

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7635367号
(P7635367)

(45)発行日 令和7年2月25日(2025.2.25)

(24)登録日 令和7年2月14日(2025.2.14)

(51)国際特許分類	F I
H 04 W 76/19 (2018.01)	H 04 W 76/19
H 04 W 76/25 (2018.01)	H 04 W 76/25
H 04 W 12/106 (2021.01)	H 04 W 12/106

請求項の数 20 (全29頁)

(21)出願番号	特願2023-518093(P2023-518093)	(73)特許権者	598036300 テレフォンアクチーボラゲット エルエム エリクソン (パブル) スウェーデン国 ストックホルム エス - 1 6 4 8 3
(86)(22)出願日	令和2年9月22日(2020.9.22)	(74)代理人	100109726 弁理士 園田 吉隆
(65)公表番号	特表2023-542686(P2023-542686 A)	(74)代理人	100150670 弁理士 小梶 晴美
(43)公表日	令和5年10月11日(2023.10.11)	(74)代理人	100194294 弁理士 石岡 利康
(86)国際出願番号	PCT/SE2020/050889	(72)発明者	ミルデ, グンナル スウェーデン国 エスエー - 1 9 2 5 5 ソーレントゥーナ, コールトラストヴ エーゲン 2 8
(87)国際公開番号	WO2022/066071		
(87)国際公開日	令和4年3月31日(2022.3.31)		
審査請求日	令和5年6月2日(2023.6.2)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 R R C 再確立

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

R R C 再確立プロシージャを実施するユーザ機器 (UE) における方法であって、前記方法が、

ネットワークノードから R R C 再確立プロシージャを実施するようにとの命令を受信すること、

前記命令の受信に応答して、R R C 再確立要求を送信することとを含み、

前記ネットワークノードからの前記命令が、制御プレーンのみの再確立プロシージャを実施するようにとの命令を含む、方法。

10

【請求項 2】

前記 R R C 再確立要求が、前記 UE のための R R C 制御プレーン接続のみを再確立するようにとの要求を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記 UE のためのユーザプレーン UE コンテキストを維持することを含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 UE のための前記ユーザプレーン UE コンテキストを維持することが、前記命令を受信する前に設定された 1 つまたは複数のデータ無線ベアラ (DRB) を使用し続けることを含む、請求項 3 に記載の方法。

20

【請求項 5】

ユーザプレーンデータ無線ペアラ（DRB）を中断することなしに前記RRC再確立プロシージャを実施することを含む、請求項1から4のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記UEが、前記命令を受信する前に第1の基地局制御プレーン機能に関連付けられ、前記RRC再確立プロシージャが、第2の基地局制御プレーン機能への制御プレーン接続を再確立する、請求項1から5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

前記RRC再確立要求に応答して、前記第2の基地局制御プレーン機能からRRC再確立メッセージを受信することを含む、請求項6に記載の方法。

10

【請求項 8】

前記RRC再確立プロシージャの間、次の予想されるRRCメッセージシーケンス番号をリセットする間および／またはリセットすることなしに、MACバッファおよび／またはRLCバッファをフラッシュするのを控えることを含む、請求項1から7のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

前記ネットワークノードから前記命令を受信することは、
前記ネットワークノードからRRCメッセージを受信することと、
完全性検証鍵を使用して、前記RRCメッセージに対して完全性検証を実施することと、
前記完全性検証が失敗した場合、前記RRCメッセージがRRC再確立プロシージャを実施するようにとの命令であると決定することと
を含む、請求項1から8のいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項 10】

前記命令が、MAC制御エレメント（CE）中で、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）上で送信されるダウンリンク制御情報（DCI）中で、システム情報ブロック（SIB）中のフラグ中で、またはブロードキャストメッセージ中で受信される、請求項1から9のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 11】

前記RRC再確立要求は、前記RRC再確立プロシージャが制御プレーンのみの再確立プロシージャであるという指示を含む、請求項1から10のいずれか一項に記載の方法。

30

【請求項 12】

前記RRC再確立要求が、前記命令を受信する前の直近に受信されたRRCメッセージのシーケンス番号の指示を含む、請求項1から11のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 13】

ユーザ機器（UE）にRRC再確立プロシージャを実施するように命令するネットワークノードにおける方法であって、前記方法は、

UEに関連付けられた第1の基地局制御プレーン機能が利用不可能であると決定することと、

前記UEに関連付けられた前記第1の基地局制御プレーン機能が利用不可能であると決定された場合、前記UEに、少なくとも、第2の基地局制御プレーン機能との制御プレーン接続を再確立させるために、RRC再確立プロシージャを実施するようにとの命令を前記UEに送ることと、

40

前記命令を前記UEに送った後に、前記UEからRRC再確立要求を受信することと、前記RRC再確立要求を前記第2の基地局制御プレーン機能にフォワーディングすることとを含む、方法。

【請求項 14】

前記命令を前記UEに送ることが、正しくない暗号化鍵でRRCメッセージを暗号化することと、前記RRCメッセージを前記UEにフォワーディングすることとを含む、請求項13に記載の方法。

【請求項 15】

50

少なくとも 1 つのプロセッサ上で実行されたとき、前記少なくとも 1 つのプロセッサに、請求項 1 から 1_2 のいずれか一項に記載の方法を行わせる命令を含む、コンピュータプログラム。

【請求項 16】

少なくとも 1 つのプロセッサ上で実行されたとき、前記少なくとも 1 つのプロセッサに、請求項 1_3 または 1_4 に記載の方法を行わせる命令を含む、コンピュータプログラム。

【請求項 17】

RRC 再確立プロシージャを実施するためのユーザ機器 (UE) における装置であって、前記装置が、

ネットワークノードから RRC 再確立プロシージャを実施するようにとの命令を受信することと、

前記命令の受信に応答して、RRC 再確立要求を送信することとを行うように設定され、

前記ネットワークノードからの前記命令が、制御プレーンのみの再確立プロシージャを実施するようにとの命令を含む、装置。

【請求項 18】

前記装置が、請求項 2 から 1_2 のいずれか一項に記載の方法を実施するように設定された、請求項 1_7 に記載の装置。

【請求項 19】

ユーザ機器 (UE) に RRC 再確立プロシージャを実施するように命令するためのネットワークノードにおける装置であって、前記装置が、

UE に関連付けられた第 1 の基地局制御プレーン機能が利用不可能であると決定することと、

前記 UE に関連付けられた前記第 1 の基地局制御プレーン機能が利用不可能であると決定された場合、前記 UE に、少なくとも、第 2 の基地局制御プレーン機能との制御プレーン接続を再確立させるために、RRC 再確立プロシージャを実施するようにとの命令を前記 UE に送ることと、

前記命令を前記 UE に送った後に、前記 UE から RRC 再確立要求を受信することと、前記 RRC 再確立要求を前記第 2 の基地局制御プレーン機能にフォワーディングすることとを行うように設定された、装置。

【請求項 20】

前記装置が、請求項 1_3 または 1_4 に記載の方法を実施するように設定された、請求項 1_9 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示の例は、たとえば UE が RRC 再確立プロシージャを実施すること、または UE に RRC 再確立プロシージャを実施するように命令することなど、RRC 再確立に関する。

【背景技術】

【0002】

第 5 世代の (5G) 新無線 (New Radio: NR) セルラ通信システムは、超高速信頼低レイテンシ通信 (URLLC) をサポートすることを目的とする。URLLC の特徴の例は、信頼性を増加させるための PDCP 複製機能、ならびに、UE があるセルまたはビームから別のセルまたはビームに切り替わるハンドオーバにおいて、最小中断時間を保証するためのマークピフォアブレークハンドオーバプロシージャを含む。

【0003】

5G NR システムの一般的な展開は、将来において、3GPP 規定された g ノード B - 中央ユニット - 制御プレーン (gNB-CU-CP) 機能など、5G コアネットワークおよび上位無線アクセスネットワーク (RAN) 機能をサポートするクラウドインフラストラクチャを利用することが予想される。クラウドインフラストラクチャは、セルラネット

10

20

30

40

50

トワーク機能をサポートするために旧来使用されてきた一般的な、専用のまたは特殊化されたハードウェアとは信頼性が異なる。1つのそのような差は、基礎をなすハードウェアの利用可能性であり、これは、旧来の専用ハードウェアと比較して、汎用既製クラウドハードウェアの場合、著しく信頼性が低くなり得る。したがって、通信機能のクラウド展開は、クラウドインフラストラクチャの障害に対処するための機構を導入し得る。そのような機構の例は、分散データベースを使用して、このデータベースをサポートする1つまたは複数のハードウェアノードの障害の場合でも、永続記憶域を提供することを含む。

【0004】

URLLCを使用してUEへの信頼できる接続を保証するための方法が、同じUEへの並列ユーザプレーン接続を、ユーザプレーン接続のうちの1つが失われた場合に他の接続を介してデータ送信を続けることが可能であり得るように、セットアップすることを含み得る。複数のユーザプレーン接続は、単一の制御プレーン接続（たとえば、RRC、NAS接続）を使用して、または2つの独立した制御プレーン接続を用いてのいずれかでサポートされ得、これは、デバイスが、デュアル無線能力を有し、2つの独立した無線接続をセットアップすることが可能であることを必要とし、これは、一般に、UEのコストを増加させる。後者のソリューションは、ネットワークが、2つの制御プレーン接続が関係することを理解することと、これらのデバイスが、単一障害点を回避するために異なるネットワークリソースを使用することに誘導されることを保証することとの両方を行う必要があることになるので、ネットワーク複雑度をも増加させる。

【0005】

図1は、デュアルコネクティビティを使用するエンドツーエンド冗長ユーザプレーン経路についての例示的なシナリオ100を示す。たとえば、図1は、冗長が適用されるときのデュアルPDUセッションのユーザプレーンリソース設定を示す。一方のプロトコルデータユニット（PDU）セッション102が、UEからマスタNG-RANノードを介してPDUセッションアンカーとして働く第1のユーザプレーン機能（UPF1）にわたり、他方のPDUセッション104が、UEから2次NG-RANノードを介してPDUセッションアンカーとして働くUPF2にわたり。参照により本明細書に組み込まれる、3GPP技術仕様（TS）37.340において説明されるように、NG-RANは、2つのNG-RANノード（すなわち図1に示されているマスタNG-RANおよび2次NG-RAN）または単一のNG-RANノードを用いた2つのPDUセッションのために冗長ユーザプレーンリソースを実現し得る。どちらの場合も、マスタNG-RANノードからAMFへ向かう単一のN2インターフェースがある。

【0006】

これらの2つのPDUセッション102および104に基づいて、2つの独立したユーザプレーン経路がセットアップされる。UPF1とUPF2とは、同じデータネットワーク（DN）に接続するが、UPF1およびUPF2を介したトラフィックは、DN内の異なるユーザプレーンノードを介してルーティングされ得る。

【0007】

5G RANアーキテクチャ200は、参照により本明細書に組み込まれる3GPP TS 38.401において説明されており、図2に示されている。NGアーキテクチャは、以下のようにさらに説明され得る。

