

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6545800号  
(P6545800)

(45) 発行日 令和1年7月17日(2019.7.17)

(24) 登録日 令和1年6月28日(2019.6.28)

(51) Int.Cl.

F 1

H04W 88/18 (2009.01)  
H04W 92/04 (2009.01)H04W 88/18  
H04W 92/04

請求項の数 17 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2017-525630 (P2017-525630)  
 (86) (22) 出願日 平成26年11月11日 (2014.11.11)  
 (65) 公表番号 特表2017-534222 (P2017-534222A)  
 (43) 公表日 平成29年11月16日 (2017.11.16)  
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2014/074239  
 (87) 國際公開番号 WO2016/074702  
 (87) 國際公開日 平成28年5月19日 (2016.5.19)  
 審査請求日 平成29年11月13日 (2017.11.13)

(73) 特許権者 513311642  
 ノキア ソリューションズ アンド ネットワークス オサケユキチュア  
 フィンランド エフィーーO2610 エスパー カラボルティ 3  
 (74) 代理人 100094569  
 弁理士 田中 伸一郎  
 (74) 代理人 100088694  
 弁理士 弟子丸 健  
 (74) 代理人 100103610  
 弁理士 ▲吉▼田 和彦  
 (74) 代理人 100067013  
 弁理士 大塚 文昭  
 (74) 代理人 100086771  
 弁理士 西島 孝喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】クラウドベースのアクセスネットワーク

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

少なくとも 1 つのプロセッサ、及び  
 コンピュータプログラムコードを記憶する少なくとも 1 つのメモリ、  
 を備えた装置において、前記コンピュータプログラムコードは、前記少なくとも 1 つのプロセッサによって実行されたときに、前記装置が、少なくとも、  
 リモート無線ヘッドのセットに作動的に接続され且つリモート無線ヘッドへの及びそこからのトラフィックを処理するように構成された所与のリソースを含む階層における情報を収集及び維持し；

異なる接続及びサービスに対する階層リソースの使用を制御し；

10

階層のリソースの使用に関して他の階層を制御する各装置と通信し；

別の階層の使用のために階層のリソースを割り当て、及び / 又は別の階層を制御する装置からリソースを要求し；及び

階層のリソースを使用してバーチャルインスタンスとして通信ネットワークコンポーネントの動的な実現を制御する；

ようにさせるよう構成された装置。

## 【請求項 2】

前記コンピュータプログラムコードは、前記少なくとも 1 つのプロセッサによって実行されたときに、装置が、更に、処理能力及び階層のリソースの現在負荷に関する情報を維持する、ようにさせるよう構成された請求項 1 に記載の装置。

20

## 【請求項 3】

前記コンピュータプログラムコードは、前記少なくとも1つのプロセッサによって実行されたときに、装置が、更に、リソースの使用、リソースの動作及びプロパティ、及び階層のリソースを使用する接続のクオリティに関する統計情報を発生する、ようにさせるよう構成された請求項1から2のいずれかに記載の装置。

## 【請求項 4】

前記コンピュータプログラムコードは、前記少なくとも1つのプロセッサによって実行されたときに、装置が、更に、インスタンスをアクティブ又は非アクティブとして表わし、そして異なる階層インスタンス間の相互接続をアクチベート又はデアクチベートする、ようにさせるよう構成された請求項1に記載の装置。

10

## 【請求項 5】

前記コンピュータプログラムコードは、前記少なくとも1つのプロセッサによって実行されたときに、装置が、更に、階層のリソースの利用性を監視し、そしてその利用性に基づいてリソースの使用を制御する、ようにさせるよう構成された請求項1から4のいずれかに記載の装置。

## 【請求項 6】

前記コンピュータプログラムコードは、前記少なくとも1つのプロセッサによって実行されたときに、装置が、更に、維持又はアップグレードを必要とするリソースを決定し、そして通信ネットワークにその必要性を通知する、ようにさせるよう構成された請求項1から5のいずれかに記載の装置。

20

## 【請求項 7】

前記コンピュータプログラムコードは、前記少なくとも1つのプロセッサによって実行されたときに、装置が、更に、リソースの位置、前記リソースと前記装置の間の接近性、前記リソースのレイテンシー特性、及び前記リソースの移動パターンに基づきリソースの情報を収集及び維持する、ようにさせるよう構成された請求項1から6のいずれかに記載の装置。

## 【請求項 8】

前記コンピュータプログラムコードは、前記少なくとも1つのプロセッサによって実行されたときに、装置が、更に、無線アクセスマッシュ階層内の装置の機能又は位置に基づいて、親、兄弟及び子ノードより成るハイアラーキーを形成するように他の各装置間の関係を構築する、ようにさせるよう構成された請求項1から5のいずれかに記載の装置。

30

## 【請求項 9】

リモート無線ヘッドのセットに作動的に接続され且つリモート無線ヘッドへの及びそこからのトラフィックを処理するように構成された所与のリソースを含む階層における情報を収集及び維持し；

異なる接続及びサービスに対する階層リソースの使用を制御し；

階層のリソースの使用に関して他の階層を制御する各装置と通信し；

別の階層の使用のために階層のリソースを割り当て、及び／又は別の階層を制御する装置からリソースを要求し；及び

40

階層のリソースを使用してバーチャルインスタンスとして通信ネットワークコンポーネントの動的な実現を制御する；

ことを含む方法。

## 【請求項 10】

処理能力及び階層のリソースの現在負荷に関する情報を維持することを更に含む、請求項9に記載の方法。

## 【請求項 11】

リソースの使用、リソースの動作及びプロパティ、及び階層のリソースを使用する接続のクオリティに関する統計情報を発生することを更に含む、請求項9から10のいずれかに記載の方法。

50

**【請求項 1 2】**

インスタンスをアクティブ又は非アクティブとして表わし、そして異なる階層インスタンス間の相互接続をアクチベート又はデアクチベートすることを更に含む、請求項9に記載の方法。

**【請求項 1 3】**

階層のリソースの利用性を監視し、そしてその利用性に基づいてリソースの使用を制御することを更に含む、請求項9に記載の方法。

**【請求項 1 4】**

維持又はアップグレードを必要とするリソースを決定し、そして通信ネットワークにその必要性を通知することを更に含む、請求項9から1 3のいずれかに記載の方法。 10

**【請求項 1 5】**

位置、接近性、レイテンシー特性、及び移動パターンに基づいてリソースの情報を収集及び維持することを更に含む、請求項9から1 4のいずれかに記載の方法。

**【請求項 1 6】**

無線アクセスマルチキャスト階層内の装置の機能又は位置に基づいて、親、兄弟及び子ノードより成るハイアラーキーを形成するように他の各装置間の関係を構築することを更に含む、請求項9から1 5のいずれかに記載の方法。

**【請求項 1 7】**

コンピュータにより読み取り可能な記録媒体に記憶されたコンピュータプログラムにおいて、装置にロードされたときに、 20

リモート無線ヘッドのセットに作動的に接続され且つリモート無線ヘッドへの及びそこからのトラフィックを処理するように構成された所与のリソースを含む階層における情報を収集及び維持し；

異なる接続及びサービスに対する階層リソースの使用を制御し；

階層のリソースの使用に関して他の階層を制御する各装置と通信；

別の階層の使用のために階層のリソースを割り当て、及び／又は別の階層を制御する装置からリソースを要求し；及び

階層のリソースを使用してバーチャルインスタンスとして通信ネットワークコンポーネントの動的な実現を制御する；

というステップを含むコンピュータプロセスを実行するプログラムインストラクションを含むコンピュータプログラム。 30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明の規範的及び非限定実施形態は、一般的に、ワイヤレス通信システムに関する。本発明の実施形態は、特に、通信ネットワークにおける装置、方法及びコンピュータプログラム製品に関する。

**【背景技術】****【0 0 0 2】**

背景技術の以下の説明は、本発明以前に関連技術で知られておらずに本発明により提供される開示と一緒に、洞察力、発見、理解又は開示、或いは連想を含む。本発明のそのような貢献の幾つかは、以下に特に指摘される一方、本発明の他のそのような貢献は、その文脈から明らかとなろう。 40

**【0 0 0 3】**

通信ネットワークは、常に開発下にある。例えば、異なる無線通信ネットワークによりサポートされるデータレートは、常に増加している。例えば、HSPA（高速パケットアクセス）を使用する現在の第三世代ネットワーク、及び第四世代長期進化（LTE）又はLTEアドバンスト（LTE-A）、並びにそれらシステムの将来の進化によって高いデータレートが提供される。

