

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3895165号

(P3895165)

(45) 発行日 平成19年3月22日(2007.3.22)

(24) 登録日 平成18年12月22日(2006.12.22)

(51) Int. Cl.		F I		
H04Q	7/36	(2006.01)	H04B	7/26
H04L	12/28	(2006.01)	H04L	12/28
H04L	12/56	(2006.01)	H04L	12/56

請求項の数 23 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2001-369078 (P2001-369078)	(73) 特許権者	392026693
(22) 出願日	平成13年12月3日(2001.12.3)		株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
(65) 公開番号	特開2003-169363 (P2003-169363A)		東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(43) 公開日	平成15年6月13日(2003.6.13)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成16年10月1日(2004.10.1)		弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(72) 発明者	陳 嵐
			東京都千代田区永田町二丁目11番1号
			株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信制御システム、通信制御方法、通信基地局及び移動端末

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動端末と通信基地局との間でパケット通信を行う移動通信において、
 前記移動端末側でアプリケーショントラヒックの優先度を確認し、該トラヒックのタイプを判別するステップ(1)と、
 前記トラヒックのタイプが高優先度またはリアルタイム形式のトラヒックである場合に、通信基地局に対して送信要求の予約信号を送信し、前記トラヒックタイプが低優先度または非リアルタイム形式のトラヒックである場合に、前記通信基地局に対して前記予約信号を送信しないステップ(2)と、
 前記通信基地局側で、高優先度またはリアルタイム形式のトラヒックに対し、リソース使用率及び予約信号に基づいて該当トラヒックパケット伝送のために確保するリソース量を決定し、残りリソースの余裕に応じて低優先度または非リアルタイムトラヒックの平均送信間隔または伝送レートを決定するステップ(3)と、
 上記決定を移動端末側に報知するステップ(4)と
 を有することを特徴とする通信制御方法。

【請求項2】

前記予約信号には、移動端末側で認識されたアプリケーションのQoS要求が含まれ、前記ステップ(3)では、
 通信基地局側で、現在におけるリソースの使用状況を確認し、
 アプリケーショントラヒックタイプがリアルタイムの場合は、前記無線リソース使用状況

10

20

及び前記予約信号に含まれるQoS要求情報に応じて、リアルタイムトラヒックへ割り当てるリソース量を決め、前記アプリケーショントラヒックタイプが非リアルタイムの場合は、パケット平均送信間隔または伝送レートを決めることを特徴とする請求項1に記載の通信制御方法。

【請求項3】

前記ステップ(3)では、リソース使用状況の把握を、上り干渉電力レベル又は上り干渉電力レベルと上り許容干渉電力レベルの比を測定することにより行うことを特徴とする請求項1または2に記載の通信制御方法。

【請求項4】

リアルタイムトラヒックへのリソース割り当ては、送信要求が発生する毎に行われ、前記非リアルタイムのパケット平均送信間隔または伝送レートは、過去一定時間内でのリソース利用状況から、利用可能なリソース量の合計に応じて周期ごとに決定されることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の通信制御方法。

10

【請求項5】

前記移動端末側において、前記通信基地局から報知された該当トラヒックタイプの伝送レートに応じて、単位時間当たり送信するパケット数を決めることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の通信制御方法。

【請求項6】

前記移動端末側において、前記通信基地局から報知された該当トラヒックタイプの平均送信間隔の平均値と、予め決められた分布とに基づいて、実際の送信タイミングを計算するステップを有することを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の通信制御方法。

20

【請求項7】

前記送信タイミングの計算は、通信基地局から周期的に報知される平均送信間隔に基づいて、非リアルタイムトラヒックによる未送信のパケットに関する送信タイミングを更新することを特徴とする請求項6に記載の通信制御方法。

【請求項8】

移動端末と通信基地局との間でパケット通信を行う移動通信において、前記移動端末側でアプリケーショントラヒックの優先度を確認し、該トラヒックのタイプを判別する優先度確認部と、前記トラヒックのタイプが高優先度またはリアルタイム形式のトラヒックである場合に、通信基地局に対して送信要求の予約信号を送信し、前記トラヒックタイプが低優先度または非リアルタイム形式のトラヒックである場合に、前記通信基地局に対して前記予約信号をしない予約信号生成部と、前記通信基地局側で、高優先度またはリアルタイム形式のトラヒックに対し、リソース使用率及び予約信号に基づいて該当トラヒックパケット伝送のために確保するリソース量を決定し、残りリソースの余裕に応じて低優先度または非リアルタイムトラヒックの平均送信間隔または伝送レートを決定するリソース決定部と、上記決定を移動端末側に報知する報知情報制御部とを有することを特徴とする通信制御システム。

30

【請求項9】

通信基地局側で、現在におけるリソースの使用状況を確認する空きリソース確認部を備え、前記予約信号には、移動端末側で認識されたアプリケーションのQoS要求が含まれ、前記リソース決定部は、アプリケーショントラヒックタイプがリアルタイムの場合は、前記無線リソース使用状況及び前記予約信号に含まれるQoS要求情報に応じて、リアルタイムトラヒックへ割り当てるリソース量を決め、前記アプリケーショントラヒックタイプが非リアルタイムの場合は、パケット平均送信間隔または伝送レートを決めることを特徴とする請求項8に記載の通信制御システム。

40

【請求項10】

前記リソース決定部は、リソース使用状況の把握を、上り干渉電力レベル又は上り干渉電

50

力レベルと上り許容干渉電力レベルの比を測定することにより行うことを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の通信制御システム。

【請求項 1 1】

リアルタイムトラヒックへのリソース割り当ては送信要求が発生する毎に行われ、前記非リアルタイムのパケット平均送信間隔または伝送レートは、過去一定時間内でのリソース利用状況から、利用可能なリソース量の合計に応じて周期ごとに決定されることを特徴とする請求項 8 乃至 1 0 のいずれかに記載の通信制御システム。

