

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5541300号
(P5541300)

(45) 発行日 平成26年7月9日 (2014.7.9)

(24) 登録日 平成26年5月16日 (2014.5.16)

(51) Int.Cl.

F I

HO 4W 48/16 (2009.01)

HO 4W 48/18 (2009.01)

HO 4M 1/00 (2006.01)

HO 4W 48/16 1 3 4

HO 4W 48/18

HO 4M 1/00 R

請求項の数 27 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2012-23810 (P2012-23810)	(73) 特許権者	000004237
(22) 出願日	平成24年2月7日 (2012.2.7)		日本電気株式会社
(65) 公開番号	特開2013-162377 (P2013-162377A)		東京都港区芝五丁目7番1号
(43) 公開日	平成25年8月19日 (2013.8.19)	(74) 代理人	100080816
審査請求日	平成24年9月14日 (2012.9.14)		弁理士 加藤 朝道
		(72) 発明者	秋好 一平
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
			式会社内
		(72) 発明者	水越 康博
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
			式会社内
		(72) 発明者	伊藤 暢彦
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
			式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信端末、通信システム、制御装置、通信方法およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

各々が、複数の無線アクセス方式の少なくとも1つに対応する複数の通信インターフェースと、

制御装置から、無線通信端末の移動に伴って変化する該無線通信端末のステータスに基づいて、前記制御装置が通信フロー毎に決定した無線アクセス方式を含む指示を受信する第1の手段と、

前記通信フローを識別するための照合規則と、前記通信フローに属するパケットを前記通信フローに対応付けられた無線アクセス方式の通信インターフェースに転送することを示す処理ルールとを含む前記指示に基づいて、前記指示に対応する通信インターフェースに前記パケットを転送可能な第2の手段と、

を含む無線通信端末。

【請求項2】

前記制御装置からの起動指示に応じて、前記制御装置が通信フロー毎に決定した無線アクセス方式に対応する通信インターフェースを起動する手段を含み、

前記第2の手段は、前記起動した通信インターフェースに前記パケットを転送する請求項1の無線通信端末。

【請求項3】

さらに、前記無線通信端末の移動に伴って変化する該無線通信端末のステータスを、前記制御装置に通知する手段を含む請求項1又は2に記載の無線通信端末。

【請求項 4】

さらに、前記制御装置の指示に基づいて、通信インターフェースの少なくとも 1 つの動作を停止する手段を含む請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の無線通信端末。

【請求項 5】

前記第 1 の手段は、前記制御装置から、さらに、前記制御装置が決定した無線アクセス方式で接続するための接続装置に関する情報を受信し、

前記通信インターフェースは、前記第 2 の手段から転送された前記パケットを前記接続装置に送信す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無線通信端末。

【請求項 6】

前記第 1 の手段は、前記制御装置から、前記無線通信端末の位置に関する情報に基づいて、前記制御装置が前記通信フロー毎に決定した無線アクセス方式を含む前記指示を受信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無線通信端末。

10

【請求項 7】

前記第 1 の手段は、前記無線通信端末の移動履歴又は前記無線通信端末の通信履歴の少なくとも 1 つに基づいて前記制御装置が通信フロー毎に決定した無線アクセス方式を含む前記指示を、前記制御装置から受信する請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の無線通信端末。

【請求項 8】

前記第 2 の手段は、前記無線通信端末の利用者が同意した場合に、前記通信フローに対応付けられた前記無線アクセス方式に対応する通信インターフェースを用いて通信する請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の無線通信端末。

20

【請求項 9】

さらに、前記処理ルールを、前記制御装置に対して要求する手段を含む請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の無線通信端末。

【請求項 10】

無線通信端末が接続する無線アクセス方式を制御する制御装置と、

各々が、複数の前記無線アクセス方式の少なくとも 1 つに対応する複数の通信インターフェースと、

制御装置から、無線通信端末の移動に伴って変化する該無線通信端末のステータスに基づいて、前記制御装置が通信フロー毎に決定した無線アクセス方式を含む指示を受信する第 1 の手段と、

30

前記通信フローを識別するための照合規則と、前記通信フローに属するパケットを前記通信フローに対応付けられた無線アクセス方式の通信インターフェースに転送することを示す処理ルールとを含む前記指示に基づいて、前記指示に対応する通信インターフェースに前記パケットを転送可能な第 2 の手段とを備える無線通信端末と、

を含む通信システム。

【請求項 11】

前記無線通信端末は、

前記制御装置からの起動指示に応じて、前記制御装置が通信フロー毎に決定した無線アクセス方式に対応する通信インターフェースを起動する手段を備え、

40

前記第 2 の手段は、前記起動した通信インターフェースに前記パケットを転送する請求項 10 の通信システム。

【請求項 12】

前記無線通信端末は、

さらに、前記無線通信端末の移動に伴って変化する該無線通信端末のステータスを、前記制御装置に通知する手段を含む請求項 10 又は 11 に記載の通信システム。

【請求項 13】

前記無線通信端末は、さらに、

前記制御装置から送信された指示に基づいて、通信に使用しない通信インターフェースの少なくとも 1 つの動作を停止する手段を含む請求項 10 乃至 12 のいずれかに記載の通

50

信システム。

【請求項 14】

前記制御装置は、さらに、

決定した無線アクセス方式に接続するための接続装置に関する情報を、前記無線通信端末に送信する手段を含み、

前記通信インターフェースは、

前記第2の手段から転送された前記パケットを前記接続装置に送信することを特徴とする請求項10乃至13のいずれかに記載の通信システム。

【請求項 15】

前記制御装置は、さらに、

無線通信端末の位置に関する情報に基づいて、通信フロー毎に無線アクセス方式を決定する手段を含み、

前記第1の手段は、

前記制御装置が通信フロー毎に決定した無線アクセス方式を含む前記指示を、前記制御装置から受信することを特徴とする請求項10乃至14のいずれかに記載の通信システム。

10

【請求項 16】

前記制御装置は、さらに、

前記無線通信端末の移動履歴又は前記無線通信端末の通信履歴の少なくとも1つに基づいて、無線アクセス方式を通信フロー毎に決定する手段を含むことを特徴とする請求項10乃至15のいずれかに記載の通信システム。

20

【請求項 17】

前記第2の手段は、

利用者が同意した場合に、前記通信フローに対応付けられた前記無線アクセス方式に対応する通信インターフェースを用いて通信することを特徴とする請求項10乃至16のいずれかに記載の通信システム。

【請求項 18】

前記無線通信端末は、

前記処理ルールを、前記制御装置に対して要求する手段を含む請求項10乃至17のいずれかに記載の通信システム。

30

【請求項 19】

無線通信端末の移動に伴って変化する該無線通信端末のステータスを受信する第1の手段と、

受信した前記無線通信端末のステータスに基づいて、前記無線通信端末が接続する無線アクセス方式を通信フロー毎に決定する第2の手段と、

前記通信フローを識別するための照合規則と、前記通信フローに属するパケットを前記通信フローに対応付けられた無線アクセス方式の通信インターフェースに転送することを示す処理ルールとを含む指示を、前記無線通信端末に対して送信する第3の手段と、

を含む制御装置。

【請求項 20】

さらに、前記無線通信端末に対し、通信フロー毎に決定した前記無線アクセス方式に対応する通信インターフェースを起動する起動指示を送信する手段を含む請求項19の制御装置。

40

【請求項 21】

さらに、前記無線通信端末に対し、通信に使用しない無線アクセス方式に対応する通信インターフェースの少なくとも1つの動作を停止する指示を送信する手段を含む請求項19又は20に記載の制御装置。

【請求項 22】

前記第3の手段は、前記無線通信端末に対し、前記決定した無線アクセス方式に接続するための接続装置に関する情報を送信する請求項19乃至21のいずれかに記載の制御装

50

置。

【請求項 2 3】

前記第 2 の手段は、無線通信端末の位置に関する情報に基づいて、通信フロー毎に前記無線通信端末が使用する無線アクセス方式を決定する請求項 1 9 乃至 2 2 のいずれかに記載の制御装置。

【請求項 2 4】

前記第 2 の手段は、無線通信端末の移動履歴又は無線通信端末の通信履歴の少なくとも 1 つに基づいて、前記無線通信端末が使用する無線アクセス方式を通信フロー毎に決定する請求項 1 9 乃至 2 3 のいずれかに記載の制御装置。

【請求項 2 5】

前記第 3 の手段は、前記無線通信端末の利用者が同意した場合に、前記無線通信端末に対して前記指示を送信する請求項 1 9 乃至 2 4 のいずれかに記載の制御装置。

【請求項 2 6】

複数の無線アクセス方式の少なくとも 1 つに対応する通信インターフェースを複数含む無線通信端末による通信方法であって、

制御装置から、無線通信端末の移動に伴って変化する該無線通信端末のステータスに基づいて、制御装置が通信フロー毎に決定した無線アクセス方式を含む指示を受信し、

前記通信フローを識別するための照合規則と、前記通信フローに属するパケットを前記通信フローに対応付けられた無線アクセス方式の通信インターフェースに転送することを示す処理ルールとを含む前記指示に基づいて、前記指示に対応する通信インターフェースに前記パケットを転送する、

ことを特徴とする通信方法。

【請求項 2 7】

複数の無線アクセス方式の少なくとも 1 つに対応する通信インターフェースを複数含む無線通信端末に、

制御装置から、無線通信端末の移動に伴って変化する該無線通信端末のステータスに基づいて、制御装置が通信フロー毎に決定した無線アクセス方式を含む指示を受信する処理と、

前記通信フローを識別するための照合規則と、前記通信フローに属するパケットを前記通信フローに対応付けられた無線アクセス方式の通信インターフェースに転送することを示す処理ルールとを含む前記指示に基づいて、前記指示に対応する通信インターフェースに前記パケットを転送する処理と、

を実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、無線通信端末、通信システム、制御装置、通信方法およびプログラムに関し、特に、複数の無線アクセス方式により通信を行う無線通信端末、通信システム、制御装置、通信方法およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

近年、モバイル端末は、複数種類の R A T (R a d i o A c c e s s T e c h n o l o g y) に接続することが可能である。例えば、モバイル端末は、U T R A N (U M T S T e r r e s t r i a l R a d i o A c c e s s N e t w o r k) や L T E (L o n g T e r m E v o l u t i o n) を含む 3 G P P アクセス、8 0 2 . 1 1 g や 8 0 2 . 1 1 n 等を含む W L A N (W i r e l e s s L o c a l A r e a N e t w o r k) 等の複数の R A T に接続可能である。

【0 0 0 3】

モバイル端末は、通信に用いる R A T を適宜変更することで、アクセス環境に応じた通信を行う。

10

20

30

40

50

【0004】

モバイル端末のハンドオーバーに関し、特許文献1（特許第4703657号）は以下の技術を開示している。同文献のネットワーク上に存在するサーバは、モバイル端末の位置情報を参照し、所定の地理範囲内に存在するアクセスポイント（AP）や認証サーバ等のリストをモバイル端末に通知する。前記サーバは、モバイル端末が現在滞在しているネットワーク領域に隣接する領域に存在するAPや認証サーバ等のリストを、モバイル端末に通知する。モバイル端末は、現在滞在しているネットワーク領域から、隣接する領域にハンドオーバーを実行する。ハンドオーバーの実行に先立って、モバイル端末は、通知されたリストを参照して、APや認証サーバと事前に認証を行う。ハンドオーバーに先立って事前に認証を行うことにより、ハンドオーバー実行時の認証を省略できる。よって、モバイル端末は、ハンドオーバーを高速に実行することができる、と記載されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第4703657号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

