

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6328137号
(P6328137)

(45) 発行日 平成30年5月23日 (2018. 5. 23)

(24) 登録日 平成30年4月27日 (2018. 4. 27)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 W 8/26 (2009. 01)

H O 4 W 8/26

H O 4 L 12/70 (2013. 01)

H O 4 L 12/70 D

H O 4 L 12/721 (2013. 01)

H O 4 L 12/70 C

H O 4 W 8/12 (2009. 01)

H O 4 L 12/721 Z

H O 4 W 80/04 (2009. 01)

H O 4 W 8/12

請求項の数 42 (全 29 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-547411 (P2015-547411)
 (86) (22) 出願日 平成25年12月4日 (2013. 12. 4)
 (65) 公表番号 特表2016-507930 (P2016-507930A)
 (43) 公表日 平成28年3月10日 (2016. 3. 10)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2013/073046
 (87) 国際公開番号 W02014/093086
 (87) 国際公開日 平成26年6月19日 (2014. 6. 19)
 審査請求日 平成28年11月21日 (2016. 11. 21)
 (31) 優先権主張番号 61/737, 575
 (32) 優先日 平成24年12月14日 (2012. 12. 14)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 13/827, 996
 (32) 優先日 平成25年3月14日 (2013. 3. 14)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 515160378
 アイベシス・インコーポレーテッド
 I B A S I S, I N C.
 アメリカ合衆国, マサチューセッツ州 O
 2 4 2 1, レキシントン, マグワイア ロ
 ード 1 O, ビルディング ナンバー 3
 (74) 代理人 100087941
 弁理士 杉本 修司
 (74) 代理人 100086793
 弁理士 野田 雅士
 (74) 代理人 100112829
 弁理士 堤 健郎
 (74) 代理人 100144082
 弁理士 林田 久美子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハブ・ブレイクアウト・ローミングの方法およびシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モバイル装置のためのローミングサービス処理する方法であって、
 ホーム通信ネットワークに加入しているユーザネットワーク装置であって、訪問先通信ネットワークにローミングしているユーザネットワーク装置のデータアクセス要求をハブ・ブレイクアウト・システムで受信することと、
 前記ハブ・ブレイクアウト・システムが、インターネットプロトコル (I P) アドレスを前記ユーザネットワーク装置に割り当てることと、
 前記ハブ・ブレイクアウト・システムが、前記ユーザネットワーク装置による前記データアクセス要求に関連するデータパケットを、前記割り当てられた I P アドレスを用いて、少なくとも 1 つの対応するデータソースとの間でルーティングすることとを備え、
 前記ホーム通信ネットワークおよび前記訪問先通信ネットワークの両方が、前記ハブ・ブレイクアウト・システムから独立して分離している、方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法において、さらに、
 前記ハブ・ブレイクアウト・システム内のゲートウェイモジュールを選択することであって、前記ゲートウェイモジュールが、前記 I P アドレスを前記ユーザネットワーク装置に割り当てる、ことを備えた、方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の方法において、さらに、

前記訪問先通信ネットワークに、前記選択されたゲートウェイモジュールの指示を送信することと、

前記選択されたゲートウェイモジュールと、前記訪問先通信ネットワークに関連付けられた別のゲートウェイモジュールとの間における接続を確立させることであって、前記確立された接続が、前記データアクセス要求に関連するデータパケットを前記訪問先通信ネットワークと交換するために用いられる、こととを備えた、方法。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の方法において、

前記ゲートウェイモジュールが、

前記訪問先通信ネットワーク、

前記ホーム通信ネットワーク、

ユーザのグループ、

前記選択されるゲートウェイモジュール、前記訪問先通信ネットワーク、または前記ホーム通信ネットワークの地理的位置、

ビジネス上の理由、

対応する通信経路における遅延、および

対応する通信リンクの能力

のうちの少なくとも 1 つに基づいて選択される、方法。

【請求項 5】

請求項 3 に記載の方法において、前記接続が、前記ハブ・ブレイクアウト・システムと前記訪問先通信ネットワークとの間で確立される汎用パケット無線サービス (G P R S) トンネリングプロトコル (G T P) トンネルである、方法。

【請求項 6】

請求項 3 に記載の方法において、

前記訪問先通信ネットワークに、前記選択されたゲートウェイモジュールの指示を送信することが、

前記ホーム通信ネットワークから受信したサービスプロファイルであって、前記ユーザネットワーク装置のユーザのサービスプロファイルを修正することと、

前記修正されたサービスプロファイルを前記訪問先通信ネットワークに送信することを含む、方法。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の方法において、

前記少なくとも 1 つのデータソースが、

インターネットネットワーク、および

前記ホーム通信ネットワークのプライベートネットワーク

のうちの少なくとも 1 つを含む、方法。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の方法において、さらに、

前記ハブ・ブレイクアウト・システムで、1 つまたは複数の IP アドレスを含むプライベートサブネットを、前記ホーム通信ネットワークに対して指定することを備えた、方法。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の方法において、前記データパケットをルーティングすることが、前記ユーザネットワーク装置に割り当てられた前記 IP アドレスに基づいてデータパケットをルーティングするための 1 つまたは複数のルーティングポリシーを用いることを含む、方法。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の方法において、前記 IP アドレスが、プライベート IP アドレスまたはパブリック IP アドレスである、方法。

【請求項 11】

10

20

30

40

50

請求項 1 に記載の方法において、さらに、
前記データアクセス要求に付随する課金データを前記ホーム通信ネットワークに送信することを備えた、方法。

【請求項 1 2】

請求項 1 に記載の方法において、前記ホーム通信ネットワークおよび前記訪問先通信ネットワークが、無線ネットワークである、方法。

【請求項 1 3】

請求項 1 に記載の方法において、
前記ユーザネットワーク装置が、
モバイル装置、
タブレットコンピュータ、および
ラップトップコンピュータ
のうちの少なくとも 1 つである、方法。

10

【請求項 1 4】

請求項 1 に記載の方法において、
前記データアクセス要求が、
音声サービス、
メッセージサービス、
映像サービス、および
データサービス

20

のうちの少なくとも 1 つにアクセスする要求である、方法。

【請求項 1 5】

ホーム通信ネットワークに加入しているユーザネットワーク装置であって、訪問先通信ネットワークにローミングしているユーザネットワーク装置のデータアクセス要求を受信し、インターネットプロトコル (IP) アドレスを前記ユーザネットワーク装置に割り当てる、ゲートウェイサブシステムと、

前記ユーザネットワーク装置による前記データアクセス要求に関連するデータパケットを、前記割り当てられた IP アドレスを用いて、少なくとも 1 つの対応するデータソースとの間でルーティングする、ルータサブシステムとを備え、

前記ホーム通信ネットワークおよび前記訪問先通信ネットワークの両方が、前記ハブ・ブレイクアウト・システムから独立して分離している、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

30

【請求項 1 6】

請求項 1 5 に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、前記ゲートウェイサブシステムが、さらに、

前記ハブ・ブレイクアウト通信システム内のゲートウェイモジュールであって、前記 IP アドレスを前記ユーザネットワーク装置に割り当てるゲートウェイモジュールを選択する、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

【請求項 1 7】

請求項 1 6 に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、
前記ゲートウェイサブシステムが、さらに

40

前記訪問先通信ネットワークに、前記選択されたゲートウェイモジュールの指示を送信し、

前記選択されたゲートウェイモジュールと、前記訪問先通信ネットワークに関連付けられた別のゲートウェイモジュールとの間で接続を確立させ、前記確立された接続が、前記データアクセス要求に関連するデータパケットを前記訪問先通信ネットワークと交換するために用いられる、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

【請求項 1 8】

請求項 1 6 に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、
前記ゲートウェイモジュールが、

50

前記訪問先通信ネットワーク、
前記ホーム通信ネットワーク、
ユーザのグループ、
前記選択されるゲートウェイモジュール、前記訪問先通信ネットワーク、または前記ホーム通信ネットワークの地理的位置、
ビジネス上の理由、
対応する通信経路における遅延、および
対応する通信リンクの能力
のうちの少なくとも1つに基づいて選択される、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

【請求項19】

10

請求項17に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、前記接続が、前記ハブ・ブレイクアウト通信システムと前記訪問先通信ネットワークとの間で確立される汎用パケット無線サービス(GPRS)トンネリングプロトコル(GTP)トンネルである、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

【請求項20】

請求項17に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、
前記選択されたゲートウェイモジュールの指示を前記訪問先通信ネットワークに送信するゲートウェイサブシステムが、
前記ホーム通信ネットワークから受信したサービスプロファイルであって、前記ユーザネットワーク装置のユーザのサービスプロファイルを修正することと、
前記修正されたサービスプロファイルを前記訪問先通信ネットワークに送信することを含む、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

20

【請求項21】

請求項15に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、
前記少なくとも1つのデータソースが、
インターネットネットワーク、および
前記ホーム通信ネットワークのプライベートネットワーク
のうちの少なくとも1つを含む、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

【請求項22】

請求項15に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、前記ルータサブシステムが、さらに、
前記ハブ・ブレイクアウト通信システムで、1つまたは複数のIPアドレスを含むプライベートサブネットを、前記ホーム通信ネットワークに対して指定する、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

30

【請求項23】

請求項15に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、前記データパケットをルーティングする前記ルータサブシステムが、
前記ユーザネットワーク装置に割り当てられた前記IPアドレスに基づいてデータパケットをルーティングするための1つまたは複数のルーティングポリシーを用いることを含む、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

40

【請求項24】

請求項15に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、前記IPアドレスが、
プライベートIPアドレスまたはパブリックIPアドレスである、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

【請求項25】

請求項15に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、さらに、
前記データアクセス要求に付随する課金データを前記ホーム通信ネットワークに送信する課金ゲートウェイを備えた、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

【請求項26】

50

請求項 15 に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、前記ホーム通信ネットワークおよび前記訪問先通信ネットワークが、無線ネットワークである、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

【請求項 27】

請求項 15 に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、
前記ユーザネットワーク装置が、

モバイル装置、

タブレットコンピュータ、および

ラップトップコンピュータ

のうちの少なくとも 1 つである、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

10

【請求項 28】

請求項 15 に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、
前記データアクセス要求が、

音声サービス、

メッセージサービス、

映像サービス、および

データサービス

のうちの少なくとも 1 つにアクセスする要求である、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

【請求項 29】

20

コンピュータコード命令を含むコンピュータプログラムであって、
前記コンピュータコード命令が、

ホーム通信ネットワークに加入しているユーザネットワーク装置であって、訪問先通信ネットワークにローミングしているユーザネットワーク装置のデータアクセス要求を受信する手順と、

インターネットプロトコル (IP) アドレスを前記ユーザネットワーク装置に割り当てる手順と、

前記ユーザネットワーク装置による前記データアクセス要求に関連するデータパケットを、前記割り当てられた IP アドレスを用いて、少なくとも 1 つの対応するデータソースとの間でルーティングする手順とを、少なくとも 1 つのプロセッサによる実行時に、ハブ・ブレイクアウト・システムに実行させ、

30

前記ホーム通信ネットワークおよび前記訪問先通信ネットワークの両方が、前記ハブ・ブレイクアウト・システムから独立して分離している、コンピュータプログラム。

【請求項 30】

請求項 29 に記載のコンピュータプログラムにおいて、前記コンピュータコード命令が、さらに、

前記ハブ・ブレイクアウト・システム内のゲートウェイモジュールを選択する手順であって、前記ゲートウェイモジュールが、前記 IP アドレスを前記ユーザネットワーク装置に割り当てる、手順を、前記ハブ・ブレイクアウト・システムに実行させる、コンピュータプログラム。