**【0 0 0 4】**

現在及び将来のネットワークのエアインターフェイスは、以前の世代のワイヤレス技術に比して相当に高いデータレートをサポートすることができ、これは、実際上、そのエアインターフェイスをサポートする種々のネットワーク要素で遂行される処理に非常に大きなストレスを課す。データレートの増加は、スマートホンの使用をより普及させたが、より多くのデータトラフィック量をネットワークに付加する。

#### 【0005】

ワイヤレスデータ消費の需要が増加し続けているので、通信会社及び運営者は、ユーザの期待を満足させ且つユーザの経験を更に向上させる革新的手段を求めている。この前進の本質的な観点の1つは、低電力のベースステーション又はマイクロ、ピコ及びフェムトアクセスポイントのようなアクセスポイントを追加することにより無線アクセสนetworkを高密度化することである。これらの低電力ベースステーションは、ネットワークの他の部分への接続を要求する。これは、著しい投資を必要とする。

10

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0006】

柔軟性のある通信システムを実現化する1つの考えられる実施方法は、システムのインフラの少なくとも一部分のリモート無線ヘッド（R R H）及びクラウドベース実現を利用することである。リモート無線ヘッドは、従来のベースステーションの要素の一部分を含む。典型的に、リモート無線ヘッドは、例えば、無線周波数装置、アナログ - デジタル / デジタル - アナログコンバータ、及びアップ / ダウンコンバータを含む。ベースステーションの残りの機能は、どこに位置してもよい。クラウドベースの解決策は、個々のベースステーションの占有面積を減少する上で助けとなる。又、これは、R R Hの複雑さを、本質的に購入が安価で且つ設置及び保守が容易なプラグアンドプレイ装置を形成する程度のものにする。クラウドそれ自体は、定義によれば、拡張可能で且つ伸縮自在であり、動的にノードを追加及び除去する能力を有する。クラウドベースシステムのリソースの効率的な制御は、挑戦的なタスクである。従来のクラウドは、非常に多数の並列な処理タスクを取り扱うように設計されている。しかしながら、通信システムの要件は異なり、クラウドベース通信システムを制御することは、ありふれたタスクではない。

20

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0007】

30

本発明の幾つかの観点の基本的な理解を与えるために本発明の簡単な概要を以下に述べる。この概要は、本発明の広範囲な概略ではない。これは、本発明の重要 / 決定的な要素を示すものでも、又、本発明の範囲を限定するものでもない。その唯一の目的は、以下に述べる詳細な説明の前文として本発明の幾つかの概念を簡単な形態で表わすことである。

#### 【0008】

本発明の観点によれば、少なくとも1つのプロセッサ、及びコンピュータプログラムコードを含む少なくとも1つのメモリを備えた装置であって、その少なくとも1つのメモリ及びコンピュータプログラムコードは、少なくとも1つのプロセッサとで、装置が、少なくとも、リモート無線ヘッドのセットに作動的に接続され且つリモート無線ヘッドへの及びそこからのトラフィックを処理するように構成された所与のリソースを含む階層（tier）における情報を収集及び維持し；異なる接続及びサービスに対する階層リソースの使用を制御し；階層のリソースの使用に関して他の階層を制御する各装置と通信する；ようにさせるよう構成された装置が提供される。

40

#### 【0009】

本発明の観点によれば、少なくとも1つのプロセッサ、及びコンピュータプログラムコードを含む少なくとも1つのメモリを備えた装置であって、その少なくとも1つのメモリ及びコンピュータプログラムコードは、少なくとも1つのプロセッサとで、装置が、少なくとも、階層マネージャー装置と通信し、その各々は、リモート無線ヘッドのセットに作動的に接続され且つリモート無線ヘッドへの及びそこからのトラフィックを処理するよう構成された所与のリソースを含む無線アクセสนetwork（RAN）階層のインスタ

50

ンスにおける情報を収集及び維持し、そして階層のリソースを制御し；階層マネージャー装置と通信し、その各々は、リモート無線ヘッドへの及びそこからのトラフィックに関連した無線アクセสนットワーク機能を処理するように構成された所与のリソースを含むリモート無線ヘッド（R R H）階層のインスタンスにおける情報を収集及び維持し、そして階層のリソースを制御し；階層マネージャー装置間に制御シグナリングを中継して異なる階層を制御し；そしてR A N階層の異なるインスタンスとR R H階層の異なるインスタンスとの間にメッセージを中継する；ようにさせるよう構成された装置が提供される。

【0010】

本発明の観点によれば、少なくとも1つのプロセッサ、及びコンピュータプログラムコードを含む少なくとも1つのメモリを備えた装置であって、その少なくとも1つのメモリ及びコンピュータプログラムコードは、少なくとも1つのプロセッサとで、装置が、少なくとも、無線アクセสนットワーク（R A N）階層及びリモート無線ヘッド（R R H）階層の1つ以上のインスタンスを実現するのに使用されるストレージ及びネットワークリソースを管理及び制御し；バーチャルインスタンスが階層のリソースを使用するときに通信ネットワークコンポーネントの動的な実現を整合し、そして各階層を制御する装置と通信する；ようにさせるよう構成された装置が提供される。

10

【0011】

本発明の観点によれば、リモート無線ヘッドのセットに作動的に接続され且つリモート無線ヘッドへの及びそこからのトラフィックを処理するように構成された所与のリソースを含む階層における情報を収集及び維持し；異なる接続及びサービスに対して階層リソースの使用を制御し；及び階層のリソースの使用に関して他の階層を制御する各装置と通信する；ことを含む方法が提供される。

20

【0012】

本発明の観点によれば、階層マネージャー装置と通信し、その各々は、リモート無線ヘッドのセットに作動的に接続され且つリモート無線ヘッドへの及びそこからのトラフィックを処理するように構成された所与のリソースを含む無線アクセสนットワーク（R A N）階層のインスタンスにおける情報を収集及び維持し、そして階層のリソースを制御し；階層マネージャー装置と通信し、その各々は、リモート無線ヘッドへの及びそこからのトラフィックに関連した無線アクセสนットワーク機能を処理するように構成された所与のリソースを含むリモート無線ヘッド（R R H）階層のインスタンスにおける情報を収集及び維持し、そして階層のリソースを制御し；階層マネージャー装置間に制御シグナリングを中継して異なる階層を制御し；そしてR A N階層の異なるインスタンスとR R H階層の異なるインスタンスとの間にメッセージを中継する；ことを含む方法が提供される。

30

【0013】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施形態を一例として説明する。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】通信環境の一例を示す。

【図2】通信システムのあり得るクラウド実施の一例を示す。

【図3】幾つかの実施形態の装置の動作を例示するフローチャートである。

40

【図4】幾つかの実施形態の装置の動作を例示するフローチャートである。

【図5A】本発明の実施形態を示す。

【図5B】本発明の実施形態を示す。

【図5C】本発明の実施形態を示す。

【図5D】本発明の実施形態を示す。

【図6A】本発明の実施形態を示すシグナリングチャートである。

【図6B】本発明の実施形態を示すシグナリングチャートである。

【図6C】本発明の実施形態を示すシグナリングチャートである。

【図7】本発明の実施形態を使用する装置の一例を示す。

【発明を実施するための形態】

50

## 【0015】

以下の実施形態は例示に過ぎない。明細書の多数の位置に「一(an)」、「1つの(one)」又は「幾つかの(some)」実施形態が現れるが、これは、必ずしも、その各々が同じ実施形態を指すか又は特徴が1つの実施形態のみに適用されることを意味するものではない。異なる実施形態の1つの特徴を組み合わせて他の実施形態を形成してもよい。更に、「備える(comprising)」及び「含む(including)」という語は、ここに述べる実施形態を、ここに記載した特徴のみで構成することに限定するものではなく、且つそのような実施形態は、ここに特別に記載されない特徴、構造、ユニット、モジュール、等を含んでもよいことを理解されたい。

## 【0016】

特に、ワイヤレス通信では、使用するプロトコル、通信システムの仕様、サーバー及びユーザターミナルの開発が迅速である。そのような開発は、実施形態に対して余計な変更を必要とする。それ故、全ての語及び表現は、広く解釈されるべきであり、そしてそれらは、実施形態を例示するもので、それを限定するものではない。

## 【0017】

通信システムに使用すべき多数の異なる無線プロトコルが存在する。異なる通信システムの幾つかの例は、ユニバーサル移動テレコミュニケーションズシステム(UMTS)無線アクセスマッシュワーク(UTRAN又はE-UTRAN)、長期進化(LTE(登録商標)、E-UTRAとしても知られている)、長期進化アドバンスト(LTE-A(登録商標))、IEEE802.11規格に基づくワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)、マイクロ波アクセスのためのワールドワイド相互運用性(WiMAX)、Bluetooth(登録商標)、パーソナル通信サービス(PCS)、及び超ワイドバンド(UWB)技術を使用するシステムである。IEEEは、インスティテュート・オブ・エレクトリカル・アンド・エレクトロニクス・エンジニアである。LTE及びLTE-Aは、第三世代パートナーシッププロジェクト3GPPにより開発されたものである。

