

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4035536号
(P4035536)

(45) 発行日 平成20年1月23日(2008.1.23)

(24) 登録日 平成19年11月2日(2007.11.2)

(51) Int.C1.

F 1

HO4Q	7/22	(2006.01)	HO4Q	7/04	K
HO4Q	7/28	(2006.01)	HO4B	7/26	M
HO4B	7/26	(2006.01)	HO4L	12/56	200Z
HO4L	12/56	(2006.01)	HO4L	13/08	
HO4L	13/08	(2006.01)			

請求項の数 20 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-504400 (P2004-504400)
 (86) (22) 出願日 平成15年5月8日 (2003.5.8)
 (65) 公表番号 特表2005-525739 (P2005-525739A)
 (43) 公表日 平成17年8月25日 (2005.8.25)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2003/014894
 (87) 國際公開番号 WO2003/096553
 (87) 國際公開日 平成15年11月20日 (2003.11.20)
 審査請求日 平成17年1月11日 (2005.1.11)
 (31) 優先権主張番号 60/379,858
 (32) 優先日 平成14年5月10日 (2002.5.10)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 596008622
 インターディジタル テクノロジー コーポレーション
 アメリカ合衆国 19810 デラウェア
 州 ウィルミントン シルバーサイド ロード 3411 コンコルド ブラザ ヘイグリー ビルディング スイート 105
 (74) 代理人 100077481
 弁理士 谷 義一
 (74) 代理人 100088915
 弁理士 阿部 和夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】チャネル品質条件に基づく認知フロー制御

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

データを格納するための少なくとも1つのバッファを有するノードBと通信する無線ネットワークコントローラ(RNC)を含んだワイヤレス通信システムにおいて、前記RNCと前記ノードB間のデータフローを制御する方法であって、

(a) 前記RNCがあるデータ量を前記ノードBに送信するという要求を、前記RNCから前記ノードBに通知するステップと、

(b) 前記ノードBは、該ノードBとユーザ機器(UE)との間における通信チャネルについての品質インジケータ、および前記ノードBにおいて内部的に生成された、前記ノードBにおける状態を示す品質インジケータの1つまたは複数の中から選択された品質インジケータをモニタするステップと、

(c) 前記ノードBは、前記選択された品質インジケータに基づいて、前記バッファのためのキャパシティ割り当てを計算するステップと、

(d) 前記ノードBは、前記キャパシティ割り当てを前記RNCに通知するステップと、

(e) 前記キャパシティ割り当ての受信に応答して、前記RNCは、前記キャパシティ割り当てと、前記ノードBと前記UEとの間における通信チャネルの品質条件のインジケータとして利用できる基準、および前記ノードBにおける状態のインジケータとして利用できる基準のうちの少なくとも1つの基準とに従って決定されたデータフロー率により、前記ノードBに対してデータを送信するステップと、

10

20

(f) 前記ノードBは、前記バッファを適宜調整するステップと、
を具備したことを特徴とする方法。

【請求項2】

前記選択されたインジケータは、少なくとも1つのUEから前記ノードBに送信されるデータに基づいている、ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記選択された品質インジケータは、前記UEと前記ノードBとの間に確立されたダウンリンクの品質を示すチャネル品質インデックス(CQI)である、ことを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記少なくとも1つの基準は、前記UEがハイブリッド自動反復要求(H-A R Q)に従って生成するACKまたはNACKに基づく、ことを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項5】

前記データフローレートは、前記選択された品質インジケータの改善に応答して増加する、ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記データフローレートは、前記選択された品質インジケータの劣化に応答して減少する、ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記少なくとも1つの基準は、前記ノードBにより選択される変調および符号化セット(MCS)に基づく、ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記少なくとも1つの基準は、前記ノードBにおけるバッファ内の待ち行列の深さに基づく、ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記少なくとも1つの基準は、前記ノードBでドロップされるデータ量に基づく、ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記少なくとも1つの基準は、所定の継続時間内に前記ノードBにより送信できるデータ量に基づく、ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項11】

