

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3925234号

(P3925234)

(45) 発行日 平成19年6月6日(2007.6.6)

(24) 登録日 平成19年3月9日(2007.3.9)

(51) Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01)

F I

H04L 12/28 200D

請求項の数 21 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2002-40076 (P2002-40076)	(73) 特許権者	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(22) 出願日	平成14年2月18日(2002.2.18)	(74) 代理人	100093241 弁理士 宮田 正昭
(65) 公開番号	特開2003-244148 (P2003-244148A)	(74) 代理人	100101801 弁理士 山田 英治
(43) 公開日	平成15年8月29日(2003.8.29)	(74) 代理人	100086531 弁理士 澤田 俊夫
審査請求日	平成16年4月23日(2004.4.23)	(72) 発明者	久曾神 宏 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	古川 実 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ通信システム、データ通信管理装置、および方法、並びにコンピュータ・プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ネットワークを介したデータ通信制御を実行するデータ通信システムであり、データ送信元ターミナルからのタグ割り当て要求に応じて、データフレームの付加情報としてのプライオリティタグの割り当て処理を実行するタグ管理端末装置と、前記タグ管理端末装置において割り当てられたプライオリティタグをデータフレームの付加情報として設定したデータフレームを送信するデータ送信ターミナルと、前記データ送信元ターミナルから受信するデータフレームの付加情報としてのプライオリティタグに基づいて、データフロー識別処理を実行し、識別データフローに対応して選択されるキューにデータフレームを格納し、予め定められたスケジュールに従って、キューに格納されたデータフレームの出力処理を実行するデータ通信制御装置と、を有することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項2】

前記タグ管理端末装置は、データ通信先ノード識別子と、データ送信元ノード識別子と、データ通信制御装置におけるキュー識別子とを対応付け、管理ネットワーク内におけるデータ通信制御装置におけるキュー使用状態を判別可能としたキュー使用状態テーブルを有し、前記データ送信元ターミナルからの要求に応じて、該キュー使用状態テーブルを参照し、使用済みキューと重複しないキューに対応するプライオリティタグを割り当てタグとして設定する構成であることを特徴とする請求項1に記載のデータ通信システム。

10

20

【請求項 3】

前記タグ管理端末装置は、
管理ネットワーク内の通信制御装置の保有するプライオリティタグと出力キューとを対応付けたプライオリティテーブル情報を有し、前記キュー使用状態テーブルにおいて選択されたキューに対応して設定可能なプライオリティタグをプライオリティテーブルに基づいて抽出し、抽出したプライオリティタグを割り当てタグとして設定する構成であることを特徴とする請求項 2 に記載のデータ通信システム。

【請求項 4】

データ送信元ターミナルからのタグ割り当て要求には、データ通信先ノード識別子と、データ送信元ノード識別子とが含まれ、
前記タグ管理端末装置は、タグ割り当て要求に含まれるデータ通信先ノード識別子と、データ送信元ノード識別子に基づいて、前記キュー使用状態テーブルを参照し、使用済みキューと重複しないキューに対応するプライオリティタグを割り当てタグとして設定する構成であることを特徴とする請求項 2 に記載のデータ通信システム。

10

【請求項 5】

データ送信元ターミナルの送信するデータフレームは、IEEE 802.3 において規定されたデータフレームであり、
前記データ通信制御装置は、
IEEE 802.3 データフレームに格納されたプライオリティタグに基づいて、データフロー識別処理を実行する構成であることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信システム。

20

【請求項 6】

ネットワークを介したデータ通信制御処理を実行するデータ通信管理装置であり、
データ送信元ターミナルからのタグ割り当て要求に応じて、データフレームの付加情報としてのプライオリティタグの割り当て処理を実行するデータ通信管理装置。

【請求項 7】

前記データ通信管理装置は、
データ通信先ノード識別子と、データ送信元ノード識別子と、ネットワーク内においてデータ転送制御を実行するデータ通信制御装置におけるキュー識別子とを対応付け、管理ネットワーク内におけるデータ通信制御装置のキュー使用状態を判別可能としたキュー使用状態テーブルを有し、前記データ送信元ターミナルからの要求に応じて、該キュー使用状態テーブルを参照し、使用済みキューと重複しないキューに対応するプライオリティタグを割り当てタグとして設定する構成であることを特徴とする請求項 6 に記載のデータ通信管理装置。

30

【請求項 8】

前記データ通信管理装置は、
管理ネットワーク内の通信制御装置の保有するプライオリティタグと出力キューとを対応付けたプライオリティテーブル情報を有し、前記キュー使用状態テーブルにおいて選択されたキューに対応して設定可能なプライオリティタグをプライオリティテーブルに基づいて抽出し、抽出したプライオリティタグを割り当てタグとして設定する構成であることを特徴とする請求項 7 に記載のデータ通信管理装置。

40

【請求項 9】

前記データ通信管理装置は、タグ割り当て要求に含まれるデータ通信先ノード識別子と、データ送信元ノード識別子に基づいて、前記キュー使用状態テーブルを参照し、使用済みキューと重複しないキューに対応するプライオリティタグを割り当てタグとして設定する構成であることを特徴とする請求項 7 に記載のデータ通信管理装置。

【請求項 10】

データ送信元ターミナルの送信するデータフレームは、IEEE 802.3 において規定されたデータフレームであり、
前記データ通信管理装置は、

50

IEEE 802.3 データフレームに設定するプライオリティタグを割り当てタグとして設定する構成であることを特徴とする請求項 6 に記載のデータ通信管理装置。

【請求項 11】

ネットワークを介したデータ通信制御を実行するデータ通信制御方法であり、タグ管理端末装置において、データ送信元ターミナルからのタグ割り当て要求に応じて、データフレームの付加情報としてのプライオリティタグの割り当て処理を実行するタグ割り当てステップと、

データ送信元ターミナルにおいて、前記タグ割り当てステップにおいて割り当てられたプライオリティタグをデータフレームの付加情報として設定したデータフレームを送信するデータ送信ステップと、

データ通信制御装置において、前記データ送信元ターミナルから受信するデータフレームの付加情報としてのプライオリティタグに基づいて、データフロー識別処理を実行し、識別データフローに対応して選択されるキューにデータフレームを格納し、予め定められたスケジュールに従って、キューに格納されたデータフレームの出力処理を実行するデータ通信制御ステップと、

を有することを特徴とするデータ通信制御方法。

【請求項 12】

前記タグ管理端末装置におけるタグ割り当てステップは、

データ通信先ノード識別子と、データ送信元ノード識別子と、データ通信制御装置におけるキュー識別子とを対応付け、管理ネットワーク内におけるデータ通信制御装置におけるキュー使用状態を判別可能としたキュー使用状態テーブルに基づいて、前記データ送信元ターミナルからの要求に応じて、使用済みキューと重複しないキューに対応するプライオリティタグを割り当てタグとして設定する処理を実行することを特徴とする請求項 11 に記載のデータ通信制御方法。

【請求項 13】

前記タグ管理端末装置におけるタグ割り当てステップは、

管理ネットワーク内の通信制御装置の保有するプライオリティタグと出力キューとを対応付けたプライオリティテーブル情報に基づいて、前記キュー使用状態テーブルにおいて選択されたキューに対応して設定可能なプライオリティタグを抽出し、抽出したプライオリティタグを割り当てタグとして設定する処理を実行することを特徴とする請求項 12 に記載のデータ通信制御方法。

【請求項 14】

データ送信元ターミナルからのタグ割り当て要求には、データ通信先ノード識別子と、データ送信元ノード識別子とが含まれ、

前記タグ管理端末装置におけるタグ割り当てステップは、

タグ割り当て要求に含まれるデータ通信先ノード識別子と、データ送信元ノード識別子に基づいて、前記キュー使用状態テーブルを参照し、使用済みキューと重複しないキューに対応するプライオリティタグを割り当てタグとして設定する処理を実行することを特徴とする請求項 12 に記載のデータ通信制御方法。

【請求項 15】

データ送信元ターミナルの送信するデータフレームは、IEEE 802.3 において規定されたデータフレームであり、

前記データ通信制御装置におけるデータ通信制御ステップは、

IEEE 802.3 データフレームに格納されたプライオリティタグに基づいて、データフロー識別処理を実行することを特徴とする請求項 11 に記載のデータ通信制御方法。

【請求項 16】

ネットワークを介したデータ通信制御処理を実行するデータ通信管理方法であり、

データ送信元ターミナルからのタグ割り当て要求に応じて、データフレームの付加情報としてのプライオリティタグの割り当て処理を実行することを特徴とするデータ通信管理方法。

10

20

30

40

50

【請求項 17】

前記タグ割り当て処理は、

データ通信先ノード識別子と、データ送信元ノード識別子と、ネットワーク内においてデータ転送制御を実行するデータ通信制御装置におけるキュー識別子とを対応付け、管理ネットワーク内におけるデータ通信制御装置のキュー使用状態を判別可能としたキュー使用状態テーブルを参照して、前記データ送信元ターミナルからの要求に応じて、使用済みキューと重複しないキューに対応するプライオリティタグを割り当てタグとして設定する処理を実行することを特徴とする請求項 16 に記載のデータ通信管理方法。

【請求項 18】

前記タグ割り当て処理は、

管理ネットワーク内の通信制御装置の保有するプライオリティタグと出力キューとを対応付けたプライオリティテーブル情報を参照し、前記キュー使用状態テーブルにおいて選択されたキューに対応して設定可能なプライオリティタグを抽出し、抽出したプライオリティタグを割り当てタグとして設定する処理を含むことを特徴とする請求項 17 に記載のデータ通信管理方法。

