

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7183853号
(P7183853)

(45)発行日 令和4年12月6日(2022.12.6)

(24)登録日 令和4年11月28日(2022.11.28)

(51)国際特許分類 F I
H 0 4 L 45/28 (2022.01) H 0 4 L 45/28

請求項の数 6 (全18頁)

(21)出願番号	特願2019-25666(P2019-25666)	(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一丁目5番1号
(22)出願日	平成31年2月15日(2019.2.15)	(74)代理人	100119677 弁理士 岡田 賢治
(65)公開番号	特開2020-136817(P2020-136817 A)	(74)代理人	100115794 弁理士 今下 勝博
(43)公開日	令和2年8月31日(2020.8.31)	(72)発明者	木村 英明 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
審査請求日	令和3年6月7日(2021.6.7)	(72)発明者	竹下 絵莉奈 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
		審査官	中川 幸洋

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ネットワーク装置、ネットワークシステム、ネットワーク接続方法、およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のネットワーク装置を環状に接続し経路の閉塞と経路情報の学習に基づきトラヒックの疎通経路を決定する第一ネットワークと、ネットワーク装置間でトラヒックを疎通させることが可能かを互いに通知し合うことによりトラヒックの疎通経路を決定する第二ネットワークと、をインタフェースを介して接続するネットワーク装置であって、

前記インタフェースのうち前記第一ネットワーク側の第一インタフェースを監視する第一ネットワーク制御部と、

前記インタフェースのうち前記第二ネットワーク側の第二インタフェースを監視する第二ネットワーク制御部と、

前記第一ネットワークと前記第二ネットワークとの疎通が許可の状態であるときに、全ての前記第一インタフェースが前記第一ネットワークと疎通不可能であり、且つ少なくとも1つの前記第二インタフェースが前記第二ネットワークと疎通可能である状態に遷移したことを契機として、前記第一ネットワークと前記第二ネットワークの疎通を不許可の状態に遷移し、さらに、前記第二ネットワーク制御部に対し、トラヒック疎通不可の情報を前記第二ネットワークに属する全てのネットワーク装置へ送信させ、

前記第一ネットワークと前記第二ネットワークとの疎通が不許可の状態であるときに、他のネットワーク装置から前記第二インタフェースを介して前記トラヒック疎通不可の情報を受信すると、あらかじめ与えられた自装置の優先順位に応じて、前記第一ネットワークと前記第二ネットワークの疎通を許可の状態に遷移するトラヒック疎通可否判定部と、

を備えることを特徴とするネットワーク装置。

【請求項 2】

複数のネットワーク装置を環状に接続し経路の閉塞と経路情報の学習に基づきトラヒックの疎通経路を決定する第一ネットワークと、ネットワーク装置間でトラヒックを疎通させることが可能かを互いに通知し合うことによりトラヒックの疎通経路を決定する第二ネットワークと、をインタフェースを介して接続するネットワーク装置であって、

前記インタフェースのうち前記第一ネットワーク側の第一インタフェースを監視する第一ネットワーク制御部と、

前記インタフェースのうち前記第二ネットワーク側の第二インタフェースを監視する第二ネットワーク制御部と、

前記第一ネットワークと前記第二ネットワークとの疎通が許可の状態であるときに、少なくとも1つの前記第一インタフェースが前記第一ネットワークと疎通可能であり、且つ全ての前記第二インタフェースが前記第二ネットワークと疎通不可能である状態に遷移したことを契機として、前記第一ネットワークと前記第二ネットワークの疎通を不許可の状態に遷移し、さらに、前記第一ネットワーク制御部に対し、M A C アドレス学習情報の廃棄の指示を含むトラヒック疎通の経路変更を指示する情報を前記第一ネットワークに属する全てのネットワーク装置へ送信させ、

前記第一ネットワークと前記第二ネットワークとの疎通が不許可の状態であるときに、他のネットワーク装置から前記第一インタフェースを介して前記トラヒック疎通の経路変更を指示する情報を受信すると、あらかじめ与えられた自装置の優先順位に応じて、前記第一ネットワークと前記第二ネットワークの疎通を許可の状態に遷移するトラヒック疎通可否判定部と、

を備えることを特徴とするネットワーク装置。

【請求項 3】

複数のネットワーク装置を環状に接続し経路の閉塞と経路情報の学習に基づきトラヒックの疎通経路を決定する第一ネットワークと、ネットワーク装置間でトラヒックを疎通させることが可能かを互いに通知し合うことによりトラヒックの疎通経路を決定する第二ネットワークと、をインタフェースを介して接続するネットワーク装置であって、

前記インタフェースのうち前記第一ネットワーク側の第一インタフェースを監視する第一ネットワーク制御部と、

前記インタフェースのうち前記第二ネットワーク側の第二インタフェースを監視する第二ネットワーク制御部と、

前記第一ネットワークと前記第二ネットワークとの疎通が許可の状態であるときに、少なくとも1つの前記第二インタフェースを介したトラヒック疎通が不可能になったことに起因してトラヒック疎通が不可能になったユーザが生じることを契機として、前記第一ネットワーク制御部に対し、前記ユーザについてのM A C アドレス学習情報の廃棄の指示を含むトラヒック疎通の経路変更を指示する情報を前記第一ネットワークに属する全てのネットワーク装置へ送信させるトラヒック疎通可否判定部と、

を備えることを特徴とするネットワーク装置。

【請求項 4】

複数のネットワーク装置を環状に接続し経路の閉塞と経路情報の学習に基づきトラヒックの疎通経路を決定する第一ネットワークと、ネットワーク装置間でトラヒックを疎通させることが可能かを互いに通知し合うことによりトラヒックの疎通経路を決定する第二ネットワークと、前記第一ネットワークと前記第二ネットワークとをインタフェースを介して接続する複数のネットワーク装置と、を備えるネットワークシステムであって、

前記第一ネットワークと前記第二ネットワークとの疎通が許可の状態である前記ネットワーク装置は、

(1) 前記インタフェースのうち前記第一ネットワーク側の第一インタフェースの全てが前記第一ネットワークと疎通不可能であり、且つ前記インタフェースのうち前記第二ネットワーク側の第二インタフェースの少なくとも1つが前記第二ネットワークと疎通可能で

10

20

30

40

50

ある状態に遷移したことを契機として、前記第一ネットワークと前記第二ネットワークの疎通を不許可の状態に遷移し、さらに、トラフィック疎通不可の情報を前記第二ネットワークに属する全てのネットワーク装置へ送信すること、

(2) 少なくとも1つの前記第一インタフェースが前記第一ネットワークと疎通可能であり、且つ全ての前記第二インタフェースが前記第二ネットワークと疎通不可能である状態に遷移したことを契機として、前記第一ネットワークと前記第二ネットワークの疎通を不許可の状態に遷移し、さらに、M A C アドレス学習情報の廃棄の指示を含むトラフィック疎通の経路変更を指示する情報を前記第一ネットワークに属する全てのネットワーク装置へ送信すること、及び

