(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2016-531524
(P2016-531524A)
(43)公表日　平成28年10月6日(2016.10.6)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H04W 76/02	***(2009.01)***	H04W	76/02		5K067
H04W 88/02	***(2009.01)***	H04W	88/02	151	
H04W 52/02	***(2009.01)***	H04W	52/02	110	
		H04W	52/02	130	

審査請求 未請求　予備審査請求 有　（全 66 頁）

(21)出願番号　特願2016-540279 (P2016-540279)
(86)(22)出願日　平成26年8月27日 (2014.8.27)
(85)翻訳文提出日　平成28年4月27日 (2016.4.27)
(86)国際出願番号　PCT/US2014/052887
(87)国際公開番号　WO2015/034720
(87)国際公開日　平成27年3月12日 (2015.3.12)
(31)優先権主張番号　14/019,843
(32)優先日　平成25年9月6日 (2013.9.6)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(71)出願人　595020643
クゥアルコム・インコーポレイテッド
ＱＵＡＬＣＯＭＭ　ＩＮＣＯＲＰＯＲＡＴＥＤ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州　９２１２１－１７１４、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ　５７７５
(74)代理人　100108855
弁理士　蔵田　昌俊
(74)代理人　100109830
弁理士　福原　淑弘
(74)代理人　100158805
弁理士　井関　守三
(74)代理人　100194814
弁理士　奥村　元宏

最終頁に続く

(54)【発明の名称】アプリケーションプログラミングインターフェースを介した物理レイヤワイヤレスパラメータの通信

(57)【要約】
アプリケーションプログラミングインターフェースを介して物理レイヤワイヤレスパラメータを通信するための方法、システム、およびデバイスについて説明する。ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムは、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを測定し得る。ワイヤレスモデムは、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションに、ワイヤレスモデムとアプリケーションとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して報告し得る。アプリケーションの挙動は、アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、ワイヤレスモデムによって報告された少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて適応され得る。他の態様、実施形態、および特徴も請求され、説明される。

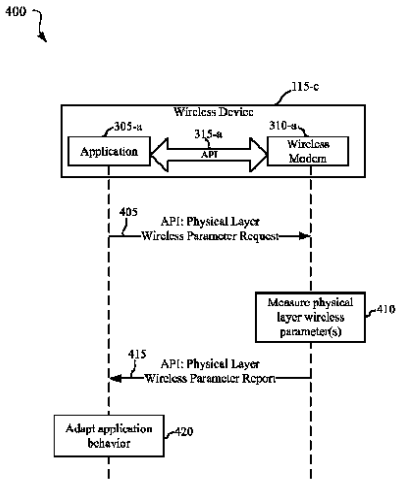

FIG. 4

【特許請求の範囲】
【請求項１】
ワイヤレスデバイスを管理する方法であって、
前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムにおいて少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを測定することと、
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスモデムから前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションに、前記ワイヤレスモデムと前記アプリケーションとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して報告することと、
前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、前記ワイヤレスモデムによって報告された前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて前記アプリケーションの挙動を適応させることと
を備える方法。
【請求項２】
前記ワイヤレスモデム上で動作するサーバにおいて、前記アプリケーションのクライアント構成要素からの要求を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、前記要求は、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを識別する、
前記要求に応答して、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して送信することと
をさらに備える、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記報告することが、
前記アプリケーションからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータについての少なくとも１つの継続要求を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、
前記ワイヤレスモデムが接続状態である間、複数の周期報告間隔の各々において、前記少なくとも１つの継続要求に基づいて前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションに報告することと
を備える、請求項１に記載の方法。
【請求項４】
前記報告することが、
前記ワイヤレスモデムがアイドル状態である間、複数のスケジュールされたウェイクアップの各々の間に、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記アプリケーションに報告することと
を備える、請求項１に記載の方法。
【請求項５】
前記報告することが、
前記ワイヤレスモデムの前記アイドル状態の間に、前記ワイヤレスモデムの接続状態の間とは異なるセットの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションに報告することと
をさらに備える、請求項４に記載の方法。
【請求項６】
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを複数の所定のカテゴリのうちの１つにマッピングすることをさらに備え、
前記報告することが、前記所定のカテゴリを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記アプリケーションに送信することを備える、
請求項１に記載の方法。
【請求項７】

前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータが、前記ワイヤレスモデムからデータを送信することに関連付けられたモデム電力コスト、アップリンクデータレート、ダウンリンクデータレート、ネットワークローディングパラメータ、最大マルチメディアレート、前記ワイヤレスモデムのアップリンクバッファサイズ、パイロット信号強度、またはデバイス到達可能性のうちの１つまたは複数を備える、請求項１に記載の方法。

【請求項８】

前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることが、前記ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用を動的に変更することを備える、請求項１に記載の方法。

【請求項９】

前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることが、前記ネットワークからの前記アプリケーションによって要求されたデータのフォーマットを動的に変更することを備える、請求項１に記載の方法。

【請求項１０】

前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることが、前記アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロードを動的に変更することを備える、請求項１に記載の方法。

【請求項１１】

前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることが、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮を動的に変更することを備える、請求項１に記載の方法。

【請求項１２】

前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることが、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間の前記ワイヤレス通信に使用される無線アクセス技術を動的に選択することを備える、請求項１に記載の方法。

【請求項１３】

前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータとともに前記ワイヤレスデバイスのバッテリー状態を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記アプリケーションに報告することをさらに備え、

前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることが、前記ワイヤレスデバイスの前記のバッテリー状態にさらに基づく、

請求項１に記載の方法。

【請求項１４】

ワイヤレスデバイスであって、

前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムにおいて少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを測定するための手段と、

前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスモデムから前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションに、前記ワイヤレスモデムと前記アプリケーションとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して報告するための手段と、

前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、前記ワイヤレスモデムによって報告された前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて前記アプリケーションの挙動を適応させるための手段と

を備えるワイヤレスデバイス。

【請求項１５】

前記ワイヤレスモデム上で動作するサーバにおいて、前記アプリケーションのクライアント構成要素からの要求を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信するための手段と、前記要求は、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを識別する、

前記要求に応答して、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記ア

プリケーションプログラミングインターフェースを介して送信するための手段と
をさらに備える、請求項１４に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項１６】
前記報告することが、
前記アプリケーションからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータについての少なくとも１つの継続要求を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、
前記ワイヤレスモデムが接続状態である間、複数の周期報告間隔の各々において、前記少なくとも１つの継続要求に基づいて前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションに報告することと
を備える、請求項１４に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項１７】
前記報告することが、
前記ワイヤレスモデムがアイドル状態である間、複数のスケジュールされたウェイクアップの各々の間に、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記アプリケーションに報告することと
を備える、請求項１４に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項１８】
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータが、前記ワイヤレスモデムからデータを送信することに関連付けられたモデム電力コスト、アップリンクデータレート、ダウンリンクデータレート、ネットワークローディングパラメータ、最大マルチメディアレート、前記ワイヤレスモデムのアップリンクバッファサイズ、パイロット信号強度、またはデバイス到達可能性のうちの１つまたは複数を備える、請求項１４に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項１９】
前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることが、前記ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、前記ネットワークからの前記アプリケーションによって要求されたデータのフォーマット、前記アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロード、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮のうちの１つまたは複数を動的に変更することを備える、請求項１４に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項２０】
前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることが、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間の前記ワイヤレス通信に使用される無線アクセス技術を動的に選択することを備える、請求項１４に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項２１】
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータとともに前記ワイヤレスデバイスのバッテリー状態を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記アプリケーションに報告するための手段をさらに備え、前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることが、前記ワイヤレスデバイスの前記のバッテリー状態にさらに基づく、
請求項１４に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項２２】
ワイヤレスデバイスであって、
少なくとも１つのプロセッサと、
前記少なくとも１つのプロセッサと結合されたメモリとを備え、ここにおいて、前記少なくとも１つのプロセッサは、
前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムにおいて少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを測定し、

前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスモデムから前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションに、前記ワイヤレスモデムと前記アプリケーションとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して報告し、

前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、前記ワイヤレスモデムによって報告された前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて前記アプリケーションの挙動を適応させる、

前記メモリに記憶された前記アプリケーションを実行するように構成される、

ワイヤレスデバイス。

【請求項２３】

ワイヤレスデバイスを管理するためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コードが、

前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムにおいて少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを測定し、

前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスモデムから前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションに、前記ワイヤレスモデムと前記アプリケーションとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して報告し、

前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、前記ワイヤレスモデムによって報告された前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて前記アプリケーションの挙動を適応させる、

プロセッサによって実行可能な命令を備える非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項２４】

ワイヤレスデバイスを管理する方法であって、

前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションと前記ワイヤレスモデムとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して要求することと、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、前記ワイヤレスデバイスと少なくとも１つの基地局との間のエアインターフェースに関連付けられた情報を備える、

前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、

前記ワイヤレスモデムからの前記受信された少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて、前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信に対する変更を決定することと、

前記決定された変更に従って、前記ワイヤレスモデムを使用して前記ネットワークと通信することと

を備える方法。

【請求項２５】

前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータについての少なくとも１つの継続要求を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記ワイヤレスモデムに送信することと、

前記ワイヤレスモデムが接続状態である間、複数の周期報告間隔の各々において、前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータの報告を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと

をさらに備える、請求項２４に記載の方法。

【請求項２６】

前記ワイヤレスモデムがアイドル状態である間、複数のスケジュールされたウェイクアップの各々の間に、前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータの報告を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して

受信することをさらに備える、請求項２４に記載の方法。
【請求項２７】
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータが、前記ワイヤレスモデムからデータを送信することに関連付けられたモデム電力コスト、アップリンクデータレート、ダウンリンクデータレート、ネットワークローディングパラメータ、最大マルチメディアレート、アップリンクバッファサイズ、パイロット信号強度、またはデバイス到達可能性のうちの１つまたは複数を備える、請求項２４に記載の方法。
【請求項２８】
前記アプリケーションと前記ネットワークとの間のワイヤレス通信に対する前記変更が、前記ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、前記ネットワークからの前記アプリケーションによって要求されたデータのフォーマット、前記アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロード、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮、または前記アプリケーションと前記ネットワークとの間の前記ワイヤレス通信に使用される無線アクセス技術のうちの１つまたは複数に対する変更を備える、請求項２４に記載の方法。
【請求項２９】
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータとともに前記ワイヤレスデバイスのバッテリー状態を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することをさらに備え、前記ワイヤレス通信に対する前記変更が、前記ワイヤレスデバイスの前記バッテリー状態にさらに基づく、請求項２４に記載の方法。
【請求項３０】
ワイヤレスデバイスであって、
前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションと前記ワイヤレスモデムとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して要求するための手段と、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、前記ワイヤレスデバイスと少なくとも１つの基地局との間のエアインターフェースに関連付けられた情報を備える、
前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信するための手段と、
前記ワイヤレスモデムからの前記受信された少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて、前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信に対する変更を決定するための手段と、
前記決定された変更に従って、前記ワイヤレスモデムを使用して前記ネットワークと通信するための手段と
を備えるワイヤレスデバイス。
【請求項３１】
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータについての少なくとも１つの継続要求を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記ワイヤレスモデムに送信するための手段と、
前記ワイヤレスモデムが接続状態である間、複数の周期報告間隔の各々において、前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータの報告を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信するための手段と
をさらに備える、請求項３０に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項３２】
前記ワイヤレスモデムがアイドル状態である間、複数のスケジュールされたウェイクアップの各々の間に、前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータの報告を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信するための手段
をさらに備える、請求項３０に記載のワイヤレスデバイス。

【請求項３３】
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータが、前記ワイヤレスモデムからデータを送信することに関連付けられたモデム電力コスト、アップリンクデータレート、ダウンリンクデータレート、ネットワークローディングパラメータ、最大マルチメディアレート、アップリンクバッファサイズ、パイロット信号強度、またはデバイス到達可能性のうちの１つまたは複数を備える、請求項３０に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項３４】
前記アプリケーションと前記ネットワークとの間のワイヤレス通信に対する前記変更が、前記ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、前記ネットワークからの前記アプリケーションによって要求されたデータのフォーマット、前記アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロード、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮、または前記アプリケーションと前記ネットワークとの間の前記ワイヤレス通信に使用される無線アクセス技術のうちの１つまたは複数に対する変更を備える、請求項３０に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項３５】
ワイヤレスデバイスであって、
少なくとも１つのプロセッサと、
前記少なくとも１つのプロセッサと通信可能に結合されたメモリとを備え、ここにおいて、前記少なくとも１つのプロセッサは、
前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションと前記ワイヤレスモデムとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して要求することと、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、前記ワイヤレスデバイスと少なくとも１つの基地局との間のエアインターフェースに関連付けられた情報を備える、
前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、
前記ワイヤレスモデムからの受信されたエアリンク情報に基づいて、前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信に対する変更を決定することと、
前記決定された変更に従って、前記ワイヤレスモデムを使用して前記ネットワークと通信することと
を行うための前記メモリに記憶された前記アプリケーションを実行するように構成される、
ワイヤレスデバイス。
【請求項３６】
ワイヤレスデバイスを管理するためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コードが、
前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションと前記ワイヤレスモデムとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して要求することと、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、前記ワイヤレスデバイスと少なくとも１つの基地局との間のエアインターフェースに関連付けられた情報を備える、
前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、
前記ワイヤレスモデムからの受信されたエアリンク情報に基づいて、前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信に対する変更を決定することと、
前記決定された変更に従って、前記ワイヤレスモデムを使用して前記ネットワークと通信することと

をプロセッサによって実行可能な命令を備える非一時的コンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

相互参照

[0001]本特許出願は、本出願の譲受人に譲渡され、２０１３年９月６日に出願された「Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｎｇ Ｐｈｙｓｉｃａｌ Ｌａｙｅｒ Ｗｉｒｅｌｅｓｓ Ｐａｒａｍｅｔｅｒｓ Ｏｖｅｒ ａｎ Ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎ Ｐｒｏｇｒａｍｍｉｎｇ Ｉｎｔｅｒｆａｃｅ」と題する、Ｈｕらによる米国特許出願第１４／０１９，８４３号の優先権を主張する。

【０００２】

[0002]以下で説明する技術は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、ワイヤレスデバイスアプリケーション挙動を変化するネットワーク状態に適応させることに関する。

【背景技術】

【０００３】

[0003]ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなど、様々なタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース（たとえば、時間、周波数、および電力）を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続システムであり得る。そのような多元接続システムの例は、符号分割多元接続（ＣＤＭＡ）システム、時分割多元接続（ＴＤＭＡ）システム、周波数分割多元接続（ＦＤＭＡ）システム、および直交周波数分割多元接続（ＯＦＤＭＡ）システムを含む。

【０００４】

[0004]概して、ワイヤレス多元接続通信システムは、各々が複数のワイヤレスデバイスのための通信を同時にサポートする、いくつかの基地局を含み得る。基地局は、ダウンストリームリンクおよびアップストリームリンク上でワイヤレスデバイスと通信し得る。各基地局は、セルのカバレージエリアと呼ばれることがあるカバレージ範囲を有する。セルラーネットワークでは、アップリンクチャネル状態とダウンリンクチャネル状態の両方が時間とともに予測不可能に変動し得る。これらの変動は、チャネルフェード、シャドーイング変化、セクタ負荷変化、干渉、送信機電力、スケジューラダイナミクス、および他の要因によって影響され得る。そのような変動は、データがチャネルを介して送信され得るレートに悪影響を及ぼす可能性がある。

【０００５】

[0005]ワイヤレスデバイスアプリケーションはしばしば、セルラーネットワークとの間で送信されるデータに依拠し、変化するチャネル状態はアプリケーションの動作に影響を及ぼす可能性がある。ワイヤレスデバイスアプリケーションはデータ送信の低減されたレートを補償するために様々な技術を実装し得るが、ワイヤレスデバイスアプリケーションは、モバイルアプリケーションのユーザエクスペリエンスが損害を被るまでチャネル状態の悪化に気づかないことが多い。したがって、アプリケーションがワイヤレスチャネル状態についての情報を迅速におよび効率的に取得するための解決策を提供することが当技術分野において継続的に必要とされている。

【発明の概要】

【０００６】

[0006]説明される特徴は一般に、ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムとワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションとの間でワイヤレス物理レイヤパラメータを通信するための１つまたは複数の改善されたシステム、方法、および／または装置に関する。説明される方法および装置の適用可能性のさらなる範囲は、以下の発明を実施するための形態、特許請求の範囲、および図面から明らかになろう。当業者には発明を実施するための形態の趣旨および範囲内の様々な変更および修正が明らかになるので、発明を実施する

ための形態および特定の例は、例示として与えられるものにすぎない。

【０００７】

[0007]少なくとも第１の例示的なセットの実施形態によれば、ワイヤレスデバイスを管理する方法は、ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムにおいて少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを測定することと、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、ワイヤレスモデムからワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションに、ワイヤレスモデムとアプリケーションとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して報告することと、アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、ワイヤレスモデムによって報告された少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいてアプリケーションの挙動を適応させることとを含み得る。

【０００８】

[0008]いくつかの例では、アプリケーションのクライアント構成要素からの要求は、アプリケーションプログラミングインターフェースを介して、ワイヤレスモデム上で動作するサーバにおいて受信され得る。要求は、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを識別し得る。少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、要求に応答して、アプリケーションプログラミングインターフェースを介して送信され得る。

【０００９】

[0009]いくつかの例では、報告することは、アプリケーションプログラミングインターフェースを介してアプリケーションから少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータについての少なくとも１つの継続要求を受信することと、ワイヤレスモデムが接続状態である間、複数の周期報告間隔の各々において、少なくとも１つの継続要求に基づいて少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータをアプリケーションに報告することとを含み得る。

【００１０】

[0010]いくつかの例では、報告することは、ワイヤレスモデムがアイドル状態である間、複数のスケジュールされたウェイクアップの各々の間に、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータをアプリケーションプログラミングインターフェースを介してアプリケーションに報告することを含み得る。ワイヤレスモデムのアイドル状態の間に、ワイヤレスモデムの接続状態の間のものとは異なるセットの物理レイヤワイヤレスパラメータがアプリケーションに報告され得る。いくつかの例では、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、複数の所定のカテゴリのうちの１つにマップされ得、報告することは、所定のカテゴリをアプリケーションプログラミングインターフェースを介してアプリケーションに送信することを含み得る。

【００１１】

[0011]いくつかの例では、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、ワイヤレスモデムからデータを送信することに関連付けられたモデム電力コスト、アップリンクデータレート、ダウンリンクデータレート、ネットワークローディングパラメータ、最大マルチメディアレート、ワイヤレスモデムのアップリンクバッファサイズ、パイロット信号強度、またはデバイス到達可能性のうちの１つまたは複数を含み得る。

【００１２】

[0012]いくつかの例では、アプリケーションの挙動を適応させることは、ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用を動的に変更すること、ネットワークからのアプリケーションによって要求されたデータのフォーマットを動的に変更すること、アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロードを動的に変更すること、アプリケーションとネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮を動的に変更すること、またはアプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信に使用される無線アクセス技術を動的に選択することのうちの１つまたは複数を含み得る。

【００１３】

[0013]いくつかの例では、ワイヤレスデバイスのバッテリー状態は、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータとともにアプリケーションプログラミングインターフェースを介してアプリケーションに報告され得、アプリケーションの挙動を適応させることは、ワイヤレスデバイスのバッテリー状態にさらに基づき得る。

【００１４】

[0014]第２のセットの例示的な実施形態によれば、ワイヤレスデバイスは、少なくとも１つのプロセッサと、少なくとも１つのプロセッサと通信可能に結合されたメモリとを含み得る。少なくとも１つのプロセッサは、ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムにおいて少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを測定することと、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、ワイヤレスモデムからワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションに、ワイヤレスモデムとアプリケーションとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して報告することと、アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、ワイヤレスモデムによって報告された少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいてアプリケーションの挙動を適応させることとを行うために、メモリに記憶されたアプリケーションを実行するように構成され得る。

【００１５】

[0015]いくつかの例では、アプリケーションを実行する少なくとも１つのプロセッサは、第１の例示的なセットの実施形態の方法の１つまたは複数の態様を実装するようにさらに構成され得る。

【００１６】

[0016]第３のセットの例示的な実施形態によれば、ワイヤレスデバイスは、ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムにおいて少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを測定するための手段と、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、ワイヤレスモデムからワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションに、ワイヤレスモデムとアプリケーションとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して報告するための手段と、アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、ワイヤレスモデムによって報告された少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいてアプリケーションの挙動を適応させるための手段とを含み得る。

【００１７】

[0017]いくつかの例では、ワイヤレスデバイスは、第１の例示的なセットの実施形態の方法の１つまたは複数の態様を実装するための手段を含み得る。

【００１８】

[0018]第４のセットの例示的な実施形態によれば、コンピュータプログラム製品は、非一時的コンピュータ可読媒体を含み得る。コンピュータ可読媒体は、少なくとも１つのプロセッサによって実行されると、少なくとも１つのプロセッサに、ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムにおいて少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを測定することと、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、ワイヤレスモデムからワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションに、ワイヤレスモデムとアプリケーションとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して報告することと、アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、ワイヤレスモデムによって報告された少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいてアプリケーションの挙動を適応させることとを行わせる、コンピュータ可読コードを含み得る。

【００１９】

[0019]いくつかの例では、コンピュータ可読コードは、少なくとも１つのプロセッサによって実行されると、少なくとも１つのプロセッサに、第１の例示的なセットの実施形態の方法の１つまたは複数の態様を実装させ得る。

【００２０】

[0020]第５のセットの例示的な実施形態によれば、ワイヤレスデバイスを管理する方法

は、ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションとワイヤレスモデムとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して要求することと、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、ワイヤレスデバイスと少なくとも１つの基地局との間のエアインターフェースに関連付けられた情報を備える、ワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータをアプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、ワイヤレスモデムからの受信された少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて、アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信に対する変更を決定することと、決定された変更に従って、ワイヤレスモデムを使用してネットワークと通信することとを含み得る。

【００２１】

[0021]いくつかの例では、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータについての少なくとも１つの継続要求は、アプリケーションプログラミングインターフェースを介してワイヤレスモデムに送信され得る。少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータの報告は、ワイヤレスモデムが接続状態である間、複数の周期報告間隔の各々において、アプリケーションプログラミングインターフェースを介してワイヤレスモデムから受信され得る。

【００２２】

[0022]いくつかの例では、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータの報告は、ワイヤレスモデムがアイドル状態である間、複数のスケジュールされたウェイクアップの各々の間に、アプリケーションプログラミングインターフェースを介してワイヤレスモデムから受信され得る。

【００２３】

[0023]いくつかの例では、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、ワイヤレスモデムからデータを送信することに関連付けられたモデム電力コスト、アップリンクデータレート、ダウンリンクデータレート、ネットワークローディングパラメータ、最大マルチメディアレート、アップリンクバッファサイズ、パイロット信号強度、またはデバイス到達可能性のうちの１つまたは複数を含み得る。

【００２４】

[0024]いくつかの例では、アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信に対する変更は、ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、ネットワークからのアプリケーションによって要求されたデータのフォーマット、アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロード、アプリケーションとネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮、またはアプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信に使用される無線アクセス技術のうちの１つまたは複数に対する変更を含み得る。

【００２５】

[0025]いくつかの例では、ワイヤレスデバイスのバッテリー状態は、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータとともにアプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信され得、ワイヤレス通信に対する変更は、ワイヤレスデバイスのバッテリー状態にさらに基づき得る。

【００２６】

[0026]第６のセットの例示的な実施形態によれば、ワイヤレスデバイスは、少なくとも１つのプロセッサと、少なくとも１つのプロセッサと通信可能に結合されたメモリとを含み得る。少なくとも１つのプロセッサは、ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションとワイヤレスモデムとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して要求することと、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、ワイヤレスデバイスと少なくとも１つの基地局との間のエアインターフェースに関連付けられた情報を備える、ワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレス

パラメータをアプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、ワイヤレスモデムからの受信されたエアリンク情報に基づいて、アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信に対する変更を決定することと、決定された変更に従って、ワイヤレスモデムを使用してネットワークと通信することとを行うために、メモリに記憶されたアプリケーションを実行するように構成され得る。

【００２７】

[0027]いくつかの例では、アプリケーションを実行する少なくとも１つのプロセッサは、第５の例示的なセットの実施形態の方法の１つまたは複数の態様を実装するようにさらに構成され得る。

【００２８】

[0028]少なくとも第７のセットの例示的な実施形態によれば、ワイヤレスデバイスは、ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションとワイヤレスモデムとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して要求するための手段と、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、ワイヤレスデバイスと少なくとも１つの基地局との間のエアインターフェースに関連付けられた情報を備える、ワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータをアプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信するための手段と、ワイヤレスモデムからの受信された少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて、アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信に対する変更を決定するための手段と、決定された変更に従って、ワイヤレスモデムを使用してネットワークと通信するための手段とを含み得る。

【００２９】

[0029]いくつかの例では、ワイヤレスデバイスは、第５の例示的なセットの実施形態の方法の１つまたは複数の態様を実装するための手段を含み得る。

【００３０】

[0030]少なくとも第８のセットの例示的な実施形態によれば、コンピュータプログラム製品は、コンピュータプログラム製品を含み得るは、非一時的コンピュータ可読媒体を含み得る。コンピュータ可読媒体は、少なくとも１つのプロセッサによって実行されると、少なくとも１つのプロセッサに、ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションとワイヤレスモデムとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して要求することと、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、ワイヤレスデバイスと少なくとも１つの基地局との間のエアインターフェースに関連付けられた情報を備える、ワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータをアプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、ワイヤレスモデムからの受信されたエアリンク情報に基づいて、アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信に対する変更を決定することと、決定された変更に従って、ワイヤレスモデムを使用してネットワークと通信することとを行わせる、コンピュータ可読コードを含み得る。

【００３１】

[0031]いくつかの例では、コンピュータ可読コードは、少なくとも１つのプロセッサによって実行されると、少なくとも１つのプロセッサに、第５の例示的なセットの実施形態の方法の１つまたは複数の態様を実装させ得る。

【００３２】

[0032]本発明の特定の例示的な実施形態の以下の説明を添付の図と併せて検討すれば、当業者には、本発明の他の態様、特徴、および実施形態が明らかになろう。本発明の特徴が、以下のいくつかの実施形態および図に関連して説明され得るが、本発明の様々な実施形態は、本明細書で説明する有利な特徴のうちの１つまたは複数を含むことができる。言い換えれば、１つまたは複数の実施形態が、いくつかの有利な特徴を有するものとして説

明され得るが、そのような特徴のうちの１つまたは複数は、本明細書で説明する本発明の様々な実施形態に従っても使用され得る。同様に、例示的な実施形態が、以下ではデバイス、システム、または方法の実施形態として説明され得るが、そのような例示的な実施形態は、様々なデバイス、システム、および方法で実装され得ることを理解されたい。

【００３３】

[0033]本発明の性質および利点のさらなる理解は、以下の図面を参照して実現され得る。添付の図において、同様の構成要素または特徴は同じ参照ラベルを有し得る。さらに、同じタイプの様々な構成要素は、参照ラベルの後に、ダッシュと、それらの同様の構成要素同士を区別する第２のラベルとを続けることによって区別され得る。第１の参照ラベルのみが明細書において使用される場合、その説明は、第２の参照ラベルにかかわらず、同じ第１の参照ラベルを有する同様の構成要素のうちのいずれか１つに適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【００３４】

【図１】[0034]いくつかの実施形態による、ワイヤレス通信システムの一例のブロック図。

【図２】[0035]いくつかの実施形態による、ワイヤレス通信システムの一例のブロック図。

【図３】[0036]いくつかの実施形態による、ワイヤレス通信システムの一例のブロック図。

【図４】[0037]いくつかの実施形態による、アプリケーションとワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムとの間の呼フローの一例のブロック図。

【図５】[0038]いくつかの実施形態による、アプリケーションとワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムとの間の呼フローの一例のブロック図。

【図６】[0039]いくつかの実施形態による、アプリケーションとワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムとの間の呼フローの一例のブロック図。

【図７】[0040]いくつかの実施形態による、アプリケーションとワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムとの間の呼フローの一例のブロック図。

【図８】[0041]いくつかの実施形態による、アプリケーションとワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムとの間の呼フローの一例のブロック図。

【図９】[0042]いくつかの実施形態による、アプリケーションとワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムとの間の呼フローの一例のブロック図。

【図１０】[0043]いくつかの実施形態による、アプリケーションとワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムとの間の呼フローの一例のブロック図。

【図１１】[0044]いくつかの実施形態による、アプリケーションとワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムとの間の呼フローの一例のブロック図。

【図１２】[0045]いくつかの実施形態による、アプリケーションとワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムとの間の呼フローの一例のブロック図。

【図１３】[0046]いくつかの実施形態による、アプリケーションとワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムとの間の呼フローの一例のブロック図。

【図１４】[0047]いくつかの実施形態による、ワイヤレスデバイスの一例のブロック図。

【図１５】[0048]いくつかの実施形態による、ワイヤレスデバイスの一例のブロック図。

【図１６】[0049]いくつかの実施形態による、ワイヤレスデバイスを管理するための方法の一例のフローチャート図。

【図１７】[0050]いくつかの実施形態による、ワイヤレスデバイスを管理するための方法の一例のフローチャート図。

【発明を実施するための形態】

【００３５】

[0051]本明細書は、ワイヤレスデバイスにおける物理レイヤワイヤレスパラメータ（たとえば、モデム電力コスト、バッファサイズ、ネットワークローディング、チャネルレート、パイロット信号強度、デバイス到達可能性など）の測定および報告の管理のための技

法を対象とする。アプリケーションプログラミングインターフェース（ＡＰＩ）は、ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムとワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションとの間で確立され得る。ＡＰＩは、アプリケーションが、ワイヤレスモデムによって測定され報告された物理レイヤワイヤレスパラメータを受信するために、アプリケーションレイヤにおいてワイヤレスデバイスと直接通信することを可能にし得る。

【００３６】

[0052]次いで、アプリケーションの挙動は、アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、ワイヤレスモデムによって報告された物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて適応され得る。特に、ワイヤレス通信に対するアプリケーションの挙動は、ワイヤレスモデムによって報告された物理レイヤワイヤレスパラメータに反映される、測定されたチャネル品質の低下に応答しておよび／またはそれを補償するように適応され得る。いくつかの例では、アプリケーションの挙動は、アプリケーションによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、ネットワークからのアプリケーションによって要求されたデータのフォーマット（たとえば、フルウェブページではなく、ウェブページのモバイルバージョン）、アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロード、アプリケーションとネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮、アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信に使用される無線アクセス技術（ＲＡＴ）のうちの１つまたは複数を変更することによって適応され得る。

【００３７】

[0053]本明細書で説明する技法は、ＣＤＭＡ、ＴＤＭＡ、ＦＤＭＡ、ＯＦＤＭＡ、ＳＣ－ＦＤＭＡ、および他のシステムなどの様々なワイヤレス通信システムに使用され得る。「システム」および「ネットワーク」という用語は、しばしば互換的に使用される。ＣＤＭＡシステムは、ＣＤＭＡ２０００、ユニバーサル地上波無線アクセス（ＵＴＲＡ）などの無線技術を実装し得る。ＣＤＭＡ２０００は、ＩＳ－２０００規格と、ＩＳ－９５規格と、ＩＳ－８５６規格とをカバーする。ＩＳ－２０００リリース０およびＡは、通常、ＣＤＭＡ２０００　１Ｘ、１Ｘなどと呼ばれる。ＩＳ－８５６（ＴＩＡ－８５６）は、通常、ＣＤＭＡ２０００　１ｘＥＶ－ＤＯ、高速パケットデータ（ＨＲＰＤ）などと呼ばれる。ＵＴＲＡは、広帯域ＣＤＭＡ（ＷＣＤＭＡ（登録商標））とＣＤＭＡの他の変形態とを含む。ＴＤＭＡシステムは、モバイル通信用グローバルシステム（ＧＳＭ（登録商標））などの無線技術を実装し得る。ＯＦＤＭＡシステムは、ウルトラモバイルブロードバンド（ＵＭＢ）、発展型ＵＴＲＡ（Ｅ－ＵＴＲＡ）、ＩＥＥＥ８０２．１１（Ｗｉ－Ｆｉ（登録商標））、ＩＥＥＥ８０２．１６（ＷｉＭＡＸ（登録商標））、ＩＥＥＥ８０２．２０、

【００３８】

【数１】

Flash-OFDM

【００３９】

などの無線技術を実装し得る。ＵＴＲＡおよびＥ－ＵＴＲＡは、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム（ＵＭＴＳ）の一部である。３ＧＰＰ（登録商標）ロングタームエボリューション（ＬＴＥ（登録商標））およびＬＴＥアドバンスト（ＬＴＥ－Ａ）は、Ｅ－ＵＴＲＡを使用するＵＭＴＳの新しいリリースである。ＵＴＲＡ、Ｅ－ＵＴＲＡ、ＵＭＴＳ、ＬＴＥ、ＬＴＥ－Ａ、およびＧＳＭは、「第３世代パートナーシッププロジェクト」（３ＧＰＰ）という名称の組織からの文書に記載されている。ＣＤＭＡ２０００およびＵＭＢは、「第３世代パートナーシッププロジェクト２」（３ＧＰＰ２）という名称の組織からの文書に記載されている。本明細書で説明する技法は、上記のシステムおよび無線技術、ならびに他のシステムおよび無線技術に使用され得る。ただし、以下の説明では、例としてＬＴＥシステムについて説明し、以下の説明の大部分においてＬＴＥ用

語が使用されるが、本技法はＬＴＥ適用例以外に適用可能である。

【００４０】

[0054]したがって、以下の説明は、例を与えるものであり、特許請求の範囲に記載された範囲、適用可能性、または構成を限定するものではない。本開示の趣旨および範囲から逸脱することなく、説明する要素の機能および構成において変更が行われ得る。様々な実施形態は、適宜に様々な手順または構成要素を省略、置換、または追加し得る。たとえば、説明する方法は、説明する順序とは異なる順序で実行され得、様々なステップが追加、省略、または組み合わせられ得る。また、いくつかの実施形態に関して説明する特徴は、他の実施形態において組み合わせられ得る。

【００４１】

[0055]図１は、本明細書で説明する原理による、ワイヤレス通信システム１００の一例のブロック図を示す。ワイヤレス通信システム１００は、基地局（またはセル）１０５と、ワイヤレスデバイス１１５と、コアネットワーク１３０とを含む。基地局１０５は、様々な実施形態ではコアネットワーク１３０または基地局１０５の一部であり得る基地局コントローラ（図示せず）の制御下で、ワイヤレスデバイス１１５と通信し得る。基地局１０５は、バックホールリンク１３２を介して制御情報および／またはユーザデータをコアネットワーク１３０と通信し得る。実施形態では、基地局１０５は、ワイヤードまたはワイヤレス通信リンクであり得るバックホールリンク１３４を介して、直接的または間接的のいずれかで、互いに通信し得る。ワイヤレス通信システム１００は、複数のキャリア（様々な周波数の波形信号）上での動作をサポートし得る。マルチキャリア送信機は、複数のキャリア上で同時に被変調信号を送信することができる。たとえば、各通信リンク１２５は、上記で説明した様々な無線技術に従って変調されたマルチキャリア信号であり得る。各被変調信号は、異なるキャリア上で送られ得、制御情報（たとえば、基準信号、制御チャネルなど）、オーバーヘッド情報、データなどを搬送し得る。

【００４２】

[0056]基地局１０５は、１つまたは複数の基地局アンテナを介してワイヤレスデバイス１１５とワイヤレス通信し得る。基地局１０５サイトの各々は、それぞれのカバレージエリア１１０に通信カバレージを提供し得る。いくつかの実施形態では、基地局１０５は、基地トランシーバ局、無線基地局、アクセスポイント、無線トランシーバ、基本サービスセット（ＢＳＳ）、拡張サービスセット（ＥＳＳ）、ノードＢ、ｅノードＢ、ホームノードＢ、ホームｅノードＢ、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることがある。基地局のためのカバレージエリア１１０は、カバレージエリアの一部分のみを構成するセクタ（図示せず）に分割され得る。ワイヤレス通信システム１００は、異なるタイプの基地局１０５（たとえば、マクロ基地局、マイクロ基地局、および／またはピコ基地局）を含み得る。異なる技術のための重複するカバレージエリアがあり得る。

【００４３】

[0057]実施形態では、ワイヤレス通信システム１００はＬＴＥ／ＬＴＥ－Ａネットワーク通信システムである。ＬＴＥ／ＬＴＥ－Ａネットワーク通信システムでは、発展型ノードＢ（ｅノードＢ）というタームズは、概して、基地局１０５を記述するために使用され得る。ワイヤレス通信システム１００は、異なるタイプのｅノードＢが様々な地理的領域にカバレージを与える、異種ＬＴＥ／ＬＴＥ－Ａネットワークであり得る。たとえば、各ｅノードＢ１０５は、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、および／または他のタイプのセルに通信カバレージを与え得る。マクロセルは、概して、比較的大きいカバレージエリア（たとえば、半径数キロメートル）をカバーし、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているＵＥ１１５による無制限アクセスを可能にし得る。ピコセルは、概して、比較的より小さいカバレージエリア（たとえば、建築物）をカバーすることになり、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているＵＥ１１５による無制限アクセスを可能にし得る。また、フェムトセルは、概して、比較的小さいカバレージエリア（たとえば、自宅）をカバーすることになり、無制限アクセスに加えて、フェムトセルとの関連を有するＵＥ１１５（たとえば、限定加入者グループ（ＣＳＧ：closed subscriber group）中の

ＵＥ１１５、自宅内のユーザのためのＵＥ１１５など）による制限付きアクセスを提供し得る。マクロセルのためのｅノードＢ１０５はマクロｅノードＢと呼ばれることがある。ピコセルのためのｅノードＢ１０５はピコｅノードＢと呼ばれることがある。また、フェムトセルのためのｅノードＢ１０５はフェムトｅノードＢまたはホームｅノードＢと呼ばれることがある。ｅノードＢ１０５は、１つまたは複数の（たとえば、２つ、３つ、４つなどの）セルをサポートし得る。

【００４４】

[0058]コアネットワーク１３０は、バックホールリンク１３２（たとえば、Ｓ１インターフェースなど）を介して基地局１０５と通信し得る。基地局１０５はまた、たとえば、バックホールリンク１３４（たとえば、Ｘ２インターフェースなど）を介して、および／またはバックホールリンク１３２を介して（たとえば、コアネットワーク１３０を介して）、直接的または間接的に、互いに通信し得る。ワイヤレス通信システム１００は、同期動作または非同期動作をサポートし得る。同期動作の場合、基地局１０５は同様のフレームタイミングを有し得、異なる基地局１０５からの送信は近似的に時間的に整合され得る。非同期動作の場合、基地局１０５は異なるフレームタイミングを有し得、異なる基地局１０５からの送信は時間的に整合されないことがある。本明細書で説明する技法は、同期動作または非同期動作のいずれかに使用され得る。

【００４５】

[0059]ワイヤレスデバイス１１５は、ワイヤレス通信システム１００全体にわたって分散され得、各ワイヤレスデバイス１１５は固定的または移動性であり得る。ワイヤレスデバイス１１５は、当業者によって、ＵＥ、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。ワイヤレスデバイス１１５は、セルラーフォン、携帯情報端末（ＰＤＡ）、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ（ＷＬＬ）局などであり得る。

【００４６】

[0060]ワイヤレス通信システム１００中に示される通信リンク１２５は、ワイヤレスデバイス１１５から基地局１０５へのアップリンク（ＵＬ）送信、および／または基地局１０５からワイヤレスデバイス１１５へのダウンリンク（ＤＬ）送信を含み得る。ダウンリンク送信は順方向リンク送信と呼ばれることもあり、一方、アップリンク送信は逆方向リンク送信と呼ばれることもある。

【００４７】

[0061]上記で説明したように、ダウンリンクチャネルレートおよびアップリンクチャネルレートは、いくつかの理由で、時間とともに予測不可能に変動し得る。ワイヤレスデバイス１１５と基地局１０５との間のダウンリンクチャネルレートまたはアップリンクチャネルレートに影響を及ぼし得る要因の例は、チャネルフェード、シャドーイング変化、セクタ負荷変化、干渉、送信機電力変動、アップリンクスケジューリングダイナミクス、および他の要因を含み得る。ビデオチャットアプリケーション、モバイルゲームアプリケーション、適応ストリーミング（ＤＡＳＨ）アプリケーション、ウェブブラウジングアプリケーションなどのリアルタイムアプリケーションは、許容可能なユーザエクスペリエンスを提供するためにアプリケーションの挙動をネットワーク状態に適応させるという課題に直面することがある。たとえば、セルラー基地局１０５を介してインターネットとの間でデータをストリーミングするビデオチャットアプリケーションは、チャネル状態に合致する圧縮レートでビデオを符号化し得る。圧縮レートが高すぎる場合、ビデオの再生が中断されることがある。一方、圧縮レートが低すぎる場合、ビデオの品質が損害を被ることがある。多くのワイヤレスデバイス１１５アプリケーションは、ワイヤレスデバイス１１５のワイヤレス通信チャネルの現在の状態に直接アクセスする方法を有していない。したが

って、これらのアプリケーションは、ユーザエクスペリエンスまたはアプリケーションパフォーマンスの低下を防止するのに十分なほど迅速に、その挙動を変化するチャネル状態に適応させることができない可能性がある。

【００４８】

[0062]これらおよび他の問題に対処するために、本明細書はワイヤレスデバイス１１５のワイヤレスモデムとワイヤレスデバイス１１５上で動作するアプリケーションとの間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）を提供する。ワイヤレスデバイス１１５のワイヤレスモデムは、アプリケーションの適応を容易にするために、１つまたは複数の物理レイヤワイヤレスパラメータをＡＰＩを介してアプリケーションに提供し得る。物理レイヤワイヤレスパラメータは、アプリケーションによる継続要求またはワンタイム要求に応答して、アプリケーションに提供され得る。ワイヤレスモデムは、ワイヤレスデバイス１１５が接続状態またはアイドル状態であるとき、物理レイヤワイヤレスパラメータをアプリケーションに報告し得る。いくつかの例では、ワイヤレスデバイス１１５が接続状態であるとき、ワイヤレスモデムについての、ワイヤレスデバイス１１５がアイドル状態であるときに利用可能であるものとは異なるセットの物理レイヤワイヤレスパラメータが利用可能であり得る。

【００４９】

[0063]図２は、本明細書で説明する原理による、ワイヤレス通信システム２００の一例のブロック図を示す。ワイヤレス通信システム２００は、ワイヤレスデバイス１１５－ａと、基地局１０５－ａとを含み得る。このワイヤレス通信システム２００は、図１のワイヤレス通信システム１００の態様を示し得る。たとえば、基地局１０５－ａは、図１に関して上記で説明した基地局１０５のうちの１つまたは複数の一例であり得、ワイヤレスデバイス１１５－ａは、図１に関して上記で説明したワイヤレスデバイス１１５のうちの１つまたは複数の一例であり得る。

【００５０】

[0064]基地局１０５－ａは基地局アンテナ２３４－１～２３４－ｘを備え得、ここでｘは正の整数であり、ワイヤレスデバイス１１５－ａはワイヤレスデバイスアンテナ２５２－１～２５２－ｎを備え得る。ワイヤレス通信システム２００では、基地局１０５－ａは、複数の通信リンクを介して同時にデータを送ることが可能であり得る。各通信リンクは「レイヤ」と呼ばれることがあり、通信リンクの「ランク」は、通信に使用されるレイヤの数を示し得る。たとえば、基地局１０５－ａが２つの「レイヤ」を送信する２×２　ＭＩＭＯシステムでは、基地局１０５－ａとワイヤレスデバイス１１５－ａとの間の通信リンクのランクは２である。

【００５１】

[0065]基地局１０５－ａにおいて、基地局送信プロセッサ２２０は、基地局データソースからデータを受信し、基地局メモリ２４２と通信可能に結合された基地局コントローラ／プロセッサ２４０から制御情報を受信し得る。基地局送信プロセッサ２２０は、それぞれデータシンボルと制御シンボルとを取得するために、データと制御情報とを処理（たとえば、符号化およびシンボルマッピング）し得る。基地局送信プロセッサ２２０はまた、たとえば、プライマリサウンディング信号（ＰＳＳ）、セカンダリサウンディング信号（ＳＳＳ）、およびセル固有基準信号のための基準シンボルを生成し得る。基地局送信（ＴＸ）ＭＩＭＯプロセッサ２３０は、適用可能な場合、データシンボル、制御シンボル、および／または基準シンボルに対して空間処理（たとえば、プリコーディング）を実行し得、出力シンボルストリームを基地局変調器／復調器２３２－１～２３２－ｘに与え得る。基地局変調器／復調器２３２の各々は、出力サンプルストリームを取得するために、（たとえば、ＯＦＤＭなどのために）それぞれの出力シンボルストリームを処理し得る。各基地局変調器／復調器２３２は、ダウンリンク（ＤＬ）信号を取得するために、出力サンプルストリームをさらに処理（たとえば、アナログへの変換、増幅、フィルタ処理、およびアップコンバート）し得る。一例では、基地局変調器／復調器２３２－１～２３２－ｘからのＤＬ信号は、それぞれ基地局アンテナ２３４－１～２３４－ｘを介して送信され得る

。

【００５２】

[0066]ワイヤレスデバイス１１５－ａでは、ワイヤレスデバイスアンテナ２５２－１～２５２－ｎは、基地局１０５－ａからＤＬ信号を受信し得、受信信号をそれぞれワイヤレスデバイス変調器／復調器２５４－１～２５４－ｎに提供し得る。ワイヤレスデバイス変調器／復調器２５４の各々は、入力サンプルを取得するために、それぞれの受信信号を調整（たとえば、フィルタ処理、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化）し得る。ワイヤレスデバイス変調器／復調器２５４の各々は、受信シンボルを取得するために、（たとえば、ＯＦＤＭなどのために）入力サンプルをさらに処理し得る。ワイヤレスデバイスＭＩＭＯ検出器２５６は、すべてのワイヤレスデバイス変調器／復調器２５４－１～２５４－ｎから受信シンボルを取得し、適用可能な場合、受信シンボルに対してＭＩＭＯ検出を実行し、検出シンボルを与え得る。ワイヤレスデバイス受信機（Ｒｘ）プロセッサ２５８は、検出シンボルを処理（たとえば、復調、デインターリーブ、および復号）して、ワイヤレスデバイス１１５－ａのための復号データをデータ出力に与え、復号された制御情報をワイヤレスデバイスコントローラ／プロセッサ２８０、またはワイヤレスデバイスメモリ２８２に与え得る。

