

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7443539号
(P7443539)

(45)発行日 令和6年3月5日(2024.3.5)

(24)登録日 令和6年2月26日(2024.2.26)

(51)国際特許分類	F I
H 0 4 W 88/12 (2009.01)	H 0 4 W 88/12
H 0 4 W 68/00 (2009.01)	H 0 4 W 68/00
H 0 4 W 92/12 (2009.01)	H 0 4 W 92/12

請求項の数 19 (全28頁)

(21)出願番号	特願2022-546346(P2022-546346)	(73)特許権者	515076873
(86)(22)出願日	令和2年1月31日(2020.1.31)		ノキア テクノロジーズ オサケユイチア
(65)公表番号	特表2023-511746(P2023-511746 A)		フィンランド国, 0 2 6 1 0 エスプー 、カラカーリ 7
(43)公表日	令和5年3月22日(2023.3.22)	(74)代理人	100094112
(86)国際出願番号	PCT/US2020/016083		弁理士 岡部 譲
(87)国際公開番号	WO2021/154277	(74)代理人	100106183
(87)国際公開日	令和3年8月5日(2021.8.5)		弁理士 吉澤 弘司
審査請求日	令和4年9月16日(2022.9.16)	(74)代理人	100114915
			弁理士 三村 治彦
		(74)代理人	100125139
			弁理士 岡部 洋
		(74)代理人	100209808
			弁理士 三宅 高志
		(72)発明者	ゴディン, フィリップ

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 RANノードおよびコアネットワークの間のシグナリングメッセージを低減するための装置、システム、方法、および非一時的コンピュータ可読媒体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

コンピュータ可読命令を記憶するメモリと、
 少なくとも1つのプロセッサとを備えるコアネットワークサーバであって、前記少なくとも1つのプロセッサは、前記コンピュータ可読命令を実行すると、
 少なくとも1つの無線アクセスネットワーク(RAN)ノードとの制御プレーン接続を確立するステップであって、前記少なくとも1つのRANノードは、少なくともスタンドアロンアーキテクチャ(SA)モードおよび非スタンドアロンアーキテクチャ(NSA)モードをサポートするステップと、
 前記少なくとも1つのRANノードの接続モードを判定するステップと、
 前記少なくとも1つのRANノードの前記接続モードの前記判定の結果に基づいて、前記少なくとも1つのRANノードへの少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を制限するステップとを実行するコアネットワークサーバ。

【請求項2】

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記少なくとも1つのRANノードの前記判定された接続モードに基づいて前記少なくとも1つのRANノードに対応するシグナリングメッセージ構成値を設定することによって、前記少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を可能にするステップをさらに実行する請求項1に記載のコアネットワークサーバ。

【請求項3】

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記少なくとも1つのRANノードの前記判定さ

れた接続モードに基づいて、前記少なくとも1つのRANノードに対応するシグナリングメッセージ構成値を設定することによって、前記少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を制限するステップをさらに実行する請求項1または2に記載のコアネットワークサーバ。

【請求項4】

前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記少なくとも1つのRANノードの前記接続モードが前記SAモードであることに応答して、前記少なくとも1つのRANノードへの前記少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を可能にするために前記少なくとも1つのRANノードに対応するシグナリングメッセージ構成値を設定するステップと、

10

前記少なくとも1つのRANノードの前記接続モードが前記NSAモードであることに応答して、前記少なくとも1つのRANノードへの前記少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を制限するために前記少なくとも1つのRANノードに対応するシグナリングメッセージ構成値を設定するステップとをさらに実行する請求項1乃至3のいずれか1項に記載のコアネットワークサーバ。

【請求項5】

前記少なくとも1つのRANノードは、複数のRANノードであり、

前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記複数のRANノードのうちどのRANノードが前記SAモードであるかを判定するステップと、

20

前記複数のRANノードのうち、前記SAモードであると判定された前記RANノードに少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を可能にするシグナリングメッセージ構成値を設定するステップとをさらに実行する請求項1乃至4のいずれか1項に記載のコアネットワークサーバ。

【請求項6】

前記少なくとも1つのRANノードは、複数のRANノードであり、

前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記複数のRANノードのうちどのRANノードが前記NSAモードであるかを判定するステップと、

前記複数のRANノードのうち、前記NSAモードであると判定された前記RANノードに少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を制限するシグナリングメッセージ構成値を設定するステップとをさらに実行する請求項1乃至5のいずれか1項に記載のコアネットワークサーバ。

30

【請求項7】

前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記少なくとも1つのRANノードからメッセージを受信するステップであって、前記メッセージは、前記少なくとも1つのRANノードは前記SAモードまたは前記NSAモードであることを示すステップと、

受信された前記メッセージに示された前記少なくとも1つのRANノードの前記接続モードに基づいて、前記少なくとも1つのRANノードに対応するシグナリングメッセージ構成値を設定するステップとによって、前記少なくとも1つのRANノードの前記接続モードを判定するステップをさらに実行する請求項1乃至6のいずれか1項に記載のコアネットワークサーバ。

40

【請求項8】

前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記少なくとも1つのRANノードに第1のシグナリングメッセージを送信するステップと、

前記第1のシグナリングメッセージに対応する前記少なくとも1つのRANノードから応答メッセージを受信するステップと、

前記応答メッセージが前記少なくとも1つのRANノードが前記NSAモードであるか

50

の表示を含むかを判定するステップと、

前記応答メッセージが前記少なくとも1つのRANノードが前記NSAモードであるという表示を含むかの前記判定の結果に基づいて、前記少なくとも1つのRANノードに少なくとも1つの第2のシグナリングメッセージの送信を制限するステップとによって、前記少なくとも1つのRANノードの前記接続モードを判定するステップをさらに実行する請求項1乃至7のいずれか1項に記載のコアネットワークサーバ。

【請求項9】

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記少なくとも1つのRANノードの前記接続モードの前記判定の結果に基づいて、前記少なくとも1つのRANノードへの少なくとも1つのシグナリングメッセージを選択的に送信するステップをさらに実行する請求項1乃至8のいずれか1項に記載のコアネットワークサーバ。

10

【請求項10】

少なくともスタンドアロンアーキテクチャ(SA)モードおよび非スタンドアロンアーキテクチャ(NSA)モードをサポートする無線アクセスネットワーク(RAN)ノードであって、

コンピュータ可読命令を記憶するメモリと、

少なくとも1つのプロセッサとを備え、前記少なくとも1つのプロセッサは、前記コンピュータ可読命令を実行すると、

前記RANノードの接続モードを設定するステップであって、前記接続モードは少なくともスタンドアロンアーキテクチャ(SA)モードまたは非スタンドアロンアーキテクチャ(NSA)モードであるステップと、

20

少なくとも1つのコアネットワークサーバに少なくとも1つのメッセージを送信するステップであって、前記少なくとも1つのメッセージは、前記RANノードの前記接続モードの表示を含むステップとを実行し、

前記送信された少なくとも1つのメッセージは、前記接続モードの前記表示に基づいて、前記RANノードへの少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を選択的に制限することを前記少なくとも1つのコアネットワークサーバにさせるRANノード。

【請求項11】

前記送信された少なくとも1つのメッセージは、前記RANノードが前記SAモードであることを示し、前記送信された少なくとも1つのメッセージは、前記RANノードへの前記少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を可能にすることを前記少なくとも1つのコアネットワークサーバにさせる請求項10に記載のRANノード。

30

【請求項12】

前記送信された少なくとも1つのメッセージは、前記RANノードが前記NSAモードであることを示し、前記送信された少なくとも1つのメッセージは、前記RANノードへの前記少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を制限することを前記少なくとも1つのコアネットワークサーバにさせる請求項10または11に記載のRANノード。

【請求項13】

前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記少なくとも1つのコアネットワークサーバから第1のシグナリングメッセージを受信するステップと、

40

前記少なくとも1つのコアネットワークサーバへ前記少なくとも1つのメッセージを送信するステップであって、前記少なくとも1つのメッセージは、前記第1のシグナリングメッセージに回答して前記RANノードの前記接続モードの前記表示を含むステップとをさらに実行する請求項10乃至12のいずれか1項に記載のRANノード。

【請求項14】

少なくとも1つのコアネットワークサーバを動作させる方法であって、

少なくとも1つのプロセッサを用いて、少なくとも1つの無線アクセスネットワーク(RAN)ノードとの制御プレーン接続を確立するステップであって、前記少なくとも1つのRANノードは少なくともスタンドアロンアーキテクチャ(SA)モードおよび非スタ

50

ンドアロンアーキテクチャ (NSA) モードをサポートするステップと、

前記少なくとも1つのプロセッサを用いて、前記少なくとも1つのRANノードの接続モードを判定するステップと、

前記少なくとも1つのプロセッサを用いて、前記少なくとも1つのRANノードの前記接続モードの前記判定の結果に基づいて、前記少なくとも1つのRANノードに対応するシグナリングメッセージ構成値を設定するステップと、

前記少なくとも1つのプロセッサを用いて、前記少なくとも1つのRANノードに対する前記シグナリングメッセージ構成値に基づいて、前記少なくとも1つのRANノードへ少なくとも1つのシグナリングメッセージを送信したかを判定するステップとを備える方法。

10

【請求項15】

前記少なくとも1つのRANノードへ前記少なくとも1つのシグナリングメッセージが送信されたかを前記判定するステップは、

前記少なくとも1つのRANノードが前記SAモードであることを示す前記少なくとも1つのRANノードの前記シグナリングメッセージ構成値に回答して、前記少なくとも1つのRANノードへの前記少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を可能にするステップと、

前記少なくとも1つのRANノードが前記NSAモードであることを示す前記少なくとも1つのRANノードの前記シグナリングメッセージ構成値に回答して、前記少なくとも1つのRANノードへの前記少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を制限するステップとを含むことを特徴とする請求項14に記載の方法。

20

【請求項16】

前記少なくとも1つのプロセッサを用いて、前記少なくとも1つのRANノードからメッセージを受信するステップであって、前記メッセージは、前記少なくとも1つのRANノードが前記SAモードまたは前記NSAモードであることを示すステップをさらに備える請求項14または15に記載の方法。

【請求項17】

前記少なくとも1つのプロセッサを用いて、受信された前記メッセージの表示に基づいて、前記少なくとも1つのRANノードに対応する前記シグナリングメッセージ構成値を更新するステップをさらに備える請求項14乃至16のいずれか1項に記載の方法。

30

【請求項18】

前記少なくとも1つのRANノードが前記SAモードであるかを前記判定するステップは、

前記少なくとも1つのRANノードに第1のシグナリングメッセージを送信するステップと、

前記第1のシグナリングメッセージに対応する応答メッセージを前記少なくとも1つのRANノードから受信するステップとを含み、

前記少なくとも1つのRANノードに前記少なくとも1つのシグナリングメッセージを送信したかを前記判定するステップは、

前記応答メッセージが前記少なくとも1つのRANノードが前記NSAモードであるという表示を含むかを判定するステップと、

40

前記応答メッセージが前記表示を含むかの前記判定の結果に基づいて、前記少なくとも1つのRANノードへの前記少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を制限するステップとを含むことを特徴とする請求項14乃至17のいずれか1項に記載の方法。

【請求項19】

前記少なくとも1つのプロセッサを用いて、前記少なくとも1つのRANノードに前記少なくとも1つのシグナリングメッセージを送信したかの前記判定の結果に基づいて、前記少なくとも1つのRANノードに前記少なくとも1つのシグナリングメッセージを送信するステップをさらに備える請求項14乃至18のいずれか1項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】**【0001】**