【請求項 1 2】

前記移動端末側において、前記通信基地局から報知された該当トラヒックタイプの伝送レートに応じて、単位時間あたりに送信するパケット数を決める手段を有することを特徴とする請求項 8 乃至 1 1 のいずれかに記載の通信制御システム。

10

【請求項 1 3】

前記移動端末側に設けられ、前記通信基地局から報知された該当トラヒックタイプの平均送信間隔の平均値と、予め決められた分布とに基づいて、実際の送信タイミングを計算する送信タイミング決定部を有することを特徴とする請求項 8 乃至 1 2 のいずれかに記載の通信制御システム。

【請求項 1 4】

前記送信タイミング決定部は、通信基地局から周期的に報知される平均送信間隔を受信し、この平均送信間隔に基づいて、非リアルタイムトラヒックによる未送信のパケットに関する送信タイミングを更新することを特徴とする請求項 1 3 に記載の通信制御システム。

20

【請求項 1 5】

移動端末に対してパケット通信を行う通信基地局であって、
前記トラヒックのタイプが高優先度またはリアルタイム形式のトラヒックである場合に、移動端末から送信される送信要求の予約信号を受信する予約信号受信部と、
前記通信基地局側で、高優先度またはリアルタイム形式のトラヒックに対し、リソース使用率及び予約信号に基づいて該当トラヒックパケット伝送のために確保するリソース量を決定し、残りリソースの余裕に応じて低優先度または非リアルタイムトラヒックの平均送信間隔または伝送レートを決定するリソース決定部と、
上記決定を移動端末側に報知する報知情報制御部と
を有することを特徴とする通信基地局。

30

【請求項 1 6】

現在のリソースの使用状況を確認する空きリソース確認部を備え、
前記予約信号には、移動端末側で認識されたアプリケーションの Q o S 要求が含まれ、
前記リソース決定部は、アプリケーショントラヒックタイプがリアルタイムの場合は、前記無線リソース使用状況及び前記予約信号に含まれる Q o S 要求情報に応じて、リアルタイムトラヒックへ割り当てるリソース量を決め、前記アプリケーショントラヒックタイプが非リアルタイムの場合は、パケット平均送信間隔または伝送レートを決めることを特徴とする請求項 1 5 に記載の通信基地局。

【請求項 1 7】

前記リソース決定部は、リソース使用状況の把握を、上り干渉電力レベル又は上り干渉電力レベルと上り許容干渉電力レベルの比を測定することにより行うことを特徴とする請求項 1 5 または 1 6 に記載の通信基地局。

40

【請求項 1 8】

リアルタイムトラヒックへのリソース割り当ては送信要求が発生する毎に行われ、前記非リアルタイムのパケット平均送信間隔または伝送レートは、過去一定時間内でのリソース利用状況から、利用可能なリソース量の合計に応じて周期ごとに決定されることを特徴とする請求項 1 5 乃至 1 7 のいずれかに記載の通信基地局。

【請求項 1 9】

基地局に対してパケット通信を行う移動端末であって、
アプリケーショントラヒックの優先度を確認し、該トラヒックのタイプを判別する優先度

50

確認部と、

前記トラヒックのタイプが高優先度またはリアルタイム形式のトラヒックである場合に、通信基地局に対して送信要求の予約信号を送信し、前記トラヒックタイプが低優先度または非リアルタイム形式のトラヒックである場合に、前記通信基地局に対して前記予約信号をしない予約信号生成部と

を有することを特徴とする移動端末。

【請求項 20】

前記予約信号には、移動局側で認識されたアプリケーションの QoS 要求が含まれることを特徴とする請求項 19 に記載の移動端末。

【請求項 21】

前記移動端末側において、前記通信基地局から報知された該当トラヒックタイプの伝送レートに応じて、単位時間あたりに送信するパケット数を決める手段を有することを特徴とする請求項 19 または 20 に記載の移動端末。

【請求項 22】

前記基地局から報知された該当トラヒックタイプの平均送信間隔の平均値と、予め決められた分布とに基づいて、実際の送信タイミングを計算する送信タイミング決定部を有することを特徴とする請求項 19 乃至 21 のいずれかに記載の移動端末。

【請求項 23】

前記送信タイミング決定部は、基地局から周期的に報知される平均送信間隔を受信し、この平均送信間隔に基づいて、非リアルタイムトラヒックによる未送信のパケットに関する送信タイミングを更新することを特徴とする請求項 22 に記載の移動端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本願は、通信基地局と移動端末との間でパケット通信を行うための通信制御システム、通信制御方法、通信基地局及び移動端末に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、パケット移動通信において、上りリソース制御またはトラヒック制御方法において、リソース確保型とリソース非確保型の二種類がある。

【0003】

このリソース確保に関する技術の例として、「無線パケット伝送システム（特願平 9-180261）」と「移動通信システムのトラヒック制御方法及び通信基地局装置（特開平 10-191455）」があり、これらの例では、トラヒックの種類に関わらず、移動端末からの予約に基づいてリソースを確保するリソース確保型が用いられている。

【0004】

一方、リソース非確保型として、PRMA（Packet Reservation Multiple Access）型のアクセス制御法が提案されている。その中の一例として、「無線パケット伝送方式」（特開平 10-136021）では、通信基地局から報知された一定の送信許可確立によって、予約要求パケットの送信を制御する方式が提案されている。この方式によれば、予約パケットの送信が成功すると、予約が行われる送信が成功すると、それ以降のフレームの同一タイムスロットが該当移動端末のために予約されるとともに、バースト通信終了後スロットが解放される。また、各 MS が自分の優先度などの属性に応じて送信許可確立を調整する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したリソース確保型方式では、サイズの小さいパケットはリソースの予約処理による予約遅延が生じることや、予約信号の割合が大きくなり制御オーバーヘッドが大きくなることなど、リソースの利用効率が低いという問題がある。また、発生トラヒック量の変動により、予約したリソースより実際使われるリソースが少ない場合があり

