

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-135723

(P2006-135723A)

(43) 公開日 平成18年5月25日(2006.5.25)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
 H04L 12/56 (2006.01) H04L 12/56 100A 5K030

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2004-323416 (P2004-323416)	(71) 出願人	000005223 富士通株式会社
(22) 出願日	平成16年11月8日 (2004.11.8)	(74) 代理人	100074099 弁理士 大菅 義之
		(74) 代理人	100067987 弁理士 久木元 彰
		(72) 発明者	志和地 真一 神奈川県横浜市港北区新横浜三丁目9番1 8号 富士通ネットワークテクノロジーズ 株式会社内
		Fターム(参考)	5K030 GA11 HB11 KA05 LB08 MA01 MA04 MBO1 MD02

(54) 【発明の名称】 情報中継装置、情報中継方法、プログラム、情報通信システム

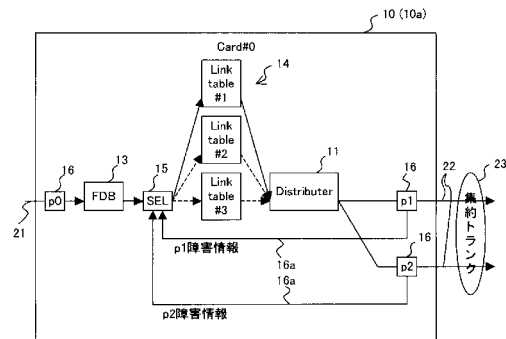
(57) 【要約】

【課題】 リンクアグリゲーションされた通信路を構成するリンクの障害等の構成変化に起因する通信路の不通時間を最小限に抑える。

【解決手段】 レイヤ2スイッチ10において、複数の物理ポートp1、p2(リンク22)を含む集約トランク23にMACフレーム50を振り分ける分配器11を制御するためのリンクテーブル14を、集約トランク23におけるリンク22の構成の組み合わせの数だけ、予め生成しておき、障害等で集約トランク23を構成可能なリンク22の数が変化した場合、テーブルセクタ15にて対応するリンクテーブル14に切り替える構成とした。集約トランク23を構成するリンク22の数が変化しても、変化後の構成に対応したリンクテーブル14に切り替えるだけで、リンクテーブル14自体を書き替える必要がないため、集約トランク23の構成変化に際して情報通信が途絶することがない。

【選択図】 図1

本発明の一実施の形態である情報中継装置の作用の一例を示す概念図



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 リンクから到来する通信情報を、演算テーブルに設定された規則に基づいて、複数の第 2 リンクに振り分けて送出的ること、複数の前記第 2 リンクを一つの第 3 リンクとして使用するリンクアグリゲーション機構を備えた情報中継装置であって、

前記第 3 リンクに含まれる複数の前記第 2 リンクの一つ以上の組み合わせの各々について設けられた複数の前記演算テーブルと、

使用可能な前記第 2 リンクの組み合わせに基づいて、複数の前記演算テーブルの中から、前記通信情報の振り分けに使用する一つの前記演算テーブルを選択するテーブル選択手段と、

を含むことを特徴とする情報中継装置。

10

【請求項 2】

第 1 リンクから到来する通信情報を、演算テーブルに設定された規則に基づいて、複数の第 2 リンクに振り分けて送出的ること、複数の前記第 2 リンクを一つの第 3 リンクとして使用するリンクアグリゲーションを行う情報中継方法であって、

予め、前記第 3 リンクを構成すると想定される複数の前記第 2 リンクの組合せの数だけ前記演算テーブルを準備しておき、前記第 2 リンクの障害による切り離し、または前記第 2 リンクの増設、または前記第 2 リンクの減設に起因する前記第 2 リンクの数の変化を契機に、変化後の前記第 2 リンクの組合せに対応した前記演算テーブルを選択して前記通信情報の振り分けを行うことを特徴とする情報中継方法。

20

【請求項 3】

第 1 リンクから到来する通信情報を、演算テーブルに設定された規則に基づいて、複数の第 2 リンクに振り分けて送出的ること、複数の前記第 2 リンクを一つの第 3 リンクとして使用するリンクアグリゲーションを行う情報中継方法であって、

前記第 3 リンクに含まれる複数の前記第 2 リンクの一つ以上の組み合わせの各々について前記演算テーブルを準備する第 1 工程と、

使用可能な前記第 2 リンクの組み合わせに基づいて、複数の前記演算テーブルの中から、前記通信情報の振り分けに使用する一つの前記演算テーブルを選択して前記通信情報の振り分けに使用する第 2 工程と、

を含むことを特徴とする情報中継方法。

30

【請求項 4】

第 1 リンクから到来する通信情報を、演算テーブルに設定された規則に基づいて、複数の第 2 リンクに振り分けて送出的ること、複数の前記第 2 リンクを一つの第 3 リンクとして使用するリンクアグリゲーション機構と、前記第 3 リンクを構成する前記第 2 リンクの一つ以上の組合せに応じた前記演算テーブルを選択するテーブル選択手段とを含む情報中継装置を制御するコンピュータのプログラムであって、

予め、前記第 3 リンクに含まれる複数の前記第 2 リンクの一つ以上の組み合わせの各々について前記演算テーブルを生成する機能を前記コンピュータに実現させることを特徴とするプログラム。

40

【請求項 5】

第 1 リンクから到来する通信情報を、演算テーブルに設定された規則に基づいて、複数の第 2 リンクに振り分けて送出的ること、複数の前記第 2 リンクを一つの第 3 リンクとして使用するリンクアグリゲーション機構を備えた情報中継装置と、前記情報中継装置が接続される広域情報ネットワークとを含む情報通信システムであって、

前記情報中継装置は、

前記第 3 リンクに含まれる複数の前記第 2 リンクの一つ以上の組み合わせの各々について設けられた複数の前記演算テーブルと、

使用可能な前記第 2 リンクの組み合わせに基づいて、複数の前記演算テーブルの中から、前記通信情報の振り分けに使用する一つの前記演算テーブルを選択するテーブル選択手段と、

50

を含むことを特徴とする情報通信システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報中継装置、情報中継方法、プログラム、情報通信システムに関し、特に、OSI (Open Systems Interconnect) 参照モデルのレイヤ2 (第2層) におけるリンクアグリゲーション技術を用いた情報中継技術等に適用して有効な技術に関する。

【背景技術】

【0002】

たとえば、特許文献1に開示されているように、イーサネット (登録商標) 機器に代表される、いわゆるレイヤ2機器の高速化、高機能化、低価格化に伴って、このレイヤ2機器を、ネットワーク間インターフェイス (NNI) として採用する通信技術が普及してきている。

【0003】

この場合、ネットワーク間通信の広帯域化、および高信頼性を実現するため、複数のリンクを集約したリンクアグリゲーション技術が用いられる。

すなわち、特許文献1の図1に示されるように、複数のイーサネット (登録商標) インターフェイスのリンクを二重化し、送信側では、ユーザ機器で発生したレイヤ2フレームを各リンクに振り分けて送出し、受信側では、分散したリンクから到来するフレームをまとめて一つのリンクに送り出す動作を行うものである。

【0004】

この場合、送信側では、どの物理ポート (リンク) に振り分けるかを判定するために、ある演算規則を持たせたリンクテーブルにより振分け先を判定することが考えられる。演算規則には主に振分け先のポート数やMACアドレスやIPアドレス等が用いられてフレームの振り分け先が決定される。また、演算規則は集約されている物理ポート数や、その物理ポートの状態 (障害の有無、実装の有無) に応じて、物理ポートの状態が変わる都度、CPU等のファームウェアで計算した結果が用いられ、リンクテーブルに書込みを行って用いている。

【0005】

ところが、上述の従来技術では、物理ポートのリンクがハードウェア故障や伝送路障害で使用できなくなった場合に、その都度、リンクテーブルの演算規則の再計算およびリンクテーブルの書換えが必要となり、この書換えの間はリンクアグリゲーションしている通信経路は不通となる、という技術的課題があった。

