

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3861005号
(P3861005)

(45) 発行日 平成18年12月20日(2006.12.20)

(24) 登録日 平成18年9月29日(2006.9.29)

(51) Int. Cl. F I
H O 4 L 12/66 (2006.01) H O 4 L 12/66 D

請求項の数 3 (全 78 頁)

(21) 出願番号	特願2001-537208 (P2001-537208)	(73) 特許権者	500080465
(86) (22) 出願日	平成12年11月2日(2000.11.2)		クィンタム・テクノロジーズ・インコーポ レイテッド
(65) 公表番号	特表2003-514439 (P2003-514439A)		アメリカ合衆国、07724 ニュー・ジ ャージー州、イートンタウン、クリストフ アー・ウェイ、14
(43) 公表日	平成15年4月15日(2003.4.15)	(74) 代理人	100064746
(86) 国際出願番号	PCT/US2000/030475		弁理士 深見 久郎
(87) 国際公開番号	W02001/035579	(74) 代理人	100085132
(87) 国際公開日	平成13年5月17日(2001.5.17)		弁理士 森田 俊雄
審査請求日	平成14年12月6日(2002.12.6)	(74) 代理人	100083703
(31) 優先権主張番号	09/437,644		弁理士 仲村 義平
(32) 優先日	平成11年11月10日(1999.11.10)	(74) 代理人	100091409
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 伊藤 英彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 I P を介した音声 (V o I P) 電話通信ゲートウェイのための装置、およびその中で使用する方
法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電話による通話を公衆交換電話回線網 (P S T N) (2 0) またはデータネットワーク (3 0) のいずれかを介してピアの電話通信ゲートウェイ (2 0 0) にルーティングするための、電話通信ゲートウェイ (2 0 0) のための装置であって、

(A) プロセッサ (2 4 0) と、

(B) 該プロセッサに接続され、コンピュータで実行可能な命令を中に記憶するメモリ (2 1 0) と、

(C) 該プロセッサによって制御されかつ該プロセッサに接続され、該ゲートウェイを該 P S T N および該データネットワークにインターフェイス接続するための回路 (2 5 5 、 2 6 0 、 2 7 0) とを含み、

(D) 該プロセッサは、該実行可能な命令を行なうことによって、

(D 1) 回路系を介し、該 P S T N および該データネットワークの一方を通じて、該通話がそれを介して搬送される該ピアのゲートウェイとの接続を構築し、

(D 2) 該ピアのゲートウェイと通話固有のデータを交換し、該データは、該ゲートウェイおよび該ピアのゲートウェイの双方に共通のコール識別子を含み、該コール識別子は該通話を、該ゲートウェイまたは該ピアのゲートウェイによってその時点で取扱われている他のすべての通話と一意に区別し、該ゲートウェイおよび該ピアのゲートウェイの双方が、該通話と該コール識別子との間に同じ関連付けを形成し、該プロセッサはさらに

(D3) 該ゲートウェイから該ピアのゲートウェイに延びるデータネットワーク接続の少なくとも1つの所定の特徴を該通話の期間にわたって動的に測定して、サービスの質(QoS)を規定し、さらに、

(D4) 該QoSの十分な増加または低減に応じて、該コール識別子を含む適切なメッセージを該ピアのゲートウェイに対して発行し、その結果、該ピアのゲートウェイと相互作用して該PSTNおよび該データネットワークのうち他方を通じて接続を構築し、その後該通話を該PSTNと該データネットワークとの間で切替えることによって、該通話が、該QoSの動的な変化に応じて該ゲートウェイと該ピアのゲートウェイとの相互作用により、該PSTNと該データネットワークとの間で交互にかつ自動的に切替えられるようにする、装置。

10

【請求項2】

電話による通話を公衆交換電話回線網(PSTN)またはデータネットワークのいずれかを介してピアの電話通信ゲートウェイにルーティングする、電話通信ゲートウェイにおいて使用するための方法であって、

該通話がそれにわたって搬送される該ピアのゲートウェイとの接続を、インターフェイスを介し、該PSTNおよび該データネットワークのうち一方を通じて構築するステップと、

通話固有のデータを該ピアのゲートウェイと交換するステップとを含み、該データは該ゲートウェイおよび該ピアのゲートウェイの双方に共通のコール識別子を含み、該コール識別子は該通話を、該ゲートウェイまたは該ピアのゲートウェイによってその時点で取扱われている他のすべての通話と一意に区別し、該ゲートウェイおよび該ピアのゲートウェイの双方が、該通話と該コール識別子との間に同じ関連付けを形成し、さらに、

20

サービスの質(QoS)を規定するために、該ゲートウェイから該ピアのゲートウェイに延びるデータネットワーク接続の少なくとも1つの所定の特徴を該通話の期間にわたって動的に測定するステップと、

該通話が該QoSの動的な変化に応じて該ゲートウェイと該ピアのゲートウェイとの相互作用によって該PSTNと該データネットワークとの間で交互にかつ自動的に切替えられるように、該QoSの十分な増加または低減に応じて、該コール識別子を含む適切なメッセージを該ピアのゲートウェイに対して発行し、その結果、該ピアのゲートウェイと相互作用して該PSTNおよび該データネットワークのうち他方を通じて接続を構築した後

30

に該通話を該PSTNと該データネットワークとの間で切替えるステップとを含む、方法。

【請求項3】

電話による通話を公衆交換電話回線網(PSTN)またはデータネットワークのいずれかを介してピアの電話通信ゲートウェイにルーティングするために、電話通信ゲートウェイにおいて使用するための方法であって、該ゲートウェイは、プロセッサと、該プロセッサに接続されコンピュータで実行可能な命令を中に記憶するメモリと、該プロセッサによって制御されかつ該プロセッサに接続されて、該ゲートウェイを該PSTNおよび該データネットワークにインターフェイス接続するための回路とを有し、該方法は、該実行可能な命令を行なうことによりかつプロトコルを通じて該プロセッサによって行なわれるステップであって、該ピアのゲートウェイと通話固有のデータを交換しかつそれと相互作用することにより、

40

該通話がその持続期間の少なくとも一部分の間それを介して搬送される該ピアのゲートウェイとの接続を、該回路を介して、該PSTNおよび該データネットワークのうち一方を通じて構築するステップと、

該ピアのゲートウェイとの接続を該PSTNおよび該データネットワークのうち他方を通じて構築し、かつ、該通話を該持続期間の別の部分の間、該PSTNおよび該データネットワークのうち前記他方に切替えるステップとを実現するステップを含み、

該プロトコルは、その時点において該電話通信ゲートウェイと該ピアのゲートウェイと

50

の間でルーティングされている通話に関連しかつその通話を一意に識別する通話固有のデータを集合的に搬送する複数のH.323メッセージを含み、該データは、該メッセージの、通話とは独立した信号送信特徴を通じて搬送されかつ該メッセージの非標準データフィールド内に備えられ、該データは、フラグとコール識別子とを有し、該コール識別子は通話に関連付けられ通話を一意に識別し、該フラグは電話通信ゲートウェイおよびピアのゲートウェイに対し通話がPSTNとデータネットワークとの間を行き来するように自動的に切換えられ得るかどうかを示す、方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

開示の背景

10

1. 発明の分野

この発明はある装置およびそこにおいて用いるための付随の方法であって、それらはデータネットワーク接続の両端における対になった使用などのように使用することに向けて意図される電話通信ゲートウェイのためのものであり、それは各端部、たとえば構内交換(PBX)など、電話コール、たとえば音声、データおよびファックスなどを2つのピアのPBX間において公の切換えられる公衆交換電話網(PSTN)またはデータネットワークのいずれかにわたって自動的にルーティングすることに関連してのものであり、しかも、それを、特に、各そのようなコールおよびコールされたディレクトリ番号を処理し、データネットワークを介して与えられたサービスの質(QoS)を監視し、そのようなコールをPSTNとデータネットワークとの間において必要に応じてQoS内の動的変更に応答して切換えて(「自動切換」)そのコールが十分なQoSを与える接続で搬送されることに対する費用に対する考慮に基づくように行なう装置および方法に関する。

20

【0002】

2. 先行技術の説明

過去1世紀にわたり、公衆交換電話網(PSTN)が国内の地方および他の遠隔地域にますます広がり、したがって全国的に近い電話アクセスを可能にするようになっていくにつれ、電話通信はむしろユニバーサル(ubiquitous)と言えるものとなった。PSTNは実時間回路切換接続を発呼者と被呼者との間において与え、換言すれば、それは継続する実時間リンクを発呼者場所と被呼場所との間において確立し、後者は発呼者により入力される数値の連なりによって特定されることが多く；その接続を電話コールの持続期間の間維持し次いでそのコールが終了するとその接続を切る。

30

【0003】

基本的な昔ながらの電話サービス(POTS)接続は典型的には継続する高品質アナログ通信を与え、それらは音声、ファックスおよび比較的低速のデータに適するが、そのような接続は、それらの料金負担に基づき、使用に費用がかかり得る。電話会社はしばしばこれらの接続の価格付けを距離および時間、つまり発呼者と被呼場所との間の距離および各コールの持続期間に基づいて行なう。過去数年にわたり合衆国では競争が地方および長距離電話会社の間であり、それは激化しつつあって、効果的に、多くの場合においては、課金される電話料金を減ずるほどになっている。しかしながら、そのような競争は多くの外国においては今やと現われつつある。さらに、諸外国の政府は比較的高い相互接続関税を設定することにより、政府によって規制を受ける専売企業であることが多い自国のローカルの電話会社を、外国の電気通信事業者から生ずる競争的な価格付け圧力から保護している。この結果、電話料金は、分単位では、合衆国においては比較的低い、これは外国内および外国間における電話通話に対しては当てはまらない。この観点において、国際通話はある国と他の国たとえば合衆国との間においてはかなり高いものとなり得る。

40

【0004】

多くの通信タイプ、たとえばデータなどに対しては、継続する実時間切換通信は、PSTNによって与えられているが、たとえばデータに対する緩和されたレイテンシ制限などを仮定する場合、単純に必要とされず、費用がかかりすぎる。

【0005】

50

したがって、過去十数年の間に、組織、特にコンピュータおよびその他のデジタル設備が異なる場所にあるオフィスに配置される組織がデジタル情報をそれらのオフィス間で通信する費用効果的な方法を探し求める中、プライベート・パケット・ネットワーク（広くにはプライベート「データ」ネットワークと称される）が驚くべき成長を経験した。使いやすさのため、および可能な限り広い現在利用可能なネットワーク設備およびコンピュータソフトウェアの分野に対応するため、これらネットワークは、一般に、インターネットプロトコル（IP）に基づいたルーティング（インターネットに用いられるものと同じ方法論である）を実施するよう設計される。

【0006】

プライベートデータネットワークを実現することに伴う初期費用は重要であり得るが、そのようなネットワークの使用により発生する使用ごとの平均負担は、通信される情報量に関し、PSTNに関連する同様の搬送に対する料金負担よりもかなり少なくなる傾向があり、したがって、そのプライベートネットワークが十二分に用いられる場合には、PSTNを等価に使用することに比して、実質的な費用の節約をその所有者に対し与え得る。

10

【0007】

プライベートデータネットワークの設計過程において、そのネットワークの下になるさまざまな長距離通信リンクを選択することにより、予期される成長に対応するため現在の使用要件を大きく超える帯域幅を与えることがよくある。これのある共通の結果として、プライベートデータネットワークがすでに動作中である多くの組織は、それらが既にそれらの費用構造内に構築した未使用の（過剰な）導入された帯域幅がそれらのネットワーク上において利用可能であることを知る。したがって、ある量のさらなるトラフィックの搬送が、この利用可能な帯域幅にわたって、すべての意図および目的に対し本質的に全くさらなる費用ではないもので行なわれ得る。しかしながら、帯域は短命であり：それは消費されるかされないかであり；将来の使用のために取っておくことはできず、したがって、利用可能なときに使用されなければそれは単に浪費されるにすぎない。

20

【0008】

プライベートデータネットワークを実現し使用する組織は、さらに、極端に頻繁な電話の使用者でもある傾向があり、したがって、実質的な電話料金負担を定期的な継続単位で生じさせる。これらの組織は、比較的大きな企業、ならびに政府、学術組織および軍部組織を含む。さらには、過去十数年間にわたる個人的なコンピュータの使用の爆発的な広がりによって引き起こされた増大する世界規模のコンピュータ化で、複数のオフィスを持つ中規模および比較的小規模の組織でさえもオフィス間データ共有およびデータ通信を容易にするためIPに基づくデータネットワークへのアクセスに対する必要性をますます経験している。これらの組織は、もしそうであったとしても、それら自身のネットワークを実現することを正当化するよう十分な使用を有することは滅多にないが、それらは、セキュリティおよび経済の理由から、共有されるプライベートIPネットワークへの安全なアクセスを提供するさまざまなネットワークプロバイダへとますます向きつつある。

30

【0009】

これらの組織が定期的に負担する実質的な電話料金を認識すると、特にそれらのプライベートデータネットワーク（専用または共有にかかわらず）において利用可能な過剰な帯域幅およびその帯域幅を利用することのほとんどゼロに近い限界原価に関連してみた場合、これらの組織は、この帯域幅が何らかの態様で用いられて、他の態様ならば特に国際通信の場合にははるかにより大きな費用でPSTNを介してルーティングされるであろう電話通話を搬送するかもしれないような場合には、経済的な恩恵を守るであろう。

40

【0010】

現在、「IPを介しての音声（Voice over IP）」（より単純には「VoIP」のみ）と広く称される努力が当該分野において行なわれており、技術の発展、およびPSTNの使用の代替策として、これまでならPSTNで搬送されていた音声、データおよびファックス通信の移送を、パケット化された態様でIPデータネットワークたとえばインターネットまたはプライベートデータネットワークなどを介して行なうのに利用され得る究極的な

50

商業製品の開発を目指している。現在当該技術分野において構想され、A. Cary、"IP PB Xs: Open Questions"、Data Communications、1999年3月、第69～83頁および特に第72頁に記載されるように、この技術を実施する製品は恐らく以下の2つの基本的方策(a)「付属物(adjunct)」方策および(b)LANに基づく方策のうちの1つを利用するであろう。付属物方策の場合には既存の加入者PBX、加入者線路配線および電話機を用いるが、VoIP電話通信ゲートウェイを、「付属物」として、数多くの異なるサイトの各々にて組込むであろう。各サイトで、対応のゲートウェイはそのサイトのPBXへのPSTNトランク接続とIPネットワークへの接続との間に置かれることにより入力電話コールおよび出力電話コールをPBXピア間でこれらサイトにおいてIPネットワークを介してルーティングする。対照的に、LANに基づく方策の場合には従来の電話加入者設備および電話PBXをIP互換性のある電話と置換えて音声通話をパケット化しこれらの通話をローカルエリアネットワーク(LAN)を介して搬送することになる。

10

【0011】

LANに基づく方策は、PBXおよび電話機器を含む既存の電話設備の除去および置換えに伴う実質的な費用のため、大きな不興および営利上の疑念を、特に広範囲の電話システムを有する大きな組織において引き起こす可能性がある。これが特に言えるのは、我々が思うところでは、VoIP電話通信ゲートウェイのエンドユーザ価格が妥当なレベルに保たれ得る場合である。万一これが生ずる場合には、付属物方策は、大きく低減された出資を必要とするその一方で電話料金負担の実質的な節約を潜在的に与えることにより、より広く市場において採用されしたがって大きな、広くいきわたった急速な商業的成功を経験

20

【0012】

IPネットワークを介する電話通信トラフィックの搬送は理論的な約束および経済的な魅力を特に「付属物」方策の使用を介して明確に保持する一方で、いくつかの障害が存在する。それらのうち以下が例として挙げられる。これらの障害のいずれも、適切に対処されない場合には、この方策の実用的な実現および結果的な展開を深刻に妨げ得る。

【0013】

第1に、IPネットワークを介して与えられるデータ接続に関連付けられるサービスの質は広く変動し得る。そのような接続は幅広い動的变化をレイテンシ、ジッタおよび/またはパケット損失において経験し得る。通常はデータ接続の各末端で生ずる誤り訂正処理がある場合には、パケットトラフィックは、そのペイロードデータの完全性が危険に晒される前に、これらの影響のうちいずれかによって引き起こされる一過性の変化に対してかなりの程度まで通常は耐え得る。しかしながら、音声トラフィックはこれらの影響に特に敏感である。具体的には、パケット化されたスピーチがこれらの影響のいずれかにおいて一過性の変化の対象となる場合には、このスピーチは、一旦アナログ信号に変換されるが、可聴の歪みを含んで、通話の両末端の個人にとって非常に不愉快なものとなるかもしれない。その結果、元々PSTNに向けられた電話通信トラフィックをIPネットワークを代わりに介してルーティングするどのような設備も、何らかの機構を組み入れることにより、電話通信トラフィックを搬送し接続のサービスの品質(QoS)が大きく低下するたびにそのトラフィックをPSTNに切換えるという、IPネットワークを介して与えられるネットワーク化された接続のQoSを測定しなければならない。好ましくは、この切換それ自体はQoSの低下によって引き起こされる歪みが通話の両末端の聞き手にとって不愉快になりそうなきに生ずるべきである。加えて、この設備は、この切換それ自体を、実質的に不可聴な態様、つまり透過な態様または少なくともその聞き手にとって不愉快でない態様で実施するべきである。この点に関し、"Selsius-IP PBX"ゲートウェイと称され最近Cisco Systemsによって開発された1つの例示的な装置は、万一IPネットワーク上のレイテンシが大きくなり過ぎた場合に、電話通話をIPネットワークからPSTNに切換えるように見受けられる。

30

40

【0014】

第2に、すべての電話通話がIPネットワークを介してルーティングされる必要があるわ

50

けではない。実際、ある通話をこのネットワークを介してルーティングすることからはどのような経済的な恩恵ももたらされず；これらの通話はPSTNを介して最もよく処理されるであろうからである。これらの通話は、たとえば「911」通報を含む本質的に厳密にローカルな通話を、無料の番号への通話と並んで含む。

【0015】

さらには、どのようなVoIPゲートウェイも、電話トラフィックを搬送するよう意図されたものである場合には、非常に高い信頼性および障害許容度を、特にPSTNそのもののそれと同様に呈しなければならない。

【0016】

さまざまな努力が現在さまざまな組織において行なわれてVoIP電話通信ゲートウェイをPSTNとIPネットワークとの間において今日まで発展させるよう努力されてきたが、市場に存在するどのような商品もIP電話通信を上記の障害を救済するような態様では実施していないようである。

10

【0017】

この点に関し、発表されたさまざまなゲートウェイはこれら障害の1つまたはそれ以上を克服することに関し不十分であるように見える。この点に関し、マサチューセッツ州、MarlboroughのNetPhone Inc.によって開発された「NetPhone IPBX」と称される1つのそのような例示的な装置は、IP接続が障害を起こすかまたはゲートウェイのソフトウェア部分が実行されるコンピュータオペレーティングシステムが障害を起こすがIP接続のQoSが単に低下する場合にそうではない場合にのみ電話通話をPSTNからIPネットワークに切替えるフォールバック能力を提供しているようである。

20

【0018】

我々が知っているVoIP電話通信ゲートウェイのうち、選択的な通話配置、つまり、電話通話それ自体の性質、つまりコールされたディレクトリ番号から、その通話がIPネットワークまたはPSTNのいずれを介して最もよくルーティングされるかを判断し、次いでその通話をしかるべくルーティングする能力があるように見え、および/または十分に信頼性があり障害に対し許容性があるものはない。

【0019】

したがって、現在当該技術分野においては、その使用から十分に生じ得る広範囲の適用および実質的な費用の節約という観点から、電話通話をIPネットワークへとPSTNの代わりにルーティングすることができるのみならず、その通話のこれらネットワーク間での切換えを、必要に応じて、IPネットワークによって与えられるQoSに基づき行ない得るVoIP電話通信ゲートウェイに対する大きな要求が存在する。そのようなゲートウェイは、さらに、IPネットワークを介して処理されることから費用の節約または他の恩恵を生じ得ないような電話通話を識別しIPネットワークではなくPSTNにルーティングするように選択的な通話配置も与えるべきである。加えて、そのようなゲートウェイは非常に信頼性が高く障害に対し許容性があるべきである。

30

【0020】

【発明の概要】

この発明は有利にこれらの要求を満たし、その一方で当該技術分野における公知の障害のある電話通信ゲートウェイの提供により克服する。この電話ゲートウェイは、同様のピアゲートウェイとともに動作され各々PSTNおよびデータネットワーク接続の両端にて接続されると、コールの、交互に行なわれるデータネットワークとPSTNとの間の動的な切換えを、データネットワークに関連付けられるサービスの品質(QoS)の実時間測定値に基づいて行ない、そのコールを十分なQoSを与える特定のネットワークを介して搬送するというものである。

40

【0021】

我々のこの発明の教示に従うと、一旦電話コールがまずPSTNまたはデータネットワーク(たとえばIPネットワーク)にルーティングされると、次いで、そのデータネットワークを介する通話のQoSが万一変動する場合には、そのコールの他方のネットワークに

50

対する自動的な切換（「自動切換」）およびそれを介してのルーティングを、しかもその切換が動的に変更する状態で、そのコールの持続中に、発呼側および被呼側の両方にとって実質的に透明な態様で行なう、データネットワークとPSTNとの間で、必要に応じて、そのデータネットワークのQoSの動的変動に回答して交互する。

【0022】

特に、この発明的ゲートウェイはネットワークの品質をレイテンシ、パケット損失および誤り率（ジッタ）の動的測定値を介して判断する。万が一あるコールに関与するいずれかのゲートウェイによって、ネットワークの品質が増大または低減してデータネットワークからPSTNまたはその逆のいずれかへの自動切換を必要とすると判断される場合には、そのゲートウェイ（以下簡潔に言及するため「発呼側ゲートウェイ」と称する）は、情報交換を、H.323プロトコルへの我々のこの発明の拡張を用いて、そのピアゲートウェイ（以下「被呼側」ゲートウェイ）と開始する。

10

【0023】

具体的には、コールがデータネットワークからPSTNに遷移することになる場合、被呼側ゲートウェイは、それに対してその構成中に割当てられたディレクトリ番号のプール（PDN）から利用可能なディレクトリ番号を選択しその特定の番号を発呼側ゲートウェイに伝える。一旦発呼側ゲートウェイがその特定のPDNを受取ると、それは回路切換されるコールをそのPDNへのそのPSTNトランク接続を介して発信する。被呼側ゲートウェイは入来コールをそのPDN上にて感知し、この番号が、そのゲートウェイが今コールを待ち受けている特定のPDNに対応するかどうかを判断する。それが待ち受けているのと異なるPDN番号である場合には、そのゲートウェイはメッセージを発呼側ゲートウェイに対しそのネットワーク接続を介して送り、ゲートウェイがこのコールを主張するのを待つ。このコールが正しいPDN上にある場合には、被呼側ゲートウェイはそのコールをそのネットワーク接続から今や確立された回路切換される接続にPSTNを介して切換える。一旦これが生ずると、このコールに対するデータネットワーク接続はそのコールがあたかも完了されたかのように両方のゲートウェイによって破断される。自動切換は逆にPSTNからデータネットワークにも起こるが、それが生ずるのはネットワークの品質が十分に改善するときである。

20

【0024】

我々のこの発明の開示に関し、ピア接続されたゲートウェイは、電話コールのPSTNとデータネットワークとの間における自動切換を、独自のコール識別子（CallId）ならびに発呼側および被呼側フラグを含む、各コールごとのコール特定情報を確立し、その情報をそれらの間においてコールのセットアップ中に通信することにより、容易にする。ゲートウェイはこの情報の通信を、この情報をさまざまなH.323メッセージ、具体的にはいわゆる「非標準データ（nonStandard Data）」フィールドに、コールから独立した信号送信を用いて埋込むことにより、行なう。この情報のため、発呼側および被呼側のゲートウェイは、同じ結びつきを、それらの間にルーティングされる各コールに対して、およびそのコールに対して用いられる共通のCallIdとともに形成する。この識別子はそのコールをいずれかのゲートウェイによって処理される任意の他のものから区別し、これら2つのピア接続されたゲートウェイは、団結して動作して、この特定のコールを、これらのネットワーク間において、必要に応じて、他のどのコールにも影響を与えることなく切換え得る。

30

40

【0025】

具体的には、H.323規格の、コールから独立した信号送信特徴を用いて、発呼側フラグはH.323SETUPメッセージ内に埋込まれ、被呼側フラグ、CallIdおよび選択されたPDNはすべてH.323CALL PROCEEDING（コール進行）またはH.323CONNECT（接続）メッセージ内に埋込まれる。この点に関し、発呼側フラグの内容は発呼側によって発生されるものであるが、それらは、確立されつつある所与のコールに対し、発呼側ゲートウェイからそのコールが自動切換され得るかを被呼側に対して示す情報を含む。このSETUPメッセージに回答して、被呼側は独自にそのコールを識別するCallId番号を発生してそれをセーブし次いでそのIDを発呼側に被呼側フラグおよびPDNとともに送り返す。被

50

呼側フラグは被呼側ゲートウェイからこのコールが自動切換され得るかどうかを特定する。発呼側は次いでこの情報を、後で万一自動切換の必要性が生じたときにコールをデータネットワークとPSTNとの間において適切に自動切換する際のために、セーブする。

【0026】

我々のこの発明のゲートウェイはH.323環境内においてエンティティとして機能する。このゲートウェイは、そのゲートウェイがそれ自身を登録する少なくとも1つのゲートキーパーと、少なくとも1つのボダエレメントとを実施する。ゲートキーパーは、まとまりになってあるゾーンを構成するエンドポイントの群を管理する。管理ドメインは少なくとも1つのゲートキーパーとそのドメインにおけるそのゲートキーパーに接続されるボダエレメントとからなる。ボダエレメントは管理ドメインへの外部ネットワークアクセスを与える。

10

【0027】

有利なことに、我々の発明のある特徴として、増大したローカル冗長性に対し、我々のこの発明のゲートウェイは、さらに、ピア接続されたボダエレメントを実現する。ピア接続されたボダエレメントは一緒に機能し単一のモノリシックなボダエレメント、つまり1つの「論理的」ボダエレメントとして振舞うが、ただしそれらの機能性はこれらそのようなエレメントにわたって複製されている。したがって、管理ドメインにおけるピア接続されたボダエレメントのうちのいずれかに障害が生じた場合には、ピア接続されたエレメントのうちの他方がドメイン間ルーティングおよびゾーン間ルーティングをそのドメイン内において与え得る。ピア接続されたボダエレメントは好ましくは緩やかに結合された分散されたアーキテクチャを階層的な差を伴わずに有する。あるドメインにおけるゲートキーパーまたは一方のボダエレメントからのすべてのトランザクションはそのピアのボダエレメントと共有される。したがって、ピア接続されたボダエレメントの一方に記憶されるトランザクションデータはその他方に記憶されるものと同期されたままであり、いずれか一方のボダエレメントは、そのピアのボダエレメントに障害が生ずるかまたはサービスから外される場合には、即座にトランザクション処理をとって代わり得る。

20

【0028】

ピア接続されたボダエレメントの各々はTCP/IPサーバおよびクライアント接続の両方を有し得る。ピアのボダエレメント間のメッセージは、情報ダウンロードメッセージおよび情報更新メッセージを、TCP/IP接続をそれらの間にて確立および切断するメッセージと並んで含む。情報ダウンロードメッセージは一方の「発信元(originating)」ボダエレメントからそのピアに対しそのピアとのTCP接続の確立で送られる。このメッセージは、すべての、発信元ボダエレメントのコールルーティング能力を、そのピアと共有する。そのメッセージはローカルサービス関係(ドメインの内部)と、ローカル記述子と、外部サービス関係(ドメインの外部)と、外部記述子とを含む。ローカルサービス関係は発信元ボダエレメントとサービス関係を有するゲートキーパーの各々の移送アドレスを定義する。ローカル記述子はルーティング記述子を定義し、それらは、発信元ボダエレメントと同じドメインの静的構成か、またはこのドメイン内にあり発信元ボダエレメントとサービス関係を確立したゲートキーパーのいずれかから得られる。外部サービス関係は、発信元ボダエレメントに対し、このドメインの外部のボダエレメントであって発信元ボダエレメントとサービス関係を確立したボダエレメントの移送アドレスを定義する。外部記述子はルーティング記述子を定義し、それらは、H.323環境の静的構成か、または発信元ボダエレメントを含むドメインの外部にあるボダエレメントであって発信元ボダエレメントとサービス関係を確立したボダエレメントから得られる。情報更新メッセージは発信元ボダエレメントからそのピアに対して送られることにより、後者に対し、同じドメイン内にあるゲートキーパーに影響する情報またはこのドメインの外部にあるボダエレメントから受取られる情報のいずれかにおける変更を知らせる。「ピア接続された」ボダエレメントの対内のうち元々そのような情報を受取った特定のボダエレメントはその情報をすべてのそのピアに送ることを担う。

30

40

50

【 0 0 2 9 】

さらに、各ゲートウェイは有利に、我々の発明の別の特徴として、選択的なコールルーティングを与えることにより、コールされたディレクトリ番号に基づき、その出力コールのうち効果的な費用の節減を発呼側当事者および/またはそれらの組織に対し与え得るコールのみを、データネットワークにルーティングする。このルーティングはコールされる番号の情報、たとえばバイパス電話番号（BPN）および電話交換の予め定義されたコールされる番号およびリストなど、そのゲートウェイにその構成中にプログラミングされ得るものに基づく。したがって、ローカルコールおよび「911」へのコールなど、相当な費用節減が、あるとしても、発呼側当事者（またはその組織）に対し全く与えないようなものは、PSTNへ、各そのようなコールの全持続期間に対しルーティングされる。

10

【 0 0 3 0 】

この発明の教示は以下の詳細な説明を添付の図面と関連付けて考慮することにより容易に理解され得る。

【 0 0 3 1 】

【 詳細な説明 】

理解を促すため、同じ参照番号を可能な場合には用いることにより異なる図面に共通な同じ構成要素を示した。

【 0 0 3 2 】

以下の記載を考慮すれば、当業者はこの発明の教示を簡単に電話通信ゲートウェイにおいて利用して任意の広域ネットワーク（WAN）と関連した使用をそれがプライベートデータネットワークまたは公にアクセス可能なネットワークたとえばインターネットなどであっても行ない得ることを明確に認識するであろう。我々の発明は特に、しかしながら排他的ではなく、インターネットプロトコル（IP）に依拠してメッセージルーティングを制御するWANとともに用いられるべく意図されるゲートウェイとの使用に適している。それにもかかわらず、以下の議論を考慮した後、当業者ならば、どのように我々のこの発明のゲートウェイを単なるIPネットワーク以外の幅広い範囲のさまざまなタイプのコンピュータネットワークのうち任意のものとともに用いるか、およびどのようにそのゲートウェイを必要に応じて修正することにより任意の所与の状況にて用いられるべき特定のネットワークプロトコルの要件に合致するようにするかを容易に理解するであろう。その議論を単純化し理解を促すために、我々は我々のこの発明のゲートウェイをプライベートIP

20

30

【 0 0 3 3 】

読み手の理解を促すため、我々はまずIP電話通信の簡単な概観を、特にこの発明を介して実施されるとおりに説明し、その後、我々のこの発明のゲートウェイのハードウェア構成要素を説明し、次いで、そのゲートウェイによって実行されるソフトウェアを説明する。我々のこの発明のゲートウェイは従来のH.323環境においてH.323処理がソフトウェアにより実施される状態で機能し、次いで適切なバックドロップをそのソフトウェアに対して与えるよう意図されるので、我々は簡単にその環境をそのソフトウェアを詳細に論ずるに先立って説明する。説明を十分にするため、我々は次いで、登録および登録解除を含むゲートウェイ間コールルーティングおよび関連のコール処理手順を与えるよう我々の発明のゲートウェイが実施するメッセージについて論ずる。

40

【 0 0 3 4 】

A. 概観

図1は本発明のVoIP電話通信ゲートウェイを組込むネットワーク環境の単純化されたハイレベルブロック図である。

【 0 0 3 5 】

図示されるように、この環境は従来のプライベートIPデータ（パケット）ネットワーク

50

30を含み、それによってルータ18および48を介して2つの例示的なイーサネット(R)に基づくローカルエリアネットワーク(LAN)15および45がそれぞれ相互接続される(プライベートネットワークはかなりの数の別個のLANを相互接続することが多いが、単純化のため、僅か2つのそのようなLANのみを明示的に図示しここで論ずる)。これらLANの各々それ自体は数多くのローカルにある従来のIPに基づく装置、たとえばネットワーク化されたコンピュータ、プリンタおよび他の装置を相互接続するが、それらはすべて単純化のため図示していない。LAN15および45は広く互いからかなりの距離で隔てられ、たとえば1つのLANはある都市たとえばニューヨークにある顧客サイト(「場所1」と記される)にあるそのような装置を相互接続し、他方のLANはその同じ顧客に対する、しかしながら地理的に異なる都市たとえばロンドンにある別のサイト(「場所2」と記される)にあるさらなるそのような装置を相互接続するが、これらLANはそのように広く隔てられて離れている必要はない。

10

【0036】

加えて、各場所にはさまざまな電話が取付けられ、それらのうち場所1にある電話16と場所2にある電話46を例示的に示しているが、そこに常駐する個人に対し供される。任意のある場所に供される電話は典型的には従来の構内交換(PBX)に接続されるが、それは、入来コール終了および出力線選択を行なうことにより、公衆交換電話網(PSTN)20の一部を形成するローカル中央局(簡略化のため図示せず)を介して与えられる電話通信線およびトランクの使用を共有し、したがって費用を低減する。PBX14は場所1に存在する電話に接続され; PBX44は場所2に存在する電話に接続される。単純化のため、1つの電話のみを各場所において示しているが、実際には各場所はそれぞれのPBXに相互接続される数十、数百、数千またはそれを超える異なる加入者電話を含んでもよい。普通ならば、これらPBXの各々の接続は、さまざまな出力および入来トランクを介して、PSTN20内およびその周縁に位置する対応の電話会社の中央局に対して行なわれることにより、コールをこのネットワークを介してルーティングする。典型的には、コールが場所1から場所2への間にて遷移する場合、たとえば電話16についているユーザは、ある電話の番号、たとえば場所2にあるある個人に対する電話46の番号をダイヤルするであろう。PBX14は中央局スイッチへの出力電話線を選択し(比較的大きなPBXの場合、これは出力たとえばT1トランクにおいて利用可能なタイムスロットを選択することになる)さらにダイヤル音を電話16に与える。PBXは次いでそのダイヤルされた番号を中央局に送り、次いで中央局はそのコールをPSTN20を介してPBX44に仕える電話会社の中央局にルーティングし、およびそのPBXに仕える入来トランクを介して電話46により終結される加入者線にルーティングする。PBX44は電話46を鳴らし、オフフック接続が生ずるとその遠隔の発呼者をその電話のところにいる被呼側当事者に接続してつなく。

20

30

【0037】

これまで記載されたとおりおよび従来多くの大きな組織において生ずるように、電話通信トラフィックはデータネットワークを介しては流れない。

【0038】

ネットワーク30ならびにそれに接続される個々のLAN15および45は、ネットワーク使用における予想される成長を見込み現在のユーザ要件を大きく超える実質的な量の利用可能な帯域幅を与えるよう設計されることが多い。したがって、プライベートネットワーク30およびその相互接続されるLANはもし消費されなければ無駄となるであろう大量の未使用の(過剰な)導入された帯域幅を呈する。したがって、ネットワーク30およびそのLANはある量のさらなるトラフィックをこの利用可能な帯域幅を介して本質的に全く追加の費用ではないもので搬送し得る。

40

【0039】

この利用可能な帯域幅を利用するために、この発明のゲートウェイは各LANに配置され各PBXとPSTNとの間に挿入される。特に、ゲートウェイ200および200(内部に記憶される構成情報を除き同一である)は別個のポートとしてLAN15および45

50

上にあり、P B X 1 4 と P S T N との間、および P B X 4 4 と P S T N との間にそれぞれある。

【 0 0 4 0 】

有利なことに、各ゲートウェイは2つの経路のうちのいずれかを電話通信トラフィックに対して与えて、従来的に P S T N たとえば P S T N 2 0 を介してか、またはデータネットワークたとえばネットワーク 3 0 を介して辿るようにする。

【 0 0 4 1 】

詳細に以下に記載されるように、各ゲートウェイは、データネットワークを介してのそのピアのゲートウェイの場所への利用可能な実時間接続のサービスの品質を動的に測定する。レイテンシ、位相ジッタおよび損失パケットに関し測定されたサービスの品質 (Q o S) が音声トラフィックをサポートするよう十分に高い場合には、コールする番号を与える発信元ゲートウェイはコールされる番号を対応の I P アドレスに翻訳し電話コールをデータネットワークを介して P S T N の代わりにルーティングする。代替的に、コール時にデータネットワークの Q o S が高い品質の音声をサポートするには不十分である場合には、発信元ゲートウェイはそのコールを P S T N を介してルーティングしてそれを介して被呼側当事者への従来の搬送を行なう。