10

20

30

40

50

、この場合には無駄なリソースが確保されることとなり、リソースの利用効率の低下となる。

【0006】

また、上述した非リソース確保型では、リアルタイムトラヒックにおいて、バーストの始まりにおいて、最初のパケットの送信が送信許可確立で管理されるため、バースト開始時の遅延や、途切れなどの品質が生じ、QoS満足度が悪化するという欠点がある。また、通信セッション中で一時的に送信パケットがない時に、予約が解放されてしまうため、次のバーストが生じたときに、送信許可確立の変動によりしばらく予約が取れなくなる可能性があり、リアルタイム通信の強制切断となりやすく、サービス品質劣化の要因となり得る。

10

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、リアルタイムトラヒックか非リアルタイムトラヒックかに応じて、リソースを割り当てる方式を変更することで、リソースの有効利用を図り、QoSを確保でき、サービス品質の向上を図ることのできる通信制御システム及び通信制御方法を提供することをその課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、移動端末と通信基地局との間でパケット通信を行う移動通信において、前記移動端末側でアプリケーショントラヒックの優先度を確認し、該トラヒックのタイプを判別し、前記トラヒックのタイプが高優先度またはリアルタイム形式のトラヒックである場合に、通信基地局に対して送信要求の予約信号を送信し、前記トラヒックタイプが低優先度または非リアルタイム形式のトラヒックである場合に、前記通信基地局に対して前記予約信号をせず、前記通信基地局側で、高優先度またはリアルタイム形式のトラヒックに対し、リソース使用率及び予約信号に基づいて該当トラヒックパケット伝送のために確保するリソース量を決定し、残りリソースの余裕に応じて低優先度または非リアルタイムトラヒックの平均送信間隔または伝送レートを決定し、上記決定を移動端末側に報知することの特徴とする。

20

【0009】

これらの本発明によれば、移動端末側で、トラヒックタイプを判別し、高優先度またはリアルタイムトラヒックで有る場合に予約信号を送信し、通信基地局におけるリソースの確保を行うため、QoSのサポートができる。また、低優先度または非リアルタイムトラヒックである場合、予め予約信号を送信しないことで、処理遅延やオーバーヘッドを低減することができる。

30

【0010】

なお、本発明においては、前記予約信号には、移動端末側で認識されたアプリケーションのQoS要求を含めることができ、通信基地局側で、現在におけるリソースの使用状況を確認し、アプリケーショントラヒックタイプがリアルタイムの場合は、リソース使用状況及びQoS要求情報に応じて、リアルタイムトラヒックへ割り当てるリソース量を決め、低優先度または非リアルタイムトラヒックの場合は、パケット平均送信間隔または伝送レートを決めることが好ましい。

40

【0011】

この場合において、上記リソース使用状況の把握を、上り干渉電力レベル又は上り干渉電力レベルと上り許容干渉電力レベルの比を測定することにより行うことが好ましい。

【0012】

また、上記リアルタイムトラヒックへのリソース割り当ては、送信要求が発生する毎に行われ、非リアルタイムのパケット平均送信間隔または伝送レートは、過去一定時間内でのリソース利用状況から、利用可能なリソース量の合計に応じて周期ごとに決定されることが好ましい。

【0013】

このようにした場合には、非リアルタイムトラヒックである場合に、リソースの確保を行

50

わず、トラフィック優先度を参照し、周期ごとにリソースの利用状況に応じてパケット平均送信間隔または伝送レートを決定することにより、リソースの利用状況の変動に追従させて、パケットの送信を行うことができる。

【0014】

例えば、リアルタイムトラフィックと非リアルタイムトラフィックの送信要求があった場合に、リアルタイムトラフィックに対しては予約信号に応じたリソース量を決定しておき、リアルタイムトラフィックが予約量より少なかったときには、空きリソースを利用して、非リアルタイムパケットを送信させることで、リソースの有効利用ができる。

【0015】

また、本発明においては、移動端末側において、前記通信基地局から報知された該当トラフィックタイプの平均送信間隔の平均値と、予め決められた分布とに基づいて、実際の送信タイミングを計算することが好ましい。この場合において、前記送信タイミングの計算は、通信基地局から周期的に報知される平均送信間隔に基づいて、非リアルタイムトラフィックによる未送信のパケットに関する送信タイミングを更新することが好ましい。

10

【0016】

このようにした場合には、移動端末が通信基地局から報知される平均送信間隔をベースに実際の送信タイミングを決定することにより、送信タイミングを分散させて、上りパケット送信衝突を低減し、キャパシティの向上を図ることができる。

【0017】

また、基地局から各トラフィックタイプの伝送レートが報知されたら、移動端末が該当トラフィックタイプに対応する伝送レートに応じて、単位時間当たり送出するパケット数を決め、送信を行う。このように、基地局が高優先度またはリアルタイムトラフィックのために確保したリソース量、他セルからの干渉を考慮し、残り割当可能のリソース量に応じて、低優先度または非リアルタイムトラフィックに割当することで、QoSのサポートを考慮したうえで、無線リソースの有効利用ができる。

20

【0018】

【発明の実施の形態】

（通信制御方法）

本実施形態に係る通信制御方法の手順を説明する。図1乃至図3は、本実施形態に係る通信制御方法の手順を示す説明図である。

30

【0019】

本実施形態に係る通信制御方法は、移動端末と通信基地局との間でパケット通信を行う移動通信において、移動端末側でアプリケーショントラフィックの優先度を確認し、該当トラフィックのタイプを判別し、トラフィックのタイプが高優先度又はリアルタイム形式のトラフィックである場合に、通信基地局に対して送信要求の予約信号を送信し、トラフィックタイプが低優先度または非リアルタイム形式のトラフィックである場合には、予約信号を送信せず、通信基地局側では、この予約信号の有無に基づいて該当リアルタイムパケット伝送のために確保するリソース量を決定し、低優先度または非リアルタイムの場合は、リソースの確保をしない旨を決定するとともにパケットの平均送信間隔を決定し、上記決定を移動端末側に報知することをその要旨とする。

