

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5205519号  
(P5205519)

(45) 発行日 平成25年6月5日(2013.6.5)

(24) 登録日 平成25年2月22日(2013.2.22)

(51) Int. Cl. F I  
 H O 4 L 12/801 (2013.01) H O 4 L 12/56 2 O O Z  
 H O 4 L 12/911 (2013.01)

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2011-546568 (P2011-546568)	(73) 特許権者	503433420 華為技術有限公司 HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. 中華人民共和国 518129 広東省深 ▲チェン▼市龍崗区坂田 華為総部▲ベン ▼公楼 Huawei Administrati on Building, Bantia n Longgang District , Shenzhen 518129 P . R. China
(86) (22) 出願日	平成21年8月21日(2009.8.21)	(74) 代理人	100079049 弁理士 中島 淳
(65) 公表番号	特表2012-516082 (P2012-516082A)		
(43) 公表日	平成24年7月12日(2012.7.12)		
(86) 国際出願番号	PCT/CN2009/073400		
(87) 国際公開番号	W02010/083681		
(87) 国際公開日	平成22年7月29日(2010.7.29)		
審査請求日	平成23年8月30日(2011.8.30)		
(31) 優先権主張番号	200910076773.7		
(32) 優先日	平成21年1月20日(2009.1.20)		
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 帯域幅割り当て方法及びルーティング装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

結合リンクに属するメンバーポートのトラフィックを取得することと、  
前記結合リンクの帯域幅制限値に従って集中スケジューラを確立し、前記集中スケジューラの総帯域幅は前記結合リンクの帯域幅制限値であり、前記集中スケジューラによって前記総帯域幅に対応する第1の数のトークンを生成することと、  
前記集中スケジューラの総帯域幅と前記メンバーポートのトラフィックとに従って前記メンバーポートに対応する帯域幅を割り当てることと、  
を含み、

前記集中スケジューラの総帯域幅と前記メンバーポートのトラフィックとに従って前記メンバーポートに対応する帯域幅を割り当てることは、

前記集中スケジューラによって前記メンバーポートの第1の識別情報を記憶し、前記第1の識別情報に従って前記集中スケジューラによってポーリングされたメンバーポートのトラフィックが前記総帯域幅を超過しない場合、前記集中スケジューラによって、前記ポーリングされたメンバーポートのトラフィックに対応する第2の数のトークンを前記ポーリングされたメンバーポートに割り当て、前記第1の識別情報に従って前記集中スケジューラによってポーリングされたメンバーポートのトラフィックが前記総帯域幅を超過する場合、前記集中スケジューラによって、前記第1の数のトークンを前記ポーリングされたメンバーポートに割り当て、ポーリングされていないメンバーポートのトラフィックはポーリングを待つために前記ポーリングされていないメンバーポートのそれぞれのバッファ

10

20

内に記憶されることが、又は、

前記メンバーポートによって、前記集中スケジューラの第2の識別情報を記憶し、前記第2の識別情報に対応する前記集中スケジューラにスケジューリング要求メッセージを送信し、スケジューリングを要求しているメンバーポートのトラフィックが前記集中スケジューラによって現在許可されている第2の帯域幅を超過しない場合、前記集中スケジューラによって、前記スケジューリングを要求しているメンバーポートのトラフィックに対応する第2の数のトークンを前記スケジューリングを要求しているメンバーポートに割り当て、前記スケジューリングを要求しているメンバーポートのトラフィックが前記集中スケジューラによって現在許可されている第2の帯域幅を超過する場合、前記集中スケジューラによって、前記第2の帯域幅に対応する第3の数のトークンを前記スケジューリングを要求しているメンバーポートに割り当てること

10

を含む、帯域幅割り当て方法。

【請求項2】

前記集中スケジューラによって、メンバースケジューラによって要求される第4の数のトークンを前記メンバースケジューラに割り当てることを更に含み、

前記第4の数は、前記メンバースケジューラが位置しているサービス処理ボードの全てのメンバーポートのトラフィックの合計に従って決定され、

各サービス処理ボードは、1つのメンバースケジューラを含む、

請求項1に記載の帯域幅割り当て方法。

【請求項3】

20

前記集中スケジューラと前記メンバースケジューラとは接続されてスケジューラリンクを形成し、前記集中スケジューラによって、前記メンバースケジューラによって要求される第4の数のトークンを前記メンバースケジューラに割り当てることは、

前記集中スケジューラによって、前記第1の数のトークンを前記スケジューラリンクに沿って前記メンバースケジューラに配信し、各メンバースケジューラによって、前記要求される第4の数のトークンを取得した後、残っているトークンを前記スケジューラリンクの次のメンバースケジューラに送信することが、又は、

前記メンバースケジューラによって、前記要求される第4の数のトークンを取得するために前記スケジューラリンクの前記集中スケジューラに要求し、前記第4の数は、前記メンバースケジューラが位置している前記サービス処理ボードの全てのメンバーポートのトラフィックの合計に従って決定されること、

30

を含む、

請求項2に記載の帯域幅割り当て方法。

【請求項4】

ルーティング装置であって、

結合リンクに属するメンバーポートのトラフィックを取得し、スケジューラの総帯域幅と前記メンバーポートのトラフィックとに従って前記メンバーポートに対応する帯域幅を割り当てるように構成された前記スケジューラと、

