

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5325996号
(P5325996)

(45) 発行日 平成25年10月23日(2013.10.23)

(24) 登録日 平成25年7月26日(2013.7.26)

(51) Int.Cl. F I
 HO 4 L 12/46 (2006.01) HO 4 L 12/46 Z
 HO 4 L 12/66 (2006.01) HO 4 L 12/46 I O O C
 HO 4 L 12/66 A

請求項の数 14 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2011-545804 (P2011-545804)	(73) 特許権者	598036300
(86) (22) 出願日	平成21年1月16日(2009.1.16)		テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル)
(65) 公表番号	特表2012-515490 (P2012-515490A)		スウェーデン国 ストックホルム エスー
(43) 公表日	平成24年7月5日(2012.7.5)		1 6 4 8 3
(86) 国際出願番号	PCT/IB2009/000073	(74) 代理人	100076428
(87) 国際公開番号	W02010/082076		弁理士 大塚 康德
(87) 国際公開日	平成22年7月22日(2010.7.22)	(74) 代理人	100112508
審査請求日	平成23年12月16日(2011.12.16)		弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゲートウェイサーバの障害を回復させるためのシステムと方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1のアドレッシング領域と第2のアドレッシング領域とに属するゲートウェイサーバを障害から回復させる方法であって、

(a) 前記第1のアドレッシング領域と前記第2のアドレッシング領域とに属するバックアップゲートウェイサーバにおいて、クライアントから送信された、障害が発生した前記ゲートウェイサーバにより前記クライアントに以前に割当てられた前記第2のアドレッシング領域からのネットワークリソースを含むメッセージを受信する工程と、

(b) 前記工程(a)の後、前記ネットワークリソースが空きであるかどうかを前記バックアップゲートウェイサーバにより判断する工程と、

(c) 前記ネットワークリソースが空きであることを判断したことに応じて、前記クライアントに前記ネットワークリソースを割当てる工程とを有することを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記工程(a)の実行後、所定時間後に切れる遅延割当て(DA)タイマをセットする工程をさらに有することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記バックアップゲートウェイサーバにおいて、第2のクライアントから送信された、前記第2のアドレッシング領域からの第2のネットワークリソースに対する要求を受信する工程と、

前記DAタイマが切れていないなら前記要求を拒絶する工程と、

前記バックアップゲートウェイサーバから前記第2のクライアントに対して、もし前記D A タイマが切れており、前記第2のネットワークリソースは前記第2のクライアントに割当てられるために利用可能であるなら前記第2のアドレッシング領域からの第2のネットワークリソースを送信する工程とをさらに有することを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記ネットワークリソースが空きではないとの判断に応じて、前記クライアントに前記第2のアドレッシング領域からの前記ネットワークリソースを放棄するようにさせる工程をさらに有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項5】

(a) 前記ネットワークリソースが現在のところ別のクライアントに割当てられており、(b) 前記別のクライアントが前記バックアップゲートウェイサーバと同じホストで実行されていないとの判断に応じて、前記クライアントに前記第2のアドレッシング領域からの前記ネットワークリソースを放棄するようにさせる工程をさらに有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項6】

前記ネットワークリソースは1つ以上のネットワークアドレスのセットを含み、
前記ネットワークリソースが空きであるかどうかを判断する工程は、前記ネットワークアドレスのセットに含まれるネットワークアドレスが現在のところ別のクライアントに割当てられているかどうかを判断する工程を含み、

前記方法は、

前記ネットワークアドレスのセットに含まれるネットワークアドレスが現在のところ別のクライアントに割当てられているとの判断に応じて、前記別のクライアントが前記バックアップゲートウェイサーバと同じホストで実行されているかどうかを判断する工程と、

前記別のクライアントが前記バックアップゲートウェイサーバと同じホストで実行されていると判断された場合には、前記別のクライアントに前記ネットワークアドレスを放棄するようにさせる工程とをさらに有することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の方法。

【請求項7】

前記工程(a)を実行する前に、前記ゲートウェイサーバの障害を検出する工程と、
前記ゲートウェイサーバの障害の検出に応じて、前記ゲートウェイサーバの障害を示唆する通知を受信すべきクライアントのセットを決定する工程と、

前記決定されたクライアントのセットの各クライアントに対して、前記ゲートウェイサーバに障害が発生したことを示すメッセージを送信する工程とをさらに有することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の方法。

【請求項8】

前記ネットワークリソースは、前記第2のアドレッシング領域に属している1つ以上のネットワークアドレスのセットと1つ以上のポート番号のセットとを含むことを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の方法。

【請求項9】

第1のアドレッシング領域と第2のアドレッシング領域とに属するゲートウェイサーバ装置であって、

送信器と、

受信器と、

コンピュータソフトウェアを格納するデータ記憶システムと、

前記コンピュータソフトウェアを実行するデータ処理システムとを有し、

前記コンピュータソフトウェアは、

(a) 前記第1のアドレッシング領域に属するクライアントから送信された、障害が発生したゲートウェイサーバにより前記クライアントに以前に割当てられた前記第2のアドレッシング領域からのネットワークリソースを含むメッセージを受信するコンピュータ

10

20

30

40

50

命令と、

(b) 前記メッセージの受信に応じて、前記ネットワークリソースが空きであるかどうかを判断するコンピュータ命令と、

(c) 前記ネットワークリソースが空きであることを判断したことに応じて、前記クライアントに前記ネットワークリソースを割当てるコンピュータ命令とを有することを特徴とするゲートウェイサーバ装置。