以下の分析は、本発明によって与えられたものである。

モバイル端末が複数のRATに接続可能な環境において、モバイル端末が接続するRATを判断する場合に、以下の問題がある。

20

【0007】

モバイル端末のユーザが、アクセス環境に応じて手動でRATを切り替えることはできるが、環境が変化する度に手動で操作するのは煩雑である。

【0008】

また、モバイル端末が、RAT選択に関するポリシーを予め保持することも考えられるが、アクセス環境は日々変化するので、予め設定されたポリシーではアクセス環境の変化に対応するようにRATを選択することは困難である。

【0009】

上述した特許文献1では、サーバは、モバイル端末が滞在するネットワーク領域の隣接領域に存在するアクセスポイント等のリストをモバイル端末に通知する。しかし、リストのみでは、モバイル端末は、接続すべきRATを判断することができないという問題点がある。

30

【0010】

本発明は、上記した事情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、複数種の通信インターフェースを備える無線通信端末に、より望ましい通信インターフェースを選択させることのできる構成または手段を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の第1の視点によれば、各々が、複数の無線アクセス方式の少なくとも1つに対応する複数の通信インターフェースと、制御装置から、無線通信端末の移動に伴って変化する該無線通信端末のステータスに基づいて、前記制御装置が通信フロー毎に決定した無線アクセス方式を含む指示を受信する第1の手段と、前記通信フローを識別するための照合規則と、前記通信フローに属するパケットを前記通信フローに対応付けられた無線アクセス方式の通信インターフェースに転送することを示す処理ルールとを含む前記指示に基づいて、前記指示に対応する通信インターフェースに前記パケットを転送可能な第2の手段と、を含む無線通信端末が提供される。

40

【0012】

本発明の第2の視点によれば、無線通信端末が接続する無線アクセス方式を制御する制御装置と、各々が、複数の前記無線アクセス方式の少なくとも1つに対応する複数の通信

50

インターフェースと、制御装置から、無線通信端末の移動に伴って変化する該無線通信端末のステータスに基づいて、前記制御装置が通信フロー毎に決定した無線アクセス方式を含む指示を受信する第1の手段と、前記通信フローを識別するための照合規則と、前記通信フローに属するパケットを前記通信フローに対応付けられた無線アクセス方式の通信インターフェースに転送することを示す処理ルールとを含む前記指示に基づいて、前記指示に対応する通信インターフェースに前記パケットを転送可能な第2の手段とを備える無線通信端末と、を含む通信システムが提供される。

【0013】

本発明の第3の視点によれば、無線通信端末の移動に伴って変化する該無線通信端末のステータスを受信する第1の手段と、受信した前記無線通信端末のステータスに基づいて、前記無線通信端末が接続する無線アクセス方式を通信フロー毎に決定する第2の手段と、前記通信フローを識別するための照合規則と、前記通信フローに属するパケットを前記通信フローに対応付けられた無線アクセス方式の通信インターフェースに転送することを示す処理ルールとを含む指示を、前記無線通信端末に対して送信する第3の手段と、を含む制御装置が提供される。

10

【0014】

本発明の第4の視点によれば、複数の無線アクセス方式の少なくとも1つに対応する通信インターフェースを複数含む無線通信端末による通信方法であって、制御装置から、無線通信端末の移動に伴って変化する該無線通信端末のステータスに基づいて、制御装置が通信フロー毎に決定した無線アクセス方式を含む指示を受信し、前記通信フローを識別するための照合規則と、前記通信フローに属するパケットを前記通信フローに対応付けられた無線アクセス方式の通信インターフェースに転送することを示す処理ルールとを含む前記指示に基づいて、前記指示に対応する通信インターフェースに前記パケットを転送する、ことを特徴とする通信方法が提供される。本方法は、複数の無線アクセス方式の少なくとも1つに対応する通信インターフェースを複数備えた無線通信端末という、特定の機械に結びつけられている。

20

【0015】

本発明の第5の視点によれば、複数の無線アクセス方式の少なくとも1つに対応する通信インターフェースを複数含む無線通信端末に、制御装置から、無線通信端末の移動に伴って変化する該無線通信端末のステータスに基づいて、制御装置が通信フロー毎に決定した無線アクセス方式を含む指示を受信する処理と、前記通信フローを識別するための照合規則と、前記通信フローに属するパケットを前記通信フローに対応付けられた無線アクセス方式の通信インターフェースに転送することを示す処理ルールとを含む前記指示に基づいて、前記指示に対応する通信インターフェースに前記パケットを転送する処理と、を実行させるプログラムが提供される。なお、このプログラムは、コンピュータが読み取り可能な記憶媒体に記録することができる。即ち、本発明は、コンピュータプログラム製品として具現することも可能である。

30

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、複数種の通信インターフェースを備える無線通信端末に、より望ましい通信インターフェースを選択させることが可能となる。

40

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の第1の実施形態の通信システムの例を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施形態の無線通信端末の構成例を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施形態の動作例を示すシーケンス図である。

【図4】本発明の第2の実施形態の制御装置の構成例を示す図である。

【図5】本発明の第2の実施形態における制御装置のポリシーDBの構成例を示す図である。

【図6】本発明の第2の実施形態における制御装置のポリシーDBの構成例を示す図であ

50

る。

【図 7】本発明の第 2 の実施形態における制御装置のポリシー DB の構成例を示す図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施形態における制御装置のポリシー DB の構成例を示す図である。

【図 9】本発明の第 3 の実施形態に関連する技術を説明する図である。

【図 10】本発明の第 3 の実施形態に関連する技術を説明する図である。

【図 11】本発明の第 3 の実施形態の通信システムの例を示す図である。

【図 12】本発明の第 3 の実施形態における無線通信端末の構成例を示す図である。

【図 13】本発明の第 3 の実施形態における無線通信端末の構成例を示す図である。

【図 14】本発明の第 3 の実施形態における制御装置の構成例を示す図である。

【図 15】本発明の第 3 の実施形態の動作例を示すシーケンス図である。

【図 16】本発明の第 4 の実施形態の動作例を示すシーケンス図である。

【図 17】本発明の第 5 の実施形態における制御装置のポリシー DB の構成例を示す図である。

【図 18】本発明の第 5 の実施形態における制御装置のポリシー DB の構成例を示す図である。

【図 19】本発明の第 6 の実施形態における制御装置のポリシー DB の構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

続いて、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

[第 1 の実施形態]

第 1 の実施形態は、図 1 に示すように、無線通信端末 1、制御装置 2、ネットワーク 3 および RAT 4 を含む構成により実現できる。なお、図中の参照符号は、理解を助けるための例として付記したものであり、本発明を図示の態様に限定することを意図するものではない。

【0019】

無線通信端末 1 は、複数の無線アクセス方式（図 1 の RAT 4）に対応する通信インターフェースを有している。無線通信端末 1 は、図 1 に例として示した RAT（UTRAN 4-1、WLAN 4-2、WLAN 4-3、WLAN 4-4）のいずれかと接続して、ネットワーク 3 と通信する。なお、無線通信端末 1 は、図 1 に例として示した RAT のうち、複数の RAT（例えば、UTRAN 4-1 と WLAN 4-2）と接続して、ネットワーク 3 と通信してもよい。

【0020】

無線通信端末 1 は、例えば、携帯電話、パーソナルコンピュータ、モバイルルータ等の通信機能を有する装置である。なお、モバイルルータは、例えば、携帯電話の 3G 回線や無線 LAN のネットワークを中継する端末である。

【0021】

RAT 4 は、無線通信端末 1 がネットワーク 3 と接続するための無線アクセス網である。なお、図 1 は、RAT の例として、UTRAN と WLAN を示すが、本発明の RAT の種別は図 1 の例に限定されない。例えば、RAT は、LTE や WiMAX（Worldwide Interoperability for Microwave Access）等の無線アクセス網を含む。

【0022】

制御装置 2 は、無線通信端末 1 が接続する RAT を決定し、決定した RAT により通信することを無線通信端末 1 に指示する。制御装置 2 は、例えば、ネットワーク 3 上に設置されており、無線通信端末 1 は、RAT 4 と接続し、ネットワーク 3 を介して制御装置 2 と通信する。制御装置 2 は、無線通信端末 1 と物理的に分離された装置である。なお、制御装置 2 が設置される位置は、図 1 に限定されず、RAT 毎のアクセス網に設置されても

10

20

30

40

50

よい。また、制御装置 2 は、ネットワーク 3 と通信可能なデータセンタ (Data Center) に設置されていてもよい。

【0023】

図 2 は、無線通信端末 1 の構成例を示す。無線通信端末 1 は、複数の通信インターフェース 10 と、制御部 11 と、通信部 12 とを含む。なお、図 2 に示された構成は例示であり、無線通信端末 1 の構成は図 2 の例に限定されない。

【0024】

通信インターフェース 10 は、例えば、アンテナである。それぞれの通信インターフェース 10 は、複数の R A T の少なくとも 1 つに対応する。例えば、通信インターフェース 10 は、特定の R A T (例えば、U T R A N 4 - 1) に対応し、無線通信端末 1 は、その通信インターフェース 10 を介して特定の R A T (例えば、U T R A N 4 - 1) と接続する。また、例えば、通信インターフェース 10 は、複数の R A T (例えば、W L A N 4 - 2、4 - 3) に対応し、無線通信端末 1 は、その通信インターフェース 10 を介して対応する複数の R A T のいずれかと接続する。

【0025】

制御部 11 は、モニタ部 111 と、通知部 112 と、アクセス管理部 113 とを含む。モニタ部 111 は、無線通信端末 1 の移動に応じて変化するステータスをモニタする。移動に応じて変化するステータスは、例えば、無線通信端末 1 の位置、無線通信端末 1 が利用可能な R A T、各通信インターフェースの電波受信強度等である。また、モニタ部 111 は、例えば、それぞれの通信インターフェース 10 を介して、無線通信端末 1 の周囲で利用可能な R A T 4 を検索する。モニタ部 111 は、例えば、全ての通信インターフェース 10 を介して、利用可能な R A T 4 を検索する。モニタ部 111 は、複数の通信インターフェースのうち起動中のインターフェースを介して、利用可能な R A T 4 を検索してもよい。モニタ部 111 は、アクセス管理部 113 から指示された通信インターフェースを介して、利用可能な R A T を検索してもよい。モニタ部 111 は、例えば、それぞれの R A T 4 に対応する電波状況に基づいて、利用可能な R A T 4 を検索する。

【0026】

モニタ部 111 は、通信インターフェース 10 を介して、無線通信端末 1 の位置に関する情報や、電波受信強度等の電波状況に関する情報を測定してもよい。無線通信端末 1 の位置に関する情報は、例えば、G P S 情報やセル I D (無線基地局のカバーエリアに対応するセルの I D) 等である。