前記スケジューラによって割り当てられた帯域幅に従って伝送を実行するように構成された前記メンバーポートと、

40

を備え、

前記スケジューラは、

前記結合リンクに属するメンバーポートのトラフィックを取得するように構成された取得モジュールと、

前記スケジューラの総帯域幅と前記メンバーポートのトラフィックとに従って、前記メンバーポートに対応する帯域幅を割り当てるように構成された割り当てモジュールと、

前記総帯域幅に対応する第1の数のトークンを生成するように構成されたトークンモジュールと、

を備え、

前記割り当てモジュールは、

50

前記スケジューラが前記メンバーポートの第1の識別情報を記憶し、前記第1の識別情報に従って前記スケジューラによってポーリングされたメンバーポートのトラフィックが前記総帯域幅を超過しない場合、前記ポーリングされたメンバーポートのトラフィックに対応する第2の数のトークンを前記ポーリングされたメンバーポートに割り当て、前記スケジューラが前記メンバーポートの第1の識別情報を記憶し、前記第1の識別情報に従って前記スケジューラによってポーリングされたメンバーポートのトラフィックが前記総帯域幅を超過する場合、前記第1の数のトークンを前記ポーリングされたメンバーポートに割り当て、ポーリングされていないメンバーポートのトラフィックはポーリングを待つために前記ポーリングされていないメンバーポートのそれぞれのバッファ内に記憶されるように構成された第1の割り当てユニット、及び/又は、

10

前記メンバーポートが、前記スケジューラの第2の識別情報を記憶し、前記第2の識別情報に対応するスケジューラにスケジューリング要求メッセージを送信する場合で、スケジューリングを要求しているメンバーポートのトラフィックが前記スケジューラによって現在許可されている第2の帯域幅を超過しない場合、前記スケジューリングを要求しているメンバーポートのトラフィックに対応する第2の数のトークンを前記スケジューリングを要求しているメンバーポートに割り当て、前記メンバーポートが、前記スケジューラの第2の識別情報を記憶し、前記第2の識別情報に対応するスケジューラにスケジューリング要求メッセージを送信する場合で、スケジューリングを要求しているメンバーポートのトラフィックが前記スケジューラによって現在許可されている第2の帯域幅を超過する場合、前記第2の帯域幅に対応する第3の数のトークンを前記スケジューリングを要求しているメンバーポートに割り当てるように構成された第2の割り当てユニット

20

を備える、ルーティング装置。

#### 【請求項5】

前記トークンモジュールは、

前記総帯域幅に対応する第1の数のトークンを生成するように構成されたトークン生成ユニット、

スケジューラリンクに沿って前記トークンを配信するように構成されたトークン送信ユニット、及び、

第4の数が前記スケジューラが位置しているサービス処理ボードの全てのメンバーポートのトラフィックの合計に従って決定され、要求される第4の数のトークンを受信及び取得するように構成されるトークン受信ユニット

30

のうちのいずれか1つ以上を備える、

請求項4に記載のルーティング装置。

#### 【請求項6】

コンピュータプログラムコードを含むコンピュータ読み取り可能な記憶媒体であって、前記コンピュータプログラムコードが1つ以上のプロセッサによって実行される場合、

請求項1～3のいずれか一項に記載の帯域幅割り当て方法の手順が実行される、

コンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

40

#### 【0001】

本発明は、通信技術の分野に関し、特に、帯域幅割り当て方法及びルーティング装置に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

結合リンク(binding link)は、複数の関連する物理ポートが論理ポートとして使用されるリンクに結合されることを意味する。複数の物理ポートに結合されたリンクは結合リンクと呼ばれ、結合リンクに結合された物理ポートは結合リンクのメンバーポートと呼ばれる。ネットワークの急速な発展に伴い、結合リンクはますます広く使用されるようになってきている。しかし、結合リンクに対する帯域幅制限を実施するための良い方

50

法が依然として必要とされている。分散システムにおいて、結合リンクに対する既存の帯域幅制限は一般に2つの方法で実行される。第1の方法は、結合リンク上のそれぞれの実際の物理ポートに対して帯域幅制限が実行されるというものである。この方法によれば、各メンバーポートの帯域幅を調節することによって結合リンクに対する帯域幅制限の正確な値が最終的に達成されるが、調節は複数の物理ポート間で行われる必要があり、従って調節手順は複雑である。第2の方法は、結合リンクに対して総帯域幅制限が実行され、次に、制限された総帯域幅が結合リンクのメンバーボードに分散されるというものである。第2の方法によれば、総帯域幅が割り当てられる必要があり、割り当て方法はメンバーボードの数に従って帯域幅を平均的に割り当てるか、又は、結合リンク上の各メンバーボードの帯域幅を総帯域幅となるように制限するというものである。

10

**【0003】**

既存の方法によれば、結合リンクに対して総帯域幅制限が実行された後、制限された総帯域幅が結合リンクのメンバーボードに分散される。帯域幅割り当て方法は固定されており調節されることができず、結合リンクに割り当てられる制限された帯域幅は正確ではなく、従って結合リンク上の帯域幅リソースが浪費される。

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

本発明の実施形態は、固定された帯域幅割り当て方法により結合リンク上の帯域幅リソースが浪費されるという従来技術の問題を解決して、結合リンク上の帯域幅リソースを節約するために使用される帯域幅割り当て方法及びルーティング装置を提供する。

20

**【課題を解決するための手段】****【0005】**

本発明の一実施形態は、帯域幅割り当て方法を提供し、この帯域幅割り当て方法は、結合リンクに属するメンバーポートのトラフィックを取得することと、集中スケジューラ (centralized scheduler) の総帯域幅とメンバーポートのトラフィックとに従って、メンバーポートに対応する帯域幅を割り当てることと、を含む。

