

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-236354
(P2014-236354A)

(43) 公開日 平成26年12月15日(2014.12.15)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO4W 48/16 (2009.01)	HO4W 48/16 135	5K067
HO4W 48/18 (2009.01)	HO4W 48/18 113	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2013-116427 (P2013-116427)	(71) 出願人	392026693 株式会社 NTT ドコモ 東京都千代田区永田町二丁目 11 番 1 号
(22) 出願日	平成25年5月31日 (2013.5.31)	(74) 代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
		(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	内野 徹 東京都千代田区永田町二丁目 11 番 1 号
		(72) 発明者	株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内 高橋 秀明 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

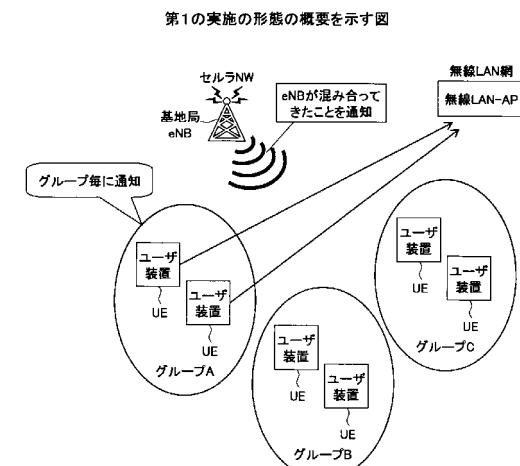
(54) 【発明の名称】基地局、ユーザ装置、輻輳状態通知制御方法、及び切り替え制御方法

(57) 【要約】

【課題】ユーザ装置が複数の無線通信網間で接続切り替えを行う技術において、複数のユーザ装置が一斉に切り替えを行うことを回避する。

【解決手段】第1無線通信網と第2無線通信網との間で接続を切り替える機能を備えるユーザ装置と通信を行う基地局において、前記基地局に在囲する複数のユーザ装置を複数のグループに分けるグループ管理部と、前記第1無線通信網における輻輳状態を示す輻輳状態情報を、前記グループ管理部により分けられたグループ毎に通知し、当該グループ毎に、前記第1無線通信網と前記第2無線通信網との間で接続切り替えを行わせる通知制御部とを備える。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第1無線通信網と第2無線通信網との間で接続を切り替える機能を備えるユーザ装置と通信を行う基地局であって、

前記基地局に在籍する複数のユーザ装置を複数のグループに分けるグループ管理部と、

前記第1無線通信網における輻輳状態を示す輻輳状態情報を、前記グループ管理部により分けられたグループ毎に通知し、当該グループ毎に、前記第1無線通信網と前記第2無線通信網との間で接続切り替えを行わせる通知制御部と

を備えることを特徴とする基地局。

【請求項 2】

前記通知制御部は、所定の条件に基づいて前記第1無線通信網が輻輳していると判断した場合に、当該第1無線通信網が輻輳していることを示す輻輳状態情報をグループ毎に通知し、当該グループ毎に、前記第1無線通信網から前記第2無線通信網への接続切り替えを行わせる

ことを特徴とする請求項1に記載の基地局。

【請求項 3】

前記通知制御部は、所定の条件に基づいて前記第1無線通信網が輻輳していないと判断した場合に、当該第1無線通信網が輻輳していないことを示す輻輳状態情報をグループ毎に通知し、当該グループ毎に、前記第2無線通信網から前記第1無線通信網への接続切り替えを行わせる

ことを特徴とする請求項1又は2に記載の基地局。

【請求項 4】

前記通知制御部は、前記第2無線通信網における輻輳状態が所定の条件を満たす場合に、前記第1無線通信網における輻輳状態を示す輻輳状態情報をグループ毎に通知する

ことを特徴とする請求項1ないし3のうちいずれか1項に記載の基地局。

【請求項 5】

前記グループ管理部は、前記複数のユーザ装置を所定の優先度に基づきグループ分けし、前記通知制御部は、当該優先度に対応した順番で各グループに輻輳状態情報を通知することを特徴とする請求項1ないし4のうちいずれか1項に記載の基地局。

【請求項 6】

第1無線通信網と第2無線通信網との間で接続切り替えを行う機能を含むユーザ装置であって、

前記第1無線通信網又は前記第2無線通信網から、当該第1無線通信網の輻輳レベルを示す第1輻輳レベル、及び当該第2無線通信網の輻輳レベルを示す第2輻輳レベルを受信する輻輳状態管理部と、

前記第1輻輳レベルに関する第1閾値と、前記第2輻輳レベルに関する第2閾値とを保持し、所定の第1閾値調整値により調整した後の前記第1閾値と前記第1輻輳レベルとを比較するとともに、所定の第2閾値調整値により調整した後の前記第2閾値と前記第2輻輳レベルとを比較することにより、前記第1無線通信網と前記第2無線通信網との間で接続切り替えを行うか否かを判定する切り替え制御部と

を備えることを特徴とするユーザ装置。

【請求項 7】

第1無線通信網と第2無線通信網との間で接続切り替えを行う機能を含むユーザ装置であって、

前記第1無線通信網又は前記第2無線通信網から、当該第1無線通信網の輻輳レベルを示す第1輻輳レベル、及び当該第2無線通信網の輻輳レベルを示す第2輻輳レベルを受信する輻輳状態管理部と、

所定の第1閾値と前記第1輻輳レベルとを比較するとともに、所定の第2閾値と前記第2輻輳レベルとを比較することにより、前記第1無線通信網と前記第2無線通信網との間で接続切り替えを行う条件を満たしていると判定した場合に、当該条件が所定の期間だけ

10

20

30

40

50

継続する場合に、前記接続切り替えを行う切り替え制御部と
を備えることを特徴とするユーザ装置。

【請求項 8】

第1無線通信網と第2無線通信網との間で接続を切り替える機能を備えるユーザ装置と
通信を行う基地局が実行する輻輳状態通知制御方法であって、

前記基地局に在籍する複数のユーザ装置を複数のグループに分けるグループ分割ステップと、

前記第1無線通信網における輻輳状態を示す輻輳状態情報を、前記グループ分割ステップ
により分けられたグループ毎に通知し、当該グループ毎に、前記第1無線通信網と前記
第2無線通信網との間で接続切り替えを行わせるステップと

を備えることを特徴とする輻輳状態通知制御方法。

【請求項 9】

第1無線通信網と第2無線通信網との間で接続切り替えを行う機能を含むユーザ装置が
実行する切り替え制御方法であって、

前記第1無線通信網又は前記第2無線通信網から、当該第1無線通信網の輻輳レベルを
示す第1輻輳レベル、及び当該第2無線通信網の輻輳レベルを示す第2輻輳レベルを受信
するステップと、

前記第1輻輳レベルに関する第1閾値と、前記第2輻輳レベルに関する第2閾値とを取得し、所定の第1閾値調整値により調整した後の前記第1閾値と前記第1輻輳レベルとを
比較するとともに、所定の第2閾値調整値により調整した後の前記第2閾値と前記第2輻
輳レベルとを比較することにより、前記第1無線通信網と前記第2無線通信網との間で接
続切り替えを行うか否かを判定するステップと

を備えることを特徴とする切り替え制御方法。

【請求項 10】

第1無線通信網と第2無線通信網との間で接続切り替えを行う機能を含むユーザ装置が
実行する切り替え制御方法であって、

前記第1無線通信網又は前記第2無線通信網から、当該第1無線通信網の輻輳レベルを
示す第1輻輳レベル、及び当該第2無線通信網の輻輳レベルを示す第2輻輳レベルを受信
するステップと、

所定の第1閾値と前記第1輻輳レベルとを比較するとともに、所定の第2閾値と前記第
2輻輳レベルとを比較することにより、前記第1無線通信網と前記第2無線通信網との間
で接続切り替えを行う条件を満たしていると判定した場合に、当該条件が所定の期間だけ
継続する場合に、前記接続切り替えを行うステップと

を備えることを特徴とする切り替え制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動通信システムにおけるユーザ装置及び基地局に関するものであり、特に、
ある無線通信網を利用した通信から別の無線通信網を利用した通信に切り替える技術に
関連するものである。

【背景技術】

【0002】

昨今のスマートフォンの普及に伴って、ユーザデータをセルラ網（例：LTE、3G）
から効率的に無線LAN網（例：Wi-Fi（登録商標））側へオフロードすることが検討
されている。

現状、セルラ網と無線LAN網における協調（coordination）方法のひとつとしてコアネットワーク（CN）レベルでのcoordination等が存在するが、よりダイナミックなcoordinationを行うために、無線アクセス網（RAN）レベルにおける協調方法が検討されている。

現在、3GPP Rel-12におけるStudy Itemの一つとして、Wi-Fi

10

20

30

40

50

interworking が検討されている（非特許文献 1：RP-122038）。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0003】

