

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6830970号
(P6830970)

(45) 発行日 令和3年2月17日 (2021.2.17)

(24) 登録日 令和3年1月29日 (2021.1.29)

(51) Int. Cl. F I
HO 4W 40/24 (2009.01) HO 4W 40/24
HO 4W 4/46 (2018.01) HO 4W 4/46
HO 4W 4/44 (2018.01) HO 4W 4/44
HO 4W 84/18 (2009.01) HO 4W 84/18
HO 4W 76/10 (2018.01) HO 4W 76/10

請求項の数 27 (全 71 頁)

(21) 出願番号	特願2018-560912 (P2018-560912)	(73) 特許権者	518097693
(86) (22) 出願日	平成29年5月16日 (2017.5.16)		ヴェニウム、インコーポレーテッド
(65) 公表番号	特表2019-521579 (P2019-521579A)		アメリカ合衆国カリフォルニア州94041, マウンテン・ビュー, ウェスト・イヴリン・アベニュー 331
(43) 公表日	令和1年7月25日 (2019.7.25)		
(86) 国際出願番号	PCT/US2017/032860	(74) 代理人	100140109
(87) 国際公開番号	W02017/201018		弁理士 小野 新次郎
(87) 国際公開日	平成29年11月23日 (2017.11.23)	(74) 代理人	100118902
審査請求日	平成31年3月1日 (2019.3.1)		弁理士 山本 修
(31) 優先権主張番号	62/338, 135	(74) 代理人	100106208
(32) 優先日	平成28年5月18日 (2016.5.18)		弁理士 宮前 徹
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100120112
(31) 優先権主張番号	15/456, 441		弁理士 中西 基晴
(32) 優先日	平成29年3月10日 (2017.3.10)	(74) 代理人	100173565
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 末松 亮太

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動物体のネットワークにおいてアップロード方向におけるデータのルーティングおよび複製を管理するためのシステムならびに方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のノードを含むネットワークにおける第1ノードでのデータのルーティングおよび複製を管理する方法であって、

前記複数のノードのうち1つ以上の他のノードとの通信を無線で確立するステップと、
 前記第1ノードのコンテキスト・パラメータと前記1つ以上の他のノードのコンテキスト・パラメータとを1つ以上の無線通信リンクを介して収集するステップであって、前記第1ノードでのコンテキスト情報のコレクションを作り出すステップと、

データ・バンドルが前記第1ノードによって処理するのに入手可能であるかについて判定するステップと、

データ・バンドルが前記第1ノードによって処理するのに入手可能である場合、前記コンテキスト情報と、前記データ・バンドルの通信の方向に対する前記第1ノードの1組の規則とに基づいて、前記データ・バンドルを用いて次のアクションのうち1つを実行するように選択するステップであって、前記アクションが、

ある数の通信リンクを介して前記第1ノードから前記複数のノードのうち第2ノードに向けて前記データ・バンドルを送信すること、

前記第1ノードにおいて前記データ・バンドルを格納すること、および

前記第1ノードのメモリから前記データ・バンドルを欠落させること、

である、ステップと、

を含み、前記ある数の通信リンクを介して前記第1ノードから前記複数のノードのうち第

2 ノードに向けて前記データ・バンドルを送信することが、前記第 1 ノードの前記複数のノードのうち近隣ノードとの通信の品質を示す前記コンテキスト情報に基づいて、前記通信リンクの数が 2 以上であることを判定することを含む、方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の方法において、前記第 1 ノードは、前記ネットワークのサービス・エリアをあちこちに移動可能な車両に位置する、方法。

【請求項 3】

請求項 1 記載の方法において、前記第 1 ノードは、前記ネットワークにアクセスするエンド・ユーザ・デバイスと無線で通信するように構成されるモバイル・アクセス・ポイントである、方法。

10

【請求項 4】

請求項 1 記載の方法において、前記複数のノードが、固定の地理的位置に位置する 1 つ以上のノードと、モバイルである 1 つ以上のノードとを含む、方法。

【請求項 5】

請求項 1 記載の方法において、データ・バンドルが入手可能であるかについて判定するステップが、

前記第 1 ノードにおいて生成したデータが前記第 1 ノードによる送信のために利用可能である場合、データ・バンドルが入手可能であると判定して、前記第 1 ノードにおいて生成したデータを使用して前記データ・バンドルを組み立てること、

1 つ以上のデータ・バンドルが前記第 1 ノードによる送信のために前記第 1 ノードのストレージにおいて入手可能である場合、データ・バンドルが入手可能であると判定して、前記第 1 ノードのストレージから前記データ・バンドルを供給すること、および

20

さもなければ、データ・バンドルが入手可能ではないと判定すること、
のうちの 1 つ以上を含む、方法。

【請求項 6】

請求項 5 記載の方法において、前記第 1 ノードにおいて生成したデータを使用して前記データ・バンドルを組み立てることが、

前記第 1 ノードに動作可能に結合された 1 つ以上のセンサからの信号を使用して、前記データ・バンドルを形成することを含む、方法。

【請求項 7】

30

請求項 1 記載の方法において、前記データ・バンドルの通信の方向に対する前記第 1 ノードの 1 組の規則が、前記ネットワークを通じた第 1 方向に対する 1 組の規則と、前記ネットワークを通じたダウンストリームの第 2 方向に対する 1 組の規則とを含む 2 組以上の規則から選択される、方法。

【請求項 8】

請求項 7 記載の方法において、前記第 1 方向がクラウド・ベースのシステムに向かい、前記第 2 方向が前記クラウド・ベースのシステムから遠ざかる、方法。

【請求項 9】

請求項 1 記載の方法において、前記第 1 ノードから前記データ・バンドルを送信することが、それぞれの通信リンクを介した前記第 1 ノードによる送信のために、前記データ・バンドルのコピーの数が前記通信リンクの数となるように前記データ・バンドルを複製することを含む、方法。

40

【請求項 10】

複数のコード部を有する非一時的コンピュータ可読媒体であって、各コード部が、1 つ以上のプロセッサによって実行可能な複数の命令を格納し、該 1 つ以上のプロセッサに、複数のノードを含むネットワークにおける第 1 ノードでのデータのルーティングおよび複製を管理する方法を実行させ、該方法が、

前記複数のノードのうち 1 つ以上の他のノードとの通信を無線で確立するステップと、

前記第 1 ノードのコンテキスト・パラメータと前記 1 つ以上の他のノードのコンテキスト・パラメータとを 1 つ以上の無線通信リンクを介して収集するステップであって、前記

50

第1ノードでのコンテキスト情報のコレクションを作り出すステップと、

データ・バンドルが前記第1ノードによって処理するのに入手可能であるかについて判定するステップと、

データ・バンドルが前記第1ノードによって処理するのに入手可能である場合、前記コンテキスト情報と、前記データ・バンドルの通信の方向に対する前記第1ノードの1組の規則とに基づいて、前記データ・バンドルを用いて次のアクションのうち1つを実行するように選択するステップであって、前記アクションが、

ある数の通信リンクを介して前記第1ノードから前記複数のノードのうち第2ノードに向けて前記データ・バンドルを送信すること、

前記第1ノードにおいて前記データ・バンドルを格納すること、および

前記第1ノードのメモリから前記データ・バンドルを欠落させること、

である、ステップと、

を含み、前記ある数の通信リンクを介して前記第1ノードから前記複数のノードのうち第2ノードに向けて前記データ・バンドルを送信することが、前記第1ノードの前記複数のノードのうち近隣ノードとの通信の品質を示す前記コンテキスト情報に基づいて、前記通信リンクの数が2以上であることを判定することを含む、非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項11】

請求項10記載の非一時的コンピュータ可読媒体において、前記第1ノードは、前記ネットワークのサービス・エリアをあちこちに移動可能な車両に位置する、非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項12】

請求項10記載の非一時的コンピュータ可読媒体において、前記第1ノードは、前記ネットワークにアクセスするエンド・ユーザ・デバイスと無線で通信するように構成されるモバイル・アクセス・ポイントである、非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項13】

請求項10記載の非一時的コンピュータ可読媒体において、前記複数のノードが、固定の地理的位置に位置する1つ以上のノードと、モバイルである1つ以上のノードとを含む、非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項14】

請求項10記載の非一時的コンピュータ可読媒体において、データ・バンドルが入手可能であるかについて判定するステップが、

前記第1ノードにおいて生成したデータが前記第1ノードによる送信のために入手可能である場合、データ・バンドルが入手可能であると判定して、前記第1ノードにおいて生成したデータを使用して前記データ・バンドルを組み立てること、

1つ以上のデータ・バンドルが前記第1ノードによる送信のために前記第1ノードのストレージにおいて入手可能である場合、データ・バンドルが利用であると判定して、前記第1ノードのストレージから前記データ・バンドルを供給すること、および

さもなければ、データ・バンドルが入手可能ではないと判定すること、

のうちの1つ以上を含む、非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項15】

請求項14記載の非一時的コンピュータ可読媒体において、前記第1ノードにおいて生成したデータを使用して前記データ・バンドルを組み立てるステップが、

前記第1ノードに動作可能に結合された1つ以上のセンサからの信号を使用して、前記データ・バンドルを形成することを含む、非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項16】

請求項10記載の非一時的コンピュータ可読媒体において、前記データ・バンドルの通信の方向に対する前記第1ノードの1組の規則が、前記ネットワークを通じた第1方向に対する1組の規則と、前記ネットワークを通じたダウンストリームの第2方向に対する1組の規則とを含む2組以上の規則から選択される、非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 17】

請求項 16 記載の非一時的コンピュータ可読媒体において、前記第 1 方向がクラウド・ベースのシステムに向かい、前記第 2 方向が前記クラウド・ベースのシステムから遠ざかる、非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 18】

請求項 10 記載の非一時的コンピュータ可読媒体において、前記第 1 ノードから前記データ・バンドルを送信することが、それぞれの通信リンクを介して前記第 1 ノードによる送信のために、前記データ・バンドルのコピーの数が前記通信リンクの数となるように前記データ・バンドルを複製することを含む、非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 19】

複数のノードを備えるネットワークの第 1 ノードにおいてデータのルーティングおよび複製を管理するためのシステムであって、

前記第 1 ノードを前記ネットワークの他のノードに通信可能に結合する少なくとも 1 つの無線インタフェースに動作可能に結合される 1 つ以上のプロセッサを備え、前記 1 つ以上のプロセッサが、少なくとも、

前記複数のノードのうち 1 つ以上の他のノードとの通信を無線で確立し、

前記第 1 ノードのコンテキスト・パラメータと前記 1 つ以上の他のノードのコンテキスト・パラメータとを 1 つ以上の無線通信リンクを介して収集し、前記第 1 ノードでのコンテキスト情報のコレクションを作り出し、

データ・バンドルが前記第 1 ノードによって処理するのに入手可能であるかについて判定し、

データ・バンドルが前記第 1 ノードによって処理するのに入手可能である場合、前記コンテキスト情報と、前記データ・バンドルの通信の方向に対する前記第 1 ノードの 1 組の規則とに基づいて、前記データ・バンドルを用いて次のアクションのうち 1 つを実行するように選択し、前記アクションが、

ある数の通信リンクを介して前記第 1 ノードから前記複数のノードのうち第 2 ノードに向けて前記データ・バンドルを送信すること、

前記第 1 ノードにおいて前記データ・バンドルを格納すること、および

前記第 1 ノードのメモリから前記データ・バンドルを欠落させること、

である、

ように動作可能であり、前記ある数の通信リンクを介して前記第 1 ノードから前記複数のノードのうち第 2 ノードに向けて前記データ・バンドルを送信することが、前記第 1 ノードの前記複数のノードのうち近隣ノードとの通信の品質を示す前記コンテキスト情報に基づいて、前記通信リンクの数が 2 以上であることを判定することを含む、システム。

【請求項 20】

請求項 19 記載のシステムにおいて、前記第 1 ノードは、前記ネットワークのサービス・エリアをあちこちに移動可能な車両に位置する、システム。

【請求項 21】

請求項 19 記載のシステムにおいて、前記第 1 ノードは、前記ネットワークにアクセスするエンド・ユーザ・デバイスと無線で通信するように構成されるモバイル・アクセス・ポイントである、システム。

【請求項 22】

請求項 19 記載の方法において、前記複数のノードが、固定の地理的位置に位置する 1 つ以上のノードと、モバイルである 1 つ以上のノードとを含む、システム。

【請求項 23】

請求項 19 記載のシステムにおいて、データ・バンドルが入手可能であるかについて判定することが、

前記第 1 ノードにおいて生成したデータが前記第 1 ノードによる送信のために利用可能である場合、データ・バンドルが入手可能であると判定して、前記第 1 ノードにおいて生成したデータを使用して前記データ・バンドルを組み立てること、

10

20

30

40

50

1つ以上のデータ・バンドルが前記第1ノードによる送信のために前記第1ノードのストレージにおいて入手可能である場合、データ・バンドルが入手可能であると判定して、前記第1ノードのストレージからデータ・バンドルを供給すること、および

さもなければ、データ・バンドルが入手可能ではないと判定すること、
のうちの1つ以上を含む、システム。

【請求項24】

請求項23記載のシステムにおいて、前記第1ノードにおいて生成したデータを使用して前記データ・バンドルを組み立てることが、

前記第1ノードに動作可能に結合された1つ以上のセンサからの信号を使用して、前記データ・バンドルを形成することを含む、システム。

10

【請求項25】

請求項19記載のシステムにおいて、前記データ・バンドルの通信の方向に対する前記第1ノードの1組の規則が、前記ネットワークを通じた第1方向に対する1組の規則と、前記ネットワークを通じたダウンストリームの第2方向に対する1組の規則とを含む2組以上の規則から選択される、システム。

【請求項26】

請求項25記載のシステムにおいて、前記第1方向がクラウド・ベースのシステムに向かい、前記第2方向が前記クラウド・ベースのシステムから遠ざかる、システム。

【請求項27】

請求項19記載のシステムにおいて、前記第1ノードから前記データ・バンドルを送信することが、それぞれの通信リンクを介した前記第1ノードによる送信のために、前記データ・バンドルのコピーの数が前記通信リンクの数となるように前記データ・バンドルを複製することを含む、システム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願に対する相互引用／引用による本願への編入

[0001] 本特許出願は、2016年5月18日に出願され、"Systems and Method for Managing the Routing and Replication of Data in the Download Direction in a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークにおいてアップロード方向におけるデータのルーティングおよび複製を管理するためのシステムならびに方法）と題する米国仮特許出願第62／338,135号を引用し、それらの優先権を主張し、その権利を主張する。この出願をここで引用したことによって、その内容全体が本願にも含まれるものとする。また、本願は、"Integrated Communication Network for a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークのための統合通信ネットワーク）と題し、2015年9月22日に出願された米国仮特許出願第62／221,997号、"Systems and Methods for Synchronizing a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークを同期させるシステムおよび方法）と題し、2015年9月22日に出願された米国仮特許出願第62／222,016号、"Systems and Methods for Managing a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークを管理するシステムおよび方法）と題し、2015年9月22日に出願された米国仮特許出願第62／222,042号、"Systems and Methods for Monitoring a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークを監視するシステムおよび方法）と題し、2015年9月22日に出願された米国仮特許出願第62／222,066号、"Systems and Methods for Detecting and Classifying Anomalies in a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークにおいて異常を検出し分類するシステムおよび方法）と題し、2015年9月22日に出願された米国仮特許出願第62／222,077号、"Systems and Methods for Managing Mobility in a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークにおいて移動性を管理するシステムおよび方法）と題し、2015年9月22日に出願された米国仮特許出願第62／222,098号、"Systems and Methods for Managing Connectivity a Network of Moving Things"（移動物体の

30

40

50

ネットワークにおける接続を管理するシステムおよび方法)と題し、2015年9月22
に出願された米国仮特許出願第62/222,121号、"Systems and Methods for Col
lecting Sensor Data in a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークにおい
てセンサ・データを収集するシステムおよび方法)と題し、2015年9月22日に出願
された米国仮特許出願第62/222,135号、"Systems and Methods for Interfacing
with a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークとインターフェースす
るシステムおよび方法)と題し、2015年9月22日に出願された米国仮特許出願第6
2/222,145号、"Systems and Methods for Interfacing with a User of a Netw
ork of Moving Things" (移動物体のネットワークのユーザとインターフェースするシ
ステムおよび方法)と題し、2015年9月22日に出願された米国仮特許出願第62/2
22,150号、"Systems and Methods for Data Storage and Processing for a Netwo
rk of Moving Things" (移動物体のネットワーク用のデータ記憶および処理システムおよ
び方法)と題し、2015年9月22日に出願された米国仮特許出願第62/222,
168号、"Systems and Methods for Vehicle Traffic Management in a Network o
f Moving Things" (移動物体のネットワークにおける車両交通管理システムおよび方法)
と題し、2015年9月22日に出願された米国仮特許出願第62/222,183号、
"Systems and Methods for Environmental Management in a Network of Moving Things"
(移動物体のネットワークにおける環境管理システムおよび方法)と題し、2015年9
月22日に出願された米国仮特許出願第62/222,186号、"Systems and Methods
for Port Management in a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークにお
けるポート管理システムおよび方法)と題し、2015年9月22日に出願された
米国仮特許出願第62/222,190号、"Communication Network of Moving Things"
(移動物体の通信ネットワーク)と題し、2015年9月22日に出願された米国仮特許
出願第62/222,192号、"Utilizing Historical Data to Correct GPS Data in
a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークにおいてGPSデータを補正す
るための履歴データの利用)と題し、2015年10月22日に出願された米国仮特許出
願第62/244,828号、"Using Anchors to Correct GPS Data in a Network of M
oving Things" (移動物体のネットワークにおいてGPSデータを補正するためのアンカ
ーの使用)と題し、2015年10月22日に出願された米国仮特許出願第62/244,
930号、"Systems and Methods for Inter- Application Communication in a Netwo
rk of Moving Things" (移動物体のネットワークにおけるアプリケーション間通信シス
テムおよび方法)と題し、2015年10月26日に出願された米国仮特許出願第62/2
46,368号、"Systems and Methods for Probing and Validating Communication in
a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークにおいて通信を精査し有効性を
確認するシステムおよび方法)と題し、2015年10月26日に出願された米国仮特許
出願第62/246,372号、"Adaptive Rate Control for Vehicular Networks" (車
両用ネットワークの適応速度制御)と題し、2015年11月4日に出願された米国仮特
許出願第62/250,544号、"Systems and Methods for Reconfiguring and Adapt
ing Hardware in a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークにおいてハー
ドウェアを再構成し適応させるシステムおよび方法)と題し、2015年12月31日に
出願された米国仮特許出願第62/273,878号、"Systems and Methods for Optim
izing Data Gathering in a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークにお
いてデータ収集を最適化するシステムおよび方法)と題し、2015年11月10日に
出願された米国仮特許出願第62/253,249号、"Systems and Methods for Delay T
olerant Networking in a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークにおけ
る遅延耐性ネットワーキング・システムおよび方法)と題し、2015年11月19日に
出願された米国仮特許出願第62/257,421号、"Systems and Methods for Impro
ving Coverage and Throughput of Mobile Access Points in a Network of Moving Thin
gs" (移動物体のネットワークにおいてモバイル・アクセス・ポイントのカバレッジおよ
びスループットを改善するシステムならびに方法)と題し、2015年12月9日に出願

10

20

30

40

50

された米国仮特許出願第 6 2 / 2 6 5 , 2 6 7 号、"Channel Coordination in a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークにおけるチャネル調整) と題し、2 0 1 5 年 1 2 月 2 2 日に出願された米国仮特許出願第 6 2 / 2 7 0 , 8 5 8 号、"Systems and Methods for Network Coded Mesh Networking in a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークにおけるネットワーク・コード化メッシュ・ネットワーキング・システムおよび方法) と題し、2 0 1 5 年 1 1 月 2 0 日に出願された米国仮特許出願第 6 2 / 2 5 7 , 8 5 4 号、"Systems and Methods for Improving Fixed Access Point Coverage in a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークにおいて固定アクセス・ポイント・カバレッジを改善するシステムおよび方法) と題し、2 0 1 5 年 1 1 月 3 0 日に出願された米国仮特許出願第 6 2 / 2 6 0 , 7 4 9 号、"Systems and Methods for Managing Mobility Controllers and Their Network Interactions in a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークにおいて移動性コントローラおよびそれらのネットワーク相互作用を管理するシステムならびに方法) と題し、2 0 1 5 年 1 2 月 3 1 日に出願された米国仮特許出願第 6 2 / 2 7 3 , 7 1 5 号、"Systems and Methods for Managing and Triggering Handovers of Mobile Access Points in a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークにおけるモバイル・アクセス・ポイントのハンドオーバーを管理およびトリガするシステムならびに方法) と題し、2 0 1 6 年 1 月 2 1 日に出願された米国仮特許出願第 6 2 / 2 8 1 , 4 3 2 号、"Captive Portal-related Control and Management in a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークにおけるキャプティブ・ポータル関連制御および管理) と題し、2 0 1 5 年 1 2 月 1 6 日に出願された米国仮特許出願第 6 2 / 2 6 8 , 1 8 8 号、"Systems and Methods to Extrapolate High-Value Data from a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークからの高価値データを推定するシステムおよび方法) と題し、2 0 1 5 年 1 2 月 2 2 日に出願された米国仮特許出願第 6 2 / 2 7 0 , 6 7 8 号、"Systems and Methods for Remote Software Update and Distribution in a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークにおけるリモート・ソフトウェア更新および流通システムならびに方法) と題し、2 0 1 5 年 1 2 月 3 0 日に出願された米国仮特許出願第 6 2 / 2 7 2 , 7 5 0 号、"Systems and Methods for Remote Configuration Update and Distribution in a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークにおけるリモート構成更新および流通システムならびに方法) と題し、2 0 1 6 年 1 月 1 4 日に出願された米国仮特許出願第 6 2 / 2 7 8 , 6 6 2 号、"Systems and Methods for Adapting a Network of Moving Things Based on User Feedback" (ユーザ・フィードバックに基づいて移動物体のネットワークを適応させるシステムおよび方法) と題し、2 0 1 6 年 1 月 2 2 日に出願された米国仮特許出願第 6 2 / 2 8 6 , 2 4 3 号、"Systems and Methods to Guarantee Data Integrity When Building Data Analytics in a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークにおいてデータ分析を構築するときにデータの完全性を保証するシステムおよび方法) と題し、2 0 1 6 年 1 月 1 4 日付けの米国仮特許出願第 6 2 / 2 7 8 , 7 6 4 号、"Systems and Methods for Self-Initialization and Automated Bootstrapping of Mobile Access Points in a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークにおけるモバイル・アクセス・ポイントの自己初期化および自動ブートストラップを行うシステムならびに方法) と題し、2 0 1 6 年 1 月 2 5 日に出願された米国仮特許出願第 6 2 / 2 8 6 , 5 1 5 号、"Systems and Methods for Power Management in a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークにおける電力管理システムおよび方法) と題し、2 0 1 6 年 2 月 1 6 日に出願された米国仮特許出願第 6 2 / 2 9 5 , 6 0 2 号、"Systems and Methods for Delay Tolerant Networking in a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークにおける遅延耐性ネットワーキング・システムおよび方法) と題し、2 0 1 5 年 1 1 月 1 9 日に出願された米国仮特許出願第 6 2 / 2 5 7 , 4 2 1 号、"Systems and Methods for Automating and Easing the Installation and Setup of the Infrastructure Supporting a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークをサポートするインフラストラクチャの設置および設定を自動化および簡易化するためのシステムおよび方法) と題し、2 0 1 6 年 2 月 2

10

20

30

40

50

4 日に出願された米国仮

特許出願第 6 2 / 2 9 9 , 2 6 9 号に関係がある。これらの特許出願の各々は、その内容全体があらゆる目的に対して本願にも含まれるものとする。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 2】

背景

【0002】 現在の通信ネットワークは、モバイル・ノードおよび静止ノードを含む通信環境を適正にサポートすることができない。非限定的な例として、現在の通信ネットワークは、モバイル・ノードおよび静止ノードの双方の複雑なアレイを含むネットワーク（例えば、移動物体のインターネット、自律型車両ネットワーク等）を適正にサポートすることができない。従来方法およびシステムの限界や欠点は、このような手法と、本開示の残り部分において図面を参照しながら明記する本発明の方法およびシステムの様々な態様との比較によって、当業者には明らかとなろう。

【図面の簡単な説明】

【0 0 0 3】

【図 1】 図 1 は、本開示の種々の態様による通信ネットワークのブロック図を示す。

【図 2】 図 2 は、本開示の種々の態様による通信ネットワークのブロック図を示す。

【図 3】 図 3 は、本開示の種々の態様による都市エリア・ネットワークの図を示す。

【図 4】 図 4 は、本開示の種々の態様による通信ネットワークのブロック図を示す。

【図 5 A】 図 5 A は、本開示の種々の態様による通信ネットワークの柔軟性(flexibility)および／または回復力(resiliency)を表す複数のネットワーク構成を示す。

【図 5 B】 図 5 B は、本開示の種々の態様による通信ネットワークの柔軟性(flexibility)および／または回復力を表す複数のネットワーク構成を示す。

【図 5 C】 図 5 C は、本開示の種々の態様による通信ネットワークの柔軟性(flexibility)および／または回復力を表す複数のネットワーク構成を示す。

【図 6】 図 6 は、本開示の種々の態様による通信ネットワーク例のブロック図を示す。

【図 7】 図 7 は、本開示の種々の態様による、移動物体のネットワークにおけるモバイル A P の一例のブロック図を示す。

【図 8】 図 8 は、本開示の種々の態様により、移動物体のネットワークのノードのデータ保持および拡散規則(data retention and dissemination rules)を実施するための遅延耐性ネットワーク機能の一例のブロック図を示す。

【図 9】 図 9 は、本開示の種々の態様により、アップストリーム方向のバンドルのデータ記憶／保持および配布を管理するための一例の処理を図示したフローチャートである。

【図 1 0 A】 図 1 0 A は、本開示の種々の態様により、データのルーティングおよび複製の一例の方法を図示したフローチャートである。

【図 1 0 B】 図 1 0 B は、本開示の種々の態様により、データのルーティングおよび複製の一例の方法を図示したフローチャートである。

【図 1 1 A】 図 1 1 A は、本開示の種々の態様により、ノードを動作させる一例の方法を図示したフローチャートである。

【図 1 1 B】 図 1 1 B は、本開示の種々の態様により、ノードを動作させる一例の方法を図示したフローチャートである。

【図 1 1 C】 図 1 1 C は、本開示の種々の態様により、ノードを動作させる一例の方法を図示したフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0 0 0 4】

概要

【0014】 本開示の種々の態様は、モバイル・ノードおよび／または静止ノードのネットワークをサポートするための通信ネットワーク・アーキテクチャ、システム、ならびに方

10

20

30

40

50

法を提供する。非限定的な例として、本開示の種々の態様は、静止およびモバイル通信ノードの双方の複雑なアレイを含む、動的に構成変更可能な通信ネットワーク（例えば、移動物体のインターネット、自律型車両ネットワーク等）をサポートするための通信ネットワーク・アーキテクチャ、システム、および方法を提供する。例えば、本開示の種々の態様によって実現される通信ネットワークは、種々の固定ノード、モバイル・ノード、および／またはこれらの組み合わせを含む複数の様式の内の1つで動作することができ、種々のシステム目標の内任意のものを達成するために選択可能である。

【0005】

[0015] 本明細書において利用する場合、「回路」(circuits)および「回路」(circuitry)という用語は、物理的な電子コンポーネント（即ち、ハードウェア）、ならびにこのハードウェアを構成することができ、このハードウェアによって実行することができ、および／またはこのハードウェアとそれ以外で関連付けることができるあらゆるソフトウェアおよび／またはファームウェア（「コード」）を指す。本明細書において使用する場合、例えば、特定のプロセッサおよびメモリ（例えば、揮発性または不揮発性メモリ・デバイス、一般的なコンピュータ可読媒体等）は、1つ以上の第1コード・ライン(lines of code)を実行するときに第1「回路」を構成する(comprise)ことができ、1つ以上の第2コード・ラインを実行するときに第2「回路」を構成することができる。加えて、回路はアナログおよび／またはディジタル回路を含むことができる。このような回路(circuitry)は、例えば、アナログおよび／またはディジタル信号に対して動作することができる。なお、回路は1つのデバイスまたはチップ内にあってもよく、1つのマザーボード上にあってもよく、1つのシャーシ内にあってもよく、1箇所の地理的位置における複数のエンクロージャ内にあってもよく、複数の地理的位置にまたがって分散された複数のエンクロージャ内にあってもよい等ということは理解されてしかるべきである。同様に、「モジュール」(module)という用語は、例えば、物理的な電子コンポーネント（即ち、ハードウェア）、ならびにハードウェアを構成する、ハードウェアによって実行する、および／またはそれ以外でハードウェアに関連付けることができる任意のソフトウェアおよび／またはファームウェア（「コード」）を指すことができる。

【0006】

[0016] 本明細書において利用する場合、回路(circuitry)は、この回路が機能を実行するために必要なハードウェアおよびコードを含むときはいつでも（いずれかが必要な場合）、その機能の実行がディスエーブルされているか否か、即ち、イネーブルされていないか否か（例えば、ユーザが変更可能な設定、工場の設定、またはトリミング(trim)等によって）には関係なく、その機能を実行するように「動作可能」である。

【0007】

[0017] 本明細書において利用する場合、「および／または」とは、「および／または」によって繋げられた一覧における項目の内任意の1つ以上を意味する。一例として、「xおよび／またはy」は、3つのエレメント集合{(x)、(y)、(x、y)}の内の任意のエレメントを意味する。即ち、「xおよび／またはy」は、「xおよびyの一方または双方」を意味する。別の例として、「x、y、および／またはz」は、7つのエレメント集合{(x)、(y)、(z)、(x、y)、(x、z)、(y、z)、(x、y、z)}の内の任意のエレメントを意味する。即ち、「x、y、および／またはz」は、「x、y、およびzの内1つ以上」を意味する。本明細書で利用する場合、「例えば」(e.g.)および「例えば」(for example)、「例証的な」(exemplary)等の用語は、1つ以上の非限定的な例、実例、または例示の一覧を明示する(set off)。