**【0006】**

本発明の一実施形態は、ルーティング装置を更に提供し、このルーティング装置は、結合リンクに属するメンバーポートのトラフィックを取得し、スケジューラの総帯域幅とメンバーポートのトラフィックとに従って、メンバーポートに対応する帯域幅を割り当てるように構成されたスケジューラと、スケジューラによって割り当てられた帯域幅に従って伝送を実行するように構成されたメンバーポートと、を含む。

30

**【発明の効果】****【0007】**

本発明の実施形態は、帯域幅割り当て方法及びルーティング装置を提供し、帯域幅は集中スケジューラを使用することによってメンバーポートに柔軟に割り当てられてもよく、これにより結合リンク上の帯域幅リソースが節約される。

40

**【図面の簡単な説明】****【0008】**

本発明の実施形態による、又は従来技術における技術的解決法をより明確に説明するために、実施形態又は従来技術を説明するための添付の図面について、以下に、簡単に紹介する。以下の説明における添付の図面は、本発明のいくつかの実施形態にすぎず、当業者は、創造的な活動を行うことなく、添付の図面から、その他の図面を導き出すことが可能である。

【図1】本発明による帯域幅割り当て方法の実施形態のフローチャートである。

【図2】本発明による帯域幅割り当て方法の実施形態における集中スケジューラの概略図である。

50

【図3】本発明による帯域幅割り当て方法の実施形態における別の集中スケジューラの概略図である。

【図4】本発明による帯域幅割り当て方法の実施形態におけるメンバースケジューラの概略図である。

【図5】本発明によるルーティング装置の第1の実施形態の概略構成図である。

【図6】本発明によるルーティング装置の第2の実施形態の概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明の技術的解決法について、添付の図面及び以下の実施形態を介して更に詳細に説明する。

10

【0010】

図1は、本発明による帯域幅割り当て方法の実施形態のフローチャートである。図1に示すように、帯域幅割り当て方法は以下のステップを含む。

【0011】

ステップ101：結合リンクに属するメンバーポートのトラフィックを取得する。

【0012】

通信ネットワークにおいて、特定のサービスを処理するように構成された多くのサービス処理ボードが提供されており、各サービス処理ボードは複数の物理ポートを有する。図2は、本発明による帯域幅割り当て方法の実施形態における集中スケジューラの概略図であり、図3は、本発明による帯域幅割り当て方法の実施形態における別の集中スケジューラの概略図である。

20

【0013】

図2及び図3に示すように、結合リンク技術においては、リンク上の複数の物理ポートのトラフィックに対する集中制御及び管理を実行するために、複数のサービス処理ボード上のいくつかの機能関連又はサービス関連の物理ポートが結合リンクの論理ポート20として使用されるように結合される。論理ポート20に結合された全ての物理ポートは結合リンクのメンバーポートであり、論理ポート20はメンバーポート24、25、及び26を含み、一方、論理ポート20に結合されていない物理ポート27は結合リンクのメンバーポートではない。論理ポート20内の全てのメンバーポートが1つのサービス処理ボード22上にあるのではなくてもよく、1つのサービス処理ボード22上の全ての物理ポートが1つの論理ポート20に同時に属するのではなくてもよい。論理ポート20に対して帯域幅制限を実施することによって結合リンクを通過するトラフィックに対する集中制御が実行されてもよい。集中スケジューラ21は結合リンクの帯域幅制限値に従って確立されてもよく、集中スケジューラ21の総帯域幅は結合リンクの帯域幅制限値であるように設定される。結合リンクの帯域幅制限値は結合リンクの最大の帯域幅値（例えば、1秒間に結合リンクを通過することを許可される最大のビット数）である。集中スケジューラ21は総帯域幅に対応する第1の数のトークンを生成し、例えば、集中スケジューラの総帯域幅は100メガビット/秒(Mbps)であり、100個のトークンが生成されてもよく、各トークンは1Mbpsの帯域幅を有する伝送許可を表す。集中スケジューラ21はサービス処理ボード22上に確立されてもよく、又は、専用の集中処理ボード23、すなわち、トンネルボード(tunnel board)又はトンネルサポートユニット(Tunnel Support Unit)(TSU)上に確立されてもよい。サービス処理ボード22は特定のサービスを送信するように構成された複数の物理ポートが取り付けられたボードを意味し、集中スケジューラはそのボード上に確立されてもよく、また、集中処理ボード23は、その上に集中スケジューラが確立されてもよく、物理ポートが提供されないボードを意味する。

30

40

【0014】

集中スケジューラが結合リンクに属するメンバーポートを能動的にスケジューリングする場合、集中スケジューラはメンバーポートをポーリングし、メンバーポートのトラフィックを取得する。具体的には、結合リンクのメンバーポートに属する第1の識別情報が集

50

中スケジューラ上に予め記憶され、集中スケジューラがメンバーポートをスケジューリングする必要がある場合、第1の識別情報に従って対応するメンバーポートのトラフィックが取得されてもよい。例えば、図2において、メンバーポート24の第1の識別情報a1と、メンバーポート25の第1の識別情報a2と、メンバーポート26の第1の識別情報a3とが集中スケジューラ21内に予め記憶される。集中スケジューラ21は、第1の識別情報a1、a2、及びa3に従って、メンバーポート24、25、及び26のトラフィックをそれぞれ取得してもよい。

