

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7360479号
(P7360479)

(45)発行日 令和5年10月12日(2023.10.12)

(24)登録日 令和5年10月3日(2023.10.3)

(51)国際特許分類	F I
H 0 4 W 28/084 (2023.01)	H 0 4 W 28/084
H 0 4 W 76/10 (2018.01)	H 0 4 W 76/10
H 0 4 W 88/16 (2009.01)	H 0 4 W 88/16

請求項の数 18 (全27頁)

(21)出願番号	特願2021-573332(P2021-573332)	(73)特許権者	598036300
(86)(22)出願日	令和1年12月30日(2019.12.30)		テレフォンアクチャーボラゲット エルエム
(65)公表番号	特表2022-536665(P2022-536665 A)		エリクソン(パブル)
(43)公表日	令和4年8月18日(2022.8.18)		スウェーデン国 ストックホルム エス - 1 6 4 8 3
(86)国際出願番号	PCT/CN2019/129954	(74)代理人	100109726
(87)国際公開番号	WO2020/248582		弁理士 園田 吉隆
(87)国際公開日	令和2年12月17日(2020.12.17)	(74)代理人	100161470
審査請求日	令和4年2月14日(2022.2.14)		弁理士 富樫 義孝
(31)優先権主張番号	PCT/CN2019/091003	(74)代理人	100194294
(32)優先日	令和1年6月12日(2019.6.12)		弁理士 石岡 利康
(33)優先権主張国・地域又は機関	中国(CN)	(74)代理人	100194320
			弁理士 藤井 亮
		(74)代理人	100150670
			弁理士 小椋 晴美

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ロジカルT S Nブリッジの方法および装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザプレーンノードにおける方法であって、
セッション管理ノードから、端末デバイス側におけるロジカルタイムセンシティブネットワーク(T S N)ブリッジの第1のポート番号を得るための第1のリクエストを受信すること(902)と、
前記端末デバイスに対して前記第1のポート番号を決定すること(904)と、
前記ユーザプレーンノード側における前記ロジカルT S Nブリッジの設定情報を決定すること(906)と、
決定済みの前記第1のポート番号および設定情報を前記セッション管理ノードに送信すること(908)と、を含む方法。

10

【請求項2】

前記設定情報は、前記セッション管理ノードからの第2のリクエストを受けて決定される、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記ユーザプレーンノード側における前記設定情報は、前記ユーザプレーンノード側における前記ロジカルT S Nブリッジの第2のポート番号、前記ロジカルT S Nブリッジを識別するブリッジ識別子(I D)、および前記ロジカルT S Nブリッジのブリッジ名、のうちの1つまたは複数を含む、請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

20

前記セッション管理ノードから、前記第 1 のポート番号と、前記セッション管理ノードと前記ユーザプレーンノードとのセッションを識別する ID とのマッピングを受信すること (1 0 1 0) をさらに含む、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記セッション管理ノードから、前記端末デバイス側における前記ロジカル T S N ブリッジのポートアドレスを受信すること (1 0 1 2) をさらに含む、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

端末デバイスにおける方法であって、

モバイルネットワーク内のセッション管理ノードに、ロジカルタイムセンシティブネットワーク (T S N) ブリッジのポートに対応付けられている前記端末デバイス対象のプロトコルデータユニット (P D U) セッションを確立するためのリクエストを送信すること (1 2 0 2) と、

前記セッション管理ノードを介して、前記端末デバイス側における前記ロジカル T S N ブリッジの第 1 のポート番号を受信すること (1 2 0 4) と、を含み、
前記第 1 のポート番号は、ユーザプレーンノードにおいて決定され、前記ユーザプレーンノードから前記セッション管理ノードに送信される、方法。

【請求項 7】

前記受信することが、前記セッション管理ノードから、前記ロジカル T S N ブリッジのブリッジ識別子 (I D) を受信することをさらに含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

T S N パラメータと少なくとも 1 つのモバイルネットワークパラメータとのマッピングが前記端末デバイスにおいて維持され、前記 T S N パラメータは、前記第 1 のポート番号および前記ブリッジ I D を含む、請求項 6 または 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記少なくとも 1 つのモバイルネットワークパラメータは、前記 P D U セッションを識別する I D を含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 1 0】

前記プロトコルデータユニット (P D U) セッションを確立するための前記リクエストには、前記端末デバイス側における前記ロジカル T S N ブリッジのポートアドレスを含めることをさらに含む、請求項 6 から 9 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 1】

複数の P D U セッションが、前記端末デバイス側における前記ロジカル T S N ブリッジの同じポートを対象に確立される、請求項 6 から 1 0 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記端末デバイス側における同じポート用の前記第 1 のポート番号が、T S N パラメータと少なくとも 1 つのモバイルネットワークパラメータとのマッピング時に前記複数の P D U セッションと結び付けられる、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記端末デバイスは、それぞれが単一の D S - T T ポートを有する複数のデバイス側 - T S N トランスレータ (D S - T T) に接続されるか、または複数の D S - T T ポートを有する単一の D S - T T に接続され、P D U セッションが D S - T T ポートごとに独立して確立される、請求項 6 から 1 0 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 4】

少なくとも 1 つのプロセッサ (1 7 1 0) と、

少なくとも 1 つのメモリ (1 7 2 0) と、を備えているユーザプレーンノード (1 7 0 0) であって、

前記少なくとも 1 つのメモリ (1 7 2 0) は、前記少なくとも 1 つのプロセッサ (1 7 1 0) によって実行可能な命令を含み、これにより、前記ユーザプレーンノード (1 7 0 0) が、

10

20

30

40

50

セッション管理ノードから、端末デバイス側におけるロジカルタイムセンシティブネットワーク(TSN)ブリッジの第1のポート番号を得るための第1のリクエストを受信することと、

前記端末デバイスに対して前記第1のポート番号を決定することと、

前記ユーザプレーンノード側における前記ロジカルTSNブリッジの設定情報を決定することと、

決定済みの前記第1のポート番号および設定情報を前記セッション管理ノードに送信することと、を行うように実行する、ユーザプレーンノード(1700)。

【請求項15】

請求項2から5のいずれか一項に記載の方法を実行する、請求項14に記載のユーザプレーンノード(1700)。

【請求項16】

少なくとも1つのプロセッサ(1710)と、

少なくとも1つのメモリ(1720)と、を含む端末デバイス(1700)であって、

前記少なくとも1つのメモリ(1720)は、前記少なくとも1つのプロセッサ(1710)によって実行可能な命令を含み、これにより、前記端末デバイス(1700)が、

モバイルネットワーク内のセッション管理ノードに、ロジカルタイムセンシティブネットワーク(TSN)ブリッジのポートに対応付けられている前記端末デバイス対象のプロトコルデータユニット(PDU)セッションを確立するためのリクエストを送信することと、

前記セッション管理ノードを介して、前記端末デバイス側における前記ロジカルTSNブリッジの第1のポート番号を受信することと、を実行し、

前記第1のポート番号は、ユーザプレーンノードにおいて決定され、前記ユーザプレーンノードから前記セッション管理ノードに送信される、端末デバイス(1700)。

【請求項17】

請求項7から13のいずれか一項に記載の方法を実行する、請求項16に記載の端末デバイス(1700)。

【請求項18】

少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、前記少なくとも1つのプロセッサに、請求項1から13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可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示の実施形態は、概して通信に関するものであり、より詳細には、ロジカルタイムセンシティブネットワーク(TSN: Time Sensitive Network)ブリッジの方法および装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

このセクションでは、本開示のより良い理解を深めることができる態様を紹介する。したがって、このセクションの記述は、この観点から読まれるべきものであり、先行技術にあるものまたは先行技術にないものを認めるものと理解されるべきではない。

【0003】

電気電子技術者協会(IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers)802.1Qでは、Bridgeのリソースの構成をモデル化したBridge Configurationオブジェクトが明記されている。1つのBridgeにつきBridge Configurationオブジェクトが1つだけしかない。BridgeのBridge Configuration情報は、Bridge Address、Bridge Name、Number of Ports、Port Address、およびUptimeを含む。Bridge

10

20

30

40

50

Addressは、そのBridge用のMACアドレスである。Bridge Nameは、最大32文字のテキスト文字列で、ローカルに決定された意味を持つ。Number of Portsは、Bridge Ports (媒体アクセス制御 (MAC: Media Access Control) エンティティ) の個数である。Port Addressとは、1) Bridge Portの個数であるPort Numberと、2) そのPortに対応付けられた個々のMAC Entityの固有のMACアドレスであるPort Addressとを、Portごとに指定したリストである。Port Numberは、Port Identifier (ID) の一部としてPortに割り当てられる符号なしの値である。有効なPort Numberは、1 ~ 4095の範囲にある。

【発明の概要】

【0004】

この発明の概要は、以下の発明を実施するための形態でさらに述べられる概念の選択部分を簡略化した形で紹介するために提供する。この発明の概要は、請求対象の発明の対象の主要な特徴または必須の特徴を特定することを意図したものではなく、請求対象の発明の対象の範囲を限定するのに使用することを意図したものでもない。

【0005】

本開示の目的の1つは、ロジカルTSNブリッジにソリューションを提供することである。

【0006】

本開示の第1の態様により、セッション管理ノードにおける方法を提供する。この方法は、モバイルネットワーク内のモビリティ管理ノードから、ロジカルタイムセンシティブネットワーク (TSN) ブリッジのポートに対応付けられた端末デバイス対象のプロトコルデータユニット (PDU: Protocol Data Unit) セッションを確立するための第1のリクエストを受信することを含む。方法は、端末デバイス側におけるロジカルTSNブリッジの第1のポート番号を得ることをさらに含む。方法は、PDUセッションに対応するユーザプレーンノード側におけるロジカルTSNブリッジの設定情報を得ることをさらに含む。

