

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4390498号
(P4390498)

(45) 発行日 平成21年12月24日 (2009. 12. 24)

(24) 登録日 平成21年10月16日 (2009. 10. 16)

(51) Int. Cl. F I
H O 4 L 12/56 (2006. 01) H O 4 L 12/56 2 O O Z

請求項の数 9 外国語出願 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2003-277596 (P2003-277596)	(73) 特許権者	502074781
(22) 出願日	平成15年7月22日 (2003. 7. 22)		アクメ パケット インコーポレイテッド
(65) 公開番号	特開2004-135279 (P2004-135279A)		Acme Packet, Inc.
(43) 公開日	平成16年4月30日 (2004. 4. 30)		アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 O
審査請求日	平成18年5月9日 (2006. 5. 9)		1801 ウォバーン ニュー ポストン
(31) 優先権主張番号	10/198852		ストリート 130
(32) 優先日	平成14年7月19日 (2002. 7. 19)	(74) 代理人	100083806
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 三好 秀和
		(72) 発明者	パトリック メランビー
			アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 ペ
			ッパレル インディペンデンス ロード
			13
		(72) 発明者	ロバート ペンフィールド
			アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 コ
			ンコード アンディン ロード 72
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セッション承認制御を与えるためのシステム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

セッションディレクタ (203) であって、

前記セッションディレクタ (203) によって受信されたパケットが信号パケットであるかマルチメディアパケットであるかを判断するパケット分類器 (306) と、

ソース (261, 271) からの通信セッション要求に応じるように帯域幅を割り当て、前記割り当て帯域幅が、前記ソース (261, 271) から前記セッションディレクタ (203) へのマルチメディアパケットフローの送信に適することを確保し、前記割り当て帯域幅のサービスの質がフローを与えるのに適することを確保するように構成された信号プロキシ (314) と、

前記信号プロキシ (314) によって使用されるデータベーステーブル (324) であって、発生領域カラム (326)、領域部分カラム (328)、アドレスカラム (338)、最大帯域幅カラム (342)、割り当て帯域幅カラム (344)、およびサービスの質スコアカラム (346) を有するデータベーステーブルと、

を有するセッションディレクタ (203)。

【請求項 2】

前記パケット分類器 (306) は、前記信号パケットを検査し、前記信号パケットから情報を抽出し、有用な情報を含まない前記信号パケットを、前記セッションディレクタ (203) 内に設けられたドロップパケットプロセッサ (312) に転送するように構成された請求項 1 に記載のセッションディレクタ (203)。

【請求項 3】

前記ドロップパケットプロセッサ（312）は、前記セッションディレクタ（203）に送信された信号パケットのソースを識別する請求項2に記載のセッションディレクタ（203）。

【請求項 4】

前記通信セッション要求は、セッション開始プロトコル要求を有する請求項1に記載のセッションディレクタ（203）。

【請求項 5】

前記信号プロキシ（314）は、前記ソース（261, 271）の最大サポート帯域幅（342）を決定し且つ前記最大サポート帯域幅（342）によって適応された割り当て帯域幅（344）を割り当てることにより帯域幅を割り当て、前記割り当て帯域幅（344）を前記ソース（261, 271）を包含する発生領域（152）によって許容される最大帯域幅と比較することにより、前記割り当て帯域幅（344）が、前記ソース（261, 271）から前記セッションディレクタ（203）へのマルチメディアパケットの送信に適することを確保し、前記発生領域（152）に関連付けられたサービスの質スコア（346）を検索し、前記サービスの質スコア（152）を、前記ソース（261, 271）からのマルチメディアパケットの送信に必要な所定の帯域幅質レベルと比較し、前記サービスの質スコア（346）が前記所定の帯域幅質レベルを超えた時に前記マルチメディアパケットの送信を許容し、超えない時に前記マルチメディアパケットの送信を防止することにより、前記割り当て帯域幅（344）のサービスの質が前記フローを与えるのに適することを確保する請求項1に記載のセッションディレクタ（203）。

【請求項 6】

前記サービスの質スコア（346）は、前記発生領域（152）から生じるマルチメディアパケットフローの測定されたジッター、パケットロス、待ち時間に基づく帯域幅質の数値表示である請求項5に記載のセッションディレクタ（203）。

【請求項 7】

意図する通信セッションにとって望ましい帯域幅の徴候（indicia）を含む通信セッション要求をソースから受信するステップと、

前記通信セッション要求に応じるために、割り当て帯域幅を形成するステップ（360）と、

前記割り当て帯域幅がマルチメディアパケットの送信に適することを確保するステップ（364）と、

前記割り当て帯域幅のサービスの質が、前記割り当て帯域幅によって前記マルチメディアパケットのフローを与えるのに適することを確保するステップ（366）と、

を備えているセッション承認制御を行なう方法であって、

前記割り当て帯域幅のサービスの質がフローを与えるのに適することを確保する前記ステップは、

発生領域に関連付けられたサービスの質スコアを検索するステップと、

前記サービスの質スコアを、前記ソースからのマルチメディアパケットの送信に必要な所定の帯域幅質レベル要件と比較するステップ（362）と、

前記サービスの質スコアが前記所定の帯域幅質レベルを超える時に前記マルチメディアパケットの送信を許容する（374）とともに、超えない時に前記マルチメディアパケットの送信を防止する（382）ステップと、

を更に備える方法。

【請求項 8】

通信セッション要求を受信する前記ステップは、前記要求がセッション開始プロトコル要求に従っていることを確認することを含む請求項7に記載の方法。

【請求項 9】

前記割り当て帯域幅がマルチメディアパケットの送信に適することを確保するステップは、

前記割り当て帯域幅を、前記発生領域によって許容される最大帯域幅と比較するステップ（398）と、

前記割り当て帯域幅が前記発生領域によって許容された最大帯域幅よりも小さい場合に前記マルチメディアパケットを送信し（400）、そうでない場合に前記マルチメディアパケットの送信を防止する（402）ステップと、

を更に備えている請求項7に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

今日使用される殆どのネットワークは、パケットと称される小単位のデータの経路指定（ルーティング）を、パケットによって特定される宛先アドレスに基づいて可能にする。実際に、非同期転送モード（ATM）、フレームリレー、インターネットプロトコル等といったパケット送信技術を使用するパケットデータネットワークによる通信は、好ましいデータ送信方法となってきた。データ通信を複数のパケットに分割することにより、1つのデータ経路を同じネットワーク内の複数のユーザ間で共有することができる。

【0002】

企業ネットワークや公衆データネットワーク等の異なるネットワーク間のインタフェースは、一般に、後述する制約されたリソースを有している。インタフェースの例としては、T1/T3接続、デジタル加入者線（DSL）、または、ケーブルモデムタイプ接続が挙げられるが、これらに限定されない。前述したインタフェースの容量は、ネットワーク内の容量よりも十分に小さい。一例として、企業ネットワーク内では高速イーサネットを使用することが一般的である。この場合、高速イーサネットは、最大で每秒約100メガビット（100Mbps）のデータ転送速度をサポートする。しかしながら、企業ネットワークと公衆データネットワークとの間のインタフェースは、最大で約1.5Mbpsのデータ転送速度をサポートするT1接続かもしれない。残念ながら、T1接続の最大データ転送速度は、企業ネットワークの最大データ転送速度の1.5%である。したがって、企業ネットワークから送信されるパケットは、キュー（待ち行列）に入れられ、制約されたインタフェースへの入力を待っている間にパケットとしてのタイムアウト時間が経過すると、最終的に処分される。

【0003】

パケット処理の制約に起因して、パケットフローのサービスの質（QoS）の問題が発生する。当業者であれば分かるように、QoSは、保証されたパケットスループットレベルを特定するネットワーク用語である。一般に、パケットは、待ち行列に入れられると短時間で失われるため、特定のパケットフローまたは宛先において特定のスループットレベルを保証することは難しい。

【0004】

また、公衆データネットワーク間のピアリングポイントは、一般に、ギガビットイーサネット接続、光キャリアスリー（OC3）接続、または、OC12接続である制約されたインタフェースを有している。幸いにも、殆どのネットワーク使用は、パケットロス及び/またはパケット遅れに対して寛容である。

【0005】

多くの新規なタイプのピアツーピア通信は、リアルタイム通信を必要としている。一例として、これらに限定されないがYahoo（登録商標）、MSN（登録商標）、AOL（登録商標）等の会社からのインスタント・メッセージは、ユーザ同士がほぼリアルタイムで話せ且つ見られるオプションを含んでいる。インターネット上での音声通信（VoIP）は、リアルタイム通信要求を提供するが、これは、VoIPがパケットのリアルタイムフローを必要とするためである。具体的には、VoIPは、公衆交換電話網（PSTN）の従来の回線によるプロトコルではなく、離散的なパケットでデジタル音声情報を送信する。米国のマサチューセッツ州のウエストフォードにあるソナス（Sonus）ネットワークスのGSX-9000等の媒体ゲートウェイは、リアルタイム媒体フローのソース

10

20

30

40

50

である。多くの他のタイプの帯域幅サービスは、プロセス制御のためのエンドユーザ要求及び他の個人的な使用に基づくビットレートに参与してきた。

【0006】

したがって、リアルタイム通信が必要であるため、異なるネットワーク間の一般的なインタフェースによって導入される制約されたリソースを軽減することが望ましい。リアルタイム通信を必要とするネットワークの一例が図1に示されている。図1は、公衆データネットワーク(PDN)集約点内に設けられたポイント・オブ・プレゼンス(POP)(以下、PDN POPと称する。)と、第1の集約領域112と、第2の集約領域152との間の従来の通信レイアウトのブロック図である。なお、他のネットワーク103をPDN POP 102に接続しても良い。当業者であれば分かるように、領域は、ネットワーク装置を含むネットワークの一部である。領域の例は、プライベートネットワーク、企業等を含んでいても良い。