様々な例示的な実施形態は、1つまたは複数の無線アクセスネットワーク(RAN)ノードおよびコアネットワークの間のシグナリングメッセージをRANノードの接続モードに基づいて低減および/または最適化するための方法、装置、システム、および/または非一時的コンピュータ可読媒体に関する。

【背景技術】**【0002】**

現在、5G新無線(NR)と呼ばれる第5世代モバイルネットワーク(5G)規格は、4Gロングタームエボリューション(LTE)規格より高い容量、より高い信頼性、およびより低いレイテンシの通信を提供するために開発されている。5Gプロトコルで動作するワイヤレス通信ネットワークでは、1つまたは複数のユーザ機器(UE)デバイスが、1つまたは複数の無線アクセスネットワーク(RAN)ノード(例えば、基地局(BS))を介して5Gコアネットワークに接続する。5Gコアネットワークは、音声パケット送信、データパケット送信、制御パケット送信などのネットワーク機能をUEデバイスおよび/またはRANノードに提供する。

10

【0003】

5G規格では、すべての5G RANノードは、ネットワークの制御プレーンに係る5Gコアネットワークから、NGAPシグナリングメッセージなどのシグナリングメッセージ(例えば、制御プレーンメッセージ)を受信する。しかしながら、この動作は、すべてのRANノードが制御プレーン処理を実行するわけではないので、望ましくなく、非効率的であり、および/または不必要である。したがって、ネットワーク上のすべてのRANノードにシグナリングメッセージを送信することは、ネットワークリソースの非効率的な使用をもたらし、したがって、シグナリングメッセージを受信する必要がない。

20

【0004】

したがって、各RANノードの接続モードに基づいて、少なくとも1つのコアネットワーク要素によってRANノードに送信されるシグナリングメッセージの数を低減および/または最適化する手法が望まれる。

【発明の概要】**【0005】**

少なくとも1つの例示的な実施形態は、少なくとも第1の接続モードおよび第2の接続モードをサポートする少なくとも1つの無線アクセスネットワーク(RAN)ノードと通信するコアネットワークサーバに関する。

30

【0006】

少なくとも1つの例示的な実施形態では、コアネットワークサーバは、コンピュータ可読命令を記憶するメモリと、少なくとも1つのプロセッサとを備え、前記プロセッサは、前記コンピュータ可読命令を実行すると、少なくとも1つの無線アクセスネットワーク(RAN)との制御プレーン接続を確立するステップであって、前記少なくとも1つのRANノードは、少なくとも第1の通信モードおよび第2の通信モードをサポートするステップと、前記少なくとも1つのRANノードの通信モードを判定するステップと、前記少なくとも1つのRANノードの前記通信モードの前記判定の結果に基づいて、前記少なくとも1つのRANノードの少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を制限するステップとを実行する。

40

【0007】

コアネットワークサーバのいくつかの例示的な実施形態は、前記少なくとも1つのRANノードの前記判定された接続モードに基づいて、前記少なくとも1つのRANノードに対応するシグナリングメッセージ構成値を設定することによって、前記少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を可能にするステップをさらに実行するように構成される少なくとも1つのプロセッサを提供する。

【0008】

50

コアネットワークサーバのいくつかの例示的な実施形態は、前記少なくとも1つのプロセッサが、前記少なくとも1つのRANノードの前記判定された接続モードに基づいて、前記少なくとも1つのRANノードに対応するシグナリングメッセージ構成値を設定することによって、前記少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を制限するステップをさらに実行するように構成される少なくとも1つのプロセッサを提供する。

【0009】

コアネットワークサーバのいくつかの例示的な実施形態は、前記少なくとも1つのRANノードの前記通信モードが前記第1の通信モードであることに応答して、前記少なくとも1つのRANノードへの前記少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を可能にする前記少なくとも1つのRANノードに対応するシグナリングメッセージ構成値を設定するステップと、前記少なくとも1つのRANノードの前記通信モードが前記第2の通信モードであることに応答して、前記少なくとも1つのRANノードへの前記少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を制限する前記少なくとも1つのRANノードに対応するシグナリングメッセージ構成値を設定するステップとをさらに実行するように構成される少なくとも1つのプロセッサを提供する。

10

【0010】

コアネットワークサーバのいくつかの例示的な実施形態は、前記第1の接続モードがスタンドアロンアーキテクチャ(SA)モードであり、前記少なくとも1つのRANノードは複数のRANノードであり、少なくとも1つのプロセッサは、前記複数のRANノードのうちどのRANノードが前記SAモードにあるかを判定するステップと、前記SAモードにあると判定された前記複数のRANノードのうちの前記RANノードへの少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を可能にするシグナリングメッセージ構成値を設定するステップとをさらに実行するように構成される。

20

【0011】

コアネットワークサーバのいくつかの例示的な実施形態は、前記第2の接続モードが非スタンドアロンアーキテクチャ(NSA)モードであり、前記少なくとも1つのRANノードは複数のRANノードであり、前記少なくとも1つのプロセッサは、前記複数のRANノードのうちどのRANノードが前記NSAモードにあるかを判定するステップと、前記NSAモードにあると判定された前記複数のRANノードのうちの前記RANノードへの前記少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を制限するためにシグナリングメッセージ構成値を設定するステップとをさらに実行するように構成される。

30

【0012】

コアネットワークサーバのいくつかの例示的な実施形態は、前記少なくとも1つのプロセッサが、前記少なくとも1つのRANノードからメッセージを受信することによって、前記少なくとも1つのRANノードの前記接続モードを判定するステップをさらに実行し、前記メッセージは、前記少なくとも1つのRANノードが前記第1の接続モードまたは前記第2の接続モードにあることを示し、前記少なくとも1つのRANノードの前記接続モードに基づいて前記少なくとも1つのRANノードに対応するシグナリングメッセージ構成値の設定は、前記受信されたメッセージ内に示される。

40

【0013】

コアネットワークサーバのいくつかの例示的な実施形態は、前記少なくとも1つのプロセッサが、第1のシグナリングメッセージを前記少なくとも1つのRANノードへ送信し、前記少なくとも1つのRANノードから前記第1のシグナリングメッセージに対応する応答メッセージを受信し、前記応答メッセージは、前記少なくとも1つのRANノードが前記第2の接続モードにあるという表示を含むかを判定し、前記応答メッセージが前記少なくとも1つのRANノードが前記第2の接続モードであるという表示を含むかの前記判定の結果に基づき前記少なくとも1つのRANノードに少なくとも1つの第2のシグナリングメッセージの送信を制限することによって、前記少なくとも1つの前記通信モードを判定するステップをさらに実行するように構成される。

【0014】

50

コアネットワークサーバのいくつかの例示的な実施形態は、前記少なくとも1つのプロセッサが、前記少なくとも1つのRANノードの接続モードの前記判定の結果に基づいて、少なくとも1つのシグナリングメッセージを前記少なくとも1つのRANノードに選択的に送信するステップをさらに実行するように構成される。

【0015】

少なくとも1つの例示的な実施形態は、少なくとも第1の接続モードおよび第2の接続モードをサポートする無線アクセスネットワーク(RAN)ノードに関する。

【0016】

少なくとも1つの例示的な実施形態において、前記RANノードは、コンピュータ可読命令を記憶するメモリと少なくとも1つのプロセッサとを含み、前記少なくとも1つのプロセッサは、前記コンピュータ可読命令を実行すると、前記RANノードの接続モードを設定するステップであって、前記接続モードは、少なくとも第1の接続モードまたは第2の接続モードであるステップと、少なくとも1つのコアネットワークサーバに少なくとも1つのメッセージを送信するステップであって、前記少なくとも1つのメッセージは、前記RANノードの前記接続モードの表示を含み、前記送信された少なくとも1つのメッセージは、前記少なくとも1つのコアネットワークサーバに、前記接続モードの前記表示に基づく前記RANノードへの少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を選択的に制限させるステップとを実行する。

10

【0017】

RANノードのいくつかの例示的な実施形態は、前記第1の接続モードがスタンドアロンアーキテクチャ(SA)モードであり、前記第2の接続モードが非スタンドアロンアーキテクチャ(NSA)モードであることを提供する。

20

【0018】

RANノードのいくつかの例示的な実施形態は、前記送信された少なくとも1つのメッセージが、前記RANノードが前記第1の接続モードであることを示し、前記送信された少なくとも1つのメッセージは、前記少なくとも1つのコアネットワークサーバに、前記RANノードへの前記少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を可能にさせることを提供する。

【0019】

RANノードのいくつかの例示的な実施形態は、前記送信された少なくとも1つのメッセージが、前記RANノードが前記第2の接続モードにあることを示し、前記送信された少なくとも1つのメッセージは、前記少なくとも1つのコアネットワークサーバに、前記RANノードへの少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を制限させることを提供する。

30

【0020】

RANノードのいくつかの例示的な実施形態は、少なくとも1つのプロセッサが、前記少なくとも1つのコアネットワークサーバから第1のシグナリングメッセージを受信するステップと、前記少なくとも1つのコアネットワークサーバに前記少なくとも1つのメッセージを送信するステップであって、前記少なくとも1つのメッセージは、前記第1のシグナリングメッセージに応じて前記RANノードの前記接続モードの前記表示を含むステップとを実行するように構成される。

40

【0021】

少なくとも1つの例示的な実施形態は、少なくとも1つのコアネットワークサーバを動作させる方法に関する。

【0022】

少なくとも1つの例示的な実施形態において、方法は、少なくとも1つのプロセッサを使用して、少なくとも1つの無線アクセスネットワーク(RAN)ノードとの制御プレーン接続を確立するステップであって、前記少なくとも1つのRANノードは、少なくとも第1の接続モードおよび第2の接続モードをサポートするステップと、前記少なくとも1つのプロセッサを使用して、前記少なくとも1つのRANノードの接続モードを判定する

50

ステップと、前記少なくとも1つのプロセッサを使用して、前記少なくとも1つのRANノードの前記接続モードの前記判定の結果に基づき、前記少なくとも1つのRANノードに対応するシグナリングメッセージ構成値を設定するステップと、前記少なくとも1つのプロセッサを使用して、前記少なくとも1つのRANノードに対する前記シグナリングメッセージ構成値に基づいて前記少なくとも1つのRANノードに少なくとも1つのシグナリングメッセージが送信されたかを判定するステップとを備える。

【0023】

方法のいくつかの例示的な実施形態は、前記少なくとも1つのRANノードに前記少なくとも1つのシグナリングメッセージを送信するかを判定する前記ステップは、前記少なくとも1つのRANノードの前記シグナリングメッセージ構成値が、前記少なくとも1つのRANノードが前記第1の接続モードであることを示すことに応じて、前記少なくとも1つのRANノードに前記少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を可能にするステップと、前記少なくとも1つのRANノードが前記第2の接続モードであることを示す前記少なくとも1つのRANノードの前記シグナリングメッセージ構成値に依拠して、前記少なくとも1つのRANノードに前記少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を制限するステップとを含む。

10

【0024】

方法のいくつかの例示的な実施形態は、前記少なくとも1つのプロセッサを使用して、前記少なくとも1つのRANノードからメッセージを受信するステップであって、前記メッセージは、前記少なくとも1つのRANノードが前記第1の接続モードまたは前記第2の接続モードであるステップをさらに含む。

20

【0025】

方法のいくつかの例示的な実施形態は、前記少なくとも1つのプロセッサを使用して、前記受信されたメッセージの前記表示に基づいて前記少なくとも1つのRANノードに対応する前記シグナリングメッセージ構成値を更新するステップをさらに含む。