【0007】

このようにして、PDUセッション確立手順は、TSN要件の適合に向けて強化される。

【0008】

本開示の実施形態において、ユーザプレーンノード側における設定情報は、ユーザプレーンノード側におけるロジカルTSNブリッジの第2のポート番号、ロジカルTSNブリッジを識別するブリッジ識別子 (ID)、およびロジカルTSNブリッジのブリッジ名のうちの1つまたは複数を含む。

【0009】

本開示の実施形態において、方法は、モビリティ管理ノードから、端末デバイス側におけるロジカルTSNブリッジのポートアドレスを受信することをさらに含む。

【0010】

本開示の実施形態において、少なくとも1つのTSNパラメータと少なくとも1つのモバイルネットワークパラメータとのマッピングが、セッション管理ノードにおいて、端末デバイス側とユーザプレーンノード側とに対してそれぞれ維持される。

【0011】

本開示の実施形態において、端末デバイス側に対する少なくとも1つのTSNパラメータは、第1のポート番号を含み、ユーザプレーンノード側に対する少なくとも1つのTSNパラメータは、設定情報からのものである。

【0012】

本開示の実施形態において、端末デバイス側に対する1つのモバイルネットワークパラメータは、PDUセッションを識別する第1のIDを含む。ユーザプレーンノード側に対する少なくとも1つのモバイルネットワークパラメータは、セッション管理ノードとユーザプレーンノードとの2回目のセッションを識別する第2のIDを含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

本開示の実施形態において、方法は、第1のポート番号およびブリッジIDを、モビリティ管理ノードを介して端末デバイスに送信することをさらに含む。

【 0 0 1 4 】

本開示の実施形態において、方法は、ユーザプレーンノードに、第1のポート番号と、セッション管理ノードとユーザプレーンノードとの2回目のセッションを識別する第2のIDとのマッピングを送信することをさらに含む。

【 0 0 1 5 】

本開示の実施形態において、第1のポート番号と第2のIDとのマッピングが、Session Modification Requestメッセージで送信される。

10

【 0 0 1 6 】

本開示の実施形態において、方法は、ユーザプレーンノードに、端末デバイス側におけるポートアドレスを送信することをさらに含む。

【 0 0 1 7 】

本開示の実施形態において、方法は、ポリシー制御ノードに、PDUセッションに対して維持されるマッピングを送信することをさらに含む。

【 0 0 1 8 】

本開示の実施形態においては、第1のポート番号を得ることが、端末デバイスに対して第1のポート番号を決定することを含む。

【 0 0 1 9 】

本開示の実施形態において、第1のポート番号を得ることが、ユーザプレーンノードに、端末デバイスに対して第1のポート番号を得るための第2のリクエストを送信することを含む。第1のポート番号を得ることが、ユーザプレーンノードから第1のポート番号を受信することをさらに含む。

20

【 0 0 2 0 】

本開示の実施形態において、設定情報を得ることが、ユーザプレーンノードに関する設定情報を決定することを含む。

【 0 0 2 1 】

本開示の実施形態において、設定情報を得ることが、ユーザプレーンノードに、設定情報を得るための第3のリクエストを送信することを含む。設定情報を得ることが、ユーザプレーンノードから設定情報を受信することをさらに含む。

30

【 0 0 2 2 】

本開示の実施形態において、ユーザプレーンノードが、セッション管理ノードおよび少なくとも1つのさらなるセッション管理ノードによって制御される。端末デバイス側における第1のポート番号およびユーザプレーンノード側における設定情報は、セッション管理ノードおよび少なくとも1つのさらなるセッション管理ノードによってアクセスされ得るデータ記憶ノードに格納される。

【 0 0 2 3 】

本開示の実施形態において、セッション管理ノードは、セッション管理機能(SMF: Session Management Function)である。モビリティ管理ノードは、アクセスおよびモビリティ管理機能(AMF: Access and Mobility management Function)である。ユーザプレーンノードは、ユーザプレーン機能(UPF: User Plane Function)である。

40

【 0 0 2 4 】

本開示の第2の態様により、ユーザプレーンノードにおける方法を提供する。方法は、セッション管理ノードから、端末デバイス側におけるロジカルTSNブリッジの第1のポート番号を得るための第1のリクエストを受信することを含む。方法は、端末デバイスに対して第1のポート番号を決定することをさらに含む。方法は、ユーザプレーンノード側におけるロジカルTSNブリッジの設定情報を決定することをさらに含む。方法は、決定済みの第1のポート番号および設定情報をセッション管理ノードに送信することをさらに

50

含む。

【 0 0 2 5 】

本開示の実施形態において、設定情報が、セッション管理ノードからの第2のリクエストを受けて決定される。

【 0 0 2 6 】

本開示の実施形態において、ユーザプレーンノード側における設定情報は、ユーザプレーンノード側のロジカルTSNブリッジの第2のポート番号、ロジカルTSNブリッジを識別するブリッジID、およびロジカルTSNブリッジのブリッジ名のうちの1つまたは複数を含む。

【 0 0 2 7 】

本開示の実施形態において、方法は、セッション管理ノードから、第1のポート番号と、セッション管理ノードとユーザプレーンノードとのセッションを識別するIDとのマッピングを受信することをさらに含む。

【 0 0 2 8 】

本開示の実施形態において、方法は、セッション管理ノードから、端末デバイス側におけるロジカルTSNブリッジのポートアドレスを受信することをさらに含む。

【 0 0 2 9 】

本開示の第3の態様により、端末デバイスにおける方法を提供する。この方法は、モバイルネットワーク内のモビリティ管理ノードに、ロジカルTSNブリッジのポートに対応付けられた端末デバイス対象のPDUセッションを確立するためのリクエストを送信することを含む。方法は、モビリティ管理ノードから、端末デバイス側におけるロジカルTSNブリッジの第1のポート番号、およびロジカルTSNブリッジのブリッジIDを受信することをさらに含む。

【 0 0 3 0 】

本開示の実施形態において、端末デバイスにおいて、TSNパラメータと少なくとも1つのモバイルネットワークパラメータとのマッピングが維持される。TSNパラメータは、第1のポート番号およびブリッジIDを含む。

【 0 0 3 1 】

本開示の実施形態において、少なくとも1つのモバイルネットワークパラメータは、PDUセッションを識別するIDを含む。

【 0 0 3 2 】

本開示の実施形態において、方法は、モビリティ管理ノードに、端末デバイス側におけるロジカルTSNブリッジのポートアドレスを送信することをさらに含む。

【 0 0 3 3 】

本開示の実施形態において、端末デバイス側におけるロジカルTSNブリッジの同じポートに対して、複数のPDUセッションが確立される。

【 0 0 3 4 】

本開示の実施形態において、端末デバイス側における同じポートに対する第1のポート番号は、TSNパラメータと少なくとも1つのモバイルネットワークパラメータとのマッピングにおいて複数のPDUセッションと結び付けられる。

【 0 0 3 5 】

本開示の第4の態様により、セッション管理ノードを提供する。セッション管理ノードは、少なくとも1つのプロセッサおよび少なくとも1つのメモリを備える。少なくとも1つのメモリには、少なくとも1つのプロセッサによって実行可能な命令が入っており、これにより、セッション管理ノードは、モバイルネットワーク内のモビリティ管理ノードから、ロジカルTSNブリッジのポートに対応付けられている端末デバイス対象のPDUセッションを確立するための第1のリクエストを受信するよう実行する。セッション管理ノードはさらに、端末デバイス側におけるロジカルTSNブリッジの第1のポート番号を得るよう実行する。セッション管理ノードはさらに、PDUセッションに対応するユーザプレーンノード側におけるロジカルTSNブリッジの設定情報を得るよう実行する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

本開示の実施形態において、セッション管理ノードは、上記の第 1 の態様による方法を実行する。

【 0 0 3 7 】

本開示の第 5 の態様により、ユーザプレーンノードを提供する。ユーザプレーンノードは、少なくとも 1 つのプロセッサおよび少なくとも 1 つのメモリを備える。少なくとも 1 つのメモリは、少なくとも 1 つのプロセッサによって実行可能な命令が入っており、これにより、ユーザプレーンノードは、セッション管理ノードから、端末デバイス側におけるロジカル T S N ブリッジの第 1 のポート番号を得るための第 1 のリクエストを受信するよう実行する。ユーザプレーンノードはさらに、端末デバイスに対して第 1 のポート番号を決定するよう実行する。ユーザプレーンノードはさらに、ユーザプレーンノード側におけるロジカル T S N ブリッジの設定情報を決定するよう実行する。ユーザプレーンノードはさらに、決定済みの第 1 のポート番号および設定情報をセッション管理ノードに送信するよう実行する。