**【0015】**

集中スケジューラにスケジューリングを要求する場合、メンバーポートは集中スケジューラにメンバーポートのトラフィックを通知する。具体的には、集中スケジューラの第2の識別情報がメンバーポート上に予め記憶され、第2の識別情報は、集中スケジューラ的位置及びシリアル番号などの情報を識別するために使用される。例えば、図3において、集中スケジューラ21の第2の識別情報がメンバーポート24、25、及び26上に予め記憶され、集中スケジューラ21のシリアル番号は「0001」であり、その位置はX0ボード上であると仮定する。メンバーポート24、25、及び26は、第2の識別情報に従って、シリアル番号「0001」及びX0ボード上の位置を有する集中スケジューラ21にスケジューリング要求メッセージを送信して、集中スケジューラ21にメンバーポートをスケジューリングするよう要求してもよく、同時に、スケジューリング要求メッセージを介して集中スケジューラ21にメンバーポートのトラフィックを通知してもよい。

**【0016】**

集中スケジューラの確立に加えて、メンバーポートが位置している各サービス処理ボード上にメンバースケジューラが更に確立されてもよい。図4は、本発明による帯域幅割り当て方法の実施形態におけるメンバースケジューラの概略図である。図4に示すように、集中スケジューラ21はサービス処理ボード22又は集中処理ボード上に置かれてもよい。メンバースケジューラ31は集中スケジューラ21に接続されて、集中スケジューラ21を先頭ノードとして有するスケジューラリンクを形成する。スケジューラリンク上の先頭ノードより後の全てのノードはメンバースケジューラであり、メンバースケジューラ31に対応するサービス処理ボード22上の全てのメンバーポートの第1の識別情報がメンバースケジューラ31内に記憶されてもよい。メンバースケジューラは、その中に記憶された第1の識別情報に従って、メンバースケジューラに対応するサービス処理ボードの全てのメンバーポートのトラフィックを取得してもよい。メンバースケジューラによってメンバーポートのトラフィックを取得する方法は、メンバースケジューラがトラフィックを能動的に取得するか、又は、メンバーポートがトラフィックを能動的に通知するかという2つの状況に分類されてもよい。

**【0017】**

ステップ102：集中スケジューラの総帯域幅とメンバーポートのトラフィックとに従って、メンバーポートに対応する帯域幅を割り当てる。

**【0018】**

集中スケジューラは結合リンクの論理ポートに接続されてもよく、例えば、ネットワークケーブルを介して接続されてもよい。集中スケジューラが総帯域幅に従って第1の数のトークンを生成した後、結合リンクに結合された全てのメンバーポートをスケジューリングする方法は、以下のいくつかの状況に分類されてもよい。

**【0019】**

第1の状況では、メンバーポートをスケジューリングする場合、集中スケジューラが、メンバーポートのトラフィックに従って、メンバーポートに対応する帯域幅を割り当てる。

**【0020】**

集中スケジューラが結合リンクに属する全てのメンバーポートの第1の識別情報を記憶する場合、第1の識別情報に従って集中スケジューラによってポーリングされたメンバーポートのトラフィックが集中スケジューラの総帯域幅を超過しない場合、集中スケジュー

10

20

30

40

50

ラは、ポーリングされたメンバーポートのトラフィックに対応する第2の数のトークンをポーリングされたメンバーポートに割り当て、第1の識別情報に従って集中スケジューラによってポーリングされたメンバーポートのトラフィックが集中スケジューラの総帯域幅を超過する場合、集中スケジューラは、第1の数のトークンをポーリングされたメンバーポートに割り当て、ポーリングされていない(non-poll ed)メンバーポートのトラフィックはポーリングを待つためにそれらのポーリングされていないメンバーポートのそれぞれのバッファ内に記憶される。集中スケジューラは複数の第1の識別情報を記憶してもよく、第1の識別情報それぞれは1つのメンバーポートに対応し、集中スケジューラは第1の識別情報に従って結合リンクに属する全てのメンバーポートを順次ポーリングする。集中スケジューラによってメンバーポートをポーリングする順序は予め設定されてもよく、例えば、メンバーポートの優先度が設定され、ポーリングは優先度の降順に従って実行されるか、又は、ポーリングはメンバーポートのシリアル番号又は第1の識別情報に従って実行される。