10

【0007】

図1に示されるように、PDN POP 102はエッジルータ104を有している。このエッジルータ104は、エッジルータ104の下流側に設けられ且つPDN POP 102とは別個の第1の集約領域112と第2の集約領域152との間でデータを経路指定する。エッジルータの例としては、米国のカリフォルニア州のサンノゼにあるシスコシステムズ社(Cisco Systems)によって製造されるCisco 75xx、Cisco 10xxx、Cisco 12xxxが挙げられるが、これらに限定されない。

20

【0008】

また、PDN POP 102は、好ましくは2層集約装置である第1の集約装置148を有している。この集約装置の一例は、米国のニュージャージー州のマリーヒルにあるルーセントテクノロジー社(Lucent Technologies)によって製造されたLucent CBX500等の集約スイッチであっても良い。第1の集約装置148は、第1の集約領域112内に設けられた第1の企業121と、第2の企業131と、第3の企業141との間での通信を可能にする。また、エッジルータ104を使用することにより、第1の集約装置148は、第1の集約領域112と第2の集約領域152との間での通信を可能にする。

【0009】

また、好ましくは2層集約装置である第2の集約装置182も、PDN POP 102内に設けられている。第2の集約装置182は、第2の集約領域152内に設けられた第1の企業161と第2の企業171との間での通信を可能にする。また、エッジルータ104を使用することにより、第2の集約装置182は、第1の集約装置152と第2の集約装置112との間での通信を可能にする。

30

【0010】

第1の集約領域112は、第1の企業121と、第2の企業131と、第3の企業141とを含んでいる。第1の企業121は、第1のアクセスルータ122と、第1のプライベートデータネットワーク124と、ユーザが使用する第1のコンピュータ126とを有している。第2の企業131は、第2のアクセスルータ132と、第2のプライベートデータネットワーク134と、ユーザが使用する第2のコンピュータ136とを有している。第3の企業141は、第3のアクセスルータ142と、第3のプライベートデータネットワーク144と、ユーザが使用する第2のコンピュータ146とを有している。企業121, 131, 141内に設けられた各アクセスルータ122, 132, 142は、コンピュータ126, 136, 146をPDN POP 102に接続する。PDN POP 102によって利用可能にされたネットワークサービスのユーザは、PDN POP 102内から、あるいは、PDN POP 102の外部から、PDN POP 102に接続できる。図1には、第4のコンピュータ172が示されている。この第4のコンピュータによっても、ユーザは、PDN POP 102の外部からPDN POP 102に対して直接にアクセスできる。

40

50

【0011】

各アクセスルータ122, 132, 142は、プライベートデータネットワーク124, 134, 144のうちの1つに接続する。一例として、第1のアクセスルータ122は、第1のプライベートデータネットワーク124に接続する。また、各アクセスルータ122, 132, 142は、コンピュータ126, 136, 146を介したユーザと第1の集約領域112の他の部分との間の通信を可能にする。

【0012】

第2の集約領域152は、第1の企業161と第2の企業171とを含んでいる。第2の集約領域152内に設けられた第1の企業161は、第1のモデム162と、ユーザが使用する第1のコンピュータ164とを有している。第2の集約領域152内に設けられた第2の企業171は、第2のモデム172と、ユーザが使用する第2のコンピュータ174とを有している。第1のモデム162及び第2のモデム172は、デジタル加入者線(DSL)または他の種類のモデムであっても良い。

10

【0013】

PDN POP 102の様々な部分を接続するリンクは、パケットを待ち行列に入れさせる制約を形成しても良い。以下は、PDN POP 102内の考えられるリンク特性の一例を与えている。例えばインターネットバックボーンルータ(図示せず)等のPDN POP 102内の装置に対してエッジルータ104を接続するコアネットワークアクセスリンクは、毎秒約2.5ギガビット(Gps)で動作するOC48で動作しても良く、あるいは、約10Gpsで動作するOC192で動作しても良い。エッジルータ104は、第1の集約領域112内に設けられた第1の集約装置148と第2の集約領域152内に設けられた第2の集約装置182との間で通信を分ける。エッジルータ104と集約装置148, 182との間の通信ラインは、一般に、同期光ネットワーク7(SONET 7)またはソネット20(SONET 20)上でパケットにより動作する。

20

【0014】

集約装置148, 182は、例えばT1またはT3上でのフレームリレー、T3上での非同期転送モード(ATM)、高速シリアルインタフェース(HSSI)及び/またはDSL上でのポイント・ツー・ポイントプロトコル(PPP)を含む低速接続までデータ送信速度を下げる。アクセスルータ122, 132, 142及びモデム162, 172は、集約装置148, 182からのリンクを終了させ、帯域幅フローを10/100イーサネットに変換する。したがって、最も遅いリンクは、集約装置148, 182とアクセスルータ122, 132, 142またはモデム162, 172との間である。

30

【0015】

エッジルータ104は、下流の帯域幅の混雑状態を知ることがない。エッジルータは、PDN POP 102内で各論理的終点毎にキュー(待ち行列)を形成するようにプログラムされ、これによって、実際の下流側の送信容量に基づいて重み付けられた公正なパケットの分配を可能にしても良い。エッジルータの重み付け公正分配キューイングは、多数の理由により、帯域幅の混雑状態に対応するために現在使用されていない。前記多数の理由としては、エッジルータの性能の劣化や、計画するためには潜在的に複雑である提供機構を含むが、これらに限定されない。

40

【0016】

公正なパケットの分配が重み付けられた後に帯域幅の混雑状態に対応するためには、一般に、どのパケットがリアルタイム要求に関連付けられているかを認識することにより、エッジルータ及びアクセスルータによってパケットを順序付けて、パケットのキューイング(待ち行列入れ)及び処分を防止できると考えられている。残念ながら、どのパケットがリアルタイムパケットであるかを識別するための技術は、高価なパケット分類集積回路及び構成を必要とする。したがって、殆どの既存のエッジルータ及びアクセスルータを更新し或は交換する必要がある。

【0017】

また、リアルタイムパケットが識別されると、リアルタイムパケットを予期される量の

50

パケットに関連付けて帯域幅確保すなわち帯域幅割り当てを行なうことが難しい。リアルタイムパケットの関連付けの困難性に取り組むためには、一般に、リソース指定セットアッププロトコル(R S V P)装置を使用して、帯域幅を要求するとともに、エッジルータでR S V P要求の送信を要求する。当業者であれば分かるように、R S V Pは、1または複数のパケットルータから成るルート指定された経路に沿ってソースから宛先までリソースをソフトウェアアプリケーションによって確保できるプロトコルである。その後、R S V P使用可能ルータは、Q o S要求を満たすように形成され且つパケットに優先順位を付けても良い。R S V Pは、帯域幅要求を、その多くが企業・ファイアウォールによって再利用される宛先I Pアドレスに関連付ける。したがって、リアルタイムフローを標準的なフローに取って代えることができる。しかしながら、リアルタイムフローにおける帯域幅の割り当ては、R S V Pタイムアウトまで有効である。

10

【0018】

R S V P及びパケット分類を共に使用すると、企業から送信されるフローの容量が向上する。しかしながら、現在、エッジルータの外側に由来するリアルタイムフローにおいて、R S V P要求をエッジルータで挿入するメカニズムはない。なお、これに限らないがセッション開始プロトコル(S I P)等の幾つかの信号システムにおいて、実際の宛先アドレスは、帯域幅確保を行なうことが必要な時点で分かっているなくても良い。

【0019】

残念ながら、個々のパケットを単に観察することによってフローの開始を識別することは難しいため、エッジルータによってパケットのフローを識別して特徴付けることは難しい。また、フローの終端を特徴付けることも同様に難しい。困難を高めることに、多くのリアルタイムフローは、サイレンスの持続時間中に停止し且つデータパケットを送信するエネルギーがある時に再び開始するパケットフローによって規定される、サイレンス圧縮を利用する。パケットフローの進行におけるこの一貫性のなさにより、フローの開始を識別することが困難になる。

20

【0020】

ネットワークのエッジでの帯域幅管理は、セッション確立のための工業規格信号メカニズムであるS I Pを使用することにより研究されてきた。2001年10月に発行され且つdraft-veltri-sip-qsip-00.txtというファイル名を有するベルトリ・ルカ(Veltri Luca)による「ディフサーバ(Diffserv)ネットワークにおけるQ o SサポートのためのS I P拡張子」と題されたインターネット文書は、S I P拡張子を使用して、エッジルータを管理して提供することを教示している。エッジルータを管理して提供するために、S I Pプロキシは、どのエッジルータが入ってきて、どのエッジルータが管理ドメインから出ていったかを判断して、パケットフローのための共通オープン・ポリシー・サービス(COPS)を基本とするポリシーを管理できるようにする。当業者であれば分かるように、COPSは、ポリシー・デシジョン・ポイント(PDP)からポリシー・エンフォースメント・ポイント(PEP)へ送信するために使用されるプロトコルである。残念ながら、どのエッジルータが入ってきて、どのエッジルータが出ていったかを決定することを含む質の測定は無く、また、フロー割り込み検出も無い。

