

(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2019-103070

(P2019-103070A)

(43) 公開日 令和1年6月24日 (2019.6.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4L 12/42 (2006.01)	HO4L 12/42 M	5K031
HO4L 12/28 (2006.01)	HO4L 12/28 200M	5K033

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2017-234432 (P2017-234432)
 (22) 出願日 平成29年12月6日 (2017.12.6)

(71) 出願人 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 110000578
 名古屋国際特許業務法人
 (72) 発明者 加来 芳史
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 Fターム(参考) 5K031 AA02 BA03 CB10 CB12 DA02
 EA12
 5K033 AA01 BA08 CB06 DA01 DA14
 DB20 EA07

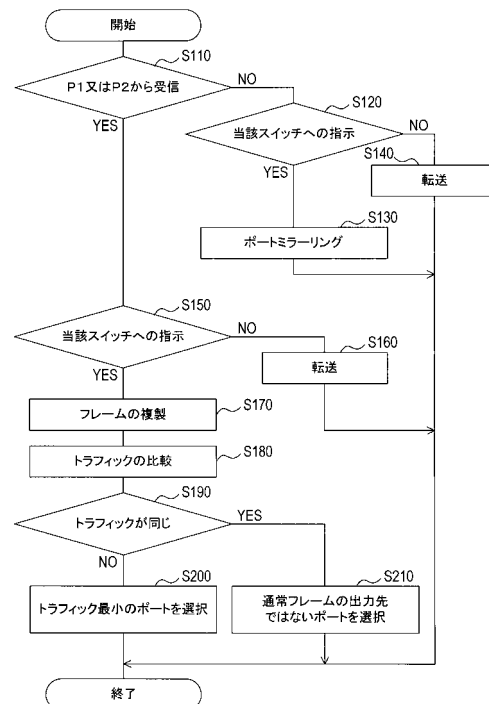
(54) 【発明の名称】 中継装置

(57) 【要約】

【課題】 転送経路の帯域がポートミラーリングによって過大になってしまうことを抑制可能な中継装置を提供する。

【解決手段】 中継装置は、他の中継装置との間で複数の転送経路を構成するための複数のポート（以下、冗長ポート）P1、P2を備える。中継装置は、他の中継装置に接続された診断装置から当該中継装置へのポートミラーリング指示が、冗長ポートP1、P2の何れかから受信されたか否かを、S110、S150により判定する。中継装置は、この判定で肯定判定した場合、ポートミラーリング指示によって指示されるミラーリング対象のフレームをS170で複製すると共に、冗長ポートP1、P2のトラフィックをS180で比較する。そして、S190～S210により、S180での比較結果に基づいて、上記複製したフレームの出力先とする冗長ポートP1、P2を選択する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の中継装置（51～54）を備え、前記各中継装置が有する複数のポート（P1～P4）のうち、少なくとも2つのポートは、前記各中継装置の間に冗長な複数の転送経路を構成するための複数の通信線に接続される複数のポートである冗長ポート（P1，P2）になっている通信ネットワーク（1）において、

前記各中継装置として用いられる中継装置であって、

他の中継装置に接続された診断装置（23）から当該中継装置へのポートミラーリング指示が、当該中継装置における前記複数の冗長ポートの何れかから受信されたか否かを判定するように構成された判定部（S110，S150）と、

10

前記判定部により前記ポートミラーリング指示が受信されたと判定された場合に、前記ポートミラーリング指示によって指示されるミラーリング対象のフレームである通常フレームを複製するように構成された複製部（S170）と、

前記判定部により前記ポートミラーリング指示が受信されたと判定された場合に、当該中継装置における前記複数の冗長ポートのトラフィックを比較すると共に、その比較結果に基づいて、前記複数の冗長ポートのうち、前記複製部により複製されたフレームであるミラーフレームの出力先の冗長ポートを選択し、前記ミラーフレームを、前記選択した冗長ポートから出力することにより、前記診断装置へ転送するように構成された選択部（S180～S210）と、を備える、