データの流れを制御するワイヤレス通信システムであつて、

(a) データを格納するための少なくとも1つのバッファを有するノードBと、

(b) 前記ノードBと通信する無線ネットワークコントローラ(RNC)と
を備え、

(i) 前記RNCは、前記RNCがあるデータ量を前記ノードBに送信するという要求を、前記ノードBに通知し、

(ii) 前記ノードBは、該ノードBとユーザ機器(UE)との間における通信チャネルについての品質インジケータ、および前記ノードBにおいて内部的に生成された、前記ノードBにおける状態を示す品質インジケータの1つまたは複数の中から選択された品質インジケータをモニタし、

(iii) 前記ノードBは、前記選択された品質インジケータに基づいて、前記バッファのためのキャパシティ割り当てを計算し、

(iv) 前記ノードBは、前記キャパシティ割り当てを前記RNCに通知し、

(v) 前記キャパシティ割り当ての受信に応答して、前記RNCは、前記キャパシティ割り当てと、前記ノードBと前記UEとの間における通信チャネルの品質条件のインジケータとして利用できる基準、および前記ノードBにおける状態のインジケータとして利用できる基準のうちの少なくとも1つの基準とに従って決定されたデータフローレートにより前記ノードBに対してデータを送信し、

10

20

30

40

50

(v i) 前記ノードBは、前記バッファを適宜調整する、ことを特徴とするシステム。

【請求項12】

(c) 前記ノードBと通信する少なくとも1つのUEをさらに備え、前記選択された品質インジケータは、前記UEから前記ノードBに送信されるデータに基づく、ことを特徴とする請求項1_1に記載のシステム。

【請求項13】

前記選択された品質インジケータは、前記UEと前記ノードBとの間に確立されたダウリンクの品質を示すチャネル品質インデックス(CQI)である、ことを特徴とする請求項1_2に記載のシステム。 10

【請求項14】

前記少なくとも1つの基準は、前記UEがハイブリッド自動反復要求(H-A R Q)に従って生成するACKまたはNACKに基づく、ことを特徴とする請求項1_2に記載のシステム。

【請求項15】

前記データフローレートは、前記選択された品質インジケータの改善に応答して増加する、ことを特徴とする請求項1_1に記載のシステム。

【請求項16】

前記データフローレートは、前記選択された品質インジケータの劣化に応答して減少する、ことを特徴とする請求項1_1に記載のシステム。 20

【請求項17】

前記少なくとも1つの基準は、前記ノードBにより選択される変調および符号化セット(MCS)に基づく、ことを特徴とする請求項1_1に記載のシステム。

【請求項18】

前記少なくとも1つの基準は、前記ノードBにおけるバッファ内の待ち行列の深さに基づく、ことを特徴とする請求項1_1に記載のシステム。

【請求項19】

前記少なくとも1つの基準は、前記ノードBでドロップされるデータ量に基づく、ことを特徴とする請求項1_1に記載のシステム。

【請求項20】

前記少なくとも1つの基準は、所定の継続時間内に前記ノードBにより送信できるデータ量に基づく、ことを特徴とする請求項1_1に記載のシステム。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信の分野に関する。より詳細には、本発明は、第3世代(3G:third generation)遠距離通信(telecommunication)システムにおいて無線ネットワークコントローラ(RNC:radio network controller)とノード(node)Bとの間におけるデータ伝送(data transmission)のフロー制御(flow control)に関する。

【背景技術】

【0002】

第3世代(3G)UTRAN(Universal Terrestrial Radio Access Network)は、数個のRNCを備え、それぞれのRNCは1つまたは複数のノードBに関連付けられ、さらに各ノードB(Node B)は、1つまたは複数のセルに関連付けられている。

【0003】

3G FDD(frequency division duplex)モードおよびTDD(time division duplex)モードでは、通常、RNCを使用することにより、少なくとも1つのユーザ機器(UE:user equipment)へデータ伝送(data transmission)の配信(distribute)(すなわちバッファ(buffer)およびスケジュール(schedule))を行う。しかし、3Gセルラシステム(cellular system)における高速チャネルの場合は、ノードBによってデータの送信(transmis 50

sion)がスケジュールされる。こうした高速チャネル(high speed channel)の1つは、例えば、高速ダウンリンク共有チャネル(H S - D S C H:high speed downlink shared channel)である。データがノードBによってスケジュールされるので、UEに送信するためには、ノードBにおいてデータをバッファすることが必要となる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ノードBでバッファされる多くのデータ量(amount of data)が、システムの全体的な動作(overall operation)に負の影響(negative impact)を与えるシナリオ(scenario)は数多くある。こうしたシナリオのいくつかを次に記載する。 10

