

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5758496号
(P5758496)

(45) 発行日 平成27年8月5日(2015.8.5)

(24) 登録日 平成27年6月12日(2015.6.12)

(51) Int.Cl.		F I		
HO4W 24/08	(2009.01)	HO4W 24/08		
HO4W 88/02	(2009.01)	HO4W 88/02	1 5 1	
HO4W 16/18	(2009.01)	HO4W 16/18		

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2013-543016 (P2013-543016)	(73) 特許権者	000006633
(86) (22) 出願日	平成24年11月7日(2012.11.7)		京セラ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/078894		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(87) 国際公開番号	W02013/069708	(74) 代理人	110001106
(87) 国際公開日	平成25年5月16日(2013.5.16)		キュリーズ特許業務法人
審査請求日	平成26年5月7日(2014.5.7)	(72) 発明者	チャン ヘンリー
(31) 優先権主張番号	61/556,407		アメリカ合衆国 92123 カリフォル ニア州 サンディエゴ, パルボアベニ ュー, 8611 キョウセラ インター ナショナル インク, 内
(32) 優先日	平成23年11月7日(2011.11.7)	(72) 発明者	福田 憲由
(33) 優先権主張国	米国 (US)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内
		審査官	望月 章俊
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信制御方法、基地局、及びユーザ端末

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

M D T (minimization of drive test) をサポートする移動通信システムで用いられる通信制御方法であって、

基地局との接続を確立したユーザ端末が、前記基地局からの指示に応じて、前記ユーザ端末の位置を示す位置情報を前記基地局に送信するステップAと、

前記ユーザ端末から前記位置情報を受信する前記基地局が、前記ユーザ端末との通信のスループットを測定するステップBと、を有し、

前記ユーザ端末の無線アクセスベアラが、QoS制御を行うためにQoS特性と対応付けられており、

前記ステップBにおいて、前記ユーザ端末から前記位置情報を受信する前記基地局は、前記ユーザ端末の無線アクセスベアラ毎にスループットを測定することを特徴とする通信制御方法。

【請求項2】

前記ステップBにおいて、前記基地局は、前記ユーザ端末との通信のスループットを単位時間毎に測定し、

前記通信制御方法は、前記基地局が、前記ユーザ端末から受信した前記位置情報と、当該位置情報を受信したタイミングに対応する前記単位時間で測定した前記スループットと、を関連付けるステップCをさらに有することを特徴とする請求項1に記載の通信制御方法。

10

20

【請求項 3】

前記ステップ B において、前記基地局は、前記ユーザ端末から前記位置情報を受信する場合に、前記ユーザ端末との通信における上りリンクのスループットと、前記ユーザ端末との通信における下りリンクのスループットと、を個別に測定す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 4】

前記ステップ B において、前記基地局は、前記基地局との接続を確立する複数のユーザ端末それぞれから位置情報を受信する場合に、1 ユーザ端末毎にスループットを測定す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 5】

M D T (minimization of drive test) をサポートする移動通信システムにおいて、ユーザ端末との接続を確立する基地局であって、

自基地局からの指示に応じて前記ユーザ端末から送信される、前記ユーザ端末の位置を示す位置情報を受信する受信部と、

前記受信部が前記位置情報を受信する場合において、前記ユーザ端末との通信のスループットを測定する制御部と、を有し、

前記ユーザ端末の無線アクセスペアラが、Q o S 制御を行うために Q o S 特性と対応付けられており、

前記制御部は、前記ユーザ端末の無線アクセスペアラ毎にスループットを測定することを特徴とする基地局。

【請求項 6】

M D T (minimization of drive test) をサポートする移動通信システムにおいて、基地局との接続を確立するユーザ端末であって、

前記ユーザ端末の無線アクセスペアラが、Q o S 制御を行うために Q o S 特性と対応付けられており、

前記基地局が自ユーザ端末の無線アクセスペアラ毎にスループットを測定する場合において、前記基地局からの指示に応じて、自ユーザ端末の位置を示す位置情報を前記基地局に送信する送信部を有することを特徴とするユーザ端末。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、3 G P P (3rd Generation Partnership Project) 規格で規定される M D T (Minimization of Drive Test) をサポートする移動通信システムにおける移動通信方法及びユーザ端末に関する。

【背景技術】**【0002】**

移動通信システムでは、基地局の周辺にビルが建設されたり、当該基地局の周辺基地局の設置状況が変化したりすると、当該基地局に係る無線通信環境が変化する。このため、従来では、オペレータにより、測定機材を搭載した測定用車両を使用し、基地局からの受信信号状態を測定して測定データを収集するドライブテストが行われている。

【0003】

このような測定及び収集は、例えば基地局のカバレッジの最適化に貢献できるが、工数が多く、且つ費用が高いという課題がある。そこで、移動通信システムの標準化プロジェクトである 3 G P P (3rd Generation Partnership Project) では、ユーザが所持するユーザ端末を使用して、当該測定及び収集を自動化するための M D T (Minimization of Drive Tests) の仕様策定が進められている(非特許文献 1 及び 2 参照)。

【先行技術文献】**【非特許文献】**

10

20

30

40

50

【0004】

【非特許文献1】3GPP TR 36.805 V9.0.0

【非特許文献2】3GPP TS 37.320 v10.2.0

【発明の概要】

【0005】

M D Tにより、カバレッジの最適化だけでなく、ユーザ・エクスペリエンスの向上を図るためには、基地局からの受信信号状態の検証だけでなく、基地局との通信のQ o S (Q u a l i t y o f S e r v i c e) を検証することが重要である。

