

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6514224号
(P6514224)

(45) 発行日 令和1年5月15日 (2019.5.15)

(24) 登録日 平成31年4月19日 (2019.4.19)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 W 84/00 (2009.01)

H O 4 W 84/00 1 1 0

H O 4 W 64/00 (2009.01)

H O 4 W 64/00 1 7 3

H O 4 W 24/02 (2009.01)

H O 4 W 64/00 1 3 0

H O 4 W 64/00 1 4 0

H O 4 W 24/02

請求項の数 22 (全 48 頁)

(21) 出願番号 特願2016-552960 (P2016-552960)
 (86) (22) 出願日 平成26年7月28日 (2014.7.28)
 (65) 公表番号 特表2017-512012 (P2017-512012A)
 (43) 公表日 平成29年4月27日 (2017.4.27)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2014/083132
 (87) 国際公開番号 WO2015/123966
 (87) 国際公開日 平成27年8月27日 (2015.8.27)
 審査請求日 平成28年9月21日 (2016.9.21)
 (31) 優先権主張番号 201410056660.1
 (32) 優先日 平成26年2月19日 (2014.2.19)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

(73) 特許権者 503433420
 華為技術有限公司
 HUAWEI TECHNOLOGIES
 CO., LTD.
 中華人民共和国 518129 広東省深
 ▲チェン▼市龍崗区坂田 華為總部▲ベン
 ▼公樓
 Huawei Administration Building, Bantian,
 Longgang District, Shenzhen, Guangdong
 518129, P. R. China
 (74) 代理人 100132481
 弁理士 赤澤 克豪

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サービスに無線でアクセスするための方法およびデバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

サービスに無線でアクセスするための方法であって、

無線アクセスデバイスによって、第1の無線アクセスリンクの品質が単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすかどうかを検出するステップであって、前記第1の無線アクセスリンクは、現在の位置における前記無線アクセスデバイスと前記単一のモバイル端末との間の無線アクセスリンクである、該ステップと、

前記無線アクセスデバイスによって、前記無線アクセスデバイスが、前記第1の無線アクセスリンクの前記品質が前記単一のモバイル端末の前記通信品質要件を満たさないと決定したとき、移動することを開始するステップであって、該移動することを開始するステップは、前記無線アクセスデバイスによって、前記第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って、前記無線アクセスデバイスに関する前記単一のモバイル端末の方向を獲得するステップ、および、前記無線アクセスデバイスによって、前記無線アクセスデバイスに関する前記単一のモバイル端末の前記方向が第1の目標方向であると決定するステップを含み、前記方向は、前記無線アクセスデバイスに関する前記単一のモバイル端末の位置情報における方向に従って決定され、または前記単一のモバイル端末の座標と前記無線アクセスデバイスの座標との間の接続線に従って決定される、該ステップと、

前記無線アクセスデバイスによって、前記無線アクセスデバイスの移動するプロセスにおいて、第2の無線アクセスリンクの品質が前記単一のモバイル端末の前記通信品質要件を満たすかどうかを検出するステップであって、前記第2の無線アクセスリンクは、前記

10

20

移動後の位置における前記無線アクセスデバイスと前記単一のモバイル端末との間の無線アクセスリンクであるステップと、

前記無線アクセスデバイスによって、前記第2の無線アクセスリンクの前記品質が前記単一のモバイル端末の前記通信品質要件を満たすとき、移動することを停止するステップ、または

前記無線アクセスデバイスによって、前記第2の無線アクセスリンクの前記品質が前記単一のモバイル端末の前記通信品質要件を満たさないとき、移動することを続けるステップと

を具えたことを特徴とする方法。

【請求項2】

前記単一のモバイル端末の前記通信品質要件は、前記単一のモバイル端末の受信信号強度指標、RSSIがRSSI閾値未満ではないこと、または前記単一のモバイル端末のアクセス速度がアクセス速度閾値未満ではないこと、または前記単一のモバイル端末のアクセス帯域幅がアクセス帯域幅閾値未満ではないことであり、

前記単一のモバイル端末の前記通信品質要件が、前記単一のモバイル端末の受信信号強度指標RSSIがRSSI閾値未満ではないことであることは、

現在のサービスタイプにおける前記単一のモバイル端末のRSSIが、前記現在のサービスタイプによって要求されるRSSI閾値未満ではないことを含み、

前記単一のモバイル端末のアクセス速度がアクセス速度閾値未満ではないことは、

前記現在のサービスタイプにおける前記単一のモバイル端末のアクセス速度が、前記現在のサービスタイプによって要求されるアクセス速度未満ではないことを含み、

前記単一のモバイル端末のアクセス帯域幅がアクセス帯域幅閾値未満ではないことは、

前記現在のサービスタイプにおける前記単一のモバイル端末のアクセス帯域幅が、前記現在のサービスタイプによって要求されるアクセス帯域幅閾値未満ではないことを含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記無線アクセスデバイスによって、前記無線アクセスデバイスが、前記第1の無線アクセスリンクの前記品質が前記単一のモバイル端末の前記通信品質要件を満たさないと決定したとき、前記移動することを開始するステップは、

前記無線アクセスデバイスが、前記第1の無線アクセスリンクの前記品質が前記単一のモバイル端末の前記通信品質要件を満たさないと決定したとき、前記無線アクセスデバイスによって、前記第1の無線アクセスリンクの前記パラメータに従って第1の目標方向を決定するステップと、前記無線アクセスデバイスによって、前記第1の目標方向に移動することを開始するステップ、又は

前記無線アクセスデバイスによって、前記無線アクセスデバイスにアクセスするために前記単一のモバイル端末によって使用されるアンテナビームの方向に従って前記第1の目標方向を決定するステップ、又は

前記無線アクセスデバイスによって、前記無線アクセスデバイスのアンテナアレイにおける前記単一のモバイル端末から2つのアンテナへ送信されるアンテナビームの到来角に従って、前記無線アクセスデバイスに関する前記単一のモバイル端末の方向を決定するステップ、および、前記無線アクセスデバイスによって、前記無線アクセスデバイスに関する前記単一のモバイル端末の前記方向が前記第1の目標方向であると決定するステップを含むことを特徴とする請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】

前記無線アクセスデバイスによって、前記第2の無線アクセスリンクの前記品質が前記単一のモバイル端末の前記通信品質要件を満たさないとき、前記移動することを続けるステップは、

前記無線アクセスデバイスによって、前記第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って第2の目標方向を決定するステップ、および、前記無線アクセスデバイスによって、前記第2の目標方向に移動するステップを含み、

前記無線アクセスデバイスによって、前記第2の無線アクセスリンクの前記パラメータに従って第2の目標方向を前記決定するステップは、

前記無線アクセスデバイスによって、前記第2の無線アクセスリンクの前記パラメータに従って、前記無線アクセスデバイスに関する前記単一のモバイル端末の方向を獲得するステップ、および、前記無線アクセスデバイスによって、前記無線アクセスデバイスに関する前記単一のモバイル端末の前記方向が前記第2の目標方向であると決定するステップ、又は、

前記無線アクセスデバイスによって、前記無線アクセスデバイスにアクセスするために前記単一のモバイル端末によって使用されるアンテナビームの方向に従って前記第2の目標方向を決定するステップ、又は、

前記無線アクセスデバイスによって、前記無線アクセスデバイスのアンテナアレイにおける前記単一のモバイル端末から2つのアンテナへ送信されるアンテナビームの到来角に従って、前記無線アクセスデバイスに関する前記単一のモバイル端末の方向を決定するステップ、および、前記無線アクセスデバイスによって、前記無線アクセスデバイスに関する前記単一のモバイル端末の前記方向が前記第2の目標方向であると決定するステップを含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記無線アクセスデバイスによって、前記第1の無線アクセスリンクの前記パラメータに従って第1の目標方向を前記決定するステップの後、および前記無線アクセスデバイスによって、前記第1の目標方向に移動することを前記開始するステップの前に、

前記無線アクセスデバイスによって、センサを使用することによって、前記無線アクセスデバイスおよび前記単一のモバイル端末が位置付けられる環境における障害物情報を感知し、前記センサによって感知された前記障害物情報に従って、前記無線アクセスデバイスおよび前記単一のモバイル端末が位置付けられる前記環境を構築するステップと、

前記無線アクセスデバイスによって、前記無線アクセスデバイスおよび前記単一のモバイル端末が位置付けられる前記環境に従って前記第1の目標方向を調整するステップとをさらに含むことを特徴とする請求項3に記載の方法。

【請求項6】

前記無線アクセスデバイスによって、前記第2の無線アクセスリンクの前記パラメータに従って第2の目標方向を前記決定するステップの後、および前記無線アクセスデバイスによって、前記第2の目標方向に前記移動するステップの前に、

前記無線アクセスデバイスによって、センサを使用することによって、前記無線アクセスデバイスおよび前記単一のモバイル端末が位置付けられる環境における障害物情報を感知し、前記センサによって感知された前記障害物情報に従って、前記無線アクセスデバイスおよび前記単一のモバイル端末が位置付けられる前記環境を構築するステップと、

前記無線アクセスデバイスによって、前記無線アクセスデバイスおよび前記単一のモバイル端末が位置付けられる前記環境に従って前記第2の目標方向を調整するステップとをさらに含むことを特徴とする請求項4に記載の方法。

【請求項7】

サービスに無線でアクセスするための方法であって、

無線アクセスデバイスによって、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たすかどうかを検出するステップであって、無線アクセスリンクの前記第1のグループは、R個の第1の無線アクセスリンクを含み、前記第1の無線アクセスリンクは、現在の位置における前記無線アクセスデバイスとR個のモバイル端末のうちのいずれかのモバイル端末との間の無線アクセスリンクであり、前記R個のモバイル端末は、前記無線アクセスデバイスにアクセスするM個のモバイル端末のうちのR個のモバイル端末であり、 $M \geq 1$ であり、および $1 \leq R \leq M$ である、該ステップと、

前記無線アクセスデバイスによって、前記無線アクセスデバイスが、無線アクセスリンクの前記第1のグループの前記品質が前記モバイル端末セットの前記通信品質要件を満たさないと決定したとき、前記現在の位置から目標位置に移動するステップであって、前記

10

20

30

40

50

無線アクセスデバイスが前記目標位置に移動すると、無線アクセスリンクの第2のグループの品質は、前記モバイル端末セットの前記通信品質要件を満たし、無線アクセスリンクの前記第2のグループは、R個の第2の無線アクセスリンクを備え、前記第2の無線アクセスリンクは、前記目標位置における前記無線アクセスデバイスと前記R個のモバイル端末のうちのいずれかのモバイル端末との間の無線アクセスリンクである、該ステップとを具えたことを特徴とする方法。

【請求項8】

前記モバイル端末セットの前記通信品質要件は、前記R個のモバイル端末のうちの事前設定された数量の端末の各端末、または前記R個のモバイル端末のすべての端末が、単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすことであり、前記単一のモバイル端末の前記通信品質要件は、前記単一のモバイル端末の受信信号強度指標RSSIがRSSI閾値未満ではないこと、または前記単一のモバイル端末のアクセス速度がアクセス速度閾値未満ではないこと、または前記単一のモバイル端末のアクセス帯域幅がアクセス帯域幅閾値未満ではないことであることを特徴とする請求項7に記載の方法。

【請求項9】

前記無線アクセスデバイスによって、前記現在の位置から目標位置に前記移動するステップの前に、

前記無線アクセスデバイスによって、前記R個の第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って前記目標位置を決定するステップ、又は、

前記無線アクセスデバイスによって、前記R個の第1の無線アクセスリンクの前記パラメータに従って、前記無線アクセスデバイスに関する前記R個のモバイル端末の各々の位置情報を獲得するステップ、および、前記無線アクセスデバイスによって、前記無線アクセスデバイスに関する前記R個のモバイル端末の前記位置情報に従って前記目標位置を決定するステップ、
をさらに含み、

前記無線アクセスデバイスによって、前記R個の第1の無線アクセスリンクの前記パラメータに従って、前記無線アクセスデバイスに関する前記R個のモバイル端末の各々の位置情報を前記獲得するステップは、

前記無線アクセスデバイスによって、前記無線アクセスデバイスにアクセスするために前記R個のモバイル端末の各々によって使用されるアンテナビームの方向に従って、前記無線アクセスデバイスに関する前記R個のモバイル端末の各々の方向を決定するステップ、前記無線アクセスデバイスによって、到来時間TOAに従って、前記無線アクセスデバイスに関する前記R個のモバイル端末の各々の距離を決定するステップ、および、前記無線アクセスデバイスによって、前記方向および前記距離に従って、前記無線アクセスデバイスに関する前記R個のモバイル端末の各々の前記位置情報を決定するステップ、又は、

前記無線アクセスデバイスによって、アンテナアレイにおける2つのアンテナにおける前記R個のモバイル端末の各々の到来角に従って、前記無線アクセスデバイスに関する前記R個のモバイル端末の各々の方向および距離を決定するステップ、
を含むことを特徴とする請求項7又は8に記載の方法。

【請求項10】

前記無線アクセスデバイスによって、前記無線アクセスデバイスが、無線アクセスリンクの前記第1のグループの前記品質が前記モバイル端末セットの前記通信品質要件を満たさないと決定したとき、前記現在の位置から目標位置に前記移動するステップは、

前記無線アクセスデバイスによって、無線アクセスリンクの前記第1のグループの前記品質が最新の以前のN回の検出において前記モバイル端末セットの前記通信品質要件を満たすかどうかを決定するステップであって、Nは、1以上の整数である、該ステップと、

無線アクセスリンクの前記第1のグループの前記品質が前記最新の以前のN回の検出において前記モバイル端末セットの前記通信品質要件を満たさないとき、前記無線アクセスデバイスによって、前記現在の位置から前記目標位置に移動するように前記無線アクセスデバイスをトリガするステップと

を含むことを特徴とする請求項 7 ないし 9 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 1 1】

前記無線アクセスデバイスによって、前記 R 個の第 1 の無線アクセスリンクのパラメータに従って前記目標位置を前記決定するステップの後、

前記無線アクセスデバイスによって、前記無線アクセスデバイスおよび前記 R 個のモバイル端末が位置付けられる環境に従って前記目標位置を調整して、調整された目標位置を得るステップをさらに含み、

前記無線アクセスデバイスによって、前記現在の位置から目標位置に前記移動するステップは、

前記無線アクセスデバイスによって、前記現在の位置から前記調整された目標位置に移動するステップを含み、

前記無線アクセスデバイスによって、前記無線アクセスデバイスおよび前記 R 個のモバイル端末が位置付けられる環境に従って前記目標位置を前記調整して、調整された目標位置を得るステップの前に、

前記無線アクセスデバイスによって、センサを使用することによって、前記無線アクセスデバイスおよび前記 R 個のモバイル端末が位置付けられる前記環境における障害物情報を感知し、前記センサによって感知された前記障害物情報に従って、前記無線アクセスデバイスおよび前記 R 個のモバイル端末が位置付けられる前記環境を構築するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記無線アクセスデバイスによって、前記 R 個の第 1 の無線アクセスリンクのパラメータに従って前記目標位置を前記決定するステップの後、

前記無線アクセスデバイスによって、前記無線アクセスデバイスが前記目標位置に移動した後、無線アクセスリンクの前記第 2 のグループが前記モバイル端末セットの前記通信品質要件を満たすかどうかを検証するローカルシミュレーションを実行するステップをさらに含み、

前記無線アクセスデバイスによって、前記無線アクセスデバイスが、無線アクセスリンクの前記第 1 のグループの前記品質が前記モバイル端末セットの前記通信品質要件を満たさないとき、前記現在の位置から目標位置に前記移動するステップは、

前記無線アクセスデバイスによって、前記無線アクセスデバイスが、前記ローカルシミュレーションの結果が、無線アクセスリンクの前記第 2 のグループが前記モバイル端末セットの前記通信品質要件を満たすことであると決定したとき、前記現在の位置から前記目標位置に移動するステップを含むことを特徴とする請求項 8 ないし 11 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 1 3】

サービスに無線でアクセスするためのデバイスであって、該サービスに無線でアクセスするためのデバイスは、無線アクセスデバイスであり、該無線アクセスデバイスは、

第 1 の無線アクセスリンクの品質が単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすかどうかを検出するように構成された第 1 の検出モジュールであって、前記第 1 の無線アクセスリンクは、現在の位置における前記無線アクセスデバイスと前記単一のモバイル端末との間の無線アクセスリンクである第 1 の検出モジュールと、

前記無線アクセスデバイスが、前記第 1 の無線アクセスリンクの前記品質が前記単一のモバイル端末の前記通信品質要件を満たさないとき、移動することを開始するように前記無線アクセスデバイスを制御するように構成された第 1 の制御モジュールであって、前記第 1 の制御モジュールは、前記第 1 の無線アクセスリンクのパラメータに従って、前記無線アクセスデバイスに関する前記単一のモバイル端末の方向を獲得するように前記無線アクセスデバイスを制御し、および前記無線アクセスデバイスに関する前記単一のモバイル端末の前記方向が第 1 の目標方向であると決定するように前記無線アクセスデバイスを制御するように構成され、前記方向は、前記無線アクセスデバイスに関する前記単一のモバイル端末の位置情報における方向に従って決定され、又は前記単一のモバイル

端末の座標と前記無線アクセスデバイスの座標との間の接続線に従って決定される、該第1の制御モジュールと、

前記無線アクセスデバイスの移動するプロセスにおいて、第2の無線アクセスリンクの品質が前記単一のモバイル端末の前記通信品質要件を満たすかどうかを検出するように構成された第2の検出モジュールであって、前記第2の無線アクセスリンクは、前記移動後の位置における前記無線アクセスデバイスと前記単一のモバイル端末との間の無線アクセスリンクである第2の検出モジュールと、

前記第2の無線アクセスリンクの前記品質が前記単一のモバイル端末の前記通信品質要件を満たすとき、移動することを停止するように前記無線アクセスデバイスを制御するように、または前記第2の無線アクセスリンクの前記品質が前記単一のモバイル端末の前記通信品質要件を満たさないとき、移動すること続けるように前記無線アクセスデバイスを制御するように構成された第2の制御モジュールと
を具えたことを特徴とするデバイス。

