

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第1区分

【発行日】令和3年9月30日(2021.9.30)

【公表番号】特表2020-531824(P2020-531824A)

【公表日】令和2年11月5日(2020.11.5)

【年通号数】公開・登録公報2020-045

【出願番号】特願2020-510547(P2020-510547)

【国際特許分類】

G 0 1 S 5/14 (2006.01)

H 0 4 W 4/38 (2018.01)

H 0 4 W 64/00 (2009.01)

【F I】

G 0 1 S 5/14

H 0 4 W 4/38

H 0 4 W 64/00 1 3 0

H 0 4 W 64/00 1 1 0

【手続補正書】

【提出日】令和3年8月19日(2021.8.19)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線ネットワークアーキテクチャにおける複数のノードの位置特定のためのシステムであって、

各々が、既知の位置を有し、かつ、1又はそれ以上の処理ユニットと前記無線ネットワークアーキテクチャにおいて通信を送受信するためのRF回路とを備えた無線デバイスを含む、第1の複数の無線ノードと、

各々が、未知の位置を有し、かつ、前記無線ネットワークアーキテクチャにおいて通信を送受信するためのRF回路を備えた無線デバイスを含む、第2の複数の無線センサノードと、

を具備し、

前記第1の複数の無線ノードのうちの1つの無線ノードの前記1又はそれ以上の処理ユニットが、

位置特定のために十分な時間区間について、前記第2の複数の無線センサノードをメッシュベースのネットワークアーキテクチャとして構成し、

位置特定のために前記第1の複数の無線ノードのうちの前記1つの無線ノードと前記第2の複数の無線センサノードの各々との間の距離推定値を決定し、

各距離推定値について誤差指標情報を決定し、

位置特定のために該誤差指標情報に基づいて前記決定された距離推定値を適応的に選択する、システム。

【請求項2】

前記誤差指標情報が、既知の位置を有する1つの無線ノードと未知の位置を有する1つの無線センサノードとの間の各距離推定値に関連する誤差指標を含む、請求項1に記載のシステム。

【請求項3】

前記第1の複数の無線ノードのうちの前記1つのセンサノードの前記1又はそれ以上の処理ユニットが、命令を実行して、

各誤差指標を誤差閾値と比較し、

該誤差閾値以下の誤差指標に基づいて、位置特定のために前記決定された距離推定値のサブセットを選択し、

位置特定が完了したときに前記無線ネットワークアーキテクチャをツリーベースのネットワークアーキテクチャで構成する、

ように構成される、請求項2に記載のシステム。

【請求項4】

前記第1の複数の無線ノードのうちの前記1つの無線ノードの前記1又はそれ以上の処理ユニットが、命令を実行して、

前記決定された距離推定値のサブセットに基づいて、位置特定のために位置推定値を決定する、

ように構成され、

少なくとも1つの距離推定値、及び、既知の位置を有する関連する無線センサノードが、前記位置推定値を決定するために除外される、請求項3に記載のシステム。

【請求項5】

前記誤差閾値が、環境、距離測定値、最適化手順、に基づいて事前に定義されるか、又は、前記位置特定の間に適応的に定義される、請求項3に記載のシステム。

【請求項6】

前記第1の複数の無線ノードのうちの前記1つの無線ノードの前記1又はそれ以上の処理ユニットが、命令を実行して、

各誤差指標を誤差閾値と比較するか、又は、重み係数を前記指標に適応的に適用して、距離測定の質が低い距離推定値を強調解除する、

ように構成される、請求項2に記載のシステム。

【請求項7】

前記第1の複数の無線ノードのうちの前記1つの無線ノードの前記1又はそれ以上の処理ユニットが、命令を実行して、

少なくとも1つの無線センサノードについて、改訂された位置を繰り返し決定することを、

前記第1の複数の無線ノードの既知の位置、前記第1の複数の無線ノードと前記第2の複数の無線センサノードとの間における位置特定からの前の距離推定値及び該距離推定値に関連する誤差指標、前記第2の複数の無線センサノードにおける複数の無線センサノード間の繰り返される距離推定値、前記第1の複数の無線ノードと前記第2の複数の無線センサノードとの間の位置特定からの又は前の改訂された位置からの、前記第2の複数の無線センサノードの推定された位置、のうちの少なくとも2つを用い、