## 【0018】

本発明の実施形態は、要求された機能をサポートする通信システム又は異なる通信システムの組み合せに適用可能である。

## 【0019】

図1は、長期進化アドバンスト(LTEアドバンスト、LTE-A)システムに基づく無線アクセスマッシュワーク(RAN)アーキテクチャーの一例を示す。LTE-Aシステムは、本発明の実施形態を適用できるシステムの1つである。

## 【0020】

図1は、幾つかの機能的エンティティのみを示す通信環境の簡単な図であり、それらエンティティは全て論理的ユニットで、その実施は、図示されたものとは異なってもよい。図1に示す接続は論理的接続であり、実際の物理的接続は異なる。当業者であれば、システムは、他の機能及び構造も含むことが明らかであろう。通信において又は通信のために使用する機能、構造、要素及びプロトコルは、実際の発明とは関わりないことが明らかであろう。それ故、それらは、ここで詳細に説明する必要はないであろう。

## 【0021】

図1は、通信システムの進化型パケットコアEPC106に接続されたeNodeB100及び102を示している。eNodeBは、X2インターフェイスを経て互いに接続される。eNodeBは、通信システムの無線アクセスマッシュワーク(RAN)の一部分を形成する。

## 【0022】

無線システムのベースステーションとも称されるeNodeB100及び102は、無線リソースマネジメントの機能、即ち無線ペアラ制御、無線入場制御、接続移動制御、動的リソース割り当て(スケジューリング)をホストする。システムに基づいて、EPC側の対応部分は、サービングゲートウェイ(S-GW、ユーザデータパケットを引き回し及び転送する)、パケットデータネットワークゲートウェイ(P-GW、外部パケットデ

10

20

30

40

50

ータネットワークへのユーザ装置（UE）の接続を与える）、及び／又は移動マネージメントエンティティ（MME）、等である。MME（図示せず）は、ユーザターミナルをネットワークに接続するときに通るeNodeBの助けで、移動、セッション／コール及び状態マネージメントにおいて全体的にユーザターミナルを制御する役割を果たす。

【0023】

又、通信システムは、公衆交換電話ネットワーク又はインターネット108のような他のネットワークと通信することができる。eNodeB又は他の機能は、そのような使用に適したノード、ホスト、サーバー又はアクセスポイント、等のエンティティを使用することにより実施される。

【0024】

ユーザターミナルUT110、112（ユーザデバイス、ユーザ装置、ターミナル装置、等とも称される）は、エアインターフェイスのリソースが割り当てられ及び指定される装置の1つのタイプを示し、従って、ユーザ装置についてここに述べる特徴は、リレーノードのような対応装置で実施される。そのようなリレーノードの一例は、ベースステーションに向かうレイヤ3リレー（自己バックホーリングリレー）である。

【0025】

ユーザターミナルは、典型的に、加入者識別モジュール（SIM）を伴ったり伴わなかつたりして動作するワイヤレス移動通信装置を含むポータブルコンピューティング装置を指し、これは、次のタイプの装置、即ち移動ステーション（移動電話）、スマートホン、パーソナルデジタルアシスタント（PDA）、ワイヤレスモデムを使用する装置（アラーム又は測定装置、等）、ラップトップ及び／又はタッチスクリーンコンピュータ、タブレット、ゲームコンソール、ノートブック、及びマルチメディア装置を含むが、これに限定されない。

【0026】

ユーザターミナル（又はある実施形態では、レイヤ3リレーノード）は、ユーザ装置の機能の1つ以上を遂行するように構成される。又、装置は、本の幾つかの名前又は装置を挙げれば、加入者ユニット、移動ステーション、リモートターミナル、アクセスターミナル、ユーザ装置（UE）である。

【0027】

更に、装置は、単一のエンティティとして示されているが、異なるユニット、プロセッサ及び／又はメモリユニット（図1には全て示されていない）が実施されてもよい。

【0028】

前記通信ネットワークは、クラウドサービスを使用して実現される。クラウド実施において、無線アクセสนetworkの要素の幾つか又は全部或いはその一部分は、通信リンクと共に互いに接続されるコンピューティングリソースで実現される。コンピューティングリソースは、例えば、TCP/IP（送信制御プロトコル／インターネットプロトコル）ネットワーク、インターネット又は他の適当なネットワークと共に互いに接続されるサービスで実現される。更に、EPC又はその一部分は、クラウドサービスで実施される。

【0029】

無線アクセสนetworkのクラウド実施を考えるときには、クラウドの特性が、実行される入場／退出機能に基づいて変化する。低レイテンシー要求は、RFの直接的な基本帯域処理の要求、或いはユーザターミナル境界インターフェイス上のクラウドへの入場／退出における光ファイバ入力の基本帯域処理の要求としばしば結合される。低レイテンシークラウドのEPC境界インターフェイスは、IPベースである。

【0030】

又、EPCのような緩和したレイテンシー要求を有する機能は、入場／退出要求がより容易であり、より上位のレイヤ及びデータは、しばしばIPベースであり、そして通信インターフェイスに向かう両側及びインターネットの向かう側に標準的なIPベースのインターフェイスを使用することができる。

【0031】

10

20

30

40

50

それ故、ワイヤレスネットワークの配備を簡単化しながら、より頑健にする上で助けるとなる解決策が、非常に価値のあるものとなる。業界は、クラウドベースの技術を使用してそれらの目的を達成することに益々高い関心を示している。

【0032】

クラウドベースのアクセスネットワークを実施するときには、ネットワークの観点からリソースを最適に割り当てるのと同時に、エンドユーザに最適な経験を与えるための新規なメカニズムが要求される。

【0033】

クラウドベースのアクセスネットワークは、ハイブリッド配備を最適に割り当てるのを許すメカニズムを提供できることを必要とする。又、新規アーキテクチャーにおけるテレコミュニケーション機能及び前向きのテレコミュニケーション特徴、例えば、自己組織化ネットワークに加えて、伸縮性、拡張性、冗長性のような従来のクラウドサービスも提供できることを必要とする。

10

【0034】

無線アクセス機能のクラウド実施において考慮しなければならない多数の問題がある。開発中の5Gシステムアーキテクチャーのような通信システムは、スループットを高めるために益々厳密なレイテンシー要求（例えば、1ms未満）を提案している。これは、従来のクラウドにおいてそのような限界を保証することが課題であるので、クラウドにおいて無線アクセスネットワーク機能をホストするための課題である。

【0035】

クラウドの処理要素間の現在の相互接続戦略は、RAN処理の低レイテンシー要求を考慮していない。これは、甚だしいレイテンシー問題であるコールドロップに通じ、RANがクラウドへ移動するとき顧客の失望を招く。別の重要な事柄は、益々多くのRAN機能がセル間の整合を必要とすることである。これは、セル間メッセージが増加することを意味する。クラウドにおけるホスト機能に対する現在の戦略は、レイテンシーを導入することでこの問題を悪化させる。RAN機能がクラウドにおいてホストされると、この機能を拡張することが次の課題となる。クラウドにより与えられる融通性が損なわれることはなく、同時に、エンドユーザのコールクオリティ及びデータスループットも損なわれない。これは、リソースが論理的にグループ編成されて最小のレイテンシーしか被らないようにRAN機能の拡張を行わねばならないことを意味する。

20

【0036】

一実施形態において、クラウド環境における通信システムの無線アクセスネットワークの実現化は、2つ以上の階層(tier)に分割され、それらの階層は、異なる処理能力を有する。通信システムのクラウド実現化は、各レイヤが特定の機能セットを取り扱う階層として設計することができる。上位のレイヤは、一般的なクラウドアーキテクチャーに基づき、下位のレイヤは、無線アクセスネットワークの要求を満足するように設計された高処理パワーのアーキテクチャーで特別に設計される。下位のレイヤは、マルチプロセッサ、加速度計、及び異なるユニット間の高速接続を利用するHPC（高性能コンピューティング）として設計される。各階層は、所与の機能の複数のインスタンスを含み、即ちRRH階層は、多数のRRHを含み、そしてRAN階層は、多数のRANインスタンスを含む。更に、同じレベルの2つ以上の階層があり、即ち2つ以上のRRH階層及びRAN階層がある。

