(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2007-520901
(P2007-520901A)
(43)公表日　平成19年7月26日(2007.7.26)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H04Q 7/38	(2006.01)	H04B	7/26	109M	5K030
H04L 12/56	(2006.01)	H04L	12/56	200Z	5K067
H04L 12/66	(2006.01)	H04L	12/66	C	5K201
H04Q 7/36	(2006.01)	H04B	7/26	104A	
H04M 3/00	(2006.01)	H04M	3/00	A	

審査請求 有　予備審査請求 有　（全 22 頁）

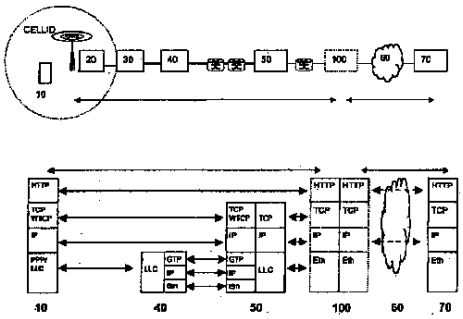
(21)出願番号　特願2006-515297 (P2006-515297)
(86)(22)出願日　平成16年5月19日 (2004.5.19)
(85)翻訳文提出日　平成17年12月27日 (2005.12.27)
(86)国際出願番号　PCT/IB2004/001624
(87)国際公開番号　WO2005/002149
(87)国際公開日　平成17年1月6日 (2005.1.6)
(31)優先権主張番号　03014857.1
(32)優先日　平成15年6月30日 (2003.6.30)
(33)優先権主張国　欧州特許庁 (EP)
(31)優先権主張番号　10/641,093
(32)優先日　平成15年8月15日 (2003.8.15)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(71)出願人　398012616
ノキア　コーポレイション
フィンランド　エフイーエンー０２１５０
エスプー　ケイララーデンティエ　４
(74)代理人　100127188
弁理士　川守田　光紀
(72)発明者　ヘイスカリ　ヒルッカ
フィンランド　ＦＩＮ－０１６３０　ヴァンター　アイタクヤ　２　Ａ　１
(72)発明者　ベルナベウ　ユアン
フィンランド　ＦＩＮ－０２７００　カウニアイネン　カンディダアティンティエ　２　Ｃ

最終頁に続く

(54)【発明の名称】パケットデータネットワークにおけるデータ伝送の最適化

(57)【要約】
本発明は、通信ネットワーク、特に、ＧＰＲＳ、ＣＤＭＡ２０００またはUMTＳ電話通信ネットワーク、又はＷＬＡＮのようなパケットスイッチ電話通信の実装におけるデータ伝送の最適化方法に関する。前記ネットワークは、電話通信ネットワークへのアクセスを提供する少なくとも第一のアクセスノードを備える。パフォーマンス強化プロキシ機能を備える少なくとも第一の最適化ノードは、電話通信ネットワークのコアと、前記少なくとも第一のアクセスノードの間に位置する。データは、前記コアから前記少なくとも第一のアクセスノードの方向に少なくとも送信され、データは、アクセスノードへのアクセスリンク経由で電話通信ネットワークへのアクセスを有する少なくとも第一のクライアントに少なくとも送信される。前記アクセスリンクは、変化するデータ伝送能力を有する。本発明による方法は、少なくとも次のステップを含む。少なくとも第一のアクセスリンクの実際に使用可能なデータ伝送能力を示す最適化情報は連続して監視される。前記最適化情報は、前記少なくとも第一の最適化ノードに転送される。コアから前記少なくと



【特許請求の範囲】
【請求項１】
電話通信ネットワークにおけるデータ伝送最適化のための方法であって、前記方法は、
前記電話通信ネットワークへのアクセスを提供する少なくとも第一のアクセスノードと、パフォーマンス強化プロキシ機能を有し、前記電話通信ネットワークのコアと前記少なくとも第一のアクセスノードとの間に位置する少なくとも第一の最適化ノードと、を備え、
さらに前記方法において、データは、少なくとも、前記コアから前記少なくとも第一のアクセスノードの方向へ送信され、そこから前記データは、前記少なくとも第一のアクセスノードへのアクセスリンク経由で前記電話通信ネットワークへのアクセスを有する少なくとも第一のクライアントに送信され、前記アクセスリンクは、変化するデータ伝送能力を有し、さらに前記方法は、
・　前記アクセスリンクの実際に利用可能なデータ伝送能力を示す最適化情報を連続的に監視するステップと、
・　前記最適化情報を前記少なくとも第一の最適化ノードに転送するステップと、
・　前記最適化ノードにおける前記パフォーマンス強化プロキシ機能により、監視される前記データ伝送能力に応じて、前記コアから前記アクセスリンクへのデータフローレートを適応させるステップと、
を備える方法。
【請求項２】
前記アクセスリンクは、変化するデータ伝送能力を有する電話通信ネットワークのアクセスネットワークである、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記アクセスリンクは、変化するデータ伝送能力を有する無線接続である、請求項１に記載の方法。
【請求項４】
前記少なくとも第一のクライアントは移動局、前記少なくとも第一のアクセスノードは基地局サブシステムの基地局であり、基地局の適用範囲は無線アクセスセルを定義する、請求項１から３のいずれか一項に記載の方法。
【請求項５】
前記少なくとも第一の最適化ネットワークノードは、パフォーマンス強化プロキシ機能を備えるゲートウェイサポートノードである、請求項４に記載の方法。
【請求項６】
ゲートウェイサポートノードは、前記基地局サブシステムと前記少なくとも第一の最適化ネットワーク要素の間に位置する、請求項４に記載の方法。
【請求項７】
少なくとも第一のサービスサポートノードは、前記ゲートウェイサポートノードと前記基地局サブシステムの間に位置する、請求項５または６に記載の方法。
【請求項８】
前記電話通信ネットワークは、パケット交換電話通信ネットワーク、特にＧＰＲＳ、ＣＤＭＡ２０００またはＵＭＴＳ電話通信ネットワーク、又はＷＬＡＮである、上記請求項いずれか一項に記載の方法。
【請求項９】
前記最適化情報を監視するステップは、前記サービスネットワークにより実施される、請求項７または８に記載の方法。
【請求項１０】
前記最適化情報を監視するステップは、前記基地局サブシステムにより実施される、請求項４から９のいずれか一項に記載の方法。
【請求項１１】
前記データフローレートを適応させるステップは、加入者以外のクライアントからのパ

ケットをダウングレード又は廃棄することにより実施される、上記請求項のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１２】

前記データ伝送最適化のための方法が、前記少なくとも第一のアクセスノードに接続したそれぞれ又は選択したクライアントのデータフローレートを個々に適応させるステップをさらに含む、上記請求項のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１３】

前記最適化情報を転送するステップが、前記基地局サブシステムにおいて、又は前記電話通信ネットワークの前記第一のサービスサポートノードにおいて、標準メッセージを処理することにより、前記電話通信ネットワークのネットワーク要素間で使用される標準メッセージに最適化情報を実装するステップを含む、上記請求項のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１４】

前記最適化情報は、前記少なくとも第一のアクセスノードの前記無線セルの混雑に関する情報である、請求項４から１３のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１５】

前記最適化情報を転送するステップが、前記少なくとも第一のアクセスノードの前記無線アクセスセルに位置するすべて又は選択したクライアントを識別するデータを含むリストを付加した通知を送信することにより実施される、請求項４から１４のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１６】

前記最適化情報は、前記移動局に関するフロー制御情報、パケットフロー制御情報、または前記基地局サブシステムＧＰＲＳプロトコルの仮想接続に関するフロー制御情報である、請求項８から１５のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１７】

前記最適化情報を転送するステップが、アクセスリンクのためにタイムスロットの既定の番号が利用可能でない場合に実施される、請求項８から１４のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１８】

前記最適化情報を転送するステップが、基地局サブシステムＧＰＲＳプロトコルの仮想接続がブロックされている場合に実施される、請求項８から１７のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１９】

前記最適化情報を転送するステップが、前記アクセスリンクの前記データ伝送能力を低下させる内部エラーが発生した場合に実施される、上記請求項のいずれか一項に記載の方法。

【請求項２０】

前記最適化情報を転送するステップが、前記アクセスリンクが停滞している場合に実施される、上記請求項のいずれか一項に記載の方法。

【請求項２１】

前記フロー制御情報を転送するステップが、前記アクセスリンクのデータリークレート又はデータフロー制御リークレートが既定の値分より増減する場合に発生する、上記請求項のいずれか一項に記載の方法。

【請求項２２】

国際移動体通信加入者識別番号（ＩＭＳＩ）又はパケットデータ制御（ＰＤＰ）コンテキスト識別子が前記最適化情報に付加される、請求項２１に記載の方法。

【請求項２３】

パフォーマンス強化プロキシ機能を有し、電話通信ネットワークのコアと、前記電話通信ネットワークの少なくとも第一のアクセスリンクとの間に位置する前記電話通信ネットワークのデータ伝送最適化のためのネットワーク要素であって、