10

【請求項 19】

前記タグ割り当て処理は、

タグ割り当て要求に含まれるデータ通信先ノード識別子と、データ送信元ノード識別子に基づいて、前記キュー使用状態テーブルを参照し、使用済みキューと重複しないキューに対応するプライオリティタグを割り当てタグとして設定する処理を含むことを特徴とする請求項 17 に記載のデータ通信管理方法。

20

【請求項 20】

前記タグ割り当て処理は、

IEEE 802.3 データフレームに設定するプライオリティタグを割り当てタグとして設定する構成であることを特徴とする請求項 16 に記載のデータ通信管理方法。

【請求項 21】

ネットワークを介したデータ通信の制御処理の実行プログラムとしてのコンピュータ・プログラムであって、

データ送信元ターミナルからのタグ割り当て要求を受信するステップと、
データ通信先ノード識別子と、データ送信元ノード識別子と、ネットワーク内においてデータ転送制御を実行するデータ通信制御装置におけるキュー識別子とを対応付けたキュー使用状態テーブルを参照するステップと、
該キュー使用状態テーブルの格納データに基づいて使用済みキューと重複しないキューに対応するプライオリティタグを割り当てタグとして設定するステップと、
を具備することを特徴とするコンピュータ・プログラム。

30

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、データ通信システム、データ通信管理装置、および方法、並びにコンピュータ・プログラムに関する。さらに詳細には、IEEE 802.3 において相互接続されたネットワーク機器における改良されたフロー制御を実行するデータ通信システム、データ通信管理装置、および方法、並びにコンピュータ・プログラムに関する。

40

【0002】**【従来の技術】**

昨今、様々な通信ネットワークを介したデータ転送が盛んに行なわれている。PC、ワークステーション、PDA、携帯端末等、様々な、情報処理機器、通信機器が相互にネットワーク接続されデータ通信が行なわれている。これら様々な、通信機器を相互に接続し、通信処理を行なうためのプロトコルとして、例えばTCP/IPプロトコルがある。TCP/IPプロトコルは、論理アドレスであるIPアドレスを用いて、ネットワーク上に通信端末位置を特定することができる。さらに、各情報処理装置、通信端末自体を識別する

50

MACアドレス(イーサネットアドレス)が、各々の情報処理装置のネットワーク内での一意性を確保し、ネットワークを介するデータパケット(またはフレーム)の端末間の通信を可能としている。

【0003】

MACアドレスはハードウェアの製造業者に対して割り当てられる3バイト、および各装置に対して付与される3バイトの計6バイトによって構成され、IEEE(The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.)によって管理されており、各装置に固有なアドレスとして設定される。

【0004】

一方、最近ではネットワーク上でのデータ転送の品質を保証したQoS(Quality of Service)やCoS(Class of Service)を提供するような高付加価値型のネットワークが望まれる状況となっている。例えば動画配信等においてリアルタイム再生を実現するためには、動画を構成するパケットを遅延することなく、宛先装置に送信することが必要となる。一方、時間的な遅れが許容されるデータパケットもある。このようにネットワーク上のパケット処理においては、各パケットの処理優先度を判別して、処理を実行することが必要となってきている。

10

【0005】

データフロー単位、すなわち送信元アドレスと送信先アドレスによって特定されるデータフロー単位で、QoSを提供、すなわちデータ転送の品質保証を実行するための1つの処理装置としては、ネットワーク上に接続されたルータ、スイッチ等のデータ転送制御機器がある。

20

【0006】

このような、データ転送制御機器、すなわち、ルータやスイッチなどのネットワーク機器において、フロー単位でのQoSを提供する場合には、通常はIPパケットの送信者アドレス/受信者アドレスを確認するだけでなく、TCPやUDPのヘッダ情報に含まれるポート番号を確認し、どのパケットがどのフローに属するかを特定して、ポート番号によって識別されたフローに従った優先制御処理を実行する方法がある。

【0007】

しかし、IPパケットはフラグメント、すなわち分割され複数のパケットとされている可能性もあり、全ての分割パケットにTCPやUDPのポート番号が含まれているとは限らない。従って、TCPやUDPのポート番号の確認によるデータフロー識別は容易ではない。

30

【0008】

さらに、IPヘッダは可変長であるため、TCPやUDPのポート番号がパケットの先頭から何バイト目に含まれているかが各パケットによって異なる場合がある。従って、たとえ、ISO参照モデルにおけるレイヤ2(Layer 2: データリンク層)において制御を実行するスイッチであっても、TCPやUDPのポート番号の確認によるデータフロー識別を実行しようとする、レイヤ3(Layer 3: ネットワーク層、IP層)やレイヤ4(Layer 4: トランスポート層、TCP/UDP層)のデータフレームを再構成する必要があり、フロー単位でのQoSを提供する為には、多くの計算量が必要となる。

40

【0009】

このように、TCPやUDPのヘッダ情報としてのポート番号に基づくデータ転送制御は、処理に要する時間の増大を招くことになり、かえってデータ転送遅延を発生させ、例えばリアルタイム再生を困難にするなど、QoS提供の実現を困難とする。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、プライオリティタグの割り当て処理を実行するタグ管理端末を設定することにより、ネットワーク上に接続されたスイッチ、ルータ、ハブ等、データ転送制御機器において効率的にフロー単位での優先度に応じたデータ転送制御を効率的に実行することを可能としたデータ通信システム、データ通信管理

50

装置、および方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供することを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の側面は、

ネットワークを介したデータ通信制御を実行するデータ通信システムであり、データ送信元ターミナルからのタグ割り当て要求に応じて、データフレームの付加情報としてのプライオリティタグの割り当て処理を実行するタグ管理端末装置と、
前記タグ管理端末装置において割り当てられたプライオリティタグをデータフレームの付加情報として設定したデータフレームを送信するデータ送信ターミナルと、
前記データ送信元ターミナルから受信するデータフレームの付加情報としてのプライオリティタグに基づいて、データフロー識別処理を実行し、識別データフローに対応して選択されるキューにデータフレームを格納し、予め定められたスケジュールに従って、キューに格納されたデータフレームの出力処理を実行するデータ通信制御装置と、
を有することを特徴とするデータ通信システムにある。

10

【 0 0 1 2 】

さらに、本発明のデータ通信システムの一実施態様において、前記タグ管理端末装置は、データ通信先ノード識別子と、データ送信元ノード識別子と、データ通信制御装置におけるキュー識別子とを対応付け、管理ネットワーク内におけるデータ通信制御装置におけるキュー使用状態を判別可能としたキュー使用状態テーブルを有し、前記データ送信元ターミナルからの要求に応じて、該キュー使用状態テーブルを参照し、使用済みキューと重複しないキューに対応するプライオリティタグを割り当てタグとして設定する構成であることを特徴とする。

20

【 0 0 1 3 】

さらに、本発明のデータ通信システムの一実施態様において、前記タグ管理端末装置は、管理ネットワーク内の通信制御装置の保有するプライオリティタグと出力キューとを対応付けたプライオリティテーブル情報を有し、前記キュー使用状態テーブルにおいて選択されたキューに対応して設定可能なプライオリティタグをプライオリティテーブルに基づいて抽出し、抽出したプライオリティタグを割り当てタグとして設定する構成であることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

さらに、本発明のデータ通信システムの一実施態様において、データ送信元ターミナルからのタグ割り当て要求には、データ通信先ノード識別子と、データ送信元ノード識別子とが含まれ、前記タグ管理端末装置は、タグ割り当て要求に含まれるデータ通信先ノード識別子と、データ送信元ノード識別子に基づいて、前記キュー使用状態テーブルを参照し、使用済みキューと重複しないキューに対応するプライオリティタグを割り当てタグとして設定する構成であることを特徴とする。

30

【 0 0 1 5 】

さらに、本発明のデータ通信システムの一実施態様において、データ送信元ターミナルの送信するデータフレームは、IEEE 802.3において規定されたデータフレームであり、前記データ通信制御装置は、IEEE 802.3データフレームに格納されたプライオリティタグに基づいて、データフロー識別処理を実行する構成であることを特徴とする。

40

【 0 0 1 6 】

さらに、本発明の第2の側面は、

ネットワークを介したデータ通信制御処理を実行するデータ通信管理装置であり、データ送信元ターミナルからのタグ割り当て要求に応じて、データフレームの付加情報としてのプライオリティタグの割り当て処理を実行するデータ通信管理装置にある。

【 0 0 1 7 】

さらに、本発明のデータ通信管理装置の一実施態様において、前記データ通信管理装置は、データ通信先ノード識別子と、データ送信元ノード識別子と、ネットワーク内において

50

データ転送制御を実行するデータ通信制御装置におけるキュー識別子とを対応付け、管理ネットワーク内におけるデータ通信制御装置のキュー使用状態を判別可能としたキュー使用状態テーブルを有し、前記データ送信元ターミナルからの要求に応じて、該キュー使用状態テーブルを参照し、使用済みキューと重複しないキューに対応するプライオリティタグを割り当てタグとして設定する構成であることを特徴とする。

【0018】

さらに、本発明のデータ通信管理装置の一実施態様において、前記データ通信管理装置は、管理ネットワーク内の通信制御装置の保有するプライオリティタグと出力キューとを対応付けたプライオリティテーブル情報を有し、前記キュー使用状態テーブルにおいて選択されたキューに対応して設定可能なプライオリティタグをプライオリティテーブルに基づいて抽出し、抽出したプライオリティタグを割り当てタグとして設定する構成であることを特徴とする。

