

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3850391号

(P3850391)

(45) 発行日 平成18年11月29日(2006.11.29)

(24) 登録日 平成18年9月8日(2006.9.8)

(51) Int. Cl.

H04L 12/46 (2006.01)

F I

H04L 12/46 A

H04L 12/46 I O O R

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-172812 (P2003-172812)  
 (22) 出願日 平成15年6月18日(2003.6.18)  
 (65) 公開番号 特開2004-32758 (P2004-32758A)  
 (43) 公開日 平成16年1月29日(2004.1.29)  
 審査請求日 平成15年6月19日(2003.6.19)  
 (31) 優先権主張番号 02124762.5  
 (32) 優先日 平成14年6月23日(2002.6.23)  
 (33) 優先権主張国 中国(CN)

(73) 特許権者 502385872  
 華為技術有限公司  
 中華人民共和国 518129 広東省深  
 ▲ちえん▼市龍崗区坂田華為総部辦公樓  
 (74) 代理人 100079049  
 弁理士 中島 淳  
 (74) 代理人 100084995  
 弁理士 加藤 和詳  
 (74) 代理人 100085279  
 弁理士 西元 勝一  
 (72) 発明者 郭 寧  
 中華人民共和国 518057 広東省  
 深▲ちえん▼市 南山区 科技园科発路  
 華為用服中心大廈

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) によるルータ  
 ・インターフェース・バックアップ実行方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) によるルータ・インターフェース・バックアップを実行する方法であって、

(1) 単一の LAN に 1 のルータの複数のインターフェースを接続し、単一のマルチキャスト・グループに該インターフェースを追加するステップと、

(2) 単一のバーチャル・ルータに前記インターフェースを結合するために、該インターフェースに単一のバーチャル・ルータ・ナンバー及び単一のバーチャル IP アドレスを設定するステップと、

(3) 前記インターフェース各々の該インターフェース間における優先度にしたがって、メイン・インターフェース及びバックアップ・インターフェースを選択するステップと、

(4) 前記メイン・インターフェースからバックアップ・インターフェースの全てに VRRP マルチキャスト・パケットを周期的に送信し、直前の受信 VRRP マルチキャスト・パケットに含まれる優先度がゼロであるか、バックアップ・インターフェースが所定の期間内に何れの VRRP マルチキャスト・パケットも受信しない場合は、1 のバックアップ・インターフェースがメイン・インターフェースになり、オリジナル・メイン・インターフェースを代理するステップと、

を含む方法。

## 【請求項 2】

10

20

ステップ(3)は、

(5) インターフェースは、起動されるとすぐに、バックアップ・インターフェースとなり、該バックアップ・インターフェースに所定の期間内に何れのVRRPマルチキャスト・パケットも受信されない場合、該バックアップ・インターフェースが前記メイン・インターフェースになるステップと、

(6) インターフェースのバーチャルIPアドレスが該インターフェースのリアルIPアドレスと同一である場合、起動後すぐに該インターフェースはメイン・インターフェースとなり、自動的に最大優先度で設定されるステップと、

(7) 複数のインターフェースが同時にメイン・インターフェースになる場合、インターフェース各々は受信VRRPパケットに含まれる優先度と、該インターフェース自身の優先度と、を比較し、該受信VRRPパケットに含まれる優先度が該インターフェース自身の優先度より高い場合、該インターフェースはバックアップ・インターフェースとなるステップと、

を含む、

請求項1に記載の方法。

#### 【請求項3】

バックアップ・インターフェースにより受信される前記VRRPパケットに含まれる前記優先度が該バックアップ・インターフェースに設定される優先度より高いか否か判定し、該バックアップ・インターフェースにより受信される該VRRPパケットに含まれる該優先度が該バックアップ・インターフェースに設定される優先度より高いと判定された場合には、該バックアップ・インターフェースの状態を変更せずに保持し、該バックアップ・インターフェースにより受信される該VRRPパケットに含まれる該優先度が該バックアップ・インターフェースに設定される優先度より高くないと判定された場合には、該バックアップ・インターフェースをメイン・インターフェースとするステップ、をさらに含む請求項1に記載の方法。

#### 【請求項4】

単一の前記LANに少なくとも1のさらなるルータの複数のインターフェースを接続し、単一の前記マルチキャスト・グループにさらなる前記ルータの各々のインターフェースを追加することをさらに含む、請求項1に記載の方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【産業上の利用分野】

本発明はデータ通信に係り、詳細には、VRRP(Virtual Router Redundancy Protocol)によるルータ・インターフェース・バックアップ実行方法に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