【0005】

第1のシナリオは、端末間データ送信(end-to-end data transmission)において高い信頼性を達成するための、3Gシステムの再送信機構(retransmission mechanism)に関連する。当業者には、ノードBとUEとの間の送信の失敗(transmission failure)は多様な理由に起因することが理解されよう。例えば、ノードBが数回送信を試みたものの成功しなかった場合がある。あるいは、特定の送信に割り当てられた送信時間(transmission time)が経過してしまった場合がある。以下でさらに詳細に説明する本発明は、上記のような状況およびデータ送信が失敗したことにより無線リンクコントロール(R L C:radio link control)の再送信が必要となる他の状況の両方を包含することを意図する。

【0006】

多くのレベルの再送信機構(retransmission mechanism)が存在する。例えば、機構の1つは、高速ダウンリンクパケットアクセス(H S D P A:high speed downlink packet access)のためのハイブリッド自動反復要求(H - A R Q:hybrid automatic repeat request)プロセスの再送信(retransmission)である。このH - A R Qプロセスは、誤受信された送信が送信機(transmitter)に知られ、そのデータが正しく受信されるまで送信機がデータを再送信する機構(mechanism)を提供する。 20

【0007】

H - A R Qプロセスに加えて、R N CとUEの中には複数のエンティティ(entity)がある。送信側R L Cエンティティ(sending RLC entity)は、特定のプロトコルデータユニット(P D U:protocol data unit)におけるヘッダ中シーケンス番号(S N:sequence number)を通知(signal)し、その番号が受信側R L Cエンティティによって使用されて、送信で欠落したP D Uがないようにする。シーケンスから外れたP D Uの配信(out-of-sequence delivery)によって発生するように、送信中に欠落(miss)したP D Uがある場合、受信側R L Cエンティティは、ステータスリポートP D U(status report PDF)を送信することにより、特定のP D Uが欠落していることを送信側R L Cエンティティに知らせる。このステータスリポートP D Uは、データ送信(data transmission)が成功したというステータス、および/または、成功しなかったというステータスを記述(describe)する。ステータスリポートP D Uは、欠落した(missed)P D Uまたは受信された(received)P D UのS Nを識別する。P D Uが欠落している場合、送信側R L Cエンティティは、欠落したP D Uの複製(duplicate)を受信側R L Cエンティティに再送信する。 30

【0008】

システムパフォーマンスに対する再送信の影響(impact of retransmission)について、図1を参照して説明する。図1に示すように、S N = 3であるP D UがUEによって正常に受信されないと、UE(user equipment)内のR L C(radio link control)は、R N C(radio network controller)内のピアエンティティ(peer entity)に再送信(retransmission)を要求(request)する。その間に、S N = 6およびS N = 7であるP D Uは、ノードBのバッファに待ち行列として入れられる。 40

【0009】

図2に示すように、再送信プロセス(retransmission process)は有限量の時間(finite amount of time)を要し、データは送信し続けられるので、S N = 6およびS N = 7であ

るPDUの後であって且つSN = 3である再送信されるPDUの前に、SN = 8およびSN = 9のPDUがもう2つ待ち行列に入れられる。SN = 3であるPDUは、SN = 6～9であるPDUがUEに送信されるまで待機しなければならない。また、より高いレイヤに対して順番にデータを配信(in-sequence delivery of data)する必要性があるので、SN = 3のPDUが受信されて順番通りのデータの配信が行われるまで、SN = 4～9であるPDUは、より高いレイヤに渡されない。

【0010】

欠落したPDU(missing PDU)を送信することができるまで、順番が外れたデータ(out-of-sequence data)をバッファするためにUEが必要となる。この結果、送信が遅れるだけでなく、UEは、欠落したデータが正常に再送信されるまで継続してデータを受信するためにデータバッファリングが可能なメモリを持つ必要がある。そのようなメモリがないと、有効なデータ送信レート(effective data transmission rate)は減少し、それによりサービス品質(quality of service)が影響を受ける。メモリは非常に高価なので、これは望ましくない設計上の制約である。したがって、この第1のシナリオによれば、RLCを再送信する必要があり、しかも、大きなデータ量がノードBでバッファされる結果としてデータ再送信の遅延が長くなり、且つより多くのUEメモリが必要となる。