【請求項14】

前記第1の制御モジュールは、前記第1の検出モジュールが、前記第1の無線アクセスリンクの前記品質が前記単一のモバイル端末の前記通信品質要件を満たさないとき、前記第1の無線アクセスリンクの前記パラメータに従って第1の目標方向を決定するように前記無線アクセスデバイスを制御し、および前記第1の目標方向に移動することを開始するように前記無線アクセスデバイスを制御する、ように特に構成され、又は、

前記第1の制御モジュールは、前記無線アクセスデバイスにアクセスするために前記単一のモバイル端末によって使用されるアンテナビームの方向に従って前記第1の目標方向を決定するように前記無線アクセスデバイスを制御するように特に構成され、又は、

前記第1の制御モジュールは、前記無線アクセスデバイスのアンテナアレイにおける前記単一のモバイル端末から2つのアンテナへ送信されるアンテナビームの到来角に従って、前記無線アクセスデバイスに関する前記単一のモバイル端末の方向を決定するように前記無線アクセスデバイスを制御し、および前記無線アクセスデバイスに関する前記単一のモバイル端末の前記方向が前記第1の目標方向であると決定するように前記無線アクセスデバイスを制御するように特に構成されたことを特徴とする請求項13に記載のデバイス。

【請求項15】

前記第2の制御モジュールは、前記第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って第2の目標方向を決定するように前記無線アクセスデバイスを制御し、および前記第2の目標方向に移動するように前記無線アクセスデバイスを制御するように特に構成され、又は、

前記第2の制御モジュールは、前記第2の無線アクセスリンクの前記パラメータに従って、前記無線アクセスデバイスに関する前記単一のモバイル端末の方向を獲得するように前記無線アクセスデバイスを制御し、および前記無線アクセスデバイスに関する前記単一のモバイル端末の前記方向が前記第2の目標方向であると決定するように前記無線アクセスデバイスを制御するように特に構成され、又は、

前記第2の制御モジュールは、前記無線アクセスデバイスにアクセスするために前記単一のモバイル端末によって使用されるアンテナビームの方向に従って前記第2の目標方向を決定するように前記無線アクセスデバイスを制御するように特に構成され、又は、

前記第2の制御モジュールは、前記無線アクセスデバイスのアンテナアレイにおける前記単一のモバイル端末から2つのアンテナへ送信されるアンテナビームの到来角に従って、前記無線アクセスデバイスに関する前記単一のモバイル端末の方向を決定するように前記無線アクセスデバイスを制御し、および前記無線アクセスデバイスに関する前記単一のモバイル端末の前記方向が前記第2の目標方向であると決定するように前記無線アクセスデバイスを制御するように特に構成されたことを特徴とする請求項13に記載のデバイス。

【請求項16】

前記第1の制御モジュールは、センサを使用することによって、前記無線アクセスデバイスおよび前記単一のモバイル端末が位置付けられる環境における障害物情報を感知し、前記センサによって感知された前記障害物情報に従って、前記無線アクセスデバイスおよび前記単一のモバイル端末が位置付けられる前記環境を構築するように前記無線アクセスデバイスを制御し、および前記無線アクセスデバイスおよび前記単一のモバイル端末が位置付けられる前記環境に従って前記第1の目標方向を調整するように前記無線アクセスデバイスを制御するようにさらに構成されたことを特徴とする請求項14に記載のデバイス。

【請求項17】

前記第2の制御モジュールは、センサを使用することによって、前記無線アクセスデバイスおよび前記単一のモバイル端末が位置付けられる環境における障害物情報を感知し、前記センサによって感知された前記障害物情報に従って、前記無線アクセスデバイスおよび前記単一のモバイル端末が位置付けられる前記環境を構築するように前記無線アクセスデバイスを制御し、および前記無線アクセスデバイスおよび前記単一のモバイル端末が位置付けられる前記環境に従って前記第2の目標方向を調整するように前記無線アクセスデバイスを制御するようにさらに構成されたことを特徴とする請求項15に記載のデバイス。

【請求項18】

サービスに無線でアクセスするためのデバイスであって、該サービスに無線でアクセスするためのデバイスは、無線アクセスデバイスであり、該無線アクセスデバイスは、

無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たすかどうかを検出するように構成された検出モジュールであって、無線アクセスリンクの前記第1のグループは、R個の第1の無線アクセスリンクを含み、前記第1の無線アクセスリンクは、現在の位置における無線アクセスデバイスとR個のモバイル端末のうちのいずれかのモバイル端末との間の無線アクセスリンクであり、前記R個のモバイル端末は、前記無線アクセスデバイスにアクセスするM個のモバイル端末のうちのR個のモバイル端末であり、 $M \geq 1$ であり、および $1 \leq R \leq M$ である、該検出モジュールと、

前記検出モジュールが、無線アクセスリンクの前記第1のグループの前記品質が前記モバイル端末セットの前記通信品質要件を満たさないとき、前記現在の位置から目標位置に移動するように前記無線アクセスデバイスをトリガするように構成された制御モジュールであって、前記無線アクセスデバイスが前記目標位置に移動すると、無線アクセスリンクの第2のグループの品質は、前記モバイル端末セットの前記通信品質要件を満たし、無線アクセスリンクの前記第2のグループは、R個の第2の無線アクセスリンクを含み、前記第2の無線アクセスリンクは、前記目標位置における前記無線アクセスデバイスと前記R個のモバイル端末のうちのいずれかのモバイル端末との間の無線アクセスリンクである、該制御モジュールと

を具えたことを特徴とするデバイス。

【請求項19】

前記制御モジュールが、前記現在の位置から前記目標位置に移動するように前記無線アクセスデバイスをトリガする前に、前記R個の第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って前記目標位置を決定するように構成されたパス計画モジュールをさらに具え、

前記パス計画モジュールは、前記R個の第1の無線アクセスリンクの前記パラメータに従って、前記無線アクセスデバイスに関する前記R個のモバイル端末の各々の位置情報を獲得し、および前記無線アクセスデバイスに関する前記R個のモバイル端末の前記位置情報に従って前記目標位置を決定する、ように特に構成され、又は、

前記パス計画モジュールは、前記無線アクセスデバイスにアクセスするために前記R個のモバイル端末の各々によって使用されるアンテナビームの方向に従って、前記無線アクセスデバイスに関する前記R個のモバイル端末の各々の方向を決定し、到来時間TOAに従って、前記無線アクセスデバイスに関する前記R個のモバイル端末の各々の距離を決定し、および前記方向および前記距離に従って、前記無線アクセスデバイスに関する前記R

個のモバイル端末の各々の前記位置情報を決定する、ように特に構成され、又は、

前記パス計画モジュールは、アンテナアレイにおける２つのアンテナにおける前記Ｒ個のモバイル端末の各々の到来角に従って、前記無線アクセスデバイスに関する前記Ｒ個のモバイル端末の各々の方向および距離を決定するように特に構成されたことを特徴とする請求項１８に記載のデバイス。

【請求項２０】

前記制御モジュールは、無線アクセスリンクの前記第１のグループの前記品質が最新の以前のＮ回の検出において前記モバイル端末セットの前記通信品質要件を満たすかどうかを決定し、Ｎは、１以上の整数であり、および無線アクセスリンクの前記第１のグループの前記品質が前記最新の以前のＮ回の検出において前記モバイル端末セットの前記通信品質要件を満たさないとき、前記現在の位置から前記目標位置に移動するように前記無線アクセスデバイスを制御するように特に構成されたことを特徴とする請求項１８又は１９に記載のデバイス。

10

【請求項２１】

前記パス計画モジュールは、前記Ｒ個の第１の無線アクセスリンクの前記パラメータに従って前記目標位置を決定することの後、前記無線アクセスデバイスおよび前記Ｒ個のモバイル端末が位置付けられる環境に従って前記目標位置を調整して、調整された目標位置を得るようにさらに構成され、および、

前記制御モジュールは、前記現在の位置から前記調整された目標位置に移動するように前記無線アクセスデバイスをトリガするように特に構成され、

20

前記パス計画モジュールは、前記無線アクセスデバイスおよび前記Ｒ個のモバイル端末が位置付けられる前記環境に従って前記目標位置を調整して、前記調整された目標位置を得ることの前に、センサを使用することによって、前記無線アクセスデバイスおよび前記Ｒ個のモバイル端末が位置付けられる前記環境における障害物情報を感知し、前記センサによって感知された前記障害物情報に従って、前記無線アクセスデバイスおよび前記Ｒ個のモバイル端末が位置付けられる前記環境を構築するようにさらに構成されたことを特徴とする請求項１９又は２０に記載のデバイス。

【請求項２２】

前記制御モジュールは、前記パス計画モジュールが、前記Ｒ個の第１の無線アクセスリンクの前記パラメータに従って前記目標位置を決定した後、前記無線アクセスデバイスが前記目標位置に移動した後、無線アクセスリンクの前記第２のグループが前記モバイル端末セットの前記通信品質要件を満たすかどうかを検証するローカルシミュレーションを実行するようにさらに構成され、前記制御モジュールは、前記ローカルシミュレーションの結果が、無線アクセスリンクの前記第２のグループが前記モバイル端末セットの前記通信品質要件を満たすことであると決定されたとき、前記現在の位置から前記目標位置に移動するように前記無線アクセスデバイスをトリガするように特に構成されたことを特徴とする請求項１９又は２０に記載のデバイス。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

40

本発明の実施形態は、通信技術に関し、より詳細には、サービスに無線でアクセスするための方法およびデバイスに関する。

【背景技術】

【０００２】

既存の無線通信システムにおいて、モバイル端末は、無線アクセスデバイスを使用することによってネットワークにアクセスする。モバイル端末は、移動可能である。モバイル端末が異なるロケーションに移動すると、モバイル端末と無線アクセスデバイスとの間の無線アクセスリンクの品質は、変化する。例えば、モバイル端末が、無線アクセスデバイスから比較的遠く離れて位置付けられるとき、無線アクセスリンクの品質は、低下する。既存の無線アクセスデバイスは、一般に、特定のロケーションに固定して配置され、モバ

50

イル端末が、移動などの理由で無線アクセスデバイスから遠く離れているとき、モバイル端末の通信品質要件は、満たされることが可能でない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明では、サービスに無線でアクセスするための改善された方法およびデバイスを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の実施形態は、モバイル端末の通信品質要件を満たす、サービスに無線でアクセスするための方法およびデバイスを提供する。

【0005】

本発明の実施形態の第1の態様が、

無線アクセスデバイスによって、第1の無線アクセスリンクの品質が単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすかどうかを検出することであって、第1の無線アクセスリンクは、現在の位置における無線アクセスデバイスとモバイル端末との間の無線アクセスリンクであることと、

無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスが、第1の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たさないと決定したとき、移動することを開始することと、

無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスの移動するプロセスにおいて、第2の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすかどうかを検出することであって、第2の無線アクセスリンクは、移動後の位置における無線アクセスデバイスとモバイル端末との間の無線アクセスリンクであることと、

無線アクセスデバイスによって、第2の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすとき、移動することを停止すること、または

無線アクセスデバイスによって、第2の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たさないとき、移動することを続けることを含む、サービスに無線でアクセスするための方法を提供する。

【0006】

第1の態様を参照して、第1の可能な実施形態において、その単一のモバイル端末の通信品質要件は、そのモバイル端末の受信信号強度指標RSSIがRSSI閾値未満ではないこと、またはそのモバイル端末のアクセス速度がアクセス速度閾値未満ではないこと、またはモバイル端末のアクセス帯域幅がアクセス帯域幅閾値未満ではないことである。

【0007】

第1の態様の第1の可能な実施形態を参照して、第2の可能な実施形態において、その単一のモバイル端末の通信品質要件が、そのモバイル端末の受信信号強度指標RSSIがRSSI閾値未満ではないことであることは、

現在のサービスタイプ(service type)におけるモバイル端末のRSSIが、現在のサービスタイプによって要求されるRSSI閾値未満ではないことを含み、そのモバイル端末のアクセス速度がアクセス速度閾値未満ではないことは、

現在のサービスタイプにおけるモバイル端末のアクセス速度が、現在のサービスタイプによって要求されるアクセス速度閾値未満ではないことを含み、

そのモバイル端末のアクセス帯域幅がアクセス帯域幅閾値未満ではないことは、

現在のサービスタイプにおけるモバイル端末のアクセス帯域幅が、現在のサービスタイプによって要求されるアクセス帯域幅閾値未満ではないことを含む。

【0008】

第1の態様を参照して、第3の可能な実施形態において、無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスの移動するプロセスにおいて、第2の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすかどうかを検出することは、

無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスの移動するプロセスにおいて周期的検出タイマを設定すること、およびそのタイマが満了すると、第2の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすかどうかの検出を可能にさせることを含む。

【0009】

第1の態様、または第1から第3の可能な実施様態のいずれか1つを参照して、第4の可能な実施様態において、無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスが、第1の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たさないと決定したとき、移動することを開始することは、

無線アクセスデバイスが、第1の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たさないと決定したとき、無線アクセスデバイスによって、第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って第1の目標方向を決定すること、および無線アクセスデバイスによって、第1の目標方向に移動することを開始することを含む。

10

【0010】

第4の可能な実施様態を参照して、第5の可能な実施様態において、無線アクセスデバイスによって、第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って第1の目標方向を決定することは、

無線アクセスデバイスによって、第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向を獲得することと、

無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向が第1の目標方向であると決定することを含む。

20

【0011】

第4の可能な実施様態を参照して、第6の可能な実施様態において、無線アクセスデバイスによって、第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って第1の目標方向を決定することは、

無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスにアクセスするためにモバイル端末によって使用されるアンテナビームの方向に従って第1の目標方向を決定することを含む。

【0012】

第4の可能な実施様態を参照して、第7の可能な実施様態において、無線アクセスデバイスによって、第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って第1の目標方向を決定することは、

30

無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスのアンテナアレイにおけるモバイル端末から2つのアンテナへ送信されるアンテナビームの到来角に従って、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向を決定することと、

無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向が第1の目標方向であると決定することを含む。

【0013】

第1の様態を参照して、第8の可能な実施様態において、無線アクセスデバイスによって、第2の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たさないと、移動すること続けることは、

40

無線アクセスデバイスによって、第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って第2の目標方向を決定することと、

無線アクセスデバイスによって、第2の目標方向に移動することを含む。

【0014】

第8の可能な実施様態を参照して、第9の可能な実施様態において、無線アクセスデバイスによって、第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って第2の目標方向を決定することは、

無線アクセスデバイスによって、第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向を獲得することと、

50

無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向が第2の目標方向であると決定することとを含む。

【0015】

第8の可能な実施様態を参照して、第10の可能な実施様態において、無線アクセスデバイスによって、第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って第2の目標方向を決定することは、

無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスにアクセスするためにモバイル端末によって使用されるアンテナビームの方向に従って第2の目標方向を決定することを含む。

10

【0016】

第8の可能な実施様態を参照して、第11の可能な実施様態において、無線アクセスデバイスによって、第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って第2の目標方向を決定することは、

無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスのアンテナアレイにおけるモバイル端末から2つのアンテナへ送信されるアンテナビームの到来角に従って、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向を決定することと、

無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向が第2の目標方向であると決定することとを含む。

20

【0017】

第8の可能な実施様態を参照して、第12の可能な実施様態において、無線アクセスデバイスによって、第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って第2の目標方向を決定することの前に、方法は、

無線アクセスデバイスによって、検出の結果が第2の無線アクセスリンクの品質の最新のN回の検出の結果のなかの以前の検出の結果より劣っている回数が、閾値以上であるかどうかを決定することと、その回数が閾値以上である場合、無線アクセスデバイスによって、第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って第2の目標方向を決定すること、またはその回数が閾値未満である場合、無線アクセスデバイスによって、第2の目標方向に移動することとを続けることと

30

をさらに含む。

【0018】

第4から第7の可能な実施様態のいずれか1つを参照して、第13の可能な実施様態において、無線アクセスデバイスによって、第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って第1の目標方向を決定することの後、および無線アクセスデバイスによって、第1の目標方向に移動することを開始することの前に、方法は、

無線アクセスデバイスによって、センサを使用することによって、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境における障害物情報を感知し、センサによって感知された障害物情報に従って、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境を構築することと、

40

無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境に従って第1の目標方向を調整することとをさらに含む。

【0019】

第8から第12の可能な実施様態のいずれか1つを参照して、第14の可能な実施様態において、無線アクセスデバイスによって、第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って第2の目標方向を決定することの後、および無線アクセスデバイスによって、第2の目標方向に移動することの前に、方法は、

無線アクセスデバイスによって、センサを使用することによって、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境における障害物情報を感知し、センサによ

50

て感知された障害物情報に従って、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境を構築することと、

無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境に従って第2の目標方向を調整することとをさらに含む。

【0020】

本発明の実施形態の第2の態様は、

無線アクセスデバイスによって、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たすかどうかを検出することであって、無線アクセスリンクの第1のグループは、R個の第1の無線アクセスリンクを含み、第1の無線アクセスリンクは、現在の位置における無線アクセスデバイスとR個のモバイル端末のうちのいずれかのモバイル端末との間の無線アクセスリンクであり、R個のモバイル端末は、無線アクセスデバイスにアクセスするM個のモバイル端末のうちのR個のモバイル端末であり、ここで、 $M \geq 1$ であり、および $1 \leq R \leq M$ であることと、

無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスが、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たさないと決定したとき、現在の位置から目標位置に移動することであって、無線アクセスデバイスが目標位置に移動すると、無線アクセスリンクの第2のグループの品質は、モバイル端末セットの通信品質要件を満たし、無線アクセスリンクの第2のグループは、R個の第2の無線アクセスリンクを含み、第2の無線アクセスリンクは、目標位置における無線アクセスデバイスとR個のモバイル端末のうちのいずれかのモバイル端末との間の無線アクセスリンクであることとを含む、サービスに無線でアクセスするための方法を提供する。

【0021】

第2の態様を参照して、第1の可能な実施様態において、モバイル端末セットの通信品質要件は、R個のモバイル端末のうちの事前設定された数量の端末の各端末、またはR個のモバイル端末のすべての端末が、単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすことであり、その単一のモバイル端末の通信品質要件は、そのモバイル端末の受信信号強度指標RSSIがRSSI閾値未満ではないこと、またはそのモバイル端末のアクセス速度がアクセス速度閾値未満ではないこと、またはそのモバイル端末のアクセス帯域幅がアクセス帯域幅閾値未満ではないことである。

