

(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2009-200632

(P2009-200632A)

(43) 公開日 平成21年9月3日(2009.9.3)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)  
 H04L 12/44 (2006.01) H04L 12/44 300 5K033  
 H04L 12/46 (2006.01) H04L 12/46 A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2008-37872 (P2008-37872)  
 (22) 出願日 平成20年2月19日 (2008.2.19)

(71) 出願人 000005223  
 富士通株式会社  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号  
 (74) 代理人 100089118  
 弁理士 酒井 宏明  
 (72) 発明者 手嶋 和洋  
 福岡県福岡市早良区百道浜2丁目2番1号  
 富士通九州ネットワークテクノロジーズ株式会社内  
 (72) 発明者 笠 正道  
 福岡県福岡市早良区百道浜2丁目2番1号  
 富士通九州ネットワークテクノロジーズ株式会社内  
 Fターム(参考) 5K033 AA01 CB04 CB08 CC01 DA05  
 DA16 DB17 EC04

(54) 【発明の名称】 中継装置、中継方法および中継プログラム

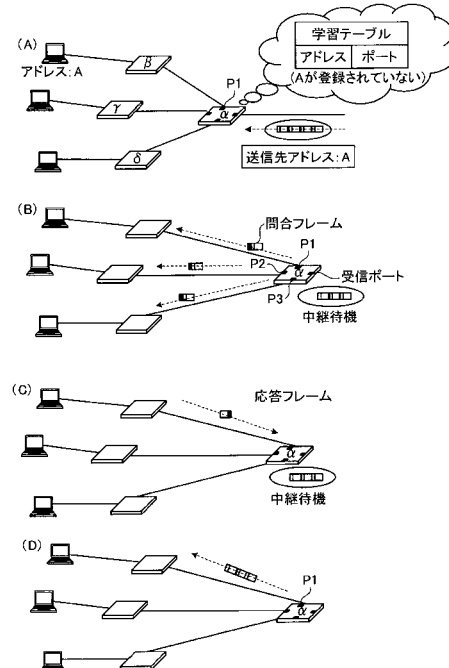
(57) 【要約】

【課題】 受信フレームの送信先アドレスと一致するアドレスが学習テーブルに登録されていない場合の余剰トラフィックの増大を抑制することを課題とする。

【解決手段】 学習テーブルに受信フレームの送信先アドレスと一致するアドレスが登録されていない場合に、受信フレームの中継を一時的に待機するとともに、接続されている全ての中継装置に対して問合せフレームを送信する。問合せフレームを受信し、問い合わせ対象となるアドレスが学習テーブルに登録済みであると判定された場合に、問合せフレームの送信元の中継装置に対して、応答フレームを送信する。そして、応答フレームを受信した場合に、応答フレームの受信ポートを介して、一時的に中継を待機していた受信フレームの中継する。

【選択図】 図1

実施例1に係る中継装置の概要および特徴を説明するための図



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

受信フレームの送信元アドレスをポートに対応付けて登録する学習テーブルを備え、フレームを受信するごとに受信フレームの送信元アドレスを、受信フレームを受信したポートに対応付けて学習テーブルに登録し、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスに対応するポートを介して受信フレームを中継する中継装置であって、

学習テーブルに受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスが登録されていない場合に、受信フレームの中継を一時的に待機するとともに、受信フレームを受信したポート以外のポートを介して接続されている全ての中継装置に対して、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みであるか否かを問い合わせる問合せフレームを送信する問合せフレーム送信手段と、

10

前記問合せフレームを受信した場合に、問い合わせ対象となる送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みであるか否かを判定する登録判定手段と、

前記登録判定手段によって問い合わせ対象となる送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みであると判定された場合に、前記問合せフレームの送信元の中継装置に対して、問い合わせ対象となる送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みである旨の問い合わせ結果を含んだ応答フレームを送信する応答フレーム送信手段と、

前記応答フレームを受信した場合に、前記応答フレームの受信ポートを介して、一時的に中継を待機していた受信フレームを中継するフレーム中継手段と、

20

を備えたことを特徴とする中継装置。

**【請求項 2】**

受信フレームを受信した場合に、受信フレームの送信先アドレスが問い合わせ中の送信先アドレスと同一であるか否かを判定する送信先アドレス判定手段をさらに備え、

前記問合せフレーム送信手段は、前記送信先アドレス判定手段によって受信フレームの送信先アドレスが問い合わせ中の送信先アドレスと同一であると判定された場合には、受信フレームの中継を一時的に待機し、前記送信先アドレス判定手段によって受信フレームの送信先アドレスと問い合わせ中の送信先アドレスとが異なると判定された場合には、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスが登録済みであるか否かを問い合わせる旨の情報を受信フレームに付与して構成された前記問合せフレームを送信することを特徴とする請求項 1 に記載の中継装置。

30

**【請求項 3】**

前記応答フレームを受信した場合に、応答フレームを受信したポートに対応付けて、問い合わせ対象となる送信先アドレスを学習テーブルに登録するアドレス登録手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の中継装置。

**【請求項 4】**

受信フレームの送信元アドレスをポートに対応付けて登録する学習テーブルを備えた中継装置による、フレームを受信するごとに受信フレームの送信元アドレスを、受信フレームを受信したポートに対応付けて学習テーブルに登録し、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスに対応するポートを介して受信フレームを中継する中継方法であって、

40

学習テーブルに受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスが登録されていない場合に、受信フレームの中継を一時的に待機するとともに、受信フレームを受信したポート以外のポートを介して接続されている全ての中継装置に対して、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みであるか否かを問い合わせる問合せフレームを送信する問合せフレーム送信ステップと、

前記問合せフレームを受信した場合に、問い合わせ対象となる送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みであるか否かを判定する登録判定ステップと、

前記登録判定ステップによって問い合わせ対象となる送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みであると判定された場合に、前記問合せフレームの送信

50

元の中継装置に対して、問い合わせ対象となる送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みである旨の問い合わせ結果を含んだ応答フレームを送信する応答フレーム送信ステップと、

前記応答フレームを受信した場合に、前記応答フレームの受信ポートを介して、一時的に中継を待機していた受信フレームを中継するフレーム中継ステップと、

を含んだことを特徴とする中継方法。

【請求項 5】

受信フレームの送信元アドレスをポートに対応付けて登録する学習テーブルを備えた中継装置としてのコンピュータに、フレームを受信するごとに受信フレームの送信元アドレスを、受信フレームを受信したポートに対応付けて学習テーブルに登録し、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスに対応するポートを介して受信フレームを中継する処理を実行させる中継プログラムであって、

学習テーブルに受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスが登録されていない場合に、受信フレームの中継を一時的に待機するとともに、受信フレームを受信したポート以外のポートを介して接続されている全ての中継装置に対して、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みであるか否かを問い合わせる問合せフレームを送信する問合せフレーム送信手順と、

前記問合せフレームを受信した場合に、問い合わせ対象となる送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みであるか否かを判定する登録判定手順と、

前記登録判定手順によって問い合わせ対象となる送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みであると判定された場合に、前記問合せフレームの送信元の中継装置に対して、問い合わせ対象となる送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みである旨の問い合わせ結果を含んだ応答フレームを送信する応答フレーム送信手順と、