【0011】

ノードBでのデータのバッファリングがシステムパフォーマンスに負の影響を与える第2のシナリオとは、レイヤ2(L2)またはレイヤ3(L3)のメッセージおよびデータ送信が、同じスケジューリングプロセス(scheduling process)によって処理されるか、または、ノードBにおいて単一のバッファを共有する場合である。データがバッファされ且つ処理され、その後にL2/L3メッセージが入ってくる間、メッセージは、送信待ち行列(transmission queue)を回避(circumvent)することができない。送信バッファ(先入れ先出し(FIFO)バッファとして動作する)中のデータ量が多いほど、L2/L3メッセージまたはデータがバッファを通過する(get through)に要する時間は長くなる。したがって、より優先度が高いL2/L3メッセージが、バッファ中のデータによって遅れることになる。

【0012】

ノードBでのデータのバッファがシステムパフォーマンスに負の影響を与える第3のシナリオは、サービングHS-DSCHセル(serving HS-DSCH cell)が変わる場合である。ノードBは、HS-DSCHのためにデータのスケジューリングとバッファリングを行うので、UEが、ソースノードB(source Node B)からターゲットノードB(target Node B)へサービングHS-DSCHセルの変更を行うと、ハンドオーバ後にはソースノードBにかなりのデータ量がなおバッファされている可能性がある。ソースノードBにバッファされたデータをターゲットノードBに送信する機構(mechanism)がUTRAN(Universal Terrestrial Radio Access Network)アーキテクチャには存在しないので、このデータを回復することはできない。サービングHS-DSCHセルが変わると、RNCは、ソースノードBにどのようなデータがバッファされているかを知らないので、例えデータが失われたとしても、RNCは、どれほどのデータが失われたかに関する情報を持っていない。HS-DSCHセルの変更があった時にノードBでバッファされているデータ量が多いほど、最終的にソースノードBに取り残されるので、再送信されなければならないデータ量が多くなる。

【0013】

したがって、上述の理由から、ノードBにバッファされるデータ量を制限することが望ましいことになる。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明は、RNCとノードBとの間におけるデータフローの制御をインテリジェントに使用(intelligent use)することにより、ワイヤレス送信システムのパフォーマンスを改良するシステムおよび方法である。このシステムは、ある一定の基準(certain criteria)

10

20

30

40

50

をモニタし、必要な場合は R N C とノード B と間のデータフローを適応的に減少または増加させる。これにより、再送信されるデータ(retransmitted data)、シグナリング手順(signaling procedure)、およびその他のデータが、従来技術のシステムと比べてより高い速度で正常に受信されるようにし、ノード B でバッファされるデータ量を最小限にすることにより、送信システムのパフォーマンスを向上させることができる。チャネル品質が劣化すると、H S - D S C H ハンドオーバに先だって、ノード B におけるバッファリングを減らすためにフロー制御を実施する。

【0015】

本発明の好ましい実施形態では、ワイヤレス通信システムとして、データを格納するための少なくとも 1 つのバッファを有するノード B と通信する無線ネットワークコントローラ(R N C :radio network controller)を含んでいる。この R N C は、ノード B に対して、R N C があるデータ量をノード B に送信するという要求を通知する。ノード B は、選択された品質インジケータ(quality indicator)をモニタし、その選択された品質インジケータに基づいてバッファのキャパシティ割り当て(capacity allocation)を計算する。ノード B は、そのキャパシティ割り当てを R N C に通知(signal)する。キャパシティ割り当てを受信するのに応答して、R N C は、そのキャパシティ割り当てに従って決定されたデータフローレート(data flow rate)によりノード B に対してデータを送信する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明のより詳細な理解は、添付図面と併せて以下の詳細な説明から得られるであろう。

【0017】

すべての図面において、同様の参照符号は同様の要素を表す。ここでは、バッファの待ち行列に入れられる具体的な数の P D U (10 個の P D U など)を参照して説明していくが、この P D U の数は、単に説明を簡略にするために挙げたものである。上述のシナリオに従って送信されバッファされる実際の P D U の数は、数百あるいはそれ以上の P D U である可能性が高い。本発明に係る実施形態およびその教示は、任意数の P D U と任意サイズの送信バッファに適用可能である。

