

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4450061号
(P4450061)

(45) 発行日 平成22年4月14日(2010.4.14)

(24) 登録日 平成22年2月5日(2010.2.5)

(51) Int.Cl.		F I		
HO4L 12/56	(2006.01)	HO4L 12/56	100A	
HO4B 3/54	(2006.01)	HO4B 3/54		
HO4L 29/00	(2006.01)	HO4L 12/56	200Z	
HO4L 29/04	(2006.01)	HO4L 13/00	S	
		HO4L 13/00	303Z	

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-316210 (P2007-316210)
 (22) 出願日 平成19年12月6日(2007.12.6)
 (65) 公開番号 特開2009-141692 (P2009-141692A)
 (43) 公開日 平成21年6月25日(2009.6.25)
 審査請求日 平成21年1月19日(2009.1.19)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100067736
 弁理士 小池 晃
 (74) 代理人 100096677
 弁理士 伊賀 誠司
 (72) 発明者 寺島 徹
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内
 審査官 安藤 一暁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信制御方法、通信装置、及び通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

主通信インタフェースと、複数の中継用通信インタフェースとを備え、上記主通信インタフェースの送受信フレームを複数の上記中継用通信インタフェースのいずれかを介して送受信する通信インタフェース結合装置の通信制御方法であって、

上記主通信インタフェースのトラフィック情報を取得し、このトラフィック情報のみに基づいて複数の上記中継用通信インタフェースへの転送配分率を動的に変化させ、

上記複数の中継用通信インタフェースへの転送配分率を任意の方向に変化させた結果としての上記主通信インタフェースのトラフィック量の変化を検出し、検出されたトラフィック量が増大する方向に転送配分率の変化の方向を制御する

通信制御方法。

【請求項2】

上記トラフィック量の変動が所定範囲内に収まっているとき、あるいは上記トラフィック量の増加と減少とが交互に一定期間以上が繰り返されるときに、トラフィックが収束していると判断し、転送配分率の制御動作を終了する請求項1記載の通信制御方法。

【請求項3】

上記複数の中継用通信インタフェースへの転送配分率を変化させた後の上記主通信インタフェースのトラフィック量が増大したとき、次の転送配分率の変化の方向を前回の転送配分率の変化の方向と同じ方向とし、上記複数の中継用通信インタフェースへの転送配分率を変化させた後の上記主通信インタフェースのトラフィック量が減少したとき、次の転

送配分率の変化の方向を前回の転送配分率の変化の方向と逆の方向とする請求項 2 記載の通信制御方法。

【請求項 4】

上記トラフィックが一定時間以上に亘って収束しない場合に、上記転送配分率を、ランダムに変化させる請求項 2 記載の通信制御方法。

【請求項 5】

上記転送配分率を、上記主通信インタフェースのトラフィック情報として得られる送受信フレームサイズに応じて異なる配分率に制御する請求項 1 記載の通信制御方法。

【請求項 6】

上記主通信インタフェースは、有線 LAN インタフェースであり、

上記複数の中継用通信インタフェースは、電力線通信インタフェースと、無線 LAN インタフェースとを含む請求項 1 記載の通信制御方法。

【請求項 7】

主通信インタフェースと、複数の中継用通信インタフェースとを備え、上記主通信インタフェースの送受信フレームを複数の上記中継用通信インタフェースのいずれかを介して送受信する通信インタフェース結合機能を有する通信装置であって、

上記主通信インタフェースのトラフィック情報を取得し、このトラフィック情報のみに基づいて複数の上記中継用通信インタフェースへの転送配分率を動的に変化させる制御手段を有し、

上記制御手段は、上記複数の中継用通信インタフェースへの転送配分率を任意の方向に変化させた結果としての上記主通信インタフェースのトラフィック量の変化を検出し、検出されたトラフィック量が増大する方向に転送配分率の変化の方向を制御する通信装置。

【請求項 8】

主通信インタフェースと、複数の中継用通信インタフェースとを有する通信インタフェース結合装置を 2 台以上備え、これらの通信インタフェース結合装置間で、複数の中継用通信インタフェースのそれぞれ対応するインタフェースを相互接続し、上記主通信インタフェースの送受信フレームを複数の上記中継用通信インタフェースのいずれかを介して送受信する通信システムであって、

上記通信インタフェース結合装置は、主通信インタフェースのトラフィック情報を取得し、このトラフィック情報のみに基づいて複数の上記中継用通信インタフェースへの転送配分率を動的に変化させる制御手段を有し、

上記制御手段は、上記複数の中継用通信インタフェースへの転送配分率を任意の方向に変化させた結果としての上記主通信インタフェースのトラフィック量の変化を検出し、検出されたトラフィック量が増大する方向に転送配分率の変化の方向を制御する通信システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信制御方法、通信装置、及び通信システムに関し、特に、主通信インタフェースと、複数の中継用通信インタフェースとを備え、上記主通信インタフェースの送受信フレームを複数の上記中継用通信インタフェースのいずれかを介して送受信する通信インタフェース結合装置の通信制御方法、通信装置、及び通信システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年において、インターネットに代表される広域ネットワーク上で構築される情報提供サービスの利用が盛んであり、大容量データ・ファイルのダウンロードや動画ストリーム配信等を行なう機会が多くなっている。また、家庭内において、テレビジョン受像機やオーディオ機器にデータ通信機能を持たせ、これらの機器間でデータ通信を行うためのローカル・エリア・ネットワーク (LAN) 等のネットワークシステムを構築することモー