【００５３】

[0067]アップリンク（ＵＬ）では、ワイヤレスデバイス１１５－ａにおいて、ワイヤレスデバイス送信プロセッサ２６４は、ワイヤレスデバイスデータソースからデータを受信し処理し得る。ワイヤレスデバイス送信プロセッサ２６４はまた、基準信号のための基準シンボルを生成し得る。ワイヤレスデバイス送信プロセッサ２６４からのシンボルは、適用可能な場合、ワイヤレスデバイス送信ＭＩＭＯプロセッサ２６６によってプリコードされ、ワイヤレスデバイス変調器／復調器２５４－１～２５４－ｎによって（たとえば、ＳＣ－ＦＤＭＡなどのために）さらに処理され、基地局１０５－ａから受信された送信パラメータに従って基地局１０５－ａに送信され得る。基地局１０５－ａにおいて、ワイヤレスデバイス１１５－ａからのＵＬ信号は、基地局アンテナ２３４によって受信され、基地局変調器／復調器２３２によって処理され、適用可能な場合、基地局ＭＩＭＯ検出器２３６によって検出され、基地局受信機プロセッサ２３８によってさらに処理され得る。基地局受信機プロセッサ２３８は、復号データを基地局データ出力と基地局コントローラ／プロセッサ２４０とに与え得る。ワイヤレスデバイス１１５－ａの構成要素は、個別にまたは集合的に、ハードウェア中の適用可能な機能の一部または全部を実行するように適応された１つまたは複数の特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）を用いて実装され得る。言及されたモジュールの各々は、ワイヤレス通信システム２００の動作に関係する１つまたは複数の機能を実行するための手段であり得る。同様に、基地局１０５－ａの構成要素は、個別にまたは集合的に、ハードウェア中の適用可能な機能の一部または全部を実行するように適応された１つまたは複数の特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）を用いて実装され得る。言及された構成要素の各々は、ワイヤレス通信システム２００の動作に関係する１つまたは複数の機能を実行するための手段であり得る。

【００５４】

[0068]様々な開示された実施形態のいくつかに適応し得る通信ネットワークは、階層化プロトコルスタックに従って動作するパケットベースネットワークであり得る。たとえば、ベアラまたはパケットデータコンバージェンスプロトコル（ＰＤＣＰ）レイヤにおける通信は、ＩＰベースであり得る。無線リンク制御（ＲＬＣ）レイヤは、論理チャネルを介して通信するために、パケットセグメンテーションとリアセンブリとを実行し得る。媒体アクセス制御（ＭＡＣ）レイヤは、優先度処理と、トランスポートチャネルへの論理チャネルの多重化とを実行し得る。ＭＡＣレイヤはまた、リンク効率を改善するためにＭＡＣレイヤにおいて再送信を行うためにハイブリッドＡＲＱ（ＨＡＲＱ）を使用し得る。物理レイヤにおいて、トランスポートチャネルは物理チャネルにマッピングされ得る。

【００５５】

[0069]一構成では、ワイヤレスデバイス送信プロセッサ２６４、ワイヤレスデバイス受

信機プロセッサ２５８、ワイヤレスデバイスＭＩＭＯ検出器２５６、ワイヤレスデバイスＴｘ　ＭＩＭＯプロセッサ２６６、およびワイヤレスデバイス変調器／復調器２５４は、ワイヤレスデバイスワイヤレスモデムの構成要素であり得る。加えて、ワイヤレスデバイスコントローラ／プロセッサ２８０は、１つまたは複数のワイヤレスデバイスアプリケーションを実行するために、ワイヤレスデバイスメモリ２８２上に記憶されたコードを実行するように構成され得る。

【００５６】

[0070]そのような構成の一態様では、ワイヤレスデバイス１１５－ａは、ワイヤレスモデムにおいて少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを測定するための手段と、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、ワイヤレスモデムからワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションに、ワイヤレスモデムとアプリケーションとの間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）を介して報告するための手段と、アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、ワイヤレスモデムによって報告された少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいてアプリケーションの挙動を適応させるための手段とを含み得る。

【００５７】

[0071]そのような構成の別の態様では、ワイヤレスデバイス１１５－ａは、ワイヤレスデバイス１１５－ａのワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、ワイヤレスデバイス１１５－ａ上で動作するアプリケーションとワイヤレスモデムとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して要求するための手段と、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、ワイヤレスデバイス１１５－ａと基地局１０５－ａとの間のリンクに関連付けられたエアリンク情報を備える、ワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータをアプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信するための手段と、ワイヤレスモデムからの受信された少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて、アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信に対する変更を決定するための手段と、決定された変更に従って、ワイヤレスモデムを使用してネットワークと通信するための手段とを含み得る。

【００５８】

[0072]両方の説明された態様の上述の手段は、ワイヤレスデバイスコントローラ／プロセッサ２８０、ワイヤレスデバイスメモリ２８２、ワイヤレスデバイス受信機プロセッサ２５８、ワイヤレスデバイスＭＩＭＯ検出器２５６、ワイヤレスデバイス送信プロセッサ２６４、ワイヤレスデバイスＴｘ　ＭＩＭＯプロセッサ２６６、およびワイヤレスデバイス変調器／復調器２５４であり得る。

【００５９】

[0073]図３は、本明細書で説明する原理による、ワイヤレス通信システム３００の一例のブロック図を示す。ワイヤレス通信システム３００は、ワイヤレスデバイス１１５－ｂと、コアネットワーク１３０－ａと、インターネットなどのパケットデータネットワーク（ＰＤＮ）３２０とを含み得る。このワイヤレス通信システム３００は、前の図を参照しながら上記で説明したワイヤレス通信システム１００、２００のうちの１つまたは複数の態様を示し得る。たとえば、ワイヤレスデバイス１１５－ｂは、図１～図２に関して上記で説明したワイヤレスデバイス１１５のうちの１つまたは複数の一例であり得る。

【００６０】

[0074]本例では、ワイヤレスデバイス１１５－ｂは、ワイヤレスデバイス１１５－ｂ上で動作するアプリケーション３０５と通信可能に結合されたワイヤレスモデム３１０を含み得る。ワイヤレスモデム３１０およびアプリケーション３０５は、アプリケーションプログラミングインターフェース（ＡＰＩ）３１５を介してアプリケーションレイヤにおいて互いに通信し得る。ＡＰＩ３１５は、ルーチンのライブラリと、データ構造と、オブジェクトクラスと、ワイヤレスモデム３１０とアプリケーション３０５との間の通信のための変数とを定義し得る。詳細には、ＡＰＩ３１５は、ワイヤレスモデム３１０によって測

定された物理レイヤワイヤレスパラメータを要求およびトランスポートするための、ワイヤレスモデム３１０とアプリケーション３０５との間の一連の呼を定義し得る。加えて、ＡＰＩ３１５は、ワイヤレスデバイス１１５－ｂのバッテリー状態をアプリケーション３０５に与えるための一連の呼を定義し得る。物理レイヤワイヤレスパラメータは、ワイヤレスモデム３１０とコアネットワーク１３０－ａ、ひいてはＰＤＮ３２０との間の接続性またはデータレートに影響を及ぼし得る、ワイヤレスモデム３１０とコアネットワーク１３０－ａとの間のエアインターフェースに関連付けられた状態に関係し得る。

【００６１】

[0075]いくつかの例では、ＡＰＩ３１５は、ワイヤレスモデム３１０がサーバ構成要素を実行する一方で、ワイヤレスデバイス１１５－ｃの各アプリケーション３０５がクライアント構成要素を実行するクライアント－サーバアーキテクチャを介して実装され得る。クライアント－サーバアーキテクチャは、Ｑｕａｌｃｏｍｍ移動局モデム（ＭＳＭ）インターフェース（ＱＭＩ）フレームワークまたは別のＡＰＩ３１５内で実装され得る。

【００６２】

[0076]ＡＰＩ３１５を介してワイヤレスモデム３１０から受信された物理レイヤワイヤレスパラメータは、アプリケーション３０５とＰＤＮ３２０との間のワイヤレス通信に対するアプリケーション３０５の挙動に影響を及ぼし得る。たとえば、ＡＰＩ３１５は、アプリケーション３０５にネットワーク状態を通知するためにアプリケーションによって使用され得る有用なエアインターフェース情報をアプリケーション３０５に与え得る。たとえば、ＡＰＩ３１５は、アプリケーション３０５が、ワイヤレスモデム３１０からの以下の物理レイヤワイヤレスパラメータのうちの１つまたは複数、すなわち、モデム電力コストパラメータ、ダウンリンクデータレートパラメータ、アップリンクデータレートパラメータ、アップリンクバッファサイズパラメータ、最大マルチメディアレート（たとえば、最大ビデオコーデックレート）、ネットワークローディングパラメータ、パイロット信号強度パラメータ、および／またはデバイス到達可能性パラメータを要求および受信するのを可能にし得る。いくつかの例では、アプリケーション３０５はまた、ＡＰＩ３１５を介してワイヤレスデバイス１１５－ｂのバッテリー状態を要求および受信し得る。ワイヤレスデバイス１１５－ｂのバッテリー状態は、ワイヤレスモデム３１０および／または別のエンティティによってアプリケーション３０５に報告され得る。

【００６３】

[0077]ＡＰＩ３１５を介して受信された（１つまたは複数の）物理レイヤワイヤレスパラメータおよび／またはワイヤレスデバイス１１５－ｂのバッテリー状態は、より良いユーザエクスペリエンスを達成するためにアプリケーション３０５がそのネットワーク通信を制御するのを可能にし得る。たとえば、アプリケーション３０５は、物理レイヤワイヤレスパラメータおよび／またはＡＰＩ３１５を介してワイヤレスモデム３１０から受信されたバッテリー状態パラメータのうちの１つまたは複数に基づいて、アプリケーション３０５によるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、ＰＤＮ３２０からのアプリケーション３０５によって要求されたデータのフォーマット、ＰＤＮ３２０からのアプリケーション３０５のバックグラウンド更新のダウンロード、アプリケーション３０５とＰＤＮ３２０との間でデータをストリーミングするために使用される圧縮、またはアプリケーション３０５とコアネットワーク１３０－ａとの間のワイヤレス通信に使用される無線アクセス技術のうちの１つまたは複数を変更することによって、その挙動を適応させる。

【００６４】

[0078]いくつかの例では、ワイヤレスデバイス１１５－ｂは、複数の無線アクセス技術（ＲＡＴ）をサポートすることが可能であり得る。物理レイヤワイヤレスパラメータを要求するためのＡＰＩ３１５の入力および出力は、一貫したインターフェースをアプリケーション３０５に与えるために、すべてのＲＡＴにわたって同じであり得る。複数のＲＡＴを介して同時に通信することが可能なマルチモードワイヤレスデバイス１１５－ｂでは、ワイヤレスモデム３１０は、アプリケーション３０５からの物理レイヤワイヤレスパラメ

ータについての要求を受信したことに応答して、どのＲＡＴメトリックを報告するかについての決定を行い得る。追加または代替として、アプリケーション３０５はまた、ＡＰＩ３１５を介してＲＡＴ固有の物理レイヤワイヤレスパラメータを要求および受信し得る。

【００６５】

[0079]図４は、本明細書で説明する原理による、アプリケーション３０５－ａとワイヤレスデバイス１１５－ｃのワイヤレスモデム３１０－ａとの間の呼フロー４００の一例のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス１１５－ｃは、前の図を参照しながら上記で説明したワイヤレスデバイス１１５のうちの１つまたは複数の態様を示し得る。たとえば、ワイヤレスデバイス１１５－ｃは、前の図を参照しながら上記で説明したワイヤレス通信システム１００、２００、３００のうちの１つまたは複数の構成要素であり得る。

【００６６】

[0080]アプリケーション３０５－ａと、ワイヤレスデバイス１１５－ｃのワイヤレスモデム３１０－ａとは、図３で説明したように、ＡＰＩ３１５－ａを介して互いに通信し得る。本例では、アプリケーション３０５－ａは、物理レイヤワイヤレスパラメータ要求メッセージ４０５をＡＰＩ３１５－ａを介してワイヤレスモデム３１０－ａに送信し得る。物理レイヤワイヤレスパラメータ要求メッセージ４０５は、ワイヤレスモデム３１０－ａによって測定された物理レイヤワイヤレスパラメータのうちの１つまたは複数を指定し得る。いくつかの例では、物理レイヤワイヤレスパラメータ要求メッセージ４０５は、（１つまたは複数の）示された物理レイヤワイヤレスパラメータについての継続要求をシグナリングし得る。継続要求は、ＡＰＩ３１５－ａを介した（１つまたは複数の）示された物理レイヤワイヤレスパラメータの周期的な報告のサブスクリプションにアプリケーション３０５－ａを選択し得る。代替的に、物理レイヤワイヤレスパラメータ要求メッセージ４０５は、（１つまたは複数の）示された物理レイヤワイヤレスパラメータについてのワンタイム要求をシグナリングし得る。

【００６７】

[0081]ブロック４１０において、ワイヤレスモデム３１０－ａは、物理レイヤワイヤレスパラメータ要求メッセージ４０５において示された（１つまたは複数の）物理レイヤワイヤレスパラメータを測定し得る。いくつかの例では、この測定は、物理レイヤワイヤレスパラメータ要求メッセージ４０５に応答して行われ得る。追加または代替として、ワイヤレスモデム３１０－ａは、物理レイヤワイヤレスパラメータ要求メッセージ４０５を受信する前に、（１つまたは複数の）示された物理レイヤワイヤレスパラメータを測定し得る。ワイヤレスモデム３１０－ａは、物理レイヤワイヤレスパラメータ報告メッセージ４１５をＡＰＩ３１５－ａを介してアプリケーション３０５－ａに送信することによって、物理レイヤワイヤレスパラメータ要求メッセージ４０５に応答し得る。物理レイヤワイヤレスパラメータ報告メッセージ４１５は、利用可能な場合、物理レイヤワイヤレスパラメータ要求メッセージ４０５において示された（１つまたは複数の）物理レイヤワイヤレスパラメータを含み得る。いくつかの例では、ワイヤレスモデム３１０－ａはまた、ワイヤレスデバイス１１５－ｃのバッテリー状態をＡＰＩ３１５－ａを介してアプリケーション３０５－ａに送信し得る。

【００６８】

[0082]ブロック４２０において、アプリケーション３０５－ａは、ワイヤレスモデム３１０－ａからの物理レイヤワイヤレスパラメータ報告メッセージ４１５において受信された１つまたは複数の物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて、ネットワーク通信に対するその挙動を適応させ得る。いくつかの例では、挙動は、ワイヤレスモデム３１０－ａからＡＰＩ３１５－ａを介して受信されたワイヤレスデバイス１１５－ｃのバッテリー状態に基づいて、さらに適応され得る。上記で述べたように、アプリケーション３０５－ａの挙動のこの適応は、ワイヤレスデバイス１１５－ｃによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、ＰＤＮ３２０からのアプリケーション３０５－ａによって要求されたデータのフォーマット、ＰＤＮ３２０からのアプリケーション３０５－ａのバックグラウンド更新のダウンロード、アプリケーションとＰＤＮ３２０との間でデータをスト

リーミングするために使用される圧縮、またはアプリケーション３０５－ａとコアネットワーク１３０－ａとの間のワイヤレス通信に使用される無線アクセス技術のうちの１つまたは複数を変更することを含み得る。

【００６９】

[0083]図５は、本明細書で説明する原理による、アプリケーション３０５－ｂとワイヤレスデバイス１１５－ｄのワイヤレスモデム３１０－ｂとの間の呼フロー４００の一例のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス１１５－ｄは、前の図を参照しながら上記で説明したワイヤレスデバイス１１５のうちの１つまたは複数の態様を示し得る。たとえば、ワイヤレスデバイス１１５－ｄは、前の図を参照しながら上記で説明したワイヤレス通信システム１００、２００、３００のうちの１つまたは複数の構成要素であり得る。アプリケーション３０５－ｂと、ワイヤレスデバイス１１５－ｄのワイヤレスモデム３１０－ｂとは、前に説明したように、ＡＰＩ３１５－ｂを介して互いに通信し得る。

【００７０】

[0084]図５の呼フロー５００は、ワイヤレスデバイス１１５－ｄが接続状態であるときに、物理レイヤワイヤレスパラメータをＡＰＩ３１５－ｂを介してアプリケーション３０５－ｂに報告するためのプロセスの一例を示し得る。本明細書および添付の特許請求の範囲で使用する場合、「接続状態」という用語は、アクティブな無線リソース制御（ＲＲＣ）接続による基地局へのアタッチメントの状態を指す。

【００７１】

[0085]アプリケーション３０５－ｂは、物理レイヤワイヤレスパラメータ継続要求メッセージ５０５をＡＰＩ３１５－ｂを介してワイヤレスモデム３１０－ｂに送信することによって、ワイヤレスモデム３１０－ｂからの物理レイヤワイヤレスパラメータを要求し得る。物理レイヤワイヤレスパラメータ継続要求メッセージ５０５は、アプリケーション３０５－ｂを、物理レイヤワイヤレスパラメータ継続要求メッセージ５０５において識別された１つまたは複数の物理レイヤワイヤレスパラメータのワイヤレスモデム３１０－ｃによる周期的な報告にサブスクライブし得る。

【００７２】

[0086]ブロック５１０において、ワイヤレスモデム３１０－ｂは、（１つまたは複数の）示された物理レイヤワイヤレスパラメータを測定し得る。次いで、ワイヤレスモデムは、物理レイヤワイヤレスパラメータ報告メッセージ５１５において、（１つまたは複数の）測定された物理レイヤワイヤレスパラメータをＡＰＩ３１５－ｂを介してアプリケーション３０５－ｂに送信し得る。いくつかの例では、ワイヤレスデバイス１１５－ｄのバッテリー状態は、物理レイヤワイヤレスパラメータ報告メッセージ５１５においてまたは別個のメッセージにおいて、ＡＰＩ３１５－ｂを介してアプリケーション３０５－ｂに送信され得る。物理レイヤワイヤレスパラメータ報告メッセージ５１５における（１つまたは複数の）測定された物理レイヤワイヤレスパラメータおよび／またはワイヤレスデバイス１１５－ｄのバッテリー状態に基づいて、アプリケーション３０５－ｂは、上記で説明したように、ブロック５２０において、アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、その挙動を適応させ得る。

【００７３】

[0087]アプリケーション３０５－ｂが（１つまたは複数の）示された物理レイヤワイヤレスパラメータについての報告にサブスクライブされたままである限り（たとえば、アプリケーション３０５－ｂが継続要求をキャンセルしない限り）、ワイヤレスデバイス１１５－ｄは、（１つまたは複数の）物理レイヤワイヤレスパラメータをアプリケーション３０５－ｂに周期的に報告し続け得る。したがって、図５の例では、ワイヤレスモデム３１０－ｂは、ブロック５２５において、周期報告間隔（たとえば、４０ｍｓ）を待機し、ブロック５３０において、示された物理レイヤワイヤレスパラメータを周期報告間隔の後に測定し、更新済みの測定値とともに別の物理レイヤワイヤレスパラメータ報告メッセージ５３５をアプリケーション３０５－ｂに発行し得る。いくつかの例では、異なる物理レイヤワイヤレスパラメータは、異なる周期報告間隔に関連付けられ得る。代替的に、同じ周

期報告間隔は、複数の物理レイヤワイヤレスパラメータに使用され得る。アプリケーション３０５－ｂは、ブロック５４０において、アプリケーション３０５－ｂとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、ＡＰＩ３１５－ｂを介して受信された更新済みの測定値に基づいて、その挙動を適応させ得る。

【００７４】

[0088]次いで、ワイヤレスモデム３１０－ｂは、ブロック５４５において、別の周期報告間隔を待機し、ブロック５５０において、示された物理レイヤワイヤレスパラメータを測定し、別の物理レイヤワイヤレスパラメータ報告５５５をＡＰＩ３１５－ｂを介してアプリケーション３０５－ｂに送信し得、アプリケーション３０５－ｂは、ブロック５６０において、ＡＰＩ３１５－ｂを介して受信された更新済みの測定値に基づいて、その挙動を適応させ得る。待機する、測定する、報告する、およびアプリケーション挙動を適応させるというこのサイクルは、アプリケーション３０５－ｂが継続要求をキャンセルするために物理レイヤワイヤレスパラメータ継続要求キャンセルメッセージ５６５を送信するまで継続し得る。

【００７５】

[0089]いくつかの例では、ワイヤレスモデム３１０－ｂは、複数のアプリケーション３０５－ｂを同時にサポートし得、異なるアプリケーション３０５－ｂは、同じ物理レイヤワイヤレスパラメータについての継続要求を有し得る。そのような場合、ワイヤレスモデム３１０－ｂからの物理レイヤワイヤレスパラメータ報告メッセージは、アプリケーション３０５－ｂにわたって同期し得る。

【００７６】

[0090]いくつかの実施形態では、ワイヤレスモデム３１０－ｂは、物理レイヤワイヤレスパラメータの周期的な報告を要求していたすべてのアプリケーション３０５－ｂから、その物理レイヤワイヤレスパラメータについての物理レイヤワイヤレスパラメータ継続要求キャンセルメッセージ５６５を受信すると、その物理レイヤワイヤレスパラメータの測定値を報告するのを停止し得る。ワイヤレスモデム３１０－ｂは、継続要求がアクティブではない物理レイヤワイヤレスパラメータを測定するのを（たとえば、同じまたは低減された頻度で）継続し得るか、または物理レイヤワイヤレスパラメータを測定するのを完全に停止し得る。

【００７７】

[0091]いくつかの例では、継続要求の代替として、アプリケーション３０５－ｂは、１つまたは複数の物理レイヤワイヤレスパラメータのセットについて、ＡＰＩ３１５－ｂを介してワイヤレスモデム３１０－ｂに対してワンタイムクエリを行い得る。ワンタイムクエリに応答して、ワイヤレスモデム３１０－ｂは、（１つまたは複数の）要求された物理レイヤワイヤレスパラメータの新しいまたは保存された測定値をＡＰＩ３１５－ｂを介してアプリケーション３０５－ｂに報告し得る。

【００７８】

[0092]図６は、本明細書で説明する原理による、アプリケーション３０５－ｃとワイヤレスデバイス１１５－ｅのワイヤレスモデム３１０－ｃとの間の呼フロー６００の一例のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス１１５－ｅは、前の図を参照しながら上記で説明したワイヤレスデバイス１１５のうちの１つまたは複数の態様を示し得る。たとえば、ワイヤレスデバイス１１５－ｅは、前の図を参照しながら上記で説明したワイヤレス通信システム１００、２００、３００のうちの１つまたは複数の構成要素であり得る。アプリケーション３０５－ｃと、ワイヤレスデバイス１１５－ｅのワイヤレスモデム３１０－ｃとは、前に説明したように、ＡＰＩ３１５－ｃを介して互いに通信し得る。

【００７９】

[0093]図６の呼フロー６００は、ワイヤレスデバイス１１５－ｅがアイドル状態であるときに、物理レイヤワイヤレスパラメータをＡＰＩ３１５－ｃを介してアプリケーション３０５－ｃに報告するためのプロセスの一例を示し得る。本明細書および添付の特許請求の範囲で使用する場合、「アイドル状態」という用語は、ワイヤレスデバイス１１５－ｅ

がアクティブな無線リソース制御（ＲＲＣ）接続を有していない状態を指す。そのような場合、ワイヤレスモデム３１０－ｃによる物理レイヤワイヤレスパラメータ報告の周期は、ワイヤレスモデム３１０－ｃがページをチェックするためにザの間にウェイクアップする頻度に結び付けられ得る。

【００８０】

[0094]したがって、図６の例では、ワイヤレスデバイス１１５－ｅは、ブロック６０５において、アイドル状態に入り得る。アプリケーション３０５－ｃは、１つまたは複数の物理レイヤワイヤレスパラメータについての周期的な報告を要求するために、物理レイヤワイヤレスパラメータ継続要求メッセージ６１０をＡＰＩ３１５－ｃを介してワイヤレスモデム３１０－ｃに送信し得る。ブロック６１５において、ワイヤレスモデム３１０－ｃはページをチェックするためにウェイクアップし得、この時点で、ワイヤレスモデム３１０－ｃは、物理レイヤワイヤレスパラメータ継続要求メッセージ６１０において示された少なくとも（１つまたは複数の）物理レイヤワイヤレスパラメータについて測定を実行し得る（ブロック６２０）。ワイヤレスモデムは、物理レイヤワイヤレスパラメータ報告メッセージ６２５において（１つまたは複数の）測定された物理レイヤワイヤレスパラメータをＡＰＩ３１５－ｃを介してアプリケーション３０５－ｃに報告し得、アプリケーション３０５－ｃは、報告された物理レイヤワイヤレスパラメータを使用して、アプリケーション３０５－ｃとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、その挙動を適応させ得る（ブロック６３０）。いくつかの例では、ワイヤレスモデム３１０－ｃは、（たとえば、物理レイヤワイヤレスパラメータ報告メッセージ６２５によって）ワイヤレスデバイス１１５－ｅのバッテリー状態を送信し得、アプリケーション３０５－ｃは、ワイヤレスデバイス１１５－ｅのバッテリー状態にさらに基づいて、その挙動を適応させ得る。

