

(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2015-524639

(P2015-524639A)

(43) 公表日 平成27年8月24日(2015.8.24)

(51) Int.Cl.  
H04W 52/02 (2009.01)F I  
H04W 52/02テーマコード (参考)  
5K067

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2015-526588 (P2015-526588)  
 (86) (22) 出願日 平成25年8月2日 (2013.8.2)  
 (85) 翻訳文提出日 平成27年1月27日 (2015.1.27)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2013/053322  
 (87) 国際公開番号 W02014/025626  
 (87) 国際公開日 平成26年2月13日 (2014.2.13)  
 (31) 優先権主張番号 13/567,096  
 (32) 優先日 平成24年8月6日 (2012.8.6)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 314015767  
 マイクロソフト テクノロジー ライセン  
 シング, エルエルシー  
 アメリカ合衆国 ワシントン州 9805  
 2 レッドモンド ワン マイクロソフト  
 ウェイ  
 (74) 代理人 100107766  
 弁理士 伊東 忠重  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (74) 代理人 100091214  
 弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セルラ・ネットワークにおける信号を意識したデータ伝送

## (57) 【要約】

モバイル・コンピューティング・デバイスとセルラ・ネットワークにおける基地局との間のデータ伝送をスケジュールすることに関する様々な技術が、本明細書で説明される。データが伝送される信号の信号品質値が算出され、信号品質値に基づいて、データの伝送がスケジュールされる。信号品質値が閾値を超える場合、モバイル・コンピューティング・デバイスの無線通信機に、データ伝送を開始させるか、又はデータ伝送を続けさせる。信号品質値が閾値以下である場合、データは直ちに伝送される必要がなく、無線通信機をアイドル状態に遷移させるか、又はアイドル状態のままにする。

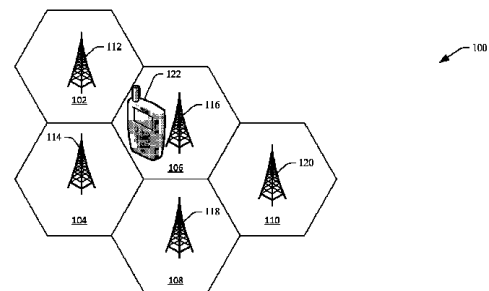


FIG. 1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

セルラ・ネットワークにおけるモバイル・コンピューティング・デバイスにより実行される方法であって、

前記セルラ・ネットワークにおける基地局から信号を受信するステップと、

前記信号を受信したことに応答して、前記信号の品質を示す信号品質値を算出するステップと、

前記モバイル・コンピューティング・デバイス上で実行されているアプリケーションから、前記アプリケーションが前記セルラ・ネットワークを介したデータの伝送をリクエストしたというインジケーションを受信するステップと、

時間期限を受信するステップであって、前記データの伝送は前記時間期限の前に終了されることになり、前記時間期限は未来の時間である、受信するステップと、

定められた閾値を受信するステップであって、前記定められた閾値は、前記セルラ・ネットワークにおける少なくとも 1 つの基地局から受信されたそれぞれの信号の品質を示す以前に算出された信号品質値に基づく、受信するステップと、

前記信号品質値、前記定められた閾値、及び前記時間期限に少なくとも部分的に基づいて、前記モバイル・コンピューティング・デバイスの無線通信機を介した前記データの伝送をスケジュールするステップと、

前記データの伝送のスケジュールリングに従って、前記データを伝送するステップと、  
を含む、方法。

**【請求項 2】**

前記モバイル・コンピューティング・デバイス上で実行されている前記アプリケーションは、ビデオ・プレーヤを含むウェブ・ブラウザであり、前記データはビデオ・データである、請求項 1 記載の方法。

**【請求項 3】**

前記モバイル・コンピューティング・デバイス上で実行されている前記アプリケーションは、前記モバイル・コンピューティング・デバイスのディスプレイ・スクリーン上にストリーミング・ビデオを提示させるビデオ・プレーヤである、請求項 1 記載の方法。

**【請求項 4】**

前記データの伝送は、前記セルラ・ネットワークを介した前記データのダウンロードであり、前記方法は、前記時間期限を算出するステップであって、前記時間期限は、前記アプリケーションが前記セルラ・ネットワークを介してダウンロードされる前記データを消費するレートと、前記信号のスループットとに少なくとも部分的に基づいて算出される、算出するステップをさらに含む、請求項 1 記載の方法。

**【請求項 5】**

前記モバイル・コンピューティング・デバイス上で実行されているオペレーティング・システムが、前記インジケーションの前記受信、前記時間期限の前記受信、前記定められた閾値の前記受信、及び前記スケジュールリングを実行する、請求項 1 記載の方法。

**【請求項 6】**

前記スケジュールリングは、

前記無線通信機に前記データの伝送を開始させる信号を、前記モバイル・コンピューティング・デバイスの前記無線通信機に送信することと、

前記信号の品質とは無関係に、前記モバイル・コンピューティング・デバイスの前記無線通信機を、少なくとも閾時間期間の間アクティブ状態のままにすることと、

を含む、請求項 1 記載の方法。

**【請求項 7】**

モバイル・コンピューティング・デバイスであって、

セルラ・ネットワークにおける基地局にデータを送信し前記基地局からデータを受信するよう構成されている無線通信機と、

前記無線通信機と通信するプロセッサと、

10

20

30

40

50

メモリと、を備え、  
前記メモリは、

前記プロセッサにより実行されるアプリケーションであって、前記セルラ・ネットワークにおける前記基地局を介してアクセス可能なデータのためのリクエストを出すアプリケーションと、

前記プロセッサにより実行されたときに、信号品質値、時間期限、及び第１の閾値に少なくとも部分的に基づき、前記無線通信機を介したデータの受信のためのスケジュールを生成する伝送スケジューラ・コンポーネントであって、前記信号品質値は、前記無線通信機により受信される、前記基地局から送信される信号の品質を示し、前記時間期限は、前記アプリケーションにデータを提供する時間を示し、前記第１の閾値は、前記信号の望まれる品質を示し、前記第１の閾値は、前記無線通信機により受信された、前記セルラ・ネットワークにおける少なくとも１つの基地局から送信されたそれぞれの信号の信号品質値に基づき、前記プロセッサは、前記スケジュールに少なくとも部分的に基づいて、前記無線通信機を、直ちにアクティブ状態にさせるか、アクティブ状態のままにするか、直ちにアイドル状態にさせるか、又はアイドル休止状態にさせる、伝送スケジューラ・コンポーネントと、を含む、モバイル・コンピューティング・デバイス。

10

【請求項８】

前記プロセッサは、オペレーションのアイドル・モードに入るよう構成されており、前記無線通信機は、前記信号品質値が予め定められた閾値だけ変化したとき、前記プロセッサをアクティブ状態にさせる信号を、前記プロセッサに送信するよう構成されている、請求項７記載のモバイル・コンピューティング・デバイス。

20

【請求項９】

前記アプリケーションによりリクエストされたデータは、ストリーミング・ビデオ・データ、オペレーティング・システム・アップデート、又はアプリケーション・アップデートである、請求項７記載のモバイル・コンピューティング・デバイス。

【請求項１０】

前記伝送スケジューラ・コンポーネントは、前記時間期限を現在の時間と比較して前記時間期限と前記現在の時間との間の差が第２の閾値を超えていることを確認し、前記信号品質値を前記第１の閾値と比較して前記信号品質値が前記第１の閾値以下であることを確認し、前記時間期限と前記現在の時間との間の前記差が前記第２の閾値を超えていること、及び前記信号品質値が前記第１の閾値以下であることに少なくとも部分的に基づいて、前記スケジュールを生成し、前記プロセッサは、前記スケジュールに少なくとも部分的に基づいて、前記無線通信機を、直ちにアイドル状態にさせるか、又はアイドル状態のままにする、請求項７記載のモバイル・コンピューティング・デバイス。

30

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【０００１】

比較的最近、携帯電話機は、音声通信に加えて、ネットワーク接続を介したデータの送受信を要するアプリケーションもサポートするよう構成された。例えば、現在の携帯電話機は、テキスト・メッセージング、電子メール、インスタント・メッセージング、ウェブ閲覧等をサポートするアプリケーションを備えている。さらに、セルラ・ネットワークは、比較的高いスループット・レートで比較的大量のデータをリクエストするモバイル・コンピューティング・デバイス上で実行されるアプリケーションをサポートするよう継続的に更新されている。例えば、携帯電話機は、モバイル・コンピューティング・デバイスのディスプレイ上でのユーザへの提示のために高精細ビデオをストリーミングするアプリケーションを実行するよう構成されている。同様に、モバイル・コンピューティング・デバイスは、第１のモバイル・コンピューティング・デバイスのユーザが第２のモバイル・コンピューティング・デバイスのユーザとのゲームにリアルタイムで参加しているゲーム・アプリケーションを実行するよう構成され得る。それにより、比較的大量のデータがセルラ・ネットワークを介してモバイル・コンピューティング・デバイスの各々に送信される

