

(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 I	テーマコード (参考)
H04W 48/16 (2009.01)	H04W 48/16 1 3 5	5 K 0 6 7
H04W 48/18 (2009.01)	H04W 48/18 1 1 3	

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
(22) 出願日	平成25年5月31日 (2013. 5. 31)		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
		(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
			株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
		(72) 発明者	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

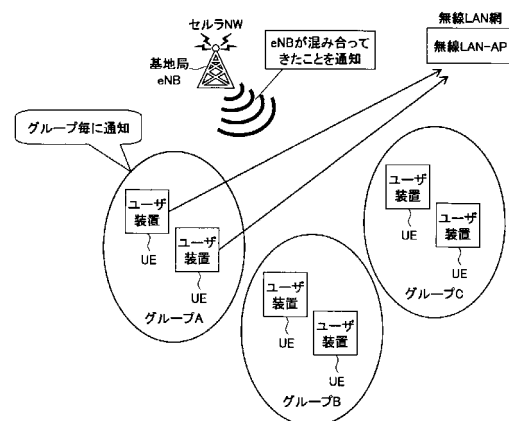
(57) 【要約】

【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、前記基地局に在圏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

第1の実施の形態の概要を示す図



【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、

前記基地局に在圏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、

前記基地局に在圏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

10

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

20

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

30

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。

40

【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網間における協調（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

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 toggle 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、

前記基地局に在圏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 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が提供される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

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 】

【 0 0 1 1 】

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 】

【 0 0 1 2 】

【 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。

【 図 3 】 第 1 の実施の形態の概要を示す図である。

20

【 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。

【 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 】

30

【 0 0 1 3 】

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 網間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 網間の切り替え以外の任意の無線通信網間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。

【 0 0 1 4 】

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

【 0 0 1 5 】

(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。

【 0 0 1 6 】

(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。

【 0 0 1 7 】

< 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を含む) 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。

【 0 0 1 8 】

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 : SIB 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。

【 0 0 1 9 】

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。

【 0 0 2 0 】

< 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

【 0 0 2 1 】

(1) ケース 1

< 開始する契機 >

ケース 1 は、セルラ網の基地局 e N B が輻輳していることを通知するケースである。基地局 e N B は、セルラ網における輻輳レベル（基地局 e N B 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 U E へ基地局 e N B 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 U E 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、R R C c o n n e c t e d 状態のユーザ装置 U E 数、設定されているベアラ数、N o n - D R X 比率（D R X（間欠受信）状態でないユーザ装置 U E の比率）、U L 個別リソース設定数（U L 個別リソースを割り当てられたユーザ装置 U E 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 e N B での U E 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 L A N - A P が、ユーザ装置 U E の接続数、リソース使用状況等に基づき決定された無線 L A N 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 e N B に通知し、基地局 e N B 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 e N B が輻輳している場合でも、無線 L A N - A P 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 U E 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 e N B 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 e N B 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 U E 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、異なってもよい。

【 0 0 2 2 】

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 L A N - A P から受信する無線 L A N 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。

【 0 0 2 3 】

また、例えば、ユーザ装置 U E がセルラ網から無線 L A N 網に遷移する場合に、遷移することを基地局 e N B に通知する機能をユーザ装置 U E に備え、基地局 e N B が、セルラ網から無線 L A N 網に遷移するユーザ装置 U E の数が所定閾値になった場合に、それ以上無線 L A N 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 U E 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。

【 0 0 2 4 】

(2) ケース 2

ケース 2 は、基地局 e N B がユーザ装置 U E に対して、基地局 e N B 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。

【 0 0 2 5 】

< 開始する契機 >

ケース 2 では、基地局 e N B 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 U E 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。

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。

【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 のバッテリー状態に基づいて、ユーザ装置 UE をグループ分けする。例えば、バッテリー残量の少ない順に、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。バッテリー残量は、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、バッテリーの消費量（バッテリーの持ち）、バッテリー残量等を推定し、できるだけバッテリー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もよい。