(3) 少なくとも1つの前記第二インタフェースを介したトラフィック疎通が不可能になったことに起因してトラフィック疎通が不可能になったユーザが生じることを契機として、前記ユーザについてのM A C アドレス学習情報の廃棄の指示を含むトラフィック疎通の経路変更を指示する情報を前記第一ネットワークに属する全てのネットワーク装置へ送信すること、

のいずれかを行い、

前記第一ネットワークと前記第二ネットワークとの疎通が不許可の状態である前記ネットワーク装置は、

(4) 他のネットワーク装置から前記第二インタフェースを介して前記トラフィック疎通不可の情報を受信すると、あらかじめ与えられた自装置の優先順位に応じて、前記第一ネットワークと前記第二ネットワークの疎通を許可の状態に遷移すること、

(5) 他のネットワーク装置から前記第一インタフェースを介して前記トラフィック疎通の経路変更を指示する情報を受信すると、あらかじめ与えられた自装置の優先順位に応じて、前記第一ネットワークと前記第二ネットワークの疎通を許可の状態に遷移すること、
のいずれかを行うことを特徴とするネットワークシステム。

【請求項5】

複数のネットワーク装置を環状に接続し経路の閉塞と経路情報の学習に基づきトラフィックの疎通経路を決定する第一ネットワークと、ネットワーク装置間でトラフィックを疎通させることが可能かを互いに通知し合うことによりトラフィックの疎通経路を決定する第二ネットワークとを、ネットワーク装置のインタフェースを介して接続するネットワーク間接続方法であって、

前記第一ネットワークと前記第二ネットワークとの疎通が許可の状態である前記ネットワーク装置に、

(1) 前記インタフェースのうち前記第一ネットワーク側の第一インタフェースの全てが前記第一ネットワークと疎通不可能であり、且つ前記インタフェースのうち前記第二ネットワーク側の第二インタフェースの少なくとも1つが前記第二ネットワークと疎通可能である状態に遷移したことを契機として、前記第一ネットワークと前記第二ネットワークの疎通を不許可の状態に遷移し、さらに、トラフィック疎通不可の情報を前記第二ネットワークに属する全てのネットワーク装置へ送信すること、

(2) 少なくとも1つの前記第一インタフェースが前記第一ネットワークと疎通可能であり、且つ全ての前記第二インタフェースが前記第二ネットワークと疎通不可能である状態に遷移したことを契機として、前記第一ネットワークと前記第二ネットワークの疎通を不許可の状態に遷移し、さらに、M A C アドレス学習情報の廃棄の指示を含むトラフィック疎通の経路変更を指示する情報を前記第一ネットワークに属する全てのネットワーク装置へ送信すること、及び

(3) 少なくとも1つの前記第二インタフェースを介したトラフィック疎通が不可能になったことに起因してトラフィック疎通が不可能になったユーザが生じることを契機として、前記ユーザについてのM A C アドレス学習情報の廃棄の指示を含むトラフィック疎通の経路変更を指示する情報を前記第一ネットワークに属する全てのネットワーク装置へ送信すること、

のいずれかを行わせ、

10

20

30

40

50

前記第一ネットワークと前記第二ネットワークとの疎通が不許可の状態である前記ネットワーク装置に、

(4) 他のネットワーク装置から前記第二インタフェースを介して前記トラヒック疎通不可の情報を受信すると、あらかじめ与えられた自装置の優先順位に応じて、前記第一ネットワークと前記第二ネットワークの疎通を許可の状態に遷移すること、

(5) 他のネットワーク装置から前記第一インタフェースを介して前記トラヒック疎通の経路変更を指示する情報を受信すると、あらかじめ与えられた自装置の優先順位に応じて、前記第一ネットワークと前記第二ネットワークの疎通を許可の状態に遷移すること、
のいずれかを行わせることを特徴とするネットワーク間接続方法。

【請求項 6】

請求項 1 から 3 のいずれかに記載のネットワーク装置としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、装置冗長構成により L2 ネットワークを接続するネットワーク装置、ネットワークシステム、ネットワーク接続方法、およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

イーサネット（商標登録）技術に代表される、OSI 参照モデル（開放型システム間相互接続 “Open Systems Interconnection”）におけるレイヤ 2 の技術を用いたネットワークシステムが広く普及している。前記ネットワークシステムにおいて、広域トラヒックを効率的に収容し、かつ、高い冗長性能を提供する方法として、イーサネットリングプロトコル（Ethernet Ring Protocol: ERP）を用いたリングネットワークが提案されている（非特許文献 1）。リングネットワークを用いた広域イーサネットによる L2 VPN サービスが提供されている。

【0003】

一方、ネットワーク内に存在するネットワーク装置が、同一ネットワーク内に存在する他のネットワーク装置に対して装置設定情報に関する制御フレームを通知し合うことによりレイヤ 2 のネットワークを実現する方法も提案されている。例えば、EVPN（Ethernet VPN）は、L2 VPN サービスを実現する方法として注目されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【文献】Recommendation ITU-T G.8032/Y.1344, “Ethernet Ring Protection Switching (08/2015)”

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

いま、イーサネットリングプロトコルを用いて L2 VPN のトラヒックが通る経路を決定するネットワーク（以降、第一ネットワークと呼ぶ）と、ネットワーク内で制御フレームを送受信することで L2 VPN のトラヒックが通る経路を決定するネットワーク（以降、第二ネットワークと呼ぶ）と、を接続し、第一ネットワークから第二ネットワークに対してトラヒックを疎通させる、ならびに、第二ネットワークから第一ネットワークに対してトラヒックを疎通させる方法を考える。

【0006】

ここで、第一ネットワークと第二ネットワークを、単一のネットワーク装置で接続した場合、当該ネットワーク装置の故障を契機として第一ネットワークと第二ネットワーク間の疎通が途絶えることになる。このため、第一ネットワークと第二ネットワークを接続するネットワーク装置は、複数のネットワーク装置であることが望ましい。

10

20

30

40

50

【0007】

一方、複数のネットワーク装置で接続した場合、L2ネットワークの特性からループ故障が発生する。すなわち、図1に示すように、第一ネットワーク52からネットワーク装置1を介して第二ネットワーク52に流入したトラヒックが、ネットワーク装置2を介して第一ネットワーク52に再び流入し、さらに、第一ネットワーク52からネットワーク装置2を介して第二ネットワーク52に流入する、といった動作が継続する。このような課題を解決する方法としては、複数のネットワーク装置のうち、いずれかのネットワーク装置のみで第一ネットワーク52と第二ネットワーク52間の疎通を許可し、前記ネットワーク装置において故障が発生した場合に疎通を許可するネットワーク装置を変更する、といった方法が考えられる。

10

【0008】

また、第一ネットワーク52の故障発生状況が第二ネットワーク52に通知されない場合、複数のネットワーク装置による冗長構成であったとしても、トラヒックの疎通が再開しない場合がある。