【0006】

物理ポートの状態の変化には、当該物理ポート自体の故障や、当該物理ポートが実装された回路基板の障害の他にも、帯域削減のための回路基板単位での抜去による減設、帯域増強や信頼性向上のための回路基板単位での追加による増設、等の保守管理による状態変化が考えられるが、これらの保守管理時にも、リンクアグリゲーションされている通信経路が不通になる、という技術的課題がある。

【0007】

なお、特許文献1は、プロトコル変換装置において、回線障害に応じて予め指定された制御を行う制御部と、個々の障害に対応する制御内容を記憶する記憶部を備え、回線の障害内容に応じて適切な対応を実現する技術が開示されている。しかし、この特許文献1には、リンクアグリゲーションにおける振り分け制御に用いられる上述のリンクテーブルに関する技術的課題については認識されていない。

【0008】

また、関連する他の従来技術として、特許文献2には、スター型リンクのノード間をリング型の冗長リンクで接続し、スター型リンクの障害時にリング型の冗長リンクで通信を行う技術が開示されている。しかし、同様に、上述の本発明の技術的課題については認識されていない。

10

20

30

40

50

【0009】

さらに他の従来技術として、特許文献3には、データ通信の無い期間に障害確認の信号を伝送路に流すことで、相手側装置の障害を検出する障害検出技術が開示されているが、同様に、上述の本発明の技術的課題については認識されていない。

【0010】

同様に、特許文献4には、テーブルをサーチしてデータフレームの送出ポートを識別し、テーブルの参照無しに当該ポートがトランク（集約回線）内の一部か判別し、転送先ポートを決定する技術が開示されている。しかし、当該テーブルの更新に伴う上述の技術的課題は認識されていない。

【0011】

同様に、特許文献5には、起点ノードと上位ピアグループ内で最適ルートを求め、さらに、この最適ルートのメトリックにて下位ボータノードとの最適経路を求めることで、起点ノードを通過する上下の最適経路を求める技術が開示されているのみである。

【特許文献1】特開2003-18159号公報

【特許文献2】特開2003-244200号公報

【特許文献3】特開2001-103062号公報

【特許文献4】特表2003-500926号公報

【特許文献5】特開平11-205331号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明の目的は、リンクアグリゲーションされた通信路を構成するリンクの構成変化に起因する通信路の不通時間を最小限に抑えることが可能な情報中継技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の第1の観点は、第1リンクから到来する通信情報を、演算テーブルに設定された規則に基づいて、複数の第2リンクに振り分けて送出することで、複数の前記第2リンクを一つの第3リンクとして使用するリンクアグリゲーション機構を備えた情報中継装置であって、

前記第3リンクに含まれる複数の前記第2リンクの一つ以上の組み合わせの各々について設けられた複数の前記演算テーブルと、

使用可能な前記第2リンクの組み合わせに基づいて、複数の前記演算テーブルの中から、前記通信情報の振り分けに使用する一つの前記演算テーブルを選択するテーブル選択手段と、

を含む情報中継装置を提供する。

【0014】

本発明の第2の観点は、第1リンクから到来する通信情報を、演算テーブルに設定された規則に基づいて、複数の第2リンクに振り分けて送出することで、複数の前記第2リンクを一つの第3リンクとして使用するリンクアグリゲーションを行う情報中継方法であって、

予め、前記第3リンクを構成すると想定される複数の前記第2リンクの組合せの数だけ前記演算テーブルを準備しておき、前記第2リンクの障害による切り離し、または前記第2リンクの増設、または前記第2リンクの減設に起因する前記第2リンクの数の変化を契機に、変化後の前記第2リンクの組合せに対応した前記演算テーブルを選択して前記通信情報の振り分けを行う情報中継方法を提供する。

【0015】

本発明の第3の観点は、第1リンクから到来する通信情報を、演算テーブルに設定された規則に基づいて、複数の第2リンクに振り分けて送出することで、複数の前記第2リンクを一つの第3リンクとして使用するリンクアグリゲーションを行う情報中継方法であっ

10

20

30

40

50

て、

前記第 3 リンクに含まれる複数の前記第 2 リンクの一つ以上の組み合わせの各々について前記演算テーブルを準備する第 1 工程と、

使用可能な前記第 2 リンクの組み合わせに基づいて、複数の前記演算テーブルの中から、前記通信情報の振り分けに使用する一つの前記演算テーブルを選択して前記通信情報の振り分けに使用する第 2 工程と、

を含む情報中継方法を提供する。

【 0 0 1 6 】

本発明の第 4 の観点は、第 1 リンクから到来する通信情報を、演算テーブルに設定された規則に基づいて、複数の第 2 リンクに振り分けて送出的ること、複数の前記第 2 リンクを一つの第 3 リンクとして使用するリンクアグリゲーション機構と、前記第 3 リンクを構成する前記第 2 リンクの一つ以上の組合せに応じた前記演算テーブルを選択するテーブル選択手段とを含む情報中継装置を制御するコンピュータのプログラムであって、

予め、前記第 3 リンクに含まれる複数の前記第 2 リンクの一つ以上の組み合わせの各々について前記演算テーブルを生成する機能を前記コンピュータに実現させるプログラムを提供する。

【 0 0 1 7 】

本発明の第 5 の観点は、第 1 リンクから到来する通信情報を、演算テーブルに設定された規則に基づいて、複数の第 2 リンクに振り分けて送出的ること、複数の前記第 2 リンクを一つの第 3 リンクとして使用するリンクアグリゲーション機構を備えた情報中継装置と、前記情報中継装置が接続される広域情報ネットワークとを含む情報通信システムであって、

前記情報中継装置は、

前記第 3 リンクに含まれる複数の前記第 2 リンクの一つ以上の組み合わせの各々について設けられた複数の前記演算テーブルと、

使用可能な前記第 2 リンクの組み合わせに基づいて、複数の前記演算テーブルの中から、前記通信情報の振り分けに使用する一つの前記演算テーブルを選択するテーブル選択手段と、

を含む情報通信システムを提供する。

【 0 0 1 8 】

上記した本発明によれば、第 2 リンクの障害や、第 2 リンクが実装された基板の障害、さらには第 2 リンクや、その実装基板の減設、増設等の保守管理作業によって、第 3 リンクを構成する第 2 リンクの構成が変化しても、瞬時に変化後の第 2 リンクの組み合わせに対応した演算テーブルに切り換えて、リンクアグリゲーションによる情報通信を継続できる。

【 0 0 1 9 】

従って、リンクアグリゲーションされた通信路を構成するリンクの障害に起因する通信路の不通時間を最小限に抑えることが可能となる。また、リンクアグリゲーションされた通信路を構成するリンクの保守管理等に起因する通信路の不通時間を最小限に抑えることが可能となる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

本発明によれば、リンクアグリゲーションされた通信路を構成するリンクの構成変化に起因する通信路の不通時間を最小限に抑えることが可能となる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 1 】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

図 1 および図 2 は、本発明の一実施の形態である情報中継装置の作用の一例を示す概念図、図 3 は、本実施の形態の情報中継装置の構成の一例を示すブロック図、図 4、図 5、図 6 および図 7 は、本実施の形態の変形例の構成および作用の一例を示す概念図である。

10

20

30

40

50

また、図 8 は、本実施の形態の情報中継装置を含む情報通信システムの構成の一例を示す概念図、図 9 は、本実施の形態の情報中継装置で取り扱う通信情報の一例を示す概念図である。

【 0 0 2 2 】

以下の説明では、情報中継装置の一例として O S I 参照モデルにおけるレイヤ 2 (データリンク層) のレベルでの中継を行うレイヤ 2 スイッチに適用した場合を例にとって説明する。

【 0 0 2 3 】

図 8 に例示されるように、本実施の形態の通信システムは、広域レイヤ 2 通信網 4 0 と、この広域レイヤ 2 通信網 4 0 と、末端の情報処理装置 4 1 との間に介在するレイヤ 2 スイッチ 1 0 とを含んでいる。