【0008】

[0018] 本明細書において使用する用語は、特定の例について説明することを目的とするだけであり、本開示を限定する意図はない。本明細書において使用する場合、単数形は、前後関係が明確にそうでないことを示すのでない限り、複数形も同様に含むことを意図している。更に、「備える」(comprises)、「含む」(includes)、「備えている」(comprising)、「含んでいる」(including)、「有する」(has)、「有する」(have)、「有してい

る」(having)等の用語が、本明細書において使用されるとき、述べられた特徴、整数、ステップ、動作、エレメント、および／またはコンポーネントの存在を指定するのであるが、1つ以上の他の特徴、整数、ステップ、動作、エレメント、コンポーネント、および／またはそれらの集合の存在または追加を除外するのではないことは理解されよう。

【0009】

[0019] なお、第1、第2等の用語が、種々のエレメントを記述するために本明細書において使用される場合があるが、これらのエレメントはこれらの用語によって限定されないことは理解されよう。これらの用語は、1つのエレメントを他のエレメントと区別するために使用されるに過ぎない。つまり、例えば、以下で論ずる第1エレメント、第1コンポーネント、または第1セクションは、本開示の教示から逸脱することなく、第2エレメント、第2コンポーネント、または第2セクションと呼ぶこともできる。同様に、「上位」(upper)、「下位」(lower)、「側」等のような種々の空間的用語は、相対的な意味で1つのエレメントを他のエレメントから区別するとき使用されることがある。しかしながら、コンポーネントの向きが異なる方法で決められることもあり、例えば、本開示の教示から逸脱することなく、ある電子デバイスが横向きにされて、その「上」面が水平に向き、その「側」面が垂直に向くような場合もあることは、理解されてしかるべきである。

【0010】

[0020] 移動物体および／または静止物体(static things) (例えば、デバイス、機械、人々等)、ならびにこのような物体を互いに接続させるためのロジスティックス (例えば、スマート・ロジスティックス、輸送、環境検知等のコンテキストにおけるロジスティックス) の普及に伴い、例えば、常にオンであり、ロバストであり、スケーラブルであり、安全が確保され、このような物体 (または目的物(object)) に対して、どこでもそしていつでも、接続、サービス、およびインターネット・アクセスを提供することができるプラットフォームが望まれている。このようなシステムの種々のコンポーネント内における効率的な電力利用も望まれている。

【0011】

[0021] したがって、本開示の種々の態様は、エネルギー効率的に動作しつつ、どこでもそしていつでも、全ての移動物体および／または静止物体 (例えば、デバイス、機械、人々、アクセス・ポイント、エンド・ユーザ・デバイス、センサ等) に対して、接続、サービス、およびインターネット・アクセスを提供し、完全に動作可能であり、常にオンであり、応答性が良く、ロバストであり、スケーラブルであり、安全が確保されたプラットフォーム／システム／アーキテクチャを提供する。

【0012】

[0022] 本開示の種々の態様は、異なる環境の種々の要件、特徴、および要望に対して柔軟に構成変更可能であり適応可能なプラットフォームを提供する。各環境は、それぞれの移動性レベル、ならびに移動物体および／または静止物体の密度、更にはこれらの物体へのアクセス数および／またはタイプによって特徴付けることができる。種々の環境の特性には、例えば、ノードの高い移動性 (例えば、接触または接続を変動させる)、多数の近隣、多数の接続済みモバイル・ユーザ、モバイル・アクセス・ポイント、複数のネットワークおよび技術の利用可能性 (例えば、同じエリア内の場合もある) 等が含まれる。例えば、プラットフォームの動作モードを、他の環境とは異なることもある、各環境のそれぞれの要件および要望に基づいて、環境毎に柔軟に適応させることができる。加えて、例えば、プラットフォームが特定の環境において提供または処理するコンテンツ、サービス、またはデータに基づいて、例えば、異なる目的毎にプラットフォームを柔軟に (例えば、設計時／設置時、および／またはリアル・タイムにおいて) 最適化することができる (例えば、レイテンシを短縮し、スループットを高め、電力消費を低減し、負荷の均衡を取り、信頼性を高め、障害またはその他の外乱に関して一層ロバストにする等のため)。

【0013】

[0023] 本開示の種々の態様によれば、このプラットフォーム上で、多くの制御および管理サービス (例えば、移動性、セキュリティ、ルーティング等) を提供する (例えば、

直接的に、制御オーバーレイを使用して、コンテナを使用して等）。このようなサービスは、現在インターネットまたはその他の通信ネットワーク（複数可）上でデプロイされているサービスと互換性がある。

【0014】

[0024] 例えば、使用事例に応じて、全体的または部分的に、例えば、公衆および／または個人動作モードで通信ネットワーク（またはプラットフォーム）を動作させることができる。プラットフォームは、例えば、使用事例に応じて（例えば、公衆インターネット・アクセス、公共環境検知、車隊運用(fleet operation)等）、公衆または個人動作モードで動作することができる。

【0015】

[0025] 加えて、例えば、種々のネットワーク・コンポーネントがモバイルである実施態様では、特定の実施態様の要望に応えるために、輸送および／または信号制御メカニズムを適応させることができる。例えば、無線送信電力および／または速度を適応させることができる（例えば、干渉を軽減するため、電力消費を低減するため、ネットワーク・コンポーネントの寿命を伸ばすため等）。

【0016】

[0026] 本開示の種々の態様によるプラットフォームの種々の実施態様例は、通常利用できる種々の他のサブシステムが利用できない場合であっても、異なるサブシステムに接続することができる。例えば、このプラットフォームは、種々の内蔵冗長性および障害回復メカニズムを含むことができる。例えば、このプラットフォームは、自己回復能力、自己構成能力、自己適応能力等を含むことができる。このプラットフォームのプロトコルおよび機能は、例えば、異なるレベルの移動性および物体（または目的物）の密度、これらの物体へのアクセス数／タイプによって特徴付けられる異なる環境の要件および特徴に対して自律的および円滑に構成し適応させるように準備することができる。例えば、このプラットフォームの種々の態様は、何らかの決断または全ての決断に影響を及ぼす可能性があるコンテキスト・パラメータを収集することができる。このようなパラメータは、例えば、ローカルに導き出すことができ、近隣、固定AP、クラウド等から収集することができる。また、このプラットフォームの種々の態様は、例えば、あらゆる判断に役立つように履歴情報を求めることができ、このような情報は、履歴データから、調査から、シミュレータから等で導き出すことができる。加えて、例えば、このプラットフォームの種々の形態は、例えば、ネットワークおよび／または判断自体をリアル・タイムで評価するために、ネットワーク全域において判断を精査(probe)または監視することができる。更に、このプラットフォームの種々の態様は、例えば、ネットワークにおいて意志決定を実施することができる（例えば、精査結果を評価した後に）。このプラットフォームの種々の態様は、例えば、常にまたは繰り返し行われるが有意な利点が全く得られないあらゆる判断（例えば、技術変更、証明書変更、IP変更等）を回避するために、閾値を設定することができる。また、このプラットフォームの種々の態様は、例えば、ローカルに学習し（例えば、行われた判断によって）、動的に判断を更新することができる。

【0017】

[0027] 障害に対するロバスト性に加えて（または、その代わりに）、プラットフォームは、同じサブシステム内部において別個のサブシステムまたはエレメント間に存在する複数の接続（または経路）を利用して、システムのロバスト性を高める、および／または負荷均衡化を高めることができる。

【0018】

[0028] 以下の検討では、通信ネットワークの種々のサブシステム例によって実行される機能の例を紹介する。なお、ここで論ずる機能例は、特定のサブシステム例によって実行される必要も、1つのサブシステムによって実行される必要もないことは理解されてしかるべきである。例えば、ここで紹介するサブシステムは互いに相互作用することができ、データまたは制御サービスを集中的な方法でデプロイすることができ、または、例えば、各サブシステムのエレメント間における協働を利用するために、異なるサブシステム間

でそれらの機能を分散させることができる。

【0019】

[0029] 本開示の種々の態様は、車両（例えば、自動車、バス、トラック、ボート、フォークリフト、人間が運転する車両、自律型および／または遠隔制御車両等）をWi-Fiホットスポットとして利用する通信ネットワークを提供する（例えば、都市規模の車両ネットワーク、積出港(shipping port)の大きさの車両ネットワーク、キャンパス規模のネットワーク等）。なお、本検討全体にわたってWi-Fiが例として全般的に使用されるが、本開示の種々の態様の範囲はそれに限定されるのではないことを注記しておく。例えば、他の無線LAN技術、PAN技術、MAN技術等を利用することもできる。このような利用は、例えば、大量の都市データを収集し、混雑したセルラ・ネットワーク（または他のネットワーク）からのトラフィックの効率的な肩代わり(offloading)に対応するための価格効率的な方法を提供する。多くの車両がある被制御エリア（例えば、湾港(ports, harbors)等）では、本開示の種々の態様による通信ネットワークは、既存の企業Wi-Fiネットワークの無線カバレッジを拡大し、例えば、SIMカードやセルラ（または他のネットワーク）データ・プランを必要とせずに、車両の運転手（例えば、人、コンピュータ制御等）、およびその他の移動する従業員とのリアル・タイム通信に対応することができる。

10

【0020】

[0030] 車両は、これらをWi-Fi（または一般的な無線）ホットスポットとして有用にする、多くの有利な特性を有することができる。例えば、車両は、一般に、少なくとも1つのバッテリーを有し、車両は、一般に、道路レベルで都市中に高密度に拡散し、および／または被制御空間において互いと多くの連絡を結ぶことができ、更に、EU、米国、およびその他の地域においてインテリジェント輸送システムのために確保されている、5.9GHz周波数帯域における通常のWi-Fiの10倍の範囲と通信することができる。なお、本開示の範囲は、このような5.9GHz無線通信に限定されるのではないことを注記しておく。更に、車両は、それらのカバレッジ・エリアをときの経過に連れて広い範囲(swath)に効果的に拡大することができ、1つの車両アクセス・ポイントが、ときの経過に連れて、はるかに多いデータ・ソースと相互作用することを可能にする。

20

【0021】

[0031] 本開示の種々の態様によれば、手頃な価格のマルチネットワーク・オンボード・ユニット(OBU)を紹介する。なお、本明細書では、OBUをモバイル・アクセス・ポイント、モバイルAP、MAP等とも呼ぶこともあることを注記しておく。OBUは、例えば、複数のネットワーク・インタフェース（例えば、Wi-Fi、802.11p、4G、Bluetooth（登録商標）、UWB等）を含むことができる。例えば、私有車両および／または公有車両（例えば、個々のユーザ用車両、私有車隊の車両、公有車隊の車両等）の中または上に容易にOBUを設置することができる。例えば、輸送用車隊、ごみ管理用車隊、法律施行用車隊、緊急サービス、道路保守用車隊、タクシー車隊、航空機隊等にOBUを設置することができる。例えば、車両、あるいは移動が自由なその他の構造または比較的移動が限られている構造の中または上にOBUを設置することができる。また、例えば、OBUを人または使役動物によって携行することができる、自転車に装着することができる、移動機械全般に装着することができる、コンテナに装着することができる等が挙げられる。

30

40

【0022】

[0032] 例えば、OBUは、通過する車両を、1つ以上のネットワーク・プロバイダ、テレコム事業者等の有線インフラストラクチャに接続するように動作することができる。本明細書において論ずるアーキテクチャ、ハードウェア、およびソフトウェア機能により、車両および車隊を、単にセルラ・ネットワーク（あるいはその他のワイド・エリア・ネットワークまたは都市エリア・ネットワーク等）や、都市または被制御空間全域にわたって拡散された既存のWi-Fiホットスポットに接続することができるだけでなく、他の車両にも接続することができる（例えば、有線インフラストラクチャへのマルチホップ通

50

信、単一またはマルチホップ・ピア・ツー・ピア車両通信等を利用する)。例えば、車両および／または車隊は、通信リンクの全般的なメッシュ(overall mesh)を形成することができ、この全般的なメッシュは、例えば、OBUや、有線インフラストラクチャ(例えば、ローカル・インフラストラクチャ等)に接続された固定アクセス・ポイント(AP)も含む。なお、本明細書では、OBUを「モバイルAP」、「モバイル・ホットスポット」、「MAP」等と呼ぶこともあることを注記しておく。また、本明細書では、固定アクセス・ポイントを道路脇ユニット(RSU: Road Side Unit)、固定AP、FAP等と呼ぶこともあることも注記しておく。

【0023】

[0033] 一実施態様例では、OBUは、比較的長距離のプロトコル(例えば、802.11p等)を利用して固定APと通信することができ、一方、固定APは、有線インフラストラクチャにハード・ワイヤ接続することができる(例えば、ケーブル、繋留光リンク(tethered optical link)等によって)。なお、固定APは、更にまたは代わりに、無線リンク(例えば、802.11p等)を介してインフラストラクチャに結合するのでもよいことを注記しておく。加えて、クライアントまたはユーザ・デバイスは、1つ以上の比較的短距離のプロトコル(例えば、Wi-Fi、Bluetooth、UWB等)を使用して、OBUと通信することができる。例えば、典型的なWi-Fiアクセス・ポイントまたはその他の無線LAN/PANアクセス・ポイント(例えば、少なくとも、802.11p等に基づくもののようなリンクのための)よりも長い有効無線通信距離を有するOBUは、典型的なWi-Fiまたはその他の無線LAN/PANアクセス・ポイントよりもかなり広いカバレッジ・エリアが可能であり、つまり、地理的エリア上に広大なカバレッジ(blanket coverage)を提供するために必要なOBUが少なく済む。

【0024】

[0034] 例えば、OBUは、長距離通信プロトコル能力(例えば、802.11p等)を構築する(builds on)ロバスタな車両ネットワーク・モジュール(例えば、接続マネージャ)を含む。例えば、ネットワークにおいて固定AP、車両、およびその他のノードと通信するための802.11p(またはその他の長距離プロトコル)能力を含むことに加えて、OBUは、エンド・ユーザ・デバイス、センサ、固定Wi-Fiアクセス・ポイント等に対する無線ローカル・エリア・ネットワーク(WLAN)接続を提供するためのネットワーク・インタフェース(例えば、802.11a/b/g/n、802.11ac、802.11af、これらの任意の組み合わせ等)を含むことができる。例えば、OBUは、車両(例えば、バス、列車(train car)、タクシー・キャブ、公有作業車両等)内にいるユーザ、および／または車両の周囲にいるユーザに車内Wi-Fiインターネット・アクセスを提供するように動作することができる。更に、OBUは1つ以上の無線バックボーン通信インタフェース(例えば、セルラ・ネットワーク・インタフェース等)も含むことができる。種々のシナリオ例では、セルラ・ネットワーク・インタフェース(またはその他の無線バックボーン通信インタフェース)は種々の理由によって(例えば、コスト、電力、帯域幅等)好ましいインタフェースではない場合もあるが、セルラ・ネットワーク・インタフェースは、現在固定APによってサポートされていない地理的エリアにおいて接続(connectivity)を提供するために利用することができる、フェイル・オーバー通信リンクを提供するために利用することができる、緊急用通信に利用することができる、ローカル・インフラストラクチャ・アクセスに加入するために利用することができる等が挙げられる。また、セルラ・ネットワーク・インタフェースは、例えば、セルラ・ネットワーク事業者によって異なる解決策のデプロイ(deployment)を許容するために利用することもできる。

【0025】

[0035] OBUは、本開示の種々の態様によれば、例えば、スマート接続マネージャを含む。スマート接続マネージャは、インターネットにアクセスするための最良の利用可能な無線リンク(複数可)を選択することができる(例えば、Wi-Fi、802.11p、セルラ、車両メッシュ等)。また、OBUは、例えば、地理的位置能力(例えば、GP

10

20

30

40

50

S等)、車両が移動中か否か判定するための動き検出センサ、および電力制御サブシステム(例えば、OBUが車両のバッテリーを垂れ流ししていないこと等を確認するため)に対応する(provide)ことができる。OBUは、例えば、本明細書において論ずるセンサ(例えば、環境センサ等)の内任意のものまたは全てを含むことができる。

【0026】

[0036] また、OBUは、例えば、機械間データ取得、ならびにクラウドへおよびクラウドからの転送(例えば、リアル・タイムまたは遅延耐性型)を管理するマネージャも含むことができる。例えば、OBUは、車両の情報を記録する(log)および／または通信することができる。

【0027】

[0037] OBUは、例えば、接続および／またはルーティング・マネージャを含むことができる。接続および／またはルーティング・マネージャは、車両間／車両対インフラストラクチャ・マルチホップ通信において通信のルーティングを実行するように動作する。移動性マネージャ(または、コントローラ、MC)は、例えば、異なる技術(例えば、802.11p、セルラ、Wi-Fi、衛星等)間で、異なるMC(例えば、フェイル・オーバーのシナリオ、負荷再分配のシナリオ等)間で、異なるインタフェース(またはポート)を跨いで等において、通信セッションが1回以上のハンドオフ(本明細書では、「ハンドオーバー」または「複数のハンドオーバー」とも呼ぶ)を通じて(例えば、異なるモバイルAP、固定AP、基地局、ホットスポット等の間で)永続することを確保することができる。なお、本明細書では、MCをローカル移動性アンカー(LMA: Local Mobility Anchor)、ネットワーク・コントローラ等と呼ぶこともあることを注記しておく。なお、MCまたは複数のMCは、例えば、バックボーンの一部として実装することができるが、それに加えてまたはその代わりに、種々のコンポーネントまたはその組み合わせの内任意のものの一部として実装できることも注記しておく。例えば、MC固定AP(またはその分散システム)において、OBU(またはその分散システム)の一部として等で実装することができる。システム・コンポーネントおよび／または方法の種々の非限定的な例が、2015年9月22日に出願され、"Systems and Method for Managing Mobility in a Network of Moving Things"(移動物体のネットワークにおいて移動性を管理するシステムおよび方法)と題する米国仮特許出願第62/222,098号において提供されている。この出願をここで引用したことにより、この出願の内容全体が本願にも含まれるものとする。なお、複数のMCを含む実施態様例では、このようなMCは、同じ場所に配置されてもよく、および／または地理的に分散されてもよいことを注記しておく。

【0028】

[0038] また、本開示の種々の態様は、クラウド・ベースのサービス指向アーキテクチャも提供する。これは、ネットワークおよびクライアントのリアル・タイム管理、監視、および報告、データ格納、処理、および管理に必要な機能、Wi-Fiクライアント認証、ならびにキャプティブ・ポータル・ディスプレイ(Captive Portal display)等を扱う。

【0029】

[0039] 本開示の種々の態様による通信ネットワーク(またはそのコンポーネント)は、例えば、広範囲のスマート都市アプリケーション(または、被制御シナリオ、または接続されるシナリオ等)および／または使用事例を、本明細書において説明するように、サポートすることができる。

【0030】

[0040] 例えば、一実施態様例では、各車両(例えば、公営および私営タクシー双方、バス、トラック等)をモバイルAP(例えば、モバイルWi-Fiホットスポット)に変換するように動作して、都市内を移動している、バスの停留所で待っている、公園で座っている従業員、通行人、およびモバイル・ユーザ等にインターネット・アクセスを提供することができる。更に、車両および／または車両隊間で形成される車両メッシュ・ネットワークの一例によって、一実施態様は、都市中に拡散され、重要な場所において公営または私営テレコム事業者の有線インフラストラクチャに接続されたモバイルWi-Fiホッ

トスポットおよび／または固定AP（例えば、802.11p系AP）を介して、セルラ・トラフィックを肩代わりさせる(offload)一方で、できるだけ広いカバレッジをできるだけ低いコストで確保するように動作可能にすることもできる。

【0031】

[0041] 一実施態様例（例えば、通信ネットワークおよび／またはそのコンポーネントの）は、例えば、無数のソースによって生成された、移動中で、直ぐに使用できるまたはできない大量のデータを（例えば、連続的に）収集する大規模都市スキャナ(massive urban scanner)として動作可能にすることもできる。無数のソースは、車内センサまたは車載診断システム・ポート（例えば、OBD2等）、自律型車両駆動システムとのインターフェース、都市中に拡散された外部Wi-Fi/Bluetooth対応検知ユニットから、車両の運転手および乗員のデバイス（例えば、このようなデバイスおよび／または乗員を特徴付ける情報等）、測位システム・デバイス（例えば、位置情報、速度情報、軌跡情報、走行履歴情報等）等に及ぶ。

10

【0032】

[0042] 使用事例に応じて、OBUは、例えば、車両からデータを送る前に、このデータを処理し（または、計算、変換、操作、集計、合計等）、例えば、個々のアプリケーション毎に適した粒度（例えば、値分解能）およびサンプリング・レート（例えば、時間分解能）を付与することができる。例えば、OBUは、例えば、システムによって有利と見なされる任意の方法で、データを処理することができる。OBUは、例えば、収集したデータ（例えば、生データ、前処理したデータ、収集したデータに基づいて計算したメトリックの情報等）をクラウドに（例えば、ネットワークの任意の部分に結合された1つ以上のネットワーク接続型サーバに）効率的で信頼性のある方法で送り、自治体都市運営および輸送サービスの効率、環境的影響、および社会的価値を改善することができる。種々の使用事例については本明細書において説明する。

20

【0033】

[0043] 公営バスが都市の経路に沿って移動している、および／またはタクシーがその私営輸送サービスを実行しているというシナリオ例では、OBUは大量のリアル・タイム・データを測位システム（例えば、GPS等）、加速度計モジュール等から収集することができる。次いで、OBUは、例えば、このようなデータをクラウドに通信することができ、これらのデータは、例えば、このような公営または私営バスおよび／またはタクシー運営を支援するために、処理、報告、検討され、例えば、バスおよびタクシーそれぞれの効率的な遠隔監視および日程計画(scheduling)を支援することができる。

30

【0034】

[0044] 一実施態様例では、小型カメラ（または他のセンサ）を、公営バスのドア上部に配された小型単一基板コンピュータ（SBC）に結合し、バスに乗る人々および降りる人々、および／またはバス路線に沿った停留所における画像シーケンスをキャプチャすることを可能にし、バスを待っている人々の数を推定することができる。このようなデータは、クラウドに送るために、OBUによって収集することができる。このようなデータによって、公衆輸送システムは、ピーク、過剰に混雑するバス、路線および停留所、利用が少ないバス、路線および停留所等を検出することができ、リアル・タイムで対策を講じる（例えば、乗客の流れが少なくなる場所および時間には燃料コストおよびCO₂排気を低減するために、バスの定期運行(periodicity)を減らす）こと、および体系的な輸送問題を検出することが可能になる。

40

【0035】

[0045] OBUは、例えば、環境センサの異質な集合体を装備された種々のWi-Fi対応センサ・デバイスの内任意のものと通信するように動作可能にすることができる。このようなセンサは、例えば、ノイズ・センサ（マイクロフォン等）、ガス・センサ（例えば、CO、NO₂、O₃、揮発性有機化合物（またはVOC）、CO₂等を検知する）、煙センサ、汚染センサ、天候センサ（例えば、検知温度、湿度、光度、粒子、日射、風速（例えば、風速計）、風向、雨（例えば、雨量計）、光スキャナ、生物計量スキャナ、カ

50

メラ、マイクロフォン等)を含むことができる。また、このようなセンサは、ユーザ(例えば、車両の運転手または乗員、通行人等)に関連するセンサ、および／または彼らの個人的なデバイス(例えば、スマートフォンまたはスマート・ウォッチ、生物計量センサ、ウェアラブル・センサ、埋め込みセンサ等)も含むことができる。このようなセンサは、例えば、車両用オンボード診断(OBD)ユニット、自律型車両駆動システム等に付随するセンサおよび／またはシステムを含むことができる。このようなセンサは、例えば、測位センサ(例えば、GPSセンサ、Galileoセンサ、GLONASSセンサ等)を含むことができる。なお、このような測位センサは、車両の動作システム(例えば、局所人力制御車両(local human-controlled vehicle)、自律型車両、遠隔人力制御車両等)の一部であってもよいことを注記しておく。このようなセンサは、例えば、コンテナ・センサ(例えば、ゴミ箱センサ、出荷コンテナ・センサ、コンテナ環境センサ、コンテナ追跡センサ等)を含むことができる。

10

【0036】

[0046] 一旦車両がこのようなセンサ・デバイスの近傍に入ったなら、無線リンクを確立することができるので、車両(またはそのOBU)はセンサ・デバイスからセンサ・データを収集し、収集したデータをクラウド内にあるデータベースにアップロードすることができる。次いで、しかるべき行動を起こすことができる。廃棄物管理の実施態様例では、様々な廃棄物管理(または収集)トラックにOBUを装備することができ、OBUは、コンテナ上に実装されたセンサと周期的に通信して、廃棄物のレベル、最後の収集からの経過時間等についての情報を収集することができる。次いで、このような情報をクラウド(例えば、インターネットに結合された廃棄物管理アプリケーション等)に車両メッシュ・ネットワークを通じて送り、廃棄物管理トラックの日程計画および／または経路決定を改善することができる。なお、常にモバイルAP(例えば、車載センサ)の範囲内に種々のセンサがあるはずである(may)ことを注記しておく。更に(または代わりに)、センサはモバイルであってもよい(例えば、モバイルAPまたは固定APの近くを通過する他の車両に搭載されたセンサ、ドローンに搭載されたセンサ、歩道に装着されたセンサ等)ことも注記しておく。

20

【0037】

[0047] 一実施態様例では、例えば、多くの車両、機械、および従業員がある被制御空間(例えば、湾港(port, harbor)、空港、工場、農場、鉱山等)において、本開示の種々の態様による通信ネットワークが、例えば、SIMカードまたはセルラ料金に基づく通信事業者に依存する解決策(Telco-dependent solution)に頼ることなく、企業および／またはローカルWi-Fiネットワークの無線カバレッジを拡大することができる。このようなシナリオ例では、高価なセルラ・データ・プラン、制限されるデータ・レート、場所によっては貧弱なセルラ・カバレッジを回避することの他に、本開示の種々の態様による通信ネットワークは、信頼性高くそしてリアル・タイムで、大量のデータを収集するおよび／または通信することもできる。このようなデータは、湾港ロジスティクス、輸送作業等を最適化するために使用することができる。

30

【0038】

[0048] 例えば、湾港(port and/or harbor)の実施態様では、車両の位置、速度、燃料消費、およびCO₂排出についてのリアル・タイム情報を収集することによって、通信ネットワークは、湾港事業者が船の荷積みプロセスの一斉遂行(coordination)を改善し、湾港のスループットを高めることを可能にする。また、例えば、この通信ネットワークは、運転手の行動、自律型車両および／またはその制御システムの挙動、トラックの位置、およびエンジンのステータスの遠隔監視を可能にし、次いでリアル・タイムの通知をドライバー、例えば、人間のドライバーおよび／または自動化車両駆動システムに与えることができる(例えば、エンジンを始動させる／停止させる、湾港内部で正しい経路に従う、休憩を取る等のため)、こうして湾港サービスおよび移動(trips)の回数を減らし期間を短縮する。湾港当局者は、例えば、故障したトラックや異常なトラックの循環を素早く検出し、こうして事故を回避し、湾港の効率、セキュリティ、および安全性を高めることができる。

40

50

加えて、車両は湾港のローカル事業者からWi-Fiアクセス・ポイントに接続すること、ならびにWi-Fiインターネット・アクセスを車両の占有者におよび周囲にいる湾港従業員に提供し、例えば、船員(pilot)が海上にいる間にインターネットを通じて報告を書き上げることによって、時間を節約することが可能になる。

【0039】

[0049] 図1は、本開示の種々の態様による通信ネットワーク100のブロック図である。本明細書において論ずる機能の内任意のものまたは全ては、ネットワーク例100のコンポーネントの内任意のものまたは全てによって実行することができる。また、ネットワーク例100は、例えば、任意のまたは全ての特性を、本明細書において論ずる他のネットワーク例および／またはネットワーク・コンポーネント200、300、400、500から570、および600と共有することができる。

10

【0040】

[0050] ネットワーク例100は、例えば、クラウドを含む。クラウドは、例えば、種々のネットワーク・レベルのコンポーネントの内任意のものを含むことができる。クラウドは、例えば、ネットワーク100のコンポーネントを監視および／または制御する種々のサーバ・システム実行アプリケーションの内任意のものを含むことができる。また、このようなアプリケーションは、例えば、ネットワーク接続された情報ソースの大きなアレイの内任意のものからの情報の収集を管理することができる。情報ソースの多くの例が、本明細書において論じられている。クラウド（またはその一部）をときとしてAPIと呼ぶこともある。例えば、クラウド（またはその一部）は、1つ以上のアプリケーション・プログラミング・インタフェース(API)を提供することができ、他のデバイスはアプリケーション・プログラミング・インタフェース(API)を、クラウドと通信／相互作用するために使用することができる。

20

【0041】

[0051] クラウドのコンポーネント例は、例えば、種々のマルチクラウド・システムおよびアーキテクチャとの相互動作可能性を管理することができる。他のコンポーネント例（例えば、クラウド・サービス・コンポーネント）は、例えば、種々のクラウド・サービス（例えば、キャプティブ・ポータル・サービス、認証、許可、およびアカウントティング(AAA)サービス、APIゲートウェイ・サービス等）を提供することができる。更に他のコンポーネント例（例えば、DevCenterコンポーネント）は、例えば、ネットワーク監視および／または管理機能を提供し、ソフトウェア更新の実施等を管理することができる。クラウドの更に他のコンポーネント例は、データ格納、データ分析、データ・アクセス等を管理することができる。クラウドの更に別のコンポーネント例は、種々の第三者のアプリケーションおよびサービスの内任意のものを含むことができる。