【請求項 10】

前記コンピュータソフトウェアはさらに、前記メッセージの受信後、所定時間後に切れる遅延割当て(DA)タイマをセットするコンピュータ命令を有することを特徴とする請求項 9 に記載のゲートウェイサーバ装置。

10

【請求項 11】

前記コンピュータソフトウェアはさらに、

第 2 のクライアントから送信された、前記第 2 のアドレッシング領域からの第 2 のネットワークリソースに対する要求を受信するコンピュータ命令と、

前記要求の受信に応じて、前記 DA タイマが切れているかどうかを判断するコンピュータ命令と、

前記第 2 のクライアントに対して、もし前記 DA タイマが切れており、前記第 2 のネットワークリソースは前記第 2 のクライアントに割当てられるために利用可能であるとの判断に応じて、前記第 2 のアドレッシング領域からの第 2 のネットワークリソースを送信するコンピュータ命令とを有することを特徴とする請求項 10 に記載のゲートウェイサーバ装置。

20

【請求項 12】

前記コンピュータソフトウェアはさらに、

前記ネットワークリソースが空きではないとの判断に応じて、前記クライアントに前記第 2 のアドレッシング領域からの前記ネットワークリソースを放棄するようにさせるコンピュータ命令を有することを特徴とする請求項 9 乃至 11 のいずれか 1 項に記載のゲートウェイサーバ装置。

【請求項 13】

前記コンピュータソフトウェアはさらに、

(a) 前記ネットワークリソースが現在のところ別のクライアントに割当てられており、(b) 前記別のクライアントが前記ゲートウェイサーバ装置で実行されていないとの判断に応じて、前記クライアントに前記第 2 のアドレッシング領域からの前記ネットワークリソースを放棄するようにさせるコンピュータ命令を有することを特徴とする請求項 9 乃至 11 のいずれか 1 項に記載のゲートウェイサーバ装置。

30

【請求項 14】

前記ネットワークリソースは 1 つ以上のネットワークアドレスのセットを含み、

前記ネットワークリソースが空きであるかどうかを判断する前記コンピュータ命令は、前記ネットワークアドレスのセットに含まれるネットワークアドレスが現在のところ別のクライアントに割当てられているかどうかを判断するコンピュータ命令を含むことを特徴とする請求項 9 乃至 13 のいずれか 1 項に記載のゲートウェイサーバ装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は 1 つのアドレッシング領域からのネットワークリソースを別のアドレッシング領域からのクライアントに提供するゲートウェイサーバに関するものである。特に、本発明は、ゲートウェイサーバの障害を回復させるシステムと方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ネットワークアドレス変換(NAT)は複数のアドレッシング領域の分離を可能にする良く知られた機構となってきた。NAT ルータはネットワークのレイヤを検証し、変

50

更しなければならない。それはおそらく、トランスポートレイヤと、NATルータが接続している複数のアドレッシング領域にまたがる各パケットのヘッダを検証し、変更しなければならない。このことが原因となって、NATの機構はインターネット接続性のエンド-ツウ-エンドの性質を破ってしまい、パケットのエンド-ツウ-エンドの完全性を要求或いは強化するプロトコルを台無しにしてしまう。

【0003】

NATに対する代替策は、領域固有のIP(RSIP)(非特許文献1を参照)である。RSIPは、1つのアドレッシング領域からのクライアントが、そのクライアントに第2のアドレッシング領域からのリソース(例えば、アドレスとポートと他のルーティングパラメータとの内の少なくともいずれか)を使用させることを許すことにより、別のアドレッシング領域に存在することを許可するという概念に基づいている。RSIPサーバはNATルータを置換し、そして、プライベートネットワークでRSIPに気づくクライアントはRSIPクライアントとして言及される。RSIPはそのようなリソースをRSIPクライアントに許可するRSIPサーバの能力を必要とする。

10

【0004】

RSIPによりアドレス領域の一定の透明性が、2つの異なった範囲、或いは、完全に異なるアドレッシング領域間で成し遂げられる。これにより、アドレッシング領域間でのエンド-ツウ-エンドのパケット透明性を可能にする有用なアーキテクチャを達成する。RSIPはプライベートでアドレスされたIPv4ネットワークで展開されることが期待されており、パブリックでアドレスされたIPv4ネットワークへのアクセスを許可するために用いられる。しかしながら、プライベートなIPv4ネットワークの代わりに、IPv6ネットワークや非IPネットワークが存在するかもしれない。従って、RSIPによりIPスタックをもつホストでのクライアントとIPアプリケーションへのIP接続は可能になるが、ネイティブなIPアクセスではない。そのようなものとして、RSIPは用いられ、DNSとトンネリングと連動して、デュアルスタックホストがローカルな或いはリモートなIPv4或いはIPv6ホストと通信できるようにIPv4ネットワークとIPv6ネットワークとをブリッジする。

20

【0005】

さて、図1において、RSIPが展開される典型的なシナリオでは、1つのアドレッシング領域(領域A)をもつネットワーク110aに接続された少なくとも1つのクライアントホスト102と、異なるアドレッシング領域(領域B)をもつネットワーク110bに接続された別のクライアントホスト120と、両方のネットワーク110aと110bとに制御されたゲートウェイ104とがある。図示のように、ホスト102と120とは異なるアドレッシング領域AとBに夫々、属している。ゲートウェイ104は2つのインタフェース、即ち、(1)アドレス領域AでのNaと、(2)アドレス領域BでのNbとを有している。ゲートウェイ104で実行されるのはRSIPサーバ105であり、そのサーバはアドレス領域Bでのアドレスプールをもち、それをクライアントホスト102でのクライアント103とアドレス領域Aでの他のホストでの他のクライアントとに割当て可能であるか貸与可能である。これらのアドレスはNb1、Nb2、Nb3などとして示すことができる。