【0026】

方法のいくつかの例示的な実施形態は、前記少なくとも1つのRANノードが前記第1の接続モードにあるかを判定する前記ステップは、前記少なくとも1つのRANノードに第1のシグナリングメッセージを送信するステップと、前記少なくとも1つのRANノードから前記第1のシグナリングメッセージに対応する応答メッセージを受信するステップとを含む。前記少なくとも1つのRANノードに前記少なくとも1つのシグナリングメッセージを送信するかを判定する前記ステップは、前記応答メッセージが前記少なくとも1つのRANノードが前記第2の接続モードにあるという表示を含むかを判定するステップと、前記応答メッセージが前記表示を含むかを判定する前記判定の結果に基づき、前記少なくとも1つのRANノードに前記少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を制限するステップとをさらに含む。

30

【0027】

方法のいくつかの例示的な実施形態は、前記少なくとも1つのプロセッサを使用して、前記少なくとも1つのRANノードに前記少なくとも1つのシグナリングメッセージを送信するかの前記判定の結果に基づいて、前記少なくとも1つのRANノードに前記少なくとも1つのシグナリングメッセージを送信するステップをさらに含む。

40

【0028】

少なくとも1つの例示的な実施形態では、少なくとも1つのコアネットワークサーバを動作させる方法を実行するためのコンピュータ可読命令を記憶する非一時的なコンピュータ可読媒体が提供される。

【0029】

少なくとも1つの例示的な実施形態は、少なくとも第1の接続モードおよび第2の接続モードをサポートする少なくとも1つの無線アクセスネットワーク(RAN)ノードと通信するコアネットワークサーバに関する。

【0030】

50

少なくとも1つの例示的な実施形態において、前記コアネットワークサーバは、少なくとも1つの無線アクセスネットワーク(RAN)ノードとの制御プレーン接続を確立するステップであって、前記少なくとも1つのRANノードは少なくとも第1の接続モードおよび第2の接続モードをサポートするステップと、前記少なくとも1つのRANノードの接続ノードを判定するステップと、前記少なくとも1つのRANノードの前記接続モードの前記判定の結果に基づき、前記少なくとも1つのRANノードに少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を制限するステップのための手段を含む。

【0031】

いくつかの例示的な実施形態は、前記少なくとも1つのRANノードの前記判定された接続モードに基づいて、前記少なくとも1つのRANノードに対応するシグナリングメッセージ構成値を設定することによって、前記少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を可能にするステップのための手段をさらに含むコアネットワークサーバを提供する。

10

【0032】

いくつかの例示的な実施形態は、前記少なくとも1つのRANノードの前記判定された接続モードに基づいて、前記少なくとも1つのRANノードに対応するシグナリングメッセージ構成値を設定することによって、前記少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を制限する手段をさらに含むコアネットワークサーバを提供する。

【0033】

いくつかの例示的な実施形態は、前記少なくとも1つのRANノードが前記第1の接続モードであることに応じて、前記少なくとも1つのRANノードの前記少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を可能にするために前記少なくとも1つのRANノードに対応するシグナリングメッセージ構成値を設定する手段と、前記少なくとも1つのRANノードが前記第2の接続モードであることに応答して、前記少なくとも1つのRANノードへの前記少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を制限するために前記少なくとも1つのRANノードに対応するシグナリングメッセージ構成値を設定する手段とを含むコアネットワークサーバを提供する。

20

【0034】

いくつかの例示的な実施形態は、第1の接続モードがスタンドアロンアーキテクチャ(SA)モードであり、前記少なくとも1つのRANノードが複数のRANノードである。前記コアネットワークサーバは、前記複数のRANノードのうちどのRANノードが前記SAモードにあるかを判定する手段と、前記SAモードにあると判定された前記複数のRANノードのうちの前記RANノードへの少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を可能にするためにシグナリングメッセージ構成値を設定するための手段とをさらに含む。

30

【0035】

いくつかの実施形態例は、第2の接続モードが非スタンドアロンアーキテクチャ(NSA)モードであり、前記少なくとも1つのRANノードが複数のRANノードである。前記コアネットワークサーバは、前記複数のRANノードのうちどのRANノードが前記NSAモードにあるかを判定する手段と、前記NSAモードにあると判定された前記複数のRANノードのうちの前記RANノードへの少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を制限するためにシグナリングメッセージ構成値を設定するための手段とをさらに含む。

40

【0036】

いくつかの実施形態例は、前記少なくとも1つのRANノードからメッセージを受信する手段であって、前記メッセージは、前記少なくとも1つのRANノードが前記第1の接続モードまたは前記第2の接続モードであることを示す手段と、前記受信されたメッセージにおいて示される前記少なくとも1つのRANノードの前記接続モードに基づき、前記少なくとも1つのRANノードに対応するシグナリングメッセージ構成値を設定する手段とをさらに含むコアネットワークサーバが提供される。

【0037】

50

いくつかの実施形態例は、前記少なくとも1つのRANノードに第1のシグナリングメッセージを送信する手段と、前記第1のシグナリングメッセージに対応する前記少なくとも1つのRANノードから応答メッセージを受信する手段と、前記応答メッセージが前記少なくとも1つのRANノードが前記第2の接続モードであるかを判断する手段と、前記応答メッセージが前記少なくとも1つのRANノードが前記第2の接続モードであるという表示を含むかの前記判断の結果に基づいて、前記少なくとも1つのRANノードへの少なくとも第2のシグナリングメッセージの送信を制限する手段とを含むコアネットワークサーバが提供される。

【0038】

いくつかの実施形態例は、前記コアネットワークサーバが、前記少なくとも1つのRANノードの前記接続モードの前記判断の結果に基づいて、前記少なくとも1つのRANノードに少なくとも1つのシグナリングメッセージを選択的に送信する手段をさらに含むことを提供する。

10

【0039】

少なくとも1つの例示的な実施形態は、少なくとも第1の接続モードおよび第2の接続モードをサポートする無線アクセスネットワーク(RAN)ノードに関する。

【0040】

少なくとも1つの例示的な実施形態において、前記RANノードは、前記RANノードの接続モードを設定する手段であって、前記接続モードは少なくとも第1の接続モードまたは第2の接続モードである手段と、少なくとも1つのコアネットワークサーバに少なくとも1つのメッセージを送信する手段であって、前記少なくとも1つのメッセージは、前記RANノードの前記接続モードの表示を含み、前記送信された少なくとも1つのメッセージは、前記少なくとも1つのコアネットワークサーバに、前記接続モードの前記表示に基づき前記RANノードへの少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を選択的に制限させる手段とを含む。

20

【0041】

いくつかの実施形態例は、第1の接続モードがスタンドアロンアーキテクチャ(SA)モードであり、第2の接続モードが非スタンドアロンアーキテクチャ(NSA)モードである。

【0042】

いくつかの実施形態例は、前記送信された少なくとも1つのメッセージは、前記RANノードが前記第1の接続モードであることを示し、前記送信された少なくとも1つのメッセージは、前記少なくとも1つのコアネットワークサーバに、前記RANノードへの前記少なくとも1つのシグナリングメッセージの送信を可能にさせる。

30

【0043】

いくつかの実施形態例は、前記送信された少なくとも1つのメッセージは前記RANノードが前記第2の接続モードであることを示し、前記送信された少なくとも1つのメッセージは、前記少なくとも1つのコアネットワークサーバに前記RANノードへのシグナリングメッセージの送信を制限させる。

【0044】

いくつかの実施形態例は、前記RANノードが、前記少なくとも1つのコアネットワークサーバから第1のシグナリングメッセージを受信する手段と、前記少なくとも1つのコアネットワークサーバに前記少なくとも1つのメッセージを送信するための手段であって、前記少なくとも1つのメッセージが、前記第1のシグナリングメッセージに回答して前記RANノードの前記接続モードの前記表示を含む手段を提供する。

40

【0045】

本明細書に組み込まれ、本明細書の一部を構成する添付の図面は、1つまたは複数の例示的な実施形態を示し、詳細な説明とともにこれらの例示的な実施形態を説明する。

【図面の簡単な説明】

【0046】

50

【図 1】図 1 は、少なくとも 1 つの例示的な実施形態によるワイヤレス通信システムを示す。

【図 2 A】図 2 A は、いくつかの例示的な実施形態による、少なくとも 1 つのコアネットワーク要素およびコアネットワークに接続された複数の RAN ノードの間の送信フロー図である。

【図 2 B】図 2 B は、いくつかの例示的な実施形態による、少なくとも 1 つのコアネットワーク要素およびコアネットワークに接続された複数の RAN ノードの間の送信フロー図である。

【図 3】図 3 は、いくつかの例示的な実施形態による、少なくとも 1 つのコアネットワーク要素およびコアネットワークに接続された複数の RAN ノードの間の送信フロー図である。

10

【図 4】図 4 は、いくつかの例示的な実施形態による、少なくとも 1 つのコアネットワーク要素およびコアネットワークに接続された複数の RAN ノードの間の送信フロー図である。

【図 5 A】図 5 A は、いくつかの例示的な実施形態による、コアネットワーク要素およびコアネットワークに接続された少なくとも 1 つの RAN の間のシグナリングメッセージを低減するためにコアネットワーク要素を動作させるための方法を示すフローチャートである。

【図 5 B】図 5 B は、いくつかの例示的な実施形態による、コアネットワーク要素およびコアネットワークに接続された少なくとも 1 つの RAN の間のシグナリングメッセージを低減するためにコアネットワーク要素を動作させるための方法を示すフローチャートである。

20

【図 5 C】図 5 C は、いくつかの例示的な実施形態による、コアネットワーク要素およびコアネットワークに接続された少なくとも 1 つの RAN の間のシグナリングメッセージを低減するためにコアネットワーク要素を動作させるための方法を示すフローチャートである。

【図 5 D】図 5 D は、いくつかの例示的な実施形態による、コアネットワーク要素およびコアネットワークに接続された少なくとも 1 つの RAN の間のシグナリングメッセージを低減するためにコアネットワーク要素を動作させるための方法を示すフローチャートである。

30

【図 6】図 6 は、少なくとも 1 つの例示的な実施形態による、RAN ノードおよびコアネットワークの間のシグナリングメッセージを低減するために RAN ノードを動作させるための方法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】

【0047】

ここで、いくつかの例示的な実施形態が示されている添付の図面を参照して、様々な例示的な実施形態をより完全に説明する。

【0048】

詳細な例示的な実施形態が本明細書に開示される。しかしながら、本明細書に開示される特定の構造的および機能的詳細は、例示的な実施形態を説明する目的のための表現にすぎない。しかしながら、実施形態は、多くの代替形態で具現化されてもよく、本明細書に記載される例示的な実施形態のみに限定されると解釈されるべきではない。

40

【0049】

第 1、第 2 などの用語は、様々な要素を説明するために本明細書で使用され得るが、これらの要素は、これらの用語によって限定されるべきではないことが理解されよう。これらの用語は、ある要素を別の要素と区別するためにのみ使用される。例えば、本発明の例示的な実施形態の範囲から逸脱することなく、第 1 の要素を第 2 の要素と呼ぶことができ、同様に、第 2 の要素を第 1 の要素と呼ぶことができる。本明細書で使用される場合、「および/または」という用語は、関連する列挙された項目のうち 1 つ以上の任意のおよび全ての組み合わせを含む。

50

【0050】

ある要素が別の要素に「接続される (connected)」または「結合される (coupled)」と言う場合、それは、他の要素に直接接続または結合されることができ、または介在要素が存在してもよいことが理解されるであろう。対照的に、ある要素が別の要素に「直接接続される (directly connected)」または「直接結合される (directly coupled)」と言う場合、介在要素は存在しない。要素間の関係を説明するために使用される他の語は、同様の様式で解釈されるべきである (例えば、「間に (between)」に対する「直接間に (directly between)」、「隣接する (adjacent)」に対する「直接隣接する (directly adjacent)」など)。

