

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3864397号
(P3864397)

(45) 発行日 平成18年12月27日(2006.12.27)

(24) 登録日 平成18年10月13日(2006.10.13)

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

請求項の数 6 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-257290 (P2004-257290) (22) 出願日 平成16年9月3日(2004.9.3) (65) 公開番号 特開2006-74594 (P2006-74594A) (43) 公開日 平成18年3月16日(2006.3.16) 審査請求日 平成17年6月27日(2005.6.27)</p>	<p>(73) 特許権者 000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 (74) 代理人 100064414 弁理士 磯野 道造 (72) 発明者 大西 浩行 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会 社内 (72) 発明者 森谷 高明 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会 社内</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ユーザエッジルータ、ゲートウェイルータ、マルチホーミング通信システム、マルチホーミング通信方法およびマルチホーミング通信プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

サービスの提供を行うコンテンツサーバと、
 IP通信を行いサービスの提供を受ける端末と、
 前記コンテンツサーバを有する1以上のサービスネットワークと、
 前記端末が設置されるユーザネットワークと、
 前記各サービスネットワークと前記ユーザネットワークとを接続する転送ネットワークと、

前記各サービスネットワークと前記転送ネットワークとを接続し、前記ユーザネットワークに設置されるユーザエッジルータとの間にトンネルを設定するゲートウェイルータと

10

、
 前記ユーザネットワークと前記転送ネットワークとを接続し、前記ゲートウェイルータとの間にトンネルを設定する前記ユーザエッジルータと、

前記サービスネットワークのコンテンツサーバのドメイン名の名前解決を行うDNSサーバを含むマルチホーミング通信システムにおけるユーザエッジルータであって、

前記端末から、前記端末が接続を希望するサービスネットワークの情報を受信し、このサービスネットワークのゲートウェイルータとの間にトンネルを設定するトンネル生成部と、

前記端末から、前記端末がIP通信を行う際のドメイン名の名前解決要求メッセージを受信し、このドメイン名に基づき、このドメイン名の名前解決を行うDNSサーバを特定

20

し、この特定したDNSサーバに対して、送信元アドレスを変更した名前解決要求メッセージを送信する機能と、前記DNSサーバへ名前解決要求メッセージを送信することで前記DNSサーバから取得したIPアドレスを前記端末へ送信する機能とを備えるDNS代理部と、

前記送信されたIPアドレスに基づき送信元アドレスの選択を行った前記端末が送信したIPパケットを受信し、このIPパケットの送信元アドレスに基づき、前記サービスネットワークのゲートウェイルータへのトンネルを選択し、前記IPパケットを転送するパケット転送部と、

を有することを特徴とするユーザエッジルータ。

【請求項2】

前記ユーザエッジルータは、

前記サービスネットワークのドメイン名、前記ドメイン名の名前解決を行うDNSサーバのアドレスおよび前記各サービスネットワークのアドレス領域の情報を含むサービスネットワーク情報を、前記各ゲートウェイルータから取得するサービスネットワーク情報取得部と、

前記サービスネットワーク情報および前記トンネル生成部が設定したトンネルに関するトンネル情報を記憶するサービスネットワーク関連情報記憶部とをさらに備え、

前記DNS代理部は、前記サービスネットワーク情報を参照して、前記ドメイン名の名前解決を行うDNSサーバを特定し、前記サービスネットワークのアドレス領域に基づいて送信元アドレスを変更し、この変更した送信元アドレスで、前記特定したDNSサーバへ前記名前解決要求メッセージを送信し、

前記パケット転送部は、前記端末から送信されたIPパケットの送信元アドレスおよび前記トンネル情報に基づき、前記サービスネットワークのゲートウェイルータへのトンネルを選択するよう構成されていることを特徴とする請求項1に記載のユーザエッジルータ。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載のユーザエッジルータを含むマルチホーミング通信システムのゲートウェイルータであって、

前記ユーザエッジルータとの間でトンネルを設定するトンネル生成部と、

前記サービスネットワークのドメイン名、前記ドメイン名の名前解決を行うDNSサーバのアドレスおよび前記各サービスネットワークのアドレス領域の情報を含むサービスネットワーク情報を前記ユーザエッジルータへ送信するサービスネットワーク情報通知部と、

を備えることを特徴とするゲートウェイルータ。

【請求項4】

請求項1または請求項2に記載のゲートウェイルータおよび請求項3に記載のゲートウェイルータを備えるマルチホーミング通信システム。

【請求項5】

サービスの提供を行うコンテンツサーバと、IP通信を行いサービスの提供を受ける端末と、前記コンテンツサーバを有する1以上のサービスネットワークと、前記端末が設置されるユーザネットワークと、前記各サービスネットワークと前記ユーザネットワークとを接続する転送ネットワークと、前記各サービスネットワークと前記転送ネットワークとを接続し、前記ユーザネットワークに設置されるユーザエッジルータとの間にトンネルを設定するゲートウェイルータと、前記ユーザネットワークと前記転送ネットワークとを接続し、前記ゲートウェイルータとの間にトンネルを設定する前記ユーザエッジルータと、前記サービスネットワークのコンテンツサーバのドメイン名の名前解決を行うDNSサーバとを含むマルチホーミング通信システムにおけるマルチホーミング通信方法であって、