10

20

30

40

50

般化してきている。

【 0 0 0 3 】

このような家庭内でのネットワークシステムを、例えばイーサネット (Ethernet、登録商標) 等のような有線ネットワークにて構築する場合には、データ通信ケーブルを用いて各機器間を接続する必要があるため、配線の手間がかかり、また配線を隠す処理をしないと見栄えが悪い等の問題がある。

【 0 0 0 4 】

そこで、例えば IEEE 802.11 準拠の無線通信方式等を利用して、無線ネットワークシステムを構築することが普及してきている。

【 0 0 0 5 】

また、建造物内でネットワークを敷設する技術として、電力線を介して電力の供給を受ける通信機能を有する機器が通信信号を電力線に重畳して、他の同様な機能を有する機器との間で電力線を介して通信を行なう電力線通信 (PLC: Power Line Communication) も知られている。

【 0 0 0 6 】

ここで、上述のイーサネット (登録商標) に代表される有線 LAN は、100Mbps 以上の伝送速度を実現するものの、特に家庭内における有線 LAN の敷設はオフィス内に比べて普及が進んでいない。これに代わる手段として、敷設が容易な無線 LAN、電力線通信 LAN 等の導入が進んでいるが、有線ネットワークに比べて通信品質が安定しない等の問題があり、大容量のデータを高品質に安定した通信を行うには未だ課題が多い。

【 0 0 0 7 】

敷設が容易で大容量、高品質な通信を行うため、複数の物理インタフェースを仮想的に一つの論理リンクとして束ねることにより、帯域を増やす技術も、例えば IEEE 802.3ad: リンクアグリゲーションにより標準化されている。この技術に付随し、より良い通信品質を確保するため、複数の物理インタフェースのうち、どの経路にデータを送信するかを決定する方法もいくつか考案されている。

【 0 0 0 8 】

従来技術として、どの経路にデータを送信するかを決定する方法が、特許文献 1、2 に開示されている。

【 0 0 0 9 】

【特許文献 1】特開 2007-60494 号公報

【特許文献 2】特表 2007-527170 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

ところで、上記特許文献 1 や特許文献 2 に記載された技術においては、いくつかの違いはあるものの、基本的には、選択対象となる複数の経路についての特徴的な情報、例えばタイムスタンプ、スループット、パケットロスに代表される通信品質等の情報を、各経路についてそれぞれ取得し、これらの情報に基づいて最適な経路を動的に決定している。

【 0 0 1 1 】

しかしながら、このような方法では、複数の物理インタフェースの経路毎に、それぞれ通信状態を判断するための情報を取得する必要があるため、特に事業用途の大規模ルータ等に適用するには効果的とも考えられるが、複数の経路情報を常に監視して経路を決定する処理が複雑となり、家庭内の簡易な通信装置に適用するにはオーバースペックであり、コストアップの原因となる。

【 0 0 1 2 】

本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、主通信インタフェースと、複数の中継用通信インタフェースとを備え、上記主通信インタフェースの送受信フレームを複数の上記中継用通信インタフェースのいずれかを介して送受信する通信インタフェース結合装置において、簡単な構成で、複数の中継用通信インタフェースへの送受信

10

20

30

40

50

フレームの配分が適切に行え、より良い通信品質を確保することが可能な通信制御方法、通信装置、及び通信システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上述の課題を解決するために、本発明は、主通信インタフェースと、複数の中継用通信インタフェースとを備え、上記主通信インタフェースの送受信フレームを複数の上記中継用通信インタフェースのいずれかを介して送受信する通信インタフェース結合装置の通信制御方法であって、上記主通信インタフェースのトラフィック情報を取得し、このトラフィック情報のみに基づいて複数の上記中継用通信インタフェースへの転送配分率を動的に変化させ、上記複数の中継用通信インタフェースへの転送配分率を任意の方向に変化させた結果としての上記主通信インタフェースのトラフィック量の変化を検出し、検出されたトラフィック量が増大する方向に転送配分率の変化の方向を制御する。

10

【0014】

ここで、上記転送配分率については、上記主通信インタフェースのトラフィック情報に基づいて帰納的に変化させることが挙げられ、具体的には例えば、上記複数の中継用通信インタフェースへの転送配分率を変化させた後の上記主通信インタフェースのトラフィック量が増大したとき、次の転送配分率の変化の方向を前回の転送配分率の変化の方向と同じ方向とし、転送配分率を変化させた後の上記主通信インタフェースのトラフィック量が減少したとき、次の転送配分率の変化の方向を前回の転送配分率の変化の方向と逆の方向とすることが挙げられる。