【0022】

第2の態様または第1の可能な実施様態を参照して、第2の可能な実施様態において、無線アクセスデバイスによって、現在の位置から目標位置に移動することの前に、方法は、

無線アクセスデバイスによって、R個の第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って目標位置を決定することをさらに含む。

【0023】

第2の可能な実施様態を参照して、第3の可能な実施様態において、無線アクセスデバイスによって、R個の第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って目標位置を決定することは、

無線アクセスデバイスによって、R個の第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って、無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の各々の位置情報を獲得することと、

無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の位置情報に従って目標位置を決定することとを含む。

【0024】

第3の可能な実施様態を参照して、第4の可能な実施様態において、無線アクセスデバイスによって、R個の第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って、無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の各々の位置情報を獲得することは、

無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスにアクセスするためにR個のモバイル端末の各々によって使用されるアンテナビームの方向に従って、無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の各々の方向を決定することと、

無線アクセスデバイスによって、到来時間T O Aに従って、無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の各々の距離を決定することと、

無線アクセスデバイスによって、その方向およびその距離に従って、無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の各々の位置情報を決定することとを含む。

【0025】

第3の可能な実施様態を参照して、第5の可能な実施様態において、無線アクセスデバイスによって、R個の第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って、無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の各々の位置情報を獲得することは、

無線アクセスデバイスによって、アンテナアレイにおける2つのアンテナにおけるR個のモバイル端末の各々の到来角に従って、無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の各々の方向および距離を決定することを含む。

【0026】

第2の態様、または第1から第5の可能な実施様態のいずれか1つを参照して、第6の可能な実施様態において、無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスが、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たさないと決定したとき、現在の位置から目標位置に移動することは、

無線アクセスデバイスによって、無線アクセスリンクの第1のグループの品質が最新の以前のN回の検出においてモバイル端末セットの通信品質要件を満たすかどうかを決定することであって、ここで、Nは、1以上の整数であることと、

無線アクセスリンクの第1のグループの品質が最新の以前のN回の検出においてモバイル端末セットの通信品質要件を満たさないとき、無線アクセスデバイスによって、現在の位置から目標位置に移動するように無線アクセスデバイスをトリガすることとを含む。

【0027】

第2から第6の可能な実施様態のいずれか1つを参照して、第7の可能な実施様態において、無線アクセスデバイスによって、R個の第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って目標位置を決定することの後、方法は、

無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスおよびR個のモバイル端末が位置付けられる環境に従って目標位置を調整して、調整された目標位置を得ることをさらに含み、

無線アクセスデバイスによって、現在の位置から目標位置に移動することは、

無線アクセスデバイスによって、現在の位置から調整された目標位置に移動することを含む。

【0028】

第7の可能な実施様態を参照して、第8の可能な実施様態において、無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスおよびR個のモバイル端末が位置付けられる環境に従って目標位置を調整して、調整された目標位置を得ることの前に、方法は、

無線アクセスデバイスによって、センサを使用することによって、無線アクセスデバイスおよびR個のモバイル端末が位置付けられる環境における障害物情報を感知し、センサによって感知された障害物情報に従って、無線アクセスデバイスおよびR個のモバイル端末が位置付けられる環境を構築することをさらに含む。

【0029】

第2の態様、または第1から第6の可能な実施様態のいずれか1つを参照して、第9の可能な実施様態において、無線アクセスデバイスによって、現在の位置から目標位置に移動することの後、方法は、

無線アクセスデバイスによって、無線アクセスリンクの第2のグループの品質を無線ア

10

20

30

40

50

クセスリンクの第1のグループの品質と比較することの結果を受信することであって、これによって、無線アクセスデバイスによってフィードバックされることと、

無線アクセスデバイスによって、比較することの結果および第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って、次の移動の目標位置を決定することとをさらに含む。

【0030】

第2から第6の可能な実施形態のいずれか1つを参照して、第10の可能な実施形態において、無線アクセスデバイスによって、R個の第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って目標位置を決定することの後、方法は、

無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスが目標位置に移動した後、無線アクセスリンクの第2のグループがモバイル端末セットの通信品質要件を満たすかどうかを検証するローカルシミュレーションを実行することをさらに含み、

無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスが、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たさないと決定したとき、現在の位置から目標位置に移動することは、

無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスが、そのローカルシミュレーションの結果が、無線アクセスリンクの第2のグループがモバイル端末セットの通信品質要件を満たすことであると決定したとき、現在の位置から目標位置に移動することを含む。

【0031】

本発明の実施形態の第3の態様は、

遠隔(remote)制御センタによって、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たすかどうかを検出することであって、無線アクセスリンクの第1のグループは、R個の第1の無線アクセスリンクを含み、第1の無線アクセスリンクは、現在の位置における無線アクセスデバイスとR個のモバイル端末のうちのいずれかのモバイル端末との間の無線アクセスリンクであり、R個のモバイル端末は、無線アクセスデバイスにアクセスするM個のモバイル端末のうちのR個のモバイル端末であり、ここで、 $M \geq 1$ であり、および $1 \leq R \leq M$ であることと、

遠隔制御センタが、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たさないと決定したとき、遠隔制御センタによって、現在の位置から目標位置に移動するように無線アクセスデバイスをトリガすることであって、無線アクセスデバイスが目標位置に移動すると、無線アクセスリンクの第2のグループの品質は、モバイル端末セットの通信品質要件を満たし、無線アクセスリンクの第2のグループは、R個の第2の無線アクセスリンクを含み、第2の無線アクセスリンクは、目標位置における無線アクセスデバイスとR個のモバイル端末のうちのいずれかのモバイル端末との間の無線アクセスリンクであることと

を含む、サービスに無線でアクセスするための方法を提供する。

【0032】

本発明の実施形態の第4の態様が、サービスに無線でアクセスするためのデバイスを提供し、サービスに無線でアクセスするためのデバイスは、

第1の無線アクセスリンクの品質が単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすかどうかを検出するように構成された第1の検出モジュールであって、第1の無線アクセスリンクは、現在の位置における無線アクセスデバイスとそのモバイル端末との間の無線アクセスリンクである第1の検出モジュールと、

無線アクセスデバイスが、第1の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たさないと決定したとき、移動することを開始するように無線アクセスデバイスを制御するように構成された第1の制御モジュールと、

無線アクセスデバイスの移動するプロセスにおいて、第2の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすかどうかを検出するように構成された第2の検出モジュールであって、第2の無線アクセスリンクは、移動後の位置における無線アクセスデバイスとそのモバイル端末との間の無線アクセスリンクである第2の検出モ

ジュールと、

第2の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすとき、移動することを停止するように無線アクセスデバイスを制御するように、または第2の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たさないとき、移動することを続けるように無線アクセスデバイスを制御するように構成された第2の制御モジュールとを含む無線アクセスデバイスである。

【0033】

第4の態様を参照して、第1の可能な実施様態において、第2の検出モジュールは、無線アクセスデバイスの移動するプロセスにおいて周期的検出タイマを設定し、そのタイマが満了すると、第2の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすかどうかの検出を可能にさせるように特に構成される。

10

【0034】

第4の態様または第1の可能な実施様態を参照して、第2の可能な実施様態において、第1の制御モジュールは、第1の検出モジュールが、第1の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たさないと決定したとき、第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って第1の目標方向を決定するように無線アクセスデバイスを制御するように、および第1の目標方向に移動することを開始するように無線アクセスデバイスを制御するように特に構成される。

【0035】

20

第2の可能な実施様態を参照して、第3の可能な実施様態において、第1の制御モジュールは、第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向を獲得するように無線アクセスデバイスを制御するように、および無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向が第1の目標方向であると決定するように無線アクセスデバイスを制御するように特に構成される。

【0036】

第2の可能な実施様態を参照して、第4の可能な実施様態において、第1の制御モジュールは、無線アクセスデバイスにアクセスするためにモバイル端末によって使用されるアンテナビームの方向に従って第1の目標方向を決定するように無線アクセスデバイスを制御するように特に構成される。

30

【0037】

第2の可能な実施様態を参照して、第5の可能な実施様態において、第1の制御モジュールは、無線アクセスデバイスのアンテナアレイにおけるモバイル端末から2つのアンテナへ送信されるアンテナビームの到来角に従って、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向を決定するように無線アクセスデバイスを制御するように、および無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向が第1の目標方向であると決定するように無線アクセスデバイスを制御するように特に構成される。

【0038】

第4の態様を参照して、第6の可能な実施様態において、第2の制御モジュールは、第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って第2の目標方向を決定するように無線アクセスデバイスを制御するように、および第2の目標方向に移動するように無線アクセスデバイスを制御するように特に構成される。

40

【0039】

第6の可能な実施様態を参照して、第7の可能な実施様態において、第2の制御モジュールは、第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向を獲得するように無線アクセスデバイスを制御するように、および無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向が第2の目標方向であると決定するように無線アクセスデバイスを制御するように特に構成される。

【0040】

第6の可能な実施様態を参照して、第8の可能な実施様態において、第2の制御モジュ

50

ールは、無線アクセスデバイスにアクセスするためにモバイル端末によって使用されるアンテナビームの方向に従って第2の目標方向を決定するように無線アクセスデバイスを制御するように特に構成される。

【0041】

第6の可能な実施様態を参照して、第9の可能な実施様態において、第2の制御モジュールは、無線アクセスデバイスのアンテナアレイにおけるモバイル端末から2つのアンテナへ送信されるアンテナビームの到来角に従って、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向を決定するように無線アクセスデバイスを制御するように、および無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向が第2の目標方向であると決定するように無線アクセスデバイスを制御するように特に構成される。

10

【0042】

第6の可能な実施様態を参照して、第10の可能な実施様態において、第2の制御モジュールは、検出の結果が第2の無線アクセスリンクの品質の最新のN回の検出の結果のなかの以前の検出の結果より劣っている回数が、閾値以上であるかどうかを決定するように第2の検出モジュールを制御するように、およびその回数が閾値以上である場合、第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って第2の目標方向を決定するように無線アクセスデバイスを制御するように、またはその回数が閾値未満である場合、第2の目標方向に移動することを続けるように無線アクセスデバイスを制御するようにさらに構成される。

【0043】

第2から第5の可能な実施様態のいずれか1つを参照して、第11の実施様態において、第1の制御モジュールは、センサを使用することによって、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境における障害物情報を感知し、センサによって感知された障害物情報に従って、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境を構築するように無線アクセスデバイスを制御するように、および無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境に従って第1の目標方向を調整するように無線アクセスデバイスを制御するようにさらに構成される。

20

【0044】

第6から第10の可能な実施様態のいずれか1つを参照して、第12の可能な実施様態において、第2の制御モジュールは、センサを使用することによって、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境における障害物情報を感知し、センサによって感知された障害物情報に従って、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境を構築するように無線アクセスデバイスを制御するように、および無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境に従って第2の目標方向を調整するように無線アクセスデバイスを制御するようにさらに構成される。

30

【0045】

本発明の実施形態の第5の態様が、サービスに無線でアクセスするためのデバイスを提供し、サービスに無線でアクセスするためのデバイスは、

無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たすかどうかを検出するように構成された検出モジュールであって、無線アクセスリンクの第1のグループは、R個の第1の無線アクセスリンクを含み、第1の無線アクセスリンクは、現在の位置における無線アクセスデバイスとR個のモバイル端末のうちのいずれかのモバイル端末との間の無線アクセスリンクであり、R個のモバイル端末は、無線アクセスデバイスにアクセスするM個のモバイル端末のうちのR個のモバイル端末であり、ここで、 $M \geq 1$ であり、および $1 \leq R \leq M$ である検出モジュールと、

40

検出モジュールが、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たさないとき、現在の位置から目標位置に移動するように無線アクセスデバイスをトリガするように構成された制御モジュールであって、無線アクセスデバイスが目標位置に移動すると、無線アクセスリンクの第2のグループの品質は、モバイル端末セットの通信品質要件を満たし、無線アクセスリンクの第2のグループは、R個の第2の無線アクセスリンクを含み、第2の無線アクセスリンクは、目標位置にお

50

る無線アクセスデバイスとR個のモバイル端末のうちのいずれかのモバイル端末との間の無線アクセスリンクである制御モジュールとを含む、無線アクセスデバイスである。

【0046】

第5の態様を参照して、第1の可能な実施様態において、デバイスは、制御モジュールが、現在の位置から目標位置に移動するように無線アクセスデバイスをトリガする前に、R個の第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って目標位置を決定するように構成されたパス (path) 計画モジュールをさらに含む。

【0047】

第1の可能な実施様態を参照して、第2の可能な実施様態において、パス計画モジュールは、R個の第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って、無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の各々の位置情報を獲得するように、および

10

無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の位置情報に従って目標位置を決定するように、特に構成される。

【0048】

第2の可能な実施様態を参照して、第3の可能な実施様態において、パス計画モジュールは、無線アクセスデバイスにアクセスするためにR個のモバイル端末の各々によって使用されるアンテナビームの方向に従って、無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の各々の方向を決定し、到来時間T O Aに従って、無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の各々の距離を決定し、およびその方向およびその距離に従って、無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の各々の位置情報を決定するように、特に

20

【0049】

第2の可能な実施様態を参照して、第4の可能な実施様態において、パス計画モジュールは、アンテナアレイにおける2つのアンテナにおけるR個のモバイル端末の各々の到来角に従って、無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の各々の方向および距離を決定するように、特に構成される。

【0050】

第5の態様または第1から第4の可能な実施様態を参照して、第5の可能な実施様態において、制御モジュールは、無線アクセスリンクの第1のグループの品質が最新の以前のN回の検出においてモバイル端末セットの通信品質要件を満たすかどうかを決定すること

30

であって、ここで、Nは、1以上の整数であること、および無線アクセスリンクの第1のグループの品質が最新の以前のN回の検出においてモバイル端末セットの通信品質要件を満たさないとき、現在の位置から目標位置に移動するように無線アクセスデバイスを制御

することを行うように、特に構成される。

40

【0051】

第1から第5の可能な実施様態を参照して、第6の可能な実施様態において、パス計画モジュールは、R個の第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って目標位置を決定することの後、無線アクセスデバイスおよびR個のモバイル端末が位置付けられる環境に従って目標位置を調整して、調整された目標位置を得るようにさらに構成され、

制御モジュールは、現在の位置から調整された目標位置に移動するように無線アクセスデバイスをトリガするように、特に構成される。

【0052】

第6の可能な実施様態を参照して、第7の可能な実施様態において、パス計画モジュールは、無線アクセスデバイスおよびR個のモバイル端末が位置付けられる環境に従って目標位置を調整して、調整された目標位置を得ることの前に、センサを使用することによって、無線アクセスデバイスおよびR個のモバイル端末が位置付けられる環境における障害物情報を感知し、センサによって感知された障害物情報に従って、無線アクセスデバイスおよびR個のモバイル端末が位置付けられる環境を構築するようにさらに構成される。

50

【0053】

第5の態様または第1から第5の可能な実施様態を参照して、第8の可能な実施様態に

において、パス計画モジュールは、無線アクセスデバイスが現在の位置から目標位置に移動するようにトリガされた後、無線アクセスリンクの第2のグループの品質を無線アクセスリンクの第1のグループの品質と比較することの結果を受信することによって、無線アクセスデバイスによってフィードバックされること、ならびに比較することの結果および第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って、次の移動の目標位置を決定することを行うようにさらに構成される。

【0054】

第1から第5の可能な実施様態を参照して、第9の可能な実施様態において、制御モジュールは、パス計画モジュールが、R個の第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って目標位置を決定した後、無線アクセスデバイスが目標位置に移動した後、無線アクセスリンクの第2のグループがモバイル端末セットの通信品質要件を満たすかどうかを検証するローカルシミュレーションを実行するようにさらに構成され、制御モジュールは、そのローカルシミュレーションの結果が、無線アクセスリンクの第2のグループがモバイル端末セットの通信品質要件を満たすことであると決定されたとき、現在の位置から目標位置に移動するように無線アクセスデバイスをトリガするように、特に構成される。

10

【0055】

本発明の実施形態の第6の態様が、サービスに無線でアクセスするためのデバイスを提供し、サービスに無線でアクセスするためのデバイスは、

無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たすかどうかを検出するように構成された検出モジュールであって、無線アクセスリンクの第1のグループは、R個の第1の無線アクセスリンクを含み、第1の無線アクセスリンクは、現在の位置における無線アクセスデバイスとR個のモバイル端末のうちのいずれかのモバイル端末との間の無線アクセスリンクであり、R個のモバイル端末は、無線アクセスデバイスにアクセスするM個のモバイル端末のうちのR個のモバイル端末であり、ここで、 $M \geq 1$ であり、および $1 \leq R \leq M$ である検出モジュールと、

20

無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たさないと決定されたとき、遠隔制御センタによって、現在の位置から目標位置に移動するように無線アクセスデバイスをトリガするように構成された制御モジュールであって、無線アクセスデバイスが目標位置に移動すると、無線アクセスリンクの第2のグループの品質は、モバイル端末セットの通信品質要件を満たし、無線アクセスリンクの第2のグループは、R個の第2の無線アクセスリンクを含み、第2の無線アクセスリンクは、目標位置における無線アクセスデバイスとR個のモバイル端末のうちのいずれかのモバイル端末との間の無線アクセスリンクである制御モジュールとを含む、遠隔制御センタである。

30

【0056】

本発明の実施形態において提供されるサービスに無線でアクセスするための方法およびデバイスによれば、無線アクセスデバイスが、第1の無線アクセスリンクの品質が単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすかどうかを検出し、無線アクセスデバイスは、無線アクセスデバイスが、第1の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たさないと決定した場合、現在の位置から移動することを開始し、移動するプロセスにおいて、無線アクセスデバイスは、第2の無線アクセスリンクがその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすかどうかを検出し、第2の無線アクセスリンクが通信品質要件を満たす場合、移動することを停止する、または第2の無線アクセスリンクが通信品質要件を満たさない場合、移動すること続ける。すなわち、無線アクセスリンクの品質は、無線アクセスデバイスの移動を用いて向上させられ、これによって、その単一のモバイル端末の通信品質要件を満たす。

40

【図面の簡単な説明】

【0057】

本発明の実施形態における技術的ソリューションをより明確に説明するのに、以下で、それらの実施形態を説明するために要求される添付の図面を簡単に概説する。明らかに、以下の説明における添付の図面は、本発明のいくつかの実施形態を示すに過ぎず、それで