10

【 0 0 2 4 】

広域レイヤ 2 通信網 4 0 は、レイヤ 2 用の機器やプロトコルを用いた通信技術にて、広域通信を行う機能を備えている。

レイヤ 2 スイッチ 1 0 は、広域レイヤ 2 通信網 4 0 に対しては、複数のリンク 2 2 を論理的に束ねることでリンクアグリゲーションされた集約トランク 2 3 を介して接続され、情報処理装置 4 1 に対しては一つのリンク 2 1 を介して接続されている。

【 0 0 2 5 】

集約トランク 2 3 は、複数のリンク 2 2 を論理的に束ねることにより、広帯域化され、さらに、リンク 2 2 が冗長構成であることにより、信頼性を向上させている。

20

各リンク内では、通信情報として、図 9 に例示される M A C フレーム 5 0 が授受される。広域レイヤ 2 通信網 4 0 上では、個々の情報処理装置 4 1 は、M A C フレーム 5 0 における宛先アドレス 5 1 にて一意に識別される。送信元アドレス 5 2 には、送信元の情報処理装置 4 1 の M A C アドレスが設定される。

【 0 0 2 6 】

図 3 に例示されるように、本実施の形態のレイヤ 2 スイッチ 1 0 は、複数のポート 1 6 (物理ポート p 0、物理ポート p 1、物理ポート p 3) と、分配器 1 1、集約器 1 2、フォーディグデータベース 1 3 およびテーブルセクタ 1 5、テーブルセクタ 1 5 を備えている。なお、図 3 の例では、ポート 1 6 を含めた全体の機能が、一つの回路基板等からなるカード 1 0 a に実装されている。

30

【 0 0 2 7 】

ポート 1 6 の各々には、外部からリンク 2 1、および複数のリンク 2 2 がそれぞれ接続される。本実施の形態の場合、複数のリンク 2 2 は、仮想的な情報伝送路である集約トランク 2 3 を構成している。各リンクと物理ポートとの対応関係は以下のようにになっている。

p 0 : 物理ポート # 0 (リンク # 0)

p 1 : 物理ポート # 1 (リンク # 1)

p 2 : 物理ポート # 2 (リンク # 2)

分配器 1 1 は、後述のようにしてリンクテーブル 1 4 に設定された情報に基づいて、リンク 2 1 (リンク # 0) の物理ポート p 0 から到来する M A C フレーム 5 0 を、集約トランク 2 3 を構成する複数のリンク 2 2 (リンク # 1 , # 2) に振り分ける処理を行う。

40

【 0 0 2 8 】

集約器 1 2 は、分配器 1 1 とは逆に、集約トランク 2 3 を構成する複数のリンク 2 2 から並行して到来する M A C フレーム 5 0 をシリアルに、一つのリンク 2 1 に送出する動作を行う。なお、簡単のため、図 3 以外の各図では、受信側の集約器 1 2 の系列の構成は割愛されている。

【 0 0 2 9 】

本実施の形態のレイヤ 2 スイッチ 1 0 では、リンク 2 1 (物理ポート p 0) と、集約トランク 2 3 を構成する複数のリンク 2 2 (物理ポート p 1、物理ポート p 2) との間でリンクアグリゲーションを行う。

50

【 0 0 3 0 】

フォワーディングデータベース 1 3 は、複数のポート 1 6 (物理ポート p 0 ~ p 3) 間における M A C フレーム 5 0 の転送経路の制御に用いられる情報が格納される。すなわち、フォワーディングデータベース 1 3 には、M A C フレーム 5 0 の宛先アドレス 5 1 と物理ポートとの対応関係が設定され、宛先アドレス 5 1 により転送先の物理ポートを判定する。この場合、集約トランク 2 3 を構成する複数のリンク 2 2 の物理ポート p 1 および物理ポート p 2 は、フォワーディングデータベース 1 3 のレベルでは同一の転送先として認識される。

【 0 0 3 1 】

そして、集約トランク 2 3 を構成する複数のリンク 2 2 への M A C フレーム 5 0 の振り分けは、リンクテーブル 1 4 に設定されたルールに基づいて行われる。 10

リンクテーブル 1 4 は、転送先の物理ポートがリンクアグリゲートされている場合の振り分け先判定用の演算テーブルである。

【 0 0 3 2 】

本実施の形態の場合、複数のリンクテーブル 1 4 が設定されており、その中の一つをテーブルセクタ 1 5 を選択して用いる。すなわち、リンクテーブル 1 4 は、集約トランク 2 3 を構成する複数のリンク 2 2 (物理ポート)のうち、使用可能な物理ポートの組み合わせの数だけ複数個設定され、この物理ポートの組み合わせに対応したリンクテーブル 1 4 をテーブルセクタ 1 5 が瞬時に切り換えて使用する。

【 0 0 3 3 】

テーブルセクタ 1 5 と個々のポート 1 6 との間には、個々のポート 1 6 の故障の有無等の情報 (ポート障害情報 1 6 a) をテーブルセクタ 1 5 に伝達するためのインターフェイスが設けられている。 20

【 0 0 3 4 】

図 1 0 は、テーブルセクタ 1 5 にて複数のリンクテーブル 1 4 を選択するために用いられる選択テーブル 1 5 - 1 の構成の一例を示している。個々のリンクテーブル 1 4 には、テーブル番号が付与され、このテーブル番号は、たとえば、集約トランク 2 3 を構成する物理ポートのうち、利用可能な状態のものを “ 1 ”、利用不可のものを “ 0 ” とした二進数を 1 0 進数に変換した値が設定される。

【 0 0 3 5 】

図 1 0 の例では、集約トランク 2 3 を構成する物理ポート p 1 および物理ポート p 2 の両方が使用可能な場合には、リンクテーブル # 3 が使用され、一方の物理ポート p 2 (p 1) が故障で使用不能の場合には、リンクテーブル # 1 (# 2) が使用されることを示している。 30

【 0 0 3 6 】

なお、図 1 0 には、後述の変形例の説明に備えて、物理ポートが三つまでの場合のすべてのリンクテーブル 1 4 のテーブル番号およびその設定内容が示されている。

図 1 1 に、上述のようにして設定される個々のリンクテーブル 1 4 の設定内容の一例を示す。

【 0 0 3 7 】

個々のリンクテーブル 1 4 には、宛先アドレス 5 1 の最下位バイト 5 1 a (8 ビット) に対応した、2 5 6 個のエントリが設定され、各エントリに、分配先の物理ポートのアドレスが設定される。 40

【 0 0 3 8 】

すなわち、集約トランク 2 3 内の一つの物理ポートのみが使用可能な場合には、すべてのエントリに当該物理ポートをレイヤ 2 スイッチ 1 0 内で識別するための識別情報 (物理ポート名 p n) が設定される (図 1 1 のリンクテーブル # 1, # 2, # 4 の場合)。

【 0 0 3 9 】

また、集約トランク 2 3 内の二の物理ポートが利用可能な場合には、この二つの物理ポートの名前が交互に配列されるように設定される (図 1 1 のリンクテーブル # 3, # 5 の 50

場合)。

【0040】

なお、集約トランク23内の三つ以上の物理ポートが利用可能な場合には、これら物理ポートの名前が一組毎に反復されて配列されるように設定される(図11のリンクテーブル#7の場合)。

【0041】

従って、図1および図2例示されるレイヤ2スイッチ10のように、集約トランク23に含まれる可能性のある物理ポートが二つ(物理ポートp1、p2)の場合には、リンクテーブル#1~#3がリンクテーブル14として予め設定される。

【0042】

以下、本実施の形態のレイヤ2スイッチ10の作用の一例について説明する。

物理ポートp0より入力されたMACフレーム50は宛先アドレス51(以下DA)によりフォワーディングデータベース13を検索することにより、転送先は集約トランク23(この場合、物理ポートp1/p2で構成)だということが判る。集約トランク23内のどの物理ポートに振り分けるかを判定するために、上述のような演算規則を持たせたリンクテーブル14の一つを用いて振り分け先の物理ポートを決定する。

【0043】

レイヤ2スイッチ10内の物理ポートp1、p2(以下p1、p2)の2リンクを用いてリンクアグリゲーションを行う場合に、MACアドレス・IPアドレスなどの情報を元に振り分け先のリンクを演算規則に従って判定することができる。