【0027】

モニタ部 111 は、所定のタイミングで無線通信端末 1 の状況をモニタする。例えば、モニタ部 111 は、所定の周期で無線通信端末 1 の状況をモニタする。また、モニタ部 111 は、アクセス管理部 113 から指示されたときに、端末の状況をモニタしてもよい。

【0028】

モニタ部 111 は、無線通信端末 1 の移動量を定期的にモニタし、移動量が所定のしきい値以上となった場合にのみ、利用可能な R A T 等のステータスをモニタしてもよい。R A T 情報のスキャン等のモニタ動作を頻繁に行うと、無線通信端末 1 の消費電力が多くなる。しかし、無線通信端末 1 の移動量が少ない場合、無線通信端末 1 の状況が変化する可能性は低いので、モニタ動作を頻繁に実行するニーズは少ない。よって、無線通信端末 1 の移動量に応じてモニタ動作の周期や頻度を制御することで、無線通信端末 1 の消費電力を抑制できる。

【0029】

通知部 112 は、モニタ部 111 がモニタした、無線通信端末 1 のステータスに関する情報 (以下、ステータス情報とする) を、通信部 12 を介して制御装置 2 に通知する。なお、通知部 112 は、無線通信端末 1 がリンクを確立している R A T に対応する通信インターフェース 10 により、制御装置 2 にステータス情報を通知する。通知部 112 は、ステータス情報と共に、無線通信端末 1 の識別子を制御装置 2 に通知してもよい。通知部 112 は、例えば、ステータス情報として、検出された R A T の識別子や受信電界強度等の

電波状況に関する情報を、制御装置2に通知する。RATの識別子は、例えば、SSID (Service Set Identifier) やPLMN (Public Land Mobile Network) 識別子である。また、通知部112は、無線通信端末1の位置に関する情報を、ステータス情報として制御装置2に通知してもよい。無線通信端末1の位置に関する情報は、例えば、GPS情報やセルID (無線基地局のカバーエリアに対応するセルのID) 等である。

【0030】

通信部12は、通信インターフェースを介して、データを送受信する。また、通信部12は、通信インターフェースを介して、制御装置2と通信する。通信部12は、例えば、無線通信端末1に予め設定された制御装置2のネットワークアドレスを参照し、制御装置2と通信する。通信部12は、無線通信端末1が契約しているネットワークオペレータの通信回線であり、無線通信端末1が起動時等にリンク確立を試みるRATと接続する際に、ネットワーク側から制御装置2のアドレスを取得してもよい。例えば、通信部12は、リンクを確立したRATの無線局に、論理チャネル (例えば、ベアラ) の生成を要求する際に、併せて、制御装置2のアドレス (IPアドレス等) を要求する。また、通信部12は、所定のURL (Uniform Resource Locator) を用いて制御装置2にアクセスし、制御装置2との間にVPN (Virtual Private Network) を確立してもよい。なお、通信部12が制御装置2と通信する方法は、上記の方法に限定されない。

【0031】

制御装置2は、例えば、無線通信端末1から通知されたステータス情報に基づいて、無線通信端末1が使用するRATを決定する。制御装置2は、決定したRATにより通信する指示を、無線通信端末1に対して送信する。

【0032】

なお、制御装置2は、無線通信端末1から通知されたステータス情報ではなく、他の装置から通知された情報に基づいて、無線通信端末1が使用するRATを決定してもよい。例えば、RFC2002等で規定されたモバイルIP技術では、制御装置2は、無線通信端末1から情報を受信しなくとも、無線通信端末1のステータス情報を取得できる。モバイルIPにおいて、ホームエージェント (HA) は、無線通信端末1に固有のアドレス (Home Address) と、無線通信端末1の移動先ネットワークを特定するためのアドレス (Care-of Address) とを用いて、無線通信端末1の位置を管理する。無線通信端末1は、移動に応じて、フォールインエージェント (FA) と接続し、FAから気付きアドレス (Care-of Address) を取得する。つまり、無線通信端末1の移動に応じて、気付きアドレスが変化する。HAは、無線通信端末1もしくはFAから、ホームアドレスと気付きアドレスとを受信し、無線通信端末1の位置を管理する。制御装置2は、HAから無線通信端末1の位置情報を取得し、その位置情報に基づいて、無線通信端末1が使用するRATを決定してもよい。

【0033】

制御装置2は、無線通信端末1が接続するRATを決定し、そのRATに接続するための接続装置 (例えば、Wi-Fiのアクセスポイント等) を特定してもよい。制御装置2は、特定した接続装置と接続することを、無線通信端末1に指示してもよい。制御装置2は、例えば、無線通信端末1に対してWi-FiのアクセスポイントのSSIDを通知し、そのSSIDのアクセスポイントと接続することを指示する。

【0034】

アクセス管理部113は、通信インターフェース10とRAT4との接続を管理する。アクセス管理部113は、制御装置2からの指示に基づいて、指示されたRATに対応する通信インターフェースを用いて通信するように、無線通信端末1を制御する。

【0035】

なお、無線通信端末1の制御部11は、アプリケーションプログラムで構成することもできる。例えば、無線通信端末1は、ネットワーク上のサーバから、制御部11に対応す

10

20

30

40

50

る機能を有するアプリケーションプログラムをダウンロードしてもよい。アプリケーションプログラムを無線通信端末1に配信するサーバは、例えば、図1で示した通信システムのネットワーク3を介して無線通信端末1と通信し、制御部11に対応するアプリケーションプログラムを無線通信端末1に配信する機能を備える。

【0036】

図3は、本発明の実施形態の動作例を示すシーケンス図である。なお、図3は例示であり、本発明の動作は図3に限定されない。

【0037】

無線通信端末1は、所定のRAT（例えば、UTRAN4-1）とのリンクを確立する（ステップS001）。無線通信端末1は、例えば、動作開始時（例えば電源投入時など）に、所定のRATとのリンクを確立する。その際、無線通信端末1は、所定のRATに対応する通信インターフェース10により、そのRATとのリンクを確立する。所定のRATとは、例えば、無線通信端末1が契約しているネットワークオペレータの通信回線であり、無線通信端末1が起動時等にリンク確立を試みるRATである。

10

【0038】

無線通信端末1は、所定のタイミングで、無線通信端末1の状況をモニタする（ステップS002）。

【0039】

無線通信端末1は、モニタした状況（ステータス情報）を、既にリンク確立済みの所定のRATを介して、制御装置2に通知する（ステップS003）。

20

【0040】

制御装置2は、受信したステータス情報に基づいて、無線通信端末1が使用するRATを決定する（ステップS004）。制御装置2は、決定したRATを含む指示または決定したRATを使用する指示を、無線通信端末1に対して送信する（ステップS005）。

【0041】

無線通信端末1は、制御装置2からの指示に基づいて、指示されたRATとのリンクを確立し、そのRATに対応する通信インターフェースを用いて通信する（ステップS006）。

【0042】

上記の実施形態に示される構成例により、本発明は、無線通信端末1は、複数のRATをサポートする構成であっても、制御装置2からの指示に従うことにより、接続すべきRATを容易に判断することができる。制御装置2からの指示に従って接続するRATを決めるため、無線通信端末1のユーザは、手動でRATを選択するという煩雑な作業をしなくて済むことになる。

30

【0043】

また、無線通信端末1の状況に基づいて、無線通信端末1が接続するRATが決定されるため、無線通信端末1のアクセス環境に応じたRAT、より望ましいRATを使用することができる。

【0044】

なお、本形態では無線通信端末1が制御装置2に対して直接ステータス情報を通知していたが、制御装置2に対するステータス情報の通知方法はこれに限定されない。例えば、所定のRAT（例えば、UTRAN4-1）の無線基地局が、無線通信端末1が対応する通信インターフェースを介してモニタした近隣の無線基地局からの電波受信強度を、無線通信端末1から受信して、受信した情報を制御装置2に通知しても良い。

40

【0045】

[第2の実施形態]

続いて、図を参照し、本発明の第2の実施形態を説明する。第2の実施形態の通信システムの構成例は、図1と同様である。つまり、本発明の第2の実施形態は、無線通信端末1、制御装置2、ネットワーク3およびRAT4を含む構成により実現できる。

【0046】

50

第2の実施形態において、無線通信端末1の構成は、図2と同様である。第2の実施形態では、制御装置2が、無線通信端末1の移動に伴って変化するステータス情報に基づいて、制御装置2がRATを決定する。その他の構成、動作は、上記の第1の実施形態と同様なので、詳細な説明は省略する。

【0047】

図4は、第2の実施形態における制御装置2の構成を示す。本実施形態の制御装置2は、通信部20と、制御部21と、ポリシーDB(Data Base)22とを含む。

【0048】

通信部20は、無線通信端末1と通信する。通信部20は、例えば、無線通信端末1から送信されたステータス情報を受信する。また、通信部20は、受信したステータス情報を元に決定されたRATで通信する指示を、無線通信端末1に対して送信する。

10

【0049】

制御部21は、無線通信端末1から受信したステータス情報に基づいて、無線通信端末1が接続するRATを決定する。制御部21は、ポリシーDB22を参照して、RATを決定する。

【0050】

図5は、ポリシーDB22の構成例を示す。なお、図5は例示であり、ポリシーDB22の構成は、図5の例に限定されない。

【0051】

図5において、ポリシーDB22は、RATを決定するためのルール(図中の“選択ルール”)として、RAT毎に、選択すべきRATの識別子を有している。なお、ポリシーDB22は、例えば、無線通信端末1毎に、図5に示された構造のデータを保持している。ポリシーDB22は、例えば、無線通信端末1の識別子(例えばIMSI(International Mobile Subscriber Identity)等)毎に、図5に示された構造のデータを保持している。

20

【0052】

制御部21は、無線通信端末1から受信したステータス情報と、ポリシーDB22とを参照して、無線通信端末1が接続するRATを決定する。ステータス情報は、例えば、無線通信端末1により検出されたRATの識別子を含む。RATの識別子は、例えば、UTRAN等の識別情報であるPLMN(Public Land Mobile Network)識別子等である。

30

【0053】

制御部21は、例えば、ステータス情報を送信した無線通信端末1の識別子に対応するデータを、ポリシーDB22から検索する。制御部21は、受信したステータス情報に含まれるRATの識別子と、ポリシーDB22の選択ルールに規定された識別子とを比較する。制御部21は、ステータス情報に含まれる識別子が選択ルールとして規定された識別子に合致する場合、合致した識別子に対応するRATを、無線通信端末1が接続するRATとして決定する。図5の例では、ステータス情報が図1のWLAN4-3の識別子であるSSID(A)を含んでいる場合、制御部21は、WLAN4-3と接続するように、無線通信端末1に指示する。

40

【0054】

ステータス情報が電界強度等の電波状況に関する情報を含む場合、制御部21は、その情報を参照してRATを決定してもよい。制御部21は、例えば、ステータス情報に含まれる識別子が選択ルールに規定された識別子に合致する場合、合致した識別子のうち、電波状況がよいものを選択する。