40

50

ことを要する。

【 0 0 0 2 】

モバイル・コンピューティング・デバイスの処理能力、ディスプレイ解像度、チップセット、及び他のハードウェアが、比較的大量のデータを消費するアプリケーションをサポートするよう発達してきたが、そのようなアプリケーションはまた、それに関連して、モバイル・コンピューティング・デバイスを充電するバッテリーから大量のエネルギーを消費する傾向がある。例えば、ユーザが、モバイル・コンピューティング・デバイス上で高精細ビデオを見ている場合、そのようなモバイル・コンピューティング・デバイスを充電するバッテリーは、数時間以内に、そのエネルギーの全てを放電することがある。セルラ・ネットワークにおいて基地局と通信するときにそれにより消費されるエネルギーの量を低減するためにモバイル・コンピューティング・デバイスの製造業者により使用されている例示的なプロトコルは、`fast dormancy`と呼ばれる。一般に、モバイル・コンピューティング・デバイスと基地局との間で伝送されているデータが存在しないとき、このプロトコルにより、無線通信機を比較的迅速に（例えば、1～3秒で）アイドル状態にすることが可能となる。しかしながら、現在のモバイル・コンピューティング・デバイスにおいて、ユーザが、モバイル・コンピューティング・デバイスにより高精細ビデオを見ているとき等の比較的大量のデータをアップロード又はダウンロードしているとき、`fast dormancy`は、バッテリー寿命を延ばすことはできない。

10

【 発明の概要 】

【 0 0 0 3 】

20

以下は、本明細書においてより詳細に説明する主題の簡潔な概要である。この概要は、特許請求の範囲に関して、限定することを意図するものではない。

【 0 0 0 4 】

データをアップロード又はダウンロードするときにモバイル・コンピューティング・デバイスにより消費される電力量を低減することに関する様々な技術を、本明細書において説明する。より詳細には、モバイル・コンピューティング・デバイスとセルラ・ネットワークにおける基地局との間の、データが伝送される信号の品質（強度）が、データを伝送するときにモバイル・コンピューティング・デバイスにより消費されるエネルギーの量に影響を及ぼすことが見出された。したがって、比較的低い品質の信号を介してデータを受信するときにモバイル・コンピューティング・デバイスにより消費される電力と比較して、比較的高い品質の信号を介してデータを受信するときにモバイル・コンピューティング・デバイスにより消費される電力は少ない。したがって、セルラ・ネットワークにおいてデータを伝送するよう構成されているモバイル・コンピューティング・デバイス（携帯電話機又はタブレット・コンピューティング・デバイス等）は、モバイル・コンピューティング・デバイスとセルラ・ネットワークにおける少なくとも1つの基地局との間のそれぞれの信号の品質（強度）を経時的にモニタするよう構成され得る。モバイル・コンピューティング・デバイスと少なくとも1つの基地局との間の信号の観測された品質に少なくとも部分的に基づいて、閾信号品質値が算出され得る。例示的な実施形態において、閾信号品質値は絶対値であり得る。閾信号品質値を超える信号品質値を有する信号は、高品質信号とみなされ得るのに対し、閾信号品質値以下である信号品質値を有する信号は、低品質信号とみなされ得る。別の例示的な実施形態において、閾信号品質値は、以前に観測された信号品質値の分布に対応するパーセンタイルであり得る。そのような実施形態では、そのパーセンタイルを超える分布に含まれる信号品質値を有する信号は、高品質信号とみなされ得るのに対し、そのパーセンタイルを超える分布に含まれる信号品質値を有する信号は、低品質信号とみなされ得る。したがって、一例において、閾値は、いくらかの時間期間（例えば、5分）にわたって観測された信号品質値の50%に対応するよう選択され得る。

30

40

【 0 0 0 5 】

コンピュータ実行可能アプリケーションが、モバイル・コンピューティング・デバイス上で実行され得る。コンピュータ実行可能アプリケーションは、セルラ・ネットワークを

50

介したデータ伝送（アップロード又はダウンロード）をリクエストする。例示的な実施形態において、アプリケーションは、時間期限を指定することができる。リクエストされたデータ伝送は、時間期限の前に終了することになる。例えば、アプリケーションは、データ伝送が望ましくは30秒で終了すると指定することができる。別の例示的な実施形態において、時間期限は、アプリケーションがデータを消費するレート、伝送されるデータのサイズ、及びモバイル・コンピューティング・デバイスに対応する予想される／観測されるスループット値に基づいて推定され得る。例えば、アプリケーションが、特定の解像度を有するディスプレイ・スクリーン上で高精細ビデオをユーザに表示するよう構成されており、アプリケーションが、比較的大きなファイルのダウンロードをリクエストした場合、その大きなファイルは、複数の部分に分割され得、それぞれの時間期限が、アプリケーションがデータを消費するビットレートと1以上の予想されるスループットとに基づいて、各部分に対して算出され得る。

10

#### 【0006】

モバイル・コンピューティング・デバイスと基地局との間の、データが伝送される信号の信号品質値は、上述したように算出され、閾信号値と比較され得る。信号品質値が閾値を超える場合、モバイル・コンピューティング・デバイスの無線通信機は、アクティブ化され得るか、又はアクティブ状態のままにされ得、リクエストされたデータ伝送が開始し得るか、又は続き得る。このプロセスは、データ伝送が終了するまで、無線通信機が閾時間期間の間アクティブ状態であるまで、又は信号の信号品質値が（変化する信号品質値に基づいて適応され得る）閾値を下回るまで、繰り返すことができる。データが伝送される信号の信号品質値が、閾品質値以下となった場合、モバイル・コンピューティング・デバイスの無線通信機は、アイドル状態にさせられ得るか、又はアイドル状態のままにされ得る。

20

#### 【0007】

いくつかの状況において、閾信号品質値は、望ましくは時間の経過に伴って適応され得ることが認められ得る。例えば、モバイル・コンピューティング・デバイスが、信号強度が比較的高い第1の領域から、信号強度が比較的低い第2の領域に移動した場合、閾信号品質値を低減することが望ましいであろう。そのような適応により、最近観測された信号品質値に対する信号品質を判定することが可能となる。したがって、本明細書で説明する技術を用いて、データは、信号品質に応じて送信されるよう選択的にスケジュールされる。

30

#### 【0008】

添付の図面及び説明を読み理解する際に、他の態様が理解されるであろう。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0009】

【図1】例示的なセルラ・ネットワークを示す図。

【図2】例示的なモバイル・コンピューティング・デバイスの機能ブロック図。

【図3】信号を意識したデータ伝送を容易にする、モバイル・コンピューティング・デバイスに含まれる例示的なシステムの機能ブロック図。

【図4】セルラ・ネットワークを介した信号を意識したデータ伝送を実行するための例示的な方法を示すフロー図。

40

【図5】セルラ・ネットワークを介した信号を意識したデータ伝送を実行するために、閾値を使用することを容易にする例示的な方法を示すフロー図。

【図6】セルラ・ネットワークを介したデータ伝送をスケジュールするときにパーセンタイルベースの閾値を使用する例示的な方法を示すフロー図。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0010】

セルラ・ネットワークにおけるモバイル・コンピューティング・デバイスで観測される信号品質に基づいてセルラ・ネットワークにおけるデータの伝送をスケジュールすることに関する様々な技術について、図面を参照しながら説明する。図面全体を通じて、同様の

50

参照番号は同様の要素を表す。さらに、例示的なシステムのいくつかの機能ブロック図が、説明のために、本明細書において示され記載される。しかしながら、所定のシステム・コンポーネントにより実行されるものとして説明される機能は、複数のコンポーネントにより実行されてもよいことを理解されたい。同様に、例えば、あるコンポーネントは、複数のコンポーネントにより実行されるものとして説明される機能を実行するよう構成されてもよい。さらに、本明細書で使用されるとき、「例示的な」という語は、何かの例示又は例として提供することを意味するよう意図されるものであり、プリファレンスを示すよう意図されるものではない。

#### 【0011】

本明細書で使用されるとき、「コンポーネント」及び「システム」という語は、プロセッサにより実行されたときに所定の機能を実行させるコンピュータ実行可能命令を有するよう構成されているコンピュータ読み取り可能データ・ストレージを含むよう意図されている。コンピュータ実行可能命令は、ルーチン、関数等を含み得る。また、コンポーネント又はシステムは、単一のデバイス上に局所的に配置されてもよいし、複数のデバイスにわたって分散されてもよいことを理解されたい。