中継装置。

20

【請求項 2】

請求項 1 に記載の中継装置であって、

前記選択部は、

前記複数の冗長ポートのうち、トラフィックが最小の冗長ポートを、前記ミラーフレームの出力先の冗長ポートとして選択する（S200）ように構成されている、

中継装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の中継装置であって、

前記選択部は、

前記複数の冗長ポートのトラフィックが同じであると判定した場合には、前記複数の冗長ポートのうち、前記通常フレームが出力される冗長ポートとは異なる冗長ポートを、前記ミラーフレームの出力先の冗長ポートとして選択する（S210）ように構成されている、

30

中継装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 の何れか 1 項に記載の中継装置であって、

前記選択部は、

前記各冗長ポートから出力される予定のフレームが格納される出力フレームバッファ（B1，B2）におけるデータ占有量に基づいて、前記各冗長ポートのトラフィックを比較するように構成されている、

40

中継装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 の何れか 1 項に記載の中継装置であって、

当該中継装置が用いられる前記通信ネットワークは、リング型トポロジの通信ネットワークである、

中継装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、通信ネットワークを構成する中継装置に関する。

50

【背景技術】

【0002】

例えばイーサネットの通信ネットワークにおいて、複数の中継装置としてのスイッチをリング状に接続すれば、リング型トポロジが形成される。尚、イーサネットは、登録商標である。リング型トポロジの場合、複数のスイッチは、各スイッチのポートのうち2つが、他のスイッチのポートに接続されることにより、リング状に接続される。そして、各スイッチの間には、冗長な2つの転送経路が構成される。

【0003】

一方、下記の特許文献1には、ネットワークを構成する複数のスイッチのうち、何れかのスイッチのポートミラーリング機能によってミラーリング（即ち、複製）されたフレームを、他のスイッチに接続された測定器へ転送すること、が記載されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2013-192128号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

発明者の詳細な検討の結果、複数の中継装置の間に冗長な複数の転送経路が存在する通信ネットワークでは、何れかの中継装置でミラーリングされたフレームが他の中継装置に接続された診断装置へ転送される場合に、下記の課題が生じることが見出された。

20

【0006】

ミラーリングされたフレーム（以下、ミラーフレーム）と、ミラーリング対象のフレーム、即ち、通常の通信用のフレーム（以下、通常フレーム）とが、同じ転送経路に出力されたとすると、その転送経路の帯域が過大になる可能性がある。ここで言う帯域とは、単位時間あたりに転送されるデータ量のことである。また、過大とは、正常な通信が可能な帯域の上限値を超えてしまうことである。このため、ミラーフレームと通常フレームとの一方または両方が、帯域オーバーによって破棄される可能性がある。ミラーフレームが破棄されたならば、ポートミラーリングによる正確な診断ができなくなり、通常フレームが破棄されたならば、通常の通信ができなくなる。

30

【0007】

そこで、本開示の1つの局面は、転送経路の帯域がポートミラーリングによって過大になってしまうことを抑制可能な中継装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示の1つの態様による中継装置が用いられる通信ネットワーク（以下、使用対象ネットワークという）は、複数の中継装置（51～54）を備える。使用対象ネットワークにおいて、各中継装置が有する複数のポート（P1～P4）のうち、少なくとも2つのポートは、各中継装置の間に冗長な複数の転送経路を構成するための複数の通信線に接続される複数のポートである冗長ポート（P1，P2）になっている。そして、本開示の1つの態様による中継装置は、使用対象ネットワークの各中継装置として用いられる。

40

【0009】

本開示の1つの態様による中継装置は、判定部（S110，S150）と、複製部（S170）と、選択部（S180～S210）と、を備える。

判定部は、他の中継装置に接続された診断装置から当該中継装置へのポートミラーリング指示が、当該中継装置における複数の冗長ポートの何れかから受信されたか否かを判定する。

【0010】

複製部は、判定部によりポートミラーリング指示が受信されたと判定された場合に、その受信されたポートミラーリング指示によって指示されるミラーリング対象のフレームで

50

ある通常フレームを複製する。

【 0 0 1 1 】

選択部は、判定部によりポートミラーリング指示が受信されたと判定された場合に、当該中継装置における複数の冗長ポートのトラフィックを比較する。ここで言うトラフィックとは、単位時間当たりに送信されるデータ量のことである。そして、選択部は、トラフィックの比較結果に基づいて、複数の冗長ポートのうち、複製部により複製されたフレームであるミラーフレームの出力先の冗長ポートを選択し、ミラーフレームを、前記選択した冗長ポートから出力することにより、前記診断装置へ転送する。