【非特許文献 1】3GPP TSG-RAN Meeting #58、RP-122038、Barcelona, Spain, 4-7 December, 2012

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述した Coordination 制御の一つとして、ユーザ装置 UE に対してセルラ網側の輻輳状態を通知し、無線 LAN 網 / セルラ網間でロードバランシングを行うことが検討されている。

【0005】

しかし、接続しているユーザ装置 UE 全てに対して輻輳状態を通知した場合に、大量のユーザ装置 UE が一斉に無線 LAN 網又はセルラ網側に遷移するため、遷移先が輻輳し、オフロードを行うことができないという問題がある。この問題は mass to gglle 問題と呼ばれている。

【0006】

例えば、最初に複数のユーザ装置 UE がセルラ網に接続している状態で、図 1 (a) に示すように、基地局 eNB からユーザ装置 UE に基地局 eNB が混み合ってきたことを通知した場合、複数のユーザ装置 UE が無線 LAN 網 (Wi-Fi ルータ等) への接続を試みる。その後、複数のユーザ装置 UE が無線 LAN 網に接続している状態で、図 1 (b) に示すように、基地局 eNB からユーザ装置 UE に基地局 eNB が空いてきたことを通知した場合、今度は、複数のユーザ装置がセルラ網への接続を試みる。

【0007】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、ユーザ装置が複数の無線通信網間で接続切り替えを行う技術において、複数のユーザ装置が一斉に切り替えを行うことを回避することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するために、本発明の一実施形態によれば、第 1 無線通信網と第 2 無線通信網との間で接続を切り替える機能を備えるユーザ装置と通信を行う基地局であって、

前記基地局に在籍する複数のユーザ装置を複数のグループに分けるグループ管理部と、前記第 1 無線通信網における輻輳状態を示す輻輳状態情報を、前記グループ管理部により分けられたグループ毎に通知し、当該グループ毎に、前記第 1 無線通信網と前記第 2 無線通信網との間で接続切り替えを行わせる通知制御部とを備えることを特徴とする基地局が提供される。

【0009】

また、本発明の一実施形態によれば、第 1 無線通信網と第 2 無線通信網との間で接続切り替えを行う機能を含むユーザ装置であって、

前記第 1 無線通信網又は前記第 2 無線通信網から、当該第 1 無線通信網の輻輳レベルを示す第 1 輻輳レベル、及び当該第 2 無線通信網の輻輳レベルを示す第 2 輻輳レベルを受信する輻輳状態管理部と、

前記第 1 輻輳レベルに関する第 1 闘値と、前記第 2 輻輳レベルに関する第 2 闘値とを保持し、所定の第 1 闘値調整値により調整した後の前記第 1 闘値と前記第 1 輻輳レベルとを比較するとともに、所定の第 2 闘値調整値により調整した後の前記第 2 闘値と前記第 2 輻輳レベルとを比較することにより、前記第 1 無線通信網と前記第 2 無線通信網との間で接続切り替えを行うか否かを判定する切り替え制御部とを備えることを特徴とするユーザ装置が提供される。

10

20

30

40

50

【0010】

また、本発明の一実施形態によれば、第1無線通信網と第2無線通信網との間で接続切り替えを行う機能を含むユーザ装置であって、

前記第1無線通信網又は前記第2無線通信網から、当該第1無線通信網の輻輳レベルを示す第1輻輳レベル、及び当該第2無線通信網の輻輳レベルを示す第2輻輳レベルを受信する輻輳状態管理部と、

所定の第1閾値と前記第1輻輳レベルとを比較するとともに、所定の第2閾値と前記第2輻輳レベルとを比較することにより、前記第1無線通信網と前記第2無線通信網との間で接続切り替えを行う条件を満たしていると判定した場合に、当該条件が所定の期間だけ継続する場合に、前記接続切り替えを行う切り替え制御部とを備えることを特徴とするユーザ装置が提供される。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明の実施の形態によれば、ユーザ装置が複数の無線通信網間で接続切り替えを行う技術において、複数のユーザ装置が一斉に切り替えを行うことを回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】課題を説明するための図である。

【図2】本発明の実施の形態におけるシステム構成図である。

20

【図3】第1の実施の形態の概要を示す図である。

【図4】グループ毎に輻輳状態を通知する場合の通知方法の一例を示す図である。

【図5】第1の実施の形態における基地局eNBの機能構成図である。

【図6】第1の実施の形態における基地局eNBの動作例を示すフローチャートである。

【図7】第1の実施の形態における基地局eNBの別の動作例を示すフローチャートである。

【図8】第2の実施の形態における基地局eNBの機能構成図である。

【図9】第2の実施の形態におけるユーザ装置UEの機能構成図である。

30

【図10】第2の実施の形態におけるユーザ装置UEの動作例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。なお、以下で説明する実施の形態は一例に過ぎず、本発明が適用される実施の形態は、以下の実施の形態に限られるわけではない。例えば、本実施の形態では、セルラ網と無線LAN網との切り替えを対象としているが、本発明はセルラ網と無線LAN網との切り替え以外の任意の無線通信網との切り替えに適用可能である。また、切り替え対象となる無線通信網の数は、2つ以上であってもよい。

【0014】

また、本実施の形態におけるセルラ網は、LTEに準拠したセルラ網を想定しているが、セルラ網はLTEに限られず、例えば3Gであってもよい。なお、本明細書及び特許請求の範囲において、「LTE」は、3GPPのリリース8、又は9に対応する通信方式のみならず、3GPPのリリース10、11、又は12に対応する通信方式も含む意味で使用する。

40

【0015】

(概要)

本実施の形態では、ユーザ装置UEを徐々に無線LAN網/セルラ網側に遷移させるようにする。具体的には、第1の実施の形態と第2の実施の形態がある。第1の実施の形態では、セルラ網から一斉にユーザ装置UEへのシグナリングを行うのではなく、ユーザ装置UE個別に又はユーザ装置UEをグループ分けして徐々にシグナリングすることで、ユーザ装置UEを徐々に、無線LAN網/セルラ網側に遷移させる。

50

また、第2の実施の形態では、個別又はグループ毎に、ユーザ装置UEに閾値のヒステリシスを設定し、ユーザ装置UEは、無線LAN網/セルラ網から輻輳状態等の情報を受信した場合に、ヒステリシスを考慮して遷移を開始する。個々のユーザ装置UEがそれぞれのヒステリシスを考慮した遷移を行うため、ユーザ装置UEを徐々に、無線LAN網/セルラ網側に遷移させることができる。以下、第1の実施の形態、及び第2の実施の形態をより詳細に説明する。

【0016】

(第1の実施の形態)

まず、第1の実施の形態について説明する。

【0017】

<全体システム構成、処理内容等>

図2に、本実施の形態におけるシステム構成図を示す。図2に示すように、本実施の形態のシステムは、基地局eNBを有するセルラ網10、及び無線LAN-APを有する無線LAN網20を含む。セルラ網10と無線LAN網20は接続されており、基地局eNBと無線LAN-AP間で通信可能である。

基地局eNBと無線LAN-APの配下には複数のユーザ装置UEが存在し、各ユーザ装置UEは、基地局eNBから通知される制御信号(シグナリング)に含まれる輻輳状態情報に基づいて、基地局eNB又は無線LAN-APに接続する(遷移する)機能を備える。つまり、各ユーザ装置UEは、第1無線通信網(例:セルラ網)を利用して通信を行う第1無線通信部と第2無線通信網(例:無線LAN網)を利用して通信を行う第2無線通信部とを含み、基地局eNBから受信する輻輳状態情報に基づいて、第1無線通信網と第2無線通信網との間で接続切り替えを行う機能を備える。

本実施の形態では、例えば図3に示すように、基地局eNBは、接続しているユーザ装置UEを1台又は複数台のグループにグルーピングし、ユーザ装置UEに対してグループ毎(個別に通知することも含む)に徐々に輻輳状態を通知することで、徐々にユーザ装置UEを遷移させることとしている。

【0018】

通知する方法としては、RRCシグナリング、MACシグナリング等のユーザ装置個別のシグナリングでもよいし、グループ毎に特別なRNTI(Radio Network Temporary ID)をユーザ装置UEに割り振り、当該RNTIを用いて通知を行うこととしてもよい。RNTIとは、制御のため一時的に与えるIDである。例えば、基地局eNBは、配下のユーザ装置UEをグループA、B、C、...のようにグループ分けし、それぞれのグループの各ユーザ装置UEにRNTI-A、RNTI-B、RNTI-C、...を個別シグナリングで割り当てておく。そして、基地局eNBは、例えば、グループAのユーザ装置UE群を遷移させたい場合は、RNTI-Aを含む制御信号をユーザ装置UEに報知する。RNTIを全ユーザ装置UEに対して同じものとし、グループ毎に特別な報知情報を用意してもよい。この場合、例えば、グループ毎に、各ユーザ装置に、読み取るべき報知情報の種類(例:SIMの種類)を予め通知し、各ユーザ装置UEは、自身が読み取るべき報知情報を受信したときに、当該報知情報から輻輳している旨(もしくは、空いている旨)の情報を抽出する。