#### 【0012】

図1を参照すると、例示的なセルラ・ネットワーク100が示されている。セルラ・ネットワーク100は複数のセル102～110を含む。セルラ・ネットワーク100における各セルはそれぞれの基地局を含む。したがって、セルラ・ネットワーク100は、それぞれのセル102～110に関する複数の基地局112～120を含む。

#### 【0013】

複数のセル102～110における各セルは、それぞれの基地局によりサービスされている地理的領域を表し、それぞれの基地局は、それぞれのセル内で中央に位置するものとして示されている（それぞれの基地局は中央に位置する必要はない）。したがって、例えば、基地局112は、セル102内のコンピューティング・デバイスにデータを提供し、セル102内のコンピューティング・デバイスからデータを受信するよう構成される。複数の基地局112～120における各基地局は、異なる周波数を有する信号を介して、コンピューティング・デバイスと通信するよう構成される。一般に、隣接セルにおける基地局は、信号干渉を避けるために、異なる周波数の信号を介してデータを送信する。いくつかのセルラ・ネットワークでは、非隣接セルにおける基地局は、同一の周波数の信号を介して通信する。

#### 【0014】

セルラ・ネットワーク100における基地局112～120は、様々なチャネル・アクセス・プロトコル／技術を介して通信するよう構成され得る。そのようなチャネル・アクセス・プロトコル／技術には、とりわけ、時分割多元接続（TDMA）、周波数分割多元接続（FDMA）、符号分割多元接続（CDMA）、広帯域CDMA（W-CDMA（登録商標））、直交周波数分割多元接続（OFDMA）が含まれるが、これらに限定されるものではない。さらに、セルラ・ネットワーク100は、2Gネットワーク、3Gネットワーク、4Gネットワーク、何らかの他の高度なネットワークであり得る。したがって、セルラ・ネットワーク100は、現在使用されているセルラ・ネットワークに限定されない。さらに、セルラ・ネットワーク100は、GSM（登録商標）ネットワーク、CDMAネットワーク等であってもよく、LTE（long-term evolution）技術、EVD0（evolution data optimized）技術等をサポートし得る。例示的な実施形態において、セルラ・ネットワーク100は、セルラ・ネットワーク100におけるコンピューティング・デバイスへの音声及びデータの同時送信をサポートし得る。しかしながら、他の実施形態では、セルラ・ネットワーク100は、モバイル・コンピューティング・デバイスとセルラ・ネットワーク100における基地局との間の通信チャネルを介した音声及びデータの同時送信をサポートし得ない。

#### 【0015】

セルラ・ネットワーク100はモバイル・コンピューティング・デバイス122を含む

。例えば、モバイル・コンピューティング・デバイス 122 は、携帯電話機（スマートフォン）、タブレット・コンピューティング・デバイス、（例えば、無線カードを有する）ラップトップ・コンピューティング・デバイス、セルラ・ネットワーク通信をサポートするポータブル・メディア・プレーヤ等であり得る。図示されるように、モバイル・コンピューティング・デバイス 122 は、セルラ・ネットワーク 100 のセル 106 内に存在する。したがって、そのような位置では、基地局 116 がモバイル・コンピューティング・デバイス 122 にサービスする（例えば、データが、モバイル・コンピューティング・デバイス 122 と基地局 116 との間で伝送される）。しかしながら、モバイル・コンピューティング・デバイス 122 は、時間の経過とともに、セル 106 内の異なる領域に移動し得るか、又はセルラ・ネットワーク 100 における別のセルに移動し得ることを理解されたい。したがって、モバイル・コンピューティング・デバイス 122 は、例えば、セルラ・ネットワーク 100 において、セル 106 からセル 104 に移動し得、データは、モバイル・コンピューティング・デバイス 122 と基地局 114 との間に確立される通信チャネルを介して伝送される。

10

#### 【0016】

以下でより詳細に説明するように、モバイル・コンピューティング・デバイス 122 は、高精細ストリーミング・ビデオを閲覧するためのアプリケーション及び／又はウェブベースのサーバに高精細ビデオをアップロードするためのアプリケーション等、比較的大量のデータを消費するアプリケーションを実行することができる。モバイル・コンピューティング・デバイス 122 とセルラ・ネットワーク 100 における基地局との間でデータを伝送するとき使用されるエネルギーの量は、データが伝送される信号の品質の関数であることが認識されている。より詳細には、モバイル・コンピューティング・デバイス 122 とセルラ・ネットワーク 100 におけるそれぞれの基地局との間の、データが伝送される信号の品質が高いほど、データ伝送を実行するときモバイル・コンピューティング・デバイス 122 のバッテリーから消費されるエネルギーは少ない。反対に、モバイル・コンピューティング・デバイス 122 とセルラ・ネットワーク 100 におけるそれぞれの基地局との間の、データが伝送される信号の品質が低いほど、データ伝送を実行するときモバイル・コンピューティング・デバイス 122 のバッテリーから消費されるエネルギーの量は多くなる。

20

#### 【0017】

モバイル・コンピューティング・デバイス 122 がセルラ・ネットワーク 100 において異なる位置に移動すると、モバイル・コンピューティング・デバイス 122 とセルラ・ネットワーク 100 におけるそれぞれの基地局との間の、データが伝送されるそれぞれの信号の品質は変わり得る。モバイル・コンピューティング・デバイス 122 とセルラ・ネットワーク 100 におけるそれぞれの基地局との間の信号強度は、様々な要因に依存し得る。そのような要因には、モバイル・コンピューティング・デバイス 122 とそれぞれの基地局との間の距離、天候状態、モバイル・コンピューティング・デバイス 122 とそれぞれの基地局との間の構造物（ビルディング）、モバイル・コンピューティング・デバイス 122 とそれぞれの基地局との間の植生等が含まれる。以下でより詳細に説明するように、モバイル・コンピューティング・デバイス 122 は、モバイル・コンピューティング・デバイス 122 とセルラ・ネットワーク 100 における少なくとも 1 つの基地局との間で観測された信号の品質（強度）の履歴に対する、モバイル・コンピューティング・デバイス 122 とそれぞれの基地局との間の信号の品質に応じて、モバイル・コンピューティング・デバイス 122 とセルラ・ネットワーク 100 におけるそれぞれの基地局との間のデータの伝送をスケジュールするよう構成される。したがって、可能な場合、モバイル・コンピューティング・デバイス 122 は、データが伝送される信号の品質が比較的高いときにデータ伝送をスケジュールするのに対し、可能な場合、データが伝送される信号の品質が低いときには、モバイル・コンピューティング・デバイス 122 とセルラ・ネットワーク 100 におけるそれぞれの基地局との間のデータの伝送をスケジュールするのをやめる。さらに、モバイル・コンピューティング・デバイス 122 は、アプリケーションから

30

40

50

、リクエストされたデータの伝送を終了するための明示的期限 (explicit deadline) を受信するよう構成され得る。別の例示的な実施形態において、モバイル・コンピューティング・デバイス 122 は、リクエストされたデータの伝送を終了するための期限を推定することができる。モバイル・コンピューティング・デバイス 122 は、そのような期限に少なくとも部分的に基づいて、モバイル・コンピューティング・デバイス 122 とセルラ・ネットワーク 100 における少なくとも 1 つの基地局との間のデータ伝送をスケジュールすることができる。

【0018】

次に図 2 を参照すると、例示的なモバイル・コンピューティング・デバイス 200 の機能ブロック図が示されている。上述したように、モバイル・コンピューティング・デバイス 200 は、携帯電話機、タブレット・コンピューティング・デバイス、又は、セルラ・ネットワークを介してデータを伝送するよう構成されている何らかの他のモバイル・コンピューティング・デバイスであり得る。モバイル・コンピューティング・デバイス 200 は、セルラ・ネットワークにおける基地局にデータを送信し基地局からデータを受信するよう構成されている無線通信機 202 を備える。例えば、無線通信機 202 は、セルラ・ネットワーク 100 における基地局との通信チャネルを確立するための通信プロトコルを使用するよう構成されている集積回路又はチップを含み得る。

【0019】

モバイル・コンピューティング・デバイス 200 は、デジタル画像をキャプチャするための機能を含むカメラ 204 をさらに備えることができる。カメラ 204 は、レンズ、光センサ、及び、モバイル・コンピューティング・デバイス 200 の使用を介してデジタル画像 (静止画像又はビデオ) をキャプチャするのを容易にする回路を含み得る。モバイル・コンピューティング・デバイス 200 はまた、手の振り、ポインティング等の、モバイル・コンピューティング・デバイス 200 へのジェスチャベースの入力の命令を容易にする機能を備えることができる。