前記少なくとも第一のアクセスリンクにおいて実際に利用可能なデータ伝送能力を示す最適化情報を受信するように、また、前記コアから前記少なくとも第１のアクセスリンクへ向けられたデータフローレートを、前記アクセスリンクの前記監視されたデータ伝送能力に適応させるように構成される、ネットワーク要素。

【請求項２４】

前記ネットワーク要素は、パケット交換電話通信ネットワーク、特にＧＰＲＳ、ＣＤＭＡ２０００またはＵＭＴＳ電話通信ネットワーク、又はＷＬＡＮのゲートウェイサポートノードである、請求項２３に記載のネットワーク要素。

【請求項２５】

前記ネットワーク要素は、電話通信ネットワークのコアと、パケット交換電話通信ネットワーク、特にＧＰＲＳ、ＣＤＭＡ２０００またはＵＭＴＳ電話通信ネットワーク、又はＷＬＡＮのゲートウェイサポートノードの間に位置するパフォーマンス強化プロキシである、請求項２３に記載のネットワーク要素。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、請求項１に基づく通信ネットワークにおけるデータ伝送最適化のための方法、および、請求項２３に基づく通信ネットワークにおけるデータ伝送最適化のためのネットワーク要素に関する。特に、本発明は、アクセスネットワークからトラフィック最適化ノードへの一定のフロー制御情報の転送による、通信ネットワークにおけるデータ伝送最適化のための方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

現代の電話通信ネットワークは、利用者Ａと利用者Ｂとの間で音声信号を運ぶというような単なる通信方法から、マルチメディアサービスを提供するネットワークへと一層発展している。また、これは、パーソナルデジタルアシスタント（ＰＤＡ）のようなスタンドアロン型の情報処理方法と携帯電話のような電話通信方法との合体の結果でもある。従って、現代の電話通信ネットワークは、デジタル化した視覚および聴覚情報を含む上記のデジタル音声データやマルチメディアデータのような、どの種類でも可能である大量のデジタルデータを転送する。

【０００３】

しかしながら、このデータ伝送の重要な側面は、利用者の端末で実行しているさまざまなアプリケーションが、ネットワークがデータを供給する速度に関係するさまざまな必要性を有することにある。一定標準の品質の提供には、一定の転送速度、特にデータ処理をリアルタイムで実行する場合、一定のデータ伝送最低速度が必要である。ネットワーク容量は常に制限要素となるので、ネットワークオペレータは、単独利用者のニーズに応じてデータ伝送の最高可能速度を与えることと、アクセスしている全利用者にサービスを提供することとのバランスを最適化することを目的として、制御方法に適用する。従って、データ伝送最適化は、現代のどのような電話通信ネットワークにおいても重要である。最終利用者の経験を改善するどのような小さい努力でも、ネットワークオペレータにとっては極めて喜ばしい。

【０００４】

電話通信ネットワークには、大きく分類して、回線交換ネットワークと、パケット交換ネットワークの２つがある。回線交換ネットワークでは、通信のための一定の回線が、データ伝送の開始前に確立される。従って、送信データの送信先に関する情報は、指定した回線ＩＤに含まれる。これは、一定の回線のすべての機能が利用者に属するため、利用者の立場からは利点である。しかしながら、誰も話していない音声電話のように、送信する情報がないにもかかわらず、回線が保留されると、このようなネットワークの機能の割り当て技術はネットワークの機能を無駄にする。

【０００５】

接続のないパケット交換ネットワークでは、基本的に、転送ネットワークの回線がすべての利用者に共通である。データはパケットで送信され、すべてのパケットは送信先に関する情報を含む。転送の開始前に通信のために転送リソースを割り当てる必要はない。送信する情報がないと、パケットは転送されないので、ネットワーク機能は無駄に保留されない。パケットに含まれる送信先に関する情報を基に、それぞれのネットワーク要素は、そのパケットを次のネットワーク要素に送る。さらに、利用者Ａから利用者Ｂへの通信中に送られるすべてのパケットは、必ずしも、ネットワークで同じ経路を通過する必要はない。

【０００６】

接続指向のパケット交換技術では、仮想回線の確立が知られている。仮想回線は、一定の接続で送られた各パケットにより、ネットワーク要素間で事前に決定されたレグを含む。このように、データは、回線交換ネットワークに類似した経路で送られるが、仮想回線の通信機能は、２つの通信者に独占的に保留されない。つまり、送信するデータがなければ、ネットワーク機能は全く無駄にならない。各パケットは、その仮想回線に関する情報を含み、仮想回線の各ネットワーク要素は、周知の仮想回線によりパケットをどこへ送るか、また、次のレグでどの識別子を使用するかを命令するコンテキスト情報を含む。

【０００７】

現代の無線アクセスネットワークは、ネットワーク仮想回線交換が部分的に適用された無線アクセスにおいて、仮想サーキット交換と接続のないパケット交換両方を兼ね備える。仮想回線を利用するこのような電話通信ネットワークの一例は、汎用パケット無線システム（ＧＰＲＳ）であり、欧州通信規格協会（ＥＴＳＩ）により標準化されている。

【０００８】

ＧＰＲＳネットワークの基本構造は、データフローの経路を中心に図１に描かれている。示されている要素は、サービスしているＧＰＲＳサポートノード（ＳＧＳＮ１、ＳＧＳＮ２）、ゲートウェイＧＰＲＳサポートノード（ＧＧＳＮ１、ＧＧＳＮ２）、および、基地局コントローラ（ＢＳＣ１、ＢＳＣ２）と多数の基地局（ＢＳ１、ＢＳ２、ＢＳ３、ＢＳ４）を含む基地局であり、無線アクセスネットワークの無線アクセスセル（セル１、セル２、セル３、セル４）を構成する。インターネットプロトコル（ＩＰ）を使用するインターネットのようなコアネットワークへの接続があり、どこかでコンテンツサーバ（ＣＯＮＴＥＮＴ）に接続される。さらに、ＧＰＲＳネットワークは、例えば、加入者サービスに関する情報を保存するホームロケーションレジスタ（ＨＬＲ）を含む。加入者は、クライアントデバイスとして移動局（ＭＳ）経由でＧＰＲＳネットワークにアクセスする。

【０００９】

例えば、ＭＳは、セル識別子（ＣＥＬＬ　ＩＤ）を有するセルであるセル１にあり、ＭＳにより命令または送信される各パケットは、同じＢＳ、ＢＳ１、同じＢＳＣ、ＢＳＣ１、同じＳＧＳＮ、ＳＧＳＮ２、同じＧＧＳＮ、ＧＧＳＮ２を通過して転送される。図１では、点線の矢印は、ＭＳとコンテンツサーバであるＣＯＮＴＥＮＴとの間のデータパケットの経路を描く。ＭＳは、使用したＳＧＳＮがこのＭＳのコンテキスト情報を保持していなければ、ＧＧＳＮへの接続を確立できない。ＭＳは、無線インターフェイスにより、基地局ＢＳ１と通信する。ＢＳ１、ＢＳＣ１とＳＧＳＮ２の間では、仮想接続が確立され、すべてのパケットはこの経路で転送される。ＳＧＳＮとＧＧＳＮの間でインターネットプロトコル（ＩＰ）を使用している接続のないパケット交換ネットワークでは、異なるパケットの転送は異なる経路を使用する場合がある。

【００１０】

移動体ＭＳとＳＧＳＮの間のリンクは、経路領域ＲＡ（非表示）と一時的論理リンクＩＤ（ＴＬＬＩ）により固有に識別される。経路領域は、１つ以上のセルから構成される。ＧＰＲＳ移動体管理（ＭＭ）は、有効な接続のない待機状態の移動体のためのロケーション情報として経路を使用する。ＴＬＬＩは、ある１つの経路範囲内で接続を明示的に識別する。移動体は、Ｘ．２５やＩＰのようなさまざまプロトコルを使用して、同時に複数の接続を有することができる。さまざまなプロトコルを使用する接続は、ネットワークサー

ビスアクセスポイント識別子（ＮＳＡＰＩ）を使用して、区別される。

【００１１】

ＭＳのアプリケーション層は、サブネットワーク依存収束プロトコル（ＳＮＤＣＰ）層を、例えば、ＩＰパケットが可能である、パケットデータプロトコルのパケットデータユニット（ＰＤＰ　ＰＤＵ）に送信する。ＳＮＤＣＰ層では、ＰＤＵは、ＳＮＤＣＰパケットにカプセル化され、ヘッダーにどのＮＳＡＰＩであるかが示される。この結果、ＳＮＤＣＰパケットは、論理リンク制御（ＬＬＣ）層へ送信されるので、ＴＬＬＩはＬＬＣヘッダーに含まれる。その後、ＬＬＣフレームは、無線リンク制御（ＲＬＣ）プロトコルにより無線インターフェイスを経由してＢＳ／ＢＳＣ、および、基地局のサブシステムＧＰＲＳプロトコル（ＢＳＳＧＰ）によりＢＳＣとＳＧＳＮの間へ運ばれる。ダウンリンクパケットの場合、基地局サブシステム（ＢＳＳ）は、ＢＳＳＧＰヘッダーに示されたセルのＩＤを確認して、パケットを適切なＢＳへ送る。アップリンクパケットの場合、ＢＳＣは、送信元ＢＳを基にするＭＳのセルＩＤをＢＳＳＧＰヘッダーに含む。