【 0 0 1 2 】

このような構成の中継装置によれば、複数の冗長ポートのうち、トラフィックがより少ない冗長ポートから、診断装置へのミラーフレームを出力することが可能となる。このため、転送経路の帯域がポートミラーリングによって過大になってしまうことを抑制することができる。

【 0 0 1 3 】

尚、この欄及び特許請求の範囲に記載した括弧内の符号は、一つの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであって、本開示の技術的範囲を限定するものではない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 実施形態の中継装置が使用された通信ネットワークを表す構成図である。

【 図 2 】 ポートミラーリングに関する処理を表すフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 5 】

以下、図面を参照しながら、本開示の実施形態を説明する。

[1 . 構成]

図 1 に示す実施形態の通信ネットワーク 1 は、例えば乗用車等の車両に搭載されたイーサネットネットワークであり、車両内の通信システムを構成している。

【 0 0 1 6 】

図 1 に示すように、通信ネットワーク 1 は、電子制御装置である ECU 11 ~ 21 と、通信線 31 ~ 42 と、を備える。ECU は、「Electronic Control Unit」の略である。

ECU 11 ~ 14 の各々は、他の ECU 15 ~ 21 間の通信を中継する中継装置として、イーサネットのネットワークスイッチであるイーサネットスイッチ（以下、スイッチ）51 ~ 54 を備える。更に、ECU 11 ~ 14 の各々は、演算装置としてのマイクロコンピュータ（以下、マイコンという）61 ~ 64 も備える。尚、図示を省略しているが、マイコン 61 ~ 64 は、CPU、ROM 及び RAM 等を備える。

【 0 0 1 7 】

スイッチ 51 ~ 54 は、例えばレイヤ 2 スwitch（即ち、L2 スwitch）であり、イーサネット規格に従った中継のための通信を行う。

スイッチ 51 ~ 54 の各々は、複数（例えば 4 つ）のポート P1 ~ P4 を備える。また、スイッチ 51 ~ 54 の各々は、各ポート P1 ~ P4 について、出力フレームバッファ B1 ~ B4 を備える。出力フレームバッファ B1 ~ B4 には、ポート P1 ~ P4 から出力される予定のフレームが格納される。出力フレームバッファ B1 ~ B4 は、FIFO 方式のバッファである。

【 0 0 1 8 】

通信ネットワーク 1 では、ECU 11 のスイッチ 51 のポート P1 と、ECU 12 のスイッチ 52 のポート P1 とが、通信線 31 で接続されており、ECU 12 のスイッチ 52 のポート P2 と、ECU 13 のスイッチ 53 のポート P1 とが、通信線 32 で接続されている。更に、ECU 13 のスイッチ 53 のポート P2 と、ECU 14 のスイッチ 54 のポート P2 とが、通信線 33 で接続されており、ECU 14 のスイッチ 54 のポート P1 と、ECU 11 のスイッチ 51 のポート P2 とが、通信線 34 で接続されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

つまり、スイッチ 5 1 ~ 5 4 は、当該スイッチのポート P 1 , P 2 が、他のスイッチのポート P 1 , P 2 に接続されることで、リング状に接続されている。よって、通信ネットワーク 1 のトポロジは、リング型トポロジになっている。

【 0 0 2 0 】

このため、スイッチ 5 1 ~ 5 4 間の転送経路としては、例えばスイッチ 5 2 を起点とすると、スイッチ 5 2 からスイッチ 5 3 へ方向である左回りの転送経路と、スイッチ 5 2 からスイッチ 5 1 へ方向である右回りの転送経路との、2 つが存在することとなる。尚、通信線 3 1 ~ 3 4 は、各スイッチ 5 1 ~ 5 4 間に冗長な複数の転送経路を構成するための通信線に相当する。以下の説明では、スイッチ 5 1 ~ 5 4 のポート P 1 ~ P 4 のうち、リング状接続に用いられているポート P 1 , P 2 であって、冗長な複数の転送経路を構成するためのポート P 1 , P 2 のことを、冗長ポートともいう。