40

【請求項 31】

請求項 30 に記載のコンピュータプログラムにおいて、前記コンピュータコード命令が、さらに、

前記訪問先通信ネットワークに、前記選択されたゲートウェイモジュールの指示を送信する手順と、

前記選択されたゲートウェイモジュールと、前記訪問先通信ネットワークに関連付けられた別のゲートウェイモジュールとの間における接続を確立させる手順であって、前記確立された接続が、前記データアクセス要求に関連するデータパケットを前記訪問先通信ネットワークと交換するために用いられる、手順とを、前記ハブ・ブレイクアウト・システムに実行させる、コンピュータプログラム。

50

【請求項 3 2】

請求項 3 0 に記載のコンピュータプログラムにおいて、
前記ゲートウェイモジュールが、
前記訪問先通信ネットワーク、
前記ホーム通信ネットワーク、
ユーザのグループ、
前記選択されるゲートウェイモジュール、前記訪問先通信ネットワーク、または前記ホーム通信ネットワークの地理的位置、
ビジネス上の理由、
対応する通信経路における遅延、および
対応する通信リンクの能力
のうちの少なくとも 1 つに基づいて選択される、コンピュータプログラム。

10

【請求項 3 3】

請求項 3 1 に記載のコンピュータプログラムにおいて、前記接続が、前記ハブ・ブレイクアウト・システムと前記訪問先通信ネットワークとの間で確立される汎用パケット無線サービス (GPRS) トンネリングプロトコル (GTP) トンネルである、コンピュータプログラム。

【請求項 3 4】

請求項 3 1 に記載のコンピュータプログラムにおいて、
前記訪問先通信ネットワークに、前記選択されたゲートウェイモジュールの指示を送信する手順が、
前記ホーム通信ネットワークから受信したサービスプロファイルであって、前記ユーザネットワーク装置のユーザのサービスプロファイルを修正する手順と、
前記修正されたサービスプロファイルを前記訪問先通信ネットワークに送信する手順とを含む、コンピュータプログラム。

20

【請求項 3 5】

請求項 2 9 に記載のコンピュータプログラムにおいて、
前記少なくとも 1 つのデータソースが、
インターネットネットワーク、および
前記ホーム通信ネットワークのプライベートネットワーク
のうちの少なくとも 1 つを含む、コンピュータプログラム。

30

【請求項 3 6】

請求項 2 9 に記載のコンピュータプログラムにおいて、前記コンピュータコード命令が、さらに、
前記ハブ・ブレイクアウト・システムで、1 つまたは複数の IP アドレスを含むプライベートサブネットを、前記ホーム通信ネットワークに対して指定する手順を、前記ハブ・ブレイクアウト・システムに実行させる、コンピュータプログラム。

【請求項 3 7】

請求項 2 9 に記載のコンピュータプログラムにおいて、
前記データパケットをルーティングする手順が、
前記ユーザネットワーク装置に割り当てられた前記 IP アドレスに基づいてデータパケットをルーティングするための 1 つまたは複数のルーティングポリシーを用いることを含む、コンピュータプログラム。

40

【請求項 3 8】

請求項 2 9 に記載のコンピュータプログラムにおいて、
前記 IP アドレスが、プライベート IP アドレスまたはパブリック IP アドレスである、コンピュータプログラム。

【請求項 3 9】

請求項 2 9 に記載のコンピュータプログラムにおいて、
前記コンピュータコード命令が、さらに、

50

前記データアクセス要求に付随する課金データを前記ホーム通信ネットワークに送信する手順を、前記ハブ・ブレイクアウト・システムに実行させる、コンピュータプログラム。

【請求項 4 0】

請求項 2 9 に記載のコンピュータプログラムにおいて、前記ホーム通信ネットワークおよび前記訪問先通信ネットワークが、無線ネットワークである、コンピュータプログラム。

【請求項 4 1】

請求項 2 9 に記載のコンピュータプログラムにおいて、
前記ユーザネットワーク装置が、
モバイル装置、
タブレットコンピュータ、および
ラップトップコンピュータ
のうちの少なくとも 1 つである、コンピュータプログラム。

10

【請求項 4 2】

請求項 2 9 に記載のコンピュータプログラムにおいて、
前記データアクセスの要求が、
音声サービス、
メッセージサービス、
映像サービス、および
データサービス
のうちの少なくとも 1 つにアクセスする要求である、コンピュータプログラム。

20

【発明の詳細な説明】

【関連出願】

【0 0 0 1】

本願は、2012 年 12 月 14 日に出願された米国仮特許出願第 61/737,575 号の利益を主張する、2013 年 3 月 14 日に出願された米国特許出願第 13/827,996 号の継続出願である。上記出願の全ての教示は、参照により本明細書に組み込まれる。

【背景技術】

【0 0 0 2】

進化したパケットシステム (Evolved Packet System: EPS) もしくは第 4 世代 (4th Generation: 4G) システムと呼ばれるロング・ターム・エボリューション (Long Term Evolution: LTE) 移動通信システム、移動通信グローバルシステム (Global System for Mobile communications: GSM (登録商標))、または広帯域符号分割多元接続 (Wideband Code Division Multiple Access: W-CDMA) 移動通信システムなどの無線通信システムは、典型的にローミングサービスが可能である。このような無線通信システムのネットワーク事業者は、ローミングサービスをそのシステムの加入者に提供することで、加入者が別の地域または国に行ってもこの加入者は接続されたままとされる。データサービスの使用の増大とともに、ローミングサービスの需要および使用も増大している。

30

【発明の概要】

40

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 3】

モバイルネットワークのためのローミングサービスは、通常、ホームルーティングされるローミングまたはローカルブレイクアウト方式に従って用いられる。ホームルーティングされるローミングには、長いデータによる遅延および相互運用性の問題がある。ローカルブレイクアウトは、より速い接続を提供する一方、プライベートネットワークにアクセスするには適切といえないであろう。少なくとも 1 つの例示的な実施形態によれば、本明細書においてハブ・ブレイクアウト・ローミングと呼ばれる他のローミング方式によって、ホームネットワークに加入して訪問先ネットワークにローミングしている (訪問先ネットワーク内の) モバイル装置は、データアクセスが、訪問先ネットワークを介してハブ・

50

ブレイクアウト・システムによって可能になる。訪問先ネットワークからデータアクセスの要求を受信すると、ハブ・ブレイクアウト・システムは、ＩＰアドレスをモバイル装置に割り当てる。次に、ハブ・ブレイクアウト・システムは、モバイル装置が要求するデータアクセスに関連するデータパケットを、割り当てられたＩＰアドレスを用いて、少なくとも１つの対応するデータソースへ、およびこのデータソースから、ルーティングする。データソースは、インターネット、ホームネットワークのプライベートネットワークなどの任意のサービスプロバイダエンティティを含む。

【０００４】

上記は、添付図面に示す以下の本発明の例示的な実施形態のさらに詳細な説明から明らかになるであろう。添付図面において、異なる図全体にわたり、同様の部分は同様の参照符号で示す。図面は必ずしも原寸に比例しておらず、本発明の実施形態の説明に重点が置かれている。

【図面の簡単な説明】

【０００５】

【図１】離れた無線通信ネットワーク間のローミングサービスを種々の方式で処理する通信システムの概略を示すブロック図である。

【図２Ａ】少なくとも１つの例示的な実施形態によるインターネットプロトコル（ＩＰ）エクステンジ（ＩＰＸ）ブレイクアウトローミング方式を示す通信システムのブロック図である。

【図２Ｂ】多数の訪問先ネットワークにローミングする１つのモバイル装置に対する、ＩＰＸブレイクアウトローミングによるローミングサービスの処理を示す通信システムのブロック図である。

【図３Ａ】第１の例示的な実施形態による、ローミングセッションを開始するときに異なるエンティティ間で交換されるデータ信号を示す信号伝達のフローチャートである。

【図３Ｂ】第２の例示的な実施形態による、ローミングセッションを開始するときに異なるエンティティ間で交換されるデータ信号を示す信号伝達のフローチャートである。

【図４Ａ】ＩＰＸブレイクアウトローミングにおいてホームに限定されたプライベートネットワークにアクセスする例を示す通信システムのブロック図である。

【図４Ｂ】ＩＰＸブレイクアウトローミングにおいてホームに限定されたプライベートネットワークへのアクセスを可能にする方法を示すフローチャートである。

【図５】ＩＰＸブレイクアウトローミングにおける課金データ記録（charging data record：ＣＤＲ）の処理を示す通信システムのブロック図である。

【図６】少なくとも１つの例示的な実施形態による、モバイル装置のためのローミングサービスを処理する方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【０００６】

本発明の例示的な実施形態を以下の通り説明する。

モバイル技術は、パケットに基づくインフラストラクチャの配備とともに急速な進化をとげている。このような著しい変化は、モバイル加入者の顕著な増加という結果をもたらした。これは、これらモバイル加入者が、モバイルネットワーク事業者（mobile network operators：ＭＮＯｓ）が提供する絶え間なく向上するサービスの質および種々のデータサービスによって駆り立てられることによる。実際、無線データトラフィックは現在、データサービスの高い使用量を示し、無線ネットワークにおける音声トラフィックを超えている。モバイル加入者は、典型的には、加入者のモバイル装置を介してデータにアクセスすることに長い時間を費やすので、事業者のＩＰサービスに接続された状態がますます多くなる。したがって、モバイル加入者は、別の町、国、または地域に行っても、接続されている状態を期待する。このような期待により、効率的で確実なローミングサービスがますます求められる。

【０００７】

図１は、離れた無線通信ネットワーク間のローミングサービスを処理する（handle（扱

10

20

30

40

50

う))のに種々の方式を用いる通信システム 100 の概略を示すブロック図である。通信システム 100 は、ユーザ装置 (UE) 115 つまりその装置のユーザが加入する、ホーム無線通信ネットワーク (例えば、LTE ネットワーク) 110 を含む。UE 115 は、訪問先無線通信ネットワーク (例えば、LTE ネットワーク) 120 にローミングしている。少なくとも 1 つの例示的な実施形態によれば、ハブネットワーク 140 内のハブ・ブレイクアウト・システム 130 は、ホーム無線通信ネットワーク 110 および訪問先無線通信ネットワーク 120 の両方に接続される。ハブ・ブレイクアウト・システム 130 は、ルーティングおよび相互接続サービスを提供する。ハブ・ブレイクアウト・システム 130 は、追加的な相互運用性サービスをさらに提供してもよい。ハブネットワーク 140 の例として、汎用パケット無線サービス (General Packet Radio Service: GPRS) ローミングエクスチェンジ (Roaming eXchange: GRX) システム、符号分割多元接続 (Code Division Multiple Access: CDMA) ローミングエクスチェンジ (Roaming eXchange: CRX) システム、インターネット・プロトコル・エクスチェンジ (Internet Protocol eXchange: IPX) システムなどを含む。IPX フレームワークは、ローミングサービスに参加するコアネットワークの中で IP 到達可能性を実現する、GSM アソシエーション (GSM Association) に承認されたサービスフレームワークである。IPX システムは、特に、異なるサービスプロバイダ間のサービスレベルの合意事項に従って、このサービスプロバイダの間で、IP サービスの相互運用性と IP トラフィックの交換とを提供するよう構成される。ますます多くの MNO がロング・ターム・エボリューション (LTE) システムのような IP ネットワークアーキテクチャに切り替えるので、IPX はさらに魅力を増している。