【００１２】

ＳＧＳＮとＧＧＳＮの間で、ＳＧＳＮとＧＧＳＮアドレスと、ＧＧＳＮとＳＧＳＮの接続を識別するトンネル識別子であるＴＩＤが、リンクを識別する。ＳＧＳＮとＧＧＳＮの間のリンク上で、ＧＰＲＳトンネルプロトコル（ＧＴＰ）が使用される。つまり、ＧＰＲＳは、仮想接続がＭＳとＧＧＳＮの間で使用されるシステムである。これらの仮想接続は、ＭＳ－ＳＧＳＮリンクとＳＧＳＮ－ＧＧＳＮをリンクする２つの別のリンクから構成される。ＭＳとＧＧＳＮは、そのＭＳのためのＳＧＳＮ保留コンテキスト情報を使用しなければ、相互に通信できない。

【００１３】

次に、ＭＳからのデータパケットの方法、つまり、移動体から送信された（ＭＯ）パケットや、ＭＳへのデータパケット、つまり、移動体に送信された（ＭＳＴ）パケットを簡単に説明する。ＭＯパケットの場合、ＭＳは、ＴＬＬＩ、ＮＳＡＰＩ、利用者のデータを含むデータパケットをＢＳＳに送信する。ＭＳとＳＧＳＮの間のリンク上で、ＳＮＤＣＰプロトコルとＬＬＣプロトコルが使用される。簡単な実装では、１つのＢＳＣは常に同じＳＧＳＮを使用するので、その機能は、多くのＢＳと１つのＳＧＳＮの間のパケットに送ることである。複雑な実装では、ＢＳＣは、複数のＳＧＳＮに接続されるので、その機能は、さらに、ＴＬＬＩの助けにより、正しいＳＧＳＮを識別することである。このような実装では、ＭＳ、ＢＳ、ＳＧＳＮ、ＧＧＳＮは、すべて、接続に属しているパケットの経路に必要なコンテキスト情報を保持する。この情報は、ＢＳＳの参照テーブルに格納される。

【００１４】

各ＳＧＳＮは、処理する各移動局に関するコンテキスト情報を保持する。ＧＰＲＳでは、コンテキスト情報は、移動体管理（ＭＭ）とパケットデータプロトコル（ＰＤＰ）コンテキスト部分に分けることができる。基本的に、ＭＭ部分は、ＭＳの存在場所、および、アイドル、待機、準備完了など、さまざまなプロトコルを使用するさまざまなパケットデータサービス全体に共通な状態に関する情報を提供する。ＰＤＰ部分は、経路情報や使用したＰＤＰアドレスなど、問題のサービスに特定した情報を提供する。コンテキスト情報を基に、ＳＧＳＮは、ＳＧＳＮとＭＳの間のリンクで使用したＴＬＬＩとＮＳＡＰＩの識別を、ＧＧＳＮアドレスとＴＩＤにマッピングし、ＳＧＳＮとＧＧＳＮの間の接続を識別する。ＧＧＳＮは、ＰＤＰ　ＰＤＵをパケットデータコアネットワーク、つまり、図１ではインターネットに送信する。

【００１５】

ＭＴパケットでは、ＧＧＳＮは、どのＳＧＳＮがＭＳの接続、そして、ＴＩＤを処理するかを知っており、ＳＧＳＮ内での接続を識別する。このように、パケットはＭＳを処理するＳＧＳＮに送信され、ＳＧＳＮは、ＴＩＤ、ＴＬＬＩ、ＮＳＡＰＩ、経路領域ＩＤのＲＡから、セル識別子がすでに知られているかどうかを取得する。これを基に、ＳＧＳＮはパケットを正しいＢＳＳに送信できる。ＴＬＬＩ、経路領域、セルＩＤ、ＢＳＳは、パ

ケットを正しいＭＳに転送できる。ＮＳＡＰＩは、さまざまなパケットデータプロトコルを区別できるために、ＭＳに必要である。

【００１６】

伝送制御プロトコル（ＴＣＰ）は、多くのインターネットやイントラネットアプリケーションにより、トランスポート層プロトコルとして使用されている。しかしながら、ある環境では、ＴＣＰやその他の高度な層のプロトコルのパフォーマンスは、環境のリンク特性により制限される。例えば、連続して到着するＴＣＰ応答（ＡＣＫ）により、大量のＴＣＰデータセグメントがデータチャネルにたまると、リンクのパフォーマンス悪化が起こり得る。さらに、データセグメントは、ネットワーク経路において、例えば、エラーやパケットの切断などにより、失われる可能性があるので、データセグメントは再伝送されなければならない。従って、高ビットエラーレート（ＢＥＲ）のリンクでは、ほとんどのリンク機能は、再伝送に浪費される。無線アクセスネットワーク（ＲＡＮ）では、無線インターフェイス、つまり、無線接続のネットワークのアクセスリンクは、ダウングレードされたリンクデータ伝送能力によりデータのフローが失われる最も重要な経路である。さらに、これは、最終利用者が経験する品質に大きい影響を与える。

【００１７】

無線インターフェイス転送機能に送られる周知の手順は、基地局サブシステムＧＰＲＳプロトコル（ＢＳＳＧＰ）のフロー制御である。ＢＳＳＧＰフロー制御は、過負荷からＢＳＣを保護しようとする。ＳＧＳＮは、データパケットがＢＳＣに送信できない場合、データパケットをバッファすることにより、データを制御する。ＳＧＳＮは、バッファが多すぎると、パケットを切断する（ＲＥＤを利用する）。しかしながら、パケットの切断は、混雑を阻止する望ましい方法ではない。

【００１８】

ネットワークリンク又は経路のサブネットワークにより、パフォーマンスに問題のある本来のネットワーク経路でのインターネットプロトコル（ＩＰ）のパフォーマンスを向上するために、パフォーマンス強化プロキシ（ＰＥＰ）を使用することが知られている。このようなＰＥＰは、データ伝送を最適化しようとするが、しかしながら、上記の環境では、ＰＥＰは、例えば、考えられる移動局のデータのリークレートを予想することさえできないため、非常に困難である。さらに、データのリークレートは、無線アクセスネットワークの混雑状況により、変化し、非常にばらつきがあることがよくある。例えば、あるとき、ＭＳは３０ｋｂｉｔ／ｓのスループット（又はデータ伝送能力）であるが、次の瞬間には、コールサーバ（ＣＳ）側はセルからすべてのタイムスロットを「盗んで」、ＭＳデータのスループットはゼロに減少する。

【発明の開示】

【００１９】

本発明の目的は、電話通信ネットワークにおいて、ネットワークからクライアントへの能率的データのスループットの増加に役立つデータ伝送最適化のための方法を提供することである。特に上記のクライアントは、無線接続のような無線アクセスリンク経由で接続した移動体クライアントである。

【００２０】

本発明のさらなる目的は、無線アクセス接続の実際のデータ伝送能力に関して無線アクセス接続経由でネットワークにアクセスするクライアントに対して、電話通信ネットワークからのデータフローレートに適応するデータ伝送最適化のためのネットワーク要素を提供することである。

【００２１】

本発明の基本的概念は、無線アクセスネットワーク、特に、事実上連続して変化するデータ伝送能力を有する無線アクセスリンクのデータスループットを最適化することである。ネットワークからアクセスネットワーク又はアクセスリンクの提供したデータ伝送能力データフローを適応するためのアクセスネットワーク又はアクセスリンクの実際のデータ伝送能力を示す情報を使用することにより、無線アクセスネットワークのデータのスルー

プットが全体的に改善される。アクセスネットワーク又はアクセスリンクの実際のデータ伝送能力を示す情報は、パフォーマンス強化プロキシ（ＰＥＰ）機能を備えるネットワーク要素に伝送される。このようなＰＥＰ機能は、例えば、ゲートウェイのネットワークサポートノード又は近接のエンティティに組み込むことができる。アクセスネットワーク又はアクセスリンクの実際のデータ伝送能力に関する変化した情報をＲＥＰ機能に直ちに送信することにより、状況を変化させた手段にさらに速く対応できる。さらに、データ伝送の間の長い中断を回避できる。つまり、ちょうど十分だが多すぎないデータをネットワークのゲートウェイノードに送信することにより、バッファの超過によるデータ切断や不必要な再転送が回避できるため、データ伝送全体が最適化に近づく。