30

40

【0006】

しばしばそのような場合があるが、アドレス領域A内の方法はおそらくプライベートアドレスを用いる一方、ゲートウェイ104は、アドレス領域Bからのパブリックアドレスに加えて、アドレス領域Bからの1つ以上のプライベートアドレスをもつマルチホームである。従って、クライアントホスト102が常駐する領域には“プライベート”として言及し、クライアントホスト102がアドレッシングパラメータを借用する領域には“パブリック”領域として言及する。しかしながら、これら領域は両方ともパブリックであっても良いし、プライベートであっても良い。さらにその上、アドレス領域AはIPv6領域でも、非IPアドレス領域であっても良い。

【0007】

50

アドレス領域 B 内にあるクライアントホスト 102 のクライアントにエンド - ツウ - エンド接続を確立することを望むクライアント 103 はまずサーバ 105 からのパブリックリソース (例えば、アドレス領域 B でのアドレスと他のルーティングパラメータ) の割当てをネゴシエートして取得する。これらパブリックリソースの割当て時、サーバ 105 はクライアント 103 のプライベートアドレッシング情報と割当てられたリソースとの “バインド (bind)” として言及されるマッピングを創成する。そのようなバインドにより、ゲートウェイ 104 がクライアントホスト 102 によりクライアント 103 のために生成されたインバウンドトラフィックを正しく転送することが可能になる。

【0008】

サーバ 105 により割当てられたパブリックリソースを用いて、クライアント 103 はネットワーク 110a を通ってサーバ 105 までデータパケットをトンネルする。サーバ 105 はそのようなトンネルのエンドポイントとして作用し、外部ヘッダを取り去り、内部のパケットをパブリック領域 (即ち、図 1 に示された例ではネットワーク 110b) へとルーティングする。上述のように、サーバ 105 はクライアント 103 に割当てられたパブリックパラメータをクライアント 103 により用いられるプライベートアドレスにマップする。パブリック領域からのパケットがゲートウェイ 104 に到着し、それがバインドと一致するなら、サーバ 105 はそれを適切なホストへとトンネルする。

【0009】

RSIP の RFC は、RSIP の 2 つの基本的な特色、即ち、(1) RSA - IP と、(2) RSAP - IP とを定義する。RSA - IP を用いるとき、RSIP サーバは、RSIP クライアントにより借用される利用可能なネットワークアドレス (例えば、IP アドレス) のプールを維持する。要求があると、RSIP サーバはアドレスをそのクライアントに割当てる。一旦、アドレスが特定のクライアントに割当てられると、そのクライアントだけがそのアドレスをプールに返却するまでは用いることができる。クライアントは自分に具体的に割当てられなかったアドレスを用いるべきではない。クライアントは、割当てられたレイヤ 3 (即ち、ネットワーク) のアドレスとの組み合わせで何らかのレイヤ 4 (例えば、TCP / UDP) のアドレスを用いることができる。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0010】

【非特許文献 1】 Request For Comment (RFC) 3102

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

RSAP - IP を用いるとき、RSIP ゲートウェイはレイヤ 3 とレイヤ 4 のアドレスのプール (例えば、IP アドレスとともにアドレス当たりのポート番号のプール) を保持する。RSIP ホストは IP アドレスと 1 つ以上のポートとを貸し出してそれを使用させる。一旦、アドレス / ポートのチュープル (tuple) が特定のクライアントに割当てられたなら、そのクライアントだけが、そのチュープルがプールに返却されるまではそのチュープルを用いるべきである。具体的に割当てられていないアドレス / ポートの組み合わせを用いるべきではない。

【0012】

サーバ 105 が障害を起こすこともあり得る。それ故に、望まれることはサーバの障害を検出し、その障害からうまく回復するシステムと方法である。

【課題を解決するための手段】

【0019】

本発明を 1 つの側面から見れば、本発明は、第 1 のアドレッシング領域と第 2 のアドレッシング領域とに属するゲートウェイサーバを障害から回復させる方法を提供する。いくつかの実施例では、その方法は、次の工程、即ち、(a) 前記第 1 のアドレッシング領域と前記第 2 のアドレッシング領域とに属するバックアップゲートウェイサーバにおいて、

10

20

30

40

50

クライアントから送信された、障害が発生した前記ゲートウェイサーバにより前記クライアントに以前に割当てられた前記第2のアドレッシング領域からのネットワークリソースを含むメッセージを受信する工程と、(b)前記工程(a)の後、前記ネットワークリソースが空きであるかどうかを前記バックアップゲートウェイサーバにより判断する工程と、(c)前記ネットワークリソースが空きであることを判断したことに応じて、前記クライアントに前記ネットワークリソースを割当てる工程とを有する。

【0020】

その方法はまた、前記バックアップゲートウェイサーバにおいて、第2のクライアントから送信された、前記第2のアドレッシング領域からの第2のネットワークリソースに対する要求を受信する工程と、前記DAタイマが切れていないなら前記要求を拒絶する工程と、前記バックアップゲートウェイサーバから前記第2のクライアントに対して、もし前記DAタイマが切れており、前記第2のネットワークリソースは前記第2のクライアントに割当てられるために利用可能であるなら、前記第2のアドレッシング領域からの第2のネットワークリソースを送信する工程とを有すると良い。前記要求を拒絶する工程は、前記第2のクライアントに対して、前記要求を無視したり(例えば、前記要求に対して何の応答も送信しない)、或いは、前記要求が否定されたことを示唆する前記要求に対する応答を前記第2のクライアントに送信することから構成されても良い。

