

(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. Cl.

F I

H04Q 7/22 (2006.01)

H04Q 7/04 K

H04Q 7/28 (2006.01)

H04B 7/26 M

H04B 7/26 (2006.01)

H04L 12/56 200Z

H04L 12/56 (2006.01)

H04L 13/08

H04L 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) 国際出願番号 PCT/US2003/014894
 (87) 国際公開番号 W02003/096553
 (87) 国際公開日 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 プラザ ヘ
 イグリー ビルディング スイート 10
 5
 (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ตอบสนอง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ン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-ARQ) 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ตอบสนอง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ตอบสนอง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って、

(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、

(i i) 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ン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、

(i i i) 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、

(i v) 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ตอบสนอง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ン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 1 2】

(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 1 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 1 2 に記載のシステム。

10

【請求項 1 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 - ARQ) 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 1 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 1 に記載のシステム。

【請求項 1 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 1 に記載のシステム。

20

【請求項 1 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 1 に記載のシステム。

【請求項 1 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 1 に記載のシステム。

【請求項 1 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 1 に記載のシステム。

【請求項 2 0】

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】

【0 0 0 1】

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 (3 G : 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】

40

【0 0 0 2】

第 3 世代 (3 G) 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。

【0 0 0 3】

3 G FDD (frequency division duplex) モードおよび TDD (time division duplex) モードでは、通例、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) ヘデータ伝送 (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、3 G 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。そ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(HS-DSCH: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。そ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(RLC: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】

20

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(HSDPA:high speed downlink packet access)のためのハイブリッド自動反復要求(H-ARQ:hybrid automatic repeat request)プロセスの再送信(retransmission)である。このH-ARQプロセスは、誤受信された送信が送信機(transmitter)に知らされ、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。

【0007】

H-ARQプロセスに加えて、RNCとUEの中には複数のエンティティ(entity)がある。送信側RLC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(PDU:protocol data unit)におけるヘッダ中シーケンス番号(SN:sequence number)を通知(signal)し、その番号が受信側RLCエンティティによって使用されて、送信で欠落したPDUがないようにする。シーケンスから外れたPDU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PDUがある場合、受信側RLCエンティティは、ステータスリポートPDU(status report PDU)を送信することにより、特定のPDUが欠落していることを送信側RLCエンティティに知らせる。このステータスリポートPDU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PDUは、欠落した(missed)PDUまたは受信された(received)PDUのSNを識別する。PDUが欠落している場合、送信側RLCエンティティは、欠落したPDUの複製(duplicate)を受信側RLCエンティティに再送信する。

30

40

【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、SN=3であるPDUがUEによって正常に受信されないと、UE(user equipment)内のRLC(radio link control)は、RNC(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、SN=6およびSN=7であるPDUは、ノードBのバッファに待ち行列として入れられる。

【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、SN=6およびSN=7であ

50

る P D U の後であって且つ S N = 3 である再送信される P D U の前に、S N = 8 および S N = 9 の P D U がもう 2 つ待ち行列に入れられる。S N = 3 である P D U は、S N = 6 ~ 9 である P D U が U E 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) する必要があるため、S N = 3 の P D U が受信されて順番通りのデータの配信が行われるまで、S N = 4 ~ 9 である P D U は、より高いレイヤに渡されない。

【 0 0 1 0 】

欠落した P D U (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 U E が必要となる。この結果、送信が遅れるだけでなく、U E 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、R L C 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 U E メモリが必要となる。

【 0 0 1 1 】

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 (L 2) またはレイヤ 3 (L 3) 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 L 2 / L 3 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 (F I F O) バッファとして動作する) 中のデータ量が多いほど、L 2 / L 3 メッセージまたはデータがバッファを通過する (get through) のに要する時間は長くなる。したがって、より優先度が高い L 2 / L 3 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。

【 0 0 1 2 】

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 H S - D S C H セル (serving HS-DSCH cell) が変わる場合である。ノード B は、H S - D S C H 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、U E 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 H S - D S C H セルの変更を行うと、ハンドオーバー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 U T R A N (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 H S - D S C H セルが変わるとき、R N C 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ため、例えばデータが失われたとしても、R N C 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。H S - D S C H 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。

【 0 0 1 3 】

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】

【 0 0 1 4 】

本発明は、R N C 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RNC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、HS-DSCHハンドオーバーに先だって、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(RNC:radio network controller)を含んでいる。このRNCは、ノードBに対して、RNC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RNC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、RNC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PDU(10個のPDUなど)を参照して説明していくが、このPDU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PDUの数は、数百あるいはそれ以上のPDU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PDU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、UEのチャネル品質(channel quality)の劣化(degradation)があるときにはそのUE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UE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。RNC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)(UE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3Aは、本実施形態に従って通信チャネルの品質をモニタし、RNC52ノードB54と間のデータフローを調整(adjust)する方法50を示している。この方法50は、RNC52とノードB54との間のデータの送信を扱う。RNC52は、ノードB54にキャパシティ要求(capacity request)を送信する(ステップ58)。このキャパシティ要求は、基本的に、RNC52があるデータ量をノードB54に送信することを求めるとい、RNC52からノードB54への要求である。ノードB54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60)。この選択された品質インジケータは、UE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B54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 B 5 4 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 6 2）。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 B 5 4 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 B 5 4 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 B 5 4 は、キャパシティ割り当て(capacity allocation)を計算し、RNC 5 2 に送信する（ステップ 6 4）。このキャパシティ割り当ては、ノード B 5 4 による、RNC 5 2 があるデータ量を送信することの許可(authorization)である。RNC 5 2 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 6 6）。すなわち、RNC 5 2 は、キャパシティ割り当てを超えないデータ量をノード B 5 4 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 6 9）。バッファに格納されたデータ量は、RNC 5 2 から送信される受信データと、UE 8 2 に送信される送出データ(outgoing data)に従って変化する（図 3 B に示す）。

