

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-48662
(P2004-48662A)

(43) 公開日 平成16年2月12日(2004.2.12)

(51) Int.CI.⁷H04L 12/56
G06F 17/60

F 1

H04L 12/56
H04L 12/56
G06F 17/60

テーマコード(参考)

5KO3O

審査請求 未請求 請求項の数 30 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2003-69750 (P2003-69750)
 (22) 出願日 平成15年3月14日 (2003.3.14)
 (31) 優先権主張番号 US10/193561
 (32) 優先日 平成14年7月11日 (2002.7.11)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
 (74) 代理人 100068504
 弁理士 小川 勝男
 (74) 代理人 100086656
 弁理士 田中 恭助
 (74) 代理人 100094352
 弁理士 佐々木 幸
 (72) 発明者 松原 大典
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州950
 54、サンタ・クララ、ビスタ・クラブ・
 サークル#303、1504

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ネットワークのパス構成のためのビジネス方法および装置

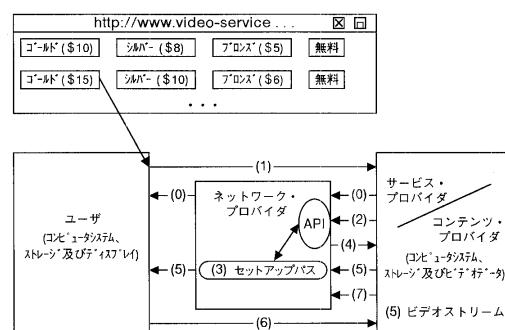
(57) 【要約】

【課題】広域エリアネットワークでパスを使った通信のときに、各ノードの負荷を低減させる。また、ネットワーク事業者に、新しい収入源を提供する

図 7

【解決手段】ネットワーク・プロバイダにより実行される方法で、サービス・プロバイダの各々と複数のパスQoSレベルとの間のリンクを備えるデータベースを異なるQoSレベルの使用に関連した料金スケジュールに基づいて管理する。そして、サービス・プロバイダからQoSパスについての要求を受信し、受信したQoSパスについての要求に応答して、サービス・プロバイダとユーザの間に要求されたQoSパスのセットアップを試みる。成功した場合、サービス・プロバイダからユーザへ要求されたQoSパスでコンテンツを転送し、ネットワーク・プロバイダは、QoSパスの使用についてサービス・プロバイダから支払いを受け取る。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ユーザと、サービス・プロバイダと、ネットワーク・プロバイダの間でデータ通信ネットワークにより通信しつつ実行される方法であって、

前記方法は前記ネットワーク・プロバイダによりマシン上で実行され、

異なるサービス・プロバイダの各々と前記ネットワークを通る複数の異なるパス QoS レベルとの間のリンクを備えるデータベースを、前記異なる QoS レベルの使用に関連した料金スケジュールに基づいてコンテンツ配信のために管理するステップと、

前記サービス・プロバイダから QoS パスについての要求を受信するステップと、

前記受信した QoS パスについての要求に応答して、前記サービス・プロバイダと前記ユーザの間に前記要求された QoS パスをセットアップしようと試みるステップと、10

前記セットアップが成功した場合、前記サービス・プロバイダから前記ユーザへ前記要求された QoS パスでコンテンツ・ストリームを転送するステップと、

前記セットアップが成功した場合、前記 QoS パスの使用について前記サービス・プロバイダから支払いを受け取るステップと

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記管理するステップと受信するステップとは、QoS パス使用の持続と QoS パス使用のレベルに前記料金スケジュールを関連付けることを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。20

【請求項 3】

さらに、前記セットアップを試みるステップの一部として、前記サービス・プロバイダにより使用するために割り当てられるのに前記要求された QoS パスが利用可能か否かに関してネットワーク資源の可用性を調べ、前記 QoS パスをセットアップしようと試み、前記パスセットアップが成功したか否かを前記要求元に通知するステップ
を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

さらに、前記 QoS パス上のコンテンツ配信の障害についての責任について前記サービス・プロバイダへ情報を提供するステップと、

前記ネットワーク・プロバイダが配信障害イベントについての責任を負っている場合には
、前記サービス・プロバイダへの補償を提供するステップと、30
を含むことを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

さらに、前記セットアップを試みるステップの一部として、前記サービス・プロバイダにより使用するために割り当てられるのに前記要求された QoS パスが利用可能か否かに関してネットワーク資源の可用性を調べ、現在利用可能なパスについて前記サービス・プロバイダへ情報を提供し、前記 QoS パスの一つに対して前記サービス・プロバイダに実行するように要求するステップ
を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

さらに、前記 QoS パス上のコンテンツ供給の障害についての責任について前記サービス・プロバイダへ情報を提供するステップと、

前記ネットワーク・プロバイダが配信障害イベントについての責任を負っている場合には
、前記サービス・プロバイダへの補償を提供するステップと
を含むことを特徴とする請求項 5 に記載の方法。40

【請求項 7】

さらに、前記 QoS パス上のコンテンツ供給の障害についての責任について前記サービス・プロバイダへ情報を提供するステップ
を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

さらに、前記 QoS パス上のコンテンツ供給の障害についての責任について前記サービス・プロバイダへ情報を提供するステップ
を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。50

さらに、前記ネットワーク・プロバイダが配信障害イベントについての責任を負っている場合には、前記サービス・プロバイダへの補償を提供するステップをさらに含むことを特徴とする請求項7に記載の方法。

【請求項9】

さらに、前記管理するステップはQoSパス使用の持続とQoSパス使用のレベルに前記料金スケジュールを関連付けること
を含むことを特徴とする請求項8に記載の方法。

【請求項10】

ユーザと、サービス・プロバイダと、ネットワーク・プロバイダの間でデータ通信ネットワークにより通信しつつ実行される方法であって、

前記方法は前記サービス・プロバイダによりマシン上で実行され、

前記ネットワーク・プロバイダと契約して、異なるQoSレベルの使用に関連した料金スケジュールでコンテンツ配信の異なる複数のQoSレベルを提供するステップと、

前記ユーザからの要求に関連したコンテンツ選択を受信するステップと、

前記コンテンツ選択関連の要求と前記QoSレベルの一つとを相關させるステップと、

前記受信したコンテンツ選択に関連した要求に応答して、前記QoSレベルと相關した保証を伴って、前記ネットワーク・プロバイダに対して、エンドツウエンドの原則により前記サービス・プロバイダと前記ユーザの間のQoSパスをセットアップするように要求するステップと、

前記セットアップが成功したときに、前記セットアップパスの識別子付きで前記ユーザに前記コンテンツを送信するステップと

を含むことを特徴とする方法。

【請求項11】

前記契約するステップは、QoSパス使用持続時間とQoSパス使用レベルに前記料金スケジュールの料金を関連付けることを含む

ことを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項12】

さらに、前記要求するステップは、パス品質属性、ソースアドレス、宛先アドレス、持続時間とともに前記ネットワーク・プロバイダへパスセットアップ要求を送信するステップを含むことを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項13】

さらに、前記受信するステップの前にユーザ接觸に応答して、QoSの複数のレベルの間からQoSのレベルの選択について前記ユーザへの指示をダウンロードするステップを含むことを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項14】

さらに、パスセットアップ失敗に応答して、もっと低い品質又は直前の品質の再試行の一方で前記同じコンテンツの選択要求を前記ユーザに促すステップを含むことを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項15】

さらに、前記ユーザのクライアント・ソフトウェアから配信イベントの障害の発生の通知を受信するステップと、

前記通知を受信するステップに応答して配信イベントの前記障害についての責任を特定して前記特定した責任にしたがって支払い責任を調節するステップとを含むことを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項16】

さらに、パスセットアップ失敗に応答して、別のQoSを前記ユーザに提供し又前記すでに選択したQoSともっと高いQoSの選択を前記ユーザにさせないようにするステップを含むことを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項17】

さらに、前記要求するステップの後でこれに関連して前記ネットワーク・プロバイダから

10

20

30

40

50

現在利用可能なパスの情報を受信するステップ
を含むことを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

【請求項 18】

ユーザと、サービス・プロバイダと、ネットワーク・プロバイダの間でデータ通信ネットワークにより通信しつつ、マシン上で実行される方法であって、
前記ネットワーク経由の複数の異なる QoS レベルのパスに関連して前記プロバイダの少なくとも一つによる使用とデータをリンクするデータベースを管理するステップと、
前記パスの QoS レベルの一つに関連した要求を受信するステップと、
前記要求に応答して前記要求がパスセットアップに成功する結果となる場合には、パス使用に基づいて前記ネットワーク・プロバイダへの支払いを管理するための手段と
を含むことを特徴とする方法。 10

【請求項 19】

さらに、QoS パス使用持続時間に前記支払いを関連付けるための手段
を含むことを特徴とする請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

さらに、QoS パス使用レベルに前記支払いを関連付けるための手段
をさらに含むことを特徴とする請求項 18 に記載の方法。

【請求項 21】

さらに、QoS パス使用持続時間と QoS パス使用レベルに前記支払いを関連付けるため
の手段
を含むことを特徴とする請求項 18 に記載の方法。 20

【請求項 22】

さらに、パスセットアップ失敗に応答して前記支払いを変化させるための手段を含むこと
を特徴とする請求項 21 に記載の方法。

【請求項 23】

さらに、配信イベントの障害の発生に応答して配信イベントの前記障害についての責任を
特定し、また前記特定した責任にしたがって支払いを調節するステップ
を含むことを特徴とする請求項 21 に記載の方法。

【請求項 24】

さらに、配信イベントの障害の発生に応答して別の QoS を前記ユーザに提供し、又前記
すでに選択した QoS ともっと高い QoS の選択を前記ユーザにさせないようにする手段
を含むことを特徴とする請求項 18 に記載の方法。 30

【請求項 25】

パスセットアップ失敗に応答して前記支払いを変化させるための手段
を含むことを特徴とする請求項 18 に記載の方法。

【請求項 26】

配信イベントの障害の発生に応答して配信イベントの前記障害についての責任を特定し、
また前記特定した責任にしたがって支払い責任を調節する手段
を含むことを特徴とする請求項 18 に記載の方法。