前記応答フレームを受信した場合に、前記応答フレームの受信ポートを介して、一時的に中継を待機していた受信フレームを中継するフレーム中継手順と、

を中継装置としてのコンピュータに実行させることを特徴とする中継プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、中継装置、中継方法および中継プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、受信フレームの送信元アドレスをポートに対応付けて登録する学習テーブルを備え、フレームを受信するごとに受信フレームの送信元アドレスを、受信フレームを受信したポートに対応付けて学習テーブルに登録し、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスに対応するポートを介して受信フレームを中継する中継装置がある（特許文献 1 または 2 参照）。

【0003】

例えば、特許文献 1 または 2 に開示されている中継装置は、フレームを受信した場合に、受信フレームから送信先アドレスを抽出し、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスを学習テーブルから検索して、検索された送信元アドレスに対応するポート（例えば、ポート P 1）を介して受信フレームを中継するが（図 8 の（A）参照）、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録されていない場合には、受信フレームを複製し、受信フレームを受信したポート以外の全てのポート（例えば、ポート P 1、P 2、P 3）を介して受信フレームを中継する（図 8 の（B）参照）。なお、図 8 は、従来の中継装置の概要を説明するための図である。

【0004】

【特許文献 1】特開 2005 - 167881 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 333061 号公報

10

20

30

40

50

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

ところで、上記した従来の技術は、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録されていない場合に、余剰トラフィックが増大するという課題があった。すなわち、従来の技術は、同一の送信先アドレスを含んだ複数の受信フレームを中継するときであっても、各受信フレームを全て複製し、受信フレームを受信したポート以外の全てのポートを介して各受信フレームを中継するので、余剰トラフィックが増大するという問題点があった。

## 【0006】

そこで、この中継装置、中継方法および中継プログラムは、上述した従来技術の課題を解決するためになされたものであり、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録されていない場合の余剰トラフィックの増大を抑制することが可能な中継装置、中継方法および中継プログラ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】

## 【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するため、開示の中継装置は、受信フレームの送信元アドレスをポートに対応付けて登録する学習テーブルを備え、フレームを受信するごとに受信フレームの送信元アドレスを、受信フレームを受信したポートに対応付けて学習テーブルに登録し、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスに対応するポートを介して受信フレームを中継する中継装置であって、学習テーブルに受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスが登録されていない場合に、受信フレームの中継を一時的に待機するとともに、受信フレームを受信したポート以外のポートを介して接続されている全ての中継装置に対して、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みであるか否かを問い合わせる問合せフレームを送信する問合せフレーム送信手段と、前記問合せフレームを受信した場合に、問い合わせ対象となる送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みであるか否かを判定する登録判定手段と、前記登録判定手段によって問い合わせ対象となる送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みであると判定された場合に、前記問合せフレームの送信元の中継装置に対して、問い合わせ対象となる送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みである旨の問い合わせ結果を含んだ応答フレームを送信する応答フレーム送信手段と、前記応答フレームを受信した場合に、前記応答フレームの受信ポートを介して、一時的に中継を待機していた受信フレームを中継するフレーム中継手段とを備えることを要する。

## 【0008】

また、上記の中継装置において、受信フレームを受信した場合に、受信フレームの送信先アドレスが問い合わせ中の送信先アドレスと同一であるか否かを判定する送信先アドレス判定手段をさらに備え、前記問合せフレーム送信手段は、前記送信先アドレス判定手段によって受信フレームの送信先アドレスが問い合わせ中の送信先アドレスと同一であると判定された場合には、受信フレームの中継を一時的に待機し、前記送信先アドレス判定手段によって受信フレームの送信先アドレスと問い合わせ中の送信先アドレスとが異なると判定された場合には、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスが登録済みであるか否かを問い合わせる旨の情報を受信フレームに付与して構成された前記問合せフレームを送信することを要する。

## 【0009】

また、上記の中継装置において、前記応答フレームを受信した場合に、応答フレームを受信したポートに対応付けて、問い合わせ対象となる送信先アドレスを学習テーブルに登録するアドレス登録手段をさらに備えることを要する。

## 【0010】

また、開示の中継方法は、受信フレームの送信元アドレスをポートに対応付けて登録す

10

20

30

40

50

る学習テーブルを備えた中継装置による、フレームを受信するごとに受信フレームの送信元アドレスを、受信フレームを受信したポートに対応付けて学習テーブルに登録し、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスに対応するポートを介して受信フレームを中継する中継方法であって、学習テーブルに受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスが登録されていない場合に、受信フレームの中継を一時的に待機するとともに、受信フレームを受信したポート以外のポートを介して接続されている全ての中継装置に対して、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みであるか否かを問い合わせる問合せフレームを送信する問合せフレーム送信ステップと、前記問合せフレームを受信した場合に、問い合わせ対象となる送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みであるか否かを判定する登録判定ステップと、前記登録判定ステップによって問い合わせ対象となる送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みであると判定された場合に、前記問合せフレームの送信元の中継装置に対して、問い合わせ対象となる送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みである旨の問い合わせ結果を含んだ応答フレームを送信する応答フレーム送信ステップと、前記応答フレームを受信した場合に、前記応答フレームの受信ポートを介して、一時的に中継を待機していた受信フレームを中継するフレーム中継ステップとを含むことを要する。

10

20

30

40

50

#### 【0011】

また、開示の中継プログラムは、受信フレームの送信元アドレスをポートに対応付けて登録する学習テーブルを備えた中継装置としてのコンピュータに、フレームを受信するごとに受信フレームの送信元アドレスを、受信フレームを受信したポートに対応付けて学習テーブルに登録し、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスに対応するポートを介して受信フレームを中継する処理を実行させる中継プログラムであって、学習テーブルに受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスが登録されていない場合に、受信フレームの中継を一時的に待機するとともに、受信フレームを受信したポート以外のポートを介して接続されている全ての中継装置に対して、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みであるか否かを問い合わせる問合せフレームを送信する問合せフレーム送信手順と、前記問合せフレームを受信した場合に、問い合わせ対象となる送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みであるか否かを判定する登録判定手順と、前記登録判定手順によって問い合わせ対象となる送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みであると判定された場合に、前記問合せフレームの送信元の中継装置に対して、問い合わせ対象となる送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みである旨の問い合わせ結果を含んだ応答フレームを送信する応答フレーム送信手順と、前記応答フレームを受信した場合に、前記応答フレームの受信ポートを介して、一時的に中継を待機していた受信フレームを中継するフレーム中継手順と、を中継装置としてのコンピュータに実行させることを要する。

#### 【発明の効果】

#### 【0012】

開示の中継装置、中継方法および中継プログラムによれば、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録されていない場合の余剰トラフィックの増大を抑制することが可能である。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0013】

以下に添付図面を参照して、この発明に係る中継装置、中継方法および中継プログラムの実施例を詳細に説明する。なお、以下では、この発明が適用された中継装置を実施例として説明する。

#### 【実施例1】

#### 【0014】

以下の実施例1では、実施例1に係る中継装置の概要および特徴、中継装置の構成、中

継装置の処理の流れを順に説明し、最後に実施例 1 の効果を説明する。

【 0 0 1 5 】

[ 実施例 1 に係る中継装置の概要および特徴 ]

まず最初に、図 1 を用いて実施例 1 に係る中継装置の概要および特徴を説明する。図 1 は、実施例 1 に係る中継装置の概要および特徴を説明するための図である。図 1 に示すように、中継装置 は、ポート番号「 P 1 」を有するポートを介して中継装置 と接続され、ポート番号「 P 2 」を有するポートを介して中継装置 と接続され、ポート番号「 P 3 」を有するポートを介して中継装置 と接続されている。