前記ユーザエッジルータは、

前記端末から接続を希望するサービスネットワークの情報を受信するステップと、

前記接続を希望するサービスネットワークのゲートウェイルータとの間でトンネルを設

10

20

30

40

50

定するステップと、

前記ゲートウェイルータから、前記サービスネットワークのドメイン名、前記ドメイン名の名前解決を行うDNSサーバのアドレスおよび前記各サービスネットワークのアドレス領域の情報を含むサービスネットワーク情報を取得するステップと、

前記取得したサービスネットワーク情報を、記憶部に記憶するステップと、

前記端末から前記端末がIP通信を行う際のドメイン名の名前解決要求メッセージを受信するステップと、

前記受信した名前解決要求メッセージに含まれるドメイン名をキーとして、前記記憶部のサービスネットワーク情報を検索し、前記ドメイン名の名前解決を行うDNSサーバを特定するステップと、

前記特定したDNSサーバに、送信元アドレスを変更した前記名前解決要求メッセージを送信するステップと、

前記DNSサーバへ前記名前解決要求メッセージを送信することで前記DNSサーバから取得したIPアドレスを前記端末へ送信するステップと、

前記送信されたIPアドレスに基づき、送信元アドレスの選択を行った前記端末が送信したIPパケットを受信し、このIPパケットの送信元アドレスに基づき、前記設定したトンネルの中から前記サービスネットワークのゲートウェイルータへ接続するトンネルを選択するステップと、

を実行することを特徴とするマルチホーミング通信方法。

【請求項6】

請求項5に記載のマルチホーミング通信方法をルータに実行させることを特徴とするマルチホーミング通信プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マルチホーミング通信システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、複数のIPアドレスを利用するマルチホーミングネットワークにおいて、接続先のサービスネットワークに応じたIPアドレスの選択を実現する方法として、以下の2つの方法がある。

(1) Source Address Selectionを利用した方法(非特許文献1参照)

この方法は、端末が、自身もつ複数のIPv6(Internet Protocol version 6)アドレスの中から、送信する宛先アドレスと最もプレフィックスが一致する(ロングストマツチとなる)IPv6アドレスを送信元アドレスとして利用する方法である。

【0003】

ここで、端末が、宛先アドレスと最もプレフィックスが一致するIPv6アドレスを送信元アドレスとするのは、通信の相手方のノード(例えば、コンテンツサーバ)に、自身のIPアドレスとプレフィックスが一致するアドレスを送信元アドレスとしてパケットを送信した方が、より広範囲なコンテンツを利用できる場合があるからである。

【0004】

つまり、端末が、アクセスしようとしているコンテンツサーバのアドレス(仮にA)と、なるべく同じプレフィックスのアドレス(仮にB)を送信元アドレスとして選ぶことで、AとBとを払い出しているサービス事業者が同じになる可能性が高くなるからである。

したがって、各サービス事業者が、自身のサービスネットワーク(ゲートウェイルータ)が払い出したIPアドレスを送信元アドレスとする要求に対しては、コンテンツaをみせるが、自分が払い出したIPアドレス以外を送信元アドレスとする要求に対してはコンテンツb(コンテンツaよりも劣るもの)をみせるといった、IPアドレスによるサービスの色付けをする場合にも、その端末にとってより良いサービスを受けやすくなる。

【0005】

10

20

30

40

50

(2) CPE (Customer Premises Equipment) により送信元アドレスの変更を行う方法
(非特許文献2参照)

端末は、接続先に応じた送信元アドレスの選択は行わず、常に同じIPアドレスを送信元アドレスとして用いる方法である。

【0006】

ここで、端末に接続されるCPE(例えば、ルータ)は、宛先アドレスに基づいた送信元アドレスの選択を行い、書き換えを行い、その後、宛先アドレスへのパケットの送信を行う。このとき、端末は、接続先であるサービスネットワークのゲートウェイルータからアドレスの払い出しを受けておき、この払い出されたアドレスの中から送信元アドレスを選択する。

10

【非特許文献1】IETF、RFC3484、[online]、[2004年8月11日検索]、インターネット、<URL: <http://www.ietf.org/rfc/rfc3484.txt>>

【非特許文献2】IETF、RFC1631、[online]、[2004年8月11日検索]、インターネット、<URL: <http://www.ietf.org/rfc/rfc1631.txt>>

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、このSource Address Selectionを用いた方法(非特許文献1参照)では、宛先アドレスに基づいた送信元アドレスの選択を行うが、複数のサービスネットワークが存在した場合、どのようにサービスネットワークのドメイン名の名前解決を行うかについては

20

【0008】

つまり、複数のサービスネットワークが存在する場合、このドメイン名の名前解決を行うDNS(Domain Name System)サーバも複数存在することが考えられるが、端末が、DNSサーバ群のアドレスや、そのDNSサーバ群のうち、どのDNSサーバにドメイン名(ホスト名)の名前解決の要求を行えばよいか規定されていない。