10

【0019】

さらに、本発明のデータ通信管理装置の一実施態様において、前記データ通信管理装置は、タグ割り当て要求に含まれるデータ通信先ノード識別子と、データ送信元ノード識別子に基づいて、前記キュー使用状態テーブルを参照し、使用済みキューと重複しないキューに対応するプライオリティタグを割り当てタグとして設定する構成であることを特徴とする。

【0020】

さらに、本発明のデータ通信管理装置の一実施態様において、データ送信元ターミナルの送信するデータフレームは、IEEE 802.3において規定されたデータフレームであり、前記データ通信管理装置は、IEEE 802.3データフレームに設定するプライオリティタグを割り当てタグとして設定する構成であることを特徴とする。

20

【0021】

さらに、本発明の第3の側面は、ネットワークを介したデータ通信制御を実行するデータ通信制御方法であり、タグ管理端末装置において、データ送信元ターミナルからのタグ割り当て要求に応じて、データフレームの付加情報としてのプライオリティタグの割り当て処理を実行するタグ割り当てステップと、データ送信元ターミナルにおいて、前記タグ割り当てステップにおいて割り当てられたプライオリティタグをデータフレームの付加情報として設定したデータフレームを送信するデータ送信ステップと、データ通信制御装置において、前記データ送信元ターミナルから受信するデータフレームの付加情報としてのプライオリティタグに基づいて、データフロー識別処理を実行し、識別データフローに対応して選択されるキューにデータフレームを格納し、予め定められたスケジュールに従って、キューに格納されたデータフレームの出力処理を実行するデータ通信制御ステップと、を有することを特徴とするデータ通信制御方法にある。

30

【0022】

さらに、本発明のデータ通信制御方法の一実施態様において、前記タグ管理端末装置におけるタグ割り当てステップは、データ通信先ノード識別子と、データ送信元ノード識別子と、データ通信制御装置におけるキュー識別子とを対応付け、管理ネットワーク内におけるデータ通信制御装置におけるキュー使用状態を判別可能としたキュー使用状態テーブルに基づいて、前記データ送信元ターミナルからの要求に応じて、使用済みキューと重複しないキューに対応するプライオリティタグを割り当てタグとして設定する処理を実行することを特徴とする。

40

【0023】

さらに、本発明のデータ通信制御方法の一実施態様において、前記タグ管理端末装置におけるタグ割り当てステップは、管理ネットワーク内の通信制御装置の保有するプライオリティタグと出力キューとを対応付けたプライオリティテーブル情報に基づいて、前記キュー

50

ー使用状態テーブルにおいて選択されたキューに対応して設定可能なプライオリティタグを抽出し、抽出したプライオリティタグを割り当てタグとして設定する処理を実行することを特徴とする。

【0024】

さらに、本発明のデータ通信制御方法の一実施態様において、データ送信元ターミナルからのタグ割り当て要求には、データ通信先ノード識別子と、データ送信元ノード識別子とが含まれ、前記タグ管理端末装置におけるタグ割り当てステップは、タグ割り当て要求に含まれるデータ通信先ノード識別子と、データ送信元ノード識別子に基づいて、前記キュー使用状態テーブルを参照し、使用済みキューと重複しないキューに対応するプライオリティタグを割り当てタグとして設定する処理を実行することを特徴とする。

10

【0025】

さらに、本発明のデータ通信制御方法の一実施態様において、データ送信元ターミナルの送信するデータフレームは、IEEE 802.3において規定されたデータフレームであり、前記データ通信制御装置におけるデータ通信制御ステップは、IEEE 802.3データフレームに格納されたプライオリティタグに基づいて、データフロー識別処理を実行することを特徴とする。

【0026】

さらに、本発明の第4の側面は、ネットワークを介したデータ通信制御処理を実行するデータ通信管理方法であり、データ送信元ターミナルからのタグ割り当て要求に応じて、データフレームの付加情報としてのプライオリティタグの割り当て処理を実行することを特徴とするデータ通信管理方法にある。

20

【0027】

さらに、本発明のデータ通信管理方法の一実施態様において、前記タグ割り当て処理は、データ通信先ノード識別子と、データ送信元ノード識別子と、ネットワーク内においてデータ転送制御を実行するデータ通信制御装置におけるキュー識別子とを対応付け、管理ネットワーク内におけるデータ通信制御装置のキュー使用状態を判別可能としたキュー使用状態テーブルを参照して、前記データ送信元ターミナルからの要求に応じて、使用済みキューと重複しないキューに対応するプライオリティタグを割り当てタグとして設定する処理を実行することを特徴とする。

30

【0028】

さらに、本発明のデータ通信管理方法の一実施態様において、前記タグ割り当て処理は、管理ネットワーク内の通信制御装置の保有するプライオリティタグと出力キューとを対応付けたプライオリティテーブル情報を参照し、前記キュー使用状態テーブルにおいて選択されたキューに対応して設定可能なプライオリティタグを抽出し、抽出したプライオリティタグを割り当てタグとして設定する処理を含むことを特徴とする。

【0029】

さらに、本発明のデータ通信管理方法の一実施態様において、前記タグ割り当て処理は、タグ割り当て要求に含まれるデータ通信先ノード識別子と、データ送信元ノード識別子に基づいて、前記キュー使用状態テーブルを参照し、使用済みキューと重複しないキューに対応するプライオリティタグを割り当てタグとして設定する処理を含むことを特徴とする。

40

【0030】

さらに、本発明のデータ通信管理方法の一実施態様において、前記タグ割り当て処理は、IEEE 802.3データフレームに設定するプライオリティタグを割り当てタグとして設定する構成であることを特徴とする。

【0031】

さらに、本発明の第5の側面は、ネットワークを介したデータ通信の制御処理の実行プログラムとしてのコンピュータ・プログラムであって、

50

データ送信元ターミナルからのタグ割り当て要求を受信するステップと、
 データ通信先ノード識別子と、データ送信元ノード識別子と、ネットワーク内においてデータ転送制御を実行するデータ通信制御装置におけるキュー識別子とを対応付けたキュー使用状態テーブルを参照するステップと、
 該キュー使用状態テーブルの格納データに基づいて使用済みキューと重複しないキューに対応するプライオリティタグを割り当てタグとして設定するステップと、
 を具備することを特徴とするコンピュータ・プログラムにある。

【0032】

なお、本発明のコンピュータ・プログラムは、例えば、様々なプログラム・コードを実行可能な汎用コンピュータ・システムに対して、コンピュータ可読な形式で提供する記憶媒体、通信媒体、例えば、CDやFD、MOなどの記憶媒体、あるいは、ネットワークなどの通信媒体によって提供可能なコンピュータ・プログラムである。このようなプログラムをコンピュータ可読な形式で提供することにより、コンピュータ・システム上でプログラムに応じた処理が実現される。

10

【0033】

本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施例や添付する図面に基づく、より詳細な説明によって明らかになるであろう。なお、本明細書においてシステムとは、複数の装置の論理的集合構成であり、各構成の装置が同一筐体内にあるものには限らない。

【0034】

20

【発明の実施の形態】

以下、本発明の構成について、図面を参照して説明する。

【0035】

[IEEE802.1pにおける処理]

まず、本発明の通信制御構成を適用する通信規格としてのIEEE802.1pの一般的な実現方法を述べる。IEEE802.1p準拠のネットワーク接続されるデータ転送制御装置のブロック図を図1に示す。

【0036】

図1に示すデータ転送制御装置におけるデータ転送制御手順は、以下に説明する(1)~(6)の処理手順に従って実行される。

30

【0037】

(1) インタフェース(PHY)101で受け取ったデータフレーム(またはデータパケット)を制御部(MACアドレス処理部)102に渡す。

(2) 制御部(MACアドレス処理部)102は受信データフレームからヘッダ情報を取り出し、フロー識別処理部(Forwarder)103に渡す。

(3) フロー識別処理部(Forwarder)103はMACテーブル104及びプライオリティテーブル105の値を元に、出力先のネットワークインタフェース及び入力キューを決定し、その結果を制御部(MACアドレス処理部)102に伝える。

【0038】

(4) 制御部(MACアドレス処理部)102は、フロー識別処理部(Forwarder)103の決定情報に従って、受信したデータフレームを、転送キュー105の指定キューに格納(エンキュー)する。

40

(5) IEEE802.1pプライオリティタグ、または事前に設定されたスケジューラ107の指定パラメータ値に従って送信キューを決定し、選択したキューからデータフレームを取り出し、転送キュー105から制御部(MACアドレス処理部)102に渡す

(6) 制御部(MACアドレス処理部)102はインタフェース(PHY)101にデータフレームを渡す。

【0039】

上述の処理手順を実行するデータ転送制御装置としてのスイッチを持つネットワーク構成例を図2に示す。

50

【 0 0 4 0 】

図2のネットワーク構成において、通信端末装置としてのターミナルX211、ターミナルY212、ターミナルZ213がデータ通信制御装置としてのスイッチ0, 201の各ポートに接続され、また、スイッチ0, 201のポートに接続されたスイッチ1, 221の各ポートに複数の通信端末装置としてのターミナルA231、ターミナルB232、ターミナルC233が接続されている。各ターミナルは、スイッチを介して接続され、相互に通信を行なう。

【 0 0 4 1 】

スイッチ0, 201、スイッチ1, 221は、先に説明した図1の構成を持ち、各ターミナル間において送受信されるデータフレームの転送制御を実行する。

10

【 0 0 4 2 】

各ターミナル間で送受信されるデータフレーム構成を図3に示す。(a)に示す構成は、プライオリティタグを持たない形式のイーサネットデータフレーム構成であり、(b)に示す構成は、プライオリティタグを持つ形式のイーサネットデータフレーム構成である。本発明のデータ通信制御においては、(b)に示すプライオリティタグを持つ形式のイーサネットデータフレームを適用する。

