(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5571247号
(P5571247)
(45)発行日　平成26年8月13日(2014.8.13)　(24)登録日　平成26年7月4日(2014.7.4)

(51)Int.Cl.　　F I
H04W 72/04 (2009.01)　　H04W 72/04　110
H04W 72/10 (2009.01)　　H04W 72/10

請求項の数 11　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願2013-515375 (P2013-515375)
(86)(22)出願日　平成23年6月6日 (2011.6.6)
(65)公表番号　特表2013-532440 (P2013-532440A)
(43)公表日　平成25年8月15日 (2013.8.15)
(86)国際出願番号　PCT/US2011/039210
(87)国際公開番号　WO2011/159500
(87)国際公開日　平成23年12月22日 (2011.12.22)
審査請求日　平成25年2月13日 (2013.2.13)
(31)優先権主張番号　12/814,864
(32)優先日　平成22年6月14日 (2010.6.14)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(73)特許権者　391030332
アルカテル－ルーセント
フランス国、７５００７・パリ、　アブニュ・オクターブ・グレアール、　３
(74)代理人　110001173
特許業務法人川口國際特許事務所
(72)発明者　チユウ，トーマス・ピー
アメリカ合衆国、ニユー・ジヤージー・０７７２６、イングリツシユタウン、ハイランド・ドライブ・３１
(72)発明者　ドウミ，チユウフイク
アメリカ合衆国、ニユー・ジヤージー・０８８１７、エジソン、リーランド・ロード・１４

最終頁に続く

(54)【発明の名称】マルチビットレートアプリケーションのための呼アドミッションおよびプリエンプション

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
マルチビットレートアプリケーションの呼アドミッション制御をもたらす方法であって、
デジタル通信システムで、着信マルチビットレート呼の許容ビットレートレベルおよび関連した優先度レベルを識別するステップと、
前記着信マルチビットレート呼を、第１の、最大の要求ビットレートレベルおよび関連した最小優先度レベルにて、デジタル通信システムへ許可できるかを判定するステップと、
前記着信マルチビットレート呼を、第１の、最大の要求ビットレートレベルおよび関連した最小優先度レベルにて、許可できないときには、前記着信マルチビットレート呼に対する、より低い許容ビットレートレベルおよび関連したより高い優先度レベルを選択するステップと、
前記着信マルチビットレート呼を許可できるまで、各繰り返しにおいて、選択されたより低い許容ビットレートレベルおよび関連したより高い優先度レベルで、前記判定するステップと、該選択するステップの両方を繰り返すステップと、
最後に選択されたより低い許容ビットレートレベルおよび関連したより高い優先度レベルにて、前記マルチビットレート呼を許可するステップと
を含む方法。
【請求項２】

より低い許容ビットレートレベルは、それぞれ、対応するより高い優先度レベルに関連付けられる、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記許可するステップが、
ユーザ機器（ＵＥ）にシグナリングメッセージを送出するステップと、
前記着信マルチビットレート呼を開始するステップと、
前記最後に選択されたより低い許容ビットレートを示すステップと
をさらに含む、請求項１に記載の方法。
【請求項４】
前記識別するステップが、
個々の呼構成要素を識別するステップであって、各個々の呼構成要素は、特定のビットレートレベルと、関連した優先度レベルを有する、ステップをさらに含む、請求項２に記載の方法。
【請求項５】
前記判定するステップが、
前記着信呼の現在の優先度レベルより低い優先度を有する既存のマルチビットレート呼の構成要素をプリエンプションするステップをさらに含む、請求項４に記載の方法。
【請求項６】
前記構成要素をプリエンプションするステップが、
前記個々の呼構成要素を非アクティブにするステップをさらに含む、請求項５に記載の方法。
【請求項７】
前記デジタル通信システムによって呼がドロップされた場合に、
前記デジタル通信システムの利用可能な帯域幅を判定するステップと、
アクティブなマルチビットレート呼の現在非アクティブな呼構成要素の候補リストを、それらの関連したビットレートおよび優先度レベルと共に編集するステップと、
前記候補リストを、より高い優先度レベルを先にして優先度レベルによってソートするステップと、
順番に、前記デジタル通信システムの前記利用可能な帯域幅によってそのビットレートに対処することができる非アクティブな呼構成要素を、前記候補リストから選択するステップと、
前記選択された非アクティブな呼構成要素に関連するアクティブな呼のサービスをアップグレードするために、選択された非アクティブな呼構成要素を活動化するステップと
をさらに含む、請求項６に記載の方法。
【請求項８】
前記デジタル通信システムがパケットデータネットワークを備える、請求項１に記載の方法。
【請求項９】
前記デジタル通信システムがロングタームエボリューション（ＬＴＥ）パケットデータネットワークを備える、請求項８に記載の方法。
【請求項１０】
前記方法が、ロングタームエボリューション（ＬＴＥ）ネットワークのｅＮｏｄｅＢにて発生する、請求項９に記載の方法。
【請求項１１】
非一時的記憶媒体であって、デジタル通信システムにより実行されたときに、以下の
着信マルチビットレート呼の許容ビットレートレベルおよび関連した優先度レベルを識別するステップと、
前記着信マルチビットレート呼を、第１の、最大の要求ビットレートレベルおよび関連した最小優先度レベルにて、許可できるかを判定するステップと、
前記着信マルチビットレート呼を、第１の、最大の要求ビットレートレベルおよび関連