【0022】

20

図 3 A に示した方法 5 0 は、データが RNC 5 2 からノード B 5 4 に流れ、フローレート(flow rate)がノード B 5 4 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 5 8、6 0、6 2、6 4、6 6、および 6 9 は、順番通りに行われるとは限らず、方法 5 0 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 6 4 など一部のステップは、データの送信（ステップ 6 6）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 3 B には、ノード B 5 4 と UE 8 2 との間における通信チャネル(communication channel)の品質をモニタする方法 8 0 を示してある。ノード B 5 4 は、UE 8 2 に対してデータを送信する（ステップ 8 4）。UE 8 2 は、データを受信し、ノード B 5 4 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 8 6）。次いで、図 3 A のステップ 6 0 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】

当業者は、ステップ 8 4 とステップ 8 6 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 UE 8 2 から送信される。そのような場合、UE 8 2 は、周期的に、または特定のイベント(specific event)にตอบสนองして、ノード B 5 4 に信号品質インジケータを送信する。そして、図 3 A のステップ 6 0 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。

40

【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

【 0 0 2 6 】

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U Eが生成するA C KまたはN A C Kである。例えば、ある期間におけるA C Kの数および/またはN A C K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。

【 0 0 2 7 】

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(M C S :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M C Sが使用される。あるいは、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M C Sを利用することができる。最も強固なM C S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M C S(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。

10

【 0 0 2 8 】

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 5 4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

【 0 0 2 9 】

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。

【 0 0 3 0 】

第6の実施形態において、上記基準(criterion)は、1 0 0 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P D U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P D U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、1 0 0 ミリ秒の継続時間内に1 0 0 個のP D U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、1 0 0 秒の継続時間内に1 0 個のP U Dしか送信することができない場合がある。

30

【 0 0 3 1 】

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

40

図4を参照すると、R N C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、R N CとノードBと間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、S N = 8である唯1つの追加的なP D Uが、S N = 3である再送信されるP D U(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、S N = 3であるP D Uの再送信の待ち時間を短縮

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。

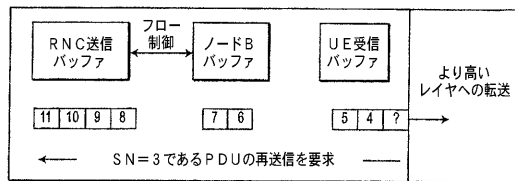
【図2】従来技術による、再送信の際におけるRNC、ノードB、およびUEにおけるデータのバッファリングを示す図である。

【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。

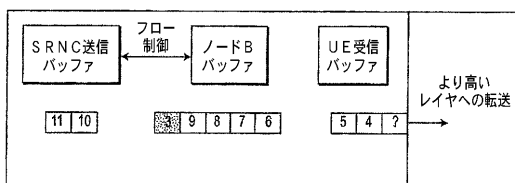
【図3B】本発明にしたがって、RNCとノードBとの間のチャネル品質をモニタし、データのフローを調整する方法を示す図である。

【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。

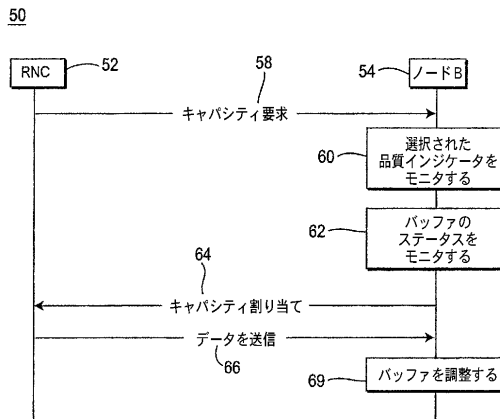
【図1】



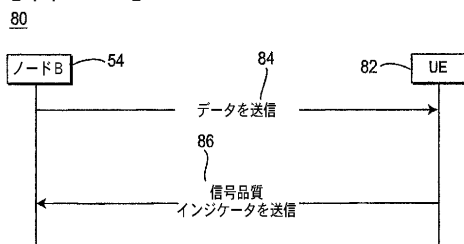
【図2】



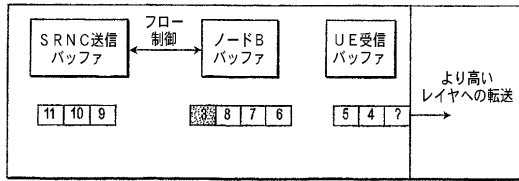
【図3A】



【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