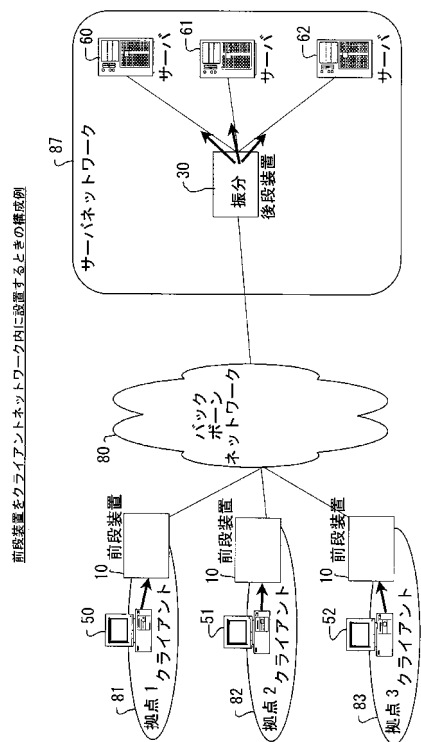


【図3】



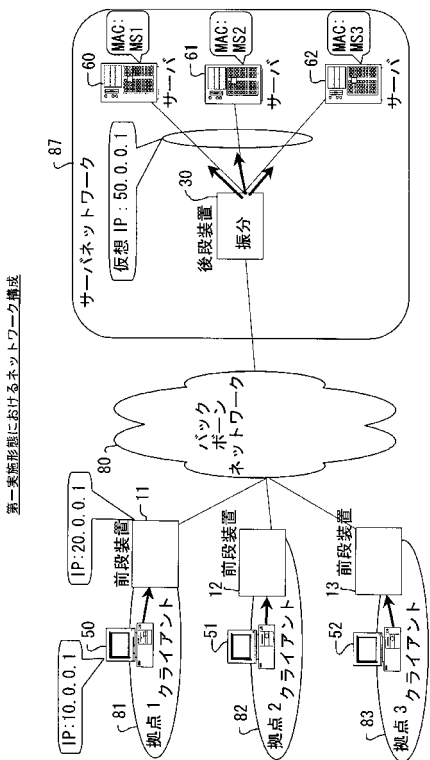
前段装置をバックボーンネットワーク内に設置するときの構成例

【図4】



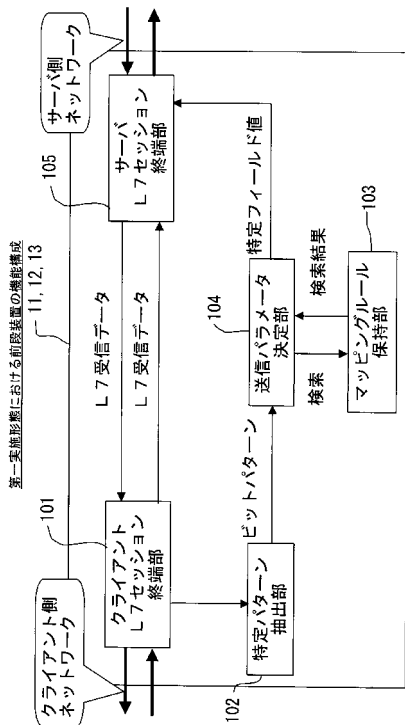
前段装置をクライアントネットワーク内に設置するときの構成例

【図5】



第一実施形態におけるネットワーク構成

【図6】



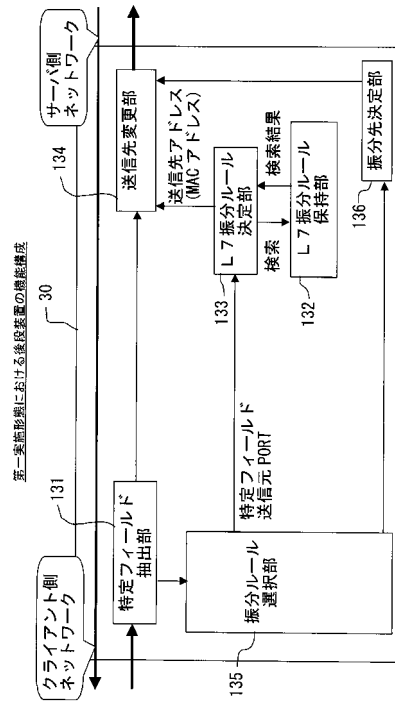
第一実施形態における前段装置の機能構成

【図7】

マッピングルールテーブル

ビットパターン	PORT 番号