した最小優先度レベルにて、許可できないときには、前記着信マルチビットレート呼に対する、より低い許容ビットレートレベルおよび関連したより高い優先度レベルを選択するステップと、
前記着信マルチビットレート呼を許可できるまで、各繰り返しにおいて、選択されたより低い許容ビットレートレベルおよび関連したより高い優先度レベルで、前記判定するステップと、該選択するステップの両方を繰り返すステップと、
最後に選択されたより低い許容ビットレートレベルおよび関連したより高い優先度レベルにて、前記マルチビットレート呼を許可するステップと
を実行する命令で符号化された非一時的記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本出願は、引用により本明細書に組み込まれている、本出願と同時に出願された（Ｃｈｕらによる）「ＡＤＭＩＳＳＩＯＮ　ＣＯＮＴＲＯＬ　ＦＯＲ　ＳＨＡＲＥＤ　ＬＴＥ　ＮＥＴＷＯＲＫ」という名称の同時係属の米国特許出願に関連する。

【０００２】

本発明はパケット交換通信ネットワークを対象とし、詳細にはマルチビットレートアプリケーションのための呼アドミッション制御およびプリエンプションを対象とする。

【背景技術】

【０００３】

呼シグナリング

多くのパケット交換アプリケーションでは、ユーザは、正しく動作するようにネットワークからの何らかの最低限のサービス品質（ＱｏＳ）を必要とする可能性がある。一般にアプリケーションは、呼シグナリングメッセージ内にＱｏＳパラメータを符号化することによってネットワークに、必要なＱｏＳを提供するように要求することになる。

【０００４】

たとえば、次世代技術であり３ＧＰＰのためのアーキテクチャである第３世代パートナーシッププロジェクト（ＧＰＰ）のロングタームエボリューション（ＬＴＥ）について考える。

【０００５】

ＬＴＥではユーザ機器（ｕｓｅｒ　ｅｑｕｉｐｍｅｎｔ：ＵＥ）は、それ自体の指定されたＰＤＮ－ＧＷ（Ｐｕｂｌｉｃ　ｄａｔａ　ｎｅｔｗｏｒｋ－ｇａｔｅｗａｙ）を通してユーザパケットを送出し、またユーザパケットを受け取る。ＰＤＮ－ＧＷは、データパケットをＵＥからその意図された宛て先に転送することになる。ＰＤＮ－ＧＷはまた、ＵＥの代わりにパケットを受け入れ、次いで到着するパケットをＵＥに転送する（ＵＥとＰＤＮ－ＧＷの間には、ｅＮｏｄｅＢおよびＳ－ＧＷなどの他のネットワーク要素があることに留意されたい。）。

【０００６】

ＵＥとＰＤＮ－ＧＷの間の論理的接続は、ＥＰＳ（Ｅｖｏｌｖｅｄ　Ｐａｃｋｅｔ　Ｓｙｓｔｅｍ）「ベアラ」（または略してベアラ）と呼ばれる。各ベアラには、そのベアラのパケットがネットワークによってどのように扱われるべきかを管理するＱｏＳ（サービス品質）プロファイルが関連付けられている。ＵＥは、それぞれが異なるＱｏＳを必要とする複数の同時セッションを有する場合があるので、ＵＥとＰＤＮ－ＧＷの間には、それぞれが異なるＱｏＳをサポートする複数のベアラを設定することができる。同じＱｏＳクラスの複数のセッションは、同じベアラにマップすることができる。

【０００７】

ＵＥがＰＤＮ－ＧＷに対してＥＰＳベアラを設定することを望むときは、ベアラリソース変更（Ｂｅａｒｅｒ　Ｒｅｓｏｕｒｃｅ　Ｍｏｄｉｆｉｃａｔｉｏｎ）要求メッセージをＰＤＮ－ＧＷに送出する。メッセージは、以下の情報を（他の情報と共に）含む：

－　アップストリームおよびダウンストリームで、データフローに属するパケットを検出

するためにゲートウェイによって用いられるサービスデータフローテンプレート
－　ＱＣＩ－必要なサービスのレベルを規定するＱｏＳクラス識別子（ｃｌａｓｓ　ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ）（パケット損失レートおよび遅延など）
－　アップストリーム（ＵＬ）およびダウンストリーム（ＤＬ）最大ビットレート（ＭＢＲ）
－　アップストリームおよびダウンストリーム保証ビットレート（ＧＢＲ）
－　割り当ておよび保持優先度（Ａｌｌｏｃａｔｉｏｎ　ａｎｄ　Ｒｅｔｅｎｔｉｏｎ　Ｐｒｉｏｒｉｔｙ：ＡＲＰ）パラメータ、これは呼アドミッションに対する呼の優先度、および輻輳時により低い優先度の呼をプリエンプションできるか、またはより高い優先度の呼によってプリエンプションされるかを指定する。
ＱＣＩ、ＭＢＲ、ＧＢＲ、ＡＲＰはまとめて、ベアラのＱｏＳパラメータと呼ばれる。