40

【0020】

かかる優先度の確認方法は、本実施形態では、DiffServ制御を想定し、IPパケットの優先度やリアルタイム性をDSCPによって判断する。このDiffServ制御とは、インターネット等でのQoS制御であり、各IPパケットヘッダで優先度を指定し、各ルータでパケット毎に優先制御を行うもので、ネットワーク通信機器であるルータの標準実装になっている。すなわち、この制御においては、IPパケットのヘッダフィールドにDiffServフィールドがあり、そのうちの6ビットがパケットのDiffServ Code Point (DSCP)を示す。

【0021】

トラフィックタイプまたは優先度及びDSCPの対応関係を表1に示す。

50

【0022】

【表1】

トラヒックタイプ、優先度及びDSCPの対応表

トラヒックタイプ	EF (Expedited Forwarding)	AF (Assured Forwarding)	BE (Best Effort)
DSCP	101110	XXXYY0	000000
優先度	最も高品質な最優先クラス	EFの次に優先されるクラス	Diffserv 未サポートルータと共通なベストエフォート
本発明におけるリアルタイム性の対応	リアルタイム	AF4がリアルタイム、AF3, AF2, AF1が非リアルタイム	非リアルタイム

10

表1に示すAFクラスでは、さらに4クラスと三段階の廃棄優先度が定義されている。AFクラスのDSCPを表2に示す。 20

【0023】

【表2】

AFクラスのDSCP

	クラス1	クラス2	クラス3	クラス4
1 (廃棄優先度低)	001010	010010	011010	100010
2 (廃棄優先度中)	001100	010100	011100	100100
3 (廃棄優先度小)	001110	010110	011110	100110

30

本実施例では、EF、AF4がリアルタイムトラヒックとし、AF3、AF2、AF1、BEが非リアルタイムトラヒックとする。また、アプリケーションの遅延などの要求に応じて、EFをリアルタイム、AF4、AF3、AF2、AF1、BEを非リアルタイムにマッピングするという他のマッピング方でもよい。 40

【0024】

なお、本実施形態では、DSCPとQoSの関係を一対一の場合を示したが、同じDSCPでユーザの希望により異なるQoSマッピングすることも考えられる。その場合は、ユーザの希望を優先する。例えば、ビデオフォンの映像の画質が高、中、低の三ランクがある場合、それぞれAF4、AF3、AF2に対応できる。システム側では、予めこのような三つのランク画質をユーザに知らせ、ユーザが通信を行う前に選択する。ユーザ選択なしの場合は、AF4にマッピングされる。

【0025】

次いで、本実施形態に係る通信制御方法の具体的な手順を説明する。図1は、本実施形態における移動端末の動作を示す。図1に示すように、先ず、移動端末が送信パケットの発 50

生した時に、トラヒックタイプの識別を行う（S101, S102）。具体的には、パケットのDSCPを認識し、リアルタイムであるか非リアルタイムであるかを判別する。

【0026】

ステップS102において、リアルタイムトラヒックと判断した場合は、ユーザから指定されたQoS要求（例えば、最大要求、平均要求及び最小要求）を含んだ予約ミニパケットを送信し（S103）、通信基地局によるリソース割り当てを待つ。その後、通信基地局で割り当てられたコードスロットを用いてパケットの送信を行う（S104）。

【0027】

一方、ステップS102において、非リアルタイムパケットを判断した場合は、該当フレームに通信基地局から報知される該当トラヒックタイプ（AF3, AF2, AF1, BE）のパケット平均送信間隔または伝送レートを受信し（S105）、パケットの実際の送信タイミングを計算する（S106）。本実施形態では、計算方式の一例として、通信基地局から報知される平均送信間隔を平均にした指数分布に従い、実際のパケット送信間隔を計算する。

10

【0028】

詳述すると、図2に示すように、基地局から平均送信間隔が報知される場合、前のスロットにおける上り干渉電力レベル又は前のフレームにおける上り干渉電力の平均を図り、リソースの余裕度に応じて、次のスロットは又はフレームにおける各トラヒックタイプの平均送信間隔が通信基地局から報知される。各移動端末は、報知された情報に基づいて、自機のトラヒックタイプに応じたパケット送信間隔を計算する。

20

【0029】

また、移動端末は通信基地局から周期的に報知される各トラヒックタイプの平均送信間隔を受信し、最新の平均送信間隔に応じて平均送信タイミングを調整する。例えば、図2のように、スロット2の時ににおいて、AF3のユーザが平均送信間隔（5スロット）に参照し、指数分布に従い実際の送信タイミングを決める。

【0030】

図示した例では、実際の送信間隔を6スロットとして計算している。従って、スロット2から6個スロット先のスロット8に送信することになる。スロット3の時点において、報知された平均3スロットの指数分布で計算した送信間隔が例えば4スロットの時、送信スロットがスロット7（ $3+4=7$ ）となる。ここで、7を前のスロットで計算した送信タイミング8と比較し、時間の早いほう（スロット7）を選択し、これを送信タイミングとする。このように、各スロットにおいて、最新に報知される平均送信間隔をベースに送信タイミングを計算し、一つ前のスロットで計算した送信タイミングと比較し、送信時間の早いほうを送信タイミングとする。従って、トラヒックロードの変動に迅速に対応することができ、リソースの有効利用ができる。

30

【0031】

そして、計算された送信タイミングによりパケットの送信を行う（S107）。なお、本実施形態では、平均送信間隔の報知周期及び送信タイミング計算周期を一スロットを例に示したが、それぞれ一フレーム単位で行っても良い。