【0009】

また、Source Address Selectionを用いた方法では、サービスに応じたサービスネットワークへどのように振り分けを行うかが規定されていない。

【0010】

つまり、端末が、何らかの方法でドメイン名の名前解決ができたとしても、端末がコンテンツサーバにアクセスしようとした際(データ要求パケットを送信した際)、どのサービスネットワークにデータ要求パケットを転送すればよいのかが規定されていない。

30

【0011】

さらに、CPEが送信元アドレス変更をする方法(非特許文献2参照)では、CPEに、事前にもしくは動的にアドレス選択ロジックを設定することにより、Source Address Selectionを用いた方法(非特許文献2参照)よりも、高度な選択を行うことが可能である。

【0012】

しかし、この方法では、CPEが送信元アドレスの変更を行うため、端末同士でIPsec(IP Security Protocol)等を利用していた場合、認証に失敗し、結果的に通信を行うことが不可能になってしまう場合があるという問題がある。

40

【0013】

本発明は、前記した問題を解決し、マルチホーミングネットワークにおいて端末が容易に複数のIPアドレスを使い分けることができるマルチホーミング通信システム等を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

前記した課題を解決するため、本発明は、マルチホーミング通信システムにおけるユーザエッジルータを、端末から、端末が接続を希望するサービスネットワークの情報を受信

50

し、このサービスネットワークのゲートウェイルータとの間にトンネルを設定するトンネル生成部と、端末から、端末がIP通信を行う際のドメイン名の名前解決要求メッセージを受信し、このドメイン名に基づき、このドメイン名の名前解決を行うDNSサーバを特定し、この特定したDNSサーバに対して、送信元アドレスを変更した名前解決要求メッセージを送信する機能と、DNSサーバへ名前解決要求メッセージに送信することでDNSサーバから取得したIPアドレスを端末へ送信する機能とを備えるDNS代理部と、送信されたIPアドレスに基づき送信元アドレスの選択を行った端末が送信したIPパケットを受信し、このIPパケットの送信元アドレスに基づき、サービスネットワークのゲートウェイルータへのトンネルを選択し、IPパケットを転送する機能とを備えるパケット転送部とを備える構成とした。

10

その他の構成については、後記する実施の形態で述べる。

【0015】

なお、請求項におけるドメイン名の名前解決を行うDNSサーバとは、あるドメイン名（ホスト名）を含む名前解決要求メッセージを受信すると、このドメイン名（ホスト名）に対応するIPアドレスを返答するサーバのことをいう。つまり、DNSサーバは、ホスト名（ドメイン名）とそのホスト名（ドメイン名）に対応するコンテンツサーバのIPアドレスとを示した情報（DNSレコード）を記憶し、名前解決要求メッセージに含まれるドメイン名をキーとして、DNSレコードからこのドメイン名に対応するIPアドレスを検索し、このIPアドレスを返答するサーバである。

【発明の効果】

20

【0016】

本発明によれば、マルチホーミングネットワークにおいて、端末が容易に複数のIPアドレスを使い分けることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態であるマルチホーミング通信システム等について、図面を参照して詳細に説明する。

【0018】

図1は、本実施の形態のマルチホーミング通信システムの構成を示す図である。

マルチホーミング通信システムは、IP（Internet Protocol）通信で各種サービスの提供を行うコンテンツサーバ60と、このコンテンツサーバ60が設置される1以上のサービスネットワーク80（80A,B）と、コンテンツサーバ60（サービスネットワーク80）のドメイン名の名前解決を行うDNSサーバ70（70A,B）と、IP通信を行いサービスの提供を受ける端末10と、この端末10が設置されるユーザネットワーク30と、各サービスネットワーク80とユーザネットワーク30とを接続する転送ネットワーク40と、サービスネットワーク80（80A,B）と転送ネットワーク40とを接続するゲートウェイルータ（GW）50（50A,B）と、ユーザネットワーク30と転送ネットワーク40とを接続するCPE（ユーザエッジルータ）20とを含んで構成される。

30

【0019】

40

なお、転送ネットワーク40において、CPE20はGW50との間で、トンネリングを設定してデータの送受信を行うものとする。

ちなみに、本実施の形態におけるトンネリングの設定とは、CPE20とGW50との間に仮想的なパスを確立することである。

【0020】

端末10、コンテンツサーバ60およびDNSサーバ70は、コンピュータにより実現される。また、端末10は、所定のプログラムに基づき、IPv6用ルータから広告を受けたプレフィックスを含むIPv6アドレスを生成する。さらに、端末10は、生成したアドレスのうち、送信先のアドレスのプレフィックスに最も近いプレフィックスのアドレスを選択する。コンテンツサーバ60は、例えば、webサーバである。

50

【 0 0 2 1 】

ユーザネットワーク 30 は、例えば、端末 10 が設置される LAN (Local Area Network) であり、サービスネットワーク 80 は、例えば、コンテンツサーバ 60 を用いて各種サービスの提供を行う事業者 (ASP: Application Service Provider や ISP: Internet Service Provider) のネットワークである。