【0006】

しかしながら、現行のM D Tの仕様には、Q o Sを検証するための仕組みが存在しないという問題がある。 10

【0007】

そこで、本発明は、M D TによりQ o Sを検証可能とする通信制御方法を提供する。

【0008】

本発明に係る通信制御方法は、M D T (m i n i m i z a t i o n o f d r i v e t e s t) をサポートする移動通信システムで用いられる。前記通信制御方法は、基地局との接続を確立したユーザ端末が、前記基地局からの指示に応じて、前記ユーザ端末の位置を示す位置情報を前記基地局に送信するステップAと、前記ユーザ端末から前記位置情報を受信する前記基地局が、前記ユーザ端末との通信のスループットを測定するステップBと、を有する。

【図面の簡単な説明】 20

【0009】

【図1】本発明の実施形態に係る移動通信システムを示す。

【図2】本発明の実施形態に係るe N Bのブロック図である。

【図3】本発明の実施形態に係るU Eのブロック図である。

【図4】本発明の実施形態に係る移動通信システムの基本動作パターンを示す。

【図5】本発明の実施形態に係る移動通信システムの動作パターン1を示す。

【図6】本発明の実施形態に係る移動通信システムの動作パターン2を示す。

【図7】本発明の実施形態に係る移動通信システムの動作パターン3を示す。

【図8】本発明の実施形態に係る移動通信システムの動作パターン4を示す。

【図9】本発明の実施形態に係る移動通信システムの動作パターン5を示す。 30

【図10】本発明の実施形態に係る移動通信システムの動作パターン6を示す。

【発明を実施するための形態】

【0010】

図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。以下の実施形態に係る図面において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付す。

【0011】

(実施形態の概要)

実施形態に係る通信制御方法は、M D T (m i n i m i z a t i o n o f d r i v e t e s t) をサポートする移動通信システムで用いられる。前記通信制御方法は、基地局との接続を確立したユーザ端末が、前記基地局からの指示に応じて、前記ユーザ端末の位置を示す位置情報を前記基地局に送信するステップAと、前記ユーザ端末から前記位置情報を受信する前記基地局が、前記ユーザ端末との通信のスループットを測定するステップBと、を有する。これにより、どの位置でどの程度のスループットが得られるかのQ o S検証が可能になるため、ユーザ・エクスペリエンスの向上を図るための最適化に寄与することができる。かかるQ o S検証により、例えば、Q o Sが劣化するエリアを特定できる。 40

【0012】

実施形態では、前記ステップBにおいて、前記基地局は、前記ユーザ端末との通信のスループットを単位時間毎に測定する。前記通信制御方法は、前記基地局が、前記ユーザ端末から受信した前記位置情報と、当該位置情報を受信したタイミングに対応する前記単位時間で測定した前記スループットと、を関連付けるステップCをさらに有する。これによ 50

り、どの位置でどの程度のスループットが得られるかを精度良く把握できる。

【 0 0 1 3 】

実施形態では、前記ステップ B において、前記基地局は、前記ユーザ端末から前記位置情報を受信する場合に、前記ユーザ端末との通信における上りリンクのスループットと、前記ユーザ端末との通信における下りリンクのスループットと、を個別に測定する。これにより、上りリンク及び下りリンクのそれぞれについて Q o S 検証を行うことができる。特に、上りリンクと下りリンクとで通信方式（無線アクセス方式）が異なる移動通信システムにおいて有用である。

【 0 0 1 4 】

実施形態では、前記ステップ B において、前記基地局は、前記基地局との接続を確立する複数のユーザ端末それぞれから位置情報を受信する場合に、1 ユーザ端末毎にスループットを測定する。これにより、複数のユーザ端末のそれぞれについて Q o S 検証を行うことができる。

10

【 0 0 1 5 】

実施形態では、前記ステップ B において、前記基地局は、前記ユーザ端末から前記位置情報を受信する場合に、前記ユーザ端末の無線アクセスペア毎にスループットを測定する。これにより、複数の無線アクセスペアのそれぞれについて Q o S 検証を行うことができる。各無線アクセスペアは、当該無線アクセスペアに対応する Q o S 特性に応じた Q o S 制御の対象となるため、各無線アクセスペアの Q o S 特性が満たされているか否かの Q o S 検証が可能となる。

20

【 0 0 1 6 】

実施形態では、コネクティッド状態のユーザ端末が、前記ユーザ端末とネットワークとの通信におけるスループットが低下した期間内で、前記ユーザ端末の地理的な位置を示す位置情報を記録する記録ステップと、前記ユーザ端末が、前記スループットが回復した後に、前記記録ステップで記録した前記位置情報を前記ネットワークに報告する報告ステップと、を有する。ここでスループットとは、上りリンクのスループットであってもよく、下りリンクのスループットであってもよい。

【 0 0 1 7 】

実施形態では、前記ネットワークが、前記ユーザ端末への初期設定を行う際に、ネットワーク時間を前記ユーザ端末に通知する通知ステップをさらに有する。

30

【 0 0 1 8 】

実施形態では、前記ネットワークが、前記スループットの低下を検出する低下検出ステップと、前記ネットワークが、前記低下検出ステップで前記スループットの低下を検出したことに応じて、前記位置情報の記録要求を前記ユーザ端末に送信する要求送信ステップと、をさらに有し、前記記録ステップにおいて、前記ユーザ端末は、前記ネットワークからの前記記録要求に応じて、前記位置情報の記録を開始する。