10

【 0 0 3 8 】

本開示の実施形態において、ユーザプレーンノードは、上記の第 2 の態様による方法を行うよう実行する。

【 0 0 3 9 】

本開示の第 6 の態様により、端末デバイスを提供する。端末デバイスは、少なくとも 1 つのプロセッサおよび少なくとも 1 つのメモリを備える。少なくとも 1 つのメモリには、少なくとも 1 つのプロセッサによって実行可能な命令が入っており、これにより、端末デバイスは、モバイルネットワーク内のモビリティ管理ノードに、ロジカル T S N ブリッジのポートに対応付けられている端末デバイス対象の P D U セッションを確立するためのリクエストを送信するよう実行する。端末デバイスはさらに、モビリティ管理ノードから、端末デバイス側におけるロジカル T S N ブリッジの第 1 のポート番号、およびロジカル T S N ブリッジのブリッジ I D を受信するよう実行する。

20

【 0 0 4 0 】

本開示の実施形態において、端末デバイスは、上記の第 3 の態様による方法を行うよう実行する。

【 0 0 4 1 】

本開示の第 7 の態様により、コンピュータプログラム製品を提供する。コンピュータプログラム製品は、少なくとも 1 つのプロセッサによって実行されると、少なくとも 1 つのプロセッサに、上記の第 1 から第 3 の態様のいずれかによる方法を行わせる命令を含む。

30

【 0 0 4 2 】

本開示の第 8 の態様により、コンピュータ可読記憶媒体を提供する。コンピュータ可読記憶媒体は、少なくとも 1 つのプロセッサによって実行されると、少なくとも 1 つのプロセッサに、上記の第 1 から第 3 の態様のいずれかによる方法を行わせる命令を含む。

【 0 0 4 3 】

本開示の第 9 の態様により、セッション管理ノードを提供する。セッション管理ノードは、モバイルネットワーク内のモビリティ管理ノードから、ロジカル T S N ブリッジのポートに対応付けられている端末デバイス対象の P D U セッションを確立するための第 1 のリクエストを受信する受信モジュールを含む。セッション管理ノードは、端末デバイス側におけるロジカル T S N ブリッジの第 1 のポート番号を得る第 1 の取得モジュールをさらに含む。セッション管理ノードは、P D U セッションに対応するユーザプレーンノード側におけるロジカル T S N ブリッジの設定情報を得る第 2 の取得モジュールをさらに含む。

40

【 0 0 4 4 】

本開示の第 1 0 の態様により、ユーザプレーンノードを提供する。ユーザプレーンノードは、セッション管理ノードから、端末デバイス側におけるロジカル T S N ブリッジの第 1 のポート番号を得るための第 1 のリクエストを受信する受信モジュールを含む。ユーザプレーンノードは、端末デバイスに対して第 1 のポート番号を決定する第 1 の決定モジ

50

ールをさらに含む。ユーザプレーンノードは、ユーザプレーンノード側におけるロジカル TSNブリッジの設定情報を決定する第2の決定モジュールをさらに含む。ユーザプレーンノードは、決定済みの第1のポート番号および設定情報をセッション管理ノードに送信する送信モジュールをさらに含む。

【0045】

本開示の第11の態様により、端末デバイスを提供する。端末デバイスは、モバイルネットワーク内のモビリティ管理ノードに、ロジカル TSNブリッジのポートに対応付けられている端末デバイス対象の PDUセッションを確立するためのリクエストを送信する送信モジュールを含む。端末デバイスは、モビリティ管理ノードから、端末デバイス側におけるロジカル TSNブリッジの第1のポート番号、およびロジカル TSNブリッジのブリッジ IDを受信する受信モジュールをさらに含む。

10

【0046】

本開示のこれらおよびその他の目的、特徴、および利点は、添付図面と関連して読まれるべき、その理解を助ける実施形態の以下の詳細な説明から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本開示の実施形態が適用できる例示的な通信システムを表す図である。

【図2】図1の例示的な通信システムの応用例を示す。

【図3】本開示の実施形態による、セッション管理ノードにおいて実施される方法を示すフローチャートである。

20

【図4】図3の方法を説明するフローチャートである。

【図5】図3の方法を説明するフローチャートである。

【図6】本開示の実施形態による、セッション管理ノードにおいて実施される方法を示すフローチャートである。

【図7A】SMFにおけるマッピングテーブルの例を示す。

【図7B】SMFにおけるマッピングテーブルの例を示す。

【図8】SMFにおけるマッピングテーブルの別の例を示す。

【図9】本開示の実施形態による、ユーザプレーンノードにおいて実施される方法を示すフローチャートである。

【図10】本開示の実施形態による、ユーザプレーンノードにおいて実施される方法を示すフローチャートである。

30

【図11】UPFにおけるマッピングテーブルの例を示す。

【図12】本開示の実施形態による、端末デバイスにおいて実施される方法を示すフローチャートである。

【図13】UEにおけるマッピングテーブルの例を示す。

【図14】UEにおけるマッピングテーブルの別の例を示す。

【図15】UEにおけるマッピングテーブルの別の例を示す。

【図16】本開示の実施形態による、例示的なプロセスを示すフローチャートである。

【図17】本開示のいくつかの実施形態を実施する際の使用に適した装置を表すブロック図である。

40

【図18】本開示の実施形態による、セッション管理ノードを表すブロック図である。

【図19】本開示の実施形態による、ユーザプレーンノードを表すブロック図である。

【図20】本開示の実施形態による、端末デバイスを表すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0048】

開示される実施形態が十分理解できるように、説明の便宜上、以下に、発明を実施するための形態において、細目を明らかにする。しかし、当業者には、この実施形態が、これらの具体的な細目がなくても、また同様の構成で、具体化され得ることが分かる。

【0049】

「Address editor's notes for 5G Bridge man

50

agement and QoS mapping」の題の文書S2-1906772が、SA2#133会議において承認されているが、さらに考察し、解決することが必要な問題や編集者注記がある。第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP:3rd Generation Partnership Project)技術仕様書(TS:Technical Specification)23.501 V16.0.2の条項5.28における編集者の注記によれば、セッション管理機能(SMF:Session Management Function)またはユーザプレーン機能(UPF:User Plane Function)がどのようにPort IDをデバイス側(DS:Device-Side)-TSNトランスレータ(TT:Tsn Translator)に割り当てるか、DS-TT側のポートIDがユーザ機器(UE:User Equipment)にどのように送信されるかが、さらなる研究のため(FFS:For Further Study)となっている。さらに情報が必要な場合はFFSである。TSNアプリケーション機能(AF:Application Function)とDS-TT/ネットワーク(NW:Network)-TTとの間でポート管理情報をどのように気付かれずに伝達するか(関連ポートがDS-TTに位置するのかまたはNW-TTに位置するのかをどのように判断するかを含む)の詳細は、FFSである。

10

【0050】

さらに、リンク層検出プロトコル(LLDP:Link Layer Discovery Protocol)がトポロジ検出時に5Gロジカルブリッジによって使用される(IEEE802.1ABに従って)が、DS-TTおよびNW-TTのMACアドレスをどのように管理し、5GSに報告するのかは、明記されていない。

20

【0051】

本開示では、主に以下の問題を述べることによって、ロジカルTSNブリッジに対してソリューションを提案する。1)5Gロジカルブリッジポート番号の割り当て、2)ブリッジ情報、またブリッジポートと5Gパラメータとのマッピングテーブルをどのように維持し、配布するか(制御プレーンにおいてもデータプレーンにおいても)、3)TNS要件の適合に向けてどのようにPDU Session Establishment手順を強化するか、および4)5GロジカルブリッジにおけるポートMACアドレスの管理。以下では、ソリューションについて、図1~図20を参照しながら詳しく述べることにする。

【0052】

図1は、本開示の実施形態が適用可能である例示的な通信システムを表す図である。見るとの通り、通信システムは、ユーザ機器(UE)、(無線)アクセスネットワーク((R)AN:(Radio)Access Network)、ユーザプレーン機能(UPF)、データネットワーク(DN:Data Network)、アクセスおよびモビリティ管理機能(AMF:Access and Mobility Management Function)、セッション管理機能(SMF)、ポリシー制御機能(PCF:Policy Control Function)、アプリケーション機能(AF:Application Function)、ショートメッセージサービス機能(SMSF:Short Message Service Function)、ネットワークスライス選択機能(NSSF:Network Slice Selection Function)、認証サーバ機能(AUSF:Authentication Server Function)、統合データ管理(UDM:Unified Data Management)、および統合データリポジトリ(UDR:Unified Data Repository)で構成されている。上記エンティティの機能記述は、その全体が参照により本明細書に組み込まれている3GPP TS 23.501の条項6に明記されている。

30

40

【0053】

本開示の背景内で、terminal device(端末デバイス)(またはUE)という用語は、基地局などのネットワークノードと通信することができる、あるいは無線信号を送信するかつ/または受信することによって、他の無線デバイスと通信することができる、デバイスに及ぶ。言い換えれば、本明細書で使用される端末デバイスまたはUE

50

という用語は、例えば、アクセス端末、移動局、モバイルユニット、加入者局などとして見なしてもよい。この用語は、無線通信ネットワークにアクセスし、そこからサービスを受信することができる如何なるエンドデバイス（静的または移動）を指すことができる。限定ではなく例として、UEは、ポータブルコンピュータ、デジタルカメラなどの画像取り込み端末デバイス、ゲーミング端末デバイス、音楽ストレージ再生器具、携帯電話、セルラフォン、スマートフォン、タブレット、ウェアラブルデバイス、携帯情報端末（PDA：Personal Digital Assistant）、集積無線カードもしくはは埋め込み式無線カード、外部プラグイン無線カードなどを含み得る。