【 0 0 4 3 】

(a)に示すイーサネットデータフレームは、データ送信先の機器に対応する機器固有のアドレスとしての、宛先MACアドレス(6バイト)、データ送信元の機器固有のアドレスとしてのソースMACアドレス(6バイト)、さらに、データフレームに格納されたデータ処理タイプ等を記録するタイプフィールド(2バイト)、TCP、UDPパケット等が格納されるデータフィールド(最大1,500バイト)、さらに、冗長コードとしてのCRC(4バイト)を持つ。

20

【 0 0 4 4 】

(b)に示すイーサネットデータフレームは、上記各フィールドに加え、タグプロトコルの識別子としてのタグプロトコルID(TPID)、およびタグコントロール情報(TCI: Tag Control Information)を有し、タグコントロール情報には、優先度情報としてのプライオリティ(3ビット)、タグヘッダ内に経路制御情報(E-RIF: Embedded Routing Information Field)を含んでいるか否かをフラグ(1ビット)、仮想的に構築されるLAN(Virtual LAN)の識別子(VLANID)(12ビット)が格納される。

30

【 0 0 4 5 】

優先度情報としてのプライオリティ(3ビット)は、データフレームの送信元において任意に設定可能な3ビット情報であり、0[000]~7[111]の8種類の優先度(プライオリティ)を設定可能である。

【 0 0 4 6 】

図2に示す通信制御装置としてのスイッチ0, 201は、例えば、図4に示すMACテーブル、および図5に示すプライオリティテーブルを有する。MACテーブルは、図4に示すように、データフレームに格納された宛先MACアドレスに基づいて、出力ポートを決定するために適用するテーブルであり、宛先MACアドレスと出力ポートとを対応付けたテーブルとして構成される。

40

【 0 0 4 7 】

また、プライオリティテーブルは、データフレームに格納されたタグに基づいて、出力キューを決定するために適用するテーブルであり、図5に示すようにタグとキューとを対応付けたテーブルとして構成される。

【 0 0 4 8 】

図4に示すMACテーブルは、アドレスを自動学習してテーブルに格納するエントリを生成する処理を通信制御装置自体で実行して、テーブルデータ生成処理を実行するのが一般的なテーブル生成法である。ただし、ユーザが事前に設定しても構わない。

【 0 0 4 9 】

50

図4に示すMACテーブルに示すように、宛先MACアドレス(DstMAC)に対しては、一意に出力先のネットワークインタフェース(出力ポート:OutPort)が決定する。しかし、出力ポートに基づいて、宛先MACアドレスが一意に定まることは保証されない。例えば、図2に示すネットワーク構成におけるスイッチ0,201の出力ポート2のように、他のスイッチ1,221を介して複数のターミナルA~Cが接続されている構成の場合、複数の宛先MAC(A,B,C)が1つの出力ポートに出力され、このような構成においては、宛先MACアドレス(DstMAC)に対して一意に出力先のネットワークインタフェース(出力ポート:OutPort)が決定するが、出力ポートに対して複数の宛先MACアドレス(DstMAC)が設定される。

【0050】

10

図5に示すプライオリティテーブルは、データフレームに格納されたタグに基づいて、入力キューを決定するために適用するテーブルであり、タグとキューとを対応付けたテーブルである。図3を参照して説明したように、IEEE802.1Pイーサネットデータフレームには3ビットのプライオリティデータが格納され、0[000]~7[111]の値を取ることができる。

【0051】

プライオリティテーブルにおいては、必ずしも各プライオリティ毎に異なるキューを用意する必要はない。例えば図5に示すテーブルのように、タグ0~2に対してキュー0を割り当て、タグ3~5に対してキュー1を割り当て、タグ6~7に対してキュー3を割り当てる等の任意の対応付けが可能である。プライオリティとキュー番号との対応付けは予め用意された固定値でも構わないし、ユーザが設定しても構わない。

20

【0052】

通信制御装置としてのスイッチの有する転送キュー(図1の転送キュー106に対応)の構成例を図6に示す。図6に示す例では、3つのキュー、キュー#0,320、キュー#1,321、キュー#2,322を持つ転送キューの例を示しているが、これらのキューの数は、任意に設定可能である。

【0053】

転送キューに対するデータフレームの入力は、先に図1を参照して説明したように、フロー識別処理部(Forwarder)103がMACテーブル104及びプライオリティテーブル105の値を元に、出力先のネットワークインタフェース及び入力キューを決定し、その結果を制御部(MACアドレス処理部)102に伝え、制御部(MACアドレス処理部)102が、フロー識別処理部(Forwarder)103の決定情報に従って、受信したデータフレームを、転送キュー105の指定キューに格納(エンキュー)する処理として実行される。

30

【0054】

図6では、3つのキュー、キュー#0,320、キュー#1,321、キュー#2,322のいずれに対してデータフレーム(パケット)を入力(エンキュー)するかをプライオリティテーブル302を参照して入力セクタ301が設定する。なお、プライオリティテーブル302の参照は、フロー識別処理部(Forwarder)303が実行し、フロー識別処理部(Forwarder)303が決定した入力キュー情報に基づいて入力セクタ301が入力パケットを各キューに入力(エンキュー)する構成としてもよい。

40

【0055】

出力セクタ311は、どのキューに幾つデータフレーム(パケット)が入っているかなどのキュー状態をスケジューラ312に渡す。スケジューラ312は、予め設定されたアルゴリズムに従って次に出力するキューを順次決定し、これを出力セクタ311に通知する。出力セクタ311はスケジューラ312から指定されたキューからデータフレーム(パケット)を取り出して、制御部102(図1参照)の制御の元に、インタフェース101を介して、データフレーム(パケット)を出力する。

【0056】

出力キューを選択するアルゴリズムとしては、例えば、キュー#2にパケットが存在する

50

限りキュー#1からはパケットが出力(デキュー: dequeue)されないといったように、より高位のキューにパケットが存在する限り低位のキューは選択されないようなアルゴリズムや、キュー#2、#1、#0からパケットをそれぞれ10対5対1で出力すると言ったような出力割合を指定したアルゴリズム等を適用可能である。

【0057】

次に、データ通信制御装置としてのスイッチにおける処理手順について図7を参照して説明する。各ステップの処理について説明する。

【0058】

先ず、ステップS101において、各ターミナルからイーサネットデータフレームを受信すると、ステップS102において、データフレーム内のヘッダ情報(図3参照)を取得する。

10

【0059】

ステップS103において、MACテーブル(図4参照)を参照して、ヘッダ情報から取得した宛先MACアドレスに対応して設定された出力ポート情報を取得し、受信データフレームに適用する出力ポートを決定する。

【0060】

ステップS104、ステップS105において、プライオリティテーブル(図5参照)に基づいて、データフレーム中のプライオリティタグからキューを決定する。フローに示す例は、図5に示すプライオリティテーブルの場合の処理例であり、タグが0, 1, 2のいずれかであれば、ステップS106に進み、データフレームをキュー0に投入(エンキュー)する。タグが3, 4, 5のいずれかであれば、ステップS107に進み、データフレームをキュー1に投入(エンキュー)する。タグが1~5以外、すなわち6または7のいずれかであれば、ステップS108に進み、データフレームをキュー2に投入(エンキュー)する。

20

【0061】

次に、ステップS109において、スケジューラに予め設定されたアルゴリズムに従って、キューを選択し、ステップS110において、選択されたキューからデータフレームを出力(デキュー)し、ステップS111において、キューから出力したデータフレームを送信する。

【0062】

次に、図2に示したネットワーク構成におけるターミナル間でのデータ通信処理例を示して、データ通信制御装置としてのスイッチの処理について説明する。図8にターミナル間でのデータ通信処理例を示す。

30

【0063】

図8に示す様に各ターミナル間でのデータフローとして、フロー0、フロー1、フロー2という3本のフローが存在する環境を考える。

フロー0は、ターミナルX211からターミナルZ213に対する通信、

フロー1は、ターミナルY212からターミナルZ213に対する通信、

フロー2は、ターミナルB232からターミナルZ213に対する通信、

である。

40

【0064】

各フローが合流するスイッチ0, 201において、各フローに対するQoS保証を行なう際、ポート番号に基づいてフロー識別を実行すると、前述のようにTCP/IPやUDP/IPのヘッダを確認する必要がある。このポート番号確認処理は、前述したように、レイヤ3(Layer3: ネットワーク層、IP層)やレイヤ4(Layer4: トランスポート層、TCP/UDP層)のデータフレームを再構成する必要があり、処理負担が増加し、かえってデータの転送遅延を発生させることになってしまう。

【0065】

[通信制御処理具体例]

次に、ネットワーク内のある特定の端末にプライオリティタグの利用を管理させる構成例

50

について説明する。

【0066】

図9に示すネットワーク構成において、通信端末装置としてのターミナルX211、ターミナルY212、ターミナルZ213がデータ通信制御装置としてのスイッチ0,201の各ポートに接続され、また、スイッチ0,201のポートに接続されたスイッチ1,221の各ポートに複数の通信端末装置としてのターミナルA231、ターミナルB232、ターミナルC233が接続されている。各ターミナルは、通信制御装置としてのスイッチを介して接続され、相互に通信を行なう。