【 0 0 1 9 】

実施形態では、前記要求送信ステップにおいて、前記ネットワークは、ネットワーク時間を前記ユーザ端末に通知する。

【 0 0 2 0 】

40

実施形態では、前記ネットワークが、前記スループットの回復を検出する回復検出ステップと、前記ネットワークが、前記回復検出ステップで前記スループットの回復を検出したことに応じて、前記位置情報の報告要求を前記ユーザ端末に送信する要求送信ステップと、をさらに有し、前記記録ステップにおいて、前記ユーザ端末は、前記ネットワークからの前記報告要求を受信すると、前記位置情報の記録を終了し、前記報告ステップにおいて、前記ユーザ端末は、前記ネットワークからの前記報告要求に応じて、前記記録ステップで記録した前記位置情報を前記ネットワークに報告する。

【 0 0 2 1 】

実施形態では、前記ユーザ端末が、前記スループットの低下を検出する低下検出ステップをさらに有し、前記記録ステップにおいて、前記ユーザ端末は、前記低下検出ステップ

50

で前記スループットの低下を検出したことに応じて、前記位置情報の記録を開始する。

【0022】

実施形態では、前記ユーザ端末が、前記低下検出ステップで前記スループットの低下を検出したことに応じて、ネットワーク時間の通知要求を前記ネットワークに送信するステップと、前記ネットワークが、前記ユーザ端末からの前記通知要求に応じて、ネットワーク時間を前記ユーザ端末に通知するステップと、をさらに有する。

【0023】

実施形態では、前記ユーザ端末が、前記スループットの回復を検出する回復検出ステップをさらに有し、前記記録ステップにおいて、前記ユーザ端末は、前記回復検出ステップで前記スループットの回復を検出すると、前記位置情報の記録を終了し、前記報告ステップにおいて、前記ユーザ端末は、前記回復検出ステップで前記スループットの回復を検出したことに応じて、前記記録ステップで記録した前記位置情報を前記ネットワークに報告する。

10

【0024】

実施形態では、前記記録ステップにおいて、前記ユーザ端末は、前記ネットワーク時間と前記ネットワーク時間を基準とした相対時間とを含む時間情報を、前記位置情報と対応付けて記録し、前記報告ステップにおいて、前記ユーザ端末は、前記記録ステップで記録した前記位置情報及び前記時間情報を前記ネットワークに報告する。

【0025】

実施形態では、前記ネットワークが、前記スループットの測定結果をネットワーク時間と対応付けて記録するステップと、前記ネットワークが、前記報告ステップで報告された前記位置情報及び前記時間情報を受信した後、当該時間情報に基づいて、前記スループットの測定結果と前記位置情報とを対応付けるステップと、をさらに有する。

20

【0026】

実施形態では、前記ネットワーク(eNB、MME、又はOAM)は、前記ユーザ端末からの報告に含まれる前記位置情報及び前記時間情報の組と、前記ネットワークが記録したスループット測定結果及び前記ネットワーク時間の組と、に基づいて、同じ時間帯において得られたと推定される前記位置情報と前記スループット測定結果とを対応付ける。

【0027】

実施形態では、前記記録ステップにおいて、前記ユーザ端末は、前記スループットの測定結果と、前記ネットワーク時間と前記ネットワーク時間を基準とした相対時間とを含む時間情報と、を前記位置情報と対応付けて記録し、前記報告ステップにおいて、前記ユーザ端末は、前記記録ステップで記録した前記スループットの測定結果、前記位置情報、及び前記時間情報を前記ネットワークに報告する。

30

【0028】

実施形態では、前記スループットの低下とは、前記スループットが、予め設定された閾値よりも低下したこと、又は、前記ユーザ端末と前記ネットワークとの通信に適用されているMCS(Modulation and Coding Scheme)及びリソースブロック数から想定されるスループットの範囲よりも低下したこと、である。

【0029】

(移動通信システムの構成)

図1は、本実施形態に係る移動通信システムを示す。移動通信システムは、3GPP規格(具体的には、LTE)に基づく構成を有する。移動通信システムは、無線アクセス方式として、上りリンクにはSC-FDMA方式が適用され、下りリンクにはOFDMA方式が適用される。

40

【0030】

図1に示すように、移動通信システムは、複数の基地局(evolved Node-B: eNB)と、何れかのeNBに接続するユーザ端末(User Equipment: UE)と、を有する。複数のeNBは、LTEの無線アクセスネットワークであるE-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Acc

50

ess Network)を構成する。各eNBは、1又は複数のセルを管理する。セルは、セルIDによって識別される。UEは、接続中の状態に相当するコネクティッド(RRC Connected)状態において、接続先のセル(サービングセルと称される)から無線リソースが割り当てられる。移動通信システムにおいては、隣接するeNBを相互接続するための論理通信路であるX2インターフェイスが設定される。また、LTEのコアネットワークであるEPC(Evolved Packet Core)とeNBとの間、及びEPCとeNBとの間には、EPCとの論理通信路であるS1インターフェイスが設定される。EPCは、MME(Mobility Management Entity)及びS-GW(Serving Gateway)を含む。MMEは、UEが在圏するTA及び/又はセルを管理しており、UEに対する各種モビリティ管理を行う。S-GWは、UEが送受信するユーザデータの転送制御を行う。さらに、移動通信システムは、E-UTRAN10の保守及び監視を行うOAM(Operation and Maintenance)を有する。本実施形態において、E-UTRAN、EPC、及びOAMは、ネットワーク(NW)を構成する。

【0031】

各UEは、コネクティッド状態において、1又は複数の無線アクセスペアラ(RAB)をeNBと設定する。無線アクセスペアラは、ネットワーク(具体的には、eNB)において、当該無線アクセスペアラに対応するQoS特性に応じたQoS制御の対象となる。