【0055】

ポリシーDB22は、優先度を有してもよい。図6は、ポリシーDB22が優先度を有する場合の例を示す。なお、図6は例示であり、ポリシーDB22の構成は、図6の構成に限定されない。ポリシーDB22は、例えば、RAT(アクセス方式)に対する優先度と、各RATの選択ルール毎(即ち、各RATの識別子毎)の優先度を有する。ポリシー

50

DB 22は、無線通信端末1毎に、図6の構造のデータベースを保持することもできる。

【0056】

制御部21は、例えば、無線通信端末1から受信したステータス情報が複数のRATに関する情報を含む場合、各RATに対する優先度を参照し、優先度が高いRATを選択する。

【0057】

制御部21は、例えば、ステータス情報が、あるRATについて複数の識別子を含んでいる場合、選択ルールに対する優先度を参照し、優先度の高い識別子に対応するアクセス網を選択する。

【0058】

図6の例では、ステータス情報がUTRANの識別子とWLANの識別子を含んでいた場合、制御部21は、優先度が高いWLANと接続するように、無線通信端末1に指示する。また、ステータス情報がWLAN4-2の識別子であるSSID(B)とWLAN4-3の識別子であるSSID(A)とを含む場合、制御部21は、優先度の高いWLAN4-3と接続するように、無線通信端末1に指示する。

【0059】

制御部21は、通信フローの種別に応じてRATを選択してもよい。図7は、制御部21が通信フローの種別に応じてRATを選択する場合のポリシーDB 22の例を示す。なお、図7は例示であり、ポリシーDB 22の構成は、図7の構成に限定されない。

【0060】

ポリシーDB 22は、通信フローの種別毎に、選択の候補となるRATが規定されている。なお、ポリシーDB 22は、通信フローの種別毎に選択候補となる複数のRATを規定し、各RATに優先度を有してもよい。

【0061】

図7の例では、制御部21は、ステータス情報により、無線通信端末1がUTRANとWLANの両方と接続可能であることを確認した場合、Web通信についてはWLANを用いて通信し、VoIP(Voice over IP)通信についてはUTRANを用いて通信するように、無線通信端末1に指示する。無線通信端末1は、指示に従って、Web通信にはWLANに対応する通信インターフェースを用いて通信し、VoIP通信にはUTRANに対応する通信インターフェースを用いて通信する。つまり、無線通信端末1は、通信フロー毎に通信インターフェースを切り替える。この場合も、ポリシーDB 22は、無線通信端末1毎に、図7の構造のデータベースを保持することもできる。

【0062】

制御部21は、無線通信端末1の位置情報に基づいてRATを選択してもよい。図8は、制御部21が位置情報に基づいてRATを選択する場合のポリシーDB 22の例を示す。なお、図8は例示であり、ポリシーDB 22の構成は、図8の構成に限定されない。

【0063】

図8の位置情報は、例えば、GPS情報、セルIDである。位置情報がGPS情報の場合、無線通信端末1の位置は、例えば、緯度・経度・高度で表される。また、位置情報がセルIDの場合、無線通信端末1の位置は、例えば、セルIDと、無線通信端末1が当該セルIDに対して測定した電波受信強度とにより推定される。制御部21は、例えば、電波受信強度により、無線通信端末1がセルの中心部からどの程度離れているかを推定し、無線通信端末1の位置を推定する。また、セルIDの場合、単一のセルID(単一のセルIDと電波受信強度の組でもよい)ではなく、複数のセルID(複数のセルIDと電波受信強度の組でもよい)を用いて位置を推定しても良い。この場合も、ポリシーDB 22は、無線通信端末1毎に、図8の構造のデータベースを保持することもできる。

【0064】

図8の例では、ポリシーDB 22は、各位置情報に対して、無線通信端末1が接続する候補となるRATを関連付けたデータベースを有する。例えば、ポリシーDB 22は、位置情報毎に、無線通信端末1が利用可能なRATを管理する。

10

20

30

40

50

【0065】

例えば、Wi-Fiのアクセスポイントは、ネットワークオペレータ毎に、所定の位置に配置されている。よって、制御装置2は、予め、ネットワークオペレータから、アクセスポイントの配置に関する情報を取得することで、位置情報とアクセスポイントに対応するRATとの対応関係を認識できる。無線通信端末1は、契約しているネットワークオペレータのアクセスポイントを利用可能である。従って、制御装置2は、無線通信端末1とネットワークオペレータとの契約情報と、ネットワークオペレータのアクセスポイントの配置とを参照することで、無線通信端末1毎に、位置情報と利用可能なRATとの対応関係を認識でき、図8に示すポリシーDB22を構築できる。制御装置2は、無線通信端末1が契約しているネットワークオペレータに関する情報を、無線通信端末1から取得してもよいし、ネットワークオペレータから取得してもよい。

10

【0066】

制御部21は、無線通信端末1から受信した位置情報に対応するRATを、ポリシーDB22を参照して特定する。制御部21は、位置情報に基づいて特定したRATから、無線通信端末1が接続するRATを決定する。制御部21は、例えば、位置情報に基づいて特定したRAT候補から、図6や図7を参照して説明した方法（優先度や通信フローに基づく方法）でRATを決定してもよい。

【0067】

制御部21は、図5、図6、図7及び図8を参照して説明したいずれかの方法で、無線通信端末1が接続するRATを決定できる。また、制御部21は、図5、図6、図7及び図8を参照して説明した方法を、任意に組み合わせてRATを決定してもよい。

20

【0068】

以上説明したように、制御装置2がポリシーDB22に基づいて無線通信端末1が接続するRATを決定することで、無線通信端末1のアクセス環境に応じたRATを容易に選択することができる。

【0069】

また、制御装置2が通信フローに応じて、無線通信端末1が接続するRATを切り替えることにより、ネットワークオペレータにより無線通信端末1のネットワークトラフィックを制御できる。ネットワークオペレータは、無線通信端末1が接続するRATを切り替えることにより、無線通信端末1のネットワークトラフィックを複数のRATに分散できる。これにより、ネットワークオペレータは、近年増加し続けている通信量を分散させることが可能となる。

30

【0070】

[第3の実施形態]

続いて、図を参照し、本発明の第3の実施形態を説明する。第3の実施形態では、無線通信端末と制御装置の構成が、上述の実施形態と異なる。

【0071】

第3の実施形態は、本発明を、集中制御型のネットワークアーキテクチャであるオープンフロー（OpenFlow）という技術を改良して実施する例を示す。

【0072】

図9及び図10を参照し、オープンフロー技術について説明する。オープンフローは、通信をエンドツーエンドのフローとして認識し、フロー単位で経路制御、障害回復、負荷分散等を実行する。図9に、オープンフロー技術により構成された通信システムの概要を示す。なお、フローとは、例えば、所定の属性を有する一連の通信パケット群である。オープンフロースイッチ600は、オープンフロー技術を採用したネットワークスイッチである。オープンフローコントローラ700は、オープンフロースイッチ600を制御する情報処理装置である。

40

【0073】

オープンフロースイッチ600は、オープンフローコントローラ700との間に設定されたセキュアチャネル701を介して、オープンフローコントローラと通信する。オープ

50

ンフローコントローラ700は、セキュアチャネル701を介して、オープンフロースイッチ600のフローテーブル601の設定を行う。なお、セキュアチャネル701は、スイッチとコントローラ間の通信の盗聴や改ざん等を防止するための処置がなされた通信経路である。

【0074】

図10は、フローテーブル601の各エントリ（フローエントリ）の構成例を示す。フローエントリは、スイッチが受信したパケットのヘッダに含まれる情報（例えば、宛先IPアドレスやVLAN ID等）と照合するためのマッチングルールと、パケットフロー毎の統計情報である統計情報（Counters）と、マッチングルールにマッチするパケットの処理方法を規定するインストラクション（Instructions）とで構成される。

10

【0075】

オープンフロースイッチ600は、パケットを受信すると、フローテーブル601を参照する。オープンフロースイッチ600は、受信したパケットのヘッダ情報にマッチするフローエントリを検索する。受信パケットのヘッダ情報にマッチするエントリが検索された場合、オープンフロースイッチ600は、検索されたエントリのインストラクションフィールドに定義された処理方法に従って、受信パケットを処理する。処理方法には、例えば、“受信パケットを所定のポートから転送する”、“受信したパケットを廃棄する”、“受信パケットのヘッダの一部を書き換えて、所定のポートから転送する”などがある。

20

【0076】

一方、受信パケットのヘッダ情報にマッチするエントリが見つからない場合、オープンフロースイッチ600は、例えば、セキュアチャネル701を介して、オープンフローコントローラ700に対して受信パケットを転送する。オープンフロースイッチ600は、受信パケットを転送することにより、コントローラに対して、受信パケットの処理方法を規定したフローエントリを設定を要求する。

【0077】

オープンフローコントローラ700は、受信パケットの処理方法を決定し、決定した処理方法を含むフローエントリをフローテーブル601に設定する。その後、オープンフロースイッチ600は、設定されたフローエントリにより、受信パケットと同一のフローに属する後続のパケットを処理する。

30

【0078】

図11は、上記のオープンフロー技術を改良して構成された、本発明の第3の実施形態の通信システムの例を示す。

【0079】

転送装置500は、オープンフロースイッチ600の機能を含む。ネットワーク300は、転送装置500を少なくとも一部に含む通信ネットワークである。制御装置200は、オープンフローコントローラ700の機能を含む。

【0080】

また、無線通信端末100は、オープンフロースイッチ600に対応する機能を含む。なお、オープンフロースイッチ600に対応する機能は、ハードウェア若しくはソフトウェアのいずれで実現されていてもよい。なお、無線通信端末100は、例えば、携帯電話、パーソナルコンピュータ、モバイルルータ等の通信機能を有する装置である。

40

【0081】

図12は、無線通信端末100の構成例を示す図である。図12を参照すると、複数のアプリケーション部#1-#N 101と、プロトコルスタック部102と、パケット転送機能部103と、複数のポート104と、複数の通信インターフェース105とを含む構成が示されている。

【0082】

パケット転送機能部103は、オープンフロースイッチ600に対応する機能を一部に含む。パケット転送機能部103は、複数のポート104を有する。図12の例では、パ

50

ケット転送機能部103は、N個（Nは整数）のポート104を有する。それぞれの通信インターフェース105は、例えば、複数のポート104の少なくとも1つに関連付けられている。ケット転送機能部103は、ポート104を介してデータを送受信する。

【0083】

無線通信端末100において、複数のアプリケーション（アプリケーション部#1-#N 101）が動作している。アプリケーションは、RAT4を介して、ネットワーク300と通信する。

【0084】

アプリケーションがネットワーク300に通信データを送信する際、通信データは、プロトコルスタック部102（例えば、OSI参照モデル等のプロトコルスタック）により処理され、所定のプロトコルヘッダ等が付与されたケットに加工される。ケットは、ケット転送機能部103を介して、通信インターフェース105から送信される。

【0085】

ケット転送機能部103は、制御装置200が設定したケット処理規則（即ち、フローエントリ）に従って、ポート104からケットを転送する。ポート104から転送されたケットは、通信インターフェース105のいずれかを介して、そのインターフェースに対応するRATのアクセス網に送信される。また、通信インターフェース105がRATのアクセス網から受信したケットは、ポート104を介してアプリケーションに送られる。