SV1	10001~11000
SV2	11001~12000
SV3	12001~13000

【図8】

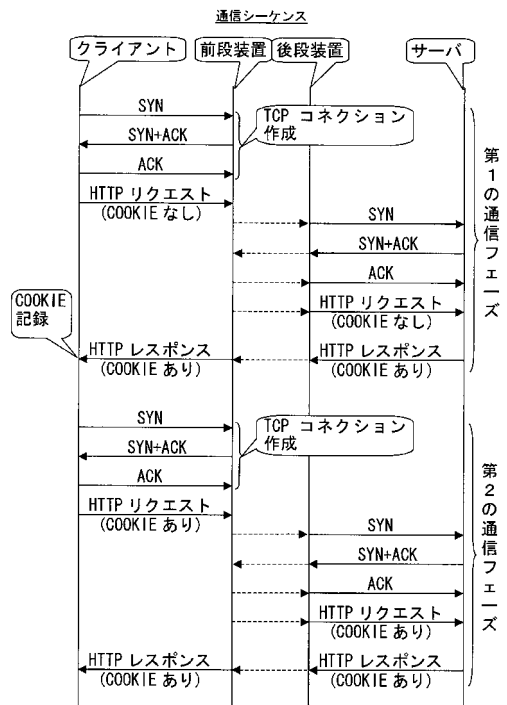


【図9】

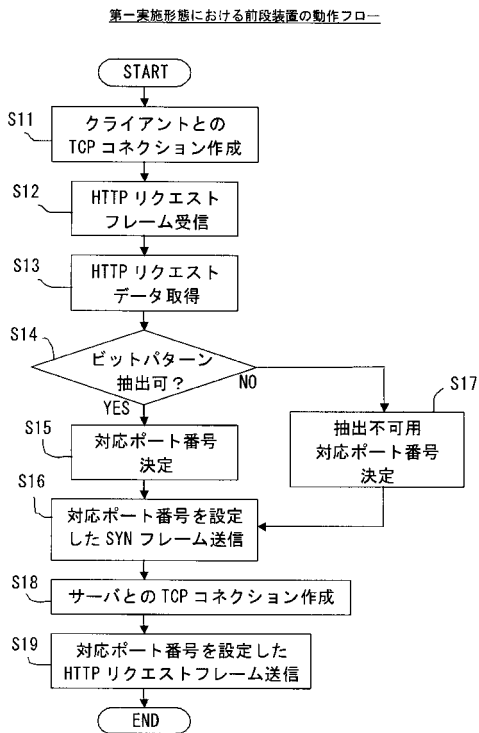
振分ルールテーブル

PORT 番号	サーバアドレス
10001~11000	MS1
11001~12000	MS2
12001~13000	MS3

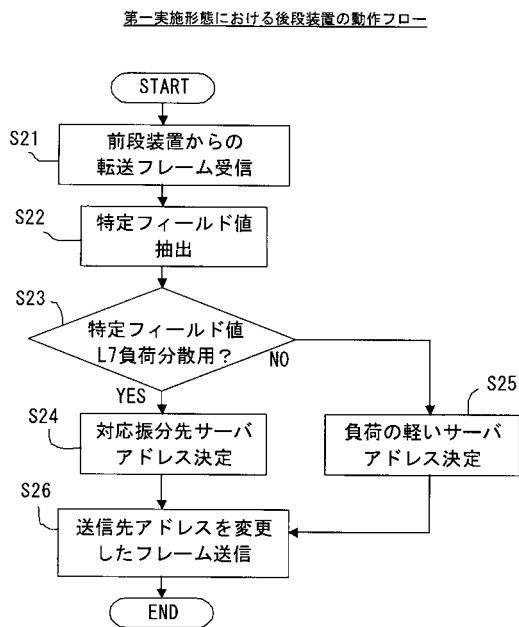
【図10】



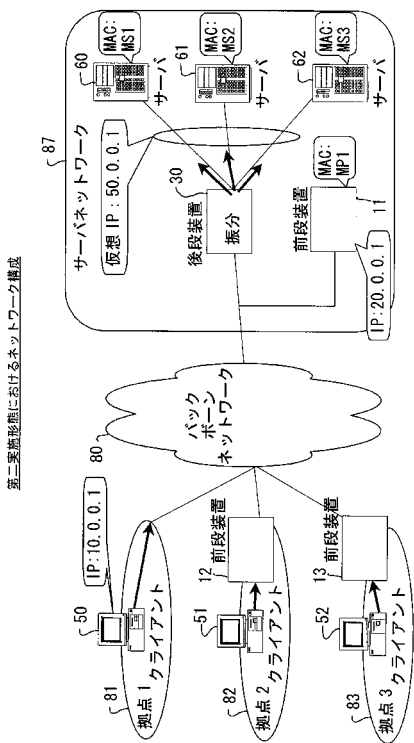
【図11】



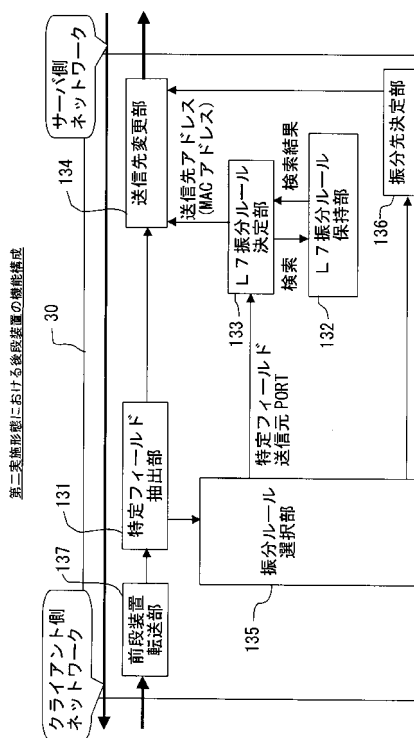