【0067】

スイッチ0,201、スイッチ1,221は、先に説明した図1の構成を持ち、各ターミナル間において送受信されるデータフレームの転送制御を実行する。さらに、ターミナルA,231を、ネットワーク内のデータ通信におけるタグの利用を管理するタグ管理端末として設定する。

10

【0068】

例えば、ターミナルX211、ターミナルY212、ターミナルB232が、QoS制御を要するフロー（フロー0、フロー1、フロー2）を送信する場合には、タグ管理を行なう端末として設定されたタグ管理端末としてのターミナルA231にタグ割り当て要求を送信し、お互いに競合しないタグを割り当ててもらふ処理を実行する。

【0069】

すなわち、QoS制御を要するフローを送信しようとするターミナルは、データフロー送信処理の開始以前のステップとして、タグ管理端末に対して、タグ割り当て要求を送信し、応答送信としての割り当てタグを受信し、この割り当てられたタグをイーサネットデータフレームのタグコントロール情報（TCI）中のプライオリティタグとして設定して、データフレームを宛先に対して送信する。

20

【0070】

タグ管理端末はサブネットワーク内のデータ通信制御装置としての各スイッチが、各出力ポート毎に幾つのプライオリティキューを持っており、またIEEE802.1pプライオリティタグとキュー番号との対応付けがどのような設定として構成されているかという情報、すなわち、各スイッチにおけるプライオリティテーブル情報を持つ。

【0071】

タグ管理端末は、例えば図10に示すように、サブネットワーク内のデータ通信制御装置としての各スイッチのMACテーブル、プライオリティテーブル情報を有しており、これらの情報に基づいて、後述するキュー使用状態テーブル（図13参照）を生成し、キューの使用状況を判別してタグ割り当て処理を実行する。なお、タグ管理端末は必ずしもサブネットワーク内に存在する必然性は無いが、図9に示すネットワーク構成例ではサブネットワーク内のターミナルA,231がタグ管理端末であるとする。

30

【0072】

ターミナルX,211、ターミナルB,232は、プライオリティ制御を要するフロー0、フロー1を送信する前に、タグ管理端末であるターミナルA,231にタグ割り当て要求を発行して、使用可能なタグを通知してもらふ。

40

【0073】

このとき、実際に通信を行なう端末（ターミナル）側の処理の流れを図11のフローを参照して説明する。

【0074】

優先処理、例えばQoS保証のされたデータフローとしての通信処理を実行しようとするターミナル端末は、ステップS201において、タグ管理端末に対してタグ割り当て要求を送信する。タグ割り当て要求には、自己の端末識別子としてのソースノード識別子と、データフレーム送信予定の宛先端末識別子としての宛先ノード識別子が含まれる。

【0075】

ステップS202において、タグ管理端末からの割り当て成功または、割り当て失敗の応

50

答送信を受信し、ステップ S 2 0 3 において、応答送信がタグ割り当て成功か失敗かを判別する。

【 0 0 7 6 】

タグ割り当て成功であれば、ステップ S 2 0 4 において、割り当てタグを送信データフレームのタグコントロール情報 (T C I) 内のプライオリティタグフィールドに設定して、データフレームを送信する。一方、ステップ S 2 0 3 の判定が N o 、すなわちタグ割り当て失敗の応答をタグ管理端末から受信した場合は、ステップ S 2 0 5 に進み、Q o S 保証されない任意タグの設定による通信を実行するか、あるいは、タグ管理端末に対するタグ割り当て要求を再実行する。

【 0 0 7 7 】

一方、タグ管理端末の処理について、図 1 2 のフローを参照して説明する。タグ管理端末は、ステップ S 3 0 1 において、Q o S 保証データ通信を実行しようとするターミナルからタグ割り当て要求を受信する。タグ割り当て要求には、タグ割り当て要求の送信ターミナルの端末識別子としてのソースノード識別子と、データフレーム送信予定の宛先端末識別子としての宛先ノード識別子が含まれる。

【 0 0 7 8 】

タグ管理端末は、タグ割り当て要求を受信すると、ステップ S 3 0 2 において、管理端末内に格納しているキュー使用状態テーブルを参照する。キュー使用状態テーブルの例を図 1 3 に示す。キュー使用状態テーブルは、タグ管理端末の管理する例えばサブネットワーク内のキュー使用状況を管理するテーブルであり、図 1 3 に示すように、通信を実行している宛先ノード (データ送信先ターミナル) と、ソースノード (データ送信元ターミナル) および使用キューを対応付けたテーブルとして構成される。これらは、各通信制御装置 (スイッチ) の M A C テーブルおよびプライオリティテーブル情報に基づいて生成され、ネットワーク状況の監視情報または、自己が割り当てたタグ情報に基づいて逐次更新される。

【 0 0 7 9 】

図 1 3 に示すキュー使用状態テーブルの例は、図 9 に示したネットワーク構成に対応するものであり、サブネットに 6 台の端末が存在し、各ポート毎に 3 つのキューが存在する例であり、 $6 \times 3 = 18$ 行のエントリが存在する。ただし、ベストエフォートなどのプライオリティ制御を行わないフローは I E E E 8 0 2 . 1 p プライオリティタグとして 0 を利用しているので、キュー [0] は他のフローと競合する可能性が発生するため、Q o S を保証したデータフローに対しては、割り当て不可能なキューとしている。すなわち、キュー [1] またはキュー [2] が Q o S を保証したデータフローに対して割り当て可能なキューとする。

【 0 0 8 0 】

各通信に使用される出力ポートは、先に図 4 を参照して説明した M A C テーブルによって一義的に識別可能であり、その識別された出力ポートにおける使用キューに応じて、図 1 3 に示すキュー使用状態テーブルは逐次更新されることになる。

【 0 0 8 1 】

タグ管理端末は、ターミナルからタグ割り当て要求を受信すると、図 1 3 に示すキュー使用状態テーブルと、タグ割り当て要求の送信ターミナルの端末識別子としてのソースノード識別子と、データフレーム送信予定の宛先端末識別子としての宛先ノード識別子との情報に基づいて、通信に適用する出力ポートに Q o S 保証キューを割り当てることが可能か否かを判定する。具体的には、通信に適用する出力ポートに Q o S 保証専用キュー (例えばキュー [1] または [2]) に空きがあれば、これを Q o S 保証データ通信の専用キューとして設定することが可能となり、一方、すでに使用中であれば、Q o S 保証データ通信の専用キューとしての設定が不可能であると判定する。

【 0 0 8 2 】

ターミナル X , 2 1 1 及びターミナル B , 2 3 2 に対して、それぞれ I E E E 8 0 2 . 1 p プライオリティタグ番号 5 (キュー番号 [1] に対応) 及び I E E E 8 0 2 . 1 p プラ

10

20

30

40

50

イオリティタグ番号7（キュー番号[2]に対応）を割り当て、それに応じてテーブルを更新する。キューとプライオリティタグの対応は、プライオリティテーブル（図5参照）に基づいて決定されるものである。

【0083】

すなわち、タグ管理端末は、管理ネットワーク内の通信制御装置の保有するプライオリティタグと出力キューとを対応付けたプライオリティテーブル情報を有し、キュー使用状態テーブルにおいて選択されたキューに対応して設定可能なプライオリティタグをプライオリティテーブルに基づいて抽出し、抽出したプライオリティタグを割り当てタグとして設定する。

【0084】

図13に示すキュー使用状態テーブルは、ターミナルX, 211及びターミナルB, 232に対して、それぞれIEEE802.1pプライオリティタグ番号5（キュー番号[1]に対応）及びIEEE802.1pプライオリティタグ番号7（キュー番号[2]に対応）を割り当てた結果更新されたテーブルデータを示しており、ターミナルXからターミナルZに対する通信が、当該通信に使用される出力ポートにおけるキュー[1]を使用して実行中であることを示し、また、ターミナルBからターミナルZに対する通信が、当該通信に使用される出力ポートにおけるキュー[2]を使用して実行中であることを示している。

【0085】

このように、タグ割り当てが可能である場合（ステップS303でYes）は、ステップS304において上述したキュー使用状態テーブル更新処理を実行し、ステップS305において、割り当てタグ情報をタグ割り当て要求を実行した端末に送信する。

【0086】

一方、例えばサブネットワーク内において、様々な通信が実行されており、あるターミナルからタグ割り当て要求があり、その通信の使用する出力ポートのQoS保証専用キュー（例えばキュー[1]または[2]）がすでに他の通信に使用済みである場合には、タグ割り当て不可能と判定（S303でNo）し、ステップS306に進み、タグ割り当て処理失敗通知をタグ割り当て要求を実行した端末に送信する。

【0087】

タグ割り当て要求を実行した端末がタグの割り当て成功通知をタグ管理端末から受信した場合には、割り当てタグを送信データフレームのタグコントロール情報（TCI）内のプライオリティタグフィールドに設定して、データフレームを送信することでQoS保証通信が可能となる。すなわち、通信制御装置としてのスイッチにおいて専用のキューを用いることが可能となり、他のフローの影響を受けることなく通信を行なうことが可能となる。

【0088】

また、IEEE802.1pプライオリティタグは、受信端末が異なれば異なるタグを付けることも可能なので、例えば図14に示すようにターミナルA, 231からターミナルC, 233に向かうフロー2には、ターミナルB, 232からターミナルZ, 213に向かうフロー1と同じIEEE802.1pプライオリティタグ番号[7]を割り当てることも可能である。