データ通信の信頼性に対する要求が高まり、データ通信デバイスのバックアップ機能が重大な関心事となっている。通常、ルータは、ルータ・バックアップ、インターフェース・バックアップ、ボード・バックアップなどの複数のバックアップ機能を実行する。これらのバックアップ機能は装置の信頼性を向上させる一方で、システムの開発費及び維持費を増大させる。

##### 【0003】

VRRPは、イーサネット(登録商標)のようなマルチキャスト及びブロードキャスト・コンフィギュレーションを備えたLAN(Local Area Network)のために設計されているトランス・プロトコルである。LANに2以上のルータがあれば、LANのホストはルータの何れかを介して他のネットワークと通信することができる。VRRPによれば、LANのホストのネクスト・ホップ・ルータがフェイルすると、他のルータがやがて該ネクスト・ホップ・ルータを代理する。これにより、通信の継続性及び信頼性は保持される。ネットワーク・アドミニストレータは、バーチャル・ルータの同一のグ

10

20

30

40

50

ループ・ナンバー及び同一のバーチャルIPアドレスにより、同一のネットワーク・セグメントの異なるルータを構成する。これにより、バーチャル・ルータが形成される。バーチャル・ルータは1つのメイン・ルータと、複数のバックアップ・ルータを有する。メイン・ルータは実際のパケット再送機能を実行する。メイン・ルータがフェイルすると、オリジナルのメイン・ルータの代理をするためにバックアップ・ルータが新しいメイン・ルータとなる。

#### 【0004】

上記ネットワーク・コンフィギュレーションを図1に示す。図1に示されるように、同一のLANにルータA、ルータB、ホスト1、ホスト2がある。ルータ・グループ(ルータA及びルータB)は、バーチャルIPアドレス10.100.10.1を有するバーチャル・ルータを構成する。LANのホストはバーチャルIPアドレスだけを知っており、ルータA及びルータBのIPアドレスは知らない。LANのホストはバーチャル・ルータのIPアドレス10.100.10.1によりデフォルト・ルートを設定する。これにより、LANのホストはバーチャル・ルータを介して他のネットワークと通信する。

#### 【0005】

バーチャル・ルータのために、まず、ルータ各々の優先度に従い、メイン・ルータを選択することが要される。最大の優先度を備えるルータは、パケット再送サービスを提供するメイン・ルータとなる。同時に、他の全てのルータは常にメイン・ルータの状態をモニタするバックアップ・ルータとなる。メイン・ルータが正常に動作している場合、メイン・ルータが正常に動作していることを同一のグループの全てのバックアップ・ルータに報知するため、インターバルをおいて、該メイン・ルータはマルチキャストVRRPパケットを送信する。該グループのバックアップ・ルータが長期間メイン・ルータからのパケットを受信しなかった場合、該バックアップ・ルータはメイン・ルータとして作動する。該グループに1以上のバックアップ・ルータがある場合、当初、複数のメイン・ルータがあることになる。この場合、各々のメイン・ルータは、受信VRRPパケットに含まれる優先度と該メイン・ルータ自身の優先度とを比較する。該メイン・ルータ自身の優先度が受信VRRPパケットに含まれる優先度より低い場合、該ルータはバックアップ・ルータとして作動する。該メイン・ルータ自身の優先度が受信VRRPパケットに含まれる優先度より低くない場合、該メイン・ルータはメイン・ルータである状態を変更せずに保持する。この手続を介して、最大の優先度を有するルータが新しいメイン・ルータとして選択され、ルータ・バックアップ機能が完了される。

#### 【0006】

上記されたように、VRRPによれば、LANのルータがフェイルすると、該ルータは他のルータにより自動的に代理される。しかしながら、LANに1のルータだけがある場合、ルータ・バックアップを実行することができない。したがって、通信の信頼性を確保するためにインターフェース・バックアップを実行することが要される。インターフェース・バックアップによれば、ルータのインターフェースがフェイルすると、同一のルータの別のインターフェースがフェイルした該インターフェースを代理する。残念ながら、現在のVRRPの適用は、ルータ・バックアップだけに限定されており、インターフェース間のバックアップを実行することはできない。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、VRRPがルータにだけ使用され、インターフェースに使用されない、という点を補うために、VRRPによるインターフェース・バックアップを実行する方法を提供することである。本方法は、ルータ間だけでなく、マルチキャスト及びブロードキャスト機能を有するインターフェース間でバックアップを実行する。本方法はバックアップに要求される2の要求をプロトコルに満たさせるように、VRRP機能を拡張する。