【0009】

ネットワーク装置1、2を介して第一ネットワーク52と第二ネットワーク52を接続する場合を考える。いま、ネットワーク装置1はトラヒック疎通を許可するActive装置、ネットワーク装置2はトラヒック疎通を許可しないStandby装置と仮定する。ここで、ネットワーク装置1において、第一ネットワーク52と接続するインタフェースが全て故障した場合を考える。第一ネットワーク52から第二ネットワーク52方向へのトラヒックは、イーサネットリングプロトコルに基づき、ネットワーク装置2を経由して疎通を続けることが可能である。一方、第二ネットワーク52から第一ネットワーク52方向へのトラヒックは、ネットワーク装置1の第二ネットワーク52接続インタフェースから「ネットワーク装置1にフレームを送信しても第一ネットワーク52への転送が不可能になった」旨の情報を含むメッセージを第二ネットワーク52に所属する全ての装置に通知しない限り、ネットワーク装置1宛てに送信され続ける可能性が高い。

20

【0010】

同様に、ネットワーク装置1において、第二ネットワーク52に接続するインタフェースが全て故障した場合も、ネットワーク装置1の第一ネットワーク52と接続するインタフェースから第一ネットワーク52に対して故障発生を通知する必要がある。

30

【0011】

この発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、イーサネットリングプロトコルを用いてトラヒックの疎通経路を決定する第一ネットワークと、ネットワーク内でトラヒック疎通経路に関する制御フレームを送受信することでトラヒック疎通経路を決定する第二ネットワークとを冗長構成で接続できるネットワーク装置、ネットワークシステム、ネットワーク接続方法、およびプログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するために、本発明に係るネットワーク装置は、次の動作を行うこととした。Active状態（ネットワーク間のトラヒック疎通を行う状態）である場合には、第一インタフェースのリンク断を検知すると、第二ネットワークに対してトラヒック疎通不可制御フレームを送信するとともにStandby状態（ネットワーク間のトラヒック疎通を行わない状態）に遷移し、第二インタフェースのリンク断を検知すると、第一ネットワークに対してトラヒック疎通経路変更制御フレームを送信するとともにStandby状態に遷移し、Standby状態である場合には、他のネットワーク装置からトラヒック疎通不可制御フレームまたはトラヒック疎通経路変更制御フレームを受信すると、（自装置の優先順位に応じて）Active状態に遷移する。

40

【0013】

具体的には、本発明に係るネットワーク装置は、複数のネットワーク装置を環状に接続し経路の閉塞と経路情報の学習に基づきトラヒックの疎通経路を決定する第一ネットワー

50

くと、ネットワーク装置間でトラヒックを疎通させることが可能かを互いに通知し合うことによりトラヒックの疎通経路を決定する第二ネットワークと、をインタフェースを介して接続するネットワーク装置であって、

前記インタフェースのうち前記第一ネットワーク側の第一インタフェースを監視する第一ネットワーク制御部と、

前記インタフェースのうち前記第二ネットワーク側の第二インタフェースを監視する第二ネットワーク制御部と、

前記第一ネットワークと前記第二ネットワークとの疎通が許可の状態であるときに、全ての前記第一インタフェースが前記第一ネットワークと疎通不可能であり、且つ少なくとも1つの前記第二インタフェースが前記第二ネットワークと疎通可能である状態に遷移したことを契機として、前記第一ネットワークと前記第二ネットワークの疎通を不許可の状態に遷移し、さらに、前記第二ネットワーク制御部に対し、トラヒック疎通不可の情報を前記第二ネットワークへ送信させるトラヒック疎通可否判定部と、を備えることを特徴とする。

【0014】

本ネットワーク装置は、Active時に第一ネットワークであるERP網の断を契機にEVPN制御フレームを第二ネットワークへ発出することができ、自身宛てのトラヒックを停止させることができる。

【0015】

また、本発明に係るネットワーク装置のトラヒック疎通可否判定部は、前記第一ネットワークと前記第二ネットワークとの疎通が許可の状態であるときに、少なくとも1つの前記第一インタフェースが前記第一ネットワークと疎通可能であり、且つ全ての前記第二インタフェースが前記第二ネットワークと疎通不可能である状態に遷移したことを契機として、前記第一ネットワークと前記第二ネットワークの疎通を不許可の状態に遷移し、さらに、前記第一ネットワーク制御部に対し、トラヒック疎通の経路変更を指示する情報を前記第一ネットワークへ送信させることもできる。

【0016】

本ネットワーク装置は、Active時に第二ネットワークであるEVPN網の断を契機にERP制御フレームを第一ネットワークへ発出することができ、トラヒック疎通経路を変更させることができる。

【0017】

さらに、本発明に係るネットワーク装置のトラヒック疎通可否判定部は、前記第一ネットワークと前記第二ネットワークとの疎通が許可の状態であるときに、少なくとも1つの前記第二インタフェースを介したトラヒック疎通が不可能になったことに起因してトラヒック疎通が不可能になったユーザが生じることを契機として、前記第一ネットワーク制御部に対し、前記ユーザについてのトラヒック疎通の経路変更を指示する情報を前記第一ネットワークへ送信させることもできる。

【0018】

本ネットワーク装置は、Active時に第二ネットワークであるEVPN網とのインタフェースの故障を契機に、ネットワーク間のトラヒックが不通になったEVPN網のユーザに対して自身宛てのトラヒックを停止させることができる。

【0019】

つまり、本発明に係るネットワークシステムは、複数のネットワーク装置を環状に接続し経路の閉塞と経路情報の学習に基づきトラヒックの疎通経路を決定する第一ネットワークと、ネットワーク装置間でトラヒックを疎通させることが可能かを互いに通知し合うことによりトラヒックの疎通経路を決定する第二ネットワークと、前記第一ネットワークと前記第二ネットワークとをインタフェースを介して接続する複数の前記ネットワーク装置と、を備えるネットワークシステムであって、

前記第一ネットワークと前記第二ネットワークとの疎通が許可の状態である前記ネットワーク装置は、

10

20

30

40

50

(1) 前記インタフェースのうち前記第一ネットワーク側の第一インタフェースの全てが前記第一ネットワークと疎通不可能であり、且つ前記インタフェースのうち前記第二ネットワーク側の第二インタフェースの少なくとも1つが前記第二ネットワークと疎通可能である状態に遷移したことを契機として、前記第一ネットワークと前記第二ネットワークの疎通を不許可の状態に遷移し、さらに、トラヒック疎通不可の情報を前記第二ネットワークへ送信すること、

(2) 少なくとも1つの前記第一インタフェースが前記第一ネットワークと疎通可能であり、且つ全ての前記第二インタフェースが前記第二ネットワークと疎通不可能である状態に遷移したことを契機として、前記第一ネットワークと前記第二ネットワークの疎通を不許可の状態に遷移し、さらに、トラヒック疎通の経路変更を指示する情報を前記第一ネットワークへ送信すること、及び

(3) 少なくとも1つの前記第二インタフェースを介したトラヒック疎通が不可能になったことに起因してトラヒック疎通が不可能になったユーザが生じることを契機として、前記ユーザについてのトラヒック疎通の経路変更を指示する情報を前記第一ネットワークへ送信すること、

