

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7564889号
(P7564889)

(45)発行日 令和6年10月9日(2024.10.9)

(24)登録日 令和6年10月1日(2024.10.1)

(51)国際特許分類	F I
H 0 4 L 61/5061(2022.01)	H 0 4 L 61/5061
H 0 4 W 88/14 (2009.01)	H 0 4 W 88/14
H 0 4 W 12/06 (2021.01)	H 0 4 W 12/06
H 0 4 L 61/503(2022.01)	H 0 4 L 61/503
H 0 4 L 61/5007(2022.01)	H 0 4 L 61/5007

請求項の数 24 (全45頁)

(21)出願番号	特願2022-568400(P2022-568400)	(73)特許権者	598036300
(86)(22)出願日	令和2年9月29日(2020.9.29)		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2023-530060(P2023-530060 A)		エリクソン(パブル)
(43)公表日	令和5年7月13日(2023.7.13)		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/EP2020/077212	(74)代理人	100109726
(87)国際公開番号	WO2021/228419		弁理士 園田 吉隆
(87)国際公開日	令和3年11月18日(2021.11.18)	(74)代理人	100150670
審査請求日	令和5年1月10日(2023.1.10)		弁理士 小梶 晴美
(31)優先権主張番号	PCT/CN2020/090036	(74)代理人	100194294
(32)優先日	令和2年5月13日(2020.5.13)		弁理士 石岡 利康
(33)優先権主張国・地域又は機関	中国(CN)	(72)発明者	チャン, ウェン
			中華人民共和国 2 0 0 3 3 5 シャンハ イ, ティアンシャン ロード, ナンバー 1 0 6 8, ビルディング イー
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 I Pアドレスの再使用

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1のユーザ機器(UE)(211、212、213、214)を含む複数のUEにおけるプライベートインターネットプロトコル(IP)アドレスの再使用を可能にするための、セッション管理機能(SMF)(250)における方法(500)であって、前記方法は、

データネットワーク-認証、許可&アカウントティング(DN-AAA)アカウントティングサーバ(262)に、前記第1のUE(211、212、213、214)に関連する第1の要求メッセージを送信すること(403、407、410、510)であって、前記第1の要求メッセージが、(i)IPv4アドレスおよびIPv6プレフィックスのうちの少なくとも1つを含む前記プライベートIPアドレスと、(ii)前記プライベートIPアドレスとともに前記第1のUE(211、212、213、214)のプロトコルデータユニット(PDU)セッションを一意に識別する選択された第1の3GPP-IP-Address-Pool-Infoとを備え、前記第1の3GPP-IP-Address-Pool-Infoが、前記プライベートIPアドレスに適用可能なIPアドレスプールに関する情報を示す、第1の要求メッセージを送信すること(403、407、410、510)と、

前記DN-AAAアカウントティングサーバ(262)から、前記第1の要求メッセージに回答して前記第1のUE(211、212、213、214)に関連する第1の応答メッセージを受信すること(404、408、411、520)と

を含む、方法(500)。

【請求項2】

前記第1の要求メッセージが、アカウントینگ要求開始メッセージ、アカウントینگ要求停止メッセージ、ACRコマンド、およびアカウントینگ要求中間更新メッセージのうちの一つであり、前記第1の応答メッセージが、アカウントینگ応答開始メッセージ、アカウントینگ応答停止メッセージ、ACAコマンド、およびアカウントینگ応答中間更新メッセージのうちの一つである、請求項1に記載の方法(500)。

【請求項3】

前記第1の要求メッセージの前記送信(403、407、410、510)の前に、前記方法(500)は、

DN - AAA 認証サーバ(261)に、前記第1のUE(211、212、213、214)に関連する第2の要求メッセージを送信すること(306、401)であって、前記第2の要求メッセージが一つまたは複数の第2の3GPP-IP-Address-Pool-Infoを備え、その各々が、IPアドレスプールを示し、このIPアドレスプールから、一つまたは複数のプライベートIPアドレスが、前記第1のUE(211、212、213、214)に割り当てられるように利用可能である、第2の要求メッセージを送信すること(306、401)と、

前記DN - AAA 認証サーバ(261)から、前記第2の要求メッセージに回答して第2の応答メッセージを受信すること(307、402)であって、前記第2の応答メッセージが、前記一つまたは複数の第2の3GPP-IP-Address-Pool-Infoによって示された前記一つまたは複数のIPアドレスプールのうちのIPアドレスプールを識別する第3の3GPP-IP-Address-Pool-Infoを備え、前記識別されたIPアドレスプールからの前記プライベートIPアドレスが前記第1のUE(211、212、213、214)に割り当てられる、第2の応答メッセージを受信すること(307、402)と

をさらに含む、請求項1または2に記載の方法(500)。

【請求項4】

前記第3の3GPP-IP-Address-Pool-Infoに少なくとも部分的に基づいて前記第1のUE(211、212、213、214)のためのユーザプレーン機能(UPF)(231、232)を選択すること

をさらに含む、請求項3に記載の方法(500)。

【請求項5】

前記第2の要求メッセージが、アクセス要求メッセージまたはDiameter-拡張認証プロトコル(EAP)-要求(DER)メッセージであり、前記第2の応答メッセージが、アクセス受付メッセージまたはDiameter-EAP-返答(DEA)メッセージのうちの一つである、請求項3または4に記載の方法(500)。

【請求項6】

前記第1の3GPP-IP-Address-Pool-Info、前記一つまたは複数の第2の3GPP-IP-Address-Pool-Info、および前記第3の3GPP-IP-Address-Pool-Infoの各々は、IPアドレスプールを一意に識別する第1のフィールドを備え、このIPアドレスプールから、前記プライベートIPアドレスが前記第1のUE(211、212、213、214)に割り当てられる、請求項3から5のいずれか一項に記載の方法(500)。

【請求項7】

前記第1の3GPP-IP-Address-Pool-Info、前記一つまたは複数の第2の3GPP-IP-Address-Pool-Info、および前記第3の3GPP-IP-Address-Pool-Infoの各々が、前記第1のフィールドによって識別された前記IPアドレスプールのために適用可能なIPバージョンを示す第2のフィールドをさらに備える、請求項6に記載の方法(500)。

【請求項8】

10

20

30

40

50

前記第 2 のフィールドが、I P v 4、I P v 6、またはその両方のうちの 1 つを示す、請求項 7 に記載の方法 (5 0 0)。

【請求項 9】

前記第 1 の 3 G P P - I P - A d d r e s s - P o o l - I n f o、前記 1 つまたは複数の第 2 の 3 G P P - I P - A d d r e s s - P o o l - I n f o、および前記第 3 の 3 G P P - I P - A d d r e s s - P o o l - I n f o の各々が、前記第 1 のフィールドの長さを示す第 3 のフィールドをさらに備える、請求項 6 に記載の方法 (5 0 0)。

【請求項 10】

前記第 1 の要求メッセージが、前記第 1 の U E (2 1 1、2 1 2、2 1 3、2 1 4) によってアクセスされるべきネットワークを識別する第 4 のインジケータをさらに備える、請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の方法 (5 0 0)。

10

【請求項 11】

前記第 4 のインジケータが、C a l l e d - S t a t i o n - I d 属性またはカスタマイズされた R A D I U S 属性である、請求項 10 に記載の方法 (5 0 0)。

【請求項 12】

第 1 のユーザ機器 (U E) (2 1 1、2 1 2、2 1 3、2 1 4) を含む複数の U E におけるプライベートインターネットプロトコル (I P) アドレスの再使用を可能にするための、データネットワーク - 認証、許可 & アカウンティング (D N - A A A) アカウンティングサーバ (2 6 2) における方法 (6 0 0) であって、前記方法 (6 0 0) は、

セッション管理機能 (S M F) (2 5 0) から、前記第 1 の U E (2 1 1、2 1 2、2 1 3、2 1 4) に関連する第 1 の要求メッセージを受信すること (4 0 3、4 0 7、4 1 0、6 1 0) であって、前記第 1 の要求メッセージが、(i) I P v 4 アドレスおよび I P v 6 プレフィックスのうちの少なくとも 1 つを含む前記プライベート I P アドレスと、(i i) 前記プライベート I P アドレスとともに前記第 1 の U E (2 1 1、2 1 2、2 1 3、2 1 4) のプロトコルデータユニット (P D U) セッションを一意に識別する選択された第 1 の 3 G P P - I P - A d d r e s s - P o o l - I n f o とを備え、前記第 1 の 3 G P P - I P - A d d r e s s - P o o l - I n f o が、前記プライベート I P アドレスに適用可能な I P アドレスプールに関する情報を示す、第 1 の要求メッセージを受信すること (4 0 3、4 0 7、4 1 0、6 1 0) と、

20

前記プライベート I P アドレスとともに前記第 1 の 3 G P P - I P - A d d r e s s - P o o l - I n f o によって識別された前記第 1 の U E (2 1 1、2 1 2、2 1 3、2 1 4) のための処理を実施すること (6 2 0) とを含む、方法 (6 0 0)。

30

【請求項 13】

前記 S M F (2 5 0) に、前記処理の結果に基づいて前記第 1 の U E (2 1 1、2 1 2、2 1 3、2 1 4) に関連する第 1 の応答メッセージを送信すること (4 0 4、4 0 8、4 1 1) をさらに含む、請求項 1 2 に記載の方法 (6 0 0)。

【請求項 14】

前記第 1 の要求メッセージが、アカウンティング要求開始メッセージ、アカウンティング要求停止メッセージ、およびアカウンティング要求中間更新メッセージ、A C R コマンドのうちの 1 つであり、前記第 1 の応答メッセージが、アカウンティング応答開始メッセージ、アカウンティング応答停止メッセージ、A C A コマンド、およびアカウンティング応答中間更新メッセージのうちの対応する 1 つである、請求項 1 3 に記載の方法 (6 0 0)。

40

【請求項 15】

前記第 1 の 3 G P P - I P - A d d r e s s - P o o l - I n f o は、I P アドレスプールを一意に識別する第 1 のフィールドを備え、この I P アドレスプールから、前記プライベート I P アドレスが前記第 1 の U E に割り当てられる、請求項 1 2 から 1 4 のいずれか一項に記載の方法 (6 0 0)。

50

【請求項 16】

前記第1の3GPP-IP-Address-Pool-Infoが、前記第1のフィールドによって識別された前記IPアドレスプールのために適用可能なIPバージョンを示す第2のフィールドをさらに備える、請求項15に記載の方法(600)。

【請求項 17】

前記第2のフィールドが、IPv4、IPv6、またはその両方のうちの1つを示す、請求項16に記載の方法(600)。

【請求項 18】

前記第1の3GPP-IP-Address-Pool-Infoが、前記第1のフィールドの長さを示す第3のフィールドをさらに備える、請求項15に記載の方法(600)。

10

【請求項 19】

前記第1の要求メッセージが、前記第1のUE(211、212、213、214)によってアクセスされるべきネットワークを識別する第4のインジケータをさらに備える、請求項12から18のいずれか一項に記載の方法(600)。

【請求項 20】

前記第4のインジケータが、Called-Station-Id属性またはカスタマイズされたRADIUS属性である、請求項19に記載の方法(600)。

【請求項 21】

プロセッサ(806)と、
前記プロセッサ(806)によって実行されたとき、前記プロセッサ(806)に、請求項1から11のいずれか一項に記載の方法を実施させる命令を記憶するメモリ(808)と
を備える、セッション管理機能(SMF)(250)。

20

【請求項 22】

プロセッサ(806)と、
前記プロセッサ(806)によって実行されたとき、前記プロセッサ(806)に、請求項12から20のいずれか一項に記載の方法を実施させる命令を記憶するメモリ(808)と
を備える、データネットワーク-認証、許可&アカウントिंग(DN-AAA)アカウントिंगサーバ(262)。

30

【請求項 23】

1つまたは複数のユーザ機器(UE)(211、212、213、214)と、
セッション管理機能(SMF)(250)と、
データネットワーク-認証、許可&アカウントिंग(DN-AAA)アカウントिंगサーバ(262)と、
データネットワーク-認証、許可&アカウントिंग(DN-AAA)認証サーバ(261)と
を備える、通信システム(200)であって、

前記SMFは、

前記DN-AAAアカウントिंगサーバ(262)に、前記第1のUE(211、212、213、214)に関連する第1の要求メッセージを送信すること(403、407、410、510)であって、前記第1の要求メッセージが、(i)IPv4アドレスおよびIPv6プレフィックスのうちの少なくとも1つを含む前記プライベートIPアドレスと、(ii)前記プライベートIPアドレスとともに前記第1のUE(211、212、213、214)のプロトコルデータユニット(PDU)セッションを一意に識別する選択された第1の3GPP-IP-Address-Pool-Infoとを備え、前記第1の3GPP-IP-Address-Pool-Infoが、前記プライベートIPアドレスに適用可能なIPアドレスプールに関する情報を示す、第1の要求メッセージを送信すること(403、407、410、510)と、

40

50

前記DN - AAA認証サーバ(261)に、前記第1のUE(211、212、213、214)に関連する第2の要求メッセージを送信すること(306、401)であって、前記第2の要求メッセージが1つまたは複数の第2の3GPP-IP-Address-Pool-Infoを備え、その各々が、IPアドレスプールを示し、このIPアドレスプールから、1つまたは複数のプライベートIPアドレスが、前記第1のUE(211、212、213、214)に割り当てられるように利用可能である、第2の要求メッセージを送信すること(306、401)と

を実行するように構成され、

前記DN - AAAアカウントティングサーバは、

前記SMF(250)から、前記第1の要求メッセージを受信すること(403、407、410、610)と、

前記プライベートIPアドレスとともに前記第1の3GPP-IP-Address-Pool-Infoによって識別された前記第1のUE(211、212、213、214)のための処理を実施すること(620)と

を実行するように構成され、

前記DN - AAA認証サーバは、

前記SMF(250)から、前記第2の要求メッセージを受信すること(306、401、710)と、

前記第1のUE(211、212、213、214)に割り当てられるべき前記1つまたは複数の第2の3GPP-IP-Address-Pool-Infoによって示された1つまたは複数のIPアドレスプールからの第1のIPアドレスプールを決定すること(720)と、

前記SMF(250)に、前記第1のIPアドレスプールを識別する第3の3GPP-IP-Address-Pool-Infoを備える第2の応答メッセージを送信すること(307、402、730)と

を実行するように構成されている、通信システム(200)。

【請求項24】

プロセッサ(806)によって実行されたとき、前記プロセッサ(806)に、請求項1から20のいずれか一項に記載の方法を実施させる命令を記憶する、非一時的コンピュータ可読記憶媒体(808)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、通信の分野に関し、特に、ネットワークエレメント(NE)と、インターネットプロトコル(IP)アドレスの再使用を可能にするための、NEにおける方法と、NEを備える通信システムとに関する。

【背景技術】

【0002】

現代の通信ネットワークでは、ネットワークのほとんどあらゆるデバイスまたはノードが少なくとも1つのIPアドレスを割り振られ、したがって、IPアドレスは、明確に、ネットワークオペレータのための最も重要なリソースのうちの1つである。

【0003】

IPアドレスは、通信のためにインターネットプロトコルを使用するネットワークに接続された各デバイスに割り振られた数値ラベルである。IPアドレスは、2つの主要な機能、すなわち、ホストまたはネットワークインターフェース識別と、ロケーションアドレス指定とを果たす。インターネットプロトコルバージョン4(IPv4)は、10進法の202.106.196.115または2進法の「11001010 01101010 11000100 01110011」など、32ビットの数としてIPアドレスを規定する。しかしながら、インターネットの急速な成長および利用可能なIPv4アドレスの空乏のために、16進法の2400:3200::1またはIPアドレスの完全なアドレ

10

20

30

40

50

スフォーマットの2400:3200:0000:0000:0000:0000:0000:0001など、IPアドレスのために128ビットを使用するIPの新しいバージョン(IPv6)が提示されている。