【0032】

図2は、eNBのブロック図である。図2に示すように、eNBは、アンテナ101と、無線通信部110と、ネットワーク通信部120と、記憶部130と、制御部140とを含む。アンテナ101は、無線信号の送受信に用いられる。無線通信部110は、例えば無線周波数(RF)回路やベースバンド(BB)回路等を用いて構成され、アンテナ101を介して無線信号を送受信する。ネットワーク通信部120は、X2インターフェイス上で隣接eNBとの基地局間通信を行う。また、ネットワーク通信部120は、S1インターフェイス上でEPCとの通信を行う。記憶部130は、eNBの制御等に用いられる各種の情報を記憶する。制御部140は、eNBが備える各種の機能(詳細については後述)を制御する。

【0033】

図3は、UEのブロック図である。図3に示すように、UEは、アンテナ201と、無線通信部210と、位置情報取得部220と、記憶部230と、制御部240とを含む。アンテナ201は、無線信号の送受信に用いられる。無線通信部210は、例えばRF回路やBB回路等を用いて構成され、アンテナ201を介して無線信号を送受信する。位置情報取得部220は、例えばGPS受信機を含み、受信したGPS信号に基づく位置情報を制御部240に出力する。記憶部230は、UEの制御等に用いられる各種の情報を記憶する。制御部240は、UEが備える各種の機能(詳細については後述)を制御する。

【0034】

(移動通信システムの動作)

以下において、本実施形態に係る移動通信システムの動作を説明する。

【0035】

まず、本実施形態に係る移動通信システムの基本動作を説明する。図4は、本実施形態に係る移動通信システムの基本動作を示す。本動作の初期状態として、UEは、eNBとの接続を確立した状態(コネクティッド状態)である。なお、UEのコネクティッド状態において適用されるMDTは、即座型MDT(Immediate MDT)と称される。

【0036】

図4に示すように、ステップS11において、eNBは、UEとの通信のための初期設定、又はMDTのための初期設定を行う。当該初期設定は、UEの地理的な位置を示す位置情報の送信(報告)を指示する指示情報を含む。UEは、当該指示情報を含む初期設定

10

20

30

40

50

情報を受信する。

【 0 0 3 7 】

ステップ S 1 2 において、eNB は、UE との通信のスループットの測定を開始する。スループットは、eNB のレイヤ 2 (L 2) で測定される。また、eNB は、UE との通信のスループットを単位時間毎に測定する。eNB は、UE との通信における上りリンクのスループットと、UE との通信における下りリンクのスループットと、を個別に測定してもよい。また、eNB は、eNB との接続を確立する複数の UE それぞれから位置情報を受信する場合には、1 UE 毎にスループットを測定してもよい。さらに、eNB は、UE の無線アクセスベアラ毎にスループットを測定してもよい。なお、スループットは、QoS 検証を目的として測定される。QoS の評価指標としては、スループットの他にも、

10

パケット遅延、レイテンシ (パケット遅延及びロス率) が存在する。

【 0 0 3 8 】

ステップ S 1 3 において、UE は、eNB からの指示情報に応じて、位置情報の取得を開始する。UE は、位置情報を定期的に取得してもよく、所定のイベントが発生したことをトリガとして位置情報を取得してもよい。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 1 4 において、UE は、ステップ S 1 3 で取得した位置情報を eNB に送信する。eNB は、UE からの位置情報を受信する。

【 0 0 4 0 】

ステップ S 1 5 において、eNB は、ステップ S 1 4 で UE から受信した位置情報と、当該位置情報を受信したタイミングに対応する単位時間で測定したスループットと、を関連付けて記録する。eNB で記録された情報は、例えば OAM に通知される。

20

【 0 0 4 1 】

ここで、スループットを基地局で測定する一方、位置情報をユーザ端末で取得して送信 (報告) するのは、次の理由による。ユーザ端末で取得される位置情報は高精度であり信頼性が高いため、QoS が劣化したエリアを精度よく特定できる。仮に位置情報が信頼できないものであれば、ネットワークにおいて最適化 (例えばスケジューリングの最適化) を誤って行ってしまい、システム全体の QoS が逆に劣化する可能性があるからである。

【 0 0 4 2 】

以上が本実施形態に係る移動通信システムの基本動作であるが、以下において、本実施形態に係る移動通信システムの応用動作の各動作パターンを説明する。

30

【 0 0 4 3 】

(1) 動作パターン 1

図 5 は、移動通信システムの動作パターン 1 を示す。図 5 の初期状態において UE は eNB に接続中である。

【 0 0 4 4 】

図 5 に示すように、ステップ S 1 0 1 において、eNB は、UE との通信のための初期設定、又は MDT のための初期設定を行う。当該初期設定において、eNB は、ネットワーク時間を UE に通知してもよい。ネットワーク時間とは、ネットワークで管理されている時間である。UE は、ネットワーク時間を受信すると、相対時間タイマを起動する。相対時間タイマは、受信したネットワーク時間からの経過時間 (相対時間) を計時するためのものである。

40

【 0 0 4 5 】

ステップ S 1 0 2 において、eNB は、UE との通信におけるスループットの測定及び記録を開始する。詳細には、eNB は、UE との通信におけるスループットを測定し、測定結果をネットワーク時間と対応付けて記録する。

【 0 0 4 6 】

ステップ S 1 0 3 において、eNB は、UE との通信におけるスループットの低下を検出する。スループットの低下とは、当該スループットが、予め設定された閾値よりも低下したこと、又は、UE と eNB との通信に適用されている MCS (M o d u l a t i o n

50

and Coding Scheme) 及びリソースブロック数から想定されるスループットの範囲よりも低下したこと、である。MCSは、変調方式と符号化方式との組み合わせにより規定される。リソースブロックは、周波数方向に区分された無線リソース単位である。UEには、1又は複数のリソースブロックがeNBから割り当てられる。