20

【0015】

また、上記転送配分率を、ランダムに変化させることが挙げられ、あるいは、上記転送配分率を、上記主通信インタフェースのトラフィック情報として得られる送受信フレームサイズに応じて異なる配分率に制御することが挙げられる。

【0016】

上記主通信インターフェースは、有線LANインターフェースであり、上記複数の中継用通信インタフェースは、電力線通信インタフェースと、無線LANインターフェースとを含むことが好ましい。

【0017】

本発明に係る通信装置は、主通信インタフェースと、複数の中継用通信インタフェースとを備え、上記主通信インタフェースの送受信フレームを複数の上記中継用通信インタフェースのいずれかを介して送受信する通信インタフェース結合機能を有する通信装置であって、上記主通信インタフェースのトラフィック情報を取得し、このトラフィック情報のみに基づいて複数の上記中継用通信インタフェースへの転送配分率を動的に変化させる制御手段を有し、上記制御手段は、上記複数の中継用通信インタフェースへの転送配分率を任意の方向に変化させた結果としての上記主通信インタフェースのトラフィック量の変化を検出し、検出されたトラフィック量が増大する方向に転送配分率の変化の方向を制御する。

30

【0018】

本発明に係る通信システムは、主通信インタフェースと、複数の中継用通信インタフェースとを有する通信インタフェース結合装置を2台以上備え、これらの通信インタフェース結合装置間で、複数の中継用通信インタフェースのそれぞれ対応するインタフェースを相互接続し、上記主通信インタフェースの送受信フレームを複数の上記中継用通信インタフェースのいずれかを介して送受信する通信システムであって、上記通信インタフェース結合装置は、主通信インタフェースのトラフィック情報を取得し、このトラフィック情報のみに基づいて複数の上記中継用通信インタフェースへの転送配分率を動的に変化させる制御手段を有し、上記制御手段は、上記複数の中継用通信インタフェースへの転送配分率を任意の方向に変化させた結果としての上記主通信インタフェースのトラフィック量の変化を検出し、検出されたトラフィック量が増大する方向に転送配分率の変化の方向を制御する。

40

50

【発明の効果】**【0019】**

本発明によれば、主通信インタフェースのトラフィック情報に基づいて複数の中継用通信インタフェースへの転送配分率を動的に変化させているため、複数の中継用通信インタフェース毎のトラフィック情報を取得する必要が無く、簡単な構成で、複数の中継用通信インタフェースへの送受信フレームの配分が適切に行え、より良い通信品質を確保することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0020】**

以下、本発明を適用した具体的な実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

10

【0021】

図1は、本発明の実施の形態として、通信装置としての通信インタフェース結合装置（ブリッジ装置）を用いた通信システムを概略的に示すブロック図である。

【0022】

この図1において、通信インタフェース結合装置100は、少なくとも通信制御を行う制御部105と、インターネット等の主たる通信ネットワーク120に接続される主通信インタフェース（以下「主インタフェース」又は「主IF」ともいう。）106と、複数の中継用通信インタフェース（以下「中継用インタフェース」又は「中継用IF」ともいう。）、この例では2つの中継用通信インタフェース（中継用IF-A107、中継用IF-B108）とを有して構成されている。この通信インタフェース結合装置100は、例えば、家庭内のルータ等のブリッジ機能を有するブリッジ装置として適用される。この通信インタフェース結合装置100は、中継区間150の通信路を介して、同様な構成の通信インタフェース結合装置200に対して直接的又は間接的に接続されている。

20

【0023】

また、通信インタフェース結合装置200も同様に、少なくとも通信制御を行う制御部205と、インターネット等の主たる通信ネットワーク220に接続される主通信インタフェース（主IF）206と、中継用の例えば2つの中継用通信インタフェース（中継用IF-A207、中継用IF-B208）とを有して構成されている。この場合、通信インタフェース結合装置100の中継用IF-A107が、通信インタフェース結合装置200の中継用IF-A207との間で通信を行い、通信インタフェース結合装置100の中継用IF-B108が、通信インタフェース結合装置200の中継用IF-B208との間で通信を行うようにされている。

30

【0024】

本発明の実施の形態においては、通信インタフェース結合装置100の制御部105は、主通信インタフェース（主IF106）のトラフィック情報を取得し（図中の破線の矢印）、このトラフィック情報に基づいて複数の中継用通信インタフェース（中継用IF-A107、中継用IF-B108）への転送配分率を動的に変化させるように制御すると共に、通信インタフェース結合装置200の制御部205は、主通信インタフェース（主IF206）のトラフィック情報を取得し（図中の破線の矢印）、このトラフィック情報に基づいて複数の中継用通信インタフェース（中継用IF-A207、中継用IF-B208）への転送配分率を動的に変化させるように制御している。

40

【0025】

次に、通信インタフェース結合装置100の内部構成の一例について、図2を参照しながら説明する。なお、通信インタフェース結合装置200も同様に構成すればよいため、図示せず、説明を省略する。