【００８１】

[0095]ブロック６３５において、ワイヤレスモデム３１０－ｃは、ページをチェックするために再びウェイクアップし得、ブロック６４０において、ワイヤレスモデム３１０－ｃが起動されている間に測定が再び実行され得る。ワイヤレスモデム３１０－ｃは、物理レイヤワイヤレスパラメータ報告メッセージ６４５において更新済みの物理レイヤワイヤレスパラメータをＡＰＩ３１５－ｃを介してアプリケーション３０５－ｃに送信し得、アプリケーションは、ブロック６５０において、更新済みの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて、その挙動を再び適応させ得る。ページをチェックするためにワイヤレスモデム３１０－ｃを起動するときに測定値を報告するというこのサイクルは、アプリケーションがＡＰＩ３１５－ｃを介してワイヤレスパラメータ継続要求キャンセルメッセージ６５５を送信するか、またはワイヤレスデバイスが接続状態に移行するまで継続し得る。

【００８２】

[0096]図６の例では、ワイヤレスモデム３１０－ｃは示された物理レイヤワイヤレスパラメータを各ページング起動時に測定および報告しているが、測定および／または報告の周期はより低い頻度であってもよい。たとえば、ワイヤレスモデム３１０－ｃは、ワイヤレスモデム３１０－ｃがページをチェックするために起動する２回目ごとまたは３回目ごとに、示された物理レイヤワイヤレスパラメータを測定および報告し得る。いくつかの例では、アプリケーション３０５－ｃは、（たとえば、物理レイヤワイヤレスパラメータ継続要求メッセージ６１０における）ＡＰＩ３１５－ｃを介した報告の特定の周期を要求し得る。

【００８３】

[0097]図７は、本明細書で説明する原理による、アプリケーション３０５－ｄとワイヤレスデバイス１１５－ｆのワイヤレスモデム３１０－ｄとの間の呼フロー７００の一例のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス１１５－ｆは、前の図を参照しながら上記で説明したワイヤレスデバイス１１５のうちの１つまたは複数の態様を示し得る。たとえば、ワイヤレスデバイス１１５－ｆは、前の図を参照しながら上記で説明したワイヤレス通信システム１００、２００、３００のうちの１つまたは複数の構成要素であり得る。アプリケ

ーション３０５－ｄと、ワイヤレスデバイス１１５－ｆのワイヤレスモデム３１０－ｄとは、前に説明したように、ＡＰＩ３１５－ｄを介して互いに通信し得る。

【００８４】

[0098]図７の呼フロー７００は、アプリケーション３０５－ｄの挙動を適応させ、アプリケーション３０５－ｄとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、ワイヤレスモデム３１０－ｄからＡＰＩ３１５－ｄを介して受信されたモデム電力コストパラメータを使用するアプリケーション３０５－ｄの一例を示し得る。モデム電力コストパラメータは、前の図を参照しながら上記で説明した物理レイヤワイヤレスパラメータのうちの１つまたは複数の一例であり得る。モデム電力コストパラメータは、現在のネットワーク状態に基づいてアプリケーション３０５－ｄからワイヤレスモデム３１０－ｄを介してネットワークにワイヤレスデータを送信することに関連付けられた相対的な電力コストを示し得る。

【００８５】

[0099]プロセスは、アプリケーション３０５－ｄがモデム電力コスト要求メッセージ７０５をＡＰＩ３１５－ｄを介してワイヤレスモデム３１０－ｄに送信することから始まり得る。モデム電力コスト要求メッセージ７０５は、図４～図６を参照しながら上記で説明した物理レイヤワイヤレスパラメータ継続要求メッセージのうちの１つまたは複数の一例であり得る。代替的に、モデム電力コスト要求メッセージ７０５は、モデム電力コストパラメータについてのワンタイム要求であり得る。

【００８６】

[0100]ブロック７１０において、ワイヤレスモデム３１０－ｄは、モデム電力コストパラメータを測定し得る。モデム電力コストパラメータを測定するプロセスは、ワイヤレスモデム３１０－ｄが接続状態であるかまたはアイドル状態であるかに応じて異なり得る。

【００８７】

[0101]接続状態の１ｘ　ＥＶ－ＤＯワイヤレスモデム３１０－ｄの一例では、ワイヤレスモデム３１０－ｄは逆方向媒体アクセス制御（ＲＭＡＣ：reverse media access control）において使用されるフィルタ処理された送信パイロット電力（ＦｉｌｔＴｘＰｉｌｏｔＰｗｒ）を測定し得る。ワイヤレスモデム３１０－ｄはまた、

【００８８】

【数２】

$$Ovhd_{lin} = 1 + 10^{\frac{RRIgain}{10}} + 10^{\frac{DRCgain}{10}} + 10^{\frac{ACKgain}{10}}$$

【００８９】

として線形オーバーヘッド（$Ovhd_{lin}$）を推定し得、ここで、ＲＲＩｇａｉｎ、ＤＲＣｇａｉｎ、およびＡＣＫｇａｉｎはすべて、標準の定義済みパラメータである。ＦｉｌｔＴｘＰｉｌｏｔＰｗｒパラメータと$Ovhd_{lin}$パラメータとを使用して、瞬間総送信電力（ＦｉｌｔＴｘＴｏｔａｌＰｗｒ）は

【００９０】

【数３】

$$FiltTxTotalPwr = 10^{\frac{FiltTxPilotPwr}{10}} * (1 + Ovhd_{lin} + 10\hat{}(\frac{T2P}{10})$$

【００９１】

として計算され得、ここで、Ｔ２Ｐは、所定のトラフィック対パイロット比である。次いで、ＦｉｌｔＴｘＴｏｔａｌＰｗｒパラメータは、離散的な数のカテゴリのうちの１つにマップされ得る。たとえば、０ｄＢｍを下回るＦｉｌｔＴｘＴｏｔａｌＰｗｒは「低」コストとして分類され得、０ｄＢｍから１０ｄＢｍの間のＦｉｌｔＴｘＴｏｔａｌＰｗｒは

「中」コストとして分類され得、１０ｄＢｍよりも大きいＦｉｌｔＴｘＴｏｔａｌＰｗｒは「高」コストとして分類され得る。いくつかの例では、送信電力推定値のこの分類（たとえば、低、中、または高の分類）は、ＡＰＩ３１５－ｄを介してアプリケーション３０５－ｄに返されるモデム電力コストパラメータであり得る。追加または代替として、モデム電力コストパラメータは、算出されたＦｉｌｔＴｘＴｏｔａｌＰｗｒパラメータを含み得る。

【００９２】

[0102]アイドル状態の１ｘ　ＥＶ－ＤＯワイヤレスモデム３１０－ｄの別の例では、ワイヤレスモデム３１０－ｄは、ワイヤレスモデム３１０－ｄがページをチェックするためにウェイクアップするたびにモデム電力コストパラメータを生成し得る。ウェイクアップ中に、ワイヤレスモデム３１０－ｄのフィルタ処理された受信電力が測定され得（ブロック７１５）、測定された受信電力は送信電力を推定するために使用され得る（ブロック７２０）。たとえば、送信パイロット電力ＴｘＰｉｌｏｔＰｗｒパラメータは、開ループ式に基づいて計算され得る。次いで、線形オーバーヘッドパラメータ$Ovhd_{lin}$およびフィルタ処理された送信総電力ＦｉｌｔＴｘＴｏｔａｌＰｗｒパラメータは、接続状態の例に関して上記で説明したように計算され得る。接続状態の例と同様に、ＦｉｌｔＴｘＴｏｔａｌＰｗｒパラメータの値は分類の離散集合のうちの１つ（たとえば、「低」、「中」、または「高」）にマップされ得、分類はアプリケーション３０５－ｄに返されるモデム電力コストパラメータであり得る。追加または代替として、アプリケーション３０５－ｄに返されるモデム電力コストパラメータは、計算されたＦｉｌｔＴｘＴｏｔａｌＰｗｒパラメータを含み得る。

【００９３】

[0103]ワイヤレスモデム３１０－ｄがモデム電力コストパラメータを決定すると、ワイヤレスモデムは、モデム電力コストパラメータを含むモデム電力コスト報告メッセージ７２５をＡＰＩ３１５－ｄを介してアプリケーション３０５－ｄに送信し得る。モデム電力コスト報告メッセージ７２５は、図４～図６を参照しながら上記で説明した物理レイヤワイヤレスパラメータ報告のうちの１つまたは複数の一例であり得る。

【００９４】

[0104]モデム電力コストパラメータを受信すると、アプリケーション３０５－ｄは、アプリケーション３０５－ｄとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、モデム電力コストパラメータに基づいて、その挙動を適応させ得る（ブロック７３５）。たとえば、アプリケーション３０５－ｄは、モデム電力コストパラメータが所定のしきい値よりも大きい（たとえば、「低」分類よりも大きい）という決定に基づいて、ネットワークを介したＤＮＳプリフェッチ７３５の使用のイッツを低減または中断し得る。追加または代替として、アプリケーション３０５－ｄは、所定のしきい値よりも大きいモデム電力パラメータに基づいて、ネットワークから要求されたオブジェクトのデータフォーマット７４０を動的に変更し得る。たとえば、アプリケーション３０５－ｄがブラウザである場合、アプリケーション３０５－ｄは、より高いモデム電力コストパラメータに応答して、ウェブページのフルバージョンではなく、ウェブページのより小さいモバイルバージョンを要求し得る。追加または代替として、アプリケーション３０５－ｄは、モデム電力コストが所定のしきい値よりも大きいという決定に基づいて、バックグラウンド更新ダウンロード７４５を低減または中断し得る。

【００９５】

[0105]逆に、アプリケーション３０５－ｄは、それのＤＮＳプリフェッチ７３５の使用を増加もしくは再アクティブ化すること、ネットワークを介してより大きいデータフォーマット７４０を動的に選択すること、および／または、モデム電力コストが所定のしきい値未満であるという決定に基づいて、バックグラウンド更新ダウンロード７４５の使用を増加もしくは再アクティブ化することが可能である。別個のしきい値は、モデム電力コストパラメータに基づいてアプリケーション３０５－ｄによって取られる別個のアクションに使用され得る。

【００９６】
[0106]図８は、本明細書で説明する原理による、アプリケーション３０５－ｅとワイヤレスデバイス１１５－ｇのワイヤレスモデム３１０－ｅとの間の呼フロー８００の一例のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス１１５－ｇは、前の図を参照しながら上記で説明したワイヤレスデバイス１１５のうちの１つまたは複数の態様を示し得る。たとえば、ワイヤレスデバイス１１５－ｇは、前の図を参照しながら上記で説明したワイヤレス通信システム１００、２００、３００のうちの１つまたは複数の構成要素であり得る。アプリケーション３０５－ｅと、ワイヤレスデバイス１１５－ｇのワイヤレスモデム３１０－ｅとは、前に説明したように、ＡＰＩ３１５－ｅを介して互いに通信し得る。
【００９７】
[0107]図８の呼フロー８００は、アプリケーション３０５－ｅの挙動を適応させ、アプリケーション３０５－ｅとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、ワイヤレスモデム３１０－ｅからＡＰＩ３１５－ｅを介して受信されたアップリンクバッファサイズパラメータを使用するアプリケーション３０５－ｅの一例を示し得る。アップリンクバッファサイズパラメータは、前の図を参照しながら上記で説明した物理レイヤワイヤレスパラメータのうちの１つまたは複数の一例であり得る。アップリンクバッファサイズパラメータはワイヤレスモデムが接続状態であるときに利用可能であり得、現在、ワイヤレスモデム３１０－ｅによってネットワークを介して送信されるのを待機している、ある量のデータを示し得、したがって、ネットワーク輻輳、信号品質、および／またはアップリンクデータレートの１つのインジケータとして働き得る。
【００９８】
[0108]プロセスは、アプリケーション３０５－ｅがアップリンクバッファサイズ要求メッセージ８０５をＡＰＩ３１５－ｅを介してワイヤレスモデム３１０－ｅに送信することから始まり得る。アップリンクバッファサイズ要求メッセージ８０５は、図４～図６を参照しながら上記で説明した物理レイヤワイヤレスパラメータ要求メッセージのうちの１つまたは複数の一例であり得る。ブロック８１０において、ワイヤレスモデム３１０－ｅは、アップリンクバッファサイズ要求を受信し、アップリンクバッファサイズを決定し得る。１ｘ　ＥＶ－ＤＯシステムの例では、アップリンクバッファは逆方向リンク（ＲＬ）無線リンクプロトコル（ＲＬＰ）キューであり得る。ワイヤレスデバイス１１５－ｇは、アップリンクバッファサイズ報告メッセージ８１５において、アップリンクバッファサイズをＡＰＩ３１５－ｅを介してアプリケーション３０５－ｅに送信し得る。アップリンクバッファサイズ報告メッセージ８１５は、図４～図６に関して上記で説明した物理レイヤワイヤレスパラメータ報告メッセージのうちの１つまたは複数の一例であり得る。
【００９９】
[0109]アップリンクバッファサイズ報告メッセージ８１５を受信すると、アプリケーション３０５－ｅは、ブロック８２０において、アップリンクバッファサイズに基づいてネットワーク通信に対するアプリケーション挙動を適応させるために、１つまたは複数のステップを取り得る。図８の例では、アプリケーション３０５－ｅは、ストリーミングビデオデータをネットワークに送信しているビデオチャットアプリケーションであり得る。したがって、アップリンクバッファサイズが所定のしきい値よりも大きい場合、アプリケーション挙動は、ブロック８２５において、ネットワークに送信されるストリーミングビデオデータの媒体圧縮レートを上げる（たとえば、ビデオコーデックレートを下げる）ことによって適応され得る。そうすることは、ストリーミングビデオデータのサイズを低減し、時間とともにアップリンクバッファサイズを低下させるのに役立ち得る。逆に、アップリンクバッファサイズが所定のしきい値よりも小さい場合、アプリケーション挙動は、ブロック８２５において、ビデオデータの品質を改善するために、ネットワークに送信されるストリーミングビデオデータの媒体圧縮レートを下げる（たとえば、ビデオコーデックレートを上げる）ことによって適応され得る。
【０１００】
[0110]図９は、本明細書で説明する原理による、アプリケーション３０５－ｆとワイヤ

レスデバイス１１５－ｈのワイヤレスモデム３１０－ｆとの間の呼フロー９００の一例のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス１１５－ｈは、前の図を参照しながら上記で説明したワイヤレスデバイス１１５のうちの１つまたは複数の態様を示し得る。たとえば、ワイヤレスデバイス１１５－ｈは、前の図を参照しながら上記で説明したワイヤレス通信システム１００、２００、３００のうちの１つまたは複数の構成要素であり得る。アプリケーション３０５－ｆと、ワイヤレスデバイス１１５－ｈのワイヤレスモデム３１０－ｆとは、前に説明したように、ＡＰＩ３１５－ｆを介して互いに通信し得る。

【０１０１】

[0111]図９の呼フロー９００は、アプリケーション３０５－ｆの挙動を適応させ、アプリケーション３０５－ｆとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、ワイヤレスモデム３１０－ｆからＡＰＩ３１５－ｆを介して受信されたネットワークローディングパラメータを使用するアプリケーション３０５－ｆの一例を示し得る。ネットワークローディングパラメータは、前の図を参照しながら上記で説明した物理レイヤワイヤレスパラメータのうちの１つまたは複数の一例であり得る。

【０１０２】

[0112]呼フロー９００は、アプリケーション３０５－ｆがネットワークローディング要求メッセージ９０５をＡＰＩ３１５－ｆを介してワイヤレスモデム３１０－ｆに送信することから始まり得る。ネットワークローディング要求メッセージ９０５は、図４～図６を参照しながら上記で説明した物理レイヤワイヤレスパラメータ要求メッセージのうちの１つまたは複数の一例であり得る。ネットワークローディング要求メッセージ９０５を受信すると、ワイヤレスモデム３１０－ｆは、ブロック９１０において、ネットワークローディングを測定し得る。

【０１０３】

[0113]測定はいくつかの方法で達成され得る。いくつかの例では、ワイヤレスモデム３１０－ｆは、基地局または別のネットワークエンティティにおいて測定されたネットワークローディングを示す、基地局からの１つまたは複数のシグナリングメッセージ９１５に基づいて、ネットワークローディングを測定し得る。たとえば、基地局からの１ｘ　ＥＶ－ＤＯ　ＱｕｉｃｋＣｏｎｆｉｇメッセージは、ネットワーク輻輳を示すＦＴＣＶａｌｉｄビットのセットを含み得る。いくつかの例では、ワイヤレスモデム３１０－ｆは、基地局からのこのメッセージを要請し得る。追加または代替として、ワイヤレスモデム３１０－ｆは、媒体アクセス制御（ＭＡＣ）チャネル復調９２０によってネットワークローディングを測定し得る。一例では、ワイヤレスモデム３１０－ｆは、ネットワークローディングを決定するために、すべてのハーフスロットにおいてすべてのＭＡＣインデックスのＭＡＣチャネルを検出し得る。別の例では、ワイヤレスモデム３１０－ｆは、ネットワークローディングを決定するために、複数のハーフスロットにわたってＭＡＣチャネル検出を拡散し得る（たとえば、ハーフスロットごとにＭＡＣインデックスのサブセットを検出する）。追加または代替として、ワイヤレスモデム３１０－ｆは、プリアンブル検出９２５によってネットワークローディングを測定し得る。たとえば、ワイヤレスモデム３１０－ｆは、ある時間期間にわたってすべてのＭＡＣインデックスのプリアンブルを検出し、ネットワークにおいて何人のユーザがアクティブであるかをカウントし得る。

【０１０４】

[0114]ワイヤレスモデム３１０－ｆは、ネットワークローディング報告メッセージ９３０において、ネットワークローディングパラメータをＡＰＩ３１５－ｆを介してアプリケーション３０５－ｆに送信し得る。アップリンクデータレート報告メッセージ１０４０は、図４～図６を参照しながら上記で説明した物理レイヤワイヤレスパラメータ報告のうちの１つまたは複数の一例であり得る。ネットワークローディング報告メッセージ９３０を受信すると、アプリケーション３０５－ｆは、ブロック９３５において、ネットワークローディング報告メッセージ９３０におけるネットワークローディングパラメータに基づいてネットワーク通信に対するアプリケーション挙動を適応させるために、１つまたは複数のステップを取り得る。図９の例では、アプリケーション挙動は、ネットワークローディ

ングパラメータに基づいてＤＮＳプリフェッチ９４０の使用を増加もしくは減少すること、ネットワークローディングパラメータに基づいてネットワークに送信されるもしくはネットワークから要求されたデータフォーマット９４５を変更すること、ネットワークローディングパラメータに基づいてバックグラウンド更新ダウンロード９５０の使用を増加もしくは減少すること、および／または、ネットワークローディングパラメータに基づいてネットワークにストリーミングされるもしくはネットワークから要求された媒体の圧縮レート９５５を上げるもしくは下げることによって適応され得る。

【０１０５】

[0115]図１０は、本明細書で説明する原理による、アプリケーション３０５－ｇとワイヤレスデバイス１１５－ｉのワイヤレスモデム３１０－ｇとの間の呼フロー１０００の一例のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス１１５－ｉは、前の図を参照しながら上記で説明したワイヤレスデバイス１１５のうちの１つまたは複数の態様を示し得る。たとえば、ワイヤレスデバイス１１５－ｉは、前の図を参照しながら上記で説明したワイヤレス通信システム１００、２００、３００のうちの１つまたは複数の構成要素であり得る。アプリケーション３０５－ｇと、ワイヤレスデバイス１１５－ｉのワイヤレスモデム３１０－ｇとは、前に説明したように、ＡＰＩ３１５－ｇを介して互いに通信し得る。

【０１０６】

[0116]図１０の呼フロー１０００は、アプリケーション３０５－ｇの挙動を適応させ、アプリケーション３０５－ｇとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、ワイヤレスモデム３１０－ｇからＡＰＩ３１５－ｆを介して受信されたアップリンクデータレートパラメータを使用するアプリケーション３０５－ｇの一例を示し得る。アップリンクデータレートパラメータは、前の図を参照しながら上記で説明した物理レイヤワイヤレスパラメータのうちの１つまたは複数の一例であり得る。いくつかの例では、アップリンクデータレートパラメータは、複数のキャリアおよび／またはＲＡＴにわたってワイヤレスモデム３１０－ｈが利用可能なアグリゲートアップリンクデータレートを反映し得る。

【０１０７】

[0117]呼フロー１０００は、アプリケーション３０５－ｇがアップリンクデータレート要求メッセージ１００５をＡＰＩ３１５－ｇを介してワイヤレスモデム３１０－ｇに送信することから始まり得る。アップリンクデータレート要求メッセージ１００５は、図４～図６を参照しながら上記で説明した物理レイヤワイヤレスパラメータ要求メッセージのうちの１つまたは複数の一例であり得る。アップリンクデータレート要求メッセージ１００５を受信すると、ワイヤレスモデム３１０－ｇは、ブロック１０１０において、ワイヤレスモデム３１０－ｈのアップリンクデータレートを測定し得る。

【０１０８】

[0118]測定はいくつかの方法で達成され得る。いくつかの例では、ワイヤレスモデム３１０－ｇは、ワイヤレスデバイス１１５－ｉがデータ制限されていない時間のパーセンテージ１０１５に基づいて、アップリンクデータレートパラメータを測定し得る。追加または代替として、ワイヤレスモデム３１０－ｇは、ワイヤレスモデム３１０－ｇの実際のデータアップリンクスループット１０２０に基づいて、アップリンクデータレートパラメータを測定し得る。追加または代替として、ワイヤレスモデム３１０－ｇは、ＭＡＣ制限されたアップリンクスループット１０２５に基づいて、アップリンクデータレートパラメータを測定し得る。追加または代替として、ワイヤレスモデム３１０－ｇは、ネットワークにおいて利用またはサービスされるワイヤレスデバイスのパーセンテージ１０３０に基づいて、またはネットワークについて決定されたネットワークローディングパラメータ１０３５に基づいて、アップリンクデータレートパラメータを測定し得る。

【０１０９】

[0119]ワイヤレスモデム３１０－ｇは、アップリンクデータレート報告メッセージ１０４０において、アップリンクデータレートパラメータをＡＰＩ３１５－ｇを介してアプリケーション３０５－ｇに送信し得る。アップリンクデータレート報告メッセージ１０４０

は、図４～図６を参照しながら上記で説明した物理レイヤワイヤレスパラメータ報告のうちの１つまたは複数の一例であり得る。アップリンクデータレート報告メッセージ１０４０を受信すると、アプリケーション３０５－ｇは、ブロック１０４５において、アップリンクデータレート報告メッセージ１０４０におけるアップリンクデータレートパラメータに基づいてネットワーク通信に対するアプリケーション挙動を適応させるために、１つまたは複数のステップを取り得る。図１０の例では、アプリケーション挙動は、アップリンクデータレートパラメータに基づいてＤＮＳプリフェッチ１０５０の使用を増加もしくは減少すること、アップリンクデータレートパラメータに基づいてネットワークに送信されるもしくはネットワークから要求されたデータフォーマット１０５５を変更すること、アップリンクデータレートパラメータに基づいてバックグラウンド更新ダウンロード１０６０の使用を増加もしくは減少すること、および／または、アップリンクデータレートパラメータに基づいてネットワークにストリーミングされるもしくはネットワークから要求された媒体の圧縮レート１０６５を上げるもしくは下げることによって適応され得る。