【請求項 27】

請求項 18 に記載の方法を物理的に実装するために実行可能なコンピュータで読み取り可
能なコードを有するコンピュータで読み取り可能なストレージと、
前記ストレージに動作的に接続されて前記コードを取り出し前記コードを実行する能力を備
えるコンピュータと、

前記ネットワークへの接続用の入力及び出力ポートと
を含むことを特徴とするネットワーク・ノード。

【請求項 28】

請求項 21 に記載の方法を物理的に実装するために実行可能なコンピュータで読み取り可
能なコードを有するコンピュータで読み取り可能なストレージと、
前記ストレージに動作的に接続されて前記コードを取り出し前記コードを実行する能力を備
50

えるコンピュータと、
前記ネットワークへの接続用の入力及び出力ポートと
を含むことを特徴とするネットワーク・ノード。

【請求項 29】

請求項 23 に記載の方法を物理的に実装するために実行可能なコンピュータで読み取り可能なコードを有するコンピュータで読み取り可能なストレージと、
前記ストレージに動作的に接続されて前記コードを取り出し前記コードを実行する能力を備えるコンピュータと、
前記ネットワークへの接続用の入力及び出力ポートと
を含むことを特徴とするネットワーク・ノード。 10

【請求項 30】

請求項 24 に記載の方法を物理的に実装するために実行可能なコンピュータで読み取り可能なコードを有するコンピュータで読み取り可能なストレージと、
前記ストレージに動作的に接続されて前記コードを取り出し前記コードを実行する能力を備えるコンピュータと、
前記ネットワークへの接続用の入力及び出力ポートと
を含むことを特徴とするネットワーク・ノード。 20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はサービス品質の要求に適合するネットワーク内のプリセットパスに関する。 20

【0002】

【従来の技術】

広域ネットワーク (WAN, Wide Area Network)、とくにインターネットは通信量の増加によるストレージと計算量の過負荷に悩まされており、この問題は憂慮すべき事態になってきている。 30

【0003】

資源予約プロトコル (RSVP, Resource Reservation Protocol) は、ネットワーク資源の予約メッセージと確認メッセージが接続される度にデータの通るノード全部で必要とされ、接続が確立される際に長い遅延を作り出すことが多い。 RSVP およびマルチプロトコル・ラベルスイッチング (MPLS, Multi Protocol Label Switching) ネットワークでは、ネットワークの規模が大きくなるにつれて、接続数とあるノードが処理しなければならない予約のトランザクション数が増大し、これに相応する大きな計算量が各ノードに求められ、またネットワークは必要とする接続やトランザクションを処理できなくなることもある。 30

【0004】

最近、インターネット・プロトコル (IP, Internet Protocol) 基盤上で動作するアプリケーションが進化し、データの高バンド幅かつリアルタイム転送が必要とされるようになってきた。これらの要求が強いアプリケーションを、例えば、Eメールのダウンロード、Web ページトランザクションのような従来のアプリケーションと区別ものとして、例えば、サービス品質 (QoS, Quality of Service) 属性たとえばバンド幅、遅延、及びジッタなどを保証する仮想パス (以下単に「パス」と言う) が使用されうる。データ送信元は、データフローを割り当てるパスを指定してからそのパスにデータを送出して保証された QoS を得るようにする。 40

【0005】

例えば、特許文献 1 などに記載されているように、従来技術の一つの方法ではプリセットパスを設定する。プリセットパスは、広域ネットワーク (WAN)、例えばインターネットの最初のホップノードと最後のホップノードの間に設定され、最初のホップノードへ直接接続する端末からはじまり最後のホップノードへ直接又は間接に接続する端末で終わるあらゆるパスで使用できる。最初のホップノードと最後のホップノードへ直接接続する 50

多数の端末が、それら自身のパスを設定した場合にはプリセットパスを共有できる。

【 0 0 0 6 】

本明細書で用いているように、ネットワークのエッジ・ノード、サブネットワークのエッジ・ノード、ワークグループのエッジ・ノード、およびゲートウェイは広域ネットワークの最初のホップノードと最後のホップノードの例であり、これらは最初のホップノードと最後のホップノードの間のパスに沿って存在するトランジット（中間）ノードとは対照的である。

【 0 0 0 7 】

ルーティング情報は、非特許文献 1 によれば、WAN の最初のホップノードと最後のホップノードの間で交換される。最初のホップノードは宛先端末の IP アドレスをプリセットパスへリンクするパステーブルを必要とする。発信元の端末は宛先 IP アドレスと一緒に最初のホップノードへパケットを送出する。最初のホップノードは宛先 IP アドレスを使用してパステーブルからパスを抽出し、その後選択されたプリセットパスに沿ってパケットを転送する。10

【 0 0 0 8 】

特許文献 2 では、多数のサービス品質（QoS）パラメータを指定する接続要求に応答して宛先への第一のパスを選択している。第一のパスに沿った第一の信号の伝送が失敗した場合には、第二のパスがデータベースにしたがって選択される。プリセットパスは QoS について最新に保持される。

【 0 0 0 9 】

特許文献 3 では、端末のログオン時に利用可能なプリセットパスを説明している。発信元ネットワーク要素はパスの開始点であり、次のネットワーク要素に向かってパストレース値を送信し、このパストレース値はパストレース値を送信する要素の識別値を有する。受信側要素はパストレース値の識別子を自分自身の識別子に変更してから、変更したパストレース値を次の要素へ再送信すると言う具合にエンドポイントまで続く。それぞれの要素は相互接続情報を保持し相互接続情報を用いてパスを構築するネットワーク管理システムへ送信する。20

【 0 0 1 0 】

特許文献 4 は、同じ IP ネットワーク・アドレスを割り当てられた複数のルータ・インターフェースが IP ワークグループを作成しホストの再設定を必要とすることなくワークグループ内のどこにでもホストを再配置できるようにしている。単一のアドレスを幾つかの物理ネットワークで使用する。30

【 0 0 1 1 】

特許文献 5 は、ネットワーク内の送信元ノードと宛先ノードの間で最小限しか重複しない複数のパスを決定するためのシステムを開示している。第一のパスと第二のパスが重複している場合、システムは、少なくとも一方のパスを変更してパスの重複を最小限にとどめるようにし、一つのパスでの障害が別のパスの障害を誘発する可能性を減少させるようにしている。

【 0 0 1 2 】

上記従来技術から理解されるように、QoS パスのセットアップの改良の必要性がある。40

【 0 0 1 3 】

一方、IP（インターネット・プロトコル）の最近の発達で、電気通信事業者は、IP ネットワーク基盤について基幹網とアクセス網の双方で多額の投資を行なってきた。しかし、ほとんどの人にとって、とくに消費者は、IP ネットワークは非常に低コスト又はときに無料で提供されている。電気通信事業者は IP ネットワークからの增收に問題を抱えることになった。

【 0 0 1 4 】

従来、ユーザは毎月一定金額を電気通信事業者に支払うが、ネットワーク資源をどの位使用したかとは無関係である（図 8 の矢印（0）、ユーザからネットワーク・プロバイダ）。また、サービス・プロバイダはネットワーク・プロバイダにネットワーク使用量として50

毎月一定額を支払う（図8の矢印（0）、サービス・プロバイダからネットワーク・プロバイダ）。場合によつては、インターネット・ショッピングなど、ユーザがサービス・プロバイダにショッピング・サービス又はユーザの購入した商品の支払いを行なうが、これは回線事業者、すなわち、ネットワーク・プロバイダの収入にはならない。電気通信事業者は一定収入を提供するビット伝送サービスを有している。

【0015】

【特許文献1】

米国特許6,108,304号

【非特許文献1】

IETF, Multi-protocol label switching Arc 10
hitecture, RFC3031, January 2001

【特許文献2】

米国特許5,933,425号

【特許文献3】

米国特許6,094,682号

【特許文献4】

米国特許5,751,971号

【特許文献5】

米国特許6,256,295B1号

【特許文献6】

米国特許6,253,241号

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

ここに記載したニーズ、また、その他のニーズは、本発明により対処される。

【0017】

従来技術の分析の結果、本発明の発明者は、QoSパスの要求を処理する際にネットワーク上の計算負荷とストレージ要求を減少する必要性があることを発見した。

【0018】

したがって、本発明において問題とその原因として従来技術のシステムの分析を行なつことにより、QoSパスの要求をより効率的に処理する必要性があることが見出された。

【0019】

本発明以前においては、QoSパスの何らかの要求が受信されるのに先立つてパスのセットアップ手順の全部を完了することがQoSを実現する究極的な方法であると考えられてきた。

【0020】

本発明にあたり、プリセットパスのアプローチでは最初のホップノードがネットワーク内の全ての端末についてのプリセットパスを含むパステーブルを格納し管理する必要があり、これには非常に大きなテーブルの管理が必要になると言う問題があることが分った。テーブルの管理はQoSパスの要求が増大するにしたがつて非常に大規模になることが予想される。本発明における分析によると、宛先端末の最後のホップノードが変化した場合、その宛先端末に対するプリセットパスのテーブルを管理している全ての最初のホップノードが当該プリセットパスをこれに合わせて変更する必要があり、これがノードにおける負荷増大の原因の一つであることが示される。宛先端末の最後のホップノードが変化する度に全ての最初のホップノードのパステーブルを更新しなければならぬので、端末の位置が頻繁に変化すると問題はさらに悪化する。本発明において問題を分析し、主な原因を決定してこの原因を排除し、さらに宛先端末に関するQoSの要求が存在した後でのみプリセットパスに対して最後のホップノードと宛先端末を関連付けることにより、このような確認された問題を解決するものである。

【0021】

サブネットIPアドレスを用いて端末を集約することができるが、問題はこれでは解決し

20

30

40

50

ない。端末サブネットが小さなグループに分割されサブネットの個数が多くなると、テーブルは巨大になる。

【0022】

本発明は指定された宛先デバイスへのQoSパスの特定の要求で開始されるQoSパス選択のプロセスに応答して、当該宛先デバイス（サブネットのエッジノード、LAN、WANなど、または端末）からノードパスへの1つまたはそれ以上のプリセットノードへリンクすることにより問題を解決する。