【 0 0 1 6 】

このようなネットワーク構成の下、実施例 1 に係る中継装置は、受信フレームの送信元アドレスをポートに対応付けて登録する学習テーブルを備え、フレームを受信するごとに受信フレームの送信元アドレスを、受信フレームを受信したポートに対応付けて学習テーブルに登録し、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスに対応するポートを介して受信フレームを中継することを概要とする。

10

【 0 0 1 7 】

そして、実施例 1 に係る中継装置は、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録されていない場合の余剰トラフィックの増大を抑制することを主たる特徴とする。

【 0 0 1 8 】

すなわち、中継装置 は、例えば、送信先アドレス「 A 」を含んだフレームを受信した場合に、受信フレームから送信先アドレス「 A 」を抽出し、受信フレームの送信先アドレス「 A 」と一致する送信元アドレスを学習テーブルから検索する。

20

【 0 0 1 9 】

ここで、中継装置 は、学習テーブルに受信フレームの送信先アドレス「 A 」と一致する送信元アドレスが登録されていない場合に（図 1 の（ A ）参照）、受信フレームの中継を一時的に待機するとともに、受信フレームを受信したポート以外の各ポートを介して接続されている全ての中継装置（例えば、ポート P 1、P 2 および P 3 を介してそれぞれ接続されている、中継装置 、中継装置 および中継装置 ）に受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスが登録済みであるか否かを問い合わせる問合せフレームを送信する（図 1 の（ B ）参照）。

30

【 0 0 2 0 】

問合せフレームを受信した中継装置 、中継装置 および中継装置 は、問い合わせ対象となる送信先アドレス「 A 」と一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みであるか否かをそれぞれ判定する。

【 0 0 2 1 】

そして、例えば、中継装置 は、図 1 の（ C ）に示すように、問い合わせ対象となる送信先アドレス「 A 」と一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みであると判定した場合には、問合せフレームの送信元の中継装置 に対して、問い合わせ対象となる送信先アドレス「 A 」と一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録済みである旨の問い合わせ結果を含んだ応答フレームを送信する。

40

【 0 0 2 2 】

応答フレームを受信した中継装置 は、応答フレームの受信ポート（ポート P 1 ）を介して一時的に中継を待機していた受信フレームを中継する（図 1 の（ D ）参照）。

【 0 0 2 3 】

このようなことから、実施例 1 に係る中継装置は、上記した主たる特徴のごとく、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブルに登録されていない場合の余剰トラフィックの増大を抑制することが可能である。

【 0 0 2 4 】

[ 中継装置の構成 ]

次に、図 2 および図 3 を用いて、図 1 に示した中継装置の構成を説明する。図 2 は、中

50

継装置の構成を示すブロック図である。図3は、学習テーブルに記憶される情報の一例を示した図である。図2に示すように、この中継装置10は、受信ポート1a～4aと、出力ポート1b～4bと、学習テーブル11と、フレーム記憶部12と、フレーム受信部13と、フレーム送信部14と、テーブル管理部15とを備えて構成される。

【0025】

このうち、受信ポート1a～4aは、ネットワークを介して接続された端末装置からデータを受け付け、出力ポート1b～4bは、ネットワークを介して接続された端末装置にデータを出力する。ここで、受信ポート1aおよび出力ポート1bはポート番号「P1」に対応し、受信ポート2aおよび出力ポート2bはポート番号「P2」に対応し、受信ポート3aおよび出力ポート3bはポート番号「P3」に対応し、受信ポート4aおよび出力ポート4bはポート番号「P4」に対応する。

10

【0026】

学習テーブル11は、受信フレームの送信元アドレスを受信ポートに対応付けて記憶する。具体的には、学習テーブル11は、図3に示すように、フレームを受信するポート番号(例えば、P1)ごとにテーブル番号(例えば、1～100)を記憶し、このテーブル番号に対応付けて送信元アドレスを記憶する。なお、学習テーブル11に記憶されている送信元アドレスについて、以下では、単に「アドレス」と表記する。

【0027】

フレーム記憶部12は、中継を一時的に待機したフレームを記憶する。具体的には、フレーム記憶部12は、送信先アドレスと一致するアドレスが学習テーブル11に登録されていなかった通常フレームを記憶する。

20

【0028】

フレーム受信部13は、フレームを受信するごとに受信フレームの種類に応じた処理を各構成要素に依頼する。具体的には、フレーム受信部13は、受信ポート1a～4aを介して受信した受信フレームが、中継すべき通常フレームであるか否かを判定する。

【0029】

ここで、フレーム受信部13は、受信フレームが通常フレームであると判定した場合には、通常フレームから抽出した送信元アドレスおよび通常フレームを受信したポートの受信ポート番号をテーブル管理部15に送信して学習処理を依頼する。続いて、フレーム受信部13は、通常フレームから抽出した送信先アドレスおよび通常フレームの受信ポート番号をテーブル管理部15に送信してアドレス検索処理を依頼する。そして、フレーム受信部13は、通常フレームを後述の通常フレーム送信部14aに送信してフレーム中継処理を依頼する。

30

【0030】

また、フレーム受信部13は、受信フレームが通常フレームでないとして判定した場合には、受信フレームが問合せフレーム、もしくは応答フレームのいずれであるかを判定する。

【0031】

ここで、フレーム受信部13は、受信フレームが問合せフレームであると判定した場合には、問い合わせ対象となる送信元アドレス(以下では、問合せアドレスと表記する)を問合せフレームから抽出し、問合せアドレスをテーブル管理部15に送信して、問合せアドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブル11に登録済みであるか否かを判定する問合せアドレス検索処理を依頼する。続いて、フレーム受信部13は、問合せフレームを受信したポートのポート番号を後述の応答フレーム送信部14cに送信して応答フレーム送信処理を依頼する。そして、フレーム受信部13は、問合せフレームを破棄して、受信フレームが問合せフレームであると判定した場合の処理を終了する。

40

【0032】

一方では、フレーム受信部13は、受信フレームが応答フレームであると判定した場合には、応答フレームを受信したポートのポート番号を後述の通常フレーム送信部14aに送信してフレーム中継再開処理を依頼する。そして、フレーム受信部13は、応答フレームを破棄して、受信フレームが応答フレームであると判定した場合の処理を終了する。

50

## 【 0 0 3 3 】

フレーム送信部 1 4 は、通常フレーム送信部 1 4 a と、問合せフレーム送信部 1 4 b と、  
応答フレーム送信部 1 4 c とを備え、フレーム送信処理を実行する。

## 【 0 0 3 4 】

通常フレーム送信部 1 4 a は、学習テーブル 1 1 に受信フレームの送信先アドレスと一  
致する送信元アドレスが登録されていない場合に、受信フレームの中継を一時的に待機す  
る。

## 【 0 0 3 5 】

具体的には、通常フレーム送信部 1 4 a は、フレーム中継処理の依頼を通常フレームと  
ともにフレーム受信部 1 3 から受け付けた場合に、テーブル管理部 1 5 による通常フレー  
ムの送信先アドレスと一致するアドレスの検索を待機する。

10

## 【 0 0 3 6 】

ここで、通常フレーム送信部 1 4 a は、テーブル管理部 1 5 から通常フレームを送信す  
べきポートのポート番号を受け付けた場合には、このポート番号を有するポートを介して  
通常フレームを送信する。