10

【0051】

本明細書で使用される用語は、特定の実施形態を説明することのみを目的としており、本発明の例示的な実施形態を限定することを意図するものではない。本明細書で使用される場合、単数形「a」、「an」および「the」は、文脈上明確に別段の指示がない限り、複数形も含むものとする。さらに、「備える (comprises)」、「備える (comprising)」、「含む (includes)」、および/または「含む (including)」という用語は、本明細書で使用する場合、述べられた特徴、整数、ステップ、動作、要素、および/または構成要素の存在を指定するが、1つまたは複数の他の特徴、整数、ステップ、動作、要素、構成要素および/またはそれらの群の存在または追加を排除しないことが理解されよう。

20

【0052】

また、いくつかの代替実施形態では、記載された機能/動作は、図面に記載された順序とは異なる順序で生じ得る。例えば、連続して示される2つの図は、実際には、関与する機能/動作に応じて、実質的に同時に実行されてもよく、または場合によっては逆の順序で実行されてもよい。

【0053】

以下の説明では、例示的な実施形態の完全な理解を提供するために具体的な詳細が提供される。しかしながら、例示的な実施形態はこれらの具体的な詳細なしに実施され得ることが当業者には理解されよう。例えば、システムは、不必要な詳細において例示的な実施形態を不明瞭にしないためにブロック図で示され得る。他の事例では、周知のプロセス、構造、および技法は、例示的な実施形態を不明瞭にすることを回避するために、不必要な詳細を伴わずに示される場合がある。

30

【0054】

また、例示的な実施形態は、フローチャート、フロー図、データフロー図、構造図、またはブロック図として示されるプロセスとして説明され得ることに留意されたい。フローチャートは動作を逐次プロセスとして説明することがあるが、動作の多くは並列に、同時に、または同時に実行され得る。加えて、動作の順序は並べ替えられ得る。プロセスは、その動作が完了したときに終了されてもよいが、図に含まれない追加のステップを有してもよい。プロセスは、方法、関数、手順、サブルーチン、サブプログラムなどに対応し得る。プロセスが関数に対応するとき、その終了は、呼び出し関数またはメイン関数への関数の戻りに対応し得る。

40

【0055】

さらに、本明細書で開示されるように、「メモリ」という用語は、ランダムアクセスメモリ (RAM)、磁気RAM、コアメモリ、および/または情報を記憶するための他の機械可読媒体を含む、データを記憶するための1つまたは複数のデバイスを表し得る。用語「記憶媒体」は、読取り専用メモリ (ROM)、ランダムアクセスメモリ (RAM)、磁気RAM、コアメモリ、磁気ディスク記憶媒体、光記憶媒体、フラッシュメモリデバイス、および/または情報を記憶するための他の機械可読媒体を含む、データを記憶するための1つまたは複数のデバイスを表し得る。用語「コンピュータ可読媒体」は、ポータブルまたは固定記憶デバイス、光記憶デバイス、ワイヤレスチャネル、ならびに命令および/

50

またはデータを記憶、含有、または搬送することが可能な種々の他の媒体を含んでもよいが、それらに限定されない。

【0056】

さらに、例示的な実施形態は、ハードウェア回路および/またはソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語などによって、ハードウェア（例えば、ハードウェアによって実行されるソフトウェアなど）と組み合わせて実装され得る。ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、またはマイクロコードで実装されるとき、所望のタスクを実行するためのプログラムコードまたはコードセグメントは、非一時的コンピュータ記憶媒体などの機械またはコンピュータ可読媒体に記憶され、所望のタスクを実行するために1つまたは複数のプロセッサにロードされ得る。

10

【0057】

コードセグメントは、手順、関数、サブプログラム、プログラム、ルーチン、サブルーチン、モジュール、ソフトウェアパッケージ、またはクラスを表してもよく、命令、データ構造、またはプログラムステートメントの任意の組み合わせを表してもよい。コードセグメントは、情報、データ、引数、パラメータ、またはメモリ内容を渡し、および/または受け取ることによって、別のコードセグメントまたはハードウェア回路に結合され得る。情報、引数、パラメータ、データなどは、メモリ共有、メッセージ受け渡し、トークンパッシング、ネットワーク送信などを含む任意の適切な手段を介して受け渡し、転送し、または送信することができる。

【0058】

本出願で使用される場合、「回路」および/または「ハードウェア回路」という用語は、以下のうちの1つまたは複数またはすべてを指し得る。(a)ハードウェアのみの回路実装(アナログおよび/またはデジタル回路のみにおける実装など)、(b)アナログおよび/またはデジタルハードウェア回路およびソフトウェアの組み合わせであって、(適用可能な場合)(i)アナログおよび/またはデジタルハードウェア回路とソフトウェア/ファームウェアとの組合せ、ならびに(ii)ソフトウェア(デジタル信号プロセッサを含む)、ソフトウェア、およびメモリとのハードウェアプロセッサの任意の部分であって、協働して、携帯電話またはサーバなどの装置に様々な機能を実行させるもの、(c)マイクロプロセッサまたはマイクロプロセッサの一部などのハードウェア回路および/またはプロセッサであって、動作のためにソフトウェア(例えば、ファームウェア)を必要とするが、動作に必要とされない場合、ソフトウェアが存在しない場合がある。例えば、回路は、CPU(Central Processing Unit)、ALU(Arithmetic Logic Unit)、デジタル信号プロセッサ、マイクロコンピュータ、FPGA(Field Programmable Gate Array)、SoC(System-on-Chip)、プログラマブルロジックユニット、マイクロプロセッサ、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)などを含むが、これらに限定されない。

20

【0059】

回路のこの定義は、任意の請求項を含む本出願におけるこの用語の全ての使用に適用される。さらなる例として、本出願で使用する場合、回路という用語はまた、単にハードウェア回路もしくはプロセッサ(または複数のプロセッサ)、またはハードウェア回路もしくはプロセッサの一部、ならびにその(またはそれらの)付随するソフトウェアおよび/またはファームウェアの実装形態を包含する。回路という用語はまた、たとえば、特定の請求項の要素に適用可能である場合、モバイルデバイス用のベースバンド集積回路またはプロセッサ集積回路、またはサーバ、セルラーネットワークデバイス、または他のコンピューティングもしくはネットワークデバイス内の同様の集積回路を包含する。

40

【0060】

少なくとも1つの例示的な実施形態は、少なくとも1つのRANノードの接続モードに基づいて、少なくとも1つのコアネットワーク要素および少なくとも1つのRANノードからのシグナリングメッセージの送信を低減および/または最適化することができるネッ

50

トワークシステムを指す。本開示の様々な例示的な実施形態を、明瞭さおよび便宜のために5Gワイヤレス通信規格に関連して説明する一方、例示的な実施形態はそれに限定されず、例示的な実施形態は、4Gワイヤレスプロトコル、WLANワイヤレスプロトコル、将来の6Gワイヤレスプロトコル、将来の7Gワイヤレスプロトコルなどの他のワイヤレス通信規格に適用可能であり、それに含まれ、かつ/またはそれに統合され得ることを当業者は認識されよう。

【0061】

図1は、少なくとも1つの例示的な実施形態によるワイヤレス通信システムを示す図である。図1に示すように、ワイヤレス通信システムは、少なくとも1つのユーザ機器(UE)デバイス(UEまたはUEデバイス)110と、第1の無線アクセスネットワーク(RAN)ノード120および第2のRANノード130と、コアネットワーク140と、AMF150およびUPF160のような1つまたは複数のコアネットワーク要素(例えば、1つまたは複数のコアネットワークサーバ、コアネットワークデバイスなど)とを含むが、例示的な実施形態は、それに限定されず、例示的な実施形態は、より多いまたはより少ない数の構成要素を含み得る。例えば、ワイヤレス通信システムは、複数のUEデバイス、単一のRANノード、2より大きい複数のRANノード、および/または複数のコアネットワーク要素、コアネットワークサーバなどを含み得る。

10

【0062】

UE110は、セルラー無線アクセスネットワーク(例えば、3Gワイヤレスアクセスネットワーク、4Gロングタームエボリューション(LTE)ネットワーク、5G新無線(例えば、5G)ワイヤレスネットワーク、WLANネットワーク、将来の6Gネットワークなど)などのワイヤレスネットワークを介して、RANノード120および/または130、および/またはコアネットワークサーバ140のうちの一つもしくは複数に接続することができるが、これに限定されない。UE110は、ユーザプレーン通信(例えば、データ通信パケット、音声通信パケットなど)を、ユーザプレーン機能(UPF)コアネットワーク要素160からRANノード120および/または130などを介して受信することができる。

20

【0063】

UE110は、モバイルデバイス、タブレット、ラップトップコンピュータ、ウェアラブルデバイス、モノのインターネット(IoT)デバイス、デスクトップコンピュータ、および/または4G通信規格、5GNR通信規格、WLAN規格、将来の6G規格に従って動作可能な任意の他のタイプの固定またはポータブルデバイスのうちのいずれかであり得るが、それらに限定されず、将来の7G規格または他の無線通信規格であり得る。

30

【0064】

RANノード120および130の各々は、基地局(BS)、アクセスポイント、ルータ、スイッチ、セルタワーなどのネットワークデバイスであり得る。RANノード120および130は、有線および/またはワイヤレスネットワークを介して、互いに、少なくとも1つのコアネットワーク140(例えば、4Gコアネットワーク、5Gコアネットワーク、6Gコアネットワークなど)に、および/またはコアネットワークサーバ150および/または160などのコアネットワークの1つまたは複数の要素に接続することができる。RANノード120および130の各々は、4Gロングタームエボリューション(LTE)通信プロトコル、5G新無線(NR)通信プロトコル、WLAN通信プロトコル、将来の6G通信プロトコル、将来の7G通信プロトコルなどの、少なくとも1つの基礎をなすセルラーおよび/またはワイヤレスネットワーク通信プロトコルに従って動作し得る。例えば、RANノード120は、E-UTRA次世代進化型ノードB(ng-eNB)ノード(例えば、4GLTEエアインターフェースを介して5G対応UEと通信するRANノード)であってもよく、RANノード130は、5G世代ノードB(gNB)ノード(例えば、5GNREエアインターフェースを介してUEと通信するRANノード)などであり得るが、例示的な実施形態はこれに限定されず、両方のRANノードはgNBノードであってもよく、両方のRANノードはng-eNBノードであってもよくおよび

40

50

／または他のタイプのノードなどであってもよい。

【0065】

さらに、RANノード120および130は、シングル接続ノード（例えば、シングル接続モードをサポートすることができる）、デュアル接続ノード（例えば、2つの接続モードをサポートすることができる）、および／またはマルチ接続ノード（例えば、2つを超える接続モードをサポートすることができる）であり得る。例えば、RANノード120および130は、スタンドアロンアーキテクチャ（SA）接続モードおよび／または非スタンドアロンアーキテクチャ（NSA）接続モードで動作することが可能であり得るが、それに限定されない。RANノードがSAモードで動作する場合、RANノードは、接続されたUEデバイスのためのメインノード、たとえば、メインノードに接続されたUEデバイスのための制御プレーン処理およびユーザプレーン処理を実行するノードとして働く。RANノードがNSAモードにある場合、RANノードは、接続されたUEデバイスのための二次ノード、例えば、二次ノードに接続されたUEデバイスのためのユーザプレーン処理のみを実行するノードとして働き、UEデバイスは、これらのUEデバイスのための制御プレーン処理を実行するために別のRANノード（例えば、メインRANノード）に接続する必要がある。しかしながら、例示的な実施形態はこれに限定されず、例えば、RANノードのために可能な追加の接続モードが存在し得る。