【００２２】

従って、本発明は、電話通信ネットワークにおけるデータ伝送の最適化のための方法を提供する。ネットワークは、電話通信ネットワークへのアクセスを提供する少なくとも第一のアクセスノード、パフォーマンス強化プロキシ機能を有する少なくとも第一の最適化ノードを備える。少なくとも第一の最適化ノードは、電話通信ネットワークのコアと、前記少なくとも第一のアクセスノードの間に位置する。データは、前記電話通信ネットワークのコアから、前記少なくとも第一のアクセスノードの方向へ、少なくとも送信される。少なくとも第一のアクセスノードから、データは少なくとも第一のクライアントへ送信される。クライアントは、少なくとも第一のアクセスノードへのアクセスリンク経由で、電話通信ネットワークへのアクセスを有する。アクセスリンクには、さまざまなデータ伝送能力がある。

【００２３】

本発明の実施の一例では、少なくとも第一のクライアントから少なくとも第一のアクセスノードへのアクセスリンクは無線接続である。変化する伝送状況、混雑状況などにより、無線接続は、変化するデータ伝送能力を有する。本発明の別の実施例では、少なくとも第一のクライアントから電話通信ネットワークへのアクセスリンクは、例えば、アクセスネットワークの構成条件の変化により、変化するデータ伝送能力を有するアクセスネットワークである。

【００２４】

データ伝送最適化方法は次のステップを含む。

・　最適化情報を連続的に監視するステップ。基本的に最適化情報は、少なくとも第一のクライアントのアクセスリンクの実際に利用可能なデータ伝送能力を示す。

・　最適化情報を少なくとも第一の最適化ノードに転送するステップ。

・　最適化ノードにあるパフォーマンス強化プロキシ機能により、コアから監視したデータ伝送能力へのアクセスリンクへのデータフローレートに適応する。

【００２５】

本発明を実装可能なあるネットワーク環境では、電話通信ネットワークは、パケット交換電話通信ネットワーク、特に、ＧＰＲＳネットワーク、符合分割多重（ＣＤＭＡ）ネットワーク、ＵＭＴＳネットワーク、無線ＬＡＮ（ＷＬＡＮ）である。ここで、少なくとも第一のクライアントは移動局である。少なくとも第一のアクセスノードは、基地局サブシステムの基地局であり、基地局の領域が無線アクセスセルを定義する。そして、アクセスリンクは、少なくとも第一の移動局と少なくとも第一の基地局の間の無線接続である。

【００２６】

本発明の第一の実施例に応じて、少なくとも第一の最適化ネットワークは、ゲートウェイサポートノードで、パフォーマンス強化プロキシ機能を備える。本発明の２番目の実施例では、ゲートウェイサポートノードは、基地局サブシステムと少なくとも第一の最適化ネットワーク要素の間に位置する。

【００２７】

さらに、第一のサービスサポートノードは、ゲートウェイサポートノードと基地局サブシステムの間にある。

【００２８】

本発明の１つの側面として、少なくとも第一のアクセスノードが位置する場所で、現在、サポートネットワークノードをサービスしている電話通信ネットワークは基地局サブシステムからフロー制御データを既に受信しているので、１つの実施例では、サービスサポートノードは、既に転送された情報を所有しており、その後、パフォーマンス強化プロキシ機能に送られる。有利にも、少なくとも第一のゲートウェイサポートノードでも、関連情報をさらに転送するために大きな変更は必要ない。

【００２９】

本発明はさらに、パフォーマンス強化プロキシ機能を有し、電話通信ネットワークのコアと、前記電話通信ネットワークの少なくとも第一のアクセスノードとの間に位置する前記電話通信ネットワークにおけるデータ伝送最適化のためのネットワーク要素であって、最適化情報を受信するように構成されるネットワーク要素を提供する。前記最適化情報は、前記アクセスリンクにおける実際に使用可能なデータ伝送能力を示す。さらに前記データ伝送最適化のためのネットワーク要素は、電話通信ネットワークのコアから少なくとも第一のアクセスリンクへ向かうデータフローレートを、実際に監視されたデータ伝送能力に適応させるように構成される。

【００３０】

本発明によるネットワーク要素の第一の実施例では、ネットワーク要素は、パケット交換電話通信ネットワーク、特にＧＰＲＳ、ＣＤＭＡ２０００またはＵＭＴＳ電話通信ネットワーク、又はＷＬＡＮのゲートウェイサポートノードである。

【００３１】

本発明によるネットワーク要素の２番目の実施例では、ネットワーク要素は、電話通信ネットワークのコアと、パケット交換電話通信ネットワーク、特にＧＰＲＳ、ＣＳＭＡ２０００またはＵＭＴＳ電話通信ネットワーク、又はＷＬＡＮのゲートウェイサポートノードとの間に位置するパフォーマンス強化プロキシである。

【００３２】

一般的に、本発明を実装することにより、ネットワークオペレータはより明確なネットワークアーキテクチャを実現し、ほとんどの必要な最適化はネットワークの別のエッジ、つまり、ＧＧＳＮ自体や近接ノード（ＲＥＰ内）で実施されるため、コアや無線ネットワークのパフォーマンスが改善され、つまりアクセスネットワークが改善される。さらに、本発明によるデータ伝送最適化は、電話通信ネットワークにより、混雑に対応するための多くの方法を与える。本発明により、例えば、ＴＣＰフローは、混雑が前もってわかっていれば、スループットが改善され、データフローは、変化した状況に合わせて事前に調整できる。

【００３３】

また、電話通信ネットワークへのアクセスを有する最終利用者、つまり、ネットワークオペレータの顧客にも本発明の多くの利点がある。アクセスネットワークにおけるデータ伝送の強化により、最終利用者、つまりクライアントは、コンテンツサーバへのアクセス時間が速くなる。特に、本発明により、データレートがネットワークの変化により速く適応すれると、スループットの向上により、コンテンツのダウンロード時間の短縮が可能になる。さらに、オンラインのリアルタイムのストリーミングコンテンツにより、最終利用者が経験する障害が少なくなる。さらに、ネットワークオペレータが、利用無線時間又は利用量を基本とする料金体系を使用すれば、使用料金を安くすることも可能である。

【００３４】

また、本発明には、特に電話通信ネットワークオペレータのための多くの利点もある。ＴＣＰ以上の層での不必要な再伝送が回避できるため、ネットワークのデータ伝送の能率が向上する。さらに、アクセスやダウンロード時間が速くなるということは、その他の最終利用者にとって使用可能な時間が増えるということである。つまり、アクセスネットワークの同じ使用可能なデータ伝送能力でより多くの利用者をサービスできる。さらに、圧縮データレートは、ネットワークの変化に迅速に適応するので、オペレータは最終利用者の受けるサービスの品質を許容レベルに保つために容量を大きくし過ぎる必要がなく、新

しいネットワーク要素への投資のために節約できる。さらに、本発明は、アクセスネットワーク条件に関する情報がＧＧＳＮまたはＰＥＰに迅速に転送される、つまり、必要な最適化情報を収集するために外部ノードに投資する必要のない統合ソリューションを提供する。

【００３５】

本発明の上記およびその他の目的、機能、利点は、対応する図面とともに提示される以下の好ましい実施例の説明により、明確になる。図面では、同じ又は同等な部分は、同じ参照番号である。すべての図面は、本発明のいくつかの側面および実施例を図説するためである。さらに、異なる実施例の場合、相違点だけが詳細に説明される。すべての代替例や選択肢が示されていないため、本発明は対応する図面の内容に限定されないことを理解されたい。

【実施形態の説明】

【００３６】

以下に、本発明は対応する次の図面を参照しながら例を挙げて詳細に説明する。

【００３７】

図２に、電話通信ネットワーク、特に、無線利用者端末が無線ネットワークを経由して電話通信ネットワークに接続された移動局１０である場合の利用者端末とのデータフローの一般的方法を説明する。図２の下の部分には、図２の上の部分からのＯＳＩモデルによる最初の４つの層のネットワーク要素を詳細に表す。この実施例の電話通信ネットワークは、本発明の実施例によるＧＰＲＳ電話通信ネットワークである。

【００３８】

ここで、図２は、移動局（ＭＳ）１０と、インターネットプロトコル（ＩＰ）を使用してインターネット６０にどこかで接続されているコンテンツサーバ７０の間の接続を示す。コンテンツサーバ７０のＩＰアドレスは２１２．２１２．２１２．２１２と想定する。ＭＳ１０のＩＰアドレスは２３２．２３２．２３２．２３２と想定し、無線インターフェイス経由で基地局（ＢＳ）２０に接続される。ＢＳ２０は、経路領域ＲＡ（図２には非表示）に属する。