【0026】

図2において、通信インタフェース結合装置100は、上述したように制御部105と、主通信インタフェース（主IF）106と、2つの中継用通信インタフェースである中継用IF-A107及び中継用IF-B108とを有している。制御部105は、CPU

50

(Central Processing Unit、中央演算処理装置) 101と、ROM (Read Only Memory) 102と、RAM (Random Access Memory) 103と、記憶装置104とを有して構成されている。

【0027】

CPU101は、所定のプログラム・コードを実行することによって、ソフトウェア処理により通信インタフェース結合装置100全体の動作を統括的に制御する。ROM102は、初期ブート・プログラムや初期起動データ等を不揮発的に格納している。また、RAM103は、主記憶メモリであり、CPU101はRAM103に展開されたプログラムに従い、各種の処理を行なう。記憶装置104は、例えばハード・ディスクや大容量フラッシュ・メモリ、各種メモリーカード等で構成され、付加的なソフトウェア・プログラムやデータ等のファイルの格納等に用いる。

10

【0028】

この制御部105は、少なくとも、主通信インタフェース(主IF)106における送受信フレーム数(パケット数)や送受信速度等のトラフィック情報を計測して取得し、このトラフィック情報等に基づいて中継用通信インタフェース(中継用IF-A107, 中継用IF-B108)への配分率を決定し制御する機能を有する。

【0029】

上記トラフィック情報の取得の具体例としては、ネットワークから主通信インタフェースを介して中継用通信インタフェースに送られる受信フレーム数、受信速度を計測することや、主通信インタフェースからネットワークへの送信フレーム数、送信速度を計測すること等が挙げられる。ここで、送信フレーム、受信フレームとはデータの通信単位のことであり、フレームに限定されず、例えばフレーム数の代わりにパケット数を計測してもよい。

20

【0030】

複数の中継用通信インタフェース(中継用IF-A107, 中継用IF-B108)への転送配分率の制御の具体例としては、上記トラフィック情報の変動のみを用いて行ったり、転送配分率を、任意の初期値から始め、上記トラフィック情報の変動の変化を基に帰納的に配分率を上下することにより決定したりすることが挙げられる。例えば、複数の中継用通信インタフェースへの転送配分率を変化させた後の主通信インタフェース(主IF106)のトラフィック量が増大したとき、次の転送配分率の変化の方向を前回の転送配分率の変化の方向と同じ方向とし、また、転送配分率を変化させた後の主通信インタフェースのトラフィック量が減少したとき、次の転送配分率の変化の方向を前回の転送配分率の変化の方向と逆の方向とするように制御すればよい。また、複数の中継用通信インタフェースへの転送配分率を、主通信インタフェース(主IF106)からの受信フレームサイズ別に決定することが挙げられる。さらに、トラフィックの収束が遅い場合等に、配分率をランダムに決定するようにしてもよい。

30

【0031】

なお、制御部105の内部構成は、図2の構成に限定されるものではなく、同等の機能を実現する手段であれば、必ずしも全てのブロックが必要となるものではない。例えば、これらを統合した集積回路単体であってもよい。

40

【0032】

主通信インタフェース(主IF)106としては、例えばイーサネット(Ethernet、登録商標)のような有線LANインタフェースを用いることができ、中継用通信インタフェース(中継用IF-A107, 中継用IF-B108)としては、電力線通信(PLC: Power Line Communication)インタフェースや、IEEE802.11準拠の無線通信方式の無線LANインタフェース等を用いることができる。

【0033】

電力線通信を利用した通信システムは、通信を行なう家屋の構造によってその振る舞いが異なり、また、生活リズムに起因して生じるノイズによる影響を受け易い。そこで、本発明の実施の形態では、ブリッジ装置としての通信インタフェース結合装置は、無線伝送

50

路及び電力線伝送路からなる複合メディアで中継を行なう複合ブリッジ機能により通信を行なうように構成される。

【 0 0 3 4 】

無線通信は、同じ周波数チャネルを利用する他のシステムとの干渉の影響を受け易い。また、無線LANは、電波関連の法規制や、他のシステムとの干渉回避等のため、送信出力が抑制されており、通信距離が制限されることや、壁越えが不得手で部屋間通信を行なうことができない、という問題がある。一方、電力線通信によれば、既存の設備を利用して部屋間通信を行なうことができるが、家屋の構造によってその振る舞いが異なることや、生活リズムに起因して生じるノイズ（コードの抜き差しやドライヤの使用により生じるノイズ等）による影響を受け易い、といった問題がある。

10

【 0 0 3 5 】

これに対し、2以上の伝送メディアによって接続される通信インタフェース結合装置間を用いてデータ伝送を中継する通信システムによれば、通信インタフェース結合装置は、それぞれの伝送メディアの合成又は選択を行なうことにより、伝送形態や通信状態に応じて、高速通信を可能にするとともに通信品質を確保しながら、効率の良い伝送を実現することができる。通信インタフェース結合装置が転送対象となるデータを無線伝送路と電力線伝送路に交互に振り分けて送信すれば、いずれか一方の伝送メディアしか使用しない場合に比べると、通信速度は高速化する。したがって、例えばサーバから情報端末へ、高精細度映像信号の伝送のような大容量データのダウンロードや、動画像ストリーミング等のアイソクロナス性が要求されるアプリケーションに好適である。