#### 【0021】

図2に示すように、集中スケジューラ21は、メンバーポート24、25及び26に対するポーリングを開始する。集中スケジューラ21がメンバーポート25をポーリングし、ポーリングされていないメンバーポート24及び26も送信されるべきトラフィックを有する可能性があるとして仮定すると、ポーリングされていないメンバーポートのトラフィックの紛失を防止するために、ポーリングされていないメンバーポートのトラフィックはポーリングを待つためにそれらポーリングされていないメンバーポートのそれぞれのバッファ内に記憶されてもよく、メンバーポート25をポーリングした後、集中スケジューラ21は設定された順序に従ってメンバーポート26を引き続きポーリングする。集中スケジューラ21によってポーリングされたメンバーポート25のトラフィックが集中スケジューラ21の総帯域幅を超過しない場合、集中スケジューラ21は、ポーリングされたメンバーポート25のトラフィックに対応する第2の数のトークンを、ポーリングされたメンバーポートに割り当て、集中スケジューラ21によってポーリングされたメンバーポート25のトラフィックが集中スケジューラ21の総帯域幅を超過する場合、集中スケジューラ21は、集中スケジューラの第1の数のトークンを、ポーリングされたメンバーポート25に割り当てる。集中スケジューラによってポーリングされたメンバーポートは、ポーリングされたメンバーポートのバッファ内のトラフィックを毎回空にし、ポーリングされたメンバーポートのトラフィックが集中スケジューラの総帯域幅を超過しない場合、十分な帯域幅がポーリングされたメンバーポートに割り当てられてもよく、ポーリングされたメンバーポートは全てのトラフィックを転送してもよく、一方、ポーリングされたメンバーポートのトラフィックが集中スケジューラの総帯域幅を超過する場合、不十分な帯域幅がポーリングされたメンバーポートに割り当てられ、総帯域幅を超過するトラフィックの部分は廃棄される。例えば、図2において、集中スケジューラ21の総帯域幅が30Mbpsであると仮定すると、集中スケジューラ21は第1の数のトークンを生成し、第1の数は「30」であり、各トークンは1Mbpsの帯域幅を表す。集中スケジューラ21によってポーリングされたメンバーポート25のトラフィックが20Mbpsであると仮定すると、集中スケジューラ21は第2の数のトークンをメンバーポート25に割り当て、第2の数は「20」であり、「1」トークンは1Mbpsの帯域幅を表すため、「20」トークンはメンバーポート25に今回割り当てられる帯域幅が20Mbpsであることを表す。集中スケジューラ21によってポーリングされたメンバーポート25のトラフィックが40Mbpsであると仮定すると、集中スケジューラ21は最大限でも「30」トークンしか有さず、従って、この時メンバーポート25に割り当てられることが可能なのは最大限でも「30」トークンのみである。「30」トークンはメンバーポート25に今回割り当てられる帯域幅が30Mbpsであることを表し、30Mbpsのトラフィックのみがこの時メンバーポート25を通過することが可能であり、30Mbpsを超過するトラフィックは廃棄される。メンバーポート25がポーリングされる場合、メンバーポート24及び26はポーリングされていないメンバーポートである。ポーリングされていない

10

20

30

40

50

メンバーポート 24 及び 26 内にトラフィックが存在する場合、トラフィックはそれぞれのバッファ内に記憶される。

【0022】

第2の状況では、メンバーポートが集中スケジューラにスケジューリングを要求した場合、集中スケジューラが、メンバーポートのトラフィックに従って、メンバーポートに対応する帯域幅を割り当てる。

【0023】

メンバーポートは、集中スケジューラの第2の識別情報を記憶し、第2の識別情報に対応する集中スケジューラにスケジューリング要求メッセージを送信し、そして、スケジューリングを要求しているメンバーポートのトラフィックが集中スケジューラによって現在許可されている第2の帯域幅を超過しない場合、集中スケジューラは、スケジューリングを要求しているメンバーポートのトラフィックに対応する第2の数のトークンをスケジューリングを要求しているメンバーポートに割り当て、スケジューリングを要求しているメンバーポートのトラフィックが集中スケジューラによって現在許可されている第2の帯域幅を超過する場合、集中スケジューラは、第2の帯域幅に対応する第3の数のトークンを、スケジューリングを要求しているメンバーポートに割り当てる。集中スケジューラ的位置及びシリアル番号から形成される第2の識別情報は、メンバーポート内に予め記憶される。図3に示すように、メンバーポート25が送信されるべきトラフィック（例えば、いくつかのバケットの集まり）を有すると仮定すると、メンバーポート25は、第2の識別情報に対応する集中スケジューラ21にスケジューリング要求メッセージを送信し、例えば、メンバーポートは、「20」ビットの物理的信号を集中スケジューラに送信して、メンバーポートがこの時送信されるべき20Mbpsのトラフィックを有することを集中スケジューラに通知し、そして、もちろん物理的信号によって具体的に表されるトラフィック量は予め設定されてもよい。集中スケジューラ21は、いくつかのメンバーポート（例えば、メンバーポート24）に帯域幅を既に割り当てていてもよい。現在残っている帯域幅が第2の帯域幅である。スケジューリングを要求しているメンバーポート25のトラフィックが、集中スケジューラ21によって現在許可されている第2の帯域幅を超過しない場合、集中スケジューラ21は、スケジューリングを要求しているメンバーポートのトラフィックに対応する第2の数のトークンをスケジューリングを要求しているメンバーポート25に割り当て、すなわち、スケジューリングを要求しているメンバーポートはパケット転送許可を取得し、今回要求される全てのパケットを転送してもよい。スケジューリングを要求しているメンバーポート25のトラフィックが集中スケジューラ21によって現在許可されている第2の帯域幅を超過する場合、集中スケジューラ21は、第2の帯域幅に対応する残っている第3の数のトークンをスケジューリングを要求しているメンバーポート25に割り当てることができるのみであり、すなわち、スケジューリングを要求しているメンバーポート25は転送許可を取得することができず、パケットを転送する前に転送されることが要求されるパケットの一部を廃棄するか、又は、転送されることが要求される全てのパケットを廃棄する必要がある。例えば、集中スケジューラ21の総帯域幅が30Mbpsであると仮定すると、生成されるトークンの第1の数は「30」であり、メンバーポート24に「18」トークンが割り当てられた後、「12」トークンが残され、この時「12」が第3の数であり、集中スケジューラの現在残っている第2の帯域幅は12Mbpsである。スケジューリングを要求しているメンバーポート25のトラフィックが10Mbpsであると仮定すると、これは、第2の帯域幅12Mbpsよりも小さく、集中スケジューラ21は、メンバーポート25の10Mbpsのトラフィックに対応する「10」トークンをメンバーポート25に割り当て、この時「10」は第2の数である。スケジューリングを要求しているメンバーポート25のトラフィックが15Mbpsであると仮定すると、これは、第2の帯域幅12Mbpsよりも大きく、集中スケジューラ21は、12Mbpsに対応する「12」トークンをメンバーポート25に割り当て、この時「12」は第3の数であり、この時メンバーポート25は3Mbpsのパケットを廃棄して、次に、残っているトラフィックを送信してもよく、又は、全てのパケットを廃