30

【0037】

図2は、通信システムのあり得るクラウド実施の一例を示す。図2の例において、システムは、リモート無線ヘッド（RRH）のセットをRRH階層200に備えている。RRHは、異なるアクセス方法を使用することができる。システムのクラウド構成は、ネットワークの異なるオペレーションのレイテンシー要求に一部分基づいて階層に分割される。この例では、クラウド構成は、2つ以上の階層202、204を含む。第1階層のクラウド202は、低レイテンシー処理及びRRH整合を含む。第1階層のクラウド202は、Wi-Fi、LTE、等の異なる技術をサポートするRRHを同時にサポートすることが

40

50

できる。第1階層のクラウド202は、HPCファブリックを内部に使用して、技術ごとに及び技術を横断してリソース割り当てを最適化することができる。第2階層のクラウド204は、例えば、EPCのような高レイテンシー又は時間対応性のオペレーションを含む。

【0038】

一実施形態において、最低レイテンシー機能がRRH200それ自体に置かれる。L2レイヤは、第1階層202において中間レベルに置かれる。この階層は、HPCを使用して実現される。第1階層は、階層202、204の最高処理能力を有する。第1階層の物理的位置は、位置に関する情報、及び1つ以上のリモート無線ヘッドの少なくとも一部分のサービスの必要クオリティに基づいて決定される。1つ以上のリモート無線ヘッドの少なくとも一部分のサービスの必要クオリティは、リモート無線ヘッドと通信するときの許容伝播遅延に関する情報、欠落コールの数、カバレージエリア、スループット、ジッタ、端-端コール設定時間、及び特定のリモート無線ヘッドの負荷を含む。RRH200から第1階層クラウド202までの物理的距離は、例えば、RRHから光学的インターフェイスを経て第1階層へ至る信号の伝播速度に基づいて決定される。各第1階層クラウド202は、それらRRHが物理的距離の限界内に入る限り複数のRRHをサポートすることができる。

【0039】

一実施形態において、異なる階層間のインターフェイスは、例えば、共通の公衆無線インターフェイス(CPRI™)規格を使用して実現される。クラウドは、異なるインターフェイスを取り扱うことができる。例えば、CPRI/OBSAI(オープンベースステーションアーキテクチャーイニシアティブ)インターフェイスサポートは、リモート無線ヘッドに向かって使用される。

【0040】

一実施形態において、通信システムのクラウド実施は、クラウドのバーチャル化インフラストラクチャーマネージメント(VIM)212及びオーケストレーションマネージャー(OM)214を含む。VIMは、ストレージ及びネットワークリソースを管理及び制御し、欠陥情報を収集及び記憶し、そして容量計画、監視及び最適化のための情報を収集及び記憶するように構成される。オーケストレーションマネージャーは、クラウド実施のインフラストラクチャーを編成及び管理するように構成される。

【0041】

一実施形態において、各階層200、202、204は、各階層に関連した階層マネージャー装置206、208、210を備えている。図3のフローチャートは、階層マネージャー200、202、204のオペレーションを例示する。ここに述べるステップ及び関連機能は、絶対的な時間的順序ではなく、それらステップの幾つかは、同時に遂行されてもよいし、又は所与のものとは異なる順序で遂行されてもよい。

【0042】

ステップ300において、階層マネージャーは、リモート無線ヘッドのセットに作動的に接続され且つリモート無線ヘッドへの及びそこからのトラフィックを処理するように構成された所与のリソースを含む階層についての情報を収集及び維持するように構成される。一実施形態において、階層マネージャー装置は、リソースの位置、リソースと階層マネージャー装置の間の接近度、リソースのレイテンシー特性、リソースの移動パターン及びリソースの他の特性に基づいてその階層リソースの情報を収集及び維持する。階層マネージャー装置は、静的な構成及びその構成に対する動的な変化に基づくか、或いはシステムのアクティブな負荷に限定されない他の動的な特性に基づいて階層リソースの情報を収集する。

【0043】

一実施形態において、階層マネージャー装置は、処理能力に関する情報、現在負荷、及び階層の処理要素について関心のある他のパラメータを維持する。このクラウドの実施は、この情報を、クラウドのバーチャル化インフラストラクチャーマネージメント(VIM)

10

20

30

40

50

)へ周期的に報告する。

**【0044】**

ステップ302において、階層マネージャー装置は、異なる接続及びサービスにおける階層リソースの使用を制御するように構成される。一実施形態において、階層マネージャー装置は、VIMと共に、階層内の処理要素の割り当てを整合し、そして特定サービス要求をホストすべき階層内の処理要素のインスタンスの判断を容易にする。処理要素のインスタンスのこの判断は、維持されたパラメータ、及びそれらパラメータから導出できる推論に基づいて行われる。VIMは、判断を助けるために特定のアルゴリズムを実行する。

**【0045】**

一実施形態において、階層マネージャー装置は、VIMと共に階層の伸縮特性を整合する。というのは、それらは、利用可能なリソースを良好に管理するか、又は負荷の減少につれてリソースを手放すからである。これは、VIM及び階層マネージャー装置でホストされるアルゴリズムにより制御される。

**【0046】**

ステップ304において、階層マネージャーは、各装置、即ち他の階層マネージャー装置と通信して、階層のリソースの使用に関して他の階層を制御する。

**【0047】**

一実施形態において、他の階層マネージャー装置及びVIMとの通信は、階層内協働、例えば、これに限定されないが、隣接性又は接続性を判断する上で助けとなる。一実施形態において、階層マネージャー装置は、他の階層マネージャー装置と協働して、隣接階層間の効率を最大にする一方、個々に作用して、階層内処理の局部効率を最適化する。

**【0048】**

一実施形態において、階層マネージャー装置は、全てピアであってもよいし、或いは機能又は位置に基づき親、兄弟及び子ノードより成るハイアラーキーを形成するように構成されてもよい。

**【0049】**

一実施形態において、階層マネージャー装置は、接続された階層からリソースを「借用」するか、又は接続された階層からリソースを割り当てるよう整合する。これは、階層マネージャー又はVIMにおいてホストされるパラメータ及びアルゴリズムに基づいて行うことができる。VIMは、別の階層の使用に対して階層のリソースの割り当てを整合し、及び階層マネージャーからのリソースに関連した要求を整合する。

**【0050】**

一実施形態において、階層マネージャー装置は、クラウドRANネットワーク全体を自己治癒させ、自己編成させ、及び最適化させることのできる統計情報を発生するように構成される。

**【0051】**

ネットワーク構成を手動で変化させて相互作用効率を向上させるために階層間マネージャー通信が分析される。或いは又、階層マネージャー装置は、クラウド実施のトラフィックマネージャーコンポーネントにフックを露出させ、そのマネージャーコンポーネントは、オペレータ特有のルールを使用してネットワークを最適化するように、最適化を行うことができる。或いは又、階層マネージャー装置は、リソースの使用、リソースの動作及びプロパティ、及び階層のリソースを使用する接続のクオリティに関する統計情報を発生し、それら統計情報を周期的にVIMに報告し、VIMは、次いで、オーケストレーションメカニズムを使用して、リソース及び相互接続性を最適化する。

**【0052】**

一実施形態において、階層マネージャー装置は、階層内の冗長性を管理するように構成される。RANクラウド実施は、いずれの及び全てのレベルに冗長なインスタンスを有する。階層マネージャー装置は、種々のトリガー、例えば、負荷スレッシュホールド、リンク欠陥、ハードウェア欠陥、ソフトウェア欠陥、RAN容量の時間ベースプロビジョニングに基づいて、一次から冗長インスタンスへのRRM、RRH及び他のRAN機能のホッ

10

20

30

40

50

ト及びコールドスワップを可能にするように構成される。

【0053】

階層マネージャー装置は、どのリソースが利用できるか、どれが維持又はアップグレードのもとにあるかを追跡する。この情報は、サービス要求を割り当てるための判断をしている間に使用される。階層マネージャーは、更に、維持コンポーネントにフックを露出して、ネットワークをアップグレードできるようにし、これは、次いで、特定の処理ユニットの停止又はアップグレードをスケジューリングする。このように、階層マネージャー装置は、階層のリソースの利用性を監視し、そしてその利用性に基づいてリソースの使用を制御する。或いは又、階層マネージャーは、欠陥をVIMに交互に報告し、VIMは、次いで、更新を整合し、そしてオーケストレーションメカニズムを使用して、治癒を可能にする。

10

【0054】

一実施形態において、通信システムのクラウド実施は、階層間のスイッチング装置又はスイッチングメカニズムを危険にさらすことがある。スイッチは、例えば、オープンフローコントローラによりOpenFlowプロトコルを使用して制御される。