【0047】

ステップS104において、eNBは、UEとの通信におけるスループットの低下を検出したことに応じて、位置情報の記録要求をUEに送信する。当該記録要求において、eNBは、ネットワーク時間をUEに通知してもよい。UEは、ネットワーク時間を受信すると、相対時間タイマを起動する。また、当該記録要求は、位置情報を記録する時間間隔を指定する情報を含んでもよい。

10

【0048】

ステップS105において、UEは、eNBからの位置情報の記録要求に応じて、位置情報の取得及び記録を開始する。詳細には、UEは、自UEの地理的な位置を示す位置情報を取得し、取得した位置情報を、時間情報(ネットワーク時間及び相対時間)と対応付けて記録する。ここで相対時間は、相対時間タイマに基づく、位置情報取得時の相対時間である。

【0049】

ステップS106において、eNBは、UEとの通信におけるスループットの回復を検出する。スループットの回復とは、当該スループットが、予め設定された閾値よりも上昇したこと、又は、UEとeNBとの通信に適用されているMCS及びリソースブロック数から想定されるスループットの範囲よりも上昇したこと、である。

20

【0050】

ステップS107において、eNBは、UEとの通信におけるスループットの回復を検出したことに応じて、位置情報の報告要求をUEに送信する。

【0051】

ステップS108において、UEは、eNBからの位置情報の報告要求に応じて、位置情報の記録を終了する。

【0052】

ステップS109において、UEは、eNBからの位置情報の報告要求に応じて、記録した位置情報及び時間情報の組を少なくとも1つ含む報告をeNBに送信する。

30

【0053】

ステップS110において、eNB、MME、又はOAMは、UEからの報告に含まれる位置情報及び時間情報の組と、eNBが記録したスループット測定結果及びネットワーク時間の組と、に基づいて、同じ時間帯において得られたと推定される位置情報とスループット測定結果とを対応付ける。対応付けの方法としては、UEとeNB(及び位置情報と測定結果の対応付けを行なうネットワークエンティティ)との双方で専用の識別子を持っており、それを位置情報と測定結果のヘッダー等に記載しておき、後で対応付けが出来るようにしてもよい。あるいは、ネットワークがUEのIPアドレス、またはMACアドレス、または割り当てられているC-RNTIなどから、どのUEから位置情報、又は測定結果が送られてきたかを判断し、後で対応付けが出来るようにしてもよい。

40

【0054】

なお、低スループット状態を対象としているのは、次の理由による。具体的には、スループットが過大なエリアを特定することもQoS検証の目的の一つではあるが、かかるエリアの存在はユーザ・エクスペリエンスに直接的に影響を与えないため、低スループット状態を対象とすることが好ましいからである。

【0055】

(2) 動作パターン2

図6は、移動通信システムの動作パターン2を示す。動作パターン1では、スループットの回復をeNBが検出していたが、本動作パターンでは、スループットの回復をUEが検出する。なお、上述した動作パターンと重複する部分については適宜説明を省略する。

50

【 0 0 5 6 】

図 6 に示すように、ステップ S 2 0 1 において、e N B は、U E との通信のための初期設定、又は M D T のための初期設定を行う。当該初期設定において、e N B は、ネットワーク時間を U E に通知してもよい。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 2 0 2 において、e N B は、U E との通信におけるスループットの測定及び記録を開始する。詳細には、e N B は、U E との通信におけるスループットを測定し、測定結果をネットワーク時間と対応付けて記録する。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 2 0 3 において、e N B は、スループットの測定要求を U E に送信する。当該測定要求において、e N B は、ネットワーク時間を U E に通知してもよい。

10

【 0 0 5 9 】

ステップ S 2 0 4 において、U E は、e N B からの測定要求に応じて、e N B との通信におけるスループットの測定を開始する。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 2 0 5 において、e N B は、U E との通信におけるスループットの低下を検出する。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 2 0 6 において、e N B は、U E との通信におけるスループットの低下を検出したことに応じて、位置情報の記録要求を U E に送信する。当該記録要求において、e N B は、ネットワーク時間を U E に通知してもよい。

20

【 0 0 6 2 】

ステップ S 2 0 7 において、U E は、e N B からの位置情報の記録要求に応じて、位置情報の取得及び記録を開始する。詳細には、U E は、自 U E の地理的な位置を示す位置情報を取得し、取得した位置情報を、時間情報（ネットワーク時間及び相対時間）と対応付けて記録する。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 2 0 8 において、U E は、e N B との通信におけるスループットの回復を検出する。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 2 0 9 において、U E は、e N B との通信におけるスループットの回復を検出したことに応じて、位置情報の記録を終了する。

30

【 0 0 6 5 】

ステップ S 2 1 0 において、U E は、e N B との通信におけるスループットの回復を検出したことに応じて、記録した位置情報及び時間情報の組を少なくとも 1 つ含む報告を e N B に送信する。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 2 1 1 において、e N B、M M E、又は O A M は、U E からの報告に含まれる位置情報及び時間情報の組と、e N B が記録したスループット測定結果及びネットワーク時間の組と、に基づいて、同じ時間帯において得られたと推定される位置情報とスループット測定結果とを対応付ける。

40

【 0 0 6 7 】

(3) 動作パターン 3

図 7 は、移動通信システムの動作パターン 3 を示す。動作パターン 1 及び 2 では、スループット測定結果を e N B が記録していたが、本動作パターンでは、スループット測定結果を U E が記録する。また、本動作パターンでは、スループットの回復を U E が検出する。なお、上述した動作パターンと重複する部分については適宜説明を省略する。

【 0 0 6 8 】

図 7 に示すように、ステップ S 3 0 1 において、e N B は、U E との通信のための初期設定、又は M D T のための初期設定を行う。当該初期設定において、e N B は、ネットワ