【0032】

また、基地局が伝送レートを報知する場合には、各移動端末が自分の優先度またはトラヒックタイプに対応する伝送レートを確認し、単位時間当たりに送信するパケット数を決定する。例えば、AF3のトラヒックの伝送レートが320 kbpsと報知された場合、フレーム長が10ms、パケットサイズが320 bitsのときに、フレーム当たりの送信するパケット数が10個である。また、フレーム当たりのスロット数が15であるとき、この10個の送信パケットを15スロットからランダムにスロットを選択して送信する。

40

【0033】

図3に通信基地局の動作を示す。図3に示すように、通信基地局が移動端末からリアルタイムトラヒックの予約パケット（QoS要求を含む）を受信した場合（S201）、リソースの空き具合をチェックする（S202）。具体的に本実施形態では、ユーザからのQ

50

oS要求を伝送レートとする。リソースの空き具合は、一例として、前のフレームの各スロットにおける上り干渉電力の平均を上り最大許容電力に占める割合とする。上り干渉電力には、他セルからの干渉が含まれる。

【0034】

次に、リソース空き具合に応じて、リアルタイムトラヒック（EF，AF4）に提供するQoS（伝送レート）を決める（S203）。例えば、表3の第2列のように、リソースの空き具合係数が0.7から1.0の場合はリソースの空きが多いため、ユーザの最大伝送レートを提供すると決める。また、リソースの空き具合係数が0から0.3の時は、リソースの空きが少ないため、ユーザの最小伝送レートを提供すると決める。予約時に移動端末がQoS最大、最小要求を申告する場合の例であるが、QoS最大最小要求を申告しない場合は、通信基地局が大、中、小等の数段階に設定することが可能である。

10

【0035】

【表3】

リアルタイムに提供するQoS及び非リアルタイムに提供するパケット平均送信間隔（スロット）又はフレームあたり送信するパケット数の決定例

他セルからの干渉を考慮したリソースの空き具合係数（空きリソースが全体に占める割合）	リアルタイムのQoS (e.g. 伝送レート)	非リアルタイムトラヒックの 平均送信間隔（スロット単位）／ フレームあたり送信するパケット数			
	EF, AF4	AF3	AF2	AF1	BE
0.7-1.0	最大伝送要求	3/10	6/5	9/3	12/2
0.3-0.7	最大最小の平均伝送要求	5/6	10/3	15/2	20/1
0-0.3	最小伝送要求	7/4	14/2	21/1	28/0

20

伝送レートは各ユーザに使用するスプレディングファクタ（SF）の値や、マルチコード数で調整できる。伝送レートを倍にするため、SFを半分にすることと倍の直交コードを使用することにおいて、所要電力リソースの量が同じであるため、ここでは、伝送レートの変更を使用する直交コード数によって調整例を示す。

30

【0036】

次に、決定された伝送レートを提供するための所要リソース量の計算を行う（S204）。CDMAで送信電力制御を行う場合、SIR（所望波対干渉は電力比）をターゲットSIR（SIR_{tg}で示す）になるように送信電力を制御する。Sum_{liup}が通信基地局から見た上り干渉量である。一コードあたりrate_{cd}の伝送レートを提供するために通信基地局における必要な受信電力を式1で計算する。

【0037】

$$\text{Power}_{cd} = \text{SIR}_{tg} \times \text{Sum}_{liup} \quad \cdots \text{式1}$$

40

決定された伝送レートrate_{qos}を提供するために通信基地局における必要な受信電力を式2で計算する。

【0038】

$$\text{Power}_{qos} = \text{Power}_{cd} \times \text{rate}_{qos} / \text{rate}_{cd} = \text{SIR}_{tg} \times \text{Sum}_{liup} \times \text{rate}_{qos} / \text{rate}_{cd} \quad \cdots \text{式2}$$

次いで、計算したリソース量が上り容量を超えるか否かの判断を行う（S205）。

【0039】

計算したPower_{qos}が現在の平均上り干渉電力に上乗せても上り容量を越えない場合は、rate_{qos}を提供するための伝送レートやコード数（rate_{qos}／

50

rate cd) を割り当て (S209)、移動端末に知らせる (S212)。

【0040】

一方、計算した Power qos と現在上り干渉電力の和が上り容量を越えた場合、rate qos を最小要求 rate min まで下げるとともに、式3を用いて Power min を再計算する。この再計算した値において、上り容量を超えるか否かの判断を行い (S206)、超えない場合には、最小要求伝送レートに所要なリソースを割り当て (S210)、移動端末に通知する (S212)。ステップ S206 において、上り容量を越えると判断した場合は、受け付けを拒否する (S211)。

【0041】

$Power_{min} = Power_{cd} \times rate_{min} / rate_{cd} = S I R t g \times S u m l i u p \times rate_{min} / rate_{cd}$ …式3 10

EF、AF4 にリソースを割当て後に、リソースの余裕に応じて AF3、AF2、AF1、BE へのパケット平均送信間隔または伝送レートを表3の例のように決め (S207)、報知信号を用いて MS へ報知する (S208)。例えば、トラヒックが混んでいるとき (空き具合係数が0から0.3の時) AF3、AF2、AF1、BE トラヒックの平均送信間隔を、それぞれ12、24、36、48とし、移動端末に報知する。

【0042】

なお、移動端末は、報知された該当トラヒックタイプの平均送信間隔を平均値とし、指数分布に従い、実際の送信タイミングを決める。例えば、BE トラヒックタイプの移動端末が複数存在する場合でも、それぞれ48を平均にした指数分布に従い、実際の送信タイミ 20

【0043】

また、ステップ S209 及び S210 におけるリソースの割り当ての決定については、リアルタイムトラヒックにあっては、送信要求があったときに行われ、非リアルタイムトラヒックにあっては、一定周期 (例えば、一スロット間隔又は一フレーム間隔で) を平均送信間隔として、最新のトラヒック状況に応じて決め、報知される。