10

20

30

40

50

棄してもよい。

【 0 0 2 4 】

第 3 の状況では、集中スケジューラとメンバースケジューラとがスケジューラリンクを確立する場合、集中スケジューラが、対応する帯域幅をメンバースケジューラに割り当てる。

【 0 0 2 5 】

メンバーポートが位置している各サービス処理ボード上に 1 つのメンバースケジューラが予め確立されてもよく、メンバースケジューラが位置しているサービス処理ボードの全てのメンバーポートの第 1 の識別情報がそのメンバースケジューラ内に記憶される。メンバースケジューラは集中スケジューラに接続されて、集中スケジューラを先頭ノードとして有するスケジューラリンクを形成し、スケジューラリンク上の先頭ノードより後の全てのノードはメンバースケジューラである。

10

【 0 0 2 6 】

集中スケジューラは、スケジューラリンクに沿って第 1 の数のトークンをメンバースケジューラに配信してもよい。第 1 の数が「 3 0 」であると仮定すると、メンバースケジューラは、メンバースケジューラが位置しているサービス処理ボードのメンバーポートのトラフィックの合計に従って要求される第 4 の数のトークンを取得し、ここで、第 4 の数は、メンバースケジューラが位置しているサービス処理ボードの全てのメンバーポートのトラフィックの合計に従って決定される。例えば、メンバースケジューラが位置しているサービス処理ボード上のメンバーポートのトラフィックの合計が 2 0 M b p s である場合、メンバースケジューラは第 4 の数のトークンを取得する必要がある、ここで、第 4 の数は「 2 0 」である。その後、メンバースケジューラは、残っているトークン（「 1 0 」トークン）をスケジューラリンク上の次のメンバースケジューラに順次送信する。メンバースケジューラが全てのトークンを使い切るまでか、又は、スケジューラリンク上の最後のメンバースケジューラが要求されるトークンを取得した後残っているトークンが廃棄されるまで、スケジューリングは終了する。スケジューリング手順の間、残っているトークンの数がメンバースケジューラの要求を満たすことができない場合、残っているトークンがメンバースケジューラに割り当てられた後、メンバースケジューラは、トラフィックの一部を廃棄し、残っているトークンに従って伝送を実行し、十分なトークンを取得しないメンバースケジューラのトラフィックは廃棄される。スケジューラリンク上のメンバースケジューラの順序は予め設定されてもよく、例えば、メンバースケジューラの順序はメンバースケジューラの優先度に従って予め設定されてもよい。

20

30

【 0 0 2 7 】

メンバースケジューラは、トークンを取得するために、スケジューラリンク上の集中スケジューラに能動的に要求してもよい。トークンを取得するための要求を集中スケジューラに送信する場合、メンバースケジューラはメンバースケジューラによって要求されるトークンの第 4 の数を集中スケジューラに通知する。集中スケジューラはその集中スケジューラの現在残っているトークンの数を調べ、残っているトークンの数が第 4 の数以上である場合、集中スケジューラはメンバースケジューラに第 4 の数のトークンを割り当て、それ以外の場合、メンバースケジューラに残っているトークンを割り当てる。

40

【 0 0 2 8 】

この実施形態によれば、集中スケジューラを介して結合リンクに属するメンバーポートに帯域幅を割り当てることによって、メンバーポートのトラフィックに従ってメンバーポートに帯域幅が柔軟に割り当てられてもよく、これにより、メンバーポートへの帯域幅の割り当ての正確さが保証されるだけでなく、更に、結合リンク上の帯域幅リソースが節約される。

【 0 0 2 9 】

当業者は、この方法実施形態のステップの全て又は一部が関連するハードウェアに指示するプログラムによって実施されてもよいということを理解する。プログラムはコンピュータ読み取り可能な記憶媒体内に記憶されてもよい。プログラムが実行される場合、この

50

方法実施形態のステップが実行される。記憶媒体はプログラムコードを記憶することが可能な任意の媒体（ROM、RAM、磁気ディスク、又は光ディスクなど）であってもよい。

#### 【0030】

図5は、本発明によるルーティング装置の第1の実施形態の概略構成図である。図5に示すように、ルーティング装置は、スケジューラ41と、メンバーポート43とを含む。スケジューラ41は、結合リンクに属するメンバーポート43のトラフィックを取得し、スケジューラ41の総帯域幅とメンバーポート43のトラフィックとに従って、対応する帯域幅をメンバーポートに割り当てるように構成される。メンバーポート43は、スケジューラによって割り当てられた帯域幅に従って伝送を実行するように構成される。

10

#### 【0031】

具体的には、結合リンク技術においては、リンク上の複数の物理ポートのトラフィックに対する集中制御及び管理を実行するために、複数のサービス処理ボード上のいくつかの機能関連又はサービス関連の物理ポートが通常結合リンクの論理ポートとして使用されるように結合され、ここで、結合リンクの論理ポートに結合された全ての物理ポートは結合リンク上のメンバーポートである。スケジューラ41は、結合リンクの論理ポートの帯域幅制限値、すなわち、メンバーポートが属する結合リンクの帯域幅制限値に従って確立されてもよい。この時、スケジューラ41は集中スケジューラであり、集中スケジューラは、総帯域幅とメンバーポートのトラフィックとに従って、対応する帯域幅を結合リンクに属する各メンバーポートに割り当ててもよい。更に、メンバーポート43が位置している各サービス処理ボード上に対応するスケジューラ41が確立されてもよく、この時スケジューラはメンバースケジューラである。メンバースケジューラと集中スケジューラとはスケジューラリンクを確立し、集中スケジューラはスケジューラリンクを介してメンバースケジューラに対応する帯域幅を割り当てる。この実施形態における集中スケジューラとメンバーポートとメンバースケジューラとの間でのスケジューリング及び帯域幅割り当ての方法については、本発明による帯域幅割り当て方法の実施形態の関連する説明を参照されたい。