【0044】

本実施の形態の場合には、振り分け先の物理ポートが二つの場合は、判定のためのリンクテーブル14を、上述のように、予め3種類(リンクテーブル#1~#3)用意する。リンクテーブル#3はp1、p2共に正常な場合のリンクテーブル、リンクテーブル#2はp1が障害で使用できない場合のリンクテーブル、リンクテーブル#1はp2が障害で使用できない場合のリンクテーブルを示す。

【0045】

テーブルセクタ15には物理ポートp1、p2のポート障害情報16aが入力される。物理ポートp1、p2が共に正常な場合はテーブルセクタ15でリンクテーブル#3を使用するように選択される。p1が障害でp2が正常の場合はリンクテーブル#2を使用するように選択される。p2が障害でp1が正常の場合はリンクテーブル#1を使用するように選択される。

【0046】

このように、本実施の形態の場合には、予めリンク障害の状態に応じたリンクテーブル14を複数用意しておくことにより、リンクテーブル14自体を書きかえる必要がないため、障害等に起因してリンク(物理ポート)の使用可能状態に変化が発生した場合に、瞬時にリンクテーブル14の選択を切り替えるだけで、集約トランク23を構成するリンク22の高速な再構成を実現することができる。

【0047】

従って、集約トランク23を介したレイヤ2スイッチ10と広域レイヤ2通信網40との間の通信が途絶することがなくなり、広域レイヤ2通信網40およびレイヤ2スイッチ10を介した情報処理装置41の間の情報通信経路の信頼性、さらには可用性が向上する。

【0048】

次に、図2を参照して、本実施の形態の変形例を示す。この変形例では、集約トランク23を構成するリンク22(物理ポートp3)の増設を想定して、予め、この増設分の物理ポートp3を含む物理ポートp1~物理ポートp3のすべての組み合わせについて複数のリンクテーブル14(リンクテーブル#1~#7)を生成する場合を例示している。

【0049】

そして、集約トランク23にリンク追加が発生した場合には、リンクテーブル14の選

10

20

30

40

50

択を切替ることで、情報中継を継続する。これにより、集約トランク 2 3 に対するリンク 2 2 の追加（増設）に際して、リンクテーブル 1 4 の書換えによる不通時間が無くなり、集約トランク 2 3 の高速な再構成が実現できる。

【 0 0 5 0 】

なお、図 2 の構成例の場合には、各リンクテーブルは以下のように切替られる。

リンクテーブル # 3 : p 1 , p 2 を使用する場合

リンクテーブル # 2 : p 2 のみを使用する場合

リンクテーブル # 1 : p 1 のみを使用する場合

リンクテーブル # 7 : p 1 , p 2 , p 3 を使用する場合（ p 3 追加した場合）

リンクテーブル # 4 : p 3 のみを使用する場合（ p 3 追加した場合）

リンクテーブル # 5 : p 1 , p 3 を使用する場合（ p 3 追加した場合）

リンクテーブル # 6 : p 2 , p 3 を使用する場合（ p 3 追加した場合）

図 4 を参照して、本実施の形態のさらに他の変形例について説明する。この図 4 の例では、集約トランク 2 3 に含まれる物理ポート p 1 および物理ポート p 2 が、レイヤ 2 スイッチ 1 0 のカード 1 0 a とは別のカード 3 0 に実装されている。

【 0 0 5 1 】

すなわち、図 1 の構成例では同一のカード 1 0 a 内で物理ポート p 1 , p 2 のポート障害情報 1 6 a を用いてリンクテーブル # 1 ~ # 3 の切替を行っていたが、複数のカード間にまたがったリンクアグリゲーションを行う場合、カード 1 0 a とカード 3 0 との間で物理ポート p 1 , p 2 の故障状態を通知する。そして、上述の図 1 構成例と同様にリンクテーブル 1 4 のパターンをハードウェア的に高速に切替ることにより、集約トランク 2 3 の高速な再構成を実現することができる。

【 0 0 5 2 】

図 5 に、本実施の形態のさらに他の変形例を示す。前述の図 4 の変形例ではカード 1 0 a とカード 3 0 との間で物理ポート p 1 , p 2 の故障状態を通知し、図 1 の構成と同様にリンクテーブル 1 4 のパターンをハードウェア切替する事により高速な再構成を実現したが、カード 3 0（カード # 1 , # 2）自体が故障した場合や、カード 1 0 a から抜去された場合も集約トランク 2 3 の再構成が必要となる。

【 0 0 5 3 】

そこで、図 5 の変形例では、カード # 1 , # 2 の障害の場合にも高速な再構成を行うために、カード 1 0 a のテーブルセクタ 1 5 とカード 3 0 との間でカード # 1 , # 2 のカード障害情報 3 0 a を伝達するインターフェイスを設けている。

【 0 0 5 4 】

このカード障害情報 3 0 a は、カード 3 0 がレイヤ 2 スイッチ 1 0（カード 1 0 a）から抜去された場合に、エラーとなる。

これにより、カード 3 0 自体の障害や抜去や増設等により、集約トランク 2 3 の構成が変化した場合でも、リンクテーブル # 1 ~ # 3 の切替をハードウェア（テーブルセクタ 1 5）で高速に行うことができる。これにより、カード 3 0 の挿抜時における集約トランク 2 3 の高速な再構成を実現することが可能になる。

【 0 0 5 5 】

さらに、図 6 に例示されるように、カード 3 0 に実装された物理ポートのポート障害情報 1 6 a、およびカード 3 0 自体のカード障害情報 3 0 a の両方をテーブルセクタ 1 5 に伝達することで、テーブルセクタ 1 5 におけるリンクテーブル 1 4 の切り換え動作を行わせても良い。

【 0 0 5 6 】

すなわち、物理ポート p 1 , p 2 のポート障害情報 1 6 a およびカード 3 0（カード # 1 , # 2）のカード障害情報 3 0 a をカード 1 0 a とカード 3 0 との間で通知することにより、リンクテーブル # 1 ~ # 3 の切替をハードウェア（テーブルセクタ 1 5）で実現することにより、集約トランク 2 3 の高速な再構成を実現する。

【 0 0 5 7 】

10

20

30

40

50

この場合、テーブルセクタ 15 は、物理ポート p 1 , p 2 , カード # 1 , カード # 2 の障害情報が何も無い場合はリンクテーブル # 3 を選択し、物理ポート p 1 , カード # 1 のどちらかに障害が発生していればリンクテーブル # 2 を選択し、物理ポート p 2 , カード # 2 のどちらかに障害が発生していればリンクテーブル # 1 を選択する。

【 0 0 5 8 】

図 7 にさらに他の変形例を示す。この図 7 は、上述の図 6 の変形例において、別のカード 30 のリンク 22 が追加された場合を示している。

この場合、リンクテーブル 14 のパターンを、カード 30 の追加を想定した数だけ、複数用意しておき、集約トランク 23 にリンク 22 の追加があった場合、リンクテーブル 14 の選択の切替のみで、中継を継続する。これにより、カード 30 の追加に際して、リンク

10

【 0 0 5 9 】

この図 7 の場合、リンクテーブル 14 は以下のように切替られる。

リンクテーブル # 3 : p 1 , p 2 を使用する場合

リンクテーブル # 2 : p 2 のみを使用する場合

リンクテーブル # 1 : p 1 のみを使用する場合

リンクテーブル # 7 : p 1 , p 2 , p 3 を使用する場合 (カード # 3 の p 3 を追加した場合)

リンクテーブル # 4 : p 3 のみを使用する場合 (カード # 3 の p 3 を追加した場合)

20

リンクテーブル # 5 : p 1 , p 3 を使用する場合 (カード # 3 の p 3 を追加した場合)

リンクテーブル # 6 : p 2 , p 3 を使用する場合 (カード # 3 の p 3 を追加した場合)

図 12 に、上述の各実施の形態およびその変形例を踏まえた、レイヤ 2 スイッチ 10 のハードウェア構成のより具体的な一例を示す。

【 0 0 6 0 】

テーブルセクタ 15 は、MAC アドレス演算器 15 a、リンクテーブル使用判定部 15 b およびポート異常判定部 15 c を含んでいる。

PHY # 1 (物理ポート p 1) , PHY # 2 (物理ポート p 2) , PHY # 3 (物理ポート p 3) は MAC フレーム 50 のフレーム信号の物理レイヤを処理するブロックである。