- ・ NG-RANは、NGインターフェースを通して5GCに接続されるgNBのセットからなる。
- ・ gNBは、FDDモード、TDDモードまたはデュアルモード動作をサポートすることができる。
- ・ gNBは、Xnインターフェースを通して相互接続され得る。
- ・ gNBは、gNB-CU（中央ユニット）と1つまたは複数のgNB-DU（分散ユニット）とからなり得る。
- ・ gNB-CUとgNB-DUとは、F1論理インターフェースを介して接続される。
- ・ gNB-DUは、1つのgNB-CUのみに接続される。

10

20

30

40

50

【0008】

NG、XnおよびF1は、論理インターフェースである。NG-RANの場合、gNB-CUとgNB-DUとからなるgNBのためのNGおよびXn-Cインターフェースは、gNB-CUにおいて終端する。E-UTRAN新無線デュアルコネクティビティ(EN-DC)の場合、gNB-CUとgNB-DUとからなるgNBのためのS1-UおよびX2-Cインターフェースは、gNB-CUにおいて終端する。gNB-CUおよび接続されたgNB-DUは、gNBとして他のgNBおよびコアネットワーク(5GC)に見えるにすぎない。

【0009】

NG-RANは、無線ネットワークレイヤ(RNL)とトランスポートネットワークレイヤ(TNL)とにレイヤ化される。NG-RANアーキテクチャ、すなわち、NG-RAN論理ノードと、NG-RAN論理ノード間のインターフェースとは、RNLの一部として規定される。各NG-RANインターフェース(NG、Xn、F1)では、関係するTNLプロトコルと機能とが指定される。TNLは、ユーザプレーントランスポートとシグナリングトランスポートとのためのサービスを提供する。NG-F1_{ext}設定では、各gNBが、アクセスおよびモビリティ機能(AMF)領域内のすべてのAMFに接続される。AMF領域は、参照により本明細書に組み込まれる3GPP TS 23.501において規定されている。

10

【0010】

オープンインターフェースが、中央ユニット(CU)の、制御プレーン(CU-CP)部分とユーザプレーン(CU-UP)部分との間に指定された。関係する仕様は、参照により本明細書に組み込まれる3GPP TS 38.463である。CU-CPとCU-UPとの間のオープンインターフェースは、E1と称する。アーキテクチャは、スプリットgNBアーキテクチャを示す図3に示されている。スプリットgNBについての3つの展開シナリオが、参照により本明細書に組み込まれる3GPP技術報告(TR)38.806に示されている。

20

- シナリオ1：集中されたCU-CPおよびCU-UP、
- シナリオ2：分散されたCU-CPおよび集中されたCU-UP、
- シナリオ3：集中されたCU-CPおよび分散されたCU-UP。

【0011】

30

E1アプリケーションプロトコル(E1AP)は、TS 38.463において規定されている。E1APは、UEにユーザプレーンサービスを提供するために、CU-CPとCU-UPとの間で交換されるメッセージを規定する。

【0012】

LTEおよびNRでは、UEとeNBまたはgNBとの間の無線接続をセットアップ、設定および維持するために、無線リソース制御(RRC)プロトコルが使用される。UEがeNBまたはgNBからRRCメッセージを受信したとき、UEは設定を適用またはコンパイルし、これが成功した場合、UEはRRC完了メッセージを生成し、RRC完了メッセージは、この応答をトリガしたメッセージのトランザクションIDを指示する。

【0013】

40

LTEリリース8(release-8)以来、3つのシグナリング無線ベアラ(SRB)、すなわち、SRB0、SRB1およびSRB2が、UEとeNBとの間のRRCメッセージおよび非アクセス階層(NAS)メッセージのトランスポートのために利用可能になっている。また、SRB1 bisとして知られる新しいSRBが、モノの狭帯域インターネット(NB-IoT)におけるDoNAS(データオーバーNAS)をサポートするためにrelease-13において導入された。SRB0は、CCCH論理チャネルを使用するRRCメッセージのためのものであり、RRC接続セットアップ、RRC接続再開およびRRC接続再確立をハンドリングするために使用される。UEがeNBに接続される(すなわち、RRC接続セットアップまたはRRC接続再確立/再開が成功する)と、SRB1は、すべてがDCCH論理チャネルを使用する、(ピギーバックNASメッセージを含み得る

50

) RRCメッセージをハンドリングするために、ならびに、SRB2の確立より前のNASメッセージのために使用される。SRB2は、すべてがDCCH論理チャネルを使用する、ロギングされた測定情報を含むRRCメッセージのためのもの、ならびに、NASメッセージのためのものである。SRB2は、ロギングされた測定情報およびNASメッセージが、長くなり得、より緊急のおよびより小さいSRB1メッセージの阻止を引き起こし得るので、SRB1よりも低い優先度を有する。SRB2は、常に、セキュリティアクティビティ化の後にE-UTRANによって設定される。

【0014】

re1-15では、デュアルコネクティビティ（マスタノードとしてのLTE、一方NRは2次ノード、またはその逆、ならびに2つのNRノードを使用するデュアルコネクティビティ）の場合、スプリットSRBが導入され、ここで、SRB1/2が、マスタノードまたは2次ノードの無線リソースを介してトランスポートされ得る（プロトコルはマスタノードにおいて終端される）。さらに、（2次ノードがNRである場合）SRB3と呼ばれる新しいSRBが導入され、SRB3はRRCメッセージを、マスタノードとの協調を必要としないメッセージについて、2次ノードからUEに直接転送するために使用される。

10

【0015】

RRCプロシージャの大部分が、たとえば、測定報告設定、下位レイヤ設定、無線ベアラ設定など、UEの何らか挙動を再設定するために、ネットワークによって始動される。一般に、UEは、新しい設定が採用されたことを指示するRRC返答メッセージで、ネットワークからのRRCメッセージに確認応答する。

20

また、以下のものなど、いくつかのRRCプロシージャが、UEによって始動される。

- (たとえばUEモビリティのために使用される)測定報告
- 接続失敗の場合のRRC再確立
- 初期RRC接続セットアップ (たとえば、UEがアイドルモードであり、接続に遷移する必要がある場合)

【0016】

RRCは、RRCメッセージのロスレス、順序、複製フリー配信を保証するためにPDCP/RLC/MACプロトコルに依拠する。順序配信は、PDCPシーケンス番号によって保証され、これは、RRCメッセージが、次の予想されるPDCPシーケンス番号（すなわち、番号が、最後の配信されたメッセージのPDCPシーケンス番号よりも1大きい）であるPDCPシーケンス番号を有する場合のみ、PDCPが、RRCメッセージを配信する（たとえば、PDCPレイヤの上の後のものに配信する）ことを意味する。これは、ネットワークが厳密なシーケンス番号を正確に推測しない場合、メッセージは、UEにおけるPDCPレイヤによって、UEにおける上位レイヤ（たとえばRRCレイヤ）に配信されないので、ネットワークがUEによって予想される次のPDCPシーケンス番号の知識を失った場合、ネットワークは、いかなるRRCメッセージもUEに送ることが可能でないことになることを意味する。

30

【0017】

RRCプロトコルに加えて、UEは、UEとコアネットワークとの間にあるNASプロトコルによっても制御される。NASプロトコルは、RRCメッセージ内に埋め込まれて配信される。

40

【0018】

図4は、NRにおける制御プレーン(CP)プロトコルスタック400の一例を示し、図5は、NRにおけるユーザプレーン(UP)プロトコルスタック500の一例を示し、ここで、CU/DUスプリットアーキテクチャが採用される（ここで、CUも、CU-UUPとCU-CUPとにスプリットされる）。CU-CP/ CU-UUPスプリットは機能的スプリットであり、したがって、2つの機能は、同じノードまたは異なるノードのいずれか中に存在することができ、さらには、機能のうちの1つ、すなわち、CU-UUPまたはCU-CPは、所与のgNBについて、いくつかの物理ノード/エンティティにおいて物理

50

的に実現され得、物理的に分散され得ることに留意されたい。たとえば、所与の gNB についての CU - UP / CU - CP のいくつかのインスタンスが、冗長の目的でまたは負荷分散の目的でオペレータのクラウド中に存在することができる。

【0019】

たとえば無線リンク障害、ハンドオーバ失敗 (T304 タイマー満了) または RRC メッセージに適合することができないこと、完全性検証失敗などにより、UE との接続が失敗した場合、UE は、RRC 再確立プロシージャを始動することになる。NR では、これは、セクション 5.3.7 における、参照により本明細書に組み込まれる TS38.331 において捕捉される。図 6 は、RRC 接続再確立 (成功した) プロシージャ 600 の一例を示し、図 7 は、RRC 確立へのフォールバックを伴う RRC 再確立 (成功した) プロシージャ 700 の一例を示す。再確立プロシージャの目的は、RRC 接続を再確立することである。AS セキュリティが SRB2 および少なくとも 1 つの DRB セットアップでアクティブ化された、RRC_CONNECTED 状態にある UE が、RRC 接続を続けるために RRC 再接続プロシージャを始動し得る。ネットワークが、UE についての有効な UE コンテキストを見つけ、検証することができる場合、接続再確立は成功し、または、UE コンテキストが取り出され得ない場合、ネットワークは、たとえば図 7 に示されているように RRC セットアップメッセージで応答する。

10

【0020】

ネットワークは、たとえば以下のようにプロシージャを適用する。

AS セキュリティがアクティブ化され、ネットワークが UE コンテキストを取り出すかまたは検証するとき、

20

- アルゴリズムを変更することなしに AS セキュリティを再アクティブ化する、
- 再確立し、SRB1 を再開する、

UE が RRC 接続を再確立しつつあり、ネットワークが UE コンテキストを取り出すかまたは検証することができるとき、

- 記憶された AS コンテキストを廃棄し、すべての RB を解放する、
- 新しい RRC 接続を確立するためにフォールバックする。

【0021】

AS セキュリティがアクティブ化されなかった場合、UE はプロシージャを始動せず、代わりに RRC_IDLE 状態に直接移動し、解放原因「その他 (other)」を伴うものとする。AS セキュリティがアクティブ化されたが、SRB2 および少なくとも 1 つの DRB がセットアップされない場合、UE は、プロシージャを始動せず、代わりに RRC_IDLE に直接移動し、解放原因「RRC 接続失敗」を伴う。

30

【0022】

UE は、問題を検出する前に UE が接続されたものとは異なるノードに、再確立することができる。ターゲットネットワークノードが、(たとえば図 6 または図 7 に示されている) RRC 再確立要求メッセージを受信するとき、ターゲットネットワークノードは、UE についての古い UE コンテキストを特定することを試みるために、要求メッセージ中に含まれる RestabUE 識別情報を使用することができる。ターゲットネットワークノードがコンテキストを特定することができる場合、ターゲットネットワークノードは、UE に RRC 再確立メッセージを送信することができ、UE は、古い設定を復元することになる。ターゲットネットワークノードが UE コンテキストを見つけることができない場合、ターゲットネットワークノードは、NAS 回復を実施しなければならず、代わりに、たとえば図 7 に示されているように、UE に RRC セットアップメッセージを送る。

40

【0023】

ターゲットネットワークノードは、(参照により本明細書に組み込まれる TS38.423 / 36.423 において規定されているように) ソースノード、すなわち、接続失敗の前に UE が接続されていたノードに、UE コンテキスト取り出し要求を送信することになり、ソースノードは、(UE 識別および検証が成功した場合) UE コンテキスト取り出し応答で応答することができる。成功した場合、UE コンテキスト取り出し応答は、UE コンテ