30

40

【0021】

同様に、2002年2月に発行され且つdraft-ietf-sip-call-uth-04.txtというファイル名を有するディー・エバンズ(D. Evans)等による媒体「認証のためのS I P拡張子」と題されたインターネット文書は、PDPから分配されたトークンを使用して、エッジルータにおけるネットワークに対してQ o Sに基づく認証を行なうことができるようにすることを記載している。残念ながら、トークンは、ネットワーク内に設けられた集約装置の下流側にあっても良い発生領域に基づく質の測定を含んでいない。また、ポリシーを基本とする承認は、下流側の制限を反映しなくても良いエッジルータ内で与えられたリソースに基づいて行なわれる。

【0022】

50

2001年11月に発行され且つdraft-bianchi-blefariond-to-end-qos-02.txtというファイル名を有するジー・ビアンキ (G. Bianchi) による「厳密に駆動される認証制御の手段によって無国籍ネットワーク上でのエンドツーエンドQoSを与える移動経路」と題されたインターネット文書は、ネットワーク内でパケットフローを認証する前にパケットフローの質を判断するための技術を記述している。質の判断は、パケットフローの実際の宛先の近傍に設けられた宛先試験点に対してパケットのバーストをプローブとして送信するソースにより与えられる。このパケットのバーストは、別個のマルチメディアフローが形成するものと同様である。宛先試験点から戻されたパケットの性能を解析することにより、別個のマルチメディアフローについて予想することができる。ソースは、パケットのバーストを宛先試験点に送り、その後、試験点は、パケットのバーストをソースに戻す。その後、プローブのソースは、バーストからのジッター、パケットロス、待ち時間を測定する。当業者であれば分かるように、ジッターは、フローにおけるパケット間のギャップの変化の測定値である。他の定義付けとして、ジッターは、マルチメディアフローにおける待ち時間の変化である。

【0023】

パケットのバーストは、宛先に対して承認を要求するパケットフローに類似するように意図される。したがって、パケットフローが例えばG. 711フローである場合、パケットのバーストは、パケットフローがG. 711フローであることを反映する。発信側がパケットフローの質を測定すると、宛先に対するパケットの承認が再開しても良い。この技術に伴う1つの問題点は、送信前にパケットフローを知るために宛先アドレスが必要になるという点である。多くの信号プロトコルは、経路指定可能であり、あるいは、複数のプロキシ及びゲートウェイにわたって移動する。それは、しばしば、信号発信によってパケットフローのセットアップがうまくいくまでアドレスが分からないといった場合である。残念ながら、パケットフローのセットアップがうまくいくまで待つことがあまりにも遅いため、パケットフローが宛先を呼び起こしたり知らせたりすることを防止できない。したがって、信号システムは、帯域幅経路が割り当てられる前に、通信セッションの到達を告げる。

【0024】

ジー・ビアンキによって教示された技術に伴う更に他の欠点は、割り当てられた経路上で帯域幅の質を知る際の望ましくない遅れを含んでいる。この遅れは、数百ミリ秒の長さであるかもしれない。この遅れは、1つの宛先が試験されている場合に許容できる場合があるが、複数の宛先が存在する場合、すなわち、マルチネットワーク構成にわたって試験が複数回（各ネットワークに1回）行なわれる場合には、この遅れはリアルタイム通信にはあまりにも大き過ぎる。

【0025】

2002年2月に発行され且つdraft-ietf-rsvp-auth-session-02.txtというファイル名を有するハマー (Hamer) らによる「RSVPのためのセッション認証」と題された他のインターネット文書は、セッション承認制御のためのRSVP認証要素を開示している。この要素を使用して、RSVPをサポートするエッジルータから帯域幅を要求することができる。現在、エッジルータは、1フローずつを基本とする質の測定を行なうことができないため、RSVP認証要素において、最低限必要な質を基本とする承認制御は存在しない。また、勧告であっても良いような下流側の集約制限のためのサポートは存在しない。また、RSVP認証要素はIPアドレスに基づいている。プロトコル及びポート領域は強制的なRSVP領域ではないため、ソース及び宛先IPアドレスがたとえ供給された場合であっても、RSVP認証要素は、同じネットワークポイントから到達するリアルタイム転送プロトコル (RTP) フローとファイル転送プロトコル (FTP) フローとを区別することができない。したがって、RSVP要素がプロトコル及びセッションに気付くまで、マルチメディアセッションがRSVP承認要素によってサポートされない場合がある。

【0026】

2000年1月に発行されたヤバトカー (Yavatkarakar) 等による「ポリシーに基づく承認制御のためのフレームワーク」と題されたインターネット文書は、RSVP認証要素を開示している。このインターネット文書は、承認制御決定にわたってポリシーに基づく制御を与えるためにフレームワークを特定することに関するものである。残念ながら、ヤバトカーらによるインターネット文書は、1フローずつの送信承認及び質に基づく承認を開示していない。

【0027】

2002年2月に発行され且つdraft-rawlins-admctl-ds-mgt-02.txtというファイル名を有するラウリンズ (Rawlins) 等による「クラスに基づくリソース管理を用いたエッジを基本とする承認制御」と題されたRSVPインターネット文書は、インターネット (Intserv) クラスモデルにわたる一体的なサービスによって割り当てられる帯域幅の上流側のプールを記述している。残念ながら、リアルタイム承認制御において、質の測定が使用されていない。また、帯域幅の確保は、下流側の制限ではなく、上流側の制限に基づいている。

【0028】

2000年5月に発行されたヤバトカー等らによる「IEEE802型ネットワーク上でのRSVPに基づく承認制御のためのプロトコル」と題されたインターネット文書は、サブネット帯域幅管理プロトコルを記述している。このプロトコルは、LANとRSVPに基づく3層ルーティングネットワークとの間にマネージャを挿入するための信号メカニズムである。しかしながら、このインターネット文書は、実際に観察された質に基づいて、または、集約リンクのネスト化された層に基づいて承認制御を行なうためのメカニズムを含んでいない。

【0029】

米国のマサチューセッツ州のウォルサムにあるシタラ (Sitara) ネットワークは、ディープパケット解析を行なって企業ネットワークにおけるVoIPのサポートを支援する製品を製造している。その製品の一例は、QoSアレイ (QoSArray) (登録商標) である。QoSアレイ製品は、ハイタッチパケット処理及び分類を、802.1p等の2層質スキーム及び802.1q等の仮想LAN (VLAN) と一体化させ、ネットワーク間の広域ネットワーク (WAN) 接続等の制約されたリンクへのアクセスポイントでVoIPに優先順位をつける。シタラ製品は、信号を知ることがないため、通信の試みを拒絶することができない。これにより、パケットフローは拒絶されるが、パケットフローの宛先及びソースのいずれもフロー拒絶を知ることがない。予告無しのパケットの拒絶は、殆どの場合、予期しない結果を生む。

【0030】

米国のミネソタ州にあるエデン・プレーリー (Eden Prairie) のアロット (Allot) 通信は、フローキューイング毎に行なうためにVoIPパケットに基づいて特定の処理を行なうネットエンフォース (NetEnforcer) (登録商標) と称される製品を開発した。また、ネットエンフォース (登録商標) は、パケットを分割して (例えば、20msのスピーチを伴うパケットは、それぞれが10msのスピーチを伴う2つのパケットに分割される)、WAN内でのゆっくりとした速度の送信に基づいて導入される待ち時間を殆ど生じさせないことを保証する。ネットエンフォースは、COPSまたはRSVPを基本とするルータネットワーク内で動作し、パケット承認制御を行なう。残念ながら、ネットエンフォース (登録商標) は、信号プラン (すなわち、SIP、メディアゲートウェイ制御プロトコル (MGCP)、H.323) に関与せず、パケットの質をリアルタイムで測定しないとともに、パケットの質を承認決定に取り入れえない。

【0031】

また、エブズリン (Evsline) 等に対して付与された米国特許第6,404,864号 (以下、'864特許と称する) は、質の測定に基づいて通話のルーティングを制御するためのネットワークルーティングスキームを開示している。質の測定は、各通話の最

10

20

30

40

50

後に集められて表にされ、その後にルーティング決定を行なうために使用される。したがって、質は、リアルタイムで測定されない。また、‘864特許は、領域毎の勧告的な帯域幅制限を開示せず、下流側または上流側のネットワークという概念を開示していないとともに、通話がネットワークに対して承認されることを防止しない。これに代わって、‘864特許は、通話がネットワークに対して承認される際にルーティングが制御されることについて記載している。

【0032】

まとめると、図1のPDN POP 102等のネットワークにパケットを入力する前だけでなく、エッジルータから下流側では、パケットフローがネットワークから出て他のネットワークに承認される時にも、パケットフロー制御及びQoSパケットフロー承認制御を行なうことが望ましい。

10

【0033】

概要

以上を鑑みて、本発明の第1の典型的な実施形態は、概して、セッション承認制御を与えるシステムに関する。

【0034】

一般に、システム構造において、システムは、通信要求のソース及びセッションディレクタを利用する。セッションディレクタは、ソースからの帯域幅割り当て要求に応じるように帯域幅を割り当て、割り当てられた帯域幅の質が、ソースからセッションディレクタへのマルチメディアパケットの送信に適することを確保するとともに、割り当てられた帯域幅のサービスの質が、割り当てられた帯域幅によるマルチメディアパケットのフローを与えるのに適することを確保する。