【0008】

ローミング中の UE 115 が、データアクセス要求 (例えば、インターネットアクセス要求) を開始すると、データアクセスが種々の方式に従って UE 115 に提供され得る。第 1 の方式は、ホームルーティング (つまり、ルーティングされた) ローミング 191 として、この技術において知られており、IP アドレスが、ホームネットワーク 110 によってハブネットワーク 140 を介して UE 115 に割り当てられ、データアクセスに付随するデータトラフィックは、ホームネットワーク 110 から訪問先ネットワーク 120 を介して UE 115 にルーティングされる。第 2 の方式は、ローカル・ブレイクアウト・ローミング 193 としてこの技術において知られており、IP アドレスが、訪問先ネットワーク 120 によって UE 115 に割り当てられ、直接訪問先ネットワーク 120 から UE 115 がデータサービスにアクセスする。本発明の少なくとも 1 つの例示的な実施形態によれば、本明細書においてハブ・ブレイクアウト 195 と呼ばれる他のローミング方式を用いることができる。ハブ・ブレイクアウト・ローミング 195 においては、IP アドレスが、ハブ・ブレイクアウト・システム 130 によって UE 115 に割り当てられる。UE が要求するデータサービスに付随するデータパケットが、ハブ・ブレイクアウト・システム 130 によってアクセスされ、訪問先ネットワーク 120 を介して UE 115 にルーティングされる。

【0009】

ホームルーティングされるローミング・シナリオ 191 のでは、IP アドレスが、ホームネットワーク 110 のパケット・データ・ネットワーク (PDN) ゲートウェイ (P-GW) によって、UE 115 に割り当てられ、GPRS トンネリングプロトコル (GTP) トンネルが、訪問先ネットワーク 120 のサービングゲートウェイ (S-GW) と、ホームネットワーク 110 の P-GW との間で確立される。そして、データアクセスが、確立された GTP トンネルを介して UE 115 に提供される。IP エンドポイントがホームネットワーク 110 に固定されて、ローミング中の UE 115 は、ホームに限定されるサービスまたはインターネットでアクセスできるサービスを含む、任意の IP サービスに、ホームネットワーク 110 からアクセスする。そのため、ユーザがあるサービスにアクセスすると、訪問先ネットワークの S-GW と、ホームネットワークの P-GW との間の GTP トンネルにおける長い横断による遅延に起因した支障が生じる可能性がある。

【 0 0 1 0 】

ホームルーティングされるローミング 1 9 1 を用いる場合に、M N O の大部分が通常直面する別の課題は、訪問先ネットワーク 1 2 0 のローカルの S - G W と、ホームネットワーク 1 1 0 の遠隔の P - G W との間のプロトコルの相互運用性の問題である。例えば訪問先ネットワークとして機能する各関連業者は、自らの S - G W と、その全てのパートナー P - G W との間で G T P トンネル接続を確立する必要がある。多くの場合、異なる供給業者の実装の間で G T P プロトコルが違うために、事業者による多大な努力によって、何百もの遠隔の P - G W と協働してプロトコル接続をテストし、プロトコル接続を可能にする。モバイルネットワークの S - G W または P - G W における、異なる供給業者によって実施される G T P プロトコルがばらつく中での相互運用性は、ローミングサービスを用いる場合の課題を表している。I P エクステンション (I P X) フレームワークであっても、訪問先ネットワークは、テストを少なくとも 1 回は実行する必要がある依然としてあり、G T P トンネルまたは S 8 インターフェースを、訪問先ネットワークのローミングパートナーの P - G W のそれぞれと、1 つずつ確立する必要がある。

10

【 0 0 1 1 】

G T P トンネルのテストは、典型的には、ホームネットワーク 1 1 0 の各 P - G W ごとに訪問先ネットワーク 1 2 0 によって実行される。G T P トンネルテストは、プロトコルヘッダ内のパラメータを分析して不整合性についての有無をチェックすることによって、I P 接続性のテストを実行することを伴う。このような操作上の作業は、時間とリソースが費やされてしまう傾向にある。M N O は、リソースが限られていることを理由として、また、多数の供給業者の実装の間でプロトコルの不適合性を解決することは困難であることを理由として、M N O の望むパートナー全てと G T P トンネルを確立することは難しいことに気が付くかもしれない。このように、G T P トンネルテストは技術的な負担を与える可能性があり、その負担は、時として、他の事業者とのローミング関係を確立する妨げとなり得る。

20

【 0 0 1 2 】

ローカル・ブレイクアウト・ローミング・シナリオ 1 9 3 では、ローミング中の U E 1 1 5 は、訪問先ネットワーク 1 2 0 の P - G W によって I P アドレスが割り当てられ、G T P トンネルが、訪問先ネットワーク 1 2 0 の S - G W と、訪問先ネットワーク 1 2 0 の P - G W との間で確立される。ローミング中の U E 1 1 5 は、長い I P 経路 (例えば、ホームルーティングされるローミングにおいて確立される G T P トンネル) を介することなく、例えば、ローカルの訪問先ネットワーク 1 2 0 から直接、I P サービスにアクセスできる。ホームルーティングされるローミング・シナリオ 1 9 1 と比較すると、ローカル・ブレイクアウト・ローミング 1 9 3 は、I P サービスに対するユーザのアクセス感を向上させる。しかし、ローカル・ブレイクアウト・ローミング 1 9 3 のもとでは、ローミング中の U E 1 1 5 は、ホームネットワーク 1 1 0 によって提供されるホームに限定されるサービスにアクセスできない可能性がある。なぜならば、U E 1 1 5 は、訪問先ネットワーク 1 2 0 で取得される I P アドレスを用いるからである。ホームネットワーク 1 1 0 内のホームに限定されるサブネットワークは、訪問先ネットワーク 1 2 0 で取得された I P アドレスにアクセス可能でない可能性がある。ローカル・ブレイクアウト・ローミング 1 9 3 のアーキテクチャに関連する別の問題は、訪問先ネットワーク 1 2 0 の P - G W で生じるローミング中のユーザの課金データ記録 (C D R) が、ホームネットワーク 1 1 0 に直ちに入手可能にならないことである。非ローミング状態またはホームルーティングされるローミング・シナリオでは、ホームネットワークの P - G W が生成する C D R をリアルタイムまたは疑似リアルタイムに用いて、例えば、各エンドユーザのデータ使用を追跡し、その使用が予め定義されたある閾値に達するとエンドユーザに通知できる。

30

40

【 0 0 1 3 】

少なくとも 1 つの実施形態によれば、I P サービスは、I P 音声サービス (例えば、I P での音声 (V o I P) または L T E での音声 (V o L T E))、I P 映像サービス、I P メッセージサービス、I P データサービスなどを含む。したがって、データアクセス要

50

求は、UE 115のユーザによるこのようなサービスへのアクセスの要求を含む。ハブ・ブレイクアウト・ローミングは、UE 115にこのようなサービスのいずれかを提供するとき用いられてもよい。

【0014】

本明細書に記載するハブ・ブレイクアウト・ローミング195は、ホームルーティングされるローミング・シナリオ191およびローカル・ブレイクアウト・ローミング・シナリオ193の上述の問題に解決策を提供する。ハブ・ブレイクアウト・ローミングは、例えば、ホームネットワーク110および訪問先ネットワーク120などの各ローミングパートナーへの接続動作を簡素化し、ホームルーティングされるローミング191およびローカル・ブレイクアウト・ローミング193の欠点を克服する。少なくとも1つの例示的な実施形態によれば、ハブ・ブレイクアウト・ローミング195において、ホームネットワーク110および訪問先ネットワーク120の両方から独立して分離した、ハブ・ブレイクアウト・システム130の1つ以上のP-GWが用いられる。ハブ・ブレイクアウト・システム130およびハブネットワーク140は、通常、ホームおよび訪問先ネットワークのMNOから独立したエンティティによって管理される。ハブ・ブレイクアウト・ローミングを用いる場合、訪問先ネットワーク120として機能するMNOは、そのMNOのS-GWを、ハブ・ブレイクアウト・システムにおける1つ以上のP-GWのうちの1つに接続する。MNOのS-GWと、ハブ・ブレイクアウト・システム130のP-GWとの間の第1の接続の間、MNOのS-GWと、ハブ・ブレイクアウト・システム130のP-GWとの間のGTPトンネルプロトコルがテストされてもよい。テストが成功した場合、次に、MNOは、MNOの全てのローミング中のUEのために、このGTPトンネルを用いることができる。ローミング中の各UEには、ハブ・ブレイクアウト・システム130のP-GWによってIPアドレスが割り当てられて、インターネット、そのUEのホームネットワークに関連する、限定されたサービスネットワークもしくはウォールド・ガーデン・ネットワーク、または任意の他のIPサービスにアクセスする。ハブ・ブレイクアウト・システム130のP-GWによって生成されたローミング中のユーザのCDRが、取り込まれ、分類され、対応のホームネットワーク110に送り返される。国際移動体加入者識別番号(International Mobile Subscriber Identity: IMSI)のような、ローミング中のユーザの識別情報を用いて、生成されたCDRを対応するローミング中のユーザに関連付けてもよい。

【0015】

ハブネットワーク140は、1つ以上の地理的地域にわたって分布する多数のハブ・ブレイクアウト・システム130を含んでもよい。多数のハブ・ブレイクアウト・システム130のうちの1つのP-GWで、訪問先ネットワーク120に地理的に近いP-GWが選択されて、訪問先ネットワーク120のS-GWとGTPトンネルが確立されてもよい。したがって、ハブ・ブレイクアウト・ローミング195は、ローカルブレイクアウト193によって提供されるのと同程度のデータアクセス速度を有するデータアクセスサービスを提供する。例えば、米国にホームネットワーク110を有し、中国で訪問先ネットワーク120にローミング中のUE 115に、多数のハブ・ブレイクアウト・システム130のうち、中国または香港に存在するP-GWを用いたデータアクセスが提供される。同様に、そのUE 115がドイツの訪問先ネットワーク120にローミング中である場合、多数のハブ・ブレイクアウト・システム130のうち、ドイツまたは欧州の他の場所に存在するP-GWが用いられてもよい。

【0016】

図2Aは、少なくとも1つの例示的な実施形態によるIPエクステンジ(IPX)ブレイクアウトローミング方式を示す、通信システムのブロック図である。LTEホームネットワーク210に加入しているUE 115が、訪問先LTEネットワーク220にローミング中である。訪問先LTEネットワーク220は進化型ノードB(ENodeB(EノードB))221を含み、この進化型ノードB(ENodeB(EノードB))221は、例えばUE 115などのモバイル装置と通信するよう構成され、LTEコア222内