50

キストを含んでいる、TS 38.331において規定されている、ハンドオーバ準備情報メッセージを含んでいることになる。UEが、RRC再確立メッセージを受信し、いくつかの設定（たとえばSRB1）を復元し、接続を再確立すると、UEは、ネットワークにRRC再確立完了メッセージを送信することになる。次いで、ネットワークは、RRC再設定メッセージをUEに送ることになり、UEは、UEにおける設定の残りを復元し、場合によっては再設定することになる。

【0024】

CU/DUスプリットのコンテキストにおいて、再確立プロシージャは（TS 38.401、セクション8.7からの）図8に示されており、図8は、CU/DUスプリットアーキテクチャの場合のRRC再確立プロシージャ800の一例を示す。このプロシージャにおけるステップは、以下の通りである。

1. UEが、ブリアンブルをgNB-DUに送る。
2. gNB-DUは、新しいC-RNTIを割り当て、ランダムアクセス応答（RAR）でUEに応答する。
3. UEは、古いC-RNTIと古い物理セルID（PCI）とを含んでいるRRC再確立要求メッセージをgNB-DUに送る。

4. gNB-DUは、RRCメッセージとUEについての対応する下位レイヤ設定とを初期UL RRCメッセージ転送メッセージ中に含め、gNB-CUに転送する。初期UL RRCメッセージ転送メッセージは、C-RNTIを含むべきである。

5. gNB-CUは、RRC再確立メッセージを含め、gNB-DUに転送する。UEが、最後のサービスgNB-DUにおけるRRC接続を再確立することを要求する場合、DL RRCメッセージ転送メッセージは古いgNB-DU UE F1AP IDを含むものとする。

6. gNB-DUは、古いgNB-DU UE F1AP IDに基づくUEコンテキストを取り出し、古いC-RNTI / PCIを新しいC-RNTI / PCIと置き換える。gNB-DUは、RRC再確立メッセージをUEに送る。

7～8. UEは、RRC再確立完了メッセージをgNB-DUに送る。gNB-DUは、RRCメッセージをUL RRCメッセージ転送メッセージ中にカプセル化し、gNB-CUに送る。

9～10. gNB-CUは、修正および解放されるべきDRBリスト（DRBs to be modified and released list）を含み得る、UEコンテキスト修正要求を送ることによって、UEコンテキスト修正プロシージャをトリガする。gNB-DUは、UEコンテキスト修正応答メッセージで応答する。

9'～10'. gNB-DUは、修正および解放されるべきDRBリストを含み得る、UEコンテキスト修正必要を送ることによって、UEコンテキスト修正プロシージャをトリガする。gNB-CUは、UEコンテキスト修正確認メッセージで応答する。

注：ここで、UEは、UEコンテキストがそのUEのために利用可能である、元のgNB-DUからアクセスすると仮定され、ステップ9～10またはステップ9'および10'のいずれかが存在し得るか、または両方ともスキップされ得る。

注：UEが、元のgNB-DU以外のgNB-DUからアクセスする場合、gNB-CUは、この新しいgNB-DUへ向かってUEコンテキストセットアッププロシージャをトリガるべきである。

11～12. gNB-CUは、RRC再設定メッセージをDL RRCメッセージ転送メッセージ中に含め、gNB-DUに転送する。gNB-DUは、それをUEにフォワーディングする。

13～14. UEはRRC再設定完了メッセージをgNB-DUに送り、gNB-DUはRRC再設定完了メッセージをgNB-CUにフォワーディングする。

【0025】

RRCメッセージの配信のために使用されるシグナリング無線ペアラ（SRB）が、RRCメッセージのロスレス、複製フリー、順序配信を提供する。PDCPレイヤの上の（

10

20

30

40

50

1つまたは複数の) レイヤへの順序および複製フリー配信を保証することは、 P D C P レイヤの責任である。 P D C P レイヤは、これを、 P D C P シーケンス番号をあらゆるメッセージに割り振ることによって行う。シーケンス番号は、 P D C P メッセージの P D C P ヘッダ中で転送される。 R R C メッセージを含んでいるパケットの P D C P シーケンス番号が、 (最後に使用された P D C P シーケンス番号 + 1 である) 次の予想される P D C P シーケンス番号である場合、 (たとえば U E における) 受信 P D C P エンティティは、 P D C P パケット内の R R C メッセージを R R C レイヤに単に配信することになる。ネットワークが、失敗の前に最後に使用された P D C P シーケンス番号よりも小さい P D C P シーケンス番号を使用する場合、 U E は、パケットを複製と見なし、パケットを廃棄することになる。ネットワークが、 U E における次の予想される P D C P シーケンス番号よりも大きい P D C P シーケンスを使用する場合、 U E は、メッセージを P D C P レイヤに記憶し、 (1 つまたは複数の) 欠落したシーケンス番号をもつ (1 つまたは複数の) 欠落したパケットを待つことになる。たとえば、 C P 失敗の前の最後に受信された R R C メッセージが、シーケンス番号 (S N) x をもつ P D C P パケット内にあり、 R R C メッセージが S N $x + 2$ を伴って受信された場合、 P D C P レイヤは、 S N $x + 2$ をもつ P D C P パケット中の R R C メッセージを R R C レイヤにフォワーディングする前に、 S N $x + 1$ をもつ P D C P パケットを待つことになる。すなわち、 S N $x + 1$ をもつパケットが受信されない場合、 S N $x + 2$ をもつパケットは、いつまでも U E に記憶されることになり、そのコンテンツは、上位レイヤに配信されないことになる。 P D C P シーケンス番号はラップアラウンドするので、順序外れパケットが複製であるのか将来の順序外れパケットであるのかの決定は、パケットが P D C P 受信ウィンドウ内にあるのか P D C P 受信ウィンドウの外にあるかに基づく。

【 0 0 2 6 】

(T S 3 8 . 3 3 1 におけるセクション 5 . 3 . 7 . 2 による) 再確立プロシージャの始動の間、 U E は、

- M A C をリセットする (すなわち、 M A C レベルにおける保留中のデータが、 フラッシュされることになる)
- キャリアアグリゲーション (C A) とデュアルコネクティビティ (D C) の両方が解放される

- (再確立メッセージを送るために使用される、 S R B 0 を除いて) すべての D R B および S R B が中断される

【 0 0 2 7 】

次いで、 U E は、タイマー T 3 1 1 を開始し、セル再選択を実施し、これは、 U E が前に接続された同じ 1 次セル、または別のセルを選択し得る。好適なセルが見つけられる前にタイマーが満了する場合、 N A S 回復は、アイドルモードを介して実施されなければならない。好適なセルが見つけられた場合、 U E は、デフォルト M A C および制御チャネル設定を適用し、タイマー T 3 0 1 を開始し、選定されたセルに (U E 識別情報と、再確立がトリガされる前に U E が使用していた古い R R C 完全性を使用して算出される、短い M A C - I と呼ばれるセキュリティチェックサムと、以下の値、すなわち、無線リンク障害、再設定失敗、ハンドオーバ失敗、または他の失敗のうちの 1 つをとることができる、再確立原因とを含む) R R C 再確立要求メッセージを送る。タイマー T 3 0 1 が、 U E がネットワークから R R C 再確立メッセージを受信する前に満了する場合、 U E は、アイドルモードを介して N A S 回復を実施しなければならない。

【 0 0 2 8 】

N C C (ネクストホップチェイニングカウント) を含んでいる R R C 再確立メッセージを受信するとすぐに、 U E は、受信された再確立メッセージの完全性の検証のためにを含む、接続のために使用されるべき新しいユーザプレーンおよび制御プレーン暗号化および完全性保護鍵を導出するために N C C 値を使用する。ネットワークは、常に、再確立メッセージの後に R R C 再設定メッセージ (仕様において「再確立の後の最初の再設定」と呼ばれる) を送る。この再設定メッセージは、完全な設定フラグを含んでおり、したがって

10

20

30

40

50

、(C-RNTIとマスタ鍵に関連付けられたアクセス階層セキュリティ設定とを除いて)全無線設定をリセットし、その無線設定を新しい無線設定と置き換える。さらに、reestablish PDCPフィールドが、各SRB/DRBについて含まれることになり、これは、各SRB/DRBのPDCPエンティティを再確立することになる。PDCPの再確立は、再確立メッセージの受信に対して計算された新しいサイファ化および完全性保護鍵を使用するために、ならびに、送信PDCPエンティティについて、それらを新しい鍵で保護した後に保留中のPDCPパケットを送信するために、PDCPエンティティの再設定を生じることになる(ここで「保留中」は、すでに送られたそれらのパケット、古いセキュリティ鍵を使用して保護されるが、それらの受信の確認応答が受信されなかつたことを意味する)。また、SRBの場合、PDCPの再確立は、初期値へのシーケンス番号のリセットを意味する。

10

【0029】

NCCの使用およびセキュリティ鍵の更新についての主要な理由は、セキュリティ観点から、同じシーケンス番号(Count)およびセキュリティ鍵を異なるデータのために再使用することが、回避されるべきであることであり、これは、通常ならば、SRBのシーケンス番号がリセットされるので再確立の間に起こり得る。これは、(参照により本明細書に組み込まれる3GPP TS 33.501において、図D2.1.1-1に示されている)3GPPネットワークにおけるサイファ化原理が、鍵、シーケンス番号などに基づくサイファ化アルゴリズムによって生成されたセキュリティビットストリーム(鍵ストリームブロック)を伴うデータ(プレーンテキストブロック)の排他的論理和をとることに基づくことによるものである。同じビットストリームで暗号化された2つのメッセージの排他的論理和をとることによって、このセキュリティビットストリームを除去することが可能であり得る。その場合、残りのビットは、単に、2つの元のメッセージの排他的論理和(XOR)である。したがって、攻撃者がメッセージのうちの1つを推測することができた場合、自動的に、他のメッセージを復号することも可能であることになる。3GPP TS 33.501のD2.1.1-1が、図9に示されている。

20

【0030】

RRC接続再確立プロシージャは、ネットワークとUEとを再同期させるために使用され得る。しかしながら、それは常に、ユーザプレーンのリセットにつながり、これは、たとえば、ユーザプレーンデータ無線ペアラ(DRB)が中断され、下位レイヤ状態マシン(たとえばRLC/MAC)におけるパケットがフラッシュされることを意味する。研究は、一般的なRRC接続再確立プロシージャが、100ms以上のユーザプレーンサービス中断を引き起こすことになることを示している。これは、設定可能な値を有するいくつかのタイマーによっても再確立が制御されるので、実際にはかなりより長くなり得る(たとえば、物理レイヤ問題を検出したときに開始されたT310は、最高2秒の長さであり得、UEは、このタイマーが満了するまで再確立プロシージャを始動しないことになる)。一般に、これは、接続の全体的性能が、そのようなサービス中断によって著しく影響を及ぼされないので、通常のモバイルブロードバンド(MBB)ユーザまたは他のユーザにとって問題ではない。しかしながら、URLLCを必要とする接続の場合、このサービス中断は、たとえば、レイテンシおよび/または信頼性など、URLLC要件が満たされないことを意味し得る。