20

【0035】

また、本発明は、セッション承認制御を与える方法を提供するものとして見なすことができる。この点において、方法は、おおまかには、以下のステップにまとめられる。すなわち、帯域幅割り当て要求に応じるように帯域幅を割り当てるステップと、割り当てられた帯域幅の質がマルチメディアパケットの送信に適することを確保するステップと、割り当てられた帯域幅のサービスの質が、割り当てられた帯域幅によってマルチメディアパケットのフローを与えるのに適することを確保するステップとを備えている。

【0036】

本発明の他のシステム及び方法は、以下の図面及び詳細な説明を検討することにより当業者に明らかとなる。そのような別個のシステム、方法、利点の全てが、この明細書中に含まれ、本発明の範囲内にあり、添付の請求の範囲によって保護されることを意図している。

30

【0037】

詳細な説明

図2は、本発明の第1の典型的な実施形態に係る通信レイアウトを示すブロック図である。具体的に、図2は、PDN POP 202と、PDN POP 202に接続されるネットワークピアリングポイントに配置された第2のセッションディレクタ205と、第1の集約領域212と、第2の集約領域252との間の通信レイアウトを示している。

40

【0038】

以下に詳細に説明するように、セッションディレクタ203、205は、パケットをPDN POP 202に入力する前だけでなく、エッジルータから下流側では、パケットフローがPDN POP 202から出て他のネットワークに承認される時にも、パケットフロー制御及びQoSパケットフロー承認制御を行なう。なお、セッションディレクタ203、205は、図2のPDN POP 202内に設置する代わりに、任意の種類のネットワーク内に設置されていても良い。代替りのネットワーク設置位置としては、例えば、企業ネットワーク、サブマリン転送リンクへのアクセスといったコアネットワーク内の制約されたポイント等を挙げることができる。実際には、セッションディレクタ203、205は、遅い帯域幅転送リンクへのアクセスのための競合が存在し得る任意の場所で

50

使用されても良い。

【0039】

PDN POP 202はエッジルータ204を有している。このエッジルータ204は、エッジルータの下流側に設けられた第1の集約領域212と第2の集約領域252との間でデータを経路指定する。また、PDN POP 202は、好ましくは2層集約装置である第1の集約装置248を有している。第1の集約装置248は、第1の集約領域212内に設けられた第1の企業221と、第2の企業231と、第3の企業241との間での通信を可能にする。また、エッジルータ204を使用することにより、第1の集約装置248は、第1の集約領域212と第2の集約領域252との間での通信を可能にする。当業者であれば、集約装置がどのようにして通信を可能にするかについての知識を有しているため、本発明では、集約装置による通信可能手段についてこれ以上説明しない。

10

【0040】

また、好ましくは2層集約装置である第2の集約装置282も、PDN POP 202内に設けられている。第2の集約装置282は、第2の集約領域252内に設けられた第1の企業261と第2の企業271との間での通信を可能にする。また、エッジルータ204を使用することにより、第2の集約装置282は、第1の集約領域212と第2の集約領域252との間での通信を可能にする。

【0041】

第1の集約領域212は、第1の企業221と、第2の企業231と、第3の企業241とを含んでいる。第1の企業221は、第1のアクセスルータ222と、第1のプライベートデータネットワーク224と、ユーザが使用する第1のコンピュータ226とを有している。第2の企業231は、第2のアクセスルータ232と、第2のプライベートデータネットワーク234と、ユーザが使用する第2のコンピュータ236とを有している。第3の企業241は、第3のアクセスルータ242と、第3のプライベートデータネットワーク244と、ユーザが使用する第3のコンピュータ246とを有している。なお、ユーザがコンピュータを使用して通信を行なう必要はない。その代わりに、ユーザは、任意の通信装置を使用して通信を行なうことができる。このような通信装置の例としては、ピングテル(Pingtel)VoIP電話、IP電話、VoIPゲートウェイ等のVoIP電話を挙げることができるが、これらに限定されない。

20

【0042】

企業221, 231, 241内に設けられた各アクセスルータ222, 232, 242は、コンピュータ226, 236, 246をPDN POP 202に接続する。PDN POP 202によって利用可能なネットワークサービスのユーザは、PDN POP 202内から、あるいは、例えば第1のコンピュータ226、第2のコンピュータ236、第3のコンピュータ246といったPDN POP 202の外部の場所から、PDN POP 202に接続できる。図2には、第4のコンピュータ272が示されている。この第4のコンピュータ272によっても、ユーザは、PDN POP 202の外部からPDN POP 202に対して直接にアクセスできる。

30

【0043】

各アクセスルータ222, 232, 242は、プライベートデータネットワーク224, 234, 244のうちの1つに接続する。一例として、第1のアクセスルータ222は、第1のプライベートデータネットワーク224に接続する。また、各アクセスルータ222, 232, 242は、コンピュータ226, 236, 246を介したユーザと第1の集約領域212の他の部分との間の通信を可能にする。

40

【0044】

第2の集約領域252は、第1の企業261と第2の企業271とを含んでいる。第2の集約領域212内に設けられた第1の企業261は、第1のモデム262と、ユーザが使用する第1のコンピュータ264とを有している。第2の集約領域212内に設けられた第2の企業271は、第2のモデム272と、ユーザが使用する第2のコンピュータ274とを有している。第1のモデム262及び第2のモデム272は、DSLモデム、あ

50

るいは、任意の他の種類のモデムであっても良い。

【0045】

第1のセッションディレクタ203は、PDN POP 202のサービスエッジに設けられている。この場合、第1のセッションディレクタ203は、PDN POP 202の内部または外部に設けられた通信要求源のための帯域幅を割り当てて管理するとともに、割り当てられた帯域幅の質及び大きさが通信に適するようにする。一例として、通信要求源が第1の集約領域212内の第1のコンピュータ226、第2のコンピュータ236、第3のコンピュータ246のいずれである場合、帯域幅は、第1のアクセスルータ222、第2のアクセスルータ232、第3のアクセスルータ242のうちのいずれかとエッジルータ204との間で割り当てられて管理される。また、通信要求源が第2の集約領域252内の第1のコンピュータ264または第2のコンピュータ274のいずれかであった場合、帯域幅は、第1のモデム262または第2のモデム272のいずれかとエッジルータ204との間で割り当てられて管理される。

10

【0046】

また、前述したように、第2のセッションディレクタ205は、PDN POP 202に接続されるネットワークピアリングポイントに設けられている。第2のセッションディレクタ205は、PDN POP 202の内部または外部に設けられた通信要求源のための帯域幅を割り当てて管理するとともに、割り当てられた帯域幅の質及び大きさが通信に適するようにする。一例として、図2に「他のネットワーク」という表示で表わされる遠隔ネットワーク206内に通信要求源が設けられていた場合、帯域幅は、アクセスルータや遠隔ネットワーク内のモデム等（これらに限られない）の装置とエッジルータ204との間で割り当てられて管理される。以下、第1のセッションディレクタ203及び第2のセッションディレクタ205によって行なわれる機能について詳細に説明する。

20

【0047】

図3は、図2の第1のセッションディレクタ203を示すブロック図である。なお、第2のセッションディレクタ205(図2)は、第1のセッションディレクタ203と同じ構成要素を有して同じ機能を達成する。したがって、第1のセッションディレクタ203に関する以下の説明は、第2のセッションディレクタ205(図2)にも適用できる。また、図3内の構成要素の配置は、パケット処理に対する一連の順序を示そうとするものではない。

30

【0048】

本発明の第1の実施形態において、第1のセッションディレクタ203は、第1のインタフェース302と第2のインタフェース304とを有している。なお、第1のセッションディレクタ203内に設けられるインタフェースは、これより多くても良く、あるいは、これより少なくても良い。第1のインタフェース302は、マルチメディアパケットのための通信経路を形成する信号メッセージ及びマルチメディアパケットを受信するため、第1のセッションディレクタ203によって使用される。第2のインタフェース304は、マルチメディアパケット及び信号メッセージを送信するため、第1のセッションディレクタ203によって使用される。

【0049】

40

各インタフェース302、304には、PDN POP 202(図2)内でインタフェース302、304を識別するため、IPアドレスやメディアアクセス制御(MAC)アドレスといった少なくとも1つのアドレスが割り当てられる。少なくとも1つのIPアドレス及びMACアドレスが各インタフェース302、304に割り当てられるため、第1のセッションディレクタ203は、SIP INVITEメッセージ等の信号メッセージを送受信することができ、これにより、マルチメディアパケットフローのための通信経路を形成することができる。一例として、信号メッセージは、ソースデバイスまたはネットワークから第1のセッションディレクタ203への通信経路を形成しても良い。また、第1のセッションディレクタ203は、通信経路が形成された後に、マルチメディアパケットフローを送受信することができる。IPアドレスは、マルチメディアパケット及び信

50

号メッセージの送受信において、各インタフェース302, 304の識別子を与える。一方、MACアドレスは、マルチメディアパケット及び信号メッセージの送受信において第1のセッションディレクタ203に割り当てられる固有のハードウェア番号である。

【0050】

第1のセッションディレクタ203内には、第1のセッションディレクタ203によって受信されるパケットの種類を判断するパケット分類器306が設けられている。パケットの種類の一例としては、RTPパケットや、リアルタイム転送制御プロトコル(RTCP)パケットを挙げることができるが、これらに限定されない。したがって、パケット分類器306は、受信したパケットがRTCPパケット等の信号パケットであるか或いはRTPパケット等のマルチメディアパケットであるかどうかを判断することができる。