【００３９】

ＭＳ１０が、コンテンツサーバ７０に移動体から送信された（ＭＯ）ＩＰパケットをＧＰＲＳネットワーク経由で送信すると、まず、ＩＰパケットはサブネット依存競合プロトコル（ＳＮＤＣＰ）パケット、つまり、ＳＮＤＣＰプロトコルによるデータパケットにカプセル化される。そして、ＳＮＤＣＰパケットは、サービスしているＧＰＲＳサポートノード（ＳＧＳＮ）４０とＭＳ１０との間のリンクを経路領域ＲＡ内で明示的に識別する一時論理リンクＩＤ（ＴＬＬＫ）と、使用したプロトコルを指定するネットワークサービスアクセスポイント識別子を含む論理リンク制御（ＬＬＣ）フレームに入れられる。その後、ＬＬＣフレームはＢＳ２０に送信される。

【００４０】

ＢＳ２０は、基地局コントローラ（ＢＳＣ）３０に接続される。ＭＳ１０により送信されたすべてのパケットは、ＢＳＣ３０を経由して送られる。ＢＳ２０からパケットを受信すると、ＢＳＣ３０は、そのパケットをＢＳ２０の範囲のセルのセルＩＤであるＣＥＬＬＩＤをパケットに付加する。ＢＳＣ３０は、パケットが送信される特定のＳＧＳＮ、ここでは、ＳＧＳＮ４０に関する情報を保持する。図２では、経路領域ＲＡから来ているすべてのパケットはＳＧＳＮ４０に送信すると想定される。

【００４１】

ＳＧＳＮ４０は、処理する各接続に関する特定のコンテキスト情報をさらに含む。ＭＳ１０が待機状態、又は、１つのセルの場合にはＭＳ１０が準備状態にある場合に、ＭＳ１０の場所に関する情報を経路範囲１つの正確度で維持する。ＢＳＣ３０からＬＬＣフレームを受信すると、ＳＧＳＮ４０は、パケットを送信したＭＳ１０として移動局を識別する。この情報、パケットに含まれたＮＳＡＰＩ、ＳＧＳＮ４０でのＭＳ１０に関するＳＧＳＮコンテキスト情報の助けにより、ＳＧＳＮ４０は、ＳＮＤＣＰパケットに含まれた利用

者のデータパケットを一定のゲートウェイＧＰＲＳサポートノード（ＧＧＳＮ）に送信することを決定する。図１の場合には、ＳＧＳＮ４０から来ているすべてのパケットは、ＧＧＳＮ５０に転送される。コンテキスト情報も、トンネル識別子（ＴＩＤ）を含み、ＭＳ１０のためにＳＧＳＮ４０とＧＧＳＮ５０の間のリンクを識別する。ＳＧＳＮ４０は、利用者のデータパケット、ＧＧＳＮ５０とＴＩＤのアドレスなどのＧＰＲＳトンネルプロトコル（ＧＴＰ）パケットを生成して、ＧＧＳＮ５０に送信する。

【００４２】

ＧＧＳＮ５０は、ＧＴＰパケットを受信すると、ＴＩＤとＧＧＳＮ５０のＧＧＳＮコンテキスト情報を基に、移動局ＭＳ１０がパケットを送信したことを知る。その後、ＧＧＳＮ５０は、図２ではＩＰベースのインターネット６０である、外部のパケットデータネットワークを経由して、ＩＰパケットをコンテンツサーバ７０に送信する。

【００４３】

コンテンツサーバ７０は、応答する場合、ＭＳ１０のアドレスである２３２．２３２．２３２．２３２宛ての移動体で受信される（ＭＴ）ＩＰパケットを送信する。ＭＳ１０のＩＰアドレスを基に、ＩＰパケットは、まず、インターネット６０経由でＧＧＳＮ５０に送られる。ＧＧＳＮのコンテキスト情報を基に、ＧＧＳＮ５０は、そのアドレスがＭＳ１０に属すること、ＭＳ１０がＳＧＳＮ４０により処理されること、ＧＧＳＮ５０とＭＳ１０の間の接続があるＴＩＤによりＳＧＳＮ４０で識別されること、を知る。これを基に、ＧＧＳＮ５０は、ＳＧＳＮ４０にコンテンツサーバ７０により送信されたＩＰパケットと一定のＴＩＤを含むＧＴＰパケットを送信する。

【００４４】

ＳＧＳＮ４０では、ＧＴＰパケットのＴＩＤは、経路領域ＲＡ、セルＩＤのＣＥＬＬＩＤ，ＴＬＬＩ、ＮＳＡＰＩを取得するために使用される。ＭＳ１０があるセルのセルＩＤがわからなければ、ＭＳ１０は、その経路領域のすべてのセルで呼び出される。ＮＳＡＰＩとＴＬＬＩは、ＬＬＣフレームの利用者データといっしょに含まれ、その後、正しいＢＳＣ３０を通過してＭＳ１０へ送信される。正しいＢＳＣ３０は、基地局サブシステムＧＰＲＳプロトコル（ＢＳＳＧＰ）のヘッダーにあるＢＳＣ３０に示されているセルＩＤのＣＥＬＬ　ＩＤから取得される。ＢＳＣ３０は、ＢＳ２０経由でＬＬＣフレームをＭＳ１０に転送し、ＭＳ１０は、ＩＰパケットをＬＬＣフレームからカプセル解放を行う。

【００４５】

ＭＳ１０とＢＳ２０の間の無線インターフェイス（または無線接続）は、ほとんどの状況で、コンテンツサーバ７０からＭＳ１０へのデータ経路全体のボトルネックである。まず、無線アクセスネットワークの一定のセルのデータ伝送能力が制約される。さらに、無線アクセスネットワークの無線インターフェイスの可能なデータフローレート（又はデータ伝送能力）は、移動体クライアントＭＳ１０が移動している場合、環境要素からにも依存する。その上、セルの混雑、つまり、アクセスしたネットワークノードのデータ伝送能力を共有しなければならないクライアントが２つ以上存在する通常の状況は、セルの一定の接続のデータレートにも影響を与える。この結果、無線アクセスネットワークの無線インターフェイスは連続的にビットパイプを変更する。

【００４６】

ＭＳ１０とＢＳ２０の間の無線インターフェイスの変化するビットパイプに対応する方法は、それぞれのＳＧＳＮのデータパケットをバッファすることである。例えば、ＢＳＳＧＰフロー制御は、ＢＳＣ３０が過負荷になることを防ごうとする。ＳＧＳＮ４０は、ＢＳＣ３０に送信できない場合、パケットをバッファすることによりフローを制御する。バッファが多すぎると、例えば、ランダム初期検出（ＲＥＤ）を利用することにより、ＳＧＳＮ４０はパケットを切断する。しかしながら、パケットの切断は、ある場合にはＭＳ１０の利用者がサービスの品質低下を経験することになるので、混雑を回避する好ましい方法ではない。

【００４７】

この問題を緩和するために、パフォーマンス強化プロキシ（ＰＥＰ）機能をＧＧＳＮ５

０で使用する。又は、図２に示されるように、ＧＧＳＮ５０とインターネット６０の間の近接エンティティであるＰＥＰ１００で使用できるこのようなＰＥＰ機能は、データ伝送を最適化するが、ＲＥＰ機能がある移動局に関して、起こり得るリークレートの予想さえもわからない場合は、非常に困難である。さらに、リークレートは、無線アクセスネットワークの状況により変化し、さまざまである。例えば、あるとき、ＭＳ１０は３０ｋｂｉｔ／ｓのスループットであるが、次の瞬間にはコールサーバ（ＣＳ）側はセルからすべてのタイムスロット（ＴＳＬ）を取り上げるので、ＭＳ１０のスループットはゼロに減少する。

【００４８】

本発明によれば、一定の最適化情報をＲＥＰ１００（および／又はＧＧＳＮ５０のＲＥＰ機能により提供されるＴＣＰ最適化メカニズム）に直ちに送信することにより、混雑状況により迅速に対応できるので、データ伝送の長い中断が回避される。

【００４９】

従って、ＰＥＰ１００（またはＧＧＳＮ５０）は、アクセスネットワークのＳＧＳＮ４０又はＢＳＣ３０からさまざまな種類の事前に処理済み情報を受信する。データ伝送最適化に関連する最適化情報は次から構成されることができる。

移動局のリークレート、移動局の場所（例えば、セルＩＤやその他の場所情報）、アクティビティ情報、ＭＳ無線アクセス機能（例えば、ＧＰＲＳやＵＭＴＳ機能、ブラウザタイプや画面サイズなどのデュアルバンド機能や移動体端末機能、可能性のあるアクセスネットワークサポート）を含む移動局のステータス。