20

【 0 0 3 6 】

また、より良い通信品質を確保するため、複数の中継用通信インタフェースのうち、どの経路にデータを送信するかをより容易に決定し、各中継用通信インタフェースに配分制御することができる。この場合、複数の中継用インタフェースのそれぞれについてのトラフィック情報を個別に取得することなく、主中継インタフェースのトラフィック情報のみを取得し、このトラフィック情報に基づいて複数の中継用通信インタフェースへの転送配分率を動的に変化させることにより、適切な配分が行われ、より良い通信品質を確保することが可能となる。これは、複数の中継用通信インタフェースへの転送配分率を変化させ、その結果としての主中継インタフェースの例えばトラフィック量の変化を見て、トラフィック量が増大する方向に転送配分率の変化の方向を制御するような、いわゆる帰納的な制御を行うことにより、複数の中継用通信インタフェースへの送受信フレームの配分を適切に行うものである。

30

【 0 0 3 7 】

図3は、上記主通信インタフェース（主IF）として、イーサネット（登録商標）のような有線LAN IF116を用い、中継用通信インタフェース（中継用IF-A、中継用IF-B）として、電力線通信（PLC）IF117及び無線LAN IF118を用いた通信インタフェース結合装置の具体例を示すブロック図である。この図3の制御部115は、有線LAN IF116からの送受信フレーム数（パケット数）や送受信速度等のトラフィック情報を取得し（図中の破線の矢印）、このトラフィック情報に基づいて、電力線通信（PLC）IF117と、無線LAN IF118との間の転送配分率を制御するよう中継制御を行う。電力線通信（PLC）IF117は商用交流のコンセント131に接続され、無線LAN IF118は無線アンテナ132に接続されて、他の通信インタフェース結合装置の電力線通信（PLC）IF及び無線LAN IFに対してそれぞれ送受信可能に接続される。

40

【 0 0 3 8 】

再び図1に戻って、この図1中のネットワーク120からネットワーク220にフレーム（パケット）を送信する場合について説明する。ネットワーク120からのフレームは、通信インタフェース結合装置100内の主通信インタフェース（主IF106）で受け取られ、2つの中継用通信インタフェース（中継用IF-A107、中継用IF-B108）のいずれかへ転送される。この場合、複数フレームの転送配分率は、上述したように

50

主通信インタフェース（主 I F 1 0 6）からのトラフィック情報に基づいて決定され分配制御される。中継用 I F - A 1 0 7，中継用 I F - B 1 0 8 からのフレームは、中継区間 1 5 0 を通って、通信インタフェース結合装置 2 0 0 内の 2 つの中継用通信インタフェース（中継用 I F - A 2 0 7，中継用 I F - B 2 0 8）のそれぞれ対応するものに送られる。中継用 I F - A 2 0 7，中継用 I F - B 2 0 8 で受け取られたフレームは、主通信インタフェース（主 I F 2 0 6）に転送され、ネットワーク 2 2 0 に送信される。また、ネットワーク 2 2 0 からネットワーク 1 2 0 にフレーム（パケット）を送信する場合も同様に、通信インタフェース結合装置 2 0 0 内の主 I F 2 0 6 でフレームを受け取り、いずれかの中継用 I F - A 2 0 7，中継用 I F - B 2 0 8 へ転送され、中継区間 1 5 0 を通って、通信インタフェース結合装置 1 0 0 内の中継用 I F - A 1 0 7，中継用 I F - B 1 0 8 で

10

【 0 0 3 9 】

次に、図 4 は、中継用インタフェースへのフレーム転送配分率を制御する動作の一例を説明するためのフローチャートを示している。この転送配分率の制御動作の起動は、通常定期的に行われるべきであるが、なんらかのトリガーを基に行ってもよいし、ランダムに行ってもよい。

【 0 0 4 0 】

この図 4 において、フレーム転送配分率制御動作が起動すると、先ずステップ S 1 1 にて、主インタフェース（主 I F）の送受信トラフィック情報（例えばフレーム送受信数、送受信速度等）を取得する。このトラフィック情報から、現在のフレーム転送配分率がエンドエンド（各通信インタフェース結合装置のネットワーク接続端間）でのトラフィックが良好かどうかを判断する。もし、良好であればフレーム転送配分率を維持し、不良であればフレーム転送配分率を変更する。すなわち、あるフレーム転送配分率にした結果、エンドエンドのトラフィックがどうなったかをチェックしながら、帰納的に最適なフレーム転送配分率に収束を試みる。トラフィック情報の判定の結果が不良であり、フレーム転送配分率を変更する場合、以下のような変更制御の例が挙げられる。一つは、一方の中継用インタフェースへの転送配分率を増加させて不良となった場合、その中継用インタフェースへの転送配分率を減らし、逆側の中継用インタフェースへの転送配分率を増やすものである。他の一つは、ランダムに転送率を設定するものである。これは、通常の配分率の増減による制御動作が良好に機能しない場合や、迅速に収束させたい場合の試行モードとして好適である。図 4 のステップ S 1 2 ~ S 1 5 には、前者の具体例を示している。