【0004】

IPアドレス空間は、インターネット番号割当機関(IANA: Internet Assigned Numbers Authority)によってグローバルに管理され、5つの地域インターネットレジストリ(RIR: regional Internet registry)によって管理され、5つのRIRは、インターネットサービスプロバイダなどのローカルインターネットレジストリ、および他のエンドユーザへの割り振りをそれらの指定されたテリトリーにおいて担当する。IPv4アドレスは、各々約16,800,000個のアドレスのブロック中でRIRにIANAによって分配された。さらに、いくつかのIPv4アドレスは、プライベートネットワークのために予約され、グローバル一意でない。

10

【0005】

IPv6はその前身のIPv4よりもはるかに多くのIPアドレスをサポートするが、IPv4のみをサポートするレガシーデバイスの存在は、現代の通信ネットワークがレガシーデバイスとの通信のためにIPv4をサポートすることを必要とし、したがって、IPv4が依然として広く使用され、より多くのIPv4アドレスが依然として必要である。たとえば、中国で最大の通信オペレータのうちの1つは何億もの加入者を有し得るが、100万個未満のパブリックIPv4アドレスが、アジア太平洋ネットワーク情報センター(APNIC: Asia-Pacific Network Information Centre)によってオペレータに割り当てられ得る。そのような場合、ネットワークアドレス変換(NAT)技術を用いても、オペレータは、依然として、通信のために、その加入者および加入者をサブする多数のノードに十分なIPv4アドレス(プライベートIPv4アドレスでさえ)を提供することができない。したがって、オペレータにとって、その加入者に十分なIPアドレスを提供することは重要な問題である。

20

【発明の概要】

【0006】

本開示の第1の態様によれば、第1のユーザ機器(UE)を含む複数のUEにおけるIPアドレスの再使用を可能にするための、第1のネットワークエレメントにおける方法が提供される。本方法は、第2のネットワークエレメントに、第1のUEに関連する第1の要求メッセージを送信することであって、第1の要求メッセージが、IPアドレスと、IPアドレスとともに第1のUEのセッションを一意に識別する第1のインジケータとを備え、第1のインジケータが、IPアドレスに適用可能なIPアドレスプールに関する情報を示す、第1の要求メッセージを送信することを含み得る。

30

【0007】

いくつかの実施形態では、本方法は、第2のネットワークエレメントから、第1の要求メッセージに返信して第1のUEに関連する第1の応答メッセージを受信することをさらに含み得る。いくつかの実施形態では、第2のネットワークエレメントは、アカウントिंगのための認証、許可およびアカウントING(AAA)サーバの一部であり得る。いくつかの実施形態では、第1の要求メッセージは、アカウントING要求開始メッセージ、アカウントING要求停止メッセージ、ACRコマンド、およびアカウントING要求中間更新(Interim-Update)メッセージのうちの1つであり得、第1の応答メッセージは、アカウントING応答開始メッセージ、アカウントING応答停止メッセージ、ACAコマンド、およびアカウントING応答中間更新メッセージのうちの対応する1つである。

40

【0008】

いくつかの実施形態では、第1の要求メッセージの送信の前に、本方法は、第3のネットワークエレメントに、第1のUEに関連する第2の要求メッセージを送信することであって、第2の要求メッセージが1つまたは複数の第2のインジケータを備え、その各々が

50

、IPアドレスプールを示し、このIPアドレスプールから、1つまたは複数のIPアドレスが第1のUEに割り当てられるように利用可能である、第2の要求メッセージを送信することと、第3のネットワークエレメントから、第2の要求メッセージに回答して第2の応答メッセージを受信することによって、第2の応答メッセージが、1つまたは複数の第2のインジケータによって示された1つまたは複数のIPアドレスプールのうちのIPアドレスプールを識別する第3のインジケータを備え、識別されたIPアドレスプールからのIPアドレスが第1のUEに割り当てられる、第2の応答メッセージを受信することとをさらに含み得る。

【0009】

いくつかの実施形態では、本方法は、第3のインジケータに少なくとも部分的に基づいて第1のUEのためのユーザプレーン機能（UPF）を選択することをさらに含み得る。 10

いくつかの実施形態では、第3のネットワークエレメントは、認証のためのAAAサーバの一部である。いくつかの実施形態では、第2の要求メッセージは、アクセス要求メッセージまたはDiameter-拡張認証プロトコル（EAP）-要求（DER:Diameter-EAP-Request）メッセージであり得、第2の応答メッセージは、アクセス受付メッセージまたはDiameter-EAP-返答（DEA:Diameter-EAP-Answer）メッセージのうちの対応する1つである。いくつかの実施形態では、第1のインジケータ、1つまたは複数の第2のインジケータ、および第3のインジケータの各々は、IPアドレスプールを一意に識別する第1のフィールドを備え得、このIPアドレスプールから、IPアドレスが第1のUEに割り当てられる。いくつかの実施形態では、第1のインジケータ、1つまたは複数の第2のインジケータ、および第3のインジケータの各々は、第1のフィールドによって識別されたIPアドレスプールのために適用可能なIPバージョンを示す第2のフィールドをさらに備え得る。いくつかの実施形態では、第2のフィールドは、IPv4、IPv6、またはその両方のうちの1つを示し得る。いくつかの実施形態では、第1のインジケータ、1つまたは複数の第2のインジケータ、および第3のインジケータの各々は、第1のフィールドの長さを示す第3のフィールドをさらに備え得る。いくつかの実施形態では、第1のインジケータ、1つまたは複数の第2のインジケータ、および第3のインジケータの各々は、3GPP-IP-Address-Pool-Id属性、3GPP-IP-Address-Pool-Info属性、またはカスタマイズされたりリモート認証ダイヤルインユーザサービス（RADIUS:Remote Authentication Dial In User Service）属性であり得る。いくつかの実施形態では、第1の要求メッセージは、第1のUEによってアクセスされるべきネットワークを識別する第4のインジケータをさらに備え得る。 20

【0010】

いくつかの実施形態では、第4のインジケータは、Called-Station-Id属性またはカスタマイズされたRADIUS属性であり得る。いくつかの実施形態では、IPアドレスは、IPv4アドレス、IPv6プレフィックス、またはその両方を含み得る。いくつかの実施形態では、第1のネットワークエレメントは、セッション管理機能（SMF）または制御プレーンのためのパケットデータネットワーク（PDN）ゲートウェイ（PGW-C:PDN Gateway for Control Plane）であり得る。 40

【0011】

本開示の第2の態様によれば、第1のユーザ機器（UE）を含む複数のUEにおけるIPアドレスの再使用を可能にするための、第2のネットワークエレメントにおける方法が提供される。本方法は、第1のネットワークエレメントから、第1のUEに関連する第1の要求メッセージを受信することによって、第1の要求メッセージが、IPアドレスと、IPアドレスとともに第1のUEのセッションを一意に識別する第1のインジケータとを備え、第1のインジケータが、IPアドレスに適用可能なIPアドレスプールに関する情報を示す、第1の要求メッセージを受信することと、IPアドレスとともに第1のインジ 50

データによって識別された第1のUEのための処理を実施することを含み得る。

【0012】

いくつかの実施形態では、本方法は、第1のネットワークエレメントに、処理の結果に基づいて第1のUEに関連する第1の応答メッセージを送信することをさらに含む得る。いくつかの実施形態では、第2のネットワークエレメントは、アカウントिंगのための認証、許可およびアカウントING(AAA)サーバの一部であり得る。いくつかの実施形態では、第1の要求メッセージは、アカウントING要求開始メッセージ、アカウントING要求停止メッセージ、ACRコマンド、およびアカウントING要求中間更新メッセージのうちの一つであり得、第1の応答メッセージは、アカウントING応答開始メッセージ、アカウントING応答停止メッセージ、ACAコマンド、およびアカウントING応答中間更新メッセージのうちの一つであり得る。いくつかの実施形態では、第1のインジケータは、IPアドレスプールを一意に識別する第1のフィールドを備え得、このIPアドレスプールから、IPアドレスが第1のUEに割り当てられる。いくつかの実施形態では、第1のインジケータは、第1のフィールドによって識別されたIPアドレスプールのために適用可能なもののIPバージョンを示す第2のフィールドをさらに備え得る。いくつかの実施形態では、第2のフィールドは、IPv4、IPv6、またはその両方のうちの一つを示し得る。いくつかの実施形態では、第1のインジケータは、第1のフィールドの長さを示す第3のフィールドをさらに備え得る。いくつかの実施形態では、第1のインジケータは、3GPP-IP-Address-Pool-Id属性、3GPP-IP-Address-Pool-Info属性、またはカスタマイズされたりモ

10

20

【0013】

本開示の第3の態様によれば、第1のユーザ機器(UE)を含む複数のUEにおけるIPアドレスの再使用を可能にするための、第3のネットワークエレメントにおける方法が提供される。本方法は、第1のネットワークエレメントから、第1のUEに関連する第2の要求メッセージを受信することであって、第2の要求メッセージが1つまたは複数の第2のインジケータを備え、その各々が、IPアドレスプールを示し、このIPアドレスプールから、1つまたは複数のIPアドレスが第1のUEに割り当てられるように利用可能である、第2の要求メッセージを受信することと、第1のUEに割り当てられるべき1つまたは複数の第2のインジケータによって示された1つまたは複数のIPアドレスプールからの第1のIPアドレスプールを決定することと、第1のネットワークエレメントに、第1のIPアドレスプールを識別する第3のインジケータを備える第2の応答メッセージを送信することを含み得る。

30

40

【0014】

いくつかの実施形態では、第3のネットワークエレメントは、認証のためのAAAサーバの一部であり得る。いくつかの実施形態では、第2の要求メッセージは、アクセス要求メッセージまたはDiameter-拡張認証プロトコル(EAP)-要求(DER)メッセージであり得、第2の応答メッセージは、アクセス受付メッセージまたはDiameter-EAP-返答(DEA)メッセージのうちの一つである。いくつかの実施形態では、1つまたは複数の第2のインジケータおよび第3のインジケータの各々は、第1のIPアドレスプールを一意に識別する第1のフィールドを備え得る。いくつかの実施形態では、1つまたは複数の第2のインジケータおよび第3のインジケータの各々は、第1のフィールドによって識別されたIPアドレスプールのために適用可能なIPバージョン

50

ョンを示す第2のフィールドをさらに備え得る。いくつかの実施形態では、第2のフィールドは、IPv4、IPv6、またはその両方のうちの1つを示し得る。いくつかの実施形態では、1つまたは複数の第2のインジケータおよび第3のインジケータの各々は、第1のフィールドの長さを示す第3のフィールドをさらに備え得る。いくつかの実施形態では、1つまたは複数の第2のインジケータおよび第3のインジケータの各々は、3GPP-IP-Address-Pool-Id属性、3GPP-IP-Address-Pool-Info属性、またはカスタマイズされたりリモート認証ダイヤルインユーザサービス(RADIUS)属性であり得る。いくつかの実施形態では、IPアドレスは、IPv4アドレス、IPv6プレフィックス、またはその両方を含み得る。いくつかの実施形態では、第1のネットワークエレメントは、セッション管理機能(SMF)または制御プレーンのためのパケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ(PGW-C)であり得る。

10

【0015】

本開示の第4の態様によれば、第1のネットワークエレメントが提供される。第1のネットワークエレメントは、プロセッサと、プロセッサによって実行されたとき、プロセッサに、上述の第1のネットワークエレメントにおける方法を実施させる命令を記憶するメモリとを備え得る。

【0016】

本開示の第5の態様によれば、第2のネットワークエレメントが提供される。第2のネットワークエレメントは、プロセッサと、プロセッサによって実行されたとき、プロセッサに、上述の第2のネットワークエレメントにおける方法を実施させる命令を記憶するメモリとを備え得る。

20

【0017】

本開示の第6の態様によれば、第3のネットワークエレメントが提供される。第3のネットワークエレメントは、プロセッサと、プロセッサによって実行されたとき、プロセッサに、上述の第3のネットワークエレメントにおける方法を実施させる命令を記憶するメモリとを備え得る。

【0018】

本開示の第7の態様によれば、通信システムが提供される。通信システムは、1つまたは複数のユーザ機器と、上述の第1のネットワークエレメントと、上述の第2のネットワークエレメントと、上述の第3のネットワークエレメントとを備え得る。

30

【0019】

本開示の第8の態様によれば、命令を記憶する非一時的コンピュータ可読記憶媒体が提供される。命令は、プロセッサによって実行されたとき、プロセッサに、上述の方法のいずれかを実施させる。

【0020】

本開示の第9の態様によれば、第1のユーザ機器(UE)を含む複数のUEにおけるインターネットプロトコル(IP)アドレスの再使用を可能にするための、第1のネットワークエレメントにおける方法が提供される。本方法は、第2のネットワークエレメントに、第1のUEに関連する要求メッセージを送信することであって、第1の要求メッセージが、IPアドレスプールに関する情報を示すインジケータを備え、IPアドレスプールに関する情報がIPアドレスプールのIPバージョンを示す、要求メッセージを送信することと、第3のネットワークエレメントから、要求メッセージに回答して応答メッセージを受信することであって、応答メッセージが、IPアドレスプールに関する情報を示すインジケータを備え、IPアドレスプールに関する情報がIPアドレスプールのIPバージョンを示す、応答メッセージを受信することとを含み得る。いくつかの実施形態では、要求メッセージは、アクセス要求メッセージ、アカウントリクエスト要求メッセージ、DERコマンド、AARコマンド、およびACRコマンドのうちの1つであり得、応答メッセージは、アクセス受付メッセージ、アカウントリクエスト応答メッセージ、DEAメッセージ、AAAコマンド、およびACAコマンドのうちの1つであり得る。

40

50

【 0 0 2 1 】

本開示の上記および他の特徴は、添付の図面とともに行われる、以下の説明および添付の特許請求の範囲からより十分に明らかになる。これらの図面が、本開示によるいくつかの実施形態を示すにすぎず、したがって、その範囲の限定と見なされるべきでないことを理解して、本開示は、添付の図面の使用によって追加の特異性および詳細とともに説明される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 2 】

【図 1】本開示の一実施形態による、一般的な 5 G 新無線 (New Radio : NR) ネットワークアーキテクチャを示す概観図である。

10

【図 2】本開示の一実施形態による、複数の UE において IP アドレスを再使用するための方法が適用可能である、通信システムを示す図である。

【図 3】本開示の一実施形態による、IP アドレスの再使用を可能にするための、異なるノード間で交換される例示的なメッセージを示すメッセージフロー図である。

【図 4】本開示の別の実施形態による、IP アドレスの再使用を可能にするための、異なるノード間で交換される例示的なメッセージを示す別のメッセージフロー図である。

【図 5】本開示の一実施形態による、IP アドレスの再使用を可能にするための、第 1 のネットワークエレメントにおける例示的な方法を示すフローチャートである。

【図 6】本開示の一実施形態による、IP アドレスの再使用を可能にするための、第 2 のネットワークエレメントにおける例示的な方法を示すフローチャートである。

20

【図 7】本開示の一実施形態による、IP アドレスの再使用を可能にするための、第 3 のネットワークエレメントにおける例示的な方法を示すフローチャートである。

【図 8】本開示の一実施形態による、ネットワークエレメントにおいて使用され得る構成の一実施形態を概略的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 3 】

以下で、本開示は、添付の図面に示されている実施形態に関して説明される。しかしながら、それらの説明は、本開示を限定するのではなく、例示の目的で提供されるにすぎないことを理解されたい。さらに、以下で、知られている構造および技法の説明が、本開示の概念を不必要に不明瞭にしないように省略される。

30

【 0 0 2 4 】

「例示的な (exemplary) 」という用語が、「例示的な (illustrative) 」または「一例として働く」を意味するために本明細書で使用され、特定の形態が別のものよりも好ましいこと、または特定の特徴が必須であることを暗示するものではないことを、当業者は諒解されよう。同様に、「第 1 の」、「第 2 の」、「第 3 の」、「第 4 の」という用語、および同様の用語は、単に、項目または特徴の 1 つの特定のインスタンスを別のものと区別するために使用され、コンテキストが別段に明確に示さない限り、特定の順序または構成を示さない。さらに、本明細書で使用される「ステップ」という用語は、「動作」または「アクション」と同義であるように意図されている。ステップのシーケンスの本明細書の説明は、説明される動作のコンテキストまたは詳細が別段に明確に示さない限り、これらの動作が特定の順序で行われなければならないこと、さらには、これらの動作がどんな順序で行われることもまったく暗示しない。