【０００８】
ＱｏＳ要求をもたらす、他の呼信号プロトコルがある。良く知られた例は、インターネット技術タスクフォース（Ｉｎｔｅｒｎｅｔ　Ｅｎｇｉｎｅｅｒｉｎｇ　Ｔａｓｋ　Ｆｏｒｃｅ：ＩＥＴＦ）のセッション開始プロトコル（Ｓｅｓｓｉｏｎ　Ｉｎｉｔｉａｔｉｏｎ　Ｐｒｏｔｏｃｏｌ：ＳＩＰ）である。

【０００９】
呼アドミッションおよび呼プリエンプション
ユーザがネットワークからの呼に対して特定のＱｏＳレベルを要求したときに、ネットワークは、呼をサポートし要求されたようなＱｏＳレベルを維持するのに十分なリソースをもたない場合がある。これらの場合、ネットワークは、呼を許可しないことになり、呼は阻止される。しかし着信呼が高い優先度のものであり、ネットワーク事業者は、より低い優先度の確立されている呼を犠牲にして、着信する高い優先度の呼を許可したい場合がある。これらの場合にはプリエンプションが生じることになる。より高い優先度の呼が許可されるように十分なリソースを解放するために、（１つまたは複数の）より低い優先度の呼は切断されることになる。どの呼がプリエンプションされるかの選択は、ネットワーク事業者のポリシー、および機器の能力によって決まる。

【００１０】
マルチビットレートアプリケーション
多くのアプリケーションが複数のビットレートレベルにて動作することができる。例としてストリーミングビデオを考えてみる。特定のビデオエンコーダの公称速度は１０Ｍｂｐｓの場合がある。アプリケーションはスクリーンサイズを縮小（高さを１／２、幅を１／２に）することによって公称速度の１／４で送信する用意がある場合がある。したがってその場合は速度は２．５Ｍｐｓとなる。白黒を受け入れてカラーなしで済ませることによって、さらに５０％の低減を達成することもできる。ストリーミングビデオアプリケーションのフレームレートを減少することも必要な帯域幅を低減する別の方法であり、異なる圧縮アルゴリズムを用いるまたは圧縮アルゴリズムのパラメータを制御することによっても可能となり得る。

【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】

【００１１】
上記に鑑みて、マルチビットレートアプリケーションの融通性を利用するように、改良された呼アドミッションおよびプリエンプションのためのシステムおよび方法を提供することが望ましい。

【課題を解決するための手段】
【００１２】
マルチビットレートアプリケーションの場合は、より高い優先度の呼を許可するために呼全体をプリエンプションしてリソースを解放することは効率的でない場合がある。着信呼が必要とするリソースに応じて、十分なリソースを解放するのにはこれらの呼が、より低いデータレートで動作すれば十分である場合がある。したがって本発明の実施形態は、

完全に切断される代わりに、これらの呼が帯域幅を解放するためにプリエンプション時に速度をドロップバックすることを可能にする方法を提供する。

【００１３】

本発明の実施形態は、デジタル通信システムでのマルチビットレートアプリケーションの呼アドミッション制御をもたらす方法を対象とする。方法は、着信マルチビットレート呼の許容ビットレートレベルおよび関連した優先度レベルを識別するステップと、着信マルチビットレート呼を、第１の、最大の要求ビットレートレベルおよび関連した最小優先度レベルにて許可できるかを判定するステップとを含み、着信マルチビットレート呼を許可できない場合は、着信呼に対する、より低い許容ビットレートレベルおよび関連した優先度レベルを選択するステップと、着信マルチビットレート呼を許可できるまで、判定するステップを繰り返すステップと、最後に選択されたより低い許容ビットレートレベルおよび関連した優先度レベルにて、マルチビットレート呼を許可するステップとを含む。

【００１４】

一部の実施形態では、より低い許容ビットレートレベルは、対応するより高い優先度レベルに関連付けられる。

【００１５】

一部の実施形態では、許可するステップはさらに、ユーザ機器（ＵＥ）にシグナリングメッセージを送出するステップと、着信呼を開始するステップと、最後に選択されたより低い許容ビットレートを示すステップとを含む。

【００１６】

一部の実施形態では、着信マルチビットレート呼の許容ビットレートレベルおよび関連した優先度レベルを識別するステップはさらに、許容ビットレートレベルを含む個々の呼構成要素を識別するステップを含み、それぞれの個々の呼構成要素は関連した優先度レベルを有する。

【００１７】

一部の実施形態では、判定するステップはさらに、着信呼の優先度レベルより低い優先度を有する既存のマルチビットレート呼の構成要素をプリエンプションするステップを含む。