30

【0042】

[0052] クラウドは、例えば、インターネットを通じて（例えば、1つ以上のインターネット・サービス・プロバイダを利用して）、ネットワーク例100のバックボーン／コア・インフラストラクチャに結合することができる。インターネットを例として挙げるが、本開示の範囲はそれに限定されるのではないことは理解されてしかるべきである。

【0043】

[0053] バックボーン／コアは、例えば、任意の1つ以上の異なる通信インフラストラクチャ・コンポーネントを含むことができる。例えば、1つ以上のプロバイダがバックボーン・ネットワークまたは種々のそのコンポーネントを提供することができる。図1に図示するネットワーク例100に示すように、バックボーン・プロバイダはワイヤライン・アクセス（例えば、PSTN、ファイバ、ケーブル等）を提供することができる。また、例えば、バックボーン・プロバイダは、無線アクセス（例えば、マイクロ波、LTE／セルラ、5G／TVスペクトル等）を提供することもできる。

40

【0044】

[0054] また、バックボーン／コアは、例えば、1つ以上のローカル・インフラストラクチャ・プロバイダも含むことができる。また、バックボーン／コアは、例えば、個人イ

50

ンフラストラクチャ（例えば、ネットワーク100の実施者(implementer)、所有者等によって運営される）を含むこともできる。バックボーン／コアは、例えば、種々のバックボーン・サービスの内任意のもの（例えば、AAA、移動性、監視、アドレッシング、ルーティング、コンテンツ・サービス、ゲートウェイ制御サービス等）を提供することができる。

【0045】

[0055] バックボーン／コア・インフラストラクチャは、種々の特性の内任意のものを含むことができ、それらの非限定的な例について本明細書において示す。例えば、バックボーン／コアは、バックボーン・アクセスのための異なる無線技術または有線技術との互換性を有することができる。また、バックボーン／コアは、異なるローカル・プロバイダによって所有されるおよび／またはネットワーク実施者または利害関係者によって所有される公営（例えば、市営、都市、キャンパス等）および／または私営（例えば、湾港(port)、キャンパス等）ネットワーク・インフラストラクチャを処理するように適応可能にすることができる。バックボーン／コアは、例えば、異なる認証、許可、およびアカウントリング(AAA)メカニズムを含むこと、および／またはこれとインターフェースすることができる。

10

【0046】

[0056] バックボーン／コア・インフラストラクチャは、例えば、異なる動作モード（例えば、湾港の実施態様におけるL2、陸上公衆輸送の実施態様におけるL3、デジタルIPネットワーキングの複数の異なるレイヤの内任意の1つ以上、その任意の組み合わせ、その同等物等を利用して）、またはアドレス可能なプールをサポートすることができる。また、バックボーン／コアは、例えば、クラウド・プロバイダ（複数可）および／またはインターネット・サービス・プロバイダ（複数可）に対して非依存型であることができる。加えて、例えば、バックボーン／コアは、ネットワーク100の任意のまたは全てのサブシステム（例えば、モバイルAPまたはOBU（オン・ボード・ユニット）、固定APまたはRSU（道路脇ユニット）、MC（移動性コントローラ）またはLMA（ローカル移動性アンカー）、あるいはネットワーク・コントローラ等）、および／または第三者システムから来る要求に対して非依存型であることができる。

20

【0047】

[0057] バックボーン／コア・インフラストラクチャは、例えば、異なるデータ記憶／処理システム（例えば、MongoDB、MySQL、Redis等）を利用する能力、および／またはこれらとインターフェースする能力を備える(comprise)ことができる。更に、バックボーン／コア・インフラストラクチャは、例えば、インフラストラクチャ、サービス、データ等に対して異なるレベルの同時アクセスを提供することができる。

30

【0048】

[0058] また、ネットワーク例100は、例えば、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークも含むことができる。このような固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク200の種々の特性例を図2に示す。ネットワーク例200は、例えば、任意のまたは全ての特性を、本明細書において論ずる他のネットワーク例および／またはネットワーク・コンポーネント100、300、400、500～570、および600と共有することができる。

40

【0049】

[0059] ネットワーク例200では、固定AP（例えば、企業固有のAP、公営第三者AP、私営第三者AP等）を直接ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダおよび／またはワイヤライン／無線バックボーンに接続することができる。また、例えば、ネットワーク例200は、無線技術によって、種々のAP間にメッシュを含むこともできる。しかしながら、実施態様によっては、種々の有線技術も利用できることを注記しておく。図示のように、異なる固定ホットスポット・アクセス・ネットワークを同じバックボーン・プロバイダに接続することができるが、異なるそれぞれのバックボーン・プロバイダに接続してもよい。バックボーン・アクセスのために無線技術を利用する実施態様例では、こ

50

のような実施態様は比較的障害に対して耐性を有することができる。例えば、固定 A P は、バックホール・インフラストラクチャが故障した場合、バックボーン・ネットワーク（例えば、セルラ、3 G、L T E、他のワイドまたは都市エリア・ネットワーク等）への無線通信を利用することができる。また、例えば、このような実施態様は、比較的容易な設置に対応することができる（例えば、事実上どこにでも配することができる、ケーブル電源のない固定 A P）。

【0050】

[0060] ネットワーク例 200 では、同じ固定 A P が同時に多数の固定 A P、モバイル A P（例えば、車両 O B U 等）、デバイス、ユーザ・デバイス、センサ、物体等にアクセスを付与することができる。例えば、複数のモバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク（例えば、O B U ベースのネットワーク等）が同じ固定 A P を利用することができる。また、例えば、同じ固定 A P が複数の同時アクセスを他の 1 つのユニット（例えば、他の固定 A P、モバイル A P、デバイス等）に付与し、例えば、異なるチャネル、異なるラジオ等を利用することもできる。）

10

【0051】

[0061] なお、複数の固定 A P をフォールト・トレラント／障害回復の目的に利用してもよいことを注記しておく。一実施態様例では、固定 A P およびそのフェイル・オーバー A P が双方共、通常では動作状態にある（例えば、同じスイッチにおいて）のでもよい。また、例えば、1 つ以上の固定 A P をネットワークにおける種々の場所に、インアクティブ・モードまたは監視モードで配置し、必要とされるときに（例えば、障害にตอบสนองして、緊急サービスの必要性にตอบสนองして、データ・サージにตอบสนองして等）動作状態になるように準備をしておくこともできる。

20

【0052】

[0062] 再度図 1 を参照すると、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークの例は、バックボーン・プロバイダ（例えば、1 つ以上のバックボーン・プロバイダおよび／またはローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ）、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク、1 つ以上のエンド・ユーザ・デバイス、および環境への無線通信リンクと共に示されている。また、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークの例は、1 つ以上のバックボーン・プロバイダ、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク、1 つ以上のエンド・ユーザ・デバイス、および環境への有線通信リンクと共に示されている。環境は、種々のデバイスの内任意のものを含むことができる（例えば、車内ネットワーク、デバイス、およびセンサ；自律型車両ネットワーク、デバイス、およびセンサ；海上（または船舶）および湾港ネットワーク、デバイス、およびセンサ；一般的な被制御空間ネットワーク、デバイス、およびセンサ；住居用ネットワーク、デバイス、およびセンサ；災害復旧および緊急時ネットワーク、デバイス、およびセンサ；軍事および航空機ネットワーク、デバイス、およびセンサ；スマート都市ネットワーク、デバイス、およびセンサ；イベント（または会場）ネットワーク、デバイス、およびセンサ；水中および地下ネットワーク、デバイス、およびセンサ；農業用ネットワーク、デバイス、およびセンサ；トンネル（自動車道(auto)、地下道、列車等）ネットワーク、デバイス、およびセンサ；駐車場ネットワーク、デバイス、およびセンサ；セキュリティおよび監視ネットワーク、デバイス、およびセンサ；出荷機器およびコンテナ・ネットワーク、デバイス、およびセンサ；環境制御または監視ネットワーク、デバイス、およびセンサ；市営ネットワーク、デバイス、およびセンサ；廃棄物管理ネットワーク、デバイス、センサ；道路保守ネットワーク、デバイス、およびセンサ、ならびに交通管理ネットワーク、デバイス、およびセンサ；広告ネットワーク、デバイス、およびセンサ等）。

30

40

【0053】

[0063] また、図 1 のネットワーク例 100 は、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークも含む。このようなモバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク 300 の種々の特性例を図 3 に示す。なお、種々の固定ネットワーク・コンポーネント（例えば、固定 A P）も図示されていることを注記しておく。ネットワーク例 300 は、例

50

えば、任意のまたは全ての特性を、本明細書において論ずる、他のネットワーク例および／またはネットワーク・コンポーネント 100、200、400、500～570、および600と共有することができる。

【0054】

[0064] ネットワーク例300は、多種多様なモバイルAP（またはホットスポット）を含み、これらのモバイルAPは、ユーザ・デバイスへのアクセスを付与する、センサ・データ収集に対応する、マルチホップ接続(connectivity)を他のモバイルAPに提供する等を行う。例えば、ネットワーク例300は、異なる車隊からの車両（例えば、空中、地上、地下、水上（水中）等）を含む。例えば、ネットワーク例300は、1つ以上の大量配給／輸送車隊、1つ以上の大量乗客輸送用車隊、私有／公有ユーザ共有車隊、私有車両、都市および市有車隊、保守用車隊、ドローン、船舶（例えば、ボート、船、スピードボート、タグボート、はしけ等）、緊急用車隊（例えば、警察、救急、消防等）等を含む。

10

【0055】

[0065] ネットワーク例300は、例えば、同じまたは異なる通信技術を使用する、例えば、直接接続されたおよび／またはメッシュ接続された異なる車隊からの車両を示す。また、ネットワーク例300は、異なる固定APに同時に接続された車隊も示し、これらは異なるそれぞれのローカル・インフラストラクチャ・プロバイダに属しても、属さなくてもよい。フォールト・トレラント・メカニズムとして、ネットワーク例300は、例えば、ローカル・ネットワーク・インフラストラクチャが故障した場合またはそれ以外で利用不可能になった場合、車両における長距離無線通信ネットワーク（例えば、セルラ、3G、4G、LTE等）の利用を含むことができる。同じ車両（例えば、モバイルAPまたはOBU）が、例えば、同じ通信技術（例えば、共有チャネルおよび／またはその異なるそれぞれのチャネル）を使用して、および／または各々毎に異なるそれぞれの通信技術を使用して、複数の車両、デバイス、物体等に同時にアクセスを付与することができる。また、例えば、同じ車両が、例えば、同じ通信技術（例えば、共有チャネルおよび／またはその異なるそれぞれのチャネル、および／または異なる通信技術を使用して）を使用して、他の車両、デバイス、物体等に複数のアクセスを付与することもできる。

20

【0056】

[0066] 加えて、複数のネットワーク・エレメントを互いに接続して、フォールト・トレラントまたは障害回復や、スループット向上に対応することができ、あるいは任意のまたは種々のクライアントのネットワークングの要望に応えることもできる。多くの要望の例を本明細書において示す。例えば、2つのモバイルAP（またはOBU）を同じ車両に設置すること等も可能である。

30

【0057】

[0067] 再度図1を参照すると、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークの例は、バックボーン・プロバイダ（例えば、1つ以上のバックボーン・プロバイダおよび／またはローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ）への無線通信リンク、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークへの無線通信リンク、1つ以上のエンド・ユーザ・デバイスへの無線通信リンク、および環境（例えば、本明細書において論ずるセンサまたはシステムの内任意の1つ以上、任意のその他のデバイスまたは機械等）への無線通信リンクと共に示されている。種々の他のコンポーネントへの有線リンクを有するモバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークは示されていないが、そのような有線リンクが少なくとも一時的に（少なくともときおり）ある場合もある。

40

【0058】

[0068] また、図1のネットワーク例100は、1組のエンド・ユーザ・デバイスも含む。種々のエンド・ユーザ・デバイス例を図4に示す。なお、種々の他のネットワーク・コンポーネント（例えば、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク（複数可）、バックボーン／コア等）も図示されていることを注記しておく。ネットワーク例400は、例えば、任意のまたは全ての特性を、本明細書において論ずる、他のネットワーク例および／またはネットワーク・コンポ

50

ーネット100、200、300、500～570、および600と共有することができる。

【0059】

[0069] ネットワーク例400は、種々のモバイル・ネットワーク接続型デバイス(mobile networked device)を示す。このようなネットワーク・デバイスは、エンド・ユーザ・デバイス(例えば、スマートフォン、タブレット、スマート・ウォッチ、ラップトップ・コンピュータ、ウェブカム、個人用ゲーミング・デバイス、個人用ナビゲーション・デバイス、個人用メディア・デバイス、個人用カメラ、健康管理デバイス、個人用ロケーション・デバイス、監視パネル、プリンタ等)を含むことができる。また、このようなネットワーク接続型デバイスは、一般的な環境において動作する種々のデバイスの内任意のものを含むことができ、そのようなデバイスは、例えば、特定のユーザと関連付けられていなくてもよい(例えば、本明細書において論ずるセンサ・デバイス、車両センサ、市有センサ(municipal sensor)、車隊センサ、道路センサ、環境センサ、セキュリティ・センサ、トラフィック・センサ、廃棄物センサ、天候センサの内任意のものまたは全て、種々の異なるタイプの市有機器または企業の機器の内任意のもの等)。このようなネットワーク接続型デバイスはいずれも、別個のバックボーン、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク等に、同じまたは異なる有線／無線技術を使用して、柔軟に接続することができる。

10

【0060】

[0070] モバイル・デバイスは、例えば、複数のデバイス／物体に同時アクセスを付与するAPとして動作することができ、一方複数のデバイス／物体は、アド・ホック・ネットワークを形成し、別個のバックボーン・ネットワーク、固定ホットスポット、および／またはモバイルホットスポット・アクセス・ネットワークに接続されたデバイスを最終的に相互接続することができる。デバイス(例えば、本明細書において論ずるデバイスまたはネットワーク・ノードの内任意のものまたは全て)は、例えば、フォールト・トレラントおよび／または負荷均衡の目的で(例えば、複数のSIMカード等を利用して)、別個のバックボーン、固定ホットスポット、および／またはモバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークにアクセスするために、例えば、冗長技術を有することができる。また、デバイスは、例えば、同じプロバイダまたは異なるそれぞれのプロバイダに属す、別個のバックボーン、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク、および／またはモバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークに同時にアクセスすることができる。加えて、例えば、デバイスは他のデバイス／物体に複数のアクセスを(例えば、異なるチャネル、ラジオ等を通じて)付与することができる。

20

30

【0061】

[0071] 再度図1を参照すると、エンド・ユーザ・デバイス例は、バックボーン・プロバイダ(例えば、1つ以上のバックボーン・プロバイダおよび／またはローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ)への無線通信リンク、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークへの無線通信リンク、モバイルホットスポット・アクセス・ネットワークへの無線通信リンク、および環境への無線通信リンクと共に示されている。また、例えば、エンド・ユーザ・デバイス例は、バックボーン・プロバイダ、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク、モバイルホットスポット・アクセス・ネットワーク、および環境への有線通信リンクと共に示されている。

40

【0062】

[0072] 図1に示すネットワーク例100は、実施時に(例えば、異なるユーザ事例毎に)適応可能であり、および／または、例えば、ネットワーク・コンポーネントがサービスに加入および離脱するに連れてリアル・タイムで適応可能である、柔軟なアーキテクチャを有する。図5Aから図5Cは、モード(または構成)例を示すことによって、このような柔軟性を例示する。ネットワーク例500～570は、例えば、任意のまたは全ての特性を、本明細書において論ずる、他のネットワーク例および／またはネットワーク・コンポーネント100、200、300、400、および600と共有することができる。

50

例えば、そして限定ではなく、ネットワーク例 500～570 において示される通信リンク（例えば、有線リンク、無線リンク等）の内任意のものまたは全ては、総じて、図 1 のネットワーク例 100 において示される、同様に位置する通信リンクと類似する。

【0063】

[0073] 例えば、本開示の種々の態様は、静止およびモバイル通信ノード双方の複雑なアレイを含む、動的に構成変更可能な通信ネットワーク（例えば、移動物体のインターネット）をサポートするための通信ネットワーク・アーキテクチャ、システム、および方法を提供する。例えば、本開示の種々の態様により実現される通信ネットワークは、種々の固定ノード、モバイル・ノード、および／またはその組み合わせを含む複数の様式(modalities)の内 1 つで動作することができ、複数の様式は種々のシステムの目的の内任意のものを達成するために選択可能である（例えば、スループット向上、レイテンシ短縮およびパケット損失低減、システムの利用可能性およびロバスト性向上、余裕のある冗長性(extra redundancy)、応答性向上、データおよび／または制御パケットの送信におけるセキュリティ向上、スマート閾値を組み込むことによる構成変更（例えば、技術の変更、証明書の変更、IP の変更等）の回数削減、アクセスが困難な 1 つまたは複数のデッド・ゾーンにおける接続(connectivity)の提供、保守および更新／アップグレード等のために機器にアクセスする際のコスト低減）。このような様式の少なくとも一部は、例えば、永続的ではないにしても少なくとも一時的に、位置固定ノードによって全体的に構成することができる。

10

【0064】

[0074] 図示を簡単にするために、図 1（および本明細書におけるその他の図）のシステムまたはネットワーク例 100 において示される態様例の多くが図 5 A から図 5 C から省略されているが、存在してもよい。例えば、図 1 およびその他の図に示すクラウド、インターネット、および ISP の態様は、図 5 A から図 5 C には明示的に示されていないが、これらの構成例のいずれにおいても存在してもよい（例えば、バックボーン・プロバイダ・ネットワークの一部としてまたはそれに結合されて存在する、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークの一部としてまたはそれに結合されて存在する等）。

20

【0065】

[0075] 例えば、第 1 モード例 500 は、通常実行モード、例えば、本明細書において論ずるコンポーネントの全てが存在するモード（または構成）として紹介されている。例えば、第 1 モード例 500 における通信システムは、バックボーン・プロバイダ・ネットワーク、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク、エンド・ユーザ・デバイス、および環境デバイスを含む。

30

【0066】

[0076] 図 5 A において、そして図 1 において更に詳しく示すように、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、1 つ以上の有線（または繋留）リンクを介して、第 1 モード例 500（または構成）において存在する他のエレメントの内任意のものまたは全てに通信可能に結合することができる。例えば、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）、エンド・ユーザ・デバイス、および／または環境デバイスに、有線リンクを介して通信可能に結合することができる。なお、このような有線結合は一時的であってもよいことを注記しておく。また、種々の構成例において、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、少なくとも一時的に、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）にも、1 つ以上の有線（繋留）リンクを介して、通信可能に結合できることも注記しておく。

40

【0067】

[0077] 図 5 A において、そして図 1 において更に詳しく示すように、バックボーン・

50

プロバイダ・ネットワークは、第1モード例500（または構成）において存在する他のエレメントの内任意のものまたは全てに、1つ以上の無線リンク（例えば、RFリンク、非繫留光リンク等）を介して通信可能に結合することができる。例えば、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）、エンド・ユーザ・デバイス、および／または環境デバイスに、1つ以上の無線リンクを介して通信可能に結合することができる。また、種々の構成例において、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークにも1つ以上の無線リンク（または非繫留）リンクを介して通信可能に結合することができる。

10

【0068】

[0078] 第1モード例500（または図5Aから図5Cのモード例の内任意のもの）には示されていないが、1つ以上のサーバをバックボーン・プロバイダ・ネットワークおよび／またはローカル・インフラストラクチャ・ネットワークに通信可能に結合することもできる。図1は、インターネットを通じてバックボーン・プロバイダ・ネットワークに通信可能に結合されたクラウド・サーバの一例を示す。

【0069】

[0079] 更に図5Aにおいて、そして図1において更に詳しく示すように、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークを、第1モード例500（または構成）において存在する他のエレメントの内任意のものまたは全てに、1つ以上の有線（または繫留）リンクを介して、通信可能に結合することができる。例えば、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークをバックボーン・プロバイダ・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）、エンド・ユーザ・デバイス、および／または環境デバイスに、1つ以上の有線リンクを介して、通信可能に結合することができる。なお、このような有線結合は一時的であってもよいことを注記しておく。また、種々の構成例において、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークは、少なくとも一時的に、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）にも、1つ以上の有線（または繫留）リンクを介して、通信可能に結合できることを注記しておく。

20

30

【0070】

[0080] また、明示的には示されていないが、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークは、第1モード例500（または構成）において存在する他のエレメントの内任意のものまたは全てに、1つ以上の無線リンク（例えば、RFリンク、非繫留光リンク等）を介して、通信可能に結合することができる。例えば、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークは、バックボーン・プロバイダ・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）、エンド・ユーザ・デバイス、および／または環境デバイスに、1つ以上の無線リンクを介して、通信可能に結合することができる。なお、図5Aの第1モード例500に示されている、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークと固定ホットスポット・アクセス・ネットワークとの間における通信リンクは、有線および／または無線でもよいことを注記しておく。

40

【0071】

[0081] また、第1モード例500では、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークが、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク、エンド・ユーザ・デバイス、および／または環境デバイスに、1つ以上の無線リンクを介して通信可能に結合されていることも示されている。このような無線結合の多くの例が、本明細書において示されている。加えて、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークも、第1モード例500において、エンド・ユーザ・デバイスおよび／または環境デバイスに、1つ以上の無

50

線リンクを介して通信可能に結合されていることも示されている。このような無線結合の多くの例が、本明細書において示されている。更に、第1モード例500では、エンド・ユーザ・デバイスが環境デバイスに1つ以上の無線リンクを介して通信可能に結合されていることも示されている。このような無線結合の多くの例が、本明細書において示されている。なお、種々の実施態様例において、このような無線リンクの内任意のものが、代わりに（または加えて）有線（または繋留）リンクを含んでもよいことを注記しておく。

【0072】

[0082] 第1モード例500（例えば、通常モード）では、エンド・ユーザ・デバイスとサーバ（例えば、コンピュータ・システム）との間で、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク、および／またはバックボーン・プロバイダ・ネットワークを通じて、情報（またはデータ）を通信することができる。本明細書において紹介する種々のモード例に見られるように、このような通信は、エンド・ユーザ・デバイスとサーバとの間で、種々の異なる通信経路の内任意のものを經由して、例えば、ネットワークの利用可能性に応じて、帯域幅利用目標に応じて、通信優先順位に応じて、通信時間（またはレイテンシ）および／または信頼性の制約に応じて、コストに応じて等、柔軟に行うことができる。例えば、エンド・ユーザ・デバイスとサーバとの間で通信される情報は、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク、および／またはバックボーン・プロバイダ・ネットワークを通じて（例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークを飛ばして）通信することができる。また、例えば、エンド・ユーザ・デバイスとサーバとの間で通信される情報は、バックボーン・プロバイダ・ネットワークを通じて（例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク、および／またはローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークを飛ばして）通信することもできる。

【0073】

[0083] 同様に、第1モード例500（例えば、通常モード）では、環境デバイスとサーバとの間において、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク、および／またはバックボーン・プロバイダ・ネットワークを通じて情報（またはデータ）を通信することができる。また、例えば、環境デバイスは、エンド・ユーザ・デバイスと、またはエンド・ユーザ・デバイスを介して通信することもできる（例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークの代わりに、またはこれに加えて）。本明細書において紹介する種々のモード例に見られようように、このような通信は、環境デバイスとサーバ（例えば、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークおよび／またはバックボーン・プロバイダ・ネットワークに通信可能に結合されている）との間で、種々の異なる通信経路の内任意のものを經由して、例えば、ネットワークの利用可能性に応じて、帯域幅利用目標に応じて、通信優先順位に応じて、通信時間（またはレイテンシ）および／または信頼性の制約に応じて、コストに応じて等、柔軟に行うことができる。

【0074】

[0084] 例えば、環境デバイスとサーバとの間で通信される情報は、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク、および／またはバックボーン・プロバイダ・ネットワークを通じて（例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークを飛ばして）通信することができる。また、例えば、環境デバイスとサーバとの間で通信される情報は、バックボーン・プロバイダ・ネットワークを通じて（例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク、および／またはローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークを飛ばして）通信することもできる。加えて、例えば、環境デバイスとサーバとの間で通信される情報は、ローカル・インフラストラク

チャ・プロバイダ・ネットワークを通じて（例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークおよび／または固定ホットスポット・アクセス・ネットワークを飛ばして）通信することもできる。

【0075】

[0085] 本明細書において論じるように、ここで紹介するネットワーク例は、種々の異なるモード（または構成）の内任意のもので動作するように適応的に構成変更可能である。このような適応型構成は、最初の設置時に、および／またはその後の被制御ネットワークの評価時（例えば、本明細書において論じるネットワーク・コンポーネントの内任意のものまたは全てを追加あるいは除去するとき、ネットワーク容量を拡大または除去するとき、カバレッジ・エリアを追加または除去するとき、サービスを追加または除去するとき等）に行うことができる。また、このような適応型構成は、リアル・タイムで、例えば、ネットワーク条件のリアル・タイムの変化（例えば、車両またはユーザ・デバイスの移動、ネットワークまたはコンポーネントの障害、ネットワークまたはコンポーネントの交換あるいは増強活動、ネットワークの過負荷等）に基づいて、ネットワークまたはそのコンポーネントが利用可能な否か）にตอบสนองして行うこともできる。通信システムが本開示の種々の態様によって動作することができる種々のモードの特性を例示するために、以下のモード例を紹介する。全体的に、第1モード例500（例えば、通常実行モード）に関係付けて以下の例を論じる。なお、このようなモード例は、単なる例示であり限定でないことを注記しておく。

【0076】

[0086] 第2モード例（または構成）510（例えば、バックボーン利用不可モード）は、例えば、任意のまたは全ての特性を第1モード例500と共有することができるが、バックボーン・プロバイダ・ネットワークおよびそれとの通信リンクがない。例えば、第2モード例510における通信システムは、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク、エンド・ユーザ・デバイス、および環境デバイスを含む。

【0077】

[0087] 図5Aにおいて、そして図1において更に詳しく示すように、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークは、第2モード例510（または構成）において存在する他のエレメントの内任意のものまたは全てに、1つ以上の有線（または繋留）リンクを介して、通信可能に結合することができる。例えば、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークは、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）、エンド・ユーザ・デバイス、および／または環境デバイスに、1つ以上の有線リンクを介して、通信可能に結合することができる。なお、このような有線結合は一時的であってもよいことを注記しておく。また、種々の構成例において、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークは、少なくとも一時的に、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）にも、1つ以上の有線（または繋留）リンクを介して、通信可能に結合することも注記しておく。

【0078】

[0088] また、明示的には示されていないが、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークは、第2モード例510（または構成）において存在する他のエレメントの内任意のものまたは全てに、1つ以上の無線リンク（例えば、RFリンク、非繋留光リンク等）を介して通信可能に結合することができる。例えば、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークは、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）、エンド・ユーザ・デバイス、および／または環境デバイスに、1つ以上の無線リンクを介して通信可能に結合することができる。なお、図5Aの第2モード例510において、ローカル・インフラストラクチャ・プロバ

イダ・ネットワークと固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク間に示されている通信リンク（複数可）は有線および／または無線でもよいことを注記しておく。

【0079】

[0089] また、第2モード例510では、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークが、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク、エンド・ユーザ・デバイス、および／または環境デバイスに、1つ以上の無線リンクを介して、通信可能に結合されていることも示されている。このような無線結合の多くの例が本明細書では示されている。加えて、第2モード例510では、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークが、更に、エンド・ユーザ・デバイスおよび／または環境デバイスに1つ以上の無線リンクを介して通信可能に結合されていることも示されている。このような無線結合の多くの例が本明細書では示されている。更に、第2モード例510では、エンド・ユーザ・デバイスが環境デバイスに1つ以上の無線リンクを介して通信可能に結合されていることも示されている。このような無線結合の多くの例が、本明細書において示されている。なお、種々の実施態様例において、このような無線リンクの内任意のものが、代わりに（または加えて）、有線（または繋留）リンクを含んでもよいことを注記しておく。

10

【0080】

[0090] 第2モード例510（例えば、バックボーン利用不可モード）では、エンド・ユーザ・デバイスとサーバ（例えば、コンピュータ等）との間において、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク、および／またはローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークを通じて、情報（またはデータ）を通信することができる。本明細書において紹介する種々のモード例において見られるように、このような通信は、エンド・ユーザ・デバイスとサーバとの間で、種々の異なる通信経路の内任意のものを經由して、例えば、ネットワークの利用可能性に応じて、帯域幅利用目標に応じて、通信優先順位に応じて、通信時間（またはレイテンシ）および／または信頼性の制約に応じて、コストに応じて等、柔軟に行うことができる。例えば、エンド・ユーザ・デバイスとサーバとの間で通信される情報は、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークおよび／またはローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークを通じて（例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークを飛ばして）通信することができる。また、例えば、エンド・ユーザ・デバイスとサーバとの間で通信される情報は、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークを通じて（例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークおよび／または固定ホットスポット・アクセス・ネットワークを飛ばして）通信することもできる。

20

30

【0081】

[0091] 同様に、第2モード例510（例えば、バックボーン利用不可モード）では、環境デバイスとサーバとの間において、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク、および／またはローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークを通じて情報（またはデータ）を通信することができる。また、例えば、環境デバイスがエンド・ユーザ・デバイスと、またはエンド・ユーザ・デバイスを介して通信することもできる（例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークの代わりに、またはそれに加えて）。本明細書において紹介する種々のモード例に見られように、このような通信は、環境デバイスとサーバ（例えば、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークに通信可能に結合されている）との間で、種々の異なる通信経路の内任意のものを經由して、例えば、ネットワークの利用可能性に応じて、帯域幅利用目標に応じて、通信優先順位に応じて、通信時間（またはレイテンシ）および／または信頼性の制約に応じて、コストに応じて等、柔軟に行うことができる。

40

【0082】

[0092] 例えば、環境デバイスとサーバとの間において通信される情報は、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークおよび／またはローカル・インフラストラクチャ・プ