【0054】

モノのインターネット（IoT：Internet of Things）の場合、UEは、モニタリングおよび/または測定を行い、このようなモニタリング/測定の結果を別のUEおよび/またはネットワーク機器に送信する機械または他のデバイスに相当し得る。この場合、UEは、3GPP背景では、マシンタイプコミュニケーション（MTC：Machine-type Communication）デバイスとして見なすことができる、マシン-ツー-マシン（M2M：Machine-to-Machine）デバイスであり得る。このような機械またはデバイスの特別な例は、センサ、電力計などの計測デバイス、産業用機械、自転車、車両、または家電や個人用電化製品、例えば、冷蔵庫、テレビ、時計などのパーソナルウェアラブルなどを含み得る。

【0055】

本明細書で使用される際、「communication system（通信システム）」という用語は、第1世代（1G）、2G、2.5G、2.75G、3G、4G、4.5G、5G通信プロトコル、および/または現在知られているものでも、今後開発されるものでも他の如何なるプロトコルも、などの適切な如何なる通信規格のシステムでも指すものである。また、通信システムにおける端末デバイスとネットワークノードとの通信は、1G、2G、2.5G、2.75G、3G、4G、4.5G、5G通信プロトコル、および/または現在知られているものでも、今後開発されるものでも他の如何なるプロトコルも含むがこれらに限定されるわけではない、適切な如何なる世代通信プロトコルにも従って行われ得る。さらに、本明細書で使用される具体的な用語は、本開示を具体的な用語に関連する通信システムのみ限定するものではなく、より広く他の通信システムに適用され得る。

【0056】

図2では、図1の例示的な通信システムの適用例を示す。この適用例では、ロジカル（または仮想）ブリッジが5Gにおいて、TSNブリッジ/終端局とTSNシステムとを接続するように確立されている。TS23.501の条項5.29.1に明記の通り、5Gブリッジは、UPF（すなわち、PDUセッションアンカー（PSA：PDU Session Anchor））側のポート、UEとUPFとのユーザプレーントンネル、およびUE/DS-TT側のポートで構成することができる。ロジカルTSNブリッジの粒度は、UPF当たりとすることができる。見ての通り、ロジカルブリッジには、UE側に3つのポート、UPF側に2つのポートがある。UE側では、TTが、UEまたはUEとは別個の物理エンティティに組み込まれた構成要素であってもよい。同様に、UPF側では、TTが、UPFまたはUPFとは別個の物理エンティティに組み込まれた構成要素であってもよい。

【0057】

5Gロジカルブリッジは、TSNシステムとのその一体化を容易にするためにTSNブリッジの挙動を模倣し、他のTSNエンティティ（集中型ネットワークコントローラ（CNC：Centralized Network Controller）、集中型ユーザ構成（CUC：Centralized User Configuration）、終端局などの他のブリッジなど）への影響を最小限に抑えることができる。一方では、5Gロジカルブリッジは、CNCに報告され得る、または他の接続されたTSNブリッジ/終端局に明かされ得る、上記と同様のBridge Configuration情報を維持

10

20

30

40

50

することができる。他方、5GSは、5Gロジカルブリッジにおいて、ポート間でフレームを転送する転送能力（例えば、PDUセッション、サービス品質（QoS：Quality of Service）フロー）を維持することができる。一連のマッピングテーブルが、制御プレーンでもデータプレーンでも、ブリッジポートと相関5G転送能力とを結び付けるために維持され得る。マッピングテーブルにおけるパラメータ、およびマッピングテーブルの作成および配布の手順については以降により詳しく示すことにする。

【0058】

図3は、本開示の実施形態による、セッション管理ノードにおいて実施される方法のよい例となるフローチャートである。セッション管理ノードは、SMFまたは同様の機能を備える他の如何なるエンティティであってもよい。ブロック302において、セッション管理ノードが、モバイルネットワーク内のモビリティ管理ノードから、ロジカルTSNブリッジのポートに対応付けられている端末デバイス対象のPDUセッションを確立するための第1のリクエストを受信する。モビリティ管理ノードは、AMFまたは同様の機能を備える他の如何なるエンティティであってもよい。代表的な例として、モバイルネットワークが5Gネットワークであることができる。ロジカルTSNブリッジのポートが、端末デバイスに組み込まれるかまたは端末デバイスに接続されたTSN変換装置であってもよい。

10

【0059】

第1のリクエストには、PDUセッションの識別情報（例えば、PDUセッションID）、端末デバイスの識別情報（例えば、加入永久識別子（SUPI：Subscription Permanent Identifier）などのUE ID）、および宛先の識別情報（例えば、データネットワーク名（DNN：Data Network Name））が含まれ得る。例えば、DNNに従って、セッション管理ノードが端末デバイスに関わるTSNパラメータを得る必要があるかを判断することができる。5GSの場合、第1のリクエストは、Nsmf_PDU_Session_CreateSMContextRequestであり得、「SM」という用語は、セッション管理のことである。

20

【0060】

ブロック304において、セッション管理ノードが、端末デバイス側におけるロジカルTSNブリッジの第1のポート番号を得る。ブロック304は、ブロック304-1またはブロック304-2～304-3として実施され得る。ブロック304-1において、セッション管理ノードが、端末デバイスに対して第1のポート番号を決定する。例えば、第1のポート番号として役割を果たす未使用番号が、適切な如何なるやり方でも有効なポート番号範囲（例えば、1～4095）から選択されてもよい。別の選択肢として、ブロック304-2において、セッション管理ノードが、ユーザプレーンノードに、端末デバイスに対して第1のポート番号を得るための第2のリクエストを送信する。ユーザプレーンノードは、UPFまたは同様の機能を備える他の如何なるエンティティであってもよい。第2のリクエストには、端末デバイスの識別情報、および端末デバイスに対応付けられたポートの識別情報が含まれ得る。この場合、第1のポート番号は、ユーザプレーンノードによって決定され得る。5GSの場合、第2のリクエストは、N4SessionEstablishmentRequestまたは他の適した如何なる好適なメッセージであってもよい。ブロック304-3において、セッション管理ノードが、ユーザプレーンノードから第1のポート番号を受信する。

30

40

【0061】

ブロック306において、セッション管理ノードがPDUセッションに対応するユーザプレーンノード側におけるロジカルTSNブリッジの設定情報を得る。ユーザプレーンノード側における設定情報は、ユーザプレーンノード側におけるロジカルTSNブリッジの第2のポート番号、ロジカルTSNブリッジを識別するブリッジID、およびロジカルTSNブリッジのブリッジ名のうちの1つまたは複数を含み得るが、これらに限定されるわけではない。例えば、ブロック306は、ブロック306-2～306-3として実施され得る。ブロック306-2において、セッション管理ノードが、ユーザプレーンノード

50

に、設定情報を得るための第3のリクエストを送信する。5GSの場合、第3のリクエストは、N4基準点を経るN4 Session Establishment Requestまたは他の適した如何なる適切なメッセージであってもよい。ブロック306-3において、セッション管理ノードが、ユーザプレーンノードから設定情報を受信する。

【0062】

代替として、ユーザプレーンノードが、設定情報をセッション管理ノードに盛んに報告してもよい。この場合、セッション管理ノードは、第3のリクエストを伴わない設定情報を受信し得る。代替として、ブロック306-1に示すように、セッション管理ノードが、ユーザプレーンノードに関する設定情報を決定してもよい。例えば、設定情報が、セッション管理ノードにおける事前構成に従って決定されてもよい。ブロック302~306を含む方法では、PDUセッション確立手順が、TSN要件の適合に向けて強化され得る。

10

【0063】

それぞれ、端末デバイス側とユーザプレーンノード側とに対する、少なくとも1つのTSNパラメータと少なくとも1つのモバイルネットワークパラメータとのマッピングが、セッション管理ノードにおいて維持され得る。例えば、このマッピングは、テーブルの形態を取ってもよい。端末デバイス側では、少なくとも1つのTSNパラメータは、第1のポート番号を含み得るが、これに限定されるわけではなく、少なくとも1つのモバイルネットワークパラメータは、PDUセッションを識別する第1のIDを含み得るが、これに限定されるわけではない。ユーザプレーンノード側では、少なくとも1つのTSNパラメータは、設定情報から選択され得、少なくとも1つのモバイルネットワークパラメータは、セッション管理ノードとユーザプレーンノードとの2回目のセッション(例えば、5GSにおけるN4セッション)を識別する第2のIDを含み得るが、これに限定されるわけではない。

20

【0064】

場合によっては、ユーザプレーンノードがセッション管理ノードおよび少なくとも1つのさらなるセッション管理ノードによって制御されている場合、端末デバイス側における第1のポート番号、およびユーザプレーンノード側における設定情報が、セッション管理ノードおよび少なくとも1つのさらなるセッション管理ノードによってアクセスされ得るデータ記憶ノード(例えば、非構造化データ記憶ネットワーク機能(UDSF: Unstructured Data Storage network Function))に格納され得る。

30

【0065】

図6は、本開示の実施形態による、セッション管理ノードにおいて実施される方法を示すフローチャートである。ブロック608において、セッション管理ノードが、第1のポート番号およびブリッジIDを、モビリティ管理ノードを介して端末デバイスに送信する。ブロック610において、セッション管理ノードが、ユーザプレーンノードに、第1のポート番号と、セッション管理ノードとユーザプレーンノードとの2回目のセッションを識別する第2のIDとのマッピングを送信する。5GSの場合、このマッピングは、Session Modification Requestメッセージまたは他の適切な如何なるメッセージでもN4基準点を経て送信され得る。ブロック612において、セッション管理ノードが、ポリシー制御ノードに、PDUセッションに対して維持されるマッピングを送信する。ポリシー管理ノードは、PCFまたは同様の機能を備える他の適切な如何なるエンティティであってもよい。ブロック608~612では、PDU Session Establishment手順が、ポート情報の配布に向けて強化され得る。