【0086】

図13は、ケット転送機能部103の構成例を示す。図13を参照すると、モニタ部111と、通知部112と、通信部130と、処理部131と、アクセス管理部132と、アクセス管理DB133と、処理規則管理部134と、処理規則DB135とを含む構成が示されている。

【0087】

通信部130は、制御装置200と通信する。通信部130は、例えば、ケット転送機能部103が制御装置200から送信されたケット処理規則を受信するために、制御装置200との間でセキュアチャネル701を設定する。通信部130は、例えば、設定したセキュアチャネル701を介して、制御装置2に対してケット処理規則を要求する。

【0088】

通信部130は、制御装置2から受信したケット処理規則を、処理規則管理部134に渡す。処理規則管理部134は、制御装置200から受信したケット処理規則を、処理規則DB135に格納する。

【0089】

処理部131は、制御装置200が設定したケット処理規則に従って、ケット転送やケットヘッダ部の書き換え等の処理を実行する。検索部136は、処理規則DB135に格納されたケット処理規則のうち、ケットに適合するケット処理規則を検索する。検索部136は、例えば、ケットの内容とケット処理規則の照合規則（即ち、マッチングルール）とを照合し、ケットの内容にマッチする照合規則を含む処理規則を検索する。検索部136は、例えば、ケットに適合する処理規則が処理規則DB135に格納されていない場合、通信部130に通知し、通信部130は制御装置200に対してケット処理規則を要求する。なお、ケット処理規則の構成は、図10に示された構成と同等である。

【0090】

処理実行部137は、検索部136が検索したケット処理規則に規定された処理方法に従って、ケットを処理する。例えば、処理実行部137は、ケットを所定のポート104から転送する処理や、ケットの内容を書き換える処理等を実行する。

【0091】

モニタ部111、通知部112は、上述した実施形態と同等の機能を有する。

10

20

30

40

50

【0092】

アクセス管理部113は、アクセス管理DB133を用いて、通信インターフェース105とRAT4との接続を管理する。アクセス管理DB133は、例えば、無線通信端末100が現在使用している通信インターフェース105と、その使用中のインターフェースが接続しているRATとの対応関係を保持する。アクセス管理部113は、制御装置200からの指示により使用する通信インターフェースを切り替えた場合、アクセス管理DB133を更新する。なお、アクセス管理DB133は、通信インターフェースが接続しているRATの接続点（例えば、Wi-Fiのアクセスポイント等）の情報も管理してもよい。

【0093】

上述したように、それぞれの通信インターフェース105は、複数のポート104の少なくとも1つに関連付けられている。よって、アクセス管理部113は、アクセス管理DB113を用いて、通信インターフェース105とポート104との対応関係を管理する。アクセス管理DB133は、通信インターフェース105とポート104との対応関係を保持する。また、アクセス管理DB133は、使用中の通信インターフェース105と、そのインターフェースに対応するポートとの対応関係を保持してもよい。アクセス管理部113が、制御装置200からの指示により使用する通信インターフェースを切り替えた場合、パケット転送機能部103が使用するポートも変更される。アクセス管理部113は、通信インターフェースの切り替えに伴って、パケット転送機能部103が使用するポートが変更された場合、アクセス管理DB133を更新する。なお、アクセス管理DB133は、通信インターフェースが接続しているRATの接続点と、ポートとの対応関係を管理してもよい。

【0094】

アクセス管理部113は、アクセス管理DB133を参照し、ポート104と通信インターフェース105との対応関係や使用中のポート104等を、制御装置200に送信する。使用中のポート104は、無線通信端末100が使用中の通信インターフェース105に対応するポート104である。制御装置200は、これらの情報を受信することにより、ポート104の特性や、ポート104の使用状況を把握する。アクセス管理部113は、例えば、制御装置200から要求された場合に、これらの情報を送信する。

【0095】

上述したオープンフロー技術は、スイッチのポートの状況をコントローラに通知する機能（Port Status）や、スイッチの特性をコントローラに通知する機能（Feature Request/Reply）を有する。アクセス管理部113及び通知部112は、ポート104と通信インターフェース105との対応関係やステータス情報等を制御装置200に通知する場合、これらの機能を利用してもよい。

【0096】

無線通信端末100は、パケット転送機能部103に相当する機能を有するプログラムモジュールをダウンロードする機能を備えてもよい。無線通信端末100は、ダウンロードしたプログラムモジュールを、パケット転送機能部103として用いてもよい。

【0097】

ネットワーク300上でパケットを転送する転送装置500は、モニタ部111、通知部112、アクセス管理部132及びアクセス管理DB133以外、上述した無線通信端末100のパケット転送機能部103と同等の構成を有する。転送装置500は、制御装置200から設定されたパケット処理規則に従って、ネットワーク300を経由するパケットを処理する。

【0098】

図14は、制御装置200の構成例を示す。図14を参照すると、ノード通信部201と、制御メッセージ処理部202と、計算部203と、トポロジ管理部204と、位置管理部205と、ポリシーDB206と、DB管理部207と、処理規則DB208と、パケット転送機能管理部209とを含む構成が示されている。なお、図14は例示であり、

10

20

30

40

50

制御装置 200 の構成は、図 14 に限定されない。

【0099】

処理規則 DB 208 は、無線通信端末 100 や転送装置 500 に設定するためのパケット処理規則を格納する。なお、パケット処理規則の構成は、図 10 に示された構成と同等である。

【0100】

ノード通信部 201 は、無線通信端末 100 や転送装置 500 と通信する。ノード通信部 201 は、無線通信端末 100 の通知部 112 から受信したステータス情報を、計算部 203 に転送する。

【0101】

トポロジ管理部 204 は、ノード通信部 201 を介して収集された転送装置 500 の接続関係に基づいて、ネットワーク 300 のネットワークトポロジを管理する。

【0102】

位置管理部 205 は、ネットワーク 300 のネットワークトポロジにおける無線通信端末 100 の位置を管理する。

【0103】

パケット転送機能管理部 209 は、無線通信端末 100 のアクセス管理部 113 から送信された情報（例えば、ポート 104 と通信インターフェース 105 との対応関係や、無線通信端末 100 が使用中のポート 104）を管理する。パケット転送機能管理部 209 により、制御装置 200 は、通信インターフェース 105 やポート 104 の状況を把握する。

【0104】

計算部 203 は、ネットワークトポロジに基づいてパケットの転送経路および該転送経路上の転送装置 500 に実行させるパケット処理を決定する。つまり、計算部 203 は、パケットの転送経路を計算し、その転送経路に対応するパケット処理規則を決定する。

【0105】

計算部 203 は、ポリシー DB 206 と、無線通信端末 100 から送信されたステータス情報とに基づいて、無線通信端末 100 が接続する R A T を決定する。計算部 203 による R A T の決定方法は、上述した実施形態と同等である。また、ポリシー DB 206 の構成は、図 5－図 8 に示した構成例と同等でもよい。

【0106】

DB 管理部 207 は、計算部 203 が決定したパケット処理規則を処理規則 DB 208 に登録する。DB 管理部 207 は、転送装置 500 や無線通信端末 100 からのパケット処理規則の送信要求に応じて、転送装置 500 や無線通信端末 100 に対して、パケット処理規則を送信する。

【0107】

制御メッセージ処理部 202 は、転送装置 500 や無線通信端末 100 から受信した制御メッセージ（例えば、パケット処理規則の設定要求や、ステータス情報に基づく R A T 決定要求、など）を解析し、制御メッセージに対応する処理を行う。また、制御メッセージ処理部 202 は、転送装置 500 や無線通信端末 100 に送信するメッセージ（例えば、パケット処理規則を設定するためのメッセージ等）を生成する。また、制御メッセージ処理部 202 は、計算部 203 が決定した R A T と接続する指示を、無線通信端末 100 に対して送信する。

【0108】

計算部 203 は、決定した R A T と接続することを無線通信端末 100 に指示するため、通信インターフェース 105 とポート 104 との対応関係を変更するメッセージを用いてもよい。計算部 203 は、パケット転送機能管理部 209 を参照し、通信インターフェース 105 とポート 104 との対応関係を把握し、その対応関係を変更するメッセージを生成する。制御メッセージ処理部 202 は、このメッセージを無線通信端末 100 に対して送信する。メッセージを受信した無線通信端末 100 は、ポート 104 を、メッセージ

10

20

30

40

50

で指示されたRATに対応する通信インターフェース105に関連付ける。この動作により、無線通信端末100は、制御装置200からの指示に従って、接続するRATを切り替えることができる。なお、上述したオープンフロー技術は、スイッチのポートの設定を変更するメッセージ(Port Modification Message)を送信する機能を有する。制御装置200は、無線通信端末100にRATの切り替えを指示する場合、このPort Modification Messageを利用してもよい。

【0109】

計算部203は、決定したRATと接続することを無線通信端末100に指示するため、RATの切り替えに対応するパケット処理規則を用いてもよい。制御メッセージ処理部202は、このパケット処理規則を、無線通信端末100に送信する。計算部203は、例えば、通信フロー毎にRATを切り替える場合、パケット処理規則を用いる。例えば、パケット処理規則は、Web通信のフローに属するパケットを、WLANに対応する通信インターフェース105に関連付けられたポート104に転送する処理方法を規定する。

【0110】

図15は、第3の実施形態の動作例を示すシーケンス図である。図15は例示であり、本発明の動作は図15に限定されない。

【0111】

図15を参照すると、無線通信端末100のパケット転送機能部103は、所定のRAT(例えば、UTRAN4-1)とのリンクを確立する(ステップS101)。パケット転送機能部103は、例えば、動作開始時(例えば電源投入時など)に、所定のRATとのリンクを確立する。無線通信端末100は、所定のRATに対応する通信インターフェース105により、そのRATとのリンクを確立する。所定のRATとは、例えば、無線通信端末100が契約しているネットワークオペレータの通信回線であり、無線通信端末100が起動時等にリンク確立を試みるRATである。

【0112】

パケット転送機能部103は、リンクを確立したRATを介して、制御装置200との間に制御チャネルを設定する(ステップS102)。パケット転送機能部103は、制御チャネルを介して、制御装置200と通信する。制御チャネルは、例えば、上述したオープンフロー技術のセキュアチャネル701である。

【0113】

パケット転送機能部103は、各通信インターフェース105を用いて、ステータス情報をモニタする(ステップS103)。パケット転送機能部103は、全ての通信インターフェース105を用いてステータス情報をモニタしてもよいし、任意に選択した通信インターフェース105を用いてステータス情報をモニタしてもよい。図15の例では、パケット転送機能部103は、ステータス情報として、無線通信端末100が利用可能なRATをモニタする。パケット転送機能部103は、利用可能なRATとして、UTRAN4-1とWLAN4-2を検出したものとする。

【0114】

RATの検出結果を受信すると、パケット転送機能部103は、検出されたRATに関する情報を、ステータス情報(モニタ結果)として制御装置200に通知する(ステップS103)。図15の例では、パケット転送機能部103は、UTRAN4-1とWLAN4-2に関する情報を、ステータス情報として制御装置200に通知する。