のいずれかを行うことができる。

【0020】

そして、本発明に係るネットワーク接続方法は、複数のネットワーク装置を環状に接続し経路の閉塞と経路情報の学習に基づきトラヒックの疎通経路を決定する第一ネットワークと、ネットワーク装置間でトラヒックを疎通させることが可能かを互いに通知し合うことによりトラヒックの疎通経路を決定する第二ネットワークとを、前記ネットワーク装置のインタフェースを介して接続するネットワーク間接続方法であって、

前記第一ネットワークと前記第二ネットワークとの疎通が許可の状態である前記ネットワーク装置に、

(1) 前記インタフェースのうち前記第一ネットワーク側の第一インタフェースの全てが前記第一ネットワークと疎通不可能であり、且つ前記インタフェースのうち前記第二ネットワーク側の第二インタフェースの少なくとも1つが前記第二ネットワークと疎通可能である状態に遷移したことを契機として、前記第一ネットワークと前記第二ネットワークの疎通を不許可の状態に遷移し、さらに、トラヒック疎通不可の情報を前記第二ネットワークへ送信すること、

(2) 少なくとも1つの前記第一インタフェースが前記第一ネットワークと疎通可能であり、且つ全ての前記第二インタフェースが前記第二ネットワークと疎通不可能である状態に遷移したことを契機として、前記第一ネットワークと前記第二ネットワークの疎通を不許可の状態に遷移し、さらに、トラヒック疎通の経路変更を指示する情報を前記第一ネットワークへ送信すること、及び

(3) 少なくとも1つの前記第二インタフェースを介したトラヒック疎通が不可能になったことに起因してトラヒック疎通が不可能になったユーザが生じることを契機として、前記ユーザについてのトラヒック疎通の経路変更を指示する情報を前記第一ネットワークへ送信すること、

のいずれかを行わせることを特徴とする。

【0021】

また、本発明は、前記ネットワーク装置としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。本発明に係るネットワーク装置はコンピュータとプログラムによっても実現でき、プログラムを記録媒体に記録することも、ネットワークを通して提供することも可能である。

【0022】

なお、上記各発明は、可能な限り組み合わせることができる。

【発明の効果】

【0023】

本発明は、イーサネットリングプロトコルを用いてトラヒックの疎通経路を決定する第

10

20

30

40

50

一ネットワークと、ネットワーク内でトラヒック疎通経路に関する制御フレームを送受信することでトラヒック疎通経路を決定する第二ネットワークとを冗長構成で接続できるネットワーク装置、ネットワークシステム、ネットワーク接続方法、およびプログラムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】ネットワーク装置を環状に接続した第一ネットワークと、制御フレームを用いてトラヒック疎通経路を決定する第二ネットワークとを複数のネットワーク装置を介して接続することを説明する図である。

【図2】本発明に係るネットワーク装置の構成を説明する図である。

10

【図3】本発明に係るネットワーク装置の動作を説明する図である。

【図4】本発明に係るネットワーク装置の構成を説明する図である。

【図5】本発明に係るネットワーク装置の動作を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、図面を参照してこの発明に係わる実施形態のネットワーク装置を説明する。なお、以下の実施形態では、同一の番号を付した部分については同様の動作を行うものとして、重ねての説明を省略する。

【0026】

[第1の実施形態]

20

図2に、本実施形態の第一ネットワークと第二ネットワークを接続するネットワーク装置1を示す。なお、図2では、トラヒックそのものを転送する経路は図示を省略している。

【0027】

第一ネットワークと第二ネットワークを接続するネットワーク装置1は、

第一ネットワークにおけるトラヒック転送経路を管理する第一ネットワーク制御部11と、第二ネットワークにおけるトラヒック転送経路を管理する第二ネットワーク制御部12と、第一ネットワークと第二ネットワーク間でのトラヒック疎通を許可するか否かを判定するトラヒック疎通可否判定部13と、を備える。

【0028】

第一ネットワーク制御部11は、第一ネットワークと接続するインタフェース(111-1、111-2)と、インタフェース(111-1、111-2)から第一ネットワークに対する接続可否を判定するリンク断検知部(112-1、112-2)と、リンク断検知部が保持する情報に基づき第一ネットワークと接続する全てのインタフェースがリンク断状態か否かを判定するリンク全断検知部113と、第一ネットワークにおけるトラヒック転送経路を管理するためのトラヒック疎通経路変更制御フレームを送信するリングプロトコル制御フレーム送信部114と、を備える。

30

【0029】

第二ネットワーク制御部12は、第二ネットワークと接続するインタフェース(121-1、121-2、・・・、121-n)と、インタフェース(121-1、121-2、・・・、121-n)から第二ネットワークに対する接続可否を判定するリンク断検知部(122-1、122-2、・・・、122-n)と、リンク断検知部が保持する情報に基づき第二ネットワークと接続する全てのインタフェースがリンク断状態か否かを判定するリンク全断検知部123と、第二ネットワークにおけるトラヒック転送経路を管理するためのトラヒック疎通可否制御フレームを送信するトラヒック疎通可否制御フレーム送信部124と、トラヒック疎通可否制御フレーム32を受信するトラヒック疎通可否制御フレーム受信部125と、を備える。

40

【0030】

ここで、第一ネットワークは、レイヤ2のフレーム転送を行うネットワーク装置を環状に接続し、任意の装置間の経路を閉塞することによりトラヒックの疎通制御を行うプロトコルを適用したネットワークである。例えば、ITU-T G.8032 Ethernet

50

t Ring Protection Switchingに準拠したリングネットワークがこれに該当する。すなわち、第一ネットワークは、図3に示すように、環状に接続した任意の装置においてインタフェースを閉塞することによりループを回避するネットワークであり、前記閉塞するインタフェースの決定のためにトラヒック疎通経路変更制御フレームを用いるネットワークである。

【0031】

また、第二ネットワーク52は、各ネットワーク装置が、ネットワーク内の他のネットワーク装置に対して、ネットワーク装置の設定情報、状態、第二ネットワーク以外のネットワークとの接続状態等の情報を含むトラヒック疎通可否制御フレーム32を送受信することによりトラヒックの疎通制御を行うプロトコルを適用したネットワークである。例えば

10

【0032】

図3に示すように、第一ネットワーク51と第二ネットワーク52を接続する複数のネットワーク装置1、2により、一方のネットワーク装置が故障した場合であっても第一ネットワークと第二ネットワーク間の疎通性を確保する。一方で、ネットワーク装置1とネットワーク装置2の両装置が同時に第一ネットワークと第二ネットワーク間のトラヒックを疎通させた場合、第一ネットワークと第二ネットワークをまたがったループ故障が発生する。このため、ネットワーク装置1、2のどちらか一方のネットワーク装置のみが第一ネットワークと第二ネットワーク間のトラヒックを疎通させる必要がある。例えば、EVPNを適用した第二ネットワーク52では、トラヒック疎通可否制御フレーム32の送受信により、「どのネットワーク装置が第二ネットワークと他のネットワーク間の疎通を許可するか」を決定することが可能である。