40

【 0 0 2 5 】

「できる (can) 」、「得る (might) 」、「得る (may) 」、「たとえば」など、本明細書で使用される条件付きの言い回しは、別段に明記されていない限り、または使用されるコンテキスト内で別様に理解されない限り、概して、いくつかの特徴、エレメントおよび/または状態を、いくつかの実施形態は含むが、他の実施形態は含まないことを伝達するものとする。したがって、そのような条件付きの言い回しは、概して、特徴、エレメントおよび/または状態がいかなる形でも 1 つまたは複数の実施形態のために必要とされること、あるいは、1 つまたは複数の実施形態が、これらの特徴、エレメントお

50

よび/または状態が含まれるかどうかまたは任意の特定の実施形態において実施されるべきであるかどうかをオーサー入力またはプロンプトを用いてまたは用いずに判断するための論理を必ず含むことを暗示するものでない。また、「または」という用語は、たとえば、エレメントのリストを接続するために使用されるとき、「または」という用語がリスト中のエレメントのうちの1つ、いくつか、またはすべてを意味するように、その包含的意味において使用される(およびその排他的意味において使用されない)。さらに、本明細書で使用される「各々」という用語は、その通常の意味を有することに加えて、「各々」という用語が適用されるエレメントのセットの任意のサブセットを意味することができる。

【0026】

「に基づいて」という用語は、「に少なくとも部分的に基づいて」として読み取られるべきである。「一実施形態(one embodiment)」および「一実施形態(an embodiment)」という用語は、「少なくとも1つの実施形態」として読み取られるべきである。「別の実施形態」という用語は、「少なくとも1つの他の実施形態」として読み取られるべきである。明示的および暗黙的な他の規定が、以下で含まれ得る。さらに、別段に明記されていない限り、「X、YおよびZのうちの少なくとも1つ」という句などの言い回しは、概して、項目、用語などがX、Y、またはZ、あるいはそれらの組合せのいずれかであり得ることを伝達するために使用されるコンテキストとともに理解されるべきである。

【0027】

本明細書で使用される専門用語は、特定の実施形態を説明するためのものにすぎず、例示的な実施形態を限定するものではない。本明細書で使用される単数形「a」、「an」および「the」は、コンテキストが別段に明確に示さない限り、複数形をも含むものとする。本明細書で使用される「備える、含む(comprises)」、「備える、含む(comprising)」、「有する(has)」、「有する(having)」、「含む(includes)」および/または「含む(including)」という用語は、述べられた特徴、エレメント、および/または構成要素などの存在を指定するが、1つまたは複数の他の特徴、エレメント、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排除しないことをさらに理解されよう。本明細書で使用される「接続する(connect(s))」、「接続する(connecting)」、「接続された(connected)」などの用語は、2つのエレメント間の電氣的または通信接続があり、それらが、そうでないことが明示的に述べられていない限り、直接または間接的にのいずれかで接続され得ることを意味するにすぎないことをも理解されよう。

【0028】

もちろん、本開示は、本開示の範囲および本質的特性から逸脱することなく、本明細書に記載されるもの以外の他の特定のやり方で行われ得る。以下で説明される特定のプロセスのうちの1つまたは複数、いくつかの実施形態では、1つまたは複数の特定用途向け集積回路(ASIC)に組み込まれ得る、1つまたは複数の適宜に設定された処理回路を備える任意の電子デバイスにおいて行われ得る。いくつかの実施形態では、これらの処理回路は、上記で説明された動作のうちの1つまたは複数を行うための適切なソフトウェアおよび/またはファームウェアでプログラムされた1つまたは複数のマイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、および/またはデジタル信号プロセッサ、あるいはそれらの変形態を備え得る。いくつかの実施形態では、これらの処理回路は、上記で説明された機能のうちの1つまたは複数を行うためのカスタマイズされたハードウェアを備え得る。したがって、本実施形態は、あらゆる点で、限定的ではなく例示的であると見なされるべきである。

【0029】

本開示の複数の実施形態は、添付の図面において示され、以下の発明を実施するための形態において説明されるが、本開示は、開示される実施形態に限定されず、代わりに、特許請求の範囲内に記載され規定されるように本開示から逸脱することなく多数の再構成、修正、および置換も可能であることを理解されたい。

10

20

30

40

50

【0030】

さらに、本開示のいくつかの実施形態の以下の説明は5G新無線(NR)のコンテキストで与えられるが、本開示はそれに限定されないことに留意されたい。実際、IPアドレス再使用が関与する限り、本開示の発明概念は、任意の適切な通信アーキテクチャに、たとえば、汎欧州デジタル移動電話方式(GSM)/汎用パケット無線サービス(GPRS)、GSM進化型高速データレート(EDGE)、符号分割多元接続(CDMA)、広帯域CDMA(WCDMA)、時分割同期CDMA(TD-SCDMA)、CDMA2000、マイクロ波アクセスのための世界的相互運用性(WiMAX)、無線フィデリティ(Wi-Fi)、第4世代Long Term Evolution(LTE)、LTEアドバンスド(LTE-A)、または第5世代新無線(5G NR)などに適用可能であり得る。したがって、当業者は、本明細書で使用される用語が任意の他のインフラストラクチャにおいてそれらの等価物をも指し得ることを容易に理解することができる。たとえば、本明細書で使用される「ユーザ機器」または「UE」という用語は、モバイルデバイス、モバイル端末、移動局、ユーザデバイス、ユーザ端末、無線デバイス、無線端末、または任意の他の等価物を指し得る。別の例では、本明細書で使用される「gNB」という用語は、基地局、基地トランシーバ局、アクセスポイント、ホットスポット、ノードB、エボルブドノードB、ネットワークエレメント、または任意の他の等価物を指し得る。さらに、本明細書で使用される「ネットワークエレメント」という用語は、ネットワーク機能、ネットワークエンティティ、ノード、ネットワーク機器、またはネットワーク側の任意の他のデバイスを指し得る。さらに、本明細書で使用される「インジケータ」という用語は、属性、セッティング、設定、プロファイル、識別子、フィールド、1つまたは複数のビット/オクテット、または関心の情報が直接または間接的に示され得る任意のデータを指し得ることに留意されたい。

10

20

【0031】

5Gコアネットワークは、標準アプリケーションプログラミングインターフェース(API)を使用して呼び出されるサービスを中心として設計された。表面上は、5Gアーキテクチャは4Gエボルブドパケットコア(EPC)とはまったく異なって見えるが、よく調べてみると、4Gアーキテクチャから5Gアーキテクチャへの発展を見ることができる。

【0032】

たとえば、5Gコアは、2つのステップ、すなわち、

- 4G EPCの制御およびユーザプレーン分離(CUPS: Control and User Plane Separation)、ならびに
- 4G EPC CUPS機能をサービスに再編成すること

において4G EPCから発展した。

30

【0033】

CUPS

4G EPCにおける制御およびユーザプレーン分離の導入は、5Gアーキテクチャに向かう第1のステップである。サービングゲートウェイ(SGW)機能およびパケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ(PGW)機能は、制御およびデータプレーン構成要素にスプリットされた。

40

- SGW SGW-CおよびSGW-U
- PGW PGW-CおよびPGW-U

【0034】

サービスへの再編成

制御およびユーザプレーン機能の分離では、スプリットされた機能は、アクセスおよびモビリティ機能(AMF)、セッション管理機能(SMF)、ユーザプレーン機能(UPF)など、新しいネットワーク機能に再編成される。概して、5GにおけるAMFは、4Gにおいてモビリティ管理エンティティ(MME)によって前に実施された機能の大部分を実施し、SMFは、SGWおよびPGWによって前に実施された制御プレーン(CP)機能に加えて、MMEによって前に実施された機能の残りを実施し、UPFは、SGWお

50

よび P G W によって前に実施されたユーザプレーン (U P) 機能を実施する。そのような様式で、4 G E P C 構成要素は、サービス指向機能に再編成された。したがって、5 G について規定されたネットワーク機能への言及は、4 G または任意の他の適切な通信技術について規定されたノードにも適用可能であり得る。たとえば、いくつかの実施形態において「 S M F 」が具陳されるとき、「 P G W - C 」または「 S G W - C 」が等しく適用可能であり得る。たとえば、いくつかの実施形態において「 U P F 」が具陳されるとき、「 P G W - U 」または「 S G W - U 」が等しく適用可能であり得る。

【 0 0 3 5 】

図 1 は、本開示の一実施形態による、一般的な 5 G 新無線 (N R) ネットワークアーキテクチャ 1 0 を示す概観図である。図 1 に示されているように、ネットワーク 1 0 は、1 つまたは複数の U E 1 0 0 と (無線) アクセスネットワーク ((R) A N) 1 0 5 とを備え得、 (R) A N 1 0 5 は、基地局、ノード B、エボルブドノード B (e N B)、g N B、または U E 1 0 0 へのアクセスを提供する任意のエンティティであり得る。さらに、ネットワーク 1 0 は、(限定はしないが) A M F 1 1 0 と、S M F 1 1 5 と、ポリシー制御機能 (P C F) 1 2 0 と、アプリケーション機能 (A F) 1 2 5 と、ネットワークスライス選択機能 (N S S F) 1 3 0 と、認証サーバ機能 (A U S F) 1 3 5 と、統合データ管理 (U D M) 1 4 0 と、ネットワーク公開機能 (N E F) 1 4 5 と、ネットワークリポジトリ機能 (N R F) 1 5 0 と、U P F 1 5 5 とを備えるそのコアネットワーク部分を備え得る。図 1 に示されているように、これらのエンティティは、N a m f、N s m f、N p c f などのサービスベースインターフェース、および / または N 1、N 2、N 3、N 6、N 9 などの参照ポイントを介して互いと通信し得る。

【 0 0 3 6 】

しかしながら、本開示はそれに限定されない。いくつかの他の実施形態では、ネットワーク 1 0 は、追加のネットワーク機能、より少ないネットワーク機能、または図 1 に示されている既存のネットワーク機能のいくつかの変形態を備え得る。たとえば、4 G アーキテクチャをもつネットワークでは、これらの機能を実施するエンティティは、図 1 に示されているものとは異なり得る。別の例では、混合 4 G / 5 G アーキテクチャをもつネットワークでは、エンティティのうちのいくつかは、図 1 に示されているものと同じであり得、他のものは異なり得る。さらに、図 1 に示されている機能は、本開示の実施形態にとって必須ではない。言い換えれば、それらのうちのいくつかは、本開示のいくつかの実施形態から抜かしていることがある。

【 0 0 3 7 】

ここで、本開示の実施形態に関与し得る、A M F 1 1 0、S M F 1 1 5、および U P F 1 5 5 など、図 1 に示されている機能のうちのいくつかは、以下で詳細に説明される。

【 0 0 3 8 】

図 1 を参照すると、A M F 1 1 0 は、上述のように、M M E が 4 G ネットワークにおいて実施する機能の大部分を実施し得る。以下で、その機能のうちのいくつかの簡単なリストを確認されたい。

- R A N C P インターフェース (N 2) を終端する、
- 非アクセス階層 (N A S) シグナリング、
- N A S 暗号化および完全性保護、
- モビリティ管理 (M M) レイヤ N A S 終端、
- セッション管理 (S M) レイヤ N A S フォワーディング、
- U E を認証する、
- セキュリティコンテキストを管理する、
- 登録管理、
- 接続管理、
- 到達可能性管理、
- モビリティ管理、ならびに
- P C F からのモビリティ関係ポリシー (たとえばモビリティ制限) を適用する。

【 0 0 3 9 】

さらに、S M F 1 1 5 は、4 G M M E、S G W - C、およびP G W - Cによってハンドリングされるセッション管理機能を実施し得る。以下で、その機能のうちのいくつかの簡単なリストを確認されたい。

- U E に I P アドレスを割り当てる、
- セッション管理 (S M) のための N A S シグナリング、
- A M F を介して R A N に Q o S およびポリシー情報を送る、
- ダウンリンクデータ通知、
- トラフィックルーティングのための U P F を選択し、制御する、
- 提供されたユーザプレーンサービスに関係するすべての通信のためのインターフェースとして働く、ならびに
- 合法的傍受 - 制御プレーン。

10

【 0 0 4 0 】

さらに、U P F 1 5 5 は、上述のように、本質的に S G W および P G W のデータプレーン部分の融合である。C U P S アーキテクチャのコンテキストでは、E P C S G W - U + E P C P G W - U 5 G U P F 。

【 0 0 4 1 】

U P F 1 5 5 は、以下の機能を実施し得る。

- パケットルーティングおよびフォワーディング、
- パケット検査およびQ o S ハンドリング、また、U P F は、随意に、パケット検査および分類のためにディープパケット検査 (D P I) を組み込み得る、
- インターネット P O P (ポイントオブプレゼンス) に接続すること、また、U P F は、随意に、ファイアウォールおよびネットワークアドレス変換 (N A T) 機能を組み込み得る、
- R A T 内および R A T 間ハンドオーバーのためのモビリティアンカー、
- 合法的傍受 - ユーザプレーン、ならびに
- トラフィック統計を維持し、報告する。

20

【 0 0 4 2 】

図 1 に示されているように、U P F 1 5 5 は、データネットワーク (D N) 1 6 0 に通信可能に接続され、D N 1 6 0 はインターネットであり得るか、またはインターネットに通信可能に接続され得、したがって、U E 1 0 0 は、最終的に、たとえば、R A N 1 0 5 およびU P F 1 5 5 を介して、U E 1 0 0 のユーザプレーンデータをネットワーク 1 0 の外側の他のデバイスと通信し得る。

30

【 0 0 4 3 】

上述のように、大きいオペレータネットワーク中の大量のU E のためのより多くのI P アドレスをサポートするために、オペレータは、異なるファイアウォール / N A T をもつ複数のU P F に同じI P アドレス範囲を展開するための要件、たとえば、図 2 に示されているものを有し得、これは以下で詳細に説明される。N A T 技術では、同じアクセスポイント名 (A P N) またはデータネットワーク名 (D N N) を有し、同じプライベートI P v 4 アドレスを有する異なるプロトコルデータユニット (P D U) セッションに関連するトラフィックは、インターネットに関するいかなる問題もなしに転送され得る。しかしながら、この展開は、ネットワーク 1 0 内のいくつかの機能についていくつかのトラブルを引き起こし得る。次に、図 2 を参照しながらこの問題点が詳細に説明される。

40

【 0 0 4 4 】

図 2 は、本開示の一実施形態による、複数のU E においてI P アドレスを再使用するための方法が適用可能である、通信システム (またはオペレータドメイン) 2 0 0 を示す図である。図 2 に示されているように、通信システムまたはオペレータドメイン 2 0 0 は、1 つまたは複数のU E 2 1 1、2 1 2、2 1 3、2 1 4、ならびにそれらのサービングアクセスノード、g N B - 1 2 2 1 およびg N B - 2 2 2 を備え得、g N B - 1 2 2 1 およびg N B - 2 2 2 は、それぞれ、それらのサービングセル、セル - 1 2 0 1 お

50

よびセル - 2 202 中でUEへのアクセスを提供する。さらに、オペレータドメイン 200 は、1つまたは複数のUPF、たとえば、UPF - 1 231 およびUPF - 2 232 を備え得、UPF - 1 231 およびUPF - 2 232 を介して、UE 211、212、213、および214 は、それぞれ、それらのユーザプレーンデータをインターネット 295 と通信し得る。さらに、オペレータドメイン 200 は、AMF 240 と、SMF 250 と、DN - 認証、許可&アカウントング (DN - AAA) サーバ 260 とを備え得る。さらに、構成要素のうちのいくつか、たとえば、図 1 に示されているもののような、PCF、AF、NSSFなどは、それらが本開示の実施形態に直接関与しないので、簡単のために図 2 から省略される。