10

20

30

40

50

の S - G W 2 2 5 に接続される。S - G W 2 2 5 は、L T E コア 2 2 2 の移動性管理エンティティ (Mobility Management Entity : M M E) 2 2 3 に接続される。ホーム L T E ネットワーク 2 1 0 は、L T E コアシステム 2 1 2 に接続された E N o d e B 2 3 1 を含み、L T E コアシステム 2 1 2 は、互いに接続された S - G W 2 1 3 および P - G W 2 1 5 を含む。L T E コア 2 1 2 はまた、ホーム加入者サーバ (Home Subscriber Server : H S S) 2 1 9 を含む。P - G W 2 1 5 はまた、例えばドメイン・ネーム・システム (domain name system : D N S) サービス、ポータルサービス、I P マルチメディア・サブシステム (IP multimedia subsystem : I M S) サービス、バンキングサービスなどの、ワールド・ガーデン・サービスを提供するよう構成されたホームネットワーク 2 1 0 のプライベートネットワーク 2 1 7 に接続される。I P X ブレイクアウトシステム 2 3 0 は、ローミング、相互接続、および他の相互運用性サービスをホーム L T E ネットワーク 2 1 0 および訪問先 L T E ネットワーク 2 2 0 に提供することで、ハブ・ブレイクアウト・システム 1 3 0 として機能する。

【 0 0 1 7 】

I P X ブレイクアウトシステム 2 3 0 は、1 つ以上の P - G W 2 3 5 を含む。ハブネットワーク 1 4 0 として機能する I P X システムは、多数の地理的地域にわたって分布する多数の I P X ブレイクアウトネットワークを含んでもよい。I P X システムの P - G W 2 3 5 は、異なる種々のプロトコルを有するサービスとしてまたは異なる供給業者からの P - G W 2 3 5 の集団として実施されてもよい。I P X システムおよび I P X システムの P - G W 2 3 5 は、ホームネットワークおよび訪問先ネットワークの M N O から独立している 1 つ以上の信頼のおけるサービスプロバイダによって管理および運営されてもよい。I P X ブレイクアウトシステム 2 3 0 はまた、プライベートネットワーク 2 1 7 のアクセスを提供および管理するよう構成されたプライベート I P サブネットシステム 2 3 8 を含んでもよい。プライベート I P サブネットシステム 2 3 8 は、例えば、プライベートネットワーク 2 1 7 にとって既知である複数の I P アドレスを含む。プライベート I P サブネットシステム 2 3 8 は、さらに、データパケットを、例えばインターネット 1 5 0 またはプライベートネットワーク 2 1 7 にルーティングするよう構成された 1 つ以上のルータを含んでもよい。I P X ブレイクアウトシステム 2 3 0 はまた、S 6 a / S 9 インターフェース 2 6 9 で訪問先ネットワーク 2 2 0 の M M E 2 2 3 に、そして S 6 a / S 9 インターフェース 2 7 1 でホームネットワーク 2 1 0 の H S S 2 1 9 に接続された、ダイアメータ・ルーティング・エージェント (Diameter Routing Agent : D R A) 2 3 3 を含む。

【 0 0 1 8 】

ローミング中の U E 1 1 5 によるデータアクセス要求を受けて、S 8 インターフェースとも呼ばれる G T P トンネル 2 6 1 が、訪問先 L T E ネットワーク 2 2 0 の S - G W 2 2 5 と、I P X ブレイクアウトシステム 2 3 0 の P - G W 2 3 5 との間で確立される。G T P トンネル 2 6 1 は、典型的には、訪問先 L T E ネットワーク 2 2 0 の S - G W 2 2 5 と、I P X ブレイクアウトシステム 2 3 0 の P - G W 2 3 5 との間の I P 接続をサポートする。I P X ブレイクアウトローミングを用いる場合、訪問先 L T E ネットワーク 2 2 0 は、異なるホーム L T E ネットワークからのローミング中の U E の全てのために、訪問先 L T E ネットワーク 2 2 0 の S - G W 2 2 5 と I P X ブレイクアウトシステム 2 3 0 の P - G W 2 3 5 との間の S 8 インターフェース 2 6 1 を用いる。したがって、テストは例えば一回のみ行い、S 8 インターフェース 2 6 1 を確立することで、訪問先 L T E ネットワーク 2 2 0 は、異なるホームネットワークの複数のローミング装置に L T E ローミングサービスを提供することが可能となる。異なる複数のモバイルネットワークで多数の G T P トンネルではなく、I P X ブレイクアウトシステム 2 3 0 で 1 つの G T P トンネル 2 6 1 を確立することで、訪問先 L T E ネットワーク 2 2 0 の M N O は、ホームルーティングされるローミング 1 9 1 を用いる場合のように、複数の異なる別のモバイルネットワークと多数の G T P トンネルを確立することに付随する相互運用性の問題に対処する負担を免れる。I P X ブレイクアウトシステム 2 3 0 は、G T P トンネル 2 6 1 を確立するために訪問先ネットワーク 2 2 0 に地理的に近い P - G W 2 3 5 を選択してもよく、または選択させ

10

20

30

40

50

てもよい。IPXブレイクアウトシステムは他の判断基準に基づいて、特別なP-GWを選択してもよく、または選択させてもよい。他の判断基準は、例えばホームネットワーク210、訪問先ネットワーク220、ローミング中のUE115のユーザグループ、UE115の種類、通信品質、対応する通信経路における遅延、対応する通信リンクの能力または帯域幅、MNOとの合意事項/取り決めなどのビジネス上の考慮すべき要素などである。

【0019】

ローミング中のUE115が要求するデータアクセスまたはサービスの種類によって、IPXブレイクアウトシステム230は、インターネット150またはホームLTEネットワーク210のプライベートネットワーク217などの、対応するデータソースへのアクセスを提供する。例えば、ローミング中のUE115が要求するサービスが、インターネット150にアクセスすることに関するならば、それに関するデータパケットが、IPXブレイクアウトシステム230によって、P-GW235とインターネット150との間を、例えば、通信リンク267を介して、ルーティングされる。そのため、インターネットアクセスは、訪問先LTEネットワーク220からIPXブレイクアウトシステム230を介してインターネット150までを通る通信経路を介して、ローミング中のUE115に提供される。ローミング中のUE115が要求するサービスがプライベートネットワーク217に関連する、ホームに限定されるサービス（例えばウォールド・ガーデン・サービス）に関する場合である他の例において、それに関するデータパケットが、プライベートIPサブネットワークシステム238とプライベートネットワーク217との間で、例えば、バーチャル・プライベート・ネットワーク（virtual private network: VPN）接続263を介して、IPXブレイクアウトシステム230によってルーティングされる。

【0020】

ローミング中のUE115には、ホームに限定されるサービスへのアクセスを可能にするために、プライベートネットワーク217によって認識されるIPアドレスが、P-GW235によって割り当てられる。割り当てられたIPアドレスに基づいて、接続267を介するインターネットへのアクセスまたはVPN接続263を介するプライベートネットワーク217へのアクセスが、IPXブレイクアウトシステム230によって、ローミング中のUE115に提供される。割り当てられたIPアドレスに加えて、ルーティングポリシーが、例えば、インターネット150およびプライベートネットワーク217へのアクセスを可能にするために、IPXブレイクアウトシステム230によって用いられる。ルーティングポリシーは、プライベートIPサブネットワークシステム238によって実行されてもよい。例えば、プライベートネットワーク217にとって既知であるプライベートIPアドレスが、UE115に割り当てられてもよい。このような場合、ネットワークアドレス変換（network address translation: NAT）が、リンク267で用いられて、例えば、プライベートIPアドレスをパブリックIPアドレスに変換することで、インターネットアクセスを可能にする。代わりに、パブリックIPアドレスがP-GW235によってUE115に割り当てられてもよい。この場合は、割り当てられたパブリックIPアドレスは、プライベートIPサブネットワークシステム238によってホームネットワーク210に予め割り振られた一群のIPアドレスに属する。すなわち、割り当てられたパブリックIPアドレスは、プライベートネットワーク217にとって既知であり、プライベートネットワーク217によって提供されるウォールド・ガーデン・サービスのアクセスを可能にする。そのため、IPXブレイクアウトローミングは、ローカル・ブレイクアウト・ローミング193の欠点を克服する。その理由は、IPXブレイクアウトローミングは、ローミング中のUE115がホームに限定されるサービスにアクセスすることを可能にするからである。

【0021】

各LTE・MNOは、ホームネットワークとして、かつ、訪問先ネットワークとして動作してもよい。したがって、各LTE・MNOは、IPXブレイクアウトシステム230に2つの別個のプライベートリンクを提供してもよい。この2つの別個のプライベートリ

10

20

30

40

50

リンクは、訪問先ネットワークとして機能する場合は、訪問先ネットワークのS-GWとP-GW 235との間のS8インターフェースIP接続261のための第1のプライベートリンクであり、ホームネットワークとして機能する場合は、ホームネットワークのプライベートネットワークと指定されたプライベートIPサブネットシステム238との間のVPN・IP接続263のための第2のプライベートリンクである。当業者であれば、IPXブレイクアウトシステム230は、加入MNOごとにプライベートIPサブネットシステム238を指定するか、またはホームネットワークとして機能してもよいことを理解するであろう。第1のリンクは、コア・ネットワーク・トラフィックを処理するためのものであり、第2のリンクは、ユーザトラフィックを処理するためのものである。この2つのリンクは、2つの別個の物理的接続に対応していてもよく、または1つの物理的接続を共有してもよい。1つの物理的接続を共有する場合、VPNを用いてトラフィックを分ける。

10

【0022】

図2Bは、多数の訪問先ネットワークにローミングする1つのモバイル装置についての、IPXブレイクアウトによるローミングサービスの処理を示す通信システムのブロック図である。ホームLTEネットワーク210のUE115の対応するユーザが、訪問先LTEネットワーク220a、220b、220c、および220dによってサービス提供される地域を移動すると、このUE115は、多数の訪問先ネットワーク（例えば、220a、220b、220c、および220d）でローミングする。各訪問先LTEネットワークにおいて、例えば225a、225b、225c、および225dのローカルのS-GWは、IPXシステム230のP-GW235への、S8インターフェース（例えば、261a、261b、261c、および261d）を確立し、エンドのUE115に、IPアドレスが、例えば、ホームネットワーク210の予め定義されたプライベートIPサブネット238によって割り当てられる。例えば、プライベートサブネット10.10.10.xが、ホームネットワーク210に予め割り振られる。このようなプライベートサブネットにおけるIPアドレスに付随するトラフィックは、ホームネットワーク210とIPXブレイクアウトシステム230との間で予め定義されたVPN接続263を介してプライベートネットワーク217にルーティング可能である。ホームLTEネットワーク210のローミング中であるUE115は、インターフェース267を介してインターネット150にアクセス可能であり、この場合、ルーティングおよびネットワークアドレス変換（NAT）が、プライベートネットワークとパブリックインターネット150との間のIP通信のために実行される。一方、ローミング中のUE115はまた、プライベートネットワーク217のホームに限定されるサービスに、あらかじめ定義されたVPNまたはプライベート接続263を介してアクセス可能とされる。

20

30

【0023】

図3Aは、第1の例示的な実施形態による、ローミングセッションを開始するとき異なるエンティティ間で交換されるデータ信号を示す信号伝達のフローチャートである。図3Aに示す信号伝達は、ローミング中のUE115によるP-GW235からのIPアドレスの取得および、第3者の設備（例えば、IPXブレイクアウトシステム230）を介するホーム・ワールド・ガーデン・サービスまたはインターネット150へのアクセスの処理を示す。310において、訪問先LTEネットワーク220を介してデータサービスにアクセスする要求が、ローミング中のUE115から送信される。LTEの標準的な手順によれば、ローミング中のUE115からローカルの訪問先LTEネットワーク220にアクセスする要求は、ローカルのS-GW225とともにローカルの移動性管理エンティティ（MME）223によって管理される。次に、320において、S-GW225は、GTPトンネルまたはS8インターフェースを、予め定義された取り決めまたは合意事項に基づいてP-GW235との間で構築する。例えば、IPXブレイクアウトシステムのプロバイダと、訪問先およびホームLTEネットワークの両方のMNOとの間の合意事項が与えられている場合、S8インターフェース261は、例えば、UE115の国際移動体加入者識別番号（IMSI）またはアクセスポイント名（access point name: AP