20

【0033】

第1の実施形態では、本機構を活用し、ネットワーク装置1のトラヒック疎通可否判定部13が判定した結果を第二ネットワークを経由して他のネットワーク装置（例えば、ネットワーク装置2）に通知することにより、ループ故障を回避しつつ、装置冗長構成を提供する。

30

【0034】

図3は、本実施形態のネットワーク装置1を説明する図である。ネットワーク装置1は、複数のネットワーク装置を環状に接続し経路の閉塞と経路情報の学習に基づきトラヒックの疎通経路を決定する第一ネットワーク51と、ネットワーク装置間でトラヒックを疎通させることが可能かを互いに通知し合うことによりトラヒックの疎通経路を決定する第二ネットワーク52と、をインタフェースを介して接続するネットワーク装置であって、

前記インタフェースのうち第一ネットワーク51側の第一インタフェース(111-1、111-2)を監視する第一ネットワーク制御部11と、

前記インタフェースのうち第二ネットワーク52側の第二インタフェース(121-1、121-2、・・・、121-n)を監視する第二ネットワーク制御部12と、

40

第一ネットワーク51と第二ネットワーク52との疎通が許可の状態であるときに、全ての第一インタフェース(111-1、111-2)が前記第一ネットワーク51と疎通不可能であり、且つ少なくとも1つの第二インタフェース121-1、121-2、・・・、121-n)が第二ネットワーク52と疎通可能である状態に遷移したことを契機として、第一ネットワーク51と第二ネットワーク52の疎通を不許可の状態に遷移し、さらに、第二ネットワーク制御部12に対し、トラヒック疎通不可の情報を第二ネットワーク52へ送信させるトラヒック疎通可否判定部13と、を備える。

【0035】

まず、第一ネットワーク制御部11では、リンク断検知部(112-1、112-2)

50

において、リングネットワークを構成する2つのインタフェース(111-1、111-2)のリンク状態を監視する。例えば、インタフェースが物理的に断状態になったことを契機としてリンク断状態に遷移したと判断しても良いし、インタフェースと直接接続する他装置との間で通信可能か否かを判断するContinuous Check用監視フレームの送受信状態に基づきリンク断状態に遷移したかを判断しても良い。

【0036】

第一ネットワーク51と第二ネットワーク52間でトラヒック疎通させるネットワーク装置(以降、Active装置)において、リングネットワークを構成する2つのインタフェースのうち一方のインタフェースのみが故障した場合、リングプロトコルの動作に基づきActive装置が具備する他のインタフェースを用いることにより、Active装置とStandby装置を入れ替えることなく第一ネットワーク51と第二ネットワーク52間のトラヒック疎通を継続させることが可能である。

10

【0037】

一方、Active装置において、第一ネットワーク51と接続する全てのインタフェースがリンク断状態に遷移した場合、当該ネットワーク装置を用いた第一ネットワーク51と他ネットワーク間のトラヒック疎通が不可能になる。そこで、リンク全断検知部113は、リンク断検知部(112-1、112-2)の各状態を監視し、リンク断検知部(112-1、112-2)の両者がリンク断状態に遷移したことを契機として、トラヒック疎通可否判定部113に対して、「第一ネットワーク51との疎通が不可になった旨」を含む情報を通知する。

20

【0038】

トラヒック疎通可否判定部113は、第一ネットワーク51へのトラヒック疎通が不可能になった旨を含む情報を受信したことを契機として、当該ネットワーク装置をActive装置からStandby装置に変更する。

【0039】

併せて、当該ネットワーク装置1は、第二ネットワーク52に対してトラヒック疎通可否制御フレーム32を送信する。トラヒック疎通可否制御フレーム32を受信した第一ネットワーク51と第二ネットワーク52を接続するStandby装置がActive装置に遷移することにより、第一ネットワーク51と第二ネットワーク52間のトラヒック疎通を継続することが可能になる。

30

【0040】

なお、Active装置に遷移するStandby装置の選定方法については、例えば、EVPNにて用いられる制御メッセージを用いてもよい。すなわち、第一ネットワーク51との疎通が不可になる以前に、装置冗長構成の組になる装置情報を交換し、一意に定まる情報に基づいて優先順位を定めておく(例えば、MACアドレスの若番から順に高優先とする、など)。第一ネットワーク51との疎通が不可になったことを契機として、Active装置はすべてのStandby装置に対してトラヒック疎通可否制御フレーム32を送信し、トラヒック疎通可否制御フレーム32を受信したStandby装置のうち、あらかじめ最も高い優先順位を与えられていたStandby装置のみがActive装置に遷移し、それ以外の装置はStandby装置のままとすることで第一ネットワーク51と第二ネットワーク52間でトラヒックを疎通させる装置の変更が可能になる。

40

【0041】

第一ネットワーク51と接続する全てのインタフェースが故障したことを契機として、第二ネットワーク52に対して、「第一ネットワーク51と接続する全てのインタフェースが故障したことによりトラヒック疎通不可になった旨」の情報を含むトラヒック疎通可否制御フレーム32を送信するネットワーク装置は、第一ネットワーク51と第二ネットワーク52間のトラヒック疎通を許可する装置、すなわちActive装置の場合に限定される。すなわち、トラヒック疎通を許可しないStandby装置において、第一ネットワーク51と接続する全てのインタフェースがリンク断状態に遷移した場合であっても、当該ネットワーク装置はStandby装置の状態を維持し、かつ、第二ネットワーク

50

5 2 に対してトラヒック疎通可否制御フレーム 3 2 を送信することなく、他のネットワーク装置（すなわち、Active 装置）を介して第一ネットワーク 5 1 と第二ネットワーク 5 2 間のトラヒック疎通を継続することができる。

【0042】

なお、第一ネットワーク 5 1 と接続する全てのインタフェースが故障したことを契機として、第二ネットワーク 5 2 に対して発出されるトラヒック疎通可否制御フレーム以外のトラヒック疎通可否制御フレーム、例えば、第二ネットワーク 5 2 の構成変更に伴い第一ネットワーク 5 1 と第二ネットワーク 5 2 間でトラヒックを疎通させる装置の再選定を行うために用いるトラヒック疎通可否制御フレームや、定期的な構成情報交換のために用いられるトラヒック疎通可否制御フレームについては、Active 装置 / Standby 装置問わず、すべての装置から情報を送信する必要がある。

10

【0043】

トラヒック疎通可否判定部 1 3 は、第一ネットワーク 5 1 と第二ネットワーク 5 2 との疎通が許可の状態であるときに、少なくとも 1 つの第一インタフェース（111 - 1、111 - 2）が第一ネットワーク 5 1 と疎通可能であり、且つ全ての第二インタフェース（121 - 1、121 - 2、・・・、121 - n）が第二ネットワーク 5 2 と疎通不可能である状態に遷移したことを契機として、第一ネットワーク 5 1 と第二ネットワーク 5 2 の疎通を不許可の状態に遷移し、さらに、第一ネットワーク制御部 1 1 に対し、トラヒック疎通の経路変更を指示する情報を第一ネットワーク 5 1 へ送信させる。