20

30

【 0 0 4 1 】

ステップ S 1 2 においては、トラフィックが収束しているか否かを判別する。この「トラフィックの収束」状態としては、例えば上記トラフィック情報により得られたトラフィック量の変動が所定範囲内に収まっているか、あるいはトラフィック情報に応じて転送配分率を変化させたときのトラフィック量の増加と減少とが交互に一定期間以上繰り返しているか、を判別することが挙げられる。トラフィックが収束しているとき（Y e s）には、配分率を変更せずに終了し、収束していないとき（N o）には、ステップ S 1 3 に進んで、トラフィックが増加傾向にあるか否かを判別する。

40

【 0 0 4 2 】

ステップ S 1 3 で Y e s（トラフィック量が増加している）と判別されたときには、ステップ S 1 4 に進み、中継用インタフェースの転送配分率の増減の方向を前回と同じ方向（順方向）に変更する。これは、前回、一方の中継用インタフェース（例えば中継用 I F - A）の転送配分率を増加させ、他方の中継用インタフェース（例えば中継用 I F - B）の転送配分率を減少させた場合には、一方の中継用 I F - A の転送配分率をさらに増加させる方向に変更し、他方の中継用 I F - B の転送配分率をさらに減少させる方向に変更するような制御動作である。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 1 3 で N o（トラフィック量が増加していない）と判別されたときには、ス

50

ステップ S 1 5 に進み、中継用インタフェースの転送配分率の増減の方向を前回とは反対の方向（逆方向）に変更する。これは、前回、一方の中継用インタフェース（例えば中継用 I F - A ）の転送配分率を増加させ、他方の中継用インタフェース（例えば中継用 I F - B ）の転送配分率を減少させた場合には、一方の中継用 I F - A の転送配分率を減少させる方向に変更し、他方の中継用 I F - B の転送配分率を増加させる方向に変更するような制御動作である。

【 0 0 4 4 】

図 5 は、図 4 のフローチャートの動作の一例を示すタイムチャートである。この図 5 において、（ A ）は主インタフェース（主 I F ）のトラフィック量を、（ B ）は一方の中継用インタフェース（例えば中継用 I F - A ）の転送配分率、（ C ）は他方の中継用インタフェース（例えば中継用 I F - B ）の転送配分率をそれぞれ示している。

10

【 0 0 4 5 】

この図 5 の時刻 t_0 において、中継用 I F - A の転送配分率を 5 0 %（ 1 : 1 ）から 6 0 % に増加させ、中継用 I F - B の転送配分率を 5 0 %（ 1 : 1 ）から 4 0 % に減少させたとき、図 5 の（ A ）に示すように、トラフィック量が増加したものとする。図 4 の転送配分率の制御動作が次に起動された時刻 t_1 では、トラフィック量が増加しているため、図 4 のステップ S 1 3 で Y e s と判別され、ステップ S 1 4 に進み、中継用インタフェースの転送配分率を順方向に変更する。図 5 の（ B ）、（ C ）に示す例では、中継用 I F - A の転送配分率を 7 0 % に増加させ、中継用 I F - B の転送配分率を 3 0 % に減少させている。次の転送配分率制御動作の起動時である時刻 t_2 では、トラフィック量が増加しているため、ステップ S 1 3 で Y e s と判別され、ステップ S 1 4 に進み、中継用インタフェースの転送配分率を順方向に、すなわち図 5 の例では、中継用 I F - A の転送配分率を 8 0 % に増加させ、中継用 I F - B の転送配分率を 2 0 % に減少させている。

20

【 0 0 4 6 】

次に転送配分率制御動作が起動された時刻 t_3 において、図 5 の（ A ）に示す例では、トラフィック量が減少している。このため、図 4 のステップ S 1 3 では N o と判別され、ステップ S 1 5 に進んで、中継用インタフェースの転送配分率の増減の方向を前回（時刻 t_2 ）とは反対の方向（逆方向）に変更する。図 5 の（ B ）、（ C ）に示す例では、時刻 t_3 にて、中継用 I F - A の転送配分率を 7 0 % に減少させ、中継用 I F - B の転送配分率を 3 0 % に増加させている。次の転送配分率制御動作の起動時である時刻 t_4 では、トラフィック量が増加しているため、ステップ S 1 3 で Y e s と判別され、ステップ S 1 4 に進み、中継用インタフェースの転送配分率の増減の方向を前回（時刻 t_3 ）と同じ方向（順方向）に変更する。この場合は、前回（時刻 t_3 ）の増減の方向が、中継用 I F - A では減少、中継用 I F - B では増加であったことから、図 5 の（ B ）、（ C ）に示す例では、時刻 t_4 で、中継用 I F - A の転送配分率を 6 0 % に減少させ、中継用 I F - B の転送配分率を 4 0 % に増加させている。