10

【0066】

図1を参照すると、RANノード120および130の各々は、少なくとも1つのプロセッサ121または131、メモリ123または133、UE110などの1つまたは複数のUEに接続するための少なくとも1つのワイヤレスアンテナ122または132、および／またはコアネットワーク140および／またはコアネットワーク要素に接続するためのコアネットワークインターフェース124または134を含み得る。コアネットワーク要素は、例えば、AMF（Access and Mobility Management Function）150、UPF（User Plane Function）160などであるが、これに限定されるものではない。メモリ123および133は、コンピュータ実行可能命令を含む様々なプログラムコードを含んでもよく、接続モード構成など、各RANノードに関連する様々なデータおよび／または構成設定、各接続されたUEデバイスに関連する構成設定などを記憶し得る。

20

【0067】

少なくとも1つの例示的な実施形態では、RANノード120および130の少なくとも1つのプロセッサ121および131は、RANノードの1つまたは複数の要素を制御するように構成され得るプロセッサ、処理回路、プロセッサコア、分散プロセッサ、ネットワークプロセッサなどであり得る。少なくとも1つのプロセッサ121および131は、メモリ123および133からプログラムコード（例えば、コンピュータ可読命令）および／またはデータを検索することによってプロセスを実行するように構成され、それによって、RANノード120または130全体の専用制御および機能を実行する。専用プログラム命令が少なくとも1つのプロセッサ121および131にロードされると、少なくとも1つのプロセッサ121および131は専用プログラム命令を実行し、それによって少なくとも1つのプロセッサ121および131を専用プロセッサに変換する。

30

40

【0068】

少なくとも1つの例示的な実施形態であって、メモリ123、133は、コンピュータ可読記憶媒体であり、RAM（Random Access Memory）、ROM（Read Only Memory）および／またはディスクドライブ、ソリッドステートドライブなどの永久大容量記憶装置などを含むことができる。メモリ123および133には、それぞれのRANノード、ワイヤレスアンテナ122および132、および／またはコアネットワークインターフェース124および134などを動作させることに関連するプログラムコード（すなわち、コンピュータ可読命令）が記憶される。そのようなソフトウェア要素は、RAN120または130に接続された駆動機構（不図示）を使用して、またはワイヤレスアンテナ122および132、および／またはコアネットワークインタ

50

ーフェース 1 2 4 および 1 3 4 を介して、メモリ 1 2 3 および 1 3 3 から独立した持続性コンピュータ可読記憶媒体からロードされ得る。

【 0 0 6 9 】

RAN ノード 1 2 0 および 1 3 0 はまた、ワイヤレスアンテナ 1 2 2 および 1 3 2 を含み得る。ワイヤレスアンテナ 1 2 2 および 1 3 2 はそれぞれ、関連する無線ユニット（不図示）を含んでもよく、ワイヤレス信号、たとえば、4 G L T E ワイヤレス信号、5 G N R ワイヤレス信号などを、U E 1 1 0 などの少なくとも 1 つの U E デバイスに送信するために使用され得る。例えば、n g - e N B ノード 1 2 0 のワイヤレスアンテナ 1 2 2 は 4 G エア無線インターフェースであってもよく、g N B ノード 1 3 0 のワイヤレスアンテナ 1 3 2 は 5 G エア無線インターフェースなどであり得る。いくつかの例示的な実施形態によれば、ワイヤレスアンテナ 1 2 2 および 1 3 2 はそれぞれ、単一のアンテナであってもよく、または複数のアンテナなどであってもよい。

10

【 0 0 7 0 】

RAN ノード 1 2 0 および 1 3 0 はそれぞれ、少なくとも 1 つのコアネットワークインターフェース 1 2 4 または 1 3 4 を含むことができ、そのそれぞれは、有線および/またはワイヤレスネットワークインターフェースとすることができる。コアネットワークインターフェース 1 2 4 および 1 3 4 は、RAN ノード 1 2 0 および 1 3 0 が、コアネットワーク 1 4 0 上のコアネットワーク要素 1 5 0 および 1 6 0 などのコアネットワーク要素および/またはサーバなどと通信すること、および/またはそれらとの間でデータを送信することを可能にし得る。コアネットワーク要素の例は、ネットワークゲートウェイ（不図示）、コアネットワークサーバ、コアネットワークデバイスなどを含み得る。コアネットワークインターフェース 1 2 4 および 1 3 4 は、RAN ノード 1 2 0 および/または RAN ノード 1 3 0 に接続された U E が、データネットワーク（DN）、インターネット、電話ネットワーク、V o I P ネットワーク、イントラネット、LAN などの他のネットワークと通信すること、および/またはコアネットワーク 1 4 0 を使用して他のネットワークにデータを送信することを可能にする。

20

【 0 0 7 1 】

RAN ノード 1 2 0 および 1 3 0 は、他のコアネットワーク要素に接続され、および/または他のコアネットワーク要素と通信することができることであって、例えば、O & M (O p e r a t i o n s A d m i n i s t r a t i o n & M a n a g e m e n t C o n f i g u r a t i o n) エレメント、S M F (S e s s i o n M a n a g e m e n t F u n c t i o n) エレメント、A U S F (A u t h e n t i c a t i o n S e r v e r F u n c t i o n) エレメントなど。A M F 1 5 0 および U P F 1 6 0 を含むコアネットワーク 1 4 0 のコアネットワーク要素の各々は、サーバ、処理デバイス、ノード、ルータ、ネットワークデバイスなどとして具現化され得る。さらに、コアネットワーク要素のうちの一つまたは複数は、1 つまたは複数のサーバ、処理デバイス、ノード、ルータ、ネットワークデバイスなどに組み合わされ得る。例えば、A M F 1 5 0 および U P F 1 6 0 は、シングルコアネットワークサーバなどに組み込まれ得る。

30

【 0 0 7 2 】

少なくとも 1 つの例示的な実施形態によれば、A M F 1 5 0 は、ワイヤレスネットワークのセキュリティ、アクセス管理、U E デバイスの許可など、制御プレーン動作に関係する機能および能力を提供するように構成され得る。A M F 1 5 0 は、制御プレーン接続を確立した RAN ノード、B S、ルータ、スイッチなどのネットワーク機器へおよび/またはそこからシグナリングトラフィック（例えば、シグナリングメッセージ、制御パケットなど）を送信することができる。シグナリングトラフィックの例は、ページングメッセージ、パブリック警告メッセージ、オーバーロードメッセージなどを含み得る。

40

【 0 0 7 3 】

U P F 1 6 0 は、U E に宛てられたネットワークユーザトラフィック（例えば、データおよび/または音声パケットなど）を搬送すること、パケットルーティングおよび転送、U E および DN（例えば、インターネットなど）の間の相互接続、ポリシー施行、データ

50

バッファリングなどのユーザプレーン（例えば、データプレーン、転送プレーン、キャリアプレーンなど）動作を可能にするための機能および能力を提供するように構成され得る。例えば、UPF 160は、DNからUE 110宛のデータまたは音声パケットを受信し、ng-eNBノード120および/またはgNBノード130など、UE 110が接続されているRANノードにデータまたは音声パケットを転送してもよく、逆もまた同様である。

【0074】

いくつかの例示的な実施形態によれば、AMF 150およびUPF 160などのコアネットワーク要素の各々は、少なくとも1つのプロセッサ151または161、メモリ153または163、および/またはワイヤレスアンテナ152または162などを含み得る。さらに、コアネットワーク要素の各々は、RANノード120および130などの1つまたは複数のRANノード、1つまたは複数の他のコアネットワーク要素などに接続するための、コアネットワークインターフェース154および164などの少なくとも1つのコアネットワークインターフェースをさらに含み得るが、例示的な実施形態はそれに限定されない。メモリ153および163は、コアネットワーク要素を動作させるためのプログラムコードなどのコンピュータ実行可能命令を含む様々なプログラムコードを含むことができ、また、各コアネットワーク要素、各接続されたRANノード、および/またはコア要素によってサービスされる少なくとも1つのセルサービングエリアおよび/または少なくとも1つのトラッキングエリアで動作する各UEデバイスに関連する、シグナリングメッセージ構成、O&M構成、アカウント構成などの様々なデータおよび/または構成設定を記憶することができる。少なくとも1つの例示的な実施形態によれば、メモリ153および163は、RANノード120および130などのコアネットワーク要素に接続された各RANノード、および/またはコアネットワーク要素に関連付けられたエリア内で動作している、および/またはそれに関連付けられている各UEに関連付けられた構成設定値を記憶するためのデータベースを記憶することができる。例えば、データベースは、各RANノードなどに関連する接続モード構成値および/またはシグナリングメッセージ構成値を記憶することができる。

【0075】

AMF 150およびUPF 160の少なくとも1つのプロセッサ151および161、メモリ153および163、ワイヤレスアンテナ152および162、および/またはコアネットワークインターフェース154および164は、RANノード120および130のプロセッサ121および131、メモリ123および133、ワイヤレスアンテナ122および132、および/またはコアネットワークインターフェース124および134と実質的に同様および/または同じであり得る。したがって、これらの構成要素のさらなる説明は、簡潔さのために省略される。

【0076】

セルラーワイヤレスネットワークのいくつかの要素は、図1のワイヤレス通信システムの一部として示されていることであって、例示的な実施形態はこれに限定されず、セルラーワイヤレスネットワークは、アクセスポイント、スイッチ、ルータ、ノード、サーバなどの、通信システム100内の基礎をなすネットワークの動作にとって望ましい、必要な、および/または有益である、図1に示す構成要素以外の構成要素を含み得る。

【0077】

加えて、図1は、RANノードng-eNBノード120およびgNBノード130、およびコアネットワーク要素AMF 150およびUPF 160の例示的な実施形態を説明するが、例示的な実施形態は、それに限定されず、これらの要素のうちの1つ以上は、実証される目的に好適であり得る、付加的構成要素および/または代替アーキテクチャを含んでもよい。

【0078】

図2A～図4は、いくつかの例示的な実施形態による、少なくとも1つのコアネットワーク要素およびコアネットワークに接続された複数のRANノードの間の送信フロー図で

10

20

30

40

50

ある。図 2 A ~ 図 4 の例示的な実施形態の各々について、AMF 150 は、ng-eNB ノード 120 および gNB ノード 130 の接続モード構成ステータスを最初に認識していないと仮定される。また、ng-eNB ノード 120 は、最初に「NSA only モード」で動作するように構成され、gNB ノード 130 は、最初に「SA モード」で動作するように構成されると仮定する。しかしながら、例示的な実施形態はこれに限定されず、ng-eNB ノード 120 と gNB ノード 130 の両方が、SA 接続モード、NSA 接続モードなどの接続モードのいずれかで動作することができる。さらに、例示的な実施形態は、2 つの接続モードのみの文脈で説明されるが、例示的な実施形態は、それに限定されず、2 つより多い接続モードがあり得る。

【0079】

図 2 A は、少なくとも 1 つの例示的な実施形態による、複数の RAN ノードの接続モード構成ステータスを半静的に学習および/または取得する方法を示す、少なくとも 1 つのコアネットワーク要素およびコアネットワークに接続された複数の RAN ノードの間の第 1 の送信フロー図である。