## 【 0 0 3 7 】

一方では、通常フレーム送信部 1 4 a は、テーブル管理部 1 5 から通常フレームの送信  
先アドレスと一致するアドレスが学習テーブル 1 1 に登録されていなかった旨を受け付け  
た場合には、通常フレームをフレーム記憶部 1 2 に格納して、通常フレームの中継を待機  
する。

20

## 【 0 0 3 8 】

また、通常フレーム送信部 1 4 a は、フレーム中継再開処理の依頼を、応答フレームを  
受信したポートのポート番号とともにフレーム受信部 1 3 から受け付けた場合に、このポ  
ート番号を有するポートを介してフレーム記憶部 1 2 に記憶されている通常フレームを送  
信する。

## 【 0 0 3 9 】

問合せフレーム送信部 1 4 b は、受信フレームを受信したポート以外のポートを介して接  
続されている全ての中継装置に対して、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元  
アドレスが学習テーブル 1 1 に登録されているか否かを問い合わせる問合せフレームを送信  
する。

30

## 【 0 0 4 0 】

具体的には、問合せフレーム送信部 1 4 b は、通常フレームの送信先アドレスおよび通常  
フレームの受信ポート番号をテーブル管理部 1 5 から受け付けた場合には、通常フレー  
ムの送信先アドレスが問合せアドレスとして付与された問合せフレームを生成し、通常フレー  
ムを受信したポート以外の各ポートを介して接続先の各中継装置 1 0 に問合せフレームを送信  
する。

## 【 0 0 4 1 】

応答フレーム送信部 1 4 c は、問合せアドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブル  
1 1 に登録済みであると判定された場合に、問合せフレームの送信元の中継装置に対して、  
問合せアドレスと一致する送信元アドレスが学習テーブル 1 1 に登録済みである旨の問い合  
わせ結果を含んだ応答フレームを送信する。

40

## 【 0 0 4 2 】

具体的には、応答フレーム送信部 1 4 c は、応答フレーム送信処理の依頼を問合せフレー  
ムを受信したポートのポート番号とともにフレーム受信部 1 3 から受け付けた場合に、テ  
ーブル管理部 1 5 による問合せアドレスと一致するアドレスの検索を待機する。

## 【 0 0 4 3 】

ここで、応答フレーム送信部 1 4 c は、テーブル管理部 1 5 から問合せアドレスと一致す  
るアドレスが学習テーブル 1 1 に登録されている旨を受け付けた場合には、問合せアドレ  
スと一致するアドレスが学習テーブル 1 1 に登録されている旨を含んだ応答フレームを生成  
し、問合せフレームを受信したポートを介して問合せフレームの送信元の中継装置 1 0 に応答

50

フレームを送信する。

【0044】

テーブル管理部15は、通常フレームの送信元アドレスを学習テーブル11に登録し、通常フレーム（もしくは、問い合わせ対象の通常フレーム）の送信先アドレスと一致するアドレスを学習テーブル11から検索する。

【0045】

具体的には、テーブル管理部15は、学習処理の依頼を通常フレームの送信元アドレスおよび通常フレームの受信ポート番号とともにフレーム受信部13から受け付けた場合には、学習テーブル11に通常フレームの受信ポート番号に対応させて通常フレームの送信元アドレスを登録する。

【0046】

また、テーブル管理部15は、アドレス検索処理の依頼を、通常フレームの送信先アドレスおよび通常フレームの受信ポート番号とともにフレーム受信部13から受け付けた場合には、通常フレームの送信先アドレスと一致するアドレスを学習テーブル11から検索する。

【0047】

ここで、テーブル管理部15は、通常フレームの送信先アドレスと一致するアドレスを学習テーブル11から検索した場合には、通常フレーム送信部14aに対してこのアドレスに対応するポート番号を通常フレームを送信すべきポートのポート番号として送信する。

【0048】

一方では、テーブル管理部15は、通常フレームの送信先アドレスと一致するアドレスを学習テーブル11から検索できなかった場合には、通常フレーム送信部14aに対して通常フレームの送信先アドレスと一致するアドレスが学習テーブル11に登録されていない旨を送信し、問合せフレーム送信部14bに対して通常フレームの送信先アドレスおよび通常フレームの受信ポート番号を送信する。

【0049】

また、テーブル管理部15は、問合せアドレス検索処理の依頼とともに、問合せアドレスをフレーム受信部13から受け付けた場合には、問合せアドレスと一致するアドレスを学習テーブル11から検索する。

【0050】

ここで、テーブル管理部15は、問合せアドレスと一致するアドレスを学習テーブル11から検索した場合には、応答フレーム送信部14cに対して問合せアドレスと一致するアドレスが学習テーブル11に登録されている旨を送信する。

【0051】

一方では、テーブル管理部15は、問合せアドレスと一致するアドレスを学習テーブル11から検索できなかった場合には、問合せアドレス検索処理を終了する。

【0052】

[中継装置による処理]

次に、図4を用いて、中継装置10による処理を説明する。図4は、中継装置による処理の流れを示すフローチャート図である。なお、中継装置10は、駆動の停止とともに処理を終了する。

【0053】

図4に示すように、中継装置10は、フレームを受信すると（ステップS1001肯定）、受信した受信フレームが、接続先の端末装置もしくは中継装置に中継すべき通常フレームであるか否かを判定する（ステップS1002）。

【0054】

ここで、受信フレームが通常フレームであると判定した場合には（ステップS1002肯定）、中継装置10は、学習処理を実行し（ステップS1003）、アドレス検索処理を実行する（ステップS1004）。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 5 】

ここで、通常フレームの送信先アドレスと一致するアドレスを学習テーブル 1 1 から検索した場合には (ステップ S 1 0 0 4 肯定)、中継装置 1 0 は、検索されたアドレスに対応するポート番号を有するポートを介して通常フレームを送信して (ステップ S 1 0 0 5)、再びフレームの受信を待機する (ステップ S 1 0 0 1)。

## 【 0 0 5 6 】

一方では、通常フレームの送信先アドレスと一致するアドレスを学習テーブル 1 1 から検索できなかった場合には (ステップ S 1 0 0 4 否定)、中継装置 1 0 は、通常フレームの中継を待機して (ステップ S 1 0 0 6)、再びフレームの受信を待機する (ステップ S 1 0 0 1)。

## 【 0 0 5 7 】

ステップ S 1 0 0 2 の説明に戻ると、中継装置 1 0 は、受信フレームが通常フレームでないと判定した場合には (ステップ S 1 0 0 2 否定)、受信フレームが問合せフレーム、もしくは応答フレームのいずれであるかを判定する (ステップ S 1 0 0 7)。

## 【 0 0 5 8 】

ここで、受信フレームが問合せフレームであると判定した場合には (ステップ S 1 0 0 7 肯定)、中継装置 1 0 は、問合せアドレス検索処理を実行する (ステップ S 1 0 0 8)。

## 【 0 0 5 9 】

ここで、問合せアドレスと一致するアドレスを学習テーブル 1 1 から検索した場合には (ステップ S 1 0 0 8 肯定)、中継装置 1 0 は、問合せフレームを受信したポートを介して問合せフレームの送信元の中継装置 1 0 に問合せアドレスと一致するアドレスが学習テーブル 1 1 に登録されている旨を含んだ応答フレームを送信して (ステップ S 1 0 0 9)、再びフレームの受信を待機する (ステップ S 1 0 0 1)。

## 【 0 0 6 0 】

一方では、問合せアドレスと一致するアドレスを学習テーブル 1 1 から検索できなかった場合には (ステップ S 1 0 0 8 否定)、中継装置 1 0 は、再びフレームの受信を待機する (ステップ S 1 0 0 1)。