【0021】

いくつかの実施例では、その方法はまた、前記ネットワークリソースが空きではないとの判断に応じて、前記クライアントに前記第2のアドレッシング領域からの前記ネットワークリソースを放棄するようにさせる工程を有する。即ち、いくつかの実施例では、その方法はまた、(i)前記ネットワークリソースが現在のところ別のクライアントに割当てられており、(ii)前記別のクライアントが前記バックアップゲートウェイサーバと同じホストで実行されていないとの判断に応じて、前記クライアントに前記第2のアドレッシング領域からの前記ネットワークリソースを放棄するようにさせる工程を有する。前記クライアントに前記ネットワークリソースを放棄するようにさせる工程は、前記クライアントを再起動させるか、或いは、前記クライアントが実行されている前記ホストを再ブートすることから構成されても良い。

【0022】

いくつかの実施例では、前記ネットワークリソースは1つ以上のネットワークアドレスのセットを含み、前記ネットワークリソースが空きであるかどうかを判断する工程は、前記ネットワークアドレスのセットに含まれるネットワークアドレスのいずれかが現在のところ別のクライアントに割当てられているかどうかを判断する工程を含む。その方法はさらに、前記ネットワークアドレスのセットに含まれるネットワークアドレスが現在のところ別のクライアントに割当てられているとの判断に応じて、前記別のクライアントが前記バックアップゲートウェイサーバと同じホストで実行されているかどうかを判断する工程と、前記別のクライアントが前記バックアップゲートウェイサーバと同じホストで実行されていると判断された場合には、前記別のクライアントに前記ネットワークアドレスを放棄するようにさせる工程とを含むと良い。

【0023】

いくつかの実施例では、前記通知を受信すべきクライアントのセットを決定する工程は、ゲートウェイサーバモニタに接続されるクライアント全てを決定する工程を有する。

【0027】

本発明を更に別の側面から見れば、本発明は、第1のアドレッシング領域と第2のアドレッシング領域とに属する改良型ゲートウェイサーバ装置を提供する。いくつかの実施例では、その改良型ゲートウェイサーバ装置は、送信器と、受信器と、コンピュータソフトウェアを格納するデータ記憶システムと、前記コンピュータソフトウェアを実行するデータ処理システムとを含む。そのコンピュータソフトウェアは、(a)前記第1のアドレッシング領域に属するクライアントから送信された、障害が発生したゲートウェイサーバにより前記クライアントに以前に割当てられた前記第2のアドレッシング領域からのネット

10

20

30

40

50

ワークリソースを含むメッセージを受信するコンピュータ命令と、(b)前記メッセージの受信に応じて、前記ネットワークリソースが空きであるかどうかを判断するコンピュータ命令と、(c)前記ネットワークリソースが空きであることを判断したことに応じて、前記クライアントに前記ネットワークリソースを割当てるコンピュータ命令とを有する。

【0028】

前記側面とさらに別の側面と実施例とは添付図面を参照して以下に説明する。

【0029】

ここで組み込まれ、明細書の一部を形成する添付図面は、本発明の種々の実施例を例示するものとなり、その説明を合わせて読むことでさらに、本発明の原理を説明し、当業者が本発明をなしたり、本発明を使用することを可能にするための役にたつ。これらの図面において、以下の説明を通して、同じ参照番号は、同一の或いは機能的に類似の要素を示すものである。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】通信システムを例示する図である。

【図2】本発明の実施例に従う通信システムを例示する図である。

【図3】本発明の実施例に従う処理を示すフローチャートである。

【図4】本発明の実施例に従う処理を示すフローチャートである。

【図5】本発明のいくつかの実施例に従うネットワークゲートウェイの機能ブロック図である。

【図6】本発明のいくつかの実施例に従うクライアントホストの機能ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

さて図2を参照すると、図2は本発明の実施例に従うシステム200を示す機能ブロック図である。図2に示されるように、システム200はプライマリゲートウェイサーバ205aとバックアップゲートウェイサーバ205bとを含む。図2に図示されているように、ゲートウェイサーバ205a、205bは両方ともアドレッシング領域Aとアドレッシング領域Bに属している。ゲートウェイサーバ205はアドレッシング領域Bからのネットワークリソースをクライアント203(これはRSIPクライアントかもしれない)に割当てるように構成されている。従って、ゲートウェイサーバ205a、205bはRSIPサーバでも良いし、或いは、RSIPサーバに類似のものでも良い。ネットワークリソースは、単一のネットワークアドレスか、或いは、複数のネットワークアドレスから構成されると良い。いくつかの実施例では、そのネットワークリソースは、1つ以上のネットワークアドレス(例えば、インターネットプロトコルアドレス)のセットと1つ以上のポート番号のセットとから構成される。

【0032】

さらに図2に示されるように、システム200は、ゲートウェイサーバ205aの障害を検出し、ゲートウェイサーバ205aを利用しているクライアント203にアドレッシング領域Bでリモートクライアント(例えば、リモートクライアント220)との通信を行ってバックアップゲートウェイサーバ205bに切り替えてフェイルオーバーを行わせるように構成されているゲートウェイサーバモニタ202を含む。好適な実施例では、ゲートウェイサーバ205bはプライマリゲートウェイサーバ205aに対してコールドスタンバイとなっている。