【0018】

一般に、本実施形態では、U E のチャネル品質(channel quality)の劣化(degradation)があるときにはその U E についてのノード B へのデータフローを減らし、他方、その U E のチャネル品質の改良が見られるときにはノード B へのデータフローを増加させる。R N C とノード B と間でデータ伝送のフローを制御するために、本実施形態は、チャネル品質についての 1 つまたは複数のパラメータをモニタする。このフロー制御は、1 つの基準、または多くの異なった基準の組み合わせに基づくことができる。また、後に詳細に説明するように、この基準は、ノード B によって内部的に生成されてもよく、あるいは、外部エンティティ(external entity)(U E など)によって生成されノード B に送信されてもよい。

【0019】

図 3 A は、本実施形態に従って通信チャネルの品質をモニタし、R N C 5 2 ノード B 5 4 と間のデータフローを調整(adjust)する方法 5 0 を示している。この方法 5 0 は、R N C 5 2 とノード B 5 4 との間のデータの送信を扱う。R N C 5 2 は、ノード B 5 4 にキャパシティ要求(capacity request)を送信する(ステップ 5 8)。このキャパシティ要求は、基本的に、R N C 5 2 があるデータ量をノード B 5 4 に送信することを求めるという、R N C 5 2 からノード B 5 4 への要求である。ノード B 5 4 は、キャパシティ要求を受信し、選択された品質インジケータ(quality indicator)をモニタする(ステップ 6 0)。この選択された品質インジケータは、U E から送信されたデータに基づいても(下記で詳細に説明する)よく、あるいは、ノード B 5 4 におけるバッファの深さ(depth)など、内部的に生成された品質インジケータに基づいてもよい。

【0020】

10

20

30

40

50

ノードB54は、ノードBにおけるバッファのステータスもモニタする（ステップ62）。当業者には理解されるように、本実施形態では、説明を簡略にするためにノードB54内の単一のバッファを参照して説明してあるが、多くの場合、バッファは、複数のバッファ、または複数の部分バッファ(sub-buffer)に区分(segment)された単一のバッファからなり、各バッファまたは部分バッファが、1つまたは複数のデータフローに関連付けられている。1つのバッファであるか複数のバッファであるかに拘わりなく、バッファ中のデータ量を示すインジケータは、一般にはノードBの内部で生成される。これにより、ノードB54は、バッファ内のデータ量をモニタし、且つ、バッファが受け付けることができる追加的なデータ量もモニタすることができる。

【0021】

10

ノードB54は、キャパシティ割り当て(capacity allocation)を計算し、RNC52に送信する（ステップ64）。このキャパシティ割り当ては、ノードB54による、RNC52があるデータ量を送信することの許可(authorization)である。RNC52は、キャパシティ割り当てを受信すると、その割り当てに従ってデータを送信する（ステップ66）。すなわち、RNC52は、キャパシティ割り当てを超えないデータ量をノードB54に送信する。次いで、ノードBは、その量に応じて自身のバッファを調整(adjust)してデータを受信し、格納する（ステップ69）。バッファに格納されたデータ量は、RNC52から送信される受信データと、UE82に送信される送出データ(outgoing data)に従って変化する（図3Bに示す）。

【0022】

20

図3Aに示した方法50は、データがRNC52からノードB54に流れ、フローレート(flow rate)がノードB54によって継続的に調整(adjust)されるのに従って、持続的に繰り返されることが当業者には理解されよう。ステップ58、60、62、64、66、および69は、順番通りに行われるとは限らず、方法50において別のステップが適用される前に、あるステップが複数回適用されてよいことにも留意されたい。また、キャパシティ割り当てのステップ64など一部のステップは、データの送信（ステップ66）を周期的に実施できるようにする反復的なデータ割り当て(repetitive data allocation)を意味することができる。

【0023】

図3Bには、ノードB54とUE82との間における通信チャネル(comunication channel)の品質をモニタする方法80を示してある。ノードB54は、UE82に対してデータを送信する（ステップ84）。UE82は、データを受信し、ノードB54に対してチャネル品質インデックス(CQI:channel quality index)などの信号品質インジケータ(signal quality indicator)を送信する（ステップ86）。次いで、図3Aのステップ60において、この信号品質インジケータを、選択された品質インジケータ(selected quality indicator)として使用することができる。