40

50

N)に基づいて、IPXブレイクアウトシステム230の特別なP-GW235で構築される。MME223は、例えば、S-GW225に、IPXシステム230の特別なP-GW235に接続するよう指示してもよい。MME223は、例えば、特別なP-GW235を示す、IPXブレイクアウトシステム230からの指示を受信する。特別なP-GW235は、そのデータ経路における遅延、そのデータリンクに関連した機能または帯域幅、UEの種類、ホームネットワーク、訪問先ネットワーク、ローミング中のUE115のユーザグループ、ビジネス上の理由、地理的な位置などに基づいて、IPXブレイクアウトシステム230によって選択/決定されてもよい。特別なP-GW235は、ホームLTEネットワーク210のために指定されて予め定義されたプライベートIPサブネット238から、ローミング中のUE115に、IPアドレスを割り当てる。割り当てられたIPアドレスを用いて、UE115は、340において、プライベートネットワーク217のホーム・ワールド・ガーデン・サービスに、予め接続されたVPNまたはプライベートリンク263を介してアクセス可能であり、あるいは、330において、接続267を介してインターネット150にアクセス可能である。VPN接続263は、典型的に、データアクセスサービスがUE115に提供されるよりも以前に確立されている。通常、VPN263は、動作中には動的に構築されない。VPNは、物理的接続であってもよく、またはインターネットによるIPセキュリティ(IPSec)接続であってもよい。例示的な実施形態によれば、ネットワークアドレス変換が、インターネット150にアクセスするときに用いられてもよい。

10

【0024】

20

少なくとも1つの例示的な実施形態によれば、IPXブレイクアウトシステム230は、異なる複数のモバイルネットワークに対応する多数のプライベートIPサブネットのホストとして働き、この多数のプライベートIPサブネットを管理する。特定の1つのモバイルネットワークに関連付けられた1つのプライベートIPサブネットは1つ以上のIPアドレスを含み、この1つ以上のIPアドレスはこの特定の1つのモバイルネットワークに関連付けられたローミング中の複数のUEに割り当てられる。特定のモバイルネットワークに関連付けられたプライベートIPサブネットの1つ以上のIPアドレスは、典型的にはこの特定のモバイルネットワークによって認識可能であり、そのため、ローミング中のUEのそれぞれは、この特定のモバイルネットワークに関連付けられたプライベートネットワークにアクセス可能である。プライベートIPサブネットは、ルーティングポリシーと、このようなポリシーを実施するルータとをさらに含んでもよい。

30

【0025】

図3Bは、第2の例示的な実施形態による、ローミングセッションを開始するときに異なるエンティティ間で交換されるデータ信号を示す信号伝達のフローチャートである。例えば、訪問先LTEネットワーク220のMNOとIPXブレイクアウトシステム230の事業者との間で合意事項が無い場合を仮定して、図3Bは、IPXブレイクアウトシステム230のダイアメータ・ルーティング・エージェント(DRA)233でのダイアメータ信号伝達調停(Diameter singling mediation)によって、訪問先LTEネットワーク220がIPXブレイクアウトシステム230のP-GW(例えば235)をシームレスに選択する手法を記載する。LTEの標準的な手順によれば、ローカルなMME223は、ローミング中のUE115を認証し、訪問先LTEネットワーク220にアクセスすることを許可する。

40

【0026】

305において、サービス要求またはデータアクセス要求を、ローミング中のUE115から訪問先LTEネットワーク220のMME223が受信する。UEの要求を受信すると、MME223は、315において、例えばS6aなどのダイアメータに基づく信号伝達を用いて、IPXブレイクアウトシステム230のDRA233を介して、ホームLTEネットワーク210のホーム加入者サーバ(HSS)219と通信する。325において、DRA233は、MME223から受信したダイアメータメッセージをHSS219へ送る。MME223およびHSS219の両方で標準的な手順を経た後、335にお

50

いて、UE 115のユーザのサービスプロファイルが、DR A 233に返送されて、MME 223に送られる。サービスプロファイルは、多数の属性を含む。これら多数の属性は、例えば、ローカルブレイクアウトが許可されるか否かを示す「VPLMN Address Allowed (VPLMNアドレス許可)」、S-GW 225を接続するP-GWを特定する「PDN GW Identity (PDN GW識別番号)」、またはP-GWが変更され得るか否かを示す「PDN GW Allocation Type (PDN GW割り振りタイプ)」である。

【0027】

345において、DR A 233は、サービスプロファイルを受信し、このサービスプロファイル内の1つ以上の属性を修正または挿入し、修正されたサービスプロファイルをMME 223に送る。修正されたサービスプロファイルは、ローカルブレイクアウトが許可されないこと、例えば「VPLMN Address Allowed==No」を示し、使用するIPXブレイクアウトシステム230のP-GW 235、例えば「PDN GW Identity==IP address of one of IPX P-GWs (複数のIPX P-GWのうちの1つのIPアドレス)」を特定し、P-GWは変更できないこと、例えば「PDN GW Allocation Type==Static (静的)」を示す。このように、訪問先LTEネットワーク220は、ローミング中のUE 115にサービスを提供するために、訪問先LTEネットワーク220のローカルのP-GWを使用しなくてもよい。代わりに、GTPトンネル261が、ローカルのS-GW 225と、修正されたサービスプロファイルにおいて提供されるIPアドレスを有する所定の静的なP-GWとの間で確立される。換言すれば、DR A 233は、ユーザサービスプロファイルを修正することで、例えば、使用する特別なP-GW 235またはIPXブレイクアウトローミングを実行する特別なP-GW 235に関する指示をMME 223に送信する。使用する特別なP-GW 235は、そのデータ経路における遅延、それぞれのデータリンクに関連した機能または帯域幅、UEの種類、ホームネットワーク、訪問先ネットワーク、ローミング中のUE 115のユーザグループ、ビジネス上の理由、地理上の位置などに基づいて、DR A 233によって決定/選択される。355において、ローカルのMME 223は、ローカルのS-GW 225に、MME 223が受信したサービスプロファイルで特定されたP-GW 235に接続するよう指示する。365において、ローカルのS-GW 225はP-GW 235に接続し、S8インターフェース261を確立し、ローミング中のUE 115のためのIPアドレスを得る。IPアドレスがローミング中のUE 115に割り当てられると、ローミングセッションが次に、開始可能であり、UE 115は、要求するサービスにアクセスできる。

【0028】

当業者であれば、図3Bによるローミング・シナリオが、ホームルーティングされるローミング191として、訪問先LTEネットワーク220に認識されうことを理解するであろう。換言すれば、訪問先LTEネットワーク220は、P-GW 235がIPXブレイクアウトシステム230内にあり、ホームLTEネットワーク210内にはないことに気が付かないであろう。また、当業者であれば、図3Bで説明した信号伝達処理は、訪問先LTEネットワーク220の事業者とIPXブレイクアウトシステム230の事業者との間に合意事項または取り決めがなくても使用できることを理解するであろう。

【0029】

図4Aは、IPXブレイクアウトローミングにおいてホームに限定されたプライベートネットワーク217にアクセスする例を示す通信システムのブロック図である。少なくとも1つの構成によれば、プライベートネットワーク238のドメイン・ネーム・システム(DNS)サーバ218がローミング中のUE 115に割り当てられる。DNSサーバ218は、典型的に、非ローミング・シナリオまたはホームルーティングされるローミング・シナリオ191では、ホームのP-GW 215によってUE 115に割り当てられることになる。完全修飾ドメイン名(Fully Qualified Domain Name: FQDN)または対象ウェブアドレスのIPアドレスを決定するために、UE 115による、任意のDNSクエリが、IPXブレイクアウトシステム230のプライベートIPサブネット238と、予め接続されたVPNつまりプライベートリンク263と、を介してホームのDNSサーバ2

18にルーティングされる。決定されたIPアドレスが、プライベートネットワーク217に、またはそのワールド・ガーデン・サービスに、プライベートポータルとして属する(例えば、10.10.8.10)場合、そのIPペイロードは、VPN接続263を介してプライベートネットワーク217にルーティングされる。しかし、決定されたIPアドレスがパブリックインターネットに属する場合、続くIPペイロードが、例えば、プライベートサブネット238とパブリックインターネット150とのインターフェース267のネットワークアドレス変換(NAT)機能を介して、インターネット150にルーティングされる。そのため、ローミング中のUE115は、IPXブレイクアウト・ローミング・アーキテクチャのもとで、プライベートネットワーク217のホーム・ワールド・ガーデン・サービスと、パブリックインターネット150との両方にシームレスにアクセスできる。

【0030】

図4Bは、IPXブレイクアウトローミングにおいてホームに限定されたプライベートネットワークへのアクセスを可能にする方法を示すフローチャートである。ブロック410において、ローミング中のUE115は、訪問先LTEネットワーク220を介してサービスアクセスを要求する。ブロック420において、GTPトンネル261が、訪問先LTEネットワーク220のS-GW225と、IPXブレイクアウトシステム230のP-GW235との間で確立される。ブロック430において、ローミング中のUE115は、GTPトンネルつまりS8インターフェース261を介してP-GW235によってIPアドレスが割り当てられる。ホームのDNSサーバ218のIPアドレスもまた、ローミング中のUE115に割り当てられる。例えば、P-GW235は、DNSサーバIPアドレス(例えば、10.10.8.8)と、IPXシステムで保持され、かつホームLTEネットワーク210に関連付けられた10.10.10.xのような予め定義されたサブネットから選択されるIPアドレス(例えば、10.10.10.5)とを、ローミング中のUEに割り当てる。IPXブレイクアウトシステム230で保持された、10.10.10.xのようなサブネットのIPアドレスは、プライベートネットワーク217(例えば、10.10.8.x)によって認識可能である。ブロック440において、ローミング中のUE115は、ホームのDNSサーバ218に例えばウェブサイトIPアドレスのIPアドレスについて問い合わせる。450において、DNSサーバ218は、IPアドレスを解決し、UE115に応答する。解決したIPアドレスがパブリックである場合、ブロック460において、対応するペイロードがインターネット150にルーティングされる。ローミング中のUE115に割り当てられたIPアドレスがプライベートである場合(例えばホーム・ワールド・ガーデン・サービス・アドレスである場合)、ブロック470において、対応するペイロードが、プライベートネットワーク217にルーティングされる。IPペイロードのルーティングは、プライベートネットワーク217へのVPN接続263を介してか、またはインターネット150へのルーティングの場合は接続267のNAT機能を用いて、IPXブレイクアウトシステム230によって実行される。

【0031】

図5は、IPXブレイクアウトローミングにおける課金データ記録(CDR)の処理を示す通信システムのブロック図である。IPXブレイクアウトシステム230は、ローミング中のUE115のためのCDRをP-GW235から受信する課金ゲートウェイ234を含む。ここで、各ローミング中のUE115には、ホームプライベートネットワークに限定されるサービスまたはインターネット上のサービスにアクセスするためのIPアドレスが割り当てられている。次に、ローミング中のUE115に関する収集されたCDRが、リアルタイムまたは疑似リアルタイムにホームLTEネットワーク210におけるCG214に通信インターフェース508を介して送信される。これにより、ホームLTEネットワーク210は、UE115のユーザにローミング中のデータの利用率(使用量)について通知できる。ホームLTEネットワークのMNOは、IPXブレイクアウトシステム230から受信したCDRを、そのCDRがホームのP-GW215を介して収集さ