【0033】

ゲートウェイサーバモニタ202が集中型モニタとして図2に示されているが、ゲートウェイサーバモニタ202は分散型モニタでも良いと考えられる。例えば、ゲートウェイサーバモニタ202はクライアント203の構成要素であっても良い。即ち、各クライアント203はゲートウェイサーバ205aの障害を検出するゲートウェイサーバモニタコードを含むことができる。或いは、その代わりに、ゲートウェイサーバモニタ202は、クライアント203が実行される各ホストで実行する別々の処理であっても良い。

【0034】

さて図3を参照すると、図3は本発明のいくつかの実施例に従う処理300を示すフローチャートである。

【0035】

処理300はステップ302で始まり、モニタ202はゲートウェイサーバ205aの障害を検出する。

【0036】

ステップ304では、モニタ202はゲートウェイサーバ205aが障害であることを示す通知を受信すべきクライアントのセットを決定する。いくつかの実施例では、ゲートウェイサーバ205aによりクライアント203に割り当てられたリソースを保持する各クライアント203は、モニタ202との接続を維持する。従って、いくつかの実施例では、モニタ202は、ゲートウェイサーバモニタ202に接続されたクライアント203の全てを判断することにより、その通知を受信すべきクライアントのセットを決定する。

【0037】

ステップ306では、モニタ202は、決定されたクライアントのセットにおける各クライアントに、ゲートウェイサーバ205aが障害であることを示す通知を送信する。その通知は、バックアップゲートウェイサーバ205bを識別する情報（例えば、サーバ205bのネットワークアドレス）を含むと良い。ステップ304～306は、モニタ202が分散型モニタである実施例では必ずしも必要ではないかもしれない。

【0038】

好適な実施例では、その通知を受信する各クライアント203は、バックアップゲートウェイサーバ205bに接続し、バックアップゲートウェイサーバ205bに、そのクライアントにより保持されており、そして、ゲートウェイサーバ205aによりそのクライアントに割り当てられたアドレッシング領域Bからのネットワークリソースの全てを提供するように構成される。

【0039】

従って、ステップ308では、バックアップゲートウェイサーバ205bはクライアント203から、ゲートウェイサーバ205aによりクライアント203に割り当てられた領域Bからの少なくとも1つのネットワークリソースを含むメッセージを受信する。

【0040】

ステップ310では、バックアップゲートウェイサーバ205bは一定の時間（例えば、1分）で切れる遅延割当て（DA）タイマを構成設定する。

【0041】

ステップ312では、バックアップゲートウェイサーバ205bは、ステップ308において受信したネットワークリソースが空きであるかどうかを判断する。即ち、バックアップゲートウェイサーバ205bは、そのネットワークリソースが別のクライアントに割り当てられて、その別のクライアントが依然としてそのネットワークリソースを保持しているかどうかを判断する。どのネットワークリソースが空きであり、どのネットワークリソースがそうでないかを追跡するために、バックアップゲートウェイサーバは、各割り当てられたネットワークリソースに関し、その割り当てられたネットワークリソースをクライアントにマップするデータベース（例えば、テーブルや他のデータ構造）を維持すると良い。従って、ネットワークリソースがクライアントにマップされていないなら、そのネットワークリソースは空きであるとみなされる。上述のように、いくつかの実施例では、ネットワークリソースは複数のネットワークアドレスを含むことができる。これらの実施例では、ネットワークリソースが空きであるかどうかを判断するステップは、複数のネットワークアドレス各々が空きであるかどうかを判断するステップを含む。1つのネットワークアドレスが空きでないなら、いくつかの実施例では、そのネットワークリソースは空きではないとみなされる。

【0042】

ステップ312において、ネットワークリソースが空きではないと判断されたなら、処

10

20

30

40

50

理 3 0 0 はステップ 3 1 3 に進むか、ステップ 3 0 8 に戻っても良く、さもなければ、処理はステップ 3 1 9 に進む。

【 0 0 4 3 】

ステップ 3 1 3 では、バックアップゲートウェイサーバ 2 0 5 b はネットワークリソースをクライアントに割当てる。上述のように、ネットワークリソースをクライアントに割当てるステップは、データベースを更新して、ネットワークリソースがクライアントにマップされるようにすることを含む。

【 0 0 4 4 】

ステップ 3 1 4 では、バックアップゲートウェイサーバ 2 0 5 b はクライアント 2 0 3 から、アドレッシング領域 B からのネットワークリソース要求を受信する。これに回答して、バックアップゲートウェイサーバ 2 0 5 b は D A タイマが切れたかどうかを判断する (ステップ 3 1 6)。もしタイマ切れであるなら、バックアップゲートウェイサーバ 2 0 5 b はその要求を拒絶する (ステップ 3 1 7)。いくつかの実施例では、要求を拒絶するステップは、単にその要求を無視する (即ち、その要求に対して何の応答も要求したクライアントに送信しないこと) から成り立つ。別の実施例では、その要求を拒絶するステップは、その要求が拒絶されたことを示す応答を要求したクライアントに送信することを含む。

10

【 0 0 4 5 】

D A タイマが切れていないとステップ 3 1 6 で判断されたなら、要求されたネットワークリソースは空きであると仮定して、バックアップゲートウェイサーバ 2 0 5 b は要求したクライアントに、アドレッシング領域 B からのネットワークリソースを割当てる (ステップ 3 1 8)。