30

【００３８】

そして、基地局 eNB は、バッテリー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、バッテリー持ちの悪いユーザ装置 UE やバッテリー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。

【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

【 0 0 4 1 】

セルラ網輻輳状態管理部 1 0 3 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、R R C c o n n e c t e d 状態のユーザ装置 U E 数、設定されているベアラ数、N o n - D R X 比率 (D R X (間欠受信) 状態でないユーザ装置 U E の比率)、U L 個別リソース設定数 (U L 個別リソースを割り当てられたユーザ装置 U E 数) 等である。

【 0 0 4 2 】

無線 L A N 網輻輳状態管理部 1 0 5 は、コアネットワーク等を介して、無線 L A N 網から無線 L A N 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

【 0 0 4 3 】

U E グループ管理部 1 0 4 は、基地局 e N B に在圏するユーザ装置 U E 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 U E に識別情報 (例 : R N T I) 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。ここでの優先度は、セルラ網から無線 L A N 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 L A N 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

【 0 0 4 4 】

通知制御部 1 0 6 は、セルラ網輻輳状態管理部 1 0 3 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 L A N 網輻輳状態管理部 1 0 5 の記憶部に格納されている無線 L A N 網の輻輳レベルと所定閾値とを比較することにより、U E グループ管理部 1 0 4 においてグループ分けされているユーザ装置 U E のグループ毎に輻輳状態情報を通知する制御を行う。

【 0 0 4 5 】

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 e N B 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 L A N 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 U E 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。

30

【 0 0 4 6 】

まず、基地局 e N B の通知制御部 1 0 6 は、 $k = 1$ とし、グループ 1 を対象とする (ステップ 1 0 1)。通知制御部 1 0 6 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 1 0 2)。ステップ 1 0 2 の判定結果が N o 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 1 0 2 の判定を行うことになる。

40

【 0 0 4 7 】

ステップ 1 0 2 での判定結果が Y e s となる場合、通知制御部 1 0 6 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 1 0 3)。図 6 に示す例では、通知制御部 1 0 6 は、セルラ網輻輳状態管理部 1 0 3 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。

【 0 0 4 8 】

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に戻ることにしてよい。

【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に戻ることにしてよい。

【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にしてもよい。

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、前記基地局に在圏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。

【0069】

20

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。

【0071】

30

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。

【0073】

40

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

【 0 0 7 6 】

例えば、あるグループのユーザ装置 U E 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 U E に予め通知しておく。また、ユーザ装置 U E には、X と Y が予め通知されている。

【 0 0 7 7 】

一例として、ユーザ装置 U E は、無線 L A N 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 L A N 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。

【 0 0 7 8 】

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 L A N 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 L A N 網へ遷移するという制御を行う。

【 0 0 7 9 】

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。

【 0 0 8 0 】

< 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 U E 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 e N B から通知してもよい。すなわち、ユーザ装置 U E は、セルラ網からヒステリシスを受信してもよいし、無線 L A N 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 U E は、セルラ網から閾値を受信してもよいし、無線 L A N 網から閾値を受信してもよい。

【 0 0 8 1 】

また、セルラ網と無線 L A N 網の輻輳レベルをユーザ装置 U E 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 e N B から通知してもよい。すなわち、ユーザ装置 U E は、セルラ網と無線 L A N 網の輻輳レベルをセルラ網から受信してもよいし、無線 L A N 網から受信してもよい。

【 0 0 8 2 】

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

【 0 0 8 3 】

図 8 に示すように、基地局 e N B は、D L 信号送信部 2 0 1、U L 信号受信部 2 0 2、セルラ網輻輳状態管理部 2 0 3、U E グループ管理部 2 0 4、無線 L A N 網輻輳状態管理部 2 0 5、通知制御部 2 0 6 を含む。なお、図 8 は、基地局 e N B 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：L T E 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。

【 0 0 8 4 】

D L 信号送信部 2 0 1 は、基地局 e N B 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 U E に対して送信する機能を含む。U L 信号受信部 2 0 2 は、ユーザ装置 U E 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。