【0089】

また、この例で示すターミナルA, 231のように、タグ割り当て端末自身が通信端末となることも可能である。この割り当てを行なった後のキュー使用状態テーブルを図15に示す。ここで、図16に示すネットワークにおいて、新たにターミナルY, 212からターミナルZ, 213に向かうフロー要求（フロー3）があり、タグ割り当て要求がターミナルY, 212からタグ管理端末としてのターミナルA, 231にあった場合、タグ管理端末においてキュー使用状態テーブルを参照し、割り当て可能なキューが残っていないことが確認されることになるため、タグ割り当ては失敗し、タグ割り当て失敗通知がタグ管理端末としてのターミナルA, 231からターミナルY, 212に送信される。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 0 】

この場合、ターミナル Y , 2 1 2 は、フロー 3 を通常のベストエフォートのフローとして通信を行なうか、プライオリティ制御ができない場合には通信を行わないなどの選択が可能であるこれらの選択は、各ターミナルにおけるアプリケーションや端末における判断に依存することとなる。

【 0 0 9 1 】

このように、特定ターミナルにおけるタグ管理を行なうと、特定の出力ポートに対して重複したタグを発生させることを未然に防止することが可能となり、スイッチ等の通信制御装置において、特定の出力ポートの特定キューにデータフローが集中して蓄積されることがなくなり、効率的なデータフローの転送処理が可能となり、Q o S を保証したデータ転送処理が実現可能となる。スイッチ等の通信制御装置においては、タグ管理端末の設定したタグに基づくデータフローのエンキュー処理を、タグとキューとのみを対応付けたプライオリティテーブルを適用して実行するのみで、重複したキューの使用を排除可能となる。

10

【 0 0 9 2 】

データ通信制御装置としてのスイッチ 0 , 2 0 1 は I E E E 8 0 2 . 3 (E t h e r n e t) フレームの優先度識別子である I E E E 8 0 2 . 1 p プライオリティタグを、フローの識別子として用いる。すなわち、データ通信制御装置としてのスイッチはイーサネット・フレームヘッダの確認を実行するのみでフローの特定を行なう。

【 0 0 9 3 】

先に図 3 を参照して説明したイーサネットデータフレームに付与されたタグコントロール情報中の 3 ビットのプライオリティタグ : 0 0 0 ~ 1 1 1 に基づいて、データ通信制御装置としてのスイッチが複数のフローの識別を実行する。

20

【 0 0 9 4 】

従来の構成においては、I E E E 8 0 2 . 1 p プライオリティタグは各送信者で自由に付けることができるため、キューの使用が重複する可能性があったが、本発明の構成においては、タグ管理端末が設定したタグを I E E E 8 0 2 . 1 p プライオリティタグとしたて適用する構成とすることで、キューの競合が排除され、Q o S を保証したデータ通信が可能となる。

【 0 0 9 5 】

データ通信制御装置としてのスイッチに構成される転送キューの構成を図 1 7 に示す。図 1 7 に示すように、転送キューは、プライオリティタグ 0 [0 0 0] ~ 7 [1 1 1] の 8 つのタグに対応して対応する複数のキュー # 0 ~ # n が設定される。キューの数は任意の数として設定可能である。

30

【 0 0 9 6 】

複数のキュー : キュー # 0 ~ キュー # n のいずれのキューに対してデータフレーム (パケット) を入力 (エンキュー) するかを入力セクタ 5 0 1 が設定する。入力セクタ 5 0 1 は、タグに対してキューが対応付けられたプライオリティテーブル 5 0 2 (図 5 参照) の値を元に決定した入力キューに対して、データフレーム (パケット) を入力 (エンキュー) する処理を実行する。なお、プライオリティテーブル 5 0 2 の参照は、フロー識別処理部 (F o r w a r d e r) 5 0 3 が実行し、フロー識別処理部 (F o r w a r d e r) 5 0 3 が決定した入力キュー情報に基づいて入力セクタ 5 0 1 が入力パケットを各キューに入力 (エンキュー) する構成としてもよい。

40

【 0 0 9 7 】

プライオリティテーブル 5 0 2 は、図 5 を参照して説明したように、各フローのデータフレームに格納されたタグに基づいて、入力キューを一意に決定することが可能な構成を持ち、入力セクタ 5 0 1 は、データフレームのタグを判別して、プライオリティテーブル 5 0 2 を参照して入力キューを選択して、データフレーム (パケット) を選択キューに入力 (エンキュー) する。

【 0 0 9 8 】

50

一方、出力セクタ511は、どのキューに幾つデータフレーム(パケット)が入っているかなどのキュー状態をスケジューラ512に渡す。スケジューラ512は、予め設定されたアルゴリズムに従って次に出力するキューを順次決定し、これを出力セクタ511に通知する。出力セクタ511はスケジューラ512から指定されたキューからデータフレーム(パケット)を取り出して、制御部102(図1参照)の制御の元に、インタフェース101を介して、データフレーム(パケット)を出力する。

【0099】

スケジューラ512は各キューからどのような頻度でパケットを出力するかをパラメータとして持っている。出力キューを選択するアルゴリズムとしては、例えば、キュー#2にパケットが存在する限りキュー#1からはパケットが出力(デキュー: de queue) 10
されないといったように、より高位のキューにパケットが存在する限り低位のキューは選択されないようなアルゴリズムや、キュー#2、#1、#0からパケットをそれぞれ10対5対1で出力すると言ったような出力割合を指定したアルゴリズム等を適用可能である。

【0100】

ただし、例えばQoS提供データフローを格納したキュー、すなわち優先処理対象データフローを格納したキューに対する処理に関しては、トークンバケットアルゴリズムを前提としてRFC2215に示されるような、「トークンの生成間隔」、「パケットの深さ」、
「トークンバケットのピークレート」、「最小取り扱いサイズ」、「最大データグラムサイズ」などのパラメータを持っており、これらのパラメータを元にスケジューラ512は 20
パケットを出力するキューを選択し、出力セクタ511に通知し、出力セクタは、スケジューラ512の設定するスケジューリングに従ったパケット出力を行なう。

【0101】

以上、特定の実施例を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施例の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、限定的に解釈されるべきではない。本発明の要旨を判断するためには、冒頭に記載した特許請求の範囲の欄を参酌すべきである。

【0102】

なお、明細書中において説明した一連の処理はハードウェア、またはソフトウェア、あるいは両者の複合構成によって実行することが可能である。ソフトウェアによる処理を実行する場合は、処理シーケンスを記録したプログラムを、専用のハードウェアに組み込まれたコンピュータ内のメモリにインストールして実行させるか、あるいは、各種処理が実行可能な汎用コンピュータにプログラムをインストールして実行させることが可能である。 30

【0103】

例えば、プログラムは記録媒体としてのハードディスクやROM(Read Only Memory)に予め記録しておくことができる。あるいは、プログラムはフレキシブルディスク、CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory)、MO(Magneto optical)ディスク、DVD(Digital Versatile Disc)、磁気ディスク、半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体に、一時的あるいは永続的に格納(記録)しておくことができる。このようなリムーバブル記録媒体は、いわゆるパッケージソフトウェアとして提供することができる。 40

【0104】

なお、プログラムは、上述したようなリムーバブル記録媒体からコンピュータにインストールする他、ダウンロードサイトから、コンピュータに無線転送したり、LAN(Local Area Network)、インターネットといったネットワークを介して、コンピュータに有線で転送し、コンピュータでは、そのようにして転送されてくるプログラムを受信し、内蔵するハードディスク等の記録媒体にインストールすることができる。

【0105】

なお、明細書に記載された各種の処理は、記載に従って時系列に実行されるのみならず、処理を実行する装置の処理能力あるいは必要に応じて並列的にあるいは個別に実行されて 50

もよい。

【 0 1 0 6 】

【 発明の効果 】

以上、説明してきたように、本発明のデータ通信システム、データ通信管理装置、および方法によれば、優先度識別子である I E E E 8 0 2 . 1 p のプライオリティタグの設定を、タグ管理端末の管理の下に実行する構成とし、優先処理、例えば Q o S 保証対象のデータフローに対しては、ネットワークに接続されたスイッチ等の通信制御装置におけるキューが重複しないように、プライオリティタグの設定を実行する構成としたので、優先処理対象のデータフローの処理を遅れなく実行することが可能となる。

【 0 1 0 7 】

本発明のデータ通信システム、データ通信管理装置、および方法によれば、優先度識別子である I E E E 8 0 2 . 1 p のプライオリティタグの設定を、タグ管理端末の管理の下に実行する構成とし、優先処理、例えば Q o S 保証対象のデータフローに対しては、ネットワークに接続されたスイッチ等の通信制御装置におけるキューが重複しないように、プライオリティタグの設定を実行する構成としたので、データ転送制御を実行するネットワーク接続されたスイッチ等の通信制御機器において、タグとキューとを対応付けたプライオリティテーブルを適用した処理を実行するのみで、優先処理対象データフローについての重複したキュー設定の発生が防止され、優先処理データフローの確実な優先処理が可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 データ通信制御装置（スイッチ）のシステム構成を示す図である。