20

【 0 0 4 6 】

上述のように、バックアップゲートウェイサーバ 2 0 5 b が、ステップ 3 0 8 においてクライアントにより受信されたネットワークリソースが空きではない (即ち、その領域は別のクライアントに割当てられている) と判断したなら、処理はステップ 3 1 9 に到達する。ステップ 3 1 9 では、バックアップゲートウェイサーバ 2 0 5 b は、(i) (例えば、上述したデータベースにアクセスすることにより) ネットワークリソースが割当てられた他のクライアントを、そして、(i i) その他のクライアントはバックアップゲートウェイサーバ 2 0 5 b が実行しているホストで実行しているかどうかを判断する。もし、バックアップゲートウェイサーバ 2 0 5 b が実行しているホストでその他のクライアントが実行しているなら、バックアップゲートウェイサーバ 2 0 5 b はその他のクライアントにネットワークリソースを破棄するようにさせ、さもなければ、バックアップゲートウェイサーバ 2 0 5 b はステップ 3 0 8 においてネットワークリソースを送信したクライアントにそのネットワークリソースを破棄するようにさせる (ステップ 3 2 0)。いくつかの実施例では、バックアップゲートウェイサーバ 2 0 5 b はクライアントに、そのクライアントを再起動したり、或いは、そのクライアントが実行しているホストを再ブートすることにより、ネットワークリソースを破棄するようにさせる。いくつかの実施例では、バックアップゲートウェイサーバ 2 0 5 b はクライアントを再起動したり、或いは、否定確認応答 (N A C K) (即ち、バックアップゲートウェイサーバ 2 0 5 b がネットワークリソースが空きではないと判断することを示すあるメッセージ) をクライアントに送信することにより、そのクライアントが実行しているホストを再ブートする。

30

40

【 0 0 4 7 】

ステップ 3 1 0 に戻ると、そこでは、バックアップゲートウェイサーバ 2 0 5 b が D A タイマを起動し、いくつかの実施例では、バックアップゲートウェイサーバ 2 0 5 b は、ステップ 3 1 2 においてネットワークリソースは空きであると判断されたときにのみ、D A タイマを起動する。従って、いくつかの実施例では、ステップ 3 1 2 の後に、そして、ステップ 3 1 2 においてネットワークリソースが空きであると判断されたときにのみ、ステップ 3 1 0 の処理が発生する。

【 0 0 4 8 】

50

さて図4を参照して説明すると、図4は、本発明のいくつかの実施例に従って、クライアント203により実行される処理400を図示するフローチャートである。

【0049】

処理400はステップ402で始まり、そこでは、クライアント203はゲートウェイサーバ205aにアドレッシング領域Bからのネットワークリソース要求を送信する。

【0050】

ステップ404では、クライアント203はゲートウェイサーバ205aから、アドレッシング領域Bからのネットワークリソース（例えば、1つ以上のネットワークアドレスのセット）を受信する。

【0051】

そのとき、クライアント203はネットワークリソースを用いて、ネットワーク110bに接続されたりリモートクライアント220との通信を行う。例えば、クライアント203は、ネットワークリソースに含まれる領域Bからのネットワークアドレスの1つを含むヘッダを有するパケットを生成し（ステップ406）、そのパケットをゲートウェイサーバ205aに送信する（ステップ408）。いくつかの実施例では、そのパケットはまた、クライアント203が実行するホストに割当てられたアドレス（例えば、ネットワークアドレス或いは他のアドレス）を含む第2のヘッダを含み、ゲートウェイサーバ205aはパケットから第2のヘッダを取り去り、第2のヘッダなしでパケットをリモートクライアント220に送信するように構成される。

【0052】

ステップ410では、クライアント203はゲートウェイサーバ205aに障害が発生した（例えば、もはやゲートウェイサービスを提供することができない）との指示を受信する。上述のように、クライアント203は集中型ゲートウェイサーバモニタ202からの通知を受信することにより、その指示を受信することができる。他の実施例では、上述のように、クライアント203それ自身が、ゲートウェイサーバ205aに障害が発生したことを検出できるゲートウェイサーバモニタ202のモジュールを含むことができる。

【0053】

ステップ412では、クライアント203は、ネットワークリソースを破棄していないなら、ステップ404で受信したネットワークリソースをバックアップゲートウェイサーバ205bに送信する。好適な実施例では、ステップ412において、クライアント203はバックアップゲートウェイサーバ205bに、また破棄されておらず、障害が発生したゲートウェイサーバによりクライアント203に割当てられた全てのネットワークリソースを送信する。

【0054】

ステップ414では、クライアント203はバックアップゲートウェイサーバ205bからNACKを受信しないなら、クライアント203は引き続きネットワークリソースを用いてリモートクライアント220との通信を行う。即ち、クライアント203はネットワークリソースとバックアップゲートウェイサーバ205bとを用いてリモートクライアント220との通信を行う。ステップ420では、クライアント203はバックアップゲートウェイサーバ205bからNACKを受信するなら、クライアント203は再起動されるか、或いは、クライアント203が実行するホストが再ブートされる。

【0055】

さて図5を参照して説明すると、図5は本発明のいくつかの実施例に従うゲートウェイ555の機能ブロック図である。図示のように、ゲートウェイ555はデータ処理システム502（例えば、1つ以上のマイクロプロセッサ）と、データ記憶システム506（例えば、1つ以上の不揮発性記憶デバイス）と、記憶システム506に格納されるコンピュータソフトウェア508とを有していると良い。構成設定パラメータ510も記憶システム506に格納されると良い。ゲートウェイ555はまた、データをネットワーク110aに送信しデータをネットワーク110aから受信する送信/受信（Tx/Rx）回路504と、データをネットワーク110bに送信しデータをネットワーク110bから受信