【0115】

制御装置200は、受信したステータス情報に基づいて、無線通信端末100が接続するRATを決定し(ステップS106)、決定したRATと接続することを無線通信端末100に指示する(ステップS107)。図15の例では、制御装置200は、無線通信端末100が接続するRATとして、WLAN4-2を決定する。

【0116】

パケット転送機能部103は、制御装置200からの指示に従って、通信インターフェース105を切り替える(ステップS108)。図15の例では、パケット転送機能部1

10

20

30

40

50

03は、UTRAN用の通信インターフェース105から、WLAN用の通信インターフェース105に切り替える。

【0117】

以上のように、本実施形態によれば、オープンフロー技術を適用することにより、簡素な構成の無線通信端末100を用いて、きめ細かい制御を実現することが可能となっている。

【0118】

[第4の実施形態]

続いて、図を参照し、本発明の第4の実施形態を説明する。第4の実施形態の通信システムは、図1や図11で示した例と同様である。また、無線通信端末、制御装置の構成例は、図2、図4、図12、図13及び図14で示した例と同様である。

10

【0119】

第4の実施形態では、無線通信端末は、制御装置からの指示に応じて、通信インターフェースを起動する。制御装置からの指示に基づいて起動されるまで、通信インターフェースは動作を停止している。

【0120】

通信インターフェースがステータス情報をモニタすると、無線通信端末は電力を消費する。従って、モニタが頻繁に行われると、無線通信端末の消費電力は増大する。しかし、第4の実施形態では、通信インターフェースの動作は制御装置から指示されるまで停止しているので、通信インターフェースによる過度なモニタ動作を抑止できる。従って、無線通信端末の消費電力を低減することができる。

20

【0121】

図16を参照し、第4の実施形態を説明する。図16は、第4の実施形態の動作例を示すシーケンス図である。なお、図16は例示であり、本発明の動作は図16に限定されない。

【0122】

図16では、図2で例示した無線通信端末1、図4で例示した制御装置2を用いるものとして説明するが、第3の実施形態で説明した無線通信端末100と制御装置200とを用いてもよい。

【0123】

無線通信端末1は、所定のRAT（例えば、UTRAN4-1）とのリンクを確立する（ステップS201）。無線通信端末1は、例えば、動作開始時（例えば電源投入時など）に、所定のRATとのリンクを確立する。無線通信端末1は、所定のRATに対応する通信インターフェース10により、そのRATとのリンクを確立する。所定のRATとは、例えば、無線通信端末1が契約しているネットワークオペレータの通信回線であり、無線通信端末1が起動時等にリンク確立を試みるRATである。図16では、所定のRATはUTRANであるものとする。

30

【0124】

図16に示すとおり、UTRANに対応する通信インターフェース10は動作をしているが（ステップS202）、WLANに対応する通信インターフェース10は動作を停止している。よって、無線通信端末1でのステータスモニタは、UTRANに対応する通信インターフェース10を介して実行され、WLANに対応する通信インターフェースではモニタは実行されない。図16では、無線通信端末1は、例えば、UTRANに対応する通信インターフェース10により、無線通信端末1の位置に関する情報をモニタする。

40

【0125】

無線通信端末1は、制御装置2に対し、ステータス情報として、無線通信端末1の位置に関する情報を通知する（ステップS203）。

【0126】

制御装置2は、受信したステータス情報に基づいて、無線通信端末1が接続するRATを決定する（ステップS204）。制御装置2は、例えば、図8を参照して説明した方法

50

で、R A Tを決定する。制御装置 2 は、無線通信端末 1 の位置に関する情報から、図 8 のポリシー D B 2 2 を参照し、無線通信端末 1 が利用可能な R A T から、端末が接続する R A T を選択する。図 1 6 では、制御装置 2 は、W L A N 4 - 2 を、無線通信端末 1 が接続する R A T に決定する。

【0127】

制御装置 2 は、無線通信端末 1 に対して、決定した R A T に対応する通信インターフェース 1 0 の起動を指示する（ステップ S 2 0 5）。無線通信端末のアクセス管理部 1 1 3 が、制御装置 2 から受信した指示に応じて、通信インターフェースを起動する（ステップ S 2 0 6）。無線通信端末 1 は、例えば、“オフ”になっている動作設定を、“オン”に変更することで、通信インターフェース 1 0 を起動する。動作設定が“オフ”になっている通信インターフェースは、ステータスマニタ等の動作を実行しない。動作設定が“オン”になることにより、通信インターフェースが起動される。動作設定が“オン”になることで、通信インターフェースは、ステータスマニタや R A T との接続動作が可能になる。なお、制御装置 2 は、無線通信端末 1 が使用しない通信インターフェースの起動を停止することも指示してもよい。

10

【0128】

無線通信端末 1 は、起動した通信インターフェース 1 0 により、R A T と接続する（ステップ S 2 0 7）。

【0129】

以上のように本実施形態によれば、上記した実施形態の効果に加えて、無線通信端末の消費電力の低減することができる。なお、無線通信端末 1 は、制御装置 2 から指示された通信インターフェースを起動する際、使用しないインターフェースの動作を停止してもよい。これにより、無線通信端末 1 の消費電力を更に低減できる。

20

【0130】

[第 5 の実施形態]

続いて、図を参照し、本発明の第 5 の実施形態を説明する。第 5 の実施形態の通信システムは、図 1 や図 1 1 で示した例と同様である。無線通信端末、制御装置の構成例は、図 2、図 4、図 1 2、図 1 3 及び図 1 4 で示した例と同様である。

【0131】

第 5 の実施形態では、無線通信端末が接続する R A T が、無線通信端末の特性に基づいて決定される。無線通信端末の特性は、例えば、無線通信端末の移動履歴や通信履歴等である。その他、無線通信端末の特性は、無線通信端末の移動に伴って変化するものを採用することができる。

30

【0132】

図 1 7 を参照し、制御装置が、無線通信端末の移動履歴に基づいて R A T を選択する動作例を説明する。図 1 7 は、無線通信端末の移動履歴に基づいて R A T が決定される例を説明するための図である。制御装置のポリシー D B は、無線通信端末の移動履歴を、図 1 7 に例示される構造のデータベースで管理する。

【0133】

無線通信端末のモニタ部 1 1 1 は、無線通信端末の移動履歴を定期的にモニタし、通知部 1 1 2 は、モニタ結果をステータス情報として制御装置に通知する。制御装置は、受信したステータス情報に基づいて、図 1 7 に例示するデータベースをポリシー D B に構築できる。

40

【0134】

図 1 7 に示す移動履歴から、制御装置は、例えば、無線通信端末が所定の位置に滞在を続ける時間帯を推定できる。特定の時間帯に無線通信端末が所定の位置に滞在を続ける場合、制御装置は、その特定の時間帯において端末が滞在する所定の位置で利用可能な R A T のうち、通信料金が安価な R A T や通信状況が最も良い R A T と接続するように、無線通信端末に指示する。例えば、制御装置は、W i F i のホットスポットが存在するエリアに滞在する時間帯を、ポリシー D B 2 2 から推定し、その時間帯に、W i F i のホットス

50

ポットに接続を試みることを無線通信端末に指示する。このような動作により、無線通信端末は、適切な R A T に自動で接続することができる。

【0135】

また、図17に示す移動履歴から、制御装置は、例えば、短い時間間隔で頻繁に位置が変わる時間帯を推定することもできる。無線通信端末が、自動車や電車で高速に移動している場合に、短い時間間隔で頻繁に位置が変わることが想定される。位置の変化に応じて頻繁に接続する R A T が変更されると、無線通信端末において頻繁に通信切断が発生することが想定される。よって、短い時間間隔で頻繁に位置が変化する場合、制御装置は、位置が変化しても継続して使用できる R A T を選択し、無線通信端末における不要な通信切断を防止することができる。例えば、制御装置は、平日の朝の通勤時間帯には、安定して通信できる U T R A N を使用するように、無線通信端末1に指示する。

10

【0136】

上記のように、無線通信端末の移動履歴に基づいて R A T を選択することで、無線通信端末のユーザに、快適な通信環境を提供することができる。

【0137】

次に、図18を参照し、制御装置が、無線通信端末の通信履歴に基づいて R A T を選択する動作例を説明する。制御装置のポリシー D B は、無線通信端末の通信履歴を、図18に例示される構造のデータベースで管理する。

【0138】

無線通信端末のモニタ部111は、無線通信端末の通信履歴を定期的にモニタし、通知部112は、モニタ結果をステータス情報として制御装置に通知する。制御装置は、受信したステータス情報に基づいて、図18に例示するデータベースをポリシー D B に構築できる。

20

【0139】

図18に示す通信履歴から、制御装置は、例えば、無線通信端末が通信量の多い通信を継続して行う時間帯を推定することができる。例えば、制御装置は、無線通信端末が、動作ストリーミング等の通信を継続して行う時間帯を推定できる。制御装置は、例えば、無線通信端末が多量の通信を行う時間帯に、通信帯域が広い R A T や混雑が少ない R A T を選択する。また、制御装置は、無線通信端末が多量の通信を所定の期間以上継続する場合、通信帯域の狭い R A T を選択し、無線通信端末の通信を制限することもできる。

30

【0140】

また、図18に示す通信履歴から、制御装置は、例えば、無線通信端末による通信量が少ない時間帯を推定することができる。図18の例で、通信フローが“None”となっている時間帯は、無線通信端末による通信がない時間帯である。制御装置は、例えば、無線通信端末による通信量が少ない時間帯に、所定の R A T に対応する通信インターフェースの動作を停止することを、無線通信端末に指示する。この動作により、通信インターフェースによる R A T のスキャン動作等、不要な動作を抑止できるので、無線通信端末の消費電力を低減することができる。

【0141】

以上のように本実施形態によれば、無線通信端末の移動履歴や通信履歴等から推測されるユーザのアクセス環境に適した R A T の選択やインターフェースの電源制御を指示することができる。

40

【0142】

[第6の実施形態]

続いて、図を参照し、本発明の第6の実施形態を説明する。第6の実施形態の通信システムは、図1や図11で示した例と同様である。

【0143】

第6の実施形態では、無線通信端末のユーザの同意が得られている場合に、制御装置2からの指示に従って通信インターフェースを切り替える。制御装置2からの指示で指定される通信インターフェースは、無線通信端末のユーザの意図に反することも想定される。

50

第6の実施形態では、無線通信端末のユーザの意図を加味して、通信インターフェースの切り替えを行う。

【0144】

第6の実施形態は、図2で例示した無線通信端末1、図4で例示した制御装置2を参照して説明されているが、無線通信端末と制御装置は、第3の実施形態で説明した構成でもよい。

【0145】

図19は、本実施形態のポリシーDB22の構成例を示す図である。ポリシーDB22は、無線通信端末1の識別子毎に、各無線通信端末1のユーザが、制御装置2の指示に従って通信インターフェースを切り替えることに同意しているか否かを示す同意情報（Admission Information）を記憶する。なお、無線通信端末1の識別子は、例えば、IMSI（International Mobile Subscriber Identity）等である。