【０１１０】

[0120]図１１は、本明細書で説明する原理による、アプリケーション３０５－ｈとワイヤレスデバイス１１５－ｊのワイヤレスモデム３１０－ｈとの間の呼フロー１１００の一例のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス１１５－ｊは、前の図を参照しながら上記で説明したワイヤレスデバイス１１５のうちの１つまたは複数の態様を示し得る。たとえば、ワイヤレスデバイス１１５－ｊは、前の図を参照しながら上記で説明したワイヤレス通信システム１００、２００、３００のうちの１つまたは複数の構成要素であり得る。アプリケーション３０５－ｈと、ワイヤレスデバイス１１５－ｊのワイヤレスモデム３１０－ｈとは、前に説明したように、ＡＰＩ３１５－ｈを介して互いに通信し得る。

【０１１１】

[0121]図１１の呼フロー１１００は、アプリケーション３０５－ｈの挙動を適応させ、アプリケーション３０５－ｈとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、ワイヤレスモデム３１０－ｈからＡＰＩ３１５－ｈを介して受信されたダウンリンクデータレートパラメータを使用するアプリケーション３０５－ｈの一例を示し得る。ダウンリンクデータレートパラメータは、前の図を参照しながら上記で説明した物理レイヤワイヤレスパラメータのうちの１つまたは複数の一例であり得る。いくつかの例では、ダウンリンクデータレートパラメータは、複数のキャリアおよび／またはＲＡＴにわたってワイヤレスモデム３１０－ｈが利用可能なアグリゲートダウンリンクデータレートを反映し得る。

【０１１２】

[0122]呼フロー１１００は、アプリケーション３０５－ｈがダウンリンクデータレート要求メッセージ１１０５をＡＰＩ３１５－ｈを介してワイヤレスモデム３１０－ｈに送信することから始まり得る。ダウンリンクデータレート要求メッセージ１１０５は、図４～図６を参照しながら上記で説明した物理レイヤワイヤレスパラメータ要求メッセージのうちの１つまたは複数の一例であり得る。ダウンリンクデータレート要求メッセージ１１０５を受信すると、ワイヤレスモデム３１０－ｈは、ブロック１１１０において、ワイヤレスモデム３１０－ｈのダウンリンクデータレートを測定し得る。

【０１１３】

[0123]測定はいくつかの方法で達成され得る。いくつかの例では、ワイヤレスモデム３１０－ｈは、ワイヤレスモデム３１０－ｈの実際のダウンリンクスループット１１１５に基づいて、ダウンリンクデータレートパラメータを測定し得る。追加または代替として、ワイヤレスモデム３１０－ｈは、ワイヤレスモデム３１０－ｈの要求されたダウンリンクデータレート１１２０に基づいて、ダウンリンクデータレートパラメータを測定し得る。追加または代替として、ワイヤレスモデム３１０－ｈは、ワイヤレスモデム３１０－ｈのスロットまたは他のリソース利用１１２５に基づいて、ダウンリンクデータレートパラメータを測定し得る。追加または代替として、ワイヤレスモデム３１０－ｈは、ネットワークにおいて利用またはサービスされるワイヤレスデバイスのパーセンテージ１１３０に基

づいて、またはネットワークについて決定されたネットワークローディングパラメータ１１３５に基づいて、ダウンリンクデータレートパラメータを測定し得る。

【０１１４】

[0124]ワイヤレスモデム３１０－ｈは、ダウンリンクデータレート報告メッセージ１１４０において、ダウンリンクデータレートパラメータをＡＰＩ３１５－ｈを介してアプリケーション３０５－ｈに送信し得る。ダウンリンクデータレート報告メッセージ１１４０は、図４～図６を参照しながら上記で説明した物理レイヤワイヤレスパラメータ報告のうちの１つまたは複数の一例であり得る。ダウンリンクデータレート報告メッセージ１１４０を受信すると、アプリケーション３０５－ｈは、ブロック１１４５において、ダウンリンクデータレート報告メッセージ１１４０におけるダウンリンクデータレートパラメータに基づいてネットワーク通信に対するアプリケーション挙動を適応させるために、１つまたは複数のステップを取り得る。図１１の例では、アプリケーション挙動は、アップリンクデータレートパラメータに基づいてネットワークから要求されたデータフォーマット１１５０を変更する（たとえば、ダウンリンクデータレートが所定のしきい値を下回る場合はウェブページのモバイルバージョンを要求する、またはダウンリンクデータレートが所定のしきい値を上回る場合はウェブページのフルバージョンを要求する）こと、および／またはダウンリンク通信を新しいＲＡＴに切り替えるためにＲＡＴ選択１１５５を実行する（たとえば、ダウンリンクデータレートが所定のしきい値を下回る場合はＷＷＡＮからＷＬＡＮに切り替える）ことによって適応され得る。

【０１１５】

[0125]図１２は、本明細書で説明する原理による、アプリケーション３０５－ｉとワイヤレスデバイス１１５－ｋのワイヤレスモデム３１０－ｉとの間の呼フロー１２００の一例のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス１１５－ｋは、前の図を参照しながら上記で説明したワイヤレスデバイス１１５のうちの１つまたは複数の態様を示し得る。たとえば、ワイヤレスデバイス１１５－ｋは、前の図を参照しながら上記で説明したワイヤレス通信システム１００、２００、３００のうちの１つまたは複数の構成要素であり得る。アプリケーション３０５－ｉと、ワイヤレスデバイス１１５－ｋのワイヤレスモデム３１０－ｉとは、前に説明したように、ＡＰＩ３１５－ｉを介して互いに通信し得る。

【０１１６】

[0126]図１２の呼フロー１２００は、アプリケーション３０５－ｉの挙動を適応させ、アプリケーション３０５－ｉとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、ワイヤレスモデム３１０－ｉからＡＰＩ３１５－ｉを介して受信されたパイロット信号強度パラメータを使用するアプリケーション３０５－ｉの一例を示し得る。パイロット信号強度パラメータは、前の図を参照しながら上記で説明した物理レイヤワイヤレスパラメータのうちの１つまたは複数の一例であり得る。いくつかの例では、パイロット信号強度パラメータは、複数のキャリアおよび／またはＲＡＴにわたってワイヤレスモデム３１０－ｉが利用可能なアグリゲートまたは平均信号強度を反映し得る。代替的に、ワイヤレスモデム３１０－ｉは、パイロット信号強度パラメータを基づかせる１つのキャリアおよび／またはＲＡＴを選択し得る。

【０１１７】

[0127]呼フロー１２００は、アプリケーション３０５－ｉがパイロット信号強度要求メッセージ１２０５をＡＰＩ３１５－ｉを介してワイヤレスモデム３１０－ｉに送信することから始まり得る。パイロット信号強度要求メッセージ１２０５は、図４～図６を参照しながら上記で説明した物理レイヤワイヤレスパラメータ要求メッセージのうちの１つまたは複数の一例であり得る。パイロット信号強度要求メッセージ１２０５を受信すると、ワイヤレスモデム３１０－ｉは、ブロック１２１０において、ワイヤレスモデム３１０－ｉのダウンリンクパイロット信号強度を測定し得る。

【０１１８】

[0128]図１２の例では、パイロット信号強度パラメータは、いくつか（Ｎ個）のウェイクアップにわたって各キャリアのアクティブセットパイロット信号のＥｃ／Ｉｏを測定し

（ブロック１２１５）、次いで、Ｎ個のウェイクアップの測定されたパイロット信号強度を無限インパルス応答（ＩＩＲ）フィルタ１２２０に通すことによって計算され得る。

【０１１９】

[0129]ワイヤレスモデム３１０－ｉは、パイロット信号強度報告メッセージ１２２５において、パイロット信号強度パラメータをＡＰＩ３１５－ｉを介してアプリケーション３０５－ｉに送信し得る。パイロット信号強度報告メッセージ１２２５は、図４～図６を参照しながら上記で説明した物理レイヤワイヤレスパラメータ報告のうちの１つまたは複数の一例であり得る。パイロット信号強度報告メッセージ１２２５を受信すると、アプリケーション３０５－ｉは、ブロック１２３０において、パイロット信号強度報告メッセージ１２２５におけるパイロット信号強度パラメータに基づいてネットワーク通信に対するアプリケーション挙動を適応させるために、１つまたは複数のステップを取り得る。図１２の例では、アプリケーション挙動は、アップリンクデータレートパラメータに基づいてネットワークから要求されたデータフォーマット１２３５を変更する（たとえば、パイロット信号強度パラメータが所定のしきい値を下回る場合はウェブページのモバイルバージョンを要求する、またはパイロット信号強度パラメータが所定のしきい値を上回る場合はウェブページのフルバージョンを要求する）こと、および／またはダウンリンク通信を新しいＲＡＴに切り替えるためにＲＡＴ選択１２４０を実行する（たとえば、ダウンリンクデータレートが所定のしきい値を下回る場合はＷＷＡＮからＷＬＡＮに切り替える）ことによって適応され得る。

【０１２０】

[0130]図１３は、本明細書で説明する原理による、アプリケーション３０５－ｊとワイヤレスデバイス１１５－ｌのワイヤレスモデム３１０－ｊとの間の呼フロー１３００の一例のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス１１５－ｌは、前の図を参照しながら上記で説明したワイヤレスデバイス１１５のうちの１つまたは複数の態様を示し得る。たとえば、ワイヤレスデバイス１１５－ｌは、前の図を参照しながら上記で説明したワイヤレス通信システム１００、２００、３００のうちの１つまたは複数の構成要素であり得る。アプリケーション３０５－ｊと、ワイヤレスデバイス１１５－ｌのワイヤレスモデム３１０－ｊとは、前に説明したように、ＡＰＩ３１５－ｊを介して互いに通信し得る。

【０１２１】

[0131]図１３の呼フロー１３００は、アプリケーション３０５－ｊの挙動を適応させ、アプリケーション３０５－ｊとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、ワイヤレスモデム３１０－ｊからＡＰＩ３１５－ｊを介して受信されたデバイス到達可能性パラメータを使用するアプリケーション３０５－ｊの一例を示し得る。デバイス到達可能性パラメータは、前の図を参照しながら上記で説明した物理レイヤワイヤレスパラメータのうちの１つまたは複数の一例であり得る。いくつかの例では、デバイス到達可能性パラメータは、ワイヤレスデバイスがネットワークによって到達可能である程度を示し得、この程度は、アプリケーション３０５－ｊがネットワークとのエアリンクを介して存在情報を送る頻度に影響を及ぼし得る。

【０１２２】

[0132]一例では、デバイス到達可能性パラメータは、０ｘ００、０ｘ０１、０ｘ１０、および０ｘ１１として定義された４つの個別のデバイス到達可能性パラメータのうちの１つから選択され得る。デバイス到達可能性パラメータ０ｘ００は、ワイヤレスデバイス１１５－ｌが良好なカバレージを有することと、アプリケーション３０５－ｊが周期的な存在更新をサーバに送る必要がないこと、または周期的な存在更新がより低い頻度で送られ得ることとを示し得る。デバイス到達可能性パラメータ０ｘ０１は、ワイヤレスデバイス１１５－ｌが弱いカバレージを有することと、アプリケーション３０５－ｊが所定のスケジュールに従って周期的な存在更新をサーバに送り得ることとを示し得る。デバイス到達可能性パラメータ０ｘ１０は、ワイヤレスデバイス１１５－ｌがウェイクアップしたばかりであることを示し得、このことは、サーバの状態の変化のサーバを更新するようにアプリケーション３０５－ｊをトリガし得る（たとえば、アプリケーション３０５－ｊがサー

バとの通信に利用可能であることをサーバに知らせる）。このワンタイム更新の後、ワイヤレスデバイス１１５－ｌは到達可能性状態０ｘ００または０ｘ０１に移行し得る。デバイス到達可能性パラメータ０ｘ１１は、ワイヤレスデバイス１１５－ｌが電源を切断しようとしていることを示し得、このことは、サーバの状態の変化のサーバを更新するようにアプリケーション３０５－ｊをトリガし得る（たとえば、追って通知があるまでアプリケーション３０５－ｊが利用不可能であることをサーバに知らせる）。この更新のための時間を与えるために、ワイヤレスデバイス１１５－ｌの電源切断は、構成可能な時間だけ遅延され得る。

【０１２３】

[0133]図１３の呼フロー１３００は、アプリケーション３０５－ｊがデバイス到達可能性要求メッセージ１３０５をＡＰＩ３１５－ｊを介してワイヤレスモデム３１０－ｊに送信することから始まり得る。デバイス到達可能性要求メッセージ１３０５は、図４～図６に関して上記で説明した物理レイヤワイヤレスパラメータ要求メッセージのうちの１つまたは複数の一例であり得る。デバイス到達可能性要求メッセージ１３０５を受信すると、ワイヤレスモデム３１０－ｊは、ブロック１３１０において、デバイス到達可能性パラメータを決定し得る。

【０１２４】

[0134]４つの個別のデバイス到達可能性パラメータの例を続けると、ワイヤレスモデム３１０－ｊがウェイクアップしたばかりである場合、デバイス到達可能性パラメータは０ｘ１０に設定され得る。同様に、ワイヤレスモデム３１０－ｊが電源を切断しようとしている場合、デバイス到達可能性パラメータは０ｘ１１に設定され得る。ワイヤレスモデム３１０－ｊが接続状態またはアイドル状態である場合、デバイス到達可能性パラメータは、現在の受信側自動利得制御のフィルタ処理されたバージョン（ｆｉｌｔｅｒｅｄＲｘＡＧＣ）を取得する（ブロック１３１５）ことによって決定され得る。ワイヤレスモデム３１０－ｊがアイドル状態であるとき、ｆｉｌｔｅｒｅｄ　ＲｘＡＧＣの値は、ワイヤレスモデム３１０－ｊがウェイクアップするたびにリセットされ得る。ワイヤレスモデム３１０－ｊは、ブロック１３２０において、デバイス到達可能性パラメータを算出するために、ｆｉｌｔｅｒｅｄＲｘＡＧＣ値を所定のしきい値（ＡＧＣＴｈｒｅｓｈｏｌｄ）と比較し得る（ブロック１３２０）。一例では、ＡＧＣＴｈｒｅｓｈｏｌｄは約－９０ｄＢｍに等しくてもよい。ｆｉｌｔｅｒｅｄＲｘＡＧＣの最大値がＡＧＣＴｈｒｅｓｈｏｌｄ未満である場合、デバイス到達可能性パラメータは０ｘ０１に設定され得、ｆｉｌｔｅｒｅｄＲｘＡＧＣの最大値がＡＧＣＴｈｒｅｓｈｏｌｄよりも大きい場合、デバイス到達可能性パラメータは０ｘ００に設定され得る。ワイヤレスモデム３１０－ｊが接続状態であるとき、またはワイヤレスモデム３１０－ｊがアイドル状態であるときのすべてのウェイクアップ時に、ブロック１３１５およびブロック１３２０は周期的に（たとえば、すべてのスロットの最後に）実行され得る。

【０１２５】

[0135]ワイヤレスモデム３１０－ｊは、デバイス到達可能性報告メッセージ１３２５において、デバイス到達可能性パラメータをＡＰＩ３１５－ｊを介してアプリケーション３０５－ｊに送信し得る。デバイス到達可能性報告メッセージ１３２５は、図４～図６を参照しながら上記で説明した物理レイヤワイヤレスパラメータ報告のうちの１つまたは複数の一例であり得る。デバイス到達可能性報告メッセージ１３２５を受信すると、アプリケーション３０５－ｊは、ブロック１３３０において、デバイス到達可能性報告メッセージ１３２５におけるパイロット信号強度パラメータに基づいてネットワーク通信に対するアプリケーション挙動を適応させるために、１つまたは複数のステップを取り得る。図１３の例では、アプリケーション挙動は、デバイス到達可能性パラメータに基づいてアプリケーション３０５－ｊが存在更新をサーバに送信する頻度を変更することによって適応され得る。たとえば、デバイス到達可能性パラメータが０ｘ００である場合、アプリケーション３０５－ｊは存在更新の頻度を低減し、それによって、ネットワーク輻輳を低減し、ワイヤレスデバイス１１５－ｌにおけるリソースを節約し得る。

【０１２６】
[0136]図１４は、本明細書で説明する原理による、ワイヤレスデバイス１１５－ｍの一例のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス１１５－ｍは、前の図を参照しながら上記で説明したワイヤレスデバイス１１５のうちの１つまたは複数の一例であり得る。
【０１２７】
[0137]ワイヤレスデバイス１１５－ｍは、プロセッサ１４０５と、メモリ１４１０と、アプリケーションモジュール１４２０と、ワイヤレスモデム３１０－ｋと、アンテナ１４３０とを含み得る。これらの構成要素の各々は直接的または間接的に通信していることがある。
【０１２８】
[0138]プロセッサ１４０５は、１つまたは複数のアプリケーション３０５－ｋを実行するために、メモリ１４１０によって記憶されたコンピュータ可読プログラムコードを実行するように構成され得る。１つまたは複数のアプリケーション３０５－ｋを実行するプロセッサ１４０５の機能的態様は、アプリケーションモジュール１４２０として示されている。いくつかの例では、プロセッサ１４０５は、ワイヤレスモデム３１０－ｋの１つまたは複数の態様を実装し得る。追加または代替として、ワイヤレスモデム３１０－ｋは別個のプロセッサ（図示せず）を含み得る。アプリケーションモジュール１４２０の（１つまたは複数の）アプリケーション３０５－ｋと、ワイヤレスモデム３１０－ｋとは、アプリケーションプログラミングインターフェース（ＡＰＩ）を介して通信し得る。いくつかの例では、ＡＰＩは、ＱＭＩシステムもしくは別のインターフェースによってまたはＱＭＩシステムもしくは別のインターフェースとして実装され得る。
【０１２９】
[0139]ワイヤレスモデム３１０－ｋは、ワイヤレスモデム３１０－ｋとネットワークとの間の物理インターフェース（たとえば、エアインターフェース）に関連付けられた少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを測定するように構成された測定モジュール１４４５を含み得る。ワイヤレスモデム３１０－ｋはまた、測定された少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータをＡＰＩを介してアプリケーションモジュール１４２０に報告するように構成された報告モジュール１４５０を含み得る。アプリケーションモジュール１４２０は、アプリケーションモジュール１４２０とネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、報告モジュール１４５０によってＡＰＩを介して報告された少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいてアプリケーションモジュール１４２０の挙動を適応させるように構成されたアプリケーション挙動モジュール１４３５を含み得る。
【０１３０】
[0140]いくつかの例では、ワイヤレスモデムはサーバを実行し得、アプリケーションモジュールはクライアントを実行し得る。サーバおよびクライアントは互いに通信し得る。いくつかの例では、ワイヤレスモデム３１０－ｋのサーバ構成要素は、ＡＰＩを介してアプリケーションモジュール１４２０のクライアント構成要素からの要求を受信し得る。要求は、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを識別し得る。測定モジュール１４４５における少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータの測定は要求によってトリガされ得、報告モジュール１４５０は、要求に応答して、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータをＡＰＩを介してアプリケーションモジュール１４２０に送信し得る。
【０１３１】
[0141]いくつかの例では、ワイヤレスモデム３１０－ｋは、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータについての少なくとも１つの継続要求をＡＰＩを介してアプリケーションモジュール１４２０から受信し得る。ワイヤレスモデム３１０－ｋの報告モジュール１４５０は、ワイヤレスモデム３１０－ｋが接続状態である間、複数の周期報告間隔の各々において、継続要求に基づいて少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータをアプリケーションモジュール１４２０に報告し得る。

【０１３２】
[0142]いくつかの例では、ワイヤレスモデム３１０－ｋの報告モジュール１４５０は、ワイヤレスモデム３１０－ｋがアイドル状態である間、複数のスケジュールされたウェイクアップの各々の間に、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータをＡＰＩを介してアプリケーションモジュール１４２０に報告し得る。いくつかの例では、報告モジュール１４５０は、ワイヤレスモデム３１０－ｋのアイドル状態の間に、ワイヤレスモデムの接続状態の間とは異なるセットの物理レイヤワイヤレスパラメータをアプリケーションに報告し得る。
【０１３３】
[0143]いくつかの例では、ワイヤレスモデム３１０－ｋは、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを複数の所定のカテゴリ（たとえば、低、中、高）のうちの１つに分類し得る。報告モジュール１４５０は、所定のカテゴリをＡＰＩを介してアプリケーションに送信することによって、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを報告し得る。
【０１３４】
[0144]いくつかの例では、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、ワイヤレスモデムからデータを送信することに関連付けられたモデム電力コスト、アップリンクデータレート、ダウンリンクデータレート、ネットワークローディングパラメータ、最大マルチメディアレート（たとえば、最大ビデオコーデックレート）、ワイヤレスモデムのアップリンクバッファサイズ、またはパイロット信号強度のうちの１つまたは複数を含み得る。
【０１３５】
[0145]いくつかの例では、アプリケーション挙動モジュール１４３５は、ワイヤレスデバイス１１５－ｍによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用を動的に変更することによって、アプリケーションモジュール１４２０の挙動を適応させ得る。追加または代替として、アプリケーション挙動モジュール１４３５は、ネットワークからのアプリケーションモジュール１４２０によって要求されたデータのフォーマットを動的に変更することによって、アプリケーションモジュール１４２０の挙動を適応させ得る。追加または代替として、アプリケーション挙動モジュール１４３５は、アプリケーションモジュール１４２０のバックグラウンド更新のダウンロードを動的に変更することによって、アプリケーションモジュール１４２０の挙動を適応させ得る。追加または代替として、アプリケーション挙動モジュール１４３５は、アプリケーションモジュール１４２０とネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮を動的に変更することによって、アプリケーションモジュール１４２０の挙動を適応させ得る。追加または代替として、アプリケーション挙動モジュール１４３５は、アプリケーションモジュール１４２０とネットワークとの間のワイヤレス通信に使用される無線アクセス技術を動的に選択することによって、アプリケーションモジュール１４２０の挙動を適応させ得る。
【０１３６】
[0146]いくつかの例では、報告モジュール１４５０は加えて、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータとともに、ワイヤレスデバイス１１５－ｍのバッテリー状態をＡＰＩを介してアプリケーションモジュール１４２０に報告し得る。アプリケーション挙動モジュール１４３５は、ワイヤレスデバイス１１５－ｍのバッテリー状態にさらに基づいて、アプリケーションモジュール１４２０の挙動を適応させ得る。
【０１３７】
[0147]図１５は、本明細書で説明する原理による、ワイヤレスデバイス１１５－ｎの一例のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス１１５－ｎは、前の図を参照しながら上記で説明したワイヤレスデバイス１１５のうちの１つまたは複数の一例であり得る。
【０１３８】
[0148]ワイヤレスデバイス１１５－ｎは、プロセッサ１４０５と、メモリ１４１０と、アプリケーションモジュール１４２０－ａと、ワイヤレスモデム３１０－ｌと、アンテナ

１４３０とを含み得る。これらの構成要素の各々は直接的または間接的に通信していることがある。

【０１３９】

[0149]プロセッサ１４０５は、アプリケーションモジュール１４２０－ａの機能を包含し得る１つまたは複数のアプリケーション３０５－ｌを実行するために、メモリ１４１０によって記憶されたコンピュータ可読プログラムコードを実行するように構成され得る。いくつかの例では、プロセッサ１４０５は、ワイヤレスモデム３１０－ｌの１つまたは複数の態様を実装し得る。追加または代替として、ワイヤレスモデム３１０－ｌは別個のプロセッサ（図示せず）を含み得る。アプリケーションモジュール１４２０－ａと、ワイヤレスモデム３１０－ｌとは、アプリケーションプログラミングインターフェース（ＡＰＩ）を介して通信し得る。アプリケーションモジュール１４２０－ａは、ＡＰＩを実装するためにワイヤレスモデム３１０－ｌのＡＰＩサーバモジュール１５５０と通信するように構成されたＡＰＩクライアントモジュール１５３５を含み得る。いくつかの例では、ＡＰＩは、ＱＭＩシステムもしくは別のインターフェースによってまたはＱＭＩシステムもしくは別のインターフェースとして実装され得る。