【 0 0 4 2 】

我々のこの発明の教示に従うと、一旦電話コールが初めに P S T N 2 0 またはデータネットワーク 3 0 のいずれかにルーティングされると、次いで、データネットワークの Q o S が万一変化する場合に、そのコールは他方のネットワークに切換えられ、しかもそのコールは、動的な切換が、そのコールの持続期間中に、発呼側当事者および被呼側当事者に実質的に透明な対応で、データネットワーク P S T N との間でデータネットワーク 3 0 の Q o S における変化に回答して行なわれて、そのコールは十分な Q o S を与えるネットワークを介して伝わる。したがって、ピアのゲートウェイたとえばゲートウェイ 2 0 0 と協力して動作する発信元ゲートウェイたとえばゲートウェイ 2 0 0 は電話 1 6 にて発信され電話 4 6 に向けられる電話コールをデータネットワーク 3 0 を介してルーティングするものと仮定されたい。一旦コールがそのようにルーティングされそのコール中にネットワーク 3 0 の Q o S の動的な減少がたとえば動的なネットワークの輻湊およびそれが次いでパケットレイテンシをこのネットワークを介して増大させる結果生じて最早高い品質の音声をサポートしない点にまで達すると、2つのゲートウェイは電話通信接続を P S T N を介して行ない、次いでそのコールをデータネットワークから P S T N へこの接続を介して転送する。コールが P S T N を介して搬送されている一方でデータネットワークの Q o S がその適切なレベルに戻るようになる場合には、これらのピア接続されたゲートウェイはデータ接続をそれらの間においてデータネットワークを介して確立しそのコールを P S T N から戻ってデータネットワークに対しこのデータ接続を介して切換える。したがって、データネットワークの Q o S は電話コールの未決の間変化し、ピア接続されたゲートウェイはそのコールを P S T N とデータネットワークの間において必要に応じて切換えることにより高い品質のエンド・ツー・エンドの音声接続を低い移送コストで与える。

【 0 0 4 3 】

この発明のゲートウェイは音声コールを P S T N とデータネットワークとの間において必要に応じて処理し費用効率よく切換え得るのみならず、他のタイプのコール、たとえばアナログデータおよびファクシミリなど、電話接続上にて2つのサイト間で送信されることの多いものも同様に切換え得る。

【 0 0 4 4 】

さらに、ある電話コール、たとえば緊急番号 (たとえば「 9 1 1 」) へのコールなどは費用の節減を発呼側当事者に対して全く与えず、したがって P S T N 、典型的にはローカルの中央局を介して最もよく処理される。同様に、実測される (典型的には時間および距離に関する) サービスではなく、フラットレートでローカルの電話会社によって請求されるローカル (たとえば L A T A - - ローカルアクセスおよび移送エリア - - 内) コールに対して電話ネットワークをバイパスすることにおいてはもしあるとしてもそれとわかるほど

10

20

30

40

50

のコスト節減は生じない。したがって、これらのコールはデータネットワークの状態にかかわらずPSTNによって処理されるべきである。

【0045】

有利なことに、我々のこの発明の教示に従うと、各ゲートウェイは選択的なコールルーティングを与えることによりコールされた番号に基づいてその出力コールのうち効果的な費用節減を発呼側当事者および/またはそれらの組織に対して与え得るもののみをデータネットワークにルーティングする。このルーティングは、コールされる番号の情報、たとえばバイパス電話番号および交換の予め定義されたコールされる番号など、ゲートウェイにその構成中にプログラミングされ得るものに基づく。

【0046】

B. ゲートウェイハードウェア

図2はこの発明のゲートウェイたとえば図1に示されるゲートウェイ200のハードウェアブロック図を示す。

【0047】

図示されるように、このゲートウェイはマイクロコントローラに基づくシステムであって、フラッシュメモリ205と、ランダムアクセスメモリ(RAM)210と、複数のデジタル信号プロセッサ(DSP)225と、T1/E1トランシーバフレーム260および270と、4×4ポートTDM(時分割多重化された)スイッチ250と、マイクロコントローラ240とを有し、それらはすべてバス230を介して相互接続されている。

【0048】

マイクロコントローラはさらにリード247を介して従来のイーサネット(R)ネットワークトランシーバ255に接続され、それは次いでリード258を介してそのゲートウェイの物理的なハウジング上の従来のRJ-45ジャックに接続される(ジャックおよびハウジングは両方とも図示しない)。このジャックはプラグ接続をイーサネット(R)LANに与える。マイクロコントローラは、例示的に、イリノイ州、SchaumburgのMotorola Corporationから市場入手可能なMPC860T

RISC(低減命令セット計算)マイクロコントローラである。このマイクロコントローラは有利なことに内部イーサネット(R)インターフェイスを含む。したがって、イーサネット(R)ネットワークトランシーバは物理層接続をそのインターフェイスからイーサネット(R)LANに与える。

【0049】

T1/E1フレーム/トランシーバ260は、リード263、中継265およびリード268を介して、入来/出力T1/E1トランク接続を介して、PSTNに接続される。T1/E1フレーム/トランシーバ270は、リード273、中継275およびリード278を介して、入来/出力T1/E1トランク接続を介して、PBXに接続される。中継265および275の両方は互いにリード267によって接続されることにより典型的には障害状態の場合にバイパス経路をPSTNとPBXとの間のゲートウェイを介して与える。具体的には図示されないが、リード263、268、273および278は同時に、しかしながら別々に入来および出力T1/E1トランクの両方を対応のトランシーバ/フレームに搬送する。両方のトランシーバ/フレームは互いと同一であり典型的にはRockwell International, Inc.から現在入手可能なBT8370トランシーバ/フレームにより実現される。さらに、各トランシーバ/フレームは、それがT1またはE1伝送レート(T1およびE1は1.544および2.048Mb/秒でそれぞれ動作する北米および欧州伝送チャネルであり、それぞれ24または30の同時の64kb/秒時分割多重化された電話通信チャネルおよび関連の信号送信情報を搬送し得る)で動作するか否かにかかわらず、同じ態様で機能するので、簡略化のため、我々はトランシーバ/フレーム260をT1レートにおいてのみ論ずることにする。リード263、267、268、273および278によってTDM信号がそれらの関連のトランクからへ搬送される限りにおいて、これらのリードはさらに「TDM線」と記される。

【0050】

10

20

30

40

50

トランシーバ/フレーム260はたとえばリード(TDM線)263上に現れる入来T1 TDM電話通信シリアル信号ストリームを受入れ、そのストリームにおける多重化されたタイムスロットの各々ごとに、そのスロットを介して搬送されるペイロード情報を抽出する。このペイロード情報はデジタル化された音声(ファックスおよびデジタル化されたデータを含む)および/または信号送信情報でもよく: 後者はチャンネルに関連付けられる信号送信(CAS)または共通のチャンネル信号送信(CCS)のいずれであってもよい。そのストリームによって搬送される各スロットに対し、関連のペイロード情報を次いでTDMバス253を介してTDMスイッチ250の共通入力ポートに与える。同様に、反対の様態ではあるが、このトランシーバ/フレームは、さらに、出力ペイロード情報を、スイッチ250上の同じポートから、出力シリアルストリームにおける各時間多重化されたスロットごとに受取り、そのストリームを、フレーミングおよび非ペイロード情報の追加を含んで、T1 TDM信号内に組立てる。トランシーバ/フレームはCASおよびCCSの両方であるように従来のであるので、その動作のさらなる詳細は、これら2つの信号送信形式と並んで、省略する。

10

【0051】

ゲートウェイの通常動作中、マイクロコントローラは適切な制御信号(図示せず)をハードウェアドライバに対し中継265および275の各々ごとに与えることによりそれらの電機子を通常は開いた位置から通常は閉じた位置に移動させる。これは次いでTDM線268をTDM線263に接続し、したがって入来および出力T1 PSTNトランクをT1/E1トランシーバ/フレーム260に与え、TDM線278をTDM線273に接続し、したがって入来および出力T1 PBXトランクをT1/E1トランシーバ/フレーム270に与える。マイクロコントローラ240によって検出される障害状態またはウォッチドッグタイマ(具体的には図2には示さないがマイクロコントローラに含まれる)の満了の場合には - - 後者はゲートウェイにおいて破局的な障害を示す - -、電子機械的な性質である中継265および275は両方ともそれらの通常は開いた位置を取る。この位置で、TDM線268はTDM線267を通り中継265および275を介して直接TDM線278に接続され、したがってPSTN T1トランクを直接PBX T1トランクに接続し効果的にゲートウェイをバイパスする。

20

【0052】

TDMスイッチ250は、例として、Mitel Corporationから市場で入手可能なモデルMT8981D 4x4デジタルスイッチによって形成される。このスイッチへの入力の各々は2.48Mb/秒(E1)ストリーム上に多重化される32個までの別々の64kb/秒チャンネルを受入れ得る。出力の各々はシリアル出力TDM信号を入力と同じレートで与える。このスイッチはマイクロコントローラ240の制御下で動作して、「切換えられる」タイムスロット接続を与え、データの書込をそのスイッチからのシリアル出力の1つに現れるTDM信号において所望のタイムスロットに対して行ない得るが、その場合、そのデータは、そのスイッチに与えられる4つのシリアルTDM入力信号のうちの任意のものにおける所望のタイムスロットかまたはマイクロコントローラそれ自体から出たものであり得るものである。同様に、マイクロコントローラは、そのスイッチを介して、それら4つのシリコン入力のうちの任意の入力の任意の所望のタイムスロットに現れる信号値を読み得る。

30

40

【0053】

本質的に、このスイッチは、適切なタイムスロット接続を、その入力および出力に現れるTDM信号間において与えて、電話コールを所与のTDMチャンネル上においてPSTNとPBXとの間においてルーティングし、したがってプライベートデータネットワークをバイパスするか、またはそのコールをDSPへ適切な処理のために、および究極的にはマイクロプロセッサにプライベートデータネットワークを介する搬送のためにルーティングする。

【0054】

具体的には、入来T1トランクにおけるチャンネル上の信号、たとえばTDM線268によ

50

り搬送されるものであり、PSTNから発するものは、スイッチ250を介して、出力T1トランク上の対応のタイムスロットに、たとえばTDM線278を介して、PBXに、またはその反対に切換えられることにより、そのコールのPSTNを介する発呼者位置と被呼位置との間の搬送をサポートし得る。そのような電話通信接続(「PBX-PSTN」と記される)は破線290で示される。そのようなチャンネルは両方のT1/E1トランシーバフレームを介して処理されることによりまずそのチャンネル上の信号を入来T1 TDMトランクからトランシーバフレームの一方によって抽出し次いで他方のトランシーバフレームを介して適切な出力T1 TDMトランクを組立てる。

【0055】

代替的にゲートウェイが出力電話通信コールを発呼側装置、たとえば電話、コンピュータモデムまたはファックス機など、PBXにプライベートデータネットワークを介してPSTNの代わりに接続され(て「IPを介する音声」またはVoIPコールを実現する)ようなものからルーティングする場合には、TDMスイッチ250は、マイクロコントローラ240により与えられる制御情報に基づき、そのコールに対する入来タイムスロットを、T1/E1トランシーバフレーム260を介するタイムスロットにではなく、そこから、出力T1トランクに、しかしながらTDMバス228を介して、DSP225内にて利用可能なDSPの入力および究極的にはマイクロコントローラ240に接続する。まとめて、DSPおよびマイクロコントローラはそのコールに対しデジタル化された電話通信信号を好適なIPパケットに変換し、それらのパケットを適切なIPアドレスとともにLANを介して後のデータネットワークを介してのピアのゲートウェイへの搬送のために送る。このピアのゲートウェイはこれらのIPパケットをデータネットワークおよびそのLANを介して受取り各そのようなコールごとに逆の動作を実行してこれらパケットをデジタル化された電話通信信号にそのコールに対して変換し戻し次いでこの信号を宛先PBXにルーティングしてアナログ電話通信信号に変換し戻し究極的にはその信号を被呼側電話または他のアナログ電話装置たとえばコンピュータモデムまたはファックス機などに終結させる。各別々のコールされる番号は関連付けられるIPアドレスを有するが、それは究極的には - - 詳細に後に説明されるように - - 両方のピア接続されたゲートウェイに知られており、それらピア接続されたゲートウェイはIPパケットをそれらの独自のコールされる宛先に適切にアドレス指定し得る。

【0056】

DSP225は、例として、8つの別々のDSP225₁、...、225₈を含む(それらのうち6つはまとめて24チャンネルのT1動作の実行を、8つがまとめて30チャンネルのE1動作を実現する状態で行ない得る)。各DSPは、例として、テキサス州ダラスのTexas Instrumentsから市場で入手可能なモデルTMS320C549 DSPが挙げられ、PBXによって与えられるデジタル化された電話通信トラフィックの4つの同時のチャンネルを処理する。SRAM(スタティックランダムアクセスメモリ)220はSRAM220₁、...、220₈を含み、各別々のSRAMは一時的なデータ記憶を対応および異なるDSPに対して与える。

【0057】

特に、デジタル化された信号が任意のあるそのようなTDMチャンネル(単一のタイムスロット)上に現れる場合、たとえばPBXからゲートウェイに入来するものなどでは、そのチャンネルに割当てられるDSPはまず、そのチャンネルに対する、PBXによって与えられるG.711圧縮された電話通信信号(典型的には56~64kb/秒の間)をG.723圧縮された信号(典型的には5.6~6.4kb/秒の間)に変換して10:1圧縮を行なう。現在、ゲートウェイは「デジタルPBX」の使用に依存し、つまり、PBXは、その出力チャンネルの各々ごとにアナログからデジタルへの変換(デジタル化)および圧縮をG.711規格に従って与え、その入来チャンネルの各々に対しG.711拡張およびデジタルからアナログへの変換を与える。デジタルPBXを用いない場合には適切なチャンネルバンクをPBXとゲートウェイとの間に付加してこれらの機能を与えることこともできる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 8 】

一旦 G . 7 2 3 圧縮が任意のチャネルに対して行なわれると、D S P は好適には G . 7 2 3 圧縮された信号をパケット化する。結果として生じた G . 7 2 3 パケットは次いでバス 2 3 0 を介してマイクロコントローラに与えられる。マイクロコントローラは、任意のあるチャネルに対するこれらパケットの各々の受取で、そのチャネルに対するこれらパケットを、適切な I P パケットに、必要な I P ヘッダとともに、出所および宛先 I P アドレスを他の必要な情報と並んで含みながら組立て、これらのパケットをその内部イーサネット (R) インターフェイスおよびイーサネット (R) ネットワークトランシーバ 2 5 5 を介して L A N に送り、その後ルーティングがピアのゲートウェイに対して行なわれる。プライベートデータネットワークにより行なわれるそのような電話通信接続 (「 P B X - I P 」 と記される) は点線 2 9 5 によって表わされる。G . 7 1 1 および G . 7 2 3 圧縮アルゴリズムは当該技術分野において周知であるので、我々はこれらアルゴリズムの詳細はすべて省略する。

10

【 0 0 5 9 】

L A N 上に現れプライベートデータネットワークから P B X により処理されるコールされるディレクトリ番号へ入来する V o I P コールを処理するため、マイクロコントローラ 2 4 0 は、I P パケットのネットワークトランシーバ 2 5 5 を介した受取で、まず宛先 I P アドレスおよびペイロードパケット化電話通信データをこれら入来 I P パケットの各々から抽出する。マイクロコントローラは、詳細に以下に論じられるように、その内部のルーティングテーブルから、宛先 I P アドレスとコールされる番号との間における対応関係を判断する。一旦この対応関係が確定すると、マイクロコントローラはスイッチ 2 5 0 を介してタイムスロット接続を出力 T D M トランク、たとえば T D M 線 2 7 3 および 2 7 8 上に現れるものを介して、P B X に、そのコールされる番号に仕える T D M チャネルへ確立する。マイクロコントローラは I P パケットの各々に現れる各電話通信パケットを利用可能な D S P に与え、それは次いでそのパケットを G . 7 2 3 圧縮されたデータにパケット解除しその G . 7 2 3 データを G . 7 1 1 圧縮されたデータに変換する。この結果として生じた G . 7 1 1 データの挿入を、スイッチを介して確立されたタイムスロット接続を介して、P B X に向けられる出力 T D M 信号におけるある特定のチャネルに、具体的には P B X によってコールされる番号に接続されるものに対して行なわれる。T D M 信号は次いでトランシーバ / フレーム 2 7 0 に与えられ、それは次いで適切な T 1 信号を組立てその後その信号を T D M 線 7 2 3 および 7 2 8 を介して P B X に与える。

20

30

【 0 0 6 0 】

T 1 トランクが C C S (I S D N プライマリ) モード信号送信を利用する例では、マイクロコントローラ 2 4 0 はスイッチ 2 5 0 に対し、D (データ) チャネル信号送信情報を入来 T D M 信号から抽出するかまたは D チャネル信号送信情報を出力 T D M 信号に挿入するかのいずれかを命令する。この点に関し、入来 T D M 信号が T D M バス 2 5 3 または 2 5 6 のいずれかに現れる場合、スイッチ 2 5 0 はこの信号送信情報を抽出し T D M バス 2 4 3 を介してその情報をマイクロコントローラにルーティングして後のコール処理における使用に供する。逆の態様において、出力 T D M 信号がスイッチにより発生され T D M バス 2 5 3 または 2 5 6 のいずれか上に現れる場合、マイクロコントローラは適切な D チャネル信号送信情報を発生してその情報を T D M バス 2 4 3 を介して与えて適切な挿入をスイッチによりその出力 T D M 信号に対して行なって適切な下流コール処理を行なう。

40

【 0 0 6 1 】

フラッシュメモリ 2 0 5 は、例として 4 M バイトのサイズであり、プログラムコードおよび他の情報、たとえばコールルーティング (翻訳) テーブルを不揮発態様で記憶する。ゲートウェイは適切な回路系 (図示せず) をソフトウェア処理とともに含み、それを介してフラッシュメモリの内容が必要に応じて更新され得る。S D R A M (同期型ダイナミックランダムアクセスメモリ) 2 1 0 は例として 2 M バイトのサイズである。この S D R A M は一時的なデータ記憶を与えるのみならず、システム起動中に、フラッシュメモリに記憶されるプログラムコードのコピーも受取る。このプログラムは、下に注記されるように、

50

次いで、SDRAMに記憶されるコピーから実行される。

【0062】

C. ソフトウェアおよびH. 323環境

1. ソフトウェア概観 - -

オペレーティングシステムおよびコール処理ソフトウェア

図3は我々のこの発明のゲートウェイを実行するゲートウェイソフトウェア300の非常にハイレベルのブロック図を示す。図示されるように、このソフトウェアは、その最も高いレベルにおいて、従来のオペレーティングシステム(O/S)カーネル310およびコール処理ソフトウェア500を構成する。

【0063】

このO/Sカーネルは、さまざまなサービスの中でとりわけ、プロセス創出、スケジューリング、処理間通信、およびイベント信号送信を与える。オペレーティングシステムの詳細はこの発明には関係がないので、すべてのそのような詳細はこの後の議論からは省略する。

【0064】

コール処理ソフトウェア500は数多くの区別される処理およびドライバからなり、詳細に図5において示され以下において論じられるが、まとめてV o I Pコール処理をH. 323環境において実現する。

【0065】

2. H. 3. 2環境

図4Aはこの発明のゲートウェイが動作するH. 323基準モデル(動作環境)のブロック図を示す。

【0066】

一般に、H. 323ネットワークはパケットに基づくネットワークをその移送手段として利用するが、保証されるQoSを与えないかもしれないネットワークである。そのようなパケットに基づくネットワークには、LAN、エンタープライズエリアネットワーク、メトロポリタンエリアネットワーク、イントラネットワーク(イントラネット)、たとえばプライベートデータネットワークなど、およびインターネットワーク(インターネットを含む)が含まれてもよい。これらのネットワークはたとえばPSTNを介するダイヤルアップ接続もしくはポイント・ツー・ポイント接続または下のパケットに基づく移送たとえばPPP(ポイント・ツー・ポイント・プロトコル)を用いるISDN接続も含む。これらのネットワークは単一のネットワークセグメントからなってもよく、または他の通信リンクによって相互接続された多くのネットワークセグメントを組入れる複雑なトポロジを有してもよい。この発明に関する範囲では、H. 323端子(ここでは具体的に、電話方式通信の目的のため、H. 323「電話通信エンドポイント」と称される)は、音声、ファックスおよび/またはデータ通信能力をポイント・ツー・ポイント通信に対して与える。H. 323ネットワークを介してのH. 323エンドポイント間での相互作用はいわゆる「ゲートウェイ」、たとえばゲートウェイ200および200(図2も参照されたい)などを介して達成されるが、それらは、とりわけ、許可制御およびアドレス翻訳サービスを提供するものである。

【0067】

H. 323エンドポイントはH. 323規格に合致する任意の電話通信またはネットワーク接続可能な装置であり得る。エンドポイントは、別のそのようなエンドポイントへのコールを開始し得、および別のエンドポイントによってコールされ得る。一般に、エンドポイントは情報のストリームを発生および/または終結させる。エンドポイントは電話(「電話通信エンドポイント」である)または他の顧客前提装置(CPE)であり得るが、ただし、それが適切な回路系を含むかまたは適切な回路系たとえばH. 323PBXなどH. 323コンプライアンスを与えるものにインターフェイスされるとして、である。

【0068】

各電話通信エンドポイントは、エイリアスアドレスを、ディレクトリ番号の形式で、 - -

10

20

30

40

50

例として、H. 225 規格に規定されるように、それに関連付けられる状態で有する。任意の電話通信エンドポイントに対し、そのエイリアスはそれをアドレス指定する代替方法を表わし、その電話通信エンドポイントと PSTN を介してインターネットワークする方法として用いられる。ゲートキーパーは、逆に、下に論じられるように、どのようなそのようなエイリアスも所有しない。

【0069】

H. 323 ネットワークは、主に電話通信使用に対し、図 4 A に示されるように、数多くのゾーン（それらのうち 4 つを例示的に、具体的にゾーン 405、410、470 および 475 として示す）および管理ドメイン（それらのうち 2 つを例示的に、具体的に管理ドメイン A および B として示す）からなる。我々の目的のため、我々は、あるゾーンを、それらが実行する相互接続の目的で単一のゲートキーパーを介して制御される H. 323 電話通信エンドポイントの群として見る。ここで、たとえば、ゾーン 405 はすべてゲートキーパー 420₁ によって制御される H. 323 エンドポイント 405₁、...、405_w を含み；ゾーン 410 はすべてゲートキーパー 420₂ によって制御される H. 323 エンドポイント 410₁、...、410_x を含み；ゾーン 470 はすべてゲートキーパー 460₁ によって制御される H. 323 エンドポイント 470₁、...、470_y を含み；ゾーン 475 はすべてゲートキーパー 460₂ を介して制御される H. 323 エンドポイント 475₁、...、475_z を含む（w、x、y および z は整数である）。本質的に、ゲートキーパーは IP コールルーティング機能を与える論理的な H. 323 エンティティであり；ゲートウェイは回路切換コールと VoIP コールとの間で変換する。

【0070】

一般的に、管理ドメインはそのドメイン内において 1 つの管理エンティティにより管理される H. 323 エンティティの集合を含む。ドメイン内の各 H. 323 エンティティは独自にそのエンティティを識別する少なくとも 1 つのネットワークアドレスを有する。ここで、および電話通信適用例の文脈において、各管理ドメインは他のゾーンからは隔離されるゾーンの群を含み、各ゾーンは別々の対応のゲートキーパーによって管理される。図示されるように、管理ドメイン A および B はゾーン 405 および 410、ならびに 470 および 475 をそれぞれ含む。管理ドメインはコールルーティングサービスをそのゾーンに対しゲートキーパーからゲートキーパーへのメッセージまたはゲートキーパーからボダエレメントへのメッセージを介して与える。

【0071】

ボダエレメントは、経路を与えることにより、管理ドメインへの外部つまり公のアクセスをコールの完了またはその管理ドメイン内にある任意の他のエレメントとのマルチメディア通信を伴う任意の他のサービスの目的で可能にする機能的エレメントである。ドメインへのそのようなアクセスは厳密にボダエレメントを介して生ずる。したがって、ボダエレメントは効果的にそのドメインの外部視点を制御する。ボダエレメントは他のボダエレメントとの通信を、たとえばドメイン間コール完了のためのドメイン間通信などに対し、H. 225 規格への「補遺 G (Annex G)」に規定されるプロトコルの使用を介して行なう。ボダエレメントからボダエレメントへのメッセージ伝達はあるドメインのボダエレメントが他のドメインのボダエレメントとサービス関係を確立してコールをこれらドメイン間で完了し得る唯一の手段を与える。任意の管理ドメイン内において、そのドメイン内のボダエレメントは H. 225 信号送信を用いて他の H. 323 エレメント、たとえばそのドメイン内にあるゲートキーパーと通信してもよい。任意のドメイン内のボダエレメントはそれに対しその関連のゲートキーパーによって供給されるドメイン全域ルーティング情報の拡散、つまりそのドメインにおける任意のエンドポイント（電話通信エンドポイントおよびゲートウェイ）が関与する情報、たとえば新たなゲートウェイまたは電話通信エンドポイントの登録（または登録解除）および/または翻訳テーブルにおける変更などをそのドメイン中のすべての他のゲートキーパーにルーティングし、それによって、確実に、各ゲートキーパーでそのドメインにおいておよびそのボダエレメントにおいて記憶されるルーティングテーブルがすべてのゲートキーパーにわたって整合

するようにし、冗長をゲートキーパーにわたって与えるようにすることを担う。さらに、各ゲートキーパーはローカルにこの情報の完全な常に更新されるコピーを維持し、ネットワーク処理速度は、この情報を集中させる任意の必要性およびしたがって、その付随の処理およびネットワーク遅延で、この情報のうち任意のものに対する集中化されたデータベースを照会する任意の必要性を取除くことによって増大される。

【0072】

図示されるように、管理ドメイン A および B は対応のボードエレメント 430 および 450 を含む。図示されるように、ボードエレメント 430 はゲートキーパー 420₁ および 420₂ を含むゲートキーパー 420 と通信し、一方ボードエレメント 450 もゲートキーパー 460₁ および 460₂ を含むゲートキーパー 460 と通信し得る。異なる管理ドメイン内にあるたとえばゲートキーパーなどの H.323 エレメント間における通信はそれらの関連付けられるボードエレメントを介して生ずるにすぎない。したがって、ゲートキーパー 420₂ と 460₁ との間の通信は両方のボードエレメント 430 および 450 によって処理されそれらを通ずる補遺 G 規格に従って生ずる。ボードエレメントたとえばエレメント 430 と 450 との間のメッセージは典型的には UDP を介して搬送される。いわゆる「キープ・アライブ」メッセージは以下に記載される「ピア」のボードエレメントを含むボードエレメント間で交換され、各ボードエレメントは別のボードエレメントが障害を生じたか否かを継続的に検出する。ボードエレメントたとえばエレメント 430 と 450 との間で交換される H.225.0 メッセージは：情報ダウンロードおよび情報更新を含む。これらのメッセージを以下においてそれらの使用の文脈にて論ずる。

【0073】

ゲートキーパーはボードエレメントとのサービス関係をそれらの共通のドメインにおいて確立することによりコールルーティング情報をそれらの間において管理ドメイン内にて獲得し発行する。さらに、ボードエレメントたとえばボードエレメント 430 は同じドメインにあるたとえばゲートキーパー 420₁ などのゲートキーパーからの要求に回答して、ルーティング情報を、そのゾーンおよびそのドメインの外のコールに対し、コールされる電話通信エンドポイントを含むドメインに関連付けられるボードエレメントから要求し得る。

【0074】

ゲートキーパーからゲートキーパーへのメッセージは、線 413 によってゲートキーパー 420₁ と 420₂ との間のメッセージに対し表わされ、線 465 によってゲートキーパー 460₁ と 460₂ との間のメッセージに対し表わされる。ゲートキーパーからボードエレメントへのメッセージは、線 423 および 427 によってボードエレメント 430 とゲートキーパー 420₁ および 420₂ との間のメッセージに対してそれぞれ表わされ；線 453 および 457 によってボードエレメント 450 とゲートキーパー 460₁ および 460₂ との間のメッセージに対してそれぞれ表わされる。ボードエレメントとゲートキーパーとの間のメッセージは典型的には UDP (ユーザデータグラムプロトコル) を用いて送られる。ここでも、「キープ・アライブ」メッセージが各ゲートキーパーとその対応のボードエレメントとの間において交換され、両方のエレメントは他方が障害を生じたか否かを継続して検出する。ゲートキーパーとボードエレメントとの間で交換される H.225.0 メッセージは：サービス要求 / サービス確認 / サービス拒絶；記述子 ID 要求 / 記述子 ID 確認 / 記述子 ID 拒絶；記述子要求 / 記述子確認 / 記述子拒絶；および記述子更新 / 記述子更新肯定応答を含む。これらのメッセージも以下においてそれらの使用の文脈において論じる。ボードエレメント機能性は、図 5 に関連して以下におよび他の後の図に関連して論じられるように、ソフトウェアで実施されるものであるが、他の H.323 エレメント、たとえばゲートウェイまたはさらにはゲートキーパーなどとの組合せで存在してもよい。

【0075】

各ゲートキーパーそれ自体はネットワーク上において主にアドレス翻訳を与えネットワークへのアクセスを他の H.323 装置たとえば H.323 電話通信エンドポイントおよび

10

20

30

40

50

他のゲートウェイに対して制御する H . 3 2 3 エンティティである。ゲートキーパーは論理的に電話通信エンドポイントから分離しているが、その物理的実現は端子、ゲートウェイまたは他の非 H . 3 2 3 ネットワーク装置と共存してもよい。

【 0 0 7 6 】

特に、各ゲートキーパーは、アドレス翻訳を、電話通信エンドポイントのエイリアスアドレス（電話番号）とそのネットワーク移送アドレス（IPアドレス）との間における翻訳によって与える。この翻訳は翻訳テーブルを介して行なわれるが、それは登録メッセージおよび他の方法を用いて以下に示されるように更新される。さらに、各ゲートキーパーは認可制御を与えるが、これはネットワークアクセスの承認を、H . 2 2 5 . 0 メッセージを介して、たとえばコール承認、必要とされかつ利用可能なネットワーク帯域幅、または他の基準に基づいて行なうことにより行なわれ、さらには、帯域幅の制御を、データネットワークを介して移送される任意のコールに割当てられる帯域幅の規制により行なう。各ゲートキーパーはこれらの機能をそのゲートキーパーで登録した電話エンドポイントおよびゲートウェイの両方に対して与え、したがってゾーン管理を行なう。

10

【 0 0 7 7 】

ゲートキーパーが関与する H . 2 2 5 . 0 メッセージは：ゲートキーパー要求 / ゲートキーパー確認 / ゲートキーパー拒絶；登録要求 / 登録確認 / 登録拒絶；認可要求 / 認可確認 / 認可拒絶；切断要求 / 切断確認 / 切断拒絶；情報要求 / 情報要求応答 / 情報要求肯定応答 / 情報要求 n a c k（肯定応答なし）；および帯域幅要求 / 帯域幅確認 / 帯域幅拒絶を含む。

20

【 0 0 7 8 】

さらに、各ゲートキーパーはさまざまな選択肢としての機能を必要に応じて与え得る。1つのそのような機能はコール制御信号送信である。ここで、ゲートキーパーは2つの電話通信エンドポイントそれら自身の間に生ずるコール信号送信情報を処理することを選んでよく、かくして、その機能を他のエレメントに明け渡すのではなく、その信号送信を完了してもよい。代替的に、ゲートキーパーは2つの電話通信エンドポイントを司ってコール信号送信チャネルを直接互いに接続し、それによって、そのゲートキーパーが H . 2 2 5 コール制御信号を処理する必要性を回避してもよい。他のそのような選択肢としての機能はコール承認である。具体的には、H . 2 2 5 信号送信の使用を介して、ゲートキーパーは電話通信エンドポイントからのコールを承認失敗で拒絶してもよい。そのような拒絶の理由には、たとえば、特定の電話通信エンドポイントまたはゲートウェイへ / からの制限されたアクセス、およびある時間期間中における制限されたアクセスなどが含まれてもよい。さらなる選択肢としての機能は帯域幅管理である。ここで、ゲートキーパーはデータネットワークへの同時のアクセスを許可される多数の H . 3 2 3 電話通信エンドポイントを制御する。H . 2 2 5 信号送信の使用を介して、ゲートキーパーは電話通信エンドポイントからのコールを帯域幅制限のゆえに拒絶してもよい。これが生ずるのは、要求されたコールをサポートするのに不十分な帯域幅がデータネットワーク上において利用可能であるとゲートキーパーが判断した場合であってもよい。この機能は活性のコール中において電話通信エンドポイントがさらなるネットワーク帯域幅を要求するときにはいつでも動作する。さらに、ゲートキーパーは所望されるコール管理機能性を与える。これには、たとえば、出力 H . 3 2 3 コールのリストを保持することが含まれる。このリストに含まれる情報は、被呼側電話通信エンドポイントが通話中であることを示すか、および / または情報を帯域幅管理機能のために与えるのに必要であってもよい。最近では、ゲートキーパーは、ネットワーク帯域幅を、この機能を欠く電話通信エンドポイントのために予約し、ディレクトリサービスを与えることによりディレクトリ情報に対しエイリアスとネットワーク移送アドレスとの間の翻訳のためにアクセスしそれを供給し得る。

30

40

【 0 0 7 9 】

バックエンドサービス 4 4 0 は、ネットワークリンクを介して、ドメイン内にあるさまざまな H . 3 2 3 エンティティにとって利用可能であり、H . 3 2 3 環境全体にわたってコール完了をサポートするのに必要なさまざまな集中化された機能を与える。これらの機能

50

は、ユーザ認証または承認、会計、請求、格付け/関税、および集中化された基礎に基づき遠隔のサーバまたはデータセンターから最もよく与えられる他の管理およびサポート機能を含む。さらに、バックエンドサービス440は、さらに、コールルーティング情報を、要求側エンティティに対し、ドメイン間に基づき解決され得ない宛先エンドポイントに対して与え得る。

【0080】

図示されるように、バックエンドサービス440は管理ドメインAとの通信をそれぞれゲートキーパー420₁およびボーダエレメント430へのリンク442および444を介して行ない得、管理ドメインBとの通信をそれぞれゲートキーパー460₁およびボーダエレメント450へのリンク448および446を介して行ない得る。ゲートキーパー420₂および460₂へのバックエンドメッセージはリンク413および465を介してゲートウェイ420₁からゲートウェイ420₂およびゲートウェイ460₁から460₂およびへそれぞれ搬送されるゲート間メッセージ伝達を介して可能にされ；逆方向においても同様である。

10

【0081】

H.323規格において規定されるとおりでは、H.323電話通信コールは特定のコールセットアップ手順で始まり特定のコール終結手順で終り - - それらの両方を詳細に以下に論ずる。

【0082】

電話通信エンドポイントたとえばエンドポイント405、410、470および475は切換えられる電気通信ネットワークたとえばPSTNと相互にネットワーク化されることになり、単にそれらの動作をIPデータネットワークに限らない限りにおいて、これらのエンドポイントのうちの1つを必要とする各コールは、そのコールに対するデータを上において図2の文脈で論じたように所望されるネットワーク、PSTNまたはプライベートデータネットワークを介する搬送のための適切な表現に変換する適切なゲートウェイにて終結する。

20

【0083】

我々のこの発明のゲートウェイはH.225規格において規定される標準化されたコール信号送信プロトコルおよびパケット化を用いる。H.225およびH.323規格は当該技術分野において周知であるので、単純化のため、これらの規格において規定されたがって合致するように実現されるゲートウェイおよびエンドポイントにおいてとられる具体的な手順およびメッセージ伝達の詳細な議論は省略する。

30

【0084】

我々のこの発明の教示に従うと、我々はH.323基準モデルを拡張することにより、ピア接続されたボーダエレメントを単一の管理ドメイン内に組入れた。これらのボーダエレメントは大きな障害許容性および冗長を与える。図4Bはそのような拡張された基準モデルを示す。この拡張された基準モデルにおけるほとんどの要素は図4Aに示されるものと同様であるので、我々は付加的な要素にのみ焦点を当てることにする。図4Aおよび図4Bに示されるネットワークトポロジは単に例示的であり、当業者ならば、これら2つの図に示される概念を組入れながらも異なる複雑さのさまざまなトポロジの幅広い多様性が任意の実際のネットワーク実現例において用いられ得ることを理解するであろう。