30

【0031】

URLLC通信では、存続時間(survival time)は、URLLC通信サービスを消費するアプリケーションが、予期されるメッセージなしに続き得る時間である。存続時間が満了する前に通信サービス回復(たとえばRRC再確立)が完了されない場合、エンドユーザアプリケーションは、通信サービスを利用不可能と見なし、たとえば、回復するための緊急アクションをとり始め得る。存続時間はまた、(たとえばUEモビリティにおいて)許容されるユーザプレーン中断時間に制限を課する。存続時間は、存続時間が、アプリケーションダウンタイムを回避するためにシステムが失敗からどれくらい速く回復する必要があるかに制限を課するので、重要な要件である。通信失敗の後の回復時

40

50

間が存続時間よりも短い場合、その失敗はアプリケーションによって見過ごされ得る。厳しい存続時間をもつ使用事例の例は、約 100 ms の存続時間を有し得る公共安全ドローンと、トラフィックが、巡回的であり、頻繁な小さいパケットを伴い、一般に、工業イーサネットを使用する、工業自動化使用事例とを含む。これらの事例における存続時間は、単一のパケットまたは数個の連続するパケットのロスを許容し得る。たとえば、動き制御は、0 ~ 2 ms の存続時間、PLC 間通信 8 ~ 48 ms、および無人搬送車 (AGV) 40 ~ 500 ms を有する。

【発明の概要】

【0032】

本開示の一態様は、RRC 再確立プロシージャを実施するユーザ機器 (UE) における方法を提供する。本方法は、ネットワークノードから RRC 再確立プロシージャを実施するようにとの命令を受信することと、RRC 再確立要求を送信することとを含む。

10

【0033】

本開示の別の態様は、ユーザ機器 (UE) に RRC 再確立プロシージャを実施するように命令するネットワークノードにおける方法を提供する。本方法は、UE に関連付けられた第 1 の基地局制御プレーン機能が利用不可能であると決定することと、UE に、少なくとも、第 2 の基地局制御プレーン機能との制御プレーン接続を再確立させるために、RRC 再確立プロシージャを実施するようにとの命令を UE に送ることとを含む。

【0034】

本開示のさらなる態様は、RRC 再確立プロシージャを実施するためのユーザ機器 (UE) における装置を提供する。本装置は、プロセッサとメモリとを備える。メモリは、本装置が、ネットワークノードから RRC 再確立プロシージャを実施するようにとの命令を受信することと、RRC 再確立要求を送信することとを行うように動作可能であるような、プロセッサによって実行可能な命令を含んでいる。

20

【0035】

本開示のまたさらなる態様は、ユーザ機器 (UE) に RRC 再確立プロシージャを実施するように命令するネットワークノードにおける装置を提供する。本装置は、プロセッサとメモリとを備える。メモリは、本装置が、UE に関連付けられた第 1 の基地局制御プレーン機能が利用不可能であると決定することと、UE に、少なくとも、第 2 の基地局制御プレーン機能との制御プレーン接続を再確立させるために、RRC 再確立プロシージャを実施するようにとの命令を UE に送ることとを行うように動作可能であるような、プロセッサによって実行可能な命令を含んでいる。

30

【0036】

本開示の追加の態様は、RRC 再確立プロシージャを実施するためのユーザ機器 (UE) における装置を提供する。本装置は、ネットワークノードから RRC 再確立プロシージャを実施するようにとの命令を受信することと、RRC 再確立要求を送信することとを行うように設定される。

【0037】

本開示の別の態様は、ユーザ機器 (UE) に RRC 再確立プロシージャを実施するように命令するためのネットワークノードにおける装置を提供する。本装置は、UE に関連付けられた第 1 の基地局制御プレーン機能が利用不可能であると決定することと、UE に、少なくとも、第 2 の基地局制御プレーン機能との制御プレーン接続を再確立させるために、RRC 再確立プロシージャを実施するようにとの命令を UE に送ることとを行うように設定される。

40

【0038】

本開示の例をより良く理解するために、および本開示の例がどのように実現され得るかをより明らかに示すために、次に、単に例として、以下の図面への参照がなされる。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図 1】デュアルコネクティビティ (DC) を使用するエンドツーエンド冗長ユーザプレ

50

ーン経路についての例示的なシナリオを示す図である。

【図2】5G無線アクセスマッシュワーク(RAN)アーキテクチャの一例を示す図である。

【図3】スプリットgノードBアーキテクチャを示す図である。

【図4】制御プレーン(CP)プロトコルスタックの一例を示す図である。

【図5】ユーザプレーン(UP)プロトコルスタックの一例を示す図である。

【図6】RRC接続再確立(成功した)プロシージャの一例を示す図である。

【図7】RRC確立へのフォールバックを伴うRRC再確立(成功した)プロシージャの一例を示す図である。

【図8】CU/DUスプリットアーキテクチャの場合のRRC再確立プロシージャの一例を示す図である。

10

【図9】3GPP TS 33.501の図D2.1.1-1を示す図である。

【図10】RRC再確立プロシージャを実施するユーザ機器(UE)における方法のフローチャートである。

【図11】ユーザ機器(UE)にRRC再確立プロシージャを実施するように命令するネットワークノードにおける方法のフローチャートである。

【図12】ネットワークにおける通信の特定の例示的な実施形態を示す図である。

【図13】ネットワークにおける通信の別の例を示す図である。

【図14】RRC再確立プロシージャを実施するためのユーザ機器(UE)における装置1400の一例の概略図である。

【図15】ユーザ機器(UE)にRRC再確立プロシージャを実施するように命令するネットワークノードにおける装置1500の一例の概略図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0040】

以下は、限定ではなく説明の目的で、特定の実施形態または例など、具体的な詳細を記載する。他の例が、これらの具体的な詳細から離れて採用され得ることが当業者によって諒解されよう。いくつかの事例では、よく知られている方法、ノード、インターフェース、回路、およびデバイスの詳細な説明が、不要な詳細で説明を不明瞭にしないように省略される。説明される機能が、ハードウェア回路(たとえば、特殊な機能を実施するために相互接続されたアナログおよび/または個別論理ゲート、ASIC、PLAなど)を使用して、ならびに/あるいは1つまたは複数のデジタルマイクロプロセッサまたは汎用コンピュータとともにソフトウェアプログラムおよびデータを使用して、1つまたは複数のノードにおいて実装され得ることを、当業者は諒解されよう。また、エアインターフェースを使用して通信するノードは、好適な無線通信回路を有する。その上、適切な場合、本技術は、加えて、本明細書で説明される技法をプロセッサに行わせることになるコンピュータ命令の適切なセットを含んでいる、固体メモリ、磁気ディスク、または光ディスクなど、任意の形態のコンピュータ可読メモリ内で完全に具現されると見なされ得る。

30

【0041】

ハードウェア実装形態は、限定はしないが、デジタル信号プロセッサ(DSP)ハードウェアと、縮小命令セットプロセッサと、限定はしないが、(1つまたは複数の)特定用途向け集積回路(ASIC)および/または(1つまたは複数の)フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)を含むハードウェア(たとえば、デジタルまたはアナログ)回路と、(適切な場合)そのような機能を実施することが可能な状態マシンとを含むかまたは包含し得る。

40

【0042】

制御プレーン機能の失敗または制御プレーン機能が利用不可能なこと、および制御プレーン機能の再開または再配置の後の、少なくとも3つの可能なシナリオがあり得る。いくつかの例では、制御プレーン機能の再配置は、異なる制御プレーン機能が、失敗したまたは利用不可能な制御プレーン機能によってサーブされていた(1つまたは複数の)UEおよび(1つまたは複数の)DUについての制御プレーン機能(function)/機能(functionality)の責任を担うことを意味し得る。第1のシナリオでは、

50

ネットワークおよびUEコンテキストが同期している。たとえば、UEは、ネットワークによってUEに送られた最後のRRCメッセージを受信し、適切に適用／コンパイルし、SRB1についての次の予想されるPDCPシーケンス番号(SN)が、ネットワークによって送信される次のシーケンス番号と同じであることになる。このシナリオでは、ネットワークによって送られる次のRRCメッセージは、PDCPレイヤにおいて順次受信され、したがって、たとえばRRCレイヤなど、PDCPレイヤの上のレイヤにフォワーディングされることになる。

【0043】

第2のシナリオでは、ネットワークは、より最新のコンテキストを有する。たとえば、ネットワークは、ネットワークが送った最新のRRCメッセージに従ってUEコンテキストを更新し、また、SRB1についてのPDCP SNを増分したが、そのメッセージはUEに到着していない(たとえば、そのメッセージがDUまたはUEに到着する前に、制御プレーン機能が失敗した)。したがって、ネットワークによって送られる次のRRCメッセージは、UEが予想するよりも大きいSNを有することになり、UEによっていつまでも記憶されることになり、UEは、UEが欠落していると見なす1つまたは複数のパケットまたはメッセージを待つ。

10

【0044】

第3のシナリオでは、UEは、より最新のコンテキストを有する。これは、たとえば、ネットワークが、記憶されたUEコンテキストをネットワークが更新する前に、ネットワークがUEからRRCメッセージの確認応答を受信するまで待ち、UEが、RRCメッセージを受信および適用し、確認応答を送ったが、確認応答の受信の前に制御プレーン機能が失敗した場合、起こり得る。この場合、ネットワークによって送られる次のRRCメッセージは、UEが予想するよりも低いSNを有することになり、複製と見なされることになり、ドロップされることになる。

20

【0045】

本開示の実施形態は、たとえば、UEとネットワークとの間のコンテキスト再同期が、制御プレーン回復(たとえば、1つまたは複数のUEについての制御プレーン機能の再開始または再配置)時に実施されることを保証し得る。また、例示的な実施形態は、特にユーザプレーンデータ無線ペアラ(DRB)について、サービス不連続性なしにこれを達成し得る。例示的な実施形態は、UEに関連付けられた(たとえばUEをサーブする)制御機能が利用不可能であるとき、UEとネットワークとの間のコンテキスト再同期を実現するため、UEに再確立プロシージャを実施させるための機構を提供する。さらに、いくつかの例では、ユーザプレーンデータ無線ペアラの動作に影響を及ぼさない、制御プレーンのみの再確立プロシージャが提供される。

30

【0046】

例示的な実施形態の利点は、以下のうちの1つまたは複数を含み得る。ネットワークは、ネットワークとUEとの間でUEコンテキスト、設定、RRC状態などを同期させるために、UEに再確立プロシージャを実施させ得る。再確立のトリガリングは現在、UEにおける条件、たとえば、無線リンク障害の検出、およびUEがコンパイルすることが可能でなかった再設定の受信に基づいて実施されるにすぎず、したがってUE駆動型である。したがって、例示的な実施形態は、ネットワーク駆動型RRC再確立プロシージャを導入する。いくつかの例では、制御プレーン再確立プロシージャが提供され、このプロシージャは、ユーザプレーンデータ無線ペアラに影響を及ぼさず、厳しいレイテンシおよび存続時間要件をもつペアラ／サービス(たとえばURLLC)のためのUEにおけるサービス品質(QoS)要件が、UEに関連付けられたまたはUEをサーブする制御プレーン機能が利用不可能なことの場合さえ、満たされ得ることを保証し得る。また、いくつかの例では、シグナリング最適化が達成され得、すなわち、ネットワークが、ネットワークとUEとの間でUEのコンテキストが同期中であることを了解する場合、現在常に必要とされる、再確立の後に再設定メッセージを送ることを行なう必要がないことになる。再同期が必要とされる場合でも、いくつかの例では、完全な再設定の代わりに部分再設定が送られ得