30

【 0 0 6 1 】

この PHY # 1 , PHY # 2 の 2 つリンク 22 を用いてリンクを集約トランク 23 にアグリゲートしている。PHY # 3 (物理ポート p 3) は追加用のリンク 22 である。それぞれの PHY # n は独立したカード 30 (カード # 1 , # 2 , # 3) に分散して実装されており、レイヤ 2 スイッチ 10 のカード 10 a (カード # 0) に挿抜される。

【 0 0 6 2 】

各 PHY # n では物理レイヤのリンク状態を監視する監視機能が実装されている。そして、この監視機能は、物理ポートの異常時 (使用不可時) には Link 断情報 (ポート障害情報 16 a) を検出し、レイヤ 2 スイッチ 10 (カード # 0) のポート異常判定部 15 c に通知する機能を備える。

40

【 0 0 6 3 】

また、各カードではカード 30 の実装状態 (実装中、抜去中) およびカード 30 の異常状態をレイヤ 2 スイッチ 10 (カード # 0) のポート異常判定部 15 c に通知する機能として警報制御論理 31 を備えている。

【 0 0 6 4 】

MAC フレーム 50 の振分け元となるレイヤ 2 スイッチ 10 (カード # 0) において、リンクテーブル使用判定部 15 b は、ポート異常判定部 15 c から得られる、個々のカード 30 の使用の可否に基づいて、使用可能な物理ポートの組み合わせに対応するリンクテーブル # n のアドレスを、図 10 の選択テーブル 15 - 1 のように決定して選択する。

【 0 0 6 5 】

50

また、分配器 11 は、選択されたリンクテーブル # n に基づいて、M A C フレーム 5 0 の宛先アドレス 5 1 (D A)、送信元アドレス 5 2 (S A) を元に決められた演算規則に従って、M A C フレーム 5 0 のグループ分けを行う。グループ分けの種類は可能である最大のリンク数である。

【 0 0 6 6 】

グループ分けの情報 (図 1 1 のようなリンクテーブル # n の設定内容) は、リンクテーブル 1 4 が格納されるメモリを、リンクテーブル使用判定部 1 5 b で得られた使用可能なカード 3 0 の組み合わせからなるビットパターン (図 1 0) をアドレスとしてアクセスして得られたデータとして対応するリンクテーブル # n から読み出され、分配器 1 1 に入力される。

10

【 0 0 6 7 】

そして、分配器 1 1 に力されたグループ分けの情報は、振り分け操作の際の経路選択信号となり、集約トランク 2 3 を構成する所定のカード 3 0 (P H Y # n) に転送される。具体的には、図 9 に例示されるように、選択されたリンクテーブル # n における、宛先アドレス 5 1 の下位 1 バイトに対応するエントリの内容で指定された振り分け先の物理ポートに、当該宛先アドレス 5 1 を持つ M A C フレーム 5 0 を振り分ける。

【 0 0 6 8 】

上述の図 1 1 ように、リンクテーブルメモリ (リンクテーブル 1 4) は予め転送先の状態により 7 種類用意されている。その内訳は以下のとおりである。

リンクテーブル # 3 : p 1 , p 2 を使用する場合

20

リンクテーブル # 2 : p 2 のみを使用する場合

リンクテーブル # 1 : p 1 のみを使用する場合

リンクテーブル # 7 : p 1 , p 2 , p 3 を使用する場合 (カード # 3 の p 3 追加した場合)

リンクテーブル # 4 : p 3 のみを使用する場合 (カード # 3 の p 3 追加した場合)

リンクテーブル # 5 : p 1 , p 3 を使用する場合 (カード # 3 の p 3 追加した場合)

リンクテーブル # 6 : p 2 , p 3 を使用する場合 (カード # 3 の p 3 追加した場合)

そして、上述のように、リンクテーブル使用判定部 1 5 b でどのリンクテーブル # n を使用するかを、転送先のカード 3 0 (P H Y # n) の状態に応じて切替えるための判定を行う。この切替信号が状態に応じて切替わることにより、分配器 1 1 に入力されるリンクテーブル # n (図 1 1) を切り替えることで、集約トランク 2 3 のリンク 2 2 の構成変更に伴う M A C フレーム 5 0 の転送先を即座に変更することが可能となる。

30

【 0 0 6 9 】

これにより、集約トランク 2 3 におけるリンク 2 2 の障害や、増設 / 減設等に起因して、集約トランク 2 3 の構成が変化しても、通信を途絶させることなく、情報中継処理を継続することができる。

【 0 0 7 0 】

また、リンクアグリゲーションされた集約トランク 2 3 を構成するリンク 2 2 の保守管理等に起因する集約トランク 2 3 の不通時間を最小限に抑えることが可能となる。

図 1 3 は、図 1 2 に例示したレイヤ 2 スイッチ 1 0 の変形例を示す概念図である。この変形例では、レイヤ 2 スイッチ 1 0 の全体を制御するマイクロプロセッサ 1 7 にて、リンクテーブル使用判定部 1 5 b から得られる、集約トランク 2 3 内のリンク 2 2 の組み合わせに応じた複数のリンクテーブル 1 4 を生成する例を示す。

40

【 0 0 7 1 】

すなわち、マイクロプロセッサ 1 7 は、不揮発性メモリ 1 8 に格納されたリンクテーブル生成プログラム 1 8 a を実行することで、レイヤ 2 スイッチ 1 0 の電源投入時やリセット時等の起動時に、複数のリンクテーブル # n の生成を行う。マイクロプロセッサ 1 7 は、リンクテーブル使用判定部 1 5 b から検出される集約トランク 2 3 の構成情報や、リンク 2 2 の最大実装可能数等の情報に基づいて、図 1 1 に例示される内容の複数のリンクテーブル # n を生成する機能を備えている。

50

【0072】

そして、レイヤ2スイッチ10の起動時に、マイクロプロセッサ17は、集約トランク23を構成する可能性のある最大数（未実装のカード30も含む）の物理ポートpnの数に基づいて、複数のリンクテーブル14を予め生成する動作を行う。

【0073】

これにより、レイヤ2スイッチ10の起動後、集約トランク23を構成するリンク22がどのように変化しても、変化後の集約トランク23の状態に対応したリンクテーブル14を選択して、分配器11によるMACフレーム50の振り分け操作（リンクアグリゲーション）を継続できる。

【0074】

以上説明したように、本実施の形態のレイヤ2スイッチ10によれば、レイヤ2スイッチ10を構成する一つのカード10a内に実装された複数のリンク22（物理ポートpn）を用いて集約トランク23を構成するリンクアグリゲーションを行う場合に、リンク22の障害が発生した時に集約トランク23の再構成を高速に行うことができる。

【0075】

また、レイヤ2スイッチ10を構成するカード10aとは別のカード30に、集約トランク23を構成する物理ポートpn（リンク22）が実装された構成において、カード間にまたがったリンクアグリゲーションを行う場合に、リンク障害が発生した時に集約トランク23の再構成を高速で実現することができる。

【0076】

また、カード間にまたがったリンクアグリゲーションを行う場合に、集約トランク23を構成する物理ポートpn（リンク22）が実装されたカード30自体に障害が発生した時に集約トランク23の再構成を高速で実現することができる。

【0077】

また、カード間にまたがったリンクアグリゲーションを行う場合に、集約トランク23を構成する物理ポートpn（リンク22）が実装されたカード30において、物理ポートpn（リンク22）の障害もしくはカード30自体に障害が発生した時に集約トランク23の再構成を高速で実現することができる。

【0078】

また、レイヤ2スイッチ10を構成する一つのカード10a内に実装された複数のリンク22（物理ポートpn）を用いて集約トランク23を構成するリンクアグリゲーションを行う場合に、集約トランク23を構成するリンク22が新たに追加された時に、集約トランク23の再構成を高速で実現することができる。