50

ーク時間をUEに通知してもよい。

【0069】

ステップS302において、eNBは、UEとの通信におけるスループットの測定を開始する。

【0070】

ステップS303において、eNBは、スループットの記録要求をUEに送信する。当該記録要求において、eNBは、ネットワーク時間をUEに通知してもよい。

【0071】

ステップS304において、UEは、eNBからのスループット記録要求に応じて、eNBとの通信におけるスループットの測定及び記録を開始する。詳細には、eNBは、UEとの通信におけるスループットを測定し、測定結果を時間情報（ネットワーク時間及び相対時間）と対応付けて記録する。ただし、当該記録は必須ではなく、省略してもよい。

10

【0072】

ステップS305において、eNBは、UEとの通信におけるスループットの低下を検出する。

【0073】

ステップS306において、eNBは、UEとの通信におけるスループットの低下を検出したことに応じて、位置情報の記録要求をUEに送信する。当該記録要求において、eNBは、ネットワーク時間をUEに通知してもよい。

【0074】

20

ステップS307において、UEは、eNBからの位置情報の記録要求に応じて、位置情報の取得及び記録を開始する。詳細には、UEは、自UEの地理的な位置を示す位置情報を取得し、取得した位置情報を、スループット測定結果、及び時間情報（ネットワーク時間及び相対時間）と対応付けて記録する。

【0075】

ステップS308において、UEは、eNBとの通信におけるスループットの回復を検出する。

【0076】

ステップS309において、UEは、eNBとの通信におけるスループットの回復を検出したことに応じて、位置情報の記録を終了する。

30

【0077】

ステップS310において、UEは、eNBとの通信におけるスループットの回復を検出したことに応じて、スループット測定結果、位置情報、及び時間情報の組を少なくとも1つ含む報告をeNBに送信する。

【0078】

（4）動作パターン4

図8は、移動通信システムの動作パターン4を示す。動作パターン1～3では、スループットの低下をeNBが検出していたが、本動作パターンでは、スループットの低下をUEが検出する。なお、上述した動作パターンと重複する部分については適宜説明を省略する。

40

【0079】

図8に示すように、ステップS401において、eNBは、UEとの通信のための初期設定、又はMDTのための初期設定を行う。当該初期設定において、eNBは、ネットワーク時間をUEに通知してもよい。

【0080】

ステップS402において、eNBは、UEとの通信におけるスループットの測定及び記録を開始する。詳細には、eNBは、UEとの通信におけるスループットを測定し、測定結果をネットワーク時間と対応付けて記録する。

【0081】

ステップS403において、eNBは、スループットの測定要求をUEに送信する。当

50

該測定要求において、eNBは、ネットワーク時間をUEに通知してもよい。

【0082】

ステップS404において、UEは、eNBからの測定要求に応じて、eNBとの通信におけるスループットの測定を開始する。

【0083】

ステップS405において、UEは、eNBとの通信におけるスループットの低下を検出する。

【0084】

ステップS406において、UEは、ネットワーク時間をeNBから受信していない場合に、ネットワーク時間の通知要求をeNBに送信する。

10

【0085】

ステップS407において、eNBは、ネットワーク時間の通知要求に応じて、ネットワーク時間をUEに通知する。

【0086】

ステップS408において、UEは、位置情報の取得及び記録を開始する。詳細には、UEは、自UEの地理的な位置を示す位置情報を取得し、取得した位置情報を、時間情報(ネットワーク時間及び相対時間)と対応付けて記録する。

【0087】

ステップS409において、eNBは、UEとの通信におけるスループットの回復を検出する。

20

【0088】

ステップS410において、eNBは、UEとの通信におけるスループットの回復を検出したことに応じて、位置情報の報告要求をUEに送信する。

【0089】

ステップS411において、UEは、eNBからの位置情報の報告要求に応じて、位置情報の記録を終了する。

【0090】

ステップS412において、UEは、eNBからの位置情報の報告要求に応じて、記録した位置情報及び時間情報の組を少なくとも1つ含む報告をeNBに送信する。

【0091】

30

ステップS413において、eNB、MME、又はOAMは、UEからの報告に含まれる位置情報及び時間情報の組と、eNBが記録したスループット測定結果及びネットワーク時間の組と、に基づいて、同じ時間帯において得られたと推定される位置情報とスループット測定結果とを対応付ける。

【0092】

(5) 動作パターン5

図9は、移動通信システムの動作パターン5を示す。本動作パターンは、動作パターン4をベースとして、スループット測定結果をUEが記録する。なお、上述した動作パターンと重複する部分については適宜説明を省略する。

【0093】

40

図9に示すように、ステップS501において、eNBは、UEとの通信のための初期設定、又はMDTのための初期設定を行う。当該初期設定において、eNBは、ネットワーク時間をUEに通知してもよい。

【0094】

ステップS502において、eNBは、UEとの通信におけるスループットの測定を開始する。

【0095】

ステップS503において、eNBは、スループットの記録要求をUEに送信する。当該記録要求において、eNBは、ネットワーク時間をUEに通知してもよい。

【0096】

50

ステップS504において、UEは、eNBとの通信におけるスループットの測定及び記録を開始する。詳細には、UEは、eNBとの通信におけるスループットを測定し、測定結果を時間情報（ネットワーク時間及び相対時間）と対応付けて記録する。