20

#### 【0032】

この実施形態によれば、スケジューラを使用することにより、結合リンクに属するメンバーポートに帯域幅を割り当てることによって、メンバーポートのトラフィックに従ってメンバーポートに帯域幅が柔軟に割り当てられてもよく、これにより、メンバーポートへの帯域幅の割り当ての正確さが保証されるだけでなく、更に、結合リンク上の帯域幅リソースが節約される。

30

#### 【0033】

図6は、本発明によるルーティング装置の第2の実施形態の概略構成図である。図6に示すように、本発明によるルーティング装置の第1の実施形態に基づいて、スケジューラ41は、取得モジュール51と、割り当てモジュール52とを含む。取得モジュール51は、結合リンクに属するメンバーポート43のトラフィックを取得するように構成される。割り当てモジュール52は、スケジューラ41の総帯域幅とメンバーポート43のトラフィックとに従って、メンバーポート43に対応する帯域幅を割り当てるように構成される。更に、スケジューラ41は、総帯域幅に対応する第1の数のトークンを生成するように構成されたトークンモジュール53を含む。割り当てモジュール52は、第1の割り当てユニット521及び/又は第2の割り当てユニット523を含む。第1の割り当てユニット521は、スケジューラがメンバーポートの第1の識別情報を記憶し、かつ、第1の識別情報に従ってスケジューラによってポーリングされたメンバーポートのトラフィックが総帯域幅を超過しない場合、ポーリングされたメンバーポートのトラフィックに対応する第2の数のトークンをポーリングされたメンバーポートに割り当て、それ以外の場合、第1の数のトークンをポーリングされたメンバーポートに割り当てるように構成され、ここで、ポーリングされていないメンバーポートのトラフィックは、ポーリングを待つために、それらポーリングされていないメンバーポートのそれぞれのバッファ内に記憶される

40

50

。第2の割り当てユニット523は、メンバーポートがスケジューラの第2の識別情報を記憶し、第2の識別情報に対応するスケジューラにスケジューリング要求メッセージを送信する場合で、スケジューリングを要求しているメンバーポートのトラフィックがスケジューラによって現在許可されている第2の帯域幅を超過しない場合、スケジューリングを要求しているメンバーポートのトラフィックに対応する第2の数のトークンを、スケジューリングを要求しているメンバーポートに割り当て、それ以外の場合、第2の帯域幅に対応する第3の数のトークンを、スケジューリングを要求しているメンバーポートに割り当てるように構成される。トークンモジュール53は、トークン生成ユニット531、トークン送信ユニット532、及びトークン受信ユニット533のうちの一つ以上を備える。トークン生成ユニット531は、総帯域幅に対応する第1の数のトークンを生成するように構成される。トークン送信ユニット532は、スケジューラリンクに沿ってトークンを配信するように構成される。トークン受信ユニット533は、要求される第4の数のトークンを受信及び取得するように構成され、ここで、第4の数は、スケジューラが位置しているサービス処理ボードの全てのメンバーポートのトラフィックの合計に従って決定される。

10

#### 【0034】

この実施形態において、スケジューラ41は集中スケジューラとして使用されてもよい。具体的には、集中スケジューラはメンバーポート43が属する結合リンクの帯域幅制限値に従って確立されてもよく、ここで、集中スケジューラの総帯域幅は結合リンクの帯域幅制限値である。トークン生成ユニット531は、総帯域幅に対応する第1の数のトークンを生成する。集中スケジューラがメンバーポートの第1の識別情報を記憶する場合、集中スケジューラは第1の識別情報に従ってメンバーポートをポーリングし、ポーリングされていないメンバーポートのトラフィックは、ポーリングを待つために、それらポーリングされていないメンバーポートのバッファ内に記憶される。集中スケジューラによってポーリングされたメンバーポートのトラフィックが総帯域幅を超過しない場合、第1の割り当てユニット521は、ポーリングされたメンバーポートのトラフィックに対応する第2の数のトークンを、ポーリングされたメンバーポートに割り当て、それ以外の場合、第1の割り当てユニット521は、第1の数のトークンを、ポーリングされたメンバーポートに割り当てる。スケジューラの第2の識別情報を記憶する場合、メンバーポートは、第2の識別情報に対応するスケジューラにスケジューリング要求メッセージを送信し、そして、スケジューリングを要求しているメンバーポートのトラフィックがスケジューラによって現在許可されている第2の帯域幅を超過しない場合、第2の割り当てユニット523は、スケジューリングを要求しているメンバーポートのトラフィックに対応する第2の数のトークンを、スケジューリングを要求しているメンバーポートに割り当て、それ以外の場合、第2の割り当てユニット523は、第2の帯域幅に対応する第3の数のトークンを、スケジューリングを要求しているメンバーポートに割り当てる。この実施形態におけるスケジューラの第1の割り当てユニット及び第2の割り当てユニットによってメンバーポートに帯域幅を割り当てる方法については、本発明による帯域幅割り当て方法の実施形態における集中スケジューラによってメンバーポートに帯域幅を割り当てる方法の説明を参照されたい。