【0055】

OpenFlowは、ネットワークを経てネットワークスイッチ又はルーターの転送平面へのアクセスを与える通信プロトコルである。OpenFlowは、クラウドアーキテクチャの制御レイヤと転送レイヤとの間に定義された標準通信インターフェイスである。OpenFlowは、物理的及びバーチャルの両面で、スイッチ及びルーターのようなネットワーク装置の転送平面へ直接的アクセスを与える。オープンネットワーキングファウンデーション(ONF)は、ソフトウェア定義のネットワーキング及びOpenFlowを促進し且つ採用する組織である。

20

【0056】

図4のフローチャートは、クラウドのスイッチングメカニズムのオペレーションの一例を示す。

【0057】

ステップ400において、スイッチング装置は、階層マネージャー装置と通信するよう構成され、その各々は、リモート無線ヘッドのセットに作動的に接続され且つリモート無線ヘッドへの及びそこからのトラフィックを処理するように構成された所与のリソースを含む無線アクセスネットワーク(RAN)階層において情報を収集及び維持し、そして階層のリソースを制御する。各RAN階層の2つ以上のインスタンスがある。

30

【0058】

ステップ402において、スイッチング装置は、階層マネージャー装置と通信するよう構成され、その各々は、リモート無線ヘッドへの及びそこからのトラフィックに関連した無線アクセスネットワーク機能を処理するように構成された所与のリソースを含むリモート無線ヘッド(RRH)階層において情報を収集及び維持し、そして階層のリソースを制御する。RRH階層の1つ以上のインスタンスがある。

【0059】

ステップ404において、スイッチング装置は、階層マネージャー装置間に制御シグナリングを中継して異なる階層を制御するように構成される。

40

【0060】

ステップ406において、スイッチング装置は、RAN階層の異なるインスタンスとRRH階層の異なるインスタンスとの間にメッセージを中継するように構成される。

【0061】

従って、スイッチング装置は、RAN階層間、RRH階層間、及びその両方の間の特定の相互接続性に対してVIMコントローラ(例えば、オープンスタッフにおけるニュートロン)により構成される。RRH階層からの及びそこへの相互接続性の場合には、これは、オープンフローコンポーネントを使用してOBSAI/RP3シグナリングのスイッチングを制御することを含む。スイッチング装置は、インスタンスをアクティブ又は非アク

50

ティップとして表わし、そして異なる階層インスタンス間の相互接続をアクチベート又はデアクチベートする。

【0062】

RAN階層からの及びそこへの相互接続性の場合には、これは、オープンフローコンポーネントを使用してRANシグナリング（例えば、セル間整合メッセージ又はX2メッセージ）のスイッチングを制御することを含む。

【0063】

以下、本発明の実施形態は、動的ポイント選択（DPS）整合マルチポイント（CoMP）の実施例について例示する。動的ポイント選択 - ダウンリンク - 整合マルチポイント（DPS DL - CoMP）は、最良のリンクが任意のポイントにおいて送信することを保証するために複数のセルがユーザターミナルへのそれらの送信を整合することを要求するLTE-A特徴である。ここで考えるDL - CoMPの態様では、所与の時間に1つの送信ポイント（TP）だけがアクティブである。

【0064】

DPSのような進歩した特徴は、複数のeNodeBとスケジューラーとの間に整合をしばしば要求し、これは、それらを自然にクラウドベースアクセスネットワークに適したものにする。DPSの場合には、アルゴリズムは、TPと同じユーザターミナルと通信させることを要求する。TPは、ユーザターミナルに向かうそれらのチャンネルクオリティに基づいて選択され、これは、本アーキテクチャーにおいてレイテンシー制約、位置及び隣接性の事柄へ変換される。

【0065】

図5Aは、この例の筋書きを示す。この図は、2つのRAN階層500、502及び2つのRRH階層504、506を示す。更に、各RAN階層は、少なくとも2つのRANインスタンスをサポートし、そして同様に、各RRH階層は、少なくとも2つのRRHインスタンスをサポートする。RAN階層500、502とRRH階層504、506との間のスイッチング装置508は、例えば、OpenFlow相互作用に基づいてOpenFlowルーティング及びOBSAIルーティングを行うことのできるスイッチと考えられる。各階層は、階層マネージャー装置210、520、522、524を備えている。システムは、バーチャル化インフラストラクチャーマネジメントVIM212を備えている。

【0066】

RRH階層が配置されたエリアのユーザターミナルにDPS DL - CoMPが適用される状態を仮定する。DPS DL - CoMPを実現するための代替物は、色々ある。図5Bは、クラウドベースアーキテクチャーの利益を最大限利用できるケースを示す。このケースでは、TP1は、RAN階層1 500に割り当てられ、そしてRRH階層1 504のRRHインスタンス1を利用すると仮定する。ここで、TP2は、RAN階層1 500に割り当てられる。更に、同じRRH階層、即ちRRH階層1 504も割り当てられ、そして割り当てられるインスタンスは、RRHインスタンス2である。

【0067】

従来のeNodeBを構成するためにRANインスタンス + RRHインスタンスが緩んでいる場合には、これは、2つのTPが同じeNBシャーシの異なるセルに割り当てられる筋書きと同様である。

【0068】

図6Aのシグナリングチャートは、このケースに対して考えられる信号フローの一例を示す。このシグナリングチャートは、簡単化されており、考えられる全てのシグナリングメッセージが示されているのではない。

【0069】

図5B及び6Aの規範的状態では、ユーザターミナル（UE）は、RRH階層1 504のRRHインスタンス1に既にアタッチされており、RAN階層1 500にはTP1が割り当てられている。

10

20

30

40

50

## 【0070】

ユーザターミナルの最良の送信ポイント（TP）は、RANインスタンス及び階層マネージャーにおける特定の無線リソースマネージメントRRMにより決定される（600）。RAN階層1の階層マネージャー210は、VIMと協働して、DPSに対してUEのための付加的なRAN階層を割り当てるために要求602を開始する。この例では、VIMは、使用するための最良のRAN階層を決定し（604）、そして第2のTPが同じRAN階層に割り当てられる（606）。

## 【0071】

RAN階層が割り当てられると、階層の階層マネージャーは、VIMと整合してTPに対するRRHを割り当てる（608）。このケースでは、VIMは、TP1と同じRRH階層504からRRHを割り当てるかを決定する（610）。TP1は、RRHインスタンス1を使用しており、そしてTP2には、RRHインスタンス2が割り当てられる（612、614）。このように、階層の階層マネージャーは、階層のリソースを使用してバーチャルインスタンスとして通信ネットワークコンポーネントの動的な実現を制御する。

## 【0072】

又、VIMは、OBSAI/OpenFlowスイッチと通信し（616、618）、OBSAIルートを、それが適当なRRH階層及びインスタンスに向けられるように構成しそしてRAN階層が細部にとらわれないようにする。又、VIMは、要求608に応答して階層マネージャーへメッセージ619を送信する。このメッセージは、対応する要求に対して割り当てられたRRHリソースの細部を搬送する。

## 【0073】

OpenFlow/OBSAIスイッチは、RAN階層とRRH階層との間でその後の通信を適宜に転送することを取り扱う。送信ポイント（Pce11及びScce11）間の整合620は、著しく簡単化される。というのは、同じRAN階層500内で相互作用が生じるからである。OpenFlow制御の後にOBSAIメッセージ切り換えが生じる（622、624）。

## 【0074】

図5Cは、クラウドベースアーキテクチャーの利益の幾つかを利用できるケースを示す。このケースでは、TP1及びTP2がRAN階層1 500に割り当てられると仮定する。RRH階層1 504のRRHインスタンス1が使用される。しかしながら、UEにサービスする最良のRRHは、RRH階層2 506のRRHインスタンス1であると決定される。実際上、これは、RANが単一のRAN階層500及び2つのRRH階層504、506を使用して、UEと通信することを意味する。

## 【0075】

図6Bのシグナリングチャートは、このケースに対して考えられる信号フローの一例を示す。このシグナリングチャートは、簡単化されており、考えられる全てのシグナリングメッセージが示されているのではない。

## 【0076】

又、この例は、UEが既にアタッチされそしてTP1がRAN階層1 500に割り当てられた状態で始まる。ユーザターミナルの最良の送信ポイント（TP）は、RANインスタンス及び階層マネージャーにおける特定の無線リソースマネージメントRRMアルゴリズム並びにVIMにより決定される（630）。RAN階層1の階層マネージャーは、VIMと協働して、DPSに対してUEのための付加的なRAN階層を割り当てるために要求632を開始する。この例では、VIMは、使用すべき最良のRAN階層を決定し（634）、そして第2のTPが同じRAN階層に割り当てられる（636）。