【0019】

図4に、グループ毎に輻輳状態を通知する場合の通知方法の一例を示す。図4に示すように、所定の条件を満たした場合に、基地局eNBはまずグループAに通知を行い、再び条件を満たした場合に、所定期間後にグループBに通知を行い、更に条件を満たした場合に、所定期間後にグループCに通知を行う。

【0020】

<シグナリング開始契機、停止する契機>

本実施の形態において、基地局eNBがユーザ装置UEに対して輻輳状態を通知するシグナリングを行う契機及び停止する契機として、例えば以下のケース1、ケース2がある。

10

20

30

40

50

【0021】

(1) ケース1

<開始する契機>

ケース1は、セルラ網の基地局eNBが輻輳していることを通知するケースである。基地局eNBは、セルラ網における輻輳レベル（基地局eNBの輻輳レベルと称してもよい）と所定閾値とを比較して、当該輻輳レベルが所定閾値を超えたと判断した場合に、ユーザ装置UEへ基地局eNBが輻輳していることを示す輻輳状態情報を通知する。

なお、本実施の形態における輻輳状態情報は、輻輳レベルに対応する数値でもよいし、輻輳していることや、空いていることを示す任意の情報であってもよい。なお、本実施の形態は後述する第2の実施の形態と組み合わせて使用することが可能であり、その場合、ユーザ装置UEに通知する輻輳状態情報は、第2の実施の形態における閾値等と比較可能な輻輳レベルの値とする。

輻輳レベルは、例えば、RRC connected状態のユーザ装置UE数、設定されているペアラ数、Non-DRX比率（DRX（間欠受信）状態でないユーザ装置UEの比率）、UL個別リソース設定数（UL個別リソースを割り当てられたユーザ装置UE数）等である。輻輳レベルは、これらに限られるわけではなく、輻輳の状態を示す値であればどのような値を用いてもよい。例えば、基地局eNBでのUEに関する情報のみでなく、セルラ網内の装置から受信する情報を加味して輻輳レベルを決定してもよい。

また、無線LAN-APが、ユーザ装置UEの接続数、リソース使用状況等に基づき決定された無線LAN網の輻輳レベルをセルラ網（コアネットワーク）を介して基地局eNBに通知し、基地局eNBが、当該輻輳レベルを加味して輻輳状態情報の通知を行うかどうかを判断してもよい。例えば、基地局eNBが輻輳している場合でも、無線LAN-APから受信した輻輳レベルがある閾値以上である場合には、ユーザ装置UEに対する輻輳状態情報の通知を行わない制御を行うことができる。

<停止する契機>

基地局eNBは、輻輳状態情報の通知を開始した後、上記条件を満たす間は、例えば所定期間毎に各グループへの輻輳状態情報の通知を行う。基地局eNBは、輻輳レベルが所定閾値を下回ると判断した場合に、ユーザ装置UEへの輻輳状態情報の通知を停止する。輻輳レベルの具体的な値については開始契機と同様である。また、停止させる場合における所定閾値は、開始契機における所定閾値と同じでもよいし、異なっていてもよい。

【0022】

また、開始する契機と同様に、コアネットワークを介して無線LAN-APから受信する無線LAN網側の輻輳レベルを加味して通知を停止するかどうかを判断してもよい。

【0023】

また、例えば、ユーザ装置UEがセルラ網から無線LAN網に遷移する場合に、遷移することを基地局eNBに通知する機能をユーザ装置UEに備え、基地局eNBが、セルラ網から無線LAN網に遷移するユーザ装置UEの数が所定閾値になった場合に、それ以上無線LAN網側へオフロードすることができないと判断して、ユーザ装置UEに対する輻輳状態情報の通知を停止することとしてもよい。

【0024】

(2) ケース2

ケース2は、基地局eNBがユーザ装置UEに対して、基地局eNBが空いてきたこと（輻輳していないこと）を示す輻輳状態情報を通知／通知停止するケースである。

【0025】

<開始する契機>

ケース2では、基地局eNBは、輻輳レベルと所定閾値とを比較して、輻輳レベルが所定閾値を下回ると判断した場合に、ユーザ装置UEへ、空いてきたこと（輻輳していないこと）を示す輻輳状態情報を通知する。ここでの所定閾値は、ケース1の場合と同じであってもよいし、異なっていてもよい。例えば、ケース1の場合よりも小さい閾値を用いてもよい。

10

20

30

40

50

輻輳レベルは、ケース1の場合と同様に、例えば、RRC connected状態のユーザ装置UE数、設定されているペアラ数、Non-DRX比率(DRX(間欠受信)状態でないユーザ装置UEの比率)、UL個別リソース設定数(UL個別リソースを割り当てられたユーザ装置UE数)等である。

また、無線LAN-APが、ユーザ装置UEの接続数、リソース使用状況等に基づく輻輳レベルをセルラ網(コアネットワーク)を介して基地局eNBに通知し、基地局eNBが、当該輻輳レベルを加味して通知を行うかどうかを判断してもよい。例えば、基地局eNBが空いている場合でも、無線LAN-APから受信した輻輳レベルがある閾値以下である場合には、ユーザ装置UEに対する通知を行わない制御を行うことができる。

<停止する契機>

基地局eNBは、輻輳状態情報の通知を開始した後、上記条件を満たす間は、例えば所定期間毎に各グループへの輻輳状態情報の通知を行う。基地局eNBは、輻輳レベルが所定閾値を超えると判断した場合に、ユーザ装置UEへの輻輳状態情報の通知を停止する。輻輳レベルの具体的な値については開始契機と同様である。なお、停止させる場合における所定閾値は、開始契機における所定閾値と同じでもよいし、異なっていてもよい。

【0026】

また、開始する契機と同様に、コアネットワークを介して無線LAN-APから受信する無線LAN網側の輻輳レベルを加味して通知を停止するかどうかを判断してもよい。

【0027】

また、例えば、ユーザ装置UEが無線LAN網からセルラ網に遷移する場合に、遷移したことを基地局eNBに通知する機能をユーザ装置UEに備え、基地局eNBが、無線LAN網からセルラ網に遷移したユーザ装置UEの数が所定閾値になった場合に、それ以上セルラ網側へ遷移することができないと判断して、ユーザ装置UEに対する輻輳状態情報の通知を停止することとしてもよい。

【0028】

<通知優先制御>

前述したとおり、本実施の形態では、基地局eNBは、配下のユーザ装置UEをグループ分けし、グループ毎に輻輳状態を通知する。グループに属するユーザ装置UEは1又は複数である。グループ分けについては、例えば、特に基準を設けずに、グループ毎の個数を決めて任意に(ランダムに)グループ分けしてもよいし、所定の基準で優先度を設け、優先度毎にグループ分けを行い、優先度順に輻輳状態情報を通知してもよい。優先度の例としては以下のようなものがある。

【0029】

(1) バッファ量を考慮した優先度

基地局eNBは、ユーザ装置UEの下りデータのバッファ量、又は、ユーザ装置UEから通知される上りデータのバッファ量の大きさに基づいて、ユーザ装置UEをグループ分けする。例えば、バッファ量が大きい順に、グループ1、グループ2、グループ3、...のようにグループ分けする。

【0030】

そして、基地局eNBは、セルラ網が混んでいる場合(ケース1に相当)、バッファ量の大きいユーザ装置UEのグループに優先的に(当該グループから順に)輻輳状態情報の通知を行い、無線LAN網へ優先的に遷移させる。

【0031】

(2) サービス(QoS)による優先度

基地局eNBは、ユーザ装置UEが行っているサービスのサービス品質(QoS、これを優先度と称してもよい)に基づいて、ユーザ装置UEをグループ分けする。例えば、優先度の高い順に、グループ1、グループ2、グループ3、...のようにグループ分けする。

【0032】

そして、優先度の高いサービスを行っているユーザ装置UEのグループに優先的に輻輳

10

20

30

40

50

状態情報の通知を行い、無線 LAN 網へ優先的に遷移させる。

【0033】

(3) 接続時間による優先度

基地局 eNB は、ユーザ装置 UE の接続時間（例：RRC connected 状態の時間）に基づいて、ユーザ装置 UE をグループ分けする。例えば、接続時間の長い順に、グループ1、グループ2、グループ3、…のようにグループ分けする。

【0034】

そして、基地局 eNB は、接続時間が長いユーザ装置 UE のグループに優先的に輻輳状態情報の通知を行い、無線 LAN 網側へ優先的に遷移させて、接続時間の長くない他ユーザ装置 UE がよりセルラ網側のリソースを使用できるようにする。