10

【 0 0 2 1 】

そして、ECU 1 1 のスイッチ 5 1 のポート P 3 には、通信線 3 5 を介して ECU 1 5 が接続されている。ECU 1 2 のスイッチ 5 2 のポート P 3 , P 4 には、通信線 3 7 , 3 8 を介して ECU 1 6 , 1 7 がそれぞれ接続されている。ECU 1 3 のスイッチ 5 3 のポート P 3 , P 4 には、通信線 3 9 , 4 0 を介して ECU 1 8 , 1 9 がそれぞれ接続されている。ECU 1 4 のスイッチ 5 4 のポート P 3 , P 4 には、通信線 4 1 , 4 2 を介して ECU 2 0 , 2 1 がそれぞれ接続されている。また、ECU 1 1 のスイッチ 5 1 のポート P 4 に接続された通信線 3 6 の先には、診断装置 2 3 が着脱可能に接続される。

20

【 0 0 2 2 】

上記左回りとは右回りとの、2 つの転送経路は、異なるスイッチ 5 1 ~ 5 4 に接続されているノード間の通信について、冗長な転送経路として機能することができる。ここで言うノードとは、ECU 1 5 ~ 2 1 及び診断装置 2 3 である。

【 0 0 2 3 】

例えば、スイッチ 5 2 のポート P 3 に接続されている ECU 1 6 が、スイッチ 5 3 のポート P 3 に接続されている ECU 1 8 を宛先とするフレームを、送信したとする。尚、ECU 1 6 から送信された ECU 1 8 宛のフレームを、フレーム f 1 6 - 1 8 と記載する。フレーム f 1 6 - 1 8 には、送信元 MAC アドレスとして ECU 1 6 の MAC アドレスが含まれ、宛先 MAC アドレスとして ECU 1 8 の MAC アドレスが含まれる。

30

【 0 0 2 4 】

この場合、スイッチ 5 2 が、ポート P 3 から受信したフレーム f 1 6 - 1 8 を、ポート P 2 から送信したとすると、そのフレーム f 1 6 - 1 8 は、通信線 3 2 を経由して、スイッチ 5 3 のポート P 1 に入力される。そして、そのフレーム f 1 6 - 1 8 は、スイッチ 5 3 のポート P 3 から ECU 1 8 に転送される。

【 0 0 2 5 】

また、スイッチ 5 2 が、ポート P 3 から受信したフレーム f 1 6 - 1 8 を、ポート P 1 から送信したとすると、そのフレーム f 1 6 - 1 8 は、通信線 3 1、スイッチ 5 1、通信線 3 4、スイッチ 5 4 及び通信線 3 3 を経由して、スイッチ 5 3 のポート P 2 に入力される。そして、そのフレーム f 1 6 - 1 8 は、スイッチ 5 3 のポート P 3 から ECU 1 8 に転送される。

40

【 0 0 2 6 】

[2 . 処理]

次に、各スイッチ 5 1 ~ 5 4 が行う処理のうち、ポートミラーリングに関する処理について、図 2 を用い説明する。尚、以下の説明において、スイッチ 5 1 ~ 5 4 やポート P 1 ~ P 4 等を特に区別しない場合には、符号の記載を省略する。

【 0 0 2 7 】

スイッチは、診断装置 2 3 から送信されるポートミラーリング指示を受信すると、図 2 の処理を行う。ポートミラーリング指示も、フレームの形態を有する。ポートミラーリング指示は、ポートミラーリングの実施を指示するフレームである。

50

ポートミラーリング指示には、宛先のスイッチを特定可能な宛先情報が含まれる。宛先情報としては、例えば、スイッチの識別情報であっても良いし、宛先のスイッチに接続されているECUの識別情報であっても良い。

【0028】

更に、ポートミラーリング指示には、ミラーリング対象のフレームを指示する情報（以下、対象指示情報）が含まれる。対象指示情報としては、例えば、どのECUからどのECUへのフレームを、ミラーリング対象とするかを示す情報で良い。また、対象指示情報としては、例えば、ポートを指定すると共に、そのポートに入力されるフレームと、そのポートから出力されるフレームとの、一方又は両方を、ミラーリング対象とすることを示す情報でも良い。