10

20

30

40

50

する送信/受信(Tx/Rx)回路505とを含む。ソフトウェア508は、プロセッサ502がソフトウェア508を実行するとき、ゲートウェイ555が上述のステップ(例えば、図3に示されたフローチャートを参照して上述したステップ)を実行するように構成される。

【0056】

例えば、ソフトウェア508は、(1)アドレッシング領域Aに属するクライアント203から、障害が発生したゲートウェイサーバによりクライアントに以前に割当てられたアドレッシング領域Bからのネットワークリソースを含むメッセージを受信するコンピュータ命令と、(2)そのメッセージの受信に応じて、ネットワークリソースが空きであるかどうかを判断するコンピュータ命令と、(3)そのネットワークリソースが空きであることを判断したことに応じて、クライアントにネットワークリソースを割当てるコンピュータ命令とを含むと良い。

10

【0057】

ソフトウェア508はまた、(4)メッセージの受信後、所定時間後に切れる遅延割当て(DA)タイマをセットするコンピュータ命令と、(5)第2のクライアントから送信された、アドレッシング領域Bからの第2のネットワークリソースに対する要求を受信するコンピュータ命令と、(6)その要求の受信に応じて、DAタイマが切れているかどうかを判断するコンピュータ命令と、(7)第2のクライアントに対して、DAタイマが切れており、第2のネットワークリソースは第2のクライアントに割当てられるために利用可能であるとの判断に応じて、アドレッシング領域Bからの第2のネットワークリソースを送信するコンピュータ命令とを含むと良い。

20

【0058】

さて図6を参照すると、図6は本発明のいくつかの実施例に従うホスト667の機能ブロック図である。図示のように、ホスト667は、データ処理システム602(例えば、1つ以上のマイクロプロセッサ)と、データ記憶システム606(例えば、1つ以上の不揮発性記憶デバイス)と、記憶システム606に格納されたコンピュータソフトウェア608とを含むと良い。構成設定パラメータ610もまた記憶システム606に格納されると良い。ホスト667はまた、データをゲートウェイ555に送信し、データをゲートウェイ555から受信する送信/受信(Tx/Rx)回路604を含む。ソフトウェア608は、プロセッサ602がソフトウェア608を実行するときに、ホスト667は上述のステップ(例えば、図4に示されたフローチャートを参照して上述したステップ)を実行するように構成される。例えば、ソフトウェア608は、(1)送信器604を用いてゲートウェイサーバ205aに、アドレッシング領域Bからのネットワークリソース要求を送信するコンピュータ命令と、(2)ゲートウェイサーバから、アドレッシング領域Bからのネットワークリソースを含むメッセージを受信するコンピュータ命令と、(3)受信したネットワークリソースを用いてクライアント220との通信を行うコンピュータ命令と、(4)ゲートウェイサーバ205aが機能していないことの示唆を受信することに応じて、送信器604を用いてゲートウェイサーバ205aから受信したネットワークリソースをバックアップゲートウェイサーバ205bに送信するコンピュータ命令とを含むと良い。

30

40

【0059】

本発明の種々の実施例について説明したが、それらは例としてだけ提示されたのであり本発明を限定するためではないことを理解されたい。従って、本発明の幅や上述のいかなる代表的な実施例によって限定されるべきではない。

【0060】

加えて、上述の、そして、図面により例示した処理はステップのシーケンスとして示されているが、これはただ例示のためになされたものである。従って、いくつかのステップが付加されても良いし、いくつかのステップが省略されても良いし、これらステップの順序が再構成されても良いし、いくつかのステップが並列的に実行されてもよいと考えられる。