10

【0051】

第1のセッションディレクタ203内には、フローデータベース308も設けられている。なお、フローデータベース308は、任意の電子記憶媒体、磁気記憶媒体、光記憶媒体、あるいは、他の種類の記憶媒体であっても良い。フローデータベース308は、PDN POP 202(図2)の管理者によって与えられるIPアドレス及びポートアドレスのプルーフを記憶する。本発明の第1の実施形態において、アドレスのプルーフは、セッションディレクタに接続される各領域または各ネットワーク毎に、管理者によって形成される。したがって、フローデータベース308内に記憶されたIPアドレス及びポートアドレスのプルーフは、第1の集約領域212(図2)内の第1の企業221(図2)と、第1の集約領域212(図2)内の第2の企業231(図2)と、第1の集約領域212(図2)内の第3の企業241(図2)と、第2の集約領域252(図2)内の第1の企業261(図2)と、第2の集約領域252(図2)内の第2の企業271(図2)と、PDN POP 202(図2)とによって形成されるネットワークまたは領域のためのIPアドレス及びポートアドレスを備えている。

20

【0052】

所定のキーがセッションディレクタメモリ310内に記憶される。この場合、所定の各キーは、フローデータベース308内に記憶された情報が第1のセッションディレクタ203に役立つか否かを判断できる一連の論理機能を実施するための実行可能な命令の順序付けリストを規定する。なお、セッションディレクタメモリ310は、揮発性メモリ素子(例えば、ランダムアクセスメモリ(ダイナミックRAM(DRAM)、スタティックRAM(SRAM)、シンクロナスDRAM(SDRAM)等のRAM))及び不揮発性メモリ(例えば、読み出し専用メモリ(ROM)等)のうちの任意の1つまたは組み合わせを有していても良い。また、セッションディレクタメモリ308は、電子記憶媒体、磁気記憶媒体、光記憶媒体、あるいは、他の種類の記憶媒体を組み込んでいても良い。また、セッションディレクタメモリ310は、コンテンツ・アドレスサブル・メモリであっても良い。

30

【0053】

役に立つと考えられる情報の例としては、ソース/宛先IPアドレス、ソース/宛先プロトコル、ソース/宛先ポートアドレス、非同期転送モード(ATM)恒久仮想回路(PVC)番号、マルチメディアパケットを特定の種類のメッセージとして分類する(例えば、SIPの場合、ユーザデータグラムプロトコル(UDP)及びポート5016によって、マルチメディアパケットがSIPメッセージとして分類される)プロトコル及びポートの組み合わせを挙げることができる。

40

【0054】

パケット分類器306により信号パケットとして識別されたパケットは、その後、パケット分類器306によって検査され、所定のキーにより有用であると認められた情報を信号パケットが含んでいないかが判断される。有用であると認められた情報を含んでいないと判断された信号パケットは、第1のセッションディレクタ203内に設けられたドロップパケットプロセッサ312に送信される。ドロップパケットプロセッサ312は、所定のキーによって有用であると認められた情報に準拠していないことに起因して落

50

された信号パケットを一時的に記憶する。ドロップパケットプロセッサ312は、その後、落とされた信号パケットのソース（源）を識別して、PDN POP 202（図2）を使用したサービスの試みの拒絶を扱うために使用されても良い。その結果、落とされた信号パケットのソースを検査して、マルチメディアパケットの送信のためにソースに適切に信号が送られなかった理由を判断しても良い。

【0055】

第1のセッションディレクタ203内には、トラヒックマネージャ316も設けられている。第1のセッションディレクタ203の起動時、トラヒックマネージャ316は、落とされなかった信号パケットを信号プロキシ314に転送する。前述したように、信号パケットは、パケット分類器306により、信号パケットであると判断された。また、パケット分類器306は、管理者によって与えられる所定のキーによって確認された有用な情報を各信号パケットが含んでいたか否かを個々に判断するために使用された。一例として、プロトコルUDP上でポート5016に送られるパケットは、SIP信号パケットであると見なされる。後述するように、信号プロキシ314は、第1のセッションディレクタ203によって受信した信号メッセージを処理するために使用される。

10

【0056】

また、トラヒックマネージャ316を使用して、トラヒックと称されるIPセッションマルチメディアパケットフローレートを測定して実行（強化）し、これによって、第1のセッションディレクタ203にトラヒック測定能力を与えても良い。市販されているトラヒックマネージャ316の一例は、米国のカリフォルニアにあるMMCネットワークによって販売されているNPX5700トラヒックマネージャである。トラヒックマネージャ316は信号プロキシ314と共に機能し、これにより、信号プロキシ314によって転送決定が成されると、トラヒックマネージャ316は、信号パケットによって与えられたマルチメディアパケットを、信号プロキシ314によって定められた対応する優先順位で、その各マルチメディアパケットフロー中に並ばせる。

20

【0057】

信号パケットが信号プロキシ314によって受信されると、後述するように、信号プロキシ314は、第1のセッションディレクタ203によって使用される信号システムのカテゴリにしがって信号パケットを解析する。一例として、信号システムは、H.323標準システム、SIPシステム、MGCPシステムであっても良い。

30

【0058】

大抵の場合、最初の信号パケットがソースから送信されると、最初の信号パケットのソースから出ているマルチメディアパケットフローの送信先（宛先）は分からない。一例として、SIPにおいて、INVOKE信号パケットがネットワークに送信されると、INVOKE信号パケットに関連付けられたマルチメディアパケットフローの最終的な送信先（宛先）は分からない。具体的には、INVOKE信号パケットが送信されると、マルチメディアパケットフローの最終的な送信先に関しては、IPアドレスも、ポート番号やMACアドレスも分からない。

【0059】

マルチメディアパケットフローの送信先が分からなくても、第1のセッションディレクタ203は、信号パケットからの情報を使用して、ソースからの帯域幅を割り当てて管理できるとともに、信号パケットのソースがマルチメディアパケットを送信できる前に、割り当てられた帯域幅の質及び大きさがソースからの通信に適するようにすることができる。具体的には、信号プロキシ314は、領域データベーステーブル324を使用して、ソースの帯域幅利用可能性を決定するとともに、ソースからのマルチメディアパケットの送信のために帯域幅を割り当て、帯域幅の質がソースからのマルチメディアパケットの送信に適するようにする。図4の内容は、領域データベース322で説明する。また、第1のセッションディレクタ203は、フロー品質測定エンジン348を有している。

40

【0060】

第1のインタフェース302、第2のインタフェース304、パケット分類器306、

50

フローデータベース308、ドロップパケットプロセッサ312、信号プロキシ314、トラヒックマネージャ316、領域データベース322、フロー品質測定エンジン348は、ローカルインタフェース301によって通信可能に接続されている。技術的に知られているように、ローカルインタフェース301は、例えば、1または複数のバス、他の有線接続または無線接続であっても良いが、これらに限定されない。ローカルインタフェース301は、簡単のため省かれる別個の要素、例えば、通信できるように、コントローラ、バッファ（キャッシュ）、ドライバ、リピータ、レシーバを有していても良い。更に、ローカルインタフェース301は、前述した構成要素間で適切な通信を行なうことができるように、アドレス、制御、データ接続を含んでいても良い。

【0061】

図4は、領域データベース322（図3）内に設けられた領域データベーステーブル324の概略図である。前述したように、領域データベーステーブル324は、信号プロキシ314（図3）によって要求される情報を記憶して、帯域幅利用可能性を決定するとともに、マルチメディアパケットの通信のための帯域幅を割り当てて、割り当てられた帯域幅を管理し、帯域幅の質及び大きさがマルチメディアパケットの送信に適するようにする。領域データベーステーブル324は、発生領域カラム326と、領域部分カラム328と、2層カラム332と、インタフェースカラム334と、サブインタフェースカラム336と、アドレスカラム338と、最大帯域幅カラム342と、割り当て帯域幅カラム344と、QoSスコアカラム346とを有している。後述するように、各カラム内では、情報を記憶するために、一連のセルが使用される。

【0062】

発生領域カラム326内のセルは、信号メッセージ及びマルチメディアパケットフローのソースのテキスト名を記憶する。テキスト名は、領域データベーステーブル324に対してキーとして機能する。テキスト名は、様々な種類の文字を含んでいても良く、テキスト名のために領域データベース322内に割り当てられた空間の大きさにより文字数が制限されても良い。発生領域の例としては、図2の第1のプライベートネットワーク224、第2のプライベートネットワーク234、第3のプライベートネットワーク244を挙げることができる。

【0063】

領域部分カラム328内のセルは、発生領域が配置される場所を表わすテキスト名を記憶する。一例として、発生領域がモデムである場合、領域部分はローカルエリアネットワーク（LAN）であっても良い。他の例として、発生領域がLANである場合、領域部分は公衆データネットワークであっても良い。図2に特定すると、発生領域が第1のプライベートネットワーク224である場合、領域部分は第1の集約領域212であっても良い。

【0064】

2層カラム332内のセルは、第1のセッションディレクタ203によって使用される2層ネットワークングのタイプの識別子を記憶する。2層ネットワークングのタイプの識別子は、サブインタフェースカラム336内に記憶される情報を規定するために使用される。インタフェースカラム334は、インタフェース302、304（図3）が配置される領域を示している。

【0065】

サブインタフェースカラム336内のセルは、2層分離を行なうために使用される数値の指標を記憶する。したがって、アドレスカラム338内の複数のセルが同じ値を内部に記憶している場合、サブインタフェースカラム336は、セル間を区別するために使用されても良い。例えば、イーサネットインタフェースの場合、数値の指標は、802.1q VLANタグを表わしても良い。他の例として、ATMインタフェースの場合、数値の指標は、PVC数であっても良い。