【０１４０】

[0150]アプリケーションモジュール１４２０－ａのＡＰＩクライアントモジュール１５３５は、ワイヤレスモデム３１０－ｌのＡＰＩサーバモジュール１５５０からの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータをＡＰＩを介して要求するように構成され得る。少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、ワイヤレスデバイス１１５－ｎと少なくとも１つの基地局（図示せず）（たとえば、図１の基地局１０５）との間のエアインターフェースに関連付けられた情報を含み得る。ワイヤレスモデム３１０－ｌの測定モジュール１５４５は、要求された少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを測定し得、ワイヤレスモデム３１０－ｌのＡＰＩサーバモジュール１５５０は、要求された少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータをＡＰＩを介してＡＰＩクライアントモジュール１５３５に送信し得る。

【０１４１】

[0151]ＡＰＩクライアントモジュール１５３５において少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを受信すると、アプリケーションモジュール１４２０－ａのネットワーク通信モジュール１５４０は、受信された少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいてアプリケーションモジュール１４２０－ａとネットワークとの間のワイヤレス通信に対する変更を決定し得る。ネットワーク通信モジュール１５４０はさらに、決定された変更に従って、ワイヤレスモデム３１０－ｌを使用してネットワークと通信し得る。

【０１４２】

[0152]いくつかの例では、ＡＰＩクライアントモジュール１５３５は、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータについての少なくとも１つの継続要求をＡＰＩを介してワイヤレスモデム３１０－ｌのＡＰＩサーバモジュール１５５０に送信するように構成され得る。ＡＰＩクライアントモジュール１５３５は、ワイヤレスモデムが接続状態である間、複数の周期報告間隔の各々において、ワイヤレスモデム３１０－ｌのＡＰＩサーバモジュール１５５０からの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータの報告をＡＰＩを介して受信し得る。追加または代替として、ＡＰＩクライアントモジュール１５３５は、ワイヤレスモデムがアイドル状態である間、複数のスケジュールされたウェイクアップの各々の間に、ワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータの報告をアプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信し得る。

【０１４３】

[0153]いくつかの例では、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、ワイヤレスモデムからデータを送信することに関連付けられたモデム電力コスト、アップリンクデータレート、ダウンリンクデータレート、ネットワークローディングパラメータ、最大マルチメディアレート（たとえば、最大ビデオコーデックレート）、アップリンクバッ

ファサイズ、またはパイロット信号強度のうちの１つまたは複数を含み得る。

【０１４４】

[0154]いくつかの例では、アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信に対する変更は、ワイヤレスデバイス１１５－ｎによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、ネットワークからのアプリケーションモジュール１４２０－ａによって要求されたデータのフォーマット、アプリケーションモジュール１４２０－ａのバックグラウンド更新のダウンロード、アプリケーションモジュール１４２０－ａとネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮、またはアプリケーションモジュール１４２０－ａとネットワークとの間のワイヤレス通信に使用される無線アクセス技術のうちの１つまたは複数に対する変更を含み得る。

【０１４５】

[0155]いくつかの例では、ＡＰＩクライアントモジュール１５３５は、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータとともにアプリケーションプログラミングインターフェースを介してワイヤレスデバイス１１５－ｎのバッテリー状態を受信し得、ワイヤレス通信に対する変更は、ワイヤレスデバイス１１５－ｎのバッテリー状態にさらに基づき得る。

【０１４６】

[0156]図１６は、本明細書で説明する原理による、ワイヤレスデバイスを管理するための方法の一例のフローチャート図を示す。方法１６００は、たとえば、前の図に関して上記で説明したワイヤレスデバイス１１５のうちの１つまたは複数によって実行され得る。

【０１４７】

[0157]ブロック１６０５において、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムにおいて測定され得る。ブロック１６１０において、少なくとも１つの測定された物理レイヤワイヤレスパラメータは、ワイヤレスモデムからワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションに、ワイヤレスモデムとアプリケーションとの間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）を介して報告され得る。ブロック１６１５において、アプリケーションの挙動は、アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、ワイヤレスモデムによって報告された少なくとも１つの測定された物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて適応され得る。

【０１４８】

[0158]図１７は、本明細書で説明する原理による、ワイヤレスデバイスを管理するための方法の一例のフローチャート図を示す。方法１７００は、たとえば、前の図に関して上記で説明したワイヤレスデバイス１１５のうちの１つまたは複数によって実行され得る。

【０１４９】

[0159]ブロック１７０５において、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムから、アプリケーションとワイヤレスモデムとの間のＡＰＩインターフェースを介して要求され得る。少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、ワイヤレスデバイスと少なくとも１つの基地局との間のエアインターフェースに関連付けられた情報を含み得る。ブロック１７１０において、少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、ワイヤレスモデムからＡＰＩを介して受信され得る。ブロック１７１５において、アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信に対する変更は、ワイヤレスモデムからの受信された少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて決定され得る。ブロック１７２０において、ネットワークとの通信は、決定された変更に従って、ワイヤレスモデムを使用してワイヤレスネットワークとともに行われ得る。

【０１５０】

[0160]添付の図面に関して上記に記載した発明を実施するための形態は、例示的な実施形態について説明しており、実装され得るまたは特許請求の範囲内に入る実施形態のみを表すものではない。この明細書全体にわたって使用する「例示的」という用語は、「例、

事例、または例示の働きをすること」を意味し、「好ましい」または「他の実施形態よりも有利である」ことを意味しない。発明を実施するための形態は、説明された技法の理解を与えるための具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの技法は、これらの具体的な詳細なしに実践され得る。場合によっては、説明された実施形態の概念を不明瞭にしないために、よく知られている構造およびデバイスがブロック図の形態で示される。

【０１５１】

[0161]情報および信号は、様々な異なる技術および技法のいずれかを使用して表され得る。たとえば、上記の説明全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁性粒子、光場もしくは光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【０１５２】

[0162]本明細書の開示に関して説明する様々な例示的なブロックおよびモジュールは、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ）、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（ＦＰＧＡ）もしくは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明する機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロプロセッサ、または状態機械であり得る。プロセッサは、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、ＤＳＰとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、ＤＳＰコアと連携する１つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成としても実装され得る。

【０１５３】

[0163]本明細書で説明する機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実装される場合、機能はコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、またはコンピュータ可読媒体を介して１つまたは複数の命令もしくはコードとして送信され得る。他の例および実装形態は、本開示および添付の特許請求の範囲の範囲および趣旨内にある。たとえば、ソフトウェアの性質により、上記で説明した機能は、プロセッサ、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはこれらのうちのいずれかの組合せによって実行されるソフトウェアを使用して実装され得る。機能を実装する特徴はまた、機能の部分が異なる物理的ロケーションにおいて実装されるように分散されることを含めて、様々な位置に物理的に配置され得る。また、特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用する場合、「のうちの少なくとも１つ」で終わる項目の列挙中で使用される「または」は、たとえば、「Ａ、Ｂ、またはＣのうちの少なくとも１つ」の列挙が、ＡまたはＢまたはＣまたはＡＢまたはＡＣまたはＢＣまたはＡＢＣ（すなわち、ＡおよびＢおよびＣ）を意味するような選言的列挙を示す。

【０１５４】

[0164]コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、汎用または専用のコンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、コンピュータ可読媒体は、ＲＡＭ、ＲＯＭ、ＥＥＰＲＯＭ（登録商標）、ＣＤ－ＲＯＭまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは、命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用され得、汎用もしくは専用コンピュータまたは汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができる。また、任意の接続がコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（ＤＳＬ）、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、

同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、ＤＳＬ、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレスは媒体の定義に含まれる。本明細書で使用するディスク（disk）およびディスク（disc）は、コンパクトディスク（disc）（ＣＤ）と、レーザーディスク（登録商標）（disc）と、光ディスク（disc）と、デジタル多用途ディスク（disc）（ＤＶＤ）と、フロッピー（登録商標）ディスク（disk）と、ｂｌｕ－ｒａｙ（登録商標）ディスク（disc）とを含み、ディスク（disk）は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク（disc）は、レーザーを用いてデータを光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

【０１５５】

[0165]本開示の前述の説明は、当業者が本開示を作製または使用することができるように与えられる。本開示への様々な修正は当業者には容易に明らかとなり、本明細書で定義された一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。本開示全体にわたって、「例」または「例示的」という用語は、一例または一事例を示すものであり、言及された例についてのいかなる選好も暗示せず、または必要としない。したがって、本開示は、本明細書で説明する例および設計に限定されるべきでなく、本明細書で開示する原理および新規の特徴に一致する最も広い範囲を与えられるべきである。