【0023】

【課題を解決するための手段】

実施形態ではプリセットパスを使用するが、最初のホップノードは各々の宛先デバイスについてのパステーブルを格納しない。その代わり、最初のホップノードは各々の最後のホップノードに対するプリセットパスを表わすパステーブルを格納する。QoSパス要求の送信元デバイス、例えばサブネットのエッジノードや端末などは、希望するデータフローのフロー情報とパスを拡張すべき宛先端末とを表わす最初のホップノードへの要求信号を送信する。これに応答して、最初のホップノードは次のような特徴にしたがって指定されたパスにフローを割り当てる：

1) 最初のホップノードでは各最後のホップノードを各々のパスにリンクするテーブル（ノードパステーブル）を格納する。

【0024】

2) 送信元及び宛先デバイスが最初のホップノード／最後のホップノードのIDを取得する。

【0025】

3) QoSパス要求に応答して、宛先デバイスが最初のホップノードへ最後のホップノードIDを送信する。

【0026】

4) 宛先デバイス又は最初のホップノードで、特定の要求が最後のホップノードIDに関連付けられる。

【0027】

5) 最初のホップノードは最後のホップノードIDをつかってノードパステーブルからプリセットパスを抽出し要求状態を送信元デバイスに通知する。

【0028】

本発明による上記の解決方法は後続のQoS要求を満たす従来技術のプリセットパスの利点の全部を提供することができ、しかも、QoSパスの急激に増大する使用を処理する際に生ずるネットワーク内の計算資源及びストレージ資源への従来技術で非常に大きかった要求に関連する従来技術での問題点を解消する。

【0029】

さらに、本発明はIPネットワークのQoS（サービス品質）資源制御で課金することにより収入を発生させる方法をIPネットワーク・サービスの電気通信事業者に提供するものである。サービスはユーザに提供される。本発明により、さらに付加価値の高いサービスを提供することで収入を得る機会を増やすことができる。

【0030】

QoS制御バスサービスは、本明細書で以降「オンデマンド・バスサービス」（ODP）と呼び、電気通信事業者向けに開発中である。本発明はODPサービスで収入を発生する方法を実現する。

【0031】

特許文献6では、コンピュータ・ネットワーク内でユーザへ情報を送信するために低コストのバンド幅が選択される。サービス・プロバイダはネットワークを使用してユーザへ「マーケティング情報」を供給する。ユーザまたはユーザのプロフィールからの賛助の可能性によって、サービス・プロバイダはマーケティング情報をどのように送信するか決定する、すなわち、どのような種類のQoSを使用するか決定する。サービス・プロバイダは

10

20

30

40

50

、ネットワーク・プロバイダに対してQoS伝送料を支払う。サービス・プロバイダは、実際にビジネスを行なう確率が高い顧客（ユーザ）へマーケティングデータを送信するにはQoSが高くさらに高額な方法を選択するようになる。この特許では、ユーザは提供された高いQoSについてネットワーク・プロバイダに支払いは行なわず、前述した月額固定料金を支払うだけである。サービス・プロバイダからネットワーク・プロバイダへ使用ごとの金の流れが、この特許では存在するが、それによってユーザが開始した高品質のフローを可能にしているわけではない。

【0032】

ユーザ数はサービス・プロバイダの数を大幅に越えるので、本発明に見られるようなユーザが開始したフローは、ネットワーク・プロバイダの収入を拡大する特許文献6の方法より高い可能性を有している。10

【0033】

インターネットへアクセスする技術改良が進歩したため、インターネットではビデオが次の「killer・アプリケーション」になると広く流布されている。こうした理由その他により、インターネットからユーザへのデータの品質供給の必要性が存在する。

【0034】

また、閲覧時に希望する品質を提供する従来技術による方法の一つは、何らかの種類の伝送を用いてビデオをダウンロードしてユーザの端末へ格納しておき、続けてユーザにより再生するが、これには著作権や遅延の問題が存在する。

【0035】

【発明の実施の形態】

インターネットタイプ・ビデオ通信や高画質ビデオ配信などの用途でQoSを提供するのために、ネットワーク、例えば、図1のWANでの要求が多くなる。マルチプロトコル・ラベルスイッチング（MPLS）は、QoSを実現するようにネットワーク経由の専用パスを設定する。パケットスイッチング・ネットワークでは各パケットが宛先識別子を持っており、本明細書ではこれを宛先マシンIDと呼ぶことにする。ネットワークが大規模になるとMPLSパスも個数が増加する。20

【0036】

本発明の実施形態は、図2に示したように、オンデマンド・サービス品質（QoS）保証サービスの一部として、ネットワーク・プリセットアップ・フェーズを使用する。ネットワーク・プリセットアップ・フェーズは、例えば、発明の背景で説明した従来技術に開示されているように従来技術によるものである。上記出願の基本的なパス設定技術は、特に本出願の図5及び図6に関連して以下で説明する。30

【0037】

ネットワークは、ノード（ゲートウェイ、端末、エッジノード、中間ノード、スイッチなど）がリンク（幹線、回線など）で結合されるインライン通信で、素材管理システム（MMS、Material Management System）、ネットワーク管理システム（NMS，Network Management System）や幹線管理システム（TMS，Trunk Management System）を含むものである。TMSとMMSは、ネットワーク内の「資源」を予約するように機能し、これによつて、ネットワークのリンクが特定のデータ処理能力（例えば100Mbps）を持っていると識別される。次に、各リンクのデータ処理能力がノードに対して全体として又は部分として割り当てられ、それらのノードは、ノードのデータ処理能力に基づいてデータ通信及びネットワークへの参加を管理する。40

【0038】

TMSは図示していないが、図1のノードA1、A、B、C、Dに含まれシステムバスによってメモリへ結合されたプロセッサを含む。メモリは各種テーブルを保持し、これにはTMS準備テーブル、TMS幹線テーブル、TMS幹線状態テーブル、TMSパステーブルが含まれる。テーブルは本発明を理解するのに必要な場合にのみ本明細書で詳細に開示しており、それ以外の従来のテーブルは、不必要に詳細になることにより本発明が不明瞭50

にならぬようにするために、説明しないこととする。

【0039】

エッジ又はゲートウェイ・ノードA1及びAは、ネットワーク・プリセットアップ・フェーズを実装するために使用され、ノードのインテリジェンスを提供し従来のノード・プロセッサにより実行される制御プログラムをストレージに含む。そして、このプログラムは、ノードパステーブル、ノード幹線テーブル、ノードインターフェース状態テーブル、ノード幹線状態テーブルを含む多数のテーブルでNMSから受信した情報を管理する。ノードインターフェーステーブルは、ノードに関連するアクセスネットワークなどのネットワーク・リンクへ接続するノードの別のインターフェースを識別する。

【0040】

ネットワーク上の発信元マシンから宛先マシンへ送出されたメッセージ(パケット)には、ノードがネットワーク資源とネットワークを通るパスを割り当てるのに使用するヘッダ情報が提供される。

【0041】

ネットワーク・プリセットアップ・フェーズ(期間)の間、所定の経路(パス)とあらかじめ設定されたリンク資源(例えば、バンド幅、クラスなど)がテーブル内でNMSにより割り当てられる。従来と同様に、パスのエッジ及び内部ノードはキューリングとバッファリングを含み、これによりある種のQoSクラスで転送レートの設定ができるようになる。NMSは、エッジノード(最初のホップノードと最後のホップノード)へ、また中継ノード(中間ノード)へ制御情報を送出してキューリングを設定し、これによりリンクの資源を設定する。同様に、NMSから図2の最初のホップノード及び最後のホップノードへ送出された制御情報は、代表的にはノードが保持するルーティング情報を変更してこれにより特定のパスを割り当てる。

【0042】

TMSルーティングテーブルは、NMSが初期化の間に準備しTMSへ提供されるが、他のノードへ割り当てられたパスに関する情報を含む。TMSルーティングテーブルの一例として、各パスについて、カラムには最初のホップノード、最後のホップノード、パスを形成するネットワークリンクがリストアップされる。TMSは各ノードに関するTMSパステーブルの部分をそのノードへ送信する。

【0043】

NMSは、最初のホップノード、最後のホップノード、中間ノードを制御してこれらの出力のデータ通信特性を設定し実効的に通信クラスとして(この例ではもクラスA)パス又はリンクバンド幅を設定する。従来のディファレンシャル・サービス(DiffServ)アーキテクチャを用いて、または他のQoS実装を用いて、出力キューとこれに関係するキュー制御回路は、ノードにパケットを分類、マークづけ、監査、体系化、順位付けさせるように設定する。これによりNMSは、各方向に固有のリンクへ特定のバンド幅を割り当てる。このようなリンクは「暫定リンク」と呼ばれる。暫定テーブルはリンクが接続する二つのノードにより各暫定リンクを識別する。テーブル内で、各リンクには、例えば、バンド幅などの通信特性が割り当てられる。

【0044】

TMSによる資源の分散により各ノードにはプリセットパスが提供され、その各々は特定のバンド幅が用意されたネットワークリンクを含む。ノードパステーブルは各ノードが保持して暫定リンクの各々のバンド幅を含む。特定の方向でバンド幅を配分するには、ネットワーク・プリセットアップの間にNMSとTMSにより設定されたパスによって変化するが、各ノードの準備に3又は4方向の数個のリンクにバンド幅を分割することが必要になる。

【0045】

資源をネットワークリンクに割り当て、これらの資源をノードに配分した後、TMSは各ノードについてTMSパス状態テーブルを作成して保持し、これには以下のカラムが含まれる。すなわち、当該ノードで管理される各パス、各パスの暫定リンク識別、各パスの

10

20

30

40

50

バンド幅、各バスが使用されているか否か、そのバスで利用できる未使用バンド幅の量である。

【0046】

ノードパス状態テーブルは、ノードの各々が保持しており基本的にTMSバス状態テーブルと同じ情報を含むが、各々のノードだけについてである点で異なる。また、TMSにより資源を割り当てた際に暫定リンクになるネットワークリンクが識別される。