10

【0029】

図2に示すように、スイッチは、S110にて、ポートミラーリング指示が受信されたポートが、ポートP1、P2の何れか（即ち、冗長ポート）であるか否かを判定する。

スイッチは、S110にて、ポートミラーリング指示が受信されたポートが、ポートP1、P2の何れでもない、即ち、ポートP3、P4の何れかである、と判定した場合には、S120に進む。尚、図1の通信ネットワーク1において、S110からS120に進むこととなるスイッチは、スイッチ51～54のうち、診断装置23が接続されたスイッチ51である。

【0030】

スイッチは、S120では、受信したポートミラーリング指示が、当該スイッチへのポートミラーリング指示であるか否かを判定する。ポートミラーリング指示の宛先は、前述の宛先情報に基づいて特定される。

20

【0031】

そして、スイッチは、S120にて、受信したポートミラーリング指示が、当該スイッチへのポートミラーリング指示であると判定した場合には、S130にて、ポートミラーリングの処理を行う。具体的には、スイッチは、ポートミラーリング指示中の対象指示情報によって示されるフレームを複製し、その複製したフレーム（即ち、ミラーフレーム）を、診断装置23が接続されているポート（即ち、ポートP4）から出力する。そして、スイッチは、ミラーリングの処理を終了すると、当該図2の処理を終了する。

【0032】

また、スイッチは、上記S120にて、受信したポートミラーリング指示が、当該スイッチへのポートミラーリング指示ではないと判定した場合には、S140に進み、受信したポートミラーリング指示を転送する転送処理を行う。このS140の転送処理では、ポートP1、P2の一方又は両方が、ポートミラーリング指示の出力先とされる。そして、その後、スイッチは、当該図2の処理を終了する。

30

【0033】

よって、通信ネットワーク1において、スイッチ51は、診断装置23から他のスイッチへのポートミラーリング指示を受信した場合には、その受信したポートミラーリング指示を、S140にて、ポートP1、P2の一方又は両方から出力することとなる。そして、スイッチ51から出力されたポートミラーリング指示は、他のスイッチ52～54におけるポートP1、P2の何れかに入力される。

40

【0034】

また、スイッチは、上記S110にて、ポートミラーリング指示が受信されたポートが、ポートP1、P2の何れかであると判定した場合には、S150に進む。尚、図1の通信ネットワーク1において、S110からS150に進むこととなるスイッチは、診断装置23が接続されていないスイッチ52～54の何れかである。

【0035】

スイッチは、S150では、上記S120と同様に、受信したポートミラーリング指示が、当該スイッチへのポートミラーリング指示であるか否かを判定する。

そして、スイッチは、S150にて、受信したポートミラーリング指示が、当該スイッ

50

チへのポートミラーリング指示ではないと判定した場合には、S 1 6 0に進み、受信したポートミラーリング指示を転送する転送処理を行う。このS 1 6 0の転送処理では、ポートP 1 , P 2のうち、ポートミラーリング指示が受信されたポートとは異なるポートが、ポートミラーリング指示の出力先とされる。そして、その後、スイッチは、当該図 2 の処理を終了する。

【 0 0 3 6 】

また、スイッチは、上記S 1 5 0にて、受信したポートミラーリング指示が、当該スイッチへのポートミラーリング指示であると判定した場合には、S 1 7 0に進む。尚、スイッチは、他のスイッチに接続された診断装置 2 3 から当該スイッチへのポートミラーリング指示が、当該スイッチにおけるポートP 1 , P 2の何れかから受信されたか否かを、S 1 1 0及びS 1 5 0によって判定している。

10

【 0 0 3 7 】

スイッチは、S 1 7 0では、ポートミラーリング指示中の対象指示情報によって示されるフレームを複製する。つまり、ミラーフレームを作成する。尚、ミラーフレームには、宛先の情報として、診断装置 2 3 を示す情報が含まれる。