10

20

30

40

50

れたかのように用いることができる。換言すれば、CDRのリアルタイムの収集に基づく、例えば非ローミング・シナリオで用いられる、ホームLTEネットワークの全ての既存のアプリケーションは、IPXブレイクアウトローミング・シナリオにおいて何ら中断することなく正確に機能できる。IPXブレイクアウトとIPXシステム設備でのCGとを用いて、ホームLTE・MNOは、IPXブレイクアウトシステム230とホームLTEネットワーク210との間の予め設定されたIP接続を介して、リアルタイムの態様で、ホームLTE・MNOのローミング中のUEに関するCDRを受信する。論理接続269または263が、CDRデータを交換するための通信インターフェースを実施するのに用いられてもよい。CG234とCG214との間でCDRを報告するための通信インターフェース508として、例えば、GTPまたは例えばHTTPやSOAPなどの任意の他のTCP/IPプロトコル、あるいは任意の独自に開発されたプロトコルなどの、この技術において既知である標準的なプロトコルを用いることができる。

10

【0032】

図6は、ハブ・ブレイクアウト・システム130によって実行されるハブ・ブレイクアウト・ローミングの方法を示すフローチャートである。610において、サービス要求またはデータアクセス要求が、ハブ・ブレイクアウト・システム130（例えば、IPXブレイクアウトシステム230）で受信される。データアクセス要求は、訪問先無線ネットワーク（例えば、120および220）におけるローミング中のモバイル装置115に関連付けられている。モバイル装置は、ホーム無線ネットワーク（例えば、110および210）に加入している。620において、IPアドレスが、ローミング中のモバイル装置115にハブ・ブレイクアウト・システム（例えば130または230）によって割り当てられる。詳細には、ハブ・ブレイクアウト・システム（例えば130または230）の、P-GW（例えば235）によってIPアドレスが、ローミング中のモバイル装置に割り当てられる。630において、ハブ・ブレイクアウト・システム（例えば130または230）は、モバイル装置に割り当てられたIPアドレスを用いて、モバイル装置115が要求するデータアクセスに関連する少なくとも1つのデータソースとの間で対応するデータパケットをルーティングすることによって、訪問先無線ネットワーク（例えば120および220）を介してモバイル装置115へデータアクセスを提供する。

20

【0033】

当業者であれば、本明細書に記載の実施形態は、LTEネットワークまたはIPXシステムに限定されないことを理解するであろう。実際、ハブ・ブレイクアウト・ローミングは、一般に、他の無線ネットワークまたは他の通信ネットワークで用いられ得る。例えば、ハブ・ブレイクアウト・ローミングの手法は、インターネットおよびデータアクセスを提供する通信ネットワークで用いられてもよい。他のハブネットワーク、またはIPXシステムもしくはIPXブレイクアウトシステム以外のハブ・ブレイクアウト・システムも、ハブ・ブレイクアウト・ローミング機能を実施するために使用できる。

30

【0034】

上述の例示的な実施形態は、多くの異なる手法で実施されてもよいことを理解されたい。一部の例において、本明細書に記載した種々の方法および機械装置のそれぞれは、物理的、仮想的、または複合の汎用コンピュータによって実行されてもよく、この汎用コンピュータは、中央処理装置、メモリ、ディスクまたは他の大容量記憶装置、通信インターフェース、入力/出力(I/O)デバイス、および他の周辺機器を有する。汎用コンピュータは、例えば、ソフトウェア指示をデータ処理装置にロードし、次に、その指示の実行を行わせて本明細書に記載する機能を実行することで、上述の方法を実行する機械装置とされる。

40

【0035】

この技術において知られているように、このようなコンピュータは、システムバスを含み得る。バスは、コンピュータまたは処理システムのコンポーネント間のデータ転送に用いられるハードウェアの線の集合である。バスは、コンピュータシステムの異なる要素間で情報の転送を可能にする、例えば、プロセッサ、ディスク記憶装置、メモリ、入力/出

50

力ポート、ネットワークポートなどの当該要素を接続する、本質的に共有のコンジットである。1つ以上の中央処理装置ユニットがシステムバスに取り付けられ、コンピュータ指示の実行に備えている。また、システムバスには、典型的には、例えばキーボード、マウス、ディスプレイ、プリンタ、スピーカなどのさまざまな入力デバイスおよび出力デバイスをコンピュータに接続するためのI/Oデバイスインターフェースも取り付けられる。ネットワークインターフェースにより、コンピュータは、ネットワークに取り付けられた様々な他のデバイスに接続できる。メモリは、実施形態を実施するために用いられるコンピュータソフトウェア命令およびデータのための揮発性記憶を提供する。ディスクまたは他の大容量記憶装置は、例えば本明細書に記載したさまざまな手順を実現するために用いられるコンピュータソフトウェア命令およびデータのための不揮発性記憶を提供する。

10

【0036】

したがって、実施形態は、典型的には、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、またはこれらの任意の組み合わせによって、実現され得る。

【0037】

実施形態によっては、本明細書に記載した手順、デバイス、および処理が、コンピュータプログラム製品を構成し、これには、システムのためのソフトウェア命令の少なくとも一部を提供する非一時的なコンピュータ可読媒体、例えば1つ以上のDVD-ROM、CD-ROM、ディスク、テープなどの取り外し可能な記憶媒体などが含まれる。このようなコンピュータプログラム製品は、当該技術で周知のように、任意の適切なソフトウェアインストール手順によってインストールできる。他の実施形態では、少なくともソフトウェア命令の一部が、ケーブル、通信および/またはワイヤレス接続を介してダウンロードされてもよい。

20

【0038】

さらに、ファームウェア、ソフトウェア、ルーチン、または命令が、データプロセッサの一定のアクションおよび/または機能を行うように、本明細書には記載されているかもしれない。しかし、本明細書に含まれるそのような記載は、便宜上のためだけのものであって、そのようなアクションは実際には、ファームウェア、ソフトウェア、ルーチン、命令などを実行するコンピューティングデバイス、プロセッサ、コントローラ、または他のデバイスから生じることを理解されたい。

【0039】

また、フロー図、ブロック図、およびネットワーク図に含まれる要素はこれよりも多くても少なくてもよく、異なるように配置されてもよく、また異なるように表現されてもよいことも、理解されたい。しかし、実装によっては、ブロック図およびネットワーク図を規定し、実施形態の実行を示すブロック図およびネットワーク図の数は、特別なものとされてよいことをさらに理解されたい。

30

【0040】

したがって、さらなる実施形態は、さまざまなコンピュータアーキテクチャ、物理的、仮想的、クラウドコンピュータ、および/またはこれらの組み合わせで実現されてもよく、したがって、本明細書で記載したデータプロセッサは、例示のみを意図しており、実施形態の限定を意図するものではない。

40

【0041】

本発明をその例示的な実施形態を参照しつつ具体的に示して説明してきたが、添付の請求の範囲に包含される本発明の範囲を逸脱することなく、さまざまな形および詳細の変更がなされ得ることが、当業者によって理解されるであろう。

〔態様1〕

モバイル装置のためのローミングサービスを処理する方法であって、

ホーム通信ネットワークに加入しているユーザネットワーク装置であって、訪問先通信ネットワークにローミングしているユーザネットワーク装置のデータアクセス要求をハブ・ブレイクアウト・システムで受信することと、

前記ハブ・ブレイクアウト・システムが、インターネットプロトコル(IP)アドレス

50

を前記ユーザネットワーク装置に割り当てることと、

前記ハブ・ブレイクアウト・システムが、前記ユーザネットワーク装置による前記データアクセス要求に関連するデータパケットを、前記割り当てられたIPアドレスを用いて、少なくとも1つの対応するデータソースとの間でルーティングすることとを備えた、方法。

〔態様2〕

態様1に記載の方法において、さらに、

前記ハブ・ブレイクアウト・システム内のゲートウェイモジュールを選択することであって、前記ゲートウェイモジュールが、前記IPアドレスを前記ユーザネットワーク装置に割り当てる、ことを備えた、方法。

10

〔態様3〕

態様2に記載の方法において、さらに

前記ホーム通信ネットワークに、前記選択されたゲートウェイモジュールの指示を送信することと、

前記選択されたゲートウェイモジュールと、前記ホーム通信ネットワークに関連付けられた別のゲートウェイモジュールとの間における接続を確立させることであって、前記確立された接続が、前記データアクセス要求に関連するデータパケットを前記ホーム通信ネットワークと交換するために用いられる、こととを備えた、方法。

〔態様4〕

態様2に記載の方法において、

前記ゲートウェイモジュールが、

前記訪問先通信ネットワーク、

前記ホーム通信ネットワーク、

ユーザのグループ、

前記選択されるゲートウェイモジュール、前記訪問先通信ネットワーク、または前記ホーム通信ネットワークの地理的位置、

ビジネス上の理由、

対応する通信経路における遅延、および

対応する通信リンクの能力

のうちの少なくとも1つに基づいて選択される、方法。

20

30

〔態様5〕

態様3に記載の方法において、前記接続が、前記ハブ・ブレイクアウト・システムと前記訪問先通信ネットワークとの間で確立される汎用無線パケットサービス(GPRS)トンネリングプロトコル(GTP)トンネルである、方法。

〔態様6〕

態様3に記載の方法において、

前記ホーム通信ネットワークに、前記選択されたゲートウェイモジュールの指示を送信することが、

前記ホーム通信ネットワークから受信したサービスプロファイルであって、前記ユーザネットワーク装置のユーザのサービスプロファイルを修正することと、

前記修正されたサービスプロファイルを前記訪問先通信ネットワークに送信することを含む、方法。

40

〔態様7〕

態様1に記載の方法において、

前記少なくとも1つのデータソースが、

インターネットネットワーク、および

前記ホーム通信ネットワークのプライベートネットワーク

のうちの少なくとも1つを含む、方法。

〔態様8〕

態様1に記載の方法において、さらに、

50

前記ハブ・ブレイクアウト・システムで、１つまたは複数のＩＰアドレスを含むプライベートサブネットを、前記ホーム通信ネットワークに対して指定することを備えた、方法。

〔態様９〕

態様１に記載の方法において、前記データパケットをルーティングすることが、前記ユーザネットワーク装置に割り当てられた前記ＩＰアドレスに基づいてデータパケットをルーティングするための１つまたは複数のルーティングポリシーを用いることを含む、方法。

〔態様１０〕

態様１に記載の方法において、前記ＩＰアドレスをルーティングすることが、プライベートＩＰアドレスまたはパブリックＩＰアドレスを含む、方法。

10

〔態様１１〕

態様１に記載の方法において、さらに、
前記データアクセス要求に付随する課金データを前記ホーム通信ネットワークに送信することを備えた、方法。

〔態様１２〕

態様１に記載の方法において、前記ホーム通信ネットワークおよび前記訪問先通信ネットワークが、無線ネットワークである、方法。

〔態様１３〕

態様１に記載の方法において、
前記ユーザネットワーク装置が、
モバイル装置、
タブレットコンピュータ、および
ラップトップコンピュータ
のうちの少なくとも１つである、方法。