10

【0035】

(4) ペナルティユーザ（例：AMBR 対象 UE や動的 Low class 対象 UE）や課金に関する優先度

基地局 eNB は、セルラ網側で大量のデータを送受した等の理由により低優先度となっているユーザ装置 UE を1又は複数グループとして、他のユーザ装置 UE とは異なる優先度の低いグループとする。そして、基地局 eNB は、当該低優先度グループのユーザ装置 UE に対して優先的に輻輳状態情報を通知することで、優先的に無線 LAN 網へオフロードさせる。

20

【0036】

逆に、上記低優先度グループに属さない優先度の高いユーザ装置 UE には、より多くセルラ網側のリソースを使用させるために、セルラ網が空いたことを示す輻輳状態情報を優先的に通知し、無線 LAN 網からセルラ網へ優先的に遷移させるようにしてもよい。

20

【0037】

(5) バッテリーに関する優先度

基地局 eNB は、ユーザ装置 UE のバッテリ状態に基づいて、ユーザ装置 UE をグループ分けする。例えば、バッテリ残量の少ない順に、グループ1、グループ2、グループ3、…のようにグループ分けする。バッテリ残量は、例えば、ユーザ装置 UE からの通知を受けて把握することができる。また、基地局 eNB は、ユーザ装置 UE の能力（使用帯域幅等）、接続時間等に基づき、バッテリの消費量（バッテリの持ち）、バッテリ残量等を推定し、できるだけバッテリを消費させないほうがよいユーザ装置 UE の順にグループ分けをしてよい。

30

【0038】

そして、基地局 eNB は、バッテリ消費を少なくしたほうがよい程度が大きいユーザ装置 UE のグループに優先的に輻輳状態情報の通知を行い、無線 LAN 網へ優先的に遷移させる。つまり、ユーザ装置 UE にとって、無線 LAN 網に接続したほうがバッテリーセービング可能なので、バッテリ持ちの悪いユーザ装置 UE やバッテリの残り少なそうなユーザ装置 UE を優先的に無線 LAN 網へ遷移させる。

30

【0039】

<装置構成、処理フロー>

図5に本実施の形態に係る基地局 eNB の機能構成例を示す。図5に示すように、基地局 eNB は、DL 信号送信部101、UL 信号受信部102、セルラ網輻輳状態管理部、103、UE グループ管理部104、無線 LAN 網輻輳状態管理部105、通知制御部106を含む。なお、図5は、基地局 eNB において本発明の実施の形態に特に関連する機能部のみを示すものであり、少なくともセルラ網の通信方式（例：LTE 方式）に準拠した動作を行うための図示しない機能も有するものである。

40

【0040】

DL 信号送信部101は、基地局 eNB から送信されるべき上位のレイヤの情報から、物理レイヤの各種信号を生成し、ユーザ装置 UE に対して送信する機能を含む。UL 信号受信部102は、ユーザ装置 UE から各種の上り信号を受信し、受信した物理レイヤの信号からより上位のレイヤの情報を取得する機能を含む。

50

【0041】

セルラ網輻輳状態管理部103は、輻輳レベルを算出する機能部、当該輻輳レベルの情報を格納する記憶部を含む。輻輳レベルは前述したように、例えば、RRC connecte d状態のユーザ装置UE数、設定されているペアラ数、Non-DRX比率(DRX(間欠受信)状態でないユーザ装置UEの比率)、UL個別リソース設定数(UL個別リソースを割り当てられたユーザ装置UE数)等である。

【0042】

無線LAN網輻輳状態管理部105は、コアネットワーク等を介して、無線LAN網から無線LAN網における輻輳レベルを受信する機能部と、当該輻輳レベルの情報を格納する記憶部を含む。

10

【0043】

UEグループ管理部104は、基地局eNBに在籍するユーザ装置UEを、任意に、もしくは、前述した優先度に基づく方法でグループ分けする機能部、及び、グループ分けしたユーザ装置UEに識別情報(例: RNTI)を割り当て、当該識別情報をグループ毎に格納する記憶部を含む。優先度に応じてグループ分けする場合、グループを示す識別情報と優先度が対応付けられることとしてよい。例えば、識別情報を番号で表す場合、番号の小さいものほど優先度を高くする。ここで優先度は、セルラ網から無線LAN網へ遷移させたい優先度であってもよいし、セルラ網から無線LAN網へ遷移させたくない優先度であってもよい。そして、例えば、上記番号の順番で、各グループへの輻輳状態情報の通知を行う。

20

【0044】

通知制御部106は、セルラ網輻輳状態管理部103の記憶部に格納されているセルラ網の輻輳レベルと所定閾値とを比較し、更に、無線LAN網輻輳状態管理部105の記憶部に格納されている無線LAN網の輻輳レベルと所定閾値とを比較することにより、UEグループ管理部104においてグループ分けされているユーザ装置UEのグループ毎に輻輳状態情報を通知する制御を行う。

30

【0045】

以下、図6を参照して、図5に示すように構成された基地局eNBの動作例を説明する。図6に示す動作例は、セルラ網での輻輳レベルに加えて、無線LAN網での輻輳レベルも考慮する例である。また、本例では、図4に示したように、あるグループに対して輻輳状態を通知してから所定期間が経過した後に別のグループに(必要に応じて)通知を行う場合の例であり、図6は、1回分の通知に関する動作例を示している。なお、本例では、ユーザ装置UEは、グループ1～グループ k_{max} のグループにグループ分けされている。

【0046】

まず、基地局eNBの通知制御部106は、 $k=1$ とし、グループ1を対象とする(ステップ101)。通知制御部106は、 k が1であるか、もしくは、グループ $k-1$ (前回のグループ)に対して通知を行ってから所定期間が経過したかどうかを判定する(ステップ102)。ステップ102の判定結果がNoである場合、今回の処理は終了し、例えば、ある時間後に再びステップ102の判定を行うことになる。

40

【0047】

ステップ102での判定結果がYesとなる場合、通知制御部106は、セルラ網が輻輳しているかどうかを判定する(ステップ103)。図6に示す例では、通知制御部106は、セルラ網輻輳状態管理部103からセルラ網の輻輳レベルを取得し、当該輻輳レベルと所定閾値とを比較し、当該輻輳レベルが所定閾値以上である場合に輻輳していると判定し、輻輳レベルが当該所定閾値以上でない場合に輻輳していないと判定する。

【0048】

また、輻輳していないこと(空いていること)を判定する閾値を、輻輳していることを判定するための閾値よりも小さくし、輻輳レベルが、当該閾値よりも小さい場合に、輻輳していない(空いている)と判定してもよい。この場合、輻輳していること及び輻輳して

50

いないこと（空いていること）のどちらでもない場合が生ずるが、その場合は、今回の処理を終了し、ステップ102に戻ることとしてよい。

【0049】

ステップ103での判定がYesである場合、セルラ網は輻輳していると判断され、処理はステップ104に進む。ステップ104において、通知制御部106は、無線LAN網が輻輳しているかどうかを判定する。本例では、通知制御部106は、無線LAN網輻輳状態管理部105から無線LAN網の輻輳レベルを取得し、当該輻輳レベルと所定閾値とを比較し、当該輻輳レベルが所定閾値以上であるかどうかを判定する。ステップ104での判定結果がYesであれば、今回の処理を終了し、判定結果がNoであればステップ105に進む。

10

【0050】

ステップ105において、通知制御部106は、グループkに属するユーザ装置UEに対してセルラ網が輻輳していることを示す輻輳状態情報をDL信号送信部101を介して通知する。当該情報を受信したグループkに属するユーザ装置UEは、セルラ網に接続している場合に、無線LAN網への遷移を行う。

【0051】

ステップ103における判定がNoの場合（セルラ網が輻輳していないと判断された場合）、処理はステップ106に進む。ステップ106において、通知制御部106は、無線LAN網が輻輳しているかどうかを判定する。本例では、通知制御部106は、無線LAN網輻輳状態管理部105から無線LAN網の輻輳レベルを取得し、当該輻輳レベルと所定閾値とを比較し、当該輻輳レベルが所定閾値以上であるかどうかを判定する。ステップ106での判定結果がNoであれば、今回の処理を終了し、判定結果がYesであればステップ107に進む。

20

【0052】

ステップ107において、通知制御部106は、グループkに属するユーザ装置UEに対してセルラ網が輻輳していないことを示す情報（もしくは、空いていることを示す情報）を通知する。当該情報を受信したグループkに属するユーザ装置UEは、無線LAN網に接続している場合に、セルラ網への遷移を行う。

【0053】

ステップ105、107に続くステップ108において、kがインクリメントされ、kが k_{max} を超えていれば（ステップ109のYes）処理を終了し、kが k_{max} を超えていなければ（ステップ109のNo）ステップ102に戻る。

30

【0054】

図6に示す動作例では、セルラ網の輻輳レベルと無線LAN網の輻輳レベルの両方を考慮しているが、セルラ網の輻輳レベルのみを考慮して通知制御を行ってもよい。その場合の処理を図7を参照して説明する。