40

【0085】

図4Bに示されるように、管理ドメインAはボーダエレメント430（図4Aに示される基準モデルにも含まれる）とそのピアのボーダエレメント430とを含む。好ましくは2つのボーダエレメントは「ピア」として確立され得るが、2つを超えるものも同様に用いられ得る。現在は、2つのボーダエレメントを「ピア」として用いて構成および試験を単純化しているので、我々は以下の議論をその特定の構成に限定することにする。しかしながら、当業者には、どのようにドメインのアーキテクチャを拡張してすべてがお互いの「ピア」として動作するより多数のボーダエレメントを含むようにするかは容易に明らかであろう。管理ドメインのいずれにもまたはすべてにおいてピア接続されたボーダエレ

50

ントが含まれ得るが、我々は我々の議論を1つのそのような管理ドメインにのみ限定することにする。

【0086】

ピア接続されたボーダエレメント430および430はともに機能して単一のモノリシックなボーダエレメントつまり1つの「論理的な」ボーダエレメントとして振舞うが、ただしそれらの機能性は両方のそのようなエレメントにわたって複製される。したがって、いずれかのボーダエレメントに障害が起こると、他方がドメイン間ルーティングおよびゾーン間ルーティングを共通の管理ドメイン内において与え得る。ピアのボーダエレメント430はさらに通信をさらなるゾーン415つまり電話通信エンドポイント4151、...、415m(mは整数)を含むゾーン415に対するゲートキーパー420₃に対して処理する。ピア接続されたボーダエレメントは好ましくは緩やかに結合される分散型アーキテクチャを全くの階層的な違いなしに有する。そのようなボーダエレメントは、「ピア接続された」関係においては、マスタ/スレーブまたはアクティブ/スタンバイに基づいては動作しない。あるドメインにおけるゲートキーパーまたは一方のボーダエレメント、たとえば外部ボーダエレメントとして機能するボーダエレメント430(つまりそれはそのドメインへの外部アクセスを与える)からのトランザクションはそのピアのボーダエレメント、ここでは430と共有される。したがって、ピア接続されたボーダエレメントの一方に記憶されるトランザクションデータは他方に記憶されるものと同期したままであり、いずれの一方のボーダエレメントも万が一そのピアのボーダエレメントに障害が生ずるかまたはサービスから外れる場合には即座にトランザクション処理をとって代わり得る。図4Bに示されるように、ピア接続されたボーダエレメント430および430は共通の管理ドメインにおいてはTCP/IP接続をそれらの間において確立し、しかも2つの接続が存在しており、一方が各そのようなエレメントにて発し他方にて終端する。したがって、各ボーダエレメントは「ピア接続された」構成ではTCP/IPサーバおよびクライアント接続の両方を有する。ピアのボーダエレメント間のH.225.0メッセージは外部ボーダエレメント(エレメント430および450など)間のそれらと同様、情報ダウンロードおよび情報更新メッセージを、それらの間においてTCP/IP接続を確立し切断することと並んで含む。

【0087】

情報ダウンロードメッセージは、一方の「発信元」ボーダエレメントからそのピアへ、そのピアとのTCP接続の確立で送られる。このメッセージは発信元ボーダエレメントのすべてのコールルーティング能力をそのピアと共有する。メッセージはローカルサービス関係(ドメインの内部)、ローカル記述子、外部サービス関係(ドメインの外部)、および外部記述子を含む。ローカルサービス関係は発信元ボーダエレメントとサービス関係を有するゲートキーパーの各々の移送アドレスを定義する。ローカル記述子は、補遺G規格に従うと、ルーティング記述子を定義し、それらは、発信元ボーダエレメントと同じドメインの静的構成か、またはこのドメイン内にあって発信元ボーダエレメントとサービス関係を確立したゲートキーパーから得られる。外部サービス関係は、発信元ボーダエレメント、ここではたとえばエレメント430に対し、このドメインの外部のボーダエレメント、たとえば管理ドメインAの外にあるボーダエレメント450など、発信元ボーダエレメントとサービス関係を確立したボーダエレメントの移送アドレスを定義する。外部記述子は、H.225規格に従うと、H.323環境の静的構成か、または発信元ボーダエレメントを含むドメインの外部にあって発信元ボーダエレメントとサービス関係を確立したボーダエレメントから得られるルーティング記述子を定義する。情報更新メッセージは発信元ボーダエレメントからそのピアに送られて、後者に対し、同じドメイン内にあるゲートキーパーに影響する情報またはこのドメインの外部にあるボーダエレメントから受取られる情報における変更を知らせる。「ピア接続された」ボーダエレメントの対のうちもともそのような情報を受取った特定のボーダエレメントはその情報をすべてのそのピアに送ることを担う。

【0088】

10

20

30

40

50

補遺 G を含む H . 3 2 3 および H . 2 2 5 規格についてのさらなる詳細については、以下を参照されたい：(a) H . 2 2 5 規格：“Series H: Audiovisual and Multimedia Systems, Infrastructure of audiovisual services -- Transmission multiplexing and synchronization, Call Signaling Protocols and Media Stream Packetization for Packet-based Multimedia Communications Systems (シリーズ H : 視聴覚およびマルチメディアシステム、視聴覚サービスの基礎構造 - - パケットに基づくマルチメディア通信システムのための伝送多重化および同期化、コール信号プロトコルならびにメディアストリームパケット化) ” ITU-T Recommendation H.225. 0, draft version 3, May 1999 (ITU-T 勧告 H.225. 0、第 3 版草稿、1999 年 5 月) ; (b) 補遺 G 規格：“Annex G -- Communication between Administrative Domains” (補遺 G - - 管理ドメイン間通信) (ここでは「H . 2 2 5 」と称される)、ITU, Draft of H.225. 0 Annex G for decision, 17-28 May 1999 (決定に対する H . 2 2 5 . 0 補遺 G の草稿、1999 年 5 月 17 ~ 28 日 ; および (c) H . 3 2 3 規格に対する：“Series H: Audiovisual and Multimedia Systems, Infrastructure of audiovisual services -- Systems and terminal equipment for audiovisual services, Packet-based Multimedia Communications Systems” (シリーズ H : 視聴覚およびマルチメディアシステム、視聴覚サービスの基礎構造 - - 視聴覚サービスに対するシステムおよび端末設備、パケットに基づくマルチメディアコミュニケーションシステム)、ITU-T Recommendation H.323 (ITU-T 勧告 H.323)、第 3 版、1999 年 5 月を参照されたい。これらのすべてをここに引用により援用する。さらに、この発明において H . 3 2 3 エレメントたとえばゲートキーパーおよびエンドポイントの間で用いられる制御プロトコルの詳細については、“Series H: Audiovisual and Multimedia Systems, Infrastructure of audiovisual services -- Communication procedures, Control protocol for multimedia communication” (シリーズ H : 視聴覚およびマルチメディアシステム、視聴覚サービスの基礎構造 - - 通信手順、マルチメディア通信のための制御プロトコル)、ITU-T Recommendation H.245 (ITU-T 勧告 H.245)、1997 年 7 月を参照されたく - - これもここに引用により援用される。

【 0 0 8 9 】

3 . コール処理ソフトウェア 5 0 0 - - 構成要素としての処理および他のソフトウェア
上記を考慮しながら、ここで図 5 に戻って我々の発明のゲートウェイにおいて用いられるソフトウェア 3 0 0 の一部を形成するコール処理ソフトウェア 5 0 0 の詳細なブロック図を示す。図 5 においてキーで示されるように、円形および矩形のブロックは対応的に処理ならびにドライバおよび他のソフトウェアモジュールを指定し；太い実線はデータ経路を示し；太い破線および細い破線は信号送信および構成情報経路をそれぞれ示し；細い実線は他のソフトウェア相互作用に対する経路を示す。我々は、「処理」を、システムオペレーティングシステムが知っている独立した実行エンティティとして定義する。処理は、オペレーティングシステムによって制御されるシステム資源、たとえばプロセッサ、メモリおよび入力 / 出力 (I / O) アクセスなどを求めて争い得る。処理は複数のタスクに分割され、それらの各々はオペレーティングシステムが全く知識を持たない論理的なエンティティである。

【 0 0 9 0 】

この発明のゲートウェイはイベントにより駆動される、複数タスクの、パイプライン化されたソフトウェアアーキテクチャを用いるが、単純化のため、以下の議論からはこのアーキテクチャのこれらの局面のほとんどすべての詳細を意図的に省略した。そのような詳細は本質的に従来的であり；したがって、それらを我々のこの発明のゲートウェイにおいて用いられるソフトウェアの実現に用いることは当業者には容易に明らかとなるであろう。

【 0 0 9 1 】

図示されるように、ソフトウェア 5 0 0 の全体の機能性は 4 つの基本セクション：例示の目的に限り別個のセクション 5 1 0_A および 5 1 0_B を含むデータセクション 5 1 0 と；コール処理セクション 5 5 0 と；コール切替セクション 5 8 0 とコール信号送信セクション 5 9 0 とに分割され得る。データセクション 5 1 0 はパケット化された電話通信を含むパ

10

20

30

40

50

ケット化されたトラフィックの、ゲートウェイへのLAN接続を介しての送受を、任意のV o I Pコールに対するG . 7 1 1圧縮されたフォームでのそのT D M電話通信表現とG . 7 2 3圧縮を伴うそのI Pデータパケット表現との間における変換と並んで制御する。

【 0 0 9 2 】

コール処理セクション5 5 0は、ゲートウェイが機能するH . 3 2 3環境を管理し；コール処理資源を割当ててコールを処理し；電話通信コールをP S T Nまたはデータネットワークを介してルーティングし、データセクション5 1 0_A内の音声パケットハンドラ処理（V P H）5 1 7およびT A S Q処理5 3 7を介してそれらのコールをP S T Nとデータネットワークとの間で、データネットワークを解して与えられるQ o Sによって保証されるとおりに切替える。コール信号送信セクション5 9 0は、適切にコールをルーティング 10
するためP S T NまたはP B Xによって用いられるための適切な電話通信信号送信情報を、P S T Nまたはデータネットワークのいずれかを介して、ゲートウェイとP S T Nとの間およびゲートウェイとP B Xとの間においてそれぞれ発生する。

【 0 0 9 3 】

特にいずれのセクションの部分でもないが、ソフトウェア5 0 0は、コマンドおよび製造テストライブラリ5 7 5と、バッファマネージャ5 9 3と、タイママネージャ5 9 4と、処理間通信ファシリティ5 9 5と、イベントログサーバ5 9 6とも含む。

【 0 0 9 4 】

コマンドおよび製造テストライブラリ5 7 5はコマンドのライブラリをもたらし、これを通じて、ユーザは、たとえばコンソールまたはパーソナルコンピュータなどにより、R S 20
- 2 3 2ドライバ5 3 9がゲートウェイに設けられたシリアルポートかのいずれかを介して、ゲートウェイと相互作用できる。このような相互作用により、ユーザは、システム構成パラメータを設定でき、さまざまな内部テスト手順を呼出すことができ、また、ゲートウェイがもたらずその他の機能（たとえば内部イベントログの読出、内部動作統計のダウンロード、およびD S Pドライバなどの各種ソフトウェアモジュールの更新など）を行なうことができる。

【 0 0 9 5 】

別々のデータのプール（特に図示せず）および制御バッファがゲートウェイに設けられ、何らかの要求処理により動的に割当てられ、使用される。これらのプールはバッファマネージャ5 9 3により管理される。多数の2 6 8バイトのバッファを含む制御バッファプールを用いて、H D L C（高水準データリンクコントローラ（Dチャンネル））ドライバ5 9 30
2と各種処理（具体的には、Q . 9 2 1処理5 7 2、Q . 9 3 1処理5 7 7、T 1 A B処理5 7 5およびコールハンドラ処理5 6 0 - これらの処理についてはすべて以下に述べる）との間に信号送信メッセージを送る。さらに、この他の処理にもこれらのバッファを用いて、それらの間で処理間制御通信を送ることができる。多数の2 5 6バイトバッファを有するデータバッファが用いられて、イーサネット（R）ドライバ5 3 3とV P H処理5 1 7との間でデータメッセージが移送される。これらのバッファは各々、R T Pヘッダ（1 2バイト長）とその後に続く2 4 0バイトの音声サンプル（これはG . 7 1 1圧縮を用いなければ、約3 0 m s e cの音声サンプルを記憶する）に十分対応できるほど大きい。

【 0 0 9 6 】

タイママネージャ5 9 4は各種要求処理およびドライバに対してさまざまなソフトウェアベースのタイマを提供し、それらを管理する。このマネージャは必要に応じてタイマを始動させ、また終了させる。処理については、マネージャ5 9 4は現在は満了しているタイマを以前に設定した処理に対して、Timer Expiry（タイマ満了）メッセージを伝える。装置ドライバは、メッセージを受けることができないので、コールバックアプローチを通じてマネージャ5 9 4と相互作用する。使用においては、マネージャ5 9 4は1 0ミリ秒ごとにタイマ割込を受け、この間にこのマネージャはいずれかのアクティブなタイマがそのとき満了しているかを判断し、満了していれば、割込サービスドメインにおけるそのタイマの識別情報を伝える。

【 0 0 9 7 】

10

20

30

40

50

処理間通信ファシリティ 5 9 5 は、各処理に対してインターフェイスメールボックスを実現し、これを通じてその処理は装置ドライバおよび他の処理との通信を行なう。このメールボックスは、二重にリンクされたキューヘッドおよび他の情報からなり、処理間のイベントの信号送信を容易にする。発呼処理（たとえば別のすなわち「被呼」処理にメッセージを送る処理）は、特定のメッセージバッファを識別し、その識別情報を被呼処理のメールボックス内に入れることにより、別のすなわち被呼処理へメッセージを送る。必要であれば、メッセージを伝える際に被呼処理を「呼び覚ます（wake up）」ために、イベントが生成される。メッセージは、システムメッセージヘッダと可変長のデータフィールドとからなる。このヘッダは、メッセージのタイプと、発呼処理に関連づけられる固有システム識別情報（U S I D）とを特定する。各処理およびドライバは、対応の 2 バイトの U S I D を有する。U S I D は、所与のハードウェア装置ではなく、特定の回路など、異なる機能の各々に関連づけられる。U S I D は 2 つの 1 バイトの成分、すなわち主装置番号と副装置番号とを有する。1 つの主装置番号には 1 つの装置が割当てられ、その装置がもたらず種々の機能の各々に対して別個の副装置番号が割当てられる。処理は「仮想」装置と考えられており、それらは 1 つの主装置番号を備え、その処理に関連づけられる別個のタスクの各々が別個の副装置番号を有する。このアプローチを通じて、ある処理が別の処理からメッセージを受けることができ、また、装置ドライバから入来するデータまたはイベントを受けすることができる。

【 0 0 9 8 】

イベントログサーバ 5 9 6 はイベントログテーブルを維持し、イベントログサービスを提供する。このサービスにより、特定のコマンドを用いて、エントリをイベントログに書込み、よってイベントログを更新する、イベントが生成される。このログは、コマンドおよび製造テストライブラリ 5 7 5 により Telnet 処理 5 2 6 にルーティングされる適切な Telnet コマンドを発行することによって、ユーザにより読出され得る。

【 0 0 9 9 】

ここで、ソフトウェア 5 0 0 の特定のセクションに目を向け、始めにデータセクション 5 1 0_A について述べる。

【 0 1 0 0 】

図示したように、データセクション 5 1 0_A は、処理の観点から見て、アイドル処理 5 0 2、構成マネージャ（C M）5 0 5、ウェブサーバ 5 1 4、V P H 5 1 7、H T T P（ハイパーテキスト転送プロトコル）サーバ 5 2 0、F T P（ファイル転送プロトコル）サーバ 5 2 9、Telnet サーバ 5 2 6、S N M P（簡単ネットワーク管理プロトコル）処理 5 3 8、および T C P / I P 処理 5 3 5 を含む。このセクションはまた、ドライバに関して、D S P ドライバ 5 1 9、イーサネット（R）ドライバ 5 3 3 および R S - 2 3 2 ドライバ 5 3 9 を含み、また、他のソフトウェアモジュールに関して、ウォッチドッグタイマモジュール 5 0 7、データベース 5 0 8、ウェブページ 5 1 1 およびフラッシュメモリプログラミングモジュール 5 2 3 を含む。

【 0 1 0 1 】

特に、ゲートウェイの起動時、フラッシュメモリ 2 0 5（図 2 参照）に記憶されたブートプログラムが、フラッシュメモリから実行可能なプログラムコードを S D R A M 2 1 0 へコピーし、その後、そのとき S D R A M 中にあるプログラムコピーに対して実行を転送する。コードをコピーした後それを S D R A M から実行すると、そのコードをフラッシュメモリから直接実行するよりも実質上早くなる。このコードが S D R A M から一旦実行し始めると、それは種々の構成テーブルを初期化し、オペレーティングシステムをブートし、その後そのオペレーティングシステムへ制御を伝達する。オペレーティングシステムは、構成マネージャ 5 0 5 を最初に実行すべき処理として始動させ、それを用いて、次々と、他のすべての処理を必要に応じて生じさせる。この構成マネージャはまた、バッファマネージャ 5 9 3、タイママネージャ 5 9 4 およびイベントログサーバ 5 9 6 も初期化する。一旦これが起きると、構成マネージャはすべての装置ドライバおよび初期化を必要としているその他のソフトウェアモジュールをすべて初期化する。また、パワーオン・リセット

10

20

30

40

50

状態が生じると、構成マネージャ505はイベントログおよびすべての統計カウンタをクリアする。さらに、構成マネージャはウォッチドッグタイマドライバ507も始動する。このドライバは規則的かつ周期的に、マイクロコントローラ内に置かれたハードウェア実現型ウォッチドッグタイマをストローク（リセット）し、そのタイミングインターバルを継続的に再始動させる。ソフトウェアの実行を停止するような突発障害の場合、ウォッチドッグタイマはそのタイミングサイクルの終わりに到達し、警告状態を発生させるとともに、中継器265および275（図2参照）にそれらの通常の開位置をとらせ、それによってゲートウェイをバイパスする。

【0102】

構成マネージャはまた、図5に示すデータベース508内の構成情報も維持する。この情報は以下の2つの基本部分を含む。それらは、ユニット特有情報（すなわち、ソフトウェア500が実行している特有のゲートウェイに対するもの）と、H.323ドメイン全域情報とである。ユニット特有情報、すなわち、いわゆる「プロファイル」は、H.323環境において動作する各ゲートウェイに対して別個に構成される。ドメイン全域情報は、いずれか1つのゲートウェイに入力され、このゲートウェイは、マルチキャスト機構を用いて、その情報を同じ管理ドメインにおける他のゲートウェイすべてに配布する。ドメイン全域情報は、たとえば、そのドメインにおける各ゲートウェイ、ボーダーエレメントおよび電話通信エンドポイントのH.323登録情報を含む。以下に述べるように、各H.323エレメントは所与のゲートキーパーに登録するので、そのゲートキーパーは、対応のボーダーエレメントを介して、その登録データを同じ管理ドメインにある他のゲートキーパーすべてに同報で送り、そのドメイン中の各ゲートキーパーおよびボーダーエレメントが、ドメイン中の他のすべてのH.323エレメントの存在およびアドレスを知るようにする。各H.323エレメントが登録を解除し、そのドメインを離れると、逆のことが起こる。このデータベースは、多数の異なる処理（ウェブサーバ514、SNMP処理538、ゲートキーパー700、コールハンドラ560、Q.931処理577およびボーダーエレメント900）のいずれかによって、現在の構成状態を反映するように、動的に更新され得る。データベース508はまた、ルーティング（翻訳）テーブルも記憶する。プロファイルおよびシステム全体の情報の両者、ならびにルーティングテーブルは、フラッシュメモリ205（図2参照）内に記憶され、システムリセットおよびパワーサイクルにわたって不揮発性記憶をもたらす。

【0103】

図5に示し、かつデータセクション510_Aの中心にあるTCP/IP処理535は、ゲートウェイ内の基本ルーティングエンジンを実現する。具体的には、この処理は、宛先に基づいてIPルーティングを行なうTCP/IP（伝送制御プロトコル/インターネットプロトコル）スタックを実現する。この処理は、IP、TCP、UDPおよびARP（アドレス解決プロトコル）プロトコルに対して、このスタックにおけるエントリのすべての処理を行なう。従来の「ソケット」インターフェイスは、処理535により、通信を許可するためにスタックの最上層に設けられ、ローカルIPアプリケーション、具体的には、VPH517、HTTPサーバ520、FTPサーバ529、Telnetサーバ526、SNMP（簡単ネットワーク管理プロトコル）538、TASQ処理537、ゲートキーパー（GK）700、イベントサーバ555およびP.323処理553、を伴う。スタックの最下層に位置づけられてイーサネット（R）ドライバ533と通信する共通ネットワークインターフェイスにより、イーサネット（R）（LAN）接続を介したスタックとのネットワーク通信が容易になる。特に、処理535は、入来するIPパケットがイーサネット（R）ドライバ533により供給されると、それをLANから受け入れる。この点において、これらのパケットの各々は、従来と同様、イーサネット（R）ドライバ533を介して、外部処理のためにLANにわたって搬送されるようにルーティングすることもできる。以下に述べるように、これらの出力されるIPパケットは、発呼者が生じる近端の音声、データまたはファクシミリ情報を含む、局所的に生成されたVoIPパケットであり得る。これらのパケットはLANによってプライベートデータネットワークにルーティン

10

20

30

40

50

グされ、そこから遠隔のゲートウェイにルーティングされて、最終的にTDM信号に変換され、被呼側のディレクトリ番号を供する宛先PBXで終了する。

【0104】

ゲートウェイを通じて遷移するVoIPコールの各々について、VPH処理517はそのコールに関連づけられる音声パケットを双方向で扱う。具体的には、ローカルPBXからTDMチャンネルに生じる音声データを含む、入来G.711パケットは、図5に示すように、コールハンドラ処理560により、VPH処理517に与えられる。この後者の処理により、これらのパケットはDSPドライバ519に与えられる。このドライバは、次いで、割振られたDSP(DSP225₁、...、225₈のうちの1つ)上の割当てられたチャンネルにこれらのパケットをルーティングし、G.723圧縮形式に変換する。この結果生じるG.723パケットは、この後VPHに戻され、このVPHは、適切なIPコールルーティング情報を有するこれらのパケットをIPパケット中に封じ込める。このコールルーティング情報は宛先IPアドレスおよび発信元IPアドレスを含み、これらは被呼側ディレクトリ番号および発呼側ディレクトリ番号に対応付けられており、データベース508内に記憶された翻訳テーブルにおいて規定され、かつコールハンドラによりアクセスされてVPH処理517に供給される。その後、VPH処理517はこれらのIPパケットをTCP/IP処理535に供給してLANにルーティングし、そこから、プライベートデータネットワークにルーティングして遠端のピアゲートウェイへ搬送する。VPHは、逆の様式のLANから上述のLANへ入来するデータパケットを処理し、対応のG.711パケットをコールハンドラ処理に与え、最終的にTDMチャンネルへ変換してローカルPBXへ与える。

10

20

【0105】

DSPドライバ519はまた、種々のカウンタおよびバッファを介して、従来のRTP(UDP内にある、実時間転送プロトコル)パケットのパケット内に含まれる順序付け番号によってパケット損失の統計結果を判定し、また、それがそのとき扱っている現行のVoIPコールの各々に対するネットワーク接続のジッタを判定するのに用いられるバッファオーバーフロー/アンダフロー情報を提供する。そのようなコールの各々に対して、TASQ処理537は、従来より、このコールに対応付けられるピアゲートウェイに定期的に「ping」を送り、かつ往復経過時間を測定することにより、そのコールに対するネットワーク接続のレイテンシを測定している。TASQ処理はまた、DSPドライバを断続的にポーリングし、そのようなコールの各々に対して、パケット損失の統計結果およびバッファアンダフロー/オーバーフローを得る。TASQ処理537はそれから、DSPドライバから受けたこのデータを内挿し、かつ経時的にフィルタリングし、また、そのコールに対するそのレイテンシ決定に関連して、その特定のVoIPコールをこのとき保持しているネットワーク接続の数字的な階級を決定する。この接続の階級が所定のしきい値未満であれば、ネットワーク品質は、このコールを扱うには不十分であるとみなされることになる。TASQ処理はコールハンドラ560に、そのコールをプライベートデータネットワークからPSTNへ切換えるように指示を出す。これに代えて、コールがこのときPSTN上で保持されていれば、TASQ処理537はネットワーク品質の測定を継続し、しきい値未満に低下した可能性のあるネットワーク品質が、後に、コールをサポートするのに必要なしきい値より上へ向上しており、よって再びツールバイパスおよびコスト節約をもたらすことができるか否かを判定する。そうするために、TASQ処理537はそのゲートウェイから、そのピアゲートウェイ(たとえば図1に示すゲートウェイ200および200)へ「ping」を定期的に送り、これらのゲートウェイはまとめて、そのコールの発呼場所および被呼場所を提供する。このゲートウェイ-ピアゲートウェイ接続(これにわたってこのコールをルーティングできる)に関連付けられる数字的な階級が、これらのレイテンシ測定に基づいて十分であれば、ネットワーク品質は、VoIPコールをサポートするのに今度は十分であるとみなされる。この場合、TASQ処理537は、コールハンドラに、このコールを再びPSTNからプライベートデータネットワークへ切換えるように指示を出す。このように、TASQ処理537は、そのときプライベートデータネットワー

30

40

50

クを通じて入手可能なQoSにおける動的変化に基づいて、コールハンドラに、このコールを切替えてPSTNとプライベートデータネットワークとの間で行き来させるように指示し、TASQ処理537がそのとき提供しているQoSと一致するプライベートデータネットワークを最大に利用できるようにする。内挿およびフィルタリングを通じて行なうことを含む、ジッタ、パケット損失およびレイテンシを測定してこれらの測定値に基づいてネットワーク接続の質を判定するために用いられる技術は、すべて従来技術であるので、これらのより詳細な説明は省略する。さらに、PSTN回路により切換えられた接続は、一貫して非常に高い均一なレベルの質をもたらすので、これらの接続のQoSを特定の測定する必要はなく、これは単純に、常に十分高いと推定できる。

【0106】

DSPドライバ519はまた、インバンドファクシミリまたはモデムトーンの存在により、そのときゲートウェイを介して確立されているVoIPコールがファクシミリまたはモデムデータを保持しているかを検出し、保持していれば、ゲートキーパー処理700との好適な相互作用により、それがこのデータを扱うのに用いる圧縮を適切に変更する。これらの動作の詳細は本発明に関係ないので、さらなる説明は省く。

【0107】

このように、VoIPパケットは、ソフトウェア500を通して、VPH処理、DSPドライバ、DSP、TCP/IP処理、イーサネット(R)ドライバ、ならびにLANおよびプライベートIPデータネットワーク間で、太い実線518、522、531、534および540で示されるデータ経路の方向に、またそのデータ経路に沿って流れるということが、読み手には容易にわかる。

【0108】

アイドル処理502は、割込優先権モードではあるが実行優先権の最も低いモード(OS内で実行される内部アイドル処理以外のもの)で動作する。処理502は、その現在の作業量に関して、またコード破損を検知するために、マイクロコントローラのステータスを単純に判定し、フラッシュメモリ205(図2参照)に記憶されたソフトウェアを、そのときSDRAM210内にありSDRAM210から実行しているものと比較し、さらに、それが不一致を検知すればエラーイベントを発生する。

【0109】

図3Bに示すセクション510_B内に含まれるLEDドライバ566は、プログラム制御下で各種LEDインジケータ569を適切に通電し、構成マネージャにより提供されたとおり、ゲートウェイの現在のステータス情報を示す。

【0110】

コール切替セクション580内の単独の構成要素であるTSI(タイムスロット交換器)ドライバ585により、TDMスイッチ250に制御インターフェイスが与えられ、そうすることにより、コールハンドラ560が、それを介して適切なタイムスロット接続を確立し、発呼側および被呼側の電話通信エンドポイントに対応付けられる特定のタイムスロットを接続するために、スイッチの動作を制御することを許可する。

【0111】

コール信号送信セクション590は、3つの処理、すなわちT1AB処理575、Q.921処理572およびQ.931処理577と、3つのドライバ、すなわちABビットドライバ591、HDL(Dチャンネル)ドライバ592およびT1/E1共通ドライバ574とを含む。上述したように、セクション590は適切な電話通信信号送信情報を生成し、PSTNまたはPBXにより用いられて、PSTNを介してまたはデータネットワーク上でのいずれかで、ゲートウェイとPSTNとの間、およびゲートウェイとPBXとの間でそれぞれコールを適切にルーティングする。

【0112】

上述したように、T1/E1通信リンクは、チャンネル対応信号方式(CAS)または共通チャンネル信号方式(CCS)のいずれかを用いることができる。T1AB処理575は、ABビットドライバ591を介して、CASに設けられた個別の信号送信ビットAおよび

10

20

30

40

50

Bと相互作用し、これらのビットに含まれる信号送信情報をコールハンドラにより使用可能な表示に変換する。このドライバと相互作用する処理575はまた、コールハンドラにより提供された信号送信情報をこれらの個々の信号送信ビットに変換するというリバース(reverse)関数をまとめて実現する。処理575およびドライバ591は、T1/E1リンクがCASモードで動作される場合のみアクティブにされる。

【0113】

CASモードおよびCCSモードのT1/E1リンクの両者とともに使用されるT1/E1共通ドライバ574は、T1/E1トランシーバ/フレイマ260および270(図2参照)と相互作用してそれらを制御し、さらに、CASとCCSとの両者に共通のT1/E1フレーミングの一部を実現する。このドライバは、T1/E1アラーム状態を検知し、そのように検知された状態を、図5に示すコールハンドラ処理560に送る(ただし、これら2つの処理間のつながりは特に示されない)。HDLC(Dチャンネル)ドライバ592(図5に示す)は、Q.921処理572およびQ.931処理577に伴い、T1/E1リンクがCCSモードで動作される場合のみ、すべてアクティブにされる。

10

【0114】

HDLCドライバ592はマイクロコントローラ内に配置された対応の直列通信回路(SCC)の動作を制御し、HDLCとして用いる。このドライバは、プログラム制御の下で、PSTN/PBX T1/E1内の別々のBチャンネル(64kbits/秒)またはDチャンネル(16kbits/秒)に接続され、その特定のHDLCを介して、そのリンク上のTDMチャンネルに対するデータ送受信を制御する。このドライバは、それを通して流れるデータの方向に依存して、このTDMスロット上に現われる情報からQ.921メッセージを抽出してそれらのメッセージをQ.921処理572に与えるか、または逆方向に動作してQ.921処理572により生成されたQ.921メッセージを与えてそのTDMタイムスロットを通じて搬送するか、のいずれかを行なう。HDLCドライバは、状態が許せば、プログラム制御の下で、HDLCとして作用する特定のSCCに割振られる。これらのHDLCは、物理層T1/E1インターフェイス(図2には特に図示しない)とともに、ハードウェアにおいて、OSIネットワーク機能性の層1をまとめて実現する。イベント駆動のソフトウェア実現型スーパーバイザの下で、マイクロコントローラは、現在のリソース要求、それから利用可能なハードウェアリソースに鑑みて、ドライバ592を所与のSCCに割振り、これが後にHDLCとして用いられ、ゲートウェイを通じて所望のコールを扱う(たとえばコール送信または受信)。

20

30

【0115】

Q.931処理577は従来のものであり、CH処理560から出る信号送信メッセージを、Dチャンネル信号送信を通じてこれらのメッセージをPSTNまたはPBXと通信させてコールのセットアップおよび分解を制御するために、適切なQ.931メッセージの形式に符号化する。この結果生じる出力されるQ.931メッセージは、Q.921処理572により、Q.921情報フレームに適切に封入され、後にDチャンネル信号送信を介してローカル中央局スイッチまたはローカルPBXのいずれかに移送する。これらの処理はまとめて逆方向に動作し、入来するQ.921情報フレームを処理し、入来するDチャンネルQ.931信号送信メッセージをコールハンドラ560による処理に対して適切な信号送信メッセージに復号化する。Q.931処理577は、Q.921処理572とともに、ソフトウェアにおいて、OSIネットワーク機能の周知の層3および2をそれぞれまとめて実現する。

40

【0116】

コール処理セクション550は、ゲートキーパー処理700、ボーダーエレメント処理900(これは、特に図示しないが、対応のピアボーダーエレメント処理も含む)、イベントサーバ555、コールハンドラ処理560、H.323ドライバ563およびP.323処理553を含む。上述したように、このセクションはゲートウェイが機能するH.323環境を管理し、コールハンドリングリソースを割当ててコールを処理し、PSTNまたはデータネットワークのいずれかを介して通話のルーティングを行ない、さらに、VP

50

H処理517とTASQ処理537との相互作用を介して、そのときデータネットワーク上で提供されたQoSにより保証されると、それらのコールをPSTNとデータネットワークとの間で行来するように切換える。ゲートキーパー処理700およびボーダーエレメント処理900は、データベース508に記憶された構成情報を利用するとともに、そのような情報をデータベース内へ書込む。これら2つの処理については、この段階で明確な理解のために必要な程度まで上記で述べたが、図7、9および10に示す下位レベルのブロック図に関して、また以降の図面に示す、ゲートウェイ内およびピアゲートウェイ間を流れてゲートウェイ間の通話処理を実現するメッセージ伝達に関して、以下により詳細に述べる。

【0117】

コールハンドラ(CH)処理560はゲートウェイにおけるすべてのコール制御機能を実現する。特に、コールハンドラ処理はPBXとデータネットワークまたはPSTNのいずれかとの間の特定のトランクを介したコールを適切にルーティングし、ここでの「トランク」とはPBX、PSTNまたはデータネットワークに対する通信チャネルを包含する論理エンティティとしてみなされる。内部自動切換マネージャを通じて、コールハンドラはまた、自動切換機能を実現し、すなわち、データネットワーク上のQoS状態における動的変化に応答して、PSTNとデータネットワーク接続との間で通話を切換える。このCHはまた、入来するまたは出力されるコールに関する信号送信プロトコルも取扱う。

【0118】

特に、CH処理560は、データネットワーク接続の現在のQoSに関するDSPドライバ519およびTASQ処理537の両者と相互作用することにより、通話をPSTNを介してまたはデータネットワークを通じて、TDMスイッチを介してPBXから入来するTDMコールを、PSTNまたはVPH処理517のいずれかに方向づけることにより、ルーティングを行なう。この後者の処理は、上述のとおり、G.711パケット化電話通信情報をDSPドライバ519を通じてDSPへ方向づけ、これにより、この情報は好適なG.723圧縮IPパケットに変換され、次いで、TCP/IP処理535およびイーサネット(R)ドライバ533を介してLAN接続へ、またそこからプライベートデータネットワークへとルーティングされる。CH処理560は、プライベートデータネットワークのQoSの動的な判定の結果生じたTASQ処理537からの指示に応じて、QoSの変化と一致してPSTNとIPネットワークとの間を行き来するようにコールを切換える。さらに、CH処理560が選択的なコールルーティングを実現し、それを通じて、その処理は、所定のコールされた番号情報(たとえば所定のコールされた番号およびバイパス電話番号(BPN)のリスト)およびデータベース508内に構成情報として記憶された交換に基づいて、緊急コールまたはローカルコールなどの特定のコールがプライベートデータネットワークではなくPSTNを介してルーティングされなければならないか否かを判断し、それに従ってそれらのコールをルーティングする。CH処理560はまた、メッセージ伝達により、T1AB処理575またはQ.931処理577のいずれかから受信した入来および出力T1/E1信号送信メッセージを処理し、PSTNおよびローカルPBXを介した適切なコールの経路を確立する、すなわち、コールハンドラが効果的に終了するそれらのディレクトリ番号に対して入来コールのルーティングを行なう。CH処理560はまたT1/E1チャンネルの管理も行ない、個別のDSPを、DSPドライバ519を介して、対応のT1/E1TDMチャンネルに割当てかつ割振り、対応のVoIPコールを開始させるのに用い、その後、そのコールの持続時間にわたって音声処理を行ない、さらにその後、CH560はそのDSPを解放し、別のそのようなコールに対する以降の再割振りおよび使用を行なう。CH処理560はまた、上述したように、T1/E1共通ドライバ574により検出されるT1/E1アラームを処理する。さらに、CH処理は、上述したように、またTSIDライバ585を介して、ゲートウェイ内のTDMスイッチの動作を制御する。機能コールによりH.323プロトコルスタック563とともに動作するCH処理560は、H.323標準に従って、入来するH.225.0コール制御メッセージを処理し、そのような出力されるH.225.0メッセージを生成する。スタック

10

20

30

40

50

ク 5 6 3 はライブラリを用いて実現されるので、すなわち、このスタックは処理の必要がないので、ポータル H . 3 2 3 処理 (P . 3 2 3 処理) 5 5 3 は、TCP / IP 移送層インターフェイスをこのスタックに与える。処理 5 5 3 はソケットを介して TCP / IP 処理 5 3 5 へと接続し、CH 処理 5 6 0 へ送られる H . 2 2 5 . 0 メッセージを与えて CH 処理により生成されたそのようなメッセージを LAN を介しそこからプライベートデータネットワークへ移送するために、H . 3 2 3 スタック 5 6 3 への読出および書込動作を行なう。