【0097】

ステップS505において、UEは、eNBとの通信におけるスループットの低下を検出する。

【0098】

ステップS506において、UEは、ネットワーク時間をeNBから受信していない場合に、ネットワーク時間の通知要求をeNBに送信する。

【0099】

ステップS507において、eNBは、ネットワーク時間の通知要求に応じて、ネットワーク時間をUEに通知する。

【0100】

ステップS508において、UEは、位置情報の取得及び記録を開始する。詳細には、UEは、自UEの地理的な位置を示す位置情報を取得し、取得した位置情報を、スループット測定結果、及び時間情報（ネットワーク時間及び相対時間）と対応付けて記録する。

【0101】

ステップS509において、eNBは、UEとの通信におけるスループットの回復を検出する。

【0102】

ステップS510において、eNBは、UEとの通信におけるスループットの回復を検出したことに応じて、位置情報の報告要求をUEに送信する。

【0103】

ステップS511において、UEは、eNBからの位置情報の報告要求に応じて、位置情報の記録を終了する。

【0104】

ステップS512において、UEは、eNBからの位置情報の報告要求に応じて、スループット測定結果、位置情報、及び時間情報の組を少なくとも1つ含む報告をeNBに送信する。

【0105】

（6）動作パターン6

図10は、移動通信システムの動作パターン6を示す。本動作パターンは、動作パターン5をベースとして、スループットの回復をUEが検出する。なお、上述した動作パターンと重複する部分については適宜説明を省略する。

【0106】

図10に示すように、ステップS601において、eNBは、UEとの通信のための初期設定、又はMDTのための初期設定を行う。当該初期設定において、eNBは、ネットワーク時間をUEに通知してもよい。

【0107】

ステップS602において、eNBは、スループットの記録要求をUEに送信する。当該記録要求において、eNBは、ネットワーク時間をUEに通知してもよい。

【0108】

ステップS603において、UEは、eNBとの通信におけるスループットの測定及び記録を開始する。詳細には、UEは、eNBとの通信におけるスループットを測定し、測定結果を時間情報（ネットワーク時間及び相対時間）と対応付けて記録する。ただし、当該記録は必須ではなく、省略してもよい。

【0109】

ステップS604において、UEは、eNBとの通信におけるスループットの低下を検出する。

【0110】

10

20

30

40

50

ステップS605において、UEは、ネットワーク時間をeNBから受信していない場合に、ネットワーク時間の通知要求をeNBに送信する。

【0111】

ステップS606において、eNBは、ネットワーク時間の通知要求に応じて、ネットワーク時間をUEに通知する。

【0112】

ステップS607において、UEは、位置情報の取得及び記録を開始する。詳細には、UEは、自UEの地理的な位置を示す位置情報を取得し、取得した位置情報を、スループット測定結果、及び時間情報(ネットワーク時間及び相対時間)と対応付けて記録する。

【0113】

ステップS608において、UEは、eNBとの通信におけるスループットの回復を検出する。

【0114】

ステップS609において、UEは、eNBとの通信におけるスループットの回復を検出したことに応じて、位置情報の記録を終了する。

【0115】

ステップS610において、UEは、スループット測定結果、位置情報、及び時間情報の組を少なくとも1つ含む報告をeNBに送信する。

【0116】

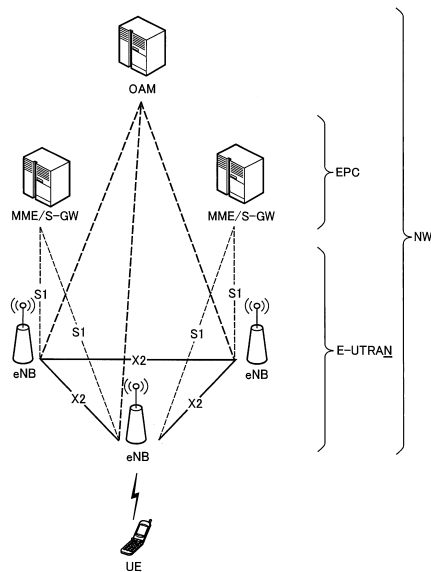
なお、米国仮出願第61/556407号(2011年11月7日出願)の全内容が、参照により、本願明細書に組み込まれている。