40

【0066】

ブロック614において、セッション管理ノードが、モビリティ管理ノードから、端末デバイス側におけるロジカルTSNブリッジのポートアドレスを受信する。このようにして、ブリッジ管理情報が、端末デバイス側におけるポートアドレスにより更新され得る。このポートアドレスは、端末デバイスに対応付けられたTSN変換装置のMACアドレスであり得る。5GSの場合、ポートアドレスは、UE initiated PDU Se

50

session Modification手順で受信され得る。ブロック616において、セッション管理ノードが、ユーザプレーンノードに、端末デバイス側におけるポートアドレスを送信し得る。

【0067】

場合によっては、ポートまたはブリッジの一連の特性を示すさらなるパラメータ/インジケータがブリッジとポートとのマッピングテーブルに加えられ得る。5Gシステムがロジカルブリッジとしてモデル化されているので、このようなインジケータは、5Gロジカルブリッジの特性について、外部管理エンティティまたは外部構成エンティティ（例えば、CNC）に知らせるのに役立つ場合がある。例えば、インジケータが、ブリッジIDと対応付けられてもよい。それにより、CNCがインジケータを読み取り、それが特別なブリッジ（5Gロジカルブリッジ）であると分かることができるように、マッピングテーブルの一部としてのインジケータが、AFに報告され得る。このインジケータのユースケースが、CNCが5Gブリッジを特別に扱うように、5GロジカルブリッジがIEEE 802.1Qbvの唯一のサポート専用ゲーティング特徴であると示している場合がある。

10

【0068】

図7Aおよび7Bには、SMFで維持されるマッピングテーブルの例を示す。図7Aおよび7Bに示される2つの例および他の図に示されるマッピングテーブルの後続の例は、図2の適用例に基づいている。図7Aは、両方の側（DS-TTとNW-TT）のポートアドレスがSMFによって集められない場合に該当する一方、図7Bは、両方の側（DS-TTとNW-TT）のポートアドレスがSMFによって集められる場合に該当する。マッピングテーブルの最初の2行に示される符号「-」は、UPFポート番号（UP-a1またはUP-a2）に対応するID（例えば、UE ID、PDU Session ID、またはN4 Session ID）が複数あることを意味する。同様に、マッピングテーブルの最初の3行目～5行目に示される符号「-」は、N4 Session ID（N4-b1、N4-b2、またはN4-c）に対応するUPF Port番号が複数あることを意味する。

20

【0069】

図8には、SMFにおいて維持されるマッピングテーブルの別の例を示す。この例では、マッピングは、複数の仮想UPFポートに基づきなされる。仮想UPFポートごとに1回のPDUセッションに対応付けられる。それにより、いくつかの仮想ポートが1つまたは複数のUPF物理ポートにマッピングされ得る。

30

【0070】

図9は、本開示の実施形態による、ユーザプレーンノードにおいて実施される方法を示すフローチャートである。ユーザプレーンノードは、UPF、または同様の機能を備える他の如何なるエンティティであってもよい。ブロック902において、ユーザプレーンノードが、セッション管理ノードから、端末デバイス側におけるロジカルTSNブリッジの第1のポート番号を得るための第1のリクエストを受信する。第1のリクエストには、端末デバイスの識別情報、および端末デバイスと対応付けられたポートの識別情報が入っている。5GSの場合、第1のリクエストは、N4基準点を経るN4 Session Establishment Requestまたは他の適した如何なるメッセージでもあり得る。

40

【0071】

ブロック904において、ユーザプレーンノードが、端末デバイスに対して第1のポート番号を決定する。例えば、第1のポート番号として役割を果たす未使用番号が、適切な如何なるやり方でも有効なポート番号範囲（例えば、1～4095）から選択されてもよい。ブロック906において、ユーザプレーンノードが、ユーザプレーンノード側におけるロジカルTSNブリッジの設定情報を決定する。例えば、第1のリクエストに回答して、またはセッション管理ノードからの異なる第2のリクエストに回答して、設定情報が決定され得る。ユーザプレーンノード側における設定情報は、ユーザプレーンノード側におけるロジカルTSNブリッジの第2のポート番号、ロジカルTSNブリッジを識別する

50

ブリッジID、およびロジカルTSNブリッジのブリッジ名のうちの1つまたは複数を含み得るが、これらに限定されるわけではない。例えば、設定情報が、ユーザプレーンノードにおける事前構成に従って決定されてもよい。ブロック908において、ユーザプレーンノードが、決定済みの第1のポート番号および設定情報をセッション管理ノードに送信する。

【0072】

別の実施形態として、本開示では、ユーザプレーンノードにおいて実施される方法をさらに提供する。1番目のステップにおいて、ユーザプレーンノードが、セッション管理ノードから、ユーザプレーンノード側におけるロジカルTSNブリッジの設定情報を得るためのリクエストを受信する。5GSの場合、リクエストは、N4基準点を経るN4 Session Establishment Requestまたは他の適した如何なるメッセージでもあり得る。2番目のステップにおいて、ユーザプレーンノードが、設定情報を決定する。3番目のステップにおいて、ユーザプレーンノードが、決定済み設定情報をセッション管理ノードに送信する。

10

【0073】

別の実施形態として、本開示では、ユーザプレーンノードにおいて実施される方法をさらに提供する。1番目のステップにおいて、ユーザプレーンノードが、セッション管理ノードから、端末デバイス側におけるロジカルTSNブリッジの第1のポート番号を得るためのリクエストを受信する。2番目のステップにおいて、ユーザプレーンノードが、端末デバイスに対して第1のポート番号を決定する。3番目のステップにおいて、ユーザプレーンノードが、決定済み第1のポート番号をセッション管理ノードに送信する。

20

【0074】

図10は、本開示の実施形態による、ユーザプレーンノードにおいて実施される方法を示すフローチャートである。ブロック1010において、ユーザプレーンノードが、セッション管理ノードから、第1のポート番号と、セッション管理ノードとユーザプレーンノードとのセッションを識別するIDとのマッピングを受信する。5GSの場合、マッピングは、Session Modification Requestメッセージまたは他の適した如何なるメッセージでもN4基準点を経て送信され得る。ブロック1012において、ユーザプレーンノードが、セッション管理ノードから、端末デバイス側におけるロジカルTSNブリッジのポートアドレスを受信する。さらに、ユーザプレーンノードは、セッション管理ノードに、ユーザプレーンノード側におけるロジカルTSNブリッジのポートアドレスを送信することができる。

30

【0075】

セッション管理ノードと同様、図11に示す通り、それぞれ、端末デバイス側とユーザプレーンノード側とに対する、少なくとも1つのTSNパラメータと少なくとも1つのモバイルネットワークパラメータとのマッピングがユーザプレーンノードにおいて維持され得る。

【0076】

図12は、本開示の実施形態による、端末デバイスにおいて実施される方法を示すブロック図である。ブロック1202において、端末デバイスが、モバイルネットワーク内のモビリティ管理ノードに、ロジカルTSNブリッジのポートに対応付けられている端末デバイス対象のPDUセッションを確立するためのリクエストを送信する。5GSの場合、このリクエストは、PDU Session Establishment Requestである可能性がある。ブロック1204において、端末デバイスが、モビリティ管理ノードから、端末デバイス側におけるロジカルTSNブリッジの第1のポート番号およびロジカルTSNブリッジのブリッジIDを受信する。

40

【0077】

TSNパラメータと少なくとも1つのモバイルネットワークパラメータとのマッピングが端末デバイスで維持され得る。TSNパラメータは、第1のポート番号およびブリッジIDを含み得るが、これらに限られるわけではない。少なくとも1つのモバイルネットワ

50

ークパラメータは、PDUセッションを識別するIDを含み得るが、これに限られるわけではない。図13には、UEにおいて維持されるマッピングテーブルの例を示す。この図では、図2における「UE-C」の場合を示す。見ての通り、ポートがブリッジに対応付けられている。本明細書の例では、TS23.501の条項5.28.1に明記のUPFベースのロジカルTSNブリッジごとの粒度を使用する。そのため、Bridge IDがUPFに結び付いている。

【0078】

図14には、UEにおいて維持されるマッピングテーブルの別の例を示す。この例は、UEが複数のDS-TTに接続されているか、または複数のポートを有するDS-TTを1つだけ備え、ポートごとに複数のPDUセッションが互いに無関係に確立される、場合に該当する。見ての通り、UEは、複数のポート番号を載せ、そのポート番号をPDU Sessionと結び付けているマッピングテーブルを格納することができる。図15には、UEにおいて維持されるマッピングテーブルの別の例を示す。この例は、UEがDS-TTにおける同じポートを対象に複数のPDUセッションを確立する必要があり得る場合に該当する。見ての通り、UEは、ポート番号を載せたマッピングテーブルを格納し、ポート番号を複数のPDU Sessionと結び付けることができる。

【0079】

場合によっては、ブロック1206において、端末デバイスが、モビリティ管理ノードに、端末デバイス側におけるロジカルTSNブリッジのポートアドレスを送信する。例えば、端末デバイス側におけるポートアドレスがPDU Session Establishment Request、PDU Session Modification Request、または他の如何なる適したメッセージでも送信され得る。このように、PDU Session Establishment手順がポートアドレス情報の配信時に強化され得る。