## 【0077】

RAN階層が割り当てられると、RAN階層1の階層マネージャーは、VIMと整合してTPに対するRRHを割り当てる（638）。このケースでは、RRHインスタンスは、VIMにより2つの異なるRRH階層から割り当てられる（640）。RRH階層のR

10

20

30

40

50

R H は、 V I M による割り当てが通知される ( 6 4 2 、 6 4 4 ) 。

【 0 0 7 8 】

又、 V I M は、 O B S A I / O p e n F l o w スイッチと通信し ( 6 4 6 、 6 4 8 ) 、 O B S A I ルートを、 それが適当な R R H 階層及びインスタンスに向けられるように構成しそして R A N 階層が細部にとらわれないようにする。

【 0 0 7 9 】

又、 V I M は、 要求 6 3 8 に応答して階層マネージャーへメッセージ 6 4 9 を送信する。このメッセージは、 対応する要求に対して割り当てられた R R H リソースの細部を搬送する。

【 0 0 8 0 】

O p e n F l o w / O B S A I スイッチは、 R A N 階層と R R H 階層との間でその後の通信を適宜に転送することを取り扱う。送信ポイント ( P c e l l 及び S c e l l ) 間の整合 6 5 0 は、 著しく簡単化される。というのは、 同じ R A N 階層 5 0 0 内で相互作用が生じるからである。 O p e n F l o w 制御の後に O B S A I メッセージ切り換えが生じる ( 6 5 2 、 6 5 4 、 6 5 6 ) 。

10

【 0 0 8 1 】

図 5 D は、 各 T P が異なる R A N 階層及び異なる R R H にあるケースを示す。このケースでは、 T P 1 が R A N 階層 1 5 0 0 に割り当てられ、 そして T P 2 が R A N 階層 2 5 0 2 に割り当てられる。 R R H 階層 1 5 0 4 の R R H インスタンス 1 は、 T P 1 により使用され、 そして T P 2 は、 R R H 階層 2 5 0 6 の R R H インスタンス 1 を使用する。 2 つの T P 間にはリソースが共有されず、 それらは、 ハードウェアエンティティの 2 つの異なるセットにある。この筋書きは、 従来の R A N アーキテクチャに基づく今日の技術水準に最も近いものである。これは、 従来の R A N における 2 つの異なるセルサイトに 2 つの T P を有することと同等である。

20

【 0 0 8 2 】

図 6 C のシグナリングチャートは、 このケースに対して考えられる信号フローの一例を示す。このシグナリングチャートは、 簡単化されており、 考えられる全てのシグナリングメッセージが示されているのではない。

【 0 0 8 3 】

又、 この例は、 U E が既にアタッチされそして T P 1 が R A N 階層 1 5 0 0 に割り当てられた状態で始まる。ユーザターミナルの最良の送信ポイント ( T P ) は、 R A N インスタンス及び階層マネージャーにおける特定の無線リソースマネージメント R R M アルゴリズムにより決定される ( 6 6 0 ) 。 R A N 階層 1 の階層マネージャーは、 V I M と協働して、 D P S に対して U E のための付加的な R A N 階層を割り当てるために要求 6 6 2 を開始する。この例では、 V I M は、 R A N 階層インスタンス 2 が T P 2 をホストするのに最も適したものであることを決定し ( 6 6 4 ) 、 そしてこれを T P 2 に割り当てる ( 6 6 6 ) 。その後、 O p e n F l o w スイッチも、 R A N 階層間シグナリングメッセージを正しく転送するように構成される ( 6 6 8 ) 。

30

【 0 0 8 4 】

R A N 階層が割り当てられると、 R A N 階層 1 の階層マネージャーは、 V I M と整合して T P に対する R R H を割り当てる ( 6 7 0 ) ように構成される。このメッセージは、 対応する要求に対して割り当てられた R A N リソースの細部を搬送する。この例では、 R R H インスタンスは、 V I M により 2 つの異なる R R H 階層 5 0 4 、 5 0 6 から割り当られる ( 6 7 2 ) 。 R R H 階層の階層マネージャーは、 V I M による割り当てが通知される ( 6 7 4 、 6 7 6 ) 。

40

【 0 0 8 5 】

又、 V I M は、 O B S A I / O p e n F l o w スイッチと通信し ( 6 7 8 、 6 8 0 ) 、 O B S A I ルートを、 それが適当な R R H 階層及びインスタンスに向けられるように構成しそして R A N 階層が細部にとらわれないようにする。

【 0 0 8 6 】

50

又、VIMは、要求670に応答して階層マネージャーへメッセージ681を送信する。このメッセージは、対応する要求に対して割り当てられたRRHリソースの細部を搬送する。

【0087】

OpenFlow/OBSAIスイッチは、2つのRAN階層と2つのRRH階層との間でその後の通信を適宜に転送することを取り扱う。この例示的ケースでは、2つのTPが2つの異なるRAN階層500、502及び2つの異なるRRH階層504、506に割り当てられるので、コンポーネント間メッセージ682の量が増加し、従来のRANアーキテクチャーのレベルと同様になる。

【0088】

Openflow制御の後に、PCELLへのOBSAIメッセージ切り換え684、686、688、690及びアップリンクOBSAIメッセージ切り換え692、692が生じる。PDSCH(OBSAI)、即ち物理的ダウンリンク共有チャンネルは、LTEダウンリンクにユーザペアラデータを搬送するチャンネルである。メッセージ684、686は、RAN階層からOBSAIを経てRRH階層へ至るPDSCHペアラデータのフローを示す。PDCCH(OBSAI)、即ち物理的ダウンリンク制御チャンネルは、LTEダウンリンクに制御情報を搬送するチャンネルである。メッセージ688、670は、RAN階層からOBSAIを経てRRH階層へ至るPDCCH制御情報の流れを示す。PUCCH&PUSCH(OBSAI)、即ち物理的アップリンク制御チャンネル&物理的アップリンク共有チャンネルは、アップリンク制御情報及びペアラデータを各々含むLTEアップリンクチャンネルである。メッセージ692、694は、RRHで受信されたPUCCH&PUSCHデータのフローがRANに向かってOBSAIを経て送信されることを示す。

10

【0089】

この例示的ケースでも、Openflow/OBSAI合成切り換えファブリックの導入は、この解決策が従来の解決策より若干良好に働く上で役立つ。

【0090】

このケースでは、2つのTPが2つの異なるRAN階層及び2つの異なるRRH階層に割り当てられるので、コンポーネント間メッセージの量が増加し、従来のRANアーキテクチャーにおけるレベルと同様である。

20

【0091】

一実施形態において、RAN階層、RRH階層及びそれらの接続性は、他の基準の中でも、レイテンシー制約、位置及び隣接性に基づく。それ故、おそらく、ほとんどのケースにおいて、このアーキテクチャーを使用するとき、図5B及び6Aのケース筋書きが支配的となり、コンポーネント間メッセージのオーバーヘッドを最小にする。しかしながら、位置の状態に基づくか、又は図5B及び6Aの最良ケース筋書きにUEを取り入れたり取り出したりする移動筋書きに基づくネットワーク構成の気まぐれのために、図5C及び6Bのような筋書きを除外できない。

30

【0092】

本発明の実施形態は、クラウドベースアクセスネットワークが特定UEのリソース割り当てを最適化して可能な限り最適なリソースを持つようにする枠組みを生成し且つそのようなメカニズムを提供する。上述したメカニズムは、クラウドベースRANが特定ユーザに対して最適化を達成できるようにする一方、全ネットワーク状態を評価しそしてリソースのバランスをとつてネットワークの観点から最適にリソースを割り当てることができるようとする。

40

【0093】

図7は、一実施形態を示す。この図は、本発明の実施形態を適用できる装置の簡単な例を示す。規範的実施形態の装置は、装置全体である必要はなく、他の規範的実施形態では装置のコンポーネント又はコンポーネントのグループでもよい。幾つかの実施形態において、装置は、コンピューティング装置である。

50

## 【0094】

装置は、幾つかの実施形態を示す例としてここに示すことを理解されたい。当業者であれば、装置は、他の機能及び／又は構造を備え、そして全ての機能及び構造について述べる必要はないことが明らかであろう。装置は、1つのエンティティとして示すが、異なるモジュール及びメモリは、1つ以上の物理的又は論理的エンティティにおいて実施されてもよいことが明らかであろう。