## 【 0 0 6 1 】

ステップ S 1 0 0 7 の説明に戻ると、中継装置 1 0 は、受信フレームが応答フレームであると判定した場合には (ステップ S 1 0 0 7 否定)、応答フレームを受信したポートを介して中継を一時的に待機した通常フレームを送信して (ステップ S 1 0 1 0)、再びフレームの受信を待機する (ステップ S 1 0 0 1)。

## 【 0 0 6 2 】

## [ 実施例 1 の効果 ]

上記したように、実施例 1 によれば、受信フレームの送信先アドレスと一致するアドレスが学習テーブルに登録されていない場合の余剰トラフィックの増大を抑制することが可能である。

## 【 実施例 2 】

## 【 0 0 6 3 】

実施例 2 では、実施例 1 で説明した中継装置 1 0 について、より具体的な一例をあげて説明する。なお、実施例 2 では、実施例 2 に係る中継装置の構成および実施例 2 による効果を説明する。

## 【 0 0 6 4 】

## [ 実施例 2 に係る中継装置の構成 ]

まず、図 5 および図 6 を用いて実施例 2 に係る中継装置 1 0 の構成を説明するが、以下では、実施例 1 と異なる点について詳細に説明する。図 5 は、実施例 2 に係る中継装置の構成を示すブロック図である。図 6 は、実施例 2 に係る学習テーブル 1 1 および時間管理テーブルに記憶される情報の一例を示した図である。なお、図 5 に示した中継装置の構成は、説明の便宜上、簡易に記載したものであり、例えば、応答フレーム受信部 1 3 b は、受信ポート 4 a にも接続されているものとする。また、実施例 2 では、実施例 1 に係る中

10

20

30

40

50

継装置 10 と異なる点について詳細に説明する。

【0065】

図 5 に示すように、実施例 2 に係る中継装置 10 は、受信ポート 1 a ~ 4 a と、出力ポート 1 b ~ 4 b と、学習テーブル 1 1 と、時間管理テーブル 1 1 a と、フレーム記憶部 1 2 と、問合せフレーム受信部 1 3 a と、応答フレーム受信部 1 3 b と、送信元アドレス抽出部 1 3 c と、送信先アドレス抽出部 1 3 d と、通常フレーム送信部 1 4 a と、問合せフレーム送信部 1 4 b と、応答フレーム送信部 1 4 c と、テーブル番号取得部 1 5 a と、テーブル更新部 1 5 b と、アドレス検索部 1 5 c と、タイマ 1 6 とを備える。

【0066】

なお、問合せフレーム受信部 1 3 a、応答フレーム受信部 1 3 b、送信元アドレス抽出部 1 3 c および送信先アドレス抽出部 1 3 d は、実施例 1 に係るフレーム受信部 1 3 に対応し、テーブル番号取得部 1 5 a、テーブル更新部 1 5 b およびアドレス検索部 1 5 c は、実施例 1 に係るテーブル管理部 1 5 に対応する。

10

【0067】

タイマ 1 6 は、時間を計測するための時計やセルフタイマーに相当する。具体的には、タイマ 1 6 は、問合せフレーム送信部 1 4 b によって問合せフレームが送信されると、時間の計測を開始し、予め設定された経過時間が経過すると、通常フレーム送信部 1 4 a に予め設定された経過時間が経過した旨を送信する。

【0068】

時間管理テーブル 1 1 a は、図 6 に示すように、学習テーブル 1 1 に登録された各アドレスに対応付けて、各アドレスが登録されてから経過した時間である学習経過時間を記憶する。ここで、学習経過時間とは、学習テーブル 1 1 に登録された各アドレスの中で削除されるアドレスを決定するための時間である。

20

【0069】

問合せフレーム受信部 1 3 a は、問合せフレームを終端して、問合せフレームから抽出した問合せアドレスを送信先アドレス抽出部 1 3 d に送信し、問合せフレームを廃棄する。

【0070】

応答フレーム受信部 1 3 b は、応答フレームを終端して、応答フレームを受信したポートのポート番号を通常フレーム送信部 1 4 a に送信し、応答フレームを廃棄する。

【0071】

送信元アドレス抽出部 1 3 c は、受信ポート 1 a ~ 4 a から入力される通常フレーム（例えば、Ethernet（登録商標）で使用されるフレーム）から送信元アドレス（例えば、送信元 MAC アドレス）を抽出する。そして、送信元アドレス抽出部 1 3 c は、通常フレームの送信元アドレスおよび通常フレームの受信ポート番号をテーブル番号取得部 1 5 a に送信する。

30

【0072】

送信先アドレス抽出部 1 3 d は、受信ポート 1 a ~ 4 a から入力される通常フレームから送信先アドレス（例えば、送信先 MAC アドレス）を抽出する。そして、送信先アドレス抽出部 1 3 d は、通常フレームの送信先アドレスおよび通常フレームの受信ポート番号をアドレス検索部 1 5 c に送信する。

40

【0073】

また、送信先アドレス抽出部 1 3 d は、問合せフレーム受信部 1 3 a から受け付けた問合せアドレスをアドレス検索部 1 5 c に転送する。

【0074】

通常フレーム送信部 1 4 a は、テーブル番号取得部 1 5 a またはアドレス検索部 1 5 c から通常フレームを廃棄すべき旨を受け付けた場合には、通常フレームを廃棄する。また、タイマ 1 6 から予め設定された経過時間が経過した旨を受け付けた場合には、フレーム記憶部 1 2 に記憶されている通常フレームを廃棄する。

【0075】

問合せフレーム送信部 1 4 b は、問合せフレームを送信すると、タイマ 1 6 による時間の計

50

測を開始する。

【0076】

テーブル番号取得部15aは、学習テーブル11を参照して、アドレスを登録すべきテーブル番号を取得し、テーブル更新部15bに送信する。

【0077】

具体的には、テーブル番号取得部15aは、学習テーブル11を参照して、送信元アドレス抽出部13cから受け付けた通常フレームの送信元アドレスと一致するアドレスを検索する。

【0078】

ここで、テーブル番号取得部15aは、通常フレームの送信元アドレスと一致するアドレスが登録されている場合には、そのアドレスに対応するポート番号を参照する。

10

【0079】

ここで、テーブル番号取得部15aは、通常フレームの送信元アドレスと一致するアドレスに対応するポート番号が通常フレームの受信ポート番号と異なる場合には、通常フレーム送信部14aに対して、通常フレームを廃棄すべき旨を送信する。

【0080】

一方では、テーブル番号取得部15aは、通常フレームの送信元アドレスと一致するアドレスに対応するポート番号が通常フレームの受信ポート番号と同一である場合には、そのアドレスに対応するテーブル番号を取得し、取得したテーブル番号および通常フレームの送信元アドレスをテーブル更新部15bに送信する。

20

【0081】

また、テーブル番号取得部15aは、通常フレームの送信元アドレスと一致するアドレスが登録されていない場合に、通常フレームの受信ポート番号に対応付けてアドレスが登録されていないテーブル番号があれば、そのテーブル番号を取得し、取得したテーブル番号および通常フレームの送信元アドレスをテーブル更新部15bに送信する。

【0082】

また、テーブル番号取得部15aは、通常フレームの送信元アドレスと一致するアドレスが登録されていない場合に、既に通常フレームの受信ポート番号の全テーブル番号にアドレスが登録されているときには、時間管理テーブル11aを参照して、登録されてから経過した時間が最も長いアドレスに対応するテーブル番号を取得し、取得したテーブル番号および通常フレームの送信元アドレスをテーブル更新部15bに送信する。