#### 【0008】

上記目的を達成するために、本発明の方法は以下のステップを含む。

(1) 同一のLANに1つ若しくは複数のルータの複数のインターフェースを接続し、同

10

20

30

40

50

一のマルチキャスト・グループに該インターフェースを追加するステップ。

(2) 同一のバーチャル・ルータに前記インターフェースを結合するために、該インターフェースに同一のバーチャル・ルータ・ナンバー及びバーチャルIPアドレスを設定するステップ。

(3) 同一の前記バーチャル・ルータに追加される前記インターフェース各々の優先度にしたがって、メイン・インターフェース及びバックアップ・インターフェースを選択するステップ。

(4) 前記メイン・インターフェースからバックアップ・インターフェースの全てにVRRPマルチキャスト・パケットを送信し、直前の受信VRRPマルチキャスト・パケットに含まれる優先度がゼロであるか、バックアップ・インターフェースが所定の期間内に何れのVRRPマルチキャスト・パケットも受信しない場合は、1のバックアップ・インターフェースがメイン・インターフェースになり、オリジナル・メイン・インターフェースを代理するステップ。

#### 【0009】

本発明の方法は、バーチャル・ルータを構成させるために、1つ若しくは複数のVRRPルータの複数のインターフェースをマルチキャスト・グループにグループ化し、同一のバーチャル・ルータ・ナンバー及びバーチャルIPアドレスにより複数のインターフェースを設定する。これによれば、ルータ間のオリジナルのバックアップに影響することなく、インターフェース間のバックアップが実行される。したがって、ネットワークに1つ又は複数のルータがあることに関係なく、デフォルトのゲートウェイ・バックアップが実行される。本発明の方法はシンプルで実行に適している。同時に、本方法はバックアップの2の要求を満たす1のプロトコルを備えたVRRPの適用を拡張する。したがって、ネットワークの信頼性を向上するために、本方法は有益である。

#### 【0010】

##### 【発明の実施の形態】

本発明は、図面と実施形態を参照して、以下に詳細に記載される。

#### 【0011】

図2は、本発明のネットワーク構成を示す。第1に、ルータの複数のインターフェースが同一のLANに接続され、同一のマルチキャスト・グループに追加される。1のインターフェースにより送信されるマルチキャスト・パケットは、同一のマルチキャスト・グループの他のインターフェースの何れかにより受信されることができる。図2は、ルータに2のインターフェースがある状態を示す。第2に、同一のバーチャル・ルータ・ナンバー及びバーチャルIPアドレスが、LANに接続されている上記インターフェースに各々設定される。したがって、これらのインターフェースは同一のバーチャル・ルータに追加される。同一のバーチャル・ルータのインターフェースは、メイン・インターフェース及びバックアップ・インターフェースを各々の優先度に従って選択する。

#### 【0012】

メイン・インターフェース及びバックアップ・インターフェースの選択手続は以下の通りである。インターフェースが起動される場合、該インターフェースはまずバックアップ・インターフェースとして起動される。所定の期間待機してもVRRPマルチキャスト・パケットが全く受信されない場合、該インターフェースはメイン・インターフェースとなる。該インターフェースが当該IPアドレスを所有するならば、即ち、実際のインターフェースのIPアドレスがバーチャルIPアドレスと同一であるならば、該インターフェースは起動後すぐにメイン・インターフェースとなり、該インターフェースは自動的に最大の優先度で設定される。次に、メイン・インターフェースはVRRPマルチキャスト・パケットを送信する。バーチャル・ルータの全てのインターフェースは同一のマルチキャスト・グループにあるので、メイン・インターフェースにより送信されるVRRPマルチキャスト・パケットは、当該グループの他のインターフェースにより受信されることができる。複数のインターフェースが、同時に、メイン・インターフェースになると、インターフェース各々は受信VRRPパケットに含まれる優先度と、該インターフェース自身の優先

10

20

30

40

50

度と、を比較する。パケットに含まれる優先度が該インターフェースの優先度よりも高い場合、該インターフェースはバックアップ・インターフェースとなる。当該選択手続の後、バーチャル・ルータにおいて最大の優先度を有するインターフェースがメイン・インターフェースとなり、他のインターフェースはバックアップ・インターフェースとなる。