40

50

る。

【 0 0 4 7 】

本開示の例では、言及される制御プレーン機能が、たとえば中央ユニット制御プレーン（ C U - C P ）を備え得る。

【 0 0 4 8 】

図 1 0 は、 R R C 再確立プロシージャを実施するユーザ機器（ U E ）における方法 1 0 0 0 のフローチャートである。方法は、ステップ 1 0 0 2 において、ネットワークノード（たとえば分散ユニット（ D U ））から R R C 再確立プロシージャを実施するようにとの命令を受信することを含む。方法 1 0 0 0 は、ステップ 1 0 0 4 において、 R R C 再確立要求を送信することをも含む。したがって、たとえば、方法 1 0 0 0 は、ネットワーク駆動型またはネットワーク始動型 R R C 再確立プロシージャを提供し得る。

10

【 0 0 4 9 】

いくつかの例では、 R R C 再確立要求は、 U E のための R R C 制御プレーン接続のみを再確立するようにとの要求を含む。これは、 U E をサーブする制御プレーン機能が失敗したかまたは利用不可能である場合、有用であり得る。いくつかの例では、したがって、制御プレーンのみの R C 再確立プロシージャは、 U E におけるユーザプレーンの動作に影響を及ぼさないことがあり、したがって、たとえばユーザプレーン D R B は影響を受けないことがある。いくつかの例では、メッセージのタイプ、および / あるいはフラグまたは情報エレメント（ I E ）などのメッセージ中の指示は、 R R C 再確立要求が制御プレーンのみの再確立のためのものであることを指示し得る。

20

【 0 0 5 0 】

追加または代替として、いくつかの例では、ネットワークノードからの命令は、制御プレーンのみの再確立プロシージャを実施するようにとの命令を含む。たとえば、命令を含んでいるメッセージのタイプは、 R R C 再確立プロシージャが制御プレーンのみのためのものであることを指示し得、および / またはそのメッセージは、 R R C 再確立プロシージャが制御プレーンのみのためのものであることを指示する指示（たとえばフラグまたは I E ）を含んでいることがある。したがって、たとえば、そのプロシージャが制御プレーンのみのためのものである場合、方法 1 0 0 0 は、いくつかの例では、 U E のためのユーザプレーン U E コンテキストを維持することを含み得る。これは、たとえば、命令を受信する前に設定された 1 つまたは複数のデータ無線ペアラ（ D R B ）を使用し続けることを含み得る。いくつかの例では、これは、 U E のユーザプレーン動作に対する中断がほとんどまたはまったくないことを保証し得る。いくつかの例では、方法 1 0 0 0 は、ユーザプレーンデータ無線ペアラ（ D R B ）を中断することなしに R R C 再確立プロシージャを実施することを含む。

30

【 0 0 5 1 】

いくつかの例では、 U E は、命令を受信する前に第 1 の基地局制御プレーン機能に関連付けられ、 R R C 再確立プロシージャは、第 2 の基地局制御プレーン機能への制御プレーン接続を再確立する。第 1 および / または第 2 の制御プレーン機能は、たとえば中央ユニット制御プレーン（ C U - C P ）であり得る。したがって、方法 1 0 0 0 は、たとえば、 R R C 再確立要求に応答して、第 1 の制御プレーン機能からの代わりに、第 2 の基地局制御プレーン機能から R R C 再確立メッセージを受信することを含み得る。いくつかの例では、命令は、第 2 の基地局制御プレーン機能から、およびいくつかの例ではネットワークノードを介して、受信される。

40

【 0 0 5 2 】

方法 1 0 0 0 は、いくつかの例では、 R R C 再確立プロシージャの間、次の予想される R R C メッセージシーケンス番号をリセットする間および / またはリセットすることなしに、 M A C バッファおよび / または R L C バッファをフラッシュするのを控えることを含み得る。そのような特徴は、いくつかの例では、 U E のユーザプレーン機能への影響を低減するかまたはなくし得る。

【 0 0 5 3 】

50

いくつかの例では、方法 1000 は、RRC 再確立プロシージャ（たとえば図 6 に示されているプロシージャ）を実施することであって、RRC 再確立プロシージャが、RRC 再確立要求を送信するステップ 1004 を含む、RRC 再確立プロシージャを実施することを含む（たとえば、ステップ 1004 は、図 6 に示されている第 1 のステップである）。

【0054】

いくつかの例では、ネットワークノードから命令を受信することは、ネットワークノードから RRC メッセージを受信することと、完全性検証鍵を使用して、RRC メッセージに対して完全性検証を実施することと、完全性検証が失敗した場合、RRC メッセージが RRC 再確立プロシージャを実施するようにとの命令であると決定することとを含む。したがって、たとえば、ネットワークノード（または、ネットワーク中の他のノード）は、正しくないまたは代替の完全性保護鍵を使用して、RRC メッセージに対して暗号化または完全性保護を意図的に実施し得、したがって、そのメッセージは UE において完全性保護に失敗することになる。これは、RRC 再確立プロシージャをトリガし得る。いくつかの例では、制御プレーンのみの再確立プロシージャが最初に試みられ、その後に、制御プレーンのみのプロシージャが成功しない場合は「完全な」再確立プロシージャが続き得る。したがって、UE における完全性検証の失敗は、いくつかの例では、RRC 再確立プロシージャ（制御プレーンのみまたはそれ以外）を実施するようにとの暗示された命令であり得る。

【0055】

ステップ 1002 において受信された命令は、いくつかの例では、MAC 制御エレメント（CE）中で、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）上で送信されるダウンリンク制御情報（DCI）中で、システム情報ブロック（SIB）中のフラグ中で、またはブロードキャストメッセージ中で受信され得る。

【0056】

いくつかの例では、RRC 再確立要求は、RRC 再確立プロシージャが制御プレーンのみの再確立プロシージャであるという指示を含む。追加または代替として、いくつかの例では、RRC 再確立要求は、命令を受信する前の直近に受信された RRC メッセージのシーケンス番号の指示を含む。

【0057】

図 11 は、ユーザ機器（UE）に RRC 再確立プロシージャを実施するように命令するネットワークノードにおける方法 1100 のフローチャートである。ネットワークノードは、たとえば分散ユニット（DU）あるいは任意の他の好適なネットワークノードまたは機能を備え得る。方法 1100 は、ステップ 1102 において、UE に関連付けられた（たとえば UE をサーブする）第 1 の基地局制御プレーン機能（たとえば CU - CP）が利用不可能であると決定することを含む。たとえば、第 1 の制御プレーン機能は、失敗していることがある。方法 1100 のステップ 1104 は、UE に、少なくとも、第 2 の基地局制御プレーン機能との制御プレーン接続を再確立させるために、RRC 再確立プロシージャを実施するようにとの命令を UE に送ることを含む。これは、いくつかの例では、上記で言及されたステップ 1002 において UE によって受信された命令であり得る。命令は、いくつかの例では、MAC 制御エレメント（CE）中で、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）上で送信されるダウンリンク制御情報（DCI）中で、システム情報ブロック（SIB）中のフラグ中で、またはブロードキャストメッセージ中で送られ得る。

【0058】

いくつかの例では、方法は、命令を UE に送った後に、UE から RRC 再確立要求を受信することと、RRC 再確立要求を第 2 の基地局制御プレーン機能にフォワーディングすることとを含み得る。したがって、第 2 の基地局制御プレーン機能（たとえば CU - CP）は、たとえば再確立プロシージャの結果として、UE をサーブすることに対する責任を引き継ぎ、したがって、UE に関連付けられる、制御プレーン機能であり得る。いくつかの例では、RRC 確立要求は、（たとえば、要求中で指示されるように）UE のための RRC 制御プレーン接続のみを再確立するようにとの要求を含む。追加または代替として、

10

20

30

40

50

UEに送られた命令は、いくつかの例では上記で示唆されるように、制御プレーンのみの再確立プロシージャを実施するようにとの命令を含む。RRC再確立要求は、いくつかの例では、RRC再確立プロシージャが制御プレーンのみの再確立プロシージャであるという指示を含み得る。RRC再確立要求は、いくつかの例では、命令を受信する前の直近に受信されたRRCメッセージのシーケンス番号(SN)の指示を含み得る。

【0059】

いくつかの例では、方法1100は、UEのためのユーザプレーンUEコンテキストを維持することを含む。これは、UEについてほとんどまたはまったくないユーザプレーン中断を保証し得る。UEのためのユーザプレーンUEコンテキストを維持することは、いくつかの例では、ステップ1102および/または1104の前に設定された1つまたは複数のデータ無線ベアラ(DRB)を使用し続けることを含む。いくつかの例では、命令は、ユーザプレーンデータ無線ベアラ(DRB)を中断することなしにRRC再確立プロシージャを実施するようにとのUEへの命令を含む。

【0060】

UEは、いくつかの例では、命令を受信する前に第1の基地局制御プレーン機能(たとえばCU-CP)に関連付けられ得る。RRC再確立プロシージャは、次いで、第2の基地局制御プレーン機能(たとえばCU-CP)への制御プレーン接続を再確立し得る。

【0061】

いくつかの例では、ステップ1104において命令をUEに送ることは、第2の基地局制御プレーン機能から命令を受信することと、命令をUEにフォワーディングすることとを含む。したがって、これらの例では、第2の制御プレーン機能は、ネットワークノード(たとえばDU)を介して再確立プロシージャを始動し得る。

【0062】

命令をUEに送ることは、いくつかの例では、たとえば上記で説明されたプロシージャと同様に、正しくない暗号化鍵でRRCメッセージを暗号化することと、RRCメッセージをUEにフォワーディングすることとを含む。

【0063】

図12は、本明細書で説明される方法の間のネットワークにおける通信1200の特定の例示的な実施形態を示す。ネットワークは、UE1202と、DU1204と、第1の制御プレーン機能CU-CP1 1206と、第2の制御プレーン機能CU-CP2 1208と、UEコンテキストデータベース1210と、中央ユニットユーザプレーン(CU-UP)1212と、アクセスおよびモビリティ管理機能(AMF)1214と、ユーザプレーン機能(UPF)1216とを含む。

【0064】

この例では、UEとネットワークとを再同期させるために、RRC再確立プロシージャが使用され得る。この例は、いくつかの場合には、遅延またはユーザプレーンデータ送信/受信中断につながり得るが、これは、UEが初め(たとえばNAS回復)から接続を確立しなければならない場合、いくつかの例ではNAS回復よりも依然として速くなり得る。しかしながら、現在のプロシージャは、ネットワーク始動型再確立を可能にしない。