【0146】

制御装置2は、例えば、同意情報を無線通信端末1から予め取得する。例えば、通信オペレータが、無線通信端末1のユーザとの契約に基づいて、ポリシーDB22に同意情報を登録する。また、例えば、無線通信端末1のユーザは、無線通信端末1を用いて、制御装置2に対して同意情報を通知してもよい。ポリシーDB22の同意情報は、無線通信端末1のユーザにより、適宜変更できるように構成してもよい。

【0147】

制御装置2の制御部21は、ユーザが同意している場合に（例えば、同意情報が“ Yes ”の場合）、無線通信端末1に対して使用すべきRATを指示し、無線通信端末1に通信インターフェースを命令する。制御部21は、ユーザが同意していない場合（例えば、同意情報が“ No ”の場合）、無線通信端末1に対して指示を送信しない。

【0148】

制御装置2が、同意情報に基づいて、無線通信端末1に指示をするか否かを判断する例を示した。但し、これは例示であり、無線通信端末1が、制御装置2から受信した指示に従うか否かを判定してもよい。

【0149】

例えば、無線通信端末1のアクセス管理部113は、制御装置2から指示を受信した際に、無線通信端末1のディスプレイに、ユーザに同意を確認するためのダイアログを表示する。ユーザは、ダイアログに従って、通信インターフェースの切り替えに同意するか否かを入力する。無線通信端末1のアクセス管理部113は、ユーザが同意した場合に、制御装置2からの指示に従って、通信インターフェースを切り替える。

【0150】

以上のように、本実施形態によれば、ユーザの意図を加味してRAT切替を実現することができる。

【0151】

以上、本発明の各実施形態を説明したが、本発明は、上記したそれぞれの実施形態に限定されるものではなく、変形・置換・調整が可能である。また、本発明は、各実施形態を任意に組み合わせて実施することも可能である。即ち、本発明は、請求の範囲を含む全開示、技術的思想にしたがって当業者であればなしえる各種変形、修正を含む。

最後に、本発明の好ましい形態を要約する。

[第1の形態]

（上記第1の視点による無線通信端末参照）

[第2の形態]

第1の形態の無線通信端末において、

前記通信する手段は、前記制御装置からの指示に応じて、前記指示された無線アクセス方式に対応する通信インターフェースを起動し、該起動した通信インターフェースを用いて通信する無線通信端末。

[第 3 の形態]

第 1 または第 2 の形態の無線通信端末において、

さらに、前記無線通信端末の移動に伴って変化する該無線通信端末のステータスを、前記制御装置に通知する手段を含む無線通信端末。

[第 4 の形態]

第 1 から第 3 いずれか一の形態の無線通信端末において、

さらに、前記制御装置から送信された指示に基づいて、通信インターフェースを通信フロー毎に切り替える手段を含む記載の無線通信端末。

[第 5 の形態]

第 1 から第 4 いずれか一の形態の無線通信端末において、

さらに、前記制御装置の指示に基づいて、通信インターフェースの少なくとも 1 つの動作を停止する手段を含む無線通信端末。

[第 6 の形態]

第 1 から第 5 いずれか一の形態の無線通信端末において、

前記受信する手段は、前記制御装置から、さらに、前記制御装置が決定した無線アクセス方式で接続するための接続装置に関する情報を受信し、

前記通信する手段は、前記指示された無線アクセス方式に対応する通信インターフェースにより、前記接続装置を介して通信する無線通信端末。

[第 7 の形態]

第 1 から第 6 いずれか一の形態の無線通信端末において、

前記受信する手段は、前記制御装置から、前記無線通信端末の位置に関する情報に基づいて前記制御装置が決定した無線アクセス方式を含む指示を受信し、

前記通信する手段は、前記指示された無線アクセス方式に対応する通信インターフェースを用いて通信する無線通信端末。

[第 8 の形態]

第 1 から第 7 いずれか一の形態の無線通信端末において、

前記受信する手段は、前記無線通信端末の移動履歴又は前記無線通信端末の通信履歴の少なくとも 1 つに基づいて決定された無線アクセス方式を含む指示を受信する無線通信端末。

[第 9 の形態]

第 1 から第 8 いずれか一の形態の無線通信端末において、

前記通信する手段は、前記無線通信端末の利用者が同意した場合に、前記制御装置からの指示に対応する通信インターフェースを用いて通信する無線通信端末。

[第 10 の形態]

第 1 から第 9 いずれか一の形態の無線通信端末において、

さらに、所定の通信フローに属するパケットを処理するための処理規則を、前記制御装置に対して要求し、該要求に対して前記制御装置から設定された処理規則に従って、前記パケットを処理するパケット処理手段を有し、

前記パケット処理手段は、前記制御装置から、通信フローに応じて通信インターフェースを切り替えることを規定した処理規則を受信し、該処理規則に従ってパケットを処理する無線通信端末。

[第 11 の形態]

(上記第 2 の視点による通信システム参照)

[第 12 の形態]

第 11 の形態の通信システムにおいて、

前記無線通信端末の前記通信する手段は、

前記制御装置からの指示に応じて、前記指示された無線アクセス方式に対応する通信インターフェースを起動し、該起動した通信インターフェースを用いて通信する通信システム。

[第 13 の形態]

第 1 1 または第 1 2 の形態の通信システムにおいて、
前記無線通信端末は、

さらに、前記無線通信端末の移動に伴って変化する該無線通信端末のステータスを、前記制御装置に通知する手段を含む通信システム。

[第 1 4 の形態]

第 1 1 から第 1 3 いずれか一の形態の通信システムにおいて、
前記制御装置は、

前記無線通信端末が接続する無線アクセス方式を、通信フロー毎に決定するための手段を含み、

前記無線通信端末は、さらに、

前記制御装置から送信された指示に基づいて、通信インターフェースを前記通信フロー毎に切り替える手段を含む通信システム。

[第 1 5 の形態]

第 1 1 から第 1 4 いずれか一の形態の通信システムにおいて、
前記無線通信端末は、さらに、

前記制御装置から送信された指示に基づいて、通信に使用しない通信インターフェースの少なくとも 1 つの動作を停止する手段を含む通信システム。

[第 1 6 の形態]

第 1 1 から第 1 5 いずれか一の形態の通信システムにおいて、
前記制御装置は、さらに、

決定した無線アクセス方式に接続するための接続装置に関する情報を、前記無線通信端末に送信する手段を含み、

前記無線通信端末の前記通信する手段は、

前記指示された無線アクセス方式に対応する通信インターフェースにより、前記接続装置を介して通信する通信システム。

[第 1 7 の形態]

第 1 1 から第 1 6 いずれか一の形態の通信システムにおいて、
前記制御装置は、さらに、

無線通信端末の位置に関する情報に基づいて無線アクセス方式を決定する手段を含み、

前記無線通信端末の前記受信する手段は、

前記制御装置が決定した無線アクセス方式を含む指示を受信し、

前記無線通信端末の前記通信する手段は、

前記指示された無線アクセス方式に対応する通信インターフェースを用いて通信する通信システム。

[第 1 8 の形態]

第 1 1 から第 1 7 いずれか一の形態の通信システムにおいて、
前記制御装置は、さらに、

前記無線通信端末の移動履歴又は前記無線通信端末の通信履歴の少なくとも 1 つに基づいて無線アクセス方式を決定する手段を含み、

前記無線通信端末の前記受信する手段は、

前記制御装置が決定した無線アクセス方式を含む指示を受信し、

前記無線通信端末の前記通信する手段は、

前記指示された無線アクセス方式に対応する通信インターフェースを用いて通信する通信システム。

[第 1 9 の形態]

第 1 1 から第 1 8 いずれか一の形態の通信システムにおいて、
前記無線通信端末の前記通信する手段は、

利用者が同意した場合に、前記制御装置の指示に対応する通信インターフェースを使用する通信システム。

[第 2 0 の形態]

第 1 1 から第 1 9 いずれか一の形態の通信システムにおいて、
前記無線通信端末は、

所定の通信フローに属するパケットを処理するための処理規則を、前記制御装置に対して要求し、該要求に対して前記制御装置から設定された処理規則に従って、前記パケットを処理するパケット処理手段を有し、

前記制御装置から、通信フローに応じて通信インターフェースを切り替えることを規定した処理規則を受信し、該処理規則に従ってパケットを処理する通信システム。

[第 2 1 の形態]

(上記第 3 の視点による制御装置参照)

[第 2 2 の形態]

第 2 1 の形態の制御装置において、

さらに、前記無線通信端末に対し、前記決定した前記無線アクセス方式に対応する通信インターフェースを起動する指示を送信する手段を含む制御装置。

[第 2 3 の形態]

第 2 1 または第 2 2 の形態の制御装置において、

さらに、通信フロー毎に、前記無線通信端末が接続する無線アクセス方式を決定する手段を含む制御装置。

[第 2 4 の形態]

第 2 1 から第 2 3 いずれか一の形態の制御装置において、

さらに、前記無線通信端末に対し、通信に使用しない無線アクセス方式に対応する通信インターフェースの少なくとも 1 つの動作を停止する指示を送信する手段を含む制御装置。

[第 2 5 の形態]

第 2 1 から第 2 4 いずれか一の形態の制御装置において、

前記送信する手段は、前記無線通信端末に対し、前記決定した無線アクセス方式に接続するための接続装置に関する情報を送信する制御装置。

[第 2 6 の形態]

第 2 1 から第 2 5 いずれか一の形態の制御装置において、

前記決定する手段は、無線通信端末の位置に関する情報に基づいて、前記無線通信端末が使用する無線アクセス方式を決定する制御装置。

[第 2 7 の形態]

第 2 1 から第 2 6 いずれか一の形態の制御装置において、

前記決定する手段は、無線通信端末の移動履歴又は無線通信端末の通信履歴の少なくとも 1 つに基づいて、前記無線通信端末が使用する無線アクセス方式を決定する制御装置。

[第 2 8 の形態]

第 2 1 から第 2 7 いずれか一の形態の制御装置において、

前記送信する手段は、前記無線通信端末の利用者が同意した場合に、前記無線通信端末に対して前記指示を送信する制御装置。

[第 2 9 の形態]

第 2 1 から第 2 8 いずれか一の形態の制御装置において、

所定の通信フローに属するパケットを処理するための処理規則を、制御装置に対して要求し、該要求に対して前記制御装置から設定された処理規則に従って、前記パケットを処理するパケット処理手段を有する無線通信端末に対し、

通信フローに応じて通信インターフェースを切り替えることを規定した処理規則を送信する制御装置。

[第 3 0 の形態]

(上記第 4 の視点による通信方法参照)

[第 3 1 の形態]

(上記第 5 の視点によるプログラム参照)

【0 1 5 2】

10

20

30

40

50

なお、上記の特許文献および非特許文献の各開示を、本書に引用をもって繰り込むものとする。本発明の全開示（請求の範囲を含む）の枠内において、さらにその基本的技術思想に基づいて、実施形態ないし実施例の変更・調整が可能である。また、本発明の請求の範囲の枠内において種々の開示要素（各請求項の各要素、各実施形態ないし実施例の各要素、各図面の各要素等を含む）の多様な組み合わせ、ないし選択が可能である。すなわち、本発明は、請求の範囲を含む全開示、技術的思想にしたがって当業者であればなし得るであろう各種変形、修正を含むことは勿論である。