【0080】

場合によっては、端末デバイス側におけるロジカルTSNブリッジの同じポートを対象に複数のPDUセッションが確立され得る。端末デバイス側における同じポート用の第1のポート番号は、端末デバイスにおいて維持されるマッピング時に複数のPDUセッションと結び付けられ得る。

【0081】

図16は、本開示の実施形態による、例示的な工程を示すフローチャートである。この工程では、SMFが関連情報を集め、それを他の5G NF（例えば、UE、UPF、TSNAF）に配布する。TSN Bridgeの初期Bridge Configuration情報のうちのいくつか（例えば、Bridge ID、Bridge Name、UPF側のPort Number）は、UPFにおいて事前構成され、UEの搭載の前にSMFに報告される可能性がある（例えば、PDU Session Establishment）。TSNトラフィックに対して新しいPDU Sessionが確立されると、3GPP TS23.502の条項4.3に明記の手順が強化され、いくつかの新しい能力およびパラメータがTSN適合に適用される。この工程については、以下にさらに詳しく述べることにする。

【0082】

ブロック1601において、UEが5Gシステムを介してTSNとの新しい接続を開始すると（DNNまたはシングルネットワークスライス選択支援情報（S-NSSAI: Single Network Slice Selection Assistance Informationで識別される）、UEは、PDU Session Establishment Requestを、TSNに対してUEによって起こされた新しいPDU Session IDと共にネットワーク（AMF）に送信する。ブロック1602において、AMFが、SMFに、UE ID（例えば、SUPI）およびPDUセッションIDを含むNsmf_PDU Session_CreateSMContext Requestを送信する。

【0083】

UEによって開始されたPDU Session Establishment Requestに基づき、SMFは、対象のDNNがTSNのために働いていると見極めることができる。SMFがPDUセッションを確立するのに専念する場合、SMFは、仕えるUPFを選択する。ブロック1603において、SMFは、選択したUPFとのN4 Session Establishment手順を開始し、このPDU Session時にUPFにインストールされるPacket検出、強化、および報告のルールを提供する。UE側に関するコアネットワーク(CN: Core Network) Tunnel InfoおよびTSNポート番号がSMFまたはUPFによって割り当てられる。SMFがブリッジ管理情報(TSNポートのマッピング)を更新する。

10

【0084】

UE側のPort Number(例えば、DS-TT)の割り当てには2つ代替策があり得る。第1の代替策として、Port NumberがSMFによって割り当てられてもよい。第2の代替策として、Port NumberがUPFによって割り当てられ、次にN4基準点を経てSMFに報告されてもよい。

【0085】

Bridge ID(BridgeのMACアドレス)、Bridge名、およびUPF側のPort Number(例えば、NW-TTU)の割り当ては、UPFにおいて事前構成され、次にN4基準点を経てSMFに報告され得る。UPF当たり1つより多いポートが、TSNに接続するように構成され得る(例えば、図2におけるポート-A1、ポート-A2)。

20

【0086】

UPFには複数のPDUセッションがあり得るが(例えば、数千回のPDUセッション)、TSN目的で使用されるPDUセッションだけがUPF側の物理ポートにマッピングされれば済む。それ故、場合によっては、TSN目的で使用されるPDUセッションだけが、「ブリッジとポートとのマッピングテーブル」に報告され、次にTSNがそれを使用することができるようにAFに明かされれば済む(NEFを介して)。

【0087】

UEおよびUPFから集められた情報に基づき、SMFは、以下を含み得るブリッジ設定情報を維持(作成/更新)することができる。

30

- Bridge ID(BridgeのMACアドレス)、
- Bridge名(場合による)、
- Number of Ports、
- Port Numberおよび対応するMACアドレス(場合による)のリスト。

【0088】

場合によっては、複数のSMFによって集められたUPFの場合、ブリッジ設定情報が複数のSMFによってアクセスされ得る別個の記憶域(例えば、UDSF)に格納され得る。

【0089】

SMFは、UE接続に役立つ、Port Numberと5Gパラメータ(例えば、UE ID、PDU Session ID、N4 Session ID)との結び付き関係を示すマッピングテーブルを維持(作成/更新)することもできる。

40

【0090】

ブロック1604において、SMFが、Namf_Communication_N1N2MessageTransferを、AMFを介してUE&RANに送信する。AMFがCN Tunnel Info(アップリンク(UL: UpLink)トラフィックに関する)およびQoSプロファイルをRANに転送する。AMFがQoSルールおよびBridge IDならびにUE側に割り当てられたTSNポート番号(例えば、DS-TT)をUEに引き渡す。UEがマッピングテーブルを格納し、ポート番号とそのPDU Session IDとの結び付きを維持することができる。

50

【0091】

ブロック1605において、RANが、AMFに、アクセスネットワーク（AN：Access Network）Tunnel情報（ダウンリンク（DL：DownLink）トラフィックに関する）を含むN2 PDU Session Responseを送信する。AMFが、RANから受信したN2 SM情報をSMFに転送する。

【0092】

SMFがRANからPDU Session応答を受信した後、ブロック1606において、SMFが、UPFとのN4 Session Modification手順を開始する。SMFが、AN Tunnel Infoを、UPFにおけるTSNポートのマッピングテーブル（DS-TT対N4 Session ID）などの必要なBridge Management情報と共に、UPFに提供する。UPFは、Port Number（UE側における）とN4 Session IDとの結び付き関係を保つように、Bridgeのマッピングテーブルを作成/更新することができる。

10

【0093】

ブロック1607において、SMFがUE/DS-TTからトポロジ情報を集める。ブロック1608において、PCFがポートとPDUセッションとの関係などを分かることができ、PCFが対応するポリシー課金制御（PCC：Policy and Charging Control）ルールを制定することができるように、SMFがポートマッピングテーブルについての情報を更新する。PCFが、TSN AFにおけるBridge能力を更新する（直にまたはNEFを介して）。

20

【0094】

場合によっては、上記の工程では、UEがTSNとの新しい接続を開始すると、UEは、PDU Session Establishment Request/PDU Session Modification RequestでSMFにUE側のMACアドレス（例えば、DS-TT）をピギーバックする可能性がある。このようにして、ブリッジ管理情報がポートのMACアドレス（DS-TT）により更新され得る。UEがどのようにDS-TTのMACアドレスを得るかは具体化次第である、ということに留意すること。これに応じて、SMFは、DS-TTに向けてのMACアドレスと割り当てPort番号との結び付け、とともにPDUセッションID、N4セッションIDを維持する。このようにして、Bridge Configuration情報がPort番号およびPort MACアドレスのリストにより更新され得る。さらに、接続されたDS-TTのMACアドレス情報がUPFにおいて、SMFとUPFとのN4手順における相互作用を経て更新され得る。

30

【0095】

場合によっては、UPF/NW-TTポートのMACアドレスは、N4基準点を経てSMFにUPFによって報告される。このようにして、ブリッジ管理情報がポートのMACアドレス（NW-TT）により更新され得る。UPF/NW-TT内の複数のポートが同じMACアドレスを共有することができる（例えば、MAC-A1=MAC-A2）のは、具体化次第である、ということに留意すること。

【0096】

この場合、PCFがポート間の関係、MACとPDUセッションとの関係などを分かることができ、PCFが対応するPCCルールを制定することができるように、SMFがポートマッピングテーブルについてのPCFを更新する。PCFは、TSN AFにおけるBridge能力を更新する（直にまたはNEFを介して）。図には連続した状態で示される2つのブロックが、伴う機能に応じて、実際には、ほぼ同時に実行されてもよく、またはこれらのブロックが逆の順番で実行されることもある、ということに留意すべきである。

40

【0097】

図17は、本開示のいくつかの実施形態を実施する際の使用に適した装置を表すブロック図である。例えば、NFサービスプロバイダ、NFサービス購入者、および上記のリポ

50

ジトリノードのうちのいずれか1つが、装置1700を通して具体化され得る。見ての通り、装置1700は、プロセッサ1710、プログラムを格納するメモリ1720、また場合によっては、有線通信および/または無線通信を通して、他の外部デバイスとデータをやり取りするための通信インターフェース1730を含み得る。

【0098】

プログラムは、上記の通り、プロセッサ1710によって実行されると、装置1700に、本開示の実施形態に従って働くことを可能にさせるプログラム命令を含む。すなわち、本開示の実施形態は、プロセッサ1710によって実行可能なコンピュータソフトウェアによって、またはハードウェアによって、またはソフトウェアとハードウェアとの組合せによって少なくとも部分的に具体化され得る。

10

【0099】

メモリ1720は、局所技術環境に適した如何なる類のものであってもよく、半導体ベースの記憶素子、フラッシュメモリ、磁気記憶素子および磁気記憶システム、光記憶素子および光記憶システム、固定メモリ、ならびにリムーバブルメモリなど、適切な如何なるデータ記憶テクノロジーでも使用して具体化され得る。プロセッサ1710は、局所技術環境に適した如何なる類のものであってもよく、非限定的例として、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP: Digital Signal Processor)、およびマルチコアプロセッサアーキテクチャに基づくプロセッサのうちの1つまたは複数を含み得る。