【 0 1 1 9 】

イベントサーバ 5 5 5 は CH 処理 5 6 0 と通信し、コールイベントを収集および蓄積し、また標準 Telnet ポート 2 3 以外のポート番号における Telnet プロトコルのサーバ側を実現する。ユーザ PC またはワークステーション上で実行している telnet クライアントまたはカスタムアプリケーションは、この処理と通信でき、記憶されたコールイベントを読出すことができる。これらのコールイベントは、たとえばコール接続およびコール切断を含み、その PC またはワークステーションを通じて続いて処理され、たとえば、いわゆる「コール詳細記録」を生成して、通話料金の計算および請求書作成においてまたは他の目的で後に使用することができる。

【 0 1 2 0 】

簡明のため、コール処理ソフトウェア 5 5 0 は単一のゲートウェイおよび単一のボーダーエレメントを含むとして図示してきたが、このソフトウェアは複数の異なるゲートキーパーおよび複数の異なるボーダーエレメントを実現でき、これらは各々ゲートキーパー処理 7 0 0 およびボーダーエレメント処理 9 0 0 の異なる例であって、それぞれ、単一のゲートウェイを介して実現される実際のネットワークトポロジのそれらの部分に依存する。さらに、大きなネットワークトポロジについては、ゲートキーパーおよびボーダーエレメントのいかなる例も、ゲートウェイの残りの部分に対する適切なネットワークおよびソフトウェアインターフェイスを有する、パーソナルコンピュータまたはワークステーションなどの外部コンピュータ計算システムを通じて実現され得る。このようなインターフェイスは従来のもとなり当業者には容易に明らかとなるので、それらの詳細についてはすべて省略する。

【 0 1 2 1 】

図 6 は、コール処理ソフトウェア 5 0 0 を構成する処理の相対的な実行優先度を示す表 6 0 0 を表わす。図示したように、TCP / IP 処理 5 3 5 および CM 処理 5 0 5 は各々、相対的に最も高い実行優先度 (値 2 5 5) を有する。このような優先度を TCP / IP 処理 5 3 5 に割振ることにより、ゲートウェイを介した VoIP コールのレイテンシが最小になる。同等に高い優先度を CM 処理 5 0 5 に割振ることにより、この処理が、ゲートウェイが通常の動作を行なっている間に、適切にかつ定期的にウォッチドッグタイマドライバ 5 0 7 によってウォッチドッグタイマを確実にリセットするようにし、処理作業量が多いことによりそのタイマが不意に切れて誤った破局警報状態を発生することを防ぐ。VPH 5 1 7 には次のより低い優先レベル (値 2 0 0) が割振られるが、これは、VPH が VoIP パケット用のデータ経路にあれば、これらのパケットがゲートウェイを通じて経験するやもしれないいかなるレイテンシも実質的に減じるほどには十分高い。ゲートキーパー処理 7 0 0 およびボーダーエレメント処理 9 0 0 の両者は (そのピアのボーダーエレメント処理も伴う) はともに、各々、種々のコール制御および信号送信処理 (具体的には CH 処理 5 6 0 、 T 1 A B 処理 5 7 5 、 P . 3 2 3 処理 5 5 3 、 Q . 9 3 1 処理 5 7 7 および Q . 9 2 1 処理 5 7 2 であり、これらはすべて次に高い実行優先値 1 0 0 を共有する) とともに、相対的な実行優先度 1 5 0 が割当てられる。アイドル処理 5 0 2 には O / S 内部のアイドル処理を除いて、最も低い実行優先度 (値 1 0) が割振られ、コール処理ソフトウェア 5 0 0 内で用いられる他のすべての処理は、アイドル処理 5 0 2 と比べて相対的に高い実行優先度 (5 0) を共有している。

【 0 1 2 2 】

a . ゲートキーパー処理 7 0 0

図7は、ゲートキーパー処理700を実現するソフトウェアのブロック図を表わす。ゲートキーパー処理700は、図4Bに示したゲートキーパー420₁、420₂、420₃、460₁および460₂の各々を実現する。

【0123】

図7に示すように、ゲートキーパー処理700は、ユーザインターフェイス710、外部API（アプリケーションプログラミングインターフェイス）720、システムマネジメント処理730、管理ドメイン・クライアントマネージャ740、エンドポイントマネージャ処理750、ルーティング処理760、システム管理処理770、H.225.0処理780およびIP処理790を含む。

【0124】

ブロック710は、ゲートキーパーに関する問題を判断および診断するために、またゲートキーパーのユーザ管理を行なうために、ゲートキーパー全体に対するユーザインターフェイスを実現し、記憶された統計結果をゲートキーパーから得る。外部APIブロック720は、APIインターフェイスをもたらし、これは、ゲートキーパーの機能を拡張してゲートキーパーをより大きなシステム（たとえばコールセンターまたは自動コール分配元）に統合するために用いられ得る。ルーティング処理760はエンドポイントルーティングを実現する。特に、ルーティング処理760は、ディレクトリ数、エンドポイントエイリアスおよびH.323エンドポイント識別子の観点から、そのゲートキーパーが管理するゾーンにおけるすべてのH.323エンドポイントに対して、ルーティング情報を特定する内部ルーティングテーブル765を含む。処理の遅れを減じるために、ルーティング処理760は、内部キャッシュメモリ（図示せず）に、その処理が最近コールをルーティングしたエンドポイントアドレスを記憶する。システム管理処理770は、帯域幅およびゾーン管理などのさまざまな管理機能、ならびにゾーン内のエンドポイントまたはゲートウェイなどのエンティティの方針および認可を実現する。

【0125】

管理ドメインクライアントマネージャ740は、ゲートキーパーが、そのボーダーエレメントを通じて（およびそのピアのボーダーエレメントに対して）、そのコールルーティング能力を同じ管理ドメイン内の他のゲートキーパーすべてに公表するために、ゲートキーパーとボーダーエレメントとの間のサービス関係を確立するのに必要な、適切な機能性を実現する。マネージャ740はまた、ゲートキーパーまたはそのゲートキーパーに関連づけられた外部テーブル（図9に示すボーダーエレメント900と併せて以下に説明する）内にある内部ルーティングテーブル（具体的にはテーブル765）が、そのゲートキーパーに関連づけられたキャッシュメモリ内かのいずれかに含まれていないアドレスを解決する。

【0126】

エンドポイントマネージャ750は、エンドポイント（たとえばゲートウェイおよび電話通信のエンドポイント...これらはともにH.323標準に基づく「エンドポイント」としてみなされる）の登録および登録解除を含む、H.323エンドポイントを管理し、コールに対応するネットワーク帯域幅の割当および割当解除を行ない、電話通信エンドポイントと適切なルーティング処理760で使用するためのエンドポイントアドレスの翻訳との間でコールルーティングを行なう。この翻訳は、出力されるコールに適用され、発呼側ディレクトリ番号を必要に応じて1つ以上のIPアドレスに変換することを必要とする。ゲートキーパーはまた、ゲートキーパーと同じ管理ドメイン内の他のすべてのH.323エンドポイントについてのルーティング情報を与える外部テーブル（図示せず）を利用する。

【0127】

H.225.0処理780はH.225プロトコルを処理し、このように、これに応じて、ゲートキーパーから出てボーダーエレメントもしくはH.323エンドポイントへ入る、またボーダーエレメントもしくはH.323エンドポイントから出てゲートキーパーへ入るH.225.0メッセージを、それぞれ符号化および復号化する。IP処理790は

10

20

30

40

50

、TCP/IPプロトコルのUDP、TCPおよびIPネットワーク層を実現し、必要に応じて、ゲートキーパーにおける他の処理すべてと相互作用してネットワーク通信をもたらす。

【0128】

最後に、システムマネジメント処理730はゲートキーパー全体を構成し、ゲートキーパーの動作を監視し、さらに、動作に関する統計結果をゲートキーパーから集め、またゲートキーパーについての障害を管理する。例示的には、ブロック730内に組込まれたSNMPクライアント(図示せず)を用いて、障害情報を管理し、要求元の処理に対して通信する。

【0129】

ここで、図7に示す一般的な処理の相互作用について説明し、この説明中、適切な箇所に対応のメッセージを括弧書きで示す。

【0130】

図示したように、システムマネジメント処理730は、エンドポイントマネージャ750および管理ドメインクライアントマネージャ740の両者と通信する。エンドポイントマネージャとの相互作用により、システムマネジメント処理730は、エンドポイントマネージャ750が発呼側のエンドポイントに対してネットワーク帯域幅の割当および割当解除を行なう際に用いる帯域幅テーブルを設定し(Set Bandwidth)、また、ゲートキーパーがH.323発見要求および登録要求メッセージについて聞くことになる異なるIPアドレスを設定する。帯域幅の割当および割当解除は、コールに対して利用可能なネットワーク帯域幅を確保すること、そのとき進行中のコールに対して帯域幅を追加すること、およびコールにもはや必要でなくなったネットワーク帯域幅を解放することを含む。システムマネジメント処理730はまた、管理ドメインクライアントマネージャ処理740との通信も行なう。マネージャ740との相互作用により、このシステムマネジメント処理は管理ドメインにおける各ボーダーエレメントのIPアドレスを設定する。クライアントマネージャ740はまた、ルーティング処理760との通信も行なう。管理ドメインクライアントマネージャ740は、ルーティング処理760との相互作用により、ルーティング処理760に関連づけられる外部ルーティングテーブルにおけるすべての外部ルートエントリをクリアし(Flush Network Router)、外部ルートエントリをそのテーブルに追加し(Add Network Address)、外部アドレスを変更し(Update Network Address)、または外部アドレスをルーティング処理760から取除く(Delete Network Address)ことができる。

【0131】

エンドポイントマネージャ750は管理ドメインクライアントマネージャ740と双方向通信を行なう。マネージャ750と相互作用することにより、管理ドメインクライアントマネージャ740はマネージャ750に、管理ドメイン中の特定のボーダーエレメントがそれらの間のコールルーティングを容易にするためにドメイン外部の別のボーダーエレメントに接続されていることを通知する(Connect)。また、エンドポイントマネージャ750は、マネージャ740と相互作用することにより、マネージャ740に、新たなエンドポイントがゲートキーパーにちょうど登録された(Endpoint Register)こと、またはそのように登録された既存のエンドポイントがそれ自身の登録を解除した(Endpoint De-register)ことを知らせる。

【0132】

さらに、エンドポイントマネージャ750は、ルーティング処理760との通信も行なう。マネージャ750は、ルーティング処理760と相互作用することにより、ルーティングされるコールについてそのコールの宛先のリストを処理760から要求し(Route Request)、ゾーンアドレスをルーティングテーブル765に加え(Add Zone Address)、このテーブル中のゾーンアドレスを変更し(Update Zone Address)、このテーブルからゾーンアドレスを取除く(Delete Zone Address)。

【0133】

10

20

30

40

50

エンドポイントマネージャ750はまた、H.225.0処理780を通じて、標準H.225.0メッセージを、ゲートキーパー700により管理されるゾーン内のH.323エレメントに対して送信し、このようなメッセージをこれらのエレメントから受信する。これらのメッセージは、以下の表1に示されたものを含み、このうちのいくつかについては、ゲートウェイ間のコールルーティングおよび対応のコールハンドリング手順を実現する際に用いられるメッセージ伝達シーケンスの面から、以下に詳細に説明する。

【0134】

【表1】

H. 225.0 メッセージ	目的	
GRQ	ゲートキーパー要求…エンドポイントが登録できるゲートキーパーを発見するためにエンドポイントにより送られる	
GCF	ゲートキーパー確認…そのエンドポイントを登録して GRQ を確認し、要求元のエンドポイントに対して自身を識別するためにゲートキーパーにより送られる	
GRJ	ゲートキーパー拒絶…GRQ に応答してゲートキーパーにより送られ、ゲートキーパー発見要求がゲートキーパーにより拒絶される	
RRQ	登録要求…エンドポイント自身をそれに対応するゲートキーパーに登録し、「キープアラブ」信号の基礎として働き、かつコールテイング情報(すなわちそのエンドポイントがどの PBX ステーションおよび PSTN 番号を提供しているか)をそのゲートキーパーに転送するために、エンドポイントによりそのゲートキーパーに送られる	10
RCF	登録確認…RRQ を確認するためにゲートキーパーにより対応のエンドポイントに送られる	
RRJ	登録拒絶…登録要求が拒絶されると、RRQ に応答してゲートキーパーにより送られる	
ARQ	承認要求…登録されたエンドポイントがコールに応答しているまたはコールを発している時にそのエンドポイントにより送られる。このメッセージによりゲートキーパーはコールをスクリーニングすることができ、たとえば帯域幅の制約、安全面の制約またはその他の理由に関してそのコールが許可されるか否かを判断する。	
ACF	承認確認…エンドポイントが未遂のコールを完了できるようにするために、ARQ に応答してゲートキーパーにより送られる	20
ARJ	承認拒絶…エンドポイントがゲートネットワーク上のコールを完了できないようにするために、ARQ に応答してゲートキーパーにより送られる	
DRQ	解放要求…ゲートキーパーにより送受信され、エンドポイントまたはゲートキーパーにより開始される、そのとき進行中のコールを中止するという指標	
DCF	解放確認…解放要求の受入れを確認するために、DRQ に応答してゲートキーパーにより送られる	
DRJ	解放拒絶…解放を要求しているエンドポイントが登録されていない場合、DRQ に応答してゲートキーパーにより送られる	
URQ	登録解除要求…対応のゲートキーパーからエンドポイント自身の登録を解除するためにエンドポイントにより送られる	30
UCF	登録解除確認…URQ の受信を確認するためにゲートキーパーにより送られる	
URJ	登録解除拒絶…登録解除要求を拒絶するためにゲートキーパーにより送られる	
BRQ	帯域幅要求…確立されたコール(たとえばワカマリまたはゲームのコールなど)で用いるさらなる帯域幅を要求するために、登録されたエンドポイントにより送られる	
BCF	帯域幅確認…BRQ に応答してゲートキーパーにより送られ、要求元のエンドポイントがそのコールに使用可能な最大許容帯域幅を示す	
BRJ	帯域幅拒絶…ゲートキーパーが帯域幅が要求されているコールを識別できない場合、BRQ に応答してゲートキーパーにより送られる	
IRQ	情報要求…ゾーン内の各エンドポイントと同期を保つためにゲートキーパーにより用いられる。各ゲートキーパーはこのメッセージをそれに登録されたエンドポイントの各々に周期的に送り、そのエンドポイントについての現在のコール状態情報を得る。	40
IRR	情報応答…受信した IRQ メッセージに対するエンドポイントからの応答、またはエンドポイントからゲートキーパーへの特定のコールに関する任意の状態報告	

表 1 -- 標準 H. 225.0 メッセージ

【 0 1 3 5 】

ユーザインターフェイス 7 1 0、外部 API 7 2 0 および IP ブロック 7 9 0 はゲートキーパー 7 0 0 における他のすべての構成要素と通信する。しかしながら、図面を簡略化するために、前者の 3 つのブロックと後者の要素との間のリンクは図 7 では意図的に省略されている。

【 0 1 3 6 】

b . コールハンドラ処理 5 6 0

図 8 は、コールハンドラ処理 5 6 0 のブロック図である。基本的に、このコールハンドラはトランクグループ間のコールのルーティングを担う。コールハンドラの目的のために、トランクグループは論理エンティティになっている。そのようなトランクグループの別のものには P B X 、 P S T N が関連づけられ、後の 2 つは、たとえば物理 T 1 (または E 1) トランクおよびデータネットワーク (H . 3 2 3) である。トランクグループは、物理信号送信法 (C C S (p r i) 、 C A S または I P のいずれか) に関連づけられ、あるいはそのグループは P B X 、 P S T N または I P (H . 3 2 3) に用いられる。

【 0 1 3 7 】

特に、コールハンドラ処理 5 6 0 は P B X とデータネットワークか P S T N かのいずれかとの間の特定のトランク間でコールを適切にルーティングする。内部自動切換マネージャ 8 1 0 により、コールハンドラはまた、自動切換機能を実現し、すなわち、データネットワーク上の Q o S 状態における動的変化に応答して、P S T N とデータネットワーク接続との間で通話を切換える。この C H はまた、入来および出力コールに関連する信号送信プロトコルも扱う。

【 0 1 3 8 】

コールハンドラ処理 5 6 0 は、自動切換マネージャ 8 1 0 、 H . 3 2 3 マネージャ 8 2 0 、 C A S マネージャ 8 3 0 、 P R I マネージャ 8 4 0 およびコールハンドラマネージャ 8 5 0 を含む。

【 0 1 3 9 】

自動切換マネージャ 8 1 0 は、自動切換識別子を割当てて (すなわち CallId (コール I D)) ならびに Calling (発呼) および Called (被呼) フラグによって、いずれのコールを自動切換できるかを識別することにより、またアクティブな I P コールと回路切換されたコールとの間の関係を統御することにより、自動切換を管理する。

【 0 1 4 0 】

H . 3 2 3 マネージャ 8 2 0 は、トランクグループと H . 3 2 3 スタック 5 6 3 との間にインターフェイスをもたらす (図 5 参照) 。このマネージャはまた、適切なメッセージをコール制御関数に変換する。

【 0 1 4 1 】

図 8 に示す C A S マネージャ 8 3 0 は、C A S (チャネル対応信号方式) を用いてトランクグループと物理トランク (T 1 または E 1) との間にインターフェイスをもたらす。このマネージャはコール進行メッセージを物理チャネルへ送信し、物理チャネルからそのようなメッセージを受信する。P R I マネージャ 8 4 0 は C A S マネージャ 8 3 0 と同様であり、トランクグループと物理トランクとの間に、C A S ではなく C C S (共通チャネル信号方式) を用いてインターフェイスをもたらす。

【 0 1 4 2 】

最後に、コールハンドラマネージャ 8 5 0 はゲートウェイにより用いるように構成されているトランクグループすべてのリストを含む。コール要求がこれらのトランクグループのいずれかにおいて起こると、コールハンドラマネージャは、いずれのトランクグループがコールを受取るかを判定する。このマネージャはまた、コールハンドラ 5 6 0 における種々のマネージャを介して、異なるトランクグループ間でメッセージをルーティングする。

【 0 1 4 3 】

図示したように、C A S マネージャ 8 3 0 とコールハンドラマネージャ 8 5 0 との間で相互作用が起こり、後者はコールハンドラ 5 6 0 内のいかなる他のマネージャに対しても C A S マネージャとの間でメッセージのルーティングを行ない、したがって、コールハンドラマネージャをこれらの他のマネージャのいずれかと C A S マネージャ 8 3 0 との間の「中継ステーション」として用いる。簡明のため、ここでは C A S マネージャ 8 3 0 とコールハンドラマネージャ 8 5 0 との間で伝達されるコール制御メッセージのみについて考慮するが、後者のマネージャはこれらのメッセージを先へ伝え、マネージャ 8 3 0 にその応

10

20

30

40

50

答を発行する前に他のマネージャのいずれかから応答を受取っているかもしれない。これらの相互作用に関するメッセージは、C A Sに特定のものである。

【 0 1 4 4 】

まず、C H _ S E T U PメッセージがC A Sマネージャ8 3 0により受信され、これはあるトランクグループに対してコール要求がなされたことを示す。これに応じて、コールハンドラマネージャ8 5 0はC A L L _ S E T U P A C KメッセージをC A Sマネージャ8 3 0に戻し、マネージャ8 5 0がこのセットアップメッセージを受入れて、セットアップが要求されたコールがルーティングされ得ることを知らせる。C A Sマネージャはまた、ある特定のコールが切断され得ることを特定するC H _ D I S Cメッセージをマネージャ8 5 0に与える。C A Sマネージャ8 3 0はまた、出力されるコールが進行中であることを示すC H _ C A L L P R O Cメッセージもマネージャ8 5 0に与える。この特定のメッセージは、P S T Nにおけるスイッチから発生し、被呼側のディレクトリ番号がそのスイッチにより受信されていることと、そのスイッチがコールを完了させようとしていることを示す、ステータス情報を含む。C A Sマネージャ8 3 0はまた、C H _ A L E R T I N Gメッセージをマネージャ8 5 0に与え、被呼側のディレクトリ番号に対するコールが、そのコールが完了され得る前にその番号で鳴っていることを示す。最後に、C A Sマネージャ8 3 0はまた、特定のエンド・ツー・エンド音声経路が発呼番号と被呼番号との間に確立されたことを特定する、C H _ C O N N E C Tメッセージをマネージャ8 5 0に与える。

10

【 0 1 4 5 】

C A Sマネージャ8 3 0はまた、C H _ R E S T A R Tメッセージをマネージャ8 5 0に与え、物理トランクが同期の損失、すなわち同期警告状態の損失からいつ回復するかを示す。

20

【 0 1 4 6 】

コールハンドラマネージャ8 5 0はまた、必要に応じて、C H _ D B U P D A T EメッセージをC A Sマネージャ8 3 0、P R Iマネージャ8 4 0および/またはH . 3 2 3マネージャ8 2 0に送り、データベース5 0 8 (図5 参照) に記憶された、ルーティングを含む構成情報が変更されたことを示すことができる。

【 0 1 4 7 】

マネージャ8 5 0はまた、H . 3 2 3マネージャ8 2 0、C A Sマネージャ8 3 0およびP R Iマネージャ8 4 0からコール制御メッセージも受信する。ここでもまた、マネージャ8 5 0は、これら後者の3つのマネージャのいずれかの間でコール制御メッセージを中継する際の「中継ステーション」として作用する。これらのメッセージは、C A Sマネージャ8 3 0に採用されたものと機能的に非常に類似しており、コールが要求されたことを示すpeerRcvSetupメッセージと、特定のコールが進行中であることを示すpeerRcvProgメッセージと、被呼側の宛先において警告が起こっていることを示すpeerRcvAlertメッセージと、特定のコールが接続され、発呼番号と被呼番号との間にエンド・ツー・エンド音声経路が確立されたことを示すpeerRcvFacilityと、ファシリティメッセージを受信したことを示すpeerRcvFacilityメッセージと、特定のコールが終了されつつあることを示すpeerRcvReleaseメッセージと、特定のコールに対するコール分解が今完了したことを示すpeerRcvRelCompメッセージとを含む。

30

40

【 0 1 4 8 】

さらに、コールハンドラマネージャ8 5 0は開始メッセージを自動切換マネージャ8 1 0に与え、特定の方向における、またメッセージ中で特定された特別なコールに対する、自動切換処理を開始する。

【 0 1 4 9 】

上述したように、コールハンドラ5 6 0は、コールハンドラマネージャ8 5 0を通じて、すべてのコール要求の宛先を決定し、かつ各コールをルーティングするための適切なネットワークを選択する役割を担う。特に、各トランクグループはそれに対応する1組のディレクトリ番号を有する。これらの番号は、バイパスディレクトリ番号(B P N)、必要に

50

応じて単に交換プリフィクスもしくはエリアコードを含むローカルディレクトリ番号、またはいわゆる「漏洩領域ディレクトリ番号」（これらはP B XではなくP S T Nで終わりデータネットワークを介して遷移して、そのようなコールの各々に対する通話料を削減または排除する、トールコールである）。これらの番号は構成中に規定される。トランクグループは、コールのルーティングを担ういかなるタイプの番号にも応答できる。ルートが被呼側のディレクトリ番号に対して要求されると、1つ以上のトランクグループがサーチされ、そのディレクトリ番号に対する一致（またはそれがB P Nとして構成されていれば単なる交換）の位置を決める。一致があれば、そのコールはそのトランクグループ上でその被呼側ディレクトリ番号へルーティングされる。しかしながら、さまざまな制限がある。具体的には、データネットワーク上で発生するコールについては、P B Xトランクグループのみが一致するディレクトリ番号についてサーチされる。P B Xから発生するコールについては、P S T Nに関連づけられるそれらのトランクグループがまずサーチされ、その後I P (H . 3 2 3) トランクグループがサーチされる。最後に、P S T Nから発生するコールについては、マネージャ850はそれらのコールの各々が自動切替コール、すなわち自動で切替えられるコールであるかを判定し、そうであれば、そのコールをその後のハンドリングのために自動切替マネージャ810に与える。最後に、そのコールが自動切替コールでなければ、マネージャ850は一致するディレクトリ番号についてP B Xトランクグループをサーチし、その後それに応じてコールのルーティングを行なう。

【0150】

c. ボーダーエレメント処理900

図9は、ボーダーエレメント処理900を実現するソフトウェアのブロック図を示す。ボーダーエレメント処理900は、別々のゲートウェイで実行する別々のインスタンスを通じて、図4Bに示すボーダーエレメント430および450の各々を実現する。さらに、この処理の別個のインスタンスはピアボーダーエレメント430を実現する。

【0151】

図9に示すように、ボーダーエレメント処理900は、ルーティング処理910、システムマネジメント処理920、ボーダーエレメントマネージャ930、補遺Gメッセージ処理940、管理ドメインマネージャ950、ピアボーダーエレメントマネージャ960およびI P処理970を含む。

【0152】

ルーティング処理910は、ディレクトリ番号、エンドポイントエリアスおよびH . 3 2 3 エンドポイント識別情報に関して、ボーダーエレメントがある管理ドメインによりサービスが提供されているすべてのディレクトリ番号に対して、ルーティング情報も特定する、内部ドメインルーティングテーブル915を含む。このテーブルを用いて、他のボーダーエレメントから入来するエンドポイントアドレス要求を解決する。

【0153】

管理ドメインマネージャ950は、ボーダーエレメント900とのサービス関係を要求したゲートキーパーを管理する。マネージャ950は、ゲートキーパーにおいて実行中の管理ドメインクライアント処理740（図7参照）に対してコンパニオン（サーバ側）機能をもたす。この点において、図9に示すマネージャ950は、管理ドメインに登録されたゲートキーパーに対し、またゲートキーパー間に、ルーティング処理910を通じて、ルーティングサービスを更新および提供する。被呼側のディレクトリ番号にルーティングするために、発呼側電話通信エンドポイントはゲートキーパーに、被呼側電話通信エンドポイントについてのルーティング情報を供給するよう要求する。ゲートキーパーが、その内部ルーティングテーブル（たとえば図7に示すゲートキーパー700におけるテーブル765）またはその外部ルーティングテーブル内で被呼側エンドポイントの場所を突き止めることができれば、ゲートキーパーはルーティング情報を発呼側エンドポイントに戻す。外部テーブルはゲートキーパーと同じゾーンにおけるすべてのエンドポイントについてのルーティング情報を含む静的データベースを保持し、ゲートキーパーによって、登録手順中に集められた情報で修正される。内部データベースは、同じ管理ドメイン中のすべて

10

20

30

40

50

のエンドポイントに対してそのような情報を含む。しかしながら、そのゲートキーパーがこれら2つのテーブルのいずれにも被呼側のエンドポイントの場所を突き止めることができなければ、ゲートキーパーは、それに対応するボーダーエレメントに、被呼側エンドポイントのアドレスを解決するよう要求を出す。この要求は、対応のボーダーエレメントと現在のサービス関係を確立した他のボーダーエレメントのすべてに対して要求を出す管理ドメインマネージャ950により処理される。この他のボーダーエレメントのいずれかが、それらの内部ルーティングテーブルを通じて、エンドポイントアドレスを解決できれば、そのボーダーエレメントは、要求されたエンドポイントアドレスに対応のボーダーエレメントに戻すことになる。

【0154】

ボーダーエレメントマネージャ930は、他のボーダーエレメントとのサービス関係を確立するのに必要な適切な機能性を実現し、すなわちH.323環境に登録されたボーダーエレメントがそれらの間で情報を伝達できるようにする。ピアボーダーエレメントマネージャ960は、ピアのボーダーエレメント間に存在する関係をそれら自身で管理し、これは、このような関係を確立することおよび終了させることも含む。上記に詳しく述べたように、ピアのボーダーエレメントは、障害許容力および冗長性を増す目的で、たとえば、図4Bに示すように複数の(たとえば1対の)同じ管理ドメイン中のボーダーエレメントであって、まとめて1つの「論理」ボーダーエレメントとして機能する、ボーダーエレメントからなる。

【0155】

補遺Gメッセージ処理940は、ボーダーエレメント間の通信に対する補遺G標準のプロトコルセクションを実現する。図7に示すIP処理790と同様、IP処理970は、TCP/IPプロトコルのUDP、TCPおよびIPネットワーク層を実現し、必要に応じて、ボーダーエレメントにおける他のすべての処理と相互作用してネットワーク通信をもたらす。

【0156】

ここで、図9に示す一般的な処理の相互作用について説明し、この説明中の適切な箇所に対応のメッセージを括弧書きで記す。

【0157】

図示したように、システムマネジメント処理920はボーダーエレメントマネージャ930と通信を行なう。マネージャ930と相互作用することにより、マネジメント処理920は、外部コールのルーティング(ボーダーエレメント900があるドメインの外部)において用いるために新たな管理ドメインを追加して(Add Service)、マネージャ930を介してその新たなボーダーエレメントとサービス関係を確立できるようにすることができ、またはマネージャ930を介して、管理ドメインを取除いて、取り除かれるドメインとのこのような関係を終了させることができる。ボーダーエレメントマネージャ930および管理ドメインマネージャ950はともに、他のボーダーエレメントから、また他のボーダーエレメントへ、それぞれ補遺Gメッセージを送受信するために、補遺Gメッセージ処理940と通信する。

【0158】

管理ドメインマネージャ950はボーダーエレメントマネージャ930と通信する。そうすることの目的は、マネージャ930に、ボーダーエレメント900と同じドメイン内に位置づけられたゲートキーパーがそのボーダーエレメントにこのドメイン外部でコールのルーティングを行なうよう要求した(Route Request)と知らせることである。一旦これが起きると、ボーダーエレメントマネージャ930は、ディレクトリ番号を含むルーティング情報を別のドメイン中のボーダーエレメントから得て、そのドメイン外部のそのコールのルーティングを行なうために、ルーティング処理910と通信する(Route Call)。

【0159】

さらに、管理ドメインマネージャ950はまた、ピアボーダーエレメントマネージャ960とも通信し、ピアボーダーエレメントにおけるルーティングテーブルに記憶された情報

10

20

30

40

50

を変更する動作を引受ける。これらの動作には、ボーダーエレメント 900 と同じ管理ドメイン内に位置づけられるゲートキーパーに自身を登録したばかりで、かつその記述子をすべてゲートキーパーにダウンロードした、新しいエンドポイントから生じた記述子を加える (Descriptor Add) ことが含まれる。このゲートキーパーは、次いで、それらの記述子をボーダーエレメントに供給し、そのボーダーエレメントおよびそのピアにある対応のルーティングテーブル内に記憶されたルーティング情報を更新する。これらの動作にはまた、あるエンドポイントがそれ自身をそのゲートキーパーから登録解除したことの結果としてそのエンドポイントに関連づけられる、削除記述子 (Descriptor Delete) も含まれる。さらに、これらの動作には、そのピアに、ゾーンがちょうど接続されたこと (Zone Connect) またはそのボーダーエレメントから切断されたこと (Zone Disconnect) を通知して、そのピアボーダーエレメントがそのルーティング情報を更新できるようにすることも含まれる。

10

【0160】

管理ドメインマネージャ 950 はまた、ルーティング処理 910 と通信する。この通信により、マネージャ 950 はルーティング処理 910 に、アドレスをルーティングテーブル 915 に追加し (Add Network Address)、このテーブルに記憶されたアドレスを変更し (Update Network Address)、またはこのテーブルにあるアドレスを削除する (Delete Network Address) ことを指示する。

【0161】

また、ピアボーダーエレメントマネージャ 960 は、このマネージャがそのピアボーダーエレメントから受信した情報に基づいて、ルーティングテーブル 915 に記憶されたルーティング情報を更新するために、ルーティング処理 910 との通信も行なう。このような更新は、アドレスをルーティングテーブルに追加すること (Add Network Address)、このテーブルに記憶されたアドレスを変更すること (Update Network Address)、およびこのテーブルにあるアドレスを取除くこと (Delete Network Address) を含む。

20

【0162】

IP ブロック 970 はボーダーエレメント 900 における他のすべての構成要素と通信するので、図面の簡略化のために、ブロック 970 と後者のすべての要素との間のリンクは、図 9 ではすべて意図的に省略している。

【0163】

図 10 は、図 9 に示すピアボーダーエレメントマネージャ 960 についての状態図 (すなわちステートマシン 1000 に対するもの) を表わす。イベントとアクション (行為) とを容易に区別できるように、この図では、イベントとアクションとの前にそれぞれ「E」および「A」を付している。簡明のため、この図は、管理ドメインにおいて、ピアのボーダーエレメントとしてボーダーエレメントを 1 つだけ用いることを想定している。そのような管理ドメインのいずれかに 1 つ以上のピアのボーダーエレメントが存在すれば、ステートマシン 1000 は必要に応じて複製され、そのドメイン中の別個のピアのボーダーエレメントの各々と相互作用する。

30

【0164】

いずれのピアのボーダーエレメントとも情報を交換する必要がないので、ピアのボーダーエレメントマネージャ 960 はアイドル状態 1010 のままである。マネージャ 960 が、そのピアのボーダーエレメントに記憶されたルーティング情報を変更するというメッセージを管理ドメインマネージャ 950 から受信すると、マネージャ 960 は、線 1013 で示すように、その状態を遷移させ、ブロック 1015 で示すように、そのピアのボーダーエレメントと、また特にそこに置かれた管理ドメインマネージャとの、クライアント TCP 接続を確立しようと試みる。この試みが一旦開始されると、マネージャ 960 は、線 1017 で表わすように、スタートアップ状態 1020 へと遷移する。接続が確立されない場合、すなわち TCP 障害イベントが起きた場合、マネージャ 960 はその状態を、線 1021 で表わすようにブロック 1045 に遷移させる。この点で、マネージャは再試行タイマを始動させ、線 1047 で表わすように、待機状態 1050 へと遷移する。この

40

50

状態の間、次の2つのイベントのうちいずれか1つが起きることになる。それらのイベントとは、ピアのボーダーエレメントがTCPサーバ側の接続要求を出すか、または再試行タイマが時間切れになるか、のいずれかである。いずれか1つのイベントが起きると、マネージャ960は、線1053で示すように、ブロック1055に遷移し、このブロック1055を通じてマネージャ960は再びピアのボーダーエレメントとのクライアントTCP接続を確立しようと試みる。この試みが一旦開始されると、マネージャ960は、線1027で示すように、スタートアップ状態1020へ戻り、以下同様である。

【0165】

これに代えて、TCP接続がボーダーエレメントとそのピアとの間でうまく確立されれば、ピアのボーダーエレメントマネージャ960は、線1023により表わされるように、ブロック1025に遷移し、このブロック1025を通じてマネージャ960はボーダーエレメントに記憶されたルーティング情報をそのピアのボーダーエレメントにダウンロードさせるイベントをトリガする。このダウンロードが一旦開始すると、ピアボーダーエレメントマネージャ960は、線1027により表わされるように、アクティブ状態1030へ遷移する。この状態の間、ピアボーダーエレメントに記憶された情報は、ブロック1035に示されるように、管理ドメインマネージャ950が出した最新の要求に応じて更新される。線1033および1037で示すように、マネージャ960は、すべての必要な更新が起きるかまたはTCP障害イベントが起きるかのような時間まで、アクティブ状態1030のままになる。すべての更新が完了する前にTCP接続障害が起きると、ブロック1040で示すように、マネージャ960は再試行タイマを始動させる。これが一旦起きると、マネージャ960はその状態を、線1043で示すように、待機状態1050へ遷移させ、ピアボーダーエレメントとのTCP接続を再確立しようと試み、以下同様である。これに代えて、すべての更新が起きてしまうと、マネージャ960は、線1039で示すように、再びアイドル状態1010に戻り、以下同様である。

【0166】

D. ゲートウェイ間およびゲートウェイ内コールルーティングおよび対応の動作
ここで、相互作用に目を向けることにする。この相互作用とは、データネットワークとPSTNとの間で行き来する2つのH.323電話通信エンドポイントに対して、また、コール破断などの対応の動作、ならびにH.323エンドポイント登録および登録解除を行なうために、本発明の教示に従って、ピア接続されたゲートウェイ間でも、および通話のルーティングを行なうためのゲートウェイ内でも生じる、メッセージ伝達を含む。