50

ロバイダ・ネットワークを通じて（例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークを飛ばして）通信することができる。また、例えば、環境デバイスとサーバとの間において通信される情報は、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークを通じて（例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークおよび／または固定ホットスポット・アクセス・ネットワークを飛ばして）通信することもできる。

【0083】

[0093] 第2モード例510は、種々の理由の内任意のもののために利用することができる、その非限定的な例が本明細書において示されている。例えば、セキュリティおよび／またはプライバシーの目的のために、公衆クラウド・システムやインターネット全般等への通信アクセスが許可されないように、第2モード例510を利用することができる。例えば、全てのネットワーク制御および管理機能が、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク（例えば、有線ローカル・ネットワーク等）および／または固定アクセス・ポイント・ネットワーク内にあってもよい。

10

【0084】

[0094] 一実施態様例では、通信システムがローカルの湾港当局(local port authority)によって全面的に所有、運営、および／または制御されるのでもよい。セルラ接続に伴う余分な出費を払う必要がない。例えば、セルラ接続能力（例えば、モバイルAP、固定AP、エンド・ユーザ・デバイス、環境デバイス等において）を設ける必要がない。また、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは通常利用可能であるが、現在は利用可能ではないというシナリオにおいて（例えば、サーバ障害のため、通信リンク障害のため、停電のため、一時的なサービスの拒否のため等）、第2モード例510を利用できることを注記しておく。

20

【0085】

[0095] 第3モード例（または構成）520（例えば、ローカル・インフラストラクチャおよび固定ホットスポット利用不可モード）は、例えば、任意のまたは全ての特性を第1モード例500と共有することができるが、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク、およびこれらとの通信リンクがない。例えば、第3モード例520における通信システムは、バックボーン・プロバイダ・ネットワーク、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク、エンド・ユーザ・デバイス、および環境デバイスを含む。

30

【0086】

[0096] 図5Aにおいて、そして図1において更に詳しく示すように、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、第3モード例520（または構成）において存在する他のエレメントの内任意のものまたは全てに、1つ以上の有線（または繋留）リンクを介して、通信可能に結合することができる。例えば、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、エンド・ユーザ・デバイスおよび／または環境デバイスに、1つ以上の有線リンクを介して、通信可能に結合することができる。なお、このような有線結合は一時的であってもよいことを注記しておく。また、種々の構成例において、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、少なくとも一時的に、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）にも、1つ以上の有線（または繋留）リンクを介して、通信可能に結合することも注記しておく。

40

【0087】

[0097] また、図5Aにおいて、そして図1において更に詳しく示すように、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、第3モード例520（または構成）において存在する他のエレメントの内任意のものまたは全てに、1つ以上の無線リンク（例えば、RFリンク、非繋留光リンク等）を介して、通信可能に結合することができる。例えば、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）、エンド・ユーザ・デバイス、および／または環境デバイスに、1つ以上の無線リンクを介して、通信可能に結合することができる。

【0088】

50

[0098] 更に、第3モード例520では、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークが、エンド・ユーザ・デバイスおよび／または環境デバイスに、1つ以上の無線リンクを介して通信可能に結合されていることも示されている。このような無線結合の多くの例が、本明細書において示されている。更に、第3モード例520では、エンド・ユーザ・デバイスが環境デバイスに1つ以上の無線リンクを介して通信可能に結合されていることも示されている。このような無線結合の多くの例が、本明細書において示されている。なお、種々の実施態様例において、このような無線リンクの内任意のものが、代わりに（または加えて）、有線（または繋留）リンクを含んでもよいことを注記しておく。

【0089】

[0099] 第3モード例520（例えば、ローカル・インフラストラクチャおよび固定ホットスポット利用不可モード）では、エンド・ユーザ・デバイスとサーバ（例えば、コンピュータ等）との間において、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークおよび／またはバックボーン・プロバイダ・ネットワークを通じて、情報（またはデータ）を通信することができる。本明細書において紹介する種々のモード例において見られるように、このような通信は、エンド・ユーザ・デバイスとサーバとの間で、種々の異なる通信経路の内任意のものを經由して、例えば、ネットワークの利用可能性に応じて、帯域幅利用目標に応じて、通信優先順位に応じて、通信時間（またはレイテンシ）および／または信頼性の制約に応じて、コストに応じて等、柔軟に行うことができる。例えば、エンド・ユーザ・デバイスとサーバとの間で通信される情報は、バックボーン・プロバイダ・ネットワークを通じて（例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークを飛ばして）通信することができる。

【0090】

[00100] 同様に、第3動作モード520（例えば、ローカル・インフラストラクチャおよび固定ホットスポット利用不可モード）では、環境デバイスとサーバとの間で、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークおよび／またはバックボーン・プロバイダ・ネットワークを通じて情報（またはデータ）を通信することができる。また、例えば、環境デバイスは、エンド・ユーザ・デバイスと、またはエンド・ユーザ・デバイスを介して通信することができる（例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークの代わりに、またはそれに加えて）。本明細書において紹介する種々のモード例において見られるように、このような通信は、環境デバイスとサーバ（例えば、バックボーン・プロバイダ・ネットワークに通信可能に結合されている）との間で、種々の異なる通信経路の内任意のものを經由して、例えば、ネットワークの利用可能性に応じて、帯域幅利用目標に応じて、通信優先順位に応じて、通信時間（またはレイテンシ）および／または信頼性の制約に応じて、コストに応じて等、柔軟に行うことができる。例えば、環境デバイスとサーバとの間で通信される情報は、バックボーン・プロバイダ・ネットワークを通じて（例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークを飛ばして）通信することができる。

【0091】

[00101] 第3モード例520では、全ての制御／管理機能を、例えば、クラウド内に実装することができる。例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークは、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークを經由する通信リンクを有していないので、モバイルAPはバックボーン・プロバイダ・ネットワーク（またはクラウド）との直接接続（例えば、セルラ接続）を利用することができる。モバイルAPがこのような能力を有していない場合、モバイルAPは、例えば、それに通信可能に結合されたエンド・ユーザ・デバイスによって付与されるデータ・アクセスを利用することもできる（例えば、エンド・ユーザ・デバイスのデータ・プランを利用する）。

【0092】

[00102] 第3モード例520は、種々の理由の内任意のもののために利用することができ、その非限定的な例をここに示す。一実施態様例では、第3モード例520は、通信システム機器の設置が増えるに連れて大きくなるデプロイ、例えば、他のモード（例えば

、第1モード例500、第4モード例530等)に成長するデプロイの早期段階において利用することができる。また、第3モード例520は、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークおよび固定ホットスポット・アクセス・ネットワークは通常利用可能であるが、現在は利用可能ではないというシナリオにおいて(例えば、機器障害のため、通信リンク障害のため、停電のため、一時的なサービスの拒否のため等)、利用できることも注記しておく。

【0093】

[00103] 第4モード例(または構成)530(例えば、固定ホットスポット利用不可モード)は、例えば、任意のまたは全ての特性を第1モード例500と共有することができるが、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークおよびそれとの通信リンクがない。例えば、第4モード例530における通信システムは、バックボーン・プロバイダ・ネットワーク、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク、エンド・ユーザ・デバイス、および環境デバイスを含む。

10

【0094】

[00104] 図5Bにおいて、そして図1において更に詳しく示すように、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、第4モード例530(または構成)において存在する他のエレメントの内任意のものまたは全てに、1つ以上の有線(または繋留)リンクを介して、通信可能に結合することができる。例えば、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク(またはその任意のコンポーネント)、エンド・ユーザ・デバイス、および/または環境デバイスに、1つ以上の有線リンクを介して、通信可能に結合することができる。なお、このような有線結合は一時的であってもよいことを注記しておく。また、種々の構成例において、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、少なくとも一時的に、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク(またはその任意のコンポーネント)にも、1つ以上の有線(または繋留)リンクを介して、通信可能に結合できることも注記しておく。

20

【0095】

[00105] また図5Bにおいて、そして図1において更に詳しく示すように、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、第4モード例530(または構成)において存在する他のエレメントの内任意のものまたは全てに、1つ以上の無線リンク(例えば、RFリンク、非繋留光リンク等)を介して、通信可能に結合することもできる。例えば、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク(またはその任意のコンポーネント)、エンド・ユーザ・デバイス、および/または環境デバイスに、1つ以上の無線リンクを介して、通信可能に結合することができる。また、種々の構成例において、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークにも、1つ以上の無線(または非繋留)リンクを介して、注記しておく。

30

【0096】

[00106] 加えて、図5Bにおいて、そして図1において更に詳しく示すように、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークは、第4モード例530(または構成)において存在する他のエレメントの内任意のものまたは全てに、1つ以上の有線(または繋留)リンクを介して、通信可能に結合することができる。例えば、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークは、バックボーン・プロバイダ・ネットワーク(またはその任意のコンポーネント)、エンド・ユーザ・デバイス、および/または環境デバイスに、1つ以上の有線リンクを介して、通信可能に結合することができる。なお、このような有線結合は一時的であってもよいことを注記しておく。また、種々の構成例において、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークは、少なくとも一時的に、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク(またはその任意のコンポーネント)にも、1つ以上の有線(または繋留)リンクを介して、通信可能に結合することもできることも注記しておく。

40

50

【0097】

[00107] また、明示的には示されていないが、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークは、第4モード例530（または構成）において存在する他のエレメントの内任意のものまたは全てに、1つ以上の無線リンク（例えば、RFリンク、非繋留光リンク等）を介して、通信可能に結合することができる。例えば、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークは、バックボーン・プロバイダ・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）、エンド・ユーザ・デバイス、および／または環境デバイスに、1つ以上の無線リンクを介して、通信可能に結合することができる。

10

【0098】

[00108] モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークは、更に、第4モード例530では、エンド・ユーザ・デバイスおよび／または環境デバイスに、1つ以上の無線リンクを介して通信可能に結合されていることも示されている。このような無線結合の多くの例が、本明細書において示されている。更に、第4モード例530では、エンド・ユーザ・デバイスが環境デバイスに1つ以上の無線リンクを介して通信可能に結合されていることも示されている。このような無線結合の多くの例が、本明細書において示されている。

【0099】

[00109] 第4モード例530（例えば、固定ホットスポット除外モード）では、エンド・ユーザ・デバイスとサーバとの間において、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク、および／またはバックボーン・プロバイダ・ネットワークを通じて、情報（またはデータ）を通信することができる。本明細書において紹介する種々のモード例において見られるように、このような通信は、エンド・ユーザ・デバイスとサーバとの間において、種々の異なる通信経路の内任意のものを經由して、例えば、ネットワークの利用可能性に応じて、帯域幅利用目標に応じて、通信優先順位に応じて、通信時間（またはレイテンシ）および／または信頼性の制約に応じて、コストに応じて等、柔軟に行うことができる。例えば、エンド・ユーザ・デバイスとサーバとの間で通信される情報は、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークおよび／またはバックボーン・プロバイダ・ネットワークを通じて（例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークを飛ばして）通信することができる。また、例えば、エンド・ユーザ・デバイスとサーバとの間で通信される情報は、バックボーン・プロバイダ・ネットワークを通じて（例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークおよび／またはローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークを飛ばして）通信することもできる。

20

30

【0100】

[00110] 同様に、第4モード例530（例えば、固定ホットスポット利用不可モード）では、環境デバイスとサーバとの間において、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク、および／またはバックボーン・プロバイダ・ネットワークを通じて、情報（またはデータ）を通信することができる。また、例えば、環境デバイスは、エンド・ユーザ・デバイスと、またはこれを介して（例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークの代わりに、またはこれに加えて）通信することもできる。本明細書において紹介する種々のモード例において見られるように、このような通信は、環境デバイスとサーバ（例えば、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークおよび／またはバックボーン・プロバイダ・ネットワークに通信可能に結合されている）との間で、種々の異なる通信経路の内任意のものを經由して、例えば、ネットワークの利用可能性に応じて、帯域幅利用目標に応じて、通信優先順位に応じて、通信時間（またはレイテンシ）および／または信頼性の制約に応じて、コストに応じて等、柔軟に行うことができる。

40

【0101】

50

[00111] 例えば、環境デバイスとサーバとの間で通信される情報は、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク、および／またはバックボーン・プロバイダ・ネットワークを通じて（例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークを飛ばして）通信することができる。また、例えば、環境デバイスとサーバとの間で通信される情報は、バックボーン・プロバイダ・ネットワークを通じて（例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークおよび／またはローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークを飛ばして）通信することもできる。加えて、例えば、環境デバイスとサーバとの間で通信される情報は、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークを通じて（例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークおよび／またはバックボーン・プロバイダ・ネットワークを飛ばして）通信することもできる。

10

【0102】

[00112] 第4モード例530における一実施態様例では、制御／管理機能の一部を、例えば、ローカル・バックボーン・プロバイダ・ネットワーク内（例えば、クライアント構内）に実装することもできる。例えば、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダへの通信は、バックボーン・プロバイダ・ネットワーク（またはクラウド）を通じて実行することができる。なお、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークとモバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークとの間に直接通信経路があるシナリオでは、このような通信経路を利用できることを注記しておく。

【0103】

20

[00113] 例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークは、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークを経由する通信リンクを有していないので、モバイルAPはバックボーン・プロバイダ・ネットワーク（またはクラウド）との直接接続（例えば、セルラ接続）を利用することができる。モバイルAPがこのような能力を有していない場合、モバイルAPは、例えば、それに通信可能に結合されたエンド・ユーザ・デバイスによって付与されるデータ・アクセスを利用することもできる（例えば、エンド・ユーザ・デバイスのデータ・プランを利用する）。

【0104】

[00114] 第4モード例530は、種々の理由の内任意のもののために利用することができる、その非限定的な例をここに示す。一実施態様例では、第4モード例530は、通信システム機器の設置が増えるに連れて大きくなるデプロイ、例えば、他のモード（例えば、第1モード例500等）に成長するデプロイの早期段階において利用することができる。第4モード例530は、例えば、固定APにファイバ（またはその他の）接続が利用できないというシナリオ（例えば、海上におけるシナリオ、農園におけるシナリオ等）、または固定APにアクセスまたは接続することが難しいというシナリオにおいて利用することができる。例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークの1つ以上のモバイルAPを、クラウドに到達するためのゲートウェイとして使用することができる。また、第4モード例530は、例えば、車両隊および／またはそれに関連するモバイルAPが第1エンティティによって所有され、固定APが他のエンティティによって所有され、モバイルAPと固定APとの間の通信について現在同意がないときに利用することもできる。また、第4モード例530は、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークは通常利用可能であるが、現在は利用可能ではないというシナリオにおいて（例えば、機器障害のため、通信リンク障害のため、停電のため、一時的なサービスの拒否のため等）、利用することも注記しておく。

30

40

【0105】

[00115] 第5モード例（または構成）540（例えば、モバイル・ホットスポット利用不可モード）は、例えば、任意のまたは全ての特性を第1モード例500と共有することができるが、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークおよびその通信リンクがない。例えば、第5モード例540における通信システムは、バックボーン・プロバイダ・ネットワーク、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク、固

50

定ホットスポット・アクセス・ネットワーク、エンド・ユーザ・デバイス、および環境デバイスを含む。

【0106】

[00116] 図5Bにおいて、そして図1において更に詳しく示すように、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、第5モード例540（または構成）において存在する他のエレメントの内任意のものまたは全てに、1つ以上の有線（または繋留）リンクを介して、通信可能に結合することができる。例えば、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）、エンド・ユーザ・デバイス、および／または環境デバイスに、1つ以上の有線リンクを介して、通信可能に結合することができる。なお、このような有線結合は一時的であってもよいことを注記しておく。

10

【0107】

[00117] また、図5Bにおいて、そして図1において更に詳しく示すように、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、第5モード例540（または構成）において存在する他のエレメントの内任意のものまたは全てに、1つ以上の無線リンク（例えば、RFリンク、非繋留光リンク等）を介して、通信可能に結合することができる。例えば、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）、エンド・ユーザ・デバイス、および／または環境デバイスに、1つ以上の無線リンクを介して、通信可能に結合することができる。また、種々の構成例において、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークにも、1つ以上の無線（または非繋留）リンクを介して、通信可能に結合できることも注記しておく。

20

【0108】

[00118] 加えて、図5Bにおいて、そして図1において更に詳しく示すように、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークは、第5モード例540（または構成）において存在する他のエレメントの内任意のものまたは全てに、1つ以上の有線（または繋留）リンクを介して、通信可能に結合することができる。例えば、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークは、バックボーン・プロバイダ・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）、エンド・ユーザ・デバイス、および／または環境デバイスに、1つ以上の有線リンクを介して、通信可能に結合することができる。なお、このような有線結合は一時的であってもよいことを注記しておく。また、種々の構成例において、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークは、少なくとも一時的に、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）にも、1つ以上の有線（または繋留）リンクを介して、通信可能に結合できることも注記しておく。

30

【0109】

[00119] また、明示的には示されていないが、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークは、第5モード例540（または構成）において存在する他のエレメントの内任意のものまたは全てに、1つ以上の無線リンク（例えば、RFリンク、非繋留光リンク等）を介して、通信可能に結合することができる。例えば、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークは、バックボーン・プロバイダ・ネットワーク、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク（またはその任意のコンポーネント）、エンド・ユーザ・デバイス、および／または環境デバイスに、1つ以上の無線リンクを介して、通信可能に結合することができる。なお、図5Bの第5モード例540において、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークと固定ホットスポット・アクセス・ネットワークとの間における通信リンク（複数可）は、有線および／または無線であってもよいことを注記しておく。

40

【0110】

50

【00120】 また、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークは、第5モード例540では、エンド・ユーザ・デバイスおよび／または環境デバイスに、1つ以上の無線リンクを介して通信可能に結合されていることも示されている。このような無線結合の多くの例が、本明細書において示されている。更に、第5モード例540では、エンド・ユーザ・デバイスが環境デバイスに1つ以上の無線リンクを介して通信可能に結合されていることも示されている。このような無線結合の多くの例が、本明細書において示されている。

【0111】

【00121】 第5モード例540（例えば、モバイル・ホットスポット利用不可モード）では、エンド・ユーザ・デバイスとサーバとの間において、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク、および／またはバックボーン・プロバイダ・ネットワークを通じて、情報（またはデータ）を通信することができる。本明細書において紹介する種々のモード例において見られるように、このような通信は、エンド・ユーザ・デバイスとサーバとの間において、種々の異なる通信経路の内任意のものを經由して、例えば、ネットワークの利用可能性に応じて、帯域幅利用目標に応じて、通信優先順位に応じて、通信時間（またはレイテンシ）および／または信頼性の制約に応じて、コストに応じて等、柔軟に行うことができる。例えば、エンド・ユーザ・デバイスとサーバとの間において通信される情報は、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク、および／またはバックボーン・プロバイダ・ネットワークを通じて（例えば、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークを飛ばして）通信することができる。また、例えば、エンド・ユーザ・デバイスとサーバとの間において通信される情報は、バックボーン・プロバイダ・ネットワークを通じて（例えば、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークおよび／またはローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークを飛ばして）通信することもできる。

【0112】

【00122】 同様に、第5モード例540（例えば、モバイル・ホットスポット利用不可モード）では、環境デバイスとサーバとの間において、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク、および／またはバックボーン・プロバイダ・ネットワークを通じて、情報（またはデータ）を通信することができる。また、例えば、環境デバイスは、エンド・ユーザ・デバイスと、またはこれを介して（例えば、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークの代わりに、またはこれに加えて）通信することができる。本明細書において紹介する種々のモード例において見られるように、このような通信は、環境デバイスとサーバ（例えば、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークおよび／またはバックボーン・プロバイダ・ネットワークに通信可能に結合されている）との間において、種々の異なる通信経路の内任意のものを經由して、例えば、ネットワークの利用可能性に応じて、帯域幅利用目標に応じて、通信優先順位に応じて、通信時間（またはレイテンシ）および／または信頼性の制約に応じて、コストに応じて等、柔軟に行うことができる。

【0113】

【00123】 例えば、環境デバイスとサーバとの間において通信される情報は、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークおよび／またはバックボーン・プロバイダ・ネットワークを通じて（例えば、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークを飛ばして）通信することができる。また、例えば、環境デバイスとサーバとの間において通信される情報は、バックボーン・プロバイダ・ネットワークを通じて（例えば、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークおよび／またはローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークを飛ばして）通信することもできる。加えて、例えば、環境デバイスとサーバとの間において通信される情報は、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークを通じて（例えば、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークおよび／またはバックボーン・プロバイダ・ネットワークを飛ばして）通信することができる。

【0114】

[00124] 第5モード例540における一実施態様例では、エンド・ユーザ・デバイスおよび環境デバイスは固定APに直接（例えば、イーサネット（登録商標）、Wi-Fi等を利用して）通信することができる。また、例えば、エンド・ユーザ・デバイスおよび／または環境デバイスは、バックボーン・プロバイダ・ネットワークと直接（例えば、セルラ接続等を利用して）通信することもできる。

【0115】

[00125] 第5モード例540は、種々の理由の内任意のもののために利用することができ、その非限定的な例をここに示す。エンド・ユーザ・デバイスおよび／または環境デバイスが固定APと直接通信することができる一実施態様例では、このような通信をモバイルAP通信の代わりに利用することができる。例えば、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークは、全ての所望のエリアに対してカバレッジを提供することもできる。

10

【0116】

[00126] また、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークは通常利用可能であるが、現在は利用可能ではないというシナリオにおいて（例えば、機器障害のため、通信リンク障害のため、停電のため、一時的なサービスの拒否のため等）、第5モード例540を利用できることを注記しておく。

【0117】

[00127] 第6モード例（または構成）550（例えば、固定／モバイル・ホットスポットおよびローカル・インフラストラクチャ利用不可モード）は、例えば、任意のまたは全ての特性を第1モード例500と共有することができるが、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク、およびこれらとの通信リンクがない。例えば、第6モード例550における通信システムは、バックボーン・プロバイダ・ネットワーク、エンド・ユーザ・デバイス、および環境デバイスを含む。

20

【0118】

[00128] 図5Bにおいて、そして図1において更に詳しく示すように、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、第6モード例550（または構成）において存在する他のエレメントの内任意のものまたは全てに、1つ以上の有線（または繋留）リンクを介して、通信可能に結合することができる。例えば、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、エンド・ユーザ・デバイスおよび／または環境デバイスに、1つ以上の有線リンクを介して、通信可能に結合することができる。なお、このような有線結合は一時的であってもよいことを注記しておく。

30

【0119】

[00129] また、図5Bにおいて、そして図1において更に詳しく示すように、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、第6モード例550（または構成）において存在する他のエレメントの内任意のものまたは全てに、1つ以上の無線リンク（例えば、RFリンク、非繋留光リンク等）を介して、通信可能に結合することができる。例えば、バックボーン・プロバイダ・ネットワークは、エンド・ユーザ・デバイスおよび／または環境デバイスに1つ以上の無線リンクを介して通信可能に結合することができる。

40

【0120】

[00130] また、第6モード例550では、エンド・ユーザ・デバイスは、1つ以上の無線リンクを介して環境デバイスに通信可能に結合されていることも示されている。このような無線結合の多くの例が、本明細書において示されている。

【0121】

[00131] 第6モード例550（例えば、固定／モバイル・ホットスポットおよびローカル・インフラストラクチャ利用不可モード）では、エンド・ユーザ・デバイスとサーバとの間において、バックボーン・プロバイダ・ネットワークを通じて情報（またはデータ）を通信することができる。同様に、第6モード例550（例えば、固定／モバイル・ホットスポットおよびローカル・インフラストラクチャ利用不可モード）では、環境デバイスとサーバとの間において、バックボーン・プロバイダ・ネットワークを通じて情報（ま

50

たはデータ)を通信することができる。また、例えば、環境デバイスは、エンド・ユーザ・デバイスと、またはこれを介して(例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークの代わりに、またはそれに加えて)通信することができる。

【0122】

[00132] 第6モード例550は、種々の理由の内任意のもののために利用することができる、その非限定的な例をここに示す。例えば、エンド・ユーザが未だ通信システムに加入していないという一実施態様例では、エンド・ユーザ・デバイスは、クラウド・アプリケーションを介して、そしてバックボーン・プロバイダ・ネットワークと直接通信することによって(例えば、セルラ・リンク等を介して)、システムに加入することができる。また、第6モード例550は、例えば、モバイルAPの存在がまばらであり、固定APの設置が困難であるまたは実用的でない等の地方エリアにおいて利用することができる。

10

【0123】

[00133] また、インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク、および／またはモバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークは通常利用可能であるが、現在は利用可能ではないというシナリオにおいて(例えば、機器障害のため、通信リンク障害のため、停電のため、一時的なサービスの拒否のため等)、第6モード例550を利用できることを注記しておく。

【0124】

[00134] 第7モード例(または構成)560(例えば、バックボーンおよびモバイル・ホットスポット利用不可モード)は、例えば、任意のまたは全ての特性を第1モード例500と共有することができるが、バックボーン・プロバイダ・ネットワーク、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク、およびそれらとの通信リンクがない。例えば、第6モード例560における通信システムは、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク、エンド・ユーザ・デバイス、および環境デバイスを含む。

20

【0125】

[00135] 図5Cにおいて、そして図1において更に詳しく示すように、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークは、第7モード例560(または構成)において存在する他のエレメントの内任意のものまたは全てに、1つ以上の有線(または繋留)リンクを介して、通信可能に結合することができる。例えば、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークは、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク(またはその任意のコンポーネント)、エンド・ユーザ・デバイス、および／または環境デバイスに、1つ以上の有線リンクを介して、通信可能に結合することができる。このような有線結合は一時的であってもよいことを注記しておく。

30

【0126】

[00136] また、明示的には示されていないが、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークは、第7モード例560(または構成)において存在する他のエレメントの内任意のものまたは全てに、1つ以上の無線リンク(例えば、RFリンク、非繋留光リンク等)を介して、通信可能に結合することができる。例えば、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークは、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク(またはその任意のコンポーネント)、エンド・ユーザ・デバイス、および／または環境デバイスに、1つ以上の無線リンクを介して、通信可能に結合することができる。なお、図5Cの第7モード例560において示されている、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークと固定ホットスポット・アクセス・ネットワークとの間の通信リンクは、有線および／または無線でもよいことを注記しておく。

40

【0127】

[00137] また、第7モード例560では、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークが、エンド・ユーザ・デバイスおよび／または環境デバイスに、1つ以上の無線リンクを介して、通信可能に結合されていることも示されている。このような無線結合の多くの例が、本明細書において示されている。加えて、第7モード例560では、エンド・ユ

50

ーザ・デバイスが環境デバイスに1つ以上の無線リンクを介して通信可能に結合されていることも示されている。このような無線結合の多くの例が、本明細書において示されている。

【0128】

[00138] 第7モード例560（例えば、バックボーンおよびモバイル・ホットスポット利用不可モード）では、エンド・ユーザ・デバイスとサーバとの間において、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークおよび／またはローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークを通じて情報（またはデータ）を通信することができる。本明細書において紹介する種々のモード例において見られるように、このような通信は、エンド・ユーザ・デバイスとサーバとの間において、種々の異なる通信経路の内任意のものを
10 経由して、例えば、ネットワークの利用可能性に応じて、帯域幅利用目標に応じて、通信優先順位に応じて、通信時間（またはレイテンシ）および／または信頼性の制約に応じて、コストに応じて等、柔軟に行うことができる。例えば、エンド・ユーザ・デバイスとサーバとの間において通信される情報は、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークを通じて（例えば、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークを飛ばして）通信することができる。

【0129】

[00139] 同様に、第7モード例560（例えば、バックボーンおよびモバイル・ホットスポット利用不可モード）では、環境デバイスとサーバとの間において、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークおよび／またはローカル・インフラストラクチャ・プロ
20 バイダ・ネットワークを通じて、情報（またはデータ）を通信することができる。また、例えば、環境デバイスは、エンド・ユーザ・デバイスと、またはこれを介して（例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークの代わりに、またはこれに加えて）通信することができる。本明細書において紹介する種々のモード例において見られるように、このような通信は、環境デバイスとサーバ（例えば、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークに通信可能に結合されている）との間において、種々の異なる通信経路の内任意のものを経由して、例えば、ネットワークの利用可能性に応じて、
30 帯域幅利用目標に応じて、通信優先順位に応じて、通信時間（またはレイテンシ）および／または信頼性の制約に応じて、コストに応じて等、柔軟に行うことができる。例えば、環境デバイスとサーバとの間において通信される情報は、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワークを通じて（例えば、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークを飛ばして）通信することができる。

【0130】

[00140] 第7モード例560は、種々の理由の内任意のもののために利用することができ、その非限定的な例をここに示す。被制御空間の実施態様例では、クラウド・アクセスが付与されないかもしれず（例えば、セキュリティの理由、プライバシーの理由等から）、カバレッジ・エリアの全（または十分な）カバレッジが、固定ホットスポット・アクセス・ネットワークによって提供される。つまり、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークは不要となる。例えば、エンド・ユーザ・デバイスおよび環境デバイスは、直接固定APと（例えば、イーサネット、Wi-Fi等によって）通信することができ
40 る。

【0131】

[00141] また、バックボーン・プロバイダ・ネットワークおよび／または固定ホットスポット・アクセス・ネットワークは通常利用可能であるが、現在は利用可能ではないというシナリオにおいて（例えば、機器障害のため、通信リンク障害のため、停電のため、一時的なサービスの拒否のため等）、第7モード例560を利用できることを注記しておく。

【0132】

[00142] 第8モード例（または構成）570（例えば、バックボーン、固定ホットスポット、およびローカル・インフラストラクチャ利用不可モード）は、例えば、任意のま
50

たは全ての特性を第1モード例500と共有することができるが、バックボーン・プロバイダ・ネットワーク、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク、固定ホットスポット・アクセス・ネットワーク、およびこれらとの通信リンクがない。例えば、第8モード例570における通信システムは、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワーク、エンド・ユーザ・デバイス、および環境デバイスを含む。