【0100】

20

図18は、本開示の実施形態によるセッション管理ノードを表すブロック図である。見ての通り、セッション管理ノード1800は、受信モジュール1802、第1の取得モジュール1804、および第2の取得モジュール1806を備えている。受信モジュール1802は、ブロック302に関して上に述べたように、モバイルネットワーク内のモビリティ管理ノードから、ロジカルTSNブリッジのポートに対応付けられている端末デバイス対象のPDUセッションを確立するためのリクエストを受信するように構成され得る。第1の取得モジュール1804は、ブロック304に関して上に述べたように、端末デバイス側におけるロジカルTSNブリッジの第1のポート番号を得るように構成され得る。第2の取得モジュール1806は、ブロック306に関して上に述べたように、PDUセッションに対応するユーザプレーンノード側におけるロジカルTSNブリッジの設定情報

30

【0101】

図19は、本開示の実施形態によるユーザプレーンノードを表すブロック図である。見ての通り、ユーザプレーンノード1900は、受信モジュール1902、第1の決定モジュール1904、第2の決定モジュール1906、および送信モジュール1908を備えている。受信モジュール1902は、ブロック902に関して上に述べたように、セッション管理ノードから、端末デバイス側におけるロジカルTSNブリッジの第1のポート番号を得るための第1のリクエストを受信するように構成され得る。第1の決定モジュール1904は、ブロック904に関して上に述べたように、端末デバイスに対して第1のポート番号を決定するように構成され得る。第2の決定モジュール1906は、ブロック906に関して上に述べたように、ユーザプレーンノード側におけるロジカルTSNブリッジの設定情報を決定するように構成され得る。送信モジュール1908は、ブロック908に関して上に述べたように、決定済みの第1のポート番号および設定情報をセッション管理ノードに送信するように構成され得る。

40

【0102】

図20は、本開示の実施形態による端末デバイスを表すブロック図である。見ての通り、端末デバイス2000は、送信モジュール2002および受信モジュール2004を含む。送信モジュール2002は、ブロック1202に関して上に述べたように、モバイルネットワーク内のモビリティ管理ノードに、ロジカルTSNブリッジのポートに対応付けられている端末デバイス対象のPDUセッションを確立するためのリクエストを送信する

50

ように構成され得る。受信モジュール2004は、ブロック1204に関して上に述べたように、モビリティ管理ノードから、端末デバイス側におけるロジカルTSNブリッジの第1のポート番号およびロジカルTSNブリッジのブリッジIDを受信するように構成され得る。上記のモジュールは、ハードウェア、またはソフトウェア、またはその両方の組合せによって具体化され得る。

【0103】

大体において、様々な例示的な実施形態は、ハードウェア回路もしくは専用回路、ソフトウェア、論理回路、またはそれらの如何なる組合せにおいても具体化され得る。例えば、ハードウェアにおいて具体化され得る態様もあれば、コントローラ、マイクロプロセッサなどのコンピューティングデバイスによって実行され得るファームウェアやソフトウェアにおいて具体化され得る態様もあるが、本開示がそれらに限定されるわけではない。本開示の例示的な実施形態の様々な態様が、ブロック図、フローチャートとして、またはいくつかの他の絵画的表現を使用して図示され、述べられていることがあるが、本明細書に記載のこのようなブロック、装置、システム、技法、または方法が、非限定的例として、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、専用回路や論理回路、汎用ハードウェアやコントローラなどのコンピューティングデバイス、またはそれらの何らかの組合せにおいて具体化され得る、ということがよく分かるであろう。

10

【0104】

このように、当然のことながら、本開示の例示的な実施形態の少なくともいくつかの態様は、集積回路チップおよび集積回路モジュールなどの様々な構成要素において実施され得る。それ故、当然のことながら、本開示の例示的な実施形態は、集積回路として具現化される装置において実現され得、集積回路は、本開示の例示的な実施形態に従って働くように構成可能である、データプロセッサ、デジタル信号プロセッサ、ベースバンド回路機構、および無線周波数回路機構のうちの少なくとも1つまたは複数を具現化する回路機構（また場合によってはファームウェア）を備え得る。

20

【0105】

当然のことながら、本開示の例示的な実施形態の少なくともいくつかの態様は、1つまたは複数のコンピュータなどのデバイスによって実行される、1つまたは複数のプログラムモジュールなどにある、コンピュータ実行可能命令において具現化され得る。通常、プログラムモジュールは、コンピュータなどのデバイスにあるプロセッサによって実行されると、特定のタスクを行うか特定の抽象的なデータ型を具体化する、ルーチン、プログラム、オブジェクト、コンポーネント、データ構造などを含む。コンピュータ実行可能命令は、ハードディスク、光ディスク、リムーバブル記憶媒体、ソリッドステートメモリ、RAMなどのコンピュータ可読媒体に格納され得る。当業者であれば分かるであろうが、プログラムモジュールの機能は、様々な実施形態では、望みに応じて、組み合わされても、分散してもよい。さらに、この機能は、全体としてまたは部分的に、集積回路、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA: Field Programmable Gate Array)などのファームウェアまたはハードウェアの同等物に具現化され得る。

30

【0106】

本開示において、「one embodiment (ある実施形態)」、「an embodiment (一実施形態)」などと言う際、記載の実施形態が、特有の特徴、構造、または特性を含むが、あらゆる実施形態が特有の特徴、構造、または特性を含む必要があるわけではない、ということを示す。また、このような言い回しは、必ずしも同じ実施形態のことを言っているわけではない。さらに、特有の特徴、構造、または特性がある実施形態と相まって述べられる際は、はっきりと述べられている/いないに関わらず、このような特徴、構造、または特性を他の実施形態と相まって具体化する当業者の知識の範囲にあると考えるものである。

40

【0107】

本明細書では「first (第1の)」、「second (第2の)」などという用語が様々な要素を表すのに使用されていることがあるが、これらの要素がこれらの用語に限

50

られるべきではない、ということを理解すべきである。これらの用語は、ある要素を別の要素と区別するのに使用されているにすぎない。例えば、本開示の範囲を逸脱しない限り、第1の要素が第2の要素のことでよく、同様に、第2の要素が第1の要素のことでよい。本明細書で使用される際、「and/or（および/または）」という用語は、該当の挙げられた項目のうちの1つまたは複数のあらゆる組合せを含むものである。

【0108】

本明細書で使用する専門用語は、単に特定の実施形態を描写するにすぎず、本開示を限定するつもりのものではない。本明細書で使用される際、単数形「a」、「an」、および「the」は、文脈上はつきりとそうではないことが分からない限り、複数形も含むつもりで使用される。さらに、「comprises（備える）」、「comprising（備える）」、「has（有する）」、「having（有する）」、「includes（含む）」、および/または「including（含む）」といった用語は、本明細書で使用される際、述べた特徴、要素、および/または構成要素の存在を明示するが、1つまたは複数の他の特徴、要素、構成要素、および/またはそれらの組合せの存在または追加を除外するものではないことが分かるであろう。本明細書で使用する「connect（接続する）」、「connects（接続する）」、「connecting（接続する）」、および/または「connected（接続された）」といった用語は、2つの要素間の直接の接続および/または間接の接続に及ぶものである。

10

【0109】

本開示には、本明細書に開示の如何なる新規の特徴または特徴の組合せも、明示的であれその如何なる汎化形であれ含まれる。本開示のこれまでの例示的な実施形態に対する様々な修正および適合が、これまでの発明を実施するための形態を添付図面に関連して読むと、当業者であれば分かってくるであろう。しかし、あらゆる修正が本開示の非限定的かつ例示的な実施形態の範囲に依然として入ることになる。