【 0 0 3 8 】

そして、スイッチは、次のS 1 8 0にて、当該スイッチにおけるポートP 1 , P 2のトラフィックを比較する。ここで言うトラフィックとは、単位時間当たりに送信されるデータ量のことである。

【 0 0 3 9 】

具体的には、スイッチは、ポートP 1 , P 2に対応した出力フレームバッファB 1 , B 2におけるデータ占有量に基づいて、各ポートP 1 , P 2のトラフィックを比較する。データ占有量とは、格納されているデータの量である。

20

【 0 0 4 0 】

スイッチにおいて、ポートP 1 ~ P 4の接続先経路が空いている場合には、出力フレームバッファB 1 ~ B 4に格納されたフレームがすぐに送信されるため、出力フレームバッファB 1 ~ B 4に複数のフレームは貯留されない。一方、ポートP 1 ~ P 4の接続先経路が混んでいる場合には、出力フレームバッファB 1 ~ B 4に格納されたフレームが送信待ち状態となるため、出力フレームバッファB 1 ~ B 4に複数のフレームが貯留されていく。よって、出力フレームバッファB 1 , B 2におけるデータ占有量と、ポートP 1 , P 2のトラフィックとには、相関がある。

30

【 0 0 4 1 】

このため、スイッチは、S 1 8 0では、出力フレームバッファB 1 , B 2におけるデータ占有量を、ポートP 1 , P 2のトラフィックと見なして比較する。つまり、スイッチは、出力フレームバッファB 1 , B 2におけるデータ占有量が大きいほど、ポートP 1 , P 2のトラフィックが大きい、と見なすように構成されて良い。

【 0 0 4 2 】

また、例えば、スイッチは、S 1 8 0では、出力フレームバッファB 1 , B 2がオーバーフローした回数（以下、オーバーフロー回数）を、ポートP 1 , P 2のトラフィックと見なして比較しても良い。つまり、スイッチは、出力フレームバッファB 1 , B 2のオーバーフロー回数が大きいほど、ポートP 1 , P 2のトラフィックが大きい、と見なすように構成されても良い。

40

【 0 0 4 3 】

スイッチは、次のS 1 9 0にて、S 1 8 0での比較結果を参照することにより、ポートP 1 , P 2のトラフィックが同じか否かを判定する。例えば、スイッチは、ポートP 1 , P 2のトラフィックの差が所定範囲内であれば、ポートP 1 , P 2のトラフィックが同じであると判定する。

【 0 0 4 4 】

スイッチは、上記S 1 9 0にて、ポートP 1 , P 2のトラフィックが同じではないと判定した場合には、S 2 0 0に進む。

50

スイッチは、S 2 0 0では、ポートP 1 , P 2のうち、トラフィックが最も小さいポートを、ミラーフレームの出力先として選択する。更に、スイッチは、S 2 0 0では、出力先として選択したポートからミラーフレームを出力することにより、そのミラーフレームを診断装置2 3へ転送する。その後、スイッチは、当該図2の処理を終了する。

【0 0 4 5】

また、スイッチは、上記S 1 9 0にて、ポートP 1 , P 2のトラフィックが同じであると判定した場合には、S 2 1 0に進む。

スイッチは、S 2 1 0では、ポートP 1 , P 2のうち、通常フレームが出力されるポートとは異なる方のポートを、ミラーフレームの出力先として選択する。ここで言う通常フレームとは、ミラーリング対象のフレームであり、換言すると、複製元のフレームである。更に、スイッチは、S 2 1 0では、出力先として選択したポートからミラーフレームを出力することにより、そのミラーフレームを診断装置2 3へ転送する。その後、スイッチは、当該図2の処理を終了する。

【0 0 4 6】

尚、スイッチは、S 1 5 0からS 1 7 0に進んだ場合、他のスイッチに接続されたノードを宛先とする通常フレームは、ポートP 1 , P 2のうちの何れか一方から出力する。例えば、スイッチは、他のスイッチに接続されたノードを宛先とする通常フレームは、ポートP 1 , P 2のうち、宛先のノードまでのホップ数が小さい方のポートから出力する。ここで言うホップ数とは、中継するスイッチの数である。

【0 0 4 7】

[3 . 作用例]