【0045】

しかしながら、この展開は、本開示の限定ではなく、例示のためのものにすぎない。いくつかの他の実施形態では、オペレータドメイン 200 は、より多くのUE、gNB、UPF、AMF、SMF、および/またはDN - AAAを備え得るか、あるいは、それらの異なる設定および/またはそれらの間の異なる接続を有し得る。

【0046】

上述のように、オペレータは、それらのIPアドレスを異なるUEのために再使用することを望み、したがって、UPF - 1 231 およびUPF - 2 232 においてNAT技術が使用される。たとえば、図 2 に示されているように、NATルール、NAT - 1 が、UE - 1 211 およびUE - 2 212 をサブするUPF - 1 231 において設定され得る。このNAT - 1 は、プライベートIPアドレス範囲「10.0.*.*」中のIPv4アドレスをパブリックIPアドレス範囲「202.106.0.*」中のIPv4アドレスに変換し得、その逆も同様である。同様に、別のNATルール、NAT - 2 が、UE - 3 213 およびUE - 4 214 をサブするUPF - 2 232 において設定され得る。このNAT - 2 は、同じプライベートIPアドレス範囲「10.0.*.*」を別のパブリックIPアドレス範囲「202.106.1.*」に変換し得、その逆も同様である。言い換えれば、複数のUPFが、それぞれ、完全にまたは部分的に同等であり得るそれら自体のプライベートIPアドレス範囲を維持し得る。この設定では、UEのすべて、UE - 1 211、UE - 2 212、UE - 3 213、およびUE - 4 214 は、限られた数のパブリックIPアドレスを用いてインターネット 295 と通信し得る。

【0047】

しかしながら、同じく上述したように、オペレータドメイン 200 中のノードのうちのいくつかは、NATルールの存在に気づいていないことがある。たとえば、そのアカウントングビジネスを担当するDN - AAAサーバ 260 の一部 (以下、「DN - AAA / アカウントング 262」) がNATルールの存在に気づいていないことがあるが、これは、それがUEと同じNATの側にあり得るからであり、したがって、それは、UE - 1 211 をUE - 3 213 と区別することができないか、またはUE - 2 212 をUE - 4 214 と区別することができないが、これは、これらのUEが同じプライベートIPアドレス、さらには同じAPN / DNNを共有し得るからである。

【0048】

具体的に言えば、クローズ 5.6.6、3GPP TS 23.501 V16.4.0 (2020 - 03) によれば、DN - AAAサーバ 260 は、オペレータドメイン 200 の外ではなく、図 2 に示されているようにオペレータドメイン 200 内にあり得る。さらに、クローズ 16.4.3、3GPP TS 29.061 V15.5.0 (2018 - 12) によれば、DN - AAA / アカウントング 262 に送られたアカウントング要求開始メッセージは、DN - AAA / アカウントング 262 が、それによってPDUセッションを同じ (プライベート) IPアドレスおよび同じAPN / DNNを有する別のPDUセッションと区別することができる、属性またはインジケータを備えない。言い換えれば、複数のUEにおけるIPアドレスの再使用は、現在の3GPP規格によってサポートされない。

【0049】

10

20

30

40

50

したがって、本開示のいくつかの実施形態では、そのようなメッセージ中の1つまたは複数のインジケータ、既存の属性または新しい属性のいずれかは、オペレータドメイン200中のノードが、あるPDUセッションを同じIPアドレスおよびAPN/DNNを有する別のPDUセッションと区別することを可能にするために使用され得る。

【0050】

いくつかの実施形態では、既存のリモート認証ダイヤルインユーザサービス(RADIUS)属性、たとえば、クローズ11.3.1、3GPP TS 29.561 V16.3.0(2020-03)において規定された「3GPP-IP-Address-Pool-Id」は、本出願のいくつかの実施形態によれば、UEに割り当てられたIPアドレスとともに、UEのPDUセッションまたはUE自体を一意に識別するために再使用され得る。しかしながら、TS 29.561における属性「3GPP-IP-Address-Pool-Id」の現在の規定は、以下のように読み取られる。

10

SMFは、3GPP TS 23.501[2]中のサブクローズ5.8.2.2.1において説明されるように、UPF ID、S-NSSAI、DNN、およびIPバージョンに基づいて、IPアドレスプールIDを決定し、3GPP-IP-Address-Pool-Id内にIPアドレスプールIDを含め、それをDN-AAAに送り得る。DN-AAAは、要求されたIPアドレスプールからIPv6プレフィックスまたはIPv4アドレスを割り振る。複数の3GPP-IP-Address-Pool-Idサブ属性が、RADIUSアクセス要求メッセージ中で送られ得る。

20

118	3GPP-IP-Address-Pool-Id	これはIPアドレスプール識別子を示す。	随意	アクセス要求	IpAddrPool
-----	-------------------------	---------------------	----	--------	------------

【0051】

したがって、これは、UPF(たとえばUPF-1 231、UPF-2 232)における利用可能なIPアドレスプールをDN-AAA/認証(たとえばDN-AAA/認証261)に知らせるために、SMF(たとえばSMF 250)によるアクセス要求中でのみ使用され得、SMFおよびDN-AAA/アカウントティング(たとえばDN-AAA/アカウントティング262)のいずれも、どのIPアドレスプールが選択されるか、および割り当てられたIPアドレスがどのIPアドレスプールからDN-AAA/認証によって選択されるかに気づいていないことがある。したがって、本開示のいくつかの実施形態によれば、この既存の属性の再使用および改訂が提案され、たとえば、これは、アカウントティング要求メッセージ(たとえば、アカウントティング要求開始、アカウントティング要求停止、アカウントティング要求中間更新)および/またはアカウントティング応答メッセージ(たとえば、アカウントティング応答開始、アカウントティング応答停止、アカウントティング応答中間更新)中で使用され得る。

30

【0052】

さらに、本開示のいくつかの実施形態によれば、属性「3GPP-IP-Address-Pool-Id」は、複数のUPFに対応する複数のIPアドレスプールからどのIPアドレスプールがDN-AAA/認証によって選択されるかを示すために、アクセス要求メッセージに加えて、アクセス受付メッセージ中でも再使用され得る。

40

【0053】

さらに、本開示のいくつかの実施形態によれば、この属性は、IPアドレスおよび/またはAPN/DNNのみに基づいてPDUセッションを別のPDUセッションと区別することができないネットワーク機能またはノード場合、そのネットワーク機能またはノードに送られる他のメッセージ中で使用され得る。

【0054】

そのような場合、属性の規定は、以下のように改訂され得る。

50

118	3GPP-IP-Address-Pool-Id	これはIPアドレスプール識別子を示す。	随意	アクセス要求 アクセス受付 アカウントिंग 要求開始、 アカウントING 要求停止、 アカウントING 要求中間更新	IpAddrPool 1
-----	-------------------------	---------------------	----	--	-----------------

10

【0055】

さらに、値3にセットされた(すなわちv4とv6の両方を要求する)3GPP VSA 3GPP-Allocate-IP-Typeを伴うSMFからDN-AAAサーバへのアクセス要求またはDiameter EAP要求(DER)コマンドでは、AAAサーバは、3GPP TS29.512において指定されているN5インターフェースがIPv4インデックスおよびIPv6インデックスについて異なるセッティングを有するので、どのプールidがどのIPバージョンに対応するかを知らない。そのような場合、あるIPアドレスプールを、異なるIPバージョンをもつ別のものと区別するために、メッセージ中のIPバージョンのための追加情報が必要とされ得る。

20

【0056】

したがって、いくつかの実施形態では、新しいRADIUS属性、たとえば、「3GPP-IP-Address-Pool-Info」が、PDUセッションまたはUEに割り当てられたIPアドレスとともに、そのPDUセッションまたはUEを一意に識別するために使用され得る。関係する3GPP規格、3GPP TS29.561への例示的な提案される改訂が、以下で与えられる。

提案された変更：

最初の変更

30

11.3.1 概略

3GPP TS29.061[5]のサブクローズ16.4において規定されているRADIUS属性は、以下の差異を伴って5Gにおいて再使用される。

- SMFがP-GWと入れ替わる。GGSNおよびPPP PDPタイプ関係の説明は、5Gのために適用可能でない。
- 5G QoSフローがIP-CANベアラと入れ替わり、PDUセッションがIP-CANセッションと入れ替わる。
- N6がGi/Sgiと入れ替わり、UEがMSと入れ替わる。
- DNNがAPNと入れ替わる。
- 3GPP TS29.061[5]と比較して5Gのために必要とされる詳細な情報が、以下で説明される。

40

表11.3-1:3GPP TS29.061[5]において規定されているRADIUS属性と比較して5Gのために必要とされる追加情報

属性#	属性名	説明	コンテンツ	存在要件	適用可能なメッセージ
79	EAP-Message	この属性は、SMFとDN-AAAとの間で交換される（IETF RFC3748[6]において規定されている）EAPメッセージをカプセル化する。詳細についてはIETF RFC3579[7]を参照されたい。	ストリング	条件付き注	アクセス要求、アクセス受付、アクセス拒否、CoA要求、CoA-ACK、切断要求、切断ACK
				必須	アクセスチャレンジ
80	Message-Authenticator	この属性はメッセージオーセンティケータを含む。詳細についてはIETF RFC3579[7]を参照されたい。	ストリング	条件付き注	アクセス要求、アクセス受付、アクセス拒否、CoA要求、CoA-ACK、CoA-NAK、切断要求、切断ACK、切断NAK
				必須	アクセスチャレンジ
注： EAPが使用される場合、存在するものとする。					

10

20

30

40

50

表11.3-2:3GPP TS29.061[5]のサブクローズ16.4.7において規定されているRADIUS VSAと比較して5Gのために必要とされる異なる情報

サブ属性 #	サブ属性名	差異
1	3GPP-IMSI	再使用される。
2	3GPP-Charging-Id	再使用される。
3	3GPP-PDP-Type	再使用される。SMFでは、このサブ属性はPDUセッションタイプを表し、値「0」、「2」、「3」、「5」および「6」のみが適用可能である。
4	3GPP-CG-Address	再使用される。
5	3GPP-GPRS-Negotiated-QoS-Profile	再使用される。SMFでは、これは、3GPP TS29.061[5]において規定されているリリースインジケータ値「15」のためのフォーマットを使用する。
6	3GPP-SGSN-Address	再使用される。これは、AMF IPv4アドレスを含む。
7	3GPP-GGSN-Address	再使用される。これは、(ホーム)SMF制御プレーンIPv4アドレスを含む。
8	3GPP-IMSI-MCC-MNC	再使用される。
9	3GPP-GGSN-MCC-MNC	再使用される。(ホーム)SMFが属するネットワークのMCCおよびMNC。
10	3GPP-NSAPI	再使用される。これは、値範囲0~255をもつQFIを識別する。
11	3GPP-Session-Stop-Indicator	再使用される。
12	3GPP-Selection-Mode	再使用される。SMFは、3GPP TS29.502[40]におけるDnnSelectionModeの列挙値から選択モード値をマッピングする。
13	3GPP-Charging-Characteristics	再使用される。
14	3GPP-CG-Ipv6-Address	再使用される。
15	3GPP-SGSN-Ipv6-Address	再使用される。これは、AMF IPv6アドレスを含む。
16	3GPP-GGSN-Ipv6-Address	再使用される。これは、(ホーム)SMF制御プレーンIPv6アドレスを含む。
17	3GPP-Ipv6-DNS-Servers	再使用される。
18	3GPP-SGSN-MCC-MNC	再使用される。AMFが属するネットワークのMCCおよびMNC。
19	3GPP-Tear-down-Indicator	再使用される。
20	3GPP-IMEISV	再使用される。
21	3GPP-RAT-Type	再使用される。SMFでは、これは、P-GWのためのサブ属性規定を使用し、値「3」、「7」および「51」のみが適用可能である。
22	3GPP-User-Location-Info	再使用される。SMFでは、地理的ロケーションタイプの値「128」、「129」、「130」、「135」および「136」のみが適用可能である。
23	3GPP-MS-TimeZone	再使用される。
24	3GPP-CAMEL-Charging-Info	適用可能でない。
25	3GPP-Packet-Filter	再使用される。

10

20

30

40

50

	r	
26	3GPP-Negotiated-DSCP	再使用される。
27	3GPP-Allocate-IP-Type	再使用される。
28	External-Identifier	再使用される。
29	TWAN-Identifier	適用可能でない。
30	3GPP-User-Location-Info-Time	再使用される。
31	3GPP-Secondary-RAT-Usage	適用可能でない。
110	3GPP-Notification	追加される。
111	3GPP-UE-MAC-Addresses	追加される。
112	3GPP-Authorization-Reference	追加される。
113	3GPP-Policy-Reference	追加される。
114	3GPP-Session-AMBR	追加される。
115	3GPP-NAI	追加される。
116	3GPP-Session-AMBR-v2	追加される。
117	3GPP-Supported-Features	追加される。
118	3GPP-IP-Address-Pool-Info	追加される。
注: 5G固有RADIUS VSAは110から番号を付けられる。		

10

20

110 - 3GPP-Notification

30

ビット

オクテット	8	7	6	5	4	3	2	1
1	3GPPタイプ=110							
2	3GPP長=3							
3	スペア						ACC	AUTH

3GPPタイプ: 110

長さ: 3

オクテット3はオクテットストリングタイプである。

ビット1 AUTHでは、

40

- AUTHの値が「1」にセットされ、(DN-AAA自体によって割り当てられない/割当て解除されない)IPv4アドレスおよび/またはIPv6プレフィックス変更があり、PDUセッションが終了されない場合、SMFは、Calling-Station-IdまたはExternal-Identifier属性中のGPSI、ならびに

1) IPv4アドレスと(1つまたは複数の)IPv6プレフィックスの両方がPDUセッションのために存在する場合、Framed-IP-AddressおよびFramed-IPv6-Prefix、または

2) IPv4アドレスのみがPDUセッションのために存在する場合、Framed-IP-Address、または

3) (1つまたは複数の)IPv6プレフィックスのみがPDUセッションのため

50

に存在する場合、Framed-Ipv6-Prefix
中のIPアドレスとともに、DN-AAAにアクセス要求メッセージを送るものとする。

イーサネットPDUセッションでは、UE MACアドレス変更がある場合、SMFは、Calling-Station-IdまたはExternal-Identifier属性中のGPSI、ならびに3GPP-UE-MAC-Address属性中の使用されるUE MACアドレスの完全なリストとともに、DN-AAAにアクセス要求メッセージを送るものとする。

- 値が「0」にセットされる場合、SMFは、ローカル設定に基づくUEアドレスおよびGPSIとともに認証DN-AAAに通知し得る。

ビット2 ACCでは、

- 値が「1」にセットされ、(DN-AAA自体によって割り当てられない/割当て解除されない)IPv4アドレスおよび/またはIPv6プレフィックス変更があり、PDUセッションが終了されない場合、SMFは、Calling-Station-IdまたはExternal-Identifier属性中のGPSI、ならびに

1) IPv4アドレスと(1つまたは複数の)IPv6プレフィックスの両方がPDUセッションのために存在する場合、Framed-IP-AddressおよびFramed-Ipv6-Prefix、または

2) IPv4アドレスのみがPDUセッションのために存在する場合、Framed-IP-Address、または

3) (1つまたは複数の)IPv6プレフィックスのみがPDUセッションのために存在する場合、Framed-Ipv6-Prefix

中のIPアドレスとともに、DN-AAAにアカウントینگ要求中間更新メッセージを送るものとする。

イーサネットPDUセッションでは、UE MACアドレス変更がある場合、SMFは、Calling-Station-IdまたはExternal-Identifier属性中のGPSI、ならびに3GPP-UE-MAC-Address属性中の使用されるUE MACアドレスの完全なリストとともに、DN-AAAにアカウントینگ要求中間更新メッセージを送るものとする。