【００１８】

一部の実施形態では、構成要素をプリエンプションするステップは、呼構成要素を非アクティブにするステップを含む。

【００１９】

一部の実施形態では、通信システムによって呼がドロップされた場合は、方法はさらに、通信システムの利用可能な帯域幅を判定するステップと、アクティブなマルチビットレート呼の現在非アクティブな呼構成要素の候補リストを、それらの関連したビットレートおよび優先度レベルと共に編集するステップと、候補リストを、より高い優先度レベルを先にして優先度レベルによってソートするステップと、順番に、通信システムの利用可能な帯域幅によってそのビットレートに対処することができる非アクティブな呼構成要素を、候補リストから選択するステップと、選択された非アクティブな呼構成要素に関連するアクティブな呼のサービスをアップグレードするために、選択された非アクティブな呼構成要素を活動化するステップとを含む。

【００２０】

一部の実施形態ではデジタル通信システムは、パケットデータネットワークを備える。

【００２１】

一部の実施形態ではデジタル通信システムは、ロングタームエボリューション（ＬＴＥ）パケットデータネットワークを備える。

【００２２】

一部の実施形態では処理は、ＬＴＥネットワークのｅＮｏｄｅＢにて発生する。

【００２３】

次に、本発明の実施形態による装置および／または方法の一部の実施形態について、例

示のみとして、添付の図面を参照して説明する。
【図面の簡単な説明】
【００２４】
【図１】マルチビットレート呼のための呼アドミッションおよびプリエンプション処理の一実施形態のフローチャートである。
【図２】マルチビットレート呼のためのビットレートを増加するための処理の一実施形態のフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【００２５】
図では同様な特徴は同様な参照記号によって示される。
【００２６】
異なる帯域幅レベルで動作することができる多くのアプリケーションがあり、これらはマルチビットレートアプリケーションと呼ばれ、関連する呼はマルチビットレート呼と呼ばれる。これらのアプリケーションおよび呼はマルチレート、または可変ビットレートアプリケーションおよび呼と呼ばれることもあり、本文書の目的のためにこれらの用語は置き換え可能と見なすことができる。新しい呼がネットワークに到着し、呼をサポートするのに十分なリソースがないときは、着信呼を許可するためにネットワークリソースを解放するようにプリエンプションを用いることができる。しかし多くの場合には、デフォルトで、より高い優先度の呼をサポートするためにマルチビットレート呼を完全に切断することは非効率となり得る。多くの状況ではマルチビットレート呼に、より低いレベルで動作することを要求すれば十分となり得る。より低いレートで動作させることにより、着信呼をサポートするために十分なリソースを解放することが可能となり得る。
【００２７】
新しい呼が到着し、プリエンプションが必要なときに、ｅＮｏｄｅＢがＵＥにアプリケーションがマルチビットレートアプリケーションであるかどうかについて要求するのは実用的ではない。したがって本発明の実施形態は、ベアラ設定メッセージ（たとえばＬＴＥにおける、ＩＰ－ＣＡＮ　Ｓｅｓｓｉｏｎ　Ｍｏｄｉｆｉｃａｔｉｏｎ、Ｂｅａｒｅｒ　Ｓｅｔ－ｕｐ　Ｒｅｑｕｅｓｔ、およびＲｅｑｕｅｓｔ　Ｂｅａｒｅｒ　Ｒｅｓｏｕｒｃｅ　Ｍｏｄｉｆｉｃａｔｉｏｎ）に、新しい情報要素（ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ　ｅｌｅｍｅｎｔｓ：ＩＥ）として符号化された以下の情報が追加されることを規定する：
－　アプリケーションが複数のＱｏＳレベルをサポートし得ることの表示
－　このアプリケーションがサポートする用意のある異なるＱｏＳレベル
－　各ＱｏＳレベルに対する、ＱｏＳレベルの優先度レベル
【００２８】
前述のストリームビデオを例として考えてみる。このＵＥ、ＵＥ　Ａは、ＱｏＳレベルを以下のように符号化することができる：
－　１０Ｍｂｐｓ、優先度３、ドロップバックＯＫ
－　５Ｍｂｐｓ、優先度２、ドロップバックＯＫ
－　１．２５Ｍｂｐｓ、優先度、ドロップバックなし、プリエンプション不可
【００２９】
ＬＴＥではベアラ設定シグナリングメッセージは、以下のパラメータを含んでいる。
－　アップストリームおよびダウンストリームでデータフローに属するパケットを検出するためにゲートウェイによって用いられるサービスデータフローテンプレート。これらのテンプレートはＴＦＴ（トラフィックフローテンプレート）と呼ばれる。
－　ＱＣＩ－ＱｏＳクラス識別子
－　アップストリーム（ＵＬ）およびダウンストリーム（ＤＬ）最大ビットレート（ＭＢＲ）
－　アップストリームおよびダウンストリーム保証ビットレート（ＧＢＲ）
－　割り当ておよび保持優先度（ＡＲＰ）パラメータ
【００３０】

あるベアラに対するＭＢＲおよびＧＢＲ（アップリンクまたはダウンリンク）が異なる値を有することがあり得る。多くのＬＴＥ実施形態ではｅＮｏｄｅＢは、この１対の値を、しばしば呼の有効帯域幅（アップリンクまたはダウンリンクでそれぞれ）と呼ばれる単一の値にマップし得る。説明を簡単にするために以下の段落では、帯域幅という用語は、呼の有効帯域幅（または値の対）を意味するように用いられる。通常は有効帯域幅は、通常の帯域幅と同じくビット／秒で表される。