【0066】

アドレスカラム338内のセルは、IPアドレス等のアドレスを記憶する。本発明の第

10

20

30

40

50

1の実施形態において、各IPアドレスの後には、スラッシュと、IPアドレスに関連付けられた発生領域を識別するために使用されても良いビットの最大数の数値表示とが続く。したがって、後述するように、マルチメディアパケットフローに関してIPアドレスが信号プロキシ314（図3）によって与えられると、IPアドレスは、発生領域カラム326のセル内に記憶されたエントリと一致し、これにより、マルチメディアパケットフローのソースを決定する。なお、発生領域カラム326、領域部分カラム328、2層カラム332、インタフェースカラム334、サブインタフェースカラム336、アドレスカラム338、最大帯域幅カラム342、割り当て帯域幅カラム344、QoSスコアカラム346のそれぞれのセル内に記憶された情報間の関連性は、領域データベーステーブル324の同じ列（横列）内に設けられたセル内に記憶される情報によって示される。

10

【0067】

最大帯域幅カラム342内のセルは、発生領域から生じるマルチメディアパケットフローのために使用できる帯域幅の大きさの数値表示を記憶する。発生領域から生じるマルチメディアパケットフローのために使用できる帯域幅の大きさの1つの数値表示があることが好ましい。本発明の第1の実施形態において、最大帯域幅カラム342のセル内に示される帯域幅の大きさは、第1のセッションディレクタ203の管理者によって指定される勧告的な制限であり、発生領域によって利用できる物理的な帯域幅よりも小さい。図4の領域データベース324によって示される例において、Acmeパケット発生領域は、Acmeパケット発生領域に対するマルチメディアパケットの送信のため、最大800キロバイト（KB）の帯域幅が許容される。前述したように、マルチメディアパケット送信のために利用できる実際の物理的な帯域幅は、特定の最大帯域幅よりも十分に大きくても良い。

20

【0068】

後述するように、割り当て帯域幅カラム344及びQoSスコアカラム346内のセルの値は、第1のセッションディレクタ203が使用される際に動的に決定される。割り当て帯域幅カラム344内のセルは、第1のセッションディレクタ203によってマルチメディアパケットフローのために割り当てられた全帯域幅の数値表示を記憶する。この場合、各発生領域毎に1つの数値表示が記憶される。なお、新たなマルチメディアパケットフローが第1のセッションディレクタ203によって与えられる際、または、マルチメディアパケットフローが第1のセッションディレクタ203によって終了する際、数値表示は、リアルタイムで維持される。

30

【0069】

QoSスコアカラム346内のセルは、信号プロキシ314（図3）によって決定されるQoSスコアを記憶する。QoSスコアは、発生領域から生じるマルチメディアパケットフローの測定されたジター、パケットロス、待ち時間に基づく帯域幅の質の数値表示である。以下、前述した各カラムについて詳細に説明する。

【0070】

第1のセッションディレクタ203（図3）の使用前、割り当てられた帯域幅及びQoSスコアを除き、領域データベーステーブル324内に記憶される情報は、第1のセッションディレクタ203（図3）内に設けられたフロー品質測定エンジン348（図3）によって与えられる。また、割り当てられる帯域幅及びQoSスコアは、第1のセッションディレクタ203（図3）が使用されている間、信号プロキシ314（図3）によって計算される。QoSスコア計算については、以下に詳細に説明する。

40

【0071】

第1のセッションディレクタの概要

図5は、図3の第1のセッションディレクタ203を使用することによって果たされる機能の概要を与えるフローチャート350である。フローチャート中の任意のプロセス内容すなわちブロックは、特定の論理機能すなわちプロセス中のステップを実施するための1または複数の実行可能な命令を含むコードの一部、モジュール、セグメントを表わしていることは言うまでもない。本発明における当業者であれば分かるように、関連する機能

50

性に応じて、図示され又はここで説明する順序と異なる順序（ほぼ同時に或は逆の順序を含む）で機能を実行できる他の実施も、本発明の第1の典型的な実施形態の範囲内に含まれる。

【0072】

ブロック360によって示されるように、帯域幅は、1つの発生領域のために割り当てられる。発生領域のための帯域幅の割り当てにより、発生領域内に設けられたソースから第1のセッションディレクタ203（図3）へのマルチメディアパケットフローの横断が可能になる。帯域幅割り当ての内容については、以下に与えられる図6で説明する。

【0073】

現在の帯域幅の質がマルチメディアパケットの送信のために十分であることを確かめるため、発生領域のために割り当てられる帯域幅の質が判断される（ブロック362）。帯域幅の質がマルチメディアパケットの送信のために十分である場合、帯域幅は、領域部分のために割り当てられる（ブロック364）。領域部分のために割り当てられる帯域幅の質は、マルチメディアパケットの送信のために判断される（ブロック366）。ブロック364及びブロック366によって示される機能は、発生領域に關与する領域の残存部分がなくなるまで繰り返される（ブロック368）。

【0074】

ブロック372によって示されるように、マルチメディアパケットフローが発生領域及び対応する領域部分（領域の一部）によって許容されると判断されると、決定された利用可能な帯域幅を反映するために、マルチメディアパケットフローに關与する信号パケットが必要に応じて更新される。ソースアドレス及び宛先アドレス等の信号パケット内に設けられたマルチメディア記述子のアドレスが更新されることにより、発生領域または領域部分（領域の一部）から送信されるマルチメディアパケット及び信号パケットは、宛先アドレスへの送信前に、第1のセッションディレクタ203（図2）に送られる。本発明の第1の典型的な実施形態においては、信号プロキシ314（図3）がマルチメディア記述子の更新を行なう。

【0075】

更新された信号パケットは、信号プロキシ314（図3）からトラヒックマネージャ316（図3）に送信される。その後、トラヒックマネージャ316（図3）は、更新された信号パケットを第2のインタフェース304（図3）に転送し（ブロック374）、その後、更新された信号パケット（更新信号パケット）は、更新信号パケットの宛先に送信される（ブロック376）。

【0076】

所定時間後、送信された更新信号パケットへの応答は、第1のセッションディレクタ203によって受信される（ブロック378）。この応答は、第1のインタフェース302（図3）に到達し、解析のために信号プロキシ314（図3）に送られる。応答は、マルチメディアパケットフローを始めることができることを示す肯定的な応答（例えば、SIP OK, H. 323 Connect, MGCP MODIFY CONNECTION）であっても良く、あるいは、否定的な応答（例えば、SIP NACK, H. 323 Release Complete）であっても良い。第1のセッションディレクタによって受信された応答が否定的な応答である場合、予め割り当てられていた帯域幅は、確保されていた帯域幅を領域データベース324（図4）に戻し加え且つこれにより割り当て帯域幅カラム344のセル内に記憶された値を減少させることにより、その割り当てが取り消される。なお、タイムアウト時間（例えば、MGCPタイムアウト）は、否定的な応答であると見なされても良い。この場合、信号プロキシ314は、所定時間後に応答が第1のセッションディレクタ203によって受信されない場合、予め割り当てられていた帯域幅の割り当てを取り消す。

【0077】

帯域幅再割当の例は以下の通りである。G. 711またはG. 729のための要求が宛先に送信されると仮定すると、80KBの割り当てが行なわれ、SIP NACKが宛先

10

20

30

40

50

により第1のセッションディレクトリに戻される。割り当てられた80KBは、その後、マルチメディアパケットフローのために割り当てられた帯域幅値から差し引かれる。

【0078】

しかしながら、肯定的な表示が宛先によって戻されると、戻された媒体記述子に記載される、マルチメディアパケットによって使用される実際の帯域幅を反映するように、帯域幅割り当てが再計算される（ブロック384）。一例として、前述したG. 711またはG. 729のための要求が80KBを確保し、最終的な結果として生じる媒体記述子がG. 729を要求した場合、割り当て帯域幅カラム344内に記憶された割り当てられた帯域幅は、実際の帯域幅フローを反映するように減少される。

【0079】

帯域幅割り当て

図6は、ソースから図3の第1のセッションディレクトリ203へマルチメディアパケットを送信するために帯域幅を割り当てるステップを示すフローチャート390である。ブロック392によって示されるように、信号パケットがソースから受信されると、信号メッセージのソースアドレスが信号パケットから抽出される。一例として、SIPプロトコル及びMGCPプロトコルにおいて、ソースアドレスは、INVITEメッセージ及びCREATE CONNECTIONメッセージのそれぞれのセッション記述プロトコル（SDP）部分で見出される。

【0080】

マルチメディアパケット送信のための帯域幅の尺度がソースのために割り当てられる。この場合、帯域幅の尺度は、ソースによって許容される最大サポートタイプの帯域幅に対応する帯域幅の最大尺度と等しい。詳しく述べると、ソースは、多数のサポートタイプの帯域幅であっても良い。この場合、最大サポートタイプの帯域幅は、最も大きい帯域幅割り当てを要求するタイプである。一例として、信号メッセージのソースがG. 729音声通信を要求している場合、音声通信のために80KBの帯域幅が確保されても良い。ソースのために割り当てられるマルチメディアパケット送信のための帯域幅の尺度は、領域データベーステーブル324（図4）の割り当て帯域幅カラム344（図4）内に記憶される。具体的には、本発明の典型的な第1の実施形態において、帯域幅の尺度は、ソースのアドレスを内部に記憶するアドレスカラム338（図4）内に設けられたセルと同じ列（横列）内にある割り当て帯域幅カラム344（図4）のセル内に記憶される。