転送ネットワーク 40 は、例えば、インターネット網や地域 IP 網である。GW 50 および CPE 20 は、IPv6 用ルータであり、Router Advertisement (ルータ広告) と呼ばれる機能を用いて、接続されたノードにプレフィックス (ネットワークプレフィックス) を送信する。

【 0 0 2 2 】

本実施の形態では、サービスネットワーク 80 (コンテンツサーバ 60) のドメイン名 (ホスト名) の名前解決を行う DNS サーバ 70 は、同じサービスネットワーク 80 内に設置される場合を例として説明するが、コンテンツサーバ 60 が設置されるサービスネットワーク 80 と、DNS サーバ 70 が設置されるサービスネットワーク 80 とは別のものであってもよい。

また、本実施の形態のマルチホーミング通信システムの各構成要素は、図 1 に描いた個数に限定されるものではない。

さらに、本実施の形態において IP アドレスは適宜「アドレス」と略し、IP パケットは適宜「パケット」と略す。

【 0 0 2 3 】

次に、図 1 の CPE 20 について詳細に説明する。

CPE 20 は、ユーザネットワーク 30 に設置され、マルチホーミング通信システムを実現する IPv6 用のルータであり、入出力インタフェース、CPU (Central Processing Unit) および記憶部 (メモリ) を備える。CPE 20 の記憶部は、端末 10 と GW 50 との間でマルチホーミング通信を実現するマルチホーミング通信プログラムが格納され、所定領域にサービスネットワーク関連情報記憶部 (後記) を備える。この記憶部は、例えば不揮発性メモリにより構成される。

【 0 0 2 4 】

図 2 は、図 1 の CPE の機能を説明する図である。各機能は、CPE 20 の CPU が、マルチホーミング通信プログラムを実行することにより実現される。CPE 20 の機能を実現するマルチホーミング通信プログラムは、トンネル生成部 21 と、DNS 代理部 22 と、サービスネットワーク情報取得部 23 と、パケット転送部 24 というモジュールから構成される

【 0 0 2 5 】

トンネル生成部 21 は、端末 10 から、端末 10 が接続を希望する接続サービスネットワーク 80 の情報 (接続サービスネットワーク 80 の GW 50 のアドレス) を受け取り、このサービスネットワーク 80 (GW 50) との間にトンネルを設定する。

そして、トンネルを設定した GW 50 のアドレスを含むトンネル情報を作成し、作成したトンネル情報をサービスネットワーク関連情報記憶部 25 へ出力する。

なお、トンネル生成部 21 によるトンネル設定は、公知の技術を用いるものとする。

【 0 0 2 6 】

サービスネットワーク情報取得部 23 は、コンテンツサーバ 60 の設置されるサービスネットワーク 80 のアドレス領域 (プレフィックス) と、ドメイン名と、GW 50 のアドレスと、前記ドメイン名の名前解決を行う DNS サーバ 70 のアドレスとを、入出力インタフェースを介して各 GW 50 から取得する。そして、これらの情報をサービスネットワーク情報として、サービスネットワーク関連情報記憶部 25 へ出力する。

【 0 0 2 7 】

パケット転送部 24 は、サービスネットワーク関連情報記憶部 25 に記憶されたトンネル情報を参照して、トンネル生成部 21 が設定したトンネルのうち、端末 10 からのパケットの送信元アドレスのプレフィックスと同じプレフィックスをもつ GW 50 に接続する

10

20

30

40

50

トンネルを選択（特定）する。そして、パケット転送部 24 は、選択したトンネルを用いて、端末 10 から送信されたパケットを GW 50 へ転送する。また、パケット転送部 24 は、GW 50 からパケットを受信したときに、このパケットを端末 10 へ転送する。

【0028】

DNS 代理部 22 は、入出力インタフェース経由で、端末 10 からコンテンツサーバ 60 のドメイン名（ホスト名）の名前解決要求メッセージを受信すると、名前解決要求メッセージに含まれるドメイン名とサービスネットワーク関連情報記憶部 25 のサービスネットワーク情報とを参照して、このドメイン名の名前解決を行う DNS サーバ 70 を特定する。そして、DNS 代理部 22 は、特定した DNS サーバ 70 へ名前解決要求メッセージを送信する。このときの送信元アドレスは、DNS サーバ 70 が属するサービスネットワーク 80（コンテンツサーバ 60 が属するサービスネットワーク 80）のアドレス領域のアドレスから選択するものとする。

10

【0029】

例えば、DNS 代理部 22 が特定した DNS サーバ 70 のアドレスが「FEDC:BA98:7654:3410:ABCD:BA98:7654:3410」というアドレスであり、この DNS サーバ 70 の属するサービスネットワーク 80 のアドレス領域が「FEDC:BA98:7654:3410」というプレフィックスで表されるアドレス領域であるとき、DNS 代理部 22 は、「FEDC:BA98:7654:3410」というプレフィックスを含むアドレスを送信元アドレスとして選択し、DNS サーバ 70 に名前解決要求メッセージを送信する。