- 値が「0」にセットされる場合、SMFは、ローカル設定に基づくUEアドレスおよびGPSIとともにアカウントینگDN-AAAに通知し得る。

111 — 3GPP-UE-MAC-Address

オクテット	8	7	6	5	4	3	2	1
1	3GPPタイプ=111							
2	3GPP長=8							
3~10	MACアドレス(オクテットストリング)							

3GPPタイプ: 111

長さ: 8

これは、UE MACアドレスを許可するためにDN-AAAから送られる。複数の3GPP-MAC-Addressサブ属性(最大16個)が、1つのRADIUS CoAまたはアクセス受付メッセージ中で送られ得る。DN-AAAは、常に許容MACアドレスの完全なリストを提供するものとし、SMFは、既存のリストを新たに受信されたものと入れ替えるものとする。省略されるとき、制限はなく、すべてのUE MACアドレスがイーサネットPDUセッションのために認められる。

SMFからDN-AAAに送るとき、これは、使用中のUE MACアドレスを示す。複数の3GPP-MAC-Addressサブ属性が、1つのRADIUSアクセス要求またはアカウントینگ要求中間更新メッセージ中で送られ得る。

MACアドレスはオクテットストリングタイプである。

10

20

30

40

50

112 - 3GPP-Authorization-Reference

	ビット							
オクテット	8	7	6	5	4	3	2	1
1	3GPPタイプ=112							
2	3GPP長=m							
3~m	許可データ参照(オクテットストリング)							

3GPPタイプ：112

長さ：m

許可データ参照：オクテットストリング。これは、SMFにおいてローカル許可データを参照するためにDN-AAAから送られる。

10

113 - 3GPP-Policy-Reference

	ビット							
オクテット	8	7	6	5	4	3	2	1
1	3GPPタイプ=113							
2	3GPP長=m							
3~m	ポリシーデータ参照(オクテットストリング)							

3GPPタイプ：113

長さ：m

ポリシーデータ参照：オクテットストリング。これは、DN-AAAから送られ、PCFからSMまたはQoSポリシーデータを取り出すためにSMFによって使用される。

20

114 - 3GPP-Session-AMBR

	ビット							
オクテット	8	7	6	5	4	3	2	1
1	3GPPタイプ=114							
2	3GPP長=m							
3~m	セッションAMBR(オクテットストリング)							

3GPPタイプ：114

長さ：m

セッションAMBR：オクテットストリング。これは、PDUセッションAMBRを許可するためにDN-AAAから送られる。エンコーディングは、3GPP TS 29.571 [39]においてBitRateとして規定されている。

30

115 - 3GPP-NAI

	ビット							
オクテット	8	7	6	5	4	3	2	1
1	3GPPタイプ=115							
2	3GPP長=m							
3~m	NAI(オクテットストリング)							

3GPPタイプ：115

長さ：m

NAI：オクテットストリング。これは、NAIについて説明する3GPP TS 23.003 [28]のサブクロース14.3に従ってフォーマットされるものとする。

40

50

116 - 3GPP-Session-AMBR-v2

	ビット							
オクテット	8	7	6	5	4	3	2	1
1	3GPPタイプ=116							
2	3GPP長=m							
3	スペア					DL	UL	
4~5	ULセッションAMBR長(オクテットストリング)							
6~m	ULセッションAMBR(オクテットストリング)							
(m+1)-(m+2)	DLセッションAMBR長(オクテットストリング)							
(m+3)-n	DLセッションAMBR(オクテットストリング)							

10

3GPPタイプ：116

長さ：m

オクテット3はオクテットストリングタイプである。

ビット1ULおよびビット2DLは、対応するULおよびDLセッションAMBRがそれぞれのフィールド中に存在するものとするか否かを示す。これらのビットのうちの1つが「0」にセットされる場合、対応するフィールドはまったく存在しないものとする。

UL/DLセッションAMBR：オクテットストリング。これは、PDUセッションAMBRを許可するためにDN-AAAから送られる。エンコーディングは、3GPP TS 29.571 [39]においてBitRateとして規定されている。

20

特徴eSessionAMBRがサポートされる場合、および適用可能な場合、DN-AAAはこのVSAを送るものとし、他の場合、DN-AAAは、VSA 3GPP-Session-AMBRを送るものとする。

117 - 3GPP-Supported-Features

	ビット							
オクテット	8	7	6	5	4	3	2	1
1	3GPPタイプ=117							
2	3GPP長=m							
3~6	ベンダーID(オクテットストリング)							
7~10	特徴リストID(オクテットストリング)							
11~14	特徴リスト(オクテットストリング)							

30

3GPPタイプ：117

長さ：m

このVSAは、アクセス要求(初期のもの)メッセージ、およびアクセスチャレンジ(初期のもの)またはアクセス受付メッセージのいずれか中に存在し得る。存在する場合、このVSAは、起点エンティティがメッセージ交換を正常に完了するために必要とする特徴について宛先エンティティに知らせる。ベンダーIDと特徴リストIDと特徴リストとは、3GPP TS 29.229 [41]に従って符号化される。RADIUS用語がDiameter用語と入れ替わるといふ差異をもつ特徴ネゴシエーションの一般的な原理に関するより詳細な情報については、クローズ12.4.1を参照されたい。表12.4.1-1は、1の特徴リストIDをもつ特徴リストについて、RADIUS N6インターフェースに適用可能な特徴を規定する。

40

118 - 3GPP-IP-Address-Pool-Info-Id

オクテット	8	7	6	5	4	3	2	1
1	3GPPタイプ=118							
2	3GPP長=m							
3~m	IPアドレスプールid(オクテットストリング)							

オクテット	8	7	6	5	4	3	2	1
1	3GPPタイプ=118							
2	3GPP長=m							
3	スペア						IPバージョン	
4~5	IPアドレスプールid長(オクテットストリング)							
6~m	IPアドレスプールid(オクテットストリング)							

10

3GPPタイプ：118

長さ：m

オクテット3はオクテットストリングタイプである。

ビット1およびビット2 IPバージョンでは、

- 値が「0」にセットされる場合、これは、IPアドレスプールidがIPv4とIPv6の両方のために適用可能であることを示し、
- 値が「1」にセットされる場合、これは、IPアドレスプールidがIPv4のために適用可能であることを示し、
- 値が「2」にセットされる場合、これは、IPアドレスプールidがIPv6のために適用可能であることを示し、
- 値「3」が予約される。

20

SMFは、3GPP TS 23.501 [2]中のサブクロース5.8.2.2.1において説明されるように、UPF ID、S-NSSAI、DNN、およびIPバージョンに基づいて、IPアドレスプールIDを決定し、

30

3GPP-IP-Address-Pool-Info-Id

内にIPアドレスプールIDを含め、それをDN-AAAに送り得る。DN-AAAは、要求されたIPアドレスプールからIPv6プレフィックスまたはIPv4アドレスを割り振る。複数の

3GPP-IP-Address-Pool-Info-Id

サブ属性が、RADIUSアクセス要求メッセージ中で送られ得る。DN-AAAは、選択されたIPアドレスプールをRADIUSアクセス受付メッセージの3GPP-IP-Address-Pool-Infoサブ属性中に含めるものとする。アカウントングでは、Framed-IP-AddressまたはFramed-IPv6-Prefix属性がRADIUSアカウントング要求(開始/中間更新/停止)中に含まれる場合、SMFは、3GPP-IP-Address-Pool-Infoサブ属性をも含むものとする。

40

表11.3-3は、異なるRADIUSメッセージ中の上記で説明された3GPPベンダー固有属性のサブ属性について説明する。

50

表11.3-3: N6についての3GPPベンダー固有サブ属性のリスト

サブ属性#	サブ属性名	説明	存在要件	関連する属性(サブ属性のロケーション)	適用可能性
110	3GPP-Notification	これは、DN-AAAがSMFから受信することを希望するすべての通知を含む。	随意	アクセス受付	
111	3GPP-UE-MAC-Address	これは、UE MACアドレスを許可するためにDN-AAAから送られるか、または、これは、SMFからDN-AAAに送るとき、使用中のUE MACアドレスを示す。	随意	アクセス要求、 アクセス応答、 アカウントینگ要求 中間更新、 許可の変更	
112	3GPP-Authorization-Reference	これは、SMFにおいてローカル許可データを参照するためにDN-AAAから送られる。	随意	アクセス受付、 許可の変更	
113	3GPP-Policy-Reference	これは、DN-AAAから送られ、PCFからSMまたはQoSポリシーデータを取り出すためにSMFによって使用される。	随意	アクセス受付、 許可の変更	
114	3GPP-Session-AMBR	これは、PDUセッションAMBRを許可するためにDN-AAAから送られる。	随意	アクセス受付、 許可の変更	
115	3GPP-NAI	UEを識別するネットワークアクセス識別子。	随意	アクセス要求、 アカウントینگ要求 開始、 アカウントینگ要求 停止、 アカウントینگ要求 中間更新	
116	3GPP-Session-AMBR-v2	これは、PDUセッションAMBRを許可するためにDN-AAAから送られ、これは、ULおよびDLについての別個のセッションAMBRを含む。	随意	アクセス受付、 許可の変更	eSessionAMBR
117	3GPP-Supported-Features	これは、クローズ12.4.1において指定されているように、サポートされる特徴を示す。	随意	アクセス要求、 アクセス受付、 アクセスチャレンジ、 アカウントینگ要求 開始、 アカウントینگ応答	

10

20

30

40

50

				開始	
118	3GPP-IP-Address-Pool-Info+ #	これはIPアドレス プール識別子を示 す。	随意	アクセス要求、 アクセス受付、 アカウントینگ要求 開始、 アカウントینگ要求 停止、 アカウントینگ要求 中間更新	IpAddr Pool

10

D N - A A A 始動型再許可および認証チャレンジに関する R A D I U S 属性は、以下のサブグループにおいて説明される。

次の変更

1 2 . 4 . 0 概略

表 1 2 . 4 - 1 は、既存の D i a m e t e r アプリケーションから N 6 参照ポイントによって再使用される D i a m e t e r A V P と、それぞれの仕様への参照と、N 6 参照ポイント内の使用の短い説明とをリストする。

20

30

40

50

表12.4-1:N6再使用Diameter AVP

属性名	AVPコード	規定されるセクション	値タイプ(注2)	AVPフラグルール(注1)				暗号化し得る	適用可能性
				しなければならない	し得る	するべきでない	してはならない		
3GPP-IMSI	1	3GPP TS29.061[5](注3)	UTF8ストリング	V	P		M	Y	
3GPP-Charging-Id	2	3GPP TS29.061[5](注3)	オクテットストリング	V	P		M	Y	
3GPP-PDP-Type	3	3GPP TS29.061[5](注3)	列挙	V	P		M	Y	
3GPP-CG-Address	4	3GPP TS29.061[5](注3)	オクテットストリング	V	P		M	Y	
3GPP-GPRS-Negotiated-QoS-Profile	5	3GPP TS29.061[5](注3)	UTF8ストリング	V	P		M	Y	
3GPP-SGSN-Address	6	3GPP TS29.061[5](注3)	オクテットストリング	V	P		M	Y	
3GPP-GGSN-Address	7	3GPP TS29.061[5](注3)	オクテットストリング	V	P		M	Y	
3GPP-IMSI-MCC-MNC	8	3GPP TS29.061[5](注3)	UTF8ストリング	V	P		M	Y	
3GPP-GGSN-MCC-MNC	9	3GPP TS29.061[5](注3)	UTF8ストリング	V	P		M	Y	
3GPP-NSAPI	10	3GPP TS29.061[5](注3)	オクテットストリング	V	P		M	Y	
3GPP-Selection-Mode	12	3GPP TS29.061[5](注3)	UTF8ストリング	V	P		M	Y	
3GPP-Charg	13	3GPP TS29.061[5](注3)	UTF8ストリング	V	P		M	Y	

10

20

30

40

50

ing-Characteristics									
3GPP-CG-Ipv6-Address	14	3GPP TS29.061 [5] (注3)	オクテット ストリング	V	P		M	Y	
3GPP-SGSN-Ipv6-Address	15	3GPP TS29.061 [5] (注3)	オクテット ストリング	V	P		M	Y	
3GPP-GGSN-Ipv6-Address	16	3GPP TS29.061 [5] (注3)	オクテット ストリング	V	P		M	Y	
3GPP-Ipv6-DNS-Servers	17	3GPP TS29.061 [5] (注3)	オクテット ストリング	V	P		M	Y	
3GPP-SGSN-MCC-MNC	18	3GPP TS29.061 [5] (注3)	UTF8スト リング	V	P		M	Y	
3GPP-IMEISV	20	3GPP TS29.061 [5] (注3)	オクテット ストリング	V	P		M	Y	
3GPP-RAT-Type	21	3GPP TS29.061 [5] (注3)	オクテット ストリング	V	P		M	Y	
3GPP-User-Location-Info	22	3GPP TS29.061 [5] (注3)	オクテット ストリング	V	P		M	Y	
3GPP-MS-TimeZone	23	3GPP TS29.061 [5] (注3)	オクテット ストリング	V	P		M	Y	
3GPP-Packet-Filter	25	3GPP TS29.061 [5] (注3)	オクテット ストリング	V	P		M	Y	
3GPP-Negotiated-DSCP	26	3GPP TS29.061 [5] (注3)	オクテット ストリング	V	P		M	Y	
3GPP-Alloc	27	3GPP TS29.061 [5] (注3)	オクテット ストリング	V	P		M	Y	

10

20

30

40

50

ate-I P- Type									
External- Identifier	28	3GPP TS29.061[5](注3)	オクテット ストリング	V	P		M	Y	
3GPP- User- Locat- ion- Info- Time	30	3GPP TS29.061[5](注3)	オクテット ストリング	V	P		M	Y	
3GPP- Notif- icati- on	110	11.3.1	オクテット ストリング	V	P		M	Y	
3GPP- UE- MA- C- Add- ress	111	11.3.1	オクテット ストリング	V	P		M	Y	
3GPP- Autho- rizat- ion- R- efere- nce	112	11.3.1	オクテット ストリング	V	P		M	Y	
3GPP- Polic- y- Ref- erenc- e	113	11.3.1	オクテット ストリング	V	P		M	Y	
3GPP- Sessi- on- AM- BR	114	11.3.1	オクテット ストリング	V	P		M	Y	
3GPP- NAI	115	11.3.1	オクテット ストリング	V	P		M	Y	
3GPP- Sessi- on- AM- BR-v2	116	11.3.1	オクテット ストリング	V	P		M	Y	eSes- sion ABMR
3GPP- IP- Ad- dress- Pool- Info- 44	118	11.3.1	オクテット ストリング	V	P		M	Y	IpAd- drPo- ol
Suppo- rted- Featu- res	628	3GPP TS 29.229[41]	グループ化	V	M			N	

注1: 「M」として示されたAVPヘッダビットは、AVPのサポートが必要とされるかどうかを示す。「V」として示されたAVPヘッダビットは、随意的ベンダーIDフィールドがAVPヘッダ中に存在するかどうかを示す。さらなる詳細については、IETF RFC6733[24]を参照されたい。

注2: 値タイプは、IETF RFC6733[24]において規定されている。

注3: DiameterベンダーAVPとしてのRadius VSAの使用は、Diameter NASREQ(IETF RFC7155[23])において説明され、Pフラグがセットされ得る。

dentifier (29) および 3GPP-Secondary-RAT-Usage (31) は、本仕様では 5G のために適用可能でない。

注 2：表 11.3-2 は、5G において使用される RADIUS VSA と 3GPP TS 29.061 [5] のサブクローズ 16.4.7 において規定されている VSA との間の差異をリストする。

次の変更

12.6.1 概略

このクローズは、N6 Diameter メッセージについて説明する。

N6 インターフェースについて役に立つ関連する AVP は、このサブクローズにおいて詳述される。IETF RFC 4072 [25] および IETF RFC 7155 [23] において規定されている他の Diameter AVP は、それらの AVP フラグルールが「M」でマークされる場合でも、現在の仕様に準拠するために必要とされない。

3GPP TS 29.061 [5] のサブクローズ 16.4 において規定されている Diameter メッセージは、以下の差異を伴って 5G において再使用される。