30

【0083】

テーブル更新部15bは、テーブル番号取得部15aから受け付けたテーブル番号に対応付けて通常フレームの送信元アドレスを学習テーブル11に登録する。そして、テーブル更新部15bは、テーブル番号取得部15aから受け付けたテーブル番号に対応させて時間管理テーブル11aに記憶されている学習経過時間を「0」にする。また、テーブル更新部15bは、予め設定された一定時間ごとに、時間管理テーブル11aに記憶されている学習経過時間に対して「1」を加算して更新する。

【0084】

アドレス検索部15cは、学習テーブル11を参照して、送信先アドレス抽出部13dから受け付けた通常フレームの送信先アドレスと一致するアドレスを検索する。

40

【0085】

ここで、アドレス検索部15cは、通常フレームの送信先アドレスと一致するアドレスを学習テーブル11から検索できなかった場合には、通常フレーム送信部14aに対して通常フレームの送信先アドレスと一致するアドレスが学習テーブル11に登録されていない旨を送信し、問合フレーム送信部14bに対して通常フレームの送信先アドレスおよび通常フレームの受信ポート番号を送信する。

【0086】

一方では、アドレス検索部15cは、通常フレームの送信先アドレスと一致するアドレスを学習テーブル11から検索した場合には、このアドレスに対応するポート番号が通常

50

フレームの受信ポート番号と同一であるか否かを判定する。

【0087】

ここで、アドレス検索部15cは、通常フレームの送信先アドレスと一致するアドレスに対応するポート番号が通常フレームの受信ポート番号と同一であると判定した場合には、通常フレーム送信部14aに対して、通常フレームを廃棄すべき旨を送信する。

【0088】

一方では、アドレス検索部15cは、通常フレームの送信先アドレスと一致するアドレスに対応するポート番号が通常フレームの受信ポート番号と同一でないと判定した場合には、通常フレーム送信部14aに対してこのアドレスに対応するポート番号を通常フレームを送信すべきポートのポート番号として送信する。

10

【0089】

また、アドレス検索部15cは、学習テーブル11を参照して、送信先アドレス抽出部13dから受け付けた問合せアドレスと一致するアドレスを検索し、問合せアドレスと一致するアドレスを学習テーブル11から検索した場合には、応答フレーム送信部14cに対して問合せアドレスと一致するアドレスが学習テーブル11に登録されている旨を送信する。

【0090】

[実施例2の効果]

上記したように、実施例2によれば、受信フレームの送信先アドレスと一致するアドレスが学習テーブルに登録されていない場合の余剰トラフィックの増大を抑制することが可能である。

20

【実施例3】

【0091】

ところで、実施例1または実施例2において、同一の送信先アドレスを有する複数の通常フレームを受信した場合に、通常フレームの送信先アドレスと一致するアドレスが登録されているか否かを問い合わせる旨の情報を最初に受信した通常フレームに付与して問合せフレームを生成するようにしてもよい。

【0092】

そこで、実施例3では、同一の送信先アドレスを有する複数の通常フレームを受信した場合に、通常フレームの送信先アドレスと一致するアドレスが登録されているか否かを問い合わせる旨の情報を最初に受信した通常フレームに付与して問合せフレームを生成する場合を説明する。なお、実施例3では、実施例3に係る中継装置の構成を説明した後、実施例3による効果を説明する。

30

【0093】

[実施例3に係る中継装置の構成]

まず、実施例3に係る中継装置の構成を説明するが、実施例3に係る中継装置の構成は、実施例1に係る中継装置の構成と以下に説明する点が異なる。

【0094】

すなわち、通常フレーム送信部14aは、テーブル管理部15から通常フレームの送信先アドレスと一致するアドレスが学習テーブル11に登録されていなかった旨を受け付けた場合に、この通常フレームの送信先アドレスについて、接続先の中継装置10に通常フレームの送信先アドレスと一致するアドレスが登録されているか否かの問い合わせを実行中であることを確認する。

40

【0095】

ここで、通常フレーム送信部14aは、問い合わせを実行中であると判定した場合には、通常フレームをフレーム記憶部12に格納して、通常フレームの中継を待機する。

【0096】

一方では、通常フレーム送信部14aは、問い合わせを実行していないと判定した場合には、問合せフレーム送信部14bに通常フレームを送信して、問合せフレーム送信処理を依頼する。

【0097】

50

問合せフレーム送信部 14 b は、受信フレームの送信先アドレスと一致する送信元アドレスが登録済みであるか否かを問い合わせる旨の情報を受信フレームに付与して構成された問合せフレームを生成する。

【0098】

具体的には、問合せフレーム送信部 14 b は、問合せフレーム送信処理の依頼を通常フレームとともに通常フレーム送信部 14 a から受け付けた場合に、受信した通常フレームに問い合わせ対象の通常フレームであることを特定する情報（例えば、フラグなど）を付与して問合せフレームを生成する。

【0099】

そして、問合せフレーム送信部 14 b は、通常フレームを受信したポート以外の各ポートを介して接続先の各中継装置 10 に問合せフレームを送信する。

10

【0100】

[ 実施例 3 の効果 ]

上記したように、実施例 3 によれば、受信フレームの中継を一時的に待機することによる遅延を緩和することが可能である。例えば、送信先アドレスと一致する送信元アドレスが登録されていない受信フレームを 1 つ受信した場合には、中継を一時的に待機せずに受信フレームの中継するので、受信フレームの中継を一時的に待機することによる遅延を緩和することが可能である。

【実施例 4】

【0101】

20

ところで、実施例 1 ~ 3 において、応答フレームを受信した場合に、学習テーブル 11 の応答フレームを受信したポートに対応付けて、一時的に中継を待機していた受信フレームの送信先アドレスを登録するようにしてもよい。

【0102】

そこで、実施例 4 では、応答フレームを受信した場合に、学習テーブル 11 の応答フレームを受信したポートに対応付けて、一時的に中継を待機していた受信フレームの送信先アドレスを登録する場合を説明する。なお、実施例 4 では、実施例 4 に係る中継装置の構成を説明した後、実施例 4 による効果を説明する。

【0103】

[ 実施例 4 に係る中継装置の構成 ]

30

まず、実施例 4 に係る中継装置の構成を説明するが、実施例 4 に係る中継装置の構成は、実施例 1 に係る中継装置の構成と以下に説明する点異なる。

【0104】

すなわち、フレーム受信部 13 は、受信フレームが応答フレームであると判定した場合には、応答フレームを受信したポートのポート番号をテーブル管理部 15 に送信して学習処理を依頼する。

【0105】

テーブル管理部 15 は、フレーム受信部 13 から応答フレームを受信したポートのポート番号を受け付けた場合には、学習テーブル 11 に応答フレームの受信ポート番号に対応させて一時的に中継を待機していた通常フレームの送信先アドレスを送信先アドレスとして登録する。

40

【0106】

[ 実施例 4 の効果 ]

上記したように、実施例 4 によれば、受信フレームを円滑に中継することが可能である。例えば、応答フレームを受信した後に、問い合わせ対象と同一の送信先アドレスを有する通常フレームを受信した場合には、一時的に待機することなく通常フレームの中継することができ、受信フレームを円滑に中継することが可能である。