## 【0095】

プロセッサ又は制御回路700は、インストラクションを実行しそして装置に関連したオペレーションを実行するように構成される。プロセッサ700は、例えば、図1ないし6に関連して述べた機能の1つ以上を含む種々の機能を遂行するためにデジタル信号プロセッサ装置、マイクロプロセッサ装置、及び回路のような手段を備えている。プロセッサ又は制御回路700は、メモリから検索されるインストラクションを使用することにより装置のコンポーネント間の入力及び出力データの受信及び処理を制御する。プロセッサ又は制御回路700は、單一チップ、複数チップ又は複数の電気的コンポーネントにおいて実施される。プロセッサ又は制御回路700に使用できるアーキテクチャーの幾つかの例は、専用又は埋め込み型プロセッサ、及びASICを含む。

10

## 【0096】

プロセッサ又は制御回路700は、1つ以上のコンピュータプログラム704を動作するための機能を含む。コンピュータプログラムコードは、メモリ702に記憶される。少なくとも1つのメモリ及びコンピュータプログラムコードは、少なくとも1つのプロセッサとで、装置が、例えば、図1ないし6を参照して述べた機能の1つ以上を含む少なくとも1つの実施形態を遂行するようにさせるよう構成される。典型的に、プロセッサ702は、オペレーティングシステムと共に動作して、コンピュータコードを実行し、そしてデータを発生し使用する。

20

## 【0097】

例えば、メモリ702は、EEPROM、フラッシュメモリ、等の不揮発性部分と、データの一時的記憶のためのキャッシュエリアを含むランダムアクセスメモリ(RAM)のような揮発性部分とを備えている。又、情報は、除去可能なストレージ媒体に存在して、必要に応じて装置にロード又はインストールすることもできる。

30

## 【0098】

装置は、他の装置又はネットワーク装置と通信するためのインターフェイス706を備えている。装置は、1つ以上の通信プロトコルで動作する。

## 【0099】

又、装置は、図7に示されていない更に別のユニット及び要素、例えば、更に別のインターフェイス装置、電源ユニット又はバッテリも備えている。

## 【0100】

一実施形態において、図7の装置は、リモート無線ヘッドのセットに作動的に接続され且つリモート無線ヘッドへの及びそこからのトラフィックを処理するよう構成された所与のリソースを含む階層における情報を収集及び維持し；異なる接続及びサービスに対する階層リソースの使用を制御し；及び階層のリソースの使用に関して他の階層を制御する各装置と通信する；ように構成された階層マネージャーである。

40

## 【0101】

一実施形態において、図7の装置は、階層マネージャー装置と通信し、その各々は、リモート無線ヘッドのセットに作動的に接続され且つリモート無線ヘッドへの及びそこからのトラフィックを処理するよう構成された所与のリソースを含む階層における情報を収集及び維持し、そして階層のリソースを制御し；階層マネージャー装置と通信し、その各々は、リモート無線ヘッドへの及びそこからのトラフィックに関連した無線アクセスネットワーク機能を処理するよう構成された所与のリソースを含む階層における情報を収集及び維持し、そして階層のリソースを制御し；階層マネージャー装置間に制御シグナリングを中継して異なる階層を制御する；ように構成されたクラウドのスイッチングメカニズム

50

である。

【0102】

本発明の実施形態は、ソフトウェア、ハードウェア、アプリケーションロジック又はそれらの組み合せで実施される。規範的実施形態において、アプリケーションロジック、ソフトウェア又はインストラクションセットは、種々の従来のコンピュータ読み取り可能な媒体のいずれか1つに維持される。この文書の文脈において、「コンピュータ読み取り可能な媒体」は、インストラクション実行システム、装置又はデバイス、例えば、コンピュータ（例えば、図8に示して説明したコンピュータ）により又はそれに関連して使用するためのインストラクションを含み、記憶し、通信し、伝播し或いは搬送することのできる媒体又は手段である。コンピュータ読み取り可能な媒体は、インストラクション実行システム、装置又はデバイス、例えば、コンピュータにより又はそれに関連して使用するためのインストラクションを含み又は記憶することのできる媒体又は手段であるコンピュータ読み取り可能な記憶媒体を含む。

【0103】

要望があれば、ここに述べる異なる機能の少なくとも幾つかは、異なる順序で及び／又は互いに同時に遂行されてもよい。更に、要望があれば、上述した機能の1つ以上は、オプションであってもよいし、又は結合されてもよい。

【0104】

本発明の種々の観点は独立請求項に規定されるが、本発明の他の観点は、前記実施形態及び／又は従属請求項からの特徴と、独立請求項の特徴との他の組み合せを含み、請求項に明確に規定された組み合せだけではない。

【0105】

以上、本発明の規範的実施形態を説明したが、それらの説明は、それに限定されるものでないことに注意されたい。むしろ、特許請求の範囲に規定された本発明の範囲から逸脱せずに多数の種々の変更や修正がなされ得る。