【0167】

1. 概観

まずは、上記でも述べたが、これらの相互作用を適切に理解する助けとなるはずである、概観の情報について述べる。

【0168】

一般に、H.323環境において、あるドメイン内の各ゲートキーパーは、そのゾーン内のエンドポイントに関わるコール制御およびコールルーティング情報を、そのドメイン内に位置付けられた外部ボーダーエレメントへ伝達する。ゲートキーパーは、それ自身のルーティングテーブルを用いて、その管理ドメイン内のすべてのエンドポイントについて宛先アドレスを解決することができる。したがって、発呼側のゲートキーパーが、そのルーティングテーブル内にそのときコールされている電話通信エンドポイントに対して、必要なルーティング情報を記述子の形式で有する場合、そのゲートウェイはそれ自身でコールのルーティングを行なうことができ、被呼側のゲートキーパーからルーティング情報を得る必要はない。しかしながら、発呼側ゲートキーパーがそのコールをルーティングするのに必要なルーティング情報を有さない、すなわち、被呼側のエンドポイントがゲートキーパーとは異なる管理ドメインにあるためそのコールの宛先アドレスを解決できない場合、そのゲートキーパーは、その情報を自身の外部ボーダーエレメントから要求することになる。そのエレメントは、次いで、そのドメイン内の外部ボーダーエレメントを介して、必要なルーティング情報について、被呼側のドメインに対して要求を出す。被呼側の電話通

10

20

30

40

50

信エンドポイントを含むドメインにおける外部ボーダーエレメントからアクセスされたその情報は、この後、発呼側ゲートキーパーへ戻され、発呼側ゲートキーパーは、これに応じてコールのルーティングを行なうことになる。したがって、ゲートキーパーは最初にそれ自身のゾーン内のコールを完了させようとし、その後、その管理ドメイン内、そして最後に、そのゾーンまたはドメイン内の適切な宛先情報がない場合、ドメイン間ベースでコールを完了させようとする。

【0169】

何らかの電話通信トラフィックを扱う前に、ゲートウェイは、典型的にはその初期化のすぐ後に、そこへまたはそこから行先を定められたこのようなトラフィックを扱う状態として、それ自体をゲートキーパーに登録しなければならない。この登録手順については、図 24 および 28 に関連して以下により詳細に説明する。一旦ゲートウェイがそれ自体を登録すれば、その中で実行されている各ゲートキーパーは、そのボーダーエレメントとサービス関係を確立し、ゲートキーパーとボーダーエレメントとが相互作用してそれらの間で制御およびルーティングメッセージを伝達できるようにしなければならない。そのような関係が確立される態様については、図 21 に関して以下に説明する。本発明のピアボーダーエレメントにより、ゲートキーパーはピア接続されたボーダーエレメントのうちの 1 つに登録することができ、これが、ピア接続されたエレメントの両者にわたってゲートキーパー登録を行なうために、登録メッセージをそのピアに伝達することになる。その後、ゲートキーパーと同じゾーン内に存在するアクティブな電話通信エンドポイントの各々が、一度に 1 つずつ、その特定のゲートキーパーにそのエンドポイントの存在を登録する。これは、ゲートウェイが自身をボーダーエレメントに登録するのとほぼ同じ態様で行なわれる。そのようなエンドポイントの各々が自身をゲートキーパーに登録するので、そのゲートキーパーは、登録情報を記述子の形式でそのボーダーエレメントに提供する。そのエレメントは、次いで、記述子を管理ドメイン中の他のあらゆるゲートキーパーに対して公表する。このボーダーエレメントが情報を広める処理については、図 22 に関連して以下に説明する。この公表された情報を用いて、ゲートキーパーは、そのボーダーエレメントからルーティング情報を要求することなく、その管理ドメイン内のいかなる電話通信エンドポイントにもコールをルーティングすることができる。各ゲートキーパーはボーダーエレメントに登録するので、またそのゲートキーパーが記憶された記述子を含むということから、そのゲートキーパーは、それらの記述子をボーダーエレメントと共有することになり、後にドメイン全体にわたって他のすべてのゲートキーパーに後に公表し、これらのゲートキーパーは自身のルーティングテーブルをこれらの記述子で更新することになる。したがって、ボーダーエレメントは、そのとき扱っている 1 つ 1 つすべてのゾーンのコールルーティング能力を累積することにより、管理ドメインのコールルーティング情報を構築する。

【0170】

逆の形式では、管理ドメイン内で、ゲートウェイとゲートキーパーとは互いのサービス関係を終了させることができ、電話通信エンドポイントとゲートキーパーとも同様にそれらの間でサービス関係を終了させることができる。これは、H. 323 エレメントの障害によって起こり、これは、機能エレメントにより検出された後、以前のエレメントがドメインから効果的に取除かれるように、その以前のエレメントに関わるすべてのサービス関係が強制的に供給されるようにする。これに代えて、メンテナンスのためにサービスから外された場合と同様に、エレメントは、その確立されたサービス関係をすべて終了させるよう要求することもできる。登録解除手順については、図 28 および図 29 に関連して以下に述べる。したがって、あるドメインの何らかのアクティブなゲートキーパーに記憶されたそのドメイン中のコールルーティング情報は、ゲートウェイおよび電話通信エンドポイントがそれら自体の登録および登録解除を行なうと動的に変化し、それらのゲートキーパーとサービス関係を有するボーダーエレメントによってドメイン全体にわたって供給され、広められる。

【0171】

10

20

30

40

50

コール記述子は、ゾーンおよび管理ドメインに対してコールルーティング能力を識別する。記述子は、少なくとも1つのテンプレートを有する。テンプレートは、あるH.323エンドポイント、またはある範囲の異なるエンドポイントのいずれかについてのプロファイルを含む。このテンプレートの1つの属性は、そのエンドポイントが直接接触され得るかまたは動的に解決されなければならないかを示す、ルーティング情報フィールドである。各エンドポイントについて、そのテンプレートは、とりわけ、そのディレクトリ番号、エイリアスおよびプライベートデータネットワーク上のそのIPアドレスを識別する。これらのエイリアスは、たとえば、H.323-ID、url-ID、移送ID、および/またはEメール-IDを含み得る。

【0172】

本発明によれば、また上述したとおり、プライベートデータ(IP)ネットワークとPSTNとの間の自動切換は、プライベートデータネットワークにわたる接続の質の動的な変化に応じて起こる。自動切換はゲートウェイにおいて開始する。ゲートウェイは、TASQ処理537(図5参照)により、レイテンシ、パケット損失および誤り率(ジッタ)の動的な測定を行なってネットワーク品質を判定する。あるコールに関わるいずれかのゲートウェイが、ネットワーク品質が向上または低下してデータネットワークからPSTNへまたはその逆のいずれかの自動切換が必要とであると判断すれば、そのゲートウェイ(以下、簡単に「発呼側ゲートウェイ」と称す)は、本発明の教示に従って、特有のH.323メッセージ内に「nonStandard Data(非標準データ)」として組入れられた特定のコールに特有のデータを用いて、そのピアゲートウェイ(以下「被呼側」ゲートウェイ)との情報交換を開始する。

【0173】

そのコールがデータネットワークからPSTNへ遷移しようとする場合、被呼側ゲートウェイは、その構成中に、それに割振られているディレクトリ番号のプール(いわゆる「プールされたディレクトリ番号」もしくはPDN)から利用可能なディレクトリ番号を選択し、その特有の番号を発呼側ゲートウェイに伝達することになる。発呼側ゲートウェイは、一旦特定のPDNを受けると、それは回路切換されたコールをそのPDNに対するPSTNトランク接続にわたって発する。被呼側ゲートウェイは、そのPDN上の入来するコールを感知して、この番号が、そのゲートウェイが現在コールを予期している特定のPDNに対応するか否かを判定する。それが予期されるものと異なるPDN番号であれば、そのゲートウェイはネットワーク接続を介して発呼側ゲートウェイにメッセージを送り、あるゲートウェイがこのコールを請求するまで待機する。このコールが正しいPDN上であれば、被呼側ゲートウェイは、PSTNを通じて現在確立されている回路切換された接続へのネットワーク接続からそのコールを切換えるように、その4x4TDMスイッチ250(図5参照)に与えられた適切な指示によって、そのコールを切換える。一旦これが起きると、このコールに対するデータネットワーク接続は、あたかもこのコールが完了したかのように、両方のゲートウェイにより破壊される。自動切換はまた、ネットワーク品質が十分向上すると、PSTNからデータネットワークへ戻る逆の切換が起こる。以下に、図16から図18と併せて、ともに自動切換を実現するコール処理と処理間およびゲートウェイ間メッセージ伝達とについて述べる。

【0174】

さらに、また上述したように、本発明によれば、あるコールの対向する側におけるゲートウェイ間で伝達される特有のH.323メッセージ中に特定のコール特有の情報を組み込み、そのコールがPSTNとデータネットワークとの間で自動切換されるようにする。この情報のおかげで、発呼側と被呼側とのゲートウェイが、それらの間にルーティングされる各コールに対して、また、そのコールについて用いられる共通であるが固有の識別子(CallId)と同じ対応付けをなす。この識別子は、そのコールと、いずれかのゲートウェイによりそのとき取扱われている他の何らかのコールとを区別し、一斉に動作するゲートウェイが、他のいずれのコールにも影響を与えることなく、必要に応じて、これらのネットワーク間でこの特定のコールを切換え得るようにする。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 5 】

具体的には、コール独立信号送信を通じて、Calling Flag (発呼フラグ) を H . 3 2 3 SETUPメッセージ中の従来の「nonStandard Data」フィールド内に組み込み、Called Flag (被呼フラグ)、CallId (コールID) および選択されたPDNをすべてH . 3 2 3 CALL PROCEEDINGメッセージの従来の「nonStandard Data」フィールド内に組み込む。その点において、発呼側により生成されるCalling Flagの内容は、確立される所与のコールに対して、そのコールが発呼ゲートウェイから見て、自動切換され得るか否かを示す情報を含む。このSETUPメッセージに应答して、被呼側はそのコールを固有に識別するCallId番号を生成し、その後、そのIDを、Called FlagおよびPDNとともに、発呼側に戻す。Called Flagは、被呼側ゲートウェイから見て、そのコールが自動切換され得るか否かを特定する。発呼側はその後、自動切換の必要が生じた場合に、そのコールをデータネットワークとPSTNとの間で適切に自動切換する際に後で用いるために、この情報を保存する。この情報を交換することにより、発呼側と被呼側とが、共通のCallIdを用いて、そのときいずれかの側のゲートウェイで扱われている他の何らかのコールとそのコールとを容易に区別するように、それらの間にルーティングされた各コールに対して同じ対応付けを形成し、そのコールを自動切換する必要性が生じた場合、そのコールを自動切換できることを互いに対して示す。その点において、発呼側および被呼側の両ゲートウェイが自動切換可能であると示したコールのみが、これらのゲートウェイ間のネットワーク接続の動的なQoS変化に応じて自動切換される資格がある。発呼側または被呼側のいずれかのゲートウェイが、Calling FlagおよびCalled Flagにおいて、自動切換できないと示したコールは

10

20

【 0 1 7 6 】

さまざまなコール特有の情報がH . 3 2 3 CALL PROCEEDINGメッセージに組み込まれているものとして上記で例示的に説明してきたが、また、この後の図13から図18に関する説明でも引続きそのようにするが、同じ情報を代替的にH . 3 2 3 CONNECTメッセージ内に組み込むこともできる。この情報は、前者のメッセージとほぼ同じような形式ではあるが、これらの図面に示しかつ以下に説明する対応のコール処理動作に、当業者には容易に明らかな適切な変更を加えて、後者のメッセージに組み込まれる。

【 0 1 7 7 】

2 . 基本的なVoIPコール処理

図11は、本発明に従って、2つのH . 3 2 3電話通信エンドポイント間でVoIPコールを処理するための非常に簡略化された動作シーケンス1100を表わす。

30

【 0 1 7 8 】

図示したように、VoIPコールを開始するには、既にゲートキーパーに登録されている発呼側電話通信エンドポイントが、まず、線1105で示すように、H . 2 2 5 . 0 ADMISSION REQUEST (ARQ)メッセージをそのゲートキーパーに出す。このメッセージに应答して、ゲートキーパーは、ブロック1110に示すように、その認可方針をスクリーニングし、現在試みられているコールが許可されるか否か、すなわち発呼側電話通信エンドポイントがそのコールを行なうのに必要な許可を有しているかまたはそのコールをサポートするのに十分なネットワーク帯域幅がそのとき利用可能であるか否かを判定する。コールが許可され、かつ十分な帯域幅が利用可能であれば、ゲートキーパーは、線1115で表わされるように、H . 2 2 5 . 0 ADMISSION CONFIRM (ACF)メッセージで应答し、そうでなければ、ゲートキーパーが、H . 2 2 5 . 0 ADMISSION REJECT (ARJ)メッセージで应答し、コールは拒絶される。ACFメッセージはそのエンドポイントに、それが意図したコールをネットワーク接続を介して完了することが許可されたことを知らせる。このARJメッセージは、エンドポイントがこの意図したコールをデータネットワークを介して完了することを禁止する。

40

【 0 1 7 9 】

コールが許可されると、線1120で表わすように、発呼側電話通信エンドポイントにサービス供給しそのエンドポイントからの要求に应答するゲートキーパーは、発呼側エンド

50

ポイントと被呼側エンドポイントとの間のプライベートデータネットワークを通じてパケット接続を形成するのに必要な適切なルーティング情報を、コールがドメイン内の場合それ自体のルーティングテーブルにアクセスすることにより、またはコールがドメイン間の場合適切な外部ボーダーエレメントから、のいずれかで得ることによって、コールを「セットアップ」する。その後、線 1 1 2 5 で表わすように、両エンドポイントは適切なコール処理を行ない、それを通じてそのコールに関わる各エンドポイントにサービスを提供するゲートキーパーが、そのコールをサポートするのに適切なリソース（たとえば DSP）の割振りおよび割当てを行ない、そのコールに対する音声処理を開始し、さらに、これらのエンドポイント間にパケット接続を確立するよう試みる。一旦この接続が十分に発達すると、被呼側エンドポイントは、線 1 1 3 0 で表わすように、その存在を発呼側エンドポイントに警告する。そして、被呼側エンドポイントは、線 1 1 3 5 で表わすように、H . 2 2 5 . 0 CONNECTメッセージを発呼側エンドポイントに出し、接続を完了させる。この接続が一旦完全に確立されると、ブロック 1 1 4 0 で示すように、VoIP コールはアクティブになり、G . 7 2 3 圧縮デジタル化スピーチ（またはファクシミリもしくはアナログデータ）を保持するパケットの形式でパケット化されたトラフィックが、コールの持続時間中、このパケット接続を介して発呼側と被呼側との間で移動することができる。

10

【 0 1 8 0 】

コールの終わりに、電話通信エンドポイントの一方（ここでは例として発呼側エンドポイント）は接続を終了させ、事実上「オンフック」になる。そうするためには、コール終了ブロック 1 1 5 0 に示すように、そのエンドポイントは、線 1 1 5 5 で表わすような、H . 2 2 5 . 0 DISENGAGE REQUEST (D R Q) メッセージを出す。このメッセージは、コールが中断されたことを示す。このようなメッセージは、ここに図示したように、エンドポイント、またはゲートキーパーのいずれかにより出され得る。一旦このメッセージがその受信者（ここではゲートキーパー）により受信され受け入れられると、その受信者は H . 2 2 5 . 0 DISENGAGE CONFIRM (D C F) メッセージを出す。D C F メッセージの送受信に回答して、両エンドポイントは互いに H . 2 2 5 . 0 RELEASE COMPLETE メッセージを出し、よってそれらの間のネットワーク接続を終了させる。

20

【 0 1 8 1 】

ゲートキーパーとのその電話通信エンドポイントの各々との間にそのときコールが存在するか否かに関係なく、そのゲートキーパーは周期的に、線 1 1 7 0 で表わすように、H . 2 2 5 . 0 INFORMATION REQUEST (I R Q) メッセージをそのゲートキーパーに登録されているすべてのゲートウェイおよびエンドポイントに送信する。そうする理由は、ゲートウェイ - ゲートキーパー間通信が、信頼できるプロトコルとして設計されていない UDP を利用しているからである。それらのゲートウェイおよびエンドポイントの各々は、線 1 1 7 5 で表わすように、これらのエンドポイントについてそのときアクティブなコールのリストを含む、H . 2 2 5 . 0 INFORMATION RESPONSE (I R R) メッセージで回答する。このゲートキーパーはこのリストとそれが局所的に維持するリストとを比較し、それらの間に何らかの不一致があればそれを修正し、よって、そのゲートウェイとの同期を維持する。これに代えて、ゲートキーパーは、特定のイベントに回答して、I R Q メッセージを出し、そのときゲートウェイにより扱われている特定のコールのステータスを判定し得る。このようなイベントは、登録されたゲートウェイにより出される H . 2 2 5 . 0 GATEKEEPER REQUEST (G R Q) メッセージまたは H . 2 2 5 . 0 REGISTRATION REQUEST (P R Q) メッセージを含み得る。そのような G R Q または R R Q 要求メッセージが起こると、これは致命的なイベント（たとえばシステムリセットもしくは電力損失など）または致命的でないイベント（たとえばゲートウェイが悪性でない何らかの理由で R R Q メッセージを出す場合）の発生を示すことがある。これらの状況下で、ゲートキーパーは、アクティブであると想定されたコールが進行中であるか否かのいずれかを推定せず、よって、ゲートキーパーは、登録されたゲートウェイからそのとき受信する応答に基づいて、それ自体の情報を更新する。

30

40

【 0 1 8 2 】

50

図12は、2つの異なるゾーンにおける2つのゲートウェイ間のデータネットワーク接続（PBX-IP-PBX）を介して通話をルーティングするための基本的な処理間動作1200を示す。

【0183】

図示したように、PBX14に接続された電話通信エンドポイント（図12には図示せず）にいるユーザが被呼側番号として「1-732-872-8020」をダイヤルすると仮定する。この番号は、線1210で表わすように、T1トランク1213を介して信号送信情報として、このエンドポイントを処理するゲートウェイ200（「発呼側ゲートウェイ」）に送信される。この信号送信情報は、DTMF（二重トーン多重周波数）トーン、パルスまたはISDN D-チャンネル情報を用いて、適宜、T1トランク1213における入来トランクを介して伝達される。ゲートウェイ200は、次いで、線1215で表わすように、RASチャンネル1217を介して、H.225.0 ARQメッセージを、このエンドポイントを処理するゲートキーパー（たとえばゲートキーパー420₁）に送信する。このARQメッセージはダイヤルされた番号およびこの電話通信エンドポイントがコールに使用したいネットワーク帯域幅の量を特定する。このエンドポイントがたとえば音声またはコンピュータモデムもしくはファクシミリ機からのデータを保持するか否かに基づいて、要求される帯域幅は変化する。一般的に、RASチャンネルは、H.225.0登録、認可、帯域幅の変化、およびステータスメッセージを2つのH.323エンティティ間で伝達するのに用いられる、信頼性のないチャンネルである。ARQメッセージを処理する際に、ゲートキーパー420₁は、コールが許可されたと仮定して、コールされた番号をネットワークアドレス中に解決できるか否かを判定する。ここでの例のようにこの番号を記憶された記述子から解決できる場合、それは、線1220で表わすように、被呼側のゲートウェイのIPアドレスを含むH.225.0 ACFメッセージを戻す。ACFメッセージに回答して、発呼側ゲートウェイは、線1225で表わすようにまたH.245チャンネル1223を介して、Q.931セットアップメッセージを被呼側ゲートウェイ（ここではゲートウェイ200）に送信する。

【0184】

このQ.931セットアップメッセージに回答して、被呼側ゲートウェイ200は、線1230で表わすように、H.225.0 ARQメッセージを、被呼側エンドポイントを処理するゲートキーパー（この例ではゲートキーパー460₁）に送信する。このメッセージは、このゲートキーパーに、入来するコールを受入れるための承認を与えるよう要求する。このような承認が付与されれば、ゲートキーパー460₁は、線1235で表わすように、RASチャンネル1233を介して、H.225.0 ACFメッセージを再びゲートウェイ200に戻す。この確認メッセージに回答して、被呼側ゲートウェイ200は、線1240で表わすように、Q.931進行メッセージを発呼側ゲートウェイに再び送信し、そのコール宛先にある装置がそのコールのセットアップ中であることを示す。さらに、被呼側ゲートウェイ200は、線1245で表わすように、T1トランク1247中の出力されるトランクを介してコールを開始し、その能力および構成に依存して、DTMF、ダイヤルパルスまたはISDNを用いてPBX44に送る。一旦このコールがPBX44から宛先エンドポイントまで完了し「返答監視」が返されると、PBX44は、線1250で表わすように、コールに回答する適切なメッセージを被呼側ゲートウェイに戻す。このゲートウェイは、次いで、線1255で表わすように、またH.245チャンネルを介して、Q.931接続メッセージを発呼側ゲートウェイに出す。このメッセージに回答して、発呼側ゲートウェイは、T1トランク1213における入来するトランクを介して、PBX14を通じて、発呼側エンドポイントに対して音声経路を確立し、また、線1260で表わすように、この経路上で呼出信号を発し、被呼側エンドポイントが鳴っていることを示す。一旦これが起こって被呼側が返答すると、発呼側エンドポイントと被呼側エンドポイントとの間でネットワークデータ接続を介して音声経路が確立される。

【0185】

3. 処理間メッセージ伝達および相互作用

10

20

30

40

50

異なるさまざまなコールのケースについて、ゲートウェイ間メッセージをさらに詳細に説明する。

【0186】

図13から図18に示す以下のケースでは、発呼側と被呼側との両者が対応のPBXの後に配置されていると仮定され、これは、たとえば図1のPBX14および44について図示したものと一貫している。説明をわかりやすくするために、この後の図13から図18の説明全体を通して、図1も同時に参照されたい。

【0187】

これらの図面においては、発呼側と被呼側との両者が、電話16および46などのH.323電話エンドポイントであると仮定される。これらの図面の各々において、データネットワークまたはPSTNを介して搬送される各メッセージは、それぞれ太い実線または太い点線で示され、矢印はそのメッセージの方向を示す。さらに、参照および理解を容易にするために、図13に示すゲートキーパー処理700および700などの主要な概念が図13から図25全体を通じて用いられ、対応のピアゲートウェイ200および200において実行される処理の、別個であるが同一のインスタンスを示す。さらに、より簡単に理解できるように、たとえデータネットワークとPSTNとの間およびその逆方向のコールの自動切換をがそのコールを扱うピアゲートウェイのいずれかで開始され得るとしても、発呼側ゲートウェイ200がそのような行為を開始する場合の、さまざまなケースについて論じる。これらのゲートウェイのいずれにおいても同じ動作が生じるので、被呼側ゲートウェイにより開始される自動切換については説明を省略する。

【0188】

a. PBX-IP-PBXコール

図13は、ピアのゲートウェイ200と200との間およびそれらの中の両方で行なわれる、通話をそれらゲートウェイを接続するデータネットワーク30(PBX-IP-PB)にわたってルーティングするための、典型的な処理間制御メッセージ伝達を示す。

【0189】

まず、線1303で示すように、PBX14は発信コールをゲートウェイ200に向ける。すなわち、電話のエンドポイント(ここでは電話)16にいるユーザが被呼側番号をダイヤルすると、その番号が適切な信号送信情報とともにゲートウェイに、その中のコールハンドラ(CH)560に与えられる。応じて、コールハンドラは、そのコールをサポートするのに十分なネットワーク帯域幅が存在するかどうか、および、その発呼者がそのコールを行なうのに適正な保全許可を有するかどうかを判定する。これら2つの条件が満たされれば、CHは利用可能なDSPチャネルを割当て、PBX14をこのDSPチャネルへと、TDMスイッチ250を通じて(かつ、図5に示すTSIドライバ585との相互作用を通じて)接続する。この接続が構築されると、コールハンドラ560は、図13に線1306で示すように、音声パケットハンドラ(VPH)517に対してOPEN VOICE PATHコマンドを発行する。すると、VPH517が割当てられたDSPチャネルを通じて、このコールに対する音声パケットパス(packetized voicepath)を開く。その後、CH560は線1309で示すように、そのDSPチャネルを開くようにDSPドライバに対してOPEN CHANNELコマンドを発行する。次に、そのCHは発呼側フラグまたはコーリングフラグ(Calling Flag)を形成し、線1312で示すように、そのフラグをSETUPメッセージ内にて、H.323処理563へと提供する。処理563はその後、このCalling FlagをH.225.0認可要求(ARQ)メッセージ内に組込んで、線1315に示すように、そのメッセージをゲートキーパ700に送信する。この認可要求メッセージは、図12に示すように、被呼側のディレクトリ番号(DN)を含む。

【0190】

ゲートキーパがこの認可要求を受付けると、ゲートキーパ700は、ゲートウェイ200における外部ボーダエレメント(図示せず)との相互作用等を通じて、適切なルーティング情報を判定し、その後、線1318に示すように、そのコールに対するルーティング情報(たとえば宛先ネットワークアドレス)を含むH.225.0認可確認(ACF)メ

10

20

30

40

50

ッセージで応答する。このコールに対する適切なルーティング情報が、管理ドメイン内からまたは別の同様なドメインを通じて得られると、H. 323 処理 563 は、線 1322 で示すように、被呼側ゲートウェイ 200 に対してコーリングフラグを含む H. 225 . 0 SETUPメッセージを送信する。被呼側ゲートウェイ内では、H. 323 処理 563 がこのセットアップメッセージを処理し、そうする間に、線 1325 で示すように、ゲートキーパ処理 700 に対して H. 225 . 0 ARQメッセージを発行する。このゲートキーパがコールを受付けることができる場合、すなわち、ゲートキーパがこのコールを取扱うのに十分なネットワーク帯域幅がその時点で利用可能でありかつ被呼側番号がそのコールを受取るのに適切な保全許可を有する場合には、ゲートキーパ 700 は線 1328 で示すように、H. 225 . 0 認可確認メッセージで応答する。その後ゲートキーパ 700 は線 1331 で示すように、コーリングフラグを含む SETUPメッセージを発行する。このメッセージに回答して、CH 560 は、このコールに対する独特な CallId値を形成し、このコールに関する発呼側および被呼側のディレクトリ番号をセーブする。その後、CH 560 は線 1334 で示すように、宛先 PBX 44 に対してコールを開始する。この後、CH 560 は、利用可能な DSP チャンネルを割当て、TDM 接続を介して PBX 44 をこの DSP チャンネルに接続する。この接続が確立されると、コールハンドラ 560 は線 1337 で示すように、VPH 517 に対して OPEN VOICE PATH コマンドを発行し、今度は VPH 517 が、割当てられた DSP チャンネルを通じてこのコールに対する音声パケットパスを開く。その後、CH 560 は、線 1340 で示すように、DSP ドライバ 519 に対して OPEN CHANNEL コマンドを発行して、その DSP チャンネルを開く。このチャンネルが開くと、CH 560 は線 1343 で示すように、START VOICE PROCESSING メッセージを発行することにより、VPH 517 に対してこのチャンネルを通じて音声処理を開始するように命令する。

【0191】

音声処理がゲートウェイ 200 で始めると、CH 560 はそのプールされた利用可能なディレクトリ番号のうち 1 つを選択し、このコールに対する被呼側フラグまたはコールドフラグ (Called Flag) を形成する。その後、CH 560 は線 1347 に示すように、H. 323 処理 563 に対して H. 225 . 0 CALL PROCEEDING メッセージを発行する。このメッセージは、そのコールのための Called Flag と、選択された PDN と、CallId とを含む。すると、H. 363 処理 563 は、線 1350 で示すように、このメッセージを発呼側ゲートウェイ 200 に伝送する。このメッセージは H. 323 処理 563 によって受取られ、今度はこれが線 1353 で示すように、このメッセージを CH 560 に渡す。するとこの CH は、後に自動切替中に使用するために、このコールの Called Flag、PDN および CallId をセーブする。

【0192】

この情報がセーブされると、CH 560 は線 1356 で示すように、VPH 517 に対して START VOICE PROCESSING メッセージを発行し、このコールに割当てられたこのゲートウェイにおける DSP チャンネルにわたる音声処理を開始する。ゲートウェイ 200 内の H. 323 処理 563 が CALL PROCEEDING メッセージを発行した後に、CH 560 は線 1360 で示すように、H. 323 処理 563 に対して H. 225 . 0 CONNECT メッセージを発行する。その後、この処理は線 1365 で示すように、その接続メッセージを発呼側ゲートウェイ 200 に伝送する。このメッセージを H. 323 処理 563 が受信すると、応じてその処理は、線 1368 で示すように、その H. 225 . 0 CONNECT メッセージを CH 560 に渡して、発呼側と被呼側との間のデータネットワークにわたる接続を完了する。その後、このコールのための音声パケットのトラフィックが、この接続にわたって通過する。

【0193】

b. 発呼側に配信される、CONNECT メッセージを含む PBX - PSTN - PBX コール
図 14 は、ピアのゲートウェイ 200 と 200 との間またそれらの中の両方で行なわれる、これらゲート間で PSTN 接続 (PBX - PSTN - PBX) にわたって通話をルー

10

20

30

40

50

ティングするための、典型的な処理間制御メッセージ伝達を示す。

【 0 1 9 4 】

まず、線 1 4 3 0 で示すように、P B X 1 4 が発信コールをゲートウェイ 2 0 0 に向ける。すなわち、電話 1 6 にいるユーザが被呼側番号をダイヤルし、その番号が適切な信号送信情報とともに、ゲートウェイに、その中のコールハンドラ (C H) 5 6 0 に渡される。これに応じて、コールハンドラは、そのコールをサポートするのに十分なネットワーク帯域幅が存在するかどうか、また、その発呼者がそのコールをするのに適正な保全許可を有するかどうかを判定する。十分な帯域幅が存在しない場合、たとえば、ネットワークがその時点においてそのコールを完全にサポートするには混み過ぎている場合、しかしその発呼者はそのコールをするのに適切な許可を有する場合には、C H 5 6 0 はそのコールを P S T N にわたってルーティングすることになる。

10

【 0 1 9 5 】

一般的には、このシナリオの残りの部分を通じて、発呼側ゲートウェイと被呼側ゲートウェイとが適切な H . 3 2 3 コール信号送信情報を交換し、それにより、ネットワークの条件が後に、そのコールの P S T N からデータネットワークへの自動切換を許可した場合に、その両者がそのために十分な情報を保持してられるようにする。この情報は、H . 3 2 3 標準に規定される、コールとは独立の信号送信手順を用いて交換されて、その信号送信情報が H . 3 2 3 SETUP、CALL PROCEEDING および RELEASE COMPLETE メッセージを通じて伝えられる。実質的に、SETUP および CALL PROCEEDING メッセージは、コール情報、特定的には CallId とともに被呼側ディレクトリ番号への P S T N 接続を構築するように送信され、その後、発呼側ゲートウェイと被呼側ゲートウェイとの間で、そのコールを運搬する P S T N 接続を介して、インバンド D T M F 信号方式を使用して送信される。RELEASE COMPLETE メッセージは肯定応答フィールドを含み、これは、被呼側ゲートウェイがそのインバンド信号化されたコール情報を受取ったこと、その CallId が発呼側ゲートウェイに当初送信されたものと合致すること、および、それが今や現時点における P S T N コールに関連付けられたことを、発呼側ゲートウェイに伝える。このため、この肯定応答は、発呼側ゲートウェイと被呼側ゲートウェイの両方が、このコールを後にデータネットワークに自動的に切換するのに必要となるコール情報を処理したことを意味する。

20

【 0 1 9 6 】

特定的には、図 1 4 に戻って、コールハンドラが一旦そのコールが P S T N にわたってルーティングされるべきであると判定すると、C H 5 6 0 はこのコールのための Calling Flag を形成し、そのフラグを SETUP メッセージ内に組込む。この SETUP メッセージは、線 1 4 0 6 に示すように、H . 3 2 3 処理 5 6 3 に与えられ、これが今度は、被呼側番号を含む H . 2 2 5 . 0 認可要求メッセージを生成し、その後、線 1 4 0 9 で示すように、そのメッセージをゲートキーパ 7 0 0 に渡す。ゲートキーパがこの認可要求を受付けると、それは線 1 4 1 2 で示すように、H . 3 2 3 処理 5 6 3 に対して H . 2 2 5 . 0 認可確認メッセージを発行する。応じて、H . 3 2 3 処理 5 6 3 は、線 1 4 1 5 で示すように、データネットワークを介して被呼側ゲートウェイ 2 0 0 へと、そのコーリングフラグを含む H . 2 2 5 . 0 SETUP メッセージを送信する。被呼側ゲートウェイ内では、H . 3 2 3 処理 5 6 3 がこのセットアップメッセージを処理し、そうする間に、線 1 4 1 8 で示すように、ゲートキーパ処理 7 0 0 に対して H . 2 2 5 . 0 ARQ メッセージを発行する。このゲートキーパがそのコールを受付けることができる場合、すなわち、被呼側のエンドポイントがそのコールを受取るのに適切な保全許可を有する場合には、ゲートキーパ 7 0 0 は線 1 4 2 1 で示すように、H . 3 2 3 処理 5 6 3 に対して H . 2 2 5 . 0 認可確認メッセージを送り返す。この認可確認メッセージに回答して、H . 3 2 3 処理 5 6 3 は線 1 4 2 4 で示すように、それが受取った Calling Flag を含む SETUP メッセージを、C H 5 6 0 に渡す。

30

40

【 0 1 9 7 】

この SETUP メッセージを受取ることにより、C H 5 6 0 はこの特定のコールに対する CallId を構築し、後にこのコールを自動切換するのに使用できるように利用可能な P D N

50

を選択し、そのコールのための発呼側および被呼側ディレクトリ番号をセーブする。その後、このCHは線1427で示すように、H.323処理563に対して、Called Flag、選択されたPDNおよびCallIdを含むCALL PROCEEDINGメッセージを発行する。H.323処理563は、線1430で示すように、Called Flag、PDNおよびCallIdを含むH.225.0 CALL PROCEEDINGメッセージを、データネットワークを介して発呼側ゲートウェイ200へと送信する。発呼側ゲートウェイ内では、H.323処理563が、線1433で示すように、CALL PROCEEDINGメッセージをCH560に与える。このCHは、後に自動切替中に使用できるように、このメッセージ内のそれがたった今受取ったコール情報をセーブする。その後、CH560は線1436で示すように、被呼側ディレクトリ番号を含むPSTNに対する従来のQ.931 SETUPメッセージを発行することにより、そのディレクトリ番号への回路切替されたPSTN接続を構築するようにする。このQ.931 SETUPメッセージに回答して、また、そのコールがPSTNを通じて構築されることを知らせるために、発呼側ゲートウェイにサービスを提供する局所中央局スイッチは、線1440で示すように、発呼側ゲートウェイに対し、具体的にはその中のCH560に対して、Q.931 CALL PROCEEDINGメッセージを送り返す。このメッセージは、(PSTNへの)入来または着信トランク上のどのT1チャネルがこのコールを搬送するかを特定する。加えて、PSTNは線1443で示すように、被呼側ゲートウェイ200に対してQ.931 SETUPメッセージを発行する。このメッセージは、被呼側ディレクトリ番号および、(被呼側ゲートウェイへと)出て行くトランク上の、このコールを搬送するT1チャネルの識別情報を含む。このコールは一方方向であるため、すなわち、発呼側ゲートウェイから被呼側ゲートウェイに向かうため、各側で1つのT1チャネルのみが必要とされる。

【0198】

このQ.931 SETUPメッセージを受取ったことに回答して、CH560は線1446で示すように、ローカルPBX44に対するコールを構築する。加えて、CH560は利用可能なDSPチャネルを割当て、(受信のための)T1チャネルをPBX44からこのDSPチャネルへと、TDM接続を介して接続する。この接続が一旦構築されると、コールハンドラ560は線1452で示すように、DSPドライバ519に対してOPEN CHANNELコマンドを発行する。その後、線1455で示すように、被呼側がその電話を取上げ、適切な信号情報(たとえば、返答監視)が戻されると、CH560は線1458で示すように、Q.931 CONNECTメッセージをPSTNに対して発行する。このPSTNは線1460で示すように、このメッセージを発呼側ゲートウェイにルーティングする。このメッセージに回答してCH560は、線1463に示すように、このコールのためのCallIdを含むSENDメッセージをDSPドライバ519に対して発行する。このドライバはこのメッセージをインバンドDTMF信号方式に変換し、このメッセージをCALLIDメッセージとして、PSTN接続を介して被呼側ゲートウェイ200に送信する。このCALLIDメッセージを受信すると、DSPドライバ519はこのメッセージからインバンド信号化されたCallIdを抽出し、線1468で示すように、そのCallIdを含むRECEIVEDメッセージをCH560に対して発行する。このRECEIVEDメッセージに回答して、CH560は、DSPチャネルからPSTNチャネルを切断し(受信側 - なぜなら、それがここで利用されている唯一の側であるため)、先のチャネルをPSTNチャネルの受信(PBX)側に接続する。これが行なわれると、被呼側ゲートウェイはそのPSTN接続を完了したことになる。このため、CH563は線1476で示すように、CLOSE CHANNELメッセージをDSPドライバ519に対して発行して、そのときに使用されていたこのDSPチャネルを閉じる。CH560はまた、後の再割当および再利用のために、このDSPチャネルを自由にする。加えて、CH560は線1480に示すように、肯定応答を含むRELEASE COMPLETEメッセージをH.323処理563に対して発行する。この肯定応答は、CallIdが被呼側ゲートウェイによって適正に受取られ、そのゲートウェイがそれをPSTNコールと正しく関連付けたことを知らせる。このメッセージに回答してH.323処理563は、線1495で示すように、ゲートキーパ700に対してH.