20

【0030】

サービスネットワーク関連情報記憶部 25 は、前記したサービスネットワーク情報とトンネル情報とを格納する。

なお、このサービスネットワーク情報は、サービスネットワーク 80（GW 50）から払い出された（送信された）セキュリティポリシーに関する情報、例えば、サービスネットワーク 80 にアクセス可能な端末 10 のアドレス、サービスネットワーク 80 へアクセス可能なアプリケーションに関する情報等をさらに含んでもよい。アクセス可能なアプリケーションに関する情報とは、例えば、http のアクセスは許可するが、mail のアクセスは許可しないといった情報である。

CPE 20 の各構成要素の動作の詳細は、シーケンス図を用いて後記する。

30

【0031】

次に、GW 50 について説明する。GW 50 は、サービスネットワーク 80 に設置されマルチホーミング通信システムを実現する IPv6 用のルータであり、入出力インタフェース、CPU および記憶部（メモリ）を備える。

この記憶部は、端末 10 と GW 50 との間でマルチホーミング通信システムを実現するマルチホーミング通信プログラムが格納され、所定領域にサービスネットワーク情報記憶部 34 を備える。この記憶部は、例えば不揮発性メモリにより構成される。

【0032】

まず、サービスネットワーク情報記憶部 34 について説明する。サービスネットワーク情報記憶部 34 は、この GW 50 が設置されるサービスネットワーク 80 のドメイン名（サービスネットワーク 80 に設置されるコンテンツサーバ 60 のホスト名）、このドメイン名（ホスト名）の名前解決を行う DNS サーバ 70 のアドレスおよびこのサービスネットワーク 80 のアドレス領域（プレフィックス）に関する情報と、CPE 20 との間に設定されるトンネル情報とを含む。

40

【0033】

また、サービスネットワーク情報記憶部 34 には、CPE 20 との間のセキュリティポリシーに関する情報、例えば、サービスネットワーク 80 にアクセス可能な端末 10 のアドレス、サービスネットワーク 80 へアクセス可能なアプリケーションに関する情報等（http のアクセスは許可するが、mail のアクセスは許可しない等）をさらに含んでもよい。

50

これらの情報は、後記するサービスネットワーク情報通知部 3 2 が、入出力インタフェース経由で、C P E 2 0 へ送信する。

【 0 0 3 4 】

次に、図 3 を用いて、G W 5 0 の機能を説明する。図 3 は、図 1 の G W の機能を説明する図である。各機能は、G W 5 0 の C P U が、マルチホーミング通信プログラムを実行することにより実現される。G W 5 0 の機能を実現するマルチホーミング通信プログラムは、トンネル生成部 3 1 と、サービスネットワーク情報通知部 3 2 と、パケット転送部 3 3 というモジュールとから構成される。

【 0 0 3 5 】

トンネル生成部 3 1 は、C P E 2 0 との間にトンネルを設定する。そして、トンネル生成部 3 1 は、トンネルを設定した C P E 2 0 のアドレスを含むトンネル情報を作成し、サービスネットワーク情報記憶部 3 4 へ出力する。

なお、トンネル生成部 3 1 によるトンネル設定は、公知の技術を用いるものとする。

【 0 0 3 6 】

サービスネットワーク情報通知部 3 2 は、サービスネットワーク情報記憶部 3 4 に格納される情報を読み出し、この情報を入出力インタフェース経由で C P E 2 0 へ送信する。

【 0 0 3 7 】

パケット転送部 3 3 は、端末 1 0 (C P E 2 0) からのパケットや各種メッセージをコンテンツサーバ 6 0 へ転送し、コンテンツサーバ 6 0 からのパケットや各種メッセージを端末 1 0 へ転送する。

なお、パケット転送部 3 3 がコンテンツサーバ 6 0 からのパケットや各種メッセージを C P E 2 0 へ転送する際には、サービスネットワーク情報記憶部 3 4 のトンネル情報の中から C P E 2 0 へ接続するトンネルを選択して転送するものとする。

【 0 0 3 8 】

次に、適宜図 1 から図 3 を参照しつつ、図 4 および図 5 を用いて、本発明の実施の形態であるマルチホーミング通信システムの動作（具体的には、C P E 2 0 および G W 5 0 によるマルチホーミング通信プログラムの実行処理）について説明する。

図 4 および図 5 は、本発明の実施の形態であるマルチホーミング通信システムの動作を示すシーケンス図である。

【 0 0 3 9 】

まず、端末 1 0 は、端末 1 0 が接続を希望するサービスネットワーク 8 0 の情報を含む認証情報を送信し、C P E 2 0 に対して認証要求を行う（ステップ S 4 0 1 ）。

この認証情報に含まれるサービスネットワーク 8 0 の情報は、例えば、サービスネットワーク 8 0 の G W 5 0 のアドレスである。

【 0 0 4 0 】

C P E 2 0 は、端末 1 0 から送信された認証情報を受信すると、端末 1 0 の認証処理を行う（ステップ S 4 0 2 ）。ここでの認証処理とは、例えば、端末 1 0 が、C P E 2 0 が管理するユーザネットワーク 3 0 内の端末 1 0 であるか否かを判断する処理である。

なお、この認証処理は、C P E 2 0 の認証処理部（図示せず）が行うものとし、認証結果および認証情報は、トンネル生成部 2 1 に受け渡す。ここで認証 N G だった場合には、そのまま処理を終了し、認証 O K だった場合にはステップ S 4 0 3 に進む。