【図１】

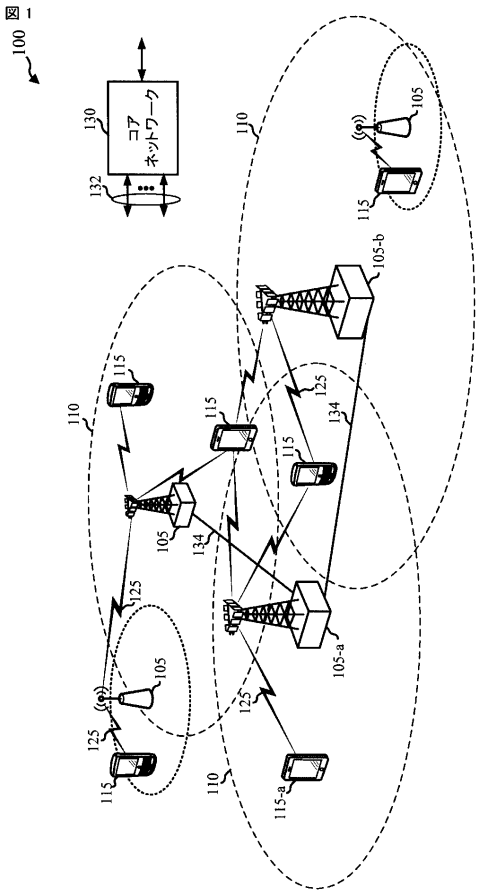

FIG. 1

【図２】

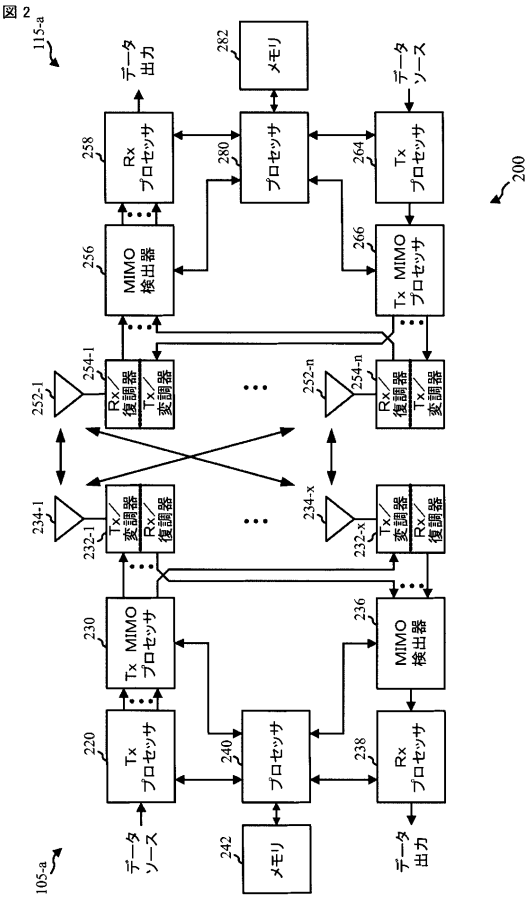

FIG. 2

【図３】

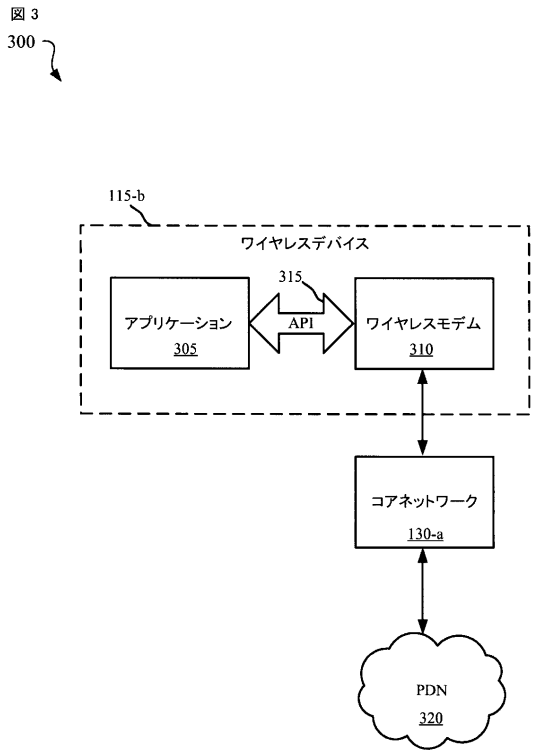

FIG. 3

【図４】

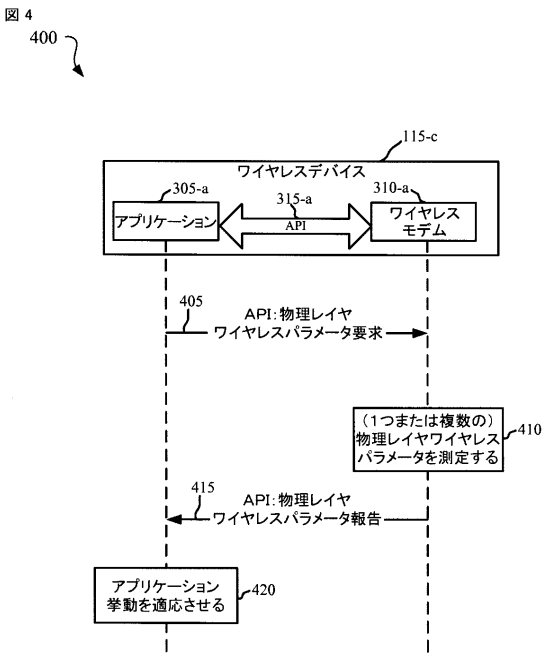

FIG. 4

【図５】

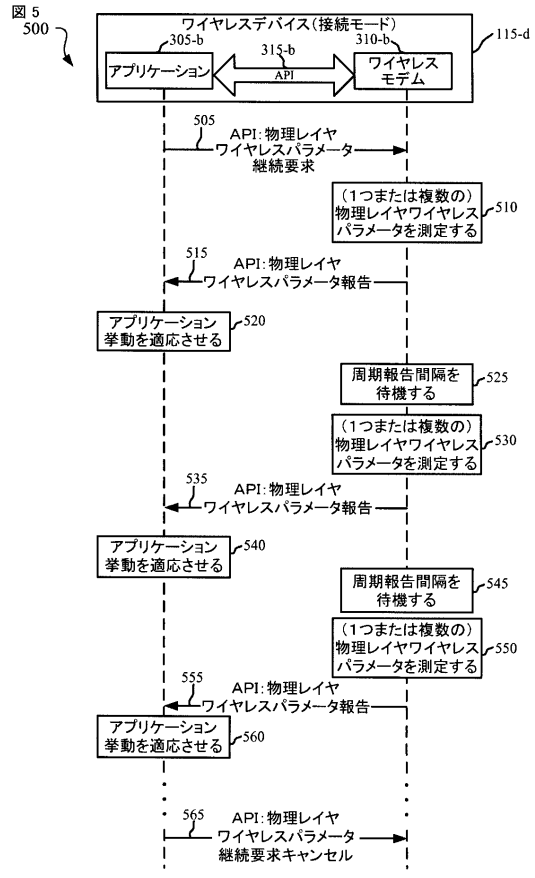

FIG. 5

【図６】

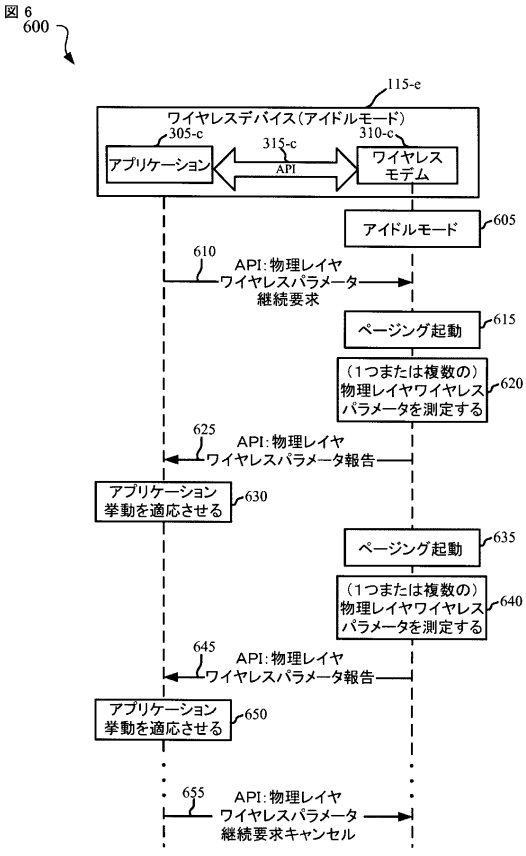

FIG. 6

【図７】

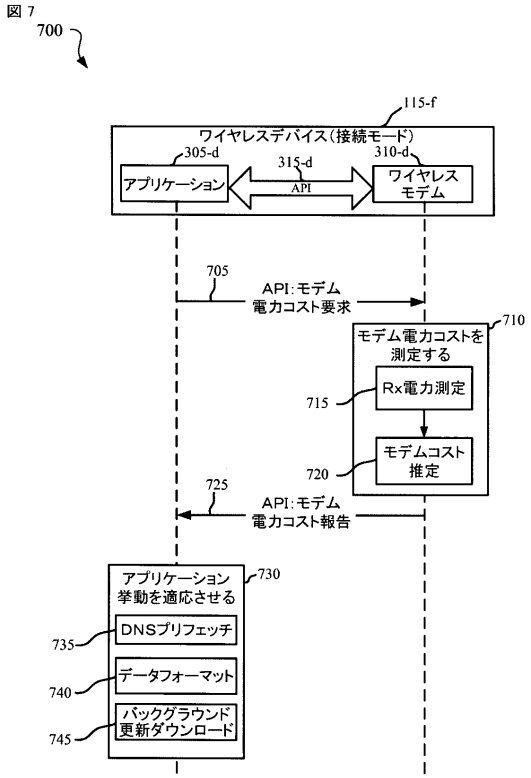

FIG. 7

【図８】

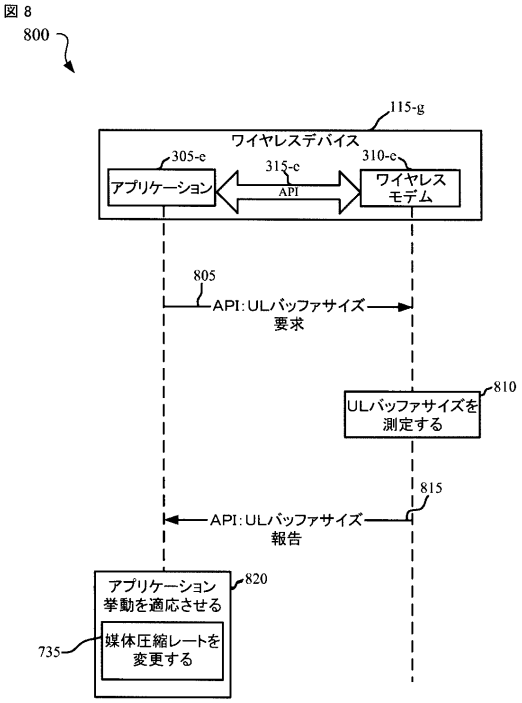

FIG. 8

【図９】

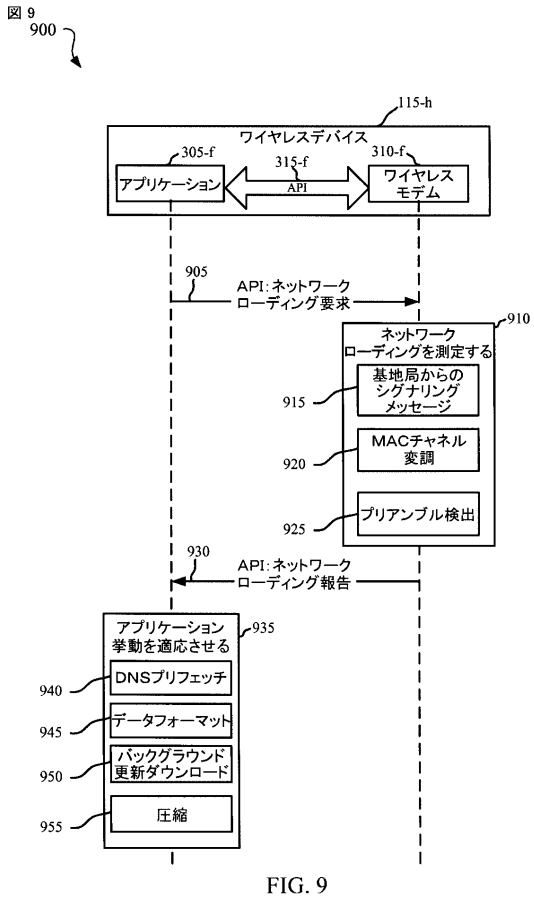

FIG. 9

【図１０】

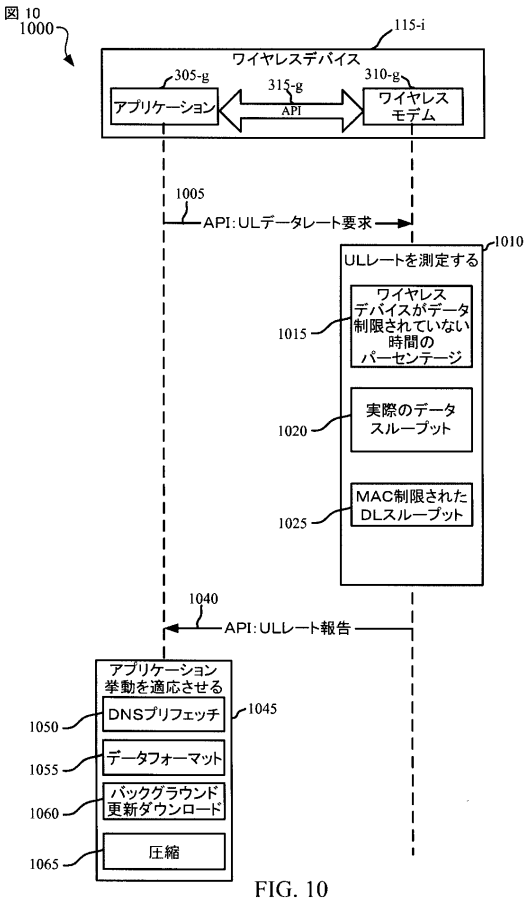

FIG. 10

【図１１】

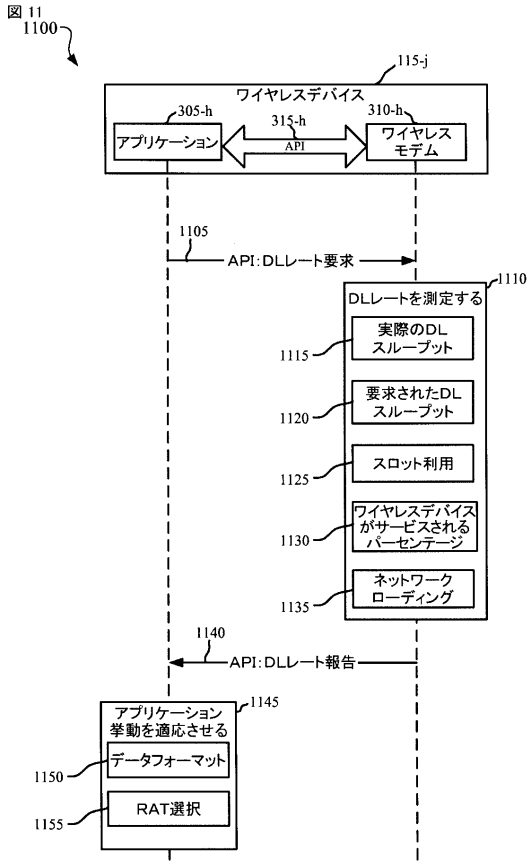

FIG. 11

【図１２】

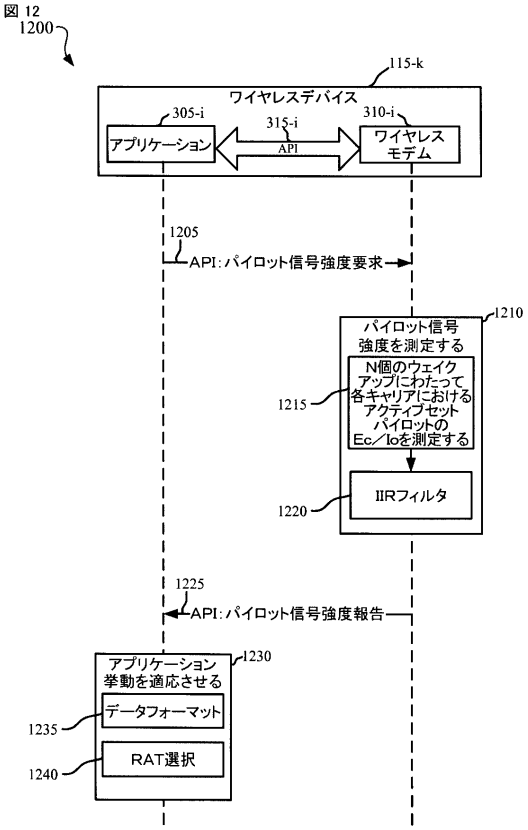

FIG. 12

【図１３】

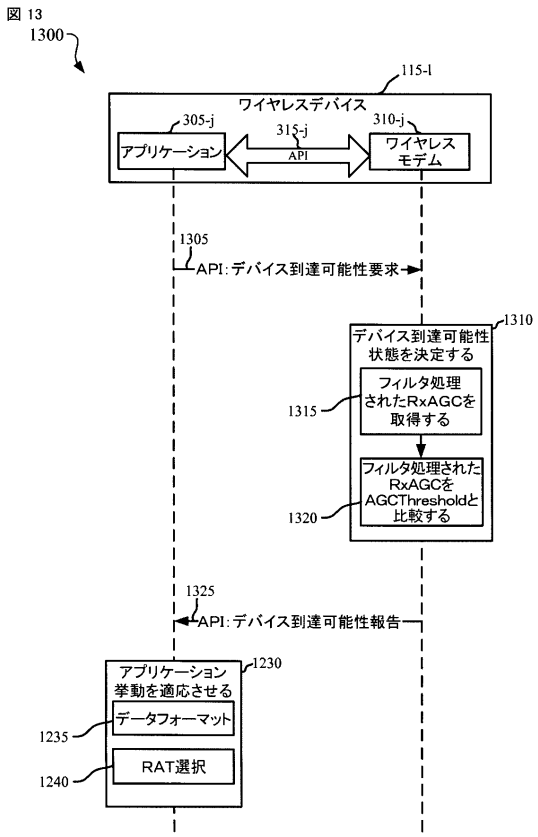

FIG. 13

【図１４】

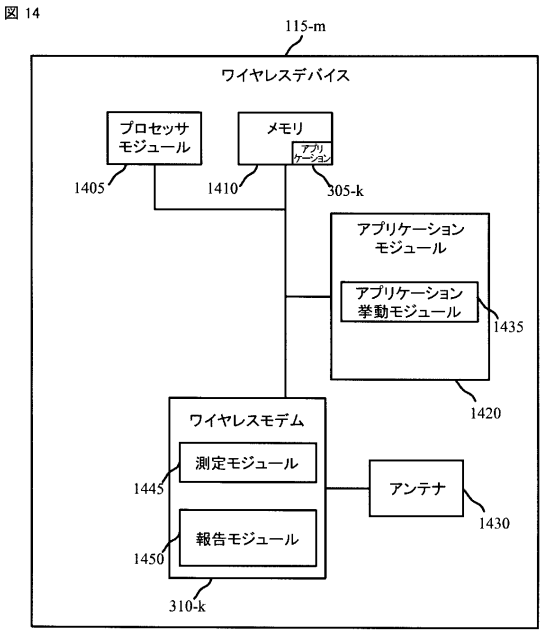

FIG. 14

【図１５】

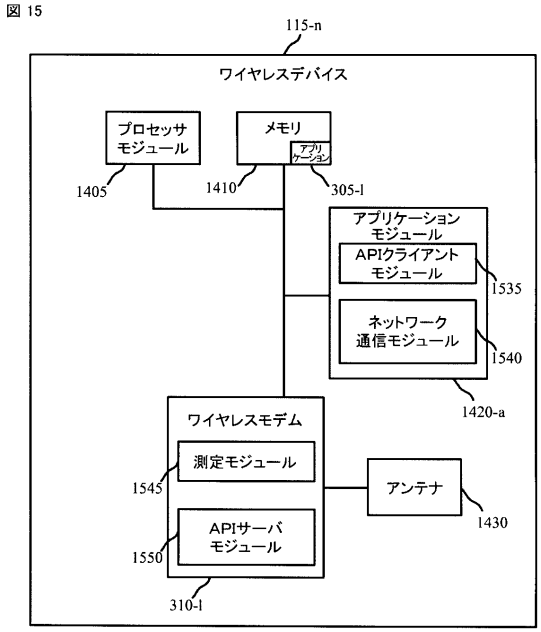

FIG. 15

【図１６】

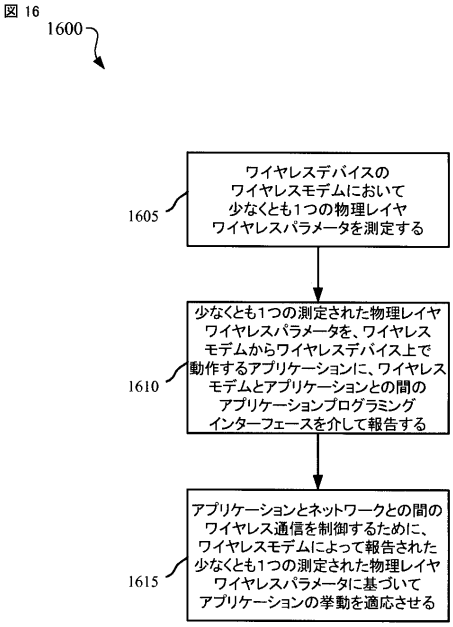

FIG. 16

【図１７】

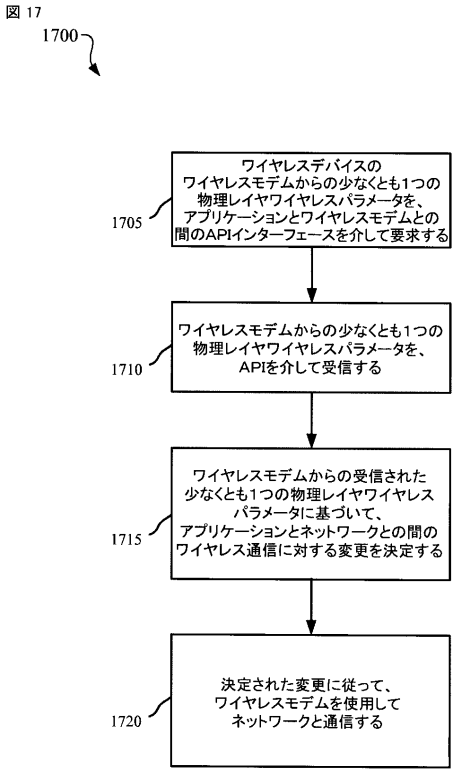

FIG. 17

【手続補正書】
【提出日】平成28年5月26日(2016.5.26)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
ワイヤレスデバイスを管理する方法であって、
前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムにおいて少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを測定することと、
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスモデムから前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションに、前記ワイヤレスモデムと前記アプリケーションとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して報告することと、
前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、前記ワイヤレスモデムによって報告された前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて前記アプリケーションの挙動を適応させることと、ここにおいて、前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることは、前記ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、前記ネットワークからの前記アプリケーションによって要求されたデータのフォーマット、前記アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロード、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮、または前記アプリケーションと前記ネットワークとの間の前記ワイヤレス通信のために選択される無線アクセス技術のうちの１つまたは複数を動的に変更することを備える、
を備える方法。
【請求項２】
前記ワイヤレスモデム上で動作するサーバにおいて、前記アプリケーションのクライアント構成要素からの要求を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、前記要求は、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを識別する、
前記要求に応答して、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して送信することと
をさらに備える、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記報告することが、
前記アプリケーションからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータについての少なくとも１つの継続要求を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、
前記ワイヤレスモデムが接続状態である間、複数の周期報告間隔の各々において、前記少なくとも１つの継続要求に基づいて前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションに報告することと
を備える、請求項１に記載の方法。
【請求項４】
前記報告することが、
前記ワイヤレスモデムがアイドル状態である間、複数のスケジュールされたウェイクアップの各々の間に、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記アプリケーションに報告すること

を備える、請求項１に記載の方法。
【請求項５】
前記報告することが、
前記ワイヤレスモデムの前記アイドル状態の間に、前記ワイヤレスモデムの接続状態の間とは異なるセットの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションに報告すること
をさらに備える、請求項４に記載の方法。
【請求項６】
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを複数の所定のカテゴリのうちの１つにマッピングすることをさらに備え、
前記報告することが、前記所定のカテゴリを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記アプリケーションに送信することを備える、
請求項１に記載の方法。
【請求項７】
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータが、前記ワイヤレスモデムからデータを送信することに関連付けられたモデム電力コスト、アップリンクデータレート、ダウンリンクデータレート、ネットワークローディングパラメータ、最大マルチメディアレート、前記ワイヤレスモデムのアップリンクバッファサイズ、パイロット信号強度、またはデバイス到達可能性のうちの１つまたは複数を備える、請求項１に記載の方法。
【請求項８】
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータとともに前記ワイヤレスデバイスのバッテリー状態を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記アプリケーションに報告することをさらに備え、
前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることが、前記ワイヤレスデバイスの前記のバッテリー状態にさらに基づく、
請求項１に記載の方法。
【請求項９】
ワイヤレスデバイスであって、
前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムにおいて少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを測定するための手段と、
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスモデムから前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションに、前記ワイヤレスモデムと前記アプリケーションとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して報告するための手段と、
前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、前記ワイヤレスモデムによって報告された前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて前記アプリケーションの挙動を適応させるための手段と、ここにおいて、前記アプリケーションの前記挙動を適応させるための手段は、前記ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、前記ネットワークからの前記アプリケーションによって要求されたデータのフォーマット、前記アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロード、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮、または前記アプリケーションと前記ネットワークとの間の前記ワイヤレス通信のために選択される無線アクセス技術のうちの１つまたは複数を動的に変更するための手段を備える、
を備えるワイヤレスデバイス。
【請求項１０】
前記ワイヤレスモデム上で動作するサーバにおいて、前記アプリケーションのクライアント構成要素からの要求を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信するための手段と、前記要求は、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを識別する、

前記要求に応答して、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して送信するための手段と
をさらに備える、請求項９に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項１１】
前記報告することが、
前記アプリケーションからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータについての少なくとも１つの継続要求を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、
前記ワイヤレスモデムが接続状態である間、複数の周期報告間隔の各々において、前記少なくとも１つの継続要求に基づいて前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションに報告することと
を備える、請求項９に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項１２】
前記報告することが、
前記ワイヤレスモデムがアイドル状態である間、複数のスケジュールされたウェイクアップの各々の間に、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記アプリケーションに報告することと
を備える、請求項９に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項１３】
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータが、前記ワイヤレスモデムからデータを送信することに関連付けられたモデム電力コスト、アップリンクデータレート、ダウンリンクデータレート、ネットワークローディングパラメータ、最大マルチメディアレート、前記ワイヤレスモデムのアップリンクバッファサイズ、パイロット信号強度、またはデバイス到達可能性のうちの１つまたは複数を備える、請求項９に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項１４】
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータとともに前記ワイヤレスデバイスのバッテリー状態を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記アプリケーションに報告するための手段をさらに備え、前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることが、前記ワイヤレスデバイスの前記のバッテリー状態にさらに基づく、
請求項９に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項１５】
ワイヤレスデバイスであって、
少なくとも１つのプロセッサと、
前記少なくとも１つのプロセッサと結合されたメモリとを備え、ここにおいて、前記少なくとも１つのプロセッサは、
前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムにおいて少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを測定し、
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスモデムから前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションに、前記ワイヤレスモデムと前記アプリケーションとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して報告し、
前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、前記ワイヤレスモデムによって報告された前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて前記アプリケーションの挙動を適応させる、ここにおいて、前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることは、前記ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、前記ネットワークからの前記アプリケーションによって要求されたデータのフォーマット、前記アプリケーションのバックグラウン

ド更新のダウンロード、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮、または前記アプリケーションと前記ネットワークとの間の前記ワイヤレス通信のために選択される無線アクセス技術のうちの１つまたは複数を動的に変更することを備える、

前記メモリに記憶された前記アプリケーションを実行するように構成される、

ワイヤレスデバイス。

【請求項１６】

ワイヤレスデバイスを管理するためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コードが、

前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムにおいて少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを測定し、

前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスモデムから前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションに、前記ワイヤレスモデムと前記アプリケーションとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して報告し、

前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、前記ワイヤレスモデムによって報告された前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて前記アプリケーションの挙動を適応させる、ここにおいて、前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることは、前記ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、前記ネットワークからの前記アプリケーションによって要求されたデータのフォーマット、前記アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロード、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮、または前記アプリケーションと前記ネットワークとの間の前記ワイヤレス通信のために選択される無線アクセス技術のうちの１つまたは複数を動的に変更することを備える、

プロセッサによって実行可能な命令を備える非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項１７】

ワイヤレスデバイスを管理する方法であって、

前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションと前記ワイヤレスモデムとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して要求することと、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、前記ワイヤレスデバイスと少なくとも１つの基地局との間のエアインターフェースに関連付けられた情報を備える、

前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、

前記ワイヤレスモデムからの前記受信された少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて、前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信に対する変更を決定することと、ここにおいて、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間のワイヤレス通信に対する前記変更は、前記ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、前記ネットワークからの前記アプリケーションによって要求されたデータのフォーマット、前記アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロード、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮、または前記アプリケーションと前記ネットワークとの間の前記ワイヤレス通信に使用される無線アクセス技術のうちの１つまたは複数に対する変更を備える、

前記決定された変更に従って、前記ワイヤレスモデムを使用して前記ネットワークと通信することと

を備える方法。

【請求項１８】

前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータについての少なくとも１つの継続要求を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記ワイヤレスモデムに送信することと、

前記ワイヤレスモデムが接続状態である間、複数の周期報告間隔の各々において、前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータの報告を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと

をさらに備える、請求項１７に記載の方法。

【請求項１９】

前記ワイヤレスモデムがアイドル状態である間、複数のスケジュールされたウェイクアップの各々の間に、前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータの報告を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することをさらに備える、請求項１７に記載の方法。

【請求項２０】

前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータが、前記ワイヤレスモデムからデータを送信することに関連付けられたモデム電力コスト、アップリンクデータレート、ダウンリンクデータレート、ネットワークローディングパラメータ、最大マルチメディアレート、アップリンクバッファサイズ、パイロット信号強度、またはデバイス到達可能性のうちの１つまたは複数を備える、請求項１７に記載の方法。

【請求項２１】

前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータとともに前記ワイヤレスデバイスのバッテリー状態を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することをさらに備え、前記ワイヤレス通信に対する前記変更が、前記ワイヤレスデバイスの前記バッテリー状態にさらに基づく、請求項１７に記載の方法。

【請求項２２】

ワイヤレスデバイスであって、

前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションと前記ワイヤレスモデムとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して要求するための手段と、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、前記ワイヤレスデバイスと少なくとも１つの基地局との間のエアインターフェースに関連付けられた情報を備える、

前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信するための手段と、

前記ワイヤレスモデムからの前記受信された少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて、前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信に対する変更を決定するための手段と、ここにおいて、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間のワイヤレス通信に対する前記変更は、前記ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、前記ネットワークからの前記アプリケーションによって要求されたデータのフォーマット、前記アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロード、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮、または前記アプリケーションと前記ネットワークとの間の前記ワイヤレス通信に使用される無線アクセス技術のうちの１つまたは複数に対する変更を備える、

前記決定された変更に従って、前記ワイヤレスモデムを使用して前記ネットワークと通信するための手段と

を備えるワイヤレスデバイス。

【請求項２３】

前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータについての少なくとも１つの継続要求を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記ワイヤレスモデムに送信するための手段と、

前記ワイヤレスモデムが接続状態である間、複数の周期報告間隔の各々において、前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータの報告を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信するための手段と
をさらに備える、請求項２２に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項２４】
前記ワイヤレスモデムがアイドル状態である間、複数のスケジュールされたウェイクアップの各々の間に、前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータの報告を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信するための手段
をさらに備える、請求項２２に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項２５】
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータが、前記ワイヤレスモデムからデータを送信することに関連付けられたモデム電力コスト、アップリンクデータレート、ダウンリンクデータレート、ネットワークローディングパラメータ、最大マルチメディアレート、アップリンクバッファサイズ、パイロット信号強度、またはデバイス到達可能性のうちの１つまたは複数を備える、請求項２２に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項２６】
ワイヤレスデバイスであって、
少なくとも１つのプロセッサと、
前記少なくとも１つのプロセッサと通信可能に結合されたメモリとを備え、ここにおいて、前記少なくとも１つのプロセッサは、
前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションと前記ワイヤレスモデムとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して要求することと、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、前記ワイヤレスデバイスと少なくとも１つの基地局との間のエアインターフェースに関連付けられた情報を備える、
前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、
前記ワイヤレスモデムからの受信されたエアリンク情報に基づいて、前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信に対する変更を決定することと、ここにおいて、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間のワイヤレス通信に対する前記変更は、前記ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、前記ネットワークからの前記アプリケーションによって要求されたデータのフォーマット、前記アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロード、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮、または前記アプリケーションと前記ネットワークとの間の前記ワイヤレス通信に使用される無線アクセス技術のうちの１つまたは複数に対する変更を備える、
前記決定された変更に従って、前記ワイヤレスモデムを使用して前記ネットワークと通信することと
を行うための前記メモリに記憶された前記アプリケーションを実行するように構成される、
ワイヤレスデバイス。
【請求項２７】
ワイヤレスデバイスを管理するためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コードが、
前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションと前記ワイヤレスモデムとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して要求することと、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、前記ワイヤレスデバ

イスと少なくとも１つの基地局との間のエアインターフェースに関連付けられた情報を備える、
前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、
前記ワイヤレスモデムからの受信されたエアリンク情報に基づいて、前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信に対する変更を決定することと、ここにおいて、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間のワイヤレス通信に対する前記変更は、前記ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、前記ネットワークからの前記アプリケーションによって要求されたデータのフォーマット、前記アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロード、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮、または前記アプリケーションと前記ネットワークとの間の前記ワイヤレス通信に使用される無線アクセス技術のうちの１つまたは複数に対する変更を備える、
前記決定された変更に従って、前記ワイヤレスモデムを使用して前記ネットワークと通信することと
をプロセッサによって実行可能な命令を備える非一時的コンピュータ可読媒体。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１５５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１５５】
[0165]本開示の前述の説明は、当業者が本開示を作製または使用することができるように与えられる。本開示への様々な修正は当業者には容易に明らかとなり、本明細書で定義された一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。本開示全体にわたって、「例」または「例示的」という用語は、一例または一事例を示すものであり、言及された例についてのいかなる選好も暗示せず、または必要としない。したがって、本開示は、本明細書で説明する例および設計に限定されるべきでなく、本明細書で開示する原理および新規の特徴に一致する最も広い範囲を与えられるべきである。
以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。
［Ｃ１］
ワイヤレスデバイスを管理する方法であって、
前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムにおいて少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを測定することと、
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスモデムから前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションに、前記ワイヤレスモデムと前記アプリケーションとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して報告することと、
前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、前記ワイヤレスモデムによって報告された前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて前記アプリケーションの挙動を適応させることと
を備える方法。
［Ｃ２］
前記ワイヤレスモデム上で動作するサーバにおいて、前記アプリケーションのクライアント構成要素からの要求を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、前記要求は、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを識別する、
前記要求に応答して、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して送信することと

をさらに備える、Ｃ１に記載の方法。
［Ｃ３］
前記報告することが、
前記アプリケーションからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータについての少なくとも１つの継続要求を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、
前記ワイヤレスモデムが接続状態である間、複数の周期報告間隔の各々において、前記少なくとも１つの継続要求に基づいて前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションに報告することと
を備える、Ｃ１に記載の方法。
［Ｃ４］
前記報告することが、
前記ワイヤレスモデムがアイドル状態である間、複数のスケジュールされたウェイクアップの各々の間に、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記アプリケーションに報告すること
を備える、Ｃ１に記載の方法。
［Ｃ５］
前記報告することが、
前記ワイヤレスモデムの前記アイドル状態の間に、前記ワイヤレスモデムの接続状態の間とは異なるセットの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションに報告すること
をさらに備える、Ｃ４に記載の方法。
［Ｃ６］
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを複数の所定のカテゴリのうちの１つにマッピングすることをさらに備え、
前記報告することが、前記所定のカテゴリを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記アプリケーションに送信することを備える、
Ｃ１に記載の方法。
［Ｃ７］
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータが、前記ワイヤレスモデムからデータを送信することに関連付けられたモデム電力コスト、アップリンクデータレート、ダウンリンクデータレート、ネットワークローディングパラメータ、最大マルチメディアレート、前記ワイヤレスモデムのアップリンクバッファサイズ、パイロット信号強度、またはデバイス到達可能性のうちの１つまたは複数を備える、Ｃ１に記載の方法。
［Ｃ８］
前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることが、前記ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用を動的に変更することを備える、Ｃ１に記載の方法。
［Ｃ９］
前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることが、前記ネットワークからの前記アプリケーションによって要求されたデータのフォーマットを動的に変更することを備える、Ｃ１に記載の方法。
［Ｃ１０］
前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることが、前記アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロードを動的に変更することを備える、Ｃ１に記載の方法。
［Ｃ１１］
前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることが、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮を動的に変更することを備える、Ｃ１に記載の方法。