50

も、当業者は依然として、独創的な取組みなしにこれらの添付の図面から他の図面を導き出す。

【図 1】本発明によるシステム 1 を示すアーキテクチャ図である。

【図 2】本発明によるシステム 2 を示すアーキテクチャ図である。

【図 3】本発明によるサービスに無線でアクセスするための方法の実施形態 1 を示す概略流れ図である。

【図 4】本発明による指向性アンテナのビームを使用してモバイル端末を位置付けることを示す概略図である。

【図 5】本発明による位置付けるために 2 つのアンテナの AOA を使用することを示す概略図である。

10

【図 6】本発明による障害物からの反射を用いて得られた AOA を示す概略図である。

【図 7】本発明によるセンサを使用することによって感知することを用いて無線アクセスデバイスによって構築された環境を示す概略図である。

【図 8】本発明によるサービスに無線でアクセスするための方法の実施形態 2 を示す概略流れ図である。

【図 9】本発明によるサービスに無線でアクセスするための方法の実施形態 3 を示す概略流れ図である。

【図 10】本発明による無線アクセスデバイスが固定された区域内に位置付けられる 2 次元平面を分割することを示す概略図である。

【図 11】本発明によるサービスに無線でアクセスするための方法の実施形態 4 を示す概略流れ図である。

20

【図 12】本発明によるサービスに無線でアクセスするためのデバイスの実施形態 1 を示す概略構造図である。

【図 13】本発明によるサービスに無線でアクセスするためのデバイスの実施形態 2 を示す概略構造図である。

【図 14】本発明によるサービスに無線でアクセスするためのデバイスの実施形態 3 を示す概略構造図である。

【図 15】本発明によるサービスに無線でアクセスするためのデバイスの実施形態 4 を示す概略構造図である。

【図 16】本発明によるサービスに無線でアクセスするためのデバイスの実施形態 5 を示す概略構造図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0058】

以下で、本発明の実施形態における添付の図面を参照して本発明の実施形態における技術的ソリューションを明確に説明する。明らかに、説明される実施形態は、本発明の実施形態のすべてではなく、いくつかに過ぎない。独創的な取組みなしに本発明の実施形態に基づいて当業者によって得られるすべての他の実施形態は、本発明の保護範囲に入るものとする。

【0059】

本発明における無線アクセスデバイスが、自動的移動の機能を提供する。本発明の主要な着想は、無線アクセスデバイスとモバイル端末との間の無線アクセスリンクの品質がそのモバイル端末の通信品質要件を満たすことができないとき、無線アクセスデバイスとモバイル端末との間の無線アクセスリンクの品質が、そのモバイル端末の通信品質要件を満たすように、無線アクセスデバイスの移動を用いて向上させられることである。

40

【0060】

以下で、本発明の技術的ソリューションを、特定の実施形態を使用することによって詳細に説明する。以下のいくつかの特定の実施形態は、組み合わせられ、同一または同様の概念またはプロセスは、いくつかの実施形態において繰り返されない。

【0061】

一般に、1 つの無線アクセスデバイスは、M 個のモバイル端末によってアクセスされ、

50

ここで、 $M \geq 1$ である。前述のM個のモバイル端末は、無線アクセスデバイスを使用することによってインターネットにアクセスする。Mが1と等しいとき、シナリオが図1に示され、ここで、図1は、本発明によるシステム1のアーキテクチャ図であり、 $M \geq 1$ であるとき、シナリオが図2に示され、ここで、図2は、本発明によるシステム2のアーキテクチャ図であり、すなわち、複数のモバイル端末が、同一の無線アクセスデバイスを使用することによってインターネットにアクセスする。

【0062】

図3は、本発明によるサービスに無線でアクセスするための方法の実施形態1の概略流れ図である。図3に示されるとおり、この実施形態は、無線アクセスデバイスによって実行される。この実施形態における無線アクセスデバイスは、ロボットによって実施されてよく、自動的移動の機能を提供する。この実施形態のアプリケーションシナリオは、無線アクセスデバイスにアクセスするモバイル端末における特定のモバイル端末が存在することである。例えば、その特定のモバイル端末は、オペレータのために非常に重要な個人(VIP)である。一般に、オペレータは、その特定のモバイル端末の通信品質要件を満たすことを優先させてよい。説明の容易さのため、図3に示される実施形態において、「単一のモバイル端末の通信品質要件」とは、その特定のモバイル端末の通信品質要件を指し、「モバイル端末」とは、無線アクセスデバイスにアクセスするすべてのモバイル端末というよりも、その特定のモバイル端末を指す。この実施形態における方法は、以下のとおりである。すなわち、

【0063】

S301 無線アクセスデバイスが、第1の無線アクセスリンクの品質が単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすかどうかを検出する。

【0064】

第1の無線アクセスリンクは、現在の位置における無線アクセスデバイスとモバイル端末との間の無線アクセスリンクである。

【0065】

無線アクセスデバイスは、その存在を周期的にブロードキャストし、このことは、無線アクセスデバイスを発見した後に無線状態で無線アクセスデバイスにアクセスするモバイル端末が存在することを確実にする。

【0066】

第1の無線アクセスリンクの品質は、以下の2つの状態で、ただし、以下の2つの状態に限定されることなしに知られてよい。すなわち、第1の様態において、無線アクセスデバイスが、周期的検出を用いてその品質を知る。特に、無線アクセスデバイスは、特定の周期のタイマを設定し、そのタイマが満了すると、第1の無線アクセスリンクの品質を示すパラメータを獲得し、ここで、第1の無線アクセスリンクの品質を示すパラメータは、モバイル端末と無線アクセスデバイスとの間の受信信号強度指標(Received Signal Strength Indicator、略してRSSI)についての情報、モバイル端末ユーザのアクセス速度もしくはアクセス帯域幅についての情報、モバイル端末のサービスタイプなどである。第2の様態において、第1の無線アクセスリンクの品質はまた、モバイル端末がパラメータを周期的に報告する状態で知られてよい。

【0067】

単一のモバイル端末の通信品質要件は、以下のうちの少なくとも1つを含んでよい。すなわち、RSSI強度がRSSI閾値未満ではないこと、またはアクセス速度がアクセス速度閾値未満ではないこと、またはアクセス帯域幅がアクセス帯域幅閾値未満ではないことであり、ここで、RSSI強度、アクセス速度、およびアクセス帯域幅は、現在のサービスタイプ、特に、現在のサービスタイプにおけるモバイル端末のRSSIが、現在のサービスタイプによって要求されるRSSI閾値未満ではないこと、または現在のサービスタイプにおけるモバイル端末のアクセス速度が、現在のサービスタイプによって要求されるアクセス速度閾値未満ではないこと、または現在のサービスタイプにおけるモバイル端末のアクセス帯域幅が、現在のサービスタイプによって要求されるアクセス帯域幅閾値未

満ではないことに関係がある。

【0068】

以下で、モバイル端末の通信品質要件が、RSSI強度がRSSI閾値未満ではないことである例を使用することによって説明を提供する。第1の無線アクセスリンクのRSSIがRSSI閾値未満であることを検出したとき、無線アクセスデバイスは、第1の無線アクセスリンクの品質がモバイル端末の通信品質要件をもはや満たすことができないと決定する。別の通信品質閾値を設定することは、同様であり、本明細書で再び説明されることはない。

【0069】

第1の無線アクセスリンクの品質の前述の周期的検出または周期的報告は、タイマを使用することによって無線アクセスデバイスによってローカルで実施されてよい。例えば、無線アクセスデバイスは、1分の時間でタイマをローカルで設定し、すると、無線アクセスデバイスは、1分の間隔で、現在の無線アクセスリンクがモバイル端末の通信品質要件を満たすかどうかを検出する。無線アクセスデバイスが静止しているか移動しているかにかかわらず、タイマは、無線アクセスリンクの品質検出を周期的にトリガする。

【0070】

周期的検出または周期的報告は、1つの実施様態に過ぎないことに留意されたい。検出は、本発明の実際の要件に従って別の様態で実行されてよく、本発明は、それに関して全く限定を設定しない。

【0071】

S302 無線アクセスデバイスが、無線アクセスデバイスが、第1の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たさないと決定したとき、移動することを開始する。

【0072】

すなわち、無線アクセスデバイスが静止しているとき、第1の無線アクセスリンクがその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たさないことが検出されたとき、無線アクセスデバイスは、移動することを開始するようにトリガされ、または無線アクセスリンクがそのモバイル端末の通信品質要件を満たすことが検出された場合、現在の状態が継続して保持される。

【0073】

S303 無線アクセスデバイスが、無線アクセスデバイスの移動するプロセスにおいて、第2の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすかどうかを検出し、その品質が通信品質要件を満たす場合、S304が実行され、またはその品質が通信品質要件を満たさない場合、S305が実行される。

【0074】

第2の無線アクセスリンクは、移動後の位置における無線アクセスデバイスとモバイル端末との間の無線アクセスリンクである。

【0075】

S304 無線アクセスデバイスが、移動することを停止する。

【0076】

S305 無線アクセスデバイスが、移動することを続ける。

【0077】

無線アクセスデバイスが、移動することを続けるプロセスを実行するS303。

【0078】

すなわち、無線アクセスデバイスが、移動するプロセスにおいて、第2の無線アクセスリンクがその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすことを検出したとき、無線アクセスデバイスは、移動することを停止し、または無線アクセスデバイスが、第2の無線アクセスリンクがその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たさないことを検出したとき、無線アクセスデバイスは、移動することを続ける。無線アクセスデバイスによって、移動するプロセスにおける、第2の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の

10

20

30

40

50

通信品質要件を満たすかどうかを検出することは、無線アクセスデバイスが、周期的検出タイマを設定すること、およびタイマが満了すると、第2の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすかどうかの検出を可能にさせることでよい。この方法は、第1の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすかどうかを検出するための方法と同様であり、詳細が、本明細書で再び説明されることはない。

【0079】

S303が、無線アクセスデバイスが移動することを続けるプロセスにおいて実行され、無線アクセスデバイスとモバイル端末との間の第2の無線アクセスリンクの通信品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすとき、無線アクセスデバイスは、移動することを停止する。

10

【0080】

その単一のモバイル端末の通信品質要件が、無線アクセスデバイスが移動することを開始する、または移動することを続ける状態で満たされる必要があると決定した後、無線アクセスデバイスはまず、その移動の目標方向を獲得する必要がある、無線アクセスデバイスは、その目標方向に移動する。

【0081】

特に、目標方向を決定する状態は、以下の状態を含むが、以下の状態には限定されない。1つの実施状態において、無線アクセスデバイスは、無線アクセスリンクのパラメータに従って目標方向を決定し、ここで、無線アクセスリンクの前述のパラメータは、現在の時点における無線アクセスリンクのパラメータであり、または現在の時点における無線アクセスリンクのパラメータおよび現在の時点よりも前の無線アクセスリンクのパラメータである。前述されるとおり、無線アクセスデバイスは、移動することを開始する、または移動することを続ける状態でモバイル端末の通信品質要件を満たし、ここで、移動することを開始することは、無線アクセスデバイスが最初に静止状態にあり、無線アクセスリンクの品質を向上させるように移動する必要があることを意味し、移動することを続けることは、無線アクセスデバイスが既に移動しているが、まだ、移動することを続けて、無線アクセスリンクの品質をさらに向上させる必要があることを意味する。前述の2つのシナリオの両方において、その移動の目標方向が決定される必要がある。この実施形態において、第1の時間に関する無線アクセスデバイスの移動の目標方向、すなわち、無線アクセスデバイスが静止状態から移動する状態に変化するプロセスにおいて決定される目標方向は、第1の目標方向と呼ばれる。移動するプロセスにおいて、無線アクセスデバイスは、第2の無線アクセスリンクの品質の検出の結果に従って新たな目標方向を決定し、ここで、決定される新たな目標方向、すなわち、移動するプロセスにおいて無線アクセスデバイスによって決定される目標方向は、第2の目標方向と呼ばれる。第1の目標方向は、第2の目標方向と同一である、または異なってよい。しかし、第1の目標方向を決定するための方法は、第2の目標方向を決定するための方法と同一である。すなわち、第1の目標方向と第2の目標方向の両方が、無線アクセスデバイスとモバイル端末との間の無線アクセスリンクのパラメータに従って決定される。第1の目標方向は、第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って決定され、第2の目標方向は、第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って決定される。

20

30

40

【0082】

以下で、第1の目標方向を決定するプロセスを詳細に説明する。

【0083】

ステップ1 無線アクセスデバイスが、第1の無線アクセスリンクのパラメータを獲得する。

【0084】

第1の無線アクセスリンクのパラメータは、第1の無線アクセスリンク上で送信される信号のパラメータおよび／または第1の無線アクセスリンクと関係する、アンテナのパラメータおよび／または第1の無線アクセスリンクと関係する、モバイル端末の位置情報な

50

どである。第1の無線アクセスリンク上で送信される信号のパラメータは、無線信号の強度、方向、遅延、到来時間（Time Of Arrival、以降、TOAと呼ばれる）、到来角（Angle Of Arrival、以降、AOAと呼ばれる）などを含む。第1の無線アクセスリンクと関係する、アンテナのパラメータは、無線アクセスデバイスにアクセスするためにモバイル端末によって使用されるアンテナのビームの方向を含み、ここで、モバイル端末は、第1の無線アクセスリンクを使用して信号を送信し、第1の無線アクセスリンクと関係する、モバイル端末の位置情報は、モバイル端末の経度と緯度の位置などを含む。

【0085】

無線アクセスデバイスによって獲得される、第1の無線アクセスリンクのパラメータは、現在の時点における現在の位置における第1の無線アクセスリンクのパラメータでよく、または特定の時間範囲内の第1の無線アクセスリンクのパラメータ、例えば、数分前から現在の時点までの第1の無線アクセスリンクのパラメータでよい。

10

【0086】

無線アクセスデバイスは、能動的に収集する状態で、またはモバイル端末によってフィードバックされる状態で第1の無線アクセスリンクのパラメータを獲得し、本発明は、それに関して全く限定を設定しない。

【0087】

ステップ2 無線アクセスデバイスが、第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って第1の目標方向を決定する。

20

【0088】

本発明は、第1の目標方向を決定する以下の状態を含むが、以下の状態に限定されない。

【0089】

第1の実施状態において、無線アクセスデバイスは、第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向を獲得し、無線アクセスデバイスは、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向が第1の目標方向であると決定し、ここで、その方向は、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の位置情報における方向に従って決定され、またはモバイル端末の座標と無線アクセスデバイスの座標との間の接続線に従って決定される。本発明は、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向を獲得するための方法に全く限定を設定しない。

30

【0090】

第2の実施状態が、無線アクセスデバイスがスマートアンテナを有するシナリオに一般的に適用され、スマートアンテナにおける指向性アンテナを例として使用することによって説明される。指向性アンテナとは、1つまたはいくつかの特定の方向で極めて強い電磁波を送信する、および受信するが、別の方向では全く、またはほとんど電磁波を送信しない、および受信しないアンテナを指す。信号が、指向性アンテナを使用することによって送信された後、その信号の送信区域は、円からセクタに縮小されることが可能であり、したがって、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向は、アンテナビームの方向に従って決定されて、これによって、位置付けることの精度を向上させることが可能である。指向性アンテナを有する無線アクセスデバイスが、信号強度ベースの方法を無線信号の指向性特性と組み合わせてよく、そして、無線アクセスデバイスとアンテナビームの方向との間のマッピングに従って無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向を得て、これによって、第1の目標方向を決定することができる。一般に、第1の目標方向は、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向である。表1を参照すると、表1は、無線アクセスデバイスのビームと無線アクセスデバイスに関する方向との間のマッピング表である。すなわち、

40

【0091】

【表 1】

無線アクセスデバイスのビームと無線アクセスデバイスに関する方向の間のマッピング表

ビーム番号	無線アクセスデバイスに関する方向
ビーム 1	真東
ビーム 2	真東から 30° 南寄り
...	
ビーム n	真南

【0092】

前述の表を例として使用して、モバイル端末が、無線アクセスデバイスのアンテナビーム 1 を使用することによって無線ネットワークにアクセスした場合、モバイル端末は、無線アクセスデバイスに関して真東方向に位置付けられると決定されてよく、モバイル端末が、無線アクセスデバイスのアンテナビーム 2 を使用することによって無線ネットワークにアクセスした場合、モバイル端末は、無線アクセスデバイスに関して真東から 30° 南寄りの方向に位置付けられると決定されてよい。すなわち、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向は、無線ネットワークにアクセスするためにモバイル端末によって使用される無線アクセスデバイスのアンテナビームに従って決定される。無線アクセスデバイスは、モバイル端末が無線ネットワークにアクセスすることを使用することによって現在のビームを示す情報を記憶するものと理解してよい。理解の容易さのため、本発明は、指向性アンテナのビームまたはカバレッジセクタを使用してモバイル端末を位置付けることの概略図をさらに提供する。図 4 を参照すると、図 4 は、本発明による指向性アンテナのビームを使用してモバイル端末を位置付けることの概略図であり、ここで、各アンテナビームは、1 つの方向に対応する。より多くのアンテナビームが存在する場合、各アンテナビームに対応するセクタは、より小さくなり、位置付けられる方向は、より正確である。

【0093】

無論、第 1 の目標方向は、実際の環境における障害物情報を参照しても調整される。

【0094】

無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向は、第 2 の実施様態を使用することによって、第 1 の目標方向を決定するように獲得され、これは、実施するのが容易であり、費用対効果が大きく、広い屋内区域における高精度の位置付けに適用可能である。

【0095】

第 3 の実施様態が、例えば、無線アクセスデバイスがマルチアンテナアレイを有するシナリオに適用可能であるが、このシナリオには限定されない。無線アクセスデバイスは、アンテナアレイにおける モバイル端末から 2 つのアンテナへ送信されるアンテナビームの到来角に従って、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向を決定し、そして、無線アクセスデバイスは、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向が第 1 の目標方向であると決定する。

【0096】

以下で、無線アクセスデバイスに関する 1 つのモバイル端末の方向が決定される例を使用することによって説明を提供する。

【0097】

特に、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向は、アンテナアレイにおける モバイル端末から 2 つのアンテナへ送信されるアンテナビームの到来角に従って 別々に決定される。モバイル端末の周囲の散乱環境は、無線通信における無線アクセスデバイスの周囲のそれとは異なるため、マルチアンテナシステムにおける異なる位置におけるアンテナは、異なるフェージングを受け、これによって、角分散、すなわち、空間選択的フェージングを生じる。したがって、スマートアンテナおよびマルチ入力マルチ出力 (Multiple Input Multiple Output、以降、MIMO と呼ばれる)