【0079】

また、レイヤ2スイッチ10を構成するカード10aとは別のカード30に、集約トランク23を構成する物理ポートpn（リンク22）が実装された構成において、集約トランク23に新たなリンク22が追加された場合に、集約トランク23の再構成を高速で実現することができる。

【0080】

なお、本発明は、上述の実施の形態に例示した構成に限らず、その趣旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。

（付記1）

第1リンクから到来する通信情報を、演算テーブルに設定された規則に基づいて、複数の第2リンクに振り分けて送出することで、複数の前記第2リンクを一つの第3リンクとして使用するリンクアグリゲーション機構を備えた情報中継装置であって、

前記第3リンクに含まれる複数の前記第2リンクの一つ以上の組み合わせの各々について設けられた複数の前記演算テーブルと、

使用可能な前記第2リンクの組み合わせに基づいて、複数の前記演算テーブルの中から、前記通信情報の振り分けに使用する一つの前記演算テーブルを選択するテーブル選択手段と、

10

20

30

40

50

を含むことを特徴とする情報中継装置。

【0081】

(付記2)

付記1記載の情報中継装置において、前記第2リンクの各々が独立な基板に実装され、前記テーブル選択手段と個々の前記基板との間には、前記基板に実装された前記第2リンクの障害の有無を前記テーブル選択手段に伝達するリンク障害伝達手段を備えたことを特徴とする情報中継装置。

【0082】

(付記3)

付記1記載の情報中継装置において、前記第2リンクの各々が独立な基板に実装され、前記テーブル選択手段と個々の前記基板との間には、前記基板自体の前記情報中継装置に対する装着状態および障害の有無を前記テーブル選択手段に伝達する基板状態伝達手段を備え、

10

前記演算テーブルは、前記第2リンクの前記基板の最大実装数における前記第2リンクの組み合わせの数だけ予め設定されることを特徴とする情報中継装置。

【0083】

(付記4)

付記1記載の情報中継装置において、前記第1および前記第2リンクに対応する物理ポートを備え、前記通信情報は、OSI参照モデルにおけるレイヤ2フレームであり、前記演算テーブルには、前記レイヤ2フレームにおける転送先アドレスと前記物理ポートとの対応関係が設定されることを特徴とする情報中継装置。

20

【0084】

(付記5)

第1リンクから到来する通信情報を、演算テーブルに設定された規則に基づいて、複数の第2リンクに振り分けて送出することで、複数の前記第2リンクを一つの第3リンクとして使用するリンクアグリゲーションを行う情報中継方法であって、

予め、前記第3リンクを構成すると想定される複数の前記第2リンクの組合せの数だけ前記演算テーブルを準備しておき、前記第2リンクの障害による切り離し、または前記第2リンクの増設、または前記第2リンクの減設に起因する前記第2リンクの数の変化を契機に、変化後の前記第2リンクの組合せに対応した前記演算テーブルを選択して前記通信情報の振り分けを行うことを特徴とする情報中継方法。

30

【0085】

(付記6)

第1リンクから到来する通信情報を、演算テーブルに設定された規則に基づいて、複数の第2リンクに振り分けて送出することで、複数の前記第2リンクを一つの第3リンクとして使用するリンクアグリゲーションを行う情報中継方法であって、

前記第3リンクに含まれる複数の前記第2リンクの一つ以上の組み合わせの各々について前記演算テーブルを準備する第1工程と、

使用可能な前記第2リンクの組み合わせに基づいて、複数の前記演算テーブルの中から、前記通信情報の振り分けに使用する一つの前記演算テーブルを選択して前記通信情報の振り分けに使用する第2工程と、

40

を含むことを特徴とする情報中継方法。

【0086】

(付記7)

付記6記載の情報中継方法において、

前記第1工程では、予想される前記第2リンクの増設を考慮して、増設可能な複数の前記第2リンクにおけるすべての組み合わせに応じた数の前記演算テーブルを準備することを特徴とする情報中継方法。

【0087】

(付記8)

50

付記 6 記載の情報中継方法において、

前記第 2 工程では、使用可能な前記第 2 リンクの数が増減を契機として、使用可能な前記第 2 リンクの組み合わせに応じた前記演算テーブルの選択を行うことを特徴とする情報中継方法。

【 0 0 8 8 】

(付記 9)

付記 6 記載の情報中継方法において、

前記第 2 リンクの各々が独立な基板に実装され、前記第 2 工程では、前記基板に実装された前記第 2 リンクの障害の発生を契機として、当該障害の前記第 2 リンクを除外した組み合わせに対応した前記演算テーブルを選択することを特徴とする情報中継方法。

10

【 0 0 8 9 】

(付記 1 0)

付記 6 記載の情報中継方法において、

前記第 2 リンクの各々が独立な基板に実装され、前記第 2 工程では、前記基板自体の障害の発生を契機として、当該障害の前記基板の前記第 2 リンクを除外した組み合わせに対応した前記演算テーブルを選択することを特徴とする情報中継方法。

【 0 0 9 0 】

(付記 1 1)

付記 6 記載の情報中継方法において、前記通信情報は、OSI 参照モデルにおけるレイヤ 2 フレームであり、前記演算テーブルには、前記レイヤ 2 フレームにおける転送先アドレスと、前記第 2 リンクに接続される物理ポートとの対応関係が設定されることを特徴とする情報中継方法。

20

【 0 0 9 1 】

(付記 1 2)

第 1 リンクから到来する通信情報を、演算テーブルに設定された規則に基づいて、複数の第 2 リンクに振り分けて送出的ることによって、複数の前記第 2 リンクを一つの第 3 リンクとして使用するリンクアグリゲーション機構と、前記第 3 リンクを構成する前記第 2 リンクの一つ以上の組合せに応じた前記演算テーブルを選択するテーブル選択手段とを含む情報中継装置を制御するコンピュータのプログラムであって、

予め、前記第 3 リンクに含まれる複数の前記第 2 リンクの一つ以上の組み合わせの各々について前記演算テーブルを生成する機能を前記コンピュータに実現させることを特徴とするプログラム。

30

【 0 0 9 2 】

(付記 1 3)

付記 1 2 記載のプログラムにおいて、前記第 3 リンクを構成すると想定される複数の前記第 2 リンクの組合せの数だけ前記演算テーブルを生成し、

前記テーブル選択手段は、前記第 2 リンクの障害による切り離し、または前記第 2 リンクの増設、または前記第 2 リンクの減設に起因する前記第 2 リンクの数の変化を契機に、変化後の前記第 2 リンクの組合せに対応した前記演算テーブルを選択して前記通信情報の振り分けを行うことを特徴とするプログラム。

40

【 0 0 9 3 】

(付記 1 4)

付記 1 2 記載のプログラムにおいて、前記通信情報は、OSI 参照モデルにおけるレイヤ 2 フレームであり、前記情報中継装置は、レイヤ 2 フレームの中継を行うレイヤ 2 スイッチであり、前記演算テーブルには、前記レイヤ 2 フレームにおける転送先アドレスと、前記第 2 リンクに接続される物理ポートとの対応関係が設定されることを特徴とするプログラム。

【 0 0 9 4 】

(付記 1 5)

第 1 リンクから到来する通信情報を、演算テーブルに設定された規則に基づいて、複数

50

の第2リンクに振り分けて送出することで、複数の前記第2リンクを一つの第3リンクとして使用するリンクアグリゲーション機構を備えた情報中継装置と、前記情報中継装置が接続される広域情報ネットワークとを含む情報通信システムであって、

前記情報中継装置は、

前記第3リンクに含まれる複数の前記第2リンクの一つ以上の組み合わせの各々について設けられた複数の前記演算テーブルと、

使用可能な前記第2リンクの組み合わせに基づいて、複数の前記演算テーブルの中から、前記通信情報の振り分けに使用する一つの前記演算テーブルを選択するテーブル選択手段と、

を含むことを特徴とする情報通信システム。

10

【0095】

(付記16)

付記15記載の情報通信システムにおいて、前記情報中継装置は、前記第1および前記第2リンクに対応する物理ポートを備え、前記通信情報は、OSI参照モデルにおけるレイヤ2フレームであり、前記演算テーブルには、前記レイヤ2フレームにおける転送先アドレスと前記物理ポートとの対応関係が設定されることを特徴とする情報通信システム。