セルの負荷、セルのリークレート、可能性のある混雑表示、例えば、強化データＧＳＭ環境（ＥＤＧＥ）にあるようなセルのステータス。

ＳＧＳＮおよびＢＳＣ又はＲＮＣバッファ負荷や過負荷／混雑ステータス。

【００５０】

本発明の実施例によるＧＰＲＳネットワークでは、ＢＳＣ３０は、フロー制御情報をＳＧＳＮ４０に報告する。これは、ＢＳＳＧＰＲＳプロトコル（ＢＳＳＧＰ）に関連する３ＧＰＰ　ＴＳ　４８．０１８の標準Ｒ５／Ｒ４／Ｒ９９に詳しく説明される。本発明では、ＳＧＳＮ４０がわずかに変更したこの情報をＧＧＳＮ５０に転送する場合もある。

【００５１】

図３の処理と信号図は、ＢＳＣ３０からの最適化情報が、ＳＧＳＮ４０に転送され、ＳＧＳＮ４０から処理後にＧＧＳＮ５０に転送される場合に、取られるステップを時間系列で示す。つまり、最初のステップ１「フロー制御情報」はＢＳＣ３０からＳＧＳＮ４０へ送信される。ＳＧＳＮ４０が「Ｆｌｏｗ－Ｃｏｎｔｒｏｌ－Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ」を受信した後、ステップ２で、応答信号「Ｆｌｏｗ－Ｃｏｎｔｒｏｌ－Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ－ＡＣＫ」をＢＳＣ３０に送信する。ステップ３では、ＳＧＳＮ４０は、本発明に応じて受信したフロー制御情報を処理する。つまり、以下でさらに説明するように、オプションや条件要素をなくすことによりコンテンツをわずかに変更する。その後、ステップ４では、ＳＧＳＮ４０は、変更したフロー制御情報を「ＭＳ－Ｆｌｏｗ－Ｃｏｎｔｒｏｌ－Ｒｅｐｏｒｔ」として正しいＧＧＳＮ５０に送信する。その後、ＧＧＳＮ５０は、それに応じてデータフローに適応するために（図３には非表示）、適用情報をパフォーマンス強化プロキシ（ＰＥＰ）１００に与える、又は、パフォーマンス強化プロキシ機能がＧＧＳＮ５０に含まれている場合は、最適化情報をそれ自体が使用する。

【００５２】

例えば、Ｆｌｏｗ－ｃｏｎｔｒｏｌ－ＭＳ　ＰＤＵは、フロー制御メカニズムにより、ＧｂインターフェイスのＭＳの最高許容スループットのステータスをＳＧＳＮ４０で通知する。つまり、ＳＧＳＮ４０から基地局への接続は、ＢＳＣ３０とＢＳ２０から構成される。また、Ｇｂインターフェイスは、３．ＧＰＰ　ＴＳ　４８．０１８の標準Ｒ５／Ｒ４／Ｒ９９で詳しく説明される。

【００５３】

次の表１Ａから１Ｃには、Ｆｌｏｗ－Ｃｏｎｔｒｏｌ－ＢＶＣ　ＰＤＵ（表１Ａ）、Ｆ

ｌｏｗ－Ｃｏｎｔｒｏｌ－ＭＳ　ＰＤＵ（表１Ｂ）、Ｆｌｏｗ－Ｃｏｎｔｒｏｌ－ＰＰＦＣ　ＰＤＵ（表１Ｃ）のコンテンツが示されるが、それぞれの情報要素に対して、Ｍは「必須」、Ｃは「条件付」、Ｏは「オプション」を示す。各情報要素のコード化方法は、ＴＬＶ、すなわち「Ｔｙｐｅ－Ｌｅｎｇｔｈ－Ｖａｌｕｅ」とＶ、すなわち「値（固定長）」により与えられる。

【００５４】

【表１Ａ】

情報要素	タイプ／参照	プレゼンス	形式	長さ
PDUタイプ	PDUタイプ／11. 3. 26	M	V	1
Tag	Tag／11. 3. 34	M	TLV	3
BVC Bucket Size	BVC Bucket Size／11. 3. 5	M	TLV	4
Bucket Leak Rate	Bucket Leak Rate／11. 3. 4	M	TLV	4
BmaxデフォルトMS	BmaxデフォルトMS／11. 3. 2	M	TLV	4
R_default_MS	R_default_MS／11. 3. 32	M	TLV	4
Bucket_Full Ratio	Bucket_Full Ratio／11. 3. 46	C	TLV	3
BVC Measurement	BVC Measurement／11. 3. 7	O	TLV	4

表１Ａ　ＦＬＯＷ－ＣＯＮＴＲＯＬ－ＢＶＣ　ＰＤＵコンテンツ

【表１Ｂ】

情報要素	タイプ／参照	プレゼンス	形式	長さ
PDUタイプ	PDUタイプ／11. 3. 26	M	V	1
TLLI	TLLI／11. 3. 35	M	TLV	6
Tag	Tag／11. 3. 34	M	TLV	3
MS Bucket Size	MS Bucket Size／11. 3. 21	M	TLV	4
Bucket Leak rate	Bucket Leak rate／11. 3. 4	M	TLV	4
Bucket_Full Ratio	Bucket_Full Ratio／11. 3. 46	C	TLV	3

表１Ｂ　ＦＬＯＷ－ＣＯＮＴＲＯＬ－ＭＳ　ＰＤＵコンテンツ

【表１Ｃ】

変化したセル状況	例えば＋／－20％
現在のセルリーク	X kbps
セルの移動体	セルにある各移動体のIMSI（MAリストは、MS識別子とMSリークレート両方を表示できるように、別の2次元表から構成できる。）

表１Ｃ　ＦＬＯＷ－ＣＯＮＴＲＯＬ－ＰＶＣ　ＰＤＵコンテンツ。

【００５５】

テーブルから、Ｆｌｏｗ－Ｃｏｎｔｒｏｌ－ＢＶＣ　ＰＤＵ（表１Ａ）、Ｆｌｏｗ－Ｃｏｎｔｒｏｌ－ＭＳ　ＰＤＵ（表１Ｂ）、Ｆｌｏｗ－Ｃｏｎｔｒｏｌ－ＰＰＦＣ　ＰＤＵ（表１Ｃ）のように、ＳＧＳＮ４０は、フロー制御メッセージを単に転送する代わりに、変更する可能性のあることが明確である。従って、ＳＧＳＮ４０は、メッセージを処理し

て、転送した必要性の低いオプションおよび／又は条件の情報要素にいくつかの変更を適用する。

【００５６】

つまり、ＳＧＳＮ４０は必要性の低い情報を切断して、もっと有用な情報をフロー制御メッセージのコンテンツに入れる。例えば、国際移動体通信加入者識別番号（ＩＭＳＩ）、ＴＥＩＤ（Ｔｕｎｎｅｌ　Ｅｎｄｐｏｉｎｔ　Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ）、パケットフロー識別子（ＰＦＩ）、セルＩＤなどのようなＭＳおよび／又はＰＤＰコンテキスト識別子をメッセージを含む場合がある。さらに、ＧＧＳＮ５０にセル状況を知らせる場合、ＢＳＳＧＰ仮想接続（ＢＣＶ）Ｂｕｃｋｅｔ　Ｓｉｚｅ、ＢＣＶ　Ｂｕｃｋｅｔ　Ｌｅａｋ　Ｒａｔｅ、セルにあるすべて又は選択したサブセットの移動局の情報を含む場合がある。

【００５７】

本発明によれば、ＧＧＳＮ５０により、又は、パフォーマンス強化プロキシ１００により、アクセスネットワークのスループットや応答時間を最適化する方法は他にもある。まず、ＭＳ／ＰＦＣ／ＢＶＣフロー制御情報（ＢＳＣ３０から受信される）は、さらに、各クライアント、つまり、加入者および／又は各ＴＣＰフローの転送最適化目的で使用できる。２番目に、ＢＶＣ「混雑」の場合、ＧＧＳＮ５０は、例えば、コールサーバ（ＣＳ）側がタイムスロットの主要部分を取る場合、ＢＶＣがブロックされる、又はその他の内部エラーが発生する場合、又は無線インターフェイスがなんらかの理由で停滞した場合に、通知される。混雑した無線アクセスセルにあるＭＳ（又はＴＥＩＤ／ＰＤＰコンテキスト）のリストとともに通知が送信される。３番目に、ＭＳ／ＰＦＣ「混雑」の場合、ＧＧＳＮ５０は、ＭＳ又はＰＦＣのリークレートが、例えば１０％のように規定の値より増加又は減少した場合に、通知されて、例えばＰＦＩ又はＴＥＩＤのようなＩＭＳＩ又はＰＤＰコンテキスト識別子がメッセージに付加される。

【００５８】

本発明の１つの実施例によれば、移動局のリークレートはＧＧＳＮ５０に配信される。この効果により、ＳＧＳＮ４０は、下の表２に示したように、そのＭＳリークレートおよび／又はパケットフローコンテキスト（ＰＦＣ）リークレートをＧＧＳＮ５０に送信するだけである。