【0020】

モバイル・コンピューティング・デバイス 200 は、GPS 衛星から信号を受信することができる GPS 受信機 206 をさらに備える。したがって、GPS 受信機 206 を使用して、モバイル・コンピューティング・デバイス 200 の地理的位置を確認することができる。

【0021】

モバイル・コンピューティング・デバイス 200 は、ディスプレイ 208 をさらに備える。例示的な実施形態において、ディスプレイ 208 は、ユーザが 1 本の指、複数の指 / 親指、又はスタイラスによりディスプレイ 208 に接触することを介して命令をモバイル・コンピューティング・デバイス 200 に入力するのを可能にするタッチ式ディスプレイ (マルチタッチ・ディスプレイ) とすることができる。例示的な実施形態において、ディスプレイ 208 の解像度は、モバイル・コンピューティング・デバイス 200 のユーザへの高精細ビデオの提示が可能になるほど十分に高いものであり得る。

【0022】

モバイル・コンピューティング・デバイス 200 は、任意的に、スピーカ 210 及びマイクロフォン 212 をさらに備えることができる。スピーカ 210 は、オーディオ信号をモバイル・コンピューティング・デバイス 200 のユーザに出力するのに対し、マイクロフォン 212 は、モバイル・コンピューティング・デバイス 200 のユーザからオーディオ信号を受信する。モバイル・コンピューティング・デバイス 200 のユーザが、ユーザからの音声コマンドの受信に応答して所定の機能をモバイル・コンピューティング・デバイス 200 上で開始させることができるように、マイクロフォン 212 はまた、音声認識と関連して使用され得る。

【0023】

モバイル・コンピューティング・デバイス 200 はまた、バス 216 を介してモバイル・コンピューティング・デバイス 200 の前述のコンポーネントと通信するプロセッサ 2

10

20

30

40

50

14を備える。モバイル・コンピューティング・デバイス200は、バス216を介してプロセッサ214がアクセス可能なメモリ218をさらに備える。プロセッサ214は、モバイル・コンピューティング・デバイス200のハードウェアを所望の形で動作させるために、メモリ218内の命令を実行する。プロセッサ214は、様々なタイプのプロセッサのいずれかとすることができる。プロセッサ214は、マルチコア・プロセッサの特定のコア、システム・オン・チップ(SoC)若しくはクラスタ・オン・チップ(CoC)設計、集積回路等を指し得る。

#### 【0024】

メモリ218は、プロセッサ214により実行されるオペレーティング・システム220及びアプリケーション222を含む。図示されるように、アプリケーション222は、モバイル・コンピューティング・デバイス200にインストールされたオペレーティング・システム220とともに、モバイル・コンピューティング・デバイス200上で実行されるよう構成される。

#### 【0025】

モバイル・コンピューティング・デバイス200のオペレーティング・システム220は、データ伝送スケジューラ・コンポーネント224を含む。データ伝送スケジューラ・コンポーネント224は、無線通信機202とそれぞれの基地局との間の、データが望ましくは伝送される信号の品質に基づいて、モバイル・コンピューティング・デバイス200とセルラ・ネットワークにおけるそれぞれの基地局との間の(無線通信機202を介した)データ伝送をスケジュールするよう構成されている。データ伝送スケジューラ・コンポーネント224は、オペレーティング・システム220の一部として含まれるものとして図示されているが、データ伝送スケジューラ・コンポーネント224は、他の態様で実装されてもよいことを理解されたい。例えば、データ伝送スケジューラ・コンポーネント224は、プロセッサ214により実行されるスタンドアロン・アプリケーションとして実装されてもよい。別の例示的な実施形態において、データ伝送スケジューラ・コンポーネント224は、セルラ・ネットワークにおけるデータ伝送のスケジューリングを実行するよう構成されている集積回路として実装されてもよい。したがって、データ伝送スケジューラ・コンポーネント224は、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ(FPGA)又は他の適切な回路として実装されてもよい。

#### 【0026】

モバイル・コンピューティング・デバイス200は、モバイル・コンピューティング・デバイス200のコンポーネントにエネルギーを供給するバッテリー226をさらに備える。上述したように、無線通信機202を使用してモバイル・コンピューティング・デバイス200とセルラ・ネットワークにおける基地局との間でデータを伝送するときにバッテリー226から消費されるエネルギーの量は、そのようなデータが伝送される信号の品質の関数である。したがって、比較的大量のデータを消費又は出力するアプリケーションでは、伝送が比較的高い品質の信号を介するようにデータ伝送をスケジュールすることが、エネルギーを節約し、したがって、バッテリー226の寿命を延ばすために望ましい。

#### 【0027】

一例に従うと、アプリケーション222は、インターネット・サーバからデータをストリーミングするビデオ・プレーヤ・プラグインを含むウェブ・ブラウザであり得る。別の例では、アプリケーション222は、ディスプレイ208を介してモバイル・コンピューティング・デバイス200のユーザに高精細ストリーミング・ビデオを提示するスタンドアロン・ビデオ・アプリケーションであり得る。さらに別の例では、アプリケーション222は、インターネットベースのサーバから高品質オーディオをストリーミングするよう構成されているオーディオ・アプリケーションであり得る。さらに別の例示的な実施形態では、アプリケーション222は、モバイル・コンピューティング・デバイス200上のカメラ204によりキャプチャされたビデオ等の比較的大量のデータをサーバにアップロードするのを容易にするアプリケーションであり得る。さらに別の例示的な実施形態では、アプリケーション222は、オペレーティング・システム・アップデート、アプリケーショ

ン・ダウンロード/アップデート、バックグラウンド・データ同期等のバックグラウンド・データ伝送に関連し得る。モバイル・コンピューティング・デバイス 200 のプロセッサ 214 により実行され得る、比較的大量のデータを消費又は生成する他のアプリケーションも当業者により意図されるものであり、添付の特許請求の範囲に属するよう意図される。

#### 【0028】

次に図3を参照すると、データ伝送スケジューラ・コンポーネント 224 がより詳細に示されている。データ伝送スケジューラ・コンポーネント 224 は、アプリケーション 222 がモバイル・コンピューティング・デバイス 200 とセルラ・ネットワーク 100 におけるそれぞれの基地局との間で望ましくはデータを伝送するというインジケーションを受信する。図3は、アプリケーション 222 から直接受信される伝送リクエストのインジケーションを示しているが、伝送リクエストのインジケーションは、例えば、無線通信機 202 及び/又はオペレーティング・システム 220 から受信されてもよいことを理解されたい。

#### 【0029】

例示的な実施形態において、伝送リクエストのインジケーションは、アプリケーション 222 により指定された明示的時間期限を含み得る。アプリケーションは、その時間期限の前にデータ伝送（アップロード又はダウンロード）が終了するようリクエストする。そのような実施形態において、アプリケーション 222 は、（伝送リクエスト・インジケーション内で）時間期限に加えて、伝送されるデータのサイズ（量）を指定することができる。別の例示的な実施形態において、アプリケーション 222 が、時間期限を明示的に指定するよう構成されていない場合、データ伝送スケジューラ・コンポーネント 224 は、時間期限を算出することができる期限算出コンポーネント 302 を含み得る。アプリケーション 222 によりリクエストされたデータ伝送は、そのような時間期限までに終了されることになる。以下でより詳細に説明するように、期限算出コンポーネント 302 は、アプリケーション 222 の既知の又は推定されるデータ消費レート、伝送されることになるデータの一部分（データのチャンク）のサイズ、及びデータ・スループット・レートと信号品質との間の既知の相関関係に基づいて、時間期限を推定することができる。

#### 【0030】

データ伝送スケジューラ・コンポーネント 224 は、アプリケーション 222 により指定された時間期限又は期限算出コンポーネント 302 により算出された時間期限を現時点と比較する比較コンポーネント 304 をさらに含み得る。現時点と時間期限との間の差が閾値以下である場合（時間期限が現時点に近い場合）、データ伝送スケジューラ・コンポーネント 224 は、データが伝送される信号の品質とは無関係に、データを伝送するために無線通信機 202 がアクティブになるよう、又はデータ伝送が継続するように無線通信機 202 をアクティブのままにするよう、スケジュールすることができる。したがって、例えば、時間期限に近い場合、無線通信機 202 は、リクエストの対象であるデータを伝送させられ、それにより、アプリケーション 222 によりリクエストされたデータ伝送を時間期限の前に終了させる。