【0047】

ノード幹線状態テーブルは、各ノードで処理される通信が変化するので連続的に変化する。ノードを通る通信が開始して停止すると、そのバスでテーブル内に格納されている「利用可能」と「使用中」の資源の量が、使用しているバスに合わせて変化する。さらに、バス状態情報はTMSへ定期的に送出されてTMSバス状態テーブルを変更し、様々なノードパスの状態も反映することができる。しかし、TMSバス状態テーブルの情報は、状態情報がTMSへどの位速く又どの位の頻度で送信されるかに依存した量だけ、ノードパス状態テーブルのそれを遅延させる。例えば、ノードは自分自身のノード幹線状態テーブルを変更した直後にバス状態情報を送信することがあり、又はもっと少ない頻度で例えば所定の時間間隔の後などで状態情報を送信することもあり、又は他のキーイング・イベントによって情報を送信することもある。

【0048】

各ノードは、ゲートウェイとして1つ以上のネットワークと接続することがあり、または、一つのネットワークに対して複数の接続を張ることもあり、その結果接続の各々についてインターフェースを有する。各ノードでノードフローパステーブルが作成されて保持され、各インターフェースの資源を識別する、すなわちバンド幅、使用中のバンド幅の量、未だ利用可能な未使用バンド幅の量である。この情報は、各ノードでノードパス状態テーブルにあるバスが保持される情報と同様である。

【0049】

各ノードの割り当てられたバンド幅は、送信元マシンが要求しQoSデータ転送を許可された場合に使用され、これによって図5に示したように転送が行なわれる長さのデータ通信バスを作成する。図5は画面のバスセットアップフェーズを実行する代表的な方法のフローチャートである。

【0050】

図5、ステップ152：図2のバスセットアップフェーズの第一の通信として最初のホップノードへ接続されたデバイス又はネットワーク上の実体（すなわち、送信元マシン、これは図1と図2の送信元端末である）からQoSバスの要求を最初のホップノードA1が受信する。要求は、バスの特性、例えば、バンド幅、クラスその他（フロー情報）についてのもので、宛先端末IDと最後のホップノードIDを含む。

【0051】

図5、ステップ156：最初のホップノードはノードフローパステーブルを検索して、ネットワークに接続して要求を承認するインターフェースで利用可能な資源があるかを判定する。資源がない場合、手順はステップ156からステップ184へ分岐し、ノードは要求元（送信元マシン）へ「拒絶」を返して手順を終了する。しかし、充分なインターフェース資源が利用できる場合には、手順はステップ160へ進む。

【0052】

図5、ステップ160：最初のホップノードは要求を承諾するとの想定の元でインターフェース資源を予約し、ノードはフローパステーブルを検索して要求の宛先IPアドレスに対応する宛先マシンへのプリセットバス又はバス群を検出する。プリセットバスが見つかれば、手順はステップ162へ進む。

【0053】

図5、ステップ162：ノードはバスが要求の資源と一致する必要のある資源を有しているか判定する。多数のバスが利用できる場合、最初のホップノードは、全部のバスの資源を調べる。要求された資源を備えたバスが見つからない場合、手順はステップ164へ進

10

20

30

40

50

む。要求された資源を備えたパスが見つかった場合、手順はステップ170へ進む。

【0054】

図5、ステップ164：最初のホップノードはパス再設定手順（図6を参照してさらに完全には以下で説明する）を実行すべきか否か判定する。結果がイエスなら手順はステップ180に進みノーの結果なら手順はステップ184へ進み、ここで最初のホップノードは要求元へ「拒絶」を返して手順を終了する。パス再設定の決定は、初期化中又は資源状態に基づいて制限される（例えば、単位時間あたりで何らかの個数の要求だけを行なうように設定される）。

【0055】

図5、ステップ180：パス再設定は、希望のパスの暫定リンクの1つまたはそれ以上に10
バンド幅を一時的に再割り当てする。

【0056】

図5、ステップ182：ステップ180のパス再設定によって不十分な資源が復元される場合、手順はステップ184に進み、最初のホップノードは要求元（送信元端末）へ「拒絶」を返して手順を終了する。パス再設定処理が充分な資源を得られる場合、手順は後述のステップ170に進む。

【0057】

図5、ステップ170：最初のホップノードが要求を許可して資源とパスを予約した後、最初のホップノードは最後のホップノードへ制御信号を送信し要求を最後のホップノードへ通知する。

【0058】

図5、ステップ172：最後のホップノードは、これに関連する端末ポートテーブルを調べて通信を処理する資源を決定する。

【0059】

図5、ステップ174：資源が充分でない場合、手順はステップ186へ進む。資源が充分な場合手順はステップ176へ進む。

【0060】

図5、ステップ186：最後のホップノードは、送信元の第1のノードに拒絶を返し手順は前述のステップ184へ戻る。

【0061】

図5、ステップ176：最後のホップノードは、必要な設定をセットアップして要求で指定された最初のホップノードからの信号で記載された（フローポートテーブルを作成する）QoSパスに準じたパケットをマークし転送し、さらに最初のホップノードへACK（肯定応答）を返す。

【0062】

図5、ステップ178：最初のホップノードは、要求で指定されたQoS条件にしたがって、パケットをマークし転送するための設定をセットアップして送信元端末にACKを返す。手順はこの後ステップ190で終了する。

【0063】

その後、送信元端末は、図2のデータ転送フェーズにしたがって、パケットを送信し、通信を開始する。送信元端末が通信を終了するとき、「解放」メッセージを送出し（図2に図示していない）、これに影響を受けるノードは、適宜テーブルを変更する。

【0064】

図5に図示した処理のステップ180でパス再設定の主要ステップが図6に示してある。要約すると、図6のパス再設定処理は要求に応じてQoSパスを探している最初のホップノードのパスに少なくとも一時的に再割り当てすることが可能な余剰資源を特定するよう機能する。すなわち、最初のホップノードによって管理されたプリセットパスのいずれにおいても充分な資源を持ったパスが見つからない場合、1つまたはそれ以上のパスの利用可能な資源を再割り当てすることでパスを見つけ出す試みがパス再設定により行なわれる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

図 6、ステップ 202：最初のホップノードは TMS へ要求を送信し、これにはさらに多くの資源（例えばバンド幅）を必要とするリンクの識別と必要とされる bandwidth の量が含まれる。

【 0 0 6 6 】

図 6、ステップ 204：TMS は TMS パス状態テーブルを検索して要求で識別されたパスと共に暫定リンクを共有する別のリンク（他のノードが管理する）を探す。あるパスについて多数の共有リンクが存在する場合、パス再設定処理ではリンクの全てが候補となり、要求に対して不十分な資源を持っているパスは要求により TMS へ通知される。したがって、パス状態テーブルを用いて TMS は、再設定要求で識別されたパスと同じように、同じ不十分な資源のリンクを共有するパスを特定しようとする。1つ以上のパスが見つかった場合、TMS はそのパスの利用可能な資源と要求の必要性に基づいてパスを選択する。10

【 0 0 6 7 】

図 6、ステップ 206：パス資源有効性の肯定的決定（イエス）では手順がステップ 210 に進み、それ以外ではステップ 208 に進む。

【 0 0 6 8 】

図 6、ステップ 208：見つかったパスをいずれにしても使用すべきかを決定する。しない場合には、手順はステップ 216 に進む。前述したように、TMS パス状態テーブルの状態情報はノードによって維持されている状態情報を遅延させる。遅延量はノードが TMS の状態更新情報を送信する頻度によって変化する。すなわち、ステップ 208 の決定は TMS で利用可能な状態が不正確であり、特定のパスが必要とされる資源を本当に持っていると言う仮定で行なわれる。したがって、ステップ 210 の要求は、いずれにしても行なわれる。20

【 0 0 6 9 】

図 6、ステップ 216：TMS は最初のホップノードへ「拒絶」メッセージを返して手順を終了する。

【 0 0 7 0 】

図 6、ステップ 210：TMS はパスの識別と必要とされるかあるいは希望する bandwidth の量で別のパスを管理するノードへ要求を送信する。30

【 0 0 7 1 】

図 6、ステップ 212：別の幹線上の資源についての要求を受信したノードは、これに付属するテーブルを検索して、要求された別の幹線の状態を調べる。その別の経路には要求の条件に適合するには不十分な資源しか存在しないとノードが判定した場合、ノードが TMS へ「拒絶」を送信した後で手順をステップ 214 へ進め、それ以外の場合手順はステップ 218 へ進む。

【 0 0 7 2 】

図 6、ステップ 214：TMS は再試行するかどうかを決定する。再試行する場合、手順はステップ 204 へ戻る。決定は少なくとも部分的にパスを共有するのが二つ又はそれ以上のノードであると言う事実に基づいている。一方のノードが管理するパスに充分な資源がない場合でも他方にはある場合がある。したがってステップ 214 はステップ 204 へ戻って必要とされる資源について別のパスを発見しようと試みる。40

【 0 0 7 3 】

これ以外に、ステップ 214 で TMS が使用する決定処理は、充分な資源のある別のパスを特定しようとする試行のプリセット回数又は他の何らかの要因に基づくことができる。

【 0 0 7 4 】

図 6、ステップ 218：別のパスを管理するノードが「承認」を TMS へ送信し付属するテーブルを調節する（別の幹線で「バンド幅」と「利用可能」のカラムの両方で示された資源の量を減少させる。

【 0 0 7 5 】

10

20

30

40

50

図6、ステップ220：TMSはバス状態テーブルを変更して資源の再割り当てを反映させる。TMSは要求が認められた再設定要求を行なったノードに通知して、バス状態テーブルを変更させ再設定を適宜反映させる（すなわち資源の再割り当て）。