【図12】



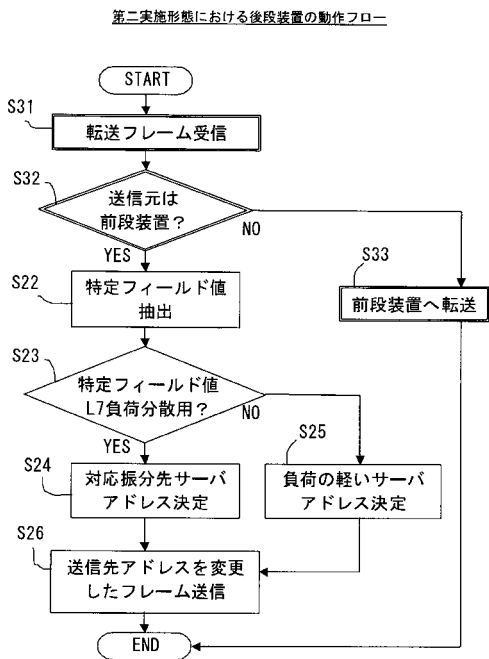
【図13】



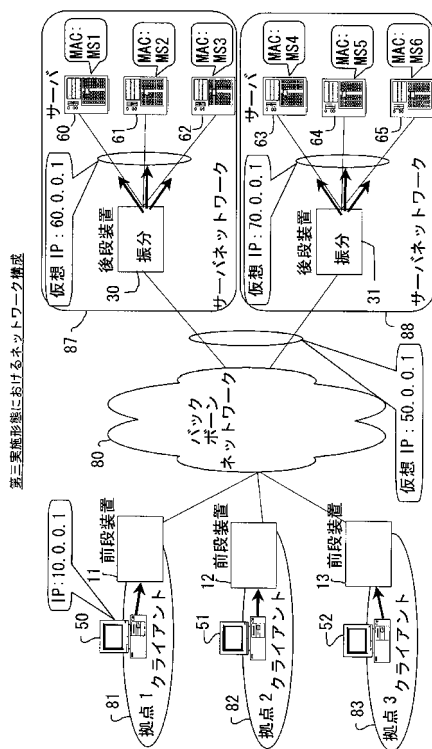
【図14】



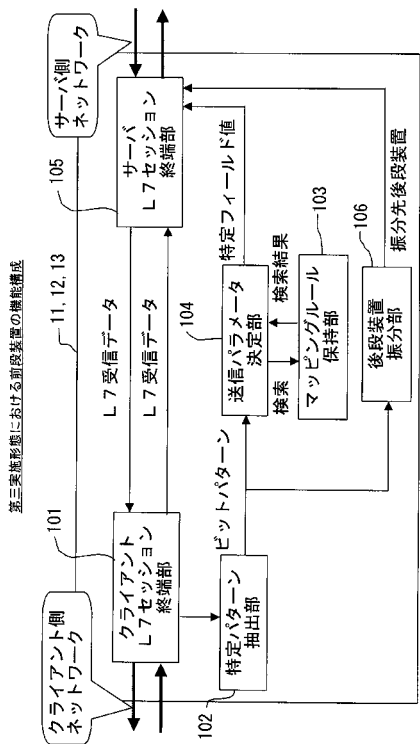
【図15】



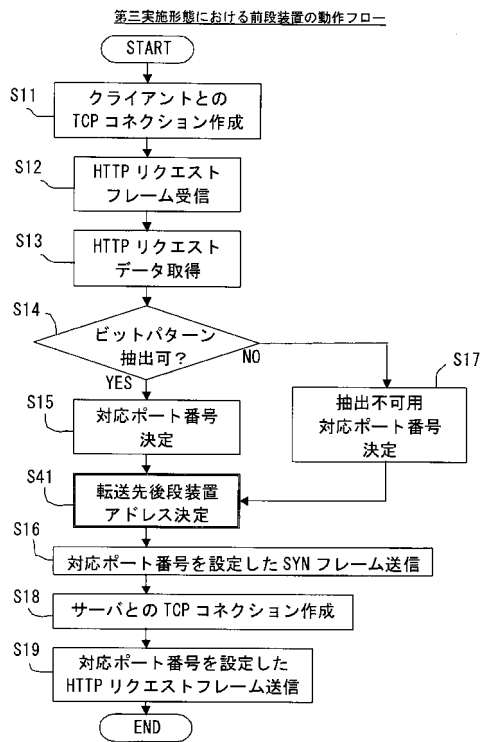
【図16】



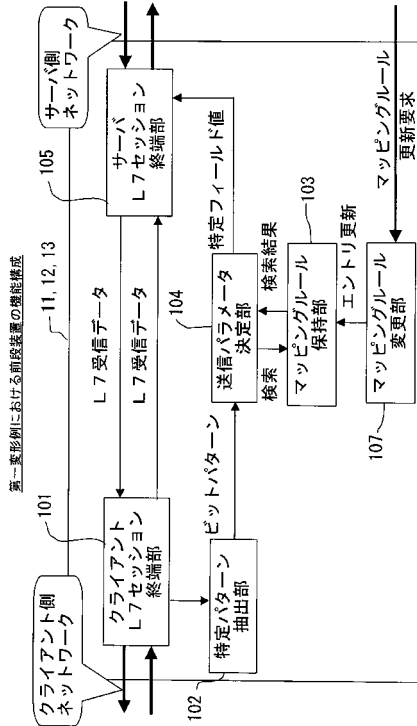
【図17】



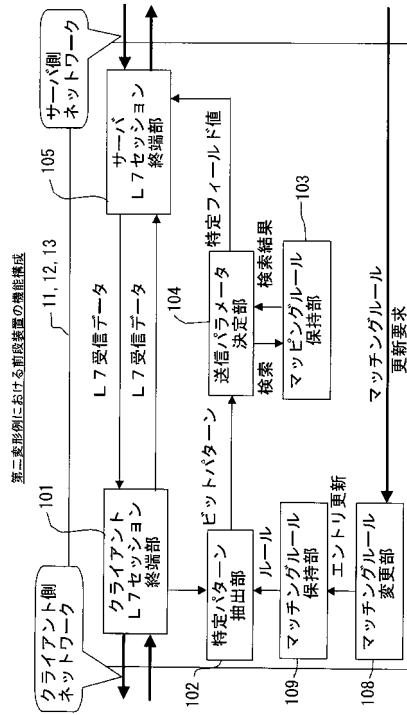
【図18】



【図19】



【図20】