【0044】

なお、本実施形態では、指数分布を使用したか、平均送信間隔の値を平均値とした他の分布でも良い。

【0045】

以上で、基地局が平均送信間隔を報知する場合の動作を説明したが、伝送レートを報知する場合には、各移動端末が自分の優先度またはトラヒックタイプに対応する伝送レートを 30
確認し、単位時間当たりに送信するパケット数を決定し、スロットをランダムに選択して送信する。

【0046】

(通信制御システムの構成)

上述した通信制御方法は、以下に説明する通信制御システムにより実施することができる。図4及び図5は、本実施形態に係る通信制御システムの構成を示すブロック図である。

【0047】

図4に示すように、通信基地局は、サーキュレータ100と、復調回路101と、信号分離回路102と、復号回路103と、変調回路110と、信号多重回路111と、符号化回路112と、リソース決定部113とを備えている。 40

【0048】

サーキュレータ100は、移動端末との間で、無線通信を介してパケットの送受信を行うものであり、受信した上りパケットは復調回路101に出力される一方、変調回路110で変調された下りパケットが変調回路110から入力され、移動端末に対して送信する。

【0049】

復調回路101は、受信した信号を逆拡散処理等により変換するものであり、変換された信号は、信号分離回路102に出力される。信号分離回路102は、変換された信号の中から所定の信号を分離する回路であり、本実施形態では、予約信号等の制御信号を分離し 50

、リソース決定部１１３に対して出力する。また、信号分離回路１０２は、予約信号を分離した後の信号を復号回路１０３に出力する。復号回路１０３では、入力された信号を復号して上り情報として、後段の回路に送出する。

【００５０】

一方、符号化回路１１２は、下り情報を符号化するものであり、符号化された信号は信号多重回路１１１に対して出力される。信号多重回路１１１は、符号化回路１１２から入力された信号と、リソース決定部１１３から入力された報知情報とを多重化してパケット化し、変調回路１１０に対して出力するものである。変調回路１１０では、多重化されたデータを変調してサーキュレータ１１０に出力する。

【００５１】

リソース決定部１１３は、具体的には、予約情報認識回路１２０と、空きリソース量確認回路１０４と、ＱoS決定回路１０５と、リソース決定回路１０６と、残りリソース量確認回路１０７と、パケット平均送信間隔または伝送レート決定回路１０８と、報知情報制御回路１０９とを有する。

【００５２】

予約情報認識回路１２０は、信号分離回路１０２で分離された制御信号のうち、予約信号を認識し、その内容を解析する回路である。具体的には、予約信号の内容を解析し、移動端末が要求しているトラヒックがリアルタイムであるか非リアルタイムであるかを判断する。

【００５３】

空きリソース量確認回路１０４は、現在使用されているリソース量を確認し、空いているリソースを判別し、その判別結果をＱoS決定回路１０５に出力するものである。ＱoS決定回路１０５は、予約信号の内容に基づいて、ユーザーのサービス要求の優先度を判別するものである。

【００５４】

リソース決定回路１０６は、移動端末から要求されたトラヒックがリアルタイムである場合に、空きリソース量確認回路１０４の確認に応じてリソース量を決定する回路である。

【００５５】

残りリソース量確認回路１０７は、空きリソース量からリアルタイムトラヒックに割り当てたリソース量を減算し、残っているリソース量を確認する回路である。

【００５６】

パケット平均送信間隔または伝送レート決定回路１０８は、移動端末が要求するトラヒックが非リアルタイムである場合に、移動端末からの要求の優先度に応じて平均送信間隔を決定する回路である。

【００５７】

報知情報制御回路１０９は、決定されたリソース量や平均送信間隔を移動端末に通知する回路であり、これらの情報を信号多重回路に送出する。

【００５８】

なお、信号分離回路１０２、予約情報認識回路１２０、空きリソース量確認回路１０４、提供するＱoS決定回路１０５、リアルタイムのために確保するリソースの決定回路１０６、残りリソース量確認回路１０７、非リアルタイムのパケット平均送信間隔または伝送レートの決定回路１０８、報知情報制御回路１０９は、復号信号１０３の後においてもよい。また、信号多重回路１１１は、符号化回路１１２の前においてもよい。

【００５９】

そして、このような構成の通信基地局においては、移動端末から送信された予約パケットは、サーキュレータ１００、復調回路１０１、信号分離回路１０２を介して、予約パケット認識回路１２０により認識される。この認識された予約パケットに基づいて、空きリソース量確認回路１０４にて他セル干渉を含めた空きリソース量を確認し、提供ＱoS決定回路１０５にて提供するＱoSを決定する。

【００６０】

10

20

30

40

50

その後、リアルタイムのために確保するリソースの決定回路106にてリソース量を計算し、割当てする。リアルタイムのために確保したリソースを除いた残りリソース量を残りリソース量確認回路107にて確認する。非リアルタイムの packets 平均送信間隔または伝送レートの決定回路108にてそれぞれの優先度の packets 平均送信間隔または伝送レートを決定し、報知制御回路109、信号多重回路111にて下り信号と多重をした後、変調回路110、サーキュレータ100を介して移動端末に送信される。

【0061】

図5に示すように、移動端末は、優先度確認部199と、予約情報生成回路200と、符号化回路201と、変調回路202と、サーキュレータ203と、信号分離回路204と、復調回路205と、復号回路206と、packets 平均送信間隔または伝送レート確認回路207と、packets 数決定回路208と、送信タイミング決定回路209とを備えている。

10

【0062】

サーキュレータ203は、通信基地局との間で、無線通信を介して packets の送受信を行うものであり、受信した上り packets は信号分離回路204に出力される一方、変調回路202で変調された下り packets が変調回路202から入力され、通信基地局に対して送信する。