【0076】

図6、ステップ222：追加の資源を探している最初のホップノードもテーブルを変更して、問題の幹線について追加の資源を反映する。

【0077】

QoSバスの構築を使用する従来のネットワーク構成及びパケットスイッチング用アーキテクチャは代表的には「バス」と言う用語すなわちエンド間接続でネットワーク経由の資源を管理していた。上記の制御ではネットワーク内の資源を「リンク」単位で管理する。送信側ノードがバスを作成する場合、バスを作成できるかどうかはこれが管理しているリンク資源（幹線資源）情報に基づいて決定し追加の情報を他の実体に尋ねる必要はない。

【0078】

NMSとTMSは一つの要素に結合することができる。ゲートウェイ要素とこれに対応するエッジノードは单一の最初のホップノードとして統合することができ、これが前述したようなシグナリング、資源管理、承認制御などのゲートウェイ機能を有することになる。

【0079】

図5と図6に関連して説明したように、ネットワーク経由の図2のバスセットアップフェーズはデータ転送のQoSに特定の要求で開始する。最初のホップノードは要求のQoS要求に適合するのに資源が充分か否かをチェックする。資源が充分でない場合、追加の資源を他のノード割り当てから借り受けることができ、これは管理システムへの「再設定」要求により図2の従来のネットワーク・プリセットアップ・フェーズで行なった。充分な資源を再割り当てできた場合、送信元ノードは要求を許可でき、資源がない場合要求は拒否される。ネットワーク内で接続単位でネットワーク資源を予約し制御する必要性が排除される。

【0080】

図1において、簡略化した広域ネットワーク（WAN）例えばインターネットが図示してあるが、これは最初のホップノードA1と複数の最後のホップノードA、B、C、Dに対してだけである。中間ノード（図示していない）はネットワークの端に図示されたノード間の多数のバスに沿ってネットワーク内に存在する。送信元デバイス（図面の実施形態では送信元端末）は最初のホップノードに接続されるが、実際には例えば複数の送信元マシン、端末、サブネットのエッジノードが最初のホップノードA1のポートに接続される。各々の最後のホップノードは複数の宛先マシン（図面の実施形態では宛先端末）へ接続され、宛先マシンは、例えば、サブネットの端末やエッジノードであっても良い。

【0081】

図1において、各最初のホップノードはコンピュータ・システムを使用するが、この詳細は周知であり従来のものであることから図示していない。コンピュータ・システムはコンピュータで読み取り可能なコードのストレージを含み、これはフローパステーブル、ノードパステーブル、端末ポートテーブル、フローポートテーブルを本発明による実施形態として含めるように一部分模式的な形で図示してある。

【0082】

図1は本発明の実施形態であるため図1には図示していないが、発明の背景で参照した従来技術はIPルーティングテーブルを備え、QoSの要求が行なわれる前にネットワークプリセットで作成される。従来技術のIPルーティングテーブルは一方のカラムにIPアドレス、例えば最初の3列で宛先端末T1, T2, T3のアドレス、また別のカラムでは、最初の3列でプリセットバスの識別例えばP1, P2, P3を含む。前述したように、このような従来技術のテーブルは巨大であり急激に大きくなるが、これはネットワークの個々のノードへ接続される全部の端末のためである。本発明ではプリセットバスへ接続される端末の識別を必要とせず、最後のホップノードの識別だけしか必要としない。

【0083】

10

20

30

40

50

プリセットパスの従来技術は、QoS要求の時点でのパスの従来のセットアップに対する改善である。本発明は、従来なら予想されない方法でプリセットパスの従来技術を改善するものであり、プリセットパスの宛先マシンリンクへの最後のホップの識別をその宛先マシンに関係するQoSパスの特定の要求時にセットアップすることによる。ネットワーク上の計算負荷及びストレージ要求を減少する点で本発明の利点は大きい。以下の説明は実施形態のこの部分の実装として、より詳細に記述するものである。

【0084】

図1において、各々の宛先デバイスはコンピュータ・システムを使用し（これの詳細は周知であり従来のものであることから図示していない）、コンピュータ・システムはコンピュータで読み取り可能なコードのストレージを含み、これは例えばフロー・ポート・テーブルなど実施形態のテーブルを含めるように一部分模式的な形で図示してある。当該テーブルは宛先マシンをこれに対応するネットワークノードA、B、C、又はDの接続ポートに関連付ける。10

【0085】

図2に図示してあるように、本実施形態の処理には第1のフェーズがあり、これはネットワーク・プリセットアップ・フェーズである。最初のホップノードA1と1つまたは複数の最後のホップノード例えば図1の最後のホップノードA、B、C、Dがこれらの間でネットワークWANの介在ノードを含めた静的パス上で情報を交換し（介在ノードは、図2に図示してあり図1のネットワークでも含まれる）、プリセットパスを従来の方法で構築し、本発明によるセットアップでは宛先端末を含める必要がない点で異なっている。プリセットパスの構築時には、最初のホップノードは図1に図示したフローパステーブルとノードパステーブルを生成又は作成する。これらのテーブルは本発明でユニークなものだが、プリセットパスを構築するのに使用される方法は、例えば発明の背景で言及した従来技術に説明されているように、従来技術で周知のものであって、前記非特許文献1の中の広域ネットワークにおけるMLSメソッドを含め、当該目的で本明細書に開示が含まれる。これによって多数のパスが最初のホップノードと最後のホップノードの間でセットアップされ、別の中間ノードを経由する別のパスが選択される。各プリセットパスは単方向又は双方向である。20

【0086】

図2の処理で次のフェーズは従来の端末ログオンに関係し、ここで宛先及び送信元マシン例えば端末が各々のノードA1、A、B、C、Dに接続する。その結果宛先及び送信元デバイスは各々のノードIDを各々取得する。ノードの各々は、端末ポートテーブルを作成、更新、又は何らかの維持を行ない（ここでは最後のホップノードテーブルだけが本発明に関係する）、テーブルは各々のログオンしたデバイスと、結合されているエグレス/イングレス・ポートを関連付け又はリンクする。本発明で注目すべきこととしては、各々の宛先端末IDが宛先端末の接続された最後のホップノードのエグレス・ポートにリンクされることである。このフェーズは、ネットワークへの端末ログオン時又は端末がロケーションを変更し別のノードへ接続したときに完了する。このフェーズで本発明でことなっているのは、本実施形態で、端末がログオンした又はノードの関係を変更したネットワークについて他のノードや制御に通知する必要がないことである。30

【0087】

図2に示した第3のフェーズはアプリケーションレベルの接続セットアップで、これはQoSパスのオンデマンド要求に関連して本発明で完全に独自のものである。例えば、送信元と宛先マシンに常駐するアプリケーションは、ビデオ会議用である。従来の方法では送信元と宛先マシンが従来のIPルーティングを使用して、例えばH.323及びSIP標準を使用してアプリケーションレベルの接続を確立する。送信元デバイスは宛先デバイスが直接接続されるべきノードを識別するよう要求する。これに応答して、宛先デバイスは最後のホップノード経由で送信元端末へ、従来のIPルーティングを使用して、すなわちプリセットパスなしで、最後のホップノードのIDと宛先端末IDを含むメッセージを送信する。宛先端末IDと最後のホップノードIDを送信元端末へ通知するあらゆる手段4050

が使用でき、上記の方法は通信を確立する手段の单なる代表例にすぎない。

【0088】

図2に図示した次のフェーズは、パスセットアップに関連するもので、これは図5及び図6に関連して詳細に前述した。送信元端末はQoSパスの要求を、オンデマンドQoSパスサービスの一部として、最初のホップノードへ送信する。要求には最後のホップノードのIDと希望する宛先デバイスの識別ID、例えば、各々AとT1が含まれる。このステップは、図1に図示していない。要求にはフロー特性例えば送信元IPアドレス、宛先IPアドレス、送信元ポート番号、宛先ポート番号などのフロー特性を指定するフロー情報も含まれる。

【0089】

ノードパステーブルと最後のホップノードのIDを用いて最初のホップノードは要求を最適に満たし最後のホップノードへ接続するパスを決定する。最初のホップノードは、ノードパステーブル、選択パスから抽出した情報を使用して、プリセットパスへ各々のフローをリンクする図1のフローパステーブルを作成又は更新する。要求は最初のホップノードA1によって送信され、これは本実施形態において送信元デバイスがインターネットWAN上で宛先デバイスへ接続されるノードである。宛先端末のID、最後のホップノードのID、要求されたQoSパスのフロー情報は送信元デバイスによって最初のホップノードへ送信される。従来のIPルーティング又は選択されたQoSパスをこの通信に使用できる。

【0090】

最後のホップノードは、これに応答して図1に図示したフローポートテーブルを作成し、このフローポートテーブルは、各フローF1、F2などを関連するエグレス・ポートE1、E2などへ関連付ける又はリンクする。

【0091】

この後、最後のホップノードは処理において、これまでにその部分が更新を完了したことを表わす最初のホップノードへの肯定応答(ACK)を送信する。ACK受信時に、最初のホップノードは同様のACKを送信元デバイスへ送信する。

【0092】

図2に図示した次のフェーズはデータ転送である。送信元デバイスは最初のホップノードへデータ送信、パケットフローを開始する。受信時に、最初のホップノードはパスセットアップフェーズで選択されたQoSパスへ指定されたフローを割り当てる。これによって最初のホップノードと中間ノードは指定されたプリセットパスを要求されたQoSに使用する最後のホップノードへパケットを転送する。最後のホップノードはフローをエグレス・ポートへリンクし、データ、パケットフローを指定された宛先デバイスへ送信するフローポートテーブルを参照する。

【0093】

したがって、送信元端末(マシン又はデバイス)から宛先端末(マシン又はデバイス)へWAN経由でデータの転送を管理するため、最初のホップノードは、端末がログオンされるとデータベースの端末ポートテーブル(すなわち、フローポートテーブル)を更新して、最初のホップノードへ結合されたマシンについての状態情報を提供し、かかる後ログオンした各端末へこれのノードIDを渡す。

【0094】

次に、最初のホップノードは、WAN経由でサービス品質(QoS)を保証したプリセットパスを確立し、WAN経由のプリセットパス、パスのQoSが依存するネットワーク資源、各QoSパスのWAN最後のホップノードの識別子の間の関連性を提供するためにデータベースのノードパステーブルを更新する。なお、このときに、パスの各宛先端末の識別を必要としない。