【0044】

第二ネットワーク制御部 1 2 では、リンク断検知部（122 - 1、122 - 2、・・・、122 - n）において、第二ネットワーク 5 2 と接続する複数のインタフェース（121 - 1、121 - 2、・・・、121 - n）のリンク状態を監視する。例えば、インタフェースが物理的に断状態になったことを契機としてリンク断状態に遷移したと判断しても良いし、インタフェースと直接接続する他装置との間で通信可能か否かを判断する Continuous Check 用監視フレームの送受信状態に基づきリンク断状態に遷移したかを判断しても良い。なお、第二ネットワーク 5 2 と接続するインタフェースは、第一ネットワーク 5 1（リングネットワーク）とは異なり、インタフェース数が 3 つ以上になる場合もある。

20

【0045】

また、トラヒック疎通可否制御フレーム送信部 1 2 4 がトラヒック疎通可否状態を他のネットワーク装置に対して送信し、さらにトラヒック疎通可否制御フレーム受信部 1 2 5 がトラヒック疎通可否状態を他のネットワーク装置から受信することにより、当該ネットワーク装置が第二ネットワーク 5 2 と他のネットワーク（第 1 の実施形態では、第一ネットワーク 5 1 に該当する）間のトラヒック疎通を許可する Active 装置か、トラヒック疎通を許可しない Standby 装置かを決定する。

30

【0046】

第 1 の実施形態では、第二ネットワーク 5 2 と第一ネットワーク 5 1 間を疎通させる Active 装置において第二ネットワーク 5 2 と接続する一部のインタフェースのみが故障した場合、第二ネットワーク 5 2 に対し、前記 Active 装置の別のインタフェースに対してトラヒックを疎通するようトラヒック疎通可否制御フレーム 3 2 を送信することにより、Active 装置と Standby 装置を入れ替えることなく第一ネットワーク 5 1 と第二ネットワーク 5 2 間のトラヒック疎通を継続させる。

40

【0047】

一方、第二ネットワーク 5 2 と接続する全てのインタフェースがリンク断状態に遷移した場合、当該ネットワーク装置を用いた第二ネットワーク 5 2 と他ネットワーク間におけるトラヒック疎通が不可能になる。そこで、リンク全断検知部 1 2 3 は、リンク断検知部（122 - 1、122 - 2、・・・、122 - n）の各状態を監視し、リンク断検知部（122 - 1、122 - 2、・・・、122 - n）の全てがリンク断状態に遷移したことを契機として、トラヒック疎通可否判定部 1 3 に対して、「第二ネットワーク 5 2 との疎通

50

が不可になった旨」を含む情報を通知する。

【 0 0 4 8 】

トラヒック疎通可否判定部 1 3 は、第二ネットワーク 5 2 へのトラヒック疎通が不可能になった旨を含む情報を受信したことを契機として、当該ネットワーク装置 1 を A c t i v e 装置から S t a n d b y 装置に変更する。

【 0 0 4 9 】

併せて、当該ネットワーク装置 1 は、第一ネットワーク 5 1 に対してイーサネットリングプロトコルで規定されたトラヒック疎通経路変更制御フレーム 3 1 を送信し、第一ネットワーク 5 1 におけるトラヒック疎通経路を変更する。具体的には、第一ネットワーク 5 1 に属する全てのネットワーク装置に対して、M A C アドレス学習情報を廃棄する旨の情報を含むトラヒック疎通経路変更制御フレーム 3 1 を送信する。これにより、従来 A c t i v e 装置経由でトラヒックを転送するよう学習されていた第一ネットワーク 5 1 に所属する全てのネットワーク装置の学習情報が消去され、学習情報消去以降に送受信されるフレームを用いて再度経路情報を学習することになる。

10

【 0 0 5 0 】

前記 M A C アドレス学習情報を廃棄する旨の情報を含むトラヒック疎通経路変更制御フレーム 3 1 を受信し第一ネットワーク 5 1 と第二ネットワーク 5 2 を接続する S t a n d b y 装置が A c t i v e 装置に遷移することにより、第一ネットワーク 5 1 と第二ネットワーク 5 2 間のトラヒック疎通を継続することが可能になる。

【 0 0 5 1 】

第二ネットワーク 5 2 と接続する全てのインタフェースが故障したことを契機として、第一ネットワーク 5 1 に対してトラヒック疎通経路を変更するためのイーサネットリングプロトコルで規定されたトラヒック疎通経路変更制御フレーム 3 1 を送信するネットワーク装置は、第一ネットワーク 5 1 と第二ネットワーク 5 2 間のトラヒック疎通を許可する装置、すなわち A c t i v e 装置の場合に限定される。すなわち、トラヒック疎通を許可しない S t a n d b y 装置において、第二ネットワーク 5 2 と接続する全てのインタフェースがリンク断状態に遷移した場合であっても、当該ネットワーク装置は S t a n d b y 装置の状態を維持し、かつ、第一ネットワーク 5 1 に対してトラヒック疎通経路を変更するためのイーサネットリングプロトコルで規定されたトラヒック疎通経路変更制御フレーム 3 1 を送信することなく、他のネットワーク装置（すなわち、A c t i v e 装置）を介して第一ネットワーク 5 1 と第二ネットワーク 5 2 間のトラヒック疎通を継続することができる。

20

30

【 0 0 5 2 】

[第 2 の実施形態]

図 4 に、本実施形態の第一ネットワーク 5 1 と第二ネットワーク 5 2 を接続するネットワーク装置 1 を示す。なお、図 4 では、トラヒックそのものを転送する経路は図示を省略している。

【 0 0 5 3 】

本実施形態のネットワーク装置 1 は、第二ネットワーク制御部 1 2 がユーザ接続情報 D B (データベース) 1 4 3 をさらに備えること、及びリンク全断検知部 1 2 3 の代替としてリンク断ユーザ判定部 1 4 4 を備えることで第 1 の実施形態のネットワーク装置 1 と相違する。ユーザ接続情報 D B 1 4 3 は、第二ネットワーク 5 2 に接続する各インタフェースと収容するユーザとの対応関係を保持する。リンク断ユーザ判定部 1 4 4 は、ユーザ接続情報 D B 1 4 3 が保持する対応関係に基づいて、インタフェースのリンク断を契機として当該ネットワーク装置を介した第二ネットワーク 5 2 へのトラヒック疎通が不可能になったユーザを判定する。

40

【 0 0 5 4 】

トラヒック疎通可否判定部 1 3 は、第一ネットワーク 5 1 と第二ネットワーク 5 2 との疎通が許可の状態であるときに、少なくとも 1 つの第二インタフェース (1 2 1 - 1、1 2 1 - 2、・・・、1 2 1 - n) を介したトラヒック疎通が不可能になったことに起因し

50

てトラヒック疎通が不可能になったユーザが生じることを契機として、第一ネットワーク制御部 1 1 に対し、前記ユーザについてのトラヒック疎通の経路変更を指示する情報 3 1 を第一ネットワーク 5 1 へ送信させる。