【0081】

信号パケットの発生領域は、領域データベーステーブル324（図4）のアドレスカラム338（図4）内のソースアドレスを検索するとともに、ソースアドレスに関連付けられた発生領域を決定することによって決定される（ブロック396）。具体的には、本発明の第1の実施形態において、ソースアドレスに関連付けられた発生領域は、ソースアドレスが内部に記憶されたアドレスカラム338（図4）内のセルと同じ領域データベーステーブル（図4）の列内にある発生領域カラム326（図4）のセル内に記憶される。

【0082】

帯域幅の質が適切となるように、割り当てられた帯域幅は、決定された発生領域によって許容された最大帯域幅と比較される（ブロック398）。決定された発生領域によって許容された最大帯域幅は、領域データベーステーブル324（図4）の最大帯域幅カラム342（図4）内に設けられたセル内に記憶される。このセルは、決定された発生領域を記憶するセルと同じ列内にある。割り当てられた帯域幅が許容された最大帯域幅よりも小さい場合、帯域幅は、要求された通信を許容するために利用でき、通信が許容されても良い（ブロック400）。しかしながら、割り当てられた帯域幅が許容された最大帯域幅よりも大きい場合、要求された通信を許容するために必要な帯域幅を利用することができず、要求された通信は不可能である（ブロック402）。

【0083】

本発明の第2の実施形態において、割り当てられた帯域幅が許容された最大帯域幅よりも大きい場合、信号メッセージのソースにより他のタイプの通信が許容され、これにより

10

20

30

40

50

、帯域幅が小さい（下位の）タイプの通信が受け入れ可能か否かを判断しても良い。具体的には、通信要求のソースによって許容される帯域幅の下位サポートカテゴリにおいて帯域幅を割り当てるように、図6のブロック394を差し替える。一例として、G. 711 コール要求がG. 729 コール要求に格下げされても良い。なお、帯域幅の下位サポートカテゴリにおいて変更が生じた場合、媒体記述子もまた、通信要求に応じる当事者によって高い帯域幅が選択されないように修正が必要である。一例として、SDP（SIP 及びMGCPにおいて）内及び／またはH. 245（H. 323において）内に設けられた媒体記述子を修正する必要がある。

【0084】

ソースの帯域幅の質の決定

第1のセッションディレクタ203（図3）を使用することによってどのように帯域幅を割り当てるかについて説明するにあたっては、割り当てられた帯域幅の質を決定するとともに、マルチメディア packets を第1のセッションディレクタ203（図3）に送信するために帯域幅の質が十分であるかどうかを決定することについて述べる（図5のブロック362）。ソースの帯域幅の質は、決定された発生領域に関連付けられたQoSスコアを検索することによって決定されても良い。具体的には、本発明の第1の典型的な実施形態において、領域データベース322（図4）のQoSスコアカラム346（図4）は、発生領域が内部に記憶された発生領域カラム326（図4）内のセルと同じ列内に設けられたセル内に記憶されるQoSスコアに関して検索される。

【0085】

前述したように、QoSスコアは、対応する発生領域から生じるマルチメディア packets フローの測定されたジッター、パケットロス、待ち時間に基づく帯域幅の質の数値表示である。ジッター、パケットロス、待ち時間に関する新たな値をフロー品質測定エンジン348（図3）から受信した後、QoSスコアカラム346内に記憶されたQoSスコアは、信号プロキシ314（図3）によって定期的に更新される。実際に、フロー品質測定エンジン348（図3）は、更新スケジュールにしたがって定期的な更新を行なうようにプログラムされていても良い。新たなジッター、パケットロス、待ち時間の値を決定した後、フロー品質測定エンジン348（図3）は、前記値を信号プロキシ314（図3）に送信する。その後、信号プロキシがQoSスコアを更新しても良い。

【0086】

前述したように、マルチメディア packets フローにおいてジッター及びパケットロスが分かると、3つの統計値を1つの値にまとめるQoSスコアが計算される。QoSスコアを計算するために使用できる多くの市販されたアルゴリズムがある。市販されたアルゴリズムの一例は、米国のジョージア州のアトランタにあるテルケミー社（Telchemy）から市販されているVQmon（登録商標）である。VQmon（登録商標）によって与えられるアルゴリズムは、ジッター、待ち時間、パケットロスの値の入力を許容し、その後、QoSスコアとして使用できる1つのVQmon（登録商標）スコアが計算される。

【0087】

本発明の典型的な第1の実施形態において、QoSスコアは、0の値から1の値の範囲をとる。1の値を持つQoSスコアは、発生領域に関連付けられた現在の帯域幅の質が十分であることを表わしており、マルチメディア packets の送信にその帯域幅を利用することができ、ジッター、待ち時間、パケットロスが測定されないことを意味している。QoSスコアが1である場合の例は、フロー品質測定エンジン348（図3）の更新中に、発生領域内にマルチメディア packets フローが存在しない場合である。

【0088】

割り当てられた帯域幅の質がマルチメディア packets フローの送信に十分であるかどうかを判断するために、信号プロキシ314（図3）は、決定されたQoSスコアを、ソースからのマルチメディア packets の送信に必要なデフォルト質レベルと比較する。一例として、LANにおいて決定されたQoSスコアの値が0.7である場合、決定されたQoSスコアの値0.7は、典型的な目的のため0.8であると仮定するデフォルト質レベル

要件と比較される。決定されたQoSはデフォルトレベル要件よりも小さいため、ソースからのマルチメディアパケットフローは、割り当てられた帯域幅によって送信されない。

【0089】

また、LANにおいて決定されたQoSスコアの値が0.9である場合、決定されたQoSスコアの値0.7は、典型的な目的のため0.8であると仮定するデフォルト質レベル要件と比較される。決定されたQoSはデフォルトレベル要件よりも大きい場合、ソースからのマルチメディアパケットフローは、割り当てられた帯域幅によって送信される。

【0090】

領域部分（領域の一部）に関する帯域幅の割り当て

ソースに関連付けられた帯域幅の質を決定する方法及びマルチメディアパケットフローを承認するために帯域幅の質が十分であるかどうかを決定する方法を説明するにあたって、図7のフローチャート410について述べる。このフローチャートは、領域部分に関して帯域幅を割り当てるステップを示している（図5のブロック364）。 10

【0091】

ブロック412に示されるように、領域部分によって許容される最大サポートタイプの帯域幅が割り当てられる。一例として、領域部分がG.729音声通信またはG.711音声通信を要求した場合、音声通信のために80KBの帯域幅が確保されても良い。本発明の典型的な第1の実施形態において、信号パケットに関連付けられた領域部分は、領域データベース324（図4）の領域部分カラム328（図4）内のセルを読み出すことによって決定されても良い。このセルは、予め決定された発生領域を記憶するセルと同じ列内に設けられている。なお、図4には示されていないが、最大サポート帯域幅及び割り当てられた帯域幅をそれぞれ記憶して比較するために領域データベーステーブル324（図4）内に設けられた領域部分割り当て帯域幅カラム及び領域部分最大帯域幅カラムがあっても良い。 20

【0092】

領域部分のために割り当てられた帯域幅は、決定された領域部分によって許容された最大帯域幅と比較される（ブロック414）。割り当てられた帯域幅が許容された最大帯域幅よりも小さい場合、要求される通信を許容するために前記帯域幅を利用することができ、通信が許容されても良い（ブロック416）。しかしながら、割り当てられた帯域幅が許容された最大帯域幅よりも大きい場合、要求される通信を許容するために必要な帯域幅を利用することができず、要求される通信が許容されない（ブロック418）。 30

【0093】

本発明の第3の実施形態において、領域部分に関して割り当てられた帯域幅が許容された最大帯域幅よりも大きい場合、領域部分によって他のタイプの通信が要求され、これにより、帯域幅が小さい（下位の）タイプの通信が受け入れ可能か否かを判断しても良い。具体的には、領域部分によって許容される帯域幅の下位サポートカテゴリーにおいて帯域幅を割り当てるように、図7のブロック412を差し替える。一例として、G.711コール要求がG.729コール要求に格下げされても良い。なお、帯域幅の下位サポートカテゴリーにおいて変更が生じた場合、SDP（SIP及びMGCPにおいて）内及び／またはH.245（H.323において）内に設けられた媒体記述子もまた、通信要求に 40
応じる当事者によって高い帯域幅が選択されないように修正が必要である。

【0094】

領域部分の帯域幅の質の決定

領域部分に関して帯域幅が割り当てられた後（図5のブロック364）、領域部分に関して割り当てられた帯域幅の質が決定される（図5のブロック366）。ソースの帯域幅の質は、決定された領域部分に関連付けられたQoSスコアを検索することによって決定されても良い。具体的には、本発明の第1の典型的な実施形態において、領域データベース322（図4）のQoSスコアカラム346（図4）は、領域部分に関連付けられたQoSスコアに関して検索される。

【0095】

領域部分の帯域幅の質がマルチメディアパケットフローの送信のために十分であるかどうかを判断するために、信号プロキシ 314（図 3）は、決定された QoS スコアを、領域部分からのマルチメディアパケットの送信に必要なデフォルト質レベルと比較する。前述したように、領域部分における帯域幅の割り当て及び領域部分に関して割り当てられた帯域幅の質の決定（判断）は、発生領域に関連付けられた領域部分が無くなるまで繰り返される。