【0095】

そして、最初のホップノードは、指定された送信元端末から指定された宛先端末へのオンデマンドQoS保証パスのアプリケーションレベル要求を受信して、要求において指定さ

10

20

30

40

50

れた宛先端末に対応付けられた最後のホップノードの識別についての問い合わせと応答をWAN上で送信することにより、従来のIPルーティングを使用するアプリケーションレベル接続を確立して、送信元端末と宛先端末で動作しているアプリケーションを支援する。（この支援は、要求で指定された宛先端末に対応付けられた最後のホップノードの識別に関して問い合わせる宛先端末へアプリケーションレベルの信号の送信する。また、応答が送信されるべき送信元端末から発信されたときに信号を識別する）。

【0096】

次に、最初のホップノードは、要求で指定された宛先端末へ結合された最後のホップノードを識別しまた最後のホップノードと宛先端末のうちの一方から発信されたものとして信号を識別する（後者の場合が実施形態である）。 10

【0097】

次に、最初のホップノードは、宛先マシンへ結合された最後のホップノードの識別を送信元端末から受信する。

【0098】

次に、最初のホップノードは、データベースのフローパステーブルを作成し最後のホップノードへ情報を送信してこれのデータベースのフローポートテーブルを作成し、完了時に送信元端末へ完了を肯定応答する。

【0099】

次に、最初のホップノードは、フローパステーブルの作成の一部として、ノードパスデータベースが検索されQoSパスが宛先マシンに対応付けられた最後のホップノードの要求及び識別子の両方に基づいて抽出される。 20

【0100】

その後、次に、最初のホップノードは、要求にしたがって宛先端末へ送信元端末のためのパケットを転送する。

【0101】

「最後のホップノード」A、B、C、Dは、全て通信で最初のホップノードとして機能し、「最初のホップノード」A1は最後のホップノードとして機能する。すなわち、QoSのオンデマンド要求をどの端末が行なうかに依存しており、それらのノードは、逆の役割のプログラムとテーブルを有することを意味する。

【0102】

本発明の更なる実施形態として、最初のホップノード端末が、上記の例の宛先端末と送信元端末によって実行されるアプリケーションレベルの作業の幾つかを肩代りすることもできる。本発明は、例えば、ネットワークがIPルータを含むネットワーク・サービスで使用可能である。本発明は、他のネットワーク、例えば、プリセットパスを有することがあるATM（非同期転送モード）ネットワークで使用可能である。 30

【0103】

図7は、ネットワーク・プロバイダ代表的には電気通信事業者、サービス・プロバイダ又はコンテンツ・プロバイダ、およびユーザ例えば消費者（個人）又はビジネス事業者の三者間での通信を使用する本発明の実施形態のパス要求と支払いの関係の実施形態の模式図である。 40

【0104】

本実施形態で、3者間の支払いは従来の月極め料金（0）を含み、これは図7に示してあるように、サービス・プロバイダによって又ユーザによってネットワーク・プロバイダへ支払われる。

【0105】

図7の左手下隅に示してあるように、ユーザの端末はサービス・プロバイダによって提供されるサービス又はコンテンツの表示を有している。ビデオの例に含まれているのは、ゴールド、シルバー、ブロンズ、無料品質の配信選択、QoSパス、タイトル1とタイトル2のコンテンツ題名の二つの例で各々低いコストと低い品質である。普通の制御ボタン例えば右手上隅に示してある二つが設けてあり、これと一緒にサービス・プロバイダのホー 50

ムページ・アドレスが特定の例として示してある。この表示はサービス・プロバイダからユーザへ、ユーザがサービス・プロバイダに最初に接触したときに送信される。このウェブページはアップデートによるオンタイム又はコンタクト毎に提供される（後者は実施形態の一部をなす。ユーザは希望するコンテンツと、コンテンツ供給で希望するサービス品質を、例えばポイント・アンド・クリックの方法又は何らかの他の選択方法により選択する。例では、タイトル2のビデオを受信するのに追加コスト15ドルでゴールド・サービスを選択しており、この選択がWAN上でサービス・プロバイダへサービス要求（1）として送信される。

【0106】

図7の通信（1）、ユーザからサービス・プロバイダへのサービス要求に応答して、サービス・プロバイダはネットワーク・プロバイダへパス要求（2）を送信する。ネットワーク・プロバイダのAPI（アプリケーション・プログラム・インターフェース、Application Programming Interface）は、図1から図6に関連して説明したようにサービス・プロバイダとユーザの間でエンド間のQoSパス（3）を設定し、設定が完了したら、サービス・プロバイダへ肯定応答（4）を送信する。このように設定されたQoSパス（3）はデータ転送の品質が保証された通信パスを提供し、これには最小バンド幅と最大遅延を含む。

【0107】

次に、ユーザは受け取るサービス（例えばビデオ・コンテンツ）について、サービス・プロバイダに支払い、トランザクション（6）を行なう。ビデオ・コンテンツの供給はQoSパス（3）の上で行なわれ、ユーザは高品質表示である程度の満足が得られる。サービス・プロバイダはパスの使用についての支払い、トランザクション（7）を行ない、この支払いはトランザクション（6）のユーザの支払いの一部から得られる。

【0108】

サービス・プロバイダからのビデオ供給の例で実施形態を説明するが、本発明は多種多様な用途やサービス例えばショッピングやオーディオにも応用することができるものである。サービス・プロバイダはユーザの端末へビデオ・コンテンツの配信の何らかの品質保証を付けてビデオデータを供給し、このサービスに対して金額を課金する。

【0109】

図10は本発明によるデータ供給のフローチャートで、とくにビデオサービスを供給する実施形態に関するものである。

【0110】

図10、ステップ200：ユーザはサービス・プロバイダとのコンタクトを確立する、例えば、IP又はURLアドレスを使用してサービス・プロバイダのホームページにアクセスするなどにより、またサービス・プロバイダはウェブページ（ウェブ・ポータル）をユーザの端末ディスプレイへダウンロードさせる。

【0111】

図10、ステップ205：サービス・プロバイダはユーザへウェブページを返し、この一例が図7の左手下隅に図示してあり、ここではコンテンツの選択とQoSレベルの選択が表示される。本発明の簡略化したバージョンでは、例えば、ユーザが一つのサービス・レベル（QoSレベル）についてのみサービス・プロバイダと契約した、又は本発明のもっとも簡略なバージョンとしてユーザへの図7及び図8の表示がユーザに対して何ら品質選択を持っていない、などとすることができます。このようにすれば、ユーザは、一つのコンテンツに対して一つのサービスだけが見えることになり、品質の表示はないか、又は他の品質グレードに代替するものがなく、ネットワーク上の問題全部がユーザには透過的になるであろう。

【0112】

図10、ステップ210：サービス・プロバイダのウェブページを閲覧する間に、ユーザは見たいと思うビデオデータ（図7の「タイトル1」）を選択して希望するビデオ供給の種類（図7の「ゴールド（15ドル）」）を選択する。図7は、コンテンツ選択ウェブペ

10

20

30

40

50

ージのステップ205によるユーザ端末表示例を示す。図7の例では、その時点で利用可能なQoSセッティングの全部が選択できるように表示されており、また、図8では利用できない選択肢は×印が付けられている。選択は何らかの方法によって、例えばポイント・アンド・クリックの方法によるカーソルで、又は音声コマンドによって、ライトペン、タッチパッド、その他によって行なうことができる。特定の例として、ユーザが表示されたボタンをクリックすると、図7の「サービス要求」(1)がサービス・プロバイダへ行く。図10、ステップ205に関連して上記で開示した簡略化されたバージョンでは、ユーザからサービス・プロバイダへの通信は文字どおりのQoSの選択を含まないが、QoSは通信の一部としてユーザ識別により本質的に識別されることになる。

【0113】

10

図10、ステップ215：ビデオ・コンテンツとサービス要求で要求された品質に応答して、サービス・プロバイダは適当なパス属性を付けて、例えばバンド幅、遅延、持続時間、ソースアドレス、宛先アドレスなど、ネットワーク・プロバイダへの「パス要求」を送信する。実施形態の一例として、図7に図示してあるように、要求(2)に関して、ネットワーク・プロバイダは、サービス・プロバイダからの「パス要求」(パスセットアップ要求とも呼ばれることがある)を受信するAPI(アプリケーション・プログラム・インターフェース)を使用する。二つの例として、APIの引き数には、各種のQoS(サービス品質)パラメータ、ソースアドレス&宛先アドレス、持続時間、また指定されるパスの所定のクラス、宛先アドレス、及び持続時間が挙げられる。以下はAPI例1はこの操作を実行するために使用される代表的なAPIを示す。

20

【0114】

【数1】

```

***** 例 1 *****

struct END_POINT {
    IP_ADDRESS ipaddr;
    unsigned short port;
    ...
};

struct QOS_SETTING {
    ...
    /* バンド幅、遅延量などを指定する */
    /* 所定のパラメータセットたとえばゴールド、シルバー、ブロンズを
       使用しても良い */
    ...
};

struct PATH {
    struct END_POINT source;
    struct END_POINT destination;
    ...
    octet protocol_id;
    ...
    struct QOS_SETTING qos_parameters;
    ...
    long duration;
    /* 秒数又は分数 */
    ...
};

```

10

20

30

40

50

【数 2】

```

boolean Get_Path ( in PATH path_info, out int path_ID );
    /* サービス・プロバイダが提供する価格情報付き */
boolean Get_Path ( in PATH path_info, in long path_price, out int
    path_ID );
    /* ネットワーク・プロバイダが提供する価格情報付き */
boolean Get_Path ( in PATH path_info, out long path_price, out int
    temporary_path_ID );
boolean Accept_Path ( in int temporary_path_ID, out int path_ID );
boolean Reject_Path ( in int temporary_path_ID );