【0080】

図 2 A を参照すると、ng-eNB ノード 120 および gNB ノード 130 などの 1 つまたは複数の RAN ノードが初期化され、および/またはコアネットワーク 140 などのコアネットワークに接続され得る。動作 S 2001 において、gNB ノード 130 は、NG セットアップリクエストのような制御プレーン接続リクエストを AMF 150 に送信することができる。制御プレーン接続リクエストは、gNB ノード 130 の接続モードの表示、例えば、gNB ノード 130 が SA モードにあるという表示を含み得る。いくつかの例示的な実施形態によれば、接続モード表示は、原因値、接続モード構成情報、接続モード構成ステータス値、シグナリングメッセージ構成値などとも呼ばれ得る。したがって、AMF 150 は、半静的な方法で gNB ノード 130 の接続モード構成ステータスを学習および/または取得する。動作 S 2002 において、gNB ノード 130 および AMF 150 の間に制御プレーン接続（例えば、NG-C 接続など）が確立され、AMF 150 は、応答、例えば、NG 設定応答を gNB ノード 130 の制御プレーン接続リクエストに送信する。さらに、AMF 150 は、gNB ノード 130 の接続モード構成ステータスを記憶すること、および/または接続モード構成ステータスに対応する gNB ノード 130 に関連するシグナリングメッセージ構成値を設定することを含む、データベース内の gNB ノード 130 に関連するレコードを作成および/または更新することができる。シグナリングメッセージ構成値は、将来のシグナリングメッセージが RAN ノードに対して有効にされるべきかどうか（例えば、可能にされる、許可されるなど）、または将来のシグナリングメッセージが RAN ノードに対して制限されるべきかどうか（例えば、拒否、禁止など）などを示し得る。

【0081】

動作 S 2003 において、ng-eNB ノード 120 は、制御プレーン接続リクエスト、例えば、NG セットアップリクエストなどを AMF 150 に送信することができる。制御プレーン接続リクエストは、ng-eNB ノード 120 の接続モードの表示、例えば、ng-eNB ノード 120 が NSA モードまたは NSA only モードにあるという表示を含み得る。したがって、AMF 150 は、半静的な方法で ng-eNB ノード 120 の接続モード構成ステータスを学習および/または取得する。動作 S 2004 において、ng-eNB ノード 120 および AMF 150 の間に制御プレーン接続（例えば、NG-C 接続など）が確立され、AMF 150 は、ng-eNB ノード 120 の制御プレーン接続リクエストに応答、例えば、NG セットアップ応答などを送信する。加えて、AMF 150 は、ng-eNB ノード 120 の接続モード構成ステータスを記憶すること、および/または接続モード構成ステータスに対応する ng-eNB ノード 120 に関連するシグナリングメッセージ構成値を設定することを含む、データベース内の ng-eNB ノード 120 に関連するレコードを作成および/または更新することができる。

【0082】

10

20

30

40

50

次に、動作 S 2 0 0 5 において、AMF 1 5 0 は、ng - eNB ノード 1 2 0 および gNB ノード 1 3 0 に接続された UE などの、AMF 1 5 0 に割り当てられた地域エリアに関連付けられた（例えば、AMF 1 5 0 に接続された RAN ノード内で動作すること、RAN ノード内に位置すること、RAN ノードに接続されることなど）UE に、シグナリングメッセージ、例えば、ページングメッセージなどを送信することを判定することができる。AMF 1 5 0 は、ng - eNB ノード 1 2 0 および gNB ノード 1 3 0 などからの制御プレーン接続リクエストに含まれる受信された接続モード表示に基づいて、どの RAN ノードにシグナリングメッセージを送信するかを判定することができる。図 2 A の例では、動作 S 2 0 0 6 において、AMF 1 5 0 は、gNB ノード 1 3 0 が SA 接続モード（例えば、所望の接続モード）にあるので、ページングメッセージを gNB ノード 1 3 0 に送信する。次いで、gNB ノード 1 3 0 は、ページングメッセージを UE 1 1 0 などの適切な UE デバイスに転送する。加えて、動作 S 2 0 0 6 B において、AMF 1 5 0 は、ng - eNB ノード 1 2 0 が NSA only モード（例えば、所望でない接続モード）にあるので、ページングメッセージを ng - eNB ノード 1 2 0 に送信しない、よって、ネットワークにわたって送信されるシグナリングメッセージの数を低減し、ネットワークリソース使用の効率を高める。

10

【 0 0 8 3 】

ここで図 2 B ~ 図 4 を参照すると、これらの例示的な実施形態の各々について、AMF 1 5 0 は、図 2 A に関連して説明したように、ng - eNB ノード 1 2 0 と gNB ノード 1 3 0 の両方と、制御プレーン接続、例えば、NG 制御（NG - C）制御接続などをすでに確立していると仮定される、しかしながら、例示的な実施形態はこれに限定されず、RAN ノードが制御プレーンリクエスト内で接続モード表示を送信することなくコアネットワーク要素および RAN ノードの間の制御プレーン接続を確立するなど、制御プレーン接続を確立するための他の方法が使用され得る。

20

【 0 0 8 4 】

図 2 B は、少なくとも 1 つの例示的な実施形態による、複数の RAN ノードの接続モードを動的に構成する第 1 の方法を示す、少なくとも 1 つのコアネットワーク要素およびコアネットワークに接続された複数の RAN ノードの間の第 2 の送信フロー図である。

【 0 0 8 5 】

動作 S 2 0 1 1 において、以前に NSA 接続モードで動作するように構成された ng - eNB ノード 1 2 0 は、AMF 1 5 0 に RAN 構成更新メッセージを送信することができる。RAN 構成更新メッセージは、ng - eNB ノード 1 2 0 が SA 接続モードで現在動作していることを示す表示を、ng - eNB ノード 1 2 0 に行われた任意の他の構成変更とともに含むことができ、それによって、AMF 1 5 0 は、動的に ng - eNB ノード 1 2 0 の接続モード構成ステータスを学習および/または取得する。動作 S 2 0 1 2 において、AMF 1 5 0 は、ng - eNB ノード 1 2 0 の接続モード構成に関する AMF 1 5 0 のレコードを更新すること、および/または接続モード構成ステータスに対応する ng - eNB ノード 1 2 0 に関連するシグナリングメッセージ構成値を設定することを含む、ng - eNB ノード 1 2 0 に関連するそのレコードを更新することができる。次いで、AMF 1 5 0 は、RAN 構成更新応答を ng - eNB ノード 1 2 0 に送信する。

30

40

【 0 0 8 6 】

動作 S 2 0 1 3 において、AMF 1 5 0 は、ng - eNB ノード 1 2 0 および gNB ノード 1 3 0 などに接続された UE などの、AMF 1 5 0 の地域エリア内の UE にページングメッセージを送信することを判定し得る。AMF 1 5 0 は、受信された RAN 構成更新メッセージに基づいて、シグナリングメッセージを ng - eNB ノード 1 2 0 に送信することを判定することができる。図 2 B の例では、図 2 A の例とは対照的に、動作 S 2 0 1 4 および動作 S 2 0 1 4 B において、AMF 1 5 0 は、gNB ノード 1 3 0 と ng - eNB ノード 1 2 0 の両方が SA 接続モード（例えば、所望の接続モード）にあるので、ページングメッセージを gNB ノード 1 3 0 と ng - eNB ノード 1 2 0 の両方に送信する。次いで、gNB ノード 1 3 0 および ng - eNB ノード 1 2 0 は、ページングメッセージ

50

をUE 110などの適切なUEデバイスに転送する。したがって、AMF 150は、SA接続モードにある接続されたRANノードにシグナリングメッセージを正しく送信する。

【0087】

図3は、少なくとも1つの例示的な実施形態による、複数のRANノードの接続モードを動的に構成する第2の方法を示す、少なくとも1つのコアネットワーク要素およびコアネットワークに接続された複数のRANノードの間の第3の送信フロー図である。

【0088】

動作S3001および動作S3001Bにおいて、AMF 150は、ng-eNBノード120およびgNBノード130がSAモードまたはNSAモードのいずれにあるかについての知識を有することなく、第1のシグナリングメッセージ、例えばページングメッセージをng-eNBノード120およびgNBノード130の両方に送信する。例えば、ng-eNBノード120およびgNBノード130は、それらのそれぞれの接続モードステータスなどの表示を送信することなく、AMF 150との制御プレーン接続を確立していることがある。動作S3002において、gNBノード130がSAモードにあるので、gNBノード130は、ページングメッセージをUE 110などの適切なUEに転送し、次いで、ページング応答をAMF 150に転送する。AMF 150がgNBノード130から成功したページング応答を受信したので、AMF 150は、gNBノード130がSAモードで動作していることを動的に判定することができ、AMF 150は、gNBノード130に関連付けられたそのレコードを更新し得る、gNBノード130の接続モード構成ステータスに関するAMF 150のレコードを更新すること、および/または接続モード構成ステータスに対応するgNBノード130に関連するシグナリングメッセージ構成値を設定することを含む。

【0089】

動作S3002Bにおいて、ng-eNBノード120はNSAモードで動作しているので、ng-eNBノード120は、ページングメッセージに回答してエラーメッセージをAMF 150に送信する。エラーメッセージは、ng-eNBノード120の接続モード構成を示す原因値、例えば、ng-eNBノード120がNSAモードで動作しているという表示を含み得る。AMF 150がng-eNBノード120から失敗した応答（例えば、エラーメッセージ）を受信したので、AMF 150は、ng-eNBノード120がNSAモードで動作していることを動的に判断することができ、AMF 150は、ng-eNBノード120に関連するそのレコードを更新してもよく、ng-eNBノード120の接続モード構成ステータスに関するAMF 150のレコードを更新すること、および/または接続モード構成ステータスに対応するng-eNBノード120に関連するシグナリングメッセージ構成値を設定することを含む。

【0090】

次に、動作S3003において、AMF 150は、ng-eNBノード120およびgNBノード130に接続されたUEなど、自身のエリア内のUEにページングメッセージなどのシグナリングメッセージを送信することを判定することができる。AMF 150は、ng-eNBノード120およびgNBノード130などによって送信された第1のシグナリングメッセージ応答から判定された接続モード表示を使用して、どのRANノードがシグナリングメッセージを送信するかを判定することができる。動作S3004において、AMF 150は、gNBノード130がSA接続モード（例えば、所望の接続モード）にあるため、第2のページングメッセージをgNBノード130に送信する。次いで、gNBノード130は、ページングメッセージをUE 110などの適切なUEデバイスに転送する。加えて、動作S3004Bにおいて、AMF 150は、ng-eNBノード120がNSA onlyモード（例えば、所望でない接続モード）にあるので、第2のページングメッセージをng-eNBノード120に送信しない、それによって、ネットワークにわたって送信されるシグナリングメッセージの数を低減し、ネットワークリソース使用の効率を高める。

【0091】

10

20

30

40

50

図4は、少なくとも1つの例示的な実施形態による、複数のRANノードの接続モードを構成する静的方法を図示する、少なくとも1つのコアネットワーク要素およびコアネットワークに接続される複数のRANノードの間の第4の送信フロー図である。

【0092】

動作S4001および動作S4002において、AMF150は、ng-eNBノード120およびgNBノード130に対応するO&M構成値をO&Mコアネットワーク要素（不図示）から取得する。このシナリオでは、O&M構成値は、ng-eNBノード120がSAモードで動作するように設定され、gNBノード130がNSAモードで動作するように設定されることを示す。したがって、AMF150は、ng-eNBノード120およびgNBノード130の接続モードステータスを静的に判定し、AMF150は、ng-eNBノード120およびgNBノード130に関連するそのレコードを更新し得る、ng-eNBノード120およびgNBノード130の接続モード構成ステータスに関するAMF150のレコードを更新すること、および/またはそれぞれの接続モード構成ステータスに対応するRANノードに関連するシグナリングメッセージ構成値を設定することを含む。

10

【0093】

動作S4003において、次いで、AMF150は、ng-eNBノード120に関連付けられたO&M構成値に基づいて、ページングメッセージをng-eNBノード120に送信する。動作S4001Bにおいて、AMF150は、gNBノード130と関連したO&M設定値に基づいてページングメッセージをgNBノード130に送信しないこと