- SMF が GGSN/P-GW と入れ替わる。
- 5G QoS フローが IP-CAN/EPS ベアラ と入れ替わり、PDU セッションが IP-CAN セッション と入れ替わる。
- N6 が Gi/Sgi と入れ替わる。

注：再使用される N6 および特定の AVP は、サブクローズ 12.3 およびサブクローズ 12.4 において指定される。

- 3GPP-NAI AVP は、AAR および ACR コマンド中に含まれ得る。
- 複数の

3GPP-IP-Address-Pool-Info ~~+~~ AVP

は、AAR コマンド中に含まれ得、1つまたは2つの 3GPP-IP-Address-Pool-Info AVP は、AAA および ACR コマンド中に含まれ得る。

- 複数の 3GPP-UE-MAC-Address AVP は、AAR および ACR コマンド中に含まれ得る。

- Acct-Application-Id AVP は、IETF RFC 7155 [23] において指定されているように、ACR および ACA コマンド中に含まれるものとする。

- 3GPP TS 29.061 [5] と比較して 5G のために必要とされる追加の Diameter メッセージが、以下のサブクローズにおいて説明される。

- 複数の Supported-Features AVP は、ACR および ACA コマンド中に含まれ得る。

次の変更

12.6.2 DER コマンド

IETF RFC 4072 [25] において規定されている DER コマンドは、268 にセットされたコマンドコードフィールドと、コマンドフラグフィールド中でセットされた「R」ビットとによって示される。これは、ユーザ認証および許可を要求するために、所与の DNN についての初期アクセス要求（たとえば Nsmf_PDUSession_CreateSMContext）メッセージの受信時に、SMF によって DN-AAA サーバに送られる。

N6 インターフェースについて役に立つ関連する AVP は、下記の ABNF 説明において詳述される。このコマンドのための他の有効な AVP は、N6 目的で使用されず、受信機によって無視されるか、または関連する仕様に従って処理されるべきである。

10

20

30

40

50

メッセージフォーマットにおける太字のマークされたAVPは、N6のための新しい任意のAVP、または修正された既存のAVPを示す。

メッセージフォーマット：

```

<Diameter-EAP-Request> ::= < Diameter Header: 268, REQ, PXY >
  < Session-Id >
  { Auth-Application-Id }
  { Origin-Host }
  { Origin-Realm }
  { Destination-Realm }
  { Auth-Request-Type }
  [ Destination-Host ]
  [ NAS-Port ]
  [ NAS-Port-Id ]
  [ NAS-Port-Type ]
  [ Origin-State-Id ]
  [ Port-Limit ]
  [ User-Name ]
  { EAP-Payload }
  [ EAP-Key-Name ]
  [ Service-Type ]
  [ Authorization-Lifetime ]
  [ Auth-Grace-Period ]
  [ Auth-Session-State ]
  [ Callback-Number ]
  [ Called-Station-Id ]
  [ Calling-Station-Id ]
  [ Originating-Line-Info ]
  [ Connect-Info ]
  * [ Framed-Compression ]
  [ Framed-Interface-Id ]
  [ Framed-IP-Address ]
  * [ Framed-Ipv6-Prefix ]
  * [ Delegated-Ipv6-Prefix ]
  [ Framed-IP-Netmask ]
  [ Framed-MTU ]
  [ Framed-Protocol ]
  * [ Tunneling ]
  * [ Proxy-Info ]
  * [ Route-Record ]
  [ External-Identifier ]
  [ 3GPP-IMSI ]
  [ 3GPP-NAI ]
  * [ 3GPP-UE-MAC-Address ]
  [ 3GPP-Charging-ID ]
  [ 3GPP-PDP-Type ]
  [ 3GPP-CG-Address ]
  [ 3GPP-GPRS-Negotiated-QoS-Profile ]
  [ 3GPP-SGSN-Address ]
  [ 3GPP-GGSN-Address ]
  [ 3GPP-IMSI-MCC-MNC ]
  [ 3GPP-GGSN-MCC-MNC ]
  [ 3GPP-NSAPI ]
  [ 3GPP-Selection-Mode ]
  [ 3GPP-Charging-Characteristics ]
  [ 3GPP-CG-Ipv6-Address ]
  [ 3GPP-SGSN-Ipv6-Address ]
  [ 3GPP-GGSN-Ipv6-Address ]
  [ 3GPP-SGSN-MCC-MNC ]
  [ 3GPP-User-Location-Info ]
  [ 3GPP-RAT-Type ]
  [ 3GPP-Negotiated-DSCP ]
  [ 3GPP-Allocate-IP-Type ]
  [ TWAN-Identifier ]
  * [ 3GPP-IP-Address-Pool-Info ]
  * [ Supported-Features ]
  * [ AVP ]

```

次の変更

12.6.3 DEAコマンド

IETF RFC 4072 [25]において規定されているDEAコマンドは、268にセットされたコマンドコードフィールドと、コマンドフラグフィールド中でクリアされた

10

20

30

40

50

「R」ビットとによって示される。これは、DERコマンドに応答してDN - AAAサーバによってSMFに送られる。

N6インターフェースについて役に立つ関連するAVPは、下記のABNF説明において詳述される。このコマンドのための他の有効なAVPは、N6目的で使用されず、受信機によって無視されるか、または関連する仕様に従って処理されるべきである。

メッセージフォーマットにおける太字のマークされたAVPは、N6のための新しい任意のAVP、または修正された既存のAVPを示す。

メッセージフォーマット：

```

<Diameter-EAP-Answer> ::= < Diameter Header: 268, PXY >
    < Session-Id >
    { Auth-Application-Id }
    { Auth-Request-Type }
    { Result-Code }
    { Origin-Host }
    { Origin-Realm }
    [ User-Name ]
    [ EAP-Payload ]
    [ EAP-Reissued-Payload ]
    [ EAP-Master-Session-Key ]
    [ EAP-Key-Name ]
    [ Multi-Round-Time-Out ]
    [ Accounting-EAP-Auth-Method ]
    [ Service-Type ]
    * [ Class ]
    [ Acct-Interim-Interval ]
    [ Error-Message ]
    [ Error-Reporting-Host ]
    [ Failed-AVP ]
    [ Idle-Timeout ]
    [ Authorization-Lifetime ]
    [ Auth-Grace-Period ]
    [ Auth-Session-State ]
    [ Re-Auth-Request-Type ]
    [ Session-Timeout ]
    * [ Reply-Message ]
    { Origin-State-Id }
    * [ Filter-Id ]
    [ Port-Limit ]
    [ Callback-Id ]
    [ Callback-Number ]
    * [ Framed-Compression ]
    [ Framed-Interface-Id ]
    [ Framed-IP-Address ]
    * [ Framed-Ipv6-Prefix ]
    [ Framed-Ipv6-Pool ]
    * [ Framed-Ipv6-Route ]
    * [ Delegated-Ipv6-Prefix ]
    [ Framed-IP-Netmask ]
    * [ Framed-Route ]
    [ Framed-Pool ]
    [ Framed-IPX-Network ]
    [ Framed-MTU ]
    [ Framed-Protocol ]
    [ Framed-Routing ]
    * [ NAS-Filter-Rule ]
    * [ QoS-Filter-Rule ]
    * [ Tunneling ]
    * [ Redirect-Host ]
    [ Redirect-Host-Usage ]
    [ Redirect-Max-Cache-Time ]
    * [ Proxy-Info ]
    * [ External-Identifier ]
    [ 3GPP-Ipv6-DNS-Servers ]
    [ 3GPP-Notification ]
    0*16 [ 3GPP-UE-MAC-Address ]
    [ 3GPP-Authorization-Reference ]
    [ 3GPP-Policy-Reference ]
    [ 3GPP-Session-AMBR ]
    [ 3GPP-Session-AMBR-v2 ]
    0*2 [ 3GPP-IP-Address-Pool-Info ]
    * [ Supported-Features ]
    * [ AVP ]

```

10

20

30

40

50

変更の終了

【0057】

「インジケータ」および「属性」という用語は、本明細書では互換的に使用され得ることに留意されたい。

【0058】

次に、上記の属性が使用される本開示のいくつかの特定の実施形態が、図2とともに図3および図4を参照しながら説明される。

【0059】

図3は、本開示の一実施形態による、IPアドレスの再使用を可能にするための、異なるノード（たとえば図2に示されているノード）間で交換される例示的なメッセージを示すメッセージフロー図である。具体的に言えば、図3は、非ローミングシナリオにおけるUE始動型PDUセッション確立プロシージャを示す。しかしながら、これは、本開示の原理を示すための一例にすぎず、したがって、本開示はそれに限定されない。

【0060】

図3に示されているように、UE（たとえば図2に示されているUE211）が、オペレータドメイン（たとえば、図2に示されているオペレータドメイン200）内に新しいPDUセッションを確立することを試み、プロシージャのステップの説明が以下で与えられる。

【0061】

ステップS301．PDUセッション確立要求がUE-1 211からAMF240に送信され、PDUセッション確立要求において、新しいPDUセッションIDがUE-1 211によって生成され、含まれ得る。UE-1 211は、N1 SMコンテナ内にPDUセッション確立要求を含んでいるNASメッセージの送信によって、UE要求PDUセッション確立プロシージャを始動し得る。

【0062】

ステップS302．AMF240は、たとえば、ローカルにまたは外部に（たとえばUDMまたはPCFにおいて）記憶されるメッセージおよび/または設定/ポリシー中に備えられるパラメータに基づいて、UE-1 211のPDUセッション確立要求のためのSMF（たとえばSMF250）を選択し得る。

【0063】

ステップS303．作成されるべきPDUセッションについて関連付けられることをSMF250に要求するために、Nsmf_PDUSession_CreateSMContext要求メッセージが、AMF240から、選択されたSMF250に送信される。

【0064】

ステップS304．SMF250は、図3に示されていないUDMからセッション管理サブスクリプションデータを取り出すかまたは更新し得る。

【0065】

ステップS305．Nsmf_PDUSession_CreateSMContext応答メッセージが、ステップS303における要求メッセージに回答してSMF250からAMF240に送信され得る。SMF250がステップS303においてNsmf_PDUSession_CreateSMContext要求を受信し、SMF250がPDUセッション確立要求を処理することが可能である場合、SMF250は、SMコンテキストを作成し得、SMコンテキストIDを提供することによってAMF240に回答する。一方、SMF250がPDUセッションを確立することを受け付けないと判断したとき、SMF250は、Nsmf_PDUSession_CreateSMContext応答でAMF240に回答することによって、関連するSM拒否原因を含むNAS SMシグナリングを介してUE要求を拒否し得る。SMF250はまた、PDUセッションIDがリリースされたと見なされるべきであることをAMF240に示し得、PDUセ

10

20

30

40

50

セッション確立プロシージャは停止され得る。

【0066】

ステップS306. SMF250は、2次認証/許可が実施されるべきであることを判断し、したがって、アクセス要求メッセージがSMF250からDN-AAA/認証261に送信され得る。前述のように、1つまたは複数の利用可能なIPアドレスプールを示す1つまたは複数の3GPP-IP-Address-Pool-Info属性がアクセス要求メッセージ中に含まれ得、したがって、DN-AAA/認証261は、それらのIPアドレスプールのうちの1つを選択し、選択されたIPアドレスプールからのIPアドレスをUE-1 211に割り当ててを可能にされる。

【0067】

ステップS307. たとえば、選択された3GPP-IP-Address-Pool-Info属性による、IPアドレスプールの、DN-AAA/認証261の選択(またはその対応するUPF231)を示すために、アクセス受付メッセージがDN-AAA/認証261からSMF250に送信され得る。さらに、いくつかの随意的ステップ、たとえば、PCF選択/SMポリシー関連付け確立または修正が実施され得る。これらのステップは本開示の実施形態に直接関係しないので、それらの説明は簡単のために省略される。

【0068】

ステップS308. SMF250は、アクセス受付メッセージ中に含まれる受信された3GPP-IP-Address-Pool-Info属性に基づいて、このPDUセッションのアンカーとしてUPF(たとえばUPF231)を選択し得る。さらに、要求タイプが「初期要求」を示す場合、SMF250は、選択されたUPF231とのN4セッション確立プロシージャを始動し得、他の場合、SMF250は、選択されたUPF231とのN4セッション修正プロシージャを始動する。

【0069】

ステップS309. 割り当てられたIPアドレス(IPv4アドレス、IPv6プレフィックス、またはその両方)、QoSパラメータなど、様々なパラメータをAMF240に知らせるために、Namf_Communication_N1N2MessageTransferメッセージがSMF250からAMF240に送信され得る。

【0070】

ステップS310. N2 PDUセッション要求がAMF240から(R)ANに送信され得、(R)ANは、図3に示されておらず、SMF250から受信された情報に関係するUE-1 211とのAN固有シグナリング交換を発行する。言い換えれば、AMF240は、gNB-1 221に固有のシグナリングを介してUE-1 211に「PDUセッション確立受付」を示し得る。

【0071】

その後、PDUセッションがUE-1 211のために正常に確立され、UE-1 211は、図2に示されているように、選択されたUPF231におけるファイアウォール/NATを介してインターネット295とそのアップリンク/ダウンリンクデータを通信し得る。

【0072】

図4は、本開示の別の実施形態による、IPアドレスの再使用を可能にするための、異なるノード(たとえば図2に示されているノード)間で交換される例示的なメッセージを示す別のメッセージフロー図である。簡単のために、図3に示されているものと同じまたは同様である図4中のいくつかのステップの説明は省略される。たとえば、ステップS401の前およびステップS411の後のステップは、簡単のために省略される。さらに、図4中のステップS401およびステップS402は、それぞれ、ステップS306およびステップS307と同様であり得、その詳細な説明は省略される。

【0073】

ステップS401およびS402において、SMF250は、図4に示されているように、選択された3GPP-IP-Address-Pool-Infoおよび割り当てら

10

20

30

40

50

れたIPv4アドレス/IPv6プレフィックスなど、後続のステップのために必要な情報をDN-AAA/認証261から正常に取得する。

【0074】

その後、ステップS403において、SMF250は、PDUセッション(たとえばUE-1211のために確立されたPDUセッション)のためのアカウントिंगサービスを開始するために、DN-AAA/アカウントING262に、アカウントING要求開始メッセージ(または具体的に言えば、属性「Accct-Status-Type」が1になるようにセットされた、アカウントING要求メッセージ)を送信し得る。アカウントING要求開始メッセージは、選択された3GPP-IP-Address-Pool-Infoおよび割り当てられたIPv4アドレス/IPv6プレフィックスなど、ステップS402において取得された情報を備え得る。いくつかの実施形態では、メッセージは、アクセスされるべきターゲットネットワーク、すなわちAPN/DNNを示す、「Called-Station-Id」など、ターゲットネットワークを識別するための情報または属性をさらに備え得る。

10

【0075】

ステップS404において、選択された3GPP-IP-Address-Pool-Infoおよび割り当てられたIPv4アドレス/IPv6プレフィックスを備えるアカウントING要求開始メッセージの受信時に、DN-AAA/アカウントING262は、今や、同じIPv4アドレス/IPv6プレフィックスおよび同じAPN/DNNが異なるPDUセッションまたはUEによって使用される場合でも、PDUセッションまたはUEを正しく識別し得る。したがって、DN-AAA/アカウントING262は、PDUセッションのためのアカウントINGサービスが開始されることを示すために、アカウントING応答開始メッセージ(または具体的に言えば、属性「Accct-Status-Type」が1になるようにセットされた、アカウントING応答メッセージ)でSMF250に応答し得る。

20

【0076】

後で、AMF240およびSMF250は、ステップS405およびS406において、Namf_Communication_N1N2MessageTransferまたはNsmf_PDU_Session_UpdateSMContextなど、メッセージを交換し得、したがって、AMF240は、PDUセッションの正常な確立を通知され、後で、PDUセッションのためのアカウントINGサービスの更新がトリガされ得る。