【 0 0 8 5 】

セルラ網輻輳状態管理部 2 0 3 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、R R C c o n n e c t e d 状態のユーザ装置 U E 数、設定されているベアラ数、N o n - D R X 比率（D R X（間欠受信）状態でないユーザ装置 U E の比率）、U L 個別リソース設定数（U L 個別リソースを割り当てられたユーザ装置 U E 数）等である。

【 0 0 8 6 】

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に在圏するユーザ装置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。

【００９１】

30

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。

【００９３】

40

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。

【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。

【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。

【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。

【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。

【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

10

20

30

40

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。

【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。

【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 toggle 問題を回避できる。

【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、それらの数値は単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）、EPROM、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

10

20

30

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】

【 0 1 0 9 】

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 セルラ網輻轉状態管理部

104、204 UEグループ管理部

105、205 無線LAN網輻轉状態管理部

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

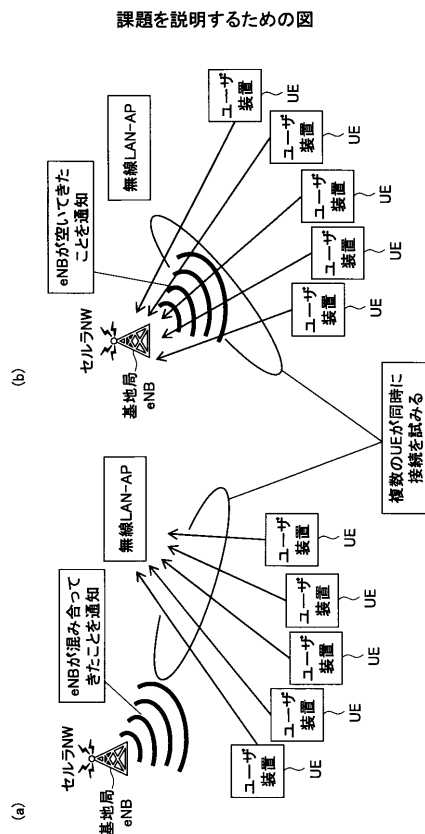
313 セルラ網輻轉状態管理部

314 無線LAN網輻轉状態管理部

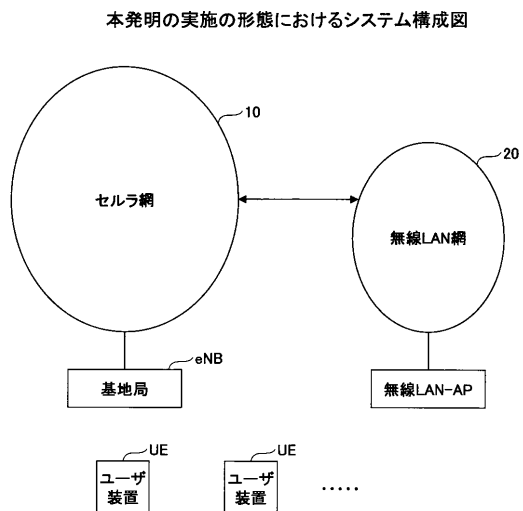