【0096】

(付記17)

付記15記載の情報通信システムにおいて、前記広域情報ネットワークは、OSI参照モデルにおけるレイヤ2フレームにて前記通信情報を伝送する広域レイヤ2ネットワーク

20

【図面の簡単な説明】

【0097】

【図1】本発明の一実施の形態である情報中継装置の作用の一例を示す概念図である。

【図2】本発明の一実施の形態である情報中継装置の作用の一例を示す概念図である。

【図3】本発明の一実施の形態である情報中継装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図4】本発明の一実施の形態である変形例の構成および作用の一例を示す概念図である。

【図5】本発明の一実施の形態である変形例の構成および作用の一例を示す概念図である。

30

【図6】本発明の一実施の形態である変形例の構成および作用の一例を示す概念図である。

【図7】本発明の一実施の形態である情報中継装置のさらに他の変形例を示す概念図である。

【図8】本発明の一実施の形態である情報中継装置を含む情報通信システムの構成の一例を示す概念図である。

【図9】本発明の一実施の形態である情報中継装置が取り扱う通信情報の構成の一例を示す概念図である。

【図10】本発明の一実施の形態である情報中継装置を構成するテーブルセクタにて用いられる選択テーブルの構成の一例を示す概念図である。

40

【図11】本発明の一実施の形態である情報中継装置を構成する複数のリンクテーブルの構成の一例を示す概念図である。

【図12】本発明の一実施の形態である情報中継装置のハードウェア構成のより具体的な一例を示すブロック図である。

【図13】本発明の一実施の形態である情報中継装置の変形例を示す概念図である。

【符号の説明】

【0098】

10 レイヤ2スイッチ(情報中継装置)

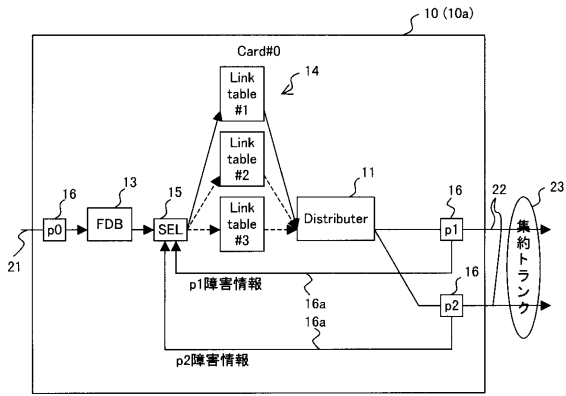
10a カード

50

1 1	分配器 (リンクアグリゲーション機構)	
1 2	集約器 (リンクアグリゲーション機構)	
1 3	フォワーディグデータベース	
1 4	リンクテーブル (演算テーブル)	
1 5	テーブルセクタ (テーブル選択手段)	
1 5 - 1	選択テーブル	
1 5 a	M A C アドレス演算器	
1 5 b	リンクテーブル使用判定部	
1 5 c	ポート異常判定部	
1 6	ポート	10
1 6 a	ポート障害情報	
1 7	マイクロプロセッサ	
1 8	不揮発性メモリ	
1 8 a	リンクテーブル生成プログラム	
2 1	リンク (第 1 リンク)	
2 2	リンク (第 2 リンク)	
2 3	集約トランク (第 3 リンク)	
3 0	カード	
3 0 a	カード障害情報	
3 1	警報制御論理	20
4 0	広域レイヤ 2 通信網	
4 1	情報処理装置	
5 0	M A C フレーム	
5 1	宛先アドレス	
5 1 a	最下位バイト	
5 2	送信元アドレス	
p 0 ~ p 3	物理ポート	