#### 【0031】

しかしながら、現時点と時間期限との間の差が閾値を超えている場合（アプリケーション 222 によりリクエストされたデータ伝送を時間期限の前に終了するのを可能にするために、データの伝送を直ちに行う必要がない場合）、比較コンポーネント 304 は、伝送が生じる信号の信号品質値を閾値 306 と比較することができる。信号品質値は、無線通信機 202 とセルラ・ネットワーク 100 におけるそれぞれの基地局との間の信号の品質/強度を示す。例示的な実施形態において、信号品質値は、信号の信号対雑音比（SNR）とすることができる。別の例示的な実施形態において、信号品質値は、受信信号強度インジケーション（RSSI：received signal strength indication）値とすることができる。信号品質を評価する他の基準も意図されている。

#### 【0032】

例示的な実施形態において、閾値 306 は、無線通信機 202 とセルラ・ネットワーク 100 における少なくとも 1 つの基地局との間のそれぞれの信号に対応する信号品質値の履歴に少なくとも部分的に基づいて算出され得る。一例に従うと、閾値 306 として、信号品質値の履歴の中央値が選択され得る。別の例示的な実施形態において、閾値 306 は、パーセンタイル値であり得る。そのような場合、モバイル・コンピューティング・デバイス 200 とセルラ・ネットワーク 100 における少なくとも 1 つの基地局との間のそれぞれの信号の信号品質値の履歴は、分布の形態で取得することができ、閾値 306 は、分布におけるある位置を示し得る。分布においてそのパーセンタイルを超える信号品質値を有する信号が、「良い (good)」信号とみなされ得るのに対し、分布においてそのパーセンタイルを下回る信号品質値を有する信号が、「悪い (poor)」信号とみなされ得る。したがって、例えば、閾値 306 は、良い信号は信号品質値の履歴の分布の上位 20 % に含まれる信号であることを示し得る。

10

#### 【0033】

比較コンポーネント 304 は、無線通信機 202 とそれぞれの基地局との間の (データが伝送される) 信号の信号品質値を閾値 306 と比較する。比較コンポーネント 304 により、信号品質値が閾値 306 を超えると認められる場合、データ伝送スケジューラ・コンポーネント 224 は、無線通信機 202 をアクティブ状態にする (且つ、データの伝送を開始する) ようにすることができるか、又は無線通信機 202 をアクティブ状態のままにする (且つ、データの伝送を続ける) ようにすることができる。

#### 【0034】

20

しかしながら、比較コンポーネント 304 により、信号品質値が閾値 306 以下であると認められる場合 (無線通信機 202 とそれぞれの基地局との間の信号が比較的悪いことを示す場合)、データ伝送スケジューラ・コンポーネント 224 は、無線通信機 202 をアイドル状態にする (且つ、データの伝送をやめる) ようにすることができるか、又は無線通信機 202 をアイドル状態のままにする (且つ、データの伝送をやめるのを続ける) ようにすることができる。

#### 【0035】

一般に、データが伝送される信号の品質が、比較的高いと認められる場合 (信号が「良い」信号であるとみなされる場合)、データ伝送スケジューラ・コンポーネント 224 は、モバイル・コンピューティング・デバイス 200 とセルラ・ネットワーク 100 におけるそれぞれの基地局との間のデータの伝送をスケジュールするよう動作する。一方、信号の品質が比較的低いと認められる場合 (信号が「悪い」信号であるとみなされる場合)、明示的に提供された時間期限又は推定された時間期限を満たすために悪い信号を介してデータが伝送されなければならないときを除いて、データ伝送スケジューラ・コンポーネント 224 は、データの伝送をスケジュールするのをやめる。

30

#### 【0036】

例えば、モバイル・コンピューティング・デバイス 200 の位置がセルラ・ネットワーク 100 において変化するにつれ、あるいは環境的条件が変化するにつれ、モバイル・コンピューティング・デバイス 200 により観測される信号の品質は、時間の経過とともに変化し得ると認識され得る。したがって、信号品質値に基づいて第 1 の時間に良い信号とみなされる信号は、同一の信号品質値を有しているにもかかわらず、何らかの他の時点で悪い信号であるとみなされることがある。したがって、信号が「良い」とみなされるか、又は「悪い」とみなされるかは、最も直近に観測された信号品質に関連し得る。そのため、データ伝送スケジューラ・コンポーネント 224 は、最も直近に観測された信号品質値の閾回数、及び閾時間期間 (例えば、30 秒、2 分、5 分) にわたって観測された信号品質値の閾回数の少なくとも 1 つに基づいて閾値 306 を適応させる閾値適応コンポーネント 308 を含み得る。閾値適応コンポーネント 308 は、(閾値が絶対値であろうがパーセンタイルであろうが、) 閾値 306 を定期的に又は適宜更新することができる。

40

#### 【0037】

データ伝送スケジューラ・コンポーネント 224 により出力されるスケジュールに従っ

50

てモバイル・コンピューティング・デバイス 200 の無線通信機 202 をアクティブ化又は非アクティブ化するには本質的にオーバーヘッドが存在すると認められ得る。詳細には、従来のモバイル・コンピューティング・デバイスにおいて、無線通信機の状態変化は瞬時に生じない（例えば、無線通信機の状態は、アクティブ状態からアイドル状態へ、又はアイドル状態からアクティブ状態へ瞬時に変えることはできない）。むしろ、モバイル・コンピューティング・デバイス 200 の無線通信機 202 をアクティブ化及び／又は非アクティブ化するためには、数秒（20 のオーダー）を要し得る。例示的な実施形態において、モバイル・コンピューティング・デバイス 200 のデータ伝送スケジューラ・コンポーネント 224 及び／又はオペレーティング・システム 220 は、そのような時間オーバーヘッドを低減するために、fast dormancy と呼ばれるプロトコルを使用することができ、それにより、無線通信機 202 を充電するときにバッテリー 226 から消費されるエネルギーを低減することができる。fast dormancy は、モバイル・コンピューティング・デバイス 200 が、モバイル・コンピューティング・デバイス 200 に割り当てられた無線リソースが使用されないことをセルラ基地局に通知することを可能にするデバイス機能である。実際、これにより、（タイムアウト・イベントを待つことなく）無線リソースを直ちに開放することができる。fast dormancy プロトコルを適用することにより、データ伝送スケジューラ・コンポーネント 224 は、無線通信機 202 の状態を比較的迅速に変化させる（例えば、状態変化に対して 1 ～ 3 秒間で）。

10

#### 【0038】

しかしながら、無線通信機 202 の状態をアクティブ状態からアイドル状態へ、又はアイドル状態からアクティブ状態へ変化させることに関連するいくつかの時間オーバーヘッドがそれでも存在すると認められ得る。したがって、データ伝送スケジューラ・コンポーネント 224 が、無線通信機 202 がアイドル状態からアクティブ状態に変わるべきであると判定した場合、信号の品質が悪化するとしても、いくつかの閾時間期間の間無線通信機 202 をアクティブ状態のままにしておくことが望ましいであろう。一例において、無線通信機 202 をアクティブ化した直後に比較を実行し、信号品質が閾値 306 以下に低下した後すぐに無線通信機 202 をアイドル状態にすることは望ましいことではないであろう。無線通信機 202 のそのような状態の変化は、バッテリー 226 からエネルギーが不必要に放出されることをもたらし得る。したがって、無線通信機 202 が、少なくともある閾時間期間の間その時の状態を保つように、アクティブ状態からアイドル状態への、又はアイドル状態からアクティブ状態への無線通信機 202 の状態の変化は、状態の変化に対応する閾時間期間を有し得る。例示的な実施形態において、閾時間期間は、2 秒、3 秒等とすることができる。

20

30

#### 【0039】

次に、期限算出コンポーネント 302 に関するさらなる詳細を提供する。例示的な実施形態において、アプリケーション 222 は、ウェブベースのサービスからのストリーミング・ビデオをリクエストするアプリケーションであり得る。したがって、アプリケーション 222 は、望ましくはダウンロードされるストリーミング・ビデオが位置する URL を指定することにより、データ伝送スケジューラ・コンポーネント 224 にリクエストを出すことができる。期限算出コンポーネント 302 は、リクエストされたビデオ・ストリームのビットレートに基づいて、時間期限を推定することができる。ビットレートは、アプリケーション 222 がビデオ・バッファからビデオ・データを放出するレートである。期限算出コンポーネント 302 は、さらに、その URL に位置するストリーミング・ビデオ・ファイルのサイズを判定することができ、そのようなビデオ・ファイルを複数のデータ部分（チャンク）に分割することができる。さらに、モバイル・コンピューティング・デバイス 200 は、データ・スループット・レートを推定するために使用することができる異なる信号品質の信号に関する観測されたデータ・スループット・レート間のマッピングを保持することができる。期限算出コンポーネント 302 は、アプリケーション 222 が消費する一連のデータ部分におけるそれぞれのデータ部分の位置、アプリケーション 222 がデータを消費するビットレート、それぞれのデータ部分のサイズ、及び予想されるス