【0133】

[00143] 図5Cにおいて、そして図1において更に詳しく示すように、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークは、第8モード例570では、エンド・ユーザ・デバイスおよび／または環境デバイスに、1つ以上の無線リンクを介して、通信可能に結合されていることが示されている。このような無線結合の多くの例が、本明細書において示されている。更に、エンド・ユーザ・デバイスは、第8モード例570において、環境デバイスに1つ以上の無線リンクを介して通信可能に結合されていることも示されている。このような無線結合の多くの例が、本明細書において示されている。

10

【0134】

[00144] 第8モード例570（例えば、バックボーン、固定ホットスポット、およびローカル・インフラストラクチャ利用不可モード）では、エンド・ユーザ・デバイスとサーバ（例えば、バックボーン・プロバイダ・ネットワーク、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク等に結合されている）との間において、情報（またはデータ）を（少なくとも現在は）通信できない場合がある。同様に、環境デバイスとサーバ（例えば、バックボーン・プロバイダ・ネットワーク、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク等に結合されている）との間において、情報（またはデータ）を（少なくとも現在は）通信できない場合がある。なお、環境デバイスは、エンド・ユーザ・デバイスと、またはこれを介して（例えば、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークの代わりに、またはこれに加えて）通信できることを注記しておく。

20

【0135】

[00145] 第8モード例570は、種々の理由の内任意のもののために利用することができ、その非限定的な例をここに示す。一実施態様例では、第8モード例570は、データを収集するおよび／または供給する(serve)（例えば、遅延耐性ネットワークキングのシナリオにおいて）、モバイル・ホットスポット・アクセス・ネットワークを通じたピア・ツー・ピア通信を提供する（例えば、1つのモバイルAPのクライアント間、それぞれ異なるモバイルAPのクライアント間等）等のために利用することができる。他のシナリオ例では、第8モード例570は、車両間通信が車両対インフラストラクチャ通信よりも優先されるというシナリオにおいて利用することができる。更に他のシナリオ例では、第8モード例570は、全てのインフラストラクチャ・アクセスが失われる（例えば、トンネル、駐車場等において）というシナリオにおいて利用することができる。

30

【0136】

[00146] また、バックボーン・プロバイダ・ネットワーク、ローカル・インフラストラクチャ・プロバイダ・ネットワーク、および／または固定ホットスポット・アクセス・ネットワークは通常利用可能であるが、現在は利用可能ではないというシナリオにおいて（例えば、機器障害のため、通信リンク障害のため、停電のため、一時的なサービスの拒否のため等）、第8モード例570を利用できることを注記しておく。

40

【0137】

[00147] 以上で示しそして論じたように、複数の技術による複数のデバイスを使用する異なる環境内において、複数の技術によって複数の移動物体／静止物体に結合され、異なる環境に跨がって無線（メッシュ）ホットスポット・ネットワークを形成し、複数の有線／無線インフラストラクチャ／ネットワーク・バックボーン・プロバイダに接続され、最終的にインターネット、クラウドまたは個人ネットワーク・インフラストラクチャに接続される複数のユーザまたは機械のマルチモード通信を可能にする包括的プラットフォームを有することは有益である。

【0138】

50

[00148] 図6は、本開示の種々の態様によるネットワーク構成例の更に他のブロック図を示す。ネットワーク例600は、例えば、本明細書において論じた、他のネットワーク例および／またはネットワーク・コンポーネント100、200、300、400、および500～570と任意のまたは全ての特性を共有することができる。注記すべきこととして、ネットワーク例600は、複数のモバイルAP（またはOBU）を示し、各々固定AP（またはRSU）に通信可能に結合され、各モバイルAPがネットワーク・アクセスを車両ネットワーク（例えば、他の車両または車両ネットワーク、ユーザ・デバイス、センサ・デバイス等を含む）に付与することができる。

【0139】

[00149] 本開示の種々の態様によれば、例えば、ノードおよびエンド・デバイスの位置により、とりわけ、安定したTCP/IPインターネット・アクセスに対応する方法で、車両通信ネットワークを管理するシステムおよび方法を提供する。例えば、エンド・ユーザには、障害がなく安定したWi-Fiインターネット接続を提供することができ、この接続は、エンド・ユーザには、ユーザの自宅、ユーザの勤務先、固定公衆Wi-Fiホットスポット等において、Wi-Fiインターネット接続と同じように現れることができる。例えば、本明細書において説明したような通信ネットワークを利用するユーザには、TCPセッションがアクティブのままでいることができ、ダウンロードを通常に処理することができ、割り込みなしでコールを処理することができる等となる。本明細書において論じたように、本開示の種々の態様による車両通信ネットワークは、正規(regular)インターネット・トラフィックおよび／または個人ネットワーク・トラフィックのためのトランスポート・レイヤとして適用することができる（たとえば、顧客の個人LANのアクセスを有線ネットワークから車両およびその周囲のユーザ等に広げる）。

【0140】

[00150] ネットワークの一実施態様例によれば、ユーザが常に車両の1つのWi-Fi APに常に接続することができるが、車両（またはそのアクセス・ポイント、例えば、OBU）は複数のアクセス・ポイント（例えば、固定AP、他のモバイルAP、セルラ基地局、固定Wi-Fiホットスポット等）間を移動する。例えば、本開示の種々の態様によって実現される移動性管理は、モバイルAPが固定AP（および／またはモバイルAP）間を移り変わる際に、および／またはユーザがモバイルAP間を移り変わる際に、異なる通信技術（例えば、802.11p、セルラ、Wi-Fi等）に跨がる各車両およびそのユーザの移動性(mobility)をサポートする。

【0141】

[00151] 本開示の種々の態様によれば、LMAまたはネットワーク・コントローラと呼んでもよい、移動性コントローラ(MC)が、種々のノード（例えば、モバイルAP等）の位置（例えば、ネットワーク位置等）、および／またはこれらを介して接続されているエンド・ユーザの位置を監視することができる。移動性コントローラ(MC)は、例えば、異なるアクセス・ポイントおよび／または異なる技術間において、低いリンク・レイテンシおよび低いハンドオーバー時間で、継ぎ目のないハンドオーバーを提供することができる（例えば、通信セッションを連続的に維持する）。

【0142】

[00152] 本明細書において提供したアーキテクチャは、スケーラブルであり、例えば、冗長エレメントおよび／または機能を活用して、制御および／またはデータ通信機能の負荷均衡を行い、更に障害の確率を低下させる。また、本開示の種々の態様は、制御信号通信の削減にも対応し（例えば、量および／または頻度）、これによって、制御オーバーヘッドを削減し、例えば、バックエンド・サーバおよびAP（例えば、固定APおよび／またはモバイルAP）の双方について、制御表およびトンネリングのサイズを縮小する。

【0143】

[00153] 加えて、本開示の種々の態様による通信ネットワーク（またはそのコンポーネント）は、それらの接続選択肢の一部または全部を制御するため、および／またはそれらの制御機能を利用するために、モバイル・デバイスと相互作用する能力を含むことがで

きる。例えば、一実施態様例では、モバイル・アプリケーションが背景において実行し、利用可能なネットワークおよび／またはそのノードを管理し、最も良く当てはまる1つを選択し、次いで現行の接続の切断の前に、選択したネットワーク（またはそのノード）へのハンドオフをトリガすることができる。

【0144】

[00154] また、この通信ネットワーク（またはそのコンポーネント）は、インフラストラクチャの要件および／または各クライアントの移動の必要性等により、構成変更可能である。例えば、この通信ネットワーク（またはそのコンポーネント）は、異なるレイヤ2（L2）またはレイヤ3（L3）の実装、その組み合わせ、更にはIPv4／IPv6トラフィックをサポートする能力を含むことができる。

10

【0145】

[00155] 移動物体のネットワークにおける膨大な多種多様の接続デバイス全体にわたって生成されるデータ量は、増々増えつつある。本開示の態様は、車両ネットワーク・インフラストラクチャを通じたこのようなデータの価格効率的な保持および拡散に対応しつつ（provide for）、このようなデータを使用するアプリケーション／サービスのQoSに対する要望を満たす。このようなアプリケーション／サービスは、クラウド内に配置されてもよく、ネットワーク・ノード（例えば、移動または固定アクセス・ポイント（MAPまたはFAP）によって提供されてもよく、またはAPに接続されたエンド・ユーザ・デバイスによって実行されてもよい。本明細書において使用する場合、「データ保持および拡散規則」（data retention and dissemination rules）は、どこで（即ち、どのネットワーク・ノードにおいて、および／またはどのネットワーク・ノードのどの記憶デバイスが）、いつ（即ち、どの時点においておよび／またはどの位長く）、および／またはどのように（即ち、どのフォーマット、または編成形態で（例えば、圧縮、非圧縮、「オブジェクト」のような構造化、非構造化ファイル等）、どのタイプ（複数可）のネットワーク通信リンク（複数可）で（例えば、Wi-Fi（例えば、IEEE802.11a／b／g／n／ac／ad／ad）、セルラ（例えば、3G、4G、LTE、GSM（登録商標）、CDMA等））データが、アップストリームおよび／またはダウンストリーム方向において、導かれるか、格納されるか、欠落される(drop)か、複製される(replicate)か、共有されるか、優先順位を付けられるか、スケジューリングされるか等(and/or the like)を管理(govern)するために使用することができる。本明細書において使用する場合、「バンドル」(bundle)という用語は、第1ネットワーク・ノードと第2ネットワーク・ノードとの間において送られるデータのブロック／パッケージ／ユニット（例えば、1つ以上のソースからの1つ以上のファイルからのデータの1つ以上のフラグメントを含む）を指すために使用することができる。バンドルは、1つのパケット（例えば、IPパケット）を含むのでもよく、または同じデータ片(piece of data)に属する1組のこのようなパケットであってもよい。なお、パケットの長さは、例えば、最大転送単位（MTU：Maximum Transfer Unit）バイト数（例えば、あるネットワークでは1500バイト）に関して定められることがあるが、バンドルは、発送側ネットワーク・ノードから受信側ネットワーク・ノードに転送されるデータ量に応じて、1つ以上のパケットで構成できることは注記しておく。本開示の種々の態様によれば、バンドルは、発送側ノードにおいて分割され、受信側ノードにおいて再度統合されてもよい。

20

30

40

【0146】

[00156] モバイルAPは非常に移動性が高く常に変化するという性質のため、モバイルAPへそしてモバイルAPから大量のデータを適時そして価格効率的な方法で通信するのは、難しくなる可能性がある。したがって、本開示の種々の態様では、データを格納および転送するコストを削減するために、モバイルAP間、およびモバイルAPと固定APとの間において発生する可能性がある間欠的接触(intermittent contact)の利用を可能にする。本開示の態様を利用することによって、モバイルAP間においてデータの均衡化を改善することができ、こうしてモバイルAPに要求される記憶容量(amount of storage capacity)を削減しつつ、データのエンド・ユーザのレイテンシ／QoS要件を満たし、更

50

に費用がかかる（例えば、セルラ）データ接続に対する依存を減らす。例えば、先行技術のネットワークにおいていずれの固定A Pにも頻繁には接続しないモバイルA Pがあるとすると、このモバイルA Pが、例えば、クラウド／インターネット内に位置するリソースまたはシステムに到達することを可能にするために、例えば、セルラ・データ接続を使用するように強制することができる。しかしながら、本開示の態様は、このようなモバイルA Pが、1つ以上の固定A Pにもっと頻繁に接続する他のモバイルA P（複数可）に通信可能に結合することを可能にし、こうして、これらのA Pが、コスト高になるデータ接続（例えば、セルラ）を使用する必要なく、インターネット／クラウドに到達することを可能にする。

【0147】

10

[00157] 本開示の態様は、アップストリームおよびダウンストリーム方向双方においてモバイルA P間のデータ・フローを最適化する（例えば、セルラ・ネットワーク使用のようなオーバーヘッド、引き起こされるネットワーク輻輳の量、確立されたデータ接続数等に関して）ために使用することができる種々の方法およびシステムを提供する。

【0148】

[00158] 実施態様例では、本明細書において説明するようなネットワークの發送側ノード（例えば、モバイルA P）が、ネットワークの1つ以上の近隣ノード（例えば、發送側M A Pの通信範囲内にあるM A Pおよび／またはF A P）によって受信されるバンドルをブロードキャストすることができる。次いで、これら近隣ノードの各々は、それぞれの近隣ノードに入手可能なコンテキスト情報に基づいて、受信したバンドルを格納するか否か、そしてバンドルの受信を發送側ノードに確認するか否か決定することができる。

20

【0149】

[00159] 本開示の態様によれば、發送側モバイルA Pは、この發送側M A Pに入手可能なコンテキスト情報に基づいて、例えば、ユニキャスト・メッセージ（1つの受信機にアドレスされる）を使用して、その近隣ノードの内1つ以上にバンドルを複製するか否か決定し、そうする場合、近隣ノードによるユニキャスト・メッセージの確認を待つか否か決定することができる。このようにして、このような実施態様では、バンドルをどのように扱うかについての決定／知識(knowledge)を發送側において集中管理する(centralize)

。

【0150】

30

[00160] 本開示の態様によるネットワークにおいて、このネットワークの1つ以上のノード（例えば、モバイルA P、固定A P、遅延耐性ネットワーク／破壊耐性ネットワーク（D T N: Disruption Tolerant Network）サーバ等のようなデバイス）が、1つ以上のネットワーク・ノードが現在格納している1つ以上のバンドルについての情報を（例えば、ユニキャスト、マルチキャスト、および／またはブロードキャスト・メッセージをネットワーク内に送ることによって）広告する(advertise)ことができる。このように広告される情報は、例えば、バンドル（複数可）におけるデータの型、バンドル（複数可）のサイズ、ネットワーク・ノードがバンドル（複数可）を送ろうとしているか否か、バンドル（複数可）の宛先等を含むことができる。このような広告を受信する他のネットワーク・ノードは、次に、これら他のネットワーク・ノードに入手可能なコンテキスト情報を使用して、他のネットワーク・ノードがバンドル（複数可）を所望する／必要とするか否か、および／または他のネットワーク・ノードが、更に他のネットワーク・ノードにその後転送するためにバンドル（複数可）の受信を受け入れることができるか否か判断することができる。

40

【0151】

[00161] 本開示の種々の態様によれば、ネットワークの1つ以上のノード（例えば、モバイルA P、固定A P、D T Nサーバ等のようなデバイス）が、これらが現在受信することが必要なバンドル、または受信したい1つ以上のバンドルについての情報を広告することができる（例えば、ユニキャスト、マルチキャスト、および／またはブロードキャスト・メッセージをネットワーク内に送ることによって）。このような広告を受信した他の

50

ネットワーク・ノードは、次に、これら他のノードに入手可能なコンテキスト情報を使用して、これらが欲しい／望んでいるバンドル（複数可）を所有しているか否か判断し、そうである場合、これら他のノードが、必要／所望(need/want)を広告しているノードにバンドルを配信することを許可できるか、および／または許可すべきか否か判断することができる。

【0152】

[00162] 本開示の態様によるネットワークでは、ネットワーク・ノード（例えば、モバイルAPまたはその他のデバイス）が、データ拡散および保持規則を選択し実施する際に使用することができるコンテキスト情報を収集するために、ここでは「制御チャンネル」と呼ぶことができるものを、1つ以上の固定APおよび／またはクラウドと確立することができる。

10

【0153】

[00163] 本明細書において説明するようなネットワークでは、「アップストリーム」方向（即ち、インターネット／クラウドが最終的な宛先となる）の通信では、ネットワークのノードの多くまたは全てがデータを同じ宛先（例えば、DTNサーバ）に送ろうとすることがあり、一方、「ダウンストリーム」方向（即ち、インターネット／クラウドからAPへ）の通信は、データをネットワークのノードに分散するために「氾濫」(flooding)メカニズムの使用を伴うことがある。したがって、このようなネットワークでは、第1組の1つ以上のデータ拡散および保持規則を「アップストリーム」通信に使用するのでもよく、そして第2の、恐らくは異なる、1組の1つ以上のデータ拡散および保持規則を「ダ

20

【0154】

[00164] 本開示の種々の態様によるネットワークでは、特定のネットワーク・ノードによって任意の特定時点において使用されるコンテキスト情報は、一例としてそして限定ではなく、特定のノードの特徴（例えば、ネットワークまたは地理的位置、速度、方向、進行経路(path of travel)、動作可能時間、ハードウェア構成、ソフトウェア構成等）、その特定のノードによって送信または受信されるデータの特徴（例えば、サイズ、QoS要件等）、および／またはデータを通信するために利用可能な任意の無線リンク（複数可）の特徴（例えば、最大利用可能帯域幅、現在利用可能な帯域幅、輻輳量、誤り率等）を含む。また、特定のネットワーク・ノードによって使用されるコンテキスト情報は、例えば、各近隣の速度、方向、および／または進行経路、各近隣上において利用可能なデータ・ストレージのタイプおよび／または量、各近隣の運営体(operator)等というような、例えば、近隣デバイス（複数可）の特徴を含み、近隣（複数可）は、1つ以上のモバイルAP、固定AP、セルラ基地局、および／またはエンド・ユーザ・デバイスを含んでもよい。加えて、特定のネットワーク・ノードによって使用されるコンテキスト情報は、一例としてそして限定ではなく、例えば、ネットワーク・ノード周囲の確定領域またはエリア内に存在するノードの数／密度、ネットワーク・ノード周囲のエリアに存在する無線干渉またはアクティビティの量、特定のネットワーク・ノードに影響を及ぼし得る物理的妨害の存在／サイズ／位置等（例えば、見通し線対非見通し線通信(line-of-sight vs. non-line-of-sight communication)が可能か否か）、および／または固定APの範囲内に入るまでの予測時間等）というような、特定のネットワーク・ノードの環境の特徴を含む。

30

40

【0155】

[00165] 本開示の種々の態様によれば、このようなコンテキスト情報は、例えば、イ

50

インターネット／クラウド内にあるデバイス、車両ネットワークのモバイルA P、車両ネットワークの固定A P、車両ネットワークのセンサ、および／または車両ネットワークのエンド・ユーザ・デバイスによって提供されてもよい。例えば、これらのネットワーク・ノードおよび／またはデバイスの内1つ以上が、ネットワークを探索してもよく、コンテキスト情報をリアル・タイムで提供する。

【0156】

[00166] いくつかの非限定的な例として、特定のバンドルについて特定のノードによって使用されるコンテキスト情報は、現在ネットワーク内に存在する特定のバンドルの複製(replica)の数、特定のノードが特定の近隣ノードと無線で通信できる確率（例えば、セルラ接続を使用せずに）、特定のノードが任意の近隣ノードと通信できる確率、および／または特定のノードが何らかの確定時間間隔以内に特定の地理的位置にあるまたはその近傍にある確率（例えば、移動体であるノードについて）を含む。また、特定のバンドルについて特定のノードによって使用されるコンテキスト情報は、例えば、特定のノードが固定A Pに無線で接続できる確率（例えば、その現在の地理的位置、特定のノードの地理的位置の履歴情報、および／またはネットワークの1つ以上の固定A Pの地理的位置（複数可）に基づいて）を含む。加えて、特定のバンドルについて特定のノードによって使用されるコンテキスト情報は、例えば、特定のノードにおける未使用ストレージ量、1つ以上の近隣ノードにおける未使用ストレージ量、ファイル全体をデコードするために必要とされる特定のファイルの内失われたフラグメントの数、特定のバンドルについての「生存時間」(time-to-live)、特定のバンドルのレイテンシ許容範囲、バンドルが通過した(tra 20
verse)および／または通過しなければならないホップ数、および／または特定のノードの近隣ノードであった／である／になるであろうノードの過去の数、現在の数、および／または今後の予測数も含む。「生存時間」(time-to-live)という用語は、本明細書では、ネットワークの各ノードからバンドルを削除するための行為がなされる前に、そのバンドルがネットワーク内において移動中であることが許される最大時間量を指すために使用する。本開示の種々の態様によれば、バンドルは、例えば、「作成日／時刻」（例えば、1 5
：3 0 0 2／0 2／1 7 U T C）および「生存時間」（例えば、3 6 0 0 秒または6 0
分）を含んでもよい(contain)。本開示の代替例(alternate instance)では、各バンドルは、例えば、「有効期間」(date-to-live)または「失効日」(expiration date)（例えば、1 6
：3 0 0 2／0 2／1 7 U T C）を含むのでもよく、これらはバンドルがもはや 30
有効ではない日付／時刻を定める。このような情報を使用して、ネットワーク・ノード（例えば、モバイルA P、固定A P、N C、センサ等）は、例えば、G N S S／G S P受信機またはネットワーク時間プロトコル（N T P：Network Time Protocol）サーバからの現日時情報を使用して、バンドルが有効か否か計算する。本開示の態様によれば、「生存時間」(time-to-live)または「有効期間」(date-to-live)は、例えば、6 0 秒まで、1 時間まで、または1 日程度のバンドルの寿命を示す(provide for)。

【0157】

[00167] 本開示の種々の態様は、バンドルの「生存時間」、バンドルの優先順位および／または重要性の指示、バンドルのレイテンシ感度の指示、および／またはバンドルのその他の特徴に基づいて、バンドルの通信および／または配信の優先順位付けおよび／またはスケジューリングを可能にする。本開示の態様によるネットワークは、最も高い優先順位で通信されなければならないリアル・タイム・データを搬送するバンドルをスケジューリングするための方法およびシステムを含む。 40

【0158】

[00168] 本開示の種々の態様は、ネットワークのノード（例えば、F A P、M A P、N C、センサ（複数可））において使用中であるかもしれない異なるタイプの記憶システムの種々の特徴に対処する(deal with)ための方法およびシステムを提供する。一例としてそして限定ではなく、コンテキスト情報は、データが読み出されるおよび／またはデータが格納される記憶デバイスならびにファイル・システムの記憶容量、読み出し／書き込み速度、編成等を含んでもよい。例えば、ネットワーク・ノードの記憶システムには、ハ 50

ード・ディスク・ドライブを含むものがあったとしてもよく、ソリッド・ステート・デバイス（例えば、FLASHベースRAMまたはバッテリー・バックアップRAM）を含むものもあったとしてもよい。ネットワーク・ノードにおけるストレージには、例えば、ファイルに基づくストレージとして編成されるものがあったとしてもよく、オブジェクトに基づくストレージとして編成されるものがあったとしてもよく、更に他の型式の編成／構造を使用するものがあったとしてもよい。

【0159】

[00169] 本開示の種々の態様によれば、特定のバンドルに対して特定の時点においてデータ圧縮を適用することもでき、このようなデータ圧縮用のアルゴリズムは、コンテキスト情報に基づいて判定する。例えば、採用されるデータ圧縮アルゴリズム、目標圧縮比、およびその他の態様(aspect)が、バンドル内に収容されているデータの型に基づいて判定されてもよい。一例としてそして限定ではなく、バンドルに収容されているデータは、考えられる小数の特徴のみを挙げると、データを特定のソフトウェア・アプリケーションと関連付けるファイル拡張部(file extension)のようなメタデータによって、バンドルのレイテンシ感度によって、バンドルの「生存時間」によって、バンドルが通信されるネットワーク接続の型式によって特徴付ける。

【0160】

[00170] 本開示の態様によるネットワークでは、ネットワーク・ノード（例えば、FAP、MAP、NC等）が十分なサービス品質(QoS)を維持するためにはどのバンドルを欠落させる／削除する／上書きしなければならないかについて判定するために、コンテキスト情報を使用する。特定のネットワーク・ノードが特定のバンドルを格納するかまたは欠落させるかは、一例としてそして限定ではなく、バンドルの緊急性、遅延感度、欠損許容範囲、および／または「生存時間」の内1つ以上の指標、現在そのバンドルを扱っているネットワーク・ノードへ／から通信リンク上で利用可能な帯域幅の量、および／またはそのバンドルを扱っているノードにおいて利用可能なストレージの量またはタイプに応じて判定されてもよい(depend upon)。加えて、特定のノードにおいて特定のバンドルを格納するという判定がなされた場合（例えば、本明細書で論じているコンテキスト情報の内任意のものに基づいて）、特定のバンドルを特定のノードに格納すしなければならない時間期間は、本明細書において説明したコンテキスト情報の内任意のものに基づいて決定する。

【0161】

[00171] 本開示の態様によるネットワークのノード（例えば、固定AP、モバイルAP、ネットワーク・コントローラ）は、例えば、どの規則（複数可）が最良であるか、または少なくとも相応しい選択であるか評価するために、種々の可能なデータ拡散および保持規則の影響を予測するように構成する。このような予測は、例えば、クラウド、固定AP、モバイルAP、センサ、および／またはエンド・ユーザ・デバイスによって広告されたコンテキスト情報に基づいてもよい。本開示のある態様によれば、このような予測は、モバイルAPが現在体験している、または近い内に体験することが予測するコンテキストと同様のネットワーク・コンテキストにおいて実行された以前の調査および／または分析から収集および／または導出されたコンテキスト情報に基づいてもよい。このような予測を行うときに使用される特徴例は、いくつか挙げるとすると、一例としてそして限定ではなく、ネットワークまたは地理的位置、モバイルAPの密度の基準、固定APの密度の基準、無線通信に影響を及ぼし得る障害物、通信されるデータのエンド・ユーザによって設定された要件を含む。

【0162】

[00172] 本開示の態様による方法およびシステムは、異なる規則間で発生するおそれがある動揺(oscillation)を回避するように、そしてデータ拡散および保持規則を管理するあらゆる計算および／またはリソース・コストを低減するように、ヒステリシスおよび／またはその他の技法を使用して、異なるデータ保持および拡散規則間における切り替え頻度を低減させる。例えば、異なるデータ保持および拡散規則への切り替えは、定められ

た1組のノード（例えば、同じ地理的領域または同じクラスタ内にある1つ以上のノード）の同意に至ることを必要とするのでもよい。

【0163】

[00173] 本開示の態様は、収集したデータを使用するソフトウェア・アプリケーションがそれらのQoS期待値にしたがってそれを受信することを確保するために、ネットワークの一部であるノード内にある多くの限定されたリソース（例えば、CPU計算容量、データ記憶容量およびタイプ、動作パワー等）を考慮に入れつつ、移動物体のネットワークにおいて複数のそして異質のソースからデータを収集することを可能にする。本開示の態様は、このようなデータを利用する全てのソフトウェア・アプリケーションおよびサービスの種々の要件間において相応しいトレードオフの選択を確保しつつ、スケーラブルで信頼性があるネットワークを提供し、異なるネットワーク・エレメント間における情報の収集、移送、拡散、および共有のために高性能の支援を提供する。

10

【0164】

[00174] 本明細書において説明するようなネットワークでは、データ記憶／保持および拡散規則は、動的に構成する／適応させることができる種々のパラメータを含む。このようなパラメータ値を1つ以上変更することを、本明細書では、データ記憶／保持および拡散規則を変更する、または異なるデータ格納および拡散規則間で切り替えると言う。既に注記したように、本開示の態様によるネットワークは、「アップストリーム」および「ダウンストリーム」方向におけるデータ・トラフィックの通信に対して複数組のデータ記憶／保持および拡散規則を有する。このようなパラメータのいくつかの例には、ネットワーク・ノードにおいてバンドルに対して生成されてもよい複製（即ち、コピー）の最大数、特定のバンドルを複製するホップ（即ち、通信経路またはリンク）の最大数、種々のデータ型の優先順位、バンドルの種々の発送元の優先順位、バンドルの種々の受信側の優先順位、バンドルの受信側がバンドル受信の確認（ACK）を送ることになっているか否か、ノードがバンドルを通信するときに、ブロードキャスト、マルチキャスト、および／またはユニキャストの内どれを使用することになっているかが含まれるが、これらに限定されるのではない。

20

【0165】

[00175] 図7は、本開示の種々の態様による移動物体710のネットワークにおけるモバイルAPの一例701のブロック図を示す。図7に示す例では、モバイルAP MAP1 701は、本明細書において説明したようなデータ保持および拡散規則を実施するために、遅延耐性ネットワーク（DTN）サーバ720、およびクラウド730の1組のアプリケーション・プログラミング・インターフェース732と通信するように構成されている。本開示による遅延耐性ネットワークをサポートする機能（例えば、回路、ロジック、および／または実行可能命令）は、例えば、1つ以上のAP（例えば、モバイルAPおよび／または固定AP）またはネットワーク710の他のノードに統合する。他のノードには、例えば、1つ以上のクラウド・ベース・サーバ（例えば、図7に示すDTNサーバ720）が含まれる。また、ネットワーク710のMAP1 701は、センサ1 702およびセンサ2 703、固定AP FAP1 706、ならびにモバイルAP MAP2 704およびMAP3 705にも通信可能に結合されている。図7の構成例(example arrangement)では、DTNサーバ720、モバイルAP MAP1 701、MAP2 704、およびMAP3 705の機能、ならびに固定AP FAP1 706が、AP（例えば、FAP1 706、MAP1 701、MAP2 704、およびMAP3 705）からDTNサーバ720へのデータのアップストリーム転送（即ち、「アップローディング」）のため、そしてDTNサーバ720からAP（例えば、FAPおよびMAP）へのデータの「ダウンストリーム」転送（即ち、「ダウンローディング」または分散）のために、データ記憶および拡散規則を管理および実施する。例えば、本開示の種々の態様によれば、図7のモバイルAP MAP1 701のDTN機能は、例えば、モバイルAP MAP1 701の現在の近隣（即ち、FAP1 706、MAP2 704、MAP3 705、センサ1 702、およびセンサ2 703）からコンテキスト情報の供給を受け(feed)

30

40

50

、更にクラウドおよびDTNサーバ720からのコンテキスト情報の供給を受ける。

【0166】

[00176] 図8は、本開示の種々の態様により、移動物体のネットワークのノードのデータ保持および拡散規則を実施するための遅延耐性ネットワーク機能例800のブロック図を示す。図8に示すDTN機能800は、API機能ブロック810、受信機能ブロック811、記憶機能ブロック812、近隣機能ブロック813、ルーティング機能ブロック814、およびコンテキスト情報機能ブロック815を含む。なお、図8の種々のブロックの機能は、ハードウェア／回路、実行可能命令／ソフトウェア・コード、ロジック、および／または以上の任意の組み合わせで実現できることは注記しておく。