システムの導入とともに、チャネル情報は、最初の2次元情報（時間および周波数）から3次元情報（時間、周波数、および空間）に拡張される。したがって、単一のアンテナに関するリサーチとは異なり、複数のアンテナに関するリサーチにおいて、AOAおよび離脱角（Angle Of Departure、以降、AODと呼ばれる）などの空間的角度についての情報が、屋内位置付けにおいて十分に使用されることが可能である。無線ローカルエリアネットワーク（Wireless Local Access Network、以降、WLANと呼ばれる）システムに関して、無線アクセスデバイスのマルチアンテナアレイ構成が、ますます普及している。したがって、モバイル端末は、複数のアンテナのAOA、TOA、および到来時間差（Time Difference of Arrival、以降、TDOAと呼ばれる）などのパラメータを使用することによって位置付けられることが可能である。TDOA技術に基づく位置付けアルゴリズムが、ガウス雑音を有する環境において比較的高い位置付け精度を実現することができる。スマートアンテナアレイが基地局において使用されるので、無線アクセスデバイスとモバイル端末が見通し線（LOS）環境にあるとき、基地局は、測定を用いて、比較的高精度のAOA値を得ることができる。TDOAとAOAの混合された使用を伴う位置付け方法を使用することによって、位置付け精度は、TDOAだけを使用する位置付け方法におけるそれと比較して、さらに向上させられる。

【0098】

以下で、2つのアンテナのAOAが位置付けるために使用される例を使用することによって説明を提供する。図5は、本発明による位置付けるために2つのアンテナのAOAを使用することの概略図である。図5に示されるとおり、3つのポイント、すなわち、アンテナ1、アンテナ2、およびモバイル端末が、それぞれ、三角形の3つの頂点であり、それらの座標は、それぞれ、 (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) 、および (x_m, y_m) である。アンテナ1とモバイル端末との間の辺の長さは、 r_1 であり、アンテナ2とモバイル端末との間の辺の長さは、 r_2 であり、ここで、 r_1 および r_2 は、TOAに従って、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の距離を決定するのに使用される。モバイル端末の座標 (x_m, y_m) は、以下の2つの式に従って得られる。すなわち、

【0099】

【数1】

$$\begin{bmatrix} x_m \\ y_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1 \\ y_1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} r_1 \cos \alpha_1 \\ r_1 \sin \alpha_1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

【0100】

【数2】

$$\begin{bmatrix} x_m \\ y_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_2 \\ y_2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} r_2 \cos \alpha_2 \\ r_2 \sin \alpha_2 \end{bmatrix} \quad (2)$$

【0101】

第3の実施形態に関して、無線アクセスデバイスが複数のAOAを検出したとき、センサが、どのAOAがモバイル端末から直接に来るか、およびどのAOAが障害物から反射されているかを決定する環境情報を獲得して、これによって、いずれの2つのAOAが計算のために特に使用されるかを決定する。障害物からの反射のシナリオが、図6に示される。図6は、本発明による障害物からの反射を用いて得られたAOAの概略図である。障害物から反射されている干渉するAOAの方向を消すことによって、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向が、正確に推定されて、これによって、第1の目標方向を決定する。一般に、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向が第1の目標方向であると決定される。確かに、第1の目標方向は、実際の環境における障害物情報を参照して調整されてもよい。

【0102】

同様に、モバイル端末は、TOAおよびTDOA、ならびに前述の複数の無線信号統計特性の組合せを使用することによっても位置付けられる。基本的な慣行は、TOA、到来方向（Direction Of Arrival、以降、DOAと呼ばれる）、および受信信号強度（RSS）などのパラメータに基づいて、またはいくつかのパラメータの組合せを使用することによって幾何方程式が解かれる位置付け方法を使用することによってモバイル端末の位置を位置付けることである。詳細な解くプロセスが、本明細書で再び説明されることはない。

【0103】

オプションとして、第1の目標方向が第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って決定されるとき、より正確で、実現可能な目標方向が、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境に従って決定され、または第1の目標方向が第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って決定された後、第1の目標方向が、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境に従って調整され、その調整された方向が、第1の目標方向として使用される。すなわち、無線アクセスデバイスは、センサを使用することによって、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境における障害物情報を感知し、センサによって感知された障害物情報に従って、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境を構築し、無線アクセスデバイスが、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境に従って第1の目標方向を調整する。

【0104】

特に、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向が、第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って決定された後、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境の包括的な詳細なマップが無線アクセスデバイス上にローカルで存在する（またはそのマップが、外部から入力される）場合、無線アクセスデバイスは、無線アクセスデバイスの位置、感知された障害物、およびそのマップ上で印を付けられた障害物情報に従って、および最短距離などのパス（path）計画原理に従って、移動の目標方向を直接に決定する。

【0105】

無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境の包括的な詳細なマップが無線アクセスデバイス上にローカルで存在しない場合、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境がまず獲得されてよい。無線アクセスデバイスは、センサを使用することによって、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境における障害物情報を感知し、センサによって感知された障害物情報に従って、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境を構築する。特に、センサによって感知された障害物情報に従って、無線アクセスデバイスは、平面図上で障害物の質量中心を抽出し、その質量中心を頂点として使用し、ボロノイ図（Voronoi）理論に基づき、および近似構築方法を使用することによって全体的な環境のボロノイ図を構築し、このことは、無線アクセスデバイスとモバイル端末との間の環境をシミュレートすることと均等である。図7に示されるとおり、図7は、本発明によるセンサを使用することによって感知することを用いて無線アクセスデバイスによって構築された環境の概略図である。図における円は、本発明における無線アクセスデバイスのセンサによって感知された障害物である。

【0106】

オプションとして、前述されるとおり、タイマが満了した後の移動するプロセスにおいて、第2の無線アクセスリンクの品質がモバイル端末の通信品質要件を満たさないことを検出したとき、無線アクセスデバイスは、移動すること続ける。移動すること続けるプロセスにおいて、新たな目標方向、すなわち、第2の目標方向が、決定される必要があってよい。

【0107】

特に、第2の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たさないとき、無線アクセスデバイスは、第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って第2の目標方向を決定し、無線アクセスデバイスは、第2の目標方向に移動する。

【0108】

無線アクセスデバイスによって、第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って第2の目標方向を決定することは、以下のいくつかの実施形態を含む。すなわち、

【0109】

第1の実施形態において、無線アクセスデバイスは、第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向を獲得し、無線アクセスデバイスは、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向が第2の目標方向であると決定する。

10

【0110】

第2の実施形態において、無線アクセスデバイスは、無線アクセスデバイスにアクセスするためにモバイル端末によって使用されるアンテナビームの方向に従って第2の目標方向を決定する。

【0111】

第3の実施形態において、無線アクセスデバイスは、無線アクセスデバイスのアンテナアレイにおけるモバイル端末から2つのアンテナへ送信されるアンテナビームの到来角に従って、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向を決定し、無線アクセスデバイスは、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向が第2の目標方向であると決定する。

20

【0112】

第2の目標方向が決定された後、および無線アクセスデバイスが移動することを続ける前に、無線アクセスデバイスは、センサを使用することによって、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境における障害物情報をさらに感知し、センサによって感知された障害物情報に従って、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境を構築し、無線アクセスデバイスは、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境に従って第2の目標方向を調整する。

【0113】

前述の第2の目標方向を決定するための方法に関して、第1の目標方向を決定するための方法が参照され、詳細が、本明細書で再び説明されることはない。

30

【0114】

第2の無線アクセスリンクの品質がモバイル端末の通信品質要件を満たさないとき、無線アクセスデバイスの移動することを続けるプロセスにおいて移動の新たな目標方向が決定される必要があるかどうか、すなわち、第1の目標方向に移動することを続けるべきか、または第2の目標方向を決定し、および第2の目標方向に移動すべきか、を決定するのに以下の状態が使用されてよい。すなわち、無線アクセスデバイスが、検出の結果が第2の無線アクセスリンクの品質の最新のN回の検出の結果のなかの以前の検出の結果より劣っている回数が、閾値以上であるかどうかを決定し、その回数が閾値以上である場合、無線アクセスデバイスは、第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って第2の目標方向を決定し、またはその回数が閾値未満である場合、無線アクセスデバイスは、第1の目標方向に移動することを続ける。

40

【0115】

本発明のこの実施形態において、無線アクセスデバイスは、第1の無線アクセスリンクの品質が単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすかどうかを検出し、無線アクセスデバイスは、無線アクセスデバイスが、第1の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たさないと決定した場合、現在の位置から移動することを開始し、移動するプロセスにおいて、無線アクセスデバイスは、第2の無線アクセスリンクがその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすかどうかを検出し、第2の無線アクセスリンクがその通信品質要件を満たす場合、移動することを停止し、または第2の無線ア

50

クセスリンクがその通信品質要件を満たさない場合、移動すること続ける。すなわち、無線アクセスリンクの品質が、無線アクセスデバイスの移動を用いて向上させられ、これによって、その単一のモバイル端末の通信品質要件を満たす。

【0116】

図8は、本発明によるサービスに無線でアクセスするための方法の実施形態2の概略流れ図である。図8に示されるとおり、この実施形態は、無線アクセスデバイスによって実行される。この実施形態における無線アクセスデバイスは、ロボットによって実施される、自動的移動の機能を提供する。この実施形態による方法は、以下のとおりである。すなわち、

【0117】

S801 無線アクセスデバイスが、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たすかどうかを検出する。

【0118】

無線アクセスリンクの第1のグループは、R個の第1の無線アクセスリンクを含み、前述の第1の無線アクセスリンクは、現在の位置における無線アクセスデバイスとR個のモバイル端末のうちのいずれかのモバイル端末との間の無線アクセスリンクであり、R個のモバイル端末は、無線アクセスデバイスにアクセスするM個のモバイル端末のうちの、通信品質要件を有するR個のモバイル端末であり、ここで、 $M \geq 1$ であり、および $1 \leq R \leq M$ である。すなわち、無線アクセスデバイスにアクセスするモバイル端末のうちのいくつか、またはすべてが、通信品質要件を有してよい。本発明のこの実施形態において、通信品質要件を有するモバイル端末だけが考慮される。例えば、通信品質要件を有するモバイル端末は、オペレータのためのいくつかのVIPでよく、一般に、オペレータは、通信品質要件を有するモバイル端末を満たすことを優先させてよい。特に、以下の複数のシナリオが含まれてよい。すなわち、第1のシナリオにおいて、 $R > 1$ であり、および $R > 1$ であることは、2つの事例を含む。すなわち、1つの事例は、 $M > R$ であり、例えば、無線アクセスデバイスにアクセスするモバイル端末の数量は、100 ($M = 100$)であり、そのなかで、通信品質要件を有するモバイル端末の数量は、80 ($R = 80$)であり、他方の事例において、 $R = M$ であり、例えば、無線アクセスデバイスにアクセスするモバイル端末の数量は、100 ($M = 100$)であり、その100すべてのモバイル端末が、通信品質要件を有する ($R = 100$)。第2のシナリオにおいて、 $R = 1$ であり、および $R = 1$ であることは、2つの事例を含む。すなわち、1つの事例は、 $M = 1$ であり、すなわち、無線アクセスデバイスにアクセスするモバイル端末の数量は、1 ($M = 1$)であり、このモバイル端末が、通信品質要件を有し ($R = 1$)、他方の事例は、 $M > 1$ であり、例えば、無線アクセスデバイスにアクセスするモバイル端末の数量は、100 ($M = 100$)であり、1つだけのモバイル端末が、通信品質要件を有する ($R = 1$)。本発明のこの事例において、通信品質要件を有するモバイル端末だけが考慮される。したがって、本発明のこの実施形態において $R > 1$ であることと $R = 1$ であることが別々に説明されるとき、無線アクセスデバイスにアクセスするモバイル端末の総数量は、限定されない。

【0119】

モバイル端末セットの通信品質要件は、R個のモバイル端末のうちの事前設定された数量の端末の各端末、またはR個のモバイル端末のすべての端末が単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすことである。例えば、 $R = 100$ であり、事前設定された数量は、80より大きく、したがって、100のモバイル端末のうちの80を超えるモバイル端末がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすとき、無線アクセスリンクの第1のグループの品質は、モバイル端末セットの通信品質要件を満たすと見なされ、ここで、その単一のモバイル端末の通信品質要件は、以下のうちの少なくとも1つを含む。すなわち、RSSI強度がRSSI閾値未満ではないこと、アクセス速度がアクセス速度閾値未満ではないこと、アクセス帯域幅がアクセス帯域幅閾値未満ではないこと、現在のサービスタイプの要件、および最低限のリンク品質の要件などである。無線アクセスデバイスにアクセスするモバイル端末のうちの1つだけが通信品質要件を有する事例、すなわち、 $R = 1$ で

ある事例に関して、無線アクセスリンクの第1のグループがその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たす場合、無線アクセスリンクの第1のグループは、モバイル端末セットの通信品質要件を満たすと決定される。

【0120】

無線アクセスデバイスにアクセスするモバイル端末のうちの複数のモバイル端末が通信品質要件を有する事例、すなわち、 $R > 1$ である事例に関して、モバイル端末セットの通信品質要件は、 R 個のモバイル端末のなかにあり、およびその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすモバイル端末の数量の R に対する割合が、事前設定された値より大きいことであり、このことは、 R 個の第1の無線アクセスリンクのなかにあり、およびその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たす第1の無線アクセスリンクの数量の R に対する割合が、事前設定された値より大きいこととしても理解される。例えば、 $R = 10$ である場合、無線アクセスリンクの第1のグループの中に10の第1の無線アクセスリンクが存在する。5つの第1の無線アクセスリンクが、それぞれ、5つの単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすものと想定され、事前設定された値は80%であるものとさらに想定される。この事例において、その10の第1の無線アクセスリンクのなかにあり、およびその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たす第1の無線アクセスリンクの数量(5)の R (10)に対する割合は、50%であり、これは、事前設定された値未満であり、したがって、無線アクセスリンクの第1のグループの品質はモバイル端末セットの通信品質要件を満たさないと決定される。10の第1の無線アクセスリンクのなかにあり、およびその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たす第1の無線アクセスリンクの数量の R に対する割合が、80%より大きい場合、無線アクセスリンクの第1のグループはモバイル端末セットの通信品質要件を満たすと決定される。第1の無線アクセスリンクがその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすかどうかを決定するプロセスは、 $R = 1$ である事例において、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たすかどうかを決定するプロセスと同一であること、すなわち、その単一のモバイル端末の通信品質要件は、 $R = 1$ である事例におけるモバイル端末セットの通信品質要件と同一であることに留意する。

【0121】

無線アクセスデバイスは、その存在を周期的にブロードキャストし、このことは、無線アクセスデバイスを発見した後に無線状態で無線アクセスデバイスにアクセスするモバイル端末が存在することを確実にする。

【0122】

無線アクセスデバイスは、無線アクセスリンクの第1のグループの品質を示すパラメータを周期的に獲得することによって特に実施される、周期的検出を用いて無線アクセスリンクの第1のグループの品質を知ってよい。 $R = 1$ である事例に関して、無線アクセスリンクの第1のグループは、第1の無線アクセスリンクと同一であり、無線アクセスリンクの第1のグループの品質を示すのに使用されることが可能なパラメータは、モバイル端末と無線アクセスデバイスとの間のRSSIについての情報、モバイル端末ユーザのアクセス速度およびアクセス帯域幅についての情報、モバイル端末のサービスタイプなどである。 $R > 1$ である事例に関して、無線アクセスリンクの第1のグループは、 R 個の第1の無線アクセスリンクを含み、無線アクセスリンクの第1のグループの品質を示すのに使用されるパラメータは、割合であってよく、ここで、その割合は、 R 個の第1の無線アクセスリンクのなかにあり、およびそのモバイル端末の通信品質を満たす第1の無線アクセスリンクの数量の R に対する割合である。

【0123】

代替として、無線アクセスデバイスと R 個のモバイル端末との間の R 個の第1の無線アクセスリンクの品質は、モバイル端末がパラメータを周期的に報告する状態で知られる。 $R = 1$ であるとき、第1の無線アクセスリンクの品質は、無線アクセスリンクの第1のグループの品質でもある。 $R > 1$ であるとき、無線アクセスデバイスは、無線アクセスリンクの第1のグループの品質を、 R 個の第1の無線アクセスリンクの品質に従って決定し、

すなわち、R個の第1の無線アクセスリンクのなかにあり、およびそのモバイル端末の通信品質を満たす第1の無線アクセスリンクの数量のRに対する割合が、無線アクセスリンクの第1のグループの品質であると決定する。

【0124】

以下で、 $R=1$ であり、およびモバイル端末の通信品質要件が、RSSI強度がRSSI閾値未満ではないことである例を使用することによって説明を提供する。無線アクセスリンクの第1のグループの、無線アクセスデバイスによって検出されるRSSIがRSSI閾値未満であるとき、無線アクセスリンクの第1のグループの品質は、モバイル端末セットの通信品質要件を満たさないと決定される。

【0125】

10

モバイル端末セットが複数の通信品質要件を有するとき、無線アクセスデバイスが、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がそれらの要件のいずれも満たないことを検出した場合、無線アクセスリンクの第1のグループの品質はモバイル端末セットの通信品質要件を満たさないと決定される。

【0126】

周期的検出は、1つの実施様態に過ぎないことに留意されたい。検出は、本発明における実際の要件に従って別の様態で実施され、本発明は、それに関して全く限定を設定しない。

【0127】

S802 無線アクセスデバイスは、無線アクセスデバイスが、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たさないと決定したとき、現在の位置から目標位置に移動する。

20

【0128】

無線アクセスデバイスが目標位置に移動するとき、無線アクセスリンクの第2のグループの品質は、モバイル端末セットの通信品質要件を満たし、無線アクセスリンクの第2のグループは、R個の第2の無線アクセスリンクを含み、第2の無線アクセスリンクは、目標位置における無線アクセスデバイスとR個のモバイル端末のうちのいずれかのモバイル端末との間の無線アクセスリンクである。

【0129】

第1の実施様態において、無線アクセスデバイスは、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たさないと、現在の位置から目標位置に移動するようにトリガされる。