30

【0077】

そのような場合、ステップS407において、SMF250は、PDUセッションのためのアカウントINGサービスを更新するために、DN-AAA/アカウントING262に、アカウントING要求中間更新メッセージ(または具体的に言えば、属性「Accct-Status-Type」が3になるようにセットされた、アカウントING要求メッセージ)を送信し得る。同様に、アカウントING要求中間更新メッセージも、選択された3GPP-IP-Address-Pool-Infoおよび割り当てられたIPv4アドレス/IPv6プレフィックスなど、ステップS402において取得された情報を備え得る。いくつかの実施形態では、メッセージは、「Called-Station-Id」など、ターゲットネットワークを識別するための情報または属性をさらに備え得る。

40

【0078】

ステップS408において、選択された3GPP-IP-Address-Pool-Infoおよび割り当てられたIPv4アドレス/IPv6プレフィックスを備えるアカウントING要求中間更新メッセージの受信時に、DN-AAA/アカウントING262は、今や、同じIPv4アドレス/IPv6プレフィックスおよび同じAPN/DNNが異なるPDUセッションまたはUEによって使用される場合でも、PDUセッションまたはUEを正しく識別し得る。したがって、DN-AAA/アカウントING262は、PDUセッションのためのアカウントINGサービスが更新されることを示すために、アカウントING応答中間更新メッセージ(または具体的に言えば、属性「Accct-St

50

「a t u s - T y p e」が3になるようにセットされた、アカウントング応答メッセージ)でSMF 250に回答し得る。

【0079】

後で、AMF 240は、ステップS 409において、N s m f _ P D U S e s s i o n _ R e l e a s e S M C o n t e x t など、メッセージをSMF 250に送信し得、したがって、PDUセッションのためのアカウントングサービスのリリースがトリガされ得る。

【0080】

そのような場合、ステップS 410において、SMF 250は、PDUセッションのためのアカウントングサービスを停止するために、DN - A A A / アカウティング 2 6 2 に、アカウントング要求停止メッセージ(または具体的に言えば、属性「A c c t - S t a t u s - T y p e」が2になるようにセットされた、アカウントング要求メッセージ)を送信し得る。同様に、アカウントング要求停止メッセージも、選択された3 G P P - I P - A d d r e s s - P o o l - I n f o および割り当てられたIP v 4 アドレス / IP v 6 プレフィックスなど、ステップS 402において取得された情報を備え得る。いくつかの実施形態では、メッセージは、「C a l l e d - S t a t i o n - I d」など、ターゲットネットワークを識別するための情報または属性をさらに備え得る。

10

【0081】

ステップS 411において、選択された3 G P P - I P - A d d r e s s - P o o l - I n f o および割り当てられたIP v 4 アドレス / IP v 6 プレフィックスを備えるアカウントング要求停止メッセージの受信時に、DN - A A A / アカウティング 2 6 2 は、今や、同じIP v 4 アドレス / IP v 6 プレフィックスおよび同じAPN / DNNが異なるPDUセッションまたはUEによって使用される場合でも、PDUセッションまたはUEを正しく識別し得る。したがって、DN - A A A / アカウティング 2 6 2 は、PDUセッションのためのアカウントングサービスが停止されることを示すために、アカウントング応答停止メッセージ(または具体的に言えば、属性「A c c t - S t a t u s - T y p e」が2になるようにセットされた、アカウントング応答メッセージ)でSMF 250に回答し得る。

20

【0082】

その後、UE - 1 211のためのPDUセッションは終了され得、このPDUセッションに割り当てられたリソースがリリースされ得る。

30

【0083】

したがって、図3および図4に関する上記の説明から、複数のUEにおける同じIPアドレスおよびAPN / DNNの再使用に前に気づいていなかった、DN - A A A / アカウティングサーバ 2 6 2 が、アカウントング要求開始 / 中間更新 / 停止メッセージ中の属性「3 G P P - I P - A d d r e s s - P o o l - I d」、「3 G P P - I P - A d d r e s s - P o o l - I n f o」、または別のカスタマイズされたRAD I U S 属性の使用から恩恵を受け得ることは、明らかである。さらに、SMF 250は、今や、アクセス受付メッセージ中の「3 G P P - I P - A d d r e s s - P o o l - I d」、「3 G P P - I P - A d d r e s s - P o o l - I n f o」、または別のカスタマイズされたRAD I U S 属性で、DN - A A A / 認証 2 6 1 によるUPFの選択を知り得、それらは、後で、アカウントングサービス関係動作のために使用され得る。さらに、デュアルIPスタック(すなわちIP v 4 v 6)が必要とされるとき、属性「3 G P P - I P - A d d r e s s - P o o l - I n f o」中の追加のフィールド「IPバージョン」は、DN - A A A / 認証 2 6 1 が、PDUセッションにIPアドレスがそこから割り当てられる正しいIPアドレスプールを識別するのを助け得る。

40

【0084】

図5は、本開示の一実施形態による、複数のユーザ機器(UE)(たとえばUE - 1 211、UE - 2 212、UE - 3 213、UE - 4 214)におけるIPアドレスの再使用を可能にするための例示的な方法500のフローチャートである。方法500は

50

、IPアドレスの再使用のために第1のネットワークエレメント（たとえば図2に示されているSMF250または図8に示されているネットワークエレメント800）において実施され得る。方法500は、ステップS510と随意的ステップS520とを含み得る。しかしながら、本開示はそれに限定されない。いくつかの他の実施形態では、方法500は、より多くのステップ、より少ないステップ、異なるステップまたはそれらの任意の組合せを含み得る。さらに、方法500のステップは、本明細書で説明されるものとは異なる順序で実施され得る。さらに、いくつかの実施形態では、方法500におけるステップは、複数のサブステップにスプリットされ、異なるエンティティによって実施され得、および/または、方法500における複数のステップは単一のステップに組み合わせられ得る。

10

【0085】

方法500は、ステップS510において始まり得、第1のUEに関連する第1の要求メッセージが第2のネットワークエレメントに送信され得る。いくつかの実施形態では、第1の要求メッセージは、IPアドレスと、IPアドレスとともに第1のUEを一意に識別する第1のインジケータとを備え得る。

【0086】

いくつかの実施形態では、方法500は、ステップS520をさらに含み得、第1のUEに関連する第1の応答メッセージが、第1の要求メッセージに 응답して第2のネットワークエレメントから受信され得る。いくつかの実施形態では、第2のネットワークエレメントは、アカウントिंगのための認証、許可およびアカウントिंग（AAA）サーバの一部であり得る。いくつかの実施形態では、第1の要求メッセージは、アカウントING要求開始メッセージ、アカウントING要求停止メッセージ、およびアカウントING要求中間更新メッセージのうちの1つであり得、第1の応答メッセージは、アカウントING応答開始メッセージ、アカウントING応答停止メッセージ、およびアカウントING応答中間更新メッセージのうちの対応する1つである。

20

【0087】

いくつかの実施形態では、ステップS510の前に、方法500は、第3のネットワークエレメントに、第1のUEに関連する第2の要求メッセージを送信するステップであって、第2の要求メッセージが1つまたは複数の第2のインジケータを備え、その各々が、IPアドレスプールを示し、このIPアドレスプールから、1つまたは複数のIPアドレスが第1のUEに割り当てられるように利用可能である、第2の要求メッセージを送信するステップと、第3のネットワークエレメントから、第2の要求メッセージに 응답して第2の応答メッセージを受信するステップであって、第2の応答メッセージが、1つまたは複数の第2のインジケータによって示された1つまたは複数のIPアドレスプールのうちのIPアドレスプールを識別する第3のインジケータを備え、識別されたIPアドレスプールからのIPアドレスが第1のUEに割り当てられる、第2の応答メッセージを受信するステップとをさらに含み得る。

30

【0088】

いくつかの実施形態では、本方法は、第3のインジケータに少なくとも部分的に基づいて第1のUEのためのユーザプレーン機能（UPF）を選択することをさらに含み得る。いくつかの実施形態では、第3のネットワークエレメントは、認証のためのAAAサーバの一部であり得る。いくつかの実施形態では、第2の要求メッセージは、アクセス要求メッセージまたはDiameter-拡張認証プロトコル（EAP）-要求（DER）メッセージであり得、第2の応答メッセージは、アクセス受付メッセージまたはDiameter-EAP-返答（DEA）メッセージのうちの対応する1つであり得る。いくつかの実施形態では、第1のインジケータ、1つまたは複数の第2のインジケータ、および第3のインジケータの各々は、IPアドレスプールを一意に識別する第1のフィールドを備え得、このIPアドレスプールから、IPアドレスが第1のUEに割り当てられる。いくつかの実施形態では、第1のインジケータ、1つまたは複数の第2のインジケータ、および第3のインジケータの各々は、第1のフィールドによって識別されたIPアドレスプール

40

50

のために適用可能な IP バージョンを示す第 2 のフィールドをさらに備え得る。いくつかの実施形態では、第 2 のフィールドは、IP v 4、IP v 6、またはその両方のうちの 1 つを示し得る。いくつかの実施形態では、第 1 のインジケータ、1 つまたは複数の第 2 のインジケータ、および第 3 のインジケータの各々は、第 1 のフィールドの長さを示す第 3 のフィールドをさらに備える。いくつかの実施形態では、第 1 のインジケータ、1 つまたは複数の第 2 のインジケータ、および第 3 のインジケータの各々は、3 G P P - I P - A d d r e s s - P o o l - I d 属性、3 G P P - I P - A d d r e s s - P o o l - I n f o 属性、またはカスタマイズされたリモート認証ダイヤルインユーザサービス (R A D I U S) 属性であり得る。いくつかの実施形態では、第 1 の要求メッセージは、第 1 の U E によってアクセスされるべきネットワークを識別する第 4 のインジケータをさらに備え得る。

10

【 0 0 8 9 】

いくつかの実施形態では、第 4 のインジケータは、C a l l e d - S t a t i o n - I d 属性またはカスタマイズされた R A D I U S 属性であり得る。いくつかの実施形態では、IP アドレスは、IP v 4 アドレス、IP v 6 プレフィックス、またはその両方を含み得る。いくつかの実施形態では、第 1 のネットワークエレメントは、セッション管理機能 (S M F) または制御プレーンのためのパケットデータネットワーク (P D N) ゲートウェイ (P G W - C) であり得る。

【 0 0 9 0 】

図 6 は、本開示の一実施形態による、複数のユーザ機器 (U E) (たとえば U E - 1 2 1 1、U E - 2 2 1 2、U E - 3 2 1 3、U E - 4 2 1 4) における IP アドレスの再使用を可能にするための例示的な方法 6 0 0 のフローチャートである。方法 6 0 0 は、IP アドレスの再使用のために第 2 のネットワークエレメント (たとえば図 2 に示されている D N - A A A / アカウンティング 2 6 2 または図 8 に示されているネットワークエレメント 8 0 0) において実施され得る。方法 6 0 0 は、ステップ S 6 1 0 とステップ S 6 2 0 とを含み得る。しかしながら、本開示はそれに限定されない。いくつかの他の実施形態では、方法 6 0 0 は、より多くのステップ、より少ないステップ、異なるステップまたはそれらの任意の組合せを含み得る。さらに、方法 6 0 0 のステップは、本明細書で説明されるものとは異なる順序で実施され得る。さらに、いくつかの実施形態では、方法 6 0 0 におけるステップは、複数のサブステップにスプリットされ、異なるエンティティによって実施され得、および / または、方法 6 0 0 における複数のステップは単一のステップに組み合わせられ得る。

20

30

【 0 0 9 1 】

方法 6 0 0 は、ステップ S 6 1 0 において始まり得、第 1 の U E に関連する第 1 の要求メッセージが第 1 のネットワークエレメントから受信され得る。いくつかの実施形態では、第 1 の要求メッセージは、IP アドレスと、IP アドレスとともに第 1 の U E を一意に識別する第 1 のインジケータとを備え得る。

【 0 0 9 2 】

ステップ S 6 2 0 において、IP アドレスとともに第 1 のインジケータによって識別された第 1 の U E のための処理が実施され得る。

40

【 0 0 9 3 】

いくつかの実施形態では、方法 6 0 0 は、第 1 のネットワークエレメントに、処理の結果に基づいて第 1 の U E に関連する第 1 の応答メッセージを送信するステップをさらに含み得る。いくつかの実施形態では、第 2 のネットワークエレメントは、アカウンティングのための認証、許可およびアカウンティング (A A A) サーバの一部であり得る。いくつかの実施形態では、第 1 の要求メッセージは、アカウンティング要求開始メッセージ、アカウンティング要求停止メッセージ、およびアカウンティング要求中間更新メッセージのうちの 1 つであり得、第 1 の応答メッセージは、アカウンティング応答開始メッセージ、アカウンティング応答停止メッセージ、およびアカウンティング応答中間更新メッセージのうちの対応する 1 つであり得る。いくつかの実施形態では、第 1 のインジケータは、I

50

P アドレスプールを一意に識別する第 1 のフィールドを備え得、この IP アドレスプールから、IP アドレスが第 1 の UE に割り当てられる。いくつかの実施形態では、第 1 のインジケータは、第 1 のフィールドによって識別された IP アドレスプールのために適用可能な IP バージョンを示す第 2 のフィールドをさらに備え得る。いくつかの実施形態では、第 2 のフィールドは、IP v 4、IP v 6、またはその両方のうちの 1 つを示し得る。いくつかの実施形態では、第 1 のインジケータは、第 1 のフィールドの長さを示す第 3 のフィールドをさらに備える。いくつかの実施形態では、第 1 のインジケータは、3 G P P - I P - A d d r e s s - P o o l - I d 属性、3 G P P - I P - A d d r e s s - P o o l - I n f o 属性、またはカスタマイズされたりリモート認証ダイヤルインユーザサービス属性であり得る。いくつかの実施形態では、第 1 の要求メッセージは、第 1 の UE によってアクセスされるべきネットワークを識別する第 4 のインジケータをさらに備え得る。いくつかの実施形態では、第 4 のインジケータは、C a l l e d - S t a t i o n - I d 属性またはカスタマイズされた R A D I U S 属性であり得る。いくつかの実施形態では、IP アドレスは、IP v 4 アドレス、IP v 6 プレフィックス、またはその両方を含み得る。いくつかの実施形態では、第 1 のネットワークエレメントは、セッション管理機能 (S M F) または制御プレーンのためのパケットデータネットワーク (P D N) ゲートウェイ (P G W - C) であり得る。

【 0 0 9 4 】

図 7 は、本開示の一実施形態による、複数のユーザ機器 (UE) (たとえば UE - 1 2 1 1、UE - 2 2 1 2、UE - 3 2 1 3、UE - 4 2 1 4) における IP アドレスの再使用を可能にするための例示的な方法 7 0 0 のフローチャートである。方法 7 0 0 は、IP アドレスの再使用のために第 3 のネットワークエレメント (たとえば図 2 に示されている D N - A A A / 認証 2 6 1 または図 8 に示されているネットワークエレメント 8 0 0) において実施され得る。方法 7 0 0 は、ステップ S 7 1 0 とステップ S 7 2 0 とステップ S 7 3 0 とを含み得る。しかしながら、本開示はそれに限定されない。いくつかの他の実施形態では、方法 7 0 0 は、より多くのステップ、より少ないステップ、異なるステップまたはそれらの任意の組合せを含み得る。さらに、方法 7 0 0 のステップは、本明細書で説明されるものとは異なる順序で実施され得る。さらに、いくつかの実施形態では、方法 7 0 0 におけるステップは、複数のサブステップにスプリットされ、異なるエンティティによって実施され得、および / または、方法 7 0 0 における複数のステップは単一のステップに組み合わせられ得る。

【 0 0 9 5 】

方法 7 0 0 は、ステップ S 7 1 0 において始まり得、第 1 の UE に関連する第 2 の要求メッセージが第 1 のネットワークエレメントから受信される。いくつかの実施形態では、第 2 の要求メッセージは 1 つまたは複数の第 2 のインジケータを備え得、その各々が、IP アドレスプールを示し、この IP アドレスプールから、1 つまたは複数の IP アドレスが第 1 の UE に割り当てられるように利用可能である。