50

【図1】

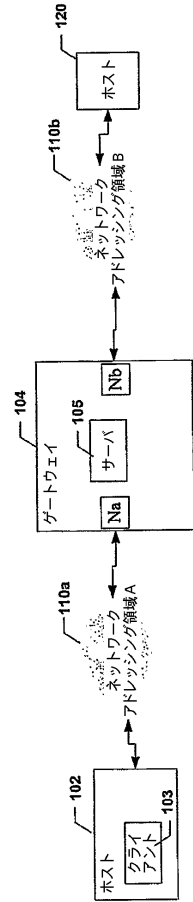


FIG. 1

【図2】

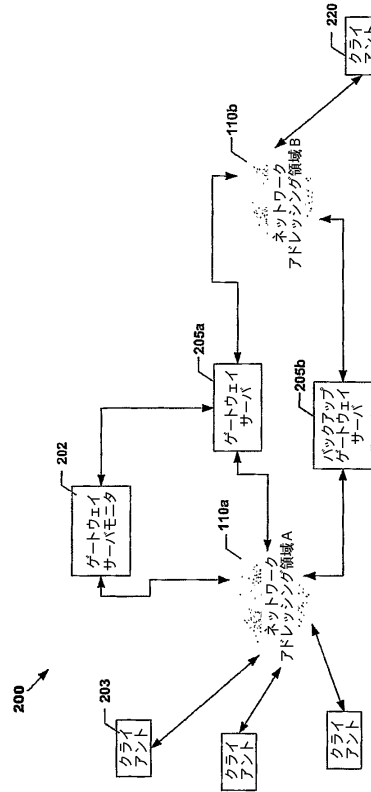


FIG. 2

【図3】

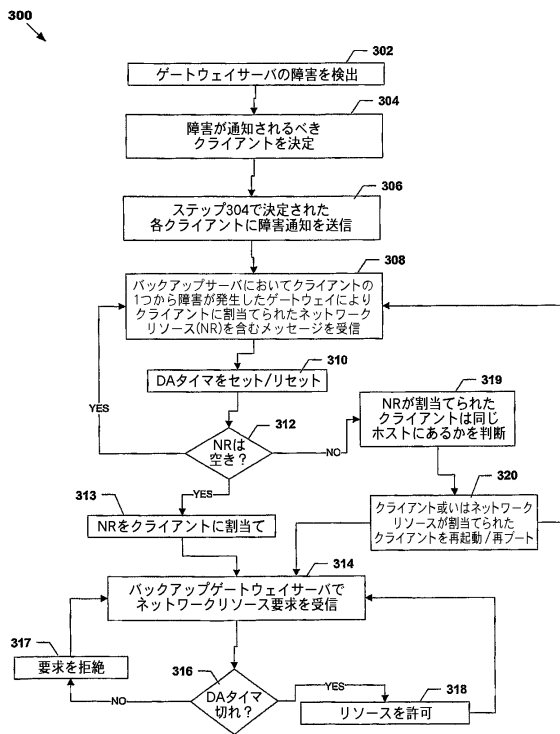


FIG. 3

【図4】

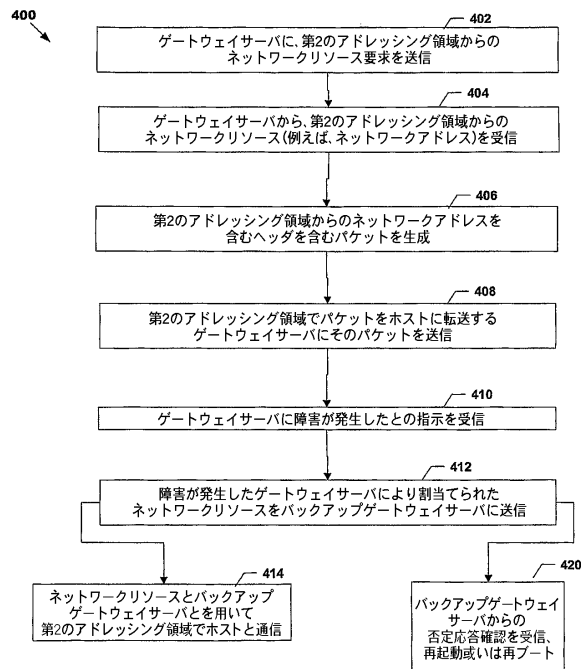


FIG. 4

【 図 5 】

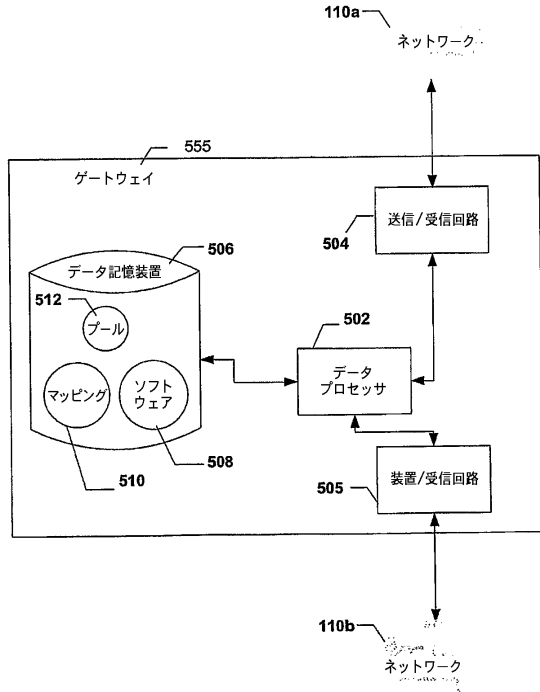


FIG. 5

【 図 6 】

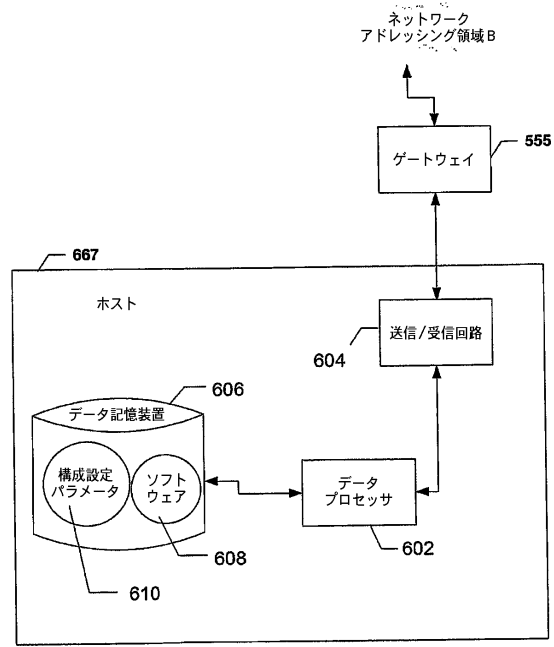


FIG. 6

フロントページの続き

- (72)発明者 ハンマン, タリク
スウェーデン国 キスタ エス - 1 6 4 4 8 , リングステツズガタン 8
- (72)発明者 フランゼン, アンデシュ
スウェーデン国 トラングサンド エス - 1 4 2 6 5 , ヴィオールヴェーゲン 7
- (72)発明者 ホルクヴィスト, マティアス
スウェーデン国 ナッカ エス - 1 3 1 6 5 , シックラ アリー 1 1 , アイジーエイチ
9 1 6 3

審査官 岩田 玲彦

- (56)参考文献 特開2003 - 060711 (JP, A)
特開2002 - 354002 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04L 12/46
H04L 12/66