【0055】

まず、基地局eNBの通知制御部106は、k=1とし、グループ1を対象とする（ステップ201）。通知制御部106は、kが1であるか、もしくは、グループk-1（前回のグループ）に対して通知を行ってから所定期間が経過したかどうかを判定する（ステップ202）。ステップ202の判定結果がNoである場合、今回の処理は終了し、例えば、ある時間後に再びステップ202の判定を行うことになる。

40

【0056】

ステップ202での判定結果がYesとなる場合、通知制御部106は、セルラ網が輻輳しているかどうかを判定する（ステップ203）。図7に示す例では、通知制御部106は、セルラ網輻輳状態管理部103からセルラ網の輻輳レベルを取得し、当該輻輳レベルと所定閾値とを比較し、当該輻輳レベルが所定閾値以上である場合に輻輳していると判定し、輻輳レベルが当該所定閾値以上でない場合に輻輳していないと判定する。

【0057】

また、輻輳していないこと（空いていること）を判定する閾値を、輻輳していることを

50

判定するための閾値よりも小さくし、輻輳レベルが、当該閾値よりも小さい場合に、輻輳していない（空いている）と判定してもよい。この場合、輻輳していること及び輻輳していないこと（空いていること）のどちらでもない場合が生ずるが、その場合は、今回の処理を終了し、ステップ202に戻ることとしてよい。

【0058】

ステップ203での判定がYesである場合、セルラ網は輻輳していると判断され、処理はステップ204に進む。ステップ204において、通知制御部106は、グループkに属するユーザ装置UEに対してセルラ網が輻輳していることを示す情報をDL信号送信部101を介して通知する。当該情報を受信したグループkに属するユーザ装置UEは、セルラ網に接続している場合に、無線LAN網への遷移を行う。なお、ステップ204において、ユーザ装置UEが無線LAN網での輻輳状態情報を取得し、無線LAN網が輻輳している場合には、無線LAN網への遷移を行わないこととしてもよい。

10

【0059】

ステップ203における判定がNoの場合（セルラ網が輻輳していないと判断された場合）、処理はステップ205に進む。

【0060】

ステップ205において、通知制御部106は、グループkに属するユーザ装置UEに対してセルラ網が輻輳していないことを示す情報（もしくは、空いていることを示す情報）を通知する。当該情報を受信したグループkに属するユーザ装置UEは、無線LAN網に接続している場合に、セルラ網への遷移を行う。

20

【0061】

ステップ204、205に続くステップ206において、kがインクリメントされ、kが k_{max} を超えていれば処理を終了し、kが k_{max} を超えていなければステップ202に戻る（ステップ207）。

【0062】

上述したように、本実施の形態によれば、第1無線通信網と第2無線通信網との間で接続を切り替える機能を備えるユーザ装置と通信を行う基地局であって、前記基地局に在図する複数のユーザ装置を複数のグループに分けるグループ管理部（例：UEグループ管理部104）と、前記第1無線通信網における輻輳状態を示す輻輳状態情報を、前記グループ管理部により分けられたグループ毎に通知し、当該グループ毎に、前記第1無線通信網と前記第2無線通信網との間で接続切り替えを行わせる通知制御部（例：通知制御部106）とを備える基地局が提供される。

30

【0063】

前記通知制御部は、例えば、所定の条件に基づいて前記第1無線通信網が輻輳していると判断した場合に、当該第1無線通信網が輻輳していることを示す輻輳状態情報をグループ毎に通知し、当該グループ毎に、前記第1無線通信網から前記第2無線通信網への接続切り替えを行わせる。また、前記通知制御部は、例えば、所定の条件に基づいて前記第1無線通信網が輻輳していないと判断した場合に、当該第1無線通信網が輻輳していないことを示す輻輳状態情報をグループ毎に通知し、当該グループ毎に、前記第2無線通信網から前記第1無線通信網への接続切り替えを行わせる。

40

【0064】

上記のような構成により、例えば、セルラ網が混雑しているとき、もしくは空いてきたときに、徐々にユーザ装置UEをセルラ網から無線LAN網へ、もしくは無線LAN網からセルラ網へ遷移させることができ、mass toggle問題を回避できる。

【0065】

また、前記通知制御部は、前記第2無線通信網における輻輳状態が所定の条件を満たす場合に、前記第1無線通信網における輻輳状態を示す輻輳状態情報をグループ毎に通知するように構成することもできる。このように、遷移元の輻輳状態と遷移先の輻輳状態の両方を考慮することで、例えば、遷移先が輻輳している場合に遷移をさせないといった制御を行うことが可能となる。

50

【0066】

また、前記グループ管理部は、例えば、前記複数のユーザ装置を所定の優先度に基づきグループ分けし、前記通知制御部は、当該優先度に対応した順番で各グループに輻輳状態情報を通知するように構成することもできる。このように優先度に応じて各グループに輻輳状態情報を通知することで、例えば、いち早くセルラ網から無線 LAN 網に遷移させるべきユーザ装置 UE を優先的に遷移させることが可能となる。

【0067】

(第2の実施の形態)

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。本実施の形態でのシステム構成は第1の実施の形態と同様であり、図2に示したとおりである。本実施の形態では、例えば基地局 eNB が、ユーザ装置 UE に対してセルラ網及び無線 LAN 網の輻輳状態（以下、輻輳レベルと呼ぶ）等を報知情報等を用いて通知する。

10

【0068】

また、各ユーザ装置 UE には、セルラ網及び無線 LAN 網の輻輳レベルについての閾値が予め通知されており、各ユーザ装置 UE はこれらの閾値を保持している。以下、無線 LAN 網側の閾値を X とし、セルラ網側の閾値を Y とする。なお、これらの閾値に関し、基地局 eNB から通知されることとしてもよいし、所定のサーバから通知されることとしてもよい。例えば、これらの閾値として ANDSF (Access Network Discovery & Selection Function) により通知されるものを用いてもよい。

20

【0069】

ユーザ装置 UE は、無線 LAN 網の輻輳レベルと、セルラ網の輻輳レベルと、予め通知されている閾値とに基づいて、無線 LAN 網とセルラ網のどちらへ U-plane データを流すべきか（つまり、どちらへ接続すべきか）を決定する。

【0070】

例えば、ユーザ装置 UE は、無線 LAN 網の輻輳レベルが X を下回り、セルラ網側の輻輳レベルが Y を上回る場合には無線 LAN 網側へ遷移する。また、例えば、ユーザ装置 UE は、無線 LAN 網側の輻輳レベルが X を上回る場合でも、セルラ網側の輻輳レベルが Y を上回る場合には無線 LAN 網側に接続したままとするといった制御を行うことができる。

30

【0071】

本実施の形態では、上記の制御に、ユーザ装置 UE のグループ毎に個別のヒステリシスを設けることとしている。当該グループに含まれるユーザ装置 UE の数は 1 又は複数である。具体的には下記の例1と例2がある。

【0072】

(例1) 輻輳状態のヒステリシスを設ける

例えば、あるグループのユーザ装置 UE において、Hys1 を無線 LAN 網側のヒステリシス、Hys2 をセルラ網側のヒステリシスとした場合、これらのヒステリシスを当該グループのユーザ装置 UE に予め通知しておく。また、ユーザ装置 UE には、X と Y が予め通知されている。

40

【0073】

一例として、当該グループのユーザ装置 UE は、無線 LAN 網側の輻輳状態が X - Hys1 を下回り、セルラ網側の輻輳状態が Y + Hys2 を上回る場合には無線 LAN 網側へ遷移する。

【0074】

グループ毎に Hys1 及び / 又は Hys2 を異なる値とすることで、グループ毎に徐々に遷移させることができる。

【0075】

(例2) 時間的なヒステリシスを設ける

例2では、時間的なヒステリシスを設け、輻輳状態による遷移イベントを満たしても、所定の期間は遷移を見送るといった制御を行う。

50

【0076】

例えば、あるグループのユーザ装置UEにおいて、Tを時間的なヒステリシスとし、当該ヒステリシスを当該グループのユーザ装置UEに予め通知しておく。また、ユーザ装置UEには、XとYが予め通知されている。

【0077】

一例として、ユーザ装置UEは、無線LAN網側の輻輳状態がXを下回り、セルラ側の輻輳状態がYを上回った場合でもすぐには遷移をせずに、当該状態が期間Tだけ継続する場合に無線LAN網へ遷移する。グループ毎にTを異なる値とすることで、グループ毎に徐々に遷移させることができる。

【0078】

例1と例2を組み合わせてもよい。例えば、例1での判断で、無線LAN網側へ遷移する条件を満たした状態が、例2での期間Tだけ継続する場合にのみ、無線LAN網へ遷移するという制御を行う。

10

【0079】

なお、本実施の形態における「ヒステリシス」は、閾値を調整するための値であるから、これを「閾値調整値」と称してもよい。

【0080】

<装置構成例、処理フロー例>

本実施の形態において、ヒステリシスをユーザ装置UEに通知する主体は特に限定されず、例えば、所定のサーバから通知してもよいし、基地局eNBから通知してもよい。すなわち、ユーザ装置UEは、セルラ網からヒステリシスを受信してもよいし、無線LAN網からヒステリシスを受信してもよい。前述した閾値についても同様であり、ユーザ装置UEは、セルラ網から閾値を受信してもよいし、無線LAN網から閾値を受信してもよい。