【符号の説明】

【0106】

100、102 : eNodeB

106 : 進化型パケットコアEPC

108 : インターネット

110、112 : ユーザターミナルUT

200 : リモート無線ヘッド（RRH）階層

202 : 第1階層クラウド

204 : 第2階層クラウド

206、208、210 : 階層マネージャー装置

212 : バーチャル化インフラストラクチャーマネージメント（VIM）

214 : オーケストレーションマネージャー（OM）

500、502 : RAN階層

504、506 : RRH階層

700 : プロセッサ又は制御回路

702 : メモリ

704 : コンピュータプログラム

706 : インターフェイス

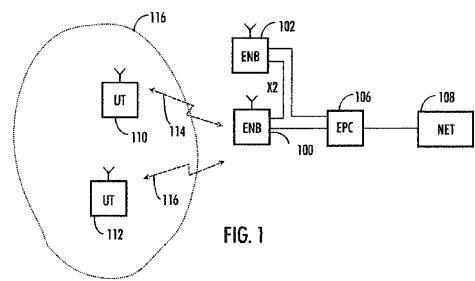
10

20

30

40

【図1】



【図2】

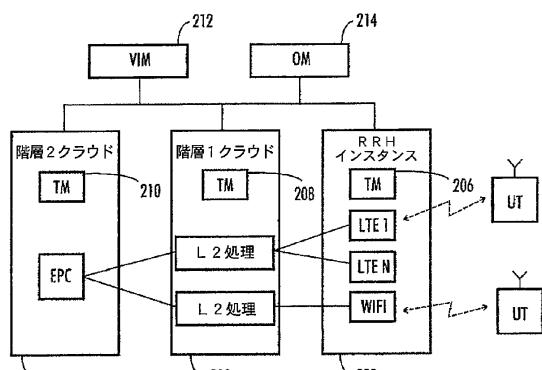


FIG. 2

【図3】

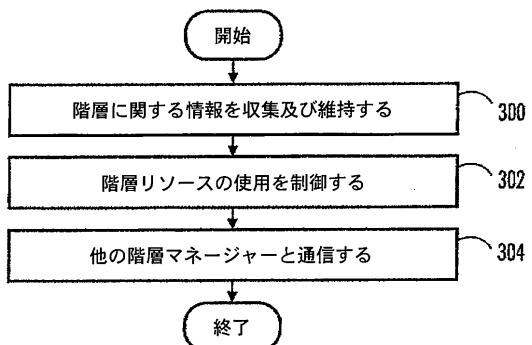


FIG. 3

【図4】

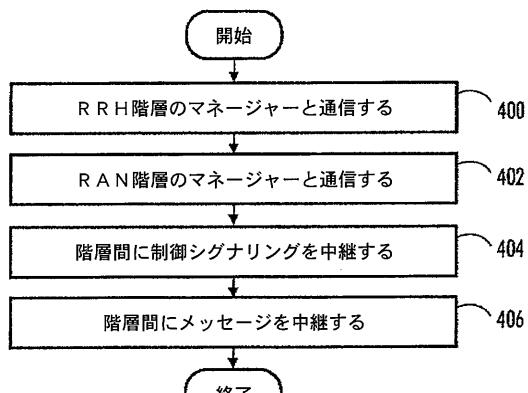


FIG. 4

【図5A】

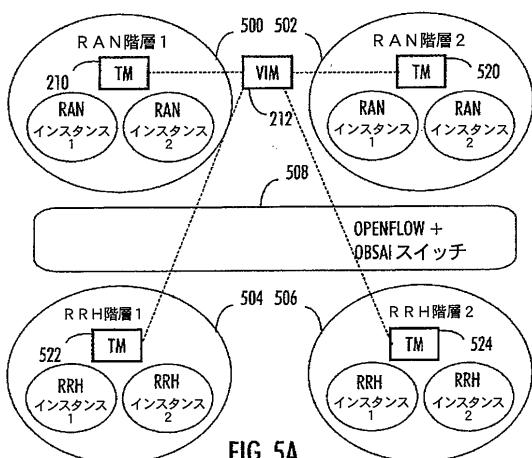
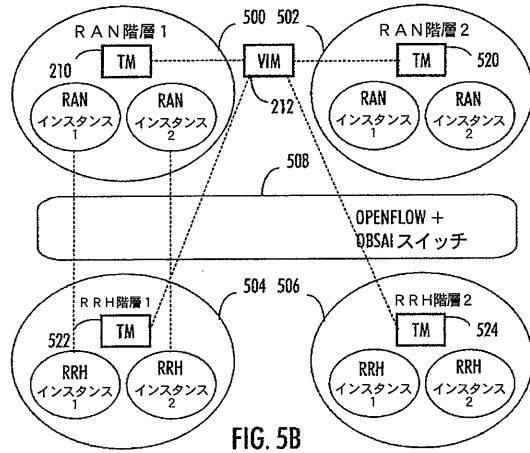
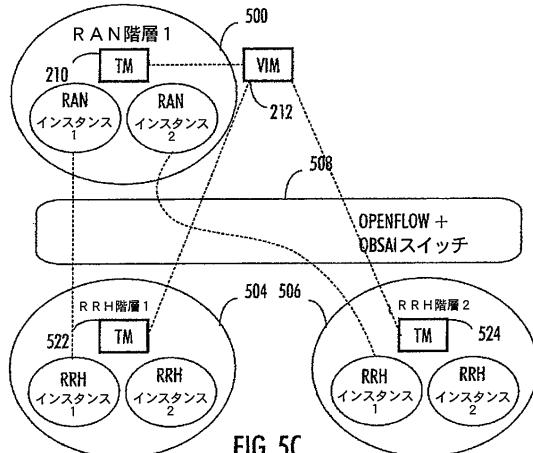


FIG. 5A

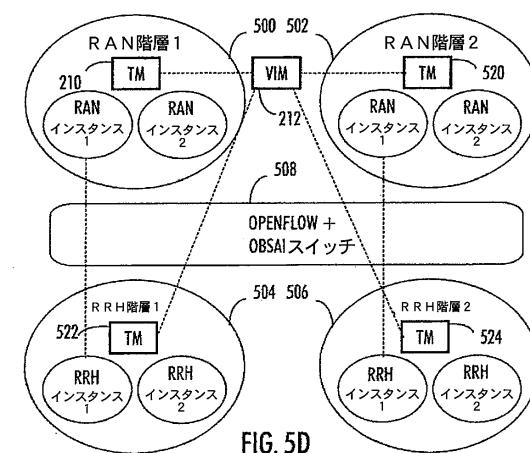
【図 5 B】



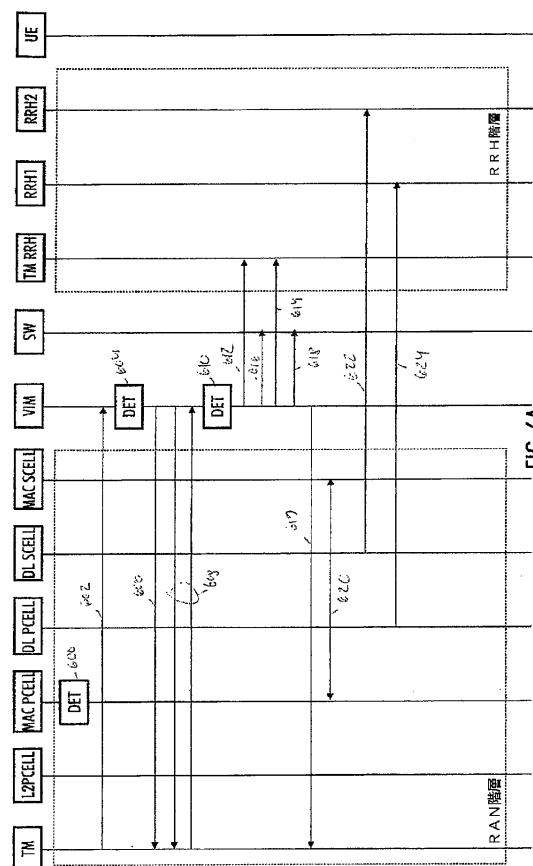
【図 5 C】



【図 5 D】



【図 6 A】



【図 6 B】

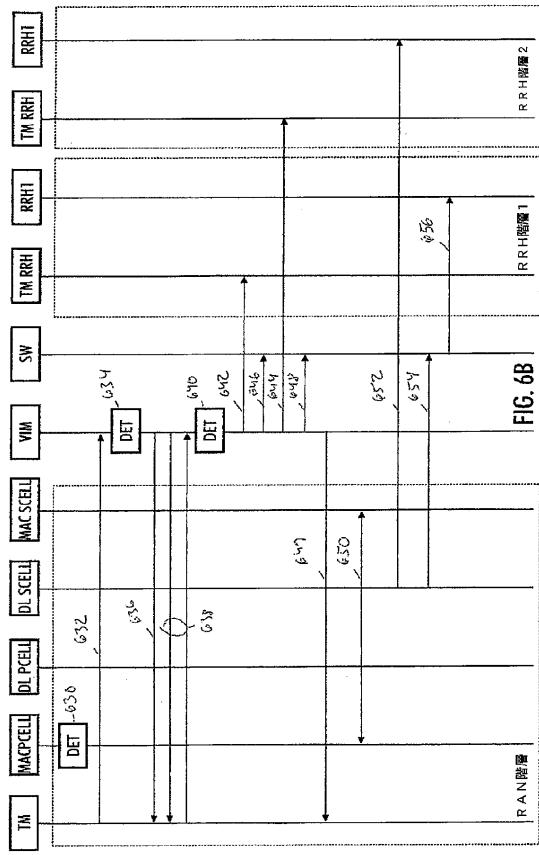


FIG. 6B

【図 6 C】

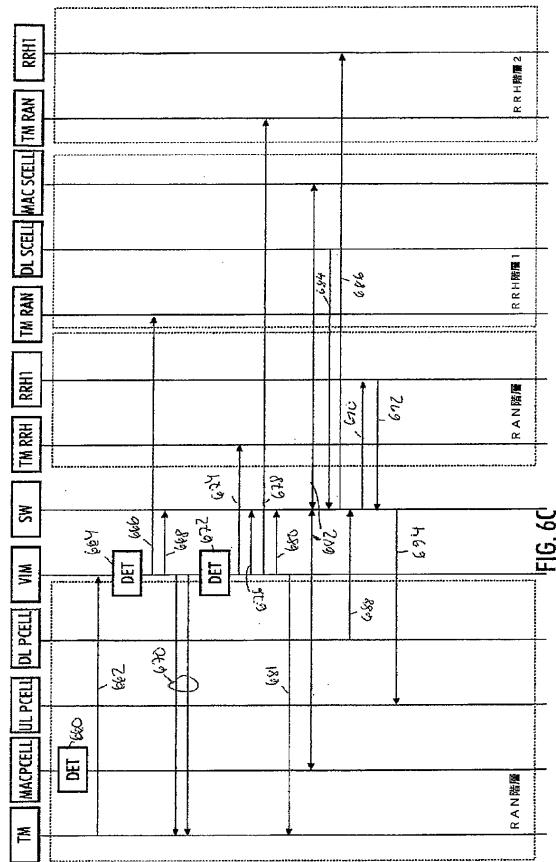


FIG. 6C

【図 7】

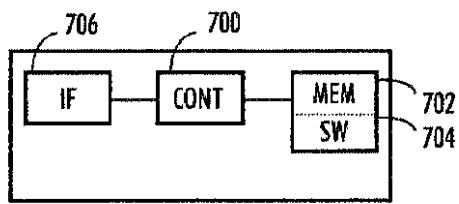


FIG. 7

---

フロントページの続き

(74)代理人 100109070

弁理士 須田 洋之

(74)代理人 100109335

弁理士 上杉 浩

(74)代理人 100120525

弁理士 近藤 直樹

(72)発明者 バタチャルジー パリジャット

インド カルナータカ 560048 バンガロール ホワイトフィールド アイティーピーエル  
メイン ロード プレスティージ シャンティニケタン タワー 11 フラット ナンバー  
11044

(72)発明者 オマナカティー アマ ヴィジャヤラガヴァン ナイル ヴィシュヌ ラム

インド バンガロール 560093 シーヴイ ラマン ナガル サダガンタ パリヤ ラム  
レジデンシー 9 301

審査官 伊東 和重

(56)参考文献 米国特許出願公開第2013/0017852(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1 - 4

SA WG1 - 4

CT WG1, 4