20

【0094】

図5Aは、少なくとも1つの例示的な実施形態による、少なくとも1つのコアネットワークサーバおよび少なくとも1つのRANの間のシグナリングメッセージを低減するための方法を示すフローチャートである。

【0095】

動作S510において、AMF150などのコアネットワークサーバ（例えば、コアネットワーク要素、コアネットワークデバイスなど）は、RANノード120および130などの少なくとも1つのRANノードへの制御プレーン接続（例えば、NG-C接続など）を確立することができる。制御プレーン接続は、AMF150が、RANノードに宛てられたシグナリングメッセージ、制御プレーンメッセージなど、および/またはRANノードを介して少なくとも1つのRANノードに関連付けられたおよび/または接続された1つまたは複数のUEデバイスに宛てられたシグナリングメッセージを送信することを可能にする。動作S520において、コアネットワークサーバは、少なくとも1つのRANノードの接続モードを判定する。例えば、少なくとも1つのRANノードは、SAモードまたはNSAモードなどの2つ以上の接続モードが可能であり得る。

30

【0096】

動作S530Aにおいて、コアネットワークサーバが、少なくとも1つのRANノードが所望の接続モードにあると判定したことに応答して、例えば、少なくとも1つのRANノードがSAモードにあると判定したことに応答して、コアネットワークサーバは、少なくとも1つのRANノードに対応するシグナリングメッセージ設定値を設定して、少なくとも1つのRANノードへのシグナリングメッセージの送信を可能にするおよび/または許可することができる。シグナリングメッセージの例は、NGAPメッセージ（例えば、ページングメッセージ、パブリック警告メッセージオーバーロードメッセージなど）を含み得るが、これに限定されない。動作S530Bにおいて、コアネットワークサーバが、少なくとも1つのRANノードが所望の接続モードにない、例えば、少なくとも1つのRANノードがNSAモードにあると判定したことに応答して、コアネットワークサーバは、少なくとも1つのRANノードに対応するシグナリングメッセージ設定値を設定して、少なくとも1つのRANノードへのシグナリングメッセージの送信を制限および/または禁止することができる。

40

50

【0097】

任意の動作S540において、コアネットワークサーバは、少なくとも1つのRANノードのシグナリングメッセージ構成値に基づいて、将来のシグナリングメッセージを少なくとも1つのRANノードに送信することができる。例えば、コアネットワークサーバは、RANノードがSAモードなどの所望の接続モードにあることを示す、少なくとも1つのRANノードに対応するシグナリングメッセージ構成値に応答して、将来のシグナリングメッセージを送信することができる。

【0098】

図5Aは、少なくとも1つのコアネットワークサーバおよび少なくとも1つのRANの間のシグナリングメッセージを低減する1つの方法を示すことであって、例示的な実施形態は、これに限定されず、他の方法が使用されてもよい。例えば、少なくとも1つの例示的な実施形態によれば、RANノードは、3つ以上の接続モードで動作することが可能であってもよく、所望の接続モードは、可能な接続モードのセット全体のサブセット（例えば、第1の接続モードおよび第2の接続モードなど）であり得る、また、望ましくない接続モードは、可能な接続モードのセット全体の残りのサブセット（例えば、第3の接続モードなど）であり得る。

10

【0099】

図5Bは、少なくとも1つの例示的な実施形態による、図5Aの方法に関連する、RANノードが所望の接続モードであるかどうかを判定するための第1の方法を示すフローチャートである。図5Aおよび図5Bを参照すると、動作S511において、コアネットワークサーバは、原因値および/または少なくとも1つのRANノードの接続モード（例えば、SAモード、NSAモードなど）を示す情報を含むメッセージを少なくとも1つのRANノードから受信することによって、少なくとも1つのRANノードの接続モードを判定することができる。メッセージは、NGセットアップリクエストメッセージ、RAN構成更新メッセージなどであってもよいが、これに限定されない。

20

【0100】

動作S521において、コアネットワークサーバは、少なくとも1つのRANノードから受信したメッセージが、RANノードが所望の接続モードにあることを示すかどうかを判定することができる。動作S531Aにおいて、RANノードが所望の接続モード（例えば、SAモード）にあることを示す受信されたメッセージに回答して、コアネットワークサーバは、RANノードに対応するシグナリングメッセージ構成値を設定し、RANノードへの少なくとも1つの将来のシグナリングメッセージの送信を可能にするおよび/または許可する。例えば、コアネットワークサーバは、少なくとも1つのRANノードへの将来のシグナリングメッセージの送信が可能/許可されるべきであることを示す、および/または少なくとも1つのRANノードの接続モード構成値が所望の接続モードであることを示すなど、少なくとも1つのRANノードに対応するそのメモリに記憶されたデータベースレコードを作成または更新することができるが、例示的な実施形態はそれに限定されない。

30

【0101】

動作S531Bにおいて、RANノードが望ましくない接続モード（例えば、NSAモード）にあることを示す受信されたメッセージに回答して、コアネットワークサーバは、RANノードに対応するシグナリングメッセージ構成値を設定し、RANノードへの少なくとも1つの将来のシグナリングメッセージの送信を制限および/または無効にする。例えば、コアネットワークサーバは、少なくとも1つのRANノードへの将来のシグナリングメッセージの送信が制限/無効にされていることを示す、および/または少なくとも1つのRANノードの接続モード構成値が望ましくない接続モードであることを示すなど、少なくとも1つのRANノードに対応するそのメモリに記憶されたデータベースレコードを作成または更新することができるが、例示的な実施形態はそれに限定されない。

40

【0102】

図5Cは、少なくとも1つの例示的な実施形態による、図5Aの方法に関連する、RAN

50

N ノードが所望の接続モードであるかどうかを判定するための第 2 の方法を示すフローチャートである。

【 0 1 0 3 】

図 5 A および図 5 C を参照すると、動作 S 5 2 2 において、コアネットワークサーバは、少なくとも第 1 シグナリングメッセージを少なくとも 1 つの RAN ノードに送信することによって、少なくとも 1 つの RAN ノードの接続モードを判定することができる。第 1 のシグナリングメッセージは、ページングメッセージ、パブリック警告メッセージ、オーバーロードメッセージなどであり得る。動作 S 5 2 3 において、コアネットワークサーバは、少なくとも 1 つの RAN ノードから第 2 シグナリングメッセージに対応する応答メッセージを受信することができる。例えば、応答メッセージは、承認応答メッセージ、原因値および/または RAN ノードが望ましくない接続モード（例えば、RAN ノードは NSA モードにあるか、そうでなければ SA モード機能をサポートしない）にあることを示す情報を含むエラーメッセージなどであり得る。動作 S 5 2 4 において、コアネットワークサーバは、原因値（例えば、エラー原因値）などの応答メッセージの内容を分析することによって、応答メッセージが、少なくとも 1 つの RAN ノードが所望の接続モードにないことを示すエラーメッセージであるかどうかを判定する。

10

【 0 1 0 4 】

動作 S 5 3 2 A において、応答メッセージが、RAN ノードが所望でない接続モードにあることを示すエラーメッセージではないとコアネットワークサーバが判定した（例えば、RAN ノードが SA モードにある）ことに応答して、コアネットワークサーバは、RAN ノードに対応するシグナリングメッセージ構成値を設定し、RAN ノードへの少なくとも 1 つの将来のシグナリングメッセージの送信を可能にし、および/または許可する。

20

【 0 1 0 5 】

動作 S 5 3 2 B において、応答メッセージが、RAN ノードが所望の接続モードにないことを示すエラーメッセージであったとコアネットワークサーバが判定した（例えば、RAN ノードが NSA モードにある）ことに応答して、コアネットワークサーバは、RAN ノードに対応するシグナリングメッセージ構成値を設定し、RAN ノードへの少なくとも 1 つの将来のシグナリングメッセージの送信を制限および/または無効にする。

【 0 1 0 6 】

図 5 D は、少なくとも 1 つの例示的な実施形態による、図 5 A の方法に関連する、RAN ノードが所望の接続モードであるかどうかを判定するための第 3 の方法を示すフローチャートである。

30

【 0 1 0 7 】

図 5 A および図 5 D を参照すると、動作 S 5 2 5 において、コアネットワークサーバは、少なくとも 1 つの RAN ノードに関連する構成情報（例えば、O & M 構成値）を含むローカル構成データベースにアクセスする。動作 S 5 2 6 において、コアネットワークサーバは、RAN ノードのためのローカル構成設定が、RAN ノードが所望の接続モードにあるか、または所望でない接続モードにあるかを示すかどうかを判定する。

【 0 1 0 8 】

動作 S 5 3 3 A において、コアネットワークサーバは、ローカル構成設定が、少なくとも 1 つの RAN ノードが所望の接続モードにあることを示す場合、少なくとも 1 つの RAN ノードへの将来のシグナリングメッセージの送信を可能にするおよび/または許可するために、少なくとも 1 つの RAN ノードのシグナリングメッセージ構成値を設定する。動作 S 5 3 3 B において、コアネットワークサーバは、ローカル構成設定が、少なくとも 1 つの RAN ノードが所望でない接続モードにあることを示す場合、少なくとも 1 つの RAN ノードへの将来のシグナリングメッセージの送信を制限するように、少なくとも 1 つの RAN ノードのシグナリングメッセージ構成値を設定する。

40

【 0 1 0 9 】

図 6 は、少なくとも 1 つの例示的な実施形態による、RAN ノードおよびコアネットワークの間のシグナリングメッセージを低減するために RAN ノードを動作させるための方

50

法を示すフローチャートである。

【0110】

動作S610において、RANノード（例えば、ng-eNBノード120、gNBノード130など）は、その接続モードを、少なくとも第1の接続モード（例えば、SAモード）、第2の接続モード（例えば、NSAモード）、または異なる接続モードに設定することができる。動作S620において、RANノードは、少なくとも1つのコアネットワークサーバ（例えば、AMF150など）との制御プレーン接続（例えば、NG-C接続）を確立してもよい。動作S630において、RANノードは、少なくとも1つのメッセージ（例えば、制御プレーン接続リクエスト、NGセットアップリクエスト、RAN構成更新リクエスト、シグナリングメッセージトリガ（例えば、ページングトリガなど）に対するエラーメッセージなど）を少なくとも1つのコアネットワークサーバに送信することができ、少なくとも1つのメッセージは、RANノードの接続モードの表示を含む。少なくとも1つの例示的な実施形態によれば、動作S620および動作S630は、同時に行われてもよく、および/または組み合わせられてもよいが、例示的な実施形態は、これに限定されない。例えば、RANノードは、RANノードの接続モードの表示などを含む制御プレーン接続リクエストを送信することができる。

10

【0111】

RANノードが少なくとも1つのメッセージを送信することに応答して、コアネットワークサーバは、RANノードの接続モードの表示に基づいて、RANノードへの少なくとも1つの将来のシグナリングメッセージの送信を選択的に制限するようにされ得る。例えば、RANノードがNSAモードにあることを少なくとも1つのメッセージが示す場合、AMF150は、RANノードへの将来のシグナリングメッセージの送信を制限するようにRANノードに対応するシグナリングメッセージ構成値を設定することなどによって、RANノードへの少なくとも1つの将来のシグナリングメッセージの送信を制限するようにされ得る。しかしながら、少なくとも1つのメッセージが、RANノードがSAモードにあることを示す場合、AMF150は、RANノードへの将来のシグナリングメッセージの送信を可能にするようにRANノードに対応するシグナリングメッセージ構成値を設定することなどによって、RANノードへの将来のシグナリングメッセージの送信を可能にさせられ得る、および/または許可にさせられ得る。