30

【0130】

第2の実施様態において、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たさないと、履歴時間セグメントの中の無線アクセスリンクの第1のグループの品質が知られ、移動するように無線アクセスデバイスをトリガするかどうかは、履歴時間セグメントの中の無線アクセスリンクの第1のグループの品質、および現在の検出結果に従って決定される。すなわち、無線アクセスデバイスによって、現在の位置から目標位置に移動することの前に、方法は、無線アクセスデバイスによって、無線アクセスリンクの第1のグループの品質が最新の以前のN回の検出においてモバイル端末セットの通信品質要件を満たすかどうかを決定することであって、ここで、Nは、1以上の整数であることと、無線アクセスデバイスによって、無線アクセスリンクの第1のグループの品質が最新の以前のN回の検出においてモバイル端末セットの通信品質要件を満たさないとにのみ、現在の位置から目標位置に移動することとをさらに含む。このようにして、無線アクセスデバイスの不要な移動が回避されることが可能である。

40

【0131】

第2の実施様態は、例を使用することによって説明される。無線アクセスリンクの第1のグループの品質が、以前のN回すべての検出におけるモバイル端末セットの通信品質要件を満たすものと想定される。無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たさないと初めて検出された場合、要因および条件は、

50

無線アクセスデバイスとモバイル端末との間を障害物または干渉源が通過したときにもたらされた無線アクセスリンクの第1のグループの品質の低下でよい。障害物が通過した、または干渉源が取り除かれた後、無線アクセスリンクの第1のグループの品質は、回復されてよい。すなわち、そのような事例において、無線アクセスリンクの第1のグループの品質は、短い時間だけ低下し、無線アクセスデバイスは、移動する必要がない。このようにして、無線アクセスデバイスの不要な移動が回避されることが可能である。無線アクセスリンクの第1のグループの品質が、以前のN回すべての検出におけるモバイル端末セットの通信品質要件を満たさず、および無線アクセスリンクの第1のグループの現在、検出される品質がモバイル端末セットの通信品質要件を依然として満たさないものと想定され、この事例においてだけ、モバイル端末セットの通信品質要件は、無線アクセスデバイスが現在の位置から目標位置に移動する状態で満たされる。

10

【0132】

モバイル端末セットの通信品質要件が、無線アクセス端末が移動する状態で満たされる必要があると決定した後、無線アクセス端末はまず、目標位置を獲得する必要がある、1つの実施形態は、無線アクセスデバイスが、R個の第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って目標位置を決定し、そして、無線アクセスデバイスが現在の位置から目標位置に移動するパス（path：経路）を計画することである。

【0133】

最初に、以下で、目標位置を獲得するプロセスを詳細に説明する。

【0134】

20

ステップ1 無線アクセスデバイスが、R個の第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って、無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の各々の位置情報を獲得する。

【0135】

第1の無線アクセスリンクのパラメータは、第1の無線アクセスリンク上で送信される信号のパラメータ、およびアンテナの、第1の無線アクセスリンクと関係するパラメータを含み、ここで、第1の無線アクセスリンク上で送信される信号のパラメータは、無線信号の強度、方向、遅延、TOA、AOAなどを含み、アンテナの、第1の無線アクセスリンクと関係するパラメータは、無線アクセスデバイスにアクセスするためにモバイル端末によって使用されるアンテナビームの方向を含み、ここで、モバイル端末は、第1の無線アクセスリンクを使用して信号を送信する。複数の無線リンクが存在するとき、パラメータは、RSSI、電波方向、および2つの通信終端間の距離などの関連するパラメータの特性に従って得られる分布条件統計をさらに含み、ここで、関連するパラメータは、前述の無線信号の強度、方向、および遅延などの特性に従って得られ、分布条件統計は、位置推定などを実行するのに使用されてよい。

30

【0136】

位置情報とは、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向および／または距離を指す。すなわち、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の位置情報は、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向および／または距離に従って決定される。無論、位置情報は、モバイル端末の座標情報でもある。

40

【0137】

無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末のなかのすべてのモバイル端末の位置情報を決定するための方法は、本発明において同一である。したがって、無線アクセスデバイスに関する1つのモバイル端末の位置情報を決定するための方法を例として使用することだけによって、本明細書に詳細な説明が提供される。無線アクセスデバイスに関する別のモバイル端末の位置情報を決定するための方法は、同様であり、本明細書で再び説明されることはない。

【0138】

本発明は、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の位置を決定する以下の2つの状態を含むが、それらには限定されない。

50

【0139】

第1の実施様態が、無線アクセスデバイスがスマートアンテナを有するシナリオに一般的に適用され、スマートアンテナにおける指向性アンテナを例として使用することによって説明される。指向性アンテナとは、1つまたはいくつかの特定の方向で極めて強い電磁波を送信する、および受信するが、別の方向では全く、またはほとんど電磁波を送信しないこと、および受信しないアンテナを指す。信号が、指向性アンテナを使用することによって送信された後、その信号の送信区域は、円からセクタに縮小されることが可能であり、したがって、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向は、アンテナビームの方向に従って決定されて、これによって、位置付けることの精度を向上させることが可能である。指向性アンテナを有する無線アクセスデバイスが、表1に示されるとおり、信号強度ベースの方法を無線信号の指向性特性と組み合わせ、そして、無線アクセスデバイスとアンテナビームの方向との間のマッピングに従って無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向を得る。表1に関して、図3に示される実施形態における表1を参照し、表1が、本明細書で再び描かれることはない。表1を例として使用して、モバイル端末が、無線アクセスデバイスのアンテナビーム1を使用することによって無線ネットワークにアクセスした場合、モバイル端末は、無線アクセスデバイスに関して真東方向に位置付けられると決定され、モバイル端末が、無線アクセスデバイスのアンテナビーム2を使用することによって無線ネットワークにアクセスした場合、モバイル端末は、無線アクセスデバイスに関して真東から30°南寄りの方向に位置付けられると決定されてよい。すなわち、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向は、無線ネットワークにアクセスするためにモバイル端末によって使用される無線アクセスデバイスのアンテナビームに従って決定されてよい。無線アクセスデバイスは、モバイル端末が使用することによって無線ネットワークにアクセスする現在のビームを示す情報を記憶するものと理解されてよい。理解の容易さのため、本発明は、指向性アンテナのビームまたはカバレッジセクタを使用してモバイル端末を位置付けることの概略図をさらに提供する。図4を参照すると、図4は、本発明による指向性アンテナのビームを使用してモバイル端末を位置付けることの概略図であり、ここで、各アンテナビームは、1つの方向に対応する。より多くのアンテナビームが存在する場合、各アンテナビームに対応するセクタは、より小さくなり、位置付けられる方向は、より正確である。

【0140】

無線アクセスデバイスは、指向性アンテナを使用することによって信号を受信し、無線アクセスデバイスは、無線アクセスデバイスによって受信された信号を使用することによって、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の距離を推定して、モバイル端末の位置情報を獲得するようにする。例えば、無線アクセスデバイスは、到来時間TOAに従って、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の距離を決定してよい。

【0141】

無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の位置情報を獲得するのに使用される第1の実施様態は、実施するのが容易であり、費用対効果が大きく、広い屋内区域における高精度の位置付けに適用可能である。

【0142】

第2の実施様態が、例えば、無線アクセスデバイスがマルチアンテナアレイを有するシナリオに適用可能であるが、このシナリオには限定されない。無線アクセスデバイスは、アンテナアレイにおける2つのアンテナにおけるR個のモバイル端末の各々の到来角に従って、無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の各々の方向および距離を決定する。

【0143】

同様に、以下で、無線アクセスデバイスに関する1つのモバイル端末の方向および距離が決定される例を使用することによって説明を提供する。無線アクセスデバイスに関する別のモバイル端末の方向および距離を決定するための方法は、同様であり、本明細書で再び説明されることはない。

【0144】

特に、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向および距離は、アンテナアレイにおけるモバイル端末から2つのアンテナへ送信されるアンテナビームの到来角に従って別々に決定される。モバイル端末の周囲の散乱環境は、無線通信における無線アクセスデバイスの周囲のそれとは異なるため、マルチアンテナシステムにおける異なる位置におけるアンテナは、異なるフェージングを受け、これによって、角分散、すなわち、空間選択的フェージングを生じる。したがって、スマートアンテナおよびMIMOシステムの導入とともに、チャンネル情報は、最初の2次元情報（時間および周波数）から3次元情報（時間、周波数、および空間）に拡張される。したがって、単一のアンテナに関するリサーチとは異なり、複数のアンテナに関するリサーチにおいて、AOAおよびAODなどの空間的角度についての情報が、屋内位置付けにおいて十分に使用されることが可能である。WLANシステムに関して、無線アクセスデバイスのマルチアンテナアレイ構成が、ますます普及している。したがって、モバイル端末は、複数のアンテナのAOA、TOA、およびTDOAなどのパラメータを使用することによって位置付けられることが可能である。TDOA技術に基づく位置付けアルゴリズムが、ガウス雑音を有する環境において比較的高い位置付け精度を実現することができる。スマートアンテナアレイが基地局において使用されるので、無線アクセスデバイスとモバイル端末が見通し線（LOS）環境にあるとき、基地局は、測定を用いて、比較的高精度のAOA値を得ることができる。TDOAとAOAの混合された使用を伴う位置付け方法を使用することによって、位置付け精度は、TDOAだけを使用する位置付け方法におけるそれと比較して、さらに向上させられる。

10

20

【0145】

以下で、2つのアンテナのAOAが位置付けるために使用される例を使用することによって説明を提供する。図5は、本発明による位置付けるために2つのアンテナのAOAを使用することの概略図である。図5に示されるとおり、3つのポイント、すなわち、アンテナ1、アンテナ2、およびモバイル端末が、それぞれ、三角形の3つの頂点であり、それらの座標は、それぞれ、 (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) 、および (x_m, y_m) である。アンテナ1とモバイル端末との間の辺の長さは、 r_1 であり、アンテナ2とモバイル端末との間の辺の長さは、 r_2 であり、ここで、 r_1 および r_2 は、TOAに従って、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の距離を決定するのに使用される。モバイル端末の座標 (x_m, y_m) は、図3に示される実施形態における式(1)および式(2)に従って得られる。

30

【0146】

第2の実施形態に関して、無線アクセスデバイスが複数のAOAを検出したとき、センサが、いずれのAOAがモバイル端末から直接に来るか、およびいずれのAOAが障害物から反射されているかを決定する環境情報を獲得して、これによって、いずれの2つのAOAが計算のために特に使用されるかを決定するのにさらに使用してよい。障害物からの反射のシナリオが、図6に示される。図6は、本発明による障害物からの反射を用いて得られたAOAの概略図である。障害物から反射されている干渉するAOAの方向を消すことによって、ユーザ位置が、正確に推定される。

40

【0147】

同様に、モバイル端末は、TOAおよびTDOA、ならびに前述の複数の無線信号統計特性の組合せを使用することによっても位置付けられる。基本的な慣行は、TOA、DOA、および受信信号強度(RSS)などのパラメータに基づいて、またはいくつかのパラメータの組合せを使用することによって幾何方程式が解かれる位置付け方法を使用することによってモバイル端末の位置を位置付けることである。詳細な解くプロセスが、本明細書で再び説明されることはない。

【0148】

ステップ2 無線アクセスデバイスが、無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の位置情報に従って目標位置を決定する。

50

【0149】

オプションとして、目標位置が無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の位置情報に従って決定されるとき、より正確で、実現可能な目標位置が、無線アクセスデバイスおよびR個のモバイル端末が位置付けられる環境に従って決定され、または目標位置が無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の位置情報に従って決定された後、前述の目標位置が、無線アクセスデバイスおよびR個のモバイル端末が位置付けられる環境に従って調整されてよく、調整された目標位置を得る。

【0150】

特に、無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の位置情報が決定された後、無線アクセスデバイスおよびR個のモバイル端末が位置付けられる環境の包括的な詳細なマップが無線アクセスデバイス上にローカルで存在する（またはそのマップが、外部から入力される）場合、無線アクセスデバイスは、無線アクセスデバイスの位置、感知された障害物、そのマップ上で印を付けられた障害物情報に従って、および最短距離などのパス計画原理に従って、移動の目標位置を直接に決定してよい。目標位置は、方向、座標、時間、および速度などの情報を使用することによって特に識別されてよい。

10

【0151】

無線アクセスデバイスおよびR個のモバイル端末が位置付けられる環境の包括的な詳細なマップが無線アクセスデバイス上にローカルで存在しない場合、無線アクセスデバイスおよびR個のモバイル端末が位置付けられる環境がまず獲得される。無線アクセスデバイスは、センサを使用することによって、無線アクセスデバイスおよびR個のモバイル端末が位置付けられる環境における障害物情報を感知し、センサによって感知された障害物情報に従って、無線アクセスデバイスおよびR個のモバイル端末が位置付けられる環境を構築してよい。特に、センサによって感知された障害物情報に従って、無線アクセスデバイスは、平面図上で障害物の質量中心を抽出し、その質量中心を頂点として使用し、ボロノイ図（Voronoi）理論に基づき、および近似構築方法を使用することによって全体的な環境のボロノイ図を構築し、このことは、無線アクセスデバイスとモバイル端末との間の環境をシミュレートすることと均等である。図7に示されるとおり、図7は、本発明によるセンサを使用することによって感知することを用いて無線アクセスデバイスによって構築された環境の概略図である。図における円は、本発明における無線アクセスデバイスのセンサによって感知された障害物である。

20

30

【0152】

オプションとして、無線アクセスデバイスの計算能力が許す場合、無線アクセスデバイスは、ローカルシミュレーションを実行して、無線アクセスデバイスが目標位置に移動した後、無線アクセスリンクの第2のグループがモバイル端末セットの通信品質要件を満たすことができるかどうかを決定する。そのシミュレーションの結果がはいである、すなわち、無線アクセスデバイスが目標位置に移動した後、無線アクセスリンクの第2のグループがモバイル端末セットの通信品質要件を満たすことができる場合、無線アクセスデバイスは、目標位置に対して移動を実行するように無線アクセスデバイスをトリガし、シミュレーションの結果がいいえである場合、無線アクセスデバイスは、目標位置を再計画する。

40

【0153】

続いて、以下で、無線アクセスデバイスが現在の位置から目標位置に移動するパスを計画するプロセスを説明する。

【0154】

目標位置が決定された後、無線アクセスデバイスの現在の位置および目標位置がボロノイ図に入れられて、無線アクセスデバイスの衝突のない移動のパスネットワークを形成する。障害物は質点として近似され、したがって、無線アクセスデバイスが障害物にぶつかる確率は、その環境における障害物のボロノイ辺に沿って移動しているときに最小である。代替として、現在の位置から目標位置に対するパスについての情報は、別の状態で計画される。そのパスについての情報は、目標位置のポイントの座標、または角度によって表

50

される方向、または現在の位置と目標位置との間の複数の連続的なポイントの座標、または特定の方向における連続的な移動時間および移動速度などである。簡略に述べると、パス計画において、無線アクセスデバイスの移動の次のポイントの位置または方向だけが計画されるが、無線アクセスデバイスの移動パスは、計画されない。

【0155】

無線アクセスデバイスは、前述の複数のモバイル端末位置付け機構を使用することによって、モバイル端末の空間的位置 $P(r, \theta)$ 、すなわち、無線アクセスデバイスのローカル座標の θ 方向における r の距離におけるポイントを位置付ける。

10

【0156】

前述の座標は、2次元座標であり、ホイールによって駆動されるアクセスポイント装置などの平面的な機械的装置において、さらなる座標変換は全く要求されず、その情報は、後続の処理のために直接に使用される。その位置が3次元空間における位置に変換される必要があるとき、座標は、無線アクセスデバイスの高さなどの情報を参照して、機械的制御ユニットによって認識されることが可能な座標 $P'(x', y', z')$ に変換される。変換された目標位置は、無線アクセスデバイスの中に現在、記憶されているローカルマップに入れられ、マップは、センサモジュールによって感知される障害物情報などの環境情報を含む。

【0157】

20

計画されたパス情報（すなわち、目標位置についての情報）は、以下の様態で表される。すなわち、

1. 方向 $T1(\alpha)$ 、すなわち、無線アクセスデバイスが、無線アクセスデバイスの現在の位置が座標系の原点である座標系の α 方向に移動する、

2. 方向+距離様態 $T1(\alpha, L)$ 、すなわち、無線アクセスデバイスが、無線アクセスデバイスの現在の位置が座標系の原点である座標系の α 方向に L の距離、平行移動する、

3. 方向+時間 $T1(\alpha, t)$ 、すなわち、無線アクセスデバイスが、無線アクセスデバイスの現在の位置が座標系の原点である座標系の α 方向に t の時間、移動する、

4. 方向+速度+時間様態 $T2(\alpha, v, t)$ 、すなわち、無線アクセスデバイスが、無線アクセスデバイスの現在の位置が座標系の原点である座標系の α 方向に t の時間、 v の速度で移動し、そして、停止し、ここで、その速度の計画情報が存在するため、モバイル端末の位置情報が獲得される必要があるだけでなく、無線アクセスデバイスの移動速度が、位置変動パターンに従って予測される必要もある、

30

5. 目標ポイント位置様態 $T3(x, y, z)$ 、すなわち、無線アクセスデバイスが、空間的座標が (x, y, z) であるポイントに移動し、そして、停止する、または

6. 複数のポイントを含む連続的なパス 連続的なパスが、移動の複数のステップのポイントについての情報を含むという点で異なる、前述の複数の様態の組合せ、または特定の様態。

【0158】

40

パス情報が計画された後、および無線アクセスデバイスが、そのパス情報に従って目標位置に移動した後、無線アクセスデバイスは、無線アクセスリンクの第2のグループの品質を、無線アクセスリンクの第1のグループの、移動前に得られた品質と比較することの結果を受信し、これによって、無線アクセスデバイスによってフィードバックされ、無線アクセスデバイスは、比較することの結果、および第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って次の移動の目標位置を決定する。すなわち、目標位置に移動した後、無線アクセスデバイスは、移動の後に得られた無線アクセスリンクがモバイル端末セットの通信品質要件を満たすかどうかを決定する比較を実行し、その無線アクセスリンクが通信品質要件を満たす場合、成功した計画を示すフィードバック情報をフィードバックし、またはその無線アクセスリンクが通信品質要件を満たさない場合、計画失敗を示すフィードバック