【0167】

[00177] 図8の近隣機能ブロック813は、図8の機能を内蔵する(contain)ネットワーク・ノードの全ての近隣ノードのリストを更新しつつ維持するように構成されている。このような近隣ノードのリストは、近隣ノード毎にデータ項目／エントリを収容し、近隣ノード毎のデータ項目／エントリは、近隣ノードに関して先に論じたコンテキスト情報の内任意のものを含む。例えば、近隣ノードに対するこのようなリスト・エントリは、一例としてそして限定ではなく、近隣ノードのタイプ（例えば、FAP、MAP、センサ、NC等）、近隣ノードの地理的位置（例えば、経度／緯度）、近隣ノードの進行の速度、方向、および／または経路（即ち、MAPである近隣ノードに対する）、ならびに近隣ノードに対する受信信号強度指示(RSSI)のようなその他のコンテキスト情報を含む。近隣機能ブロック813は、例えば、図8の機能が内在するノードのオペレーティング・システムと相互作用して、移動および固定API、Wi-Fi近隣、または他の技術（例えば、Bluetooth、DSRC等）の近隣というような、そのノードの利用可能な近隣についての情報を得る。

【0168】

[00178] 受信機能ブロック811は、ネットワークの他のノードから着信するバンドルを受信し処理するように（即ち、In820を介して）構成されている。受信機能ブロック811は、記憶機能ブロック812と相互作用して、受信したバンドル、および格納されているバンドルについての特徴を格納し、格納されているバンドルについての特徴にアクセスする。このような特徴は、例えば、いくつか挙げると、バンドルのサイズ、バンドルのデータを特定のソフトウェア・アプリケーションと関連付けるファイル拡張部のようなメタデータ、バンドルのデータの型、バンドルのレイテンシ感度、バンドルの「生存時間」、およびバンドルを通信しようとしているネットワーク接続のタイプというような、本明細書において説明したものを含む。このような格納されている特徴は、確認(ACK)メッセージおよび／または、受信したおよび／または格納されているバンドルに関する他のメッセージ（例えば、バンドルのデータが既に受信されていることを示す応答、ノードにおけるバンドルのストレージが満杯であることを示す応答等）を作成する目的でアクセスする。受信機能ブロック811は、例えば、どの受信バンドルを記憶機能ブロック812に格納すればよいか判断するために使用されるデータ保持規則を実施する。

【0169】

[00179] ルーティング機能ブロック814は、メッセージを生成しネットワークの他のノードに送るように構成されている。ルーティング機能ブロック814は、例えば、ネットワーク・ノードの近隣（例えば、ルーティング機能ブロック814が内在するノードの無線通信範囲内にあるノード）と相互作用して、そのノードの現在の近隣についての情報を取得し更新して維持することができ、更に記憶機能ブロック812と相互作用してバンドルを「覗き見」(peek)する。「バンドルを覗き見する」(peek a bundle)という表現は、本明細書では、例えば、ネットワーク・ノードがバンドル内の情報を使用して、いつ、どこで、そしてどれにバンドルを送るかについて判定することを可能にするために、バンドルへのアクセスまたはバンドルのコピーを得る、あるいはバンドルのヘッダへのアクセスまたはヘッダのコピーを得るための、ネットワーク・ノード（例えば、固定またはモバイルAP、NC、センサ等）によるアクションを指すために使用する。ルーティング機

能ブロック814は、一例としてそして限定ではなく、受信したバンドルの内どれを送らなければならないか、どのノード（複数可）が、送られるバンドルを受信しなければならないか、バンドルを送るために使用する通信リンク（複数可）（例えば、Wi-Fi、DSRC、Bluetooth、セルラ）、バンドルを送るときに使用され、通信リンク上で使用する設定値（例えば、データ・レート、変調方式、任意の時間切れ値、最大再試行回数等）等を決定するために使用するデータ拡散規則を実施するように構成する。ノードのルーティング機能ブロック814は、例えば、バンドルがノードによって欠落させられる1つ以上の条件に関するデータ記憶および拡散規則、ならびにバンドルの送信の優先順位付けおよびスケジューリングがどのようにノードによって行われるかに関するデータ記憶および拡散規則を定めるように動作する。このような規則は、また、例えば、バンドル配信遅延および欠損許容範囲に関する複数のサービス・クラスを規定する。

10

【0170】

[00180] 記憶機能ブロック812は、ノードによって受信された全てのバンドルに対するレコード／エントリを有するデータ構造を維持するように構成されている（例えば、異なるリストに編成される、バンドルを格納するために使用される記憶デバイスのタイプ（例えば、メモリ・カード（例えば、SD／SDHC／SDXC、CF等）、システムFLASHメモリ、バッテリー・バックアップされたRAM、および／またはその他の形態のデータ・ストレージ）毎に編成される）。記憶機能ブロック812は、受信機能ブロック811およびルーティング機能ブロック814と相互作用して、データにアクセスする、データを検索する、またはデータを格納し、更にコンテキスト情報を収集／生成するために使用するその他の機能を設けてもよい。

20

【0171】

[00181] コンテキスト情報機能ブロック815は、ノードの近隣から、遠隔サーバ（例えば、図7のDTNサーバ720）から、そしてクラウドから情報を収集するように構成されている。ルーティング機能ブロック814および受信機能ブロック811は、次いで、コンテキスト情報を使用して、データ記憶および拡散規則を構成し実施する。

【0172】

[00182] ネットワーク・ノードのアプリケーション・プログラミング・インターフェース（API）機能ブロック810は、受信機能ブロック811を介してノードによって受信される、「APIコール」とここでは呼ばれる、命令を解析するように構成されている。次いで、API機能ブロック810は、受信したAPIコールの有効性を判断し、および／または認証し、次いで有効なおよび／または認証されたAPIコールによって要求される動作を実行すること、または動作を実行させる。このようなAPIコールは、例えば、データを記憶機能ブロックに格納するためのAPIコール、およびルーティング機能ブロック814を介した送信のために記憶機能ブロック812からデータを読み出すためのAPIコールを含む。

30

【0173】

[00183] 本開示の種々の態様による実施態様例では、ネットワーク・ノード（例えば、モバイルAP、固定AP、およびDTNサーバ）間の制御通信は、全てのタイプのメッセージに対して短い「共通ヘッダ」を使用し、そして「共通ヘッダ」の後に続く「タイプ特定ヘッダ」を使用する。このようなタイプ特定ヘッダは、例えば、本明細書では「バンドル・ヘッダ」と呼ぶことができるもの（例えば、拡散されるデータを搬送するメッセージに特定の使用されるヘッダ）、確認メッセージにおいて使用するための、本明細書では「ACKヘッダ」と呼ぶことができるもの、および種々の「制御メッセージ」用のその他のタイプ特定ヘッダを含む。

40

【0174】

[00184] 「制御メッセージ」という用語は、本明細書では、例えば、1つ以上のMAP、FAP、DTNサーバ（複数可）、センサ（複数可）、および／またはクラウドを含む2つ以上のネットワーク・エンティティ間において情報／コンテキストを通信するために使用される任意のタイプのパッケージを指すために使用する。制御メッセージは、例え

50

ば、1つ以上の他のノードから任意のタイプの情報を要求するために使用する「要求制御メッセージ」、または他のノードからの要求に対して応答するために使用する「応答制御メッセージ」であってもよい。例えば、「応答制御メッセージ」は、特定のバンドルのステータスについてのコンテキスト情報、特定のネットワーク・ノードとの無線通信（例えば、「接触」）の範囲内の確率についてのコンテキスト情報、および／または本明細書において説明したような移動物体のネットワークの種々の態様によるネットワークにおける新たなバンドルの存在についてのコンテキスト情報を提供するために使用する。

【0175】

[00185] 本開示の態様によるネットワークでは、「ACKメッセージ」、および「応答制御メッセージ」、または任意のタイプの「制御メッセージ」は、1つ以上の「フラグ」に対して空白を含む。このようなフラグは、制御メッセージの配信のステータス、および応答する近隣のステータスについての追加情報を、發送側ノードに提供するために、受信側ノードによって使用する。このようなステータス情報の例には、近隣におけるストレージが満杯か否か、近隣に何らかの種類の技術的問題（複数可）が発生しているか否か、近隣がこの近隣に丁度送られたデータの保管(custody)を受け入れるか否か、近隣がデータを受信し、丁度受信したデータを格納したか否か、データが一部をなすファイルの再現を可能にするために十分な数のデータ・フラグメントが入手可能か否か、および近隣に送られたデータが既に近隣において格納されていたか否かを含むが、これらに限定されるのではない。

【0176】

[00186] 本開示の態様による実施態様例では、近隣機能ブロック813は、例えば、近隣ノードの状態についての更新を含むコンテキスト情報を提供する。このようなコンテキスト情報が短い遅延期間以内の近隣ノードの状態（例えば、近隣ノードにおける、ミリ秒、数十ミリ秒、または数百ミリ秒以内のその状態の存在）を反映することから、このようなコンテキスト情報はリアル・タイムのコンテキスト情報であると言って差し支えない。本開示の態様によれば、任意の所与のネットワーク・ノードによって維持される近隣のリスト（例えば、ノードのオペレーティング・システムのカーネル内に位置する）の変更を、DTNに告知する(announce)。このような変更の告知は、例えば、近隣ノード、近隣ノードの近隣、およびDTNサーバを含む、DTNに属する任意のネットワーク・ノードに送る。本開示の態様によれば、任意のネットワーク・ノードの近隣機能ブロック813は、そのノードが維持する近隣のリストに予めフィルタをかける(pre-filter)。この予備フィルタリングは、ノードの近隣のリストがDTNに告知する前に行われるとよい。このような予備フィルタリングは、例えば、ノードによって維持されているコンテキスト情報に基づく。このコンテキスト情報には、一例としてそして限定ではなく、近隣ノード（複数可）からの無線信号（複数可）のRSSI測定値、近隣ノード（複数可）のリポート間の平均時間、近隣ノード（複数可）における1つ以上の技術的（例えば、電気、ソフトウェア等）問題の指示、および／または近隣ノード（複数可）の信頼性もしくは安定性を評価する際の要因となるその他の情報が含まれる。このような予備フィルタリングは、予測可能にそして信頼性高く動作するために頼る近隣を識別する、「最良の」または「最も健全な」近隣のリストを生成する。このように、ノードのルーティング機能ブロック814は、次に、近隣ノードをフィルタリングしたリストを、データ記憶／保持および拡散規則を構成し実施する際に使用する。本開示の種々の態様によれば、予備フィルタリング・プロセスにおいて使用される1つ以上のパラメータ値に対する1つ以上の閾値（例えば、使用可能な無線通信リンクを提供すると見なされるノードについての最小RSSI）は、例えば、近隣ノードとの以前の通信からのフィードバック、近隣ノードに送信される特定のバンドルのサイズ等を含む種々の要因に基づいて、動的に調節する。

【0177】

[00187] 本開示の態様によれば、アップストリーム・データ用のデータ記憶／保持および拡散規則は、一例としてそして限定ではなく、バンドルがユニキャストまたはブロードキャスト・トラフィックの内どれで送られるのか、バンドルの受信先がACKを送るこ

とになっているか否か、および／またはバンドルに対するエンド・ツー・エンドACKがDTNサーバ（例えば、DTNサーバ720）へおよび／またはから送られることになっているか否かについて判定する。また、このようなアップストリーム・データ用のデータ記憶／保持および拡散規則は、例えば、特定のバンドルのどれ位の複製／コピーが特定の発送元または特定のタイプの発送元（例えば、バンドルを発信しこのバンドルを中間ノードに通信する発送元、バンドルを他の中間ノードに通信する中間ノード、バンドルをDTNサーバに通信する発送元、および／またはその他のタイプ）によって送られなければならないかについて判定する。本開示の態様によるネットワークのアップストリーム・データ用のデータ記憶／保持および拡散規則は、一例としてそして限定ではなく、固定アクセス・ポイントをアンカーとして使用するか否か（即ち、固定APの範囲内にあるとき、モバイルAPは、固定APにおいて発信されたバンドルだけを送るまたは受信すればよいか否か）について判定する。また、アップストリーム・データ用のこのようなデータ記憶／保持および拡散規則は、一例としてそして限定ではなく、特定のファイルのアップロードを補助するために、固定APおよび／またはクラウドに制御情報（例えば、特定のファイルをデコードするためにはどれ位更にフラグメントが必要かについての情報、これまでに特定のファイルのフラグメントをどれ位受信したか等）を要求するか否か、および／またはデバイスもしくはバンドルが現在「ブラックリスト」上にあるか否か、あるいは「ブラックリスト」に追加すべきか否かについて判定する。「デバイス」という用語は、このコンテキストでは、例えば、ネットワーク・ノード（例えば、固定またはモバイルAP、NC）、エンド・ユーザ・デバイス（例えば、携帯電話、スマートフォン、タブレット、ラップトップ、またはその他のタイプのコンピュータ）、またはこのようなデバイスがDTNの一部である場合にはセンサを指すために使用する。本開示の態様によれば、「ブラックリストに掲載された」デバイスまたはノードは、バンドルを送るために使用されてはならず、他のネットワーク・ノード等によって回避されてもつともである。何故なら、いくつか理由を挙げると、例えば、低劣なネットワーク性能、記憶容量の満杯／制限、および／またはセキュリティ問題を含む多くの理由のために、デバイスまたはノードが「ブラックリストに掲載される」可能性があるからである。

【0178】

[00188] 図9は、本開示の種々の態様により、アップストリーム方向におけるバンドルのデータ格納／保持および拡散を管理するためのプロセス例を図示した上位フローチャート900である。ブロック902において、アップストリーム・バンドルは、移動物体のネットワークにおけるデバイスによって発生または受信される。種々のシナリオでは、図9において引用されるデバイスは、モバイルAP、固定AP、またはエンド・ユーザ・デバイスであってもよい。ブロック904において、デバイスに利用可能なコンテキスト情報に基づいて、アップストリーム・バンドルを用いてどのアクション（複数可）を行うべきか（例えば、それを格納する、それを転送する、それを複製する、それを欠落させるか等）について決定する。ブロック906において、デバイスは、ブロック904で決定したアクション（複数可）を実行する。

【0179】

[00189] ブロック904において、図9の方法は、例えば、バンドルを転送／送信すべきかについて決定すること、およびその場合に、ユニキャスト・メッセージで単一の近隣ノードに送信すべきかどうか、または、複数の近隣ノードにそれをブロードキャスト若しくはマルチキャストすべきかどうかについて決定するステップを含む。本開示の種々の態様によれば、一例としてそして限定ではなく、この決定を行うのに使用されるコンテキスト情報には、「ワン・ホップの近隣」がノードに利用可能であるか、どれくらいの数が利用可能であるか、このような近隣ノードごとのRSSI、このような近隣ノードが有するストレージ性能、並びに／または、デバイスおよび／若しくは他のデバイスによって既に通信されているバンドルの複製／コピーの数が含まれる。

【0180】

[00190] 1つ以上のユニキャスト送信(unicast transmission)でバンドルを送ること

の有利な点は、1つ以上のユニキャスト送信を送ることが、どれくらいの数の複製／コピーのバンドルがネットワーク全体を通じて拡散されるかについてフィンガ・コントロールを可能にし、他のノードとは関係がないブロードキャスト・メッセージを復調／復号化することが必要となるであろう当該他のノードの負荷を低減させるということである。1つ以上のユニキャスト・メッセージでバンドルを送ることの不利な点は、そのようにすることにより、通信のために使用される無線媒体が有する雑多な性質の利点を得ることができないということである。ネットワーク・ノード（例えば、MAP、FAP、NC等のようなデバイス）が1つ以上のユニキャスト・メッセージにおいてバンドルを送るのを決定するシナリオ例は、ネットワークに大多数の近隣ノードが存在する（すなわち、車両密度が非常に高い（例えば、10より大きい、20より大きい、または30より大きいノード／車両がDTNのメンバである））が、バンドルを上手くデリバリできる他のノード（複数可）よりも非常に見込みが高いノードが比較的少ない（例えば、1または数個のみ）場合である。この手法を用いることにより、混雑した環境（おそらくは劣悪なネットワークの輻輳等）にバンドルをブロードキャストするのよりも、バンドルの複製をより正確に制御することができる。

【0181】

[00191] バンドルをブロードキャストすることの有利な点は、バンドルの幾らかの複製が単一の伝送で共有されるということである。すなわち、ブロードキャストされるバンドルは、ソース・ノードによる単一の物理伝送となり、複数の受信側と共有される。尚、ソース・ノードによって単一のバンドルのみが物理的に送信されるにも拘わらず、バンドルの複数のコピーは、ブロードキャストされたバンドルを受け入れたノードにおいて、DTNを通じて配信されることを注記しておく。他の有利な点は、發送側は、どのノード（複数可）に対してバンドルが複製されるべきかを決定するために、リソース集約的なデータ拡散規則を実装することを回避できるということである。バンドルをブロードキャストすることの不利な点は、例えば、バンドルが1つ以上のユニキャスト送信を使用して送られるときよりも、共有されるバンドルの複製の数にわたる制御がより少なくなるということである。しかしながら、本開示の種々の態様によれば、ネットワークでのブロードキャスト送信の数を制御することが可能であるということを示記しておく。バンドルがブロードキャストされるべきことをノードが決定するシナリオ例は、高密度のネットワーク・ノード（例えば車両のMAP）が存在する場合であり、その結果、發送側は、複数の宛先ノードに到達させるのに同一の送信を使用することができる。本開示の態様によれば、例えば、近隣ノードの全て／ほとんどがバンドルを格納するための特定の閾値量の記憶容量を少なくとも尚も利用可能に有していることを發送側ノードが分かっているときに、發送側ノードは、特定のバンドルをブロードキャストすることを決定する。このような記憶容量の要件は、義務的なものでもよい。或いは、例えば、ネットワークのノードへのバンドルのデリバリの優先度または重要度が特定の閾値以上であることを特定のバンドルが有する1つ以上の特性が示しているときには、このような記憶容量の要件を無視してもよい。

【0182】

[00192] ブロック904において、図9の方法は、例えば、バンドルの受信に応答してACKメッセージを送るべきか、その場合に、1つ以上のユニキャストACKメッセージを送るべきか、またはブロードキャストACKメッセージを送るべきかについて決定する。ACKを送らないことの有利な点は、そのことにより、無線媒体における輻輳を低減させるということである。ACKを送信しないことの不利な点は、發送側ノードがバンドルのステータス、および、宛先ノード（複数可）によってバンドルが上手く受信されたかについては、發送側ノードは知らないということである。ACKメッセージを採用することの欠陥(failure)により、バンドルの不要な複製を送信することへと繋がることもある。本開示の種々の態様によれば、ネットワーク・ノードは、（例えば、高ノード密度を有するエリアにおいて）通信に使用される無線媒体が過負荷なときに、受信したバンドルに対するACKメッセージを送信しないことを決定する。例えば、發送側によって使用されている無線媒体の利用および占有が1つ以上の特定の閾値を上まわるときに、過負荷状態

が存在するものとみなされる。また、例えば、1つ以上の固定APがバンドルの發送側に対して特定距離の近接度内にあるとき、および／または發送側との無線通信が利用可能であることを示す1つ以上の閾値より大きい信号を受信しているときに、ネットワーク・ノードは、バンドルに対するACKメッセージを送信しないことを決定する。何故ならば、發送側が無線ネットワークを介して固定APに直接接続されるときに、發送側はクラウドからバンドルについての情報を入手することができるからである。

【0183】

[00193] 受信側ノードがACKメッセージを送信することの有利な点は、例えば、ACKメッセージは、受信側ノードにおいて現在利用可能な記憶量、受信側ノードがその保管を受け入れているとの理由でバンドルを削除することの通知、受信側ノードが既に受信側ノードのストレージにバンドルのコピーを有していることの通知、および／または、ファイルの一部がバンドルに収容されるファイルの十分なフラグメントが現在受信されてファイル全体を再構成するのが可能であることの通知といった情報を供給するということである。（例えば、ブロードキャストACKとは対照的な）ユニキャストACKを送ることの有利な点は、ACKの受信側（すなわち、バンドルの發送側）のみがACKを受信し、つまり、ACKを処理するのを必要とするということである。ネットワーク・ノードがユニキャストACKを送信することを決定する1つのシナリオ例は、發送側ノードおよび／または受信側ノードが固定APの範囲内に頻繁には入らない場合である。つまり、バンドルのストレージがノードにおいて非常に大きい記憶負荷となり、固定APが通信範囲内になるまで、受信／発生した全バンドルを格納することができない。受信側ノードがユニキャストACKを送ることを決定する他の1つのシナリオ例は、受信側で測定された、發送側からの無線信号のRSSIが、バンドルが上手く配信されたことが定かではないRSSI値の範囲内となる場合である。当該RSSI値は、デリバリに恐らく失敗する、このような範囲よりも小さいRSSI値、または、バンドルのバンドルが恐らく成功する、このような範囲より大きいRSSI値に対向するものである。ブロードキャストACKを送ることの利点は、發送側の全ての近隣が、それらエリアまたは領域内での無線通信、および通信されている種々のバンドルのステータスを認識するということである。本開示によりネットワーク・ノードがブロードキャストACKを送信するのを決定する1つのシナリオ例は、ノード・グループにおけるノード（例えば、モバイルAP）が、少なくとも特定の時間量にわたり、他の1つの無線通信範囲内にある（すなわち、相互の近隣ノードとなる）場合である。また、固定APの無線通信範囲内にある場合である。このシナリオでは、ブロードキャスト送信としてACKを送ることにより、グループ・ノードが、グループ内の他の他のノードが既に特定のバンドルを受信しているかを学習することを可能にする。これにより、ノードのグループ間においえ不要なバンドルの送信を低減させるのを可能にする。

【0184】

[00194] 本明細書において、「エンド・ツー・エンド（E2E）ACK」という用語は、DTNサーバ（例えば、DTNサーバ720）によって送信されるACKのことを指す。ACKは、完全なファイル、または完全なファイルを再構成できるのに十分なファイル部分がDTNサーバによって受信されていることを示す。ブロック904において、図9の方法は、DTNサーバ（例えば、DTNサーバ720）が、例えば、E2E ACKを送信すべきか、またその場合に、モバイルAP、固定APまたはその組み合わせを介してE2E ACKを拡散すべきかについて、決定することを含む。E2E ACKを送らないことの利点は、E2E ACKを送らないことにより、通信ネットワークに対して付加的な負荷を掛けるのを回避するということである。DTNサーバがE2E ACKを送信しないことを決定する1つのシナリオ例は、バンドル拡散規則が、煩わしい数の不要な複製物が送られそうにはならないというときである。DTNサーバがE2E ACKを送信しないことを決定する他のシナリオ例は、ファイルが小さく、単一のバンドル内に収容することができ、また、ファイルを搬送するのに使用されるバンドルのソースが、ファイル全体を配信するネットワーク・ノードである場合である。

【0185】

[00195] 本開示の種々の態様によれば、DTNサーバ（またはバンドルの最終宛先である他の任意のノード）は、E2E ACKをソース・ノードに戻すように送信する。より小さいサイズと見込まれるが、E2E ACKはデータパケットに類似するので、E2E ACKを送ることは、DTNに対してより多くの負荷をもたらす。しかしながら、E2E ACKは、ソース・ノードと、宛先ノードからソース・ノードまでの経路内の他のネットワーク・ノードとにとって重要であり、例えば、ソース・ノードが、現在のバンドルからパケット／フラグメントの送信を停止するのを可能にし、また、他のネットワーク・ノードが、経路に沿って、他のネットワーク・ノードのストレージからバンドルを削除できるようにするのを可能にすることができる。バンドルの最終宛先であるネットワーク・ノードは、例えば、E2E ACKを送信するのよりも前に、数多くのファクタを考慮する。一例としてそして限定ではなく、ファクタには、フル・バンドルのサイズ、現在の時刻がバンドルの有効期限の日付／時刻にどれくらい近づいているか、現在のバンドルの受信データ・レート、およびE2E ACKの發送側からソース・ノードまでの見込まれる（例えば、ホップでの）距離が含まれる。

10

【0186】

[00196] E2E ACKを送ることの有利な点は、特定のファイルを収容するバンドルのソースであるネットワーク・ノードが、ファイル全体が宛先ノードに到達していることを通知され、また、これによりソース・ノードが次いで、その複製／記憶の計画を更新できることを通知されるということである。例えば、このような状況では、ソース・ノードは、バンドル（複数可）の複製を送ることを停止し、および／またはファイルを収容するバンドル（複数可）を欠落させる。アンカーとして固定APを使用してE2E ACKを送ることの有利な点は、このような手法の使用が、モバイルAPを介してE2E ACKを拡散するのに必要とされるリソースの利用を回避できるということである。アンカーとして固定APを使用するときにE2E ACKを送信することの不利な点は、このような手法が、ソースが固定APの近くにあるときにソース・ノードとDTNサーバの間で追加の調整を伴うことがあり、また、DTNサーバにおいて付加的な処理を伴うことがあるということである。モバイルAPを介してE2E ACKを拡散することの有利な点は、ファイル（つまりファイルを搬送するバンドル（複数可））がDTNにおいて上手く受信しているか否かについてソース・ノードが判定することができる前には、ソース・ノードが固定APの無線通信範囲内に入る必要がないということである。モバイルAPを介してE2E ACKを拡散することの不利な点は、このような手法が、E2E ACKがソース・ノードに到達するまで無線ネットワーク上をブロードキャストされると、また、ソース・ノードがこのようなE2E ACKを搬送しているノードから離れると、ネットワークに対して追加の負荷をもたらすことがあるということである。

20

30

【0187】

[00197] 本開示の種々の態様によれば、図9の方法を実行するノードは、バンドルのソースと、宛先ノードとして動作するDTNサーバとの間の中間ノードである。このような状況では、ブロック904のアクションは、中間ノードが固定APの無線通信範囲内に入るまで、中間ノードがバンドルを複製または格納すべきかについて、中間ノードが決定することを含む。本開示の種々の態様によれば、中間ノードによって使用されるデータ記憶および拡散規則は、例えば、バンドルが複製されなければならない最大ホップ数をセットする。また、バンドルが最大ホップ数ではDTNに到達していない場合に、バンドルを受信した最後のAPは、それが固定APの範囲に入るまでバンドルを格納する。「ホップ」という用語は、本明細書では、ソースから宛先までの通信経路における1つの部分／セグメント／リンクのことを指す。本開示によるネットワークでは、ネットワーク・ノードにおけるデータ記憶および拡散規則は、例えば、バンドルが当該ネットワーク・ノードにより複製される最大回数をセットする。また、バンドルが最大回数複製された時点でバンドルが宛先ノード（例えば、DTNサーバ）に到達していない場合に、バンドルを受信した最後のネットワーク・ノード（例えば、モバイルAP）は、例えば、ネットワーク

40

50

・ノードが特定の種別のノード（例えば、固定AP）の無線通信範囲に入るまで、バンドルを格納する。1回以上バンドルを複製することにより、バンドルを宛先ノードに素早く到達させることができる。何故ならば、バンドルは、ネットワークにおける幾つかのノード（例えば、複数のモバイルAP）のストレージに存在し、特定のノード（例えば固定AP）の無線通信範囲に入るバンドルを搬送する第1ノード（例えばモバイルAP）は次いで、バンドルを宛先ノード（例えばDTNサーバ）に送るからである。バンドルの複製はまた、バンドルのデリバリの可能性を増大させる。何故ならば、ネットワークのノードには同一バンドルの複数のコピーが存在するからである。バンドルのコピーが1つのノードによって欠落される（例えば、モバイルAP、ストレージ・デバイスがフルであることに因る。）場合でさえ、バンドルは、該バンドルのコピーを有する他のノードによって尚も

10

【0188】

[00198] ブロック904において、図9の方法は、例えば、バンドルを受信する第1ノードを備える。第1ノードは、当該バンドルを第2ノード（例えば、MAP、FAP、NC等のような別のデバイス）に転送することを含む。第1ノードは次いで、そのストレージからバンドルを欠落させるべきかについて決定する。例えば、第1ノードによって第2ノードから受信するバンドルのACKは、第2ノードがバンドルの保管を受け入れていることの指示を含む。このような状況では、第1ノードは、それがもはやバンドルを格納する必要がないことを判定する。この手法の1つの有利な点は、ノード間での保管についての移管がネットワークで必要とされるストレージ全体を低減させるということである。この手法の不利な点は、第2ノードへの保管の移管および第1ノードでのバンドルの削除は、バンドルがその宛先に到達できない可能性を増大させることがあるということである。第2ノードがバンドルの保管を受け入れるかどうかは、例えば、第2ノードに利用可能なコンテキスト情報に基づく。このようなコンテキスト情報は、第1（送信）ノードおよび第2（受信）ノードについての情報を含み、第1ノードと比べて、第2ノードがバンドルの最終的な宛先にバンドルをデリバリする見込みがあるか否かについて第2ノードが判定するのを許可する。例えば、第2ノードに利用可能なコンテキスト情報は、第2ノードまたはクラウド・ベースのリソースによって分析される。このような判定は、例えば、第2ノードが、バンドルを受信してから、第1ノードよりも頻繁におよび／または第1ノードよりも長い時間期間（複数可）にわたり特定の種別のネットワーク・ノード（例えば、