30

【0024】

40

当業者は、ステップ84とステップ86が実際には必ずしも連続しないことを気付くであろう。例えば、FDDモードでは、データが送信されるか否かに関係なく、信号品質インジケータが周期的にUE82から送信される。そのような場合、UE82は、周期的に、または特定のイベント(specific event)に応答して、ノードB54に信号品質インジケータを送信する。そして、図3Aのステップ60において、この信号品質インジケータを、選択された品質インジケータとして使用することができる。

【0025】

上述のように、上記選択された品質インジケータは、ノードBによって内部的に生成されてもよく、あるいは、UEなど別のエンティティによって外部的に生成されてからノードBに送信されてもよい。第1の実施形態によれば、上記基準(criterion)は、UEからのチャネル品質フィードバック(channel quality feedback)である。この第1の実施形態では、ダウンリンクチャネル品質(downlink channel quality)のインジケータであるCQIが使用される。

50

【0026】

第2の実施形態において、上記基準(criterion)は、H-A R Qプロセスに従ってUEが生成するACKまたはNACKである。例えば、ある期間におけるACKの数および/またはNACKの数を使用することにより、そのチャネルの品質の指示(indication of the quality of the channel)を得ることができる。

【0027】

第3の実施形態において、上記基準(criterion)は、データ送信を成功させるために必要とされる変調および符号化セット(MCS:modulation and coding set)について、ノードBによる選択(choice)である。当業者には理解されるように、チャネル条件(channel condition)が不良(poor)な時には非常に強固(robust)なMCSが使用される。あるいは10、チャネル条件が良好であり、大きなデータ量を送信することができる場合は、それほど強固でないMCSを利用することができる。最も強固なMCSセット(most robust MCS set)の選択は、不良なチャネル品質条件(poor channel quality condition)のインジケータとして利用することができる。これに対して、最も強固でないMCS(least robust MCS)の使用は、チャネル品質条件(channel quality condition)が好適(favorable)であることを示す(signify)ことができる。

【0028】

第4の実施形態において、上記基準(criterion)は、ノードBの送信バッファ内部における待ち行列の深さである。例えば、ノードB 54のバッファが現在多くのデータ量を格納している場合、それは、データがノードBのバッファで「列をなしている(backing up)」ことになるので、チャネル品質条件が不良(poor)である可能性のインジケータとなる。負荷が軽いバッファは、チャネル品質条件が良好(good)であり、データが渋滞していないことのインジケータとなる。20

【0029】

第5の実施形態において、上記基準(criterion)は、ノードBで「ドロップ(dropped)される」データ量である。当業者には理解されるように、ドロップされるデータ(dropped data)は、ノードBが数回再送信を試み、所定回数の再試行の後断念したデータである。ノードBにより多数の送信がドロップされる場合は、チャネル品質条件が不良であることの表れである。

【0030】

第6の実施形態において、上記基準(criterion)は、100ミリ秒など所定の継続時間内にノードBによって送信することができるデータ量である。通信チャネルの品質に応じて、ノードBでバッファされるPDUの数は変化する可能性がある。所定の継続時間が固定的なものであったとしても、チャネル品質条件が変化することにより、上記所定の継続時間内に送信することができるPDUの量は、劇的に変化する可能性がある。例えば、チャネル品質条件(channel quality condition)が良好(good)な場合は、100ミリ秒の継続時間内に100個のPDUを送信することができるが、チャネル品質条件が非常に悪い場合(very poor)は、100秒の継続時間内に10個のPUDしか送信することができない場合がある。30

【0031】

当業者には、チャネル条件を直接的にまたは間接的に表すことができる他の基準も、利用可能であることが理解されよう。また、システムユーザの具体的な必要性に応じて、上記の基準を2つ以上組み合わせたり、必要性に応じて重み付けすることも可能である