【表２】

PDPコンテキスト識別子	TEID（またはPFI）
リークレート（MS又はPDPコンテキストあたり）	MSまたはPFCリークレート（例20kbps）

【００５９】

本発明の別の実施例によれば、セル識別子と移動局情報はＧＧＳＮ５０に配信される。ＳＧＳＮ４０は、ＢＶＣリークが大幅に変化すると、ＢＳＣ３０から通知を受信する。また、オプションで、このメッセージを少し違う形式でＧＧＳＮ５０に送信することも可能である。このようなメッセージは、例えば、「セル混雑通知」（ＣＣＮ）と呼ぶことができる。ＣＣＮメッセージは、セル識別子や移動体のリスト、つまり、無線アクセスセルのＩＭＳＩやＴＥＩＤを運ぶことができる。

【００６０】

ＳＧＳＮ４０は、ＢＶＣリークレートが、以前の値より、例えば２０％のようなトリガー値を超えて増減したことに気づくと、ＧＧＳＮ５０への通知が送信される。通知には、ＧＧＳＮ５０又はＰＥＰ１００でＭＳ又はＰＤＰコンテキストが識別できるように、セル識別子、ＩＭＳＩ、ＴＥＩＤを含む。トリガー値は、上記のようにネットワークオペレータが構成可能であることを理解されたい。

【００６１】

本発明のさらなる開発において、ＳＧＳＮ４０は、セル識別子とＭＳリークレートを無線アクセスセルの移動局のリストとともにＧＧＳＮ５０に送信する。この情報により、ＧＧＳＮ５０は、それぞれ、セルが非常に混雑した場合にデータを転送できるコンテキスト

又は移動局をいくつか選択できる。例えば、一時的なクライアント、つまり、アクセスネットワークオペレータの加入者ではないクライアントからのパケットは、ダウングレード又は廃棄できる。ＳＧＳＮ４０は、処理する各セルに対して特別なテーブルを管理する必要のあることに注意する。そのテーブルは下の表３に示した形式を有する場合がある。

【表３】

変化したセル状況	例えば＋／－20％
現在のセルリーク	Ｘ kbps
セルの移動体	セルにある各移動体のIMSI（MAリストは、MS識別子とMSリークレート両方を表示できるように、別の2次元表から構成できる。）

【００６２】

最後に、重要な点として、ＧＰＲＳネットワークである電話通信ネットワークへの本発明の起こり得る実装を説明する。ただし、データ伝送になんらかの形で関与して、本発明により最適化されるネットワーク要素だけを検討する。構造をよく説明するために、実装は図２を参照しながら説明する。

【００６３】

ＧＰＲＳネットワークの基地局コントローラＢＳＣ３０として、ＢＳＣ３０は全く変更する必要がない。従って、ＢＳＣ３０は、以前のようにフロー制御情報を報告するだけである。

【００６４】

ゲートウェイＧＰＲＳサポートノードであるＧＧＳＮ５０は、独自の方法により移動局ＭＳ１０から情報を受信する。このような情報は、リークレート情報のあるＭＳ又はＰＤＰコンテキスト識別子から構成される。さらに、セル情報はＧＧＳＮ５０に送信される場合もある。サービスしているＧＰＲＳサポートノードであるＳＧＳＮ４０から負荷情報を受け取ると、ＧＧＳＮは、このような機能がＧＧＳＮ５０に実装されていない場合、その情報をＰＥＰエンティティであるＰＥＰ１００に転送する。さらに、ＧＧＳＮ５０（又はＰＥＰ１００）は、優先度の高いフローが帯域幅を取得し、優先度の低いフローがダウングレードされるように、単独利用者の、又は異なる利用者の間でトラフィックフローを優先する。さらに、ＧＧＳＮ５０は、特にローミング加入者、つまり加入者以外のクライアントにＰＤＰコンテキストＱｏＳをダウングレードする場合がある。また、ＧＧＳＮ５０は、リソースがなければ、加入者を切断する場合もある。さらに、ＧＧＳＮ５０はトランスポート層を最適化する場合がある。このため、トランスポートプロトコル、例えばＴＣＰを分離して、ワイヤレスプロフィールＴＣＰ（ＷＴＣＰ）やＭＳとＧＧＳＮ間で変更したＴＣＰやＴＣＰサーバへの正常なＴＣＰを利用する場合がある。

【００６５】

Ｇｎインターフェイス上のＳＧＳＮ４０とＧＧＳＮ５０の間の情報交換では、専用拡張情報要素（ＩＥ）を使用できる。このようなＩＥは、任意のＧＴＰ信号メッセージに含めることができる。さらに、１つの信号メッセージは２つ以上の専用拡張タイプのＩＥを含む場合がある。専用拡張ＩＥのデータ構造は自由に設計できる。有用な設計は、ＩＥが更新ＰＤＰコンテキスト要求に含まれる場合である。また、それに新しいメッセージタイプを作成することも可能である。

【００６６】

フロー制御は現在の無線アクセスネットワーク（ＲＡＮ）には実装されていないため、ＲＡＮは２Ｇネットワークシステムの ＢＳＣ３０のようには詳しくリークレートなどを報告できない。しかしながら、無線ネットワークコントローラ（ＲＮＣ）は、例えば、ＧＧＳＮ５０へのＰＤＣＰバッファ負荷を報告できる。

【００６７】

現在のＧＰＲＳネットワークでは、２Ｇ－ＳＧＳＮはＢＳＳからフロー制御情報を受信

する。フロー制御情報は、上記のように、ＭＳ、ＢＶＣ、ＰＦＣフロー制御メッセージから構成される。本発明によれば、さらに、ＳＧＳＮ４０は、Ｇｂバッファ（ＴＣとＴＨＰ）負荷割合の情報を送信できる。さらに、ＳＧＳＮ４０は、簡単な形式の情報をＧＧＳＮ５０に送信する。情報は、単独メッセージのグループ、又は１つの組み合わせたメッセージで送信される場合がある。ＳＧＳＮ４０自体は、以前のようにフロー制御情報を使用する。さらに、ＳＧＳＮ４０は、特に、別の公共地上移動体ネットワーク（ＰＬＭＮ）でＧＧＳＮ５０を使用するローミング加入者に対して、ＰＤＰコンテキストＱｏＳをダウングレードする場合がある。また、ＳＧＳＮ４０は、加入者にリソースがなければ、加入者を切断する場合もある。

【００６８】

３Ｇ－ＳＧＳＮでは、３Ｇ－ＳＧＳＮは、ＲＮＣからＧＧＳＮ５０への独自情報を転送することだけが必要である。転送された情報は後で定義される。ＧＧＳＮ５０がｉｎｖＰＬＭＮであれば、３Ｇ－ＳＧＳＮは、ＱｏＳを減少するように、又は最悪の場合はＭＳを切断するように強制される場合がある。

【００６９】

ＰＥＰ機能では、ＧＧＳＮ５０に含まれたＰＥＰ機能、又は、ＧＧＳＮ５０に近接した単独エンティティのＰＥＰ１００としてのＰＥＰ機能は、トラフィック最適化の実際の場所である。変化した環境でのパフォーマンスを向上させるように、アプリケーションの振る舞いを調整する場合がある。必要な場合にはフローをバッファする場合があり、それにより、サーバから受信したリークレートを減少させる。さらに、ＧＧＳＮ５０は、トランスポート層も最適化する場合がある。このために、トランスポートプロトコル（例えばＴＣＰ）を分割して、ＭＳ１０とＧＧＳＮ５０とＴＣＰサーバへの通常のＴＣＰの間でＷＴＣＰを利用する場合がある。

【００７０】

本発明は、電話通信ネットワーク、特にＧＰＲＳ、ＣＤＭＡ２０００、ＵＭＴＳ電話通信ネットワーク、ＷＬＡＮのようなパケット交換電話通信ネットワークにおいて、データ伝送最適化のための方法を導入した。前記ネットワークは、電話通信ネットワークへのアクセスを提供する少なくとも第一のアクセスノードを含む。パフォーマンス強化プロキシ機能を備える少なくとも第一の最適化ノードは、前記電話通信ネットワークのコアと、前記少なくとも第一のアクセスノードとの間に位置する。データは、少なくとも、コアから前記第一のアクセスノードの方向へ送信され、データはアクセスノードへのリンク経由で電話通信ネットワークへのアクセスを有する少なくとも第一のクライアントに送信される。前記リンクは、変化するデータ伝送能力を有する。本発明による前記方法は、次のステップを含む。前記少なくとも第一のアクセスネットワーク（またはリンク）の実際の利用可能なデータ伝送能力を示す最適化情報は、連続的に監視される。前記最適化情報は、前記少なくとも第一の最適化ノードへ転送される。前記コアから前記少なくとも第一のアクセスノードへのデータフローは、前記最適化ノードの前記パフォーマンス強化プロキシ機能により、前記監視されるデータ伝送能力に適応させられる。