【0063】

信号分離回路204は、サーキュレータ203から入力された信号の中から所定の信号を分離する回路であり、本実施形態では、QoS及び無線リソース量に関する情報（報知情報）が含まれた制御信号を分離し、packets 平均送信間隔または伝送レート確認回路207に対して出力する。また、信号分離回路204は、制御信号を分離した後の信号を復調回路205に出力する。復調回路205は、受信した信号を逆拡散処理等により変換するものであり、変換された信号は、復号回路206に対して出力される。復号回路206では、入力された信号を復号して下り情報として、後段の回路に送出する。

20

【0064】

一方、符号化回路201は、上り情報を符号化するものであり、符号化された信号は変調回路202に対して出力される。変調回路202では、符号化されたデータを変調してサーキュレータ203に出力する。

【0065】

優先度確認部109は、伝送対象のトラヒックタイプ（例えばDSCFの値）を確認し、上述した表1に従って、リアルタイムトラヒックとすべきか非リアルタイムトラヒックとするかを判断する回路である。この優先度確認部199による判断結果は、予約情報生成回路200に出力される。

30

【0066】

予約情報生成回路200は、優先度確認部199の判断結果に応じて、予約信号を生成し、符号化回路201に出力する回路である。具体的には、表1に示したEF、AF4のようなリアルタイムトラヒックの場合に、予約情報生成回路200により予約情報を生成する。

【0067】

packets 平均送信間隔または伝送レート確認回路207は、信号分離回路204により分離された報知情報（QoS及び無線リソース量に関する情報）に基づいて packets 平均送信間隔または伝送レートを確認し、この確認結果を packets 数決定回路208に出力する。packets 数決定回路208は、packets 平均送信間隔又は伝送レートに基づいて単位時間あたりに送信する packets 数を決定するものであり、決定した packets 数を送信タイミング計算回路209に出力する。

40

【0068】

送信タイミング計算回路209は、packets 送信間隔に基づいて、送信タイミングを計算し、算出されたタイミングを、符号化回路201、変調回路202及びサーキュレータ203に出力するものである。符号化回路201、変調回路202及びサーキュレータ20

50

3は、入力されたタイミングにより、パケットを符号化・変調するとともに通信基地局へ送信する。

【0069】

このような構成の移動端末では、送信時にあっては、トラヒック優先度確認部109により、伝送対象のトラヒックタイプを確認し、リアルタイムトラヒックの場合に、予約情報生成回路200により予約情報を生成し、この予約情報は、符号化回路201、変調回路202、サーキュレータ203を経由し、通信基地局へ送信される。

【0070】

一方、受信時にあっては、通信基地局によって決定されたQoS及び無線リソース量に関する報知情報が、サーキュレータ203、信号分離回路204を介して受信される。

10

【0071】

そして、リアルタイムトラヒックの場合には、移動端末は割当てられたリソース量を用いてパケットデータを符号化回路201、変調回路202、サーキュレータ203を経由して送信する。

【0072】

また、非リアルタイムトラヒックの場合には、信号分離回路204から分離されたパケット平均送信間隔または伝送レートを、パケット平均送信間隔または伝送レート確認回路207にて確認し、送信タイミング計算回路209にて送信タイミングを計算し、決定されたタイミングで送信情報が符号化回路201、変調回路202、サーキュレータ203を経由して、パケットデータを通信基地局へ送信する。

20

【0073】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明によれば、リアルタイムトラヒックには、リソースの確保を行い、通信基地局がリソース利用状況及びユーザのQoS要求に応じてリソースを割り当てることで、QoSのサポートとサービス品質の向上を図ることができる。一方、非リアルタイムトラヒックは、リソースの確保を行わず、パケット予約不要であるため、予約パケットを省略することによって、これによる遅延を低減できる。また、リソースの利用状況に応じて動的に平均送信間隔を決定し、リソースの有効利用を図ることができる。さらに、移動端末が通信基地局から報知される平均送信間隔をベースに実際の送信タイミングをバラけることで、上りパケット送信衝突を低減し、キャパシティの向上を図ることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態に係る移動端末における動作を示すフロー図である。