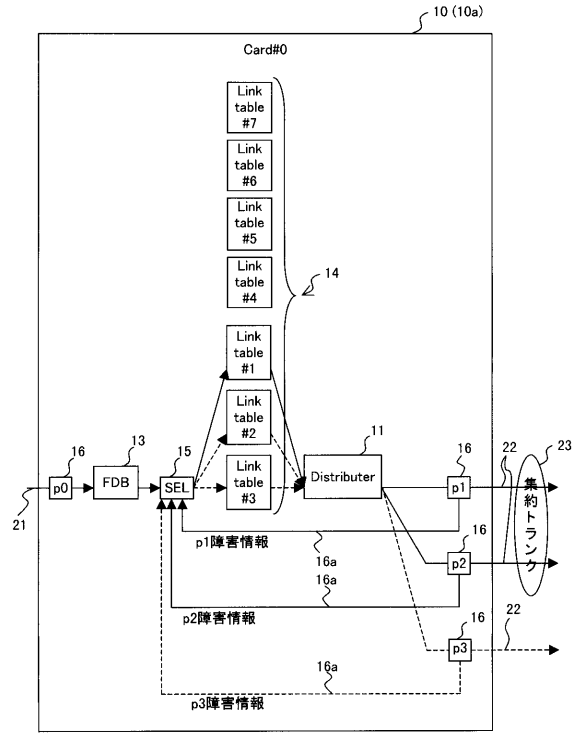
【 図 1 】

本発明の一実施の形態である情報中継装置の作用の一例を示す概念図



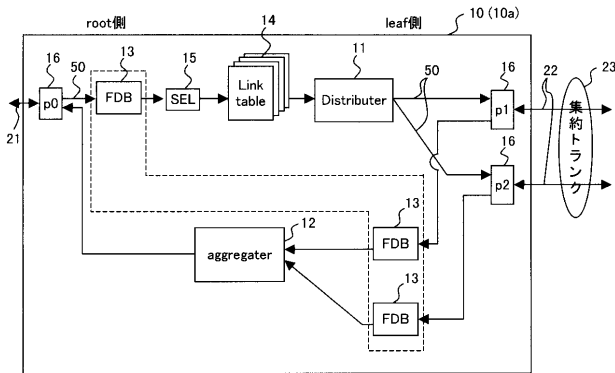
【 図 2 】

本発明の一実施の形態である情報中継装置の作用の一例を示す概念図



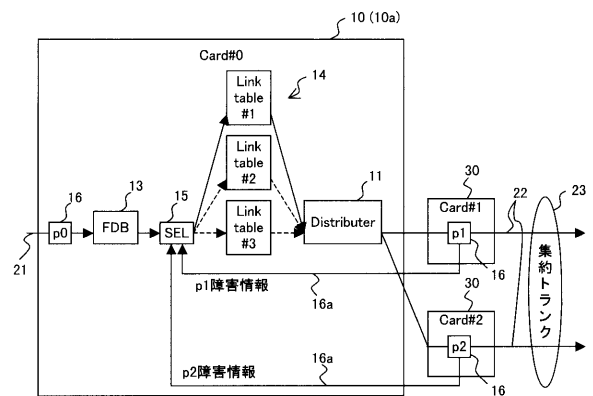
【 図 3 】

本発明の一実施の形態である情報中継装置の構成の一例を示すブロック図



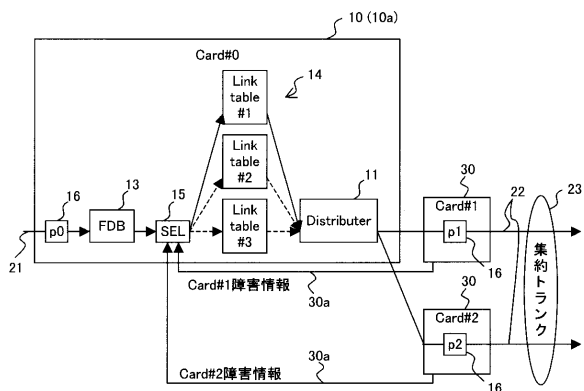
【 図 4 】

本発明の一実施の形態である変形例の構成および作用の一例を示す概念図



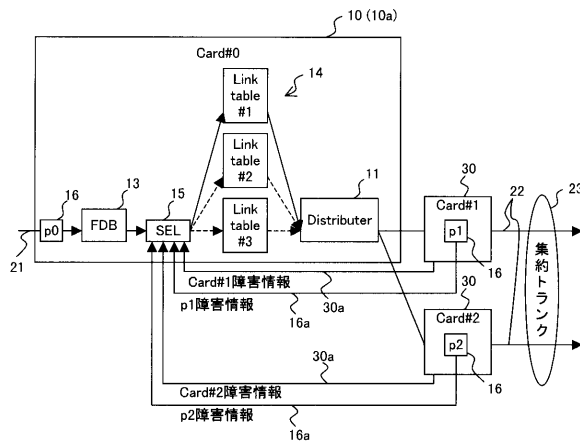
【 図 5 】

本発明の一実施の形態である変形例の構成および作用の一例を示す概念図



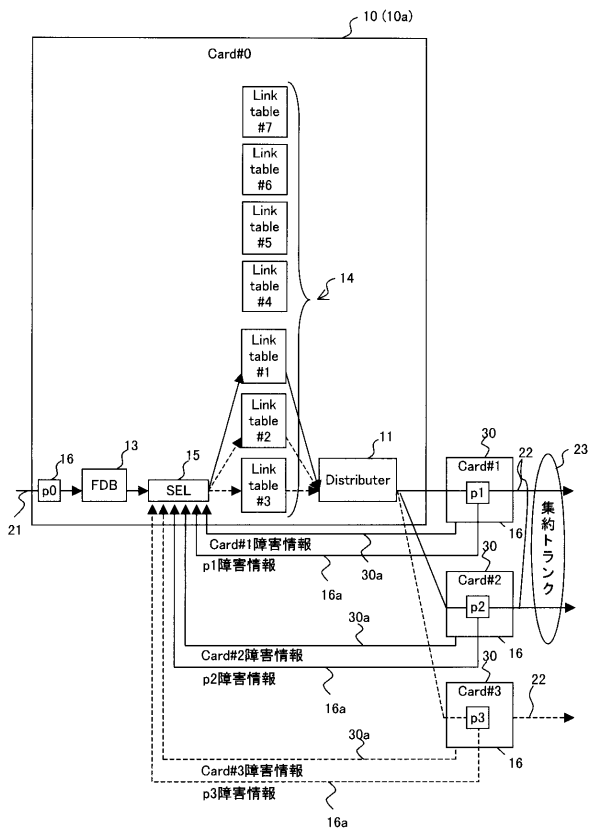
【 図 6 】

本発明の一実施の形態である変形例の構成および作用の一例を示す概念図



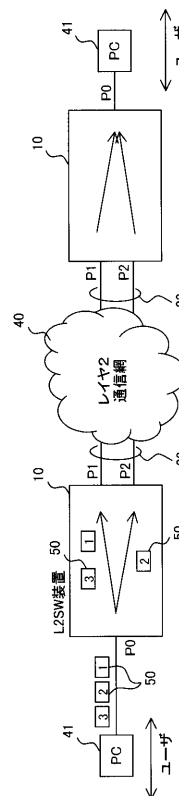
【 図 7 】

本発明の一実施の形態である情報中継装置のさらに他の変形例を示す概念図



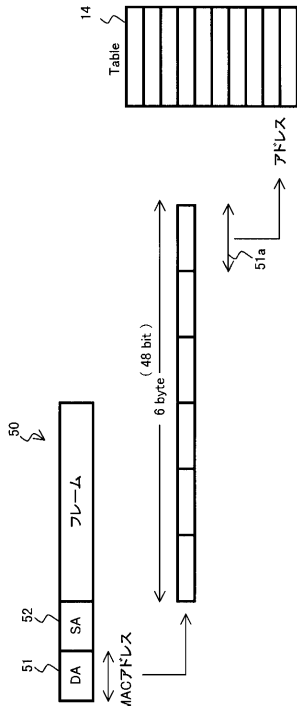
【 図 8 】

本発明の一実施の形態である情報中継装置を含む情報通信システムの構成の一例を示す概念図



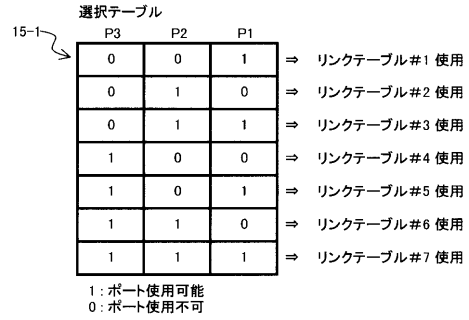
【 図 9 】

本発明の一実施の形態である情報中継装置が取り扱う通信情報の構成の一例を示す概念図



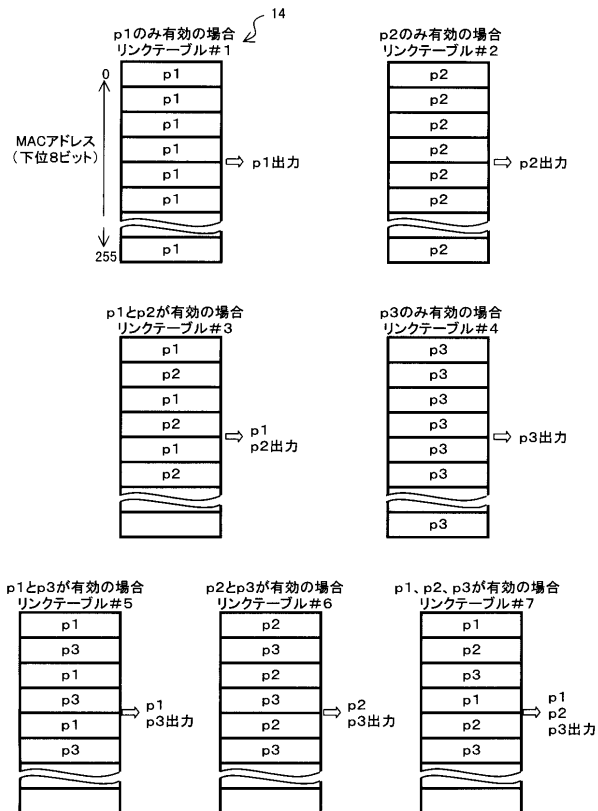
【 図 10 】

本発明の一実施の形態である情報中継装置を構成するテーブルセレクトにて用いられる選択テーブルの構成の一例を示す概念図



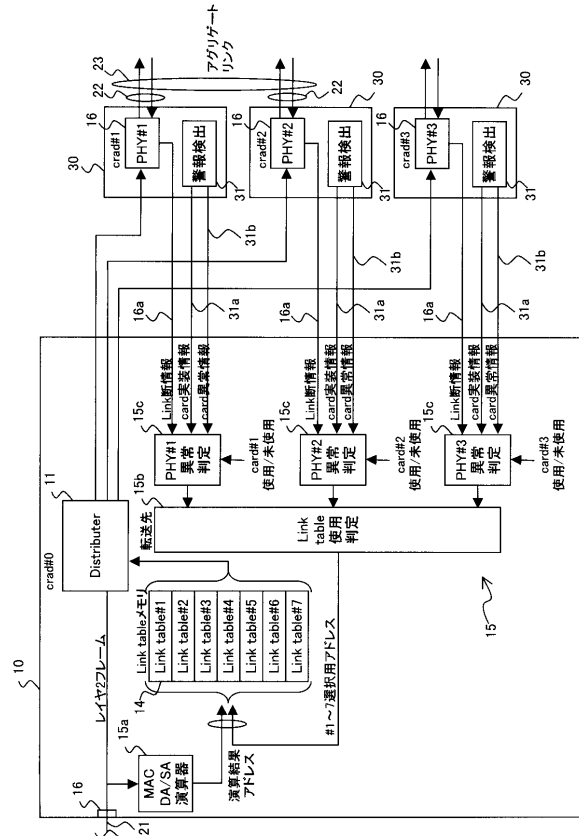
【 図 11 】

本発明の一実施の形態である情報中継装置を構成する複数のリンクテーブルの構成の一例を示す概念図



【 図 12 】

本発明の一実施の形態である情報中継装置のハードウェア構成のより具体的な一例を示すブロック図



【 図 1 3 】

本発明の一実施の形態である情報中継装置の変形例を示す概念図