【００３１】

多くのアプリケーションでは、アップリンクおよびダウンリンク方向で必要な帯域幅は異なる。またアップリンクおよびダウンリンクの物理的帯域幅は異なる。ダウンリンクはアップリンクより高い容量を有する。したがってアドミッション制御およびプリエンプションのためのロジックは、アップリンクおよびダウンリンク用に別々に取り扱われる。しかし処理ロジックは両方向で同じである。以下の説明では、本発明について単一の方向に対して述べる。実際の実施形態ではｅＮｏｄｅＢには、アップリンクおよびダウンリンク用にそれぞれ、呼アドミッションおよびプリエンプションを管理する２つの同一の処理が実施されることになる。

【００３２】

Ｎ個のレベル有するマルチビットレート呼を説明するために以下の表記を用いる。

－　（Ｐ１，Ｂ１；Ｐ２，Ｂ２；・・；ＰＮ，ＢＮ）、ただしＰｉはレベルｉの優先度レベルであり、Ｐ１が最も高い優先度である。

－　Ｂｉはｉ番目のレベルに必要な帯域幅であり、Ｂ１＜Ｂ２・・＜ＢＮである。

【００３３】

通常の呼は論理的に、１つのレベルを有するマルチビットレート呼と見なすことができる。

【００３４】

マルチビットレート呼に対する呼アドミッション

図１は、マルチビットレート呼に対する呼アドミッション処理の一実施形態の図である。ステップ１００で、Ｎ個のレベルを有するマルチビットレート呼（Ｐ１，Ｂ１；Ｐ２，Ｂ２；・・；ＰＮ，ＢＮ）が到着する。ステップ１１０で処理は、ｋ＝Ｎに設定する。ステップ１２０で処理は、優先度Ｐｋを有し帯域幅Ｂｋを有する呼を許可できるかどうかを判定する。そうであれば処理はステップ１３０に進み、そこで着信呼はレベルｋで許可される。呼がレベルｋで許可されたことを示すシグナリングメッセージがＵＥに送出される。この呼を許可することによって、場合によっては他の呼（通常の呼、および他のマルチビットレート呼）がプリエンプションされ得ることに留意されたい。マルチビットレート呼に対するプリエンプションは、その呼がより低いビットレートで動作することを意味し得る。ステップ１３０の後に処理は終了する。

【００３５】

ステップ１２０で処理が、現在選択されているレベルではその呼を許可できないと判定した場合は、処理はステップ１４０に進み、そこで処理はｋ＝ｋ－１に設定する。ステップ１５０はｋ＝０であるかを調べる。ｋ＞０の場合は処理は、ステップ１２０に戻って着信マルチビットレート呼の次のレベルを処理する。ステップ１５０で処理がｋ＝０と判定した場合は、これはアルゴリズムは成功することなく着信マルチビットレート呼のすべてのレベルを処理したことを意味し、処理はステップ１６０に進み、そこでは呼は許可されていない。呼が許可されなかったことを示すためにＵＥにシグナリングメッセージが返送される。

【００３６】

Ｎ個のレベルを有するマルチビットレート呼が許可された後には、Ｎ個の構成要素を有すると見なされる：

構成要素１（Ｃ１）は、優先度Ｐ１および帯域幅Ｄ１＝Ｂ１を有し、

構成要素２（Ｃ２）は、優先度１および帯域幅Ｄ２＝Ｂ２－Ｂ１を有し、

・・・

構成要素Ｎ（ＣＮ）は、優先度１および帯域幅ＤＮ＝ＢＮ－Ｂｎ－１を有する。

【００３７】

レベルｋにて呼が許可された場合は、Ｃ１からＣｋまでの構成要素がアクティブとなり、各アクティブ構成要素の増分的な帯域幅の合計Ｂｋ（Ｂｋ＝ＤＫ＋Ｄｋ－１＋・・＋Ｄ１）である総帯域幅を有する。構成要素Ｃｋ＋１からＣＮは非アクティブとなる。

【００３８】

マルチビットレート呼のプリエンプション

新しい呼が到着したときはプリエンプションが必要となる場合がある。プリエンプション処理では、マルチビットレート呼の各構成要素は、別々の呼として扱われる。したがってマルチビットレート呼が３つのアクティブ構成要素Ｃ１、Ｃ、およびＣ３を有する場合は、これらは３つの別々の呼として扱われる。Ｃ１はＣ２およびＣ３より高い優先度を有するので、より低い優先度を有するＣ２およびＣ３もプリエンプションされない限りＣ１をプリエンプションすることはできない。プリエンプション処理の終わりには、マルチビットレート呼のアクティブ構成要素のいくつかまたはすべてがプリエンプションされ得る。構成要素のいくつかがレベルｋでプリエンプションされた場合は、プリエンプションされる構成要素はＣｋ、Ｃｋ＋１、・・、Ｃｎとなる。この場合はｅＮｏｄｅＢは、マルチビットレート呼はレベル（ｋ－１）で、すなわち優先度Ｐｋ－１および帯域幅Ｃｋ－１で動作すべきであることを示す呼の途中でのシグナリングメッセージをＵＥに送出する。構成要素Ｃｋ、Ｃｋ＋１、・・、Ｃｎは非アクティブとなる。マルチビットレート呼のすべてのアクティブ構成要素がプリエンプションされた場合は、呼はドロップされることになる。