【0065】

図12の通信1200のステップ1a)において、UE1202は、SU1204とCU-CP1 1206とを介したAMF1214への制御プレーン接続を有し、ステップ1b)において、UE1202は、DU1204とCU-UP1212とを介したUPF1216へのPDUセッションのためのユーザプレーン接続を有する。ステップ2)において、CU-CP1が、CU-CP2 1208および/またはUEコンテキストデータベース1210にUE情報を書き込む。したがって、たとえば、UEのために(1つまたは複数の)UEコンテキストが記憶または更新され得る。ステップ3)において、CU-CP1 1206は、失敗するか、または別の理由で利用不可能になる。ステップ4)において、DU1204は、CU-CP1 1206の失敗またはCU-CP1 1206が利用不可能なことを検出する。ステップ5)において、DU1204は、たとえば、上記で

10

20

30

40

50

説明されたステップ1002および1104に従って、UE1202におけるRRC再確立をトリガする。

【0066】

ステップ6a)において、RLCおよびMACレイヤが、UE1202においてフラッシュされ、ステップ6b)において、RLCおよびMACレイヤが、DU1204においてフラッシュされる。したがって、ステップ7)において、ユーザプレーン接続は中断される。ステップ8)において、図示の例では、ランダムアクセスプロシージャ(RACH)がある。たとえば、ランダムアクセスおよびランダムアクセス応答(RAR)プロシージャが、UEとDUとの間で実施される。UEは、ランダムアクセスチャネル(RACH)上でスペシャルプリアンブルを送り、ネットワーク(たとえばDU)は、ランダムアクセス応答(RAR)で応答し、「グラント」は、アップリンクRRCシグナリングを送るためのアップリンクリソース割り振りを含む。RARメッセージはまた、アップリンク時間同期を保証するための時間整合情報を含んでいることがある。

10

【0067】

ステップ9)において、DU1204は、CU-CP2_1208を選択する。ステップ10において、UE1202は、たとえば上記で説明されたステップ1004に従って、RRC再確立要求を送る。ステップ11)において、要求を受信したCU-CP2_1208は、UEコンテキストデータベース1210からUEコンテキストを取り出す。CU-CP2_1208は、次いで、ステップ12)において、RRC再確立メッセージをUE1202に送る。ステップ13)において、UE1202は、RRC再確立完了メッセージでCU-CP2_1208に返答する。

20

【0068】

ステップ14)において、CU-CP2_1208は、AMF1214を更新する(たとえば、CU-CP2_1208は、たとえばNG-APシグナリング関連付けの動きのみを指示する経路切替えプロシージャを実施することによって、AMF1214へのNG-Cインターフェースを更新する)。ステップ15)において、この例では、同じCU-UP1212が依然として使用され、CU-CP2_1208は、CU-UP1212中の関連のあるUEコンテキストを引き継ぐ。ステップ16)において、CU-CP2_1208は、UE_RRC状態の随意の再同期をトリガし得る。このステップは、たとえばUEへ向かう保留中のRRCプロシージャがある場合、UEコンテキストデータベース1210コンテキストに依存し得る。ステップ17b)において、UE1202は、DU1204とCU-UP1212とを介したUPF1216へのPDUセッションのためのユーザプレーン接続を有する。

30

【0069】

通常の条件の間、いくつかの例では、UEを現在サーブしているCU-CP1_1206は、バックアップ制御プレーン機能(CU-CP2_1208)またはUEコンテキストデータベース1210中のUEコンテキストを継続的にまたは周期的に記憶または更新する。DU1204は、たとえば以下のいくつかのやり方のうちの1つで制御プレーン機能CU-CP1_1206が利用不可能なことを検出することができる。

40

- SCTPキープアライブ要求に対する応答の欠如
- 所与の時間内に必要とされるF1-APコンテキスト修正などのF1-APメッセージに対する応答を受信しないこと
- 失敗したCU-CPから(再開時)、または利用不可能な制御プレーン機能から責任を引き継いだ新しいCU-CPから、明示的指示を受信すること。

【0070】

CU-CP2が(1つまたは複数の)UEコンテキストをすでに有する場合(たとえば、UEコンテキストが、ステップ2)においてCU-CP2_1208中で更新されたままであった場合)、ステップ11におけるコンテキスト取出しデータベースからのUEコンテキスト取出しの必要がない。

【0071】

50

図12に示されている例は、ネットワークが、RRC接続を再確立するようにUEをトリガすることと、それにより、UEコンテキスト再同期が実施されることを保証することを可能にする。しかしながら、ユーザプレーンデータの可能な中断があり得る。これを緩和するために、いくつかの例では、制御プレーンまたは制御プレーンの部分（たとえばSRB1）のみが、再確立される必要がある。たとえば、UEによって受信された命令は、制御プレーンのみの再確立プロシージャをトリガし得、UEは、MAC/RLCバッファをフラッシュするのを控え、データ無線ペアラの受信/送信を休止しないことがある。図13は、そのような例による、ネットワークにおける通信1300の一例を示す。ネットワークは、UE1202と、DU1204と、第1の制御プレーン機能CU-CP11206と、第2の制御プレーン機能CU-CP2 1208と、UEコンテキストデータベース1210と、中央ユニットユーザプレーン(CU-UP)1212と、アクセスおよびモビリティ管理機能(AMF)1214と、ユーザプレーン機能(UPF)1216とを含む。

【0072】

図13に示されているステップ1a)~4)は、図12に示され、上記で説明されたステップ1a)~4)と同様である。しかしながら、ステップ5)において、DU1204は、制御プレーン(CP)のみのRRC再確立をトリガし、ステップ6)において、ユーザプレーン接続は中断されない。たとえば、RLCおよびMACバッファは、UE1302およびDU1304によってフラッシュされないことがある。

【0073】

ステップ7)において、DU1204は、CU-CP2 1208を選択する。ステップ8)において、UE1202は、たとえば上記で説明されたステップ1004に従って、RRC再確立要求を送る。ステップ9)において、要求を受信したCU-CP2 1208は、UEコンテキストデータベース1210からUEコンテキストを取り出す。CU-CP2 1208は、次いで、ステップ10)において、RRC再確立メッセージをUE1202に送る。ステップ11)において、UE1202は、RRC再確立完了メッセージでCU-CP2 1208に返答する。

【0074】

ステップ12)において、CU-CP2 1208は、AMF1214を更新する（たとえば、CU-CP2 1208は、たとえばNG-APシグナリング関連付けの動きのみを指示する経路切替えプロシージャを実施することによって、AMF1214へのNG-Cインターフェースを更新する）。ステップ13)において、この例では、同じCU-UP1212が依然として使用され、CU-CP2 1208は、CU-UP1212中の関連のあるUEコンテキストを引き継ぐ。ステップ14)において、CU-CP2 1208は、UE RRC状態の随意の再同期をトリガし得る。このステップは、たとえばUEへ向かう保留中のRRCプロシージャがある場合、UEコンテキストデータベース1210コンテキストに依存し得る。ステップ15)において、UE1202は、DU1204とCU-UP1212とを介したUPF1216へのPDUセッションのためのユーザプレーン接続を有する。

【0075】

上記では、ステップ5)において再確立をトリガするために使用されたメッセージは、いくつかの例では、下位レイヤシグナリング（たとえば、MAC制御エレメント(CE)、ダウンリンク制御情報(DCI)、システム情報ブロック(SIB)シグナリングなど）を使用してDU1204から送られ得る。しかしながら、いくつかの代替ソリューションがある。一例では、DU1204は、CU-CP1 1206が利用不可能なことに関してCU-CP2 1208に通知し得、CU-CP2 1208は、UE1202に再確立メッセージを送る。DU1204は、これをUE1202に透過的にフォワーディングする。代替的に、たとえば、CU-CP2 1208は、CU-CP1 1206が利用不可能なことを検出し得、DU1204を介してUE1202に制御プレーンのみの再確立命令を送る。いずれの場合も、DUは、これが制御プレーンのみの再確立であり、ユーザ

10

20

30

40

50

プレーンバッファ（たとえばMACおよびRLC）をフラッシュする必要がないことを（再確立命令中で暗黙的に、または明示的にのいずれかで）通知され得る。

【0076】

いくつかの例では、CU-CP2_1208は、上記で示唆されたように、RRCパケットを生成し、そのRRCパケットを正しくない鍵（たとえばランダムまたは代替の鍵）で完全性保護し、そのRRCパケットをUE1202に送り得る。UE1202は、着信RRCパケットに対して完全性検証を実施し、完全性検証失敗を検出することになる。レガシーUEは、通常の再確立プロシージャをトリガすることになるが、いくつかの例では、上記で示唆されるように最初に制御プレーンのみの再確立を実施することを試み得る。ネットワークは、ネットワークが正しくない完全性保護を伴うRRCパケットを送ることによって再確立を命令したことを知っているので、ネットワークは、いくつかの例では、制御プレーンのみの再確立プロシージャを実施し得る。

10

【0077】

再確立が（無線リンク障害などの）レガシー再確立原因により始動されないことをネットワークに知らせるために、いくつかの例では、新しい再確立原因値（たとえばCP-Failure）が導入され得る。これは、たとえば、制御プレーン機能失敗がDU1204によって検出された場合、CU-CP2_1208にとって有用であり得、したがって、それが制御プレーンのみの再確立であることにDU1204が気づいている。

【0078】

（たとえば上記で説明されたステップ1004において送られるような）再確立要求メッセージ中に、UEは、いくつかの例では、最後の受信されたRRC（たとえばSRB1）メッセージのPDCPシーケンス番号（SN）、または次の予想されるPDCP_SNを含め得る。ネットワークは、したがって、ネットワークが送った最新のRRCメッセージをUEが受信したかどうか検証し得、受信した場合、UEおよびネットワークコンテキストは同期中であり、後続の再設定メッセージをUEに送る必要がないことになる。ネットワークが、UEとネットワークとの間のUEコンテキストが異なる（たとえば、再確立メッセージ中で指示された最後に受信されたPDCP_SNが、ネットワークがUEに送った最後のSRB1メッセージのために使用されたSNよりも小さい）ことを発見した場合、ネットワークは、同期を達成するために後続の再設定メッセージを送り得る。

20

【0079】

前の再確立プロシージャでは、SRB1についてのPDCPが再確立され、これは、SRB1についてのシーケンス番号（SN）が初期値にリセットされることを生じる。その結果、同じ鍵が同じSNを伴って使用されないことを保証するために（再確立メッセージ中の受信されたNCCを使用して）、再確立の間、セキュリティ鍵が更新される。制御プレーンのためのセキュリティ鍵の変更は、ユーザプレーンのためのセキュリティ鍵の変更をも生じることがあり、これは、DRBについてRLC/MACバッファが（それらが、古い鍵を使用して暗号化／完全性保護されたデータを含んでいるので）リセットされなければならず、確認応答を保留しているすべてのPDCPパケットが、新しい鍵で暗号化／完全性保護された後に再送信される必要があることになることを意味し得る。これは、ユーザプレーントラフィックについてのレイテンシの増加を生じ得る。しかしながら、本開示の例は、これらの欠点を緩和し得る。たとえば、UEおよびネットワークは、制御プレーンのみの再確立プロシージャについて、セキュリティ鍵（たとえばユーザプレーンセキュリティ鍵）を変更しないか、またはシーケンス番号をリセットしないことがある。