20

【0081】

また、セルラ網と無線LAN網の輻輳レベルをユーザ装置UEに通知する主体も特に限定されず、例えば、所定のサーバから通知してもよいし、基地局eNBから通知してもよい。すなわち、ユーザ装置UEは、セルラ網と無線LAN網の輻輳レベルをセルラ網から受信してもよいし、無線LAN網から受信してもよい。

30

【0082】

基地局eNBから、ヒステリシス、及びセルラ網と無線LAN網の輻輳レベルを通知する場合の基地局eNBの機能構成例を図8に示す。

【0083】

図8に示すように、基地局eNBは、DL信号送信部201、UL信号受信部202、セルラ網輻輳状態管理部203、UEグループ管理部204、無線LAN網輻輳状態管理部205、通知制御部206を含む。なお、図8は、基地局eNBにおいて本発明の実施の形態に特に関連する機能部のみを示すものであり、少なくともセルラ網の通信方式（例：LTE方式）に準拠した動作を行うための図示しない機能も有するものである。

【0084】

DL信号送信部201は、基地局eNBから送信されるべき上位のレイヤの情報から、物理レイヤの各種信号を生成し、ユーザ装置UEに対して送信する機能を含む。UL信号受信部202は、ユーザ装置UEから各種の上り信号を受信し、受信した物理レイヤの信号からより上位のレイヤの情報を取得する機能を含む。

40

【0085】

セルラ網輻輳状態管理部203は、セルラ網の輻輳レベルを算出する機能部、当該輻輳レベルの情報を格納する記憶部を含む。輻輳レベルは前述したように、RRCconnected状態のユーザ装置UE数、設定されているベアラ数、Non-DRX比率（DRX（間欠受信）状態でないユーザ装置UEの比率）、UL個別リソース設定数（UL個別リソースを割り当てられたユーザ装置UE数）等である。

【0086】

50

無線 LAN 網輻輳状態管理部 205 は、コアネットワーク等を介して、無線 LAN 網から無線 LAN 網における輻輳レベルを受信する機能部と、当該輻輳レベルの情報を格納する記憶部を含む。

【0087】

UE グループ管理部 204 は、基地局 eNB に在図するユーザ装置 UE を、任意に、もしくは、第 1 の実施の形態で説明した優先度に基づく方法でグループ分けする機能部、及び、グループ分けしたユーザ装置 UE 毎にヒステリシスを割り当て、当該ヒステリシスをグループ毎に格納する記憶部を含む。通知制御部 206 は、UE グループ管理部 206 においてグループ分けされているユーザ装置 UE のグループ毎にヒステリシスを通知する制御や、各ユーザ装置 UE に対してセルラ網輻輳状態管理部 203 及び無線 LAN 網輻輳状態管理部 205 で管理されている輻輳レベルを通知する制御を行う。

10

【0088】

なお、UE グループ管理部 204 は、例えば、セルラ網から無線 LAN 網に遷移させる優先度合に応じてヒステリシスを決定することができる。例えば、例 1 において、セルラ網から無線 LAN 網に遷移させる優先度合が高いグループ（セルラ網から無線 LAN 網に優先的に遷移させたいグループ）に対しては、Hys1 と Hys2 を小さくし、セルラ網から無線 LAN 網に遷移させる優先度合が低いグループに対しては、Hys1 と Hys2 を大きくする。

【0089】

また、例 2 では、セルラ網から無線 LAN 網に遷移させる優先度合が高いグループ（セルラ網から無線 LAN 網に優先的に遷移させたいグループ）に対しては、T を小さくし、セルラ網から無線 LAN 網に遷移させる優先度合が低いグループに対しては、T を大きくする。

20

【0090】

また、通知制御部 206 は、閾値（前述した X、Y ）をユーザ装置 UE に報知する機能を備えてもよい。また、通知制御部 206 は、グループ毎に、ヒステリシスで調整した後の閾値（X - Hys1、Y + Hys2 等、「調整後閾値」と呼ぶ）をユーザ装置 UE に通知する機能を備えてもよい。後者の場合、ユーザ装置 UE は、基地局 eNB から受信した調整後閾値を用いて輻輳レベルとの比較を行うことになる。

30

【0091】

図 9 に、本実施の形態に係るユーザ装置 UE の機能構成例を示す。図 9 に示す例は、輻輳レベル及びヒステリシスとともに基地局 eNB から受信する場合の例である。

【0092】

図 9 に示すように、ユーザ装置 UE は、セルラ通信機能部 310 と無線 LAN 通信機能部 320 を備える。また、セルラ通信機能部 310 は、DL 信号受信部 311、UL 信号送信部 312、セルラ網輻輳状態管理部 313、無線 LAN 網輻輳状態管理部 314、切り替え制御部 315 を備える。なお、図 9 は、ユーザ装置 UE において本発明に特に関連する機能部のみを示すものであり、少なくとも LTE 方式等のセルラ方式に準拠した動作を行うための図示しない機能も有するものである。

40

【0093】

セルラ通信機能部 310 は、セルラ方式（例：LTE）による無線通信を行うための機能部であり、無線 LAN 通信機能部 320 は、無線 LAN による通信を行うための機能部である。

【0094】

セルラ通信機能部 310 の中の DL 信号受信部 311 は、基地局 eNB から各種の下り信号を受信し、受信した物理レイヤの信号からより上位のレイヤの情報を取得する機能を含み、UL 信号送信部 312 は、ユーザ装置 UE から送信されるべき上位のレイヤの情報から、物理レイヤの各種信号を生成し、基地局 eNB に対して送信する機能を含む。

【0095】

セルラ網輻輳状態管理部 313 は、DL 信号受信部 311 を介して基地局 eNB からセ

50

ルラ網の輻輳レベルを受信する機能部、及び受信した輻輳レベルを格納する記憶部を含む。記憶部に格納された輻輳レベルは順次更新される。

【0096】

無線 LAN 網輻輳状態管理部 314 は、DL 信号受信部 311 を介して基地局 eNB から無線 LAN 網の輻輳レベルを受信する機能部、及び受信した輻輳レベルを格納する記憶部を含む。記憶部に格納された輻輳レベルは順次更新される。

【0097】

切り替え制御部 315 は、基地局 eNB 等から通知された閾値（前述した X、Y に相当）、及び基地局 eNB 等から通知されたヒステリシスを保持する記憶部を備えるとともに、当該閾値、ヒステリシス、セルラ網輻輳状態管理部 313 及び無線 LAN 網輻輳状態管理部 314 において管理されているセルラ網の輻輳レベル及び無線 LAN 網の輻輳レベルに基づいて、セルラ網から無線 LAN 網への切り替え、無線 LAN 網からセルラ網への切り替えを制御する機能を備える。なお、上述したように、切り替え制御部 315 は、基地局 eNB 等から、ヒステリシスで調整した後の閾値（調整後閾値）を受信し、記憶してもよく、その場合、切り替え制御部 315 は、当該調整後閾値を用いて輻輳レベルとの比較を行う。

10

【0098】

以下、図 10 を参照して、図 9 に示すように構成されたユーザ装置 UE の動作例を説明する。本例では、閾値として前述した X、Y を用い、無線 LAN 網側の閾値に関するヒステリシスとして Hys1、Hys3 を使用し、セルラ網側の閾値に関するヒステリシスとして Hys2、Hys4 を使用し、例 2 で説明した時間的ヒステリシスとして T を使用する。Hys1 は Hys3 より大きく、Hys2 と Hys4 の関係は任意である。また、図 10 は、例えば一定時間毎に行われる遷移判定処理の一回分の動作を示している。

20

【0099】

ステップ 301 において、ユーザ装置 UE の切り替え制御部 315 は、無線 LAN 網側の輻輳レベルが X - Hys1 を下回る（未満である）かどうかを判定する。無線 LAN 網側の輻輳レベルが X - Hys1 を下回る場合（ステップ 301 の Yes）、ステップ 302 に進み、ユーザ装置 UE の切り替え制御部 315 は、セルラ網側の輻輳レベルが Y + Hys2 を上回るかどうかを判定する。ステップ 302 での判定が No になる場合、処理を終了し、Yes になる場合はステップ 303 に進む。

30

【0100】

ステップ 303 において、ユーザ装置 UE の切り替え制御部 315 は、現在の状態（ステップ 301、302 が Yes になる状態）が期間 T だけ継続するかどうかを判定する。ステップ 303 での判定が No になる場合、処理を終了し、Yes になる場合はステップ 304 に進む。ステップ 304 において、ユーザ装置 UE の切り替え制御部 315 は、現在、セルラ網に接続している場合に、セルラ網から無線 LAN 網への遷移を行う。