【実施例】

【００３９】

以下の実施例は、マルチビットレート呼の呼アドミッション処理の一実施形態を示す。マルチビットレート呼１は、以下の特性をもつ４つのレベルを有する：（Ｐ１、２Ｍｂｐｓ；Ｐ２、４Ｍｂｐｓ；Ｐ３、６Ｍｂｐｓ；Ｐ４、８Ｍｂｐｓ）。リンクの容量は１０Ｍｂｐｓであると仮定する。システムは、呼１が到着したときには他の呼をもたないと仮定する。その場合は、レベル４では呼は８Ｍｂｐｓを必要としシステムは１０Ｍｂｐｓを有するので、呼１はレベル４にて許可される。許可された後には呼１は、それぞれが２Ｍｂｐｓの帯域幅を有する、４つの構成要素（Ｃ１、Ｃ２、Ｃ３、Ｃ４）を有する。

【００４０】

第２のマルチビットレート呼、呼２が呼１と同一の特性を有して到着したと仮定する。ｅＮｏｄｅＢでのアドミッション制御処理は以下のようになる。

－　最初に呼アドミッション処理は、呼２の最も低いレベルであるレベル４にて呼２を評価する。レベル４では呼２は８Ｍｂｐｓを必要とするが、システムが現在使用していないのは２Ｍｂｐｓしかない。したがって呼を、プリエンプションなしで許可することはできない。しかし呼２は優先度Ｐ４であり、呼１の構成要素のいずれもプリエンプションできない。したがって呼２はレベル４では許可できない。

－　次いでｅＮｏｄｅＢは、呼２をレベル３で許可できるかを判定する。必要な帯域幅は６Ｍｂｐｓである。利用可能な帯域幅は２Ｍｂｐｓである。したがってプリエンプションなしでは呼を許可できない。呼２はレベル３では、レベル３の呼２より低い優先度を有する呼１の構成要素４をプリエンプションできる。しかしこれは２Ｍｂｐｓを解放するだけで、結果として利用可能な帯域幅は４Ｍｂｐｓになるだけであり不十分となる。したがって呼２はレベル３で許可できない。

－　次にｅＮｏｄｅＢは、呼２をレベル２で許可できるかを判定する。レベル２では呼２は４Ｍｂｐｓを必要とする。この呼を許可するにはプリエンプションが必要となる。呼２はレベル２では、呼１の構成要素３および構成要素４をプリエンプションでき、それにより４Ｍｂｐｓの帯域幅を解放する（結果として６Ｍｂｐｓの利用可能な帯域幅を生じる）。しかし４Ｍｂｐｓだけが必要なので、システムは呼１の構成要素４のみをプリエンプションする。したがって呼２は、呼１の構成要素４をプリエンプションすることにより、レ

ベル２にて許可することができる。
【００４１】
ｅＮｏｄｅＢは、呼がレベル２（構成要素１と２はアクティブ、構成要素３と４は非アクティブ）で許可されたことを示すシグナリングメッセージを呼２のＵＥに送出する。ｅＮｏｄｅＢはまた、ＵＥはこのときはレベル３（構成要素１、２、および３はアクティブ、構成要素４は非アクティブ）で動作すべきであることを示す、呼の途中のシグナリングメッセージを呼１のＵＥに送出する。システムは、両方の呼が、それぞれ２Ｍｂｐｓの４つの構成要素を有することを記憶することに留意されたい。したがってこの実施例では、必要なプリエンプションを用いて呼２が許可された後は、呼１の最初の３つの構成要素はアクティブとなり、最後の構成要素は非アクティブとなる。呼２の最初の２つの構成要素はアクティブとなり、最後の２つの構成要素は非アクティブとなる。
【００４２】
自動高速化
呼がネットワークを離れるとネットワークリソースは解放されることになる。この状況下ではシステムは、最大の要求帯域幅で動作していない（すなわち呼のいくつかの構成要素は非アクティブである）マルチビットレート呼の帯域幅をアップグレードしたい場合がある。
【００４３】
呼がシステムを離れたときはｅＮｏｄｅＢは、マルチビットレート呼のいくつかをアップグレードできるかどうかを自動的に調べることができる。このような手順の一実施形態は、図２のフローチャートによって示される。ステップ２００で処理は、次のように以下のパラメータを初期化する：
－　Ｖ＝システムの現在利用可能な帯域幅
－　アップグレードする（すなわちアクティブにする）ことができる、現在非アクティブなマルチビットレート呼構成要素を表す選択リスト。このリストは空のリストとして初期化される。
－　候補リスト：これは以下の順序で配置された、マルチビットレート呼の現在非アクティブ構成要素のリストである。
－　より高い優先度の構成要素は、より低い優先度の構成要素より前に置かれる。
－　同じ優先度の構成要素の間での順序は、呼の到着の時間に従って配置され、先に到着したものは後から到着したものより前に置かれる。
【００４４】
ステップ２１０で処理は候補リストが空であるかを調べる。候補リストが空でない場合は処理はステップ２２０へ続き、そこで候補リストの１番目の要素の帯域幅要件（Ｆ）を求める。ステップ２３０で処理は、Ｆが現在利用可能な帯域幅Ｖ以下であるかをどうかを調べる。そうであればこれは１番目の要素はアップグレードできる（すなわちアクティブにできる）ことを意味し、処理はステップ２４０に続き、そこで１番目の要素は選択リストに追加され、候補リストから削除される。ステップ２５０でＶは、Ｖ－Ｆに更新され、処理はステップ２１０に戻って次の要素を評価する。
【００４５】
ステップ２３０でＦ＞Ｖであると判定された場合は、これは１番目の要素をアップグレードできないことを意味し、その場合は処理はステップ２６０へ続き、そこで処理は同じ呼に属する、候補リスト内のこの要素およびすべての他の構成要素を候補リストから削除する。次いで処理はステップ２１０に戻って次の要素を評価する。
【００４６】
ステップ２１０で候補リストが空であると判定された場合は、処理はステップ２７０へ続き、そこで処理は選択リストが空であるかどうかを調べる。選択リストが空である場合はアップグレードはできず、アルゴリズムは終了する。
【００４７】
ステップ２７０で選択リストが空でないと判定された場合は、処理はステップ２８０へ