10

20

30

40

50

225.0係合解除要求メッセージを発行して、そのゲートキーパに関する限り、そのコールをドロップする。このゲートキーパが一旦このコールを有効に取除く（「ドロップする」と、そのゲートキーパは線1498で示すように、H.323処理563に対してH.225.0係合解除確認メッセージを送り返す。加えて、H.323処理563はまた、線1483で示すように、PSTN接続を介して発呼側ゲートウェイに対してRELEASE COMPLETEメッセージを発行する。このメッセージの受信に回答して、H.323処理563は線1486で示すように、ゲートキーパ700に対してH.225.0係合解除要求メッセージを発行して、そのゲートキーパに関する限りそのコールをドロップする。このゲートキーパが一旦このコールを有効にドロップすると、そのゲートキーパは線1489で示すように、H.225.0係合解除確認メッセージをH.323処理563に送り返し、その処理が今度は線1492で示すように、H.323 RELEASE COMPLETEメッセージをCH560に対して発行する。

10

【0199】

c. 発呼側に配信される、接続メッセージを含まないPBX-IP-PBXコール

図15は、ピアのゲートウェイ200と200との間およびそれらの中の両方で行なわれる、データネットワークを介して通話をルーティングするための典型的な処理間制御メッセージ伝達を示す。ただしこの場合、発呼側に配信されるCONNECTメッセージは存在しない。このメッセージ伝達は、CallIdがそれら2つのゲートウェイ間で通信される処理を除いては、図14に示したものと非常によく似ている。しかしここでは、CallIdは、1回だけ送信されるのではなくて、PSTN接続が一旦構築されると連続的に送信され、その送信は、被呼側ゲートウェイによって発行されるH.323 RELEASE COMPLETEメッセージの中に与えられる肯定応答により、そのCallIdの受信が被呼側ゲートウェイによって確認されるまで、続けられる。

20

【0200】

まず、線1501で示すように、PBX14が、発信コールをゲートウェイ200に向ける。すなわち、電話16にいるユーザが被呼側番号をダイヤルし、その番号が適切な信号送信情報とともにゲートウェイにかつその中のCH560に渡される。応じて、コールハンドラは、そのコールをサポートするのに十分なネットワーク帯域幅が存在するか、また、その発呼者がそのコールをするのに適正な保全許可を有しているかどうかを判定する。もし、図14に示したシナリオの場合と同様にかつ上述のように、十分な帯域幅が存在しない場合またはそのネットワークがその時点において混み過ぎていてそのコールをサポートできない場合、しかしその発呼者はそのコールを行なうのに適切な許可を有する場合には、CH560はそのコールをPSTNにわたってルーティングすることになる。

30

【0201】

図14に関連して上に説明したのと同様に、このシナリオの残りの部分を通じて、発呼側ゲートウェイ200および被呼側ゲートウェイ200は、後に自動切替中に使用できるように、H.323標準で与えられるコールとは独立の信号送信手順を使用して、適切なH.323コール信号送信情報を交換する。この情報は、H.323のSETUP、CALL PROCEEDINGおよびRELEASE COMPLETEメッセージを通じて交換される。

【0202】

図15に示す特定のシナリオに関連して、コールハンドラが一旦そのコールがPSTNにわたってルーティングされるべきであると判定すると、CH560はそのコールのためのCalling Flagを形成し、そのフラグをSETUPメッセージ内に組込む。このSETUPメッセージは線1503で示すようにH.323処理563に与えられ、これが今度は、被呼側番号を含むH.225.0認可要求メッセージを生成し、線1505で示すようにそのメッセージをゲートキーパ700に渡す。そのゲートキーパがその認可要求を受付けた場合には、それは線1507で示すようにH.225.0認可確認メッセージをH.323処理563に対して発行する。応じて、H.323処理563は線1510で示すように、コールフラグを含むH.225.0 SETUPメッセージをデータネットワークを介して被呼側ゲートウェイ200に送信する。被呼側ゲートウェイ内では、H.323処理56

40

50

3 がこのセットアップメッセージを処理し、そうする間に、線 1 5 1 2 に示すようにゲートキーパ処理 7 0 0 に対して H . 2 5 5 . 0 認可要求 (A R Q) メッセージを発行する。このゲートキーパがこのコールを受付けることができる場合、すなわち、被呼側のエンドポイントがこのコールを受取るのに適切な保全許可を有する場合には、ゲートキーパ 7 0 0 は線 1 5 1 4 で示すように、H . 3 2 3 処理 5 6 3 に対して H . 2 2 5 . 0 認可確認 (A C F) メッセージを送り返す。この認可確認メッセージに応じて、H . 3 2 3 処理 5 6 3 は線 1 5 1 6 で示すように、それが受取った Calling Flag を含有する SETUP メッセージを C H 5 6 0 に渡す。

【 0 2 0 3 】

この SETUP メッセージを受取ることにより、C H 5 6 0 はその特定のコールに対する Call Id を構築し、後にこのコールの自動切換に利用することができるように利用可能な P D N を選択し、このコールに対する発呼側および被呼側ディレクトリ番号をセーブする。その後、この C H は、線 1 5 1 8 で示すように、Called Flag、選択された P D N および Call Id を含む CALL PROCEEDING メッセージを、H . 3 2 3 処理 5 6 3 に対して発行する。H . 3 2 3 処理 5 6 3 は線 1 5 2 0 で示すように、この Called Flag、P D N および Call Id を含む H . 2 2 5 . 0 CALL PROCEEDING メッセージを、データネットワークを介して発呼側ゲートウェイ 2 0 0 へと送信する。発呼側ゲートウェイ内では、H . 3 2 3 処理 5 6 3 が線 1 5 2 2 で示すように、CALL PROCEEDING メッセージを C H 5 6 0 に与える。この C H は、後に自動切換中に使用することができるように、このメッセージ内でそれがたった今受取ったコール情報をセーブする。

【 0 2 0 4 】

その後、C H 5 6 0 は利用可能な P S T N チャンネルを獲得し (すなわち、「オフフック ("off-hook") 」となり)、線 1 5 2 4 で示すように、適切な信号送信メッセージを P S T N に送信して、被呼側ディレクトリ番号をダイヤルする。すると P S T N が、線 1 5 2 6 で示すように、被呼側ディレクトリ番号に対する入来コールがあることを知らせる適切な信号送信メッセージを、被呼側ゲートウェイへと送信する。このメッセージに回答して C H 5 6 0 は、線 1 5 2 8 で示すように、ローカル P B X 4 4 を介して被呼側番号に対して P S T N コールを構築する。C H 5 6 0 はまた、フリーの D S P チャンネルを突き止めて、その P S T N チャンネルをその D S P チャンネルへと、送信側のみを通じて接続する。加えて、C H 5 6 0 は、利用可能な D S P チャンネルを割当て、T D M 接続を介して、P B X 4 4 からこの D S P チャンネルへと (受信のみのための) T 1 チャンネルを接続する。この接続が一旦構築されると、コールハンドラ 5 6 0 は線 1 5 3 2 で示すように、OPEN CHANNEL コマンドを D S P ドライバ 5 1 9 に対して発行する。

【 0 2 0 5 】

被呼側ゲートウェイがその P S T N チャンネルを開いているのとはほぼ同時に、発呼側ゲートウェイは、たとえば線 1 5 3 4、1 5 3 6、1 5 3 8 および 1 5 4 0 で示すように、SEND メッセージを反復的に送信する。これら SEND メッセージは各々、「 」符号で始まる Call Id を含む。このような各 SEND メッセージは D S P ドライバ 5 1 9 によって受取られ、これが今度は、その「 CALLID 」情報を D T M F 信号方式メッセージに変換し、その後その D T M F メッセージをインバンドで P S T N へと伝送する。図面の簡略化のために、このメッセージの后者の例のうち 1 つのみ、すなわち線 1 5 4 2 で示されるもののみを示す。

【 0 2 0 6 】

連続する 4 つの SEND メッセージのみが示されているが、各々が D T M F シグナル化「 CALLID 」情報を含む SEND メッセージは、Call Id が被呼側ゲートウェイによって受取られるまで、必要な数だけ送信される。結果的に、これら SEND メッセージの送信中に、かつ、線 1 5 3 3 で示すように被呼側が電話を取上げて好適な信号情報 (たとえば、返答監視) が戻された後に、C H 5 6 0 は線 1 5 3 7 で示すように、通話応答があったことを示す返答 (Call Answered) メッセージを P S T N に対して発行する。被呼側ゲートウェイと発呼側ゲートウェイとの間に P S T N チャンネルが一旦構築されると、結果的に D T M F シグナル化メッセージのうちの 1 つ、ここでは線 1 5 4 2 によって示されるものが、被呼側ゲ

10

20

30

40

50

トウェイ200 によって受取られることになる。このCallIdメッセージを受信したことに応答して、DSPドライバ519 は、そのDTMFシグナル化メッセージを CallIdを含むRECEIVEDメッセージに変換し、そのメッセージを線1544で示すようにCH560 へと送信する。このコールハンドラはその後、線1546で示すように肯定応答を含むRELEASE COMPLETEメッセージをH.323処理563 に対して発行することによって、そのCallIdの受信を確認する。この肯定応答は、そのCallIdが被呼側ゲートウェイによって適正に受信されたこと、それがそのコールに対して当初構築されたCallIdと合致すること、および、このゲートウェイがそのCallIdをそのPSTNコールと正しく関連付けたことを知らせる。このメッセージに応答してH.323処理563 は、線1560で示すように、ゲートキーパ700 に対してH.225.0係合解除要求メッセージを発行して、そのゲートキーパに関する限り、そのPSTNコールをドロップする。このゲートキーパがこのコールを一旦ドロップすると、そのゲートキーパは線1562で示すように、H.225.0係合解除確認メッセージをH.323処理563 に対して発行する。加えて、H.323処理563 はまた、線1550で示すように、そのPSTN接続を介して発呼側ゲートウェイに、RELEASE COMPLETEメッセージを発行する。このメッセージの受信に応答して、H.323処理563は線1552で示すように、ゲートキーパ700に対してH.225.0係合解除要求メッセージを発行して、そのゲートキーパに関する限りそのコールをドロップする。このゲートキーパがそのコールをドロップすると、ゲートキーパ700は線1556で示すように、H.323処理563に対してH.225.0係合解除確認メッセージを戻す。その後、処理563は線1556で示すように、それが被呼側ゲートウェイから受取った、肯定応答を含むRELEASE COMPLETEメッセージを、CH560に送る。

【0207】

この時点で、発呼側ゲートウェイは被呼側ゲートウェイに対して「*」を送信し、それに応答して、両方のゲートウェイがそのPSTNチャネルを発呼側および被呼側に接続する。

【0208】

具体的には、CH560がRELEASE COMPLETEメッセージを受取った後に、コールハンドラはPSTNチャネルの伝送側をDSPチャネルから切り離し、また、先のチャネルの伝送側をPBXチャネルに接続する。加えて、CH560 は線1558で示すように、「*」を含むSENDメッセージをDSPドライバ519に対して発行する。このSEND(*)メッセージに応答して、DSPドライバ519 はそのメッセージをDTMFインバンド信号方式に変換し、線1565に示すようにそのインバンド信号方式を使用したメッセージを被呼側ゲートウェイ200 へと送信する。その後、CH560はそれがたった今使用していたDSPチャネルを自由にし、線1570で示すように、DSPドライバ519に対してCLOSE CHANNELメッセージを発行してこのDSPチャネルを閉じ、それにより、それが後に再割当および再使用できるようにする。

【0209】

「*」を含むこのDTMFシグナル化メッセージを受信したのに応答して、DSPドライバ519 はそのDTMFシグナル化メッセージを「*」を含むRECEIVEDメッセージに変換し、線1568で示すようにそのメッセージをCH560 へと送信する。応じて、CH560 は、PSTNチャネルをDSPチャネルの受信側から切り離し、先のチャネルをPBXチャネルの受信側に接続する。その後、CH560 はそれがたった今使用したDSPチャネルを自由にし、線1572で示すように、CLOSE CHANNELメッセージをDSPドライバ519 に対して発行してこのDSPチャネルを閉じ、それが後に再割当および再使用できるようにする。

【0210】

d. プールされたディレクトリ番号を使用したIPからPSTNへの切替 (switchover)
図16は、ピアのゲートウェイ200と200 との間およびそれらの中の両方で行なわれる、通話をそれらゲートウェイにかかるデータネットワーク接続を介してルーティング

される状態からそれら2つのゲートウェイ間のPSTN接続へと切換えるための、典型的な処理間制御メッセージ伝達を示す。具体的には、後者の接続はプールされたディレクトリ番号を使用することによって構築されたものである。

【0211】

図示するように、その時点でそのコールを搬送しているデータネットワーク接続の、発呼側ゲートウェイ200で実行されるTASQ処理537(図5および前述のとおり)によって判定されるQoSが、受入れ可能なレベルよりも低下した(すなわち、前述のように、QoSの数値評価がその所定のしきい値を下回った)と仮定する。すると図16に示すように、VPH517が線1601で示すように、SWITCH CHANNELメッセージを発行する。具体的には、そのメッセージは、そのコールのPSTNへの切換を特定する。CH560がこのコールのセットアップ中にPDNをセーブしていた場合には、それは、その時点で利用可能であれば、フリーなDSPチャンネルを割当てる。これを行なった後に、CH560は線1604で示すように、被呼側番号としてPDNを含む従来のQ.931SETUPメッセージをPSTNに対して発行して、その番号に対する回路切換コールを構築する。ゲートウェイ200にサービスを提供するPSTN内の局所中央局は、その後、線1607で示すように、(ゲートウェイ200からの)着信トランク内でそのコールを搬送するであろうT1チャンネルの識別情報を含む従来のQ.931CALL PROCEEDINGメッセージを、PDNに対して発行する。被呼側ゲートウェイ200にサービスを提供する局所中央局は、線1610で示すように、その被呼側PDNおよび(そのゲートウェイへの)発信トランク上のそのコールが現われるであろうT1チャンネルを特定するQ.931SETUPメ
10
20

【0212】

CH560は、そのQ.931SETUPメッセージを受信すると、その時点で利用可能なフリーなDSPチャンネルを割当て、被呼側ゲートウェイにおけるTDMスイッチを介してそのコールのためのPSTNチャンネルをそのDSPチャンネルに接続する。これがなされた後に、CH560は線1616で示すように、DSPドライバ519に対してOPEN CHANNELメッセージを発行して、このたった今割当てられたDSPチャンネルを開く。その後、CH560は線1619で示すように、PSTNに対して従来のQ.931CONNECTメッセージを発行して、被呼側のエンドポイントがPSTNチャンネルに接続されることを知らせる。これに応じて、PSTNは線1622で示すように、Q.931CONNECTメッ
30

セージを発呼側ゲートウェイ200に対して発行する。このゲートウェイ内では、このCONNECTメッセージの受信に応答して、CH560が線1625で示すように、PSTNに切換えられる現時点におけるコールのCallIdを含むSENDメッセージを、DSPドライバ519に対して発行する。このメッセージにより、そのドライバは、線1628で示すように、このコールのCallIdを、インバンドDTMF信号方式を使用して、被呼側ゲートウェイ200へと送信する。

【0213】

このCallId情報を受信すると、DSPドライバ519は線1631で示すように、そのCallIdを含むRECEIVEDメッセージを発行する。このメッセージはCH560に送られ、これが今度は、PSTNチャンネルをDSPから切り離し、そのチャンネルをPBXに接続する。その後、CH560は線1643で示すように、CLOSE CHANNEL(DTMF)メッセージを発行して、DTMF信号情報の受信および処理に使用されたDSPチャンネルを閉じる。次に、CH560はまた、線1647で示すように、CLOSE VOICE PATHメッセージをVPH517に対して発行する。このメッセージにより、VPHは、このDSPチャンネルにわたってゲートウェイ200において先に構築されていた音声パスを閉じる。その後、CH560は線1650で示すように、CLOSE CHANNEL(VoIP)メッセージをDSPドライバ519に対して発行し、これにより、ドライバは、一方がDTMFのために使用され他方がその後VoIPコールを処理するのに使用された2つのDSPチャンネルを自由にする。
40

【0214】

また、DSPドライバ519がCallId情報をインバンド信号方式を使用して送信した後、発呼側ゲートウェイ200に位置するCH560は、PSTNチャンネルをDSPから切り離し、それをPBXに接続する。その後、CH560は線1634に示すように、CLOSE CHANNEL(DTMF)メッセージを発行して、DTMF信号情報の受信および処理に使用されたDSPチャンネルを閉じる。次に、CH560はまた、線1637によって示されるように、VPH517に対してCLOSE VOICE PATHメッセージを発行する。このメッセージによってVPHは、そのDSPチャンネルにわたってゲートウェイ200内に先に構築されていた音声パスを閉じる。CH560はその後、線1640で示すように、CLOSE CHANNEL(VoIP)メッセージをDSPドライバ519に対して発行し、それによりそのドライバは、一方がDTMFに、他方がそのときVoIPコールを処理するのに使用されていた2つのDSPチャンネルを自由にする。

10

【0215】

これらの動作が行なわれた後に、CH560は線1653に示すように、H.323処理563に対してH.225.0 RELEASE COMPLETEメッセージを発行する。このメッセージを受信するとH.323処理563は、線1659で示すように、ゲートキーパ700に対して係合解除要求メッセージ(DRQ)を発行する。データコールのその端部を絶ったゲートキーパは、線1656で示すように、H.323処理563に対して係合解除確認メッセージを発行する。このメッセージに回答して、H.323処理563は、線1662で示すように、RELEASE COMPLETEメッセージをPSTN接続を介して被呼側ゲートウェイ200に送信する。このメッセージを受信するとH.323処理563は、線1665で示すように、ゲートキーパ700に対して係合解除要求メッセージを発行する。データコールのその端部を絶ったゲートキーパ700はその後、線1668で示すように、H.323処理563に対して係合解除確認メッセージを発行する。すると今度はH.323処理563が、線1672で示すように、CH560に対してRELEASE COMPLETEメッセージを発行する。

20

【0216】

e. 被呼側ディレクトリ番号を使用した、IPからPSTNへの切換

図17は、ピアのゲートウェイ200と200との間およびそれらの中の両方で行なわれる、通話をそれらゲートウェイにかかるデータネットワーク接続を介してルーティングされる状態からそれら2つのゲートウェイ間のPSTN接続へと切換えるための、典型的な処理間制御メッセージ伝達を示す。ここでは具体的に、後者の接続は、図16に示したPDNではなく、被呼側ディレクトリ番号を使用して構築されたものである。図16および図17を比較することによって理解され得るように、両方の図に示される制御シナリオ全体は極めて似通っているが、図17に示したシナリオは、被呼側が、そのコールのPSTNへの自動切換に使用するためのPDNを先に配信していなかった場合に生じる。

30

【0217】

図示するように、やはりその時点でそのコールを搬送しているデータネットワーク接続の、発呼側ゲートウェイ200において実行されるTASQ処理537(図5参照かつ前述のとおり)によって判定されるQoSが、受入可能なレベルを下回ったものと仮定する。すると図17に示すようにVPH517は、線1701で示すように、SWITCH CHANNELメッセージを発行する。具体的には、そのメッセージは、そのコールのPSTNへの切換を特定する。このコールについてPDNが配信されていない場合には、CH560はそのルーティング情報から、発呼側ディレクトリ番号がそのコールについて配信されたかどうかを判定する。CH560がこの情報を所持している場合には、CH560はその時点で利用可能なフリーなDSPチャンネルを割当てする。以上を行なった後に、CH560は、そのルーティング情報から、この発呼側番号と関連付けられた被呼側番号にアクセスする。その後、CH560は線1704で示すように、当初の被呼側番号を含む従来のQ.931 SETUPメッセージを発行して、その番号に対する回路切換コールを構築する。ゲートウェイ200にサービスを提供するPSTN内の局所中央局は、線1707に示すように、(ゲートウェイ200からの)着信トランク内の、そのコールを搬送するであろうT1チャ

40

50

ネルの識別情報を含む従来の Q . 9 3 1 CALL PROCEEDINGメッセージを、その被呼側ディレクトリ番号に対して発行する。被呼側ゲートウェイ 2 0 0 にサービスを提供する局所中央局は、線 1 7 1 0 で示すように、このゲートウェイに対して Q . 9 3 1 SETUPメッセージを発行する。このメッセージは、当初の被呼側ディレクトリ番号と、(そのゲートウェイに)出て行くトランク内の、そのコールがその上に現われるであろう T 1 チャンネルとを特定する。

【 0 2 1 8 】

Q . 9 3 1 SETUPメッセージを受信すると、C H 5 6 0 は、その時点で利用可能なフリーな D S P チャンネルを割当て、被呼側ゲートウェイにおける T D M スイッチを介して、このコールのための P S T N チャンネルをその D S P チャンネルに接続する。これが一旦なされると、C H 5 6 0 は線 1 7 1 8 で示すように、D S P ドライバ 5 1 9 に対して OPEN CHANNELメッセージを発行し、このたった今割当てられた D S P チャンネルを開く。その後、C H 5 6 0 は線 1 7 2 2 で示すように、P S T N に対して従来の Q . 9 3 1 CONNECTメッセージを発行して、その被呼側のエンドポイントが P S T N チャンネルに接続されることを知らせる。これに回答して、P S T N は線 1 7 2 5 に示すように、発呼側ゲートウェイ 2 0 0 に対して Q . 9 3 1 CONNECTメッセージを発行する。このゲートウェイ内においては、このCONNECTメッセージの受信に回答して、C H 5 6 0 が線 1 7 2 8 で示すように、P S T N に切換えられた現時点におけるコールのCallIdを含むSENDメッセージを、D S P ドライバ 5 1 9 に対して発行する。このメッセージにより、ドライバは、線 1 7 3 2 で示すように、かつ P S T N チャンネルにわたって、このコールのCallIdを被呼側ゲートウェイ 20

【 0 2 1 9 】

このCallId情報を受信すると、D S P ドライバ 5 1 9 は線 1 7 3 5 で示すように、そのCallIdを含むRECEIVEDメッセージを発行する。このメッセージはC H 5 6 0 に送信され、これが今度は、そのP S T N チャンネルをD S P から切断し、そのチャンネルをP B X に接続する。その後、C H 5 6 0 は線 1 7 4 7 で示すように、CLOSE CHANNEL (D T M F) メッセージを発行して、D T M F 信号情報の受信および処理に使用されたD S P チャンネルを閉じる。次に、C H 5 6 0 はまた、線 1 7 5 0 で示すように、V P H 5 1 7 に対してCLOSE VOICE PATHメッセージを発行する。このメッセージにより、V P H は、このD S P チャンネルを介してゲートウェイ 2 0 0 において先に構築されていた音声パスを閉じる 30。その後C H 5 6 0 は線 1 7 5 3 で示すように、CLOSE CHANNEL (V o I P) メッセージをD S P ドライバ 5 1 9 に対して発行し、これによりドライバは、一方がD T M F に他方がそのときV o I P コールを処理するのに使用されていた2つのD S P チャンネルを自由にする。

【 0 2 2 0 】

また、D S P ドライバ 5 1 9 がインバンド信号方式を使用してCallId情報を送信した後に、発呼側ゲートウェイ 2 0 0 に位置するC H 5 6 0 は、そのP S T N チャンネルをD S P から切り離し、それをP B X に接続する。その後C H 5 6 0 は線 1 7 3 8 で示すように、CLOSE CHANNEL (D T M F) メッセージを発行して、D T M F 信号情報の受信および処理に使用されたD S P チャンネルを閉じる。次に、C H 5 6 0 はまた、線 1 7 4 2 で示すように 40、CLOSE VOICE PATHメッセージをV P H 5 1 7 に対して発行する。このメッセージによりV P H は、このD S P チャンネルにわたってゲートウェイ 2 0 0 において先に構築されていた音声パスを閉じる。その後C H 5 6 0 は線 1 7 4 5 で示すように、CLOSE CHANNEL (V o I P) メッセージをD S P ドライバ 5 1 9 に対して発行し、これによりドライバは、一方がD T M F のために使用され他方がそのときV o I P コールを処理するのに使用されていた、2つのD S P チャンネルを自由にする。

【 0 2 2 1 】

これらの動作が行なわれた後に、C H 5 6 0 は線 1 7 5 6 で示すように、H . 3 2 3 処理 5 6 3 に対してH . 2 2 5 . 0 RELEASE COMPLETEメッセージを発行する。このメッセージを受信すると、H . 3 2 3 処理 5 6 3 は線 1 7 6 0 で示すように、ゲートキーパ 7 0 0 に 50

対して係合解除要求メッセージを発行する。データコールのその端部を絶ったゲートキーパは、線 1 7 6 3 で示すように、係合解除確認メッセージを H . 3 2 3 処理 5 6 3 に対して発行する。このメッセージに回答して、H . 3 2 3 処理 5 6 3 は線 1 7 6 5 で示すように、RELEASE COMPLETEメッセージを P S T N 接続を介して被呼側ゲートウェイ 2 0 0 へと送信する。このメッセージを受信すると、H . 3 2 3 処理 5 6 3 は線 1 7 6 8 で示すように、ゲートキーパ 7 0 0 に対して係合解除要求メッセージを発行する。データコールのその端部を絶ったゲートキーパ 7 0 0 はその後、線 1 7 7 2 で示すように、係合解除確認メッセージを H . 3 2 3 処理 5 6 3 に対して発行し、これが今度は、線 1 7 7 5 で示すように、RELEASE COMPLETEメッセージを C H 5 6 0 に対して発行する。

【 0 2 2 2 】

f . P S T N から I P への切換

図 1 8 は、ピアのゲートウェイ 2 0 0 と 2 0 0 との間およびそれらの中の両方で行なわれる、通話をそれらゲートウェイにかかる P S T N 接続にわたってルーティングされる状態からそれら 2 つのゲートウェイ間のデータネットワーク接続へと切換えるための、典型的な処理間制御メッセージ伝達を示す。このシナリオは「逆の ("reverse") 」自動切換状況を示しており、そのコールは P S T N 接続からデータネットワークへと切換えられ、その逆方向ではない。ここでは、コール情報は H . 3 2 3 SETUPメッセージ内に保持され、遠端のゲートウェイに対して、このコールが新しいエンドツーエンド接続のために発せられたものではなく、既存のコールの切換またはスイッチオーバーが行なわれることを知らせる。CallIdが、P S T N とデータネットワークのコール同士を正しくマッチングするのに使用される。この方向における自動切換は、被呼側に発呼側ディレクトリ番号を配信するのに、P D N も P S T N の能力も利用しない。さらに、そのコールがデータネットワークから P S T N へと切換えられた方法、すなわち、たとえば P D N または自動番号識別 (A N I) を使用して切換えられた方法は、P S T N からデータネットワークへと行なわれる自動切換にとっては重要ではない。

【 0 2 2 3 】

図示するように、発呼側ゲートウェイと被呼側ゲートウェイの間のデータネットワーク接続の、発呼側ゲートウェイ 2 0 0 において実行される T A S Q 処理 5 3 7 (図 5 参照および前述のとおり) によってやはり判定される Q o S が、受入可能なレベルを越えるまでに高まったと仮定する。すると図 1 8 に示すように、V P H 5 1 7 は線 1 8 0 1 で示すように、SWITCH CHANNELメッセージを発行する。具体的にこのメッセージは、そのコールのデータネットワークへのスイッチを特定する。応じて、C H 5 6 0 は利用可能な D S P チャネルを割当て、また、線 1 8 0 4 で示すように、V P H 5 1 7 に対して OPEN VOICE PATH メッセージを発行する。その後、C H 5 6 0 はこのメッセージのための CallId (これは先に、たとえばそのコールが P S T N に切換えられる前にデータネットワークを介して、そのコールの当初のルーティング中に生成されたものであり、今やデータネットワークへと戻るよう切換えられる) 、および、このコールをデータネットワークに切換えるための命令 (「切換命令」) の両方を含む、SETUPメッセージを発行する。

【 0 2 2 4 】

このSETUPメッセージは線 1 8 0 7 で示すように、H . 3 2 3 処理 5 6 3 に与えられ、これが今度は、CallIdおよび切換命令を含む H . 2 2 5 . 0 認可要求メッセージを生成し、その後、線 1 8 1 0 で示すように、そのメッセージをゲートキーパ 7 0 0 に渡す。ゲートキーパがその認可要求を受入れれば、すなわち、たとえば発呼側のエンドポイントがそのデータネットワークを利用する許可を有しかつその時点においてそのコールをサポートするのに利用可能な十分なネットワーク帯域幅があれば、ゲートキーパ 7 0 0 は線 1 8 1 4 で示すように、H . 2 2 5 . 0 認可確認メッセージを H . 3 2 3 処理 5 6 3 に対して発行する。これに回答して、H . 3 2 3 処理 5 6 3 は線 1 8 2 0 に示すように、CallIdおよび切換命令を含む H . 2 2 5 . 0 SETUPメッセージを、データネットワークを介して被呼側ゲートウェイ 2 0 0 へと送信する。被呼側ゲートウェイ内では、H . 3 2 3 処理 5 6 3 がこのセットアップメッセージを処理し、そうする間に、線 1 8 2 3 で示すように、ゲ

10

20

30

40

50

ートキーパ処理700 に対してH.225.0 ARQメッセージを発行する。このゲートキーパがそのコールを受入れることができれば、すなわち、被呼側のエンドポイントがそのコールを受取るのに適切な保全許可を有しかつこの側にそのコールを取扱うのに十分な帯域幅が存在すれば、ゲートキーパ700 は線1826で示すように、H.323処理563 に対してH.225.0 認可確認メッセージを送り返す。この認可確認メッセージに应答して、H.323処理563 は線1829に示すように、それが受取ったSETUPメッセージをCH560 に渡す。このコールハンドラはその後、このコールに対して行なわれるであろう音声処理のために、フリーなDSPチャンネルを割当てて、このDSPチャンネルが割当てられると、CH560 は線1832で示すように、OPEN VOICE PATH コマンドをVPH517 に対して発行し、これが今度は、割当てられたDSPチャンネルを通じてこのコールのための音声パケットパスを開く。その後、CH560 は線1835で示すように、CONNECTメッセージをH.323処理563 に対して発行する。この処理は、線1840で示すように、このCONNECTメッセージを発呼側ゲートウェイに送信する。また、CH560 がCONNECTメッセージを発行すると、このCHはPBXチャンネルを、先にそのコールを搬送していたPSTNチャンネルから切断し、先のチャンネルを割当てられたDSPチャンネルに接続する。この接続が被呼側ゲートウェイでなされると、CH560 は線1853に示すように、OPEN CHANNELメッセージをDSPドライバ519 に対して発行し、このDSPチャンネルを開く。CH560 はまた、線1856で示すように、START VOICE PROCESSINGメッセージをVPH517 に対して発行して、それが、このデータネットワークコールの期間の間そのDSPチャンネルにわたって行なわれる信号の音声処理を開始するように命令する。同様に、発呼側ゲートウェイ200内では、線1843に示すように、CH560 に対してCONNECTメッセージが送られたのに应答して、このコールハンドラがPBXチャンネルを先にそのコールを搬送していたPSTNチャンネルから切断し、その先のチャンネルを割当てられたDSPチャンネルに接続する。その後、CH560 は線1846で示すように、OPEN CHANNELメッセージをDSPドライバ519 に対して発行してこのDSPチャンネルを開き、その後、線1850で示すようにSTART VOICE PROCESSINGメッセージをVPH517 に対して送って、それが、このデータネットワークコールの期間中にDSPチャンネルにわたって行なわれる信号の音声処理を開始するように命令する。CH560 はまた、線1856で示すように、START VOICE PROCESSINGメッセージをVPH517 に対して発行して、それが、このデータネットワークコールのためにそのDSPチャンネルにわたってまたこのコールの期間中に行なわれる、信号の音声処理を開始するように命令する。その後、CH560 は線1860で示すように、DISCONNECTメッセージをPSTNチャンネルにわたってデータネットワークに対して発行して、このコールに対するPSTN接続を解除する。その後PSTNは線1863で示すように、DISCONNECTメッセージを被呼側ゲートウェイ200 に対して発行し、これが今度はCH560 に対して、このコールのためのその現時点におけるPSTN接続を解除するように命令する。被呼側ゲートウェイが実際に、このコールを先に搬送していたPSTNチャンネルを解放したことを知らせるために、CH560 は線1866で示すように、Q.931 RELEASEメッセージをPSTNに対して発行する。その後PSTNは線1869で示すように、Q.931 RELEASEメッセージを発呼側ゲートウェイに対して発行する。CH560 がこのコールのためのそのPSTN接続を解放すると、このコールハンドラは線1872で示すように、Q.931 RELEASE COMPLETEメッセージをPSTNに対して発行し、これが今度は、対応するQ.931 RELEASE COMPLETEメッセージを被呼側ゲートウェイの中にあるCH560 に対して発行して、そのコールのためのそのPSTN接続が解放されたことを全面的に認める。

【0225】

4. ドメイン間コールルーティングシーケンス

a. ルーティング情報が発呼側のエンドポイントと同じ管理ドメインにある

図19は、図4Bに示すようなH.323環境における2つの管理ドメイン間でデータネットワークを介して通話をルーティングするために行なわれる、ゲートウェイ間およびゲ

ートウェイ内の動作のシーケンス1900を示す。ここで、被呼側のエンドポイントのためのルーティング情報は、発呼側のエンドポイントと同じドメイン内でキャッシュされており、その中のボーダエレメントによって供給される（「簡単なコールルーティング」）。上記のように、ルーティング情報は、各エンドポイントがゲートキーパに登録するのに対応する記述子の形で供給される。新しいエンドポイントがゲートキーパに登録すると、そのゲートキーパはその新しいエンドポイントの記述子を、そのゲートキーパと同じ管理ドメイン内のボーダエレメントに供給し、それが同じドメイン内の同様の他のすべてのゲートキーパに対して公表（publication）される。また、あるドメイン内の外部ボーダエレメントは、別のドメイン内の外部ボーダエレメントから、その別のドメインのためのすべての記述子を先のボーダエレメントにおいて内部記憶するために、要求することができる。加えて、上述のように、外部ボーダエレメントはさらに、そのボーダエレメントを通じて最近ルーティングされた複数のドメイン間コールの記述子を、後の利用のために、その局所記憶装置内に、キャッシュする。

10

【0226】

ここでは、コールが、管理ドメインAを通じてサービスされる電話通信エンドポイント（図示せず）に関連する発呼側ディレクトリ番号を通じて、管理ドメインBを通じてサービスされる電話通信エンドポイント（やはり図示せず）に関連する被呼側ディレクトリ番号に対して、発せられるものと仮定する。まず、このドメイン内の発呼側ゲートウェイ200が線1910で示すように、H.225.0認可要求（ARQ）メッセージを、その発呼側エンドポイントにサービスを提供するゲートキーパ420₁に対して送信する。その後、ゲートキーパはブロック1915で示すように、そのコールのルーティングにおいて、被呼側のエンドポイントが発呼側のエンドポイントと同じ管理ドメイン、すなわちドメインAにあるかどうかを判定する。この例の場合のようにもし同じドメインになれば、ゲートキーパ420₁は線1920で示すように、たとえばこのコールのための被呼側ディレクトリ番号を含むアクセス要求（Access Request）をボーダエレメント430に対して発行することにより、この番号を被呼側エンドポイントのための宛先ネットワークアドレスに解決（resolve）する。このシナリオにおいてはボーダエレメント430は必要たるルーティング情報を所持するので、このボーダエレメントは線1930で示すように、解決された宛先アドレス、すなわちネットワークアドレスを含むアクセス確認（Access Confirm）メッセージを戻す。このアドレスを受信すると、ゲートキーパ420₁は線1940で示すように、その宛先アドレスを含むH.225.0認可確認（ACF）メッセージを発呼側のゲートウェイ200に戻し、それが今度は、線1950で示すように、被呼側ゲートウェイ200と相互作用して、データネットワークにわたってそのコールを構築する。

20

30

【0227】

b. ルーティング情報が発呼側のエンドポイントとは異なる管理ドメインにある
図20は、2つの管理ドメイン間でデータネットワークにわたって通話をルーティングするために行なわれる、図19に示したものと同様の、ゲートウェイ間およびゲートウェイ内の動作のシーケンス2000を示す。ただしここでは、被呼側のエンドポイントのためのルーティング情報は、その時点で、発呼側のエンドポイントと同じ管理ドメインにおけるボーダエレメントには存在しない。