40

50

ループットに基づいて、各データ部分に関するそれぞれの時間期限を算出することができる。一例において、データ部分のサイズは、(アイドル状態とアクティブ状態との間の)無線通信機 202 の遷移状態のエネルギー・コストに加えて、モバイル・コンピューティング・デバイス 200 において認識される平均データ・スループットにも基づいて選択され得る。観測されるスループットが高いほど、データ部分のサイズは大きい。したがって、データ部分の総データ伝送時間は、エネルギー・オーバーヘッドをならすのに十分なほど長い。例示的な実施形態において、データ部分のサイズは、データのストリームに関して一定を保つことができ、複数のチャUNKは、単一のラジオ・オン期間(single radio-on duration)の間ダウンロードすることができる。さらに、バックグラウンド・データ伝送では、期限は遅らせることができる/柔軟であり得る。というのは、(平均データ部分伝送時間(average data portion transfer time)以外には)データ部分について厳格な期限の概念が存在し得ないからである

10

期限算出コンポーネント 302 は、個々のデータ部分がそれぞれの時間期限の前に伝送されるように、個々のデータ部分に関する時間期限を算出することができる。そのようなデータ部分は、データ伝送に使用される時間及びエネルギーを低減するために、アプリケーション・サーバによりサポートされる最高のレートで、セルラ・ネットワーク 100 を介して伝送され得る。したがって、要するに、期限算出コンポーネント 302 は、データ部分に関する時間期限を推定するとき、データ部分のサイズ及び観測された信号品質値に対応するスループット値に加えて、アプリケーション 222 がデータを消費するレートにも基づいて、時間期限を推定することができる。また、期限算出コンポーネント 302 は、観測されるスループット・レートが変わるにつれ、時間期限を更新することができることが認められ得る。

20

【0040】

次に、信号閾値に関するエネルギー・モデルについて説明する。このモデルは、数学的には以下のように表される。

【0041】

【数 1】

$$E_s = (P_s \times T_s) + O_s \quad (1)$$

30

ここで、 $s$  は信号閾値であり、 $E_s$  は、信号品質閾値  $s$  に対する予想されるエネルギーであり、 $P_s$  は、信号品質  $s$  又はそれより高い信号品質を有する信号の平均電力であり、 $T_s$  は、特定サイズのファイルをダウンロードするのに必要な時間量であって、

【0042】

【数 2】

$$T_s = \frac{\text{download size}}{r p_s}$$

であり、ここで

40

【0043】

【数 3】

$$r p_s$$

は、信号品質  $s$  又はそれより高い信号品質を有する信号の平均スループットであり、 $O_s$  は、テイル(tail)に起因するオーバーヘッドの量であって、 $O_s = n_s \times E_t$  であり、ここで、 $n_s$  は、テイルの予想される数であり、 $E_t$  は、テイル・エネルギー(例えば、約 3.2 J)である。さらに、

【0044】

50

【数 4】

$$n_s = \frac{T_s}{Rl_s}$$

であり、ここで、 $Rl_s$  は、信号品質  $s$  又はそれより高い信号品質を有する信号の予想されるラン・レングス (run length) である。

【0045】

このモデルにおいて期限を実行するための条件は以下により与えられ得る。

【0046】

【数 5】

$$T_{sf} = T_s + (n_s \times Tb_s) < T_d \quad (2)$$

ここで、 $T_{sf}$  は、信号品質  $s$  又はそれより高い信号品質を有する信号により特定サイズのファイルのダウンロードを終了するのに予想される時間であり、 $T_s$  は、信号品質  $s$  又はそれより高い信号品質を有する信号によりそのファイルをダウンロードするのに必要な時間であり、 $Tb_s$  は、ラン・レングス間の予想される時間であり、 $T_d$  は、期限まで残っている時間の量である。様々なパラメータがこのモデルに影響を及ぼし得る。そのようなパラメータには、信号平滑化ファンクション、信号品質の履歴、ヒステリシス (信号閾値スラック (slack))、信号閾値更新頻度、スループット正規化、モデル更新頻度、ヒステリシス、無効信号閾値等が含まれる。信号平滑化ファンクションに関して、瞬間的信号サンプル (instantaneous signal sample) は誤った山及び谷を有し、これらが増大したチャンキング (chunking) をもたらし得る。したがって、瞬間的信号の移動平均が使用され得る。

【0047】

オーバヘッドはまた、信号品質をポーリングするためにモバイル・コンピューティング・デバイスの CPU にウェーク・アップを要求することにより、もたらされ得る。オーバヘッドを低減するために、サンプリング信号品質間の時間量を増大させることができる。別の例示的な実施形態において、信号品質が予め定められた閾値を超えると、モバイル・コンピューティング・デバイスにおけるモデルが、非同期的に CPU に割り込むことができる。すなわち、CPU は、他のタスクを実行していない場合、信号品質値をポーリングするのを避けるために、スリープ状態に入ることができる。これは、期限及びデータ伝送時間に加えて、潜在的閾値変化 (potential threshold change) までの時間量にも基づいて、現在の信号閾値をランタイムに算出することにより、実現され得る。モデルは、その後信号閾値を有するよう構成され得、CPU は、スリープ状態 (例えば、低電力アイドル・モード) に入ることができる。信号品質が閾値を超えた場合、CPU はスリープ状態を解除され、データ伝送が開始される。そうでなければ、次の閾値変化までの時間が終了したときに、CPU はウェーク・アップし、上述した算出を再度実行する。

【0048】

次に図 4 ~ 図 6 を参照すると、様々な例示的な方法が示され説明される。これらの方法は、順番に実行される一連の動作として説明されるが、これらの方法は、そのような順番に限定されない。例えば、いくつかの動作は、本明細書で説明する順番とは異なる順序で生じてよい。さらに、ある動作は、別の動作と並行して生じてよい。さらに、いくつかの例において、本明細書で説明する方法を実行するために、全ての動作が必要でない場合もある。

【0049】

さらに、本明細書で説明する動作は、1 以上のプロセッサにより実行することができ、且つ / あるいは 1 以上のコンピュータ読み取り可能媒体に記憶することができるコンピュータ実行可能命令であり得る。コンピュータ実行可能命令は、ルーチン、サブルーチン、

10

20

30

40

50

プログラム、実行のスレッド等を含み得る。さらに、これらの方法の動作の結果は、コンピュータ読み取り可能媒体に記憶することができ、ディスプレイ・デバイスに表示することができる。コンピュータ読み取り可能媒体は、メモリ、ハード・ドライブ、CD、DVD、フラッシュ・ドライブ等の任意の適切なコンピュータ読み取り可能ストレージ・デバイスとすることができる。本明細書で使用されるとき、「コンピュータ読み取り可能媒体」という語は、伝搬信号を含むよう意図されていない。

#### 【0050】

次に図4を参照すると、モバイル・コンピューティング・デバイスにおいて観測される信号強度に基づく、モバイル・コンピューティング・デバイスとセルラ・ネットワークにおける基地局との間のデータの伝送を容易にする例示的な方法400が示されている。したがって、方法400は、セルラ・ネットワークにおけるモバイル・コンピューティング・デバイスにより実行され得る。方法400は402で開始し、404において、セルラ・ネットワークにおける基地局からの信号が受信される。406において、信号を受信したことに応答して、信号の品質を示す品質値が算出される。例えば、この品質値は、信号の信号対雑音比であってもよいし、信号の強度又は品質を示す何らかの他の基準であってもよい。

10

#### 【0051】

408において、データ伝送リクエストが、モバイル・コンピューティング・デバイス上で実行されているアプリケーションから受信される。伝送のためにリクエストされるデータは、セルラ・ネットワークを介したデータのダウンロードであってもよいし、セルラ・ネットワークを介したデータのアップロードであってもよい。410において、アプリケーションによりリクエストされたデータ伝送を終了するための時間期限が受信される。

20

#### 【0052】

412において、閾信号品質値が受信される。閾信号品質値は、セルラ・ネットワークにおける少なくとも1つの基地局から以前に受信されたそれぞれの信号の品質を示す以前に算出された信号品質値に基づく。414において、時間期限、信号品質値、及び閾信号品質値に少なくとも部分的に基づいて、モバイル・コンピューティング・デバイス内の無線通信機を介したデータの伝送がスケジュールされる。416において、414で生成されたスケジュールに従って、データが、無線通信機を介して、モバイル・コンピューティング・デバイスに、又はモバイル・コンピューティング・デバイスから伝送される。方法400は418で終了する。