続き、そこで処理は同じ呼に属する選択リスト内の構成要素を特定し、それらを呼ごとにマージする。ステップ２９０で処理は、アップグレードできるマルチビットレート呼、およびアップグレードの適切なレベルを決定する。次いでステップ３００で処理は以下によってアップグレードを実行する：

－　より大きな帯域幅を可能にするためにベアラがアップグレードされたことを示す、シグナリングメッセージを適切なＵＥに送出する。

－　アップグレードされた構成要素のステータスはアクティブに変更される。

－　システムの現在利用可能な帯域幅などの、他の直接関係するパラメータを更新する。

次いでアルゴリズムは終了する。

【００４８】

図２の処理はいつでも実行することができるが、呼が離れた直後が、ネットワークリソースが解放されるときであるので、自然であり有用な時点である。しかし繁忙なシステムでは、呼は頻繁に離れ得る。上記のアルゴリズムの頻繁な実行を避けるために、一部の実施形態ではｅＮｏｄｅＢは、処理の最後の実行から所定の時間間隔の後にのみ上記のアルゴリズムを実行する。所定の時間間隔の一例は３０秒である。

【００４９】

他の実施形態ではｅＮｏｄｅＢは、すべての非アクティブ構成要素の最小帯域幅を表すパラメータを保持することができる。上記のアルゴリズムは、現在利用可能な帯域幅がこの最小値を上回る場合にのみ実行される。これにより自動アップグレードをサポートするのに必要な処理量が低減される。

【００５０】

変形形態

本文書では、本発明の実施形態の説明の関連としてＬＴＥを用いた。しかし当業者には本発明は、ネットワークリソースの利用可能性に基づく呼アドミッションおよびプリエンプションをサポートするすべてのデジタル通信システムに応用できることが明らかであろう。

【００５１】

本発明の範囲は多くの他の実施形態を包含する。たとえば候補リスト内の同じ優先度を有する呼構成要素は、異なる形で配置することができる（たとえば到着が時間的に先の構成要素の代わりに、最も小さな帯域幅を有する構成要素を１番目に配置することができる）。これらの変形形態は、本明細書内で明示的に述べられないまたは示されないが、本発明の原理を具体化し、かつその趣旨と範囲内に含まれることが理解される。

【００５２】

当業者なら上述の様々な方法はプログラムされたコンピュータによって行うことができることが容易に認識されよう。本明細書では一部の実施形態はまた、たとえばマシンまたはコンピュータにより読み出し可能であり、機械実行可能なまたはコンピュータ実行可能な命令のプログラムを符号化するデジタルデータ記憶媒体で、前記命令が前記上述の方法のステップの一部またはすべてを行う、プログラム記憶装置を包括することが意図される。プログラム記憶装置はたとえば、デジタルメモリ、磁気ディスクおよび磁気テープ、ハードディスク装置などの磁気記憶装置、または光学的読み出し可能デジタルデータ記憶媒体とすることができる。実施形態はまた、上述の方法の前記ステップを行うようにプログラムされたコンピュータも包括することが意図される。

【００５３】

説明および図面は単に本発明の原理を示す。したがって当業者なら、本明細書では明示的に述べられないまたは示されないが本発明の原理を実施し、その趣旨および範囲に含まれる様々な構成を思い付くことができることを理解されたい。さらに、本明細書に記載されたすべての実施例は、当技術分野を発展させるために、主として本発明の原理、および発明者（または発明者ら）の寄与による概念の理解において読者を補助するための教育的な目的のために過ぎず、このような具体的に記載された実施例および条件には限定されないものと解釈されるべきであることが明示的に意図される。さらに本明細書において、本