20

30

40

#### 【0035】

更に、この実施形態において、スケジューラが集中スケジューラである場合、集中スケジューラを先頭ノードとして有するスケジューラリンクが結合リンク上に確立された後、トークン生成ユニット531が総帯域幅に従って対応する第1の数のトークンを生成し、次に、トークン送信ユニット532がスケジューラリンクに沿って次のスケジューラに第1の数のトークンを配信する。この実施形態におけるトークン生成ユニットによってトークンを生成及び送信する方法については、本発明による帯域幅割り当て方法の実施形態における集中スケジューラによってトークンを生成及び送信する方法の説明を参照されたい。

#### 【0036】

50

この実施形態において、スケジューラ 4 1 はメンバースケジューラとして使用されてもよい。具体的には、メンバーポート 4 3 が位置している各サービス処理ボード上に対応するメンバースケジューラが確立され、メンバースケジューラは集中スケジューラに接続されてスケジューラリンクを形成し、各メンバースケジューラはそのメンバースケジューラが位置しているサービス処理ボードの全てのメンバーポートの第 1 の識別情報を記憶する。この実施形態において、スケジューラがメンバースケジューラである場合、トークン受信ユニット 5 3 3 は、スケジューラリンク上の前のスケジューラによって送信されたトークンを受信し、受信されたトークンから要求される第 4 の数のトークンを取得し、スケジューラリンク上の次のメンバースケジューラに残っているトークンを送信し、ここで、第 4 の数はメンバースケジューラの全てのメンバーポートのトラフィックの合計に従って決定される。スケジューラリンク上のメンバースケジューラが集中スケジューラによって送信された全てのトークンを使い切った場合、スケジューリングは終了し、又は、スケジューラリンク上の最後のメンバースケジューラが要求される第 4 の数のトークンを取得した場合、残っているトークンが廃棄され、スケジューリングは終了する。この実施形態におけるトークン受信ユニットによってスケジューラリンク上で転送されたトークンを受信及び取得する方法については、本発明による帯域幅割り当て方法の実施形態におけるメンバースケジューラによってスケジューラリンク上で転送されたトークンを受信及び取得する方法の説明を参照されたい。

10

**【 0 0 3 7 】**

この実施形態によれば、割り当てモジュールが、集中スケジューラの総帯域幅とメンバーポートのトラフィックとに従って、各メンバーポートに対応する帯域幅を割り当て、構成方法は柔軟であり、これにより、メンバーポートへの帯域幅の割り当ての正確さが保証され、結合リンク上の帯域幅リソースが節約される。

20

**【 0 0 3 8 】**

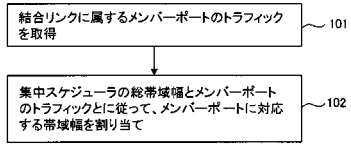
更に、本発明の実施形態は、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体を介して実施されてもよく、ここで、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、コンピュータプログラムコードを含む。コンピュータプログラムコードが 1 つ以上のプロセッサによって実行される場合、帯域幅割り当て方法の実施形態のステップが実行されてもよい。

**【 0 0 3 9 】**

最後に、上記の実施形態は、本発明の技術的解決法を説明するために提供されたものにとすぎず、本発明を限定することを意図するものではないということに留意されたい。本発明について、実施形態を参照して詳細に説明してきたが、実施形態において説明された技術的解決法に対して、修正又は置換が本発明の精神及び範囲から逸脱しない限り、修正が行われてもよく、又は、技術的解決法におけるいくつかの技術的特徴に対して、均等な置換が行われてもよいということ当業者は理解されたい。

30

【図1】



【図2】

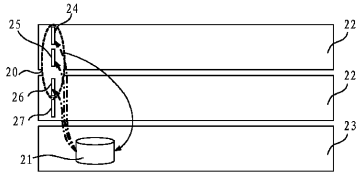


図 2

【図3】

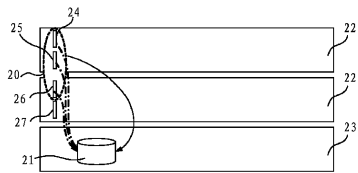
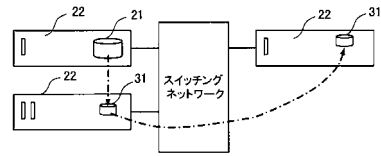
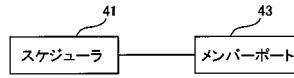


図 3

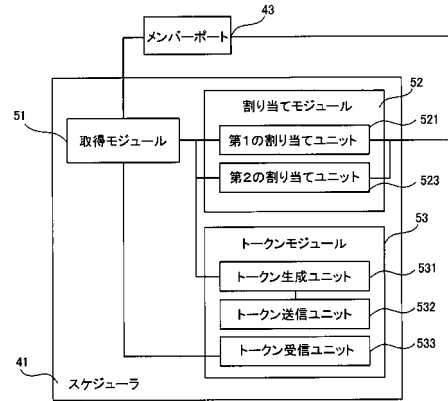
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

- (74)代理人 100084995  
弁理士 加藤 和詳
- (74)代理人 100085279  
弁理士 西元 勝一
- (72)発明者 チャン、ヨンピン  
中国広東省深 ちえん 市龍崗区坂田華為總部辦公楼
- (72)発明者 ヤン、ピンガン  
中国広東省深 ちえん 市龍崗区坂田華為總部辦公楼

審査官 矢頭 尚之

(56)参考文献 国際公開第2007/127113(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04L 12/801  
H04L 12/911