【 0 0 4 1 】

C P E 2 0 は、端末 1 0 から受信した認証情報に含まれるサービスネットワーク 8 0 の G W 5 0 のアドレスに基づいて、この G W 5 0 との間にトンネルを設定する（ステップ S 4 0 3 ）。

具体的には、ステップ S 4 0 2 で認証 O K の信号を受信した C P E 2 0 のトンネル生成部 2 1 が、G W 5 0 との間でトンネルを設定し、G W 5 0 のアドレスを含むトンネル情報をサービスネットワーク関連情報記憶部 2 5 へ出力する。

【 0 0 4 2 】

トンネル設定後、G W 5 0 のサービスネットワーク情報通知部 3 2 は、サービスネット

10

20

30

40

50

ワーク情報記憶部34の情報からサービスネットワーク80のアドレス領域(プレフィックス)、サービスネットワーク80のGW50のアドレス、サービスネットワーク80で利用しているドメイン名およびこのドメイン名の名前解決を行うDNSサーバ70のアドレスを読み出して、これらの情報(サービスネットワーク情報)を前記設定したトンネル経由で送信する(ステップS404)。

【0043】

CPE20は、サービスネットワーク情報取得部23で、GW50からサービスネットワーク情報を受信すると、この情報をサービスネットワーク関連情報記憶部25に格納する。そして、CPE20は、自身が管理するユーザネットワーク30に対して、GW50から受信したサービスネットワーク情報(サービスネットワーク80のプレフィックス)に基づきプレフィックスの広告を行う(ステップS405)。

10

【0044】

続いて、端末10は、CPE20から広告されたプレフィックスに基づきIPv6のアドレスを生成する(ステップS406)。つまり、CPE20が受信したサービスネットワーク80のプレフィックスを含むIPv6アドレスを作成する。そして、このアドレスを端末10の記憶部に記憶する。

CPE20および端末10は、以上のステップS401からステップS406の動作を、端末10が接続を要求するすべてのサービスネットワーク80に対して実行する。

【0045】

次に、端末10は、CPE20にコンテンツサーバ60への接続要求を行う。具体的には、端末10は、コンテンツサーバ60のドメイン名(ホスト名)の名前解決要求メッセージをCPE20に送信する(図5のステップS501)。このときの送信元アドレスは、端末10が生成したアドレスの中から、任意のアドレスを選択するものとする。

20

【0046】

CPE20のDNS代理部22は、端末10から送信された名前解決要求メッセージを受信すると、このメッセージに含まれるドメイン名(ホスト名)をキーとして、サービスネットワーク関連情報記憶部25のサービスネットワーク情報の中からこのホスト名(ドメイン名)の名前解決を行うDNSサーバ70を特定する(ステップS502)。また、DNS代理部22は、このDNSサーバ70の属するサービスネットワーク80のアドレス領域およびGW50のアドレスを特定する。

30

【0047】

そして、DNS代理部22は、このDNSサーバ70の属するサービスネットワーク80のアドレス領域の中から、DNSサーバ70へ名前解決要求メッセージを送信する際の送信元アドレスを選択する(ステップS503)。つまり、DNSサーバ70の属するサービスネットワーク80のGW50から払い出されたアドレスの中から、送信元アドレスを選択する。

【0048】

次に、DNS代理部22は、ステップS503で選択したアドレスを送信元アドレスとして、ステップS502で特定したDNSサーバ70に対して、コンテンツサーバ60のホスト名(ドメイン名)の名前解決要求メッセージを送信する(ステップS504)。

40

つまり、DNS代理部22は、名前解決要求メッセージをDNSサーバ70へ送信するとき、DNS代理部22で選択した送信元アドレスを新たに割り当てて(変更して)、名前解決要求メッセージを送信する。

なお、このとき、DNS代理部22は、トンネル情報に記憶されたトンネルの中から、DNSサーバ70が属するサービスネットワーク80(GW50)へ接続するトンネルを選択し、このトンネルを用いて名前解決要求メッセージを送信するものとする。

【0049】

GW50のパケット転送部33は、CPE20からの名前解決要求メッセージをDNSサーバ70へ転送する。DNSサーバ70は、GW50経由でCPE20からの名前解決要求メッセージを受信すると、自身の記憶部のDNSレコードを参照して名前の解決を行

50

う。つまり、名前解決要求メッセージに含まれるホスト名（ドメイン名）のコンテンツサーバ60のアドレスを、自身のDNSレコードの中から検索し、検索したアドレス（名前解決応答メッセージ）をGW50経由でCPE20へ送信する（ステップS505）。

このときGW50のパケット転送部33は、CPE20と接続するトンネルを選択し、選択したトンネル経由でコンテンツサーバ60のアドレスを送信するものとする。

そして、CPE20は、このコンテンツサーバ60のアドレスを受信すると、このアドレスを端末10へ転送する（ステップS506）。

【0050】

端末10は、コンテンツサーバ60のアドレスを受信すると、ステップS406で生成したアドレスの中から、宛先であるコンテンツサーバ60のアドレスと最もプレフィックスが一致するアドレスを送信元アドレスとして選択し、CPE20およびGW50経由で、コンテンツサーバ60へパケットを送信する（ステップS510）。