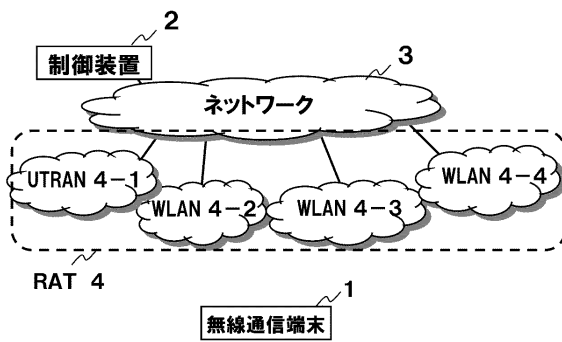
【符号の説明】

【0153】

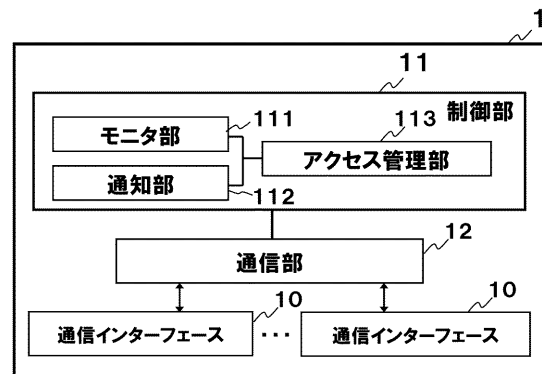
1 無線通信端末	10
2 制御装置	
3 ネットワーク	
4 R A T	
4-1 U T R A N	
4-2~4-4 W L A N	
10 通信インターフェース	
11 制御部	
12 通信部	
20 通信部	
21 制御部	20
22 ポリシー D B	
100 無線通信端末	
101 アプリケーション部	
102 プロトコルスタック部	
103 パケット転送機能部	
104 ポート	
105 通信インターフェース	
111 モニタ部	
112 通知部	
113 アクセス管理部	30
130 通信部	
131 処理部	
132 アクセス管理部	
133 アクセス管理 D B	
134 処理規則管理部	
135 処理規則 D B	
136 検索部	
137 処理実行部	
200 制御装置	
201 ノード通信部	40
202 制御メッセージ処理部	
203 計算部	
204 トポロジ管理部	
205 位置管理部	
206 ポリシー D B	
207 D B 管理部	
208 処理規則 D B	
209 パケット転送機能管理部	
300 ネットワーク	
500 転送装置	50

600 OpenFlow Switch
601 Flow Table
700 OpenFlow Controller
701 Secure Channel

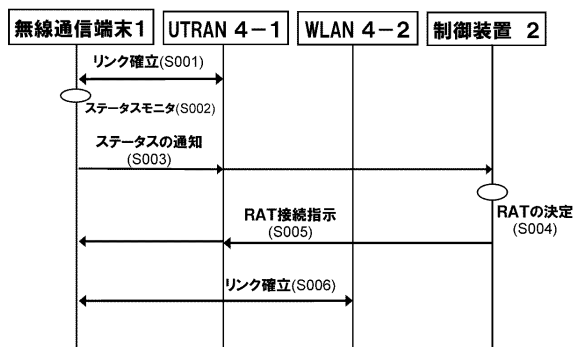
【図1】



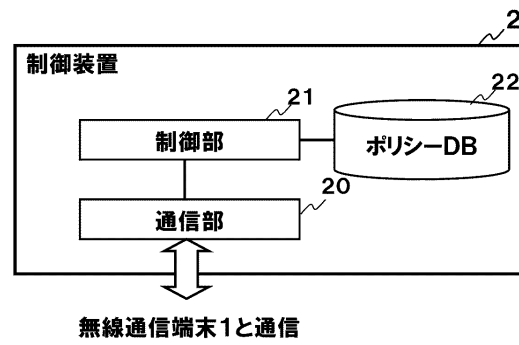
【図2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

Radio Access Technology (RAT)	選択ルール
UTRAN	PLMN識別子(A) (UTRAN 4-1の識別子)
WLAN	SSID(A) (WLAN 4-3の識別子)
	SSID(B) (WLAN 4-2の識別子)
⋮	⋮

【図 6】

Priority (1)	RAT	Priority (2)	選択ルール
1	WLAN	1	SSID(A) (WLAN 4-3の識別子)
		2	SSID(B) (WLAN 4-2の識別子)
2	UTRAN	1	PLMN識別子(A) (UTRAN 4-1の識別子)
⋮	⋮	⋮	⋮

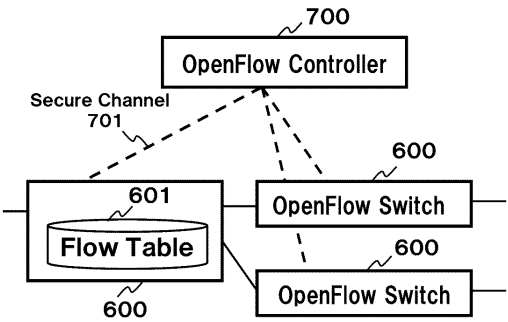
【図 7】

通信フローの種別	Priority	選択ルール
Web	1	WLAN
	2	UTRAN
VoIP	1	UTRAN
	2	WLAN
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮

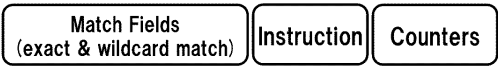
【図 8】

位置情報	RAT		
	UTRAN	WLAN	⋯
位置 (A)	UTRAN4-1	WLAN4-2 WLAN4-3	⋮ ⋮
位置 (B)	UTRAN4-1	WLAN4-3 WLAN4-4	⋮ ⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮

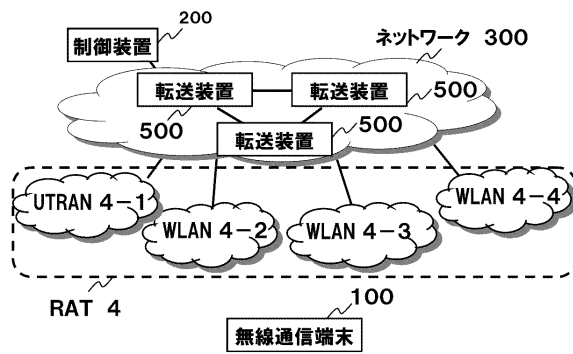
【図 9】



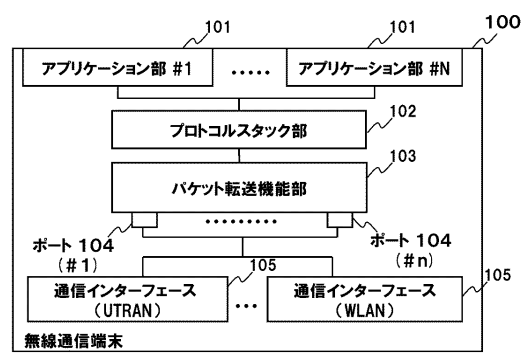
【図 10】



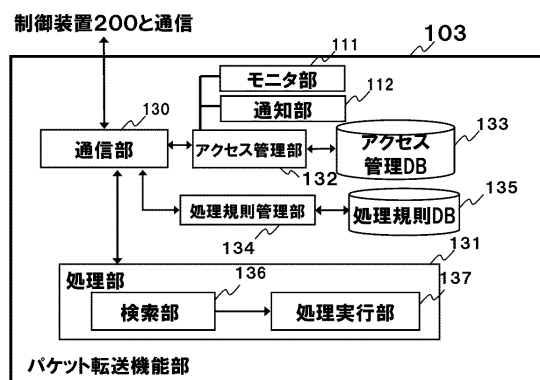
【図 1 1】



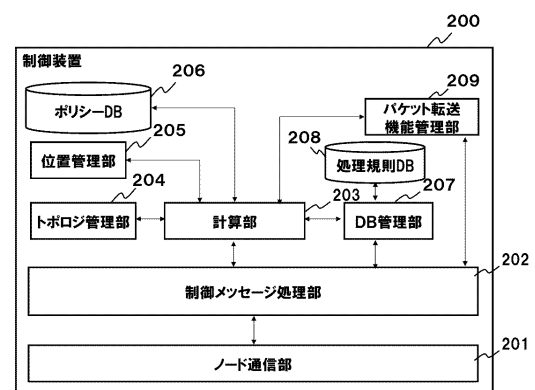
【図 1 2】



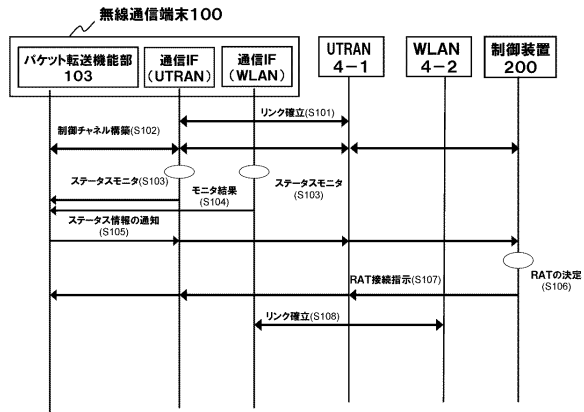
【図 1 3】



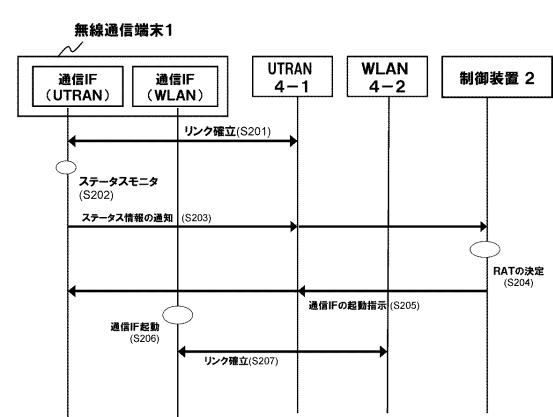
【図 1 4】



【図 15】



【図 16】



【図 17】

Date	Time	Location
2009/04/14	10:30、AM	Location(A)
2009/04/14	11:00、AM	Location(A)
2009/04/14	11:30、AM	Location(A)
⋮	⋮	⋮
2009/04/15	07:30、AM	Location(C)
2009/04/15	07:35、AM	Location(D)
2009/04/15	07:40、AM	Location(E)
⋮	⋮	⋮

【図 18】

Date	Time	通信フロー
2010/02/13	10:30、PM	Video Streaming
2010/02/13	11:00、PM	Video Streaming
2010/02/13	11:30、PM	Video Streaming
⋮	⋮	⋮
2010/02/15	10:00、AM	None
2010/02/15	10:30、AM	None
2010/02/15	11:00、AM	None
⋮	⋮	⋮

【図 19】

端末識別子	Admission Information
端末A	Yes
端末B	No
端末C	Yes
	• • •

フロントページの続き

審査官 石原 由晴

- (56)参考文献 特開2004-349976 (JP, A)
特開2003-284117 (JP, A)
国際公開第2008/096702 (WO, A1)
特開2005-057551 (JP, A)
特開2001-103575 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B	7/24-7/26
H04W	4/00-99/00
H04M	1/00