［Ｃ１２］
前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることが、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間の前記ワイヤレス通信に使用される無線アクセス技術を動的に選択することを備える、Ｃ１に記載の方法。
［Ｃ１３］
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータとともに前記ワイヤレスデバイスのバッテリー状態を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記アプリケーションに報告することをさらに備え、
前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることが、前記ワイヤレスデバイスの前記のバッテリー状態にさらに基づく、
Ｃ１に記載の方法。
［Ｃ１４］
ワイヤレスデバイスであって、
前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムにおいて少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを測定するための手段と、
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスモデムから前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションに、前記ワイヤレスモデムと前記アプリケーションとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して報告するための手段と、
前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、前記ワイヤレスモデムによって報告された前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて前記アプリケーションの挙動を適応させるための手段と
を備えるワイヤレスデバイス。
［Ｃ１５］
前記ワイヤレスモデム上で動作するサーバにおいて、前記アプリケーションのクライアント構成要素からの要求を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信するための手段と、前記要求は、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを識別する、
前記要求に応答して、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して送信するための手段と
をさらに備える、Ｃ１４に記載のワイヤレスデバイス。
［Ｃ１６］
前記報告することが、
前記アプリケーションからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータについての少なくとも１つの継続要求を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、
前記ワイヤレスモデムが接続状態である間、複数の周期報告間隔の各々において、前記少なくとも１つの継続要求に基づいて前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションに報告することと
を備える、Ｃ１４に記載のワイヤレスデバイス。
［Ｃ１７］
前記報告することが、
前記ワイヤレスモデムがアイドル状態である間、複数のスケジュールされたウェイクアップの各々の間に、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記アプリケーションに報告することと
を備える、Ｃ１４に記載のワイヤレスデバイス。
［Ｃ１８］
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータが、前記ワイヤレスモデムからデータを送信することに関連付けられたモデム電力コスト、アップリンクデータレート、

ダウンリンクデータレート、ネットワークローディングパラメータ、最大マルチメディアレート、前記ワイヤレスモデムのアップリンクバッファサイズ、パイロット信号強度、またはデバイス到達可能性のうちの１つまたは複数を備える、Ｃ１４に記載のワイヤレスデバイス。

［Ｃ１９］

前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることが、前記ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、前記ネットワークからの前記アプリケーションによって要求されたデータのフォーマット、前記アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロード、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮のうちの１つまたは複数を動的に変更することを備える、Ｃ１４に記載のワイヤレスデバイス。

［Ｃ２０］

前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることが、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間の前記ワイヤレス通信に使用される無線アクセス技術を動的に選択することを備える、Ｃ１４に記載のワイヤレスデバイス。

［Ｃ２１］

前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータとともに前記ワイヤレスデバイスのバッテリー状態を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記アプリケーションに報告するための手段をさらに備え、前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることが、前記ワイヤレスデバイスの前記のバッテリー状態にさらに基づく、

Ｃ１４に記載のワイヤレスデバイス。

［Ｃ２２］

ワイヤレスデバイスであって、

少なくとも１つのプロセッサと、

前記少なくとも１つのプロセッサと結合されたメモリとを備え、ここにおいて、前記少なくとも１つのプロセッサは、

前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムにおいて少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを測定し、

前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスモデムから前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションに、前記ワイヤレスモデムと前記アプリケーションとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して報告し、

前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、前記ワイヤレスモデムによって報告された前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて前記アプリケーションの挙動を適応させる、

前記メモリに記憶された前記アプリケーションを実行するように構成される、

ワイヤレスデバイス。

［Ｃ２３］

ワイヤレスデバイスを管理するためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コードが、

前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムにおいて少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを測定し、

前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスモデムから前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションに、前記ワイヤレスモデムと前記アプリケーションとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して報告し、

前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信を制御するために、前記ワイヤレスモデムによって報告された前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて前記アプリケーションの挙動を適応させる、

プロセッサによって実行可能な命令を備える非一時的コンピュータ可読媒体。
［Ｃ２４］
ワイヤレスデバイスを管理する方法であって、
前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションと前記ワイヤレスモデムとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して要求することと、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、前記ワイヤレスデバイスと少なくとも１つの基地局との間のエアインターフェースに関連付けられた情報を備える、
前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、
前記ワイヤレスモデムからの前記受信された少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて、前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信に対する変更を決定することと、
前記決定された変更に従って、前記ワイヤレスモデムを使用して前記ネットワークと通信することと
を備える方法。
［Ｃ２５］
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータについての少なくとも１つの継続要求を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記ワイヤレスモデムに送信することと、
前記ワイヤレスモデムが接続状態である間、複数の周期報告間隔の各々において、前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータの報告を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと
をさらに備える、Ｃ２４に記載の方法。
［Ｃ２６］
前記ワイヤレスモデムがアイドル状態である間、複数のスケジュールされたウェイクアップの各々の間に、前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータの報告を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することをさらに備える、Ｃ２４に記載の方法。
［Ｃ２７］
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータが、前記ワイヤレスモデムからデータを送信することに関連付けられたモデム電力コスト、アップリンクデータレート、ダウンリンクデータレート、ネットワークローディングパラメータ、最大マルチメディアレート、アップリンクバッファサイズ、パイロット信号強度、またはデバイス到達可能性のうちの１つまたは複数を備える、Ｃ２４に記載の方法。
［Ｃ２８］
前記アプリケーションと前記ネットワークとの間のワイヤレス通信に対する前記変更が、前記ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、前記ネットワークからの前記アプリケーションによって要求されたデータのフォーマット、前記アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロード、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮、または前記アプリケーションと前記ネットワークとの間の前記ワイヤレス通信に使用される無線アクセス技術のうちの１つまたは複数に対する変更を備える、Ｃ２４に記載の方法。
［Ｃ２９］
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータとともに前記ワイヤレスデバイスのバッテリー状態を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することをさらに備え、前記ワイヤレス通信に対する前記変更が、前記ワイヤレスデバイスの前記バッテリー状態にさらに基づく、Ｃ２４に記載の方法。
［Ｃ３０］

ワイヤレスデバイスであって、
前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションと前記ワイヤレスモデムとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して要求するための手段と、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、前記ワイヤレスデバイスと少なくとも１つの基地局との間のエアインターフェースに関連付けられた情報を備える、
前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信するための手段と、
前記ワイヤレスモデムからの前記受信された少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて、前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信に対する変更を決定するための手段と、
前記決定された変更に従って、前記ワイヤレスモデムを使用して前記ネットワークと通信するための手段と
を備えるワイヤレスデバイス。
［Ｃ３１］
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータについての少なくとも１つの継続要求を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記ワイヤレスモデムに送信するための手段と、
前記ワイヤレスモデムが接続状態である間、複数の周期報告間隔の各々において、前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータの報告を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信するための手段と
をさらに備える、Ｃ３０に記載のワイヤレスデバイス。
［Ｃ３２］
前記ワイヤレスモデムがアイドル状態である間、複数のスケジュールされたウェイクアップの各々の間に、前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータの報告を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信するための手段
をさらに備える、Ｃ３０に記載のワイヤレスデバイス。
［Ｃ３３］
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータが、前記ワイヤレスモデムからデータを送信することに関連付けられたモデム電力コスト、アップリンクデータレート、ダウンリンクデータレート、ネットワークローディングパラメータ、最大マルチメディアレート、アップリンクバッファサイズ、パイロット信号強度、またはデバイス到達可能性のうちの１つまたは複数を備える、Ｃ３０に記載のワイヤレスデバイス。
［Ｃ３４］
前記アプリケーションと前記ネットワークとの間のワイヤレス通信に対する前記変更が、前記ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、前記ネットワークからの前記アプリケーションによって要求されたデータのフォーマット、前記アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロード、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮、または前記アプリケーションと前記ネットワークとの間の前記ワイヤレス通信に使用される無線アクセス技術のうちの１つまたは複数に対する変更を備える、Ｃ３０に記載のワイヤレスデバイス。
［Ｃ３５］
ワイヤレスデバイスであって、
少なくとも１つのプロセッサと、
前記少なくとも１つのプロセッサと通信可能に結合されたメモリとを備え、ここにおいて、前記少なくとも１つのプロセッサは、
前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイ

ヤレスパラメータを、前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションと前記ワイヤレスモデムとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して要求することと、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、前記ワイヤレスデバイスと少なくとも１つの基地局との間のエアインターフェースに関連付けられた情報を備える、
前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、
前記ワイヤレスモデムからの受信されたエアリンク情報に基づいて、前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信に対する変更を決定することと、
前記決定された変更に従って、前記ワイヤレスモデムを使用して前記ネットワークと通信することと
を行うための前記メモリに記憶された前記アプリケーションを実行するように構成される、
ワイヤレスデバイス。
［Ｃ３６］
ワイヤレスデバイスを管理するためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コードが、
前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションと前記ワイヤレスモデムとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して要求することと、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、前記ワイヤレスデバイスと少なくとも１つの基地局との間のエアインターフェースに関連付けられた情報を備える、
前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、
前記ワイヤレスモデムからの受信されたエアリンク情報に基づいて、前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信に対する変更を決定することと、
前記決定された変更に従って、前記ワイヤレスモデムを使用して前記ネットワークと通信することと
をプロセッサによって実行可能な命令を備える非一時的コンピュータ可読媒体。
【手続補正書】
【提出日】平成28年5月27日(2016.5.27)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
ワイヤレスデバイスを管理する方法であって、
前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムにおいて少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを測定することと、
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスモデムから前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションに、前記ワイヤレスモデムと前記アプリケーションとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して報告することと、
前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信の技法を変更するために、前記ワイヤレスモデムによって報告された前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて前記アプリケーションの挙動を適応させることと、ここにおいて、前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることは、前記ワイヤレスデバイスによ

るドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、前記ネットワークからの前記アプリケーションによって要求されたデータのフォーマット、前記アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロード、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮、または前記アプリケーションと前記ネットワークとの間の前記ワイヤレス通信のために選択される無線アクセス技術のうちの１つまたは複数を動的に変更することを備える、

ワイヤレス通信の前記変更された技法に従って前記ワイヤレスモデムを使用して前記ネットワークと通信することと

を備える方法。

【請求項２】

前記ワイヤレスモデム上で動作するサーバにおいて、前記アプリケーションのクライアント構成要素からの要求を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、前記要求は、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを識別する、

前記要求に応答して、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して送信することと

をさらに備える、請求項１に記載の方法。

【請求項３】

前記報告することが、

前記アプリケーションからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータについての少なくとも１つの継続要求を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、

前記ワイヤレスモデムが接続状態である間、複数の周期報告間隔の各々において、前記少なくとも１つの継続要求に基づいて前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションに報告することと

を備える、請求項１に記載の方法。

【請求項４】

前記報告することが、

前記ワイヤレスモデムがアイドル状態である間、複数のスケジュールされたウェイクアップの各々の間に、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記アプリケーションに報告することと

を備える、請求項１に記載の方法。

【請求項５】

前記報告することが、

前記ワイヤレスモデムの前記アイドル状態の間に、前記ワイヤレスモデムの接続状態の間とは異なるセットの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションに報告することと

をさらに備える、請求項４に記載の方法。

【請求項６】

前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを複数の所定のカテゴリのうちの１つにマッピングすることをさらに備え、

前記報告することが、前記所定のカテゴリを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記アプリケーションに送信することを備える、

請求項１に記載の方法。

【請求項７】

前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータが、前記ワイヤレスモデムからデータを送信することに関連付けられたモデム電力コスト、アップリンクデータレート、ダウンリンクデータレート、ネットワークローディングパラメータ、最大マルチメディアレート、前記ワイヤレスモデムのアップリンクバッファサイズ、パイロット信号強度、ま

たはデバイス到達可能性のうちの１つまたは複数を備える、請求項１に記載の方法。
【請求項８】
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータとともに前記ワイヤレスデバイスのバッテリー状態を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記アプリケーションに報告することをさらに備え、
前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることが、前記ワイヤレスデバイスの前記のバッテリー状態にさらに基づく、
請求項１に記載の方法。
【請求項９】
ワイヤレスデバイスであって、
前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムにおいて少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを測定するための手段と、
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスモデムから前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションに、前記ワイヤレスモデムと前記アプリケーションとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して報告するための手段と、
前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信の技法を変更するために、前記ワイヤレスモデムによって報告された前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて前記アプリケーションの挙動を適応させるための手段と、ここにおいて、前記アプリケーションの前記挙動を適応させるための手段は、前記ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、前記ネットワークからの前記アプリケーションによって要求されたデータのフォーマット、前記アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロード、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮、または前記アプリケーションと前記ネットワークとの間の前記ワイヤレス通信のために選択される無線アクセス技術のうちの１つまたは複数を動的に変更するための手段を備える、
ワイヤレス通信の前記変更された技法に従って前記ワイヤレスモデムを使用して前記ネットワークと通信するための手段と
を備えるワイヤレスデバイス。
【請求項１０】
前記ワイヤレスモデム上で動作するサーバにおいて、前記アプリケーションのクライアント構成要素からの要求を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信するための手段と、前記要求は、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを識別する、
前記要求に応答して、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して送信するための手段と
をさらに備える、請求項９に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項１１】
前記報告することが、
前記アプリケーションからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータについての少なくとも１つの継続要求を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、
前記ワイヤレスモデムが接続状態である間、複数の周期報告間隔の各々において、前記少なくとも１つの継続要求に基づいて前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションに報告することと
を備える、請求項９に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項１２】
前記報告することが、
前記ワイヤレスモデムがアイドル状態である間、複数のスケジュールされたウェイクアップの各々の間に、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリ

ケーションプログラミングインターフェースを介して前記アプリケーションに報告すること
を備える、請求項９に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項１３】
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータが、前記ワイヤレスモデムからデータを送信することに関連付けられたモデム電力コスト、アップリンクデータレート、ダウンリンクデータレート、ネットワークローディングパラメータ、最大マルチメディアレート、前記ワイヤレスモデムのアップリンクバッファサイズ、パイロット信号強度、またはデバイス到達可能性のうちの１つまたは複数を備える、請求項９に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項１４】
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータとともに前記ワイヤレスデバイスのバッテリー状態を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記アプリケーションに報告するための手段をさらに備え、前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることが、前記ワイヤレスデバイスの前記のバッテリー状態にさらに基づく、
請求項９に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項１５】
ワイヤレスデバイスであって、
少なくとも１つのプロセッサと、
前記少なくとも１つのプロセッサと結合されたメモリとを備え、ここにおいて、前記少なくとも１つのプロセッサは、
前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムにおいて少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを測定し、
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスモデムから前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションに、前記ワイヤレスモデムと前記アプリケーションとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して報告し、
前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信の技法を変更するために、前記ワイヤレスモデムによって報告された前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて前記アプリケーションの挙動を適応させる、ここにおいて、前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることは、前記ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、前記ネットワークからの前記アプリケーションによって要求されたデータのフォーマット、前記アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロード、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮、または前記アプリケーションと前記ネットワークとの間の前記ワイヤレス通信のために選択される無線アクセス技術のうちの１つまたは複数を動的に変更することを備える、
ワイヤレス通信の前記変更された技法に従って前記ワイヤレスモデムを使用して前記ネットワークと通信する、
前記メモリに記憶された前記アプリケーションを実行するように構成される、
ワイヤレスデバイス。
【請求項１６】
ワイヤレスデバイスを管理するためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コードが、
前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムにおいて少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを測定し、
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスモデムから前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションに、前記ワイヤレスモデムと前記アプリケーションとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して報

告し、
前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信の技法を変更するために、前記ワイヤレスモデムによって報告された前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて前記アプリケーションの挙動を適応させる、ここにおいて、前記アプリケーションの前記挙動を前記適応させることは、前記ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、前記ネットワークからの前記アプリケーションによって要求されたデータのフォーマット、前記アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロード、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮、または前記アプリケーションと前記ネットワークとの間の前記ワイヤレス通信のために選択される無線アクセス技術のうちの１つまたは複数を動的に変更することを備える、
ワイヤレス通信の前記変更された技法に従って前記ワイヤレスモデムを使用して前記ネットワークと通信する、
プロセッサによって実行可能な命令を備える非一時的コンピュータ可読媒体。
【請求項１７】
ワイヤレスデバイスを管理する方法であって、
前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションと前記ワイヤレスモデムとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して要求することと、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、前記ワイヤレスデバイスと少なくとも１つの基地局との間のエアインターフェースに関連付けられた情報を備える、
前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、
前記ワイヤレスモデムからの前記受信された少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて、前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信の技法に対する変更を決定することと、ここにおいて、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間のワイヤレス通信に対する前記変更は、前記ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、前記ネットワークからの前記アプリケーションによって要求されたデータのフォーマット、前記アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロード、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮、または前記アプリケーションと前記ネットワークとの間の前記ワイヤレス通信に使用される無線アクセス技術のうちの１つまたは複数に対する変更を備える、
前記決定された変更に従って、前記ワイヤレスモデムを使用して前記ネットワークと通信することと
を備える方法。
【請求項１８】
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータについての少なくとも１つの継続要求を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記ワイヤレスモデムに送信することと、
前記ワイヤレスモデムが接続状態である間、複数の周期報告間隔の各々において、前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータの報告を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと
をさらに備える、請求項１７に記載の方法。
【請求項１９】
前記ワイヤレスモデムがアイドル状態である間、複数のスケジュールされたウェイクアップの各々の間に、前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータの報告を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することをさらに備える、請求項１７に記載の方法。

【請求項２０】
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータが、前記ワイヤレスモデムからデータを送信することに関連付けられたモデム電力コスト、アップリンクデータレート、ダウンリンクデータレート、ネットワークローディングパラメータ、最大マルチメディアレート、アップリンクバッファサイズ、パイロット信号強度、またはデバイス到達可能性のうちの１つまたは複数を備える、請求項１７に記載の方法。
【請求項２１】
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータとともに前記ワイヤレスデバイスのバッテリー状態を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することをさらに備え、前記ワイヤレス通信に対する前記変更が、前記ワイヤレスデバイスの前記バッテリー状態にさらに基づく、請求項１７に記載の方法。
【請求項２２】
ワイヤレスデバイスであって、
前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションと前記ワイヤレスモデムとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して要求するための手段と、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、前記ワイヤレスデバイスと少なくとも１つの基地局との間のエアインターフェースに関連付けられた情報を備える、
前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信するための手段と、
前記ワイヤレスモデムからの前記受信された少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータに基づいて、前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信の技法に対する変更を決定するための手段と、ここにおいて、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間のワイヤレス通信に対する前記変更は、前記ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、前記ネットワークからの前記アプリケーションによって要求されたデータのフォーマット、前記アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロード、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮、または前記アプリケーションと前記ネットワークとの間の前記ワイヤレス通信に使用される無線アクセス技術のうちの１つまたは複数に対する変更を備える、
前記決定された変更に従って、前記ワイヤレスモデムを使用して前記ネットワークと通信するための手段と
を備えるワイヤレスデバイス。
【請求項２３】
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータについての少なくとも１つの継続要求を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して前記ワイヤレスモデムに送信するための手段と、
前記ワイヤレスモデムが接続状態である間、複数の周期報告間隔の各々において、前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータの報告を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信するための手段と
をさらに備える、請求項２２に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項２４】
前記ワイヤレスモデムがアイドル状態である間、複数のスケジュールされたウェイクアップの各々の間に、前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータの報告を前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信するための手段
をさらに備える、請求項２２に記載のワイヤレスデバイス。
【請求項２５】
前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータが、前記ワイヤレスモデムから

データを送信することに関連付けられたモデム電力コスト、アップリンクデータレート、ダウンリンクデータレート、ネットワークローディングパラメータ、最大マルチメディアレート、アップリンクバッファサイズ、パイロット信号強度、またはデバイス到達可能性のうちの１つまたは複数を備える、請求項２２に記載のワイヤレスデバイス。

【請求項２６】

ワイヤレスデバイスであって、

少なくとも１つのプロセッサと、

前記少なくとも１つのプロセッサと通信可能に結合されたメモリとを備え、ここにおいて、前記少なくとも１つのプロセッサは、

前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションと前記ワイヤレスモデムとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して要求することと、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、前記ワイヤレスデバイスと少なくとも１つの基地局との間のエアインターフェースに関連付けられた情報を備える、

前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、

前記ワイヤレスモデムからの受信されたエアリンク情報に基づいて、前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信の技法に対する変更を決定することと、ここにおいて、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間のワイヤレス通信に対する前記変更は、前記ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、前記ネットワークからの前記アプリケーションによって要求されたデータのフォーマット、前記アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロード、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮、または前記アプリケーションと前記ネットワークとの間の前記ワイヤレス通信に使用される無線アクセス技術のうちの１つまたは複数に対する変更を備える、

前記決定された変更に従って、前記ワイヤレスモデムを使用して前記ネットワークと通信することと

を行うための前記メモリに記憶された前記アプリケーションを実行するように構成される、

ワイヤレスデバイス。

【請求項２７】

ワイヤレスデバイスを管理するためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コードが、

前記ワイヤレスデバイスのワイヤレスモデムからの少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを、前記ワイヤレスデバイス上で動作するアプリケーションと前記ワイヤレスモデムとの間のアプリケーションプログラミングインターフェースを介して要求することと、前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータは、前記ワイヤレスデバイスと少なくとも１つの基地局との間のエアインターフェースに関連付けられた情報を備える、

前記ワイヤレスモデムからの前記少なくとも１つの物理レイヤワイヤレスパラメータを前記アプリケーションプログラミングインターフェースを介して受信することと、

前記ワイヤレスモデムからの受信されたエアリンク情報に基づいて、前記アプリケーションとネットワークとの間のワイヤレス通信の技法に対する変更を決定することと、ここにおいて、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間のワイヤレス通信に対する前記変更は、前記ワイヤレスデバイスによるドメインネームサーバ（ＤＮＳ）プリフェッチの使用、前記ネットワークからの前記アプリケーションによって要求されたデータのフォーマット、前記アプリケーションのバックグラウンド更新のダウンロード、前記アプリケーションと前記ネットワークとの間でデータをストリーミングするために使用される圧縮、または前記アプリケーションと前記ネットワークとの間の前記ワイヤレス通信に使用さ

れる無線アクセス技術のうちの１つまたは複数に対する変更を備える、
前記決定された変更に従って、前記ワイヤレスモデムを使用して前記ネットワークと通信することと
をプロセッサによって実行可能な命令を備える非一時的コンピュータ可読媒体。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2014/052887

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04L29/08
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04L H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 038 609 A (GEULEN ECKHARDT [NL]) 14 March 2000 (2000-03-14) abstract columns 3-6 figures 1,7	1-36
A	US 2006/045117 A1 (QI EMILY H [US] ET AL) 2 March 2006 (2006-03-02) abstract paragraphs [0010] - [0042] figure 3	1-36

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 November 2014	25/11/2014

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Pandolfi, Alessandra

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2014/052887

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6038609 A	14-03-2000	AU 741633 B2	06-12-2001
		AU 7521898 A	30-10-1998
		CA 2285546 A1	15-10-1998
		CN 1259254 A	05-07-2000
		DE 19713956 A1	12-11-1998
		EP 0976229 A2	02-02-2000
		JP 2001519112 A	16-10-2001
		US 6038609 A	14-03-2000
		WO 9845994 A2	15-10-1998
US 2006045117 A1	02-03-2006	CN 101044778 A	26-09-2007
		DE 112005002078 T5	19-07-2007
		GB 2432490 A	23-05-2007
		TW I322598 B	21-03-2010
		US 2006045117 A1	02-03-2006
		WO 2006028622 A1	16-03-2006

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG

(72)発明者 フ、ジュン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 ９２１２１－１７１４、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ ５７７５
(72)発明者 ゴッシュ、ドンナ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 ９２１２１－１７１４、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ ５７７５
(72)発明者 アッター、ラシッド・アーメッド・アクバル
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 ９２１２１－１７１４、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ ５７７５
(72)発明者 スン、ジン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 ９２１２１－１７１４、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ ５７７５
(72)発明者 アング、ピーター・ピー.
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 ９２１２１－１７１４、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ ５７７５
(72)発明者 ガラク、ラビンドラ・マヘンドラクマー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 ９２１２１－１７１４、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ ５７７５

Ｆターム(参考) 5K067 AA21 BB04 BB21 CC22 DD11 DD24 EE02 EE10 EE16 FF02
FF05 FF16 FF19 GG02 HH22 HH23 LL11