ここで端末10が送信するパケットは、例えば、コンテンツサーバ60からのデータ送信を要求するパケットである。

【0051】

次に、端末10からのパケットを転送するCPE20のパケット転送部24は、このパケットを受信すると、このパケットの送信元アドレスのプレフィックスをキーとして、サービスネットワーク関連情報記憶部25のトンネル情報に記憶されたトンネルの中から、このサービスネットワーク80（GW50）と接続するトンネルを選択する（ステップS511）。

つまり、端末10からのパケットの送信元アドレスのプレフィックスに最も近いプレフィックスをもつサービスネットワーク80（GW50）に接続するトンネルを選択する。

そして、CPE20はパケットを、この選択したトンネル経由でコンテンツサーバ60へ送信する（ステップS512）。

【0052】

コンテンツサーバ60は、CPE20およびGW50経由でパケットを受信すると、このパケットに対する応答メッセージを端末10へ送信する（ステップS513）。このとき、応答メッセージの転送を行うGW50のパケット転送部33は、宛先の端末10のアドレス（プレフィックス）から、この端末10がどのユーザネットワーク30に属するかを特定する。そして、サービスネットワーク情報記憶部34のトンネル情報に記憶されたトンネルの中から、このユーザネットワーク30（CPE20）に接続するトンネルを選択し（ステップS514）、この選択したトンネル経由で、CPE20へ応答メッセージを転送する（ステップS515）。CPE20はパケット転送部24で、この応答メッセージを受信すると、端末10へ転送し（ステップS516）、いったん処理を終了する。

【0053】

本実施の形態によれば、マルチホーミング通信システムにおいて、CPE20が、ドメイン名の名前解決の代理処理を行い、当該ドメイン名の名前解決を行うDNSサーバ70のアドレスの特定およびこのDNSサーバ70へ名前解決要求メッセージを送信する際の送信元アドレスの変換を行うが、端末10がコンテンツサーバ60のアドレスを取得した後（名前解決応答メッセージを受信した後）は、端末10自身で選択したアドレスを送信元アドレスとして通信を行うので、マルチホーミング環境下で、端末10とコンテンツサーバ60あるいは端末10同士がIPsecによる通信を行うことが可能となる。

【0054】

本実施の形態に係るマルチホーミング通信システムは、前記したような処理をルータ（またはコンピュータ）に実行させるマルチホーミング通信プログラムによって実現することができ、このプログラムをコンピュータにより読み取り可能な記憶媒体（CD-ROM等）に記憶して提供することも可能である。また、そのプログラムを、ネットワークを通して提供することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0055】

10

20

30

40

50

【図1】本実施の形態のマルチホーミング通信システムの構成を示す図である。

【図2】図1のCPEの機能を説明する図である。

【図3】図1のGWの機能を説明する図である。

【図4】本発明の実施の形態であるマルチホーミング通信システムの動作を示すシーケンス図である

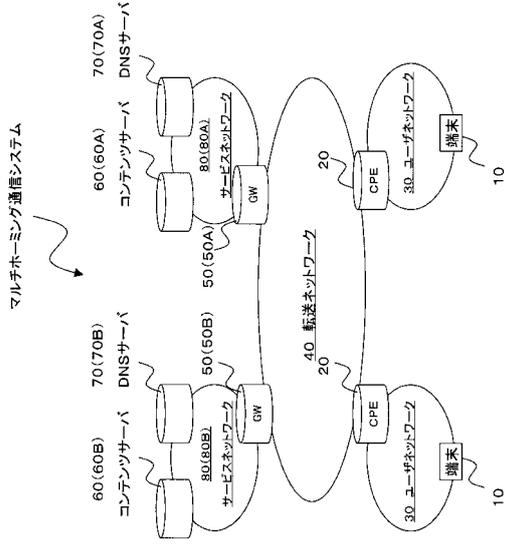
【図5】本発明の実施の形態であるマルチホーミング通信システムの動作を示すシーケンス図である

【符号の説明】

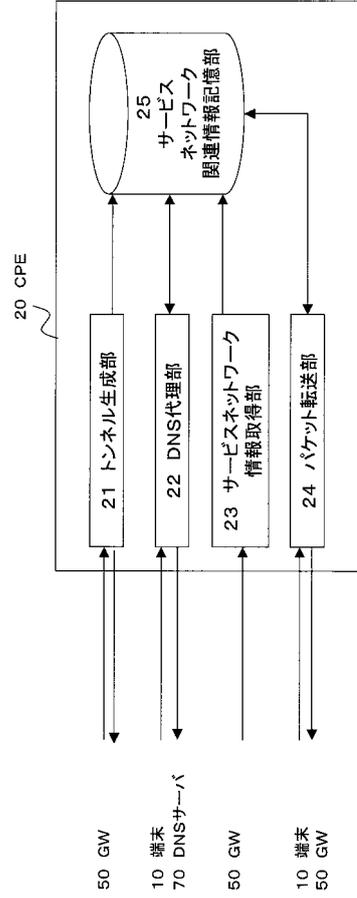
【0056】

10	端末	10
20	CPE（ユーザエッジルータ）	
21	トンネル生成部	
22	DNS代理部	
23	サービスネットワーク情報取得部	
24	パケット転送部	
25	サービスネットワーク関連情報記憶部（記憶部）	
30	ユーザネットワーク	
31	トンネル生成部	
32	サービスネットワーク情報通知部	
33	パケット転送部	20
34	サービスネットワーク情報記憶部	
40	転送ネットワーク	
50	GW（ゲートウェイルータ）	
60	コンテンツサーバ	
70	DNSサーバ	
80	サービスネットワーク	