【 図 2 】 本発明のデータ通信制御システムの動作するネットワーク構成例を示す図である。

【 図 3 】 本発明のデータ通信制御システムの制御対象となる I E E E 8 0 2 . 1 p データフレームの構成例を説明する図である。

【 図 4 】 M A C テーブルの構成例を示す図である。

【 図 5 】 プライオリティテーブルの構成例を示す図である。

【 図 6 】 転送キューの構成例を示す図である。

【 図 7 】 データ通信制御装置におけるデータ通信制御手順を説明するフロー図である。

【 図 8 】 本発明のデータ通信制御システムの動作するネットワーク構成における通信処理例を示す図である。

【 図 9 】 本発明のデータ通信制御システムの動作するネットワーク構成における通信処理例を示す図である。

【 図 1 0 】 タグ管理端末の保有する情報について説明する図である。

【 図 1 1 】 タグ割り当て要求を実行するターミナル（端末）の処理を説明するフロー図である。

【 図 1 2 】 タグ割り当て処理を実行するタグ管理端末の処理を説明するフロー図である。

【 図 1 3 】 タグ割り当て処理を実行するタグ管理端末の保有するキュー使用状態テーブルの例を示す図である。

【 図 1 4 】 本発明のデータ通信制御システムの動作するネットワーク構成における通信処理例を示す図である。

【 図 1 5 】 タグ割り当て処理を実行するタグ管理端末の保有するキュー使用状態テーブルの例を示す図である。

【 図 1 6 】 本発明のデータ通信制御システムの動作するネットワーク構成における通信処理例を示す図である。

【 図 1 7 】 データ通信制御装置の転送キュー構成を示す図である。

【 符号の説明 】

1 0 1 インタフェース（ P H Y ）

1 0 2 制御部

1 0 3 フロー識別処理部

10

20

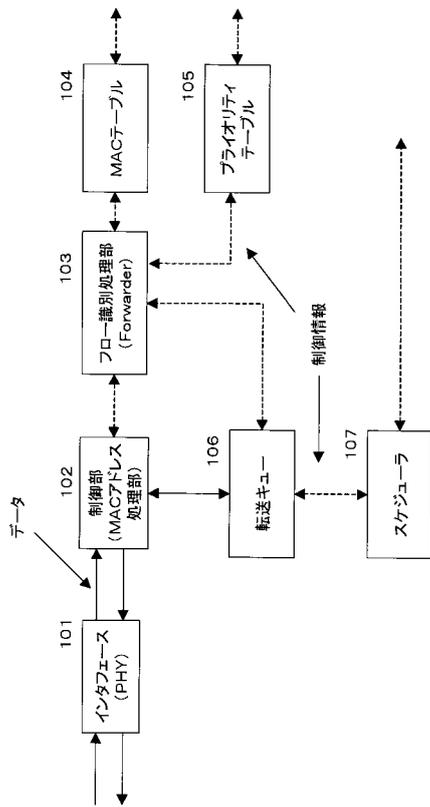
30

40

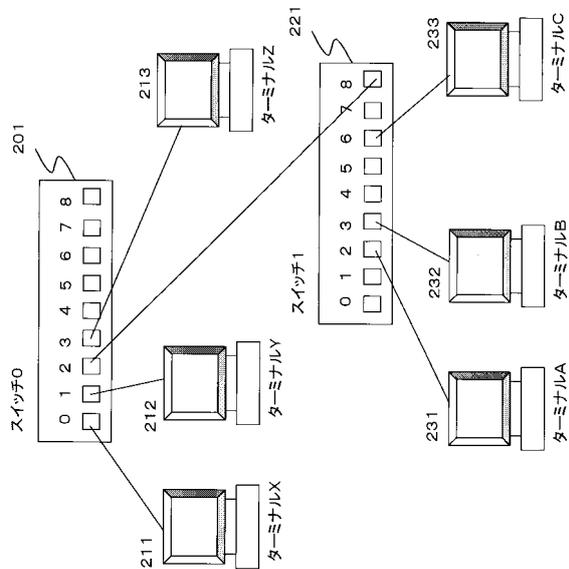
50

- 104 MACテーブル
- 105 プライオリティテーブル
- 106 転送キュー
- 107 スケジューラ
- 201 スイッチ
- 211, 212, 213 ターミナル
- 221 スイッチ
- 231, 232, 233 ターミナル
- 301 入力セクタ
- 302 プライオリティテーブル
- 303 フロー識別処理部
- 311 出力セクタ
- 312 スケジューラ
- 320, 321, 322 キュー
- 501 入力セクタ
- 502 プライオリティテーブル
- 503 フロー識別処理部
- 511 出力セクタ
- 512 スケジューラ