30

【0101】

ステップ 301 において、無線 LAN 網側の輻輳レベルが X - Hys1 以上の場合（ステップ 301 の No）、ステップ 305 に進み、ユーザ装置 UE の切り替え制御部 315 は、無線 LAN 網側の輻輳レベルが X - Hys3 を上回るかどうかを判定する。ステップ 305 での判定が No になる場合、処理を終了し、Yes になる場合はステップ 306 に進む。

40

【0102】

ステップ 306 において、ユーザ装置 UE の切り替え制御部 315 は、セルラ網側の輻輳レベルが Y + Hys4 を下回るかどうかを判定する。ステップ 306 での判定が No になる場合、処理を終了し、Yes になる場合はステップ 307 に進む。

【0103】

ステップ 307 において、ユーザ装置 UE の切り替え制御部 315 は、現在の状態（ステップ 301 が No、305 及び 306 が Yes になる状態）が期間 T だけ継続するかどうかを判定する。ステップ 307 での判定が No になる場合、処理を終了し、Yes にな

50

る場合はステップ308に進む。ステップ308において、ユーザ装置UEの切り替え制御部315は、現在、無線LAN網に接続している場合に、無線LAN網からセルラ網への遷移を行う。

【0104】

なお、図10に示す例は、閾値に対するHysと、時間的なTを用いる場合の例であるが、どちらか一方のみを用いてもよい。

【0105】

上述したように、本実施の形態によれば、第1無線通信網と第2無線通信網との間で接続切り替えを行う機能を含むユーザ装置であって、前記第1無線通信網又は前記第2無線通信網から、当該第1無線通信網の輻輳レベルを示す第1輻輳レベル、及び当該第2無線通信網の輻輳レベルを示す第2輻輳レベルを受信する輻輳状態管理部（例：セルラ網輻輳状態管理部313及び無線LAN網輻輳状態管理部314）と、前記第1輻輳レベルに関する第1閾値と、前記第2輻輳レベルに関する第2閾値とを保持し、所定の第1閾値調整値により調整した後の前記第1閾値と前記第1輻輳レベルとを比較するとともに、所定の第2閾値調整値により調整した後の前記第2閾値と前記第2輻輳レベルとを比較することにより、前記第1無線通信網と前記第2無線通信網との間で接続切り替えを行うか否かを判定する切り替え制御部（例：切り替え制御部315）とを備えるユーザ装置が提供される。

10

【0106】

また、本実施の形態によれば、第1無線通信網と第2無線通信網との間で接続切り替えを行う機能を含むユーザ装置であって、前記第1無線通信網又は前記第2無線通信網から、当該第1無線通信網の輻輳レベルを示す第1輻輳レベル、及び当該第2無線通信網の輻輳レベルを示す第2輻輳レベルを受信する輻輳状態管理部（例：セルラ網輻輳状態管理部313及び無線LAN網輻輳状態管理部314）と、所定の第1閾値と前記第1輻輳レベルとを比較するとともに、所定の第2閾値と前記第2輻輳レベルとを比較することにより、前記第1無線通信網と前記第2無線通信網との間で接続切り替えを行う条件を満たしていると判定した場合に、当該条件が所定の期間だけ継続する場合に、前記接続切り替えを行う切り替え制御部（例：切り替え制御部315）とを備えるユーザ装置が提供される。

20

【0107】

上記のように、各ユーザ装置UEが、個々に設定されたヒステリシス（第1閾値調整値、第2調整値、所定の期間）を加味して閾値との比較を行うことで、徐々にユーザ装置UEをセルラ網から無線LAN網へ、もしくは無線LAN網からセルラ網へ遷移させることができ、mass to ggle問題を回避できる。

30

【0108】

以上、本発明の各実施の形態を説明してきたが、開示される発明はそのような実施形態に限定されず、当業者は様々な変形例、修正例、代替例、置換例等を理解するであろう。発明の理解を促すため具体的な数値例を用いて説明がなされたが、特に断りのない限り、それらの数値は单なる一例に過ぎず適切な如何なる値が使用されてもよい。上記の説明における項目の区分けは本発明に本質的ではなく、2以上の項目に記載された事項が必要に応じて組み合わせて使用されてよいし、ある項目に記載された事項が、別の項目に記載された事項に（矛盾しない限り）適用されてよい。機能ブロック図における機能部又は処理部の境界は必ずしも物理的な部品の境界に対応するとは限らない。複数の機能部の動作が物理的には1つの部品で行われてもよいし、あるいは1つの機能部の動作が物理的には複数の部品により行われてもよい。説明の便宜上、ユーザ装置UE及び基地局eNBは機能的なブロック図を用いて説明されたが、そのような各装置はハードウェアで、ソフトウェアで又はそれらの組み合わせで実現されてもよい。本発明に従って動作するソフトウェアは、ランダムアクセスメモリ（RAM）、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリ（ROM）、EEPROM、EEPROM、レジスタ、ハードディスク（HDD）、リムーバブルディスク、CD-ROM、データベース、サーバその他の適切な如何なる記憶媒体に保存