20

30

【0189】

[00199] 本開示の種々の態様によるネットワークでは、1つ以上の特定の種別（複数可）のネットワーク・ノード（例えば、固定AP、停車／駐車した車両（例えば、充電されている自律型電気自動車）のモバイルAP）は、第1ネットワーク・ノード（例えば、DTNサーバ）と他のネットワーク・ノード（例えば、モバイルAP）の間において制御情報の通信のためのアンカー・ノードとして使用される。アンカー・ノード（例えば、固定AP）は、第1ネットワーク・ノード（例えば、DTNサーバ）と信頼性を有して通信する。つまり、アンカー・ノードを使用することができ、第1ネットワーク・ノード（例えば、DTNサーバ）に到達するバンドル／ファイルのステータスについての情報、または本明細書に説明するネットワークに格納および拡散されているデータを管理するのを補助する他の任意の情報を抽出する。この手法においてアンカー・ノード（例えば、固定AP、停車／駐車した車両のMAP等）を使用することの有利な点は、このような構成がバンドルの記憶およびデータの日和見的なデータ通信の効率性を改良するという点である。何故ならば、他のネットワーク・ノード（例えば、モバイルAP）は次いで、どのバンドルが既にデリバリされており、どのバンドルが尚もデリバリを待機しているかを分かっているからである。本開示の種々の態様によれば、例えば、固定APおよび停車／駐車した

40

50

車両のモバイルA Pのようなネットワーク・ノードは、他のネットワーク・ノードの密度が非常に低くて、情報の拡散を信頼性があるようには確保できないときに、D T Nサーバ（例えば、D T Nサーバ720）と他のネットワーク・ノード（例えば、モバイルA P）の間で情報を制御するために、アンカーとして使用される。また、他のネットワーク・ノード（例えば、モバイルA P）の密度が十分に高くて、他のネットワーク・ノード（例えば、モバイルA P）が関連の情報の全てを近隣ノード（例えば、近隣にある他のモバイルA P）から取得することができるときには、アンカーとして使用されない。

【0190】

[00200] 本開示の種々の態様によれば、特定の種別のネットワーク・ノード（例えば、モバイルA P）は特定の種別の通信リンク（例えば、セルラ接続、W i - F i 接続、D S R C 接続）を使用するように選択して、上述したコンテキスト情報に、遠隔リソース（例えば、クラウド）からアクセスすることができる。本開示のネットワーク・ノードのこの態様の利点は、遠隔リソース（例えば、クラウド）が、ネットワークのノードよりも多くの著しい計算および記憶リソースを備えるということであり、このことは、遠隔リソースが、ネットワーク全体からのデータを素早く分析するのを可能にする。ネットワークにおける任意の所与のノード（例えばモバイルA P）がこの手法で特定の種別の通信リンクを使用するように選択するか否か、および／またはそのようにするときは、コンテキスト情報にしたがう。当該コンテキスト情報は、例えば、特定のモバイルA Pが固定A Pの範囲内にあることが予測されるとき、どれくらいの時間を特定のモバイルA Pが固定A Pの範囲内で通常費やすか等を示す。

【0191】

[00201] 本開示の態様によれば、特定の種別のネットワーク・ノード（例えば、モバイルA P）は、最後の手段として、バンドルのデリバリのためにのみ、特定の種別の通信リンク（例えば、セルラ接続）を使用する方向に向かう。このことは、例えば、特定の種別のネットワーク・ノード（例えば、モバイルA P）のストレージがほぼ最大容量であり、ネットワーク・ノードは、1つ以上のバンドルがオフロードされる近隣ネットワーク・ノードを有しないときに発生するか、或いは、バンドルの「生存時間」(time-to-live)が満了に向かい、ネットワーク・ノードが、バンドルの「生存時間」が満了することになる前に他のノード（例えば、固定A P）の無線通信範囲内となるようには予測されないときに発生する。

【0192】

[00202] 本開示の種々の態様によれば、コンテキスト情報は、例えば、配信されたおよび／または見込みに基づく測定基準を含む。測定基準はネットワークの1つ以上のノード（例えば、M A P、F A P、N C等）によって計算される。このことは、例えば、各モバイルA Pが、コンテキスト情報を近隣ノード（例えば、F A P、N C、他のM A P等）とローカルに共有することを伴い、各モバイルA Pは次いで、履歴およびこのような見込みの測定基準に基づいて、受信したバンドルをどのようにハンドルするかについて決定する。例えば、ネットワーク・ノードは、他のネットワーク・ノード（例えば、1つ以上の固定A P）との無線通信の機会が発生したときに1つ以上の「コンタクト時間」および「コンタクト期間」を推定し、1つ以上の近隣ノードにおいて利用可能なそれぞれのストレージの量を判断し、近隣ノードに格納されたバンドルの識別情報(identity)およびサイズを受信し、それに応じて、然るべく、それ自体のデータ記憶および拡散規則を構成する。

【0193】

[00203] 本開示の種々の態様によれば、ネットワークのノード（例えば、モバイルA P、固定A P、および／またはD T Nサーバのようなデバイス）は、幾らかの時間期間にわたり、特定のネットワーク・ノードについての1つ以上の「ホワイトリスト」、および／またはバンドルが送信されるべきではない「ブラックリスト」を、（例えば、個別および／または一括のいずれかで）維持する。ネットワーク・ノードによってローカルに維持されるブラックリストは、バンドルを管理するようにノードを補助し、例えば、信頼性がないものとして動的に評価および管理される近隣ノードとの無用な通信を回避する。特定

のネットワークのノードは、例えば、このようなネットワーク・ノードのストレージがほとんど／全体でフルであること、このようなネットワーク・ノードとのこれまでの通信が失敗していること、このようなネットワーク・ノードがソフトウェアおよび／またはハードウェア上の問題を有していること等を、1つ以上のネットワーク・ノードが判断するときに、ブラックリストに載せられる。ネットワーク・ノードについてのこのようなリストは、不要なネットワーク・トラフィックを回避するのを補助し、また、ノード間で通信する機会をより効率的に利用させる。

【0194】

[00204] 図10Aおよび図10Bは、本開示の種々の態様により、データのルーティングおよび複製の方法例を図示したフローチャートを示す。図10Aおよび図10Bは、図9に図示したフローチャート900のアクションのうち幾らの追加の詳細を示す。例えば、図10Aおよび図10Bの方法は、図1から図8に関して図示および説明したネットワークのノード（例えば、MAP）によって実行される。以降の説明では、「コンテキスト情報」の使用について頻繁に引用する。このような「コンテキスト情報」の本質について更なる詳細は、既に先に上述したとおりである。

【0195】

[00205] 図10Aおよび図10Bの方法は、（例えば、基礎のオペレーティング・システムが実行を開始するときにスタートするプロセス／スレッドとして）ネットワークにおける種々のノードの起動時に開始する。そして、一旦スタートすると連続的に実行する。ブロック1002で本方法のアクションが開始する。ここでは、本方法を実行するノード（例えば、モバイルAP）はノードがデータのバンドルを受信しているかについて判定する。例えば、データのバンドルは、ネットワークにおいて他のノード（例えば、図1から図7におけるFAPまたはMAP）から受信される。ブロック1002において、バンドルが受信されたことをノードが判定した場合、ブロック1004において、ノードは次いで、バンドルの發送側にバンドルの受信を承認する(acknowledge)するかについて、（例えば、上述した、バンドルのコンテンツおよび／またはコンテキスト情報に基づいて）判定する。次に、ブロック1006において、ノードは、承認（すなわち、ACK）が送信されることになるかについて判定し、ノードは次いで、ブロック1008において承認を送信する。例えば図8および図9に関して先に上述したように、このような承認は、例えば、1つ以上のフラグを含む。また、このような承認は、ノードがバンドルの保管を受け入れていることを示す。次いで、図10Aの方法は、ブロック1014へと続く。しかしながら、ブロック1006において、どの承認もが送信されることにならないと判定された場合、制御はブロック1014へと進ませる。

【0196】

[00206] ブロック1002に戻り、ノードがバンドルを他のネットワーク・ノードから受信していないと判定された場合、本方法は次いで、ブロック1010に続く。ここでは、ノードそれ自体が、バンドルで送信されることになるデータを有しているかについて判定がなされる。例えば、ノードは、ノードに接続された1つ以上のセンサからデータを有する。或いは、ノードは、格納されたバンドルを有する。また、例えば、他のノード（例えば、バンドルを要求したノード）または他の宛先（例えば、DTNまたはクラウド）に送信されることになるバンドルを有する。ブロック1010でノードが、送信されることになるデータを有すると判定される場合、制御はブロック1012へと進ませる。本方法を実行するノードは、例えば、コンテキスト情報とデータ保持および拡散規則とに基づいて、それ自体のデータ、および／または格納した1つ以上のバンドルからのデータを使用して、バンドルを組み立てる。ブロック1010でノードによって送信されることになるデータがないと判定される場合、図10Aの方法は、ブロック1002に単純に戻る。

【0197】

[00207] 図10Aの方法がブロック1014に到達するときに、図10Aの方法を実行するノードは、バンドルを入手している（例えば、他のノードから受信するか、或いは、ノードにおいて組み立てる／構築する）。ブロック1014において、本方法は、バン

ドルの方向が「アップストリーム」（すなわち、クラウド若しくはDTNサーバへ）、または「ダウンストリーム」（すなわち、クラウド若しくはDTNサーバからネットワークの宛先ノードへ）について判定する。バンドルが「ダウンストリーム」の方向であると判定される場合、本方法はブロック1016へと続く。ここでは、ノードは、バンドルのハンドリングが「ダウンストリーム」の方向であるバンドルを処理するのに使用される1組のデータ保持および拡散規則を使用することであることを記録する。しかしながら、ブロック1014で本方法を実行するノードが、バンドルの宛先が「アップストリーム」であると判定した場合、本方法は次いで、ブロック1018へと続く。ここでは、ノードは、バンドルのハンドリングが「アップストリーム」の方向であるバンドルを処理するのに使用される1組のデータ保持および拡散規則を使用することであることを記録する。

10

【0198】

[00208] 次に、ブロック1020において、本方法を実行するノードでバンドルを格納すべきか否かについての判定を本方法で行う。該判定は、例えば、バンドルの方向（すなわち、「アップストリーム」または「ダウンストリーム」）に対する1組の保持および拡散規則と、先に上述したような（ノードによって継続的に収集される）コンテキスト情報とに基づく。次いで、ブロック1022において、ブロック1020の判定がバンドルを格納することである場合、制御はブロック104に進ませる。ここでは、バンドルは、コンテキスト情報と、現在使用している1組の保持および拡散規則とに基づいて、ノードにおいて利用可能な任意の種別のメモリに格納される。本方法はまた、バンドルがノードに格納される間の期間をセットする。その期間の後に、バンドルは、ノードによって破棄／欠落される。また、バンドルは、代替のよりコスト高と見込まれる通信経路によって宛先に送信される。次いで、本方法は、図10Bに示されるブロック1026に続く。しかしながら、ブロック1022でブロック1020の判定がバンドルを格納しないことが示される場合、図10Aの方法における制御は、図10Bのブロック1026に単純に進ませる。

20

【0199】

[00209] 図10Bのブロック1026において、バンドルの「生存時間」が満了したかについて判定が行われる。「生存時間」パラメータはバンドルの一部であり、例えば、生存時間の量を示す。或いは、「生存時間」が満了するとみなされ、代替の（例えば、バンドルを欠落させる）アクションが取られるまでのネットワーク・ホップの数を示す。ブロック1026でバンドルの「生存時間」が満了したと示される場合、ブロック1028において、バンドルは「欠落」（すなわち、破棄）され、バンドルのためのストレージは、本方法を実行するノードによって解放される。本方法は次いで、上述したブロック1002に戻る。しかしながら、ブロック1026でバンドルの「生存時間」が未だ満了していないことが示される場合、ブロック1030において、本方法は、バンドルがこの時点でノードによって送信されるかどうかについて判定する。ブロック1030でバンドルが送信されないことが判定された場合、本方法の制御は、上述したブロック1002に戻る。しかしながら、バンドルがこの時点で送信されることになると判定された場合、図10Bの方法はブロック1032に続く。

30

40

【0200】

[00210] ブロック1032において、本方法は、2以上の近隣ノードに送信するためにバンドルを複製するかについて判定を行う。例えば、この判定は、バンドルを搬送する方向に対する1組の保持および拡散規則を使用して行われる。送信は、例えば、ユニキャスト・メッセージを使用する。現在のノードから近隣ノードへの送信経路が、コンテキスト情報によって示されるように、干渉、低信号強度若しくは他の障害、または制約により損なわれるとき、バンドルの複製が生じる。そして、複製は、このような条件においてより素早く、より高い信頼性で、そしてより高品質にバンドルのデリバリを許可する。本方法が、ブロック1032で現在のバンドルを複製するのを判定した場合、ブロック1034において、制御はブロック1038へと進ませる。ここでは、バンドルは、ノードが収

50

集するコンテキスト情報に基づいて、複数の通信経路を通じて近隣ノードへの送信のために複製される。そして、図10Bの方法は、後述するブロック1036へと続く。しかしながら、本方法がブロック1032でバンドルの複製が必要とされないことを判定する場合、ブロック1034において、制御は後述するブロック1036へと進ませる。

【0201】

[00211] ブロック1036において、バンドル（複数可）は、ノードに知られたコンテキスト情報と、バンドル（複数可）の方向に対し効力がある1組の保持および拡散規則とにしたがい、利用可能な通信経路（複数可）を介した通信のためにスケジュールされる。次に、ブロック1040において、バンドル（複数可）が送信された近隣（複数可）からの承認をノードが待機すべきかについて判定を行う。例えば、ノードに知られたコンテキスト情報と、バンドルの方向に対する1組の保持および拡散規則とが、ノードが承認を待機すべきことを示す場合、ブロック1042において、ノードは、バンドルが送信された各近隣（複数可）からの承認が受信されていることを検証する。その後、本方法は上述したブロック1002に戻る。しかしながら、バンドル（複数可）が送信された近隣（複数可）からの承認をノードが待機すべきことについてブロック1030でなされた判定が、何らの承認も必要とされないことを示す場合、図10Bの方法は、上述したブロック1002に戻る。

【0202】

[00212] 図11Aから図11Cは、本開示の種々の態様により、ノードを動作させる方法例を示すフローチャート1100である。図11Aから図11Cは、図9に示したフローチャートのアクションのうち幾らかについて、追加の詳細を示す。図11Aから図11Cの方法は、例えば、図1から図8に関して先に図示および説明したネットワークのノード（例えばMAP）によって実行される。以降の説明では、「コンテキスト情報」の使用を頻繁に引用する。本質の更なる詳細は、既に先に上述したとおりである。図11Aから図11Cの方法は、ネットワークにおける種々のノードの起動時に（例えば、基礎のオペレーティング・システムが実行し始めるときに開始するプロセス／スレッドとして）開始する。そして、一旦スタートすると連続的に実行する。本方法のアクションはブロック1102で開始する。尚、図11Aから図11Cに示すアクションは、図示する順序で実行されなくてもよいこと、そしてブロックのアクションは、例えば、別個のプロセス／スレッドによって実行されてもよいが、この方法のプロセス／スレッドは全体的に他のアクションと共に継続することは注記しておく。

【0203】

[00213] ブロック1102において、図11Aの方法例は、本方法を起動するノードが特定の種別のノード（例えば、モバイルAP）であるかについて判定する。そして、ノードが特定の種別のノードであると判定された場合、本方法はブロック1104に続く。ここでは、本方法は、制御チャンネルを介して（例えば、DSRCを使用して）、1つ以上の他のネットワーク・ノード（例えば、固定AP、DTNサーバ、および／またはクラウド）との通信を確立する。次いで、ブロック1106において、ノードは、通信を確立することができたネットワーク・ノードから、上記のネットワーク・コンテキスト情報を収集する。次いで、ブロック1108へと続く。しかしながら、図11Aから図11Cの本方法を実行するノードは、ブロック1102において、特定の種別のネットワーク・ノードとは異なる種別のネットワーク・ノードであることを判定する。次いで、ブロック1102では、本方法を実行するノードはブロック1108に続く。

【0204】

[00214] 次に、ブロック1108において、ノードは、該ノード上に存在する種々の種別のメモリに格納された幾らかのバンドルを有するかについて判定する。1つ以上のバンドル（複数可）がノード上に格納されている場合、本方法はブロック1110に続く。ここでは、ノードは、該ノード上に現在格納されているバンドルについての情報を定期的に広告する(advertise)のを開始する。広告は、それら近隣ノードが必要としている任意のバンドルが、広告を送信するノードから入手可能であるかについて近隣ノードに判定す

るのを許可する。例えばノードのプロセス／スレッドによってネットワークに送信される、例えばユニキャスト、マルチキャスト、またはブロードキャストの種別のメッセージを使用して、このような広告は、ノードから入手可能となるバンドルの1つの送信または一連の繰り返しの送信として送信される。このような広告の開始が一旦繰り返されると、次いで、図11Aの方法はブロック1112へと続く。しかしながら、ブロック1108で図11Aの方法は、現在のノードが広告するために格納済みのバンドルを有しないと判定した場合、図11Aの方法は、必要とされ／望まれるバンドルについての任意の広告の送信を終了する（例えば、任意の対応するプロセス／スレッドを終了する。）。そして、図11Aのブロック1112へと続く。

【0205】

[00215] ブロック1112において、図11の方法は、近隣ノード上に存在する種々の種別のメモリに格納される任意のバンドルをノードが必要とする／望むかについて判定する。1つ以上のバンドル（複数可）がノードによって必要とされ／望まれる場合、本方法はブロック1114へと続く。ここでは、ノードは、該ノードによって必要とされ／望まれるバンドルについての情報を定期的に広告するのを開始する。このことによって、それら近隣ノードがメモリ内に格納されている任意のバンドルが、広告を送信したノードによって必要とされ／望まれているかについて近隣ノードが判定するのを許可する。このような広告は、例えばプロセス／スレッドによってネットワークに送信される、例えばユニキャスト、マルチキャスト、またはブロードキャストの種別のメッセージを使用して、ノードによって必要とされ／望まれるバンドルの1つの送信または一連の繰り返しの送信として送信される。このような広告の送信が一旦開始されると、次いで、本方法は図11Bのブロック1116へと続く。しかしながら、ブロック1112で本方法が現在のノードがどのバンドルも必要とする／望むことがないと判定する場合、図11Aの方法は次いで、このような任意の広告を終了し、アクティブであれば、図11Bのブロック1116へと続く。

【0206】

[00216] ブロック1116において、図11Aから図11Cの方法を実行するノードは、1つ以上の近隣ノード（複数可）に格納されるバンドルの任意の広告をそれが受信しているかについて判定する。このような広告がこのノードによって受信していない場合、本方法は、制御を後述するブロック1132に進ませる。しかしながら、ブロック1116で格納されたバンドルの1つ以上の広告がこのノードによって受信しているとノードが判定する場合、ブロック1118において、例えばそして限定ではないが、広告の情報、および／または先に上述した収集済みのコンテキスト情報からの1つ以上の項目を使用して、近隣ノードによって広告される任意のバンドルがこのノードによって必要とされる／望まれるかについてノードは判定する。次に、ブロック1120において、このノードによって必要とされる／望まれる1つ以上のバンドルが1つ以上の隣接ノード（複数可）で入手可能なものとして広告されていると判定される場合、本方法を実行するノードは、ブロック1122において、必要とされる／望まれるバンドルを、（例えば、ダウンロードを介して）広告している近隣ノード（複数可）から要求および受信する。次いで、図11Bの方法は、ブロック1124へと続く。

【0207】

[00217] ブロック1124において、図11Bの方法を実行するノードは、次いで、このノードによって受信した広告におけるバンドルの1つ以上を他のノードに転送する。例えば、本開示の態様によれば、ノードは第1近隣ノードによって必要とされる／望まれるバンドルの広告を受信し、第2近隣ノードから入手可能なバンドルの広告を受信し、次いで、第1近隣ノードによって必要とされる／望まれる特定のバンドルが第2近隣ノードから入手可能であることを判定する。例えば、このような転送は、ノードにおけるコンテキスト情報、（例えばバンドルの方向に基づく）ノード（複数可）の効果的な1組の保持および拡散規則、並びにバンドル（複数可）のパラメータによって支配される。ブロック1126において、近隣ノードの間で転送されることになるバンドルが存在しない場合、

図11Bの方法は次いで、図11Cのブロック1132へと続く。しかしながら、ブロック1126で1つの近隣ノードから他の隣接ノードに対し、このノードによって転送されるバンドルが存在すると判定される場合、図11Bの方法を実行するノードは、ブロック1128およびブロック1128において、バンドルのダウンロードおよび転送を実行する。次いで、図11Bの方法は、図11Cのブロック1132へと進む。

【0208】

[00218] 図11Cのブロック1132において、図11Aから図11Cの方法は、本方法を実行するノードが、近隣ノード（複数可）によって必要とされる／望まれる1つ以上のバンドルを特定する広告を、1つ以上の近隣ノードから受信しているかについて判定する。ノードがこのような任意の広告を受信していない場合、本方法を実行するノードは次いで、上述したブロック1102に戻る。しかしながら、ノードが、1つ以上の近隣ノード（複数可）によって必要とされる／望まれるバンドルに関する1つ以上の広告を受信している場合、ブロック1134において、本方法を実行するノードは、近隣ノード（複数可）によって必要とされる／望まれるバンドルが、本方法を実行するノードに格納されるかについて判定する。次に、ブロック1136において、ノードが、近隣ノードによって必要とされる／望まれるバンドル（複数可）を有していないと判定され、次いで、図11Cの方法はブロック1102に戻る。しかしながら、ブロック1136で、本方法を実行するノードが、近隣ノード（複数可）によって必要とされる／望まれるバンドル（複数可）の1つ以上を有していると判定された場合、次いで、ブロック1138において、チェックが行われて、本方法を実行するノードが、それらバンドルを見つけるように広告した近隣ノードに、必要とされる／望まれるバンドルを供給することが許可されているかについて判定する。ブロック1138で本方法を実行するノードが、近隣ノード（複数可）に、必要とされる／望まれるバンドルを提供することが許可されていることが判定される場合、ブロック1140において、ノードは、近隣ノード（複数可）によって必要とされる／望まれ、また本方法を実行するノードに格納されるバンドル（複数可）を、それぞれのバンドル（複数可）を必要とする／望む広告をする近隣ノード（複数可）に供給する。次いで、図11Cの方法は、上述したブロック1102に戻る。

【0209】

[00219] 本開示の種々の態様は、複数のノードを備えるネットワークにおける第1ノードでのデータのルーティングおよび複製を管理する方法に見い出される。このような方法は、複数のノードのうち1つ以上の他のノードとの通信を無線で確立するステップと、第1ノードの動作パラメータと1つ以上の他のノードの動作パラメータとを1つ以上の無線通信リンクを介して収集するステップであって、第1ノードでのコンテキスト情報のコレクションを作り出すステップと、を含んでもよい。また、本方法は、データ・バンドルが第1ノードによって処理するのに入手可能であるかについて判定するステップを含んでもよい。更に、本方法は、データ・バンドルが第1ノードによって処理するのに入手可能である場合は、コンテキスト情報と、データ・バンドルの通信の方向に対する第1ノードの1組の規則とに基づいて、データ・バンドルを用いて次のアクションのうち1つを実行するように選択するステップを含んでもよい。当該アクションは、多数の通信リンクを介して、第1ノードから複数のノードのうち第2ノードに向けてデータ・バンドルを送信すること、第1ノードにおいてデータ・バンドルを格納すること、第1ノードのメモリからデータ・バンドルを欠落させることである。

【0210】

[00220] 本開示の種々の態様によれば、第1ノードは、ネットワークのサービス・エリアをあちこちに移動可能な車両に位置し、また、第1ノードは、ネットワークにアクセスするエンド・ユーザ・デバイスと無線で通信するように構成されるモバイル・アクセス・ポイントとしてもよい。複数のノードは、固定の地理的位置に位置する1つ以上のノードと、モバイルである1つ以上のノードとを含んでもよい。データ・バンドルが入手可能であるかについて判定するステップが、第1ノードにおいて生成したデータが第1ノードによる送信のために利用可能である場合、データ・バンドルが入手可能であると判定して

、第1ノードにおいて生成したデータを使用してデータ・バンドルを組み立てること、1つ以上のデータ・バンドルが第1ノードによる送信のために第1ノードのストレージにおいて入手可能である場合、データ・バンドルが利用であると判定して、第1ノードのストレージからデータ・バンドルを供給すること、およびさもなければ、データ・バンドルが入手可能ではないと判定することのうち1つ以上を含んでもよい。第1ノードにおいて生成したデータを使用してデータ・バンドルを組み立てるステップが、第1ノードに動作可能に結合された1つ以上のセンサからの信号を使用してデータ・バンドルを形成することを含んでもよい。データ・バンドルの通信の方向に対する第1ノードの1組の規則が、ネットワークを通じた第1方向に対する1組の規則と、ネットワークを通じたダウンストリームである第2方向に対する1組の規則とを含む2組以上の規則から選択されてもよい。本開示の態様によれば、第1方向がクラウド・ベースのシステムに向かい、第2方向がクラウド・ベースのシステムから遠ざかっていてもよい。多数の通信リンクを介して第1ノードから複数のノードのうち第2ノードに向けてデータ・バンドルを送信することが、複数のノードのうち近隣ノードとの第1ノードの通信の品質を示すコンテキスト情報に基づいて、通信リンクの数が2以上であることを判定することを含んでもよい。第1ノードからデータ・バンドルを送信することが、それぞれのリンクを介して第1ノードによる送信のためにデータ・バンドルのコピーが上記数となるよう、データ・バンドルを複製することを含んでもよい。

10

【0211】

[00221] 本開示の種々の態様は、複数のコード部を有する非一時的コンピュータ可読媒体において観察される。ここでは、各コード部が、1つ以上のプロセッサによって実行可能な複数の命令を格納する。複数の命令は、1つ以上のプロセッサに、複数のノードを含むネットワークにおける第1ノードでのデータのルーティングおよび複製を管理する方法を実行させてもよい。本方法のステップは上述したとおりである。

20

【0212】

[00222] 本開示の更なる態様は、複数のノードを備えるネットワークの第1ノードにおいてデータのルーティングおよび複製を管理するためのシステムに見いだされる。このようなシステムは、第1ノードをネットワークの他のノードに通信可能に結合する少なくとも1つの無線インターフェースに動作可能に結合される1つ以上のプロセッサを備える。このようなシステムでは、上述した方法のように、1つ以上のプロセッサは、少なくとも

30

【0213】

[00223] 本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントは、"Communication Network of Moving Things"（移動物体の通信ネットワーク）と題し、2015年9月22日に出願された米国仮特許出願第62/222,192号において示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

【0214】

[00224] 本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、このようなネットワークおよび／またはコンポーネントを他のネットワークおよびシステムと統合するシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Integrated Communication Network for A Network of Moving Things"（移動物体のネットワークのための統合通信ネットワーク）と題し、2015年9月22日に出願された米国仮特許出願第62/221,997号に示されている(provide)。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

40

【0215】

[00225] また、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、このようなネットワークおよび／またはコン

50

ポーネントを同期させるシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Synchronizing a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークを同期させるシステムおよび方法）と題し、2015年9月22に出願された米国仮特許出願第62/222,016号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

【0216】

[00226] 加えて、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、このようなネットワークおよび／またはコンポーネントを管理するシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Managing a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークを管理するシステムおよび方法）と題し、2015年9月22日出願された米国仮特許出願第62/222,042号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

10

【0217】

[00227] 更に、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、このようなネットワークおよび／またはコンポーネントを監視するシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Monitoring a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークを監視するシステムおよび方法）と題し、2015年9月22日出願された米国仮特許出願第62/222,066号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

20

【0218】

[00228] 更にまた、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、このようなネットワークおよび／またはコンポーネントにおいて異常を検出および／または分類するシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Detecting and Classifying Anomalies in a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークにおいて異常を検出し分類するシステムおよび方法）と題し、2015年9月22日出願された米国仮特許出願第62/222,077号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

30

【0219】

[00229] 更にまた、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、このようなネットワークおよび／またはコンポーネントにおいて移動性を管理するシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Managing Mobility in a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークにおいて移動性を管理するシステムおよび方法）と題し、2015年9月22日出願された米国仮特許出願第62/222,098号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

【0220】

[00230] また、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、このようなネットワークおよび／またはコンポーネントにおいて接続(connectivity)を管理するシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Managing Connectivity a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークにおける接続を管理するシステムおよび方法）と題し、2015年9月22日出願された米国仮特許出願第62/222,121号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

40

【0221】

[00231] 加えて、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワ

50

ークおよび／またはそのコンポーネントには、このようなネットワークおよび／またはコンポーネントにおいてセンサ・データを収集するシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Collecting Sensor Data in a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークにおいてセンサ・データを収集するシステムおよび方法）と題し、2015年9月22日に出願された米国仮特許出願第62/222,135号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

【0222】

[00232] 更に、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、このようなネットワークおよび／またはコンポーネントとインターフェースするシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Interfacing with a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークとインターフェースするシステムおよび方法）と題し、2015年9月22日に出願された米国仮特許出願第62/222,145号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

10

【0223】

[00233] 更にまた、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、このようなネットワークおよび／またはコンポーネントのユーザとインターフェースするシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Interfacing with a User of a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークのユーザとインターフェースするシステムおよび方法）と題し、2015年9月22日に出願された米国仮特許出願第62/222,150号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

20

【0224】

[00234] 更にまた、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、このようなネットワークおよび／またはコンポーネントにおけるデータ格納および処理システムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Data Storage and Processing for a Network of Moving Things"（移動物体のネットワーク用のデータ記憶および処理システムおよび方法）と題し、2015年9月22日に出願に出願された米国仮特許出願第62/222,168号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

30

【0225】

[00235] また、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、このようなネットワークおよび／またはコンポーネントにおける車両交通管理システムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Vehicle Traffic Management in a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークにおける車両交通管理システムおよび方法）と題し、2015年9月22日に出願された米国仮特許出願第62/222,183号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

40

【0226】

[00236] 加えて、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、このようなネットワークおよび／またはコンポーネントにおける環境管理システムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Environmental Management in a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークにおける環境管理システムおよび方法）と題し、2015年9月22日に出願された米国仮特許出願第62/222,186号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

50

【0227】

[00237] 更に、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、このようなネットワークおよび／またはコンポーネントにおいて湾港または出荷作業を管理するシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Port Management in a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークにおけるポート管理システムおよび方法）と題し、2015年9月22日に出願に出願された米国仮特許出願第62/222,190号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