```

図 1 0、ステップ 2 2 0：ネットワーク・プロバイダは図 7 に図示してあるように又サービス・プロバイダによって要求された通りパス(3)をセットアップしようと試みる。一例として、API はパスの値段についてのパラメータを持っている。サービス・プロバイダは価格を提供し、ネットワーク・プロバイダはネットワーク資源の可用性を調べまた資源を要求された価格で割り当てできるか否かを調べる。別の方法としては、ネットワーク

・プロバイダにパスについての価格を提供してもらってからサービス・プロバイダに見積り価格でのパスセットアップを「実行」するように依頼する。

【0115】

ところで、ベストエフォート型通信でIPネットワーク内に通信品質の保証されたパスを作成して、通信する技術が知られている。この技術では、拠点間に、例えば、VPN(仮想プライベート・ネットワーク, Virtual Private Network)を構築する。しかしながら、このようなビジネス/企業ユーザに使用が制限されている通信とは異なり、本発明の方法では、消費者を含めた広い範囲のユーザによって使用できるものである。ネットワーク資源利用効率を改善するために、本発明の方法では、オンデマンド方式でパスを割り当て、また、スケーラブルであるから大規模IPネットワークでも使用することができる。10

【0116】

図10、ステップ225：パスセットアップが成功したら、ステップ230を実行する。それ以外の場合には手順はステップ235へ進む。

【0117】

図10、ステップ230：パスセットアップが成功したら、ネットワーク・プロバイダはサービス・プロバイダへACKを返す。

【0118】

図10、ステップ235：ネットワーク・プロバイダはサービス・プロバイダへNACKを返す。20

【0119】

図10、ステップ240：パスセットアップが完了しなかった場合、サービス・プロバイダはユーザへのサービスを最初に拒否する。サービス・プロバイダは次にユーザディスペイ用のデータを提供するプリセットの代替案のひとつへ進むか又は同様のもののユーザーデモグラフィーに基づいてどの代替案を使用するかの決定を行なう。

【0120】

図10、ステップ245：サービス・プロバイダのウェブ・ポータルはユーザがすでに選択したQoSか、それより高いQoSを選択しないようにして図8に図示してあるようにユーザが選択することのできる代替案を表示する。

【0121】

図10、ステップ250：ステップ210の方法と同様の選択方法を用いることにより、ユーザは別の「パス要求」を、例えば同一のビデオについてただしもっと低い品質で供給されるように、送信する。この高品質サービスの防止は、元々のユーザと同一のアクセスノード又はゲートウェイを共有する他のユーザに対しても行なうことができる。ステップ215, 220, 225, 235, 240, 245を回る処理ループは、パスセットアップに成功するまで、又はタイムアウト(図示していない)が発生するまで行なわれる。30

【0122】

ステップ235でNACKを返す代わりとして、ネットワーク・プロバイダはその時点で提供することのできるパスに関する情報を返すことができ、このパスは低品質なのが一般的である。次に、ステップ240で、サービス・プロバイダはユーザに対して、低い品質のサービスしか提供できないことを通知し、低品質かつ低価格のサービスを希望するか否かをユーザに問い合わせる。以下のAPI例2はこの動作を実行するAPIを実装する代表的な擬似コードを示したものである：40

【0123】

【数3】

/***** 例 2 *****/

```
/* 全ての定義は前述の A P I の例と同じ */
boolean Get_Path ( in PATH path_info, out PATH available_path, out int
    temporary_path_ID ) ;
/* path_info と available_path が等しい場合、ユーザへのサービス提供を開始する
*/
/* path_info と available_path が等しくない場合、ユーザにサービスを希望するか
    問い合わせる */
/* ユーザがそれでもサービスを希望する場合には、次の A P I を呼び出す */
boolean Accept_Path ( in int temporary_path_ID, out int path_ID ) ;
/* ユーザがサービスを希望しない場合には、次の A P I を呼び出す */
boolean Reject_Path ( in int temporary_path_ID ) ;
```

/* 上記の A P I は前述の A P I の例に示した価格方式と */
/* 組み合わせることで拡張できる */

10

20

30

40

50

図 1 0 、ステップ 2 5 5 : ユーザはビデオについて、すなわちコンテンツ（サービス）についてサービス・プロバイダに支払いを行なう（図 7 の矢印（6）：ユーザからサービス・プロバイダ）。すなわち、ユーザは提供されたサービス / 商品に対してサービス・プロバイダに支払いを行なう。このステップは多数の方法で実行できるが、好適な実装はビデオストリームの配信（図 7 の矢印（5））が開始する直前に支払いを行なうことであるが、他の可能性も想定される、例えばアカウントを一時的に課金して、最終的な課金はステップ 2 7 5 の後又はその一部としてまで遅延する。支払いはクレジットカード又はデビットカードによる又はアカウント課金による。ユーザはサービス（ビデオ・コンテンツ）について支払っていて、ネットワーク使用に対してではないと信じ込んでいる。言い換えば、パスについての支払いはユーザから隠蔽されている。

【 0 1 2 4 】

図 1 0 、ステップ 2 6 0 : サービス・プロバイダはユーザへ、ユーザによって選択された QoS パスを使用することにより、ビデオストリームを配信する。

【 0 1 2 5 】

図 1 0 、ステップ 2 6 5 : ビデオの配信は、パス障害イベント（ P F , Path Failure event ）である配信の失敗の発生について、又はビデオ終了イベント（ E o V , End of Video event ）の発生について、ユーザの端末にあるクライアント・ソフトウェアによってモニタされる。少なくとも配信障害イベントは、サービス・プロバイダに報告される。

【 0 1 2 6 】

図 1 0 、ステップ 2 7 0 : サービス・プロバイダとネットワーク・プロバイダは、配信障害の発生源を特定しサービス・プロバイダはどの問題が障害イベントを発生させたか、例えばサービス・プロバイダのサーバ計算機が過負荷になっている、又はネットワーク・プロバイダのパス資源が障害を起しているなどを特定する。

【 0 1 2 7 】

図 1 0 、ステップ 2 7 5 : 「返金」メカニズムはシステムの一部であるから、ビデオ伝送の障害が発生した場合、ユーザは支払いを取り返し、クレジットを受け取るか又は課金を取り消してもらい、障害がネットワーク・プロバイダにより発生したと判明した場合サービス・プロバイダは支払いを取り返し、クレジットを受け取るか又は課金を取り消しても

らう。

【0128】

図10、ステップ280：サービス・プロバイダはパスに対してネットワーク・プロバイダに支払いを行なう。このステップは多くの方法で実行できるが好適な実装は(図7の矢印(7))で、時間間隔(例えば1月)について使用情報を蓄積し、支払いを定期的に行なうようにする。ネットワーク・プロバイダが実際には多数のネットワーク・プロバイダで構成されている例、例えば図9では、ネットワーク・プロバイダへの支払いは使用したネットワーク・プロバイダの間で配分される。この支払いはサービス・プロバイダに最も近いネットワーク・プロバイダによって行なわれサービス・プロバイダからの支払いを受け取り他のネットワーク・プロバイダへこれを再配分する(図9のフロー#1)か、又は一対一で支払いを中継するネットワーク・プロバイダによる(図9のフロー#2)か、又はサービス・プロバイダにより個別にネットワーク・プロバイダの各々に支払う(図9のフロー#3)。

10

【0129】

本発明は多数の実施形態及び実装との関連で説明したが、これらにより本発明が限定されるものではなく添付の請求項の範囲に納まる各種の明白な変更及び等価な構成を包含する。

【0130】

本発明の態様、特徴、利点は、本発明を実現する上で発明者が意図した最良の態様である特定の実施形態及び実装を、変更及び変化を含めて簡略に図示することで、以上の詳細な説明から容易に明らかになった。本発明はその他の及び別の実施形態も可能であり幾つかの詳細は本明細書の教示にしたがえば各種の明白な態様で、全てが本発明の趣旨と範囲から逸脱することなく変更が可能である。したがって図面及び説明は本質的に図示を目的としたものであって制限ではないと考えるべきである。

20

【0131】

【発明の効果】

本発明によれば、最初のホップノードは宛先端末へプリセットパスをリンクする情報を格納または管理する必要がない。実施形態において最初のホップノードは、最初のホップノードへプリセットパスをリンクする情報を管理し、要求が行なわれ予備的なプリセットパスが選択されるまで宛先端末へのリンクを要求しない。端末数は最後のホップノードの個数の遙倍数であるから、これは要求されるテーブルサイズを大幅に減少させ、その上、最初のホップノードでのストレージ要求とデータベース管理処理負荷を大幅に減少させる。ここで、最初のホップノードは、理論的に例えばネットワークのエッジノードの全部とWANのゲートウェイ・ノードの全部である。

30

【0132】

また、宛先端末がロケーションを変更して別の最初のホップノードへ接続する場合には、最初のホップノードのパステーブルは再設定される必要がない。これは端末のロケーションが頻繁に変化する場合、また、ポータブル又は移動体端末の使用が増加して、最後のホップノードは、将来的にさらに頻繁に変化する場合に、最初のホップノードの計算負荷を大幅に減少させる。

40

【0133】

また、本発明によれば、回線事業者のIPネットワーク・ビジネスの新しい形態に適用可能で新しい収入源を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ネットワークとくにWANと、当該ネットワークに接続される端末の略図で、本発明の実施形態によりオンデマンドで割り当てられるQoSパスのテーブルの例は最初のホップノードと最後のホップノードに格納される。

【図2】図1のWANのノードすなわち図1の送信元端末と図1の宛先端末で送受信される信号のチャートで、上から下へ向かって本発明の実施形態を実装する際の信号の代表的順序を示す。

50

【図3】最初のホップノードテーブルの例で、エッジノードで記憶媒体に存在し図1の最初のホップノードとして動作するエッジノードで使用され、本発明の実施形態を実装するための代表的データを示す。

【図4】端末ポートテーブルの例で、エッジノードで記憶媒体に存在し図1の最後のホップノードとして動作するエッジノードで使用され、本発明の実施形態を実装するための代表的データを示す。

【図5】図2に開示した本発明のネットワーク・プリセットアップ・フェーズで動作し、ネットワーク内の最初のホップノード又は後続のホップノードで行なわれてネットワーク内でQoSパスをセットアップするためのステップを示すフロー図である。