【実施例 5】

【0107】

さて、これまで実施例 1 ~ 4 について説明したが、上記文書中や図面中で示した処理手

50

順、制御手順、具体的名称、各種のデータやパラメータを含む情報（例えば、図3および図6に示した記憶情報）については、特記する場合を除いて任意に変更することができる。

【0108】

また、図示した各装置の各構成要素は機能概念的なものであり、必ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。すなわち、各装置の分散・統合の具体的形態は図示のものに限られず、その全部または一部を、各種の負荷や使用状況などに応じて、任意の単位で機能的または物理的に分散・統合して構成することができる。例えば、図2に示した通常フレーム送信部14aと、問合せフレーム送信部14bとを統合して構成することができる。

10

【0109】

さらに、各装置にて行なわれる各処理機能は、その全部または任意の一部が、CPUおよび当該CPUにて解析実行されるプログラムにて実現され、あるいは、ワイヤードロジックによるハードウェアとして実現され得る。

【0110】

ところで、本発明はあらかじめ用意されたプログラムを中継装置10としてのコンピュータで実行することによって実現するようにしてもよい。そこで、以下では、図7を用いて、上記の実施例に示した中継装置10と同様の機能を有する中継プログラムを実行するコンピュータを一例として説明する。図7は、中継プログラムを実行するコンピュータを示す図である。

20

【0111】

同図に示すように、中継装置10としてのコンピュータ110は、入力部120、ROM130、CPU140、HDD150、RAM160および出力部170をバス180などで接続して構成される。

【0112】

ROM130には、上記の実施例1に示した中継装置10と同様の機能を発揮する中継プログラム、つまり、図7に示すようにフレーム受信プログラム130aと、通常フレーム送信プログラム130bと、問合せフレーム送信プログラム130cと、応答フレーム送信プログラム130dと、テーブル管理プログラム130eとが、あらかじめ記憶されている。なお、これらのプログラム130a～プログラム130eについては、図2に示した中継装置10の各構成要素と同様、適宜統合または、分散してもよい。

30

【0113】

そして、CPU140がこれらのプログラム130a～プログラム130eをROM130から読み出して実行することで、図7に示すように、プログラム130a～プログラム130eは、フレーム受信プロセス140aと、通常フレーム送信プロセス140bと、問合せフレーム送信プロセス140cと、応答フレーム送信プロセス140dと、テーブル管理プロセス140eとして機能するようになる。なお、プロセス140a～プロセス140eは、図2に示した、フレーム受信部13と、通常フレーム送信部14aと、問合せフレーム送信部14bと、応答フレーム送信部14cと、テーブル管理部15とにそれぞれ対応する。

40

【0114】

また、HDD150には、図7に示すように、学習テーブル150aが設けられる。そして、CPU140は、学習テーブル150aから、学習テーブルデータ160aを読み出してRAM160に格納し、RAM160に格納された学習テーブルデータ160aと、通常フレーム送信プロセス140bによってRAM160に格納されたフレームデータ160bとに基づいて処理を実行する。なお、学習テーブルデータ160aは、図2に示した学習テーブル11に対応し、フレームデータ160bは、図2に示したフレーム記憶部12に対応する。

【0115】

なお、上記した各プログラム130a～プログラム130eについては、必ずしも最初

50

からROM 130に記憶させておく必要はなく、例えば、コンピュータ110に挿入されるフレキシブルディスク(FD)、CD-ROM、DVDディスク、光磁気ディスク、ICカードなどの「可搬用の物理媒体」、またはコンピュータ110の内外に備えられるHDDなどの「固定用の物理媒体」、さらには公衆回線、インターネット、LAN、WANなどを介してコンピュータ110に接続される「他のコンピュータ(またはサーバ)」などに各プログラムを記憶させておき、コンピュータ110がこれから各プログラムを読み出して実行するようにしてもよい。

【0116】

なお、本実施例で説明した中継方法は、あらかじめ用意されたプログラムをパーソナルコンピュータやワークステーションなどのコンピュータで実行することによって実現することができる。このプログラムは、インターネットなどのネットワークを介して配布することができる。また、このプログラムは、ハードディスク、フレキシブルディスク(FD)、CD-ROM、MO、DVDなどのコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータによって記録媒体から読み出されることによって実行することもできる。