30

【0080】

本明細書で説明されるように制御プレーンのみの再確立プロシージャを可能にするための3GPP仕様38.331、v16.0.0の変更の一例が、以下で示される。

40

5.3.7.2 始動

UEは、以下の条件のうちの1つが満足されるとき、プロシージャを始動する。

50

1 > 5 . 3 . 1 0 による、 M C G の無線リンク障害、および T 3 1 6 が設定されないことを検出すると、あるいは

1 > サブクローズ 5 . 3 . 5 . 8 . 3 による、 M C G の同期を伴う再設定失敗 (r e - c o n f i g u r a t i o n w i t h s y n c f a i l u r e) 時に、あるいは
1 > サブクローズ 5 . 4 . 3 . 5 による、 N R からのモビリティ失敗 (m o b i l i t y f r o m N R f a i l u r e) 時に、あるいは

1 > 完全性検査失敗が R R C R 再確立メッセージ上で検出される場合を除いて、 S R B 1 または S R B 2 に関係する下位レイヤからの完全性検査失敗指示時に、あるいは

1 > サブクローズ 5 . 3 . 5 . 8 . 2 による、 R R C 接続再設定失敗時に、あるいは

1 > N R - D C におけるサブクローズ 5 . 3 . 1 0 . 3 による、または N E - D C における T S 3 6 . 3 3 1 [1 0] サブクローズ 5 . 3 . 1 1 . 3 による、 M C G 送信が中止されている間に S C G についての無線リンク障害を検出すると、あるいは

1 > サブクローズ 5 . 3 . 5 . 8 . 3 による、 M C G 送信が中止されている間の S C G の同期を伴う再設定失敗時に、あるいは

1 > T S 3 6 . 3 3 1 [1 0] サブクローズ 5 . 3 . 5 . 7 a による、 N E - D C における M C G 送信の間の S C G 変更失敗時に、あるいは

1 > N R - D C におけるサブクローズ 5 . 3 . 5 . 8 . 2 によるまたは N E - D C における T S 3 6 . 3 3 1 [1 0] サブクローズ 5 . 3 . 5 . 5 による、 M C G 送信が中止されている間の S C G 設定失敗時に、あるいは

1 > M C G が中止されている間の S R B 3 に関係する S C G 下位レイヤからの完全性検査失敗指示時に、あるいは

1 > サブクローズ 5 . 7 . 3 b . 5 による、 T 3 1 6 満了時に、あるいは

1 > ネットワークが再確立を要求するとの下位レイヤ (M A C C E) からの指示を受信すると

プロシージャの始動時に、 U E は、以下を行うものとする。

1 > 稼働している場合、タイマー T 3 1 0 を停止する。

1 > 稼働している場合、タイマー T 3 1 2 を停止する。

1 > 稼働している場合、タイマー T 3 0 4 を停止する。

1 > タイマー T 3 1 1 を開始する。

1 > 稼働している場合、タイマー T 3 1 6 を停止する。

1 > 下位レイヤからの指示が再確立をトリガし、それが制御プレーンのみの再確立を指示する場合、

2 > 5 . 3 . 7 . 4 に従って R R C C P 再確立要求メッセージの送信を始動する。

1 > そうでない場合、

2 > M A C をリセットする、

2 > 設定された場合、 (1 つまたは複数の) M C G S C e l l を解放する。

2 > U E に c o n d i t i o n a l R e c o n f i g u r a t i o n が設定されない場合、

3 > 設定された場合、 s p C e l l C o n f i g を解放する。

3 > S R B 0 を除く、すべての R B を中止する。

2 > M R - D C が設定された場合、

3 > クローズ 5 . 3 . 5 . 1 0 において指定されているように、 M R - D C 解放を実施する。

2 > 設定された場合、 d e l a y B u d g e t R e p o r t i n g C o n f i g を解放し、稼働している場合、タイマー T 3 4 2 を停止する。

2 > 設定された場合、 o v e r h e a t i n g A s s i s t a n c e C o n f i g を解放し、稼働している場合、タイマー T 3 4 5 を停止する。

2 > 設定された場合、 i d c - A s s i s t a n c e C o n f i g を解放する。

2 > 設定された場合、 d r x - P r e f e r e n c e C o n f i g を解放し、稼働している場合、タイマー T 3 4 6 a を停止する。

10

20

30

40

50

2 > 設定された場合、maxBW-PreferenceConfigを解放し、稼働している場合、タイマーT346bを停止する。

2 > 設定された場合、maxCC-PreferenceConfigを解放し、稼働している場合、タイマーT346cを停止する。

2 > 設定された場合、maxMIMO-LayerPreferenceConfigを解放し、稼働している場合、タイマーT346dを停止する。

2 > 設定された場合、minSchedulingOffsetPreferenceConfigを解放し、稼働している場合、タイマーT346eを停止する。

2 > 設定された場合、releasePreferenceConfigを解放し、稼働している場合、タイマーT346fを停止する。

2 > TS38.304[20]、クローズ5.2.6において指定されているよう 10 に、セル選択プロセスに従ってセル選択を実施する。

5.3.7.3 T311が稼働している間のセル選択に続くアクション

<<スキップされたテキスト>>

5.3.7.4 RRC再確立要求メッセージの送信に関するアクション

UEは、以下のようにRRC再確立要求メッセージのコンテンツをセットするものとする。

1 > 5.3.10.3において指定されているような無線リンク障害により、または 5.3.5.8.3において指定されているようなハンドオーバ失敗により、プロシージャが始動された場合、

2 > VarRLF-Report中のreestablishmentCellIdを、選択されたセルのグローバルセル識別情報にセットする。

1 > 以下のようにue-Identityをセットする。

2 > c-RNTIを、ソースPCell中で使用されるC-RNTIにセットする（同期を伴う再設定またはNRからのモビリティ失敗）か、または再確立のためのトリガが発生したPCell中で使用されるC-RNTIにセットする（他のケース）。

2 > physCellIdを、ソースPCellの物理セル識別情報にセットする（同期を伴う再設定またはNRからのモビリティ失敗）、または再確立のためのトリガが発生したPCellの物理セル識別情報にセットする（他のケース）。

2 > shortMAC-Iを、

3 > クローズ8（すなわち、8ビットの倍数）VarShortMAC-Inputに従って符号化されたASN.1にわたって、

3 > ソースPCell中で使用されたK_{RRC}int鍵と完全性保護アルゴリズムとを用いて（同期を伴う再設定またはNRからのモビリティ失敗）、または再確立のためのトリガが発生したPCellのK_{RRC}int鍵と完全性保護アルゴリズムとを用いて（他のケース）、および

3 > バイナリ1にセットされた、COUNT、BEARERおよびDIRECTIONのためのすべての入力ビットを用いて

計算されたMAC-Iの16個の最下位ビットにセットする。

1 > reestablishmentCauseを以下のようにセットする。

2 > 再確立プロシージャが、5.3.5.8.2において指定されているように、再設定失敗により始動された場合、

3 > reestablishmentCauseを値reconfigurationFailureにセットする。

2 > そうではなく、再確立プロシージャが、5.3.5.8.3（NR内ハンドオーバ失敗）または5.4.3.5（NRからのRAT間モビリティ失敗）において指定されているように、同期を伴う再設定失敗により始動された場合、

3 > reestablishmentCauseを値handoverFailureにセットする。

2 > そうではなく、再確立プロシージャが、CPのみの再確立をトリガするようにとの指示の受信により始動された場合、

10

20

30

40

50

3 > `reestablishmentCause`を値 `CP-Failure` にセットする。

2 > そうでない場合、

3 > `reestablishmentCause`を値 `otherFailure` にセットする。

1 > `SRB1`についての `PDCP` を再確立する。

1 > `SRB1`についての `PLC` を再確立する。

1 > `SRB1`について `9.2.1`において規定されている指定された設定を適用する。

1 > `SRB1`について完全性保護およびサイファ化を中断するように下位レイヤを設定する。

10

注： サイファ化は、接続を再開するために使用される後続の `RRC` 再確立メッセージのために適用されない。完全性検査は、下位レイヤによって実施されるが、`RRC` からの要求時に実施されるにすぎない。

1 > `SRB1`を再開する。

1 > 送信のために `RRC` 接続再確立要求メッセージを下位レイヤにサブミットする。

5.3.7.5 UEによる `RRC` 再確立の受信

UEは、以下を行うものとする。

1 > タイマー `T301`を停止する。

1 > 現在のセルを `PCell` であると見なす。

1 > `reestablishmentCP` が指示される場合、

20

2 > 送信のために `RRC` 再確立完了メッセージを下位レイヤにサブミットする。

2 プロシージャが終了する。

1 > `RRC` 再確立メッセージ中で指示される `nextHopChainingCount` 値を記憶する。

1 > `TS33.501[11]`において指定されているように、記憶された `nextHopChainingCount` 値を使用して、現在の `KgNB` 鍵または `NH` に基づいて、`KgNB` 鍵を更新する。

1 > `TS33.501[11]`において指定されているように、前に設定された `cipheringAlgorithm` に関連付けられた `KRRCenc` 鍵および `KUPenc` 鍵を導出する。

30

1 > `TS33.501[11]`において指定されているように、前に設定された `integrityProtAlgorithm` に関連付けられた `KRRCint` 鍵および `KUPoint` 鍵を導出する。

1 > 前に設定されたアルゴリズムと `KRRCint` 鍵とを使用して、`RRC` 再確立メッセージの完全性保護を検証するように下位レイヤに要求する。

1 > `RRC` 再確立メッセージの完全性保護検査が失敗した場合、

2 > 解放原因「`RRC` 接続失敗」を伴って、`5.3.11`において指定されているような、`RRC_IDLE` に入るときのアクションを実施し、そのとき、プロシージャが終了する。

1 > 前に設定されたアルゴリズムと `KRRCint` 鍵とを直ちに使用して、`SRB1`について完全性保護を再開するように下位レイヤを設定し、すなわち、完全性保護は、プロシージャの正常な完了を指示するために使用されるメッセージを含む、UEによって受信され、送られるすべての後続のメッセージに適用されるものとする。

40

1 > 前に設定されたアルゴリズムと `KRRCenc` 鍵とを直ちに使用して、`SRB1`についてサイファ化を再開するように下位レイヤを設定し、すなわち、サイファ化は、プロシージャの正常な完了を指示するために使用されるメッセージを含む、UEによって受信され、送られるすべての後続のメッセージに適用されるものとする。

1 > 設定された場合、`measGapConfig` によって指示された測定ギャップ設定を解放し、

1 > `RRC` 再確立完了メッセージのコンテンツを以下のようにセットする。

50

2 > UEが、NRのために利用可能なロギングされた測定を有する場合、およびRPLMNが、Var Log Meas Reportに記憶されたplmn-Identity List中に含まれる場合、

3 > log Meas AvailableをRRC再確立完了メッセージ中に含める。

2 > UEが、利用可能なBluetoothのロギングされた測定を有する場合、およびRPLMNが、Var Log Meas Reportに記憶されたplmn-Identity List中に含まれる場合、

3 > log Meas Available BTをRRC再確立完了メッセージ中に含める。 10

2 > UEが、利用可能なWLANのロギングされた測定を有する場合、およびRPLMNが、Var Log Meas Reportに記憶されたplmn-Identity List中に含まれる場合、

3 > log Meas Available WLANをRRC再確立完了メッセージ中に含める。

2 > UEが、Var ConnEst Fail Report中で利用可能な接続確立失敗情報を有する場合、およびRPLMNが、Var ConnEst Fail Reportに記憶されたplmn-Identityに等しい場合、