30

【 0 0 4 7 】

次に転送配分率制御動作が起動された時刻 t_5 において、図 5 の（ A ）に示す例では、トラフィック量が減少しており、図 4 のステップ S 1 3 では N o と判別され、ステップ S 1 5 に進んで、中継用インタフェースの転送配分率の増減の方向を前回（時刻 t_4 ）とは反対の方向（逆方向）に変更する。図 5 の（ B ）、（ C ）に示す例では、中継用 I F - A の転送配分率を 7 0 % に増加させ、中継用 I F - B の転送配分率を 3 0 % に減少させている。

40

【 0 0 4 8 】

なお、このような転送配分率の増加と減少とが繰り返されるような制御動作が一定期間以上持続された場合には、トラフィックが収束したものと判断し、図 4 のステップ S 1 2 で Y e s と判定して、転送配分率を変更せずに制御動作を終了するようにしてもよい。

【 0 0 4 9 】

以上説明したような本発明の実施の形態によれば、通信品質が必ずしも一定でない複数の中継用インタフェースを持つ通信装置（通信インタフェース結合装置）において、より

50

良い通信品質を確保するため、より容易に、すなわち、複数の物理インタフェース（中継用通信インタフェース）のそれぞれのトラフィック情報を個別に検出することなく主通信インタフェースのトラフィック情報を取得するだけで、どの経路にデータを送信するかを適切に決定でき、エンドエンドへのスループット向上が期待できる。

【 0 0 5 0 】

次に、トラフィック情報に基づいたフレーム転送配分率の制御の他の例として、フレーム（パケット）のサイズを用いる場合について説明する。これは、主通信インタフェース（主 I F）のトラフィック情報として、通信フレーム（パケット）のサイズを取得するようにし、検出されたフレームサイズに応じて転送配分率を制御するものである。具体的には、通信フレームサイズに対応して2つの中継用インタフェース間の転送配分率を複数設定したテーブルを用意しておき、主通信インタフェース（主 I F）からのフレームサイズに応じてテーブルを読み取って転送配分率を制御する。例えば、フレームサイズに対応付けした複数の転送配分率として、

1 ~ 1 0 0 b y t e のフレーム	1 : 1
1 0 1 ~ 5 0 0 b y t e のフレーム	4 : 3
5 0 1 ~ 1 0 0 0 b y t e のフレーム	4 : 1
1 0 0 1 ~ 1 5 0 0 b y t e のフレーム	5 : 1

のように設定したテーブルが挙げられる。これは、あくまで一例であり、また、前述したように転送配分率を動的に変化することも好ましい。

【 0 0 5 1 】

このように、フレームのサイズによって転送配分率を複数設定するのは、2つの中継用インタフェースの属性、性質に応じた適切なサイズのフレームを振り分ける場合に好適である。

【 0 0 5 2 】

すなわち、一方の中継用インタフェースは、物理レート（データ転送レート）は大きいが遅延が比較的に大きく、他方の中継用インタフェースは、物理レートは小さいが遅延が小さいような場合において、例えば T C P（Transmission Control Protocol）規格における A c k（アクノリッジ）のような 8 0 バイト程度の小サイズの packets を転送する場合には、低遅延で高速応答が望ましく、上記他方の中継用インタフェースへの配分率を確保することが好ましいが、T C P 規格における最大データ量である 1 5 0 0 バイトに近い大サイズの packets を転送する場合には、上記一方の中継用インタフェースへの配分率を大きくすることが好ましい。

【 0 0 5 3 】

例えば、中継用インタフェースとして、電力線通信（P L C）I F と、無線 L A N I F とを考慮する場合、無線 L A N I F には種々の規格が知られているものの、一般に、電力線通信（P L C）I F の方が大容量 packets を転送でき、物理レート（データ転送レート）が大きい、無線 L A N I F に比べて遅延時間（待ち時間）が長い傾向があり、上記 T C P 規格における A c k のような小サイズの packets を転送する場合には、無線 L A N I F への転送配分率を高くして、応答性を高めることが好ましく、大容量の packets サイズのデータを転送する場合には、電力線通信（P L C）I F の転送配分率を高くすることが好ましい。

【 0 0 5 4 】

従って、主インタフェースから得られた通信フレームサイズに応じて、一方の中継用インタフェースと他方の中継用インタフェースとのそれぞれの性質に適応した転送配分率に制御することにより、より良い通信品質が確保でき、データ転送のスループット向上が期待できる。

【 0 0 5 5 】

上述したような通信制御方法は、コンピュータに各手順を実行させるためのプログラムとして実現可能であり、また、該プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体として提供することも可能である。

10

20

30

40

50

【0056】

なお、本発明は上述した実施の形態のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能であることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】本発明の実施の形態となる通信インタフェース結合装置を用いた通信システムの概略構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態における通信インタフェース結合装置の内部構成の一例を示すブロック図である。