【図2】本実施形態において、リアルタイムトラヒックにリソースを確保後の余裕に応じて非リアルタイムリソースの平均送信間隔を決める動作の一例を示す説明図である。

【図3】本実施形態に係る通信基地局における動作を示すフロー図である。

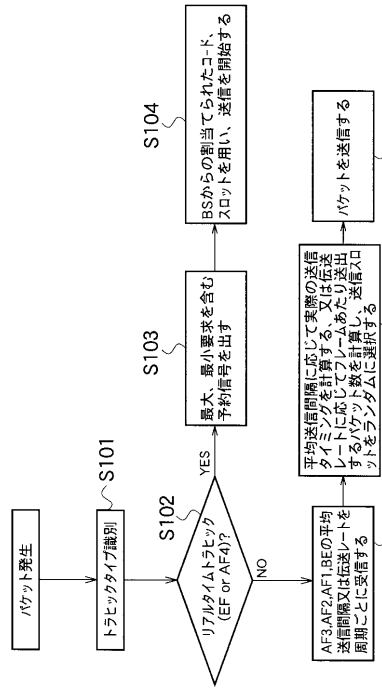
【図4】本実施例における通信基地局の構成を示すブロック図である。

【図5】本実施例における移動端末の構成を示すブロック図である。

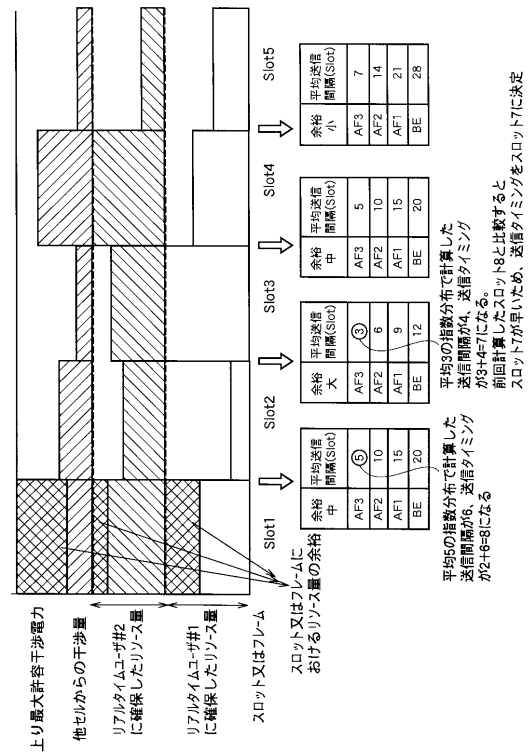
【符号の説明】

100…サーキュレータ（通信基地局側）、101…復調回路（通信基地局側）、102 40
信号分離回路（通信基地局側）、103…復号回路（通信基地局側）、110…変調回路（通信基地局側）、111…信号多重回路、112…符号化回路（通信基地局側）、113…リソース決定部、199…優先度確認部、200…予約情報生成回路、201…符号化回路、202…変調回路（移動端末側）、203…サーキュレータ（移動端末側）、204…信号分離回路（移動端末側）、205…復調回路（移動端末側）、206…復号回路（移動端末側）、207…パケット平均送信間隔または伝送レート確認回路、208…パケット数決定回路、209…送信タイミング決定回路

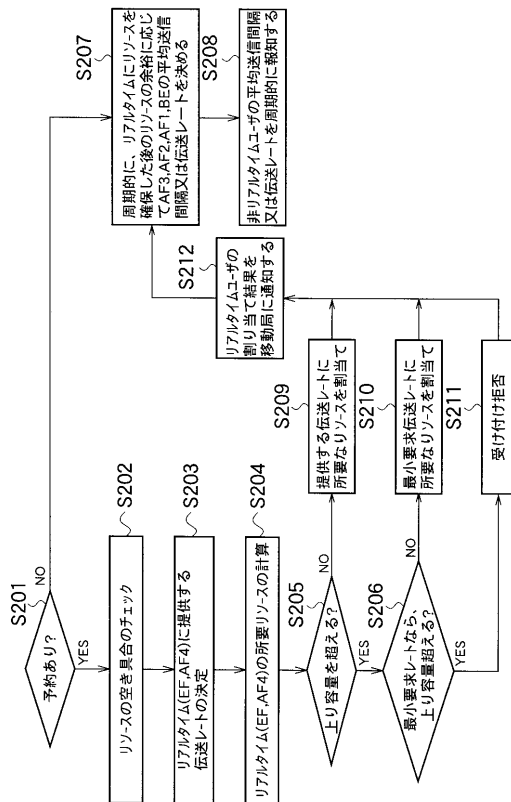
【図 1】



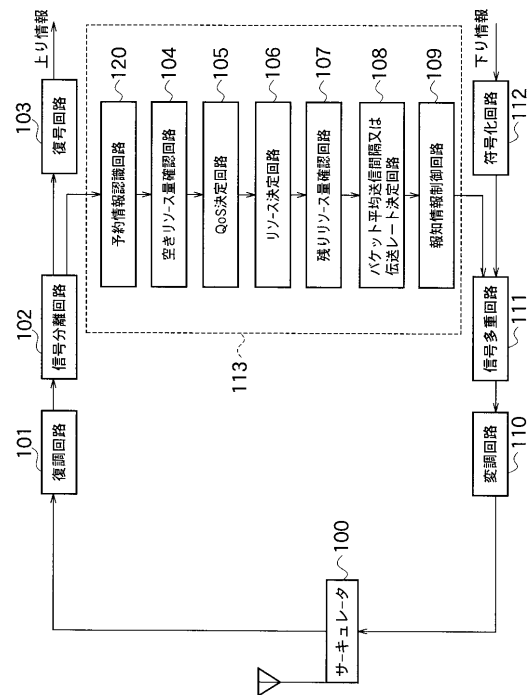
【図 2】



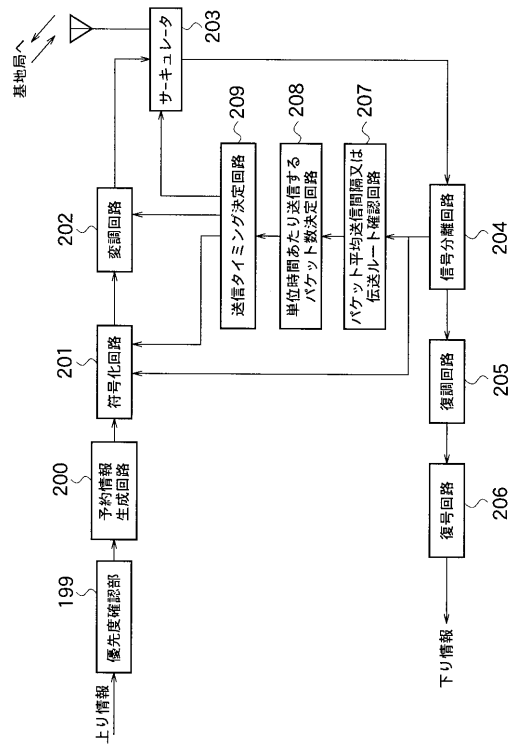
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 加山 英俊
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
- (72)発明者 梅田 成視
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

審査官 高木 進

- (56)参考文献 特開平10-336734 (JP, A)
特開2000-224231 (JP, A)
特開平10-191455 (JP, A)
特表2002-521886 (JP, A)
特開2001-217772 (JP, A)
特開平11-266271 (JP, A)
特開平10-190565 (JP, A)
特開2001-313656 (JP, A)
特開平11-017607 (JP, A)
特開平02-117227 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04Q 7/00-7/38
H04B 7/24-7/26