【産業上の利用可能性】

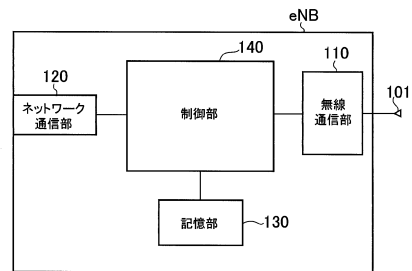
【0117】

以上のように、本発明は、MDTによりQoSを検証可能とするので、移動通信などの無線通信分野において有用である。

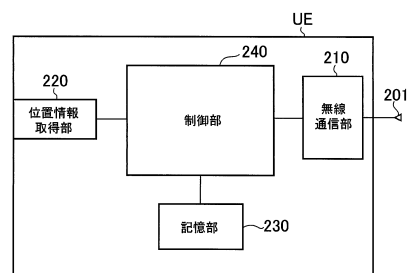
【図1】



【図2】



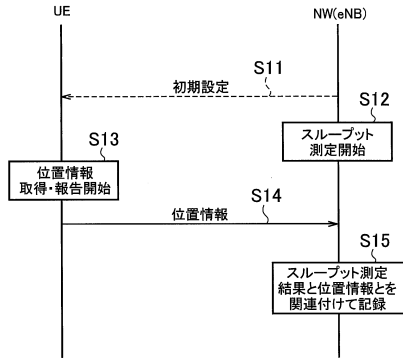
【図3】



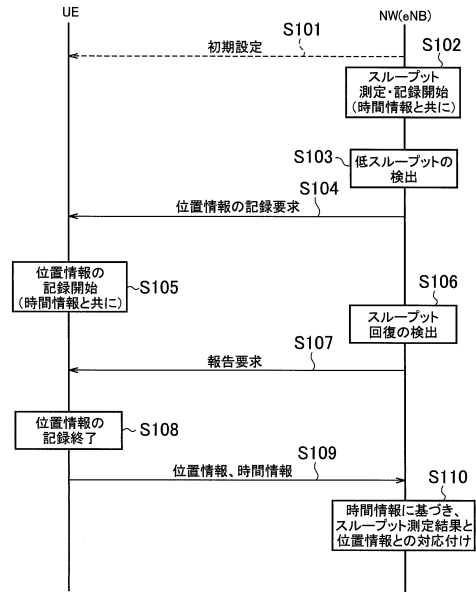
10

20

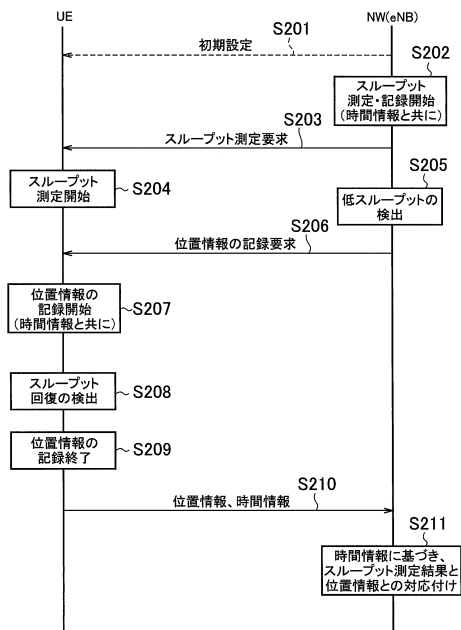
【図4】



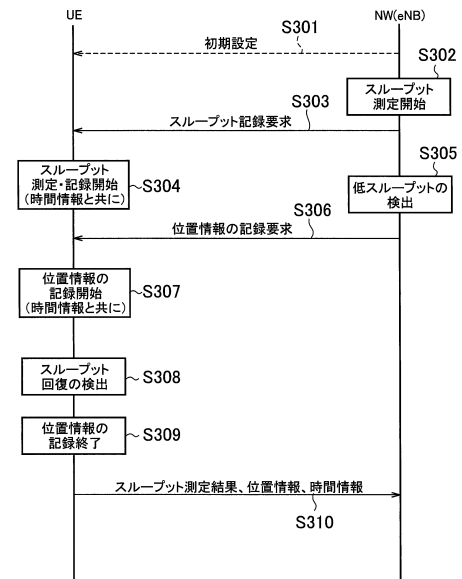
【図5】



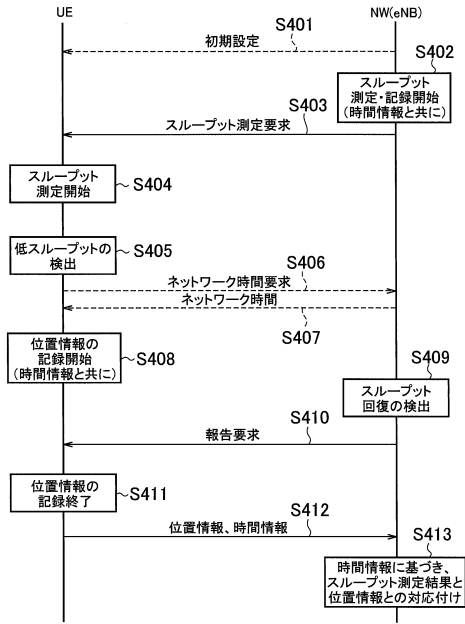
【図6】



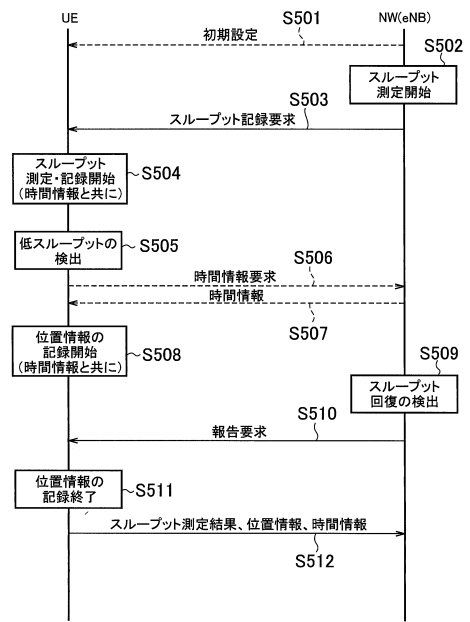
【図7】



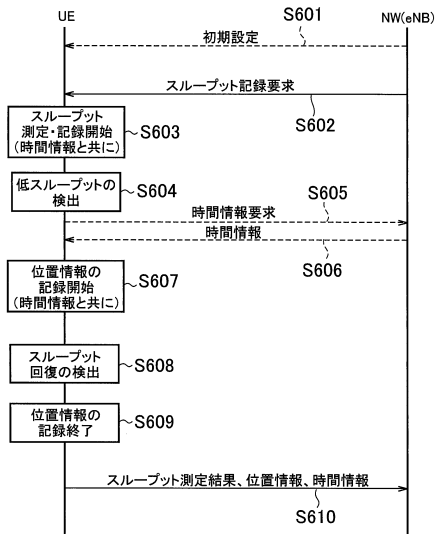
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-223120(JP,A)

特開2004-221710(JP,A)

特開2007-318579(JP,A)

特開2007-134812(JP,A)

Vodafone et al., MDR Requirements for QoS Improvements, 3GPP R2-115909, 3GPP, 2011
年11月14日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W4/00 - H04W99/00

H04B7/24 - H04B7/26