20

〔態様１４〕

態様１に記載の方法において、
前記データアクセス要求が、
音声サービス、
メッセージサービス、
映像サービス、および
データサービス
のうちの少なくとも１つにアクセスする要求である、方法。

30

〔態様１５〕

ホーム通信ネットワークに加入しているユーザネットワーク装置であって、訪問先通信ネットワークにローミングしているユーザネットワーク装置のデータアクセス要求を受信し、インターネットプロトコル（ＩＰ）アドレスを前記ユーザネットワーク装置に割り当てる、ゲートウェイサブシステムと、

前記ユーザネットワーク装置による前記データアクセス要求に関連するデータパケットを、前記割り当てられたＩＰアドレスを用いて、少なくとも１つの対応するデータソースとの間でルーティングする、ルータサブシステムとを備えた、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

40

〔態様１６〕

態様１５に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、前記ゲートウェイサブシステムが、さらに、

前記ハブ・ブレイクアウト通信システム内のゲートウェイモジュールであって、前記ＩＰアドレスを前記ユーザネットワーク装置に割り当てるゲートウェイモジュールを選択する、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

〔態様１７〕

態様１６に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、
前記ゲートウェイサブシステムが、さらに

50

前記ホーム通信ネットワークに、前記選択されたゲートウェイモジュールの指示を送信し、

前記選択されたゲートウェイモジュールと、前記ホーム通信ネットワークに関連付けられた別のゲートウェイモジュールとの間で接続を確立させ、前記確立された接続が、前記データアクセス要求に関連するデータパケットを前記ホーム通信ネットワークと交換するために用いられる、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

〔態様 18〕

態様 16 に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、
前記ゲートウェイモジュールが、
前記訪問先通信ネットワーク、
前記ホーム通信ネットワーク、
ユーザのグループ、
前記選択されるゲートウェイモジュール、前記訪問先通信ネットワーク、または前記ホーム通信ネットワークの地理的位置、
ビジネス上の理由、
対応する通信経路における遅延、および
対応する通信リンクの能力

のうちの少なくとも 1 つに基づいて選択される、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

〔態様 19〕

態様 17 に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、前記接続が、前記ハブ・ブレイクアウト通信システムと前記訪問先通信ネットワークとの間で確立される汎用無線パケットサービス (GPRS) トンネリングプロトコル (GTP) トンネルである、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

〔態様 20〕

態様 17 に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、
前記選択されたゲートウェイモジュールの指示を前記ホーム通信ネットワークに送信するゲートウェイサブシステムが、
前記ホーム通信ネットワークから受信したサービスプロファイルであって、前記ユーザネットワーク装置のユーザのサービスプロファイルを修正することと、
前記修正されたサービスプロファイルを前記訪問先ネットワークに送信することとを含む、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

〔態様 21〕

態様 15 に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、
前記少なくとも 1 つのデータソースが、
インターネットネットワーク、および
前記ホーム通信ネットワークのプライベートネットワーク
のうちの少なくとも 1 つを含む、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

〔態様 22〕

態様 15 に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、前記ルータサブシステムが、さらに、
前記ハブ・ブレイクアウト通信システムで、1 つまたは複数の IP アドレスを含むプライベートサブネットを、前記ホーム通信ネットワークに対して指定する、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

〔態様 23〕

態様 15 に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、前記データパケットをルーティングする前記ルーティングサブシステムが、
前記ユーザネットワーク装置に割り当てられた前記 IP アドレスに基づいてデータパケットをルーティングするための 1 つまたは複数のルーティングポリシーを用いることを含む、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

〔態様 24〕

10

20

30

40

50

態様 15 に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、前記 IP アドレスをルーティングする前記ルーティングサブシステムが、

プライベート IP アドレスまたはパブリック IP アドレスを含む、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

〔態様 25〕

態様 15 に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、さらに、前記データアクセス要求に付随する課金データを前記ホーム通信ネットワークに送信する課金ゲートウェイを備えた、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

〔態様 26〕

態様 15 に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、前記ホーム通信ネットワークおよび前記訪問先通信ネットワークが、無線ネットワークである、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

10

〔態様 27〕

態様 15 に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、前記ユーザネットワーク装置が、

モバイル装置、
タブレットコンピュータ、および
ラップトップコンピュータ

のうちの少なくとも 1 つである、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

〔態様 28〕

態様 15 に記載のハブ・ブレイクアウト通信システムにおいて、前記データアクセス要求が、

音声サービス、
メッセージサービス、
映像サービス、および
データサービス

のうちの少なくとも 1 つにアクセスする要求である、ハブ・ブレイクアウト通信システム。

20

〔態様 29〕

コンピュータコード命令を記憶した非一時的なコンピュータ可読媒体であって、前記コンピュータコード命令が、

ホーム通信ネットワークに加入しているユーザネットワーク装置であって、訪問先通信ネットワークにローミングしているユーザネットワーク装置のデータアクセス要求を受信する手順と、

インターネットプロトコル (IP) アドレスを前記ユーザネットワーク装置に割り当てる手順と、

前記ユーザネットワーク装置による前記データアクセス要求に関連するデータパケットを、前記割り当てられた IP アドレスを用いて、少なくとも 1 つの対応するデータソースとの間でルーティングする手順とを、少なくとも 1 つのプロセッサによる実行時に、ハブ・ブレイクアウト・システムに実行させる、非一時的なコンピュータ可読媒体。

30

40

〔態様 30〕

態様 29 に記載の非一時的なコンピュータ可読媒体において、前記コンピュータコード命令が、さらに、

前記ハブ・ブレイクアウト・システム内のゲートウェイモジュールを選択する手順であって、前記ゲートウェイモジュールが、前記 IP アドレスを前記ユーザネットワーク装置に割り当てる、手順を、前記ハブ・ブレイクアウト・システムに実行させる、非一時的なコンピュータ可読媒体。

〔態様 31〕

態様 30 に記載の非一時的なコンピュータ可読媒体において、前記コンピュータコード命令が、さらに、

50

前記ホーム通信ネットワークに、前記選択されたゲートウェイモジュールの指示を送信する手順と、

前記選択されたゲートウェイモジュールと、前記ホーム通信ネットワークに関連付けられた別のゲートウェイモジュールとの間における接続を確立させる手順であって、前記確立された接続が、前記データアクセス要求に関連するデータパケットを前記ホーム通信ネットワークと交換するために用いられる、手順とを、前記ハブ・ブレイクアウト・システムに実行させる、非一時的なコンピュータ可読媒体。

〔態様 3 2〕

態様 3 0 に記載の非一時的なコンピュータ可読媒体において、

前記ゲートウェイモジュールが、

前記訪問先通信ネットワーク、

前記ホーム通信ネットワーク、

ユーザのグループ、

前記選択されるゲートウェイモジュール、前記訪問先通信ネットワーク、または前記ホーム通信ネットワークの地理的位置、

ビジネス上の理由、

対応する通信経路における遅延、および

対応する通信リンクの能力

のうちの少なくとも 1 つに基づいて選択される、非一時的なコンピュータ可読媒体。

〔態様 3 3〕

態様 3 1 に記載の非一時的なコンピュータ可読媒体において、前記接続が、前記ハブ・ブレイクアウト・システムと前記訪問先通信ネットワークとの間で確立される汎用無線パケットサービス (GPRS) トンネリングプロトコル (GTP) トンネルである、非一時的なコンピュータ可読媒体。

〔態様 3 4〕

態様 3 1 に記載の非一時的なコンピュータ可読媒体において、

前記ホーム通信ネットワークに、前記選択されたゲートウェイモジュールの指示を送信する手順が、

前記ホーム通信ネットワークから受信したサービスプロファイルであって、前記ユーザネットワーク装置のユーザのサービスプロファイルを修正する手順と、

前記修正されたサービスプロファイルを前記訪問先ネットワークに送信する手順とを含む、非一時的なコンピュータ可読媒体。

〔態様 3 5〕

態様 2 9 に記載の非一時的なコンピュータ可読媒体において、

前記少なくとも 1 つのデータソースが、

インターネットネットワーク、および

前記ホーム通信ネットワークのプライベートネットワーク

のうちの少なくとも 1 つを含む、非一時的なコンピュータ可読媒体

〔態様 3 6〕

態様 2 9 に記載の非一時的なコンピュータ可読媒体において、前記コンピュータコード命令が、さらに、

前記ハブ・ブレイクアウト・システムで、1 つまたは複数の IP アドレスを含むプライベートサブネットを、前記ホーム通信ネットワークに対して指定する手順を、前記ハブ・ブレイクアウト・システムに実行させる、非一時的なコンピュータ可読媒体。

〔態様 3 7〕

態様 2 9 に記載の非一時的なコンピュータ可読媒体において、

前記データパケットをルーティングする手順が、

前記ユーザネットワーク装置に割り当てられた前記 IP アドレスに基づいてデータパケットをルーティングするための 1 つまたは複数のルーティングポリシーを用いることを含む、非一時的なコンピュータ可読媒体。

10

20

30

40

50

〔 態 様 3 8 〕

態 様 2 9 に 記 載 の 非 一 時 的 な コ ン プ ュ ー タ 可 読 媒 体 に お い て、
前 記 I P ア ド レ ス を ル ー テ ィ ン グ す る 手 順 が、
プ ラ イ ベ ー ト I P ア ド レ ス ま た は パ ブ リ ッ ク I P ア ド レ ス を 含 む、非 一 時 的 な コ ン プ
ユ ー タ 可 読 媒 体。

〔 態 様 3 9 〕

態 様 2 9 に 記 載 の 非 一 時 的 な コ ン プ ュ ー タ 可 読 媒 体 に お い て、
前 記 コ ン プ ュ ー タ コ ー ド 命 令 が、さ ら に、
前 記 デ ー タ ア ク セ ス 要 求 に 付 随 す る 課 金 デ ー タ を 前 記 ホ ー ム 通 信 ネ ッ ト ワ ー ク に 送 信 す
る 手 順 を、前 記 ハ ブ ・ プ レ イ ク ア ウ ト ・ シ ス テ ム に 実 行 さ せ る、非 一 時 的 な コ ン プ ュ ー タ
可 読 媒 体。

10

〔 態 様 4 0 〕

態 様 2 9 に 記 載 の 非 一 時 的 な コ ン プ ュ ー タ 可 読 媒 体 に お い て、前 記 ホ ー ム 通 信 ネ ッ ト ワ
ー ク お よ び 前 記 訪 問 先 通 信 ネ ッ ト ワ ー ク が、無 線 ネ ッ ト ワ ー ク で あ る、非 一 時 的 な コ ン プ
ユ ー タ 可 読 媒 体。

〔 態 様 4 1 〕

態 様 2 9 に 記 載 の 非 一 時 的 な コ ン プ ュ ー タ 可 読 媒 体 に お い て、
前 記 ユ ー ザ ネ ッ ト ワ ー ク 装 置 が、
モ バ イ ル 装 置、
タ ブ レ ッ ト コ ン プ ュ ー タ、お よ び
ラ ッ プ ト ッ プ コ ン プ ュ ー タ
の う ち の 少 な く と も 1 つ で あ る、非 一 時 的 な コ ン プ ュ ー タ 可 読 媒 体。