30

#### 【0053】

次に図5を参照すると、モバイル・コンピューティング・デバイスとセルラ・ネットワークにおける基地局との間のデータ伝送のスケジュールリングを容易にする例示的な方法500が示されている。方法500は、モバイル・コンピューティング・デバイス上で実行され、絶対閾信号品質値に基づくスケジュールリングを実行する。方法500は502で開始し、504において、データ伝送パラメータが読み込まれる。データ伝送パラメータは、モバイル・コンピューティング・デバイス上で実行されているアプリケーションにより示されるデータ伝送のリクエストに関連する。別の例示的な実施形態において、データ伝送パラメータは、モバイル・コンピューティング・デバイス上で実行されているアプリケーションのオペレーションの知識及び/又はモバイル・コンピューティング・デバイスで算出される様々な信号品質において観測されるスループットに基づいて、算出され得る。したがって、例えば、504で読み込まれるデータ伝送パラメータは、望ましくは伝送の対象である(算出することができる)データ部分の数、データ部分のサイズ、及び各データ部分に関する時間期限を含み得る。

40

#### 【0054】

506において、基地局から受信された現在の信号が読み込まれる。方法500において使用されるとき、基地局からの現在の信号を読み込むことは、信号の品質を示す信号品質値を算出することを含む。

#### 【0055】

50

508において、時間期限が現在から閾時間期間内にあるかどうかに関する判定がなされる。すなわち、508において、時間期限を満たすために、データ伝送が開始されなければならないか、又はデータ伝送が続けられなければならないかに関する判定がなされる。時間期限が近いと判定された場合、510において、アプリケーションにより示された伝送リクエストに対応するデータ伝送が開始されるか、又は続けられる。したがって、510において、モバイル・コンピューティング・デバイスのプロセッサは、データ伝送を開始するために、無線通信機をアクティブ状態にさせるか、又はアクティブ状態のままにする。

#### 【0056】

508において、時間期限が近くないと判定された場合、512において、506で読み込まれた信号の信号品質値が、閾信号品質値と比較される。506で読み込まれた信号の信号品質値が、閾信号品質値よりも大きいと判定された場合、方法500は動作510に進み、データ伝送が開始されるか、又は続けられる。すなわち、信号品質が比較的高いと認識された場合、データの伝送を開始するか、又は続けるようスケジュールされる。しかしながら、512において、506で読み込まれた信号の信号品質値が、閾信号品質値以下であると判定された場合、514において、無線通信機がアクティブ状態であった時間期間が、閾時間期間よりも長いかどうかに関する判定がなされる。無線通信機がアクティブ状態であった時間期間が、閾時間期間を超えない場合、方法500は動作510に進み、データ伝送が続けられる。これにより、無線通信機の状態がアイドル状態からアクティブ状態に変化した後、無線通信機が、閾時間期間の間アクティブ状態であることが確実になる。514において、無線通信機がアクティブ状態であった時間期間が、閾時間期間を超えると判定された場合、516において、データ伝送が中断される。したがって、モバイル・コンピューティング・デバイスのプロセッサは、例えば、`fast dormancy` プロトコルを使用して、無線通信機をアイドル状態にさせる。

#### 【0057】

動作510又は動作516に続いて、518において、506で読み込まれた信号の信号品質値が、コンピュータ読み取り可能データ・ストレージ・デバイスに保持される。520において、(動作512の比較において使用された)閾信号品質値が、506で読み込まれた信号の信号品質値と信号値の他の履歴とに基づいて更新される。方法500は506に戻り、別の信号が読み込まれる。

#### 【0058】

次に図6を参照すると、セルラ・ネットワークを介したモバイル・コンピューティング・デバイスにおけるデータの伝送のスケジューリングを容易にする別の例示的な方法600が示されている。方法600は、モバイル・コンピューティング・デバイスにより実行され得る。例示的な実施形態において、モバイル・コンピューティング・デバイス上で実行されるオペレーティング・システムが、方法600の動作を実行するよう構成され得る。方法600は602で開始し、604において、データ伝送パラメータが読み込まれる。このようなデータ伝送パラメータは、方法500の動作504に関して説明したデータ伝送パラメータと同様である。606において、現在の信号が読み込まれ、現在の信号の信号品質値が算出される。608において、時間期限が近いかどうかに関する判定がなされる。時間期限が近いと認められる場合、610において、アプリケーションにより示された伝送リクエストの対象であるデータの伝送が開始されるか、又は続けられる。

#### 【0059】

608において、時間期限が近くないと判定された場合、612において、606で読み込まれた信号の信号品質値が、観測された信号の履歴に関する保持された信号品質値の分布において予め定められたパーセンタイル以上であるかどうかに関する判定がなされる。一例において、612において、606で読み込まれた信号の信号品質値が、例えば、閾時間期間にわたる少なくとも1つの信号に関する信号品質値の履歴の予め定められたパーセンタイル以上であるかどうかに関する判定がなされ得る。信号品質値が、予め定められたパーセンタイル以上の値の履歴の分布に含まれると認められる場合、方法600は動

作 6 1 0 に進む。

【 0 0 6 0 】

6 1 2 において、6 0 6 で読み込まれた信号が比較的悪い信号である（6 0 6 で読み込まれた信号の信号品質値が、前述の分布において予め定められたパーセンタイル未満に属する）と判定された場合、6 1 4 において、無線通信機が、閾時間期間の間アクティブ状態であったかどうかに関する判定がなされる。6 1 4 において、無線通信機が、閾時間期間の間アクティブ状態ではなかったと判定された場合、方法 6 0 0 は動作 6 1 0 に進み、データ伝送が続けられる。

【 0 0 6 1 】

6 1 4 において、無線通信機が、閾時間期間の間アクティブ状態であったと判定された場合、6 1 6 において、モバイル・コンピューティング・デバイスのプロセッサは、例えば、fast dormancy プロトコルを使用して、無線通信機をアイドル状態にさせる。したがって、データ伝送が中断される。動作 6 1 0 又は動作 6 1 6 に続いて、方法 6 0 0 は 6 1 8 に進み、6 0 6 で読み込まれた信号の信号品質値が記憶され、6 2 0 において、そのような信号値が、6 1 2 での比較において使用される閾値を更新することに関連して使用される（分布が更新される）。

【 0 0 6 2 】

説明のためにいくつかの例を提供したことに留意されたい。これらの例は、添付の特許請求の範囲を限定するものとして解釈すべきではない。さらに、本明細書で提供した例は並べ替えられてもよいが、それらも特許請求の範囲に属することが認識できよう。

10

20

【 図 1 】

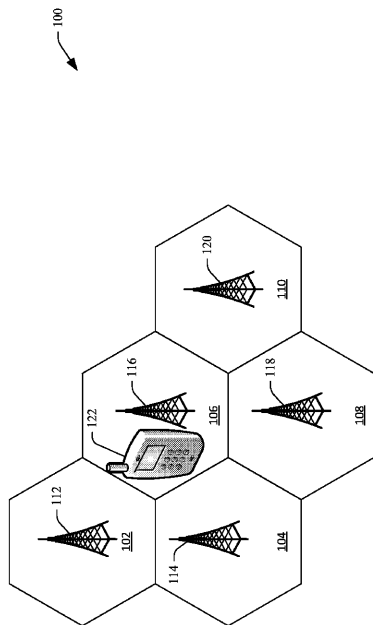
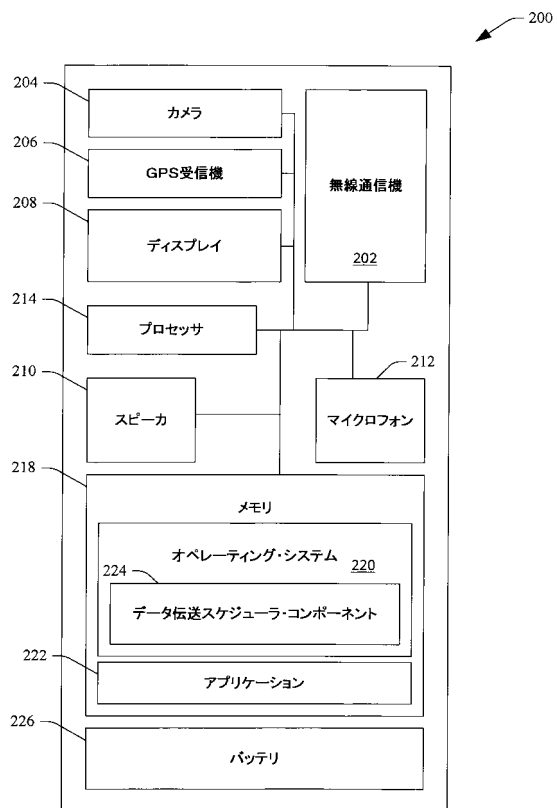
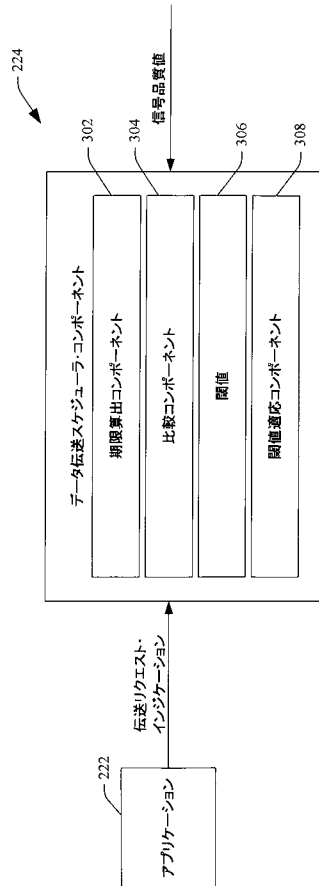