【 0 0 5 5 】

第一の実施形態で述べたネットワーク装置 1、ならびに、ネットワークシステムでは、あらゆるユーザが第二ネットワーク 5 2 に疎通できない状態に遷移した場合に、あらゆるユーザに対して一括で他のネットワーク装置を介した疎通に切り替えていた。第二の実施形態で述べるネットワーク装置 1、ならびに、ネットワークシステムでは、あらゆるユーザに対して一括で他のネットワーク装置を介した疎通に切り替えるのではなく、一部のユーザが当該ネットワーク装置を介した疎通が困難になったと判定された時点で前記一部のユーザに対して他のネットワーク装置を介した疎通に切り替えることが特徴である。

10

【 0 0 5 6 】

すなわち、第一ネットワーク 5 1 と第二ネットワーク 5 2 間でトラヒック疎通させる A c t i v e 装置において、リングネットワークを構成する 2 つのインタフェース (1 1 1 - 1、1 1 1 - 2) のうち一方のインタフェースのみが故障した場合、リングプロトコルの動作に基づき A c t i v e 装置が具備する他のインタフェースを用いることにより、A c t i v e 装置と S t a n d b y 装置を入れ替えることなく第一ネットワーク 5 1 と第二ネットワーク 5 2 間のトラヒック疎通を継続させることが可能である。

【 0 0 5 7 】

したがって、第一ネットワーク制御部 1 1 は、第 1 の実施形態で説明した第一ネットワーク制御部をそのまま用いても良い。

20

【 0 0 5 8 】

一方、トラヒック疎通可否制御フレーム 3 2 の送受信により疎通経路を決定する第二ネットワーク 5 2 では、すべてのインタフェース (1 2 1 - 1、1 2 1 - 2、・・・、1 2 1 - n) がリンク断状態に遷移していなくとも、一部のユーザはトラヒック疎通できない状態に遷移する可能性がある。

【 0 0 5 9 】

そこで、第 2 の実施形態では、第二ネットワーク 5 2 と第一ネットワーク 5 1 間を疎通させる A c t i v e 装置において第二ネットワーク 5 2 と接続する一部のインタフェースのみが故障した場合、前記 A c t i v e 装置を介して第二ネットワーク 5 2 と第一ネットワーク 5 1 間のトラヒック疎通が不可能になったユーザに対して、他のネットワーク装置を介してのトラヒック疎通に変更する。

30

【 0 0 6 0 】

具体的には、第二ネットワーク制御部 1 4 では、リンク断検知部 (1 2 2 - 1、1 2 2 - 2、・・・、1 2 2 - n) において、第二ネットワーク 5 2 と接続する複数のインタフェース (1 2 1 - 1、1 2 1 - 2、・・・、1 2 1 - n) のリンク状態を監視する。例えば、インタフェースが物理的に断状態になったことを契機としてリンク断状態に遷移したと判断しても良いし、インタフェースと直接接続する他装置との間で通信可能か否かを判断する C o n t i n u o u s C h e c k 用監視フレームの送受信状態に基づきリンク断状態に遷移したかを判断しても良い。なお、第二ネットワーク 5 2 と接続するインタフェースは、第一ネットワーク 5 1 (リングネットワーク) とは異なり、インタフェース数が 3 つ以上になる場合もある。

40

【 0 0 6 1 】

また、トラヒック疎通可否制御フレーム送信部 1 2 4 がトラヒック疎通可否状態を他のネットワーク装置に対して送信し、さらにトラヒック疎通可否制御フレーム受信部 1 2 5 がトラヒック疎通可否状態を他のネットワーク装置から受信することにより、当該ネットワーク装置が第二ネットワーク 5 2 と他のネットワーク (第 2 の実施形態では、第二ネットワーク 5 2 に該当する) 間のトラヒック疎通を許可する A c t i v e 装置か、トラヒック疎通を許可しない S t a n d b y 装置かを決定する。

【 0 0 6 2 】

50

ユーザ接続情報DB143は、第二ネットワーク52に收容されているユーザが、インタフェース121-1を利用可能か、インタフェース121-2を利用可能か、インタフェース121-nを利用可能か、といった情報を保持する。ユーザ接続情報DBにより、リンク断検知部によってインタフェースの故障を検知した場合であったとしても、代替のインタフェースを用いることにより第一ネットワーク51とのトラヒック疎通を継続することが可能なかを判定することが可能になる。

【0063】

リンク断ユーザ判定部144は、リンク断検知部(122-1~122-n)の情報とユーザ接続情報DBに基づき、当該ネットワーク装置がActive装置のままであると第一ネットワーク51と第二ネットワーク52間のトラヒック疎通が不可能になるユーザを判定し、トラヒック疎通可否判定部15に対して、「該当ユーザが第一ネットワーク51との疎通が不可になった旨」を含む情報を通知する。

10

【0064】

トラヒック疎通可否判定部13は、該当ユーザが第二ネットワーク52へのトラヒック疎通が不可能になった旨を含む情報を受信したことを契機として、第一ネットワーク51に対してイーサネットリングプロトコルで規定されたトラヒック疎通経路変更制御フレーム31を送信し、第一ネットワーク51におけるトラヒック疎通経路を変更する。具体的には、第一ネットワーク51に属する全てのネットワーク装置に対して、前記第二ネットワーク52との疎通が不可になったユーザに関連するMACアドレス学習情報を廃棄する旨の情報を含むトラヒック疎通経路変更制御フレーム31を送信する。これにより、従来Active装置経由でトラヒックを転送するよう学習されていた第一ネットワーク51に所属し、かつ、第二ネットワーク52と接続した一部のインタフェースがリンク断状態に遷移したことを契機として前記Active装置を介してのトラヒック疎通が不可能になったユーザに関する学習情報が消去され、学習情報消去以降に送受信されるフレームを用いて再度経路情報を学習することになる。再度経路情報を学習することにより、新たに選定されたActive装置を経由して第一ネットワーク51から第二ネットワーク52へのトラヒック疎通を継続することができる。

20

【0065】

[第3の実施形態]

図5は、本実施形態のネットワーク装置の動作について説明するフローチャートである。第1と第2の実施形態で、ネットワーク間の接続でリンク断が発生した時の冗長動作を事例毎に説明した。本実施形態では、1つのネットワーク装置がリンク断の状況に応じてこれらの冗長動作を行うことを説明する。

30

【0066】

本ネットワーク装置は、自身が第一ネットワーク51と第二ネットワーク52との疎通が許可の状態(Active状態)であることを判断する(ステップS01)。本ネットワーク装置は、自身がActive状態である時(ステップS01にて“Yes”)、第一インタフェース(111-1、111-2)の全てが第一ネットワーク51と疎通不可能であり、且つ第二インタフェース(121-1、121-2、・・・、121-n)の少なくとも1つが第二ネットワーク52と疎通可能である状態に遷移したことを判断する(ステップS02の「判断1」)。本ネットワーク装置は、「判断1」で“Yes”の場合、第一ネットワーク51と第二ネットワーク52の疎通を不許可の状態(Standby状態)に遷移し(ステップS11)、さらに、トラヒック疎通不可の情報32を第二ネットワーク52へ送信する(ステップS12)。