20

【0112】

図5A～図6は、少なくとも1つのコアネットワークサーバおよび少なくとも1つのRANの間のシグナリングメッセージを低減するための様々な方法を示す一方、例示的な実施形態は、これに限定されず、少なくとも1つのコアネットワークサーバおよび少なくとも1つのRANの間のシグナリングメッセージを低減するために、他の方法が使用され得る。さらに、当業者は、例示的な実施形態の範囲から逸脱することなく、これらの方法の1つまたは複数単一の方法に組み合わせられてもよく、および/または列挙された方法動作の1つまたは複数組み合わせられ、並べ替えられ、省略され、および/または繰り返されてもよいことを認識するであろう。さらに、当業者は、1つまたは複数の方法動作が、例示的な実施形態の範囲から逸脱することなく、他の方法動作と同時におよび/または並行して実行され得ることも認識するであろう。

30

40

【0113】

様々な例示的な実施形態は、少なくとも1つのRANノードの接続モードに基づいて、少なくとも1つのコアネットワーク要素および少なくとも1つのRANノードからのシグナリングメッセージの送信を低減および/または最適化することができるワイヤレスネットワークシステムを対象とする。コアネットワーク要素に接続されたRANノードにシグナリングメッセージを送信する前に、少なくとも1つのRANノードの接続モードを判定することによることであって、コアネットワーク要素は、RANノードに送信されるシグナリングメッセージの数を低減および/または最適化し、それによってネットワークリソースの使用を低減し得る。

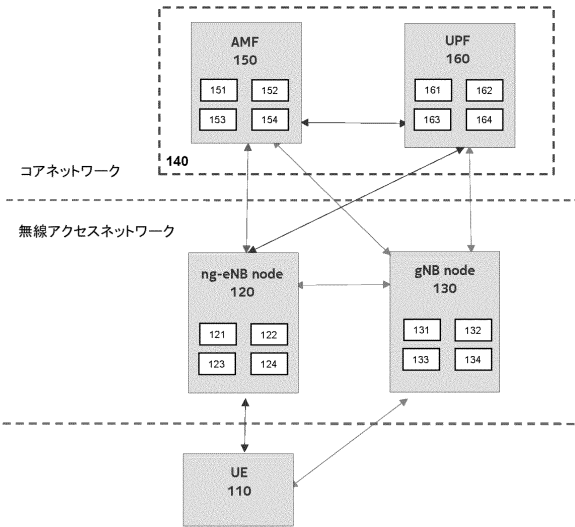
【0114】

50

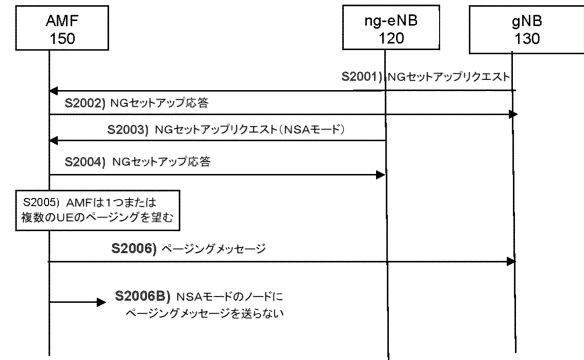
本明細書は、開示された主題の例を使用して、当業者が、任意のデバイスまたはシステムを作製および使用すること、ならびに任意の組み込まれた方法を実施することを含む、同じことを実践することを可能にする。本主題の特許可能な範囲は、請求の範囲によって定義され、当業者が想到する他の例を含み得る。そのような他の例は、請求の範囲内にあることが意図される。

【図面】

【図 1】



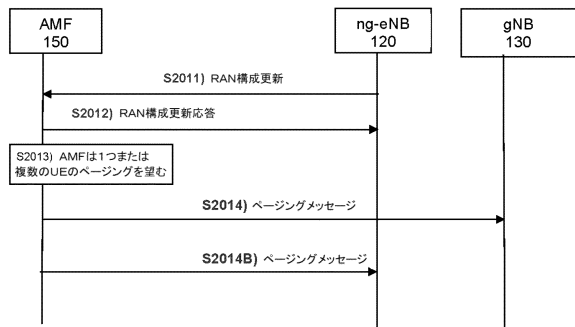
【図 2 A】



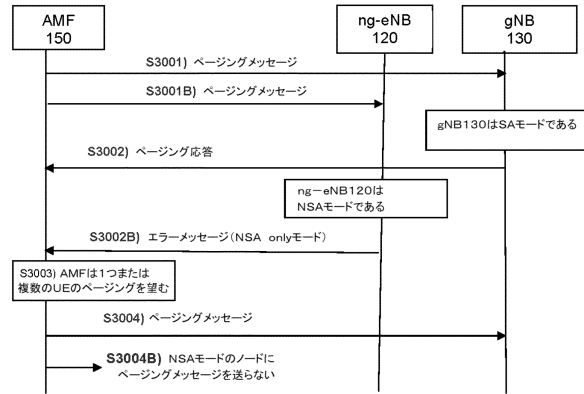
10

20

【図 2 B】



【図 3】

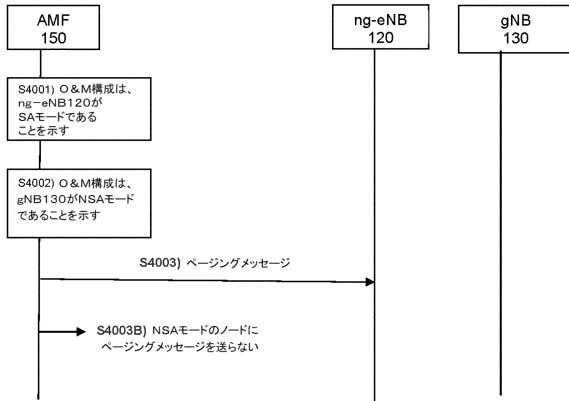


30

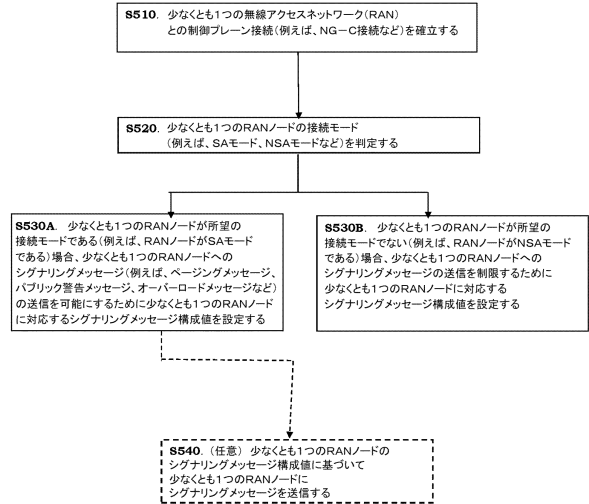
40

50

【 図 4 】

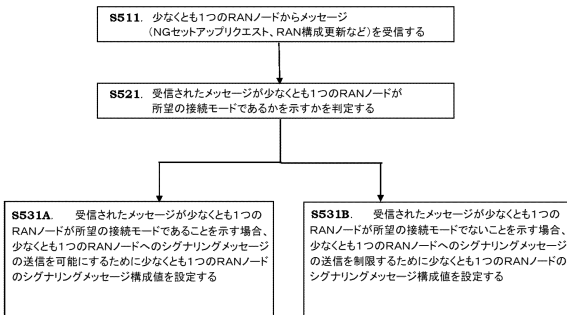


【 図 5 A 】

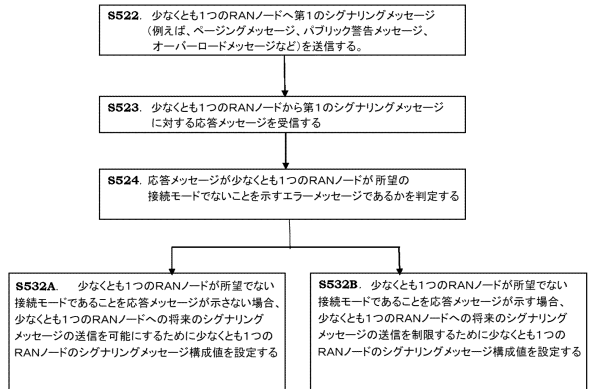


10

【 図 5 B 】



【 図 5 C 】



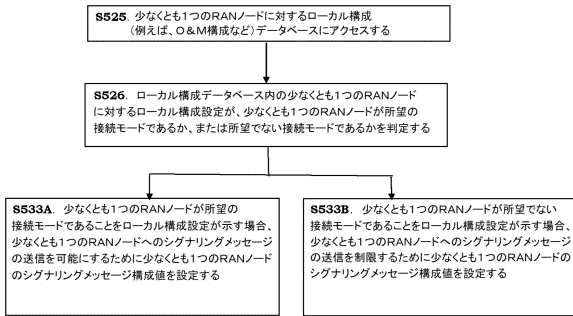
20

30

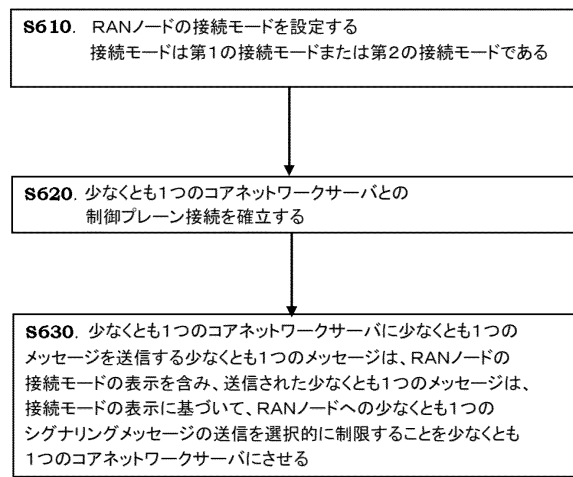
40

50

【 図 5 D 】



【 図 6 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- アメリカ合衆国 07974 - 0636 ニュージャージー, マレイ ヒル, マウンテン アヴェニ
 ュー 600 - 700, 3B - 224A, ノキア テクノロジーズ 気付
- (72)発明者 ピュジャ, ジャン - ミシェル
- アメリカ合衆国 07974 - 0636 ニュージャージー, マレイ ヒル, マウンテン アヴェニ
 ュー 600 - 700, 3B - 224A, ノキア テクノロジーズ 気付
- (72)発明者 シランパー, アンナ
- アメリカ合衆国 07974 - 0636 ニュージャージー, マレイ ヒル, マウンテン アヴェニ
 ュー 600 - 700, 3B - 224A, ノキア テクノロジーズ 気付
- 審査官 田畑 利幸
- (56)参考文献 特表2013 - 502759 (JP, A)
 特表2012 - 518352 (JP, A)
 特開2013 - 197792 (JP, A)
- Ericsson, "Considerations on adopting one technical specification and application protocol
 between RAN and CN", 3GPP TSG-RAN WG3 AH_NR_1701 R3-170192, [online], 2017
 年01月11日, pages 1-4, [retrieved on 2023-09-14], Retrieved from https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG3_lu/TSGR3_AHGs/R3_AH_NR_1701/Docs/R3-170192.zip
- Nokia, Nokia Shanghai Bell, Orange, "Correction of DC operation mode", 3GPP TSG-RAN
 WG3 Meeting #107-e R3-200149, [online], 2020年02月14日, pages 1-3, [retrieved on
 2023-09-14], Retrieved from https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG3_lu/TSGR3_107_e/Docs/R3-200149.zip, 本願の国際出願日の後に公開された文献
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- H04W 4/00 - 99/00
 3GPP TSG RAN WG1 - 4
 SA WG1 - 4
 CT WG1, 4