【図6】QoS要求に対応する容量を備えたネットワーク経由のパスを取得しようとする際のパス再設定に関して、図5のステップ180をさらに詳細に示すフロー図である。

【図7】ネットワーク・プロバイダとサービス・プロバイダとユーザの間での通信を使用する本発明の実施形態のパス要求と支払いの関係の実施形態の模式図で、図10のステップ205のウェブページを示す。

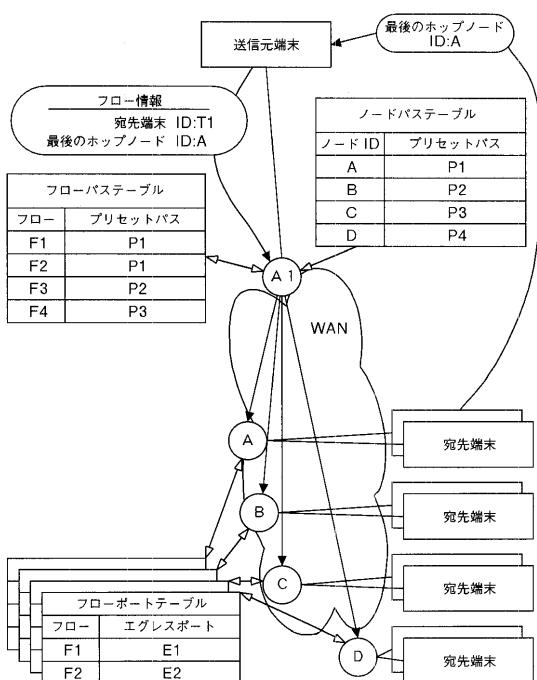
【図8】図7と同様の模式図だが、図10のステップ245のウェブページを示す。

【図9】図10のステップ275による3種類の支払方法を示す模式図である。

【図10】本発明によるデータ供給のフローチャートで、とくにビデオサービスを供給する実施形態に関連する。

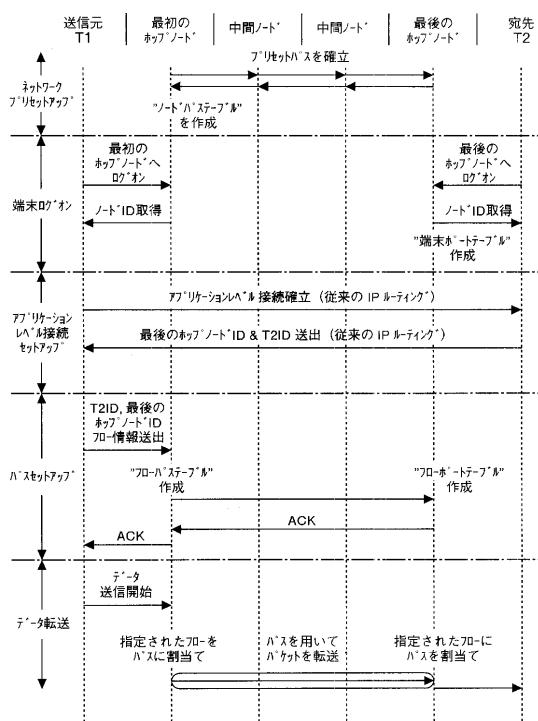
【図1】

図 1



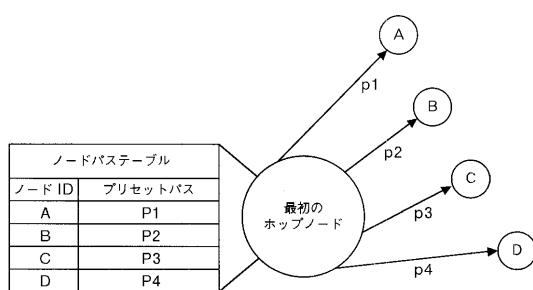
【図2】

図 2



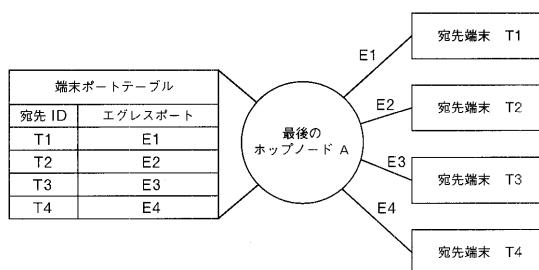
【図3】

図 3



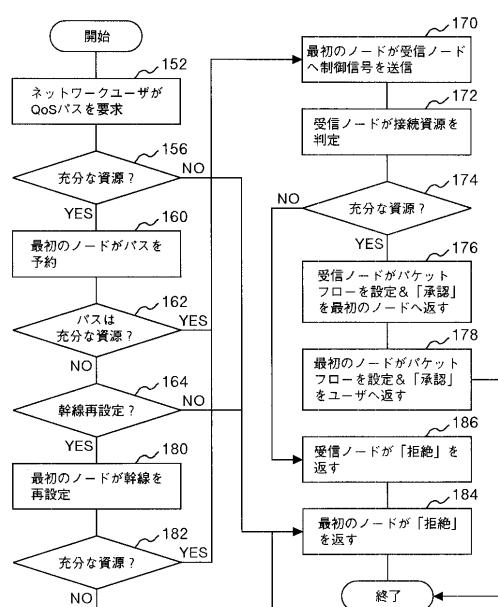
【図4】

図 4



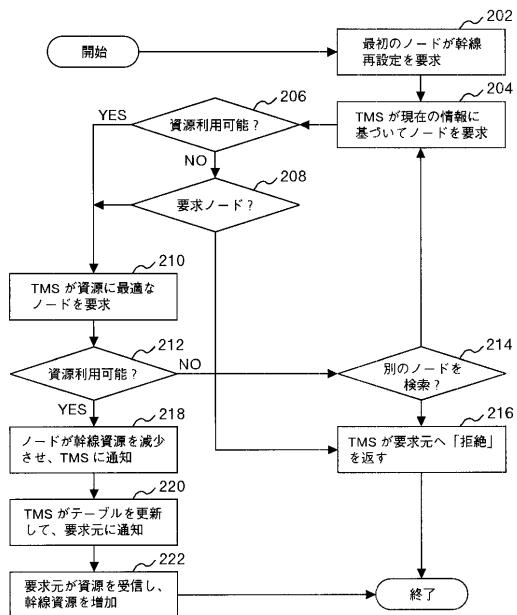
【図5】

図 5



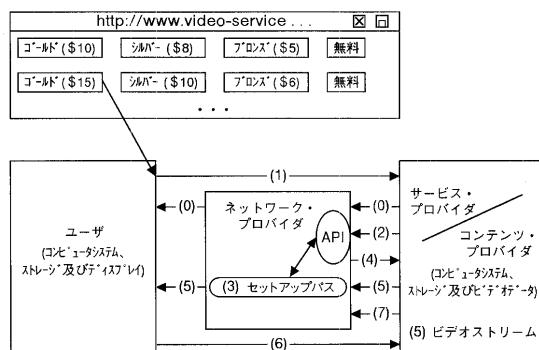
【図6】

図 6



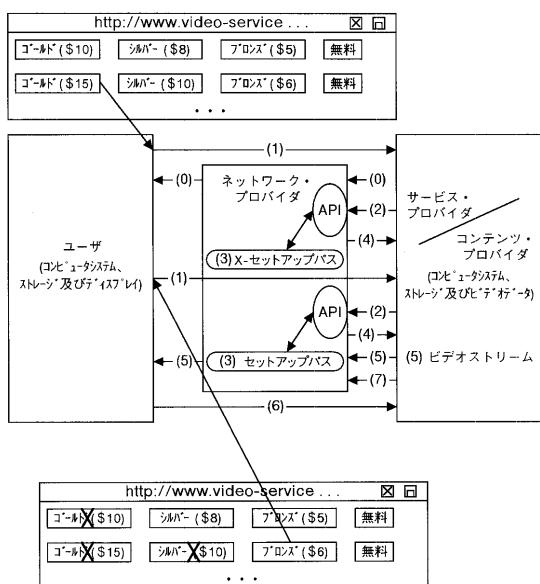
【図7】

図 7



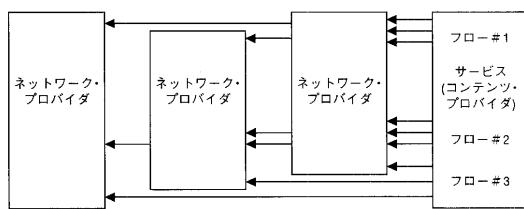
【図 8】

図 8



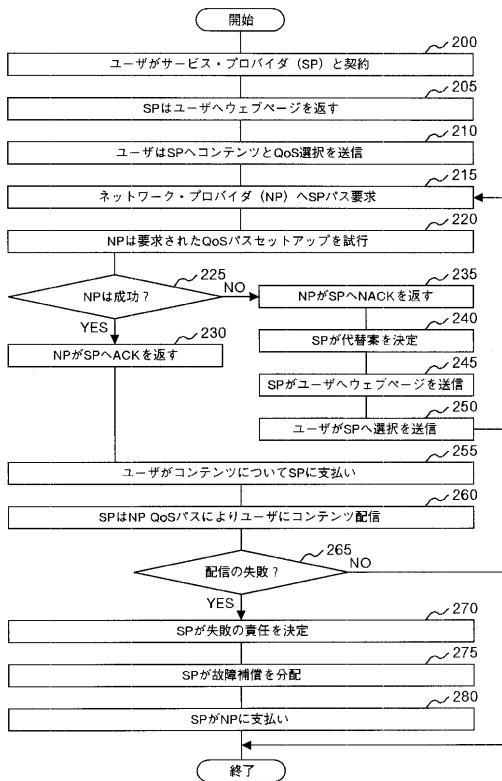
【図 9】

図 9



【図 10】

図 10



フロントページの続き

(72)発明者 吉澤 聰

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

Fターム(参考) 5K030 GA03 GA06 HA08 HC01 JA02 JT02 KA05 LB05 LB19 LC08