40

【0228】

ここでもまた、通話が、管理ドメインAを通じてサービスされる電話通信エンドポイント（図示せず）に関連する発呼側ディレクトリ番号を通じて、管理ドメインBを通じてサービスされる電話通信エンドポイント（やはり図示せず）に関連する被呼側ディレクトリ番号に対して発せられるものと仮定する。まず、このドメイン内の発呼側ゲートウェイ200が、線2010で示すように、H.225.0認可要求（ARQ）メッセージを発呼側のエンドポイントにサービスを提供するゲートキーパ420₁に送信する。するとこのゲートキーパはブロック2015に示すように、そのコールをルーティングする意味において、被呼側のエンドポイントが発呼側のエンドポイントと同じ管理ドメイン、すなわちド

50

メイン A 内に存在するかどうかを判定する。この例の場合のように存在しなければ、ゲートキーパ 4 2 0₁ は線 2 0 2 0 で示すように、たとえばこのコールのための被呼側のディレクトリ番号を含むアクセス要求 (Access Request) をボーダエレメント 4 3 0 に対して発行し、それにより、この番号を被呼側のエンドポイントのための宛先ネットワークアドレスに解決する。このシナリオにおいてはボーダエレメント 4 3 0 は必要とされるルーティング情報をその時点において所持しないので、すなわち、それは被呼側のエンドポイントのための対応する記述子を所持しないので、このエレメントはブロック 2 0 2 5 で示すように、それがこのエンドポイントのための記述子を必要とすると結論付ける。したがって、ボーダエレメント 4 3 0 は線 2 0 3 0 で示すように、アクセス要求 (Access Request) を被呼側の管理ドメインにおける外部ボーダエレメント、たとえばボーダエレメント 4 5 0 に対して発行して、被呼側のディレクトリ番号を解決する。これに応じて、ボーダエレメント 4 5 0 は線 2 0 4 0 で示すように、解決された宛先アドレス、すなわちネットワークアドレスを含むアクセス確認 (Access Confirm) メッセージをボーダエレメント 4 3 0 に戻し、これが今度は、それ自身のルーティングテーブルをこの記述子で更新し、また、線 2 0 5 0 で示すように、ゲートキーパ 4 2 0₁ に対してこのアクセス確認 (Access Confirm) メッセージを送信する。このアドレスの受信に回答して、ゲートキーパ 4 2 0₁ は、線 2 0 6 0 に示すように、宛先アドレスを含む H . 2 2 5 . 0 認可要求確認 (ACF) メッセージを発呼側ゲートウェイ 2 0 0 に戻し、これが今度は、線 2 0 7 0 で示すように、被呼側ゲートウェイ 2 0 0 と相互作用して、データネットワークにわたってそのコールを確立する。

【 0 2 2 9 】

c . ゲートキーパ内の動作

図 2 6 は、ゲートキーパ 7 0 0 等のゲートキーパ内において、そのゲートキーパに登録されているゲートウェイ、ここではゲートウェイ 2 0 0 によって発せられる V o I P コールをルーティングするために行なわれる、処理間相互作用 2 6 0 0 を示す。

【 0 2 3 0 】

図示するように、ゲートウェイ 2 0 0 内で実行される局所 H . 3 2 3 処理 5 6 3 (図示せず) からの、線 2 6 1 0 で示された着信 H . 2 2 5 . 0 認可要求 (ARQ) メッセージに回答して、エンドポイントマネージャ 7 5 0 は線 2 6 2 0 で示すように、ARQ メッセージを H . 3 2 3 エンドポイント 4 0 5₁ に送信する。上述のように、マネージャ 7 5 0 は H . 3 2 3 のエンドポイントを管理するが、これは、それらエンドポイントの登録および登録解除、コールに関連するネットワーク帯域幅の割当および割当解除、エンドポイント間のコールのルーティング、ならびに、ルーティング処理 7 6 0 によって使用するための適切なエンドポイントアドレス変換 (translation) を含む。このため、ゲートキーパ内のエンドポイントマネージャが ARQ メッセージを受信すると、これは被呼側のディレクトリ番号を含むが、そのマネージャはどの特定のエンドポイントが、ここではたとえばエンドポイント 4 0 5₁ がこのコールを要求しているかを判定し、その後線 2 6 2 0 で示すように、それに対してその ARQ メッセージを転送する。この ARQ メッセージに回答して、エンドポイント 4 0 5₁ は線 2 6 3 0 で示すように、ルート要求 (Route Request) メッセージをルーティング処理 7 6 0 に対して発行して、被呼側ディレクトリ番号に対する宛先ルーティング情報を要求する。このメッセージに回答して、ルーティング処理 7 6 0 はそれに関連するルーティングテーブルを調べて、それらのテーブルがその被呼側ディレクトリ番号のためのエントリを含むかどうかを判定する。ルーティング情報が見つければ、処理 7 6 0 は線 2 6 4 0 で示すように、そのコールを受入れる資格のあるすべての可能な電話通信エンドポイントを含むルート OK (Route OK) メッセージを戻す。これが起こると、エンドポイント 4 0 5₁ は線 2 6 5 0 で示すように、帯域幅予約 (Reserve Bandwidth) コマンドをエンドポイントマネージャに対して発行して、そのコールに必要とされる帯域幅量を予約する。このコールにわたって搬送されるべき特定の種類の通信、すなわち、音声、モデムデータまたはファクシミリに応じて、帯域幅要件は変化するのであろう。利用可能な帯域幅が有限のリソースであれば、どの電話通信エンドポイントにおいてそれを

使用することができるか、また、一度にその帯域幅のどの程度を使用することができるかについて、限界が設定される。このコールに対して必要とされる帯域幅を割当てることができるのであれば、それは好適にエンドポイントマネージャ 7 5 0 によって予約され、これが今度は、線 2 6 6 0 で示すように、帯域幅予約済 (Bandwidth Reserved) メッセージを、それを要求しているエンドポイントに対して戻す。応じて、そのエンドポイントは、線 2 6 7 0 で示すように、そのコールをその予約された帯域幅にわたって完了することができることを知らせる H . 3 2 3 認可確認 (A C F) メッセージを、そのエンドポイントマネージャに対して発行する。するとエンドポイントマネージャが今度は、そのコール要求を行なったゲートウェイ 2 0 0 に対して、具体的にはそのゲートウェイ内で実行される局所 H . 3 2 3 処理 5 6 3 (図示せず) を介して、 A C F メッセージを渡す。

10

【 0 2 3 1 】

5 . サービス構築シーケンス

図 2 1 は、ゲートキーパ、たとえばゲートキーパ 4 0 5₁ と、同じ管理ドメイン内のボーダエレメント、たとえばボーダエレメント 4 3 0 との間で、サービス関係をそれらの間に構築するために行なわれる、処理間動作シーケンス 2 1 0 0 を示す。これは典型的に、ゲートキーパの電源投入時、または、先にサービスから外されていたゲートキーパがアクティブなサービスに戻るたびに、行なわれる。

【 0 2 3 2 】

まず、要求側のゲートキーパ 4 0 5₁ が線 2 1 0 5 で示すように、ボーダエレメント 4 3 0 に対してサービス要求 (Service Request) メッセージを発行する。応じて、ボーダエレメントは線 2 1 1 0 によって示すように、またそれが要求されたサービスを提供できるものと仮定して、要求側のゲートキーパに対してサービス確認 (Service Confirm) メッセージを送り返す。その後、ブロック 2 1 1 5 で示すように、ゲートキーパ 4 0 5₁ は、それ自身のゾーンをベースとした (zone-based) コールルーティング能力のすべてを、そのボーダエレメントに対してダウンロードすることにより、そのゲートキーパによって扱われるゾーンに対するルーティング情報をもってそのボーダエレメントを更新する。この目的のために、ボーダエレメントは線 2 1 2 0 に示すように、ゲートキーパに対して記述子 ID 要求 (Descriptor ID Request) メッセージを発行し、それにより、その時点でゲートキーパ内に記憶されている各記述子に対する識別子を得る。応じて、ゲートキーパは線 2 1 2 5 で示すように、その時点でゲートキーパ内に記憶されているすべての記述子に対する識別子 (記述子 ID) のリストを含む記述子 ID 確認 (Descriptor ID Confirm) メッセージを提供する。この情報を受信すると、ボーダエレメントはそのリストに識別されている各記述子について別個に要求を行ない応じてそれを得る。特定的には、要求される各記述子について、ボーダエレメント 4 3 0 は線 2 1 3 0 で示すように、その記述子のための対応の記述子 ID を特定する記述子要求 (Descriptor Request) を発行する。応じて、ゲートキーパは線 2 1 3 5 で示されるように、そのボーダエレメントに対して要求された記述子をダウンロードする。ボーダエレメントによって要求される各記述子につき、線 2 1 3 0 および 2 1 3 5 で示される動作が反復的に繰返される。

20

30

【 0 2 3 3 】

ゲートキーパ 4 0 5₁ がそのすべての記述子をボーダエレメント 4 3 0 に対してダウンロードし終わると、ゲートキーパはブロック 2 1 4 0 に示すように、そのボーダエレメントと同じ管理ドメイン内にある、ゲートキーパ 4 0 5₁ のためのもの以外の他のすべてのゾーンに関連する、ボーダエレメントからの管理ゾーンベースのルーティング情報、すなわち記述子を要求する。このため、この情報が一旦ゲートキーパ 4 0 5₁ に記憶されると、このゲートキーパはそのドメインにおけるすべてのエンドポイントに対する記述子を所持することになる。具体的には、この目的のために、ゲートキーパは線 2 1 4 5 で示すように、ゾーンベースの記述子 ID 要求 (Descriptor ID Request) メッセージをボーダエレメントに対して発行することにより、その時点でボーダエレメント内に記憶されている各記述子に対する識別子を得る。応じて、ボーダエレメントは線 2 1 5 0 で示すように、そのボーダエレメント内にその時点で記憶されている、ゲートキーパ 4 0 5₁ によって提供

40

50

されるもの以外のすべての記述子に対する識別子のリストを含む、記述子 ID 確認 (Descriptor ID Confirm) メッセージを与える。この情報を受取ると、ゲートキーパはそのリスト内に識別されている各記述子を別個に要求し、それに応じてそれらを得る。具体的には、要求される各記述子につき、ゲートキーパ 4 0 5₁ は線 2 1 5 5 で示すように、その記述子に対する対応の記述子 ID を特定する記述子要求 (Descriptor Request) を発行する。応じて、ボダ要素は線 2 1 6 0 で示すように、要求された記述子をボダ要素にダウンロードする。線 2 1 5 5 および 2 1 6 0 によって表わされる動作が、ゲートキーパによって要求される各記述子につき反復的に繰返される。すべてのボダ要素がその要求されたすべてのルーティング情報をゲートキーパに提供し終わると、それら 2 つの間にサービス関係が存在することになり、シーケンス 2 1 0 0 が終了する。

10

【 0 2 3 4 】

6 . 情報転送シーケンス

図 2 2 は、同じ管理ドメイン内のあるゲートキーパから他のゲートキーパへとルーティング情報を転送する場合に行なわれる、処理間シーケンス 2 2 0 0 を示す。上述のように、あるゲートキーパ内に記憶されているルーティング情報は、そのゲートキーパによってサービスされる電話通信エンドポイントおよびゲートウェイが、そのゲートキーパに対してそれら自身を登録したり登録解除したりするにつれて変化する。そのような各要素がある管理ドメイン内でその対応するゲートキーパに登録したり登録解除したりするとき、そのゲートキーパは、関連するルーティングの変化、すなわち記述子の更新を、関連するボダ要素に送信し、これが今度は、そのルーティングの変化を、その同じドメインにおける他のすべてのゲートキーパ (そのドメインにおける同意のボダ要素とサービス関係を構築しているゲートキーパを含む) へと配布する。

20

【 0 2 3 5 】

図 2 2 に示すように、ゲートキーパ 4 2 0₁ によってサービスされるゾーン内の記述子に変化が、それがゲートウェイまたは電話通信エンドポイントの登録または登録解除によって生じるかどうかにかかわらず、ブロック 2 2 1 0 に示すように生じるものと仮定する。その後、線 2 2 2 0 で示すように、ゲートキーパ 4 2 0₁ は適切な記述子の変化に伴って既存の記述子を更新する命令を含む記述子更新 (Descriptor Update) メッセージを発行する。これらの変化には、既存の記述子の削除もしくは更新、または新しい記述子の追加が含まれる。このメッセージがボダ要素 4 3 0 によって受取られかつ処理されると、その要素は線 2 2 3 0 で示すように、ゲートキーパ 4 2 0₁ に対して記述子更新確認 (Descriptor Update Confirm) メッセージを送り返して、その特定の記述子が更新されたことを承認する。

30

【 0 2 3 6 】

その後、ボダ要素 4 3 0 は線 2 2 4 0 で示すように、記述子更新 (Descriptor Update) メッセージを発行して、この記述子の変更をそのドメイン内の次に続くゲートキーパ、ここではゲートキーパ 4 2 0₂ に配信する。このメッセージがその次のゲートキーパによって受取られかつ処理されると、そのゲートキーパは線 2 2 5 0 で示すように、ボダ要素 4 3 0 に対して記述子更新確認 (Descriptor Update Confirm) メッセージを送り返して、その特定の記述子が更新されたことを承認する。動作 2 2 4 0 および 2 2 5 0 は、その管理ドメイン内の、その記述子の変化をボダ要素 4 3 0 に対して提供したたとえばゲートキーパ 4 2 0₁ 以外の、すべてのゲートキーパについて反復的に繰返される。

40

【 0 2 3 7 】

更新される記述子がボダ要素内にあってもゲートキーパ内にあっても、そのいずれかの要素に通信される記述子更新 (Descriptor Update) メッセージは、その時点で行なわれる必要のあるすべての記述子変更を含む、記述子変更のシーケンスを含有する。

【 0 2 3 8 】

7 . コールの破断 (teardown)

50

a . ゲートキーパ間の動作

図 2 3 は、その時点においてデータネットワークを介して搬送されているコール (V o I P コール) を破断するために、2 つのゲートキーパ、ここでは例示的にゲートキーパ 4 2 0₁ および 4 6 0₁ の間で行なわれる、処理間相互作用 2 3 0 0 を示す。

【 0 2 3 9 】

具体的に、データコールが、発呼側ゲートウェイ 2 0 0 と被呼側ゲートウェイ 2 0 0 とにそれぞれ接続された、対応する電話通信エンドポイント間で構築されており、また、P B X 1 4 によってサービスされる発呼側エンドポイントに位置するユーザがそのユーザ側で電話を切ったものと仮定する。その結果、この P B X は、線 2 3 1 0 で示すように、発呼側ディレトリ番号 (ここではたとえば、「1 - 7 3 2 - 8 7 2 - 8 0 2 0」) を含む Q . 9 3 1 切断 (Disconnect) メッセージを、ゲートウェイ 2 0 0 に送信する。この信号送信情報は、T 1 トランク 1 2 1 3 内の着信トランクにわたって、適時、D T M F (デュアルトーン多周波数) トーン、パルスまたは I S D N D チャネル情報を通じて伝えられる。すると、ゲートウェイ 2 0 0 が今度は、線 2 3 2 0 に示すように、また R A S チャネル 1 2 1 7 にわたって、H . 2 2 5 . 0 係合解除要求 (D R Q) メッセージを、このエンドポイントにサービスを提供するゲートキーパ、たとえばゲートキーパ 4 2 0₁ に対して送信する。この D R Q メッセージは、その番号のためのデータ接続が、そのゲートウェイによって破断されようとしている、そのダイヤルされた番号を特定する。この D R Q メッセージに回答して、ゲートキーパ 4 2 0₁ は線 2 3 3 0 で示すように、被呼側ゲートウェイの I P アドレスを含む H . 2 2 5 . 0 係合解除確認 (D C F) メッセージを送り返す。10
20
というのも、このコールがそのゲートウェイで終了するためである。このゲートキーパおよびピアのゲートキーパ 4 6 0₁ は、このコールの識別を、このコールのためのルーティング情報と、このコールのセットアップ中に構築されかつその期間全体を通じてこのコールによって使用するために予約されていた独特の Call Id との間に、先に構築された関連付けによって行なう。この D C F メッセージに回答して、発呼側ゲートウェイは線 2 3 4 0 で示すように、かつ H . 2 4 5 チャネル 1 2 2 3 を介して、その Call Id を含む Q . 9 3 1 切断 (Disconnect) メッセージを、発呼側のゲートウェイ、ここではゲートウェイ 2 0 0 へと送信する。

【 0 2 4 0 】

この切断 (Disconnect) メッセージに回答して、被呼側ゲートウェイ 2 0 0 は線 2 3 5 0 で示すように、H . 2 2 5 . 0 DRQ メッセージを、その被呼側のエンドポイントにサービスを提供するゲートキーパ、ここでは例示的にゲートキーパ 4 6 0₁ へと送信する。このメッセージは、このゲートキーパに対して、その時点でこのコールを搬送しているデータ接続を解除するように要求する。応じて、ゲートキーパ 4 6 0₁ は、線 2 3 6 0 で示すようにかつ R A S チャネル 1 2 3 3 にわたって、H . 2 2 5 . 0 DCF メッセージをゲートウェイ 2 0 0 に送り返す。この確認メッセージに回答して、被呼側ゲートウェイ 4 6 0₁ は、線 2 3 7 0 で示すように、Q . 9 3 1 切断 (Disconnect) メッセージを、T 1 トランク 1 2 4 7 内の出力トランクにわたって P B X 4 4 に対して、その能力および構成に応じて D T M F、ダイヤリングパルスまたは I S D N を使用して送信することにより、P B X への T 1 チャネル接続を解除する。この P B X がこのチャネルを解放して自由にした後に、P B X 4 4 は今度は線 2 3 8 0 に示すように、適切にリリース完了 (Release Complete) メッセージを被呼側のゲートウェイに送り返す。するとこのゲートウェイが今度は、線 2 3 9 0 で示すようにかつ H . 2 4 5 チャネルを介して、リリース完了 (Release Complete) メッセージを発呼側のゲートウェイに対して発行する。このメッセージに回答して、発呼側のゲートウェイは線 2 3 9 5 で示すように、Q . 9 3 1 リリース完了 (Release Complete) メッセージを、T 1 トランク 1 2 1 3 内の着信トランクを介して P B X 1 4 に対して発行し、このコールについて P B X への接続が完全に解放されたことを知らせる。発呼側ゲートウェイ、ここではゲートウェイ 2 0 0 がその後、それがそのコールのために使用していた P B X チャネルを自由にする。

【 0 2 4 1 】

10

20

30

40

50

b. ゲートキーパ内の動作

図 27 は、ゲートキーパ、ここではゲートキーパ 700 (図 27 には具体的に示さず) 内で行なわれる、そのゲートキーパによってサービスされるエンドポイント、ここではたとえばエンドポイント 405₁ に対する V o I P コールを破断するための、処理間相互作用 2700 を示す。

【0242】

図に示すように、ゲートウェイ 200 内で実行される局所 H . 3 2 3 処理 563 (図示せず) からの、線 2710 で示される、入来する H . 3 2 3 係合解除要求 (DRQ) メッセージに回答して、エンドポイントマネージャ 750 は線 2720 で示すように、DRQ メッセージを H . 3 2 3 エンドポイント 405₁ に送信する。このメッセージは、そのエンドポイントがアクティブな V o I P コールに対して使用していたリソースを解放したいと望んでいることを示す。上述のように、マネージャ 750 は H . 3 2 3 エンドポイントを管理するが、これはとりわけ、エンドポイントの登録および登録解除、コールに関連するネットワーク帯域幅の割当および割当解除を含む。この DRQ メッセージに回答して、エンドポイントマネージャはどの特定のエンドポイントが、ここではエンドポイント 405₁ が、このコールを取扱っており、線 2720 で示すようにその DRQ メッセージをそのエンドポイントへと転送するのかを特定する。応じて、エンドポイント 405₁ はそのコールのためのコールインスタンス (call instance) を識別し、線 2730 で示すようにそのコールのためにそのエンドポイントに対して割当てられていた帯域幅を自由にするように命令を発行する。マネージャがこの帯域幅を他のコールに割当てるために自由になると、そのマネージャは線 2740 で示すように、そのエンドポイントに対して、その帯域幅が自由にされたことを知らせる帯域幅自由化 (Bandwidth Freed) メッセージを送信する。応じて、そのエンドポイントは線 2750 で示すように、H . 3 2 3 係合解除確認 (DCF) メッセージをマネージャ 750 に対して発行し、これが今度は、線 2760 で示すように、H . 3 2 3 DCF メッセージを、その要求を発行したゲートウェイ 200 に渡して、そのコールを終了させる。これは具体的には、そのゲートウェイ内で実行される局所 H . 3 2 3 処理 563 (図示せず) を介して行なわれる。

【0243】

8. 登録

上述のように、ゲートウェイは、コールがそのゲートウェイを通じて配置されるために、ゲートキーパに登録せねばならない。典型的に、ゲートウェイは、その電源投入時もしくはリセットされる際に、またはそれがサービスに戻される際に、登録する。

【0244】

登録にはいくつかの目的がある。まず、それは、電話通信エンドポイントとゲートウェイとの間にサービス関係を構築し、登録されたエンドポイントについて、キープアライブ (keep-alive) 動作を開始し、その間、各エンドポイントは、現時点のコールルーティング情報に対してゲートキーパによって発行される情報要求 (IRQ) メッセージによって、連続的にポーリングされる。いずれかのゾーンにおける登録されたエンドポイントが応答しない場合には、そのゾーンを担当するゲートキーパがそのエンドポイントの登録を解除し、そのエンドポイントのためにそれが記憶しているコールルーティング情報をパージする。

【0245】

エンドポイントはまた、H . 3 2 3 標準に従って、ゲートキーパに登録する。これは、そのような各エンドポイントがそのルーティング記述子をそのサービスするゲートキーパに供給し、それにより、データネットワークにわたるコールを開始したり終了したりするために行なわれる。H . 3 2 3 に従ったルーティング情報を構築するという観点から、実際の電話通信エンドポイントおよびゲートウェイは、全く同じ方法で登録され、それらは集合的に「エンドポイント」とみなされる。ここで、ルーティング記述子は各々について対応するゲートキーパによって作成されかつ発行され、同じ基礎的な動作がいずれかを登録するのに行なわれる。したがって、以下においては、登録および、その後の図 25 および

10

20

30

40

50

図 29 で説明する登録解除の目的で、それら両方を「エンドポイント」として取扱うことにする。

【0246】

上述のように、あるゲートキーパによってその外部ボードエレメントに対して提供される、エンドポイント（これは端末であってもゲートウェイであってもよい）のための対応するルーティング情報、すなわちルーティング記述子は、そのボードエレメントによってそのピアのボードエレメントに対しても提供され、それは、ピアのボードエレメント同士が同じルーティング情報を維持することができるように、そのルーティング情報を動的に更新するのに使用される。

【0247】

H. 323 エンティティの登録中に得られるルーティング情報は、ボードエレメントによってそれ自身の管理ドメインを超えては公表されないで、他のどのドメインに記憶されているルーティング情報に対しても影響を与えることはない。したがって、以下においては、そのエンティティ、たとえばここではゲートウェイ 200 がその中に登録するドメイン内で行なわれる動作についてのみ、説明することにする。

【0248】

a. ゲートキーパ間の動作

図 24 は、本発明に従って、ゲートウェイ、たとえばゲートウェイ 200 をゲートキーパ、たとえばゲートキーパ 420₁ に登録する間に行なわれる、処理間相互作用 2400 を示す。

【0249】

まず、ゲートウェイ 200 が線 2410 で示すようにかつ RAS チャンネル 1217 にわたって、H. 323 ゲートキーパ要求 (GRQ) メッセージを、ゲートキーパマルチキャストアドレスにわたって発行する。このメッセージは、ゾーン内のすべてのゲートキーパを識別するのに使用される。このメッセージに回答して、ゲートキーパ、たとえばゲートキーパ 420₁ は、線 2420 で示すように、H. 323 ゲートキーパ確認 (GCF) メッセージで返答して、それが要求側のゲートウェイに対してサービスを提供することができることを知らせる。その後、ゲートウェイ 200 は線 2430 で示すように、そのルーティング情報を含む H. 323 登録要求 (RRQ) メッセージをこのゲートキーパに送信して、このゲートウェイがそのゲートキーパによってサービスされることを求めていることを知らせる。ゲートキーパ 420₁ がゲートウェイ 200 をサービスすることが可能でありしたがってそのゲートウェイが登録することを許可する場合には、ゲートキーパ 420₁ は線 2440 で示すように、RAS チャンネル 1217 にわたって H. 323 登録確認 (RCF) メッセージをそのゲートウェイに対して発行する。いずれかの理由で登録が拒絶される場合には、ゲートキーパはそのゲートウェイに対して H. 323 登録拒絶メッセージ (RRJ - 図示せず) を送り返し、そのゲートウェイが今度は、その登録処理を終了する。

【0250】

ゲートキーパ 420₁ がその登録要求を確認すると、そのゲートキーパは線 2450 で示すようにかつサービスチャンネル 2455 にわたって、記述子更新 (Descriptor Update) メッセージをその関連のボードエレメント、ここではエレメント 430 に対して発行する。このメッセージは、その登録を行なうゲートウェイによってたった今供給されたルーティング情報を含む。応じて、ボードエレメント 430 は線 2460 で示すように、このサービスチャンネルを介してゲートキーパ 420₁ に対して記述子更新肯定応答 (Descriptor Update Acknowledgement) メッセージを送り返して、そのルーティング情報の受信を確認する。さらに、ボードエレメント 430 は線 2470 で示すようにかつ制御チャンネル 2465 にわたって、情報更新 (Information Update) メッセージをそのピアのボードエレメント、ここではエレメント 430 に対して発行する。この更新メッセージは、その登録を行なうゲートウェイによって供給されたルーティング情報を含み、これは、ピアのボードエレメントによって、そのルーティング情報が更新するのに使用される。したがって、

10

20

30

40

50

ピアのボーダエレメントの両方がそれらの共通の管理ドメイン全体を通じて、同じルーティング情報を維持することになる。

【 0 2 5 1 】

その後、ボーダエレメント 4 3 0 は、それがたった今ゲートキーパ 4 2 0₁ から得た更新されたルーティング情報、すなわちルーティング記述子を、その管理ドメイン内の他のすべてのゲートキーパに対して公表する。これを行なうために、ボーダエレメント 4 3 0 は線 2 4 8 0 で示すようにかつサービスチャンネル 2 4 8 5 にわたって、記述子更新 (Descriptor Update) メッセージをその管理ドメイン内の次に連続するゲートキーパ、ここではゲートキーパ 4 2 0₂ に対して発行する。この更新は、新しく登録されたゲートウェイ 2 0 0 により提供されたかつそのためのルーティング記述子を含む。ゲートキーパ 4 2 0₂ がこの更新を受信すると、それは線 2 4 9 0 で示すようにかつサービスチャンネル 2 4 8 5 を介して、記述子更新肯定応答 (Descriptor Update Acknowledge) メッセージをボーダエレメント 4 3 0 に送り返す。ゲートキーパ 4 2 0₂ はその後、それ自身のルーティング情報を適宜更新する。その管理ドメイン内にゲートキーパが他にも存在すれば、ボーダエレメント 4 3 0 はそのエレメントに対して別の記述子更新 (Descriptor Update) メッセージを発行し、そのエレメントから別の記述子更新肯定応答 (Descriptor Update Acknowledgement) メッセージを受取り、その後、新しいルーティング記述子を次のエレメントに提供する処理等に進む。

【 0 2 5 2 】

b . ゲートキーパ内の動作

図 2 8 は、新しいゲートウェイをゲートキーパに登録するためにそのゲートキーパ内で行なわれる処理間相互作用 2 8 0 0 を示す。上述のように、H . 3 2 3 は、エンドポイントの登録という観点から、電話通信エンドポイントおよびゲートウェイについて、それら両方を「エンドポイント」であるとみなし、このため、それらのエンティティに登録する基礎となる動作に関しては、互いの登録について区別をしていない。

【 0 2 5 3 】

図示するように、エンドポイント 2 8 0 5、ここではたとえば登録するゲートウェイ 2 0 0 が、線 2 8 1 0 で示すように、H . 3 2 3 登録要求 (R R Q) メッセージをゲートキーパに対して発行する。応じて、エンドポイントマネージャ 7 5 0 は、そのルーティング情報を問い合わせることにより、ルーティング情報が新しいエンドポイント 2 8 0 5 のために現時点において記憶されているかどうかを判定する。もし記憶されていなければ、ゲートキーパは線 2 8 2 0 で示すように、ゲートウェイ 2 0 0 のために、そのルーティングテーブル内に、この新しいエンドポイントのための新しいエンドポイントエントリを作成して、そのエントリを使用できるように準備する。これが行なわれると、エンドポイントマネージャ 7 5 0 は線 2 8 3 0 で示すように、R R Q メッセージをこの新しいエンドポイント (すなわちゲートウェイ 2 0 0) に送る。この R R Q メッセージに回答して、この新しいエンドポイントはこのメッセージからそのルーティング情報、すなわちルーティング記述子を抽出して、線 2 8 4 0 で示すように、このルーティング記述子を含むゾーンアドレス追加 (Add Zone address) メッセージをルーティング処理 7 6 0 に対して発行する。応じて、この処理はそのルーティングテーブルを更新して、その記述子内に含まれているルーティング情報をそのゾーンルーティングテーブル内に挿入する。その後、エンドポイント 2 8 0 5 は線 2 8 5 0 で示すように、そのルーティング記述子を含むエンドポイント登録 (Endpoint Register) コマンドを管理ドメインマネージャ 7 4 0 に対して発行し、これが今度は、そのルーティング記述子を、管理ドメイン内の他のすべてのゲートキーパに対して公表する。最後に、エンドポイントマネージャ 7 5 0 は線 2 8 6 0 で示すように、H . 3 2 3 登録確認 (R C F) メッセージをそのゲートウェイに対して送り返すことによって、その登録を確認する。

【 0 2 5 4 】

9 . 登録解除

上述のように、H . 3 2 3 エンティティの登録中に得られたルーティング情報は、ボーダ

エレメントによって、それ自身の管理ドメインを超えては公表されないので、その公表という観点から、他のどのドメインにも影響を及ぼすことはない。登録解除においてこの逆もまた正しい。つまり、登録解除中に生じるルーティング情報の変更は、そのエンティティが登録解除を行なう管理ドメインを超えて公表されることはない。このため、以下においては、エンティティ、ここではたとえばゲートウェイ 200 がその中で登録解除を行なう管理ドメインに対する登録解除中に行なわれる動作に限定して、説明することにする。

【0255】

a. ゲートキーパ間の動作

図 25 は、本発明に従って、ゲートキーパからゲートウェイ、たとえばゲートウェイ 200 を登録解除する際に行なわれる、処理間相互作用 2500 を示す。

10

【0256】

まず、ゲートウェイ 200 は、線 2510 で示すようにかつ RAS チャンネル 1217 にわたって、H.323 ゲートキーパ非登録 (Unregistration) 要求 (URQ) メッセージを発行する。このメッセージは、そのゲートウェイがそれをサービスするゲートキーパからのサービスをもはや必要としないことを示す。このメッセージに回答して、ゲートキーパ、たとえばゲートキーパ 420₁ は、線 2520 で示すように、そのゲートウェイがそのようなサービスをそれ以上提供されることはないことを表わす、H.323 非登録確認 (UCF) メッセージを送り返す。

【0257】

ゲートキーパ 420₁ は、線 2530 で示すように、サービスチャンネル 2455 を介して、それに関連するボダエレメント、ここではエレメント 430 に対して記述子更新 (Descriptor Update) メッセージを発行する。このメッセージは、ゲートウェイ 200 についてその管理ドメイン内のボダエレメントおよび他のゲートキーパの両方によってルーティングテーブルから取除かれるべき、ルーティング情報を含む。応じて、ボダエレメント 430 は、線 2540 で示すように、このサービスチャンネルを介してゲートキーパ 420₁ に対して記述子更新肯定応答 (Descriptor Update Acknowledgement) メッセージを戻すことにより、このルーティング情報の受信を確認する。さらに、ボダエレメント 430 は、線 2550 で示すように、制御チャンネル 2465 を介して、そのピアのボダエレメント、ここではエレメント 430 に対して情報更新 (Information Update) メッセージを発行する。この更新メッセージは、登録するゲートウェイによって供給されたルーティング情報を含み、これはまた、ピアのボダによって、そのルーティング情報から削除されることになる。

20

30

【0258】

その後、ボダエレメント 430 は、ゲートキーパ 420₁ からたった今受取った削除後のルーティング情報、すなわちルーティング記述子を、その管理ドメイン内の他のすべてのゲートキーパに対して公表する。これを行なうために、ボダエレメント 430 は、線 2560 で示すようにまたサービスチャンネル 2485 を介して、その管理ドメインにおける連続する次のゲートキーパ、ここではゲートキーパ 420₂ に対して、記述子更新 (Descriptor Update) メッセージを発行する。この更新は、登録解除されたゲートウェイ 200 に関連するルーティング記述子を含む。ゲートキーパ 420₂ がこの更新を受信すると、それは線 2570 で示すようにかつサービスチャンネル 2485 を介して、ボダエレメント 430 に対して記述子更新肯定応答 (Descriptor Update Acknowledge) メッセージを送り返す。すると、ゲートキーパ 420₂ は、自身のルーティング情報を適宜更新する。管理ドメイン内に他にもゲートキーパが存在する場合には、ボダエレメント 430 はそのエレメントに対して別の記述子更新 (Descriptor Update) メッセージを発行し、それから別の記述子更新肯定応答 (Descriptor Update Acknowledgement) メッセージを受信し、その後、次のエレメントからルーティング記述子を削除する等の処理に進む。

40

【0259】

b. ゲートキーパ内の動作

図 29 は、ゲートキーパからゲートウェイ、たとえばゲートウェイ 200 を登録解除する

50

ためにそのゲートキーパ内で行なわれる処理間相互作用 2900 を示す。上述のように、H.323 は、電話通信エンドポイントを登録解除するという観点から、電話通信エンドポイントおよびゲートウェイを集合的に「エンドポイント」であるとみなしているため、これらのエンティティを登録解除する基礎的な動作に関しては、それらの互いの登録を区別していない。

【0260】

図示するように、エンドポイント 2805、ここではたとえば登録解除するゲートウェイ 200 は、線 2910 で示すように、ゲートキーパに対して H.323 非登録 (Unregistration) 要求 (URQ) メッセージを発行する。応じて、エンドポイントマネージャ 750 は、そのルーティング情報を問い合わせることにより、そのルーティングテーブルにおけるエンドポイントを突き止めて、線 2920 で示すように、この既存のエンドポイント (すなわちゲートウェイ 200) に対して URQ メッセージを転送する。この URQ メッセージに回答して、そのエンドポイントは線 2930 で示すように、そのルーティング記述子を含むゾーンアドレス削除 (Delete Zone Address) メッセージ を、ルーティング処理 760 に対して発行する。その後、この処理は、この記述子内に含まれるルーティング情報をそのゾーンルーティングテーブルから削除することによって、そのルーティングテーブルを更新する。その後、エンドポイント 2805 は線 2940 で示すように、そのルーティング記述子を含むエンドポイント非登録 (Endpoint Unregister) コマンドを、管理ドメインマネージャ 740 に対して発行し、これが今度は、そのルーティング記述子を管理ドメイン内の他のすべてのゲートキーパに対して公表することにより、この記述子内のルーティング情報がそのドメインを通じて維持される他のすべてのルーティングテーブルから削除されるようにする。その後、エンドポイントマネージャ 750 は線 2950 で示すようにゲートウェイに対して H.323 非登録確認 (UCF) メッセージを送り返すことによって、その登録解除を確認する。最後に、エンドポイントマネージャ 750 は線 2960 で示すように、そのエンドポイントを取除く。

【0261】

以上に本発明のゲートウェイを、T1/E1 接続に依存するデジタル PBX とともに機能するものとして説明したが、そのゲートウェイに対するインターフェイスは、当業者によって容易に変更可能であり、アナログの平凡な古い型の電話 (POT) 接続、DSL (デジタル加入者回線) - これは ADSL (非同期 DSL) を含む -、および ISDN (統合デジタル通信網) 接続等の、広範囲にわたる多種多様な電話加入者回線および速度に適應させることが可能である。

【0262】

さらに、ボードエレメントを、ゲートウェイおよび電話通信エンドポイントの対応管理ドメイン内における進行中の登録および登録解除に基づいて、それらの内部のコールルーティングテーブルを動的に構築するものとして説明したが、これに代えて、それらのルーティングテーブルを、各ボードエレメントについて静的に構成するようにしてもよく、そうすれば、各ボードエレメントが、1 または複数のゲートウェイおよび / または他の 1 または複数のボードエレメントがそれとの間におよび / またはそのドメイン内のゲートキーパに登録または登録解除するエンドポイントとの間にサービス関係を構築するたびに、そのルーティングテーブルを更新する必要を、排除または低減することにより、処理を簡素化することができ、したがって、そのような更新に関連するレイテンシを排除することによってその前者のボードエレメントを通じたコールルーティングを促進することができる可能性がある。