50

情報をフィードバックして、無線アクセスデバイスがパスをさらに計画するようにする。

【0159】

本発明のこの実施形態において、無線アクセスデバイスは、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たすかどうかを検出し、無線アクセスデバイスは、無線アクセスデバイスが、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たさないと決定した場合、現在の位置から目標位置に移動して、移動の後に得られた無線アクセスリンクの第2のグループがモバイル端末セットの通信品質要件を満たすようにする。すなわち、無線アクセスリンクの品質は、無線アクセスデバイスの移動を用いて向上させられ、これによって、モバイル端末セットの通信品質要件を満たす。

10

【0160】

図9は、本発明によるサービスに無線でアクセスするための方法の実施形態3の概略流れ図である。この実施形態は、図1に示されるシナリオ、すなわち、無線アクセスデバイスにアクセスするモバイル端末のなかの1つだけのモバイル端末が通信品質要件を有する事例、すなわち、 $R = 1$ である事例に関係がある。図9に示されるとおり、この実施形態における方法は、以下を含む。すなわち、

【0161】

S901 無線アクセスデバイスが、無線アクセスリンクの第1のグループの品質が単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすかどうかを検出する。

【0162】

このステップは、図8に示される実施形態におけるS801と同様であり、本明細書で再び説明されることはない。

20

【0163】

S902 無線アクセスデバイスが、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たさないと決定したとき、無線アクセスデバイスは、異なる方向に第1の距離、移動し、最強の受信信号を有する方向が無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向であると決定する。

【0164】

図10を参照すると、図10は、本発明による無線アクセスデバイスが固定された区域内に位置付けられる2次元平面を分割することの概略図である。無線アクセスデバイスは、無線アクセスデバイスが8つの固定された区域内に、すなわち、8つの方向に位置付けられる2次元平面を分割する。無線アクセスデバイスは、異なる方向に第1の距離（一般的に極端に短い）、移動し、それらの方向における受信した信号強度を比較し、最強の受信した信号を有する方向が無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向であると決定する。

30

【0165】

S903 無線アクセスデバイスが、TOAに従って、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の距離を決定する。

【0166】

すなわち、信号の伝送パスの長さ、すなわち、無線アクセスデバイスとモバイル端末との間の距離が、信号の伝送速度および伝送時間に従って得られる。

40

【0167】

S904 無線アクセスデバイスが、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向および距離を参照して目標位置を決定する。

【0168】

図8に示される実施形態における詳細な説明が参照され、詳細が、本明細書で再び説明されることはない。

【0169】

無線アクセスデバイスが、現在の位置から目標位置に移動する。

【0170】

50

移動は、本明細書で詳細に説明されることはない、機械的移動原理に従って実行される。

【0171】

オプションとして、無線アクセスデバイスが目標位置に移動した後、パス計画の効果（目標位置における無線アクセスデバイスとモバイル端末との間の無線アクセスリンクの第2のグループの品質）が、さらにフィードバックされて、無線アクセスデバイスが、フィードバックされた効果により次の移動の目標位置を決定するようにする。

【0172】

この実施形態は、1つだけの無線アクセスデバイスが通信品質要件を有するシナリオに関係する。無線アクセスデバイスは、異なる方向に移動しようと試み、受信信号強度に従って、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向を決定し、TOAなどに従って、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の距離を決定し、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向および距離に従って目標位置をさらに決定する。

10

【0173】

図11は、本発明によるサービスに無線でアクセスするための方法の実施形態4の概略流れ図である。図11に示される実施形態は、遠隔制御センタによって実行される。図11に示されるとおり、この実施形態における方法は、以下のとおりである。すなわち、

【0174】

S1101 遠隔制御センタが、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たすかどうかを検出する。

20

【0175】

無線アクセスリンクの第1のグループは、R個の第1の無線アクセスリンクを含み、第1の無線アクセスリンクは、現在の位置における無線アクセスデバイスとR個のモバイル端末のうちのいずれかのモバイル端末との間の無線アクセスリンクであり、R個のモバイル端末は、無線アクセスデバイスにアクセスするM個のモバイル端末のうちのR個のモバイル端末であり、ここで、 $M \geq 1$ であり、および $1 \leq R \leq M$ である。

【0176】

このステップの詳細な説明に関して、S801が参照される。違いは、S801は、無線アクセスデバイスによって実行されるが、このステップは、遠隔制御センタによって実行されることにある。しかし、実施される機能は、同一であり、本明細書で再び説明されることはない。

30

【0177】

S1102 遠隔制御センタは、遠隔制御センタが、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たさないと決定したとき、現在の位置から目標位置に移動するように無線アクセスデバイスをトリガする。

【0178】

無線アクセスデバイスが目標位置に移動するとき、無線アクセスリンクの第2のグループの品質は、モバイル端末セットの通信品質要件を満たし、無線アクセスリンクの第2のグループは、R個の第2の無線アクセスリンクを含み、第2の無線アクセスリンクは、目標位置における無線アクセスデバイスとR個のモバイル端末のうちのいずれかのモバイル端末との間の無線アクセスリンクである。

40

【0179】

このステップの詳細なステップに関して、S802が参照される。違いは、S802は、無線アクセスデバイスによって実行されるが、このステップは、遠隔制御センタによって実行されることにある。しかし、実施される機能は、同一であり、本明細書で再び説明されることはない。

【0180】

本発明のこの実施形態において、遠隔制御センタは、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たすかどうかを検出し、遠隔制御センタが、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要

50

件を満たさないと決定した場合、遠隔制御センタは、現在の位置から目標位置に移動するように無線アクセスデバイスをトリガして、移動の後に得られた無線アクセスリンクの第2のグループがモバイル端末セットの通信品質要件を満たすようにする。すなわち、無線アクセスリンクの品質は、無線アクセスデバイスの移動を用いて向上させられ、これによって、モバイル端末セットの通信品質要件を満たす。

【0181】

図12は、本発明によるサービスに無線でアクセスするためのデバイスの実施形態1の概略構造図である。図12に示されるとおり、この実施形態におけるデバイスは、通信モジュールと、移動制御モジュールと、機械的移動モジュールと、位置付けモジュールと、ストレージモジュールと、オペレーティングシステム（Operating System、以降、OSと呼ばれる）モジュールと、バッテリーモジュールと、センサモジュールと、プロセッサモジュールとを含む。図12に示される実施形態の構造は、好ましい構造であり、通信モジュール、移動制御モジュール、および機械的移動モジュールは、本発明の無線アクセスデバイスの必須のモジュールであるが、他のモジュールは、オプションのモジュールである。

【0182】

以下で、図12に示される実施形態におけるモジュールの機能を詳細に説明する。

【0183】

通信モジュールが、無線セルまたはWLANなどの無線通信モジュールを提供し、無線通信管理ユニット、無線セルラユニット、WLAN通信ユニット、および別の通信ユニットを含み、無線通信管理ユニットは、無線アクセスデバイスにアクセスするモバイル端末を管理し（アクセス管理）、および無線アクセスデバイスのトラフィックがインターネットに転送されるバックホールリンクを管理する（バックホール管理）。アクセス管理は、無線通信モードで実行され、バックホール管理は、無線様態または有線様態で実行される（有線様態におけるアクセス管理は、それほど多くの管理機能を要求しない）。無線セルラユニットは、無線セルラ通信モードを提供し、WLAN通信ユニットは、WLAN通信モードを提供し、別の通信ユニットは、別の通信モードを提供する。

【0184】

位置付けモジュールは、GPS位置付けユニットと、位置付け管理ユニットとを含む。GPS位置付けユニットは、無線アクセスデバイスによって、無線アクセスデバイスの位置情報を獲得するのに使用され、位置管理ユニットは、無線アクセスデバイスにアクセスするモバイル端末の位置情報を獲得し、管理するように構成され、位置付けモジュールについての情報は、移動制御モジュールおよび機械的移動モジュールが制御決定、パス計画などを実行するのを支援することができる。

【0185】

OSモジュール、すなわち、オペレーティングシステムモジュールは、無線アクセスデバイスのハードウェアリソースおよびソフトウェアリソースを管理し、例えば、メモリおよびストレージを管理して、構成し、システムリソース供給およびシステムリソース需要の選好の順序を決定し、入出力デバイスを制御し、ネットワークを操作し、ファイルシステムを管理し、別の基本的トランザクションを実行するように構成される。また、オペレーティングシステムは、ユーザとシステムとの間の対話のための操作インターフェースも提供する。オペレーティングシステムは、多くの種類で入手され、異なるデバイスにインストールされたオペレーティングシステムは、単純なオペレーティングシステムから複雑なオペレーティングシステムまでに及び、携帯電話における組み込まれたシステムからスーパーコンピュータの大型オペレーティングシステムまでに及ぶ。多くのオペレーティングシステム製造業者は、オペレーティングシステムの範囲に関して異なる定義を有する。例えば、いくつかのオペレーティングシステムは、グラフィカルユーザインターフェース（Graphical User Interface、以降、GUIと呼ばれる）と一体化され、いくつかは、コマンドラインインターフェース（command-line interface、以降、CLIと呼ばれる）だけを使用し、GUIを不可欠では

ないアプリケーションと見なす。

【0186】

バッテリーモジュールは、無線アクセスデバイスの他のモジュールのための電力を提供する。

【0187】

プロセッサモジュールは、命令を処理し、操作を実行し、時間を制御し、データを処理するように構成される。中央処理装置（Central Processing Unit、以降、CPUと呼ばれる）が、ストレージまたはキャッシュから命令を抽出し、命令を命令レジスタの中に入れ、命令を復号する。中央処理装置は、命令を解析してマイクロ操作の系列にし、そして、様々な制御コマンドを発行して、そのマイクロ操作系列を実行して、命令の実行を完了するようにする。命令は、操作のタイプ（type）およびオペランドを実行するための基本的命令である。命令は、1バイトまたは複数のバイトから成り、これらは、操作コードフィールド、オペランドアドレスと関係する1つまたは複数のフィールド、ならびにマシンステータスを表すいくつかのステータス語およびフィッチコードを含む。また、いくつかの命令は、オペランドを直接に含みもする。

10

【0188】

ストレージモジュールは、データを記憶するように構成され、操作要求に従って対応するデータの一部分、デバイス、およびコンピュータシステムを提供することができる。基本的に、ストレージシステムは、情報が時間的に持続させられることを可能にして、情報が消えないようにし、無線アクセスデバイスのストレージシステムは、媒体の中にデジタル化された情報を保って、その情報が、要求される場合に適時の状態でアクセス可能であるようにする。

20

【0189】

移動制御モジュールは、アクセスユーザおよび／またはバックホール通信リンク／ネットワークのステータスを分析し、事前設定された閾値パラメータを参照して、ユーザ要件をより良く満たす位置調整を実行するように機械的移動モジュールをトリガするかどうかを決定するように構成された無線アクセスリンク監視ユニットを含む。無線アクセスリンク監視ユニットは、基本制御コマンドを最終的に生成し、その基本制御コマンドを機械的移動モジュールに送信して、機械的移動モジュールの作業プロセスをトリガする。移動制御モジュールは、パス計画ユニットと、移動制御ユニットとをさらに含む。パス計画ユニット（これは、単一のポイントを計画し、ここで、2つのポイント、すなわち、現在の位置と目標位置との間の距離もパスであるが、必ずしも線ではない）および移動制御ユニットは、無線アクセスデバイスのコマンドセンタであり、作業命令、ならびに内部環境および外部環境についての情報を処理すること、事前設定されたオントロジモデル、環境モデル、および制御プログラムにより決定を行うこと、対応する制御信号を生成すること、ならびに駆動システムユニットを使用して、決定された順序、トラック、速度、および加速度に従って移動するようにエクセキュータユニットの各構成要素を駆動して、指定されたタスクを実現することを担う。無線アクセス制御システムに関する一般的な要件は、無線アクセスデバイスの位置、速度、加速度などを制御する機能を実施することであり、および連続的なトラックで移動する無線アクセスデバイスに関するトラックを計画し、制御する機能を実施することでもある。これら2つのユニットは、無線アクセスリンク監視ユニットによって送られた制御命令を受信する。パス計画ユニットは、次の目標移動ポイントを計画する計画様式を含む。パス計画の目的は、モバイル端末と無線アクセスデバイスとの間の無線アクセスリンクのパラメータ、および周囲環境情報に関するモバイル端末セットの通信品質要件により、無線アクセスデバイスのための衝突のないパスを見つけることであり、そのパスは、最も迅速な方法で無線アクセス通信品質を向上させることができる。パス計画の主要な内容は、目標位置付け、移動モデリング、環境モデリング、およびパス探索を含む。

30

40

【0190】

機械的移動モジュールは、自由移動機能を実施するアクセスポイントのための主要部分

50

であり、駆動システムと、エクセキュータユニットと、サーボフィードバックシステムとを含む。エクセキュータユニットは、移動する車輛、航空機、または強い付着能力を有する壁登攀装置などである。エクセキュータユニットは、無線アクセスデバイスの機械的移動モジュールの主要部分であり、接合棒、可動継手、および別の部分から成り、タスクを実行するように構成される。一般に、エクセキュータユニットのアクションは、無線アクセスデバイスコントローラ（移動制御＋駆動システム）によって直接に制御される。エクセキュータユニットは、駆動システムによって駆動される。一般的な駆動デバイスは、サーボモータ、ステッパモータ、シリンダ、油圧シリンダなど、およびいくつかの新たな種類のドライバを含む。それらは、移動制御モジュールのコントローラによって制御される。サーボフィードバックユニットが、無線アクセスデバイスが目標位置に移動した後に得られた結果に関する評価およびフィードバックを実行して、後続のパス計画を実行するときの移動パス計画ユニット、および移動制御を実行するときの移動制御ユニットに誘導を提供するようにする。

10

【0191】

センサモジュールは、外部環境を検出し、感知する機能を提供し、このユニットの機能を実施する温度センサ、カメラ、障害物センサ（3Dセンサ）などの様々な種類のセンサを含む。

【0192】

図13は、本発明によるサービスに無線でアクセスするためのデバイスの実施形態2の概略構造図である。図13に示されるとおり、図13に示される実施形態は、図13に示される実施形態において、移動制御モジュールが遠隔制御センタにあり、無線アクセスデバイスが、遠隔制御センタがパス計画を実行するように遠隔制御センタに無線リンク情報を報告し、遠隔制御センタが無線アクセスデバイスに位置移動制御命令を送るという点で、図12に示される実施形態とは異なる。図13におけるモジュールの機能は、図12に示されるものと同一であり、本明細書で再び説明されることはない。

20

【0193】

図14は、本発明によるサービスに無線でアクセスするためのデバイスの実施形態3の概略構造図である。サービスに無線でアクセスするためのデバイスは、無線アクセスデバイスである。図14に示されるとおり、この実施形態における無線アクセスデバイスは、第1の検出モジュール1401と、第1の制御モジュール1402と、第2の検出モジュール1403と、第2の制御モジュール1404とを含む。第1の検出モジュール1401と第2の検出モジュール1403は、同一の検出モジュールであり、第1の制御モジュール1402と第2の制御モジュール1404は、同一の制御モジュールである。第1の検出モジュール1401は、第1の無線アクセスリンクの品質が単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすかどうかを検出するように構成され、第1の無線アクセスリンクは、現在の位置における無線アクセスデバイスとモバイル端末との間の無線アクセスリンクである。第1の制御モジュール1402は、無線アクセスデバイスが、第1の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たさないとき、移動することを開始するように無線アクセスデバイスを制御するように構成される。第2の検出モジュール1403は、無線アクセスデバイスの移動するプロセスにおいて、第2の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすかどうかを検出することであって、第2の無線アクセスリンクは、移動後の位置における無線アクセスデバイスとモバイル端末との間の無線アクセスリンクであることを行うように構成される。第2の制御モジュール1404は、第2の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすとき、移動することを停止するように無線アクセスデバイスを制御するように、または第2の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たさないとき、移動することを続けるように無線アクセスデバイスを制御するように構成される。

30

40

【0194】

前述の実施形態において、第2の検出モジュール1403は、無線アクセスデバイスの

50

移動するプロセスにおいて周期的検出タイマを設定すること、およびそのタイマが満了すると、第2の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たすかどうかの検出を可能にさせることを行うように特に構成される。

【0195】

前述の実施形態において、第1の制御モジュール1402は、第1の検出モジュールが、第1の無線アクセスリンクの品質がその単一のモバイル端末の通信品質要件を満たさないと決定したとき、第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って第1の目標方向を決定し、および第1の目標方向に移動することを開始するように無線アクセスデバイスを制御するように特に構成される。

【0196】

前述の実施形態において、第1の制御モジュール1402は、第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向を獲得するように無線アクセスデバイスを制御するように、および無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向が第1の目標方向であると決定するように無線アクセスデバイスを制御するように特に構成される。

【0197】

前述の実施形態において、第1の制御モジュール1402は、無線アクセスデバイスにアクセスするためにモバイル端末によって使用されるアンテナビームの方向に従って第1の目標方向を決定するように無線アクセスデバイスを制御するように特に構成される。

【0198】

前述の実施形態において、第1の制御モジュール1402は、無線アクセスデバイスのアンテナアレイにおけるモバイル端末から2つのアンテナへ送信されるアンテナビームの到来角に従って、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向を決定するように無線アクセスデバイスを制御するように、および無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向が第1の目標方向であると決定するように無線アクセスデバイスを制御するように特に構成される。

【0199】

前述の実施形態において、第2の制御モジュール1404は、第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って第2の目標方向を決定するように無線アクセスデバイスを制御するように、および第2の目標方向に移動するように無線アクセスデバイスを制御するように特に構成される。

【0200】

前述の実施形態において、第2の制御モジュール1404は、第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向を獲得するように無線アクセスデバイスを制御するように、および無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向が第2の目標方向であると決定するように無線アクセスデバイスを制御するように特に構成される。

【0201】

前述の実施形態において、第2の制御モジュール1404は、無線アクセスデバイスにアクセスするためにモバイル端末によって使用されるアンテナビームの方向に従って第2の目標方向を決定するように無線アクセスデバイスを制御するように特に構成される。

【0202】

前述の実施形態において、第2の制御モジュール1404は、無線アクセスデバイスのアンテナアレイにおけるモバイル端末から2つのアンテナへ送信されるアンテナビームの到来角に従って、無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向を決定するように無線アクセスデバイスを制御するように、および無線アクセスデバイスに関するモバイル端末の方向が第2の目標方向であると決定するように無線アクセスデバイスを制御するように特に構成される。