10

【図面の簡単な説明】

【0117】

【図1】実施例1に係る中継装置の概要および特徴を説明するための図である。

【図2】中継装置の構成を示すブロック図である。

【図3】学習テーブルに記憶される情報の一例を示した図である。

20

【図4】中継装置による処理の流れを示すフローチャート図である。

【図5】実施例2に係る中継装置の構成を示すブロック図である。

【図6】実施例2に係る学習テーブルおよび時間管理テーブルに記憶される情報の一例を示した図である。

【図7】中継プログラムを実行するコンピュータを示す図である。

【図8】従来の中継装置の概要を説明するための図である。

【符号の説明】

【0118】

1a~4a 受信ポート

1b~4b 出力ポート

30

10 中継装置

11 学習テーブル

11a 時間管理テーブル

12 フレーム記憶部

13 フレーム受信部

13a 問合せフレーム受信部

13b 応答フレーム受信部

13c 送信元アドレス抽出部

13d 送信先アドレス抽出部

14 フレーム送信部

40

14a 通常フレーム送信部

14b 問合せフレーム送信部

14c 応答フレーム送信部

15 テーブル管理部

15a テーブル番号取得部

15b テーブル更新部

15c アドレス検索部

16 タイマ

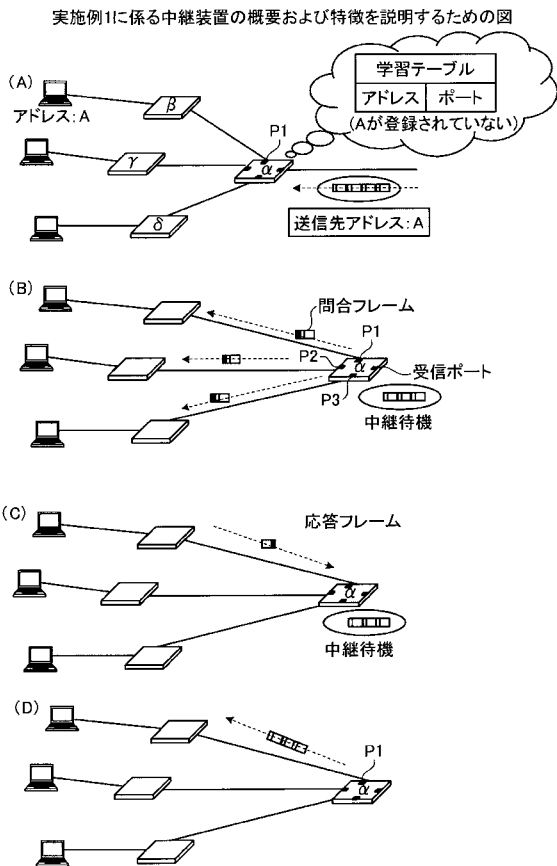
110 コンピュータ

120 入力部

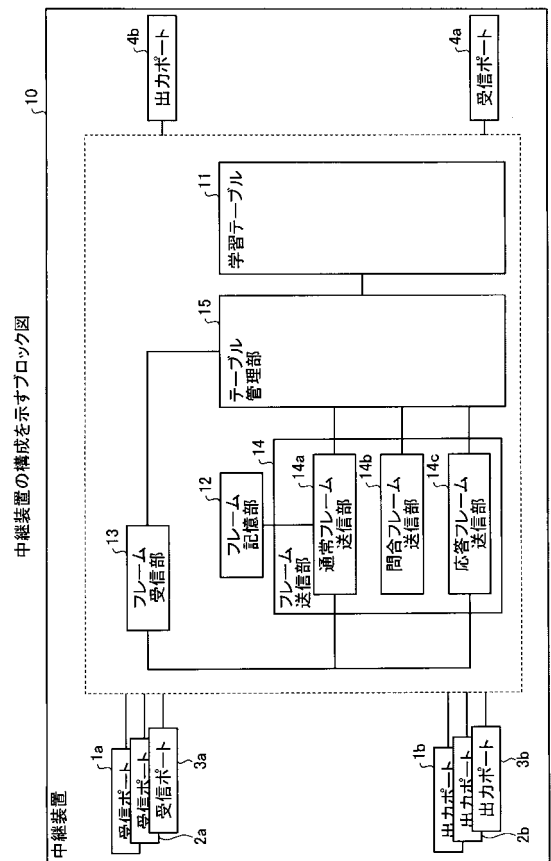
50

- 1 3 0 R O M (Read Only Memory)
- 1 3 0 a フレーム受信プログラム
- 1 3 0 b 通常フレーム送信プログラム
- 1 3 0 c 問合せフレーム送信プログラム
- 1 3 0 d 応答フレーム送信プログラム
- 1 3 0 e テーブル管理プログラム
- 1 4 0 C P U (Central Processing Unit)
- 1 4 0 a フレーム受信プロセス
- 1 4 0 b 通常フレーム送信プロセス
- 1 4 0 c 問合せフレーム送信プロセス
- 1 4 0 d 応答フレーム送信プロセス
- 1 4 0 e テーブル管理プロセス
- 1 5 0 H D D (Hard disk drive)
- 1 5 0 a 学習テーブル
- 1 6 0 R A M (Random Access Memory)
- 1 6 0 a 学習テーブルデータ
- 1 6 0 b フレームデータ
- 1 7 0 出力部
- 1 8 0 バス

【 図 1 】



【 図 2 】



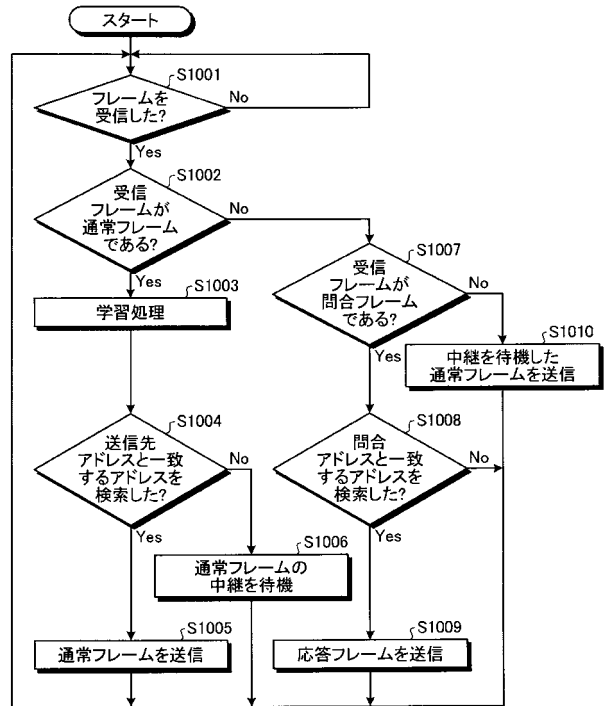
【 図 3 】

学習テーブルに記憶される情報の一例を示した図

学習テーブル		
ポート番号	テーブル番号	アドレス
P1	1	A
	2	B
	...	...
P2	100	C
	101	D
	...	...
P3	200	
	201	E
	...	...
P4	300	
	301	F
	...	...
	400	

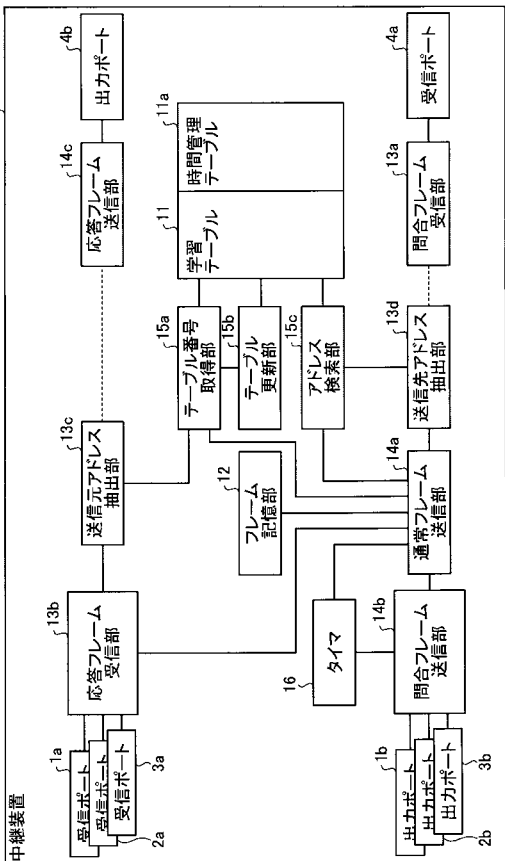
【 図 4 】

中継装置による処理の流れを示すフローチャート図



【 図 5 】

実施例2に係る中継装置の構成を示すブロック図



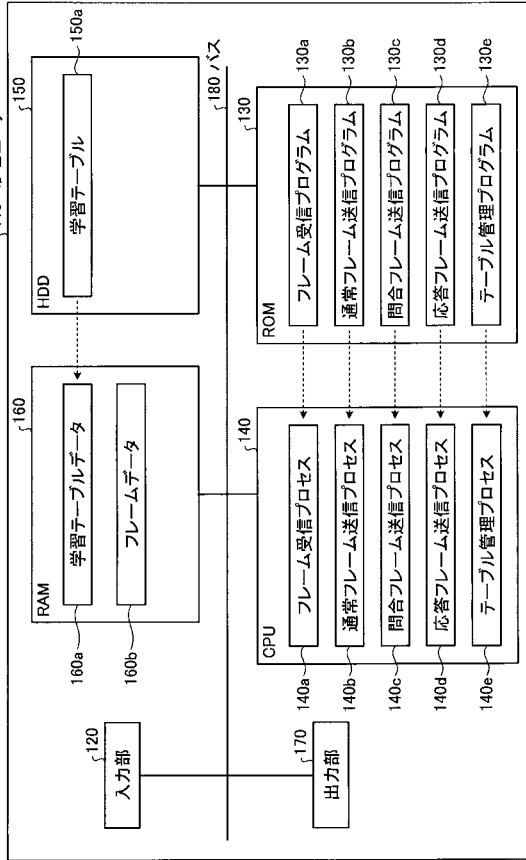
【 図 6 】

実施例2に係る学習テーブルおよび時間管理テーブルに記憶される情報の一例を示した図

学習テーブル			時間管理テーブル
ポート番号	テーブル番号	アドレス	学習経過時間
P1	1	A	1
	2	B	12
	...	...	
P2	100	C	5
	101	D	3
	...	...	
P3	200		
	201	E	7
	...	...	
P4	300		
	301	F	0
	...	...	
	400		

【 図 7 】

中継プログラムを実行するコンピュータを示す図



【 図 8 】

従来の中継装置の概要を説明するための図