発明の原理、態様、および実施形態を記載したすべての文、およびその特定の実施例は、その均等物を包含するものである。

【００５４】

「プロセッサ」としてラベルが付けられた任意の機能ブロックを含む、図に示された様々な要素の機能は、専用のハードウェア、ならびに適切なソフトウェアに関連してソフトウェアを実行することができるハードウェアを用いることによって実現することができる。プロセッサによって実現されるときは機能は、単一の専用プロセッサ、単一の共有されたプロセッサ、その一部を共有することができる複数の個別のプロセッサによって実現することができる。さらに「プロセッサ」または「コントローラ」という用語の明示的な使用は、ソフトウェアを実行することができるハードウェアを排他的に指すと解釈されるべきではなく、非限定的に、デジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ）ハードウェア、ネットワークプロセッサ、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（ＦＰＧＡ）、ソフトウェアを記憶するための読出し専用メモリ（ＲＯＭ）、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）、および不揮発性メモリを暗黙に含むことができる。他の従来型および／またはカスタムハードウェアも含むことができる。同様に、図に示されるいずれのスイッチも概念的であるに過ぎない。それらの機能は、プログラムロジックの動作を通して、専用ロジックを通して、プログラム制御と専用ロジックの相互作用を通して、さらには手動で行うことができ、特定の技術は状況から、より具体的に理解されるように実施者によって選択することができる。

【００５５】

当業者には、本明細書内のいずれのブロック図も本発明の原理を具体化する例示の回路の概念図を表すことが理解されるべきである。同様にいずれのフローチャート、フロー図、状態遷移図、擬似コードなどは、コンピュータ可読媒体内に実質的に表すことができる様々な処理を表し、したがってコンピュータまたはプロセッサが明示的に示されていても示されていなくても、コンピュータまたはプロセッサによって実行されることが理解されよう。

【００５６】

上述の本発明の実施形態に対しては、特許請求の範囲で定義される本発明の範囲から逸脱せずに、数多くの変更形態、変形形態、および適用形態を形成することができる。

【図１】

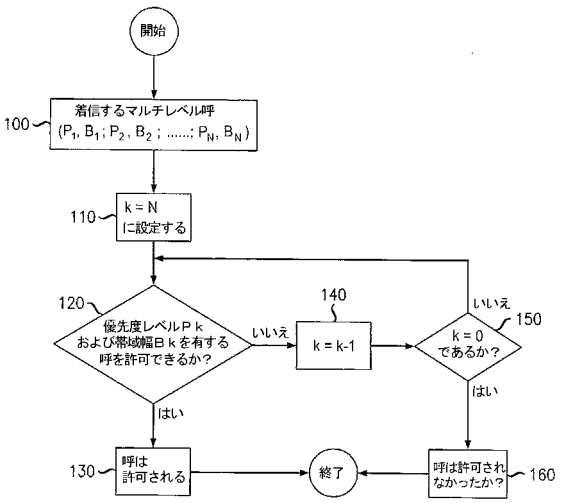


FIG. 1

【図２】

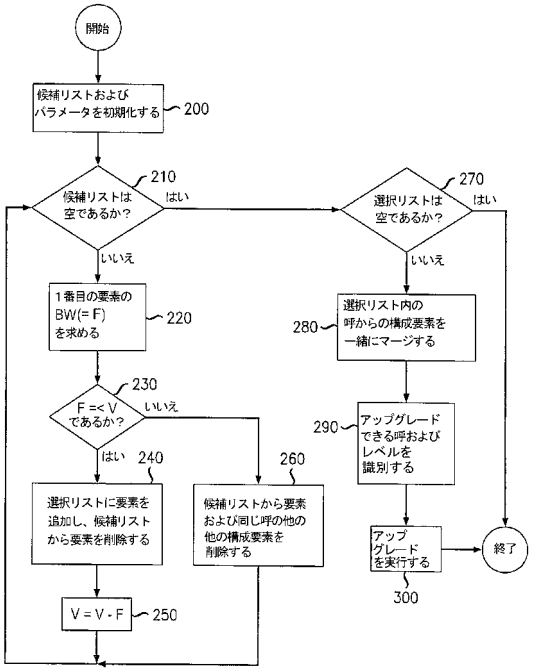


FIG. 2

フロントページの続き

(72)発明者　スン，ドン
アメリカ合衆国、ニユー・ジヤージー・０７９７４、ニユー・プロビデンス、ゲイルズ・ドライブ・６４、アパートメント・３

審査官　石原　由晴

(56)参考文献　特開２００４－２７２５６３（ＪＰ，Ａ）
特表２００９－５２８７９３（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－０７４２１０（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００３／０２０２４７５（ＵＳ，Ａ１）
米国特許出願公開第２００８／０１９２６３２（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０４Ｂ　　７／２４－７／２６
Ｈ０４Ｗ　　４／００－９９／００