前記改訂された位置について用いられた前記決定された距離推定値を、改訂された位置特定の度に、適応的に選択する、

ことにより行うように、

構成される、請求項2に記載のシステム。

【請求項8】

前記第1の複数の無線ノードのうちの前記1つの無線センサノードの前記1又はそれ以上の処理ユニットが、命令を実行して、

前記距離推定値及び関連する誤差指標の第1のサブセットに基づいて又は前記距離推定値及び関連する誤差指標の第2のサブセットの変更された影響に基づいて、少なくとも1つの無線センサノードについて位置特定を繰り返し決定する、

ように構成される、請求項7に記載のシステム。

【請求項9】

無線ネットワークアーキテクチャにおける複数の無線センサノードの位置特定のためのコンピュータ実装方法であって、

既知の位置を有する第1の複数の無線センサノードの各々と未知の位置を有する第2の複数の無線センサノードとの間の距離推定値を決定すること、各距離推定値について誤差指標情報を、飛行時間情報を用いて測定された距離推定値と三角測量を用いて計算された距離推定値との間の差に基づいて決定すること、前記誤差指標情報に基づいて距離推定値を適応的に選択すること、適応的に選択された前記距離推定値に基づいて、前記第2の複数の無線センサノードについて位置情報を決定すること、を含む、コンピュータ実装方法。

【請求項10】

前記誤差指標情報が、既知の位置を有する1つの無線センサノードと未知の位置を有する1つの無線センサノードとの間の各距離推定値に1つの誤差指標が関連している、複数の誤差指標を含む、請求項9に記載のコンピュータ実装方法。

【請求項11】

各誤差指標を誤差閾値と比較し、該誤差閾値以下の誤差指標に基づいて、位置特定のために前記決定された距離推定値のサブセットを適応的に選択すること、をさらに含む、請求項10に記載のコンピュータ実装方法。

【請求項12】

前記決定された距離推定値のサブセットに基づいて、位置特定のために位置推定値を決定すること、をさらに含み、

少なくとも1つの距離推定値、及び、既知の位置を有する関連する無線センサノードが、前記位置推定値を決定するために除外される、請求項11に記載のコンピュータ実装方法。

【請求項13】

前記誤差閾値が、環境、距離測定値、最適化手順、に基づいて事前に定義されるか、又は、前記位置特定の間に適応的に定義される、請求項10に記載のコンピュータ実装方法。

【請求項14】

前記第2の複数の無線センサノードの位置情報を決定することを少なくとも1回繰り返すこと、をさらに含み、

少なくとも1つの距離推定値及び既知の位置を有する関連する無線センサノードが除外されるか、又は、少なくとも1つの距離推定値及び既知の位置を有し変更された影響を有する関連する無線センサノードが用いられる、請求項9に記載のコンピュータ実装方法。

【請求項15】

前記誤差指標が、既知の位置を有する第1のノード及び未知の位置を有する第2のノードに対する、飛行時間情報を用いた距離推定値と、三角測量に基づく前記第1のノードと前記第2のノードとの間の計算された距離と、の間の差に基づいて決定される誤差指標を含む、請求項10に記載のコンピュータ実装方法。

【請求項16】

前記誤差指標が、不利な距離推定値が除外されるか、又は、不利な距離推定値の関連する誤差指標がより高い誤差指標を用いて調整されるよう、

前記位置情報の位置推定値及び前記無線ネットワークアーキテクチャの環境の前の知識に基づいて決定される、請求項10に記載のコンピュータ実装方法。

【請求項17】

装置であって、命令を記憶するためのメモリと、無線ネットワークアーキテクチャにおける複数のセンサノードを制御し、該複数のセンサノードの位置を決定するための命令を実行する1又はそれ以上の処理ユニットと、

前記複数のセンサノードに通信を送信し、該複数のセンサノードから通信を受信する無線周波数（RF）回路であって、該複数のセンサノードの各々が、送信機及び受信機を備えた無線デバイスを有して前記無線ネットワークアーキテクチャにおける当該装置の前記RF回路との双方向通信を可能にする、RF回路と、
を具備し、