【図3】通信インタフェース結合装置の構成の具体例を示すブロック図である。

10

【図4】本発明の実施の形態における中継用インタフェースへのフレーム転送配分率を制御する動作の一例を説明するためのフローチャートである。

【図5】図4のフローチャートの動作の一例を示すタイムチャートである。

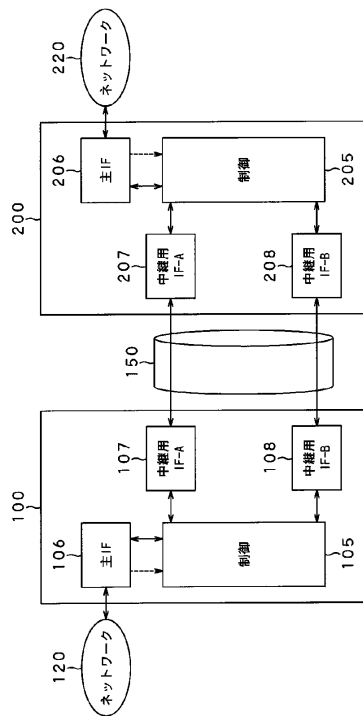
【符号の説明】

【0058】

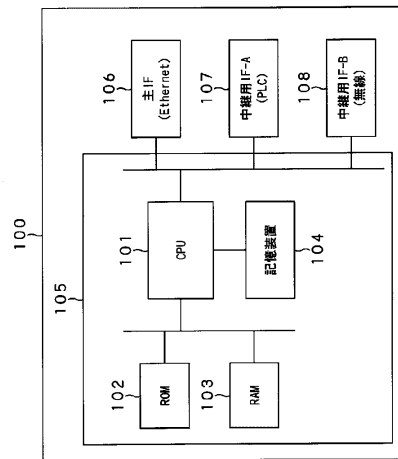
100, 200 通信インタフェース結合装置、 101 CPU、 102 ROM、 103 RAM、 104 記憶装置、 105, 205 制御部、 106, 206 主通信インタフェース(主IF)、 107, 108, 207, 208 中継用通信インタフェース(中継用IF)、 116 有線LAN IF、 117 電力線通信(PLC)IF、 118 無線LAN IF、 120, 220 ネットワーク、 150 中継区間

20

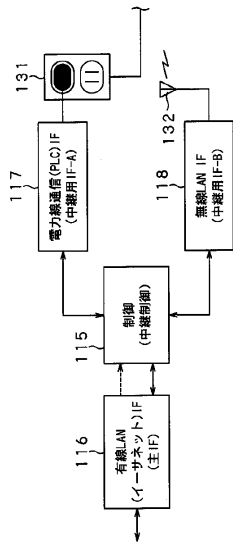
【図1】



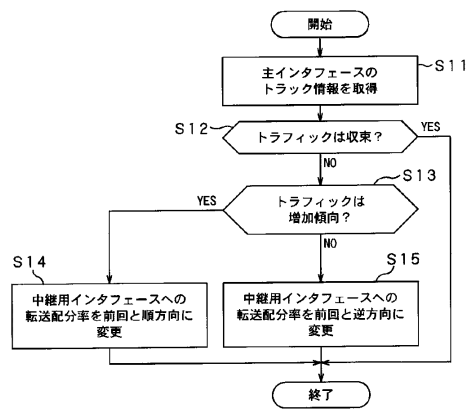
【図2】



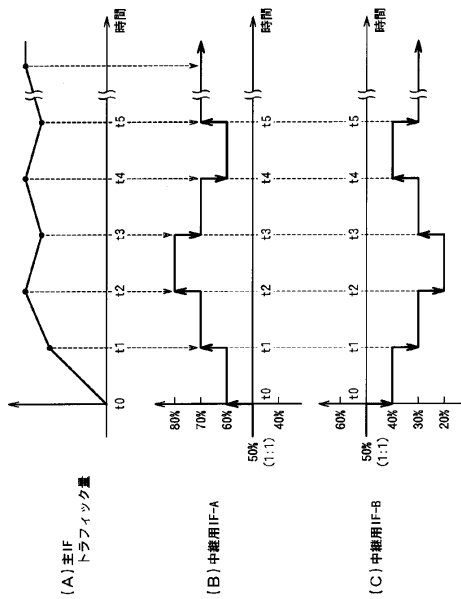
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-042747(JP,A)
特開2006-109022(JP,A)
特開2000-339551(JP,A)
特開平06-152603(JP,A)
特開平06-046061(JP,A)
特開2006-197304(JP,A)
山本、金、山口、小花、コグニティブ無線アクセスネットワーク実験装置を用いた複数基地局を介するQoS経路制御に必要な通信路品質に関する検討、電子情報通信学会技術研究報告 Vol.107 No.39 IEICE Technical Report, 日本, 社団法人電子情報通信学会 The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 2007年 5月10日, 第107巻, pp.27-32

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/56
H04B 3/54
H04L 29/00
H04L 29/04