20

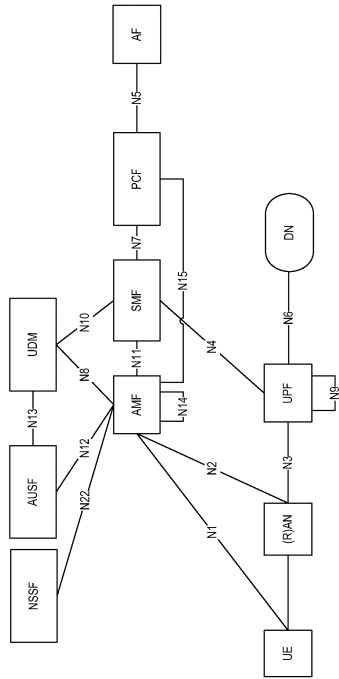
30

40

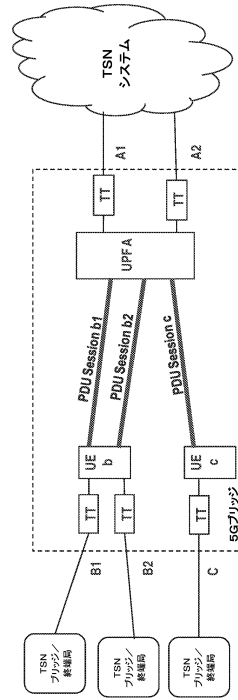
50

【図面】

【図 1】



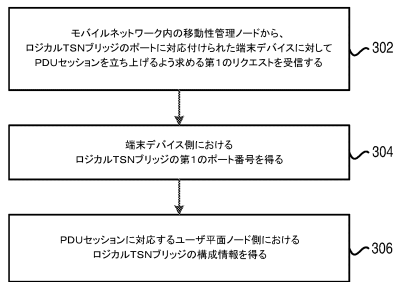
【図 2】



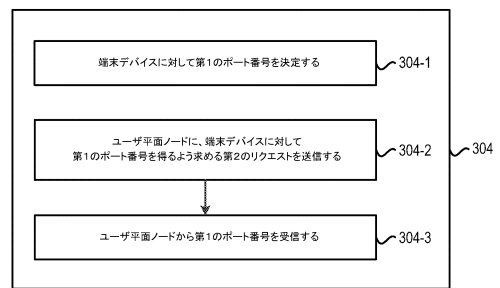
10

20

【図 3】



【図 4】

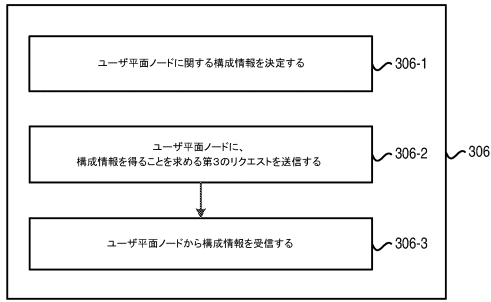


30

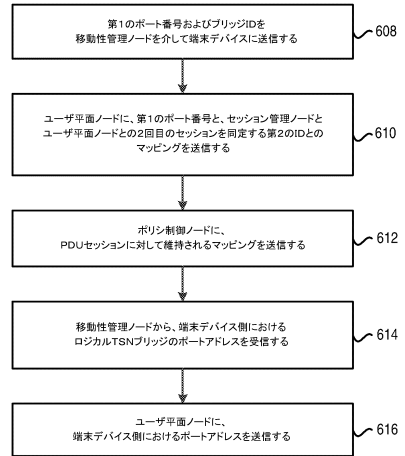
40

50

【図5】



【図6】



10

【図7A】

ポート番号	ポート所在地	UE ID	PDUセッションID	N4セッションID	UPFポート番号
Port-A1	NW	-	-	-	UP-a1
Port-A2	NW	-	-	-	UP-a2
Port-B1	DS	UE-b	PS-b1	N4-b1	-
Port-B2	DS	UE-b	PS-b2	N4-b2	-
Port-C	DS	UE-c	PS-c	N4-c	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

TSNパラメータ 5GSパラメータ

【図7B】

ポート番号	ポート-MACアドレス	ポート所在地	UE ID	PDUセッションID	N4セッションID	UPFポート番号
Port-A1	MAC-A1	NW	-	-	-	UP-a1
Port-A2	MAC-A2	NW	-	-	-	UP-a2
Port-B1	MAC-B1	DS	UE-b	PS-b1	N4-b1	-
Port-B2	MAC-B2	DS	UE-b	PS-b2	N4-b2	-
Port-C	MAC-C	DS	UE-c	PS-c	N4-c	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

TSNパラメータ 5GSパラメータ

20

30

40

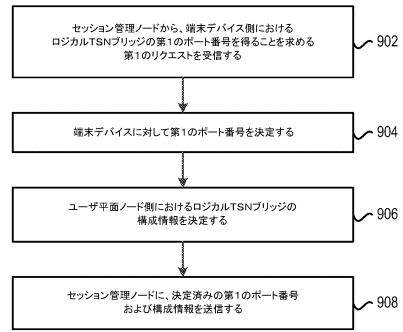
50

【図 8】

ポート番号	ポート所在地	UE ID	PDUセッションID	N4セッションID	UPFポート番号
Port-A1	NW	-	-	-	UP-a1
Port-B1	DS	UE-b	PS-b1	N4-b1	Virtual-UP-a1-b1
Port-B2	DS	UE-b	PS-b2	N4-b2	Virtual-UP-a1-b2
Port-C	DS	UE-c	PS-c	N4-c	Virtual-UP-a1-c
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

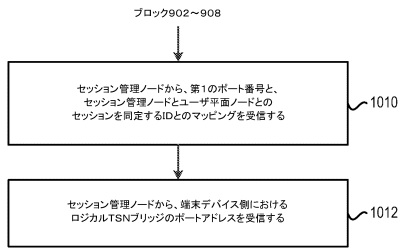
TSNパラメータ 5GSパラメータ

【図 9】



10

【図 10】



【図 11】

ポート番号	ポート所在地	N4セッションID	UPFポート番号
Port-A1	NW	-	UP-a1
Port-A2	NW	-	UP-a2
Port-B	DS	N4-b	-
Port-C	DS	N4-c	-
⋮	⋮	⋮	⋮

TSNパラメータ 5GSパラメータ

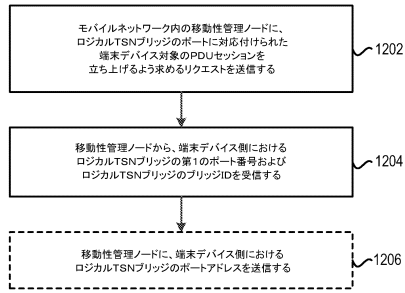
20

30

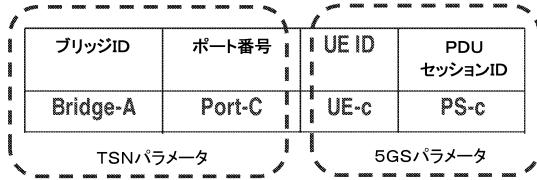
40

50

【図 1 2】

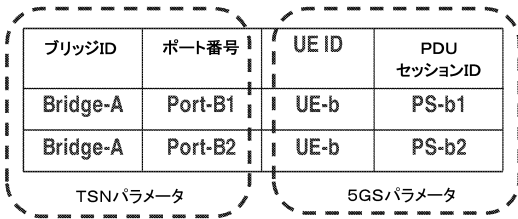


【図 1 3】

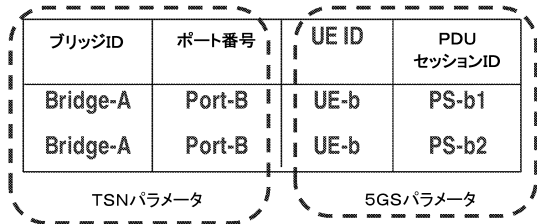


10

【図 1 4】



【図 1 5】



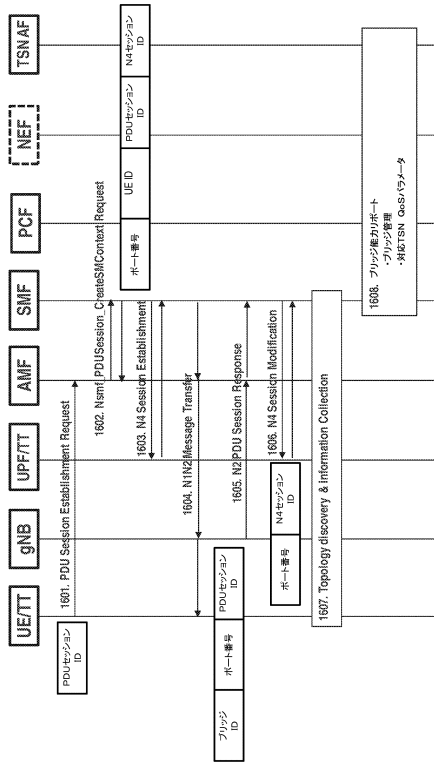
20

30

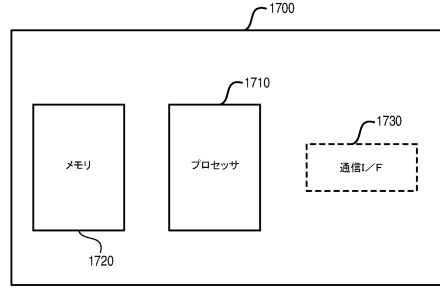
40

50

【図 16】



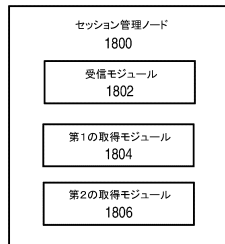
【図 17】



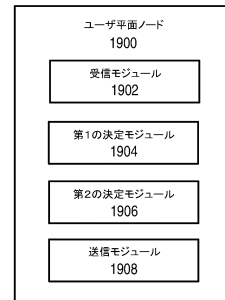
10

20

【図 18】



【図 19】

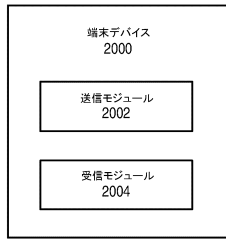


30

40

50

【 図 20 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 チャン, コーフォン
中華人民共和国 100102 ベイジン, チャオヤン ディストリクト, リーツォー イースト
ストリート 5番
- (72)発明者 ワン, クン
スウェーデン国 エスエー - 170 71 ソルナ, ヤルヴスティーゲン 5, 1303号室
- (72)発明者 デ アンドラデ ジャーディム, マリレト
スウェーデン国 エスエー - 164 33 キスタ, ロフォーテンガータン 14
- 審査官 齋藤 浩兵
- (56)参考文献 特開2018-133612(JP, A)
米国特許出願公開第2015/0110006(US, A1)
3GPP; TSG SA; System Architecture for the 5G System; Stage 2 (Release 16), 3GPP TS 23.501 V16.1.0, 2019年06月11日, pp.237-243, Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp//Specs/archive/23_series/23.501/23501-g10.zip
3GPP; TSG SA; Procedures for the 5G System; Stage 2 (Release 16), 3GPP TS 23.502 V16.1.0, 2019年06月11日, pp.78-90, Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp//Specs/archive/23_series/23.502/23502-g10.zip
Ericsson, 5G bridge port allocation and mapping tables[online], 3GPP TSG SA WG2 #134 S2-1907475, 2019年06月18日, Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/WG2_Arch/TSGS2_134_Sapporo/Docs/S2-1907475.zip
- (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