40

50

されてもよい。本発明は上記実施形態に限定されず、本発明の精神から逸脱することなく、様々な変形例、修正例、代替例、置換例等が本発明に包含される。

【符号の説明】

【0109】

eNB 基地局

UE ユーザ装置

101、201 DL 信号送信部

102、202 UL 信号受信部

103、203 セルラ網輻輳状態管理部

104、204 UE グループ管理部

105、205 無線 LAN 網輻輳状態管理部

106、206 通知制御部

310 セルラ通信機能部

320 無線 LAN 通信機能部

311 DL 信号受信部

312 UL 信号送信部

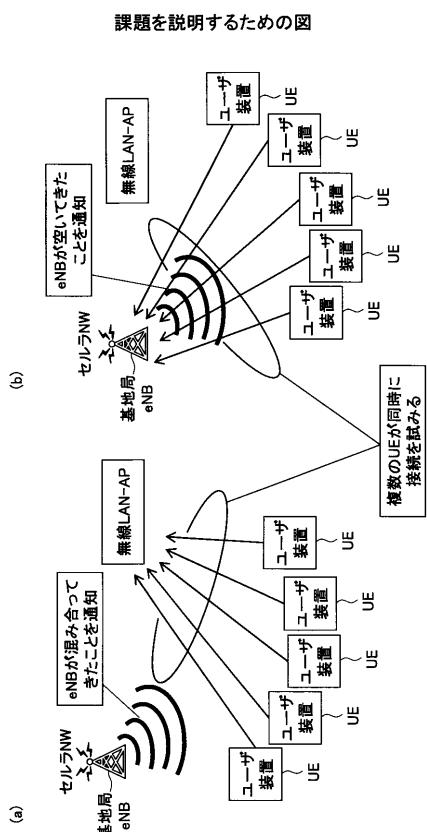
313 セルラ網輻輳状態管理部

314 無線 LAN 網輻輳状態管理部

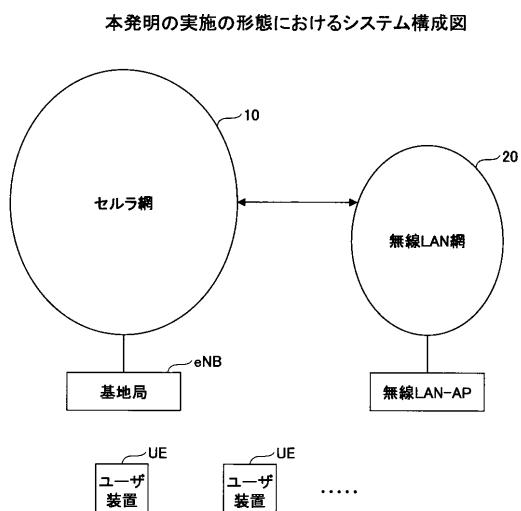
315 切り替え制御部

10

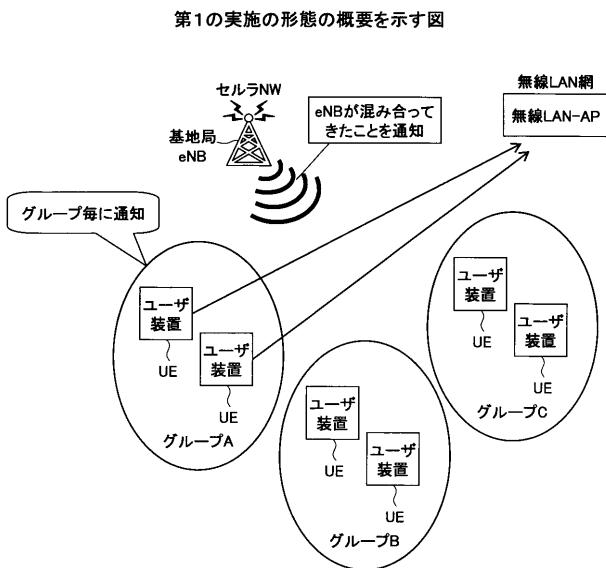
【図 1】



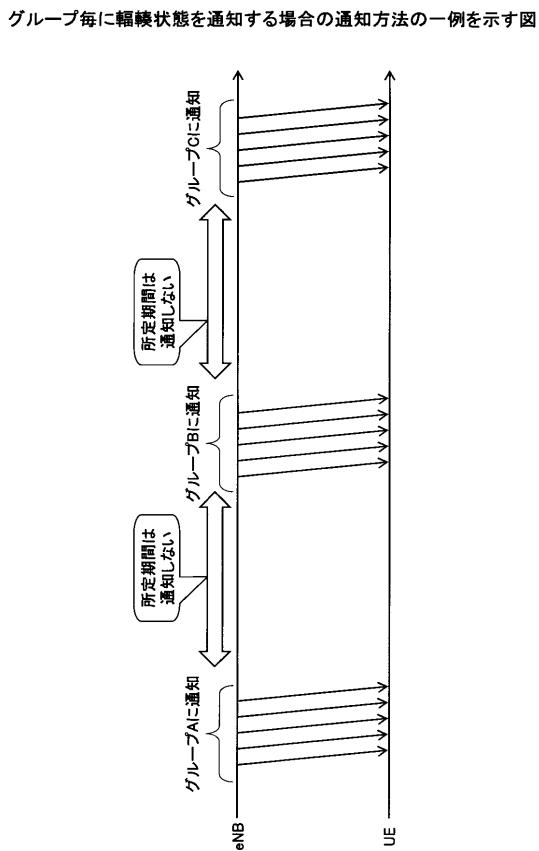
【図 2】



【図3】

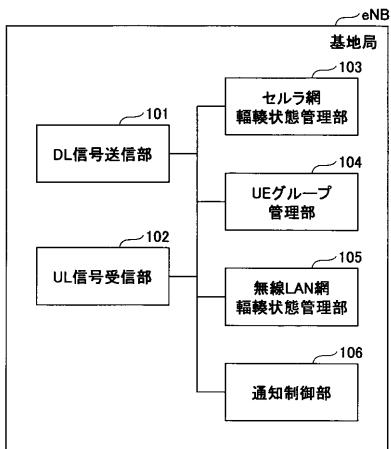


【図4】



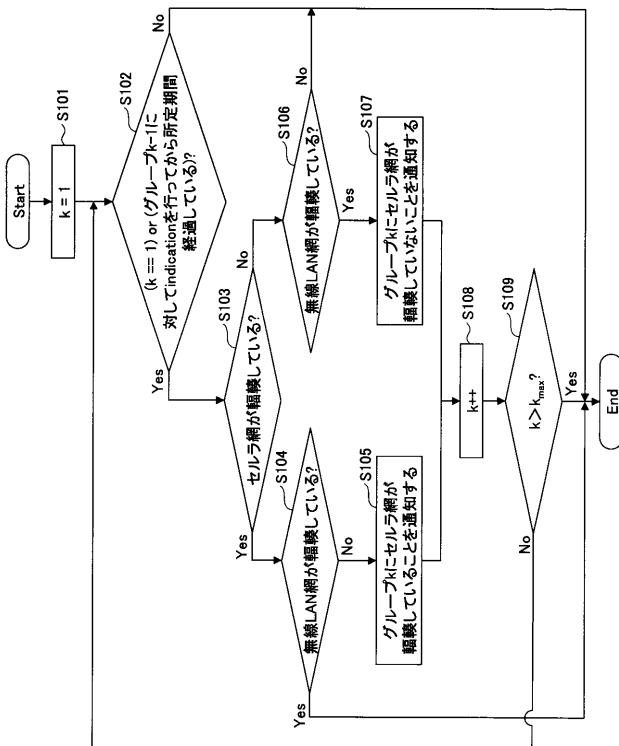
【図5】

第1の実施の形態における基地局eNBの機能構成図



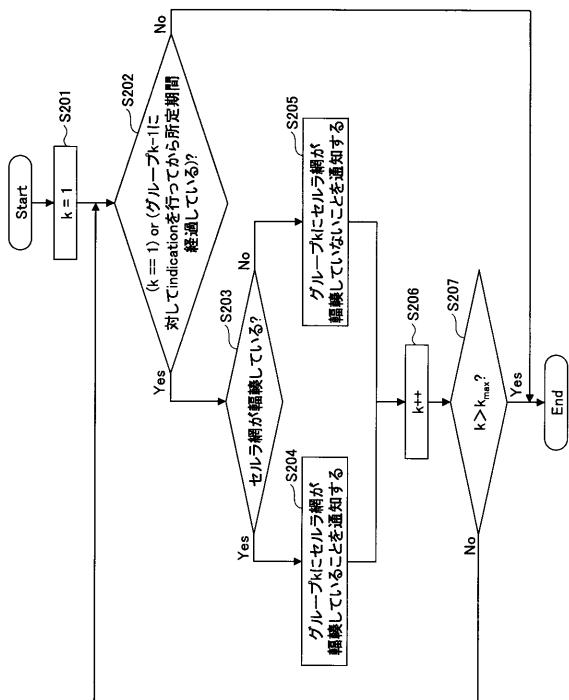
【図6】

第1の実施の形態における基地局eNBの動作例を示すフローチャート



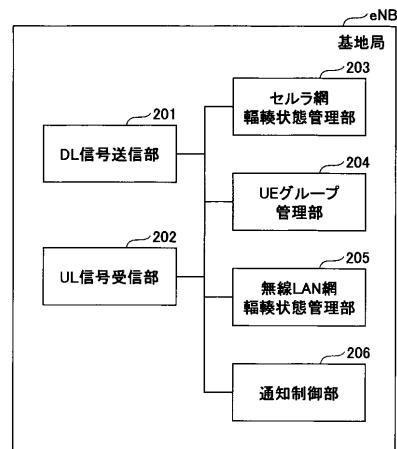
【図7】

第1の実施の形態における基地局eNBの別の動作例を示すフローチャート



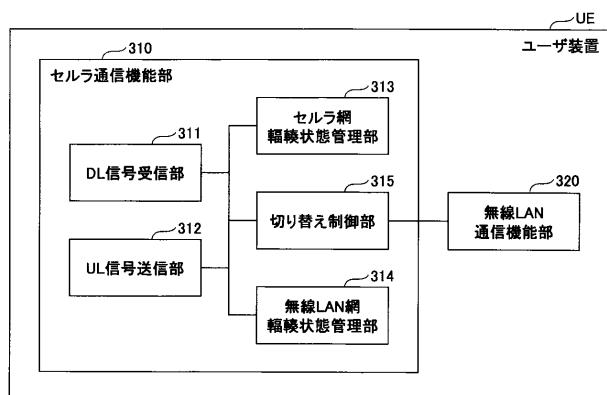
【図8】

第2の実施の形態における基地局eNBの機能構成図



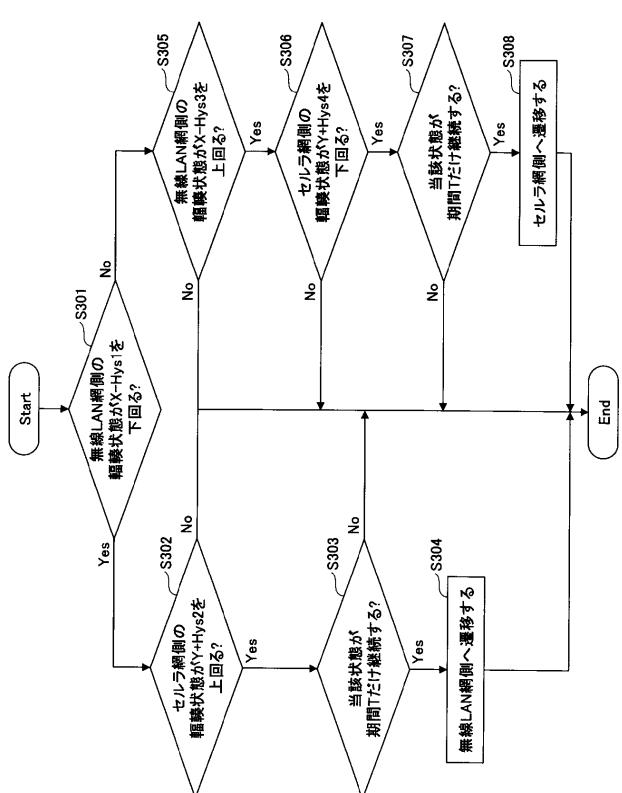
【図9】

第2の実施の形態におけるユーザ装置UEの機能構成図



【図10】

第2の実施の形態におけるユーザ装置UEの動作例を示すフローチャート



フロントページの続き

(72)発明者 ウリ アンダルマワンティ ハプサリ

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

Fターム(参考) 5K067 AA03 AA33 BB04 BB21 DD36 EE04 EE10 EE23 GG01 HH21

JJ39 JJ73