図1の通信ネットワーク1において、例えば、診断装置2 3が、スイッチ5 2へのポートミラーリング指示を出力したとする。また、ポートミラーリング指示に含まれる対象指示情報は、ECU 1 6からECU 1 8へのフレームをミラーリング対象とすることを示す情報であったとする。

【0 0 4 8】

この場合、診断装置2 3からのポートミラーリング指示は、スイッチ5 2のポートP 1 , P 2の何れかに入力される。

スイッチ5 2は、図2のS 1 1 0とS 1 5 0との両方で「YES」と判定し、ECU 5 からECU 7へ転送されるフレームを複製する。

【0 0 4 9】

そして、スイッチ5 2は、ポートP 1 , P 2のトラフィックを比較し、ポートP 1 , P 2のうち、トラフィックが最も小さい方から、複製後のミラーフレームを出力する。

スイッチ5 2から出力されたミラーフレームは、スイッチ5 1におけるポートP 1 , P 2の何れかに入力される。そして、スイッチ5 1は、受信したミラーフレームを、診断装置2 3が接続されたポートP 4から出力する。

【0 0 5 0】

また、スイッチ5 2は、ポートP 1 , P 2のトラフィックが同じであると判定した場合には、ポートP 1 , P 2のうち、ECU 5 からECU 7への通常フレームが出力されるポートとは異なる方のポートから、ミラーフレームを出力する。

【0 0 5 1】

例えば、図1において、点線で示すように、スイッチ5 2のポートP 2から、ECU 5 からECU 7への通常フレームが出力される場合、ミラーフレームは、一点鎖線で示すように、スイッチ5 2のポートP 1から出力されて診断装置2 3に到達する。

【0 0 5 2】

[4 . 効果]

以上詳述した実施形態のスイッチ5 1 ~ 5 4によれば、以下の効果を奏する。

(1)スイッチは、他のスイッチに接続された診断装置2 3から当該スイッチへのポートミラーリング指示を受信した場合に、冗長ポートP 1 , P 2のトラフィックを比較し、その比較結果に基づいて、ミラーフレームの出力先を選択する。このため、冗長ポートP

10

20

30

40

50

1, P2のうち、トラフィックがより少ない冗長ポートから、診断装置23へのミラーフレームを出力することが可能となる。よって、転送経路の帯域がポートミラーリングによって過大になってしまうことを抑制することができる。

【0053】

(2)スイッチは、冗長ポートP1, P2のうち、トラフィックが最小の冗長ポートを、ミラーフレームの出力先として選択する。このため、転送経路の帯域過大を抑制する効果を、大きくすることができる。

【0054】

(3)スイッチは、冗長ポートP1, P2のトラフィックが同じであると判定した場合には、冗長ポートP1, P2のうち、通常フレームが出力される冗長ポートとは異なる冗長ポートを、ミラーフレームの出力先として選択する。このため、転送経路の帯域過大を抑制できる可能性を高めることができる。

【0055】

(4)スイッチは、出力フレームバッファB1, B2におけるデータ占有量に基づいて、冗長ポートP1, P2のトラフィックを比較する。このため、トラフィックの比較を簡単に実施することができる。

【0056】

尚、図2の処理におけるステップのうち、S110及びS150は、判定部に相当する。S170は、複製部に相当する。S180~S210は、選択部に相当する。

また、スイッチにおいて、図2の処理を行う部分は、例えば、CPUと、RAM又はROM等の半導体メモリ(以下、メモリ)と、を有するマイコンによって構成されて良い。この場合、スイッチの機能の少なくとも一部は、CPUが非遷移的実体的記録媒体に格納されたプログラムを実行することにより実現される。この例では、上記メモリが、プログラムを格納した非遷移的実体的記録媒体に該当する。また、このプログラムが実行されることで、プログラムに対応する方法が実行される。

【0057】

また、スイッチにおいて、図2の処理を行う部分は、一つあるいは複数のハードウェアを用いて実現されても良い。例えば、図2の処理を行う部分がハードウェアである電子回路によって実現される場合、その電子回路は、デジタル回路、又はアナログ回路、あるいはこれらの組合せによって実現されても良い。