40

【0067】

また、本ネットワーク装置は、「判断1」で“No”の場合、少なくとも1つの第一インタフェース(111-1、111-2)が第一ネットワーク51と疎通可能であり、且つ全ての第二インタフェース(121-1、121-2、・・・、121-n)が第二ネットワーク52と疎通不可能である状態に遷移したことを判断する(ステップS03の「判断2」)。本ネットワーク装置は、「判断2」で“Yes”の場合、第一ネットワーク51

50

と第二ネットワーク52の疎通を不許可の状態（Standby状態）に遷移し（ステップS21）、さらに、トラヒック疎通の経路変更を指示する情報31を第一ネットワーク51へ送信する（ステップS22）。

【0068】

ステップ（S11、S12、S21、S22）は、第1の実施形態で説明した動作である。

【0069】

また、本ネットワーク装置は、「判断2」で“ No ”の場合、少なくとも1つの第二インタフェース（121-1、121-2、・・・、121-n）を介したトラヒック疎通が不可能になったことに起因してトラヒック疎通が不可能になったユーザが生じることを判断する（ステップS04の「判断3」）。本ネットワーク装置は、「判断3」で“ Yes ”の場合、前記ユーザについてのトラヒック疎通の経路変更を指示する情報を第一ネットワーク51へ送信する（ステップS32）。ステップS32は、第2の実施形態で説明した動作である。

10

【0070】

一方、本ネットワーク装置は、ステップS01で“ No ”の場合、第一ネットワーク51と第二ネットワーク52との疎通が不許可の状態（Standby状態）を維持し、ステップS02の「判断1」からステップS04の「判断3」まで全て“ No ”の場合、Active状態を維持する。

【産業上の利用可能性】

20

【0071】

本発明に係るネットワーク装置及びネットワークシステムは情報通信産業に適用することができる。また、本発明に係るネットワーク装置は、コンピュータとプログラムによっても実現でき、プログラムを記録媒体に記録することも、ネットワークを通して提供することも可能である。

【符号の説明】

【0072】

1、2：ネットワーク装置

11：第一ネットワーク制御部

12：第二ネットワーク制御部

30

13：トラヒック疎通可否判定部

31：トラヒック疎通経路変更制御フレーム

32：トラヒック疎通可否制御フレーム

51：第一ネットワーク

52：第二ネットワーク

111-1、111-2：インタフェース

112-1、112-2：リンク断検知部

113：リンク全断検知部

114：リングプロトコル制御フレーム送信部

121-1、121-2、・・・、121-n：インタフェース

40

122-1、122-2、・・・、122-n：リンク断検知部

123：リンク全断検知部

124：トラヒック疎通可否制御フレーム送信部

125：トラヒック疎通可否制御フレーム受信部

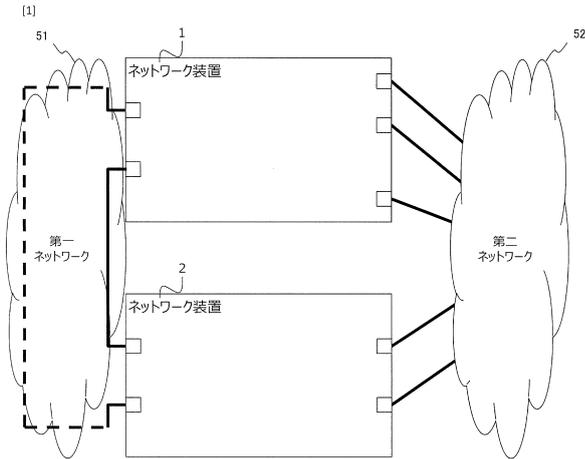
143：ユーザ接続情報DB

144：リンク断ユーザ判定部

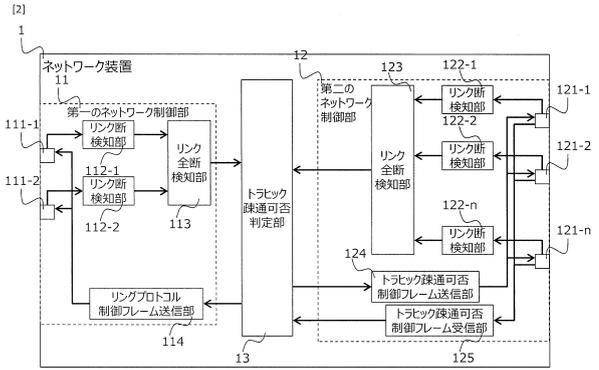
50

【図面】

【図 1】

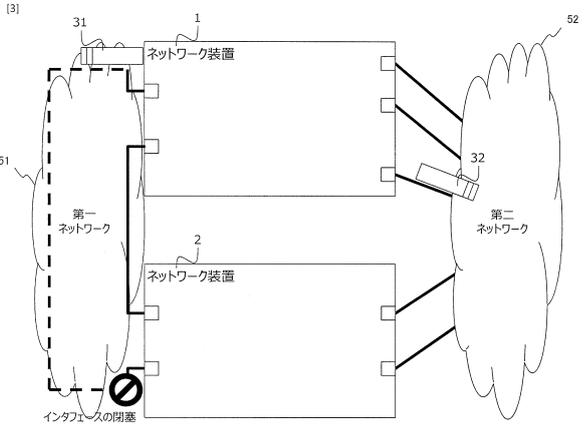


【図 2】

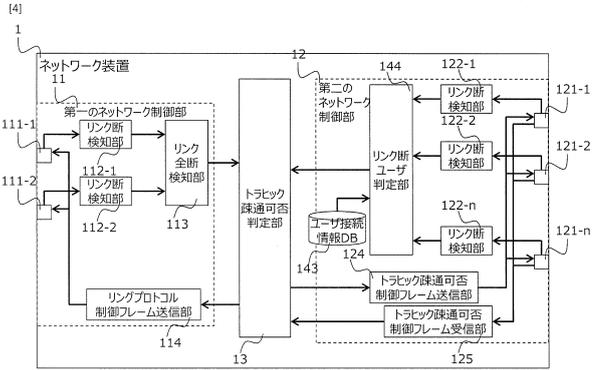


10

【図 3】



【図 4】



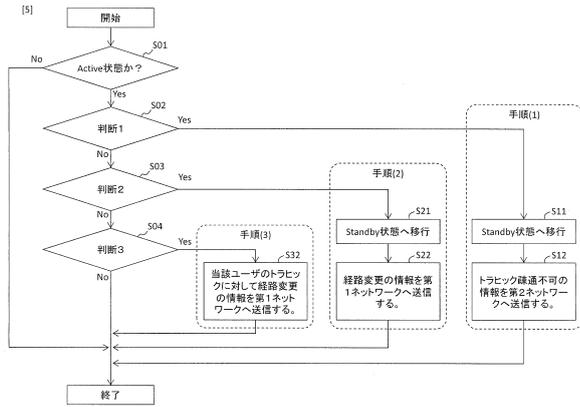
20

30

40

50

【図5】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 1 3 0 0 4 9 (J P , A)
特表 2 0 1 1 - 5 1 8 5 0 6 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 L 4 5 / 2 8