図4を参照すると、RNCとノードBとの間におけるデータのフローを適応的(adaptively)に制御することの利益(benefit)を理解することができる。この例は、送信が失敗したことにより再送信が必要とされ、RNCとノードBと間ににおけるデータのフローが減少する、というシナリオを示している。データフローが減少した結果、SN=8である唯一つの追加的なPDUが、SN=3である再送信されるPDU(retransmitted PDU with SN=3)の前に、待ち行列として入れられる。図4に示したフロー制御の実施形態は、図2に示した再送信の従来処理技術と比べて、SN=3であるPDUの再送信の待ち時間を短縮

40

50

する。すなわち、SN = 8であるPDUについてみると、SN = 3であるPDUの前に待ち行列として入れられている。したがって、SN = 3のPDUをより早くUEに再送信することができる。この順番で配信を行う必要性(the in-sequence delivery requirement)の結果、PDU 4～8をより早く処理してより高いレイヤへの配信(delivery)を行うことができる。

【0032】

以上、好ましい実施形態に即して本発明を説明してきたが、当業者には、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内にある他の変形実施形態とすることが明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】従来技術による、RNC、ノードB、およびUEにおけるデータのバッファリングを示す図である。

【図2】従来技術による、再送信の際ににおけるRNC、ノードB、およびUEにおけるデータのバッファリングを示す図である。

【図3A】本発明にしたがって、RNCとノードBとの間のチャネル品質をモニタし、データのフローを調整する方法を示す図である。

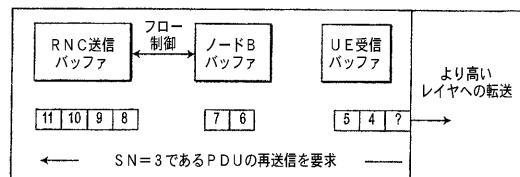
【図3B】本発明にしたがって、RNCとノードBとの間のチャネル品質をモニタし、データのフローを調整する方法を示す図である。

【図4】図3Aおよび図3Bの方法を使用することにより、再送信の際ににおける、RNC、ノードB、およびUEにおけるデータのバッファリングを示す図である。

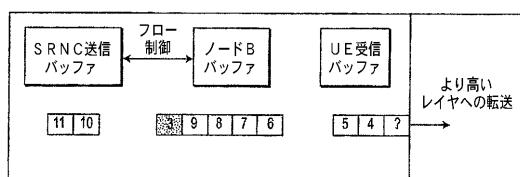
10

20

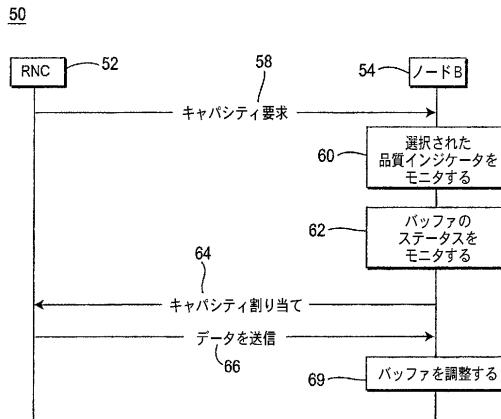
【図1】



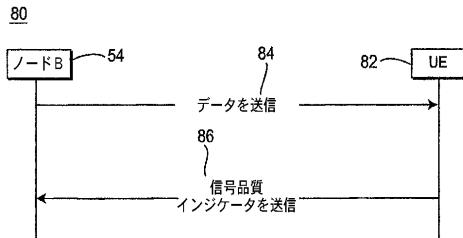
【図2】



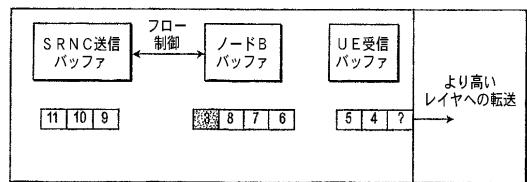
【図3A】



【図3B】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 スティーブン イー・テリー

アメリカ合衆国 11768 ニューヨーク州 ノースポート サミット アベニュー 15

(72)発明者 イ・ジュ チャオ

アメリカ合衆国 11746 ニューヨーク州 ハンティントン ステーション メイプルウッド
ロード 305

審査官 望月 章俊

(56)参考文献 英国特許出願公開第02361392(GB,A)

特開2001-358763(JP,A)

国際公開第01/086826(WO,A1)

特表2003-533122(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B7/24-H04B7/26

H04Q7/00-H04Q7/38