315 切り替え制御部

10

【図1】

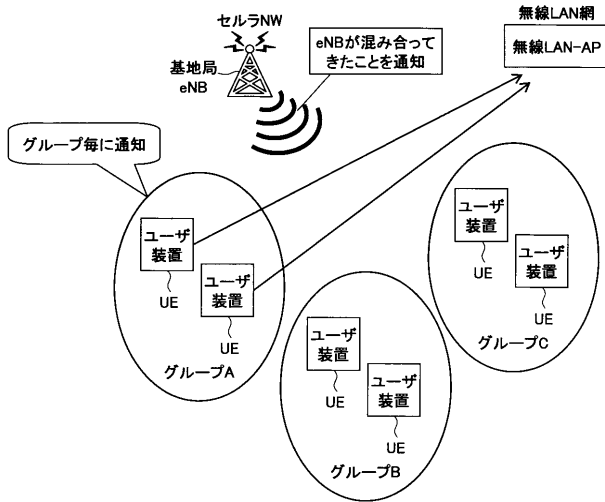


【図2】



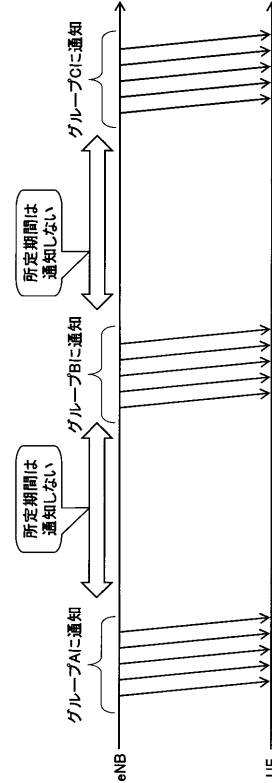
【図3】

第1の実施の形態の概要を示す図



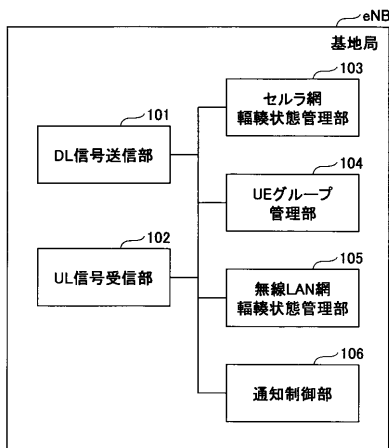
【図4】

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



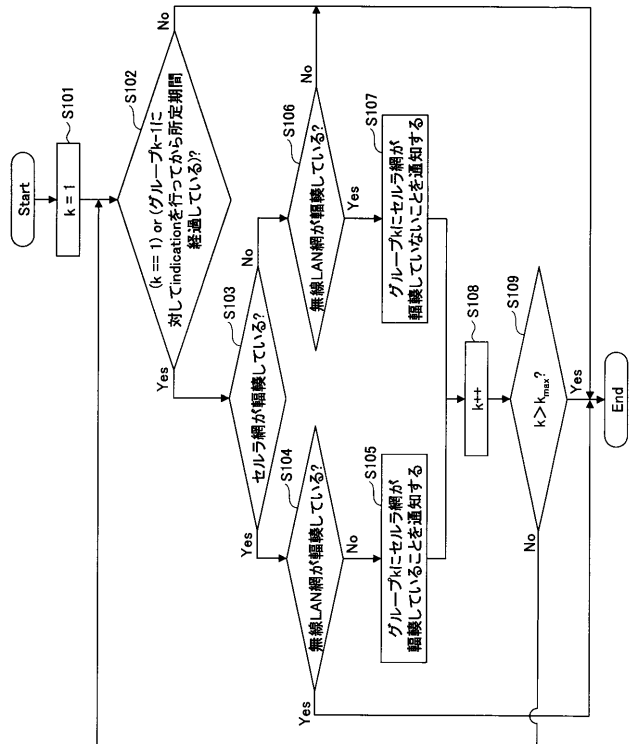
【図5】

第1の実施の形態における基地局eNBの機能構成図



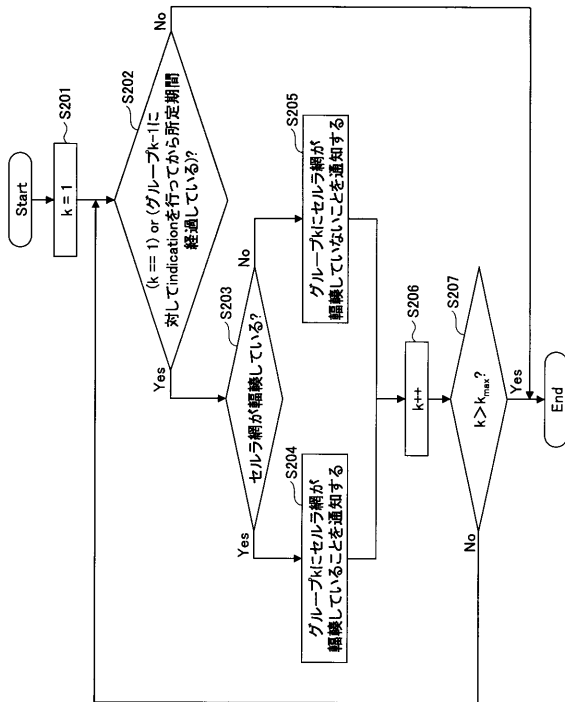
【図6】

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



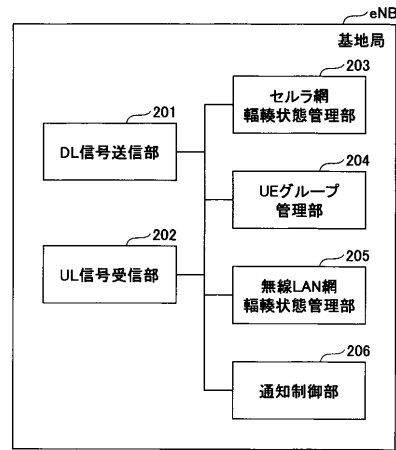
【図 7】

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



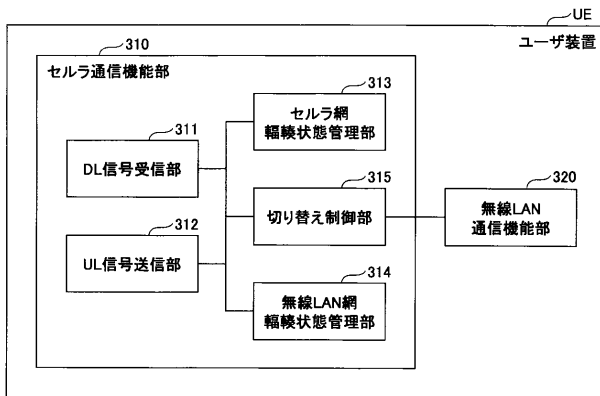
【図 8】

第2の実施の形態における基地局eNBの機能構成図



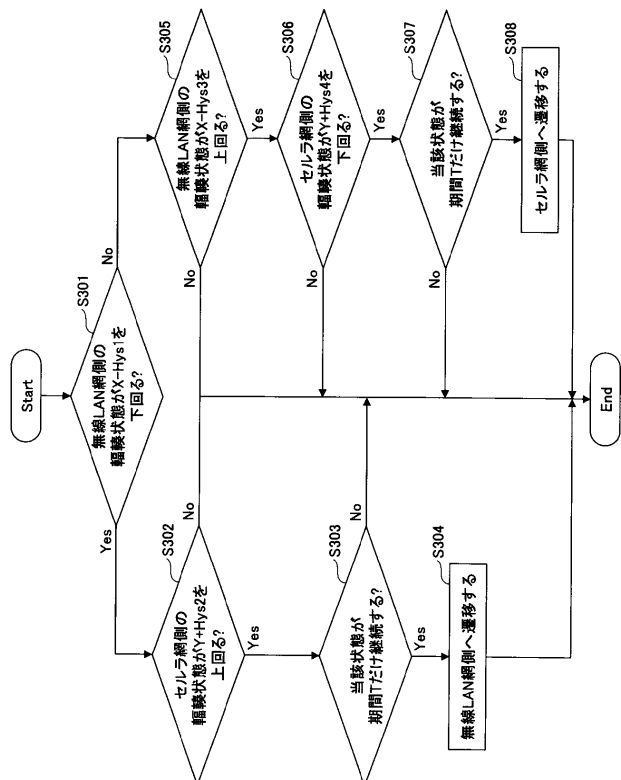
【図 9】

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 1 1 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