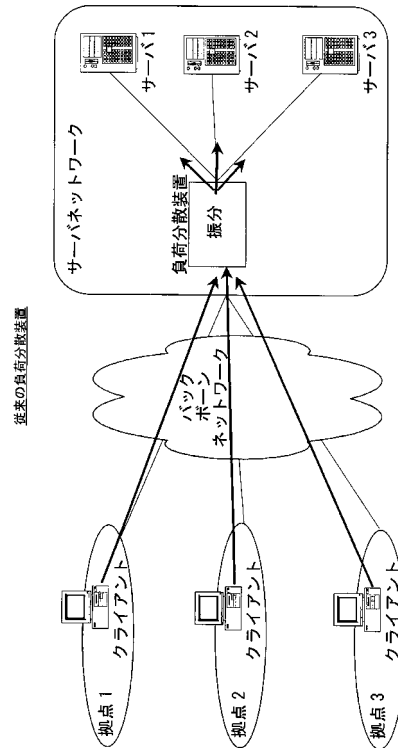


【図21】

L7 振分ルールテーブルの変形例

フィールド種別	フィールド値	サーバアドレス
SRCPORT	10001~11000	MS1
SRCPORT	11001~12000	MS2
SRCPORT	12001~13000	MS3
SRCIP	20.0.0.10	MS1

【図22】



フロントページの続き

審査官 玉木 宏治

(56)参考文献 特開2004-178286(JP,A)
特開2003-108462(JP,A)
特開2000-209212(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04L 12/00-66