【0228】

10

[00238] また、開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、少なくとも部分的に履歴データに基づいて測位または位置情報の精度を高めるシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Utilizing Historical Data to Correct GPS Data in a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークにおいてGPSデータを補正するための履歴データの利用）と題し、2015年10月22日に出願された米国仮特許出願第62/244,828号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

【0229】

[00239] 加えて、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、少なくとも部分的にアンカーの利用に基づいて測位または位置情報の位置(position or location)の精度を高めるシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Using Anchors to Correct GPS Data in a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークにおいてGPSデータを補正するためのアンカーの使用）と題し、2015年10月22日に出願された米国仮特許出願第62/244,930号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

20

【0230】

[00240] 更に、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、アプリケーション間で通信を行うシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Inter-Application Communication in a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークにおけるアプリケーション間通信システムおよび方法）と題し、2015年10月26日に出願された米国仮特許出願第62/246,368号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

30

【0231】

[00241] 更にまた、開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、通信を精査し、分析し、および／または有効性を判断するシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Probing and Validating Communication in a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークにおいて通信を精査し有効性を確認するシステムおよび方法）と題し、2015年10月26日に出願された米国仮特許出願第62/246,372号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

40

【0232】

[00242] 更にまた、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、通信速度を適応させるシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Adaptive Rate Control for Vehicular Networks"（車両用ネットワークの適応速度制御）と題し、2015年11月4日に出願された米国仮特許出願第62/250,544号に示されている。この特許出願をここで引用したこ

50

とにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

【0233】

[00243] また、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、ハードウェアを再構成および適応させるシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Reconfiguring and Adapting Hardware in a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークにおいてハードウェアを再構成し適応させるシステムおよび方法）と題し、2015年12月31日に出願された米国仮特許出願第62/273,878号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

【0234】

[00244] 加えて、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、データの収集を最適化するシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Optimizing Data Gathering in a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークにおいてデータ収集を最適化するシステムおよび方法）と題し、2015年11月10日に出願された米国仮特許出願第62/253,249号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

【0235】

[00245] 更に、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、遅延耐性ネットワークングを実行するシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Delay Tolerant Networking in a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークにおける遅延耐性ネットワークング・システムおよび方法）と題し、2015年11月19日に出願された米国仮特許出願第62/257,421号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

【0236】

[00246] 更にまた、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、モバイル・アクセス・ポイントのカバレッジおよびスループットを改善するシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Improving Coverage and Throughput of Mobile Access Points in a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークにおいてモバイル・アクセス・ポイントのカバレッジおよびスループットを改善するシステムならびに方法）と題し、2015年12月9日に出願された米国仮特許出願第62/265,267号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

【0237】

[00247] 更にまた、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、チャネル利用を調整するシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Channel Coordination in a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークにおけるチャネル調整）と題し、2015年12月22日に出願された米国仮特許出願第62/270,858号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

【0238】

[00248] また、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、移動物体のネットワークにおいてネットワーク・コード化メッシュ・ネットワークを実現するシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Network Coded Mesh Networking in a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークにおけるネットワーク・コード化メッシュ・ネットワークング・システムおよび方法）と題し、2015年11月20日に出願された米国仮特許出願第62/257,854号に示されている。この特許出願をここで引

10

20

30

40

50

用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

【0239】

[00249] 加えて、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、固定アクセス・ポイントのカバレッジを改善するシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Improving Fixed Access Point Coverage in a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークにおいて固定アクセス・ポイント・カバレッジを改善するシステムおよび方法）と題し、2015年11月30日に出願された米国仮特許出願第62/260,749号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

10

【0240】

[00250] 更に、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、移動性コントローラおよびそのネットワーク相互作用を管理するシステムおよび方法を提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Managing Mobility Controllers and Their Network Interactions in a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークにおいて移動性コントローラおよびそれらのネットワーク相互作用を管理するシステムならびに方法）と題し、2015年12月31日に出願された米国仮特許出願第62/273,715号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

【0241】

[00251] 更にまた、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、モバイル・アクセス・ポイントのハンドオーバーを管理および／またはトリガするシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Managing and Triggering Handovers of Mobile Access Points in a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークにおけるモバイル・アクセス・ポイントのハンドオーバーを管理およびトリガするシステムならびに方法）と題し、2016年1月21日に出願された米国仮特許出願第62/281,432号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

20

【0242】

[00252] 更にまた、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、キャプティブ・ポータル関連制御および管理を実行するシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Captive Portal-related Control and Management in a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークにおけるキャプティブ・ポータル関連制御および管理）と題し、2015年12月16日に出願された米国仮特許出願第62/268,188号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

30

【0243】

[00253] また、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、高価値データを推定するシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods to Extrapolate High-Value Data from a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークからの高価値データを推定するシステムおよび方法）と題し、2015年12月22日に出願された米国仮特許出願第62/270,678号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

40

【0244】

[00254] 加えて、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび／またはそのコンポーネントには、遠隔ソフトウェア更新および流通を行うシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Remote Software Update and Distribution in a Network of Moving Things"（移動物体のネッ

50

トワークにおけるリモート・ソフトウェア更新および流通システムならびに方法)と題し、2015年12月30日に出願された米国仮特許出願第62/272,750号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

【0245】

[00255] 更に、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび/またはそのコンポーネントには、遠隔構成更新および流通を行うシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Remote Configuration Update and Distribution in a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークにおけるリモート構成更新および流通システムならびに方法)と題し、2016年1月14日に出願された米国仮特許出願第62/278,662号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

10

【0246】

[00256] 更にまた、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび/またはそのコンポーネントには、ユーザ・フィードバックに基づいて、例えば自動的に、ネットワークを適応させるシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Adapting a Network of Moving Things Based on User Feedback" (ユーザ・フィードバックに基づいて移動物体のネットワークを適応させるシステムおよび方法)と題し、2016年1月22日に出願された米国仮特許出願第62/286,243号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

20

【0247】

[00257] 更にまた、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび/またはそのコンポーネントには、データ分析を構築または実行するときにデータの完全性を高めるおよび/または保証するシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods to Guarantee Data Integrity When Building Data Analytics in a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークにおいてデータ分析を構築するときにデータの完全性を保証するシステムおよび方法)と題し、2016年1月14日付けの米国仮特許出願第62/278,764号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

30

【0248】

[00258] また、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび/またはそのコンポーネントには、モバイル・アクセス・ポイントの自己初期化および/または自動ブートストラップを実行するシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Self-Initialization and Automated Bootstrapping of Mobile Access Points in a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークにおけるモバイル・アクセス・ポイントの自己初期化および自動ブートストラップを行うシステムならびに方法)と題し、2016年1月25日に出願された米国仮特許出願第62/286,515号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

40

【0249】

[00259] 加えて、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワークおよび/またはそのコンポーネントには、電力供給および/または利用を管理するシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Power Management in a Network of Moving Things" (移動物体のネットワークにおける電力管理システムおよび方法)と題し、2016年2月16日に出願された米国仮特許出願第62/295,602号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

【0250】

[00260] 更に、本開示の種々の態様によれば、本明細書において紹介したネットワー

50

クおよび／またはそのコンポーネントには、インフラストラクチャの設置および設定を自動化および簡易化するシステムおよび方法が提供され、その非限定的な例が、"Systems and Methods for Automating and Easing the Installation and Setup of the Infrastructure Supporting a Network of Moving Things"（移動物体のネットワークをサポートするインフラストラクチャの設置および設定を自動化および簡易化するためのシステムおよび方法）と題し、2016年2月24日に出願された米国仮特許出願第62/299,269号に示されている。この特許出願をここで引用したことにより、その内容全体が本願にも含まれるものとする。

【0251】

[00261] 要約すると、本開示の種々の態様は、例えば、モバイル・ノードおよび静止ノードの組み合わせを含む、モバイル・ノードのネットワークをサポートするための通信ネットワーク・アーキテクチャ、システム、および方法を提供する。非限定的な一例として、本開示の種々の態様は、静止およびモバイル通信ノード双方の複雑なアレイを含む動的に構成変更可能な通信ネットワーク（例えば、移動物体のインターネット）をサポートするための通信ネットワーク・アーキテクチャ、システム、および方法を提供する。以上では、特定の態様および例を参照しながら説明したが、本開示の範囲から逸脱することなく、種々の変更を行うことができ、均等物と交換できることは、当業者には理解されよう。加えて、特定の状況または材料を本開示の教示に、その範囲から逸脱することなく、適応させるために、多くの変更を行うこともできる。したがって、本開示は、開示した特定の例（複数可）に限定されるのではなく、本開示は、添付する請求項の範囲内に該当する全ての例を含むことを意図している。

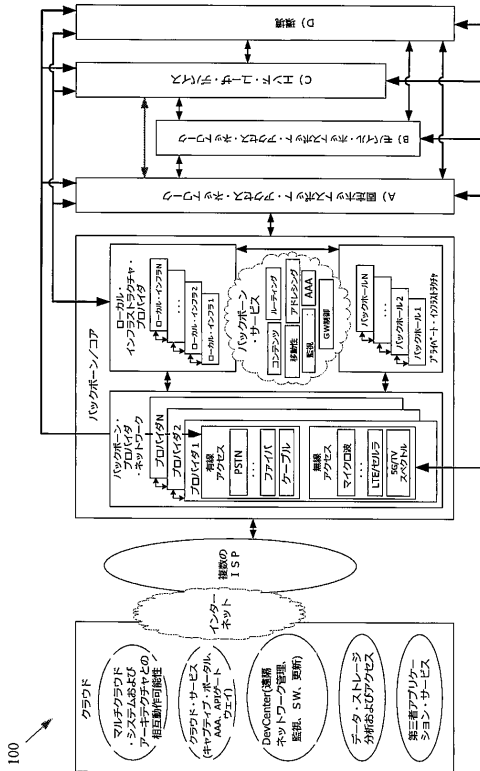
【0252】

[00262] 本方法および／またはシステムは、ハードウェア、ソフトウェア、またはハードウェアおよびソフトウェアの組み合わせで実現することができる。本方法および／またはシステムは、少なくとも1つのコンピューティング・システムにおいて集中的な様式で、または異なるエレメントが様々な相互接続されたコンピューティング・システムを跨いで分散される(spread)分散型の様式で実現することもできる。本明細書において説明した方法を実行するように構成されたのであれば、いずれの種類のコンピューティング・システムまたはその他の装置も適している。ハードウェアおよびソフトウェアの典型的な組み合わせは、汎用コンピューティング・システムとプログラムまたはその他のコードであるとしてもよく、プログラムまたはその他のコードをロードし実行すると、コンピューティング・システムが本明細書において説明した方法を実行するように、これを制御する。他の典型的な実施態様は、特定用途集積回路またはチップを含むこともできる。実施態様の中には、非一時的機械可読（例えば、コンピュータ可読）媒体（例えば、FLASHドライブ、光ディスク、磁気記憶ディスク等）を含むものがあってもよく、機械によって実行可能な1列以上のコードが媒体上に格納され、これによって、本明細書において説明したようなプロセスを機械に実行させる。

【0253】

[00263] 以上、特定の実施態様を参照しながら、本方法および／またはシステムについて説明したが、本方法および／またはシステムの範囲から逸脱することなく、種々の変更が成されてもよく、更に均等物が交換されてもよいことは、当業者には理解されよう。加えて、本開示の範囲から逸脱することなく、特定の状況または素材(material)を本開示の教示に適合させるために、多くの修正が行われてもよい。したがって、本方法および／またはシステムは、開示した特定の実施態様に限定されるのではなく、本方法および／またはシステムは、添付した請求項の範囲に該当する全ての実施態様を含むことを意図している。

【図 1】



【图 2】

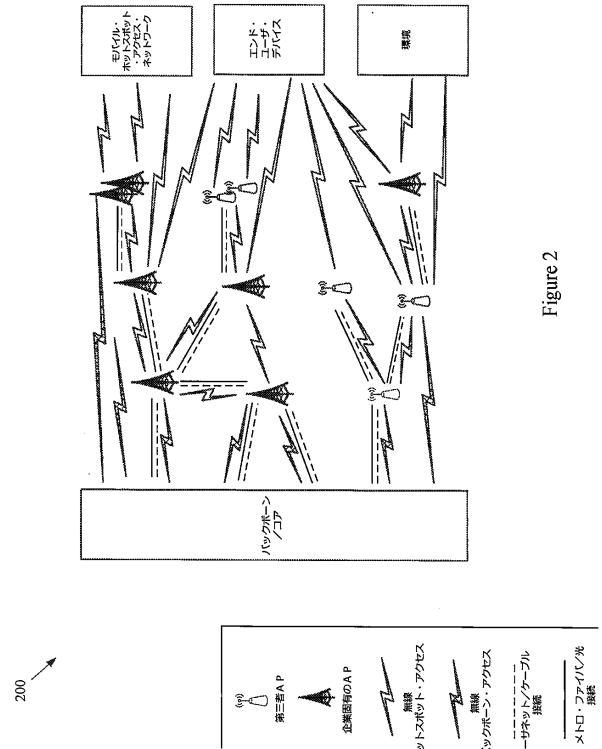
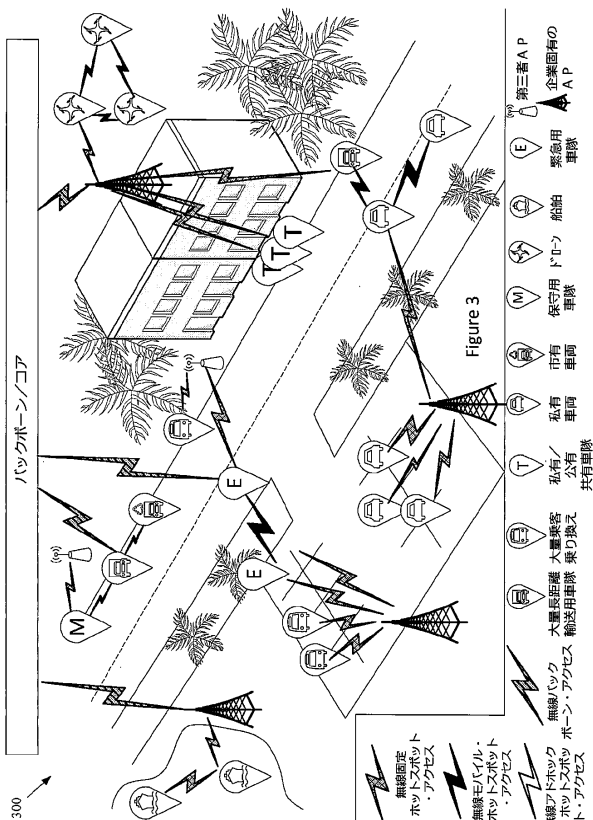


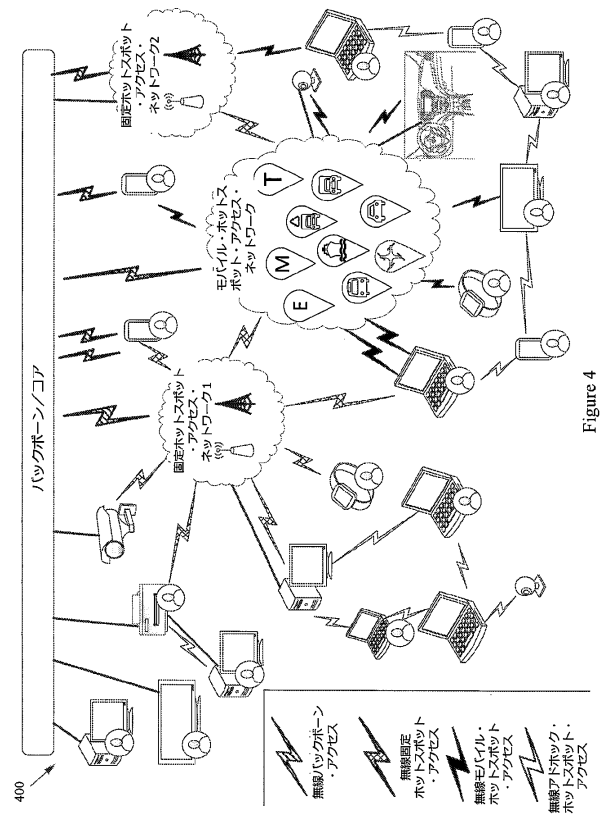
Figure 1

Figure 2

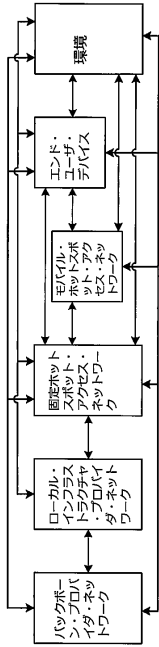
【図 3】



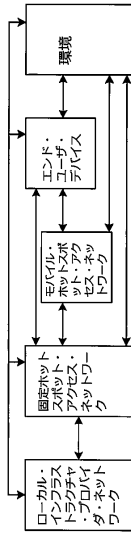
【图 4】



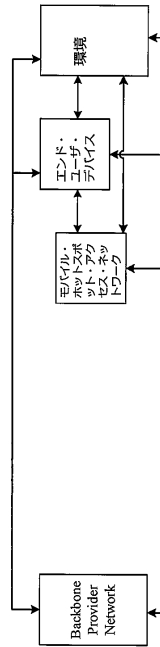
【図 5 A】



-500-
通信の
実行システム



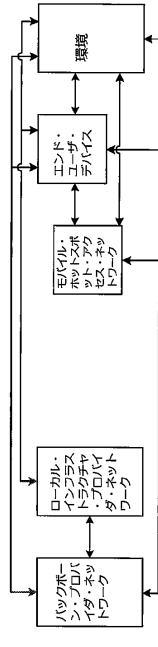
-510-
バックボーン
利用不可



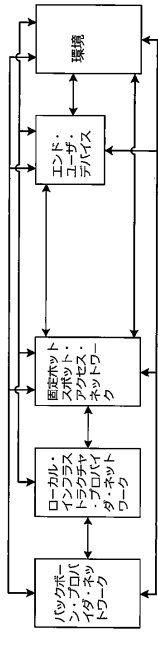
-520-
ローカル・
インフラストラクチャ
および
固定ホストスポット
利用不可

【図 5 B】

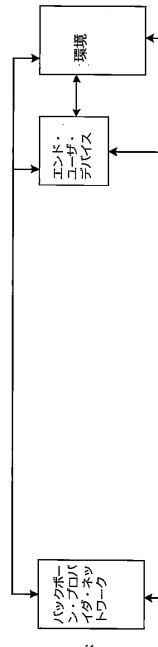
Figure 5A



-530-
固定ホストスポット
利用不可



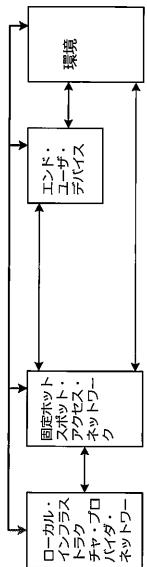
-540-
モバイル・
ホストスポット
利用不可



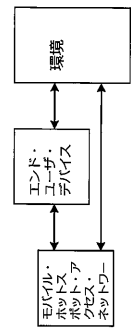
-550-
固定/モバイル・
ホストスポットおよび
ローカル・
インフラストラクチャ
使用不可

Figure 5B

【図 5 C】



-560-
バックボーン
およびモバイル・
ホストスポット
利用不可



-570-
バックボーン・
固定ホストスポット・
およびローカル・
インフラストラクチャ
使用不可

Figure 5C

【図 6】

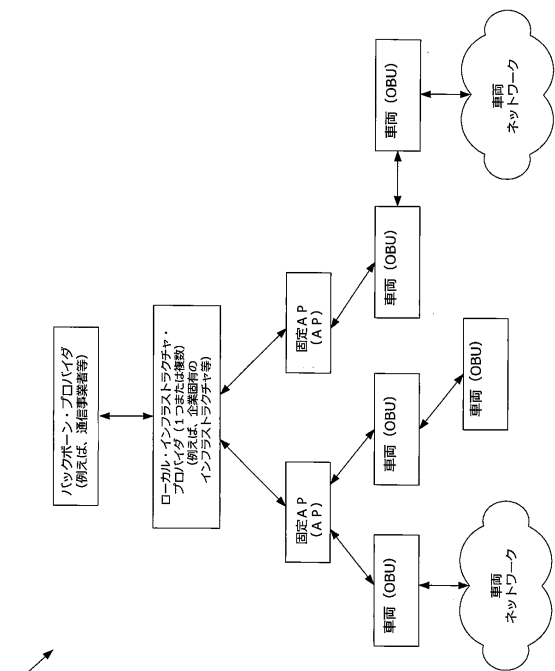


Figure 6

【図 7】

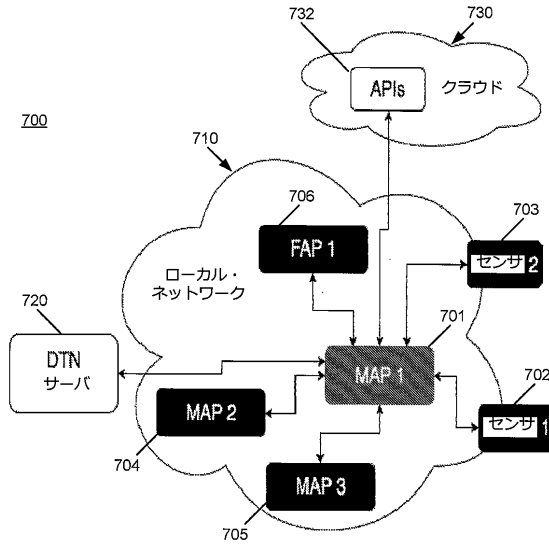


Figure 7

【図 8】

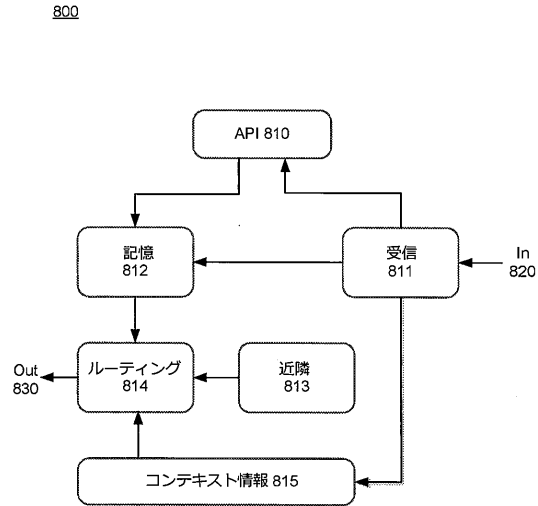


Figure 8

【図 9】

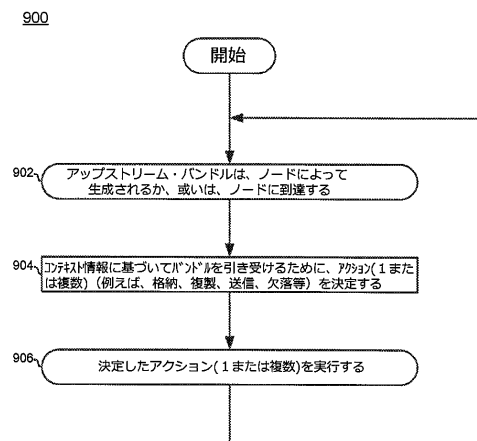


Figure 9

【図 10 A】

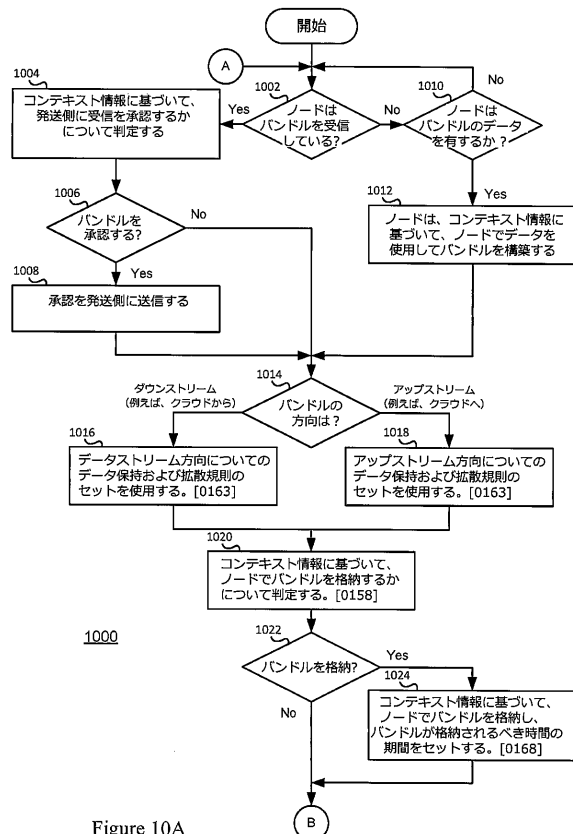


Figure 10A

【図 10 B】

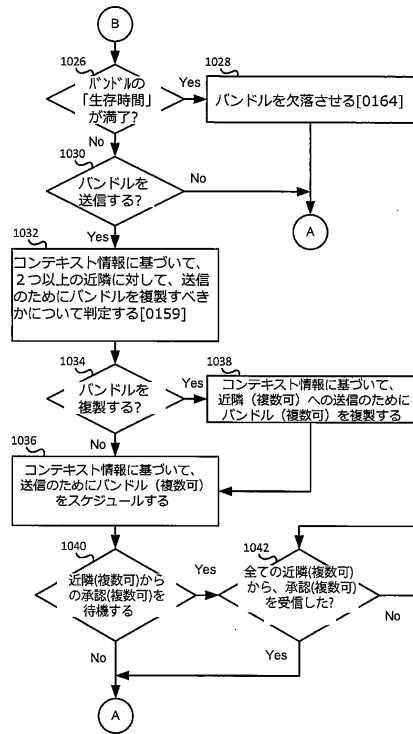


Figure 10B

【図 11 A】

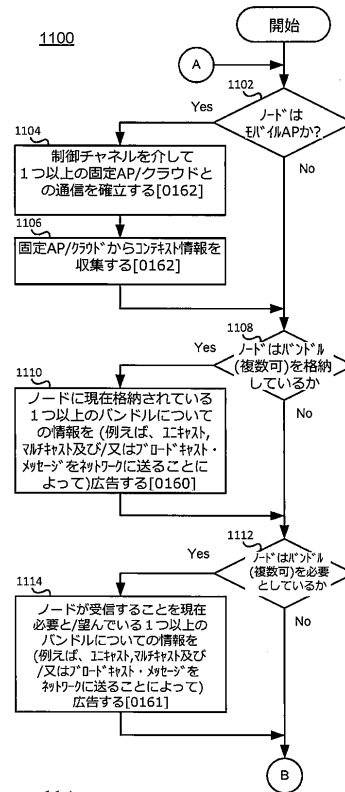


Figure 11A

【図 11 B】

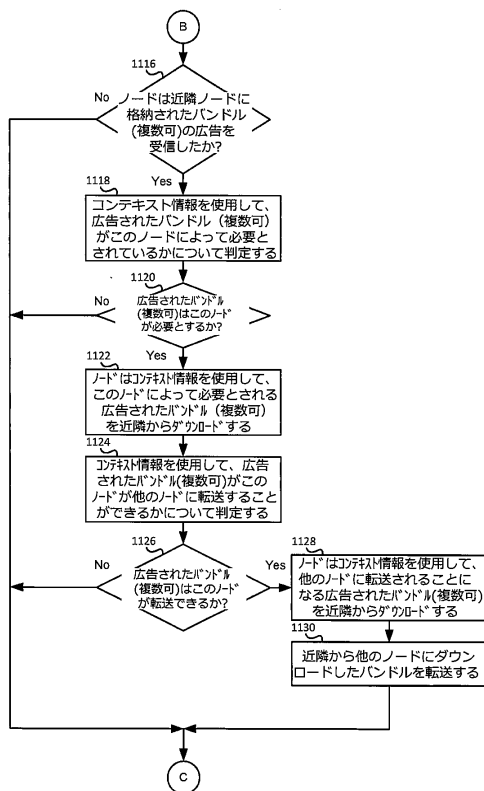


Figure 11B

【図 11 C】

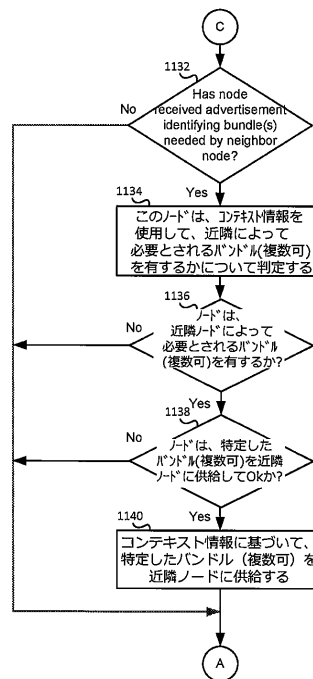


Figure 11C

フロントページの続き

- (72)発明者 コンデイシャ, ティアゴ・シルヴェストレ
ポルトガル国アベイロ, 3840-440 ヴァゴス, ルア・ドウトル・ジョアン・メンデス・
コレイア・ダ・ローシャ ヌメロ 491
- (72)発明者 マガリャンイス・デ・マトス, リカルド・ジョルジ
ポルトガル国ポルト, 4150-744 ポルト, ルア・ダ・ベネズエラ 227, ハビタサオ
4404

審査官 阿部 圭子

- (56)参考文献 特開2007-318353 (JP, A)
国際公開第2015/133055 (WO, A1)
特開2016-076911 (JP, A)
特開2015-186010 (JP, A)
国際公開第2015/104753 (WO, A1)
国際公開第2016/013139 (WO, A1)
国際公開第2016/002404 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B	7/24	—	7/26
H04W	4/00	—	99/00
3GPP	TSG	RAN	WG1-4
		SA	WG1-4
		CT	WG1, 4