【0263】

本発明の教示を組込んだ単一の、しかし詳細な実施例を、ここに相当詳しく図示しかつ説明したが、当業者においては、これらの教示を利用しながらも他の多くの実施例を容易に考案することができるであろう。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の VoIP 電話通信ゲートウェイを組入れるネットワーク環境の単純

10

20

30

40

50

化されたハイレベルのブロック図である。

【図2】 この発明のゲートウェイ、たとえば図1に示されるゲートウェイ200のハードウェアブロック図である。

【図3】 この発明のゲートウェイにおいて用いられるソフトウェアの非常にハイレベルのブロック図である。

【図4A】 この発明のゲートウェイが動作するH.323基準モデル(動作環境)のブロック図である。

【図4B】 我々のこの発明の開示に従ってピアのボードエレメントを用いる、図4に示される基準モデルの変形を示す図である。

【図5】 図3に示されるゲートウェイソフトウェア300の一部を形成しこの発明のゲートウェイにおいて用いられるコール処理ソフトウェア500の低いレベルのブロック図である。

10

【図6】 図5に示されるコール処理ソフトウェア500内にて用いられる処理の実行優先度を示すテーブル600を示す図である。

【図7】 図5に示されさらには図4Bにおいてゲートキーパー420₁、420₂、420₃、460₁および460₂の各々として示されるコール処理ソフトウェア500の一部を構成するゲートキーパー700のブロック図である。

【図8】 図5に示されるコール処理ソフトウェア500の一部を形成するコールハンドラ処理560のブロック図である。

【図9】 図5に示されるコール処理ソフトウェア500の一部を形成するボードエレメント900のブロック図である。

20

【図10】 図9に示されるピアボードエレメントマネージャ960に対する状態図である。

【図11】 我々のこの発明に従ってV o I Pコールを2つのH.323電話通信エンドポイント間で処理するための非常に単純化された動作シーケンス1100を示す図である。

【図12】 2つの異なるゾーンにあるたとえば図1に示されるゲートウェイ200および200などの2つのピア接続されたゲートウェイ間においてデータネットワーク接続(PBX-IP-PBX)を介して電話コールをルーティングするための基本的な処理間動作1200を示す図である。

30

【図13】 我々の発明に従って、ピア接続されたゲートウェイたとえば図1に示されるゲートウェイ200および200を接続するデータネットワークを介して電話通話をルーティングするため、それらのピア接続されたゲート間および内の両方で生ずる典型的な処理間制御メッセージ伝達を示す図である。

【図14】 我々の発明に従って、ピア接続されたゲートウェイたとえば図1に示されるゲートウェイ200および200間のPSTN接続を介して電話通話をルーティングするため、それらのピア接続されたゲート間および内の両方で生ずる典型的な処理間制御メッセージ伝達を示す図である。

【図15】 発呼側に配信されているCONNECTメッセージがない状態でデータネットワークを介して電話コールをルーティングするために、我々の発明に従って、ピア接続されたゲートウェイたとえば図1に示されるゲートウェイ200および200間および内の両方にて生ずる典型的な処理間制御メッセージ伝達を示す図である。

40

【図16】 ピア接続されたゲートウェイたとえば図1に示されるゲートウェイ200および200にわたるデータネットワーク接続を介してルーティングされている電話通話の切り替えを、これら2つのゲートウェイ間のPSTN接続に対し、特に後者の接続がブールされたディレクトリ番号を用いて確立された場合に行なうために、我々の発明に従って、これらゲートウェイ間および内の両方にて生ずる典型的な処理間制御メッセージ伝達を示す図である。

【図17】 ピア接続されたゲートウェイたとえば図1に示されるゲートウェイ200および200にわたるデータネットワーク接続を介してルーティングされている電話通話

50

の切り替えを、これら2つのゲートウェイ間のPSTN接続に対し、特に後者の接続がコールされたディレクトリ番号を用いて確立された場合に行なうために、我々の発明に従って、これらゲートウェイ間および内の両方にて生ずる典型的な処理間制御メッセージ伝達を示す図である。

【図18】 ピア接続されたゲートウェイたとえば図1に示されるゲートウェイ200および200にわたるPSTN接続を介してルーティングされている電話通話をこれら2つのゲート間のデータネットワーク接続に切換えるために、我々の発明に従って、これらゲートウェイ間および内の両方にて生ずる典型的な処理間制御メッセージ伝達を示す図である。

【図19】 たとえば図4Bに示され、被呼側エンドポイントに対するルーティング情報が発呼側エンドポイントと同じドメイン内にあるボダ元素内でキャッシュされておりそれによって供給される、電話通話をデータネットワーク30(図1に示される)を介して2つの管理ドメイン間においてH.323環境でルーティングするために、この発明に従って生ずるゲートウェイ間およびゲートウェイ内動作1900のシーケンスを示す図である(「単純なコールルーティング」)。

10

【図20】 図19に示されるものと同様であるが、ただし被呼側エンドポイントに対するルーティング情報が発呼側エンドポイントと同じドメインにない場合における、電話通話をデータネットワーク30(図1に示される)を介して2つの管理ドメイン間においてH.323環境でルーティングするために、この発明に従って生ずるゲートウェイ間およびゲートウェイ内動作2000のシーケンスを示す図である(「複雑なコールルーティング」)。

20

【図21】 ゲートキーパーとボダ元素との間において同じ管理ドメインでサービス関係をその間に確立するために生ずる処理間メッセージ伝達を示す図である。

【図22】 ルーティング情報を1つのゲートキーパーから他のゲートキーパーへ同じ管理ドメイン内にて転送するために生ずる処理間シーケンス2200を示す図である。

【図23】 VoIPコールを破断するために2つのゲートキーパー間において生ずる処理間相互作用2300を示す図である。

【図24】 我々の発明に従って、ゲートウェイをゲートキーパーで登録する際に生ずる処理間相互作用2400を示す図である。

【図25】 我々の発明に従って、ゲートウェイをゲートキーパーから登録解除する際に生ずる処理間相互作用2500を示す図である。

30

【図26】 ゲートキーパーで登録されたゲートウェイによってなされているVoIPコールをルーティングするためにそのゲートキーパー内にて生ずる処理間相互作用2600を示す図である。

【図27】 VoIPコールを破断するためにゲートキーパー内にて生ずる処理間相互作用2700を示す図である。

【図28】 新しいゲートウェイをあるゲートキーパーで登録するためにそのゲートキーパー内にて生ずる処理間相互作用2800を示す図である。

【図29】 ゲートウェイをゲートキーパーから登録解除するためにそのゲートキーパー内にて生ずる処理間相互作用2900を示す図である。

40

【 図 1 】

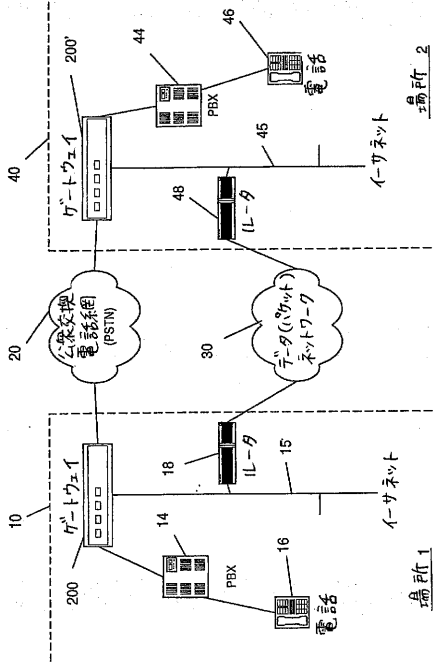


FIG. 1

【 図 3 】

FIG. 3

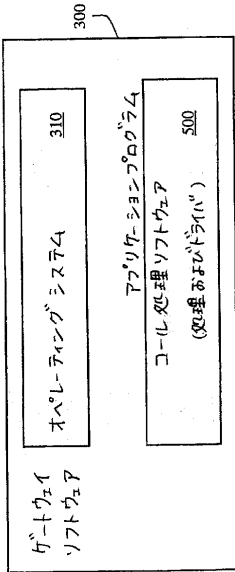


FIG. 3

【 図 2 】

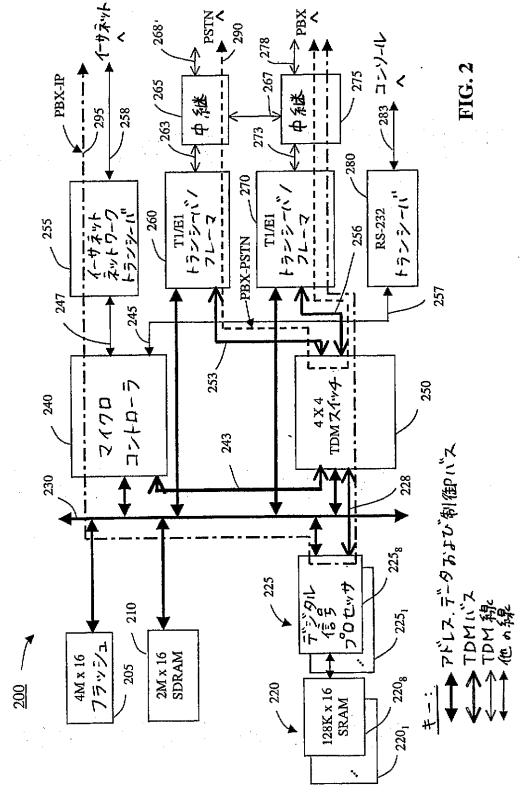


FIG. 2

【 図 4 A 】

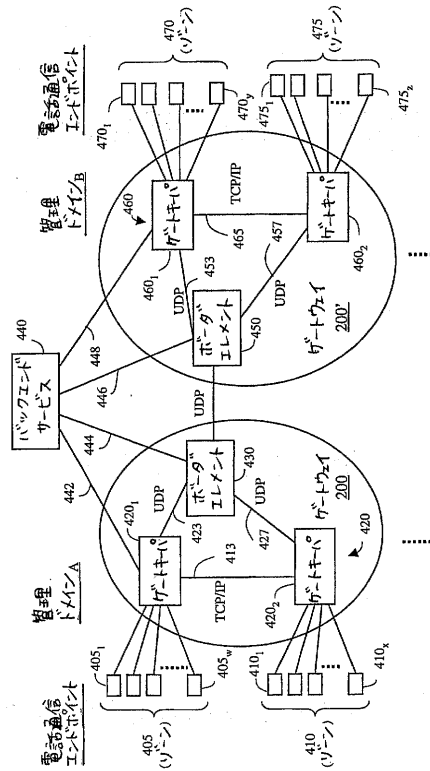


FIG. 4A

【 図 4 B 】

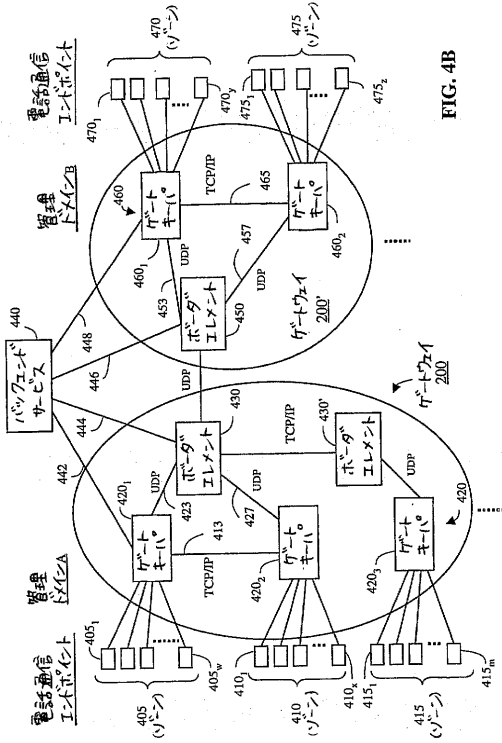


FIG. 4B

【 図 5 】

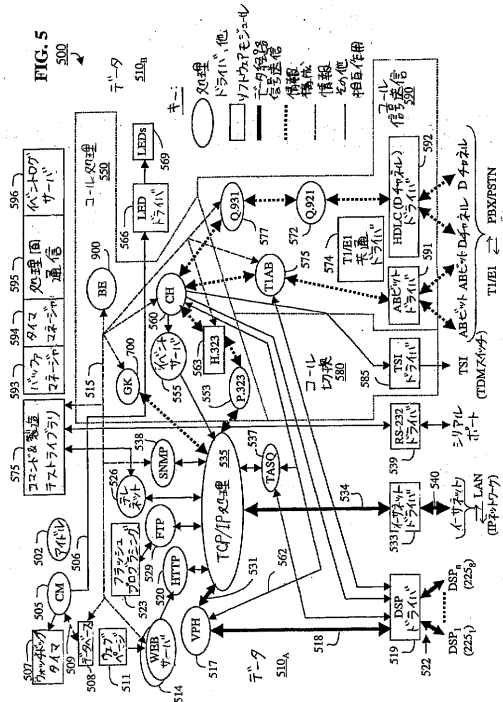


FIG. 5

【 図 6 】

FIG. 6

600

処理	相対優先度	最高実行優先度
TCP/IP 553, CM 505	255	この処理は T1/E1 トランク (DSP を介する) と IP ネット上の他のパケット化された音声転送のためのゲートウェイ経路にある。従って、VoIP パケットに到達する遅延を最小にするため、高い実行優先度が必要とする。
VPH 517	200	
GK 700, BE 900	150	ゲートウェイが SIP ゲートウェイ エレメント処理
CH 560, TIAB 575, P.223 553, Q.931 577, Q.921 572	100	これらの処理は、コール制御および信号送信に内蔵する。
その他	50	これらの処理は、ほとんどの場合、構成、ネットワーク管理等に内蔵する。
IDLE (502)	10	この優先度は、すべての他処理に適用されるよりも低い。OS 内部のアイドル処理よりも高くなるべきである。

【 図 7 】

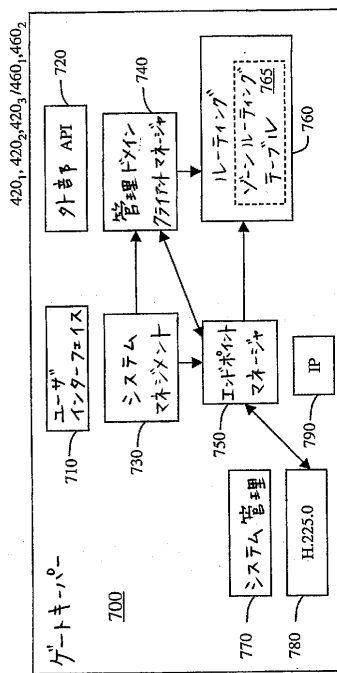


FIG. 7

【 図 8 】

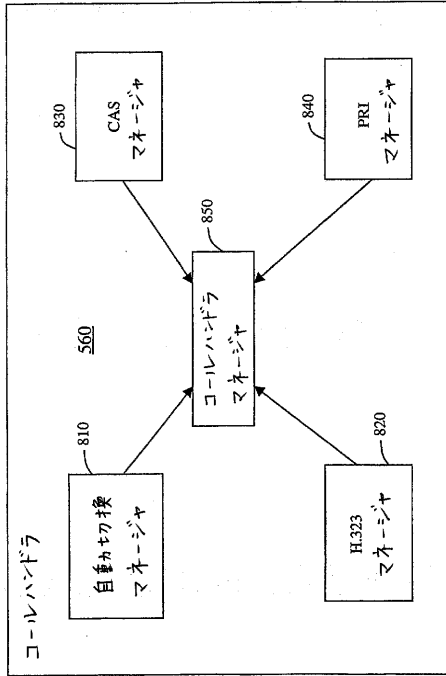


FIG. 8

【 図 9 】

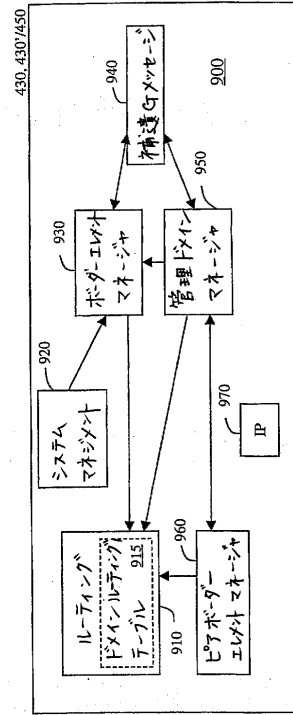


FIG. 9

【 図 10 】

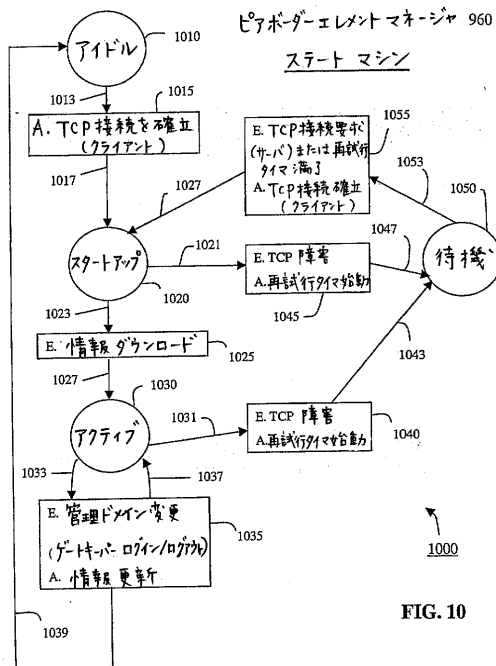


FIG. 10

【 図 11 】

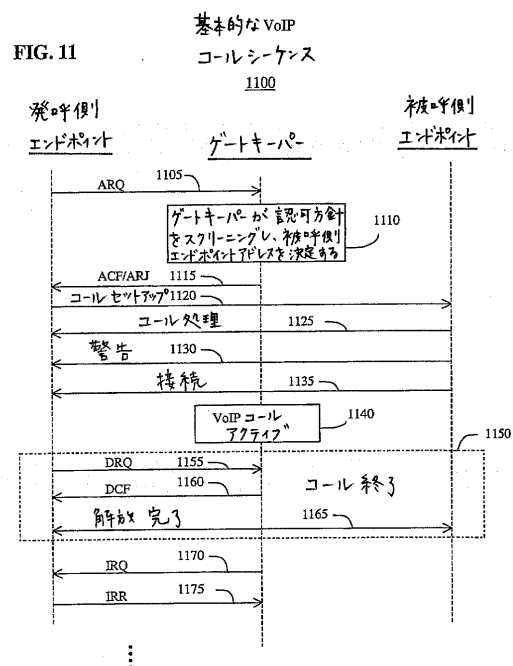
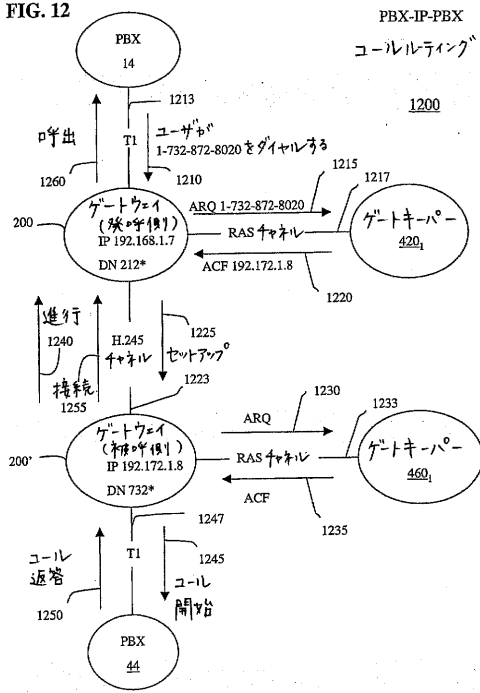
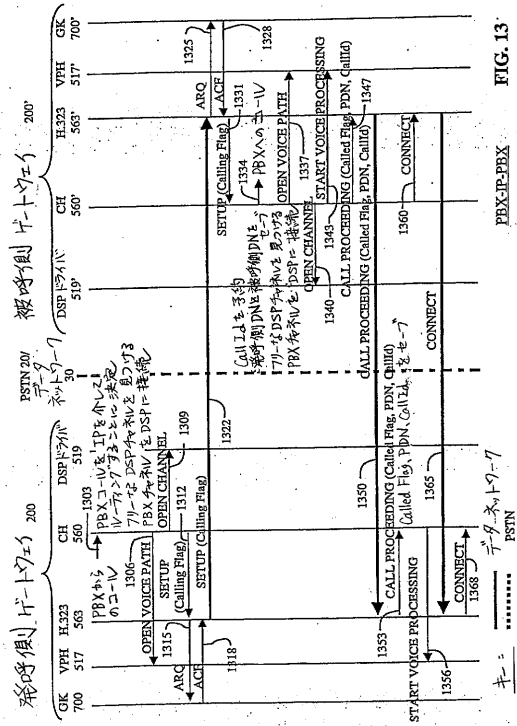


FIG. 11

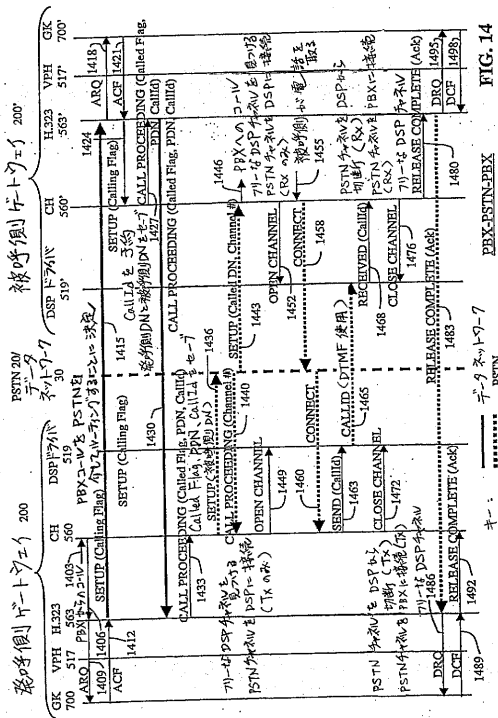
【 図 1 2 】



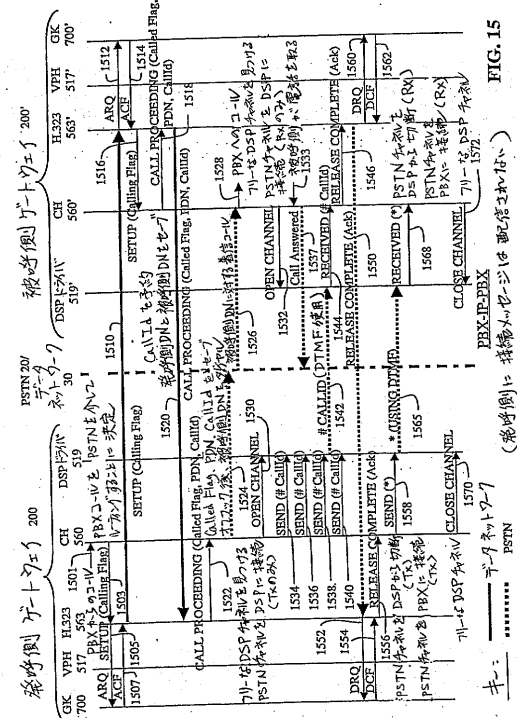
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 16 】

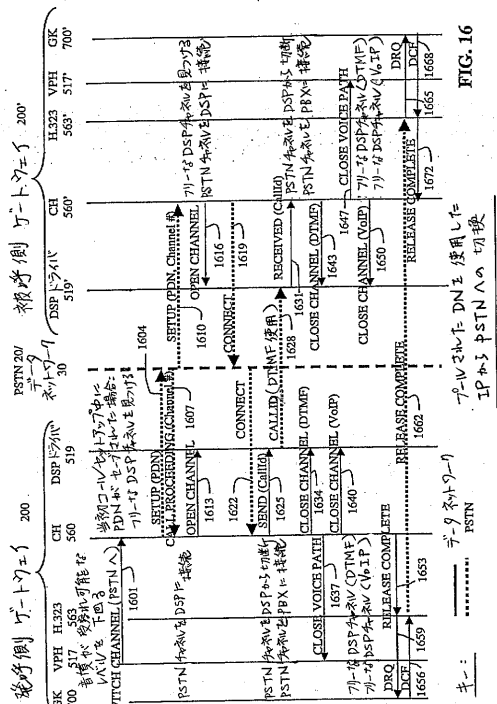


FIG. 16

この図は、DNに使用したIPからPSTNへの切替

【 図 17 】

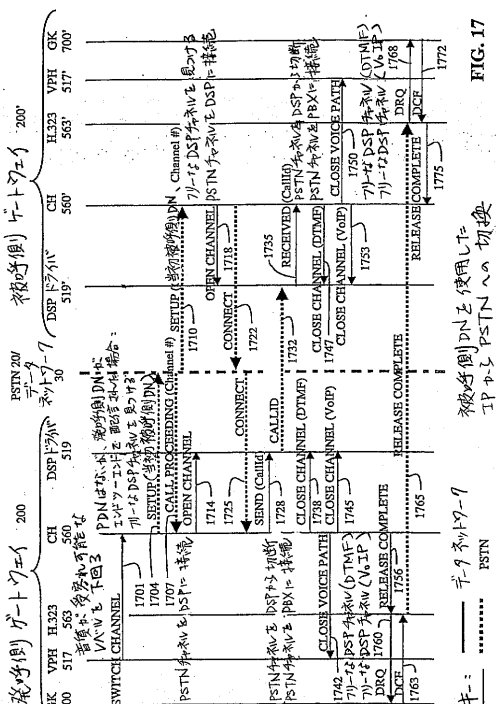


FIG. 17

この図は、DNに使用したIPからPSTNへの切替

【 図 18 】

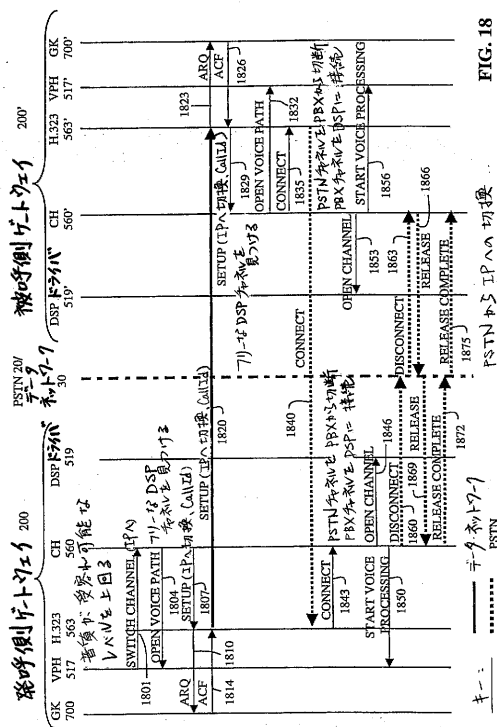


FIG. 18

この図は、IPへの切替

【 図 19 】

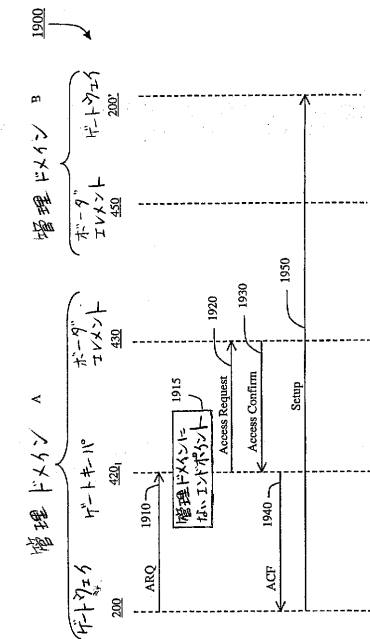
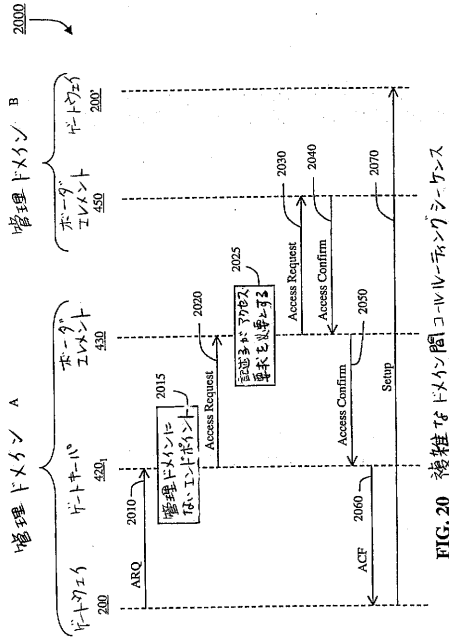
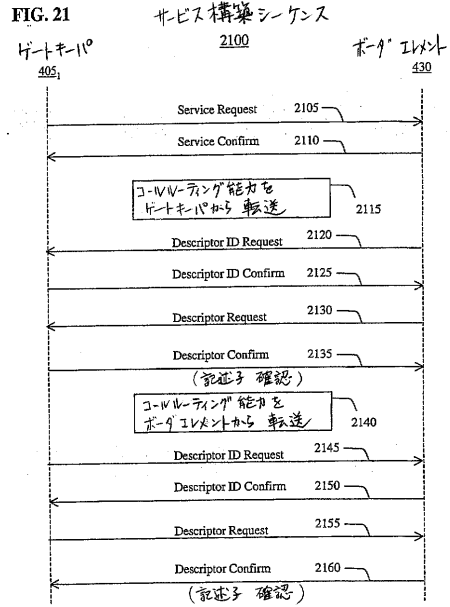


FIG. 19 標準化ドメイン間コールルーティングシーケンス

【 図 2 0 】

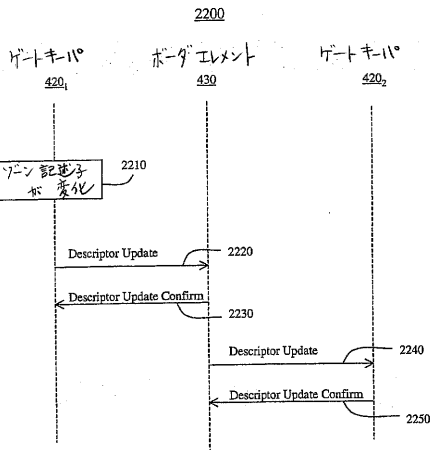


【 図 2 1 】

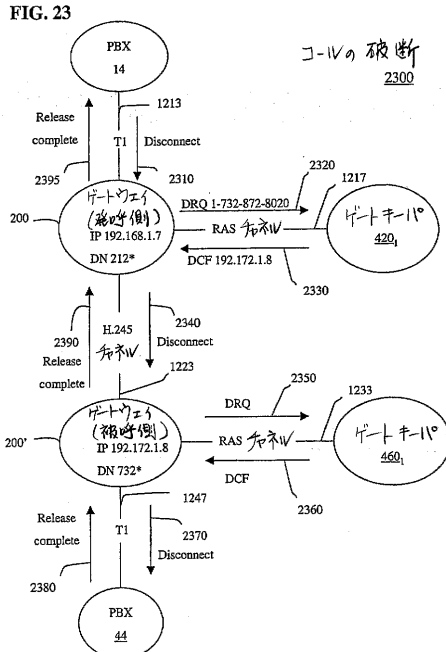


【 図 2 2 】

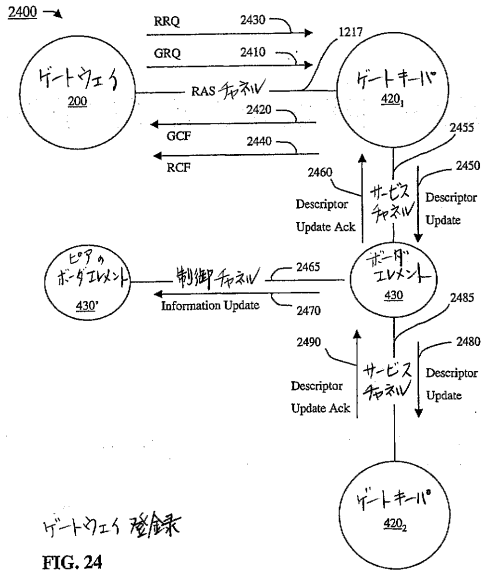
FIG. 22 情報転送シーケンス



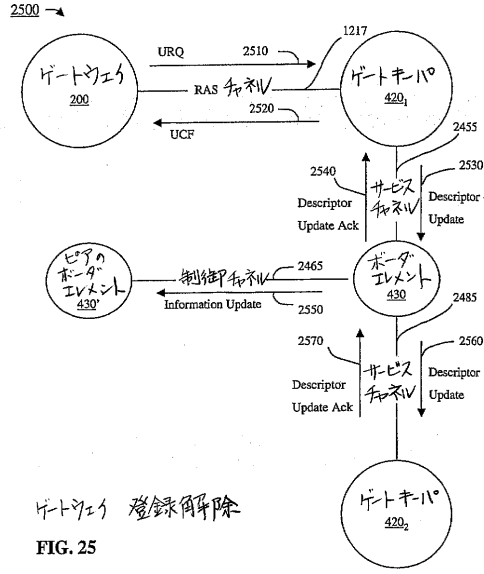
【 図 2 3 】



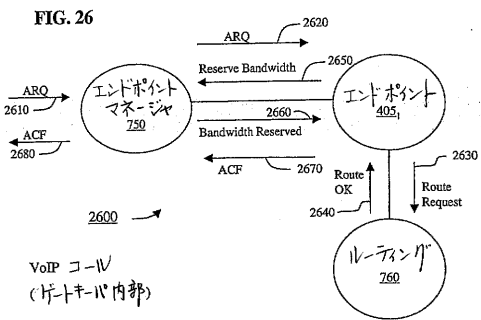
【 図 24 】



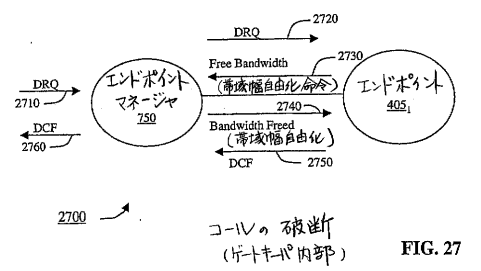
【 図 25 】



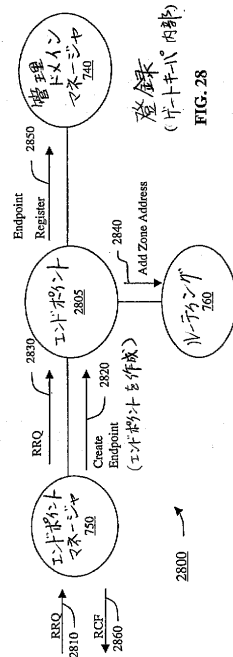
【 図 26 】



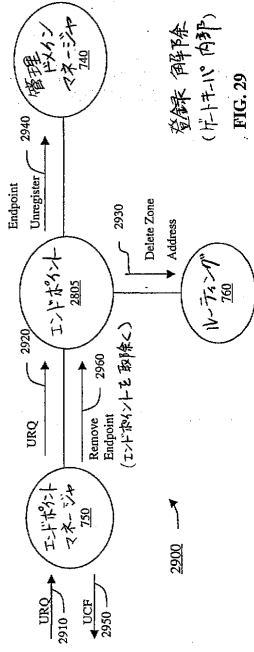
【 図 27 】



【 図 28 】



【 図 29 】



登録解除 (サーバ内部) FIG. 29

フロントページの続き

- (74)代理人 100096781
弁理士 堀井 豊
- (74)代理人 100096792
弁理士 森下 八郎
- (72)発明者 ソーントン, ティモシー・アール
アメリカ合衆国、08724 ニュー・ジャージー州、ブリック、イエローブリック・ロード、6
06
- (72)発明者 バティア, ラジブ
アメリカ合衆国、07746 ニュー・ジャージー州、マールボロ、バトンウッド・ドライブ、2
6
- (72)発明者 スー, キー・チューン
アメリカ合衆国、07748 ニュー・ジャージー州、ミドルタウン、クラブハウス・ドライブ、
141
- (72)発明者 チェン, チョン・ティ
アメリカ合衆国、07733 ニュー・ジャージー州、ホルムデル、コルツ・ドライブ、8

審査官 菊地 陽一

- (56)参考文献 国際公開第99/005590(WO, A1)
欧州特許出願公開第00848560(EP, A1)
特表2001-517910(JP, A)
特開平02-095045(JP, A)
特開平05-276161(JP, A)
特開平01-185760(JP, A)
特開平09-135252(JP, A)
特開平05-252167(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04L 12/66