【 0 0 1 3 】

メイン・インターフェースは、周期的に、バーチャルIPアドレスのアドレス解明要求に応じるVRRPマルチキャスト・パケットを送信する。該バーチャルIPアドレスは、メイン・インターフェースが応じるリアル・リンク層アドレスの代理であるバーチャル・リンク層アドレスである。同時に、メイン・インターフェースは、デスティネーション・リンク・アドレスをバーチャル・リンク・アドレスとして、IPパケットを受信し、再送する。バックアップ・インターフェースはバーチャルIPアドレスの解明要求に回答せず、デスティネーション・アドレスをバーチャル・リンク・アドレスとするIPパケットを廃棄する。メイン・インターフェースがフェイルすると、ゼロ優先度を有するVRRPパケットが送信されるか、もしくは、VRRPパケットは送信されない。この場合、バックアップ・インターフェースの各々は受信VRRPに含まれる優先度が該インターフェース自身の優先度より高いか否か検出する。受信VRRPに含まれる優先度が該インターフェース自身の優先度より高い場合、バックアップ・インターフェースはその状態を変更せずに保持する。受信VRRPに含まれる優先度が該インターフェース自身の優先度より高くない場合、該インターフェースはメイン・インターフェースとなる。これによれば、複数のバックアップ・インターフェースが同時にメイン・インターフェースとなることを避けることができる。したがって、1のバックアップ・インターフェースだけがメイン・インターフェースとなり、オリジナルのメイン・インターフェースを代理する。

【 0 0 1 4 】

LANに複数のルータがある場合、異なるルータの複数のインターフェースは同一のバーチャル・ルータ・ナンバーで構成されてもよく、同時に同一のバーチャル・ルータに追加されてもよい。

【 0 0 1 5 】

上記実施形態は単なる例示であり、本発明を限定するものではない。本発明の記述は例示として意図されたものであり、請求の範囲を限定するものではない。当業者には、本発明の多くの代替、変更、及び、バリエーションがあることが明らかであろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 従来技術のVRRPのネットワーク・コンフィグレーションを示す。

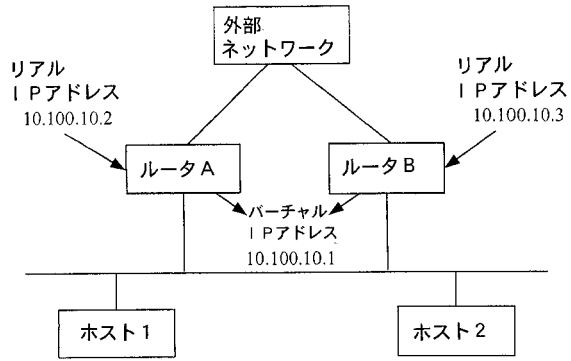
【 図 2 】 本発明のネットワーク・コンフィグレーションを示す。

10

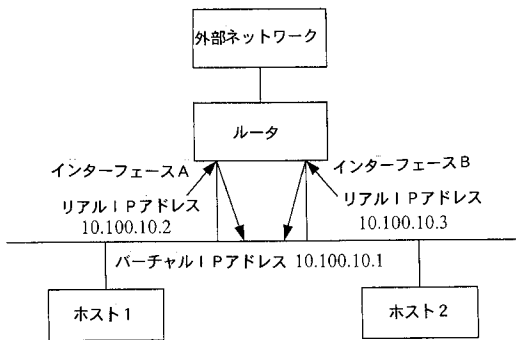
20

30

【 図 1 】



【 図 2 】



---

フロントページの続き

審査官 土居 仁士

(56)参考文献 特開平09 - 321800 (JP, A)

S. Knight, D. Weaver, D. Whipple, R. Hinden, Virtual Router Redundancy Rrotocol, Internet-Draft(draft-hinden-vrrp-00.txt), 1997年 3月25日, <http://www.watersprings.org/pub/id/draft-hinden-vrrp-00.txt>

R. Hinden, D. Mitzel, P. Hunt, P. Higgeinson, M. Shand, A. Lindem, S. Knight, D. Weaver, D. Whipple, Virtual Router Redundancy Rrotocol, Internet-Draft(draft-ietf-vrrp-spec-v2-06.txt), 2002年 2月28日, <http://www.watersprings.org/pub/id/draft-ietf-vrrp-spec-v2-06.txt>

大和田 利郎, 企業セキュリティ運用ガイド 第5回 ファイアウォールの冗長構成と信頼性向上, INTEROP MAGAZINE, 日本, ソフトバンクパブリッシング株式会社, 2000年 9月 1日, 第10巻 第9号, 139-142