【0058】

[5. 他の実施形態]

以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示は上述の実施形態に限定されることがなく、種々変形して実施することができる。また、ECUやスイッチやポート等の数は一例であり他の値でも良い。

【0059】

例えば、上記実施形態において、スイッチ51~54の接続形態(即ち、ネットワークトポロジ)は、リング型であったが、スイッチ間に複数の転送経路が構成されれば良く、フルコンタクト型やメッシュ型等でも良い。例えば、4つのスイッチ51~54の接続形態をフルコンタクト型にした場合には、各スイッチ51~54の3つのポートが、冗長ポートとなり、各スイッチ51~54の間に3つの転送経路が構成されることとなる。そして、スイッチは、3つの冗長ポートの何れかを、ミラーフレームの出力先として選択する場合、トラフィックが最小の冗長ポートを選択して良い。また、トラフィックが2番目に小さい冗長ポートが、ミラーフレームの出力先として選択されても良い。つまり、トラフィックが最大でない冗長ポートが、ミラーフレームの出力先として選択されて良い。

【0060】

但し、スイッチをリング状に接続した場合には、冗長ポートの数を最小の2つにすることができる。つまり、転送経路を冗長化することと、冗長ポートの数を少なくすることとを、バランス良く両立させることができる。

【0061】

10

20

30

40

50

また、スイッチ51～54のポートP3，P4の先には、他のスイッチを介してノードとしてのECU又は診断装置23が接続されても良い。また、通信プロトコルは、イーサネット以外のプロトコルであっても良い。

【0062】

また、上記実施形態における1つの構成要素が有する複数の機能を、複数の構成要素によって実現したり、1つの構成要素が有する1つの機能を、複数の構成要素によって実現したりしても良い。また、複数の構成要素が有する複数の機能を、1つの構成要素によって実現したり、複数の構成要素によって実現される1つの機能を、1つの構成要素によって実現したりしても良い。また、上記実施形態の構成の一部を省略しても良い。尚、特許請求の範囲に記載した文言から特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が本開示の実施形態である。

10

【0063】

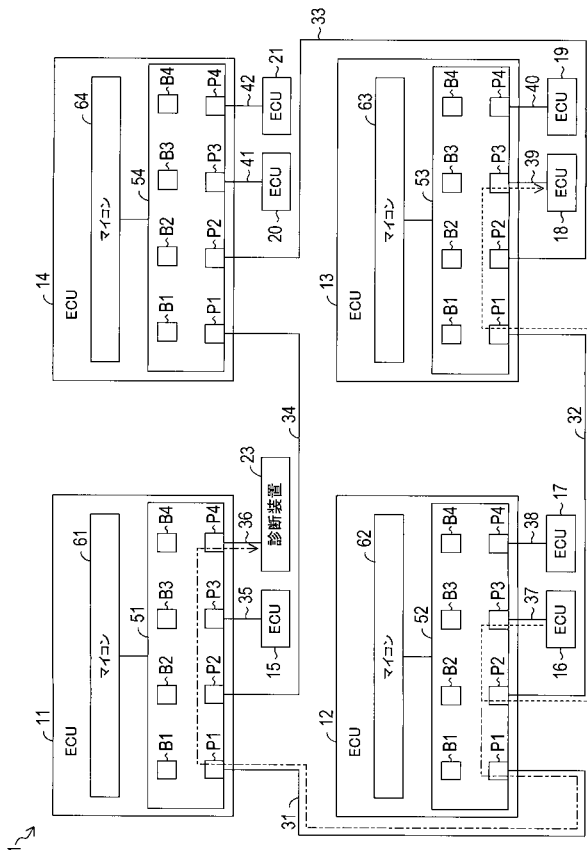
また、上述したスイッチの他、当該スイッチを構成要素とする通信ネットワーク、当該スイッチとしてコンピュータを機能させるためのプログラム、このプログラムを記録した半導体メモリ等の非遷移的実態的記録媒体、ミラーフレームの転送方法など、種々の形態で本開示を実現することもできる。

【符号の説明】

【0064】

1...通信ネットワーク、23...診断装置、51～54...スイッチ、P1～P4...ポート

【図1】



【図2】