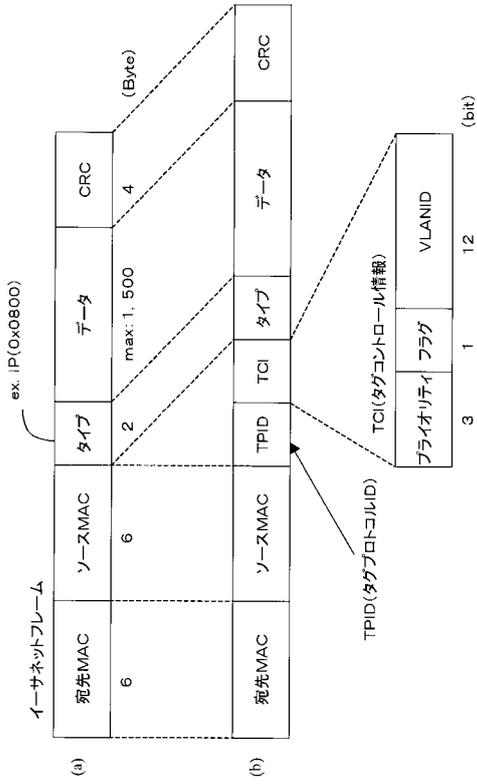
【図1】



【図2】



【 図 3 】



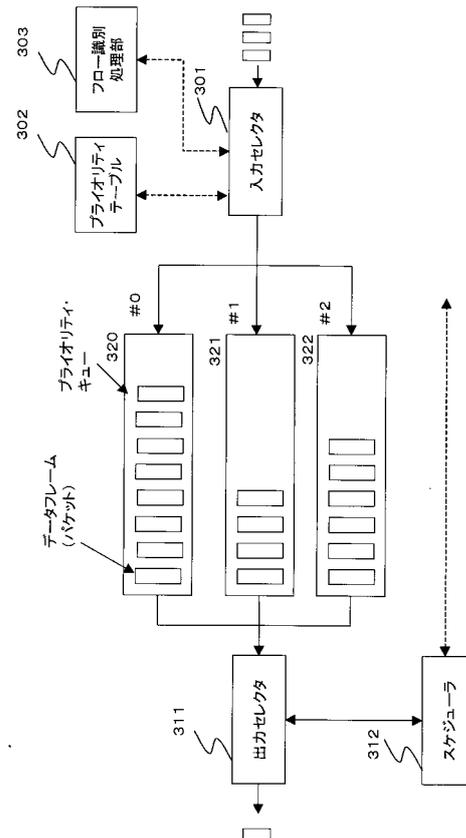
【 図 4 】

宛先MAC	出力ポート
C	2
B	2
A	2
X	0
Y	3
Z	1

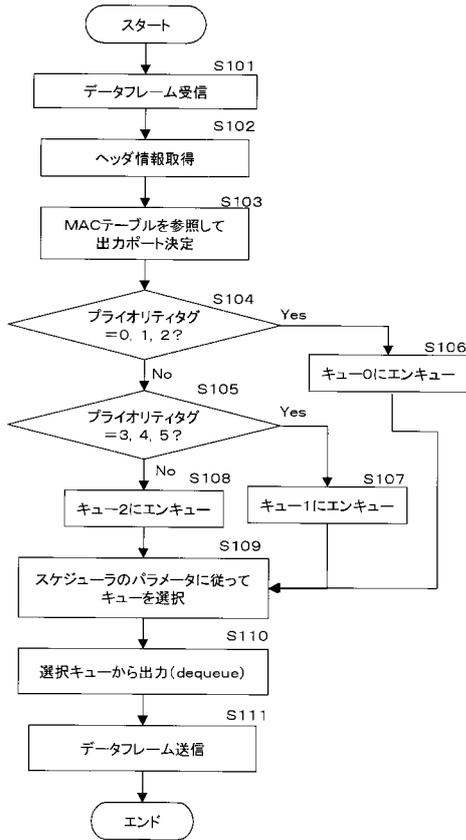
【 図 5 】

タグ	キュー
0	0
1	0
2	0
3	1
4	1
5	1
6	2
7	2

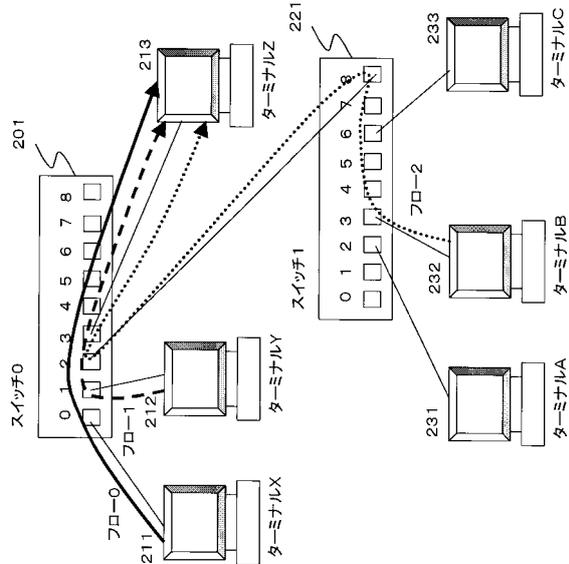
【 図 6 】



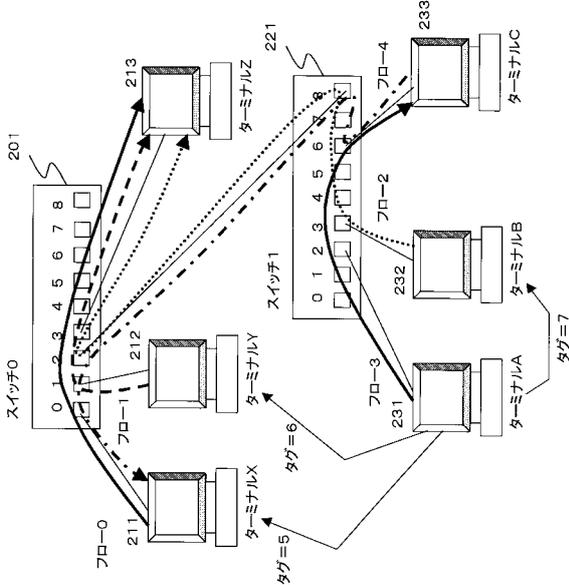
【 図 7 】



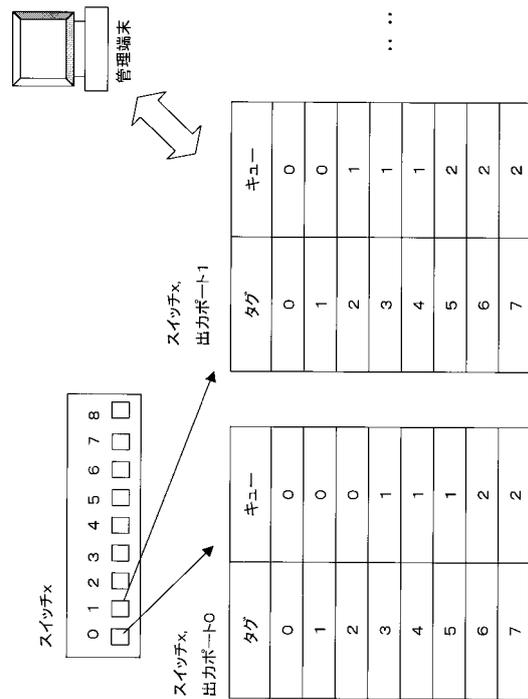
【 図 8 】



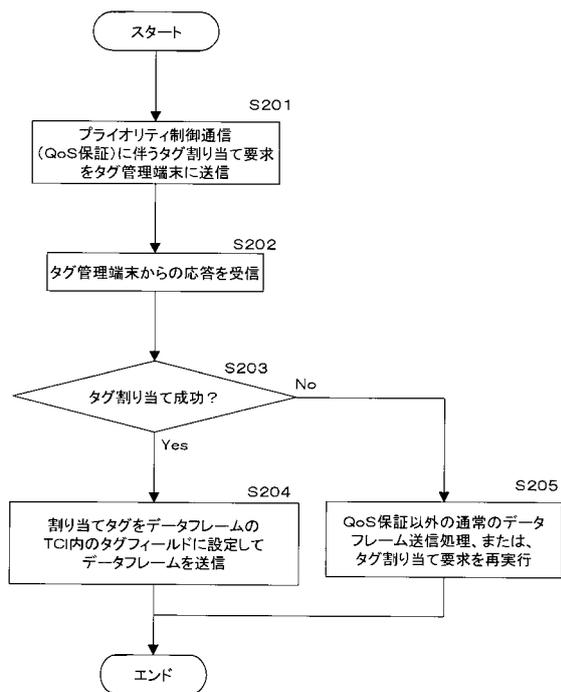
【 図 9 】



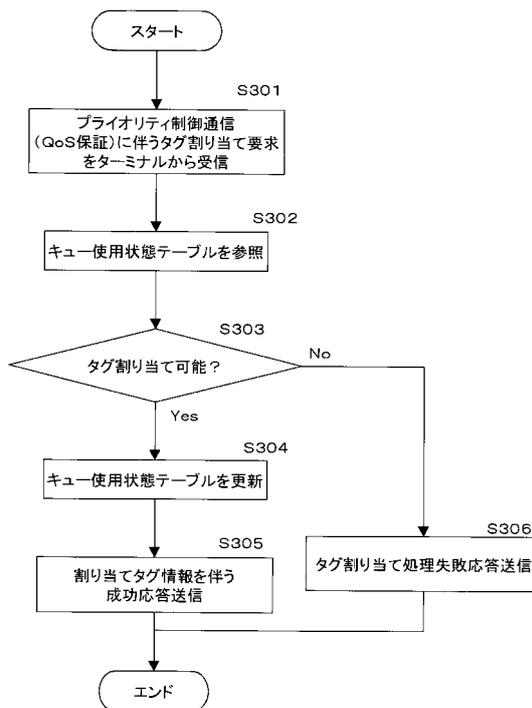
【 図 10 】



【 図 1 1 】



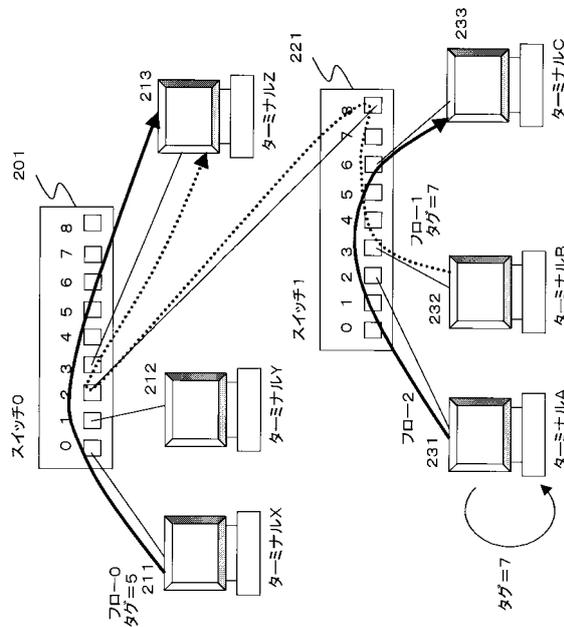
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】

宛先ノード (送信先ターミナル)	キュー	ソースノード (送信元ターミナル)
X	0	--
X	1	--
X	2	--
Y	0	--
Y	1	--
Y	2	--
Z	0	--
Z	1	X
Z	2	B
A	0	--
A	1	--
A	2	--
B	0	--
B	1	--
B	2	--
C	0	--
C	1	--
C	2	--

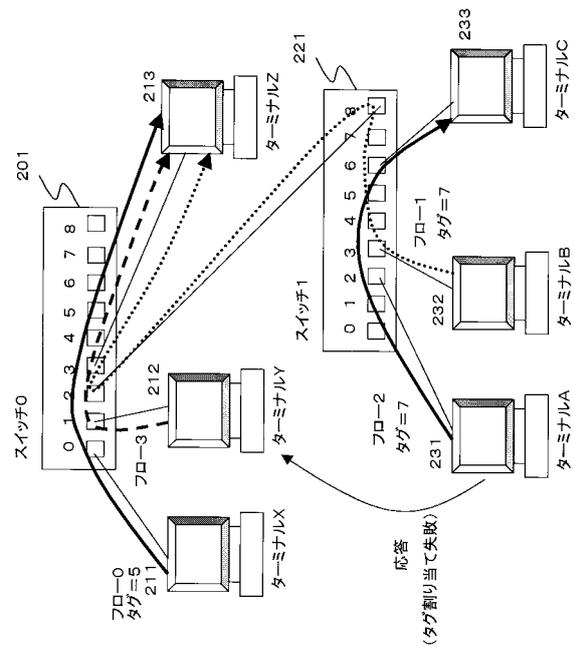
【 図 1 4 】



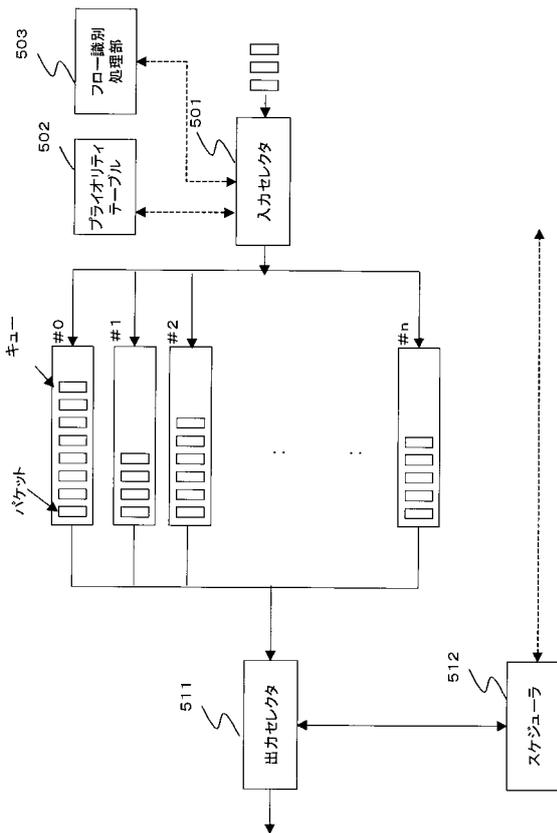
【 図 15 】

宛先ノード (送信先ターミナル)	キュー	ソースノード (送信元ターミナル)
X	0	--
X	1	--
X	2	--
Y	0	--
Y	1	--
Y	2	--
Z	0	--
Z	1	X
Z	2	B
A	0	--
A	1	--
A	2	--
B	0	--
B	1	--
B	2	--
C	0	--
C	1	--
C	2	A

【 図 16 】



【 図 17 】



フロントページの続き

- (72)発明者 榎並 嗣智
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 三輪 泰孝
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 ジョー ケビン
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

審査官 宮島 郁美

- (56)参考文献 特開2001-345848(JP,A)
特開平11-122288(JP,A)
特開2001-127823(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L12/00-13/18
H03J9/00-9/06
H04Q9/00-9/16
H03J9/00-9/06