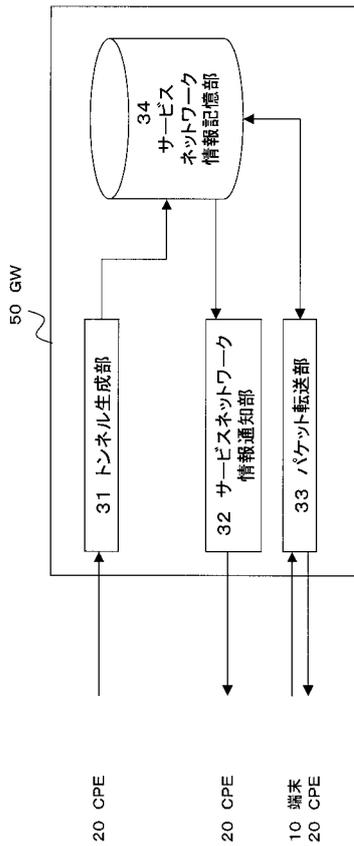
【 図 1 】



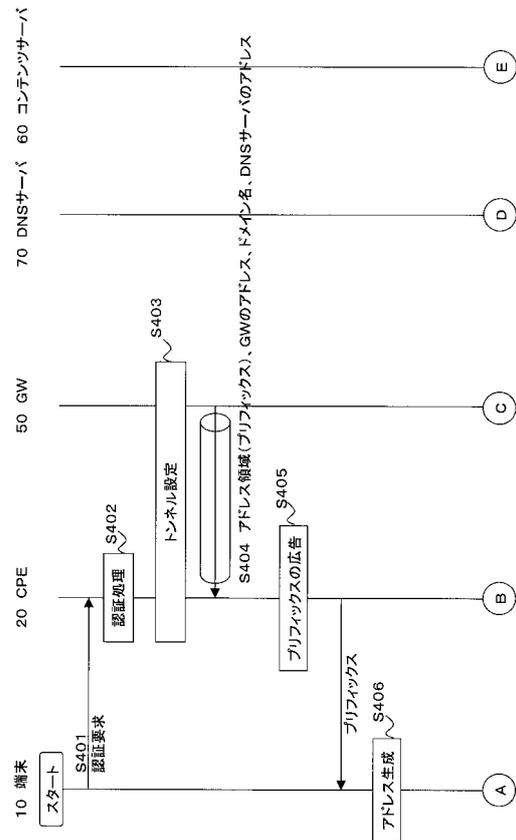
【 図 2 】



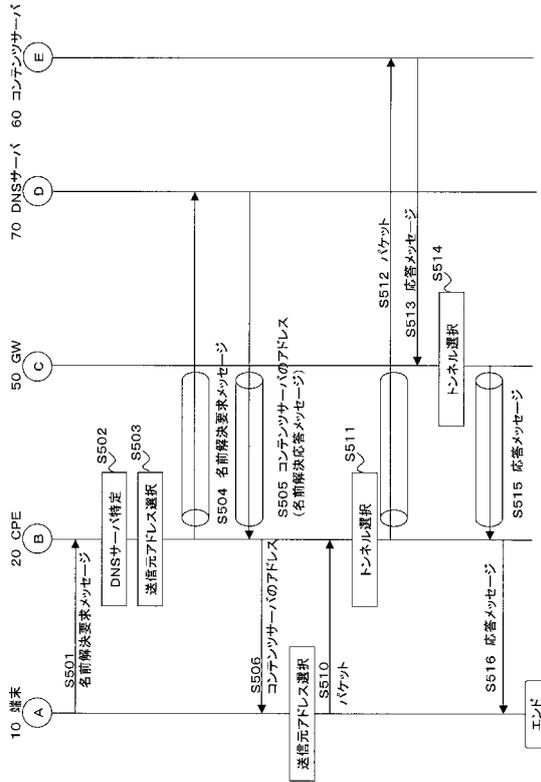
【 図 3 】



【 図 4 】



【 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 上茶 雄

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

日本電信電話株式会社内

(72)発明者 関 安宏

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

日本電信電話株式会社内

審査官 清水 稔

(56)参考文献 特開2005-64570(JP,A)

Shinsuke, S. , Providing network services with multiple prefix delegation , Applications and the Internet Workshops, 2004. SAINT 2004 Workshops. 2004 International Symposium on , 2004年 1月30日 , p.173 - 177

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H04L 12/56