【 0 0 9 6 】

ステップ S 7 2 0 において、第 1 の UE に割り当てられるべき、1 つまたは複数の第 2 のインジケータによって示された 1 つまたは複数の IP アドレスプールからの、第 1 の IP アドレスプールが決定される。

【 0 0 9 7 】

ステップ S 7 3 0 において、第 1 の IP アドレスプールを識別する第 3 のインジケータを備える第 2 の応答メッセージが、第 1 のネットワークエレメントに送信される。

【 0 0 9 8 】

いくつかの実施形態では、第 3 のネットワークエレメントは、認証のための A A A サーバの一部であり得る。いくつかの実施形態では、第 2 の要求メッセージは、アクセス要求メッセージまたは D i a m e t e r - 拡張認証プロトコル (E A P) - 要求 (D E R) メッセージであり得、第 2 の応答メッセージは、アクセス受付メッセージまたは D i a m e t e r - E A P - 返答 (D E A) メッセージのうちの対応する 1 つであり得る。いくつか

10

20

30

40

50

の実施形態では、1つまたは複数の第2のインジケータおよび第3のインジケータの各々は、第1のIPアドレスプールを一意に識別する第1のフィールドを備え得る。いくつかの実施形態では、1つまたは複数の第2のインジケータおよび第3のインジケータの各々は、第1のフィールドによって識別されたIPアドレスプールのために適用可能なIPバージョンを示す第2のフィールドをさらに備え得る。いくつかの実施形態では、第2のフィールドは、IPv4、IPv6、またはその両方のうちの1つを示し得る。いくつかの実施形態では、1つまたは複数の第2のインジケータおよび第3のインジケータの各々は、第1のフィールドの長さを示す第3のフィールドをさらに備える。いくつかの実施形態では、1つまたは複数の第2のインジケータおよび第3のインジケータの各々は、3GPP-IP-Address-Pool-Id属性、3GPP-IP-Address-Pool-Info属性、またはカスタマイズされたりモート認証ダイヤルインユーザサービス(RADIUS)属性であり得る。いくつかの実施形態では、IPアドレスは、IPv4アドレス、IPv6プレフィックス、またはその両方を含み得る。いくつかの実施形態では、第1のネットワークエレメントは、セッション管理機能(SMF)または制御プレーンのためのパケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ(PGW-C)であり得る。

【0099】

本開示によれば、第1のユーザ機器(UE)を含む複数のUEにおけるインターネットプロトコル(IP)アドレスの再使用を可能にするための、第1のネットワークエレメント(250)における方法が提供される。本方法は、第2のネットワークエレメント(262)に、第1のUEに関連する要求メッセージを送信することであって、第1の要求メッセージが、IPアドレスプールに関する情報を示すインジケータを備え、IPアドレスプールに関する情報がIPアドレスプールのIPバージョンを示す、要求メッセージを送信することと、第3のネットワークエレメント(261)から、要求メッセージに回答して応答メッセージを受信することであって、応答メッセージが、IPアドレスプールに関する情報を示すインジケータを備え、IPアドレスプールに関する情報がIPアドレスプールのIPバージョンを示す、応答メッセージを受信することを含み得る。いくつかの実施形態では、要求メッセージは、アクセス要求メッセージ、アカウント要求メッセージ、DERコマンド、AARコマンド、およびACRコマンドのうちの1つであり得、応答メッセージは、アクセス受付メッセージ、アカウント応答メッセージ、DEAメッセージ、AAAコマンド、およびACAコマンドのうちの1つであり得る。

【0100】

図8は、本開示の一実施形態による、ネットワークエレメント(たとえば、第1のネットワークエレメント、第2のネットワークエレメント、または第3のネットワークエレメント)において使用され得る構成800の一実施形態を概略的に示す。構成800中に、たとえば、デジタル信号プロセッサ(DSP)または中央処理ユニット(CPU)とともに、処理ユニット806が備えられる。処理ユニット806は、本明細書で説明されるプロシージャの異なるアクションを実施するための単一のユニットまたは複数のユニットであり得る。構成800はまた、他のエンティティから信号を受信するための入力ユニット802と、他のエンティティに(1つまたは複数の)信号を提供するための出力ユニット804とを備え得る。入力ユニット802および出力ユニット804は、統合エンティティとして、または別個のエンティティとして構成され得る。

【0101】

さらに、構成800は、不揮発性または揮発性メモリ、たとえば、電氣的消去可能プログラマブル読取り専用メモリ(EEPROM)、フラッシュメモリおよび/またはハードドライブの形態の少なくとも1つのコンピュータプログラム製品808を備え得る。コンピュータプログラム製品808は、コード/コンピュータ可読命令を備えるコンピュータプログラム810を備え、コード/コンピュータ可読命令は、構成800中の処理ユニット806によって実行されたとき、構成800および/または構成800がその中に備えられるネットワークエレメントに、たとえば、図3~図7とともに前に説明されたプロシ

10

20

30

40

50

ージャまたは任意の他の変形態の、アクションを実施させる。

【0102】

コンピュータプログラム810は、コンピュータプログラムモジュール810Aにおいて構造化されたコンピュータプログラムコードとして設定され得る。したがって、構成800が第1のネットワークエレメントにおいて使用されるとき、例示する実施形態では、構成800のコンピュータプログラム中のコードは、第2のネットワークエレメントに、第1のUEに関連する第1の要求メッセージを送信するための送信モジュール810Aであって、第1の要求メッセージが、IPアドレスと、IPアドレスとともに第1のUEを一意に識別する第1のインジケータとを備える、送信モジュール810Aを含む。

【0103】

さらに、コンピュータプログラム810は、コンピュータプログラムモジュール810Aおよび810Bにおいて構造化されたコンピュータプログラムコードとして設定され得る。したがって、構成800が第2のネットワークエレメントにおいて使用されるとき、例示する実施形態では、構成800のコンピュータプログラム中のコードは、第1のネットワークエレメントから、第1のUEに関連する第1の要求メッセージを受信するための受信モジュール810Aであって、第1の要求メッセージが、IPアドレスと、IPアドレスとともに第1のUEを一意に識別する第1のインジケータとを備える、受信モジュール810Aと、IPアドレスとともに第1のインジケータによって識別された第1のUEのための処理を実施するための実施モジュール810Bとを含む。

【0104】

さらに、コンピュータプログラム810は、コンピュータプログラムモジュール810A、810B、および810Cにおいて構造化されたコンピュータプログラムコードとして設定され得る。したがって、構成800が第3のネットワークエレメントにおいて使用されるとき、例示する実施形態では、構成800のコンピュータプログラム中のコードは、第1のネットワークエレメントから、第1のUEに関連する第2の要求メッセージを受信するための受信モジュール810Aであって、第2の要求メッセージが1つまたは複数の第2のインジケータを備え、その各々が、IPアドレスプールを示し、このIPアドレスプールから、1つまたは複数のIPアドレスが第1のUEに割り当てられるように利用可能である、受信モジュール810Aと、第1のUEに割り当てられるべき1つまたは複数の第2のインジケータによって示された1つまたは複数のIPアドレスプールからの第1のIPアドレスプールを決定するための決定モジュール810Bと、第1のネットワークエレメントに、第1のIPアドレスプールを識別する第3のインジケータを備える第2の応答メッセージを送信するための送信モジュール810Cとを含む。

【0105】

コンピュータプログラムモジュールは、本質的に、ネットワークエレメントをエミュレートするために、図3～図7に示されているフローのアクションを実施することができる。言い換えれば、異なるコンピュータプログラムモジュールが処理ユニット806中で実行されるとき、それらは、様々なネットワークエレメント中の異なるモジュールに対応し得る。

【0106】

図8とともに上記で開示された実施形態におけるコード手段は、処理ユニットにおいて実行されたとき、構成に、上述の図とともに上記で説明されたアクションを実施させるコンピュータプログラムモジュールとして実装されるが、コード手段のうち少なくとも1つは、代替実施形態では、少なくとも部分的にハードウェア回路として実装され得る。

【0107】

プロセッサは、単一のCPU（中央処理ユニット）であり得るが、2つまたはそれ以上の処理ユニットをも備えることができる。たとえば、プロセッサは、汎用マイクロプロセッサ、命令セットプロセッサ、および/または関係するチップセット、および/または特定用途向け集積回路（ASIC）などの専用マイクロプロセッサを含み得る。プロセッサは、キャッシュする目的で、ボードメモリをも備え得る。コンピュータプログラムは、プ

10

20

30

40

50

ロセッサに接続されたコンピュータプログラム製品によって搬送され得る。コンピュータプログラム製品は、コンピュータプログラムが記憶されたコンピュータ可読媒体を備え得る。たとえば、コンピュータプログラム製品は、フラッシュメモリ、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読取り専用メモリ（ROM）、またはEEPROMであり得、上記で説明されたコンピュータプログラムモジュールは、代替実施形態では、UE内のメモリの形態で異なるコンピュータプログラム製品上に分散され得る。

【0108】

本開示は、本開示の実施形態を参照しながら上記で説明された。しかしながら、それらの実施形態は、本開示を限定するのではなく、例示の目的で提供されるにすぎない。本開示の範囲は、添付の特許請求の範囲ならびにその等価物によって規定される。当業者は、本開示の範囲から逸脱することなく様々な交替および修正を行うことができ、それらはすべて本開示の範囲に入る。

10

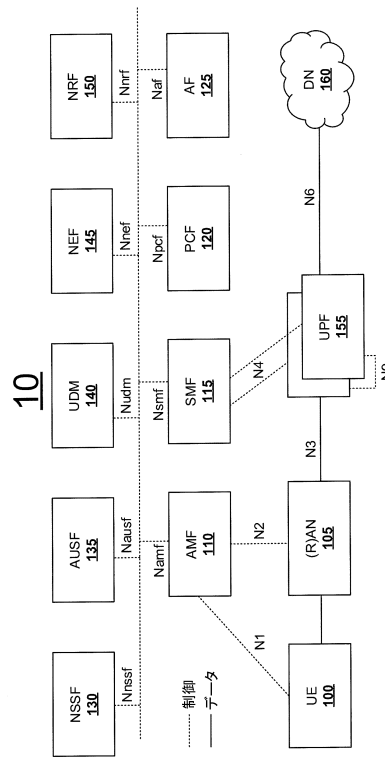
20

30

40

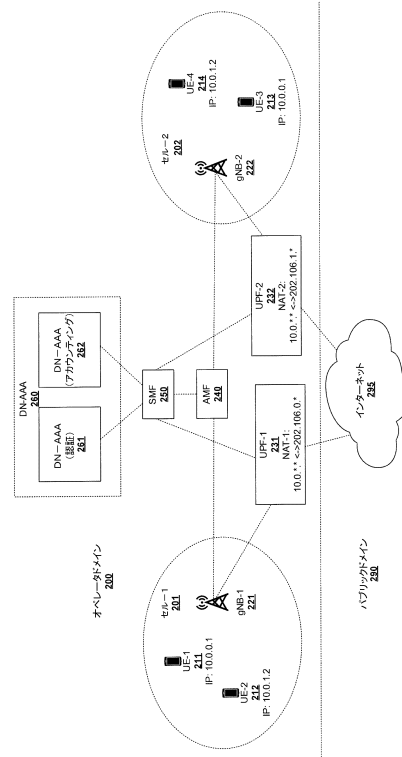
50

【図面】
【図 1】



10

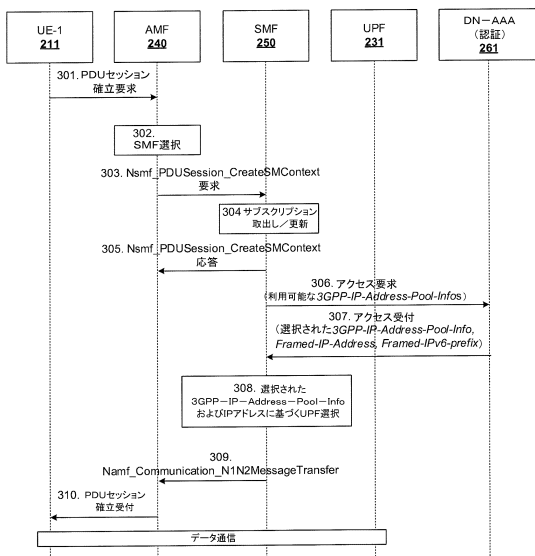
【図 2】



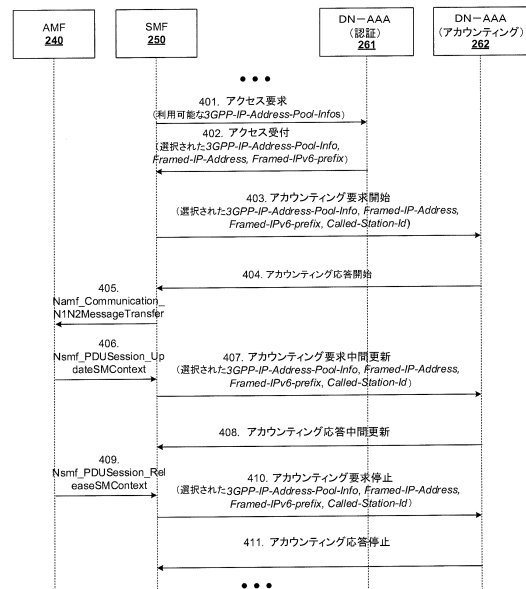
10

20

【図 3】



【図 4】

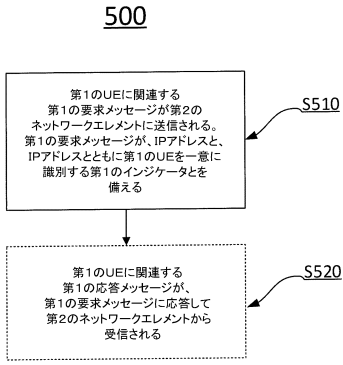


30

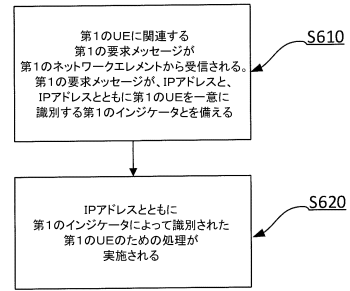
40

50

【 図 5 】

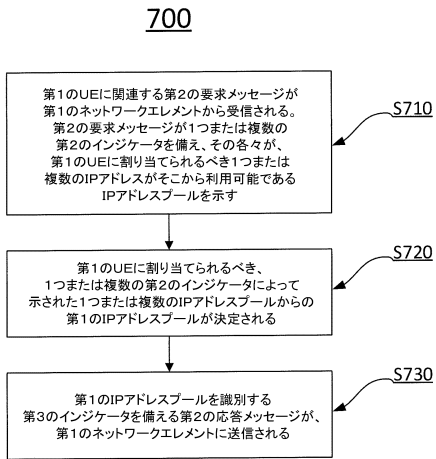


【 図 6 】

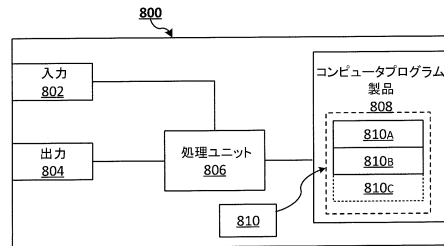


10

【 図 7 】



【 図 8 】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 ホー, インチアオ
中華人民共和国 200335 シャンハイ, ティアンシャン ロード ウェスト, ナンバー 10
68, ビルディング イー
- (72)発明者 シュ, ウェンリャン
中華人民共和国 200335 シャンハイ, チャンニン ディストリクト, ティアンシャン ロ
ード ウェスト, ナンバー 1068, ビルディング エー
- 審査官 中川 幸洋
- (56)参考文献 米国特許出願公開第2014/0092899 (US, A1)
特開2023-175857 (JP, A)
特表2020-527315 (JP, A)
米国特許出願公開第2020/0120446 (US, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H04L 61/5061
H04W 88/14
H04W 12/06
H04L 61/503
H04L 61/5007