【0096】

本発明の前述した実施形態は、考えられる単なる実施形態であり、本発明の原理を十分に理解できるように説明したものである点を強調しておく。本発明の要旨及び原理から実質的に逸脱することなく、本発明の前述した実施形態を変形し且つ修正することができる。また、そのような修正及び変形の全ては、この開示内容及び本発明の範囲内に含まれ、以下の請求項によって保護される。

【図面の簡単な説明】

【0097】

以下の図面を参照すれば、本発明を良く理解することができる。図面の構成要素は、必ずしも一定の尺度で示されておらず、むしろ、本発明の原理を明確に示すことに重点が置かれている。また、図中、同じ参照符号は、幾つかの図面にわたって、同じ部分を示している。

【図 1】図 1 は従来の通信レイアウトを示すブロック図である。

【図 2】図 2 は本発明の第 1 の典型的な実施形態に係る通信レイアウトを示すブロック図である。

【図 3】図 3 は図 2 の第 1 のセッションディレクタを示すブロック図である。

【図 4】図 4 は図 3 の第 1 のセッションディレクタ内に設けられた領域データベーステーブルの概略図である。

【図 5】図 5 は図 3 の第 1 のセッションディレクタを使用することにより果たされる機能の概要を与えるフローチャートである。

【図 6】図 6 は図 3 の第 1 のセッションディレクタを使用してマルチメディアパケットフローを許容するために帯域幅を割り当てるステップを示すフローチャートである。

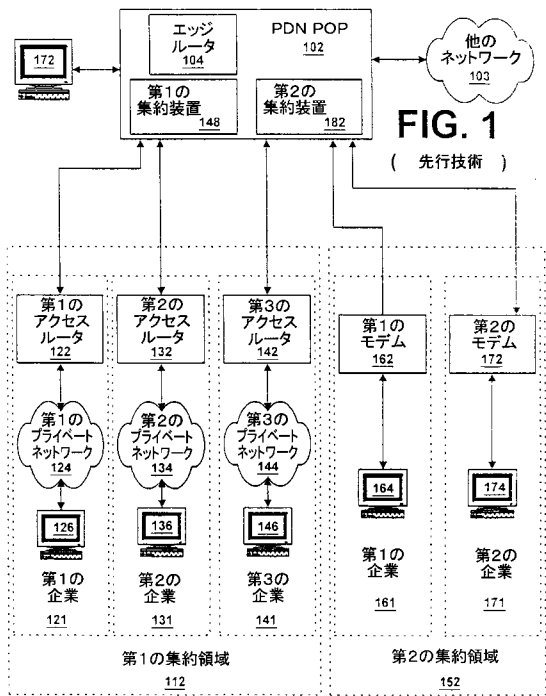
【図 7】図 7 は図 3 の第 1 のセッションディレクタを使用することにより領域部分において帯域幅を割り当てるステップを示すフローチャートである。

10

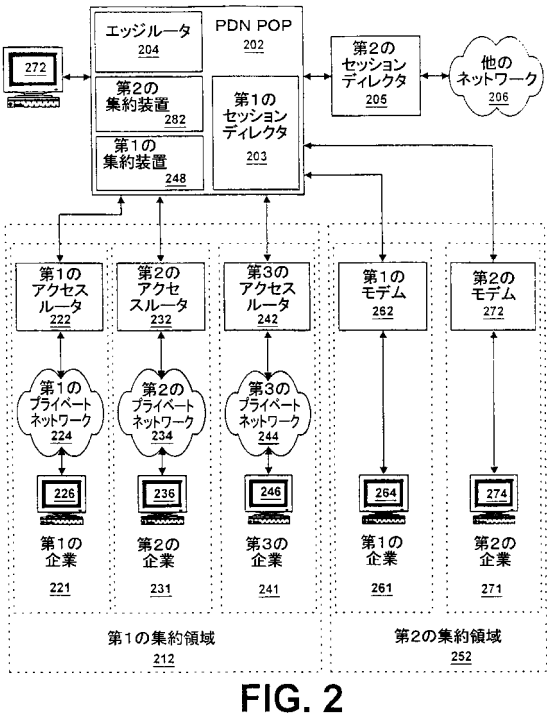
20

30

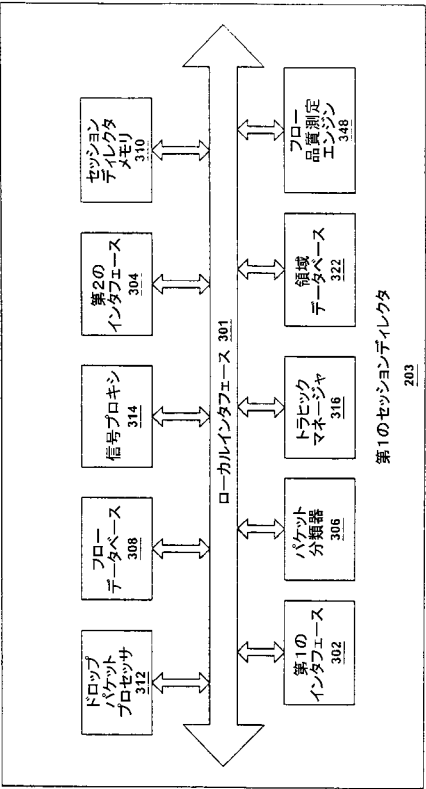
【図 1】



【図 2】



【図 3】



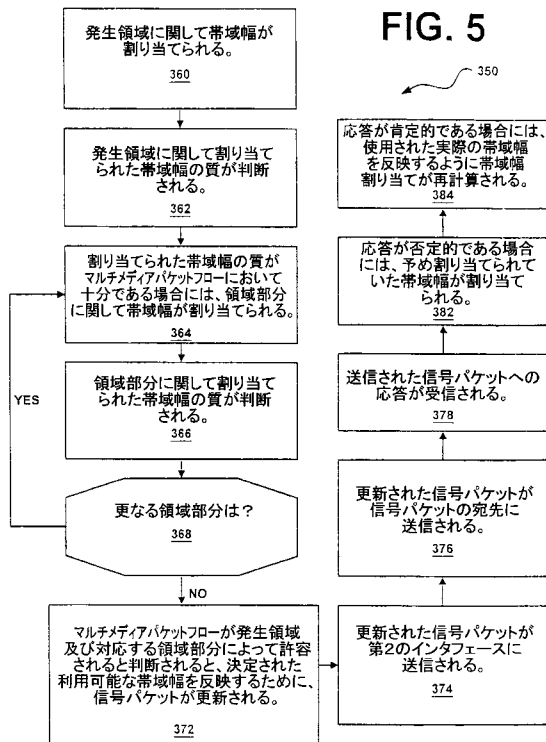
【図 4】

324

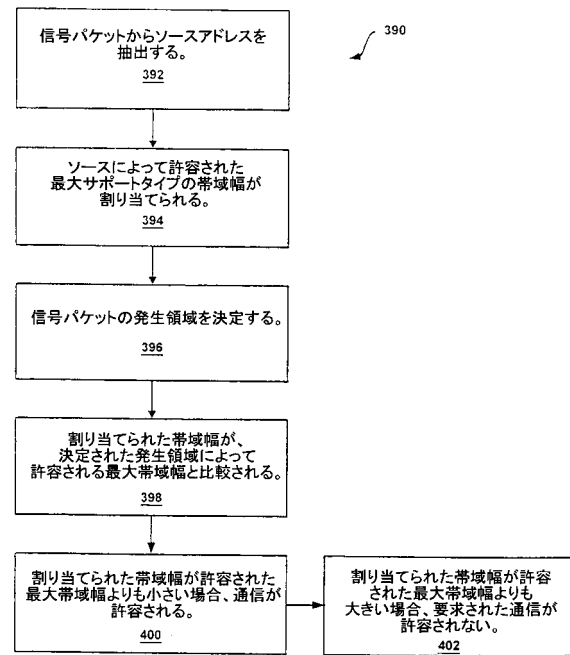
発生領域	326	ACME/パケット					
領域部分	328	ゾーン1					
2層	332	ENET					
インタフェース	334	1					
サブインタフェース	336	1					
アドレス	338	10.0.0.1/24					
最大帯域幅	342	800 KB					
割り当て帯域幅	344	16 KB					
QoS スコア	346	1.00					

FIG. 4

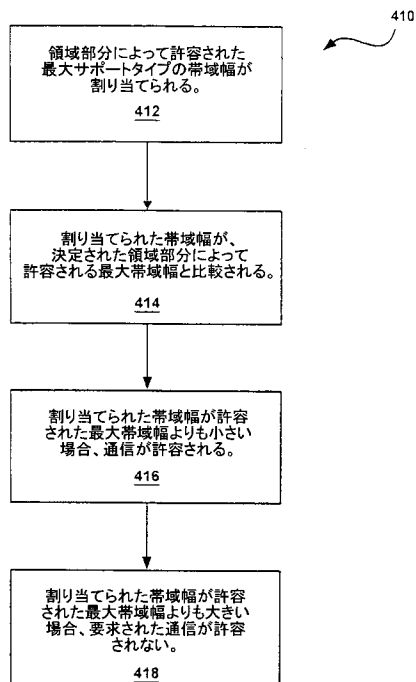
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 ケビン クレット

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 ボストン ショウマット アベニュー ナンバー4 42
7

審査官 衣鳩 文彦

(56)参考文献 谷口 邦弘 他, インタネットにおけるマルチメディア通信品質保証メカニズム動向調査, 電子
情報通信学会技術研究報告, 1994年 4月22日, 第94巻, 第21号, p.53~60

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/56