【図面の簡単な説明】

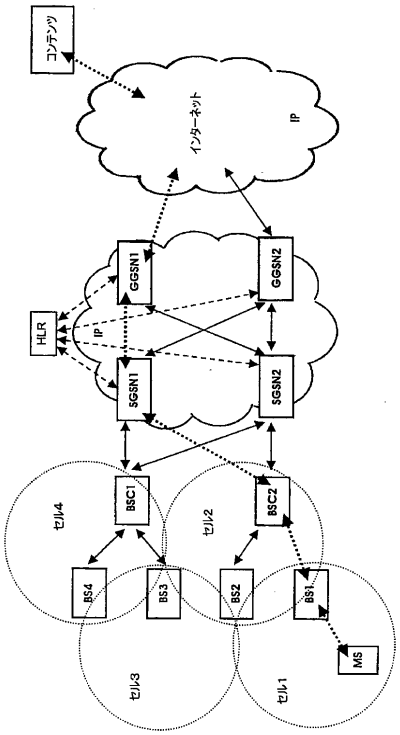
【００７１】

【図１】ＧＰＲＳネットワークの基本的構造、特に本発明に応じた方法とネットワーク要素を実装できる無線アクセス部分を示す。

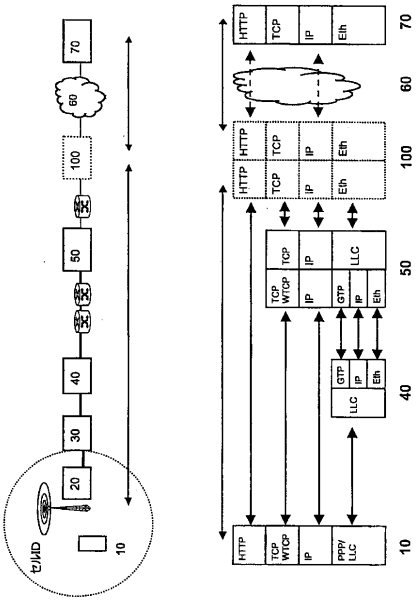
【図２】本発明によるトラフィック最適化の実装の実施例を表す。また、図２の下の部分にはネットワーク要素に加わるデータフローのネットワーク層を詳細に示す。

【図３】本発明の実施例によるＢＳＣから２Ｇ－ＳＧＳＮを通過してＧＧＳＮへの基本的最適化情報転送を示す処理と信号の図である。

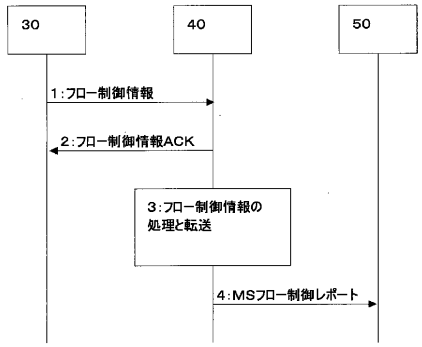
【図１】


コンテンツ
インターネット
IP
GGSN1
GGSN2
HLR
IP
SGSN1
SGSN2
BSC1
BSC2
セル4
セル2
BS4
BS3
BS2
BS1
MS
セル3
セル1

【図２】


70
60
100
50
40
30
20
10
セルID
HTTP
TCP
IP
Eth
TCP WTCP
LLC
GTP
PPP/ LLC

【図３】


30
40
50
1:フロー制御情報
2:フロー制御情報ACK
3:フロー制御情報の
処理と転送
4:MSフロー制御レポート

【手続補正書】
【提出日】平成17年4月29日(2005.4.29)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】請求項１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【請求項１】
電話通信ネットワークにおけるデータ伝送最適化のための方法であって、前記方法は、
前記電話通信ネットワークへのアクセスを提供する少なくとも第一のアクセスノードと、パフォーマンス強化プロキシ機能を有し、前記電話通信ネットワークのコアと前記少なくとも第一のアクセスノードとの間に位置する少なくとも第一の最適化ノードと、を備え、
さらに前記方法において、データは、少なくとも、前記コアから前記少なくとも第一のアクセスノードの方向へ送信され、そこから前記データは、前記少なくとも第一のアクセスノードへのアクセスリンク経由で前記電話通信ネットワークへのアクセスを有する少なくとも第一のクライアントに送信され、前記アクセスリンクは、変化するデータ伝送能力を有し、さらに前記方法は、
・　前記アクセスリンクの実際に利用可能なデータ伝送能力を示す最適化情報を連続的に監視するステップと、
・　オプションの又は条件付きの要素を置き換えることにより標準メッセージに組み込まれる前記最適化情報を前記少なくとも第一の最適化ノードに転送するステップと、
・　前記最適化ノードにおける前記パフォーマンス強化プロキシ機能により、監視される前記データ伝送能力に応じて、前記コアから前記アクセスリンクへのデータフローレートを適応させるステップと、
を備える方法。
【手続補正２】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】請求項２３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【請求項２３】
パフォーマンス強化プロキシ機能を有し、電話通信ネットワークのコアと、前記電話通信ネットワークの少なくとも第一のアクセスリンクとの間に位置する前記電話通信ネットワークのデータ伝送最適化のためのネットワーク要素であって、
前記少なくとも第一のアクセスリンクにおいて実際に利用可能なデータ伝送能力を示すと共に、オプションの又は条件付きの要素の置き換えにより標準メッセージに組み込まれ転送される最適化情報を受信するように、また、前記コアから前記少なくとも第１のアクセスリンクへ向けられたデータフローレートを、前記アクセスリンクの前記監視されたデータ伝送能力に適応させるように構成される、ネットワーク要素。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/IB2004/001624

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04L12/56 H04L29/08 H04L29/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, PAJ, WPI Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00/21231 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 13 April 2000 (2000-04-13) abstract page 3, line 3 - page 3, line 32 page 7, line 15 - page 10, line 26 page 19, line 18 - page 19, line 30 page 22, line 1 - page 22, line 12	1-25
X	US 6 252 851 B1 (NARVAEZ PAOLO L ET AL) 26 June 2001 (2001-06-26) abstract column 2, line 27 - column 6, line 44 column 7, line 52 - column 7, line 60	1-25

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C. [X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
'E' earlier document but published on or after the international filing date
'L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
'&' document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 October 2004	16/11/2004

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Goller, W

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/IB2004/001624

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	WO 2004/036845 A (CHEMIAKINA SVETLANA ; D ANTONIO LUIGI (IT); ERICSSON TELEFON AB L M (S) 29 April 2004 (2004-04-29) abstract page 1, line 20 - page 1, line 33 page 4, line 1 - page 7, line 14 page 8, line 21 - page 10, line 18 page 16, line 14 - page 17, line 25 page 18, line 8 - page 18, line 22 figures 2,4-6	1-25
X	DONG-HOON NAM ET AL: "Adaptive multimedia stream service with intelligent proxy" IEEE PUBLICATION, 2001, pages 291-296, XP010534286 abstract paragraphs '01.1!, '0002!, '0003!, '04.1!, '04.3!	1-25
A	WO 02/052800 A (GROENBERG PETRI ; NOKIA CORP (FI)) 4 July 2002 (2002-07-04) abstract page 5, line 18 - page 6, line 25 page 8, line 19 - page 8, line 36	1-25

1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/IB2004/001624

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0021231 A	13-04-2000	SE 513327 C2	21-08-2000
		AU 751285 B2	08-08-2002
		AU 5892999 A	26-04-2000
		CA 2346715 A1	13-04-2000
		EP 1119954 A2	01-08-2001
		JP 2002527935 T	27-08-2002
		SE 9803423 A	08-04-2000
		WO 0021231 A2	13-04-2000
US 6252851 B1	26-06-2001	US 6246687 B1	12-06-2001
WO 2004036845 A	29-04-2004	WO 2004036845 A1	29-04-2004
WO 02052800 A	04-07-2002	FI 20002848 A	23-06-2002
		CN 1478345 T	25-02-2004
		EP 1344352 A1	17-09-2003
		WO 02052800 A1	04-07-2002
		US 2004057378 A1	25-03-2004

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2004)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 ヒュオモ ミーッカ
フィンランド ＦＩＮ－０１６１０ ヴァンター アープラミンティエ ６ Ａ １

Ｆターム(参考) 5K030 GA14 HA08 HB01 HC01 HC09 JT09 KX30 LC01 LC05 MB09
5K067 AA21 BB04 BB21 CC08 DD51 DD57 EE02 EE10 EE16
5K201 AA01 CC07 DA01 DB00 EA04 EA07 FA05 FA10 FB06

【要約の続き】
も第一のアクセスリンクへのデータフロー速度は、最適化ノードにあるパフォーマンス強化プロキシ機能により、監視されたデータ伝送能力に適応させる。