【0203】

前述の実施形態において、第2の制御モジュール1404は、検出の結果が第2の無線

10

20

30

40

50

アクセスリンクの品質の最新のN回の検出の結果のなかの以前の検出の結果より劣っている回数が、閾値以上であるかどうかを決定するように第2の検出モジュールを制御するように、およびその回数が閾値以上である場合、第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って第2の目標方向を決定するように無線アクセスデバイスを制御するように、またはその回数が閾値未満である場合、第2の目標方向に移動すること続けるように無線アクセスデバイスを制御するようにさらに構成される。

【0204】

前述の実施形態において、第1の制御モジュール1402は、センサを使用することによって、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境における障害物情報を感知し、センサによって感知された障害物情報に従って、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境を構築するように無線アクセスデバイスを制御するように、および無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境に従って第1の目標方向を調整するように無線アクセスデバイスを制御するようにさらに構成される。

10

【0205】

前述の実施形態において、第2の制御モジュール1404は、センサを使用することによって、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境における障害物情報を感知し、センサによって感知された障害物情報に従って、無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境を構築するように無線アクセスデバイスを制御するように、および無線アクセスデバイスおよびモバイル端末が位置付けられる環境に従って第2の目標方向を調整するように無線アクセスデバイスを制御するようにさらに構成される。

20

【0206】

この実施形態における装置は、図3に示される方法実施形態における技術的ソリューションに対応するように実施することができ、その実施原理および技術的効果は、同様であり、本明細書で再び説明されることはない。

【0207】

図15は、本発明によるサービスに無線でアクセスするためのデバイスの実施形態4の概略構造図である。サービスに無線でアクセスするためのデバイスは、無線アクセスデバイスであり、無線アクセスデバイスは、検出モジュール1501と、制御モジュール1502とを含む。検出モジュール1501は、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たすかどうかを検出することであって、無線アクセスリンクの第1のグループは、R個の第1の無線アクセスリンクを含み、第1の無線アクセスリンクは、現在の位置における無線アクセスデバイスとR個のモバイル端末のうちのいずれかのモバイル端末との間の無線アクセスリンクであり、R個のモバイル端末は、無線アクセスデバイスにアクセスするM個のモバイル端末のうちのR個のモバイル端末であり、ここで、 $M \geq 1$ であり、および $1 \leq R \leq M$ であることを行うように構成される。制御モジュール1502は、検出モジュールが、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たさないと決定したとき、現在の位置から目標位置に移動するように無線アクセスデバイスをトリガすることであって、無線アクセスデバイスが目標位置に移動すると、無線アクセスリンクの第2のグループの品質は、モバイル端末セットの通信品質要件を満たし、無線アクセスリンクの第2のグループは、R個の第2の無線アクセスリンクを含み、第2の無線アクセスリンクは、目標位置における無線アクセスデバイスとR個のモバイル端末のうちのいずれかのモバイル端末との間の無線アクセスリンクであることを行うように構成される。

30

40

【0208】

前述の実施形態において、デバイスは、制御モジュールが、現在の位置から目標位置に移動するように無線アクセスデバイスをトリガする前に、R個の第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って目標位置を決定するように構成されたパス計画モジュールをさらに含む。

50

【0209】

前述の実施形態において、パス計画モジュールは、R個の第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って、無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の各々の位置情報を獲得するように、および無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の位置情報により目標位置を決定するように特に構成される。

【0210】

前述の実施形態において、パス計画モジュールは、無線アクセスデバイスにアクセスするためにR個のモバイル端末の各々によって使用されるアンテナビームの方向に従って、無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の各々の方向を決定し、到来時間T_OAに従って、無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の各々の距離を決定し、およびその方向およびその距離に従って、無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の各々の位置情報を決定するように特に構成される。

10

【0211】

前述の実施形態において、パス計画モジュールは、アンテナアレイにおける2つのアンテナにおけるR個のモバイル端末の各々の到来角に従って、無線アクセスデバイスに関するR個のモバイル端末の各々の方向および距離を決定するように特に構成される。

【0212】

前述の実施形態において、制御モジュールは、無線アクセスリンクの第1のグループの品質が最新の以前のN回の検出においてモバイル端末セットの通信品質要件を満たすかどうかを決定することであって、ここで、Nは、1以上の整数であること、および無線アクセスリンクの第1のグループの品質が最新の以前のN回の検出においてモバイル端末セットの通信品質要件を満たさないとき、現在の位置から目標位置に移動するように無線アクセスデバイスを制御することを行うように特に構成される。

20

【0213】

前述の実施形態において、パス計画モジュールは、R個の第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って目標位置を決定することの後、無線アクセスデバイスおよびR個のモバイル端末が位置付けられる環境に従って目標位置を調整して、調整された目標位置を得るようにさらに構成され、

制御モジュールは、現在の位置から調整された目標位置に移動するように無線アクセスデバイスをトリガするように特に構成される。

30

【0214】

前述の実施形態において、パス計画モジュールは、無線アクセスデバイスおよびR個のモバイル端末が位置付けられる環境に従って目標位置を調整して、調整された目標位置を得ることの前に、センサを使用することによって、無線アクセスデバイスおよびR個のモバイル端末が位置付けられる環境における障害物情報を感知し、およびセンサによって感知された障害物情報に従って、無線アクセスデバイスおよびR個のモバイル端末が位置付けられる環境を構築するようにさらに構成される。

【0215】

前述の実施形態において、パス計画モジュールは、無線アクセスデバイスが現在の位置から目標位置に移動するようにトリガされた後、無線アクセスリンクの第2のグループの品質を無線アクセスリンクの第1のグループの品質と比較することの結果を受信することであって、これによって、無線アクセスデバイスによってフィードバックされること、ならびに比較することの結果、および第2の無線アクセスリンクのパラメータに従って、次の移動の目標位置を決定することを行うようにさらに構成される。

40

【0216】

前述の実施形態において、制御モジュールは、パス計画モジュールが、R個の第1の無線アクセスリンクのパラメータに従って目標位置を決定した後、無線アクセスデバイスが目標位置に移動した後、無線アクセスリンクの第2のグループがモバイル端末セットの通信品質要件を満たすかどうかを検証するローカルシミュレーションを実行するようにさらに構成され、制御モジュールは、そのローカルシミュレーションの結果が、無線アクセス

50

リンクの第2のグループがモバイル端末セットの通信品質要件を満たすことであると決定されたとき、現在の位置から目標位置に移動するように無線アクセスデバイスをトリガするように特に構成される。

【0217】

この実施形態における装置は、図8に示される方法実施形態における技術的ソリューションに対応するように実施することができ、その実施原理および技術的効果は、同様であり、本明細書で再び説明されることはない。

【0218】

図16は、本発明によるサービスに無線でアクセスするためのデバイスの実施形態5の概略構造図である。サービスに無線でアクセスするためのデバイスは、遠隔制御センタであり、この実施形態における遠隔制御センタは、検出モジュール1601と、制御モジュール1602とを含む。検出モジュール1601は、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たすかどうかを検出することであって、無線アクセスリンクの第1のグループは、R個の第1の無線アクセスリンクを含み、第1の無線アクセスリンクは、現在の位置における無線アクセスデバイスとR個のモバイル端末のうちのいずれかのモバイル端末との間の無線アクセスリンクであり、R個のモバイル端末は、無線アクセスデバイスにアクセスするM個のモバイル端末のうちのR個のモバイル端末であり、ここで、 $M \geq 1$ であり、および $1 \leq R \leq M$ であることを行うように構成される。制御モジュール1602は、無線アクセスリンクの第1のグループの品質がモバイル端末セットの通信品質要件を満たさないとき、遠隔制御センタによって、現在の位置から目標位置に移動するように無線アクセスデバイスをトリガすることであって、無線アクセスデバイスが目標位置に移動すると、無線アクセスリンクの第2のグループの品質は、モバイル端末セットの通信品質要件を満たし、無線アクセスリンクの第2のグループは、R個の第2の無線アクセスリンクを含み、第2の無線アクセスリンクは、目標位置における無線アクセスデバイスとR個のモバイル端末のうちのいずれかのモバイル端末との間の無線アクセスリンクであることを行うように構成される。

【0219】

この実施形態における装置は、図9に示される方法実施形態における技術的ソリューションに対応するように実施することができ、その実施原理および技術的効果は、同様であり、本明細書で再び説明されることはない。

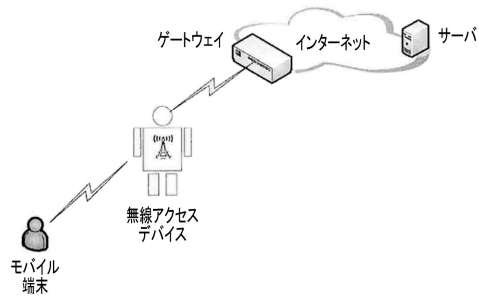
【0220】

当業者は、方法実施形態のステップのすべてまたはいくつかは、関係のあるハードウェアに命令するプログラムによって実施されることを理解する。そのプログラムは、コンピュータ可読記憶媒体の中に記憶される。そのプログラムが実行すると、方法実施形態のステップが実行される。前述の記憶媒体は、ROM、RAM、磁気ディスク、または光ディスクなどのプログラムコードを記憶することができるいずれかの媒体を含む。

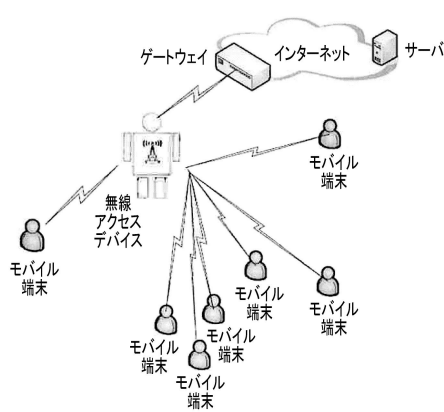
【0221】

最後に、前述の実施形態は、本発明の技術的ソリューションを説明することを意図しているに過ぎず、本発明を限定することは意図していないことに留意されたい。本発明は、前述の実施形態を参照して詳細に説明されるものの、当業者は、それでも、本発明の実施形態の技術的ソリューションの範囲を逸脱することなく、前述の実施形態において説明される技術的ソリューションに変形を行う、またはそれらのいくつかの、もしくはすべての技術的フィーチャに均等の置換を行うと理解すべきである。

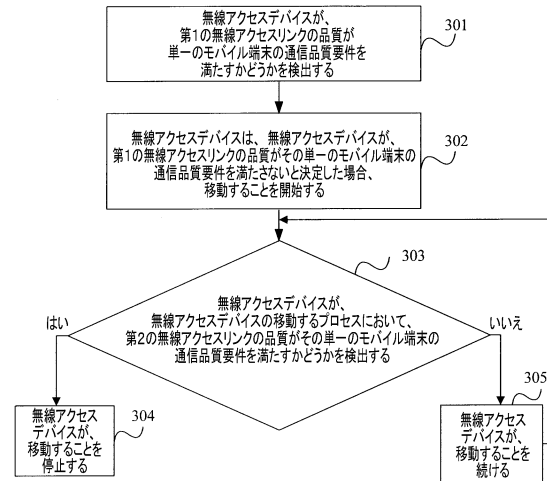
【図 1】



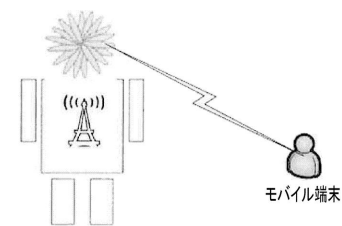
【図 2】



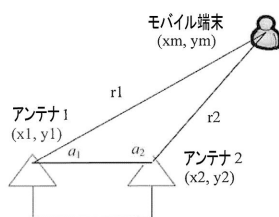
【図 3】



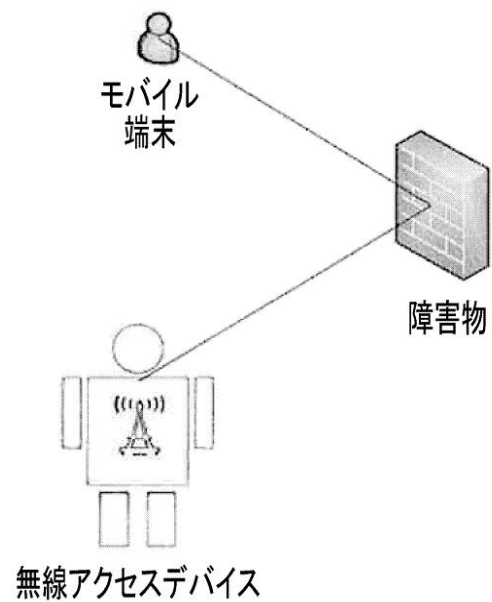
【図 4】



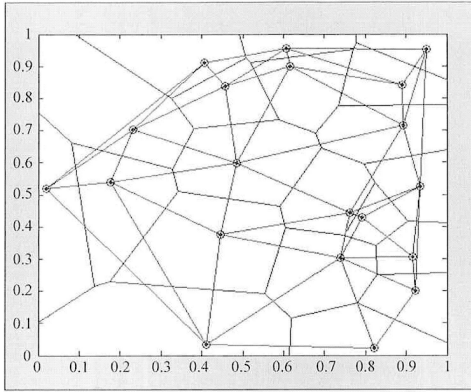
【図 5】



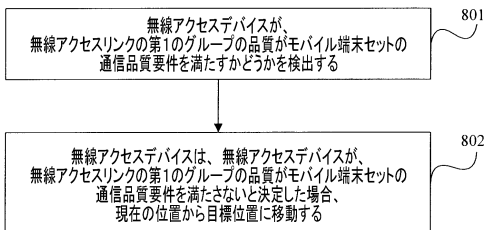
【図 6】



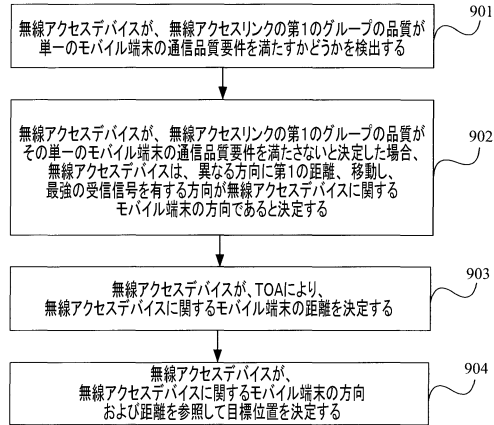
【図 7】



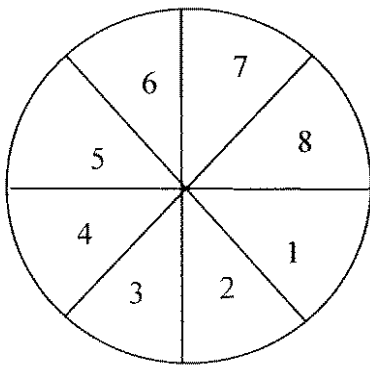
【図 8】



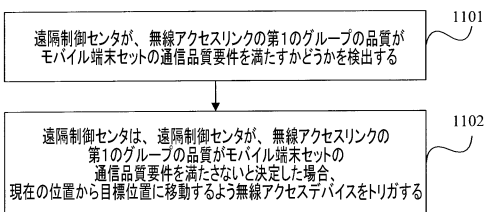
【図 9】



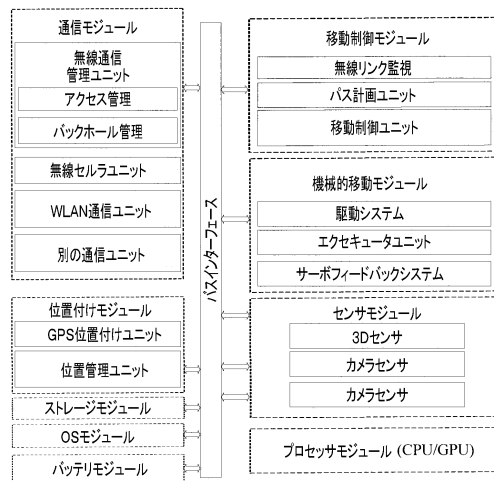
【図 10】



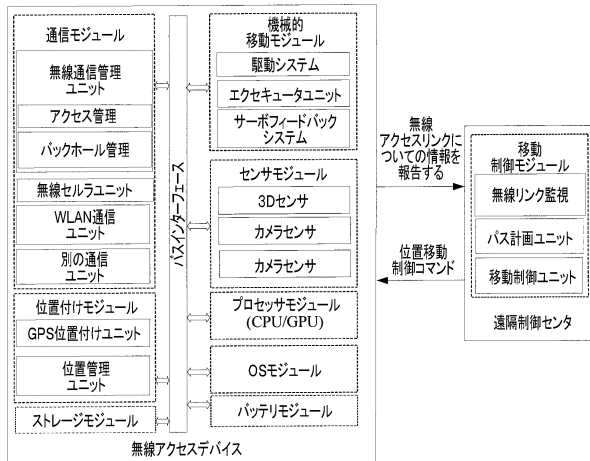
【図 11】



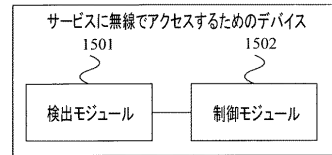
【図 12】



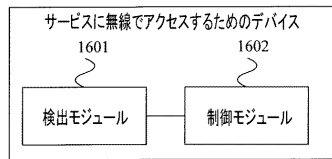
【図 1 3】



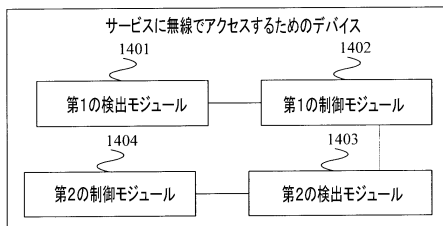
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 1 4】



フロントページの続き

(74)代理人 100115635

弁理士 窪田 郁大

(72)発明者 李 英涛

中華人民共和国 518129 広東省深▲チェン▼市龍崗区坂田 華為總部▲ベン▼公樓

(72)発明者 董 明杰

中華人民共和国 518129 広東省深▲チェン▼市龍崗区坂田 華為總部▲ベン▼公樓

審査官 田畑 利幸

(56)参考文献 特開2012-119771 (JP, A)

特開2004-032062 (JP, A)

特開2011-250159 (JP, A)

特開2015-095666 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00-99/00

H04L 12/28-12/955