3 > connEst Fail Info AvailableをRRC再確立完了メッセージ中に含める。 20

2 > UEが、Var RLF - Report中で利用可能な無線リンク障害またはハンドオーバ失敗情報を有する場合、およびRPLMNが、Var RLF - Reportに記憶されたplmn-Identity List中に含まれる場合、

3 > rlf - Info AvailableをRRC再確立完了メッセージ中に含める。

2 > UEが、TS 36.331 [10] のVar RLF - Report中で利用可能な無線リンク障害またはハンドオーバ失敗情報を有する場合、およびUEが、クロスRAT RLF報告が可能である場合、およびRPLMNが、TS 36.331 [10] のVar RLF - Reportに記憶されたplmn-Identity List中に含まれる場合、 30

3 > rlf - Info AvailableをRRC再確立完了メッセージ中に含める。

1 > 送信のためにRRC再確立完了メッセージを下位レイヤにサブミットする。

1 > プロシージャが終了する。

【0081】

図14は、RRC再確立プロシージャを実施するためのユーザ機器(UE)における装置1400の一例の概略図である。装置1400は、処理回路1402(たとえば、1つまたは複数のプロセッサ)と、処理回路1402と通信しているメモリ1404とを備える。メモリ1404は、処理回路1402によって実行可能な命令を含んでいる。装置1400は、処理回路1402と通信しているインターフェース1406をも備える。インターフェース1406と、処理回路1402と、メモリ1404とは、直列に接続されて示されているが、これらは、代替的に、任意の他のやり方で、たとえば、バスを介して相互接続され得る。 40

【0082】

いくつかの実施形態では、メモリ1404は、装置1400が、ネットワークノードからRRC再確立プロシージャを実施するようにとの命令を受信することと、RRC再確立要求を送信することを行なうように動作可能であるような、処理回路1402によって実行可能な命令を含んでいる。いくつかの例では、装置1400は、図10を参照しながら

上記で説明された方法 1000 を行うように動作可能である。

【0083】

図15は、ユーザ機器（UE）にRRC再確立プロシージャを実施するように命令するネットワークノードにおける装置1500の一例の概略図である。装置1500は、処理回路1502（たとえば、1つまたは複数のプロセッサ）と、処理回路1502と通信しているメモリ1504とを備える。メモリ1504は、処理回路1502によって実行可能な命令を含んでいる。装置1500は、処理回路1502と通信しているインターフェース1506をも備える。インターフェース1506と、処理回路1502と、メモリ1504とは、直列に接続されて示されているが、これらは、代替的に、任意の他のやり方で、たとえば、バスを介して相互接続され得る。

10

【0084】

一実施形態では、メモリ1504は、装置1500が、UEに関連付けられた第1の基地局制御プレーン機能が利用不可能であると決定することと、UEに、少なくとも、第2の基地局制御プレーン機能との制御プレーン接続を再確立させるために、RRC再確立プロシージャを実施するようにとの命令をUEに送ることを行なうように動作可能であるよう、処理回路1502によって実行可能な命令を含んでいる。いくつかの例では、装置1500は、図11を参照しながら上記で説明された方法1100を行なうように動作可能である。

【0085】

上述の例は本発明を限定するのではなく例示するものであること、および、当業者であれば添付の記述の範囲から逸脱することなく、多くの代替例を設計することが可能となることに留意されたい。「含む、備える（comprising）」という単語は、特許請求の範囲に列挙されているエレメントまたはステップ以外の、エレメントまたはステップの存在を除外せず、「a」または「an」は複数を除外せず、単一のプロセッサまたは他のユニットが、以下の記述に具陳されているいくつかのユニットの機能を果たし得る。「第1の（first）」、「第2の（second）」などの用語が使用される場合、それらは、単に、特定の特徴の好都合な識別のための標示として理解されるべきである。特に、それらは、別段に明記されていない限り、複数のそのような特徴のうちの第1の特徴または第2の特徴（すなわち、時間または空間において発生することになる、そのような特徴のうちの第1のものまたは第2のもの）を記述するものとして解釈されるべきでない。本明細書で開示された方法におけるステップは、別段に明確に述べられていない限り、任意の順序で行われ得る。記述におけるいかなる参照符号も、それらの範囲を限定するものと解釈されるべきではない。

20

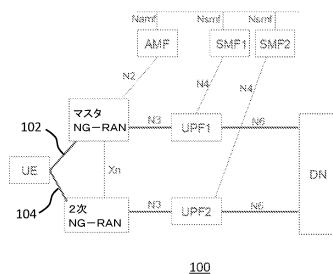
30

40

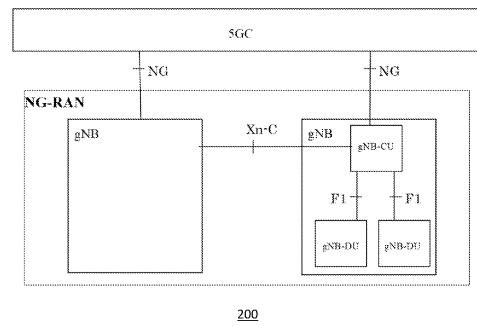
50

【図面】

【図 1】

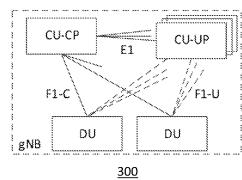


【図 2】

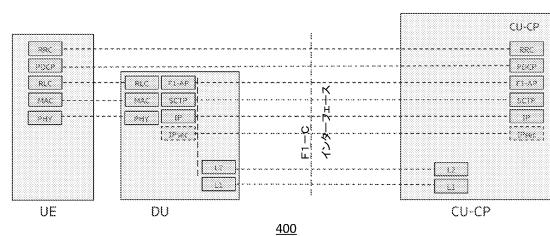


10

【図 3】

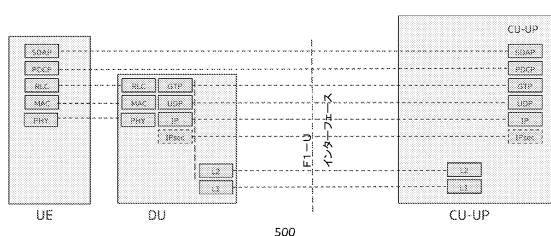


【図 4】



20

【図 5】



【図 6】

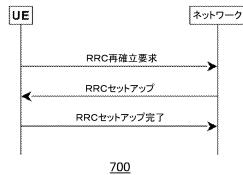


30

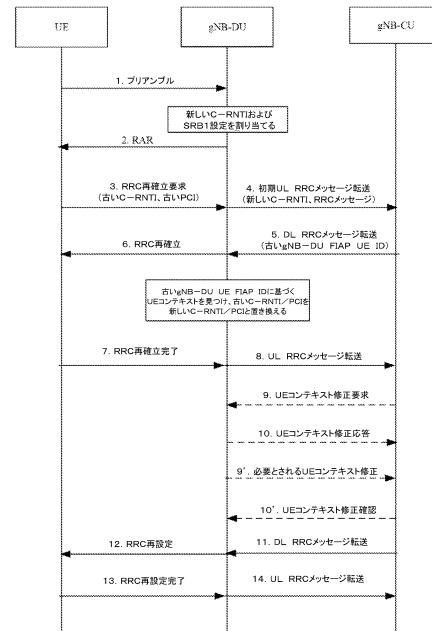
40

50

【図 7】



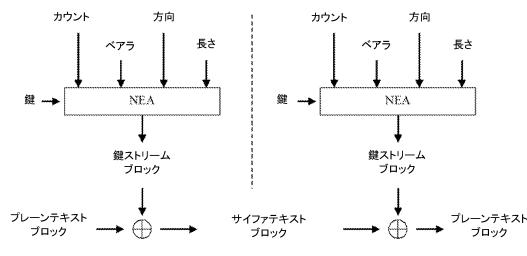
【図 8】



10

20

【図 9】



【図 10】



30

40

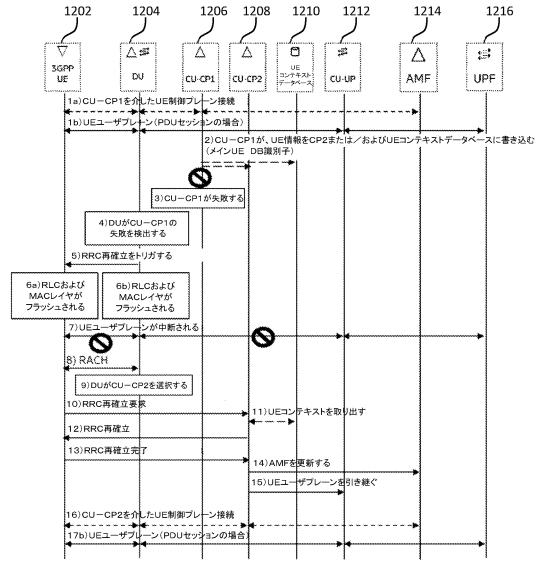
50

【図 1 1】



1100

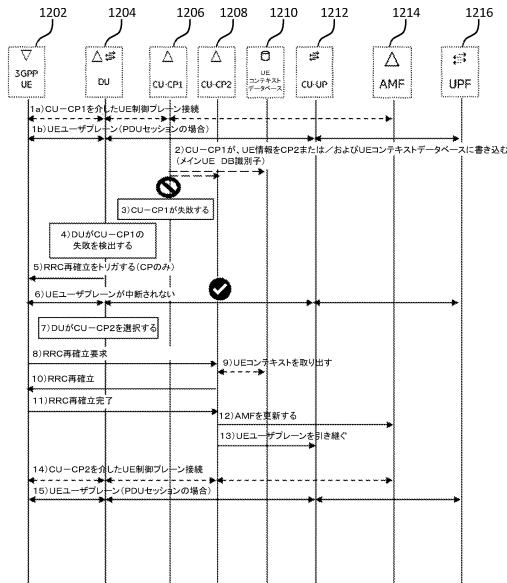
【図 1 2】



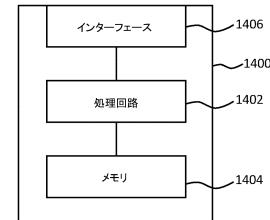
10

20

【図 1 3】



1300

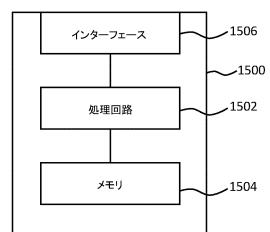


30

40

50

【図 1 5】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 テエブ, ウメール
カナダ国 エイチ3シー 0エックス6 ケベック, モントリオール, リュ サン - タントワーヌ
ウェスト 4307-1288

(72)発明者 ヴィクバリ, ヤリ
スウェーデン国 エスエー-153 38 ヤルナ, スヴァルセーテルヴェーゲン 12

(72)発明者 シュリワ - ベルトリング, パウル
スウェーデン国 エスエー-585 71 リュンズブロー, ヤルマル スヴェンフェルツ ヴェーグ
29 ベー

審査官 横田 有光
(56)参考文献 特表2020-523946 (JP, A)
国際公開第2017/026263 (WO, A1)
国際公開第2019/190382 (WO, 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、6
CT WG1、4