FIG. 1

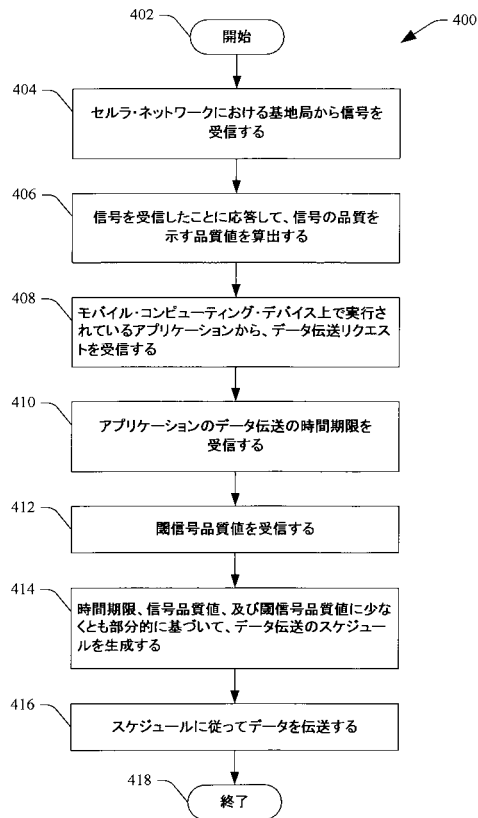
【 図 2 】



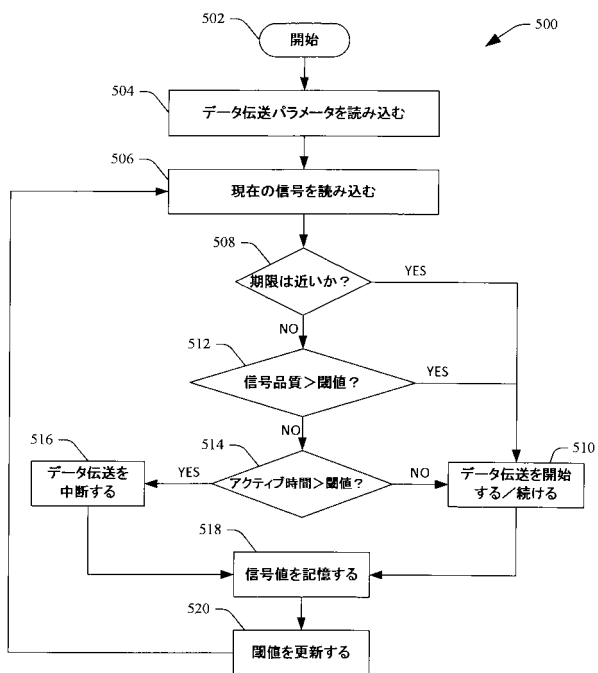
【図 3】



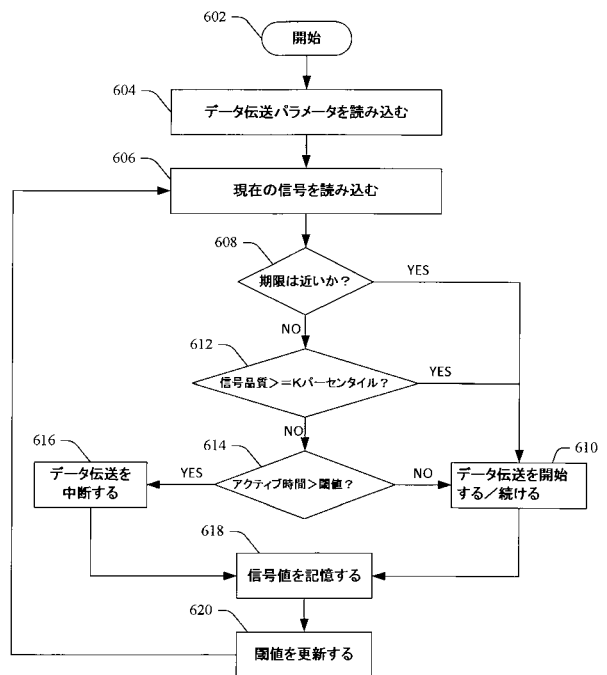
【図 4】



【図 5】



【図 6】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2013/053322

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. H04W24/10 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) 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) EP0-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2012/210325 A1 (DE LIND VAN WIJNGAARDEN ADRIAAN J [US] ET AL) 16 August 2012 (2012-08-16)	1,5,7
Y	paragraphs [0003], [0004] paragraphs [0011], [0012] paragraphs [0046], [0049] paragraphs [0057] - [0059] paragraphs [0061], [0063], [0064], [0068] paragraphs [0091], [0096] paragraph [0117] paragraphs [0121], [0122], [0123], [0125], [0127] paragraphs [0185], [0186] paragraphs [0193] - [0197] paragraph [0130] paragraphs [0175], [0178], [0179] paragraph [0150] ----- -/--	2-4,6,8-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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
16 January 2014		23/01/2014
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer
		Mele, Marco

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2013/053322

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2010/195602 A1 (KOVVALI SURYA KUMAR [US] ET AL) 5 August 2010 (2010-08-05) paragraphs [0004] - [0008], [0024] - [0026], [0030], [0064], [0086], [0087] -----	2-4,9
Y	US 2008/144493 A1 (YEH CHI-HSIANG [CA]) 19 June 2008 (2008-06-19) paragraphs [0335], [0415], [0436], [0605] -----	6,8,10
A	US 2008/273533 A1 (DESHPANDE SACHIN GOVIND [US]) 6 November 2008 (2008-11-06) abstract -----	1-10
A	US 2008/259799 A1 (VAN BEEK PETRUS J L [US]) 23 October 2008 (2008-10-23) abstract -----	1-10

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/US2013/053322

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012210325 A1	16-08-2012	CN 103348744 A EP 2673992 A1 KR 20130127508 A US 2012210325 A1 WO 2012109007 A1	09-10-2013 18-12-2013 22-11-2013 16-08-2012 16-08-2012
US 2010195602 A1	05-08-2010	CN 102282550 A EP 2391953 A1 US 2010195602 A1 WO 2010088490 A1	14-12-2011 07-12-2011 05-08-2010 05-08-2010
US 2008144493 A1	19-06-2008	NONE	
US 2008273533 A1	06-11-2008	NONE	
US 2008259799 A1	23-10-2008	NONE	

## 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, 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, 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, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(72)発明者 ナヴダ, ヴィシュヌ

アメリカ合衆国 98052-6399 ワシントン州 レッドモンド ワン マイクロソフト  
ウェイ マイクロソフト コーポレーション エルシーエー - インターナショナル パテンツ 内

(72)発明者 ラムジー, ラマチャンドラン

アメリカ合衆国 98052-6399 ワシントン州 レッドモンド ワン マイクロソフト  
ウェイ マイクロソフト コーポレーション エルシーエー - インターナショナル パテンツ 内

(72)発明者 スネジャ, サヒル

アメリカ合衆国 98052-6399 ワシントン州 レッドモンド ワン マイクロソフト  
ウェイ マイクロソフト コーポレーション エルシーエー - インターナショナル パテンツ 内

(72)発明者 バラシャンカル, アナンス

アメリカ合衆国 98052-6399 ワシントン州 レッドモンド ワン マイクロソフト  
ウェイ マイクロソフト コーポレーション エルシーエー - インターナショナル パテンツ 内

Fターム(参考) 5K067 AA43 CC21 DD43 EE02 EE10 EE16 HH22