前記装置の前記1又はそれ以上の処理ユニットが、命令を実行して、
位置特定のために十分な時間区間について、前記複数の無線センサノードをメッシュベースのネットワークアーキテクチャとして構成し、
既知の位置を有する当該装置と未知の位置を有する前記複数の無線センサノードとの間の距離推定値を決定し、
各距離推定値について誤差指標情報を決定し、
該誤差指標情報に基づいて距離推定値を適応的に選択し、
適応的に選択された前記距離推定値に基づいて前記複数の無線センサノードについて位置情報を決定する、
するように構成される装置。

【請求項18】

前記誤差指標情報が、既知の位置を有する1つの無線センサノードと未知の位置を有する1つの無線センサノードとの間の各距離推定値に1つの誤差指標が関連している、複数の誤差指標を含む、請求項17に記載の装置。

【請求項19】

当該装置の前記1又はそれ以上の処理ユニットが、命令を実行して、
各誤差指標を誤差閾値と比較し、
該誤差閾値以下の誤差指標に基づいて、位置特定のために前記決定された距離推定値のサブセットを適応的に選択し、
位置特定が完了したときに前記無線ネットワークアーキテクチャをツリーベースのネットワークアーキテクチャで構成する、
ようにさらに構成される、請求項18に記載の装置。

【請求項20】

当該装置の前記1又はそれ以上の処理ユニットが、命令を実行して、
前記決定された距離推定値のサブセットに基づいて、位置特定のために位置推定値を決定する、
ようにさらに構成され、
少なくとも1つの距離推定値、及び、既知の位置を有する関連する無線センサノードが、前記位置推定値を決定するために除外される、請求項19に記載の装置。

【請求項21】

前記誤差指標が、通信の信号強度（RSSI）又は測距測定信号を含む信号の受信品質に基づいて決定される、請求項18に記載の装置。

【請求項22】

当該装置と未知の位置を有する前記複数の無線センサノードとの間の前記距離推定値が、当該装置と前記複数の無線センサノードのうちの1つのノードとの間の複数の経路を含む、請求項17に記載の装置。

【請求項23】

無線ネットワークアーキテクチャにおける複数ノードの位置特定のためのシステムであつて、

各々が、既知の位置と、1又はそれ以上の処理ユニット及び前記無線ネットワークアーキテクチャにおいて通信を送受信するためのRF回路を備えた無線デバイスと、を有する、第1の複数の無線センサノードと、

各々が、未知の位置と、前記無線ネットワークアーキテクチャにおいて通信を送受信するためのRF回路を備えた無線デバイスと、を有する、第2の複数の無線センサノードと

1又はそれ以上の処理ユニットを有するリモートデバイスと、
を具備し、

前記リモートデバイスの前記1又はそれ以上の処理ユニットが、命令を実行して、
位置特定のために前記第1の複数の無線センサノードと前記第2の複数の無線センサノ
ードの間の距離推定値を決定し、

各距離推定値について誤差指標情報を、飛行時間情報を用いて測定された距離推定値と
三角測量を用いて計算された距離推定値との間の差に基づいて決定し、

前記誤差指標情報に基づいて位置特定のために前記決定された距離推定値を適応的に選
択する、

ように構成されるシステム。

【請求項24】

前記誤差指標情報が、既知の位置を有する1つの無線センサノードと未知の位置を有す
る1つの無線センサノードとの間の各距離推定値に関連する誤差指標を含む、請求項23
に記載のシステム。

【請求項25】

前記リモートデバイスの前記1又はそれ以上の処理ユニットが、命令を実行して、
各誤差指標を誤差閾値と比較し、
該誤差閾値以下の誤差指標に基づいて、位置特定のために前記決定された距離推定値の
サブセットを適応的に選択する、

ように構成される、請求項24に記載のシステム。

【請求項26】

前記リモートデバイスが、前記無線ネットワークアーキテクチャの位置とは異なる位置
を有する、請求項23に記載のシステム。