20

〔 態 様 4 2 〕

態 様 2 9 に 記 載 の 非 一 時 的 な コ ン プ ュ ー タ 可 読 媒 体 に お い て、
前 記 デ ー タ ア ク セ ス の 要 求 が、
音 声 サ ー ビ ス、
メ ッ セ ー ジ サ ー ビ ス、
映 像 サ ー ビ ス、お よ び
デ ー タ サ ー ビ ス
の う ち の 少 な く と も 1 つ に ア ク セ ス す る 要 求 で あ る、非 一 時 的 な コ ン プ ュ ー タ 可 読 媒 体。

30

【図 1】

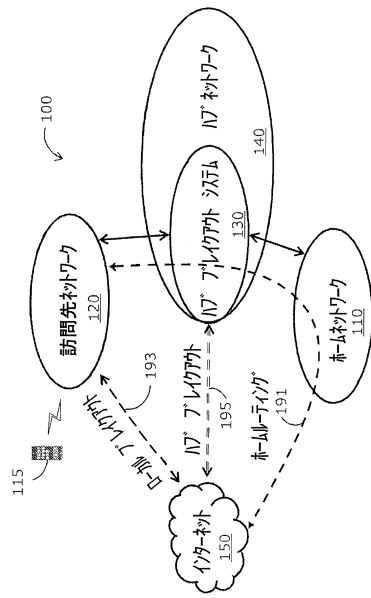


FIG. 1

【図 2 A】

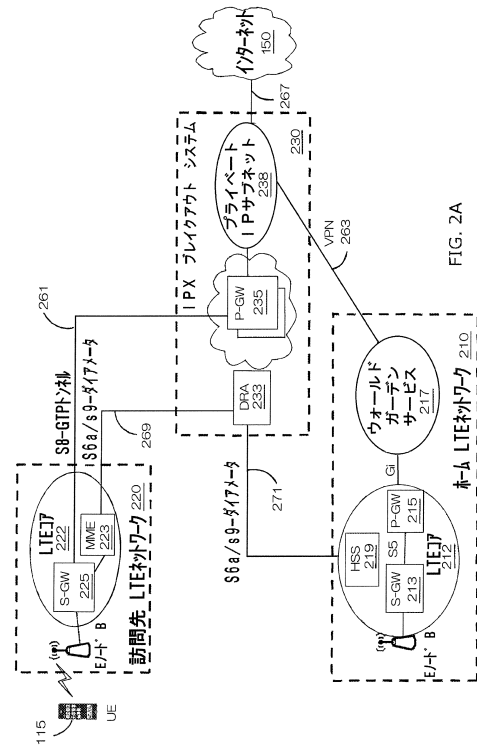


FIG. 2A

【図 2 B】

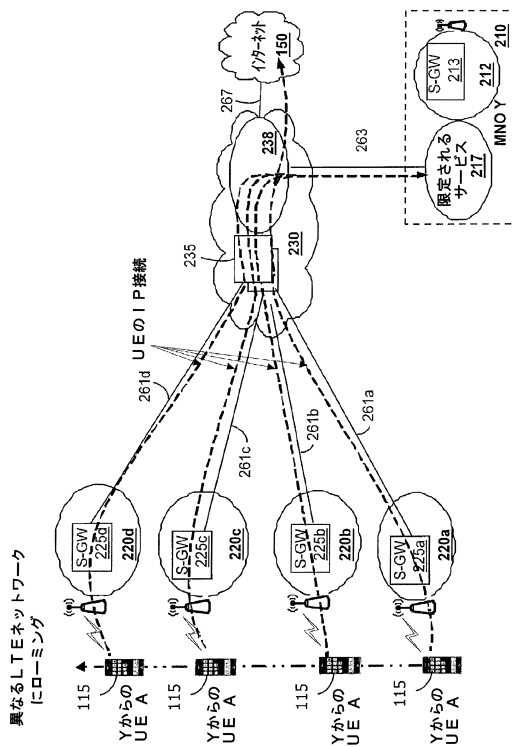


FIG. 2B

【図 3 A】

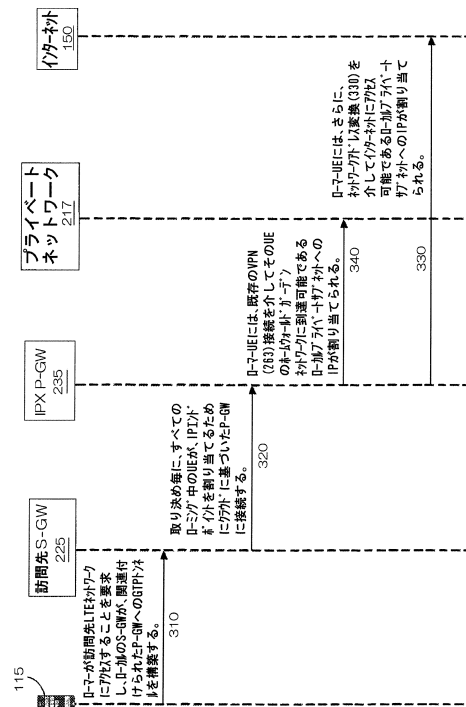
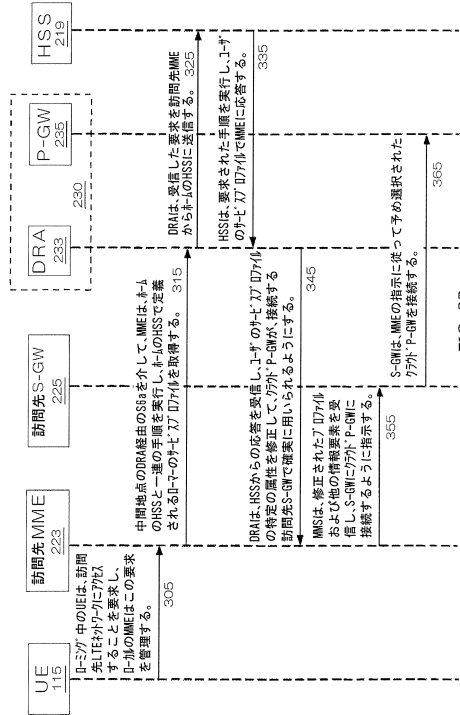


FIG. 3A

【 図 3 B 】



【 図 4 A 】

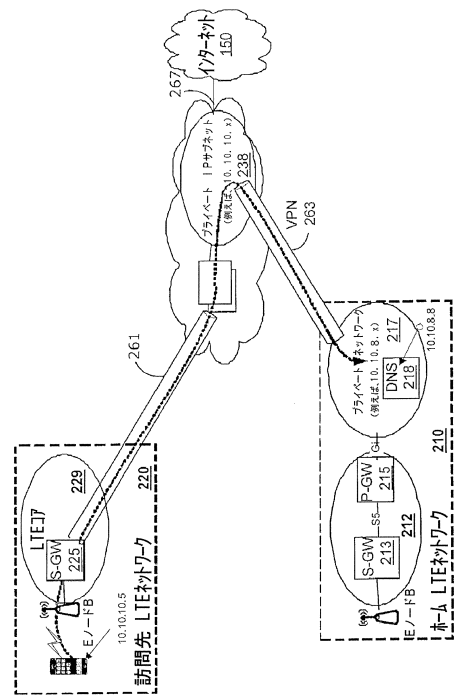
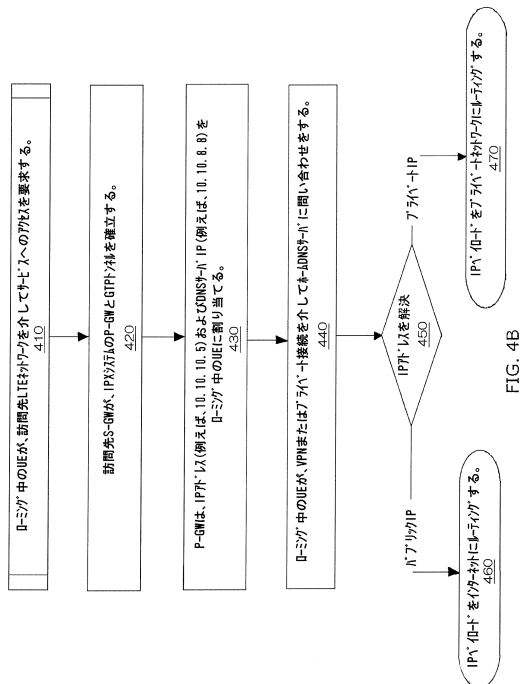


FIG. 4A

【 ㄨ 4 B 】



【 図 5 】

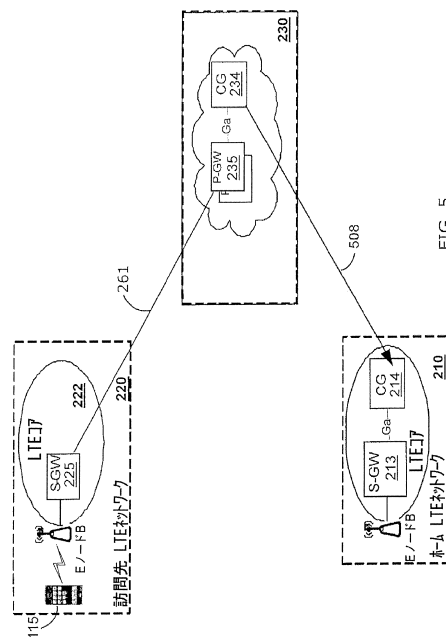


FIG. 5

【図 6】

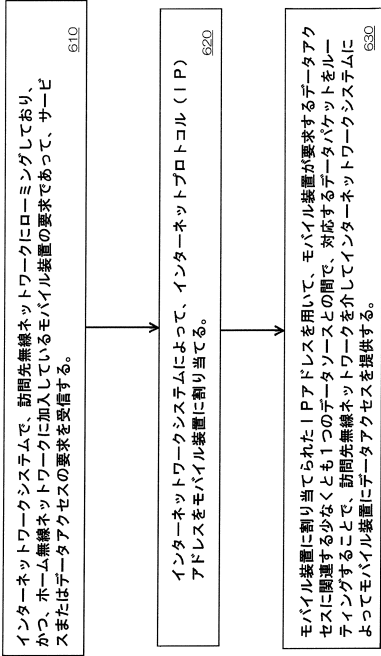


FIG. 6

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 W 80/04

(74)代理人 100142608

弁理士 小林 由佳

(74)代理人 100154771

弁理士 中田 健一

(74)代理人 100155963

弁理士 金子 大輔

(74)代理人 100150566

弁理士 谷口 洋樹

(72)発明者 シュー・リチャード・エイチ

アメリカ合衆国, 0 1 8 8 0 マサチューセッツ州, ウェイクフィールド, ユニット 1, ブルー
ジェイ サークル 6

(72)発明者 タン・ファン・チャン

アメリカ合衆国, 0 1 7 4 2 マサチューセッツ州, コンコード, アプト 1 1 0, ローズ ブル
ック ロード 2 2 3

(72)発明者 ジョセフ・エイジェイ

アメリカ合衆国, 0 2 4 2 1 マサチューセッツ州, レキシントン, ゴールデン アベニュー 4
6

審査官 三枝 保裕

(56)参考文献 特表2 0 1 0 - 5 3 7 5 2 6 (J P , A)

特表2 0 1 0 - 5 3 5 4 5 6 (J P , A)

国際公開第2 0 1 1 / 0 8 0 7 4 4 (WO , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

H 0 4 L 1 2 / 7 0

H 0 4 L 1 2 / 7 2 1