

【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 2 年 7 月 27 日 (2020.7.27)

【公表番号】特表 2019-523864 (P2019-523864A)

【公表日】令和 1 年 8 月 29 日 (2019.8.29)

【年通号数】公開・登録公報 2019-035

【出願番号】特願 2018-562985 (P2018-562985)

【国際特許分類】

G 0 1 S 5/14 (2006.01)

G 0 1 S 13/74 (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

G 0 1 S 13/74

H 0 4 W 4/38

H 0 4 W 64/00 1 4 0

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 6 月 11 日 (2020.6.11)

【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のための非同期システムであって、

1 又はそれ以上の処理ユニットと、第 1 パケットを有する第 1 R F 信号を含む前記無線ネットワークアーキテクチャにおける通信を送信及び受信するための R F 回路と、を備えた無線装置を有する第 1 無線ノードと、

第 2 パケットを有する第 2 R F 信号を含む前記無線ネットワークアーキテクチャにおける前記第 1 無線ノードとの双方向通信を可能にするための送信機及び受信機を備えた無線装置を有する第 2 無線ノードと、
を具備し、

前記第 1 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、

前記第 1 パケット及び前記第 2 パケットの往復移動時間の時間推定に基づく位置推定のための移動時間推定と、前記第 1 無線ノード及び前記第 2 無線ノードのチャネル感知情報に基づく移動時間の時間推定と、を決定する、
ように構成されており、

前記チャネル感知情報が、

前記第 1 パケット及び前記第 2 パケットの測定されたチャネル応答を結合するように、結合されたチャネル応答を用いて、前記第 1 無線ノードの第 1 基準クロック信号と前記第 2 無線ノードの第 2 基準クロック信号との間の位相差をキャンセルするために用いられ、
又は、

除されたチャネル応答を用いて前記第 1 基準クロック信号と前記第 2 基準クロック信号との間の位相差を推定するために用いられる、ことを特徴とする非同期システム。

【請求項 2】

前記第 1 無線ノードが第 1 基準クロック信号を有し、前記第 2 無線ノードが第 2 基準クロック信号を有する、請求項 1 に記載の非同期システム。

【請求項 3】

前記第 1 パケット及び前記第 2 パケットの前記往復移動時間の時間推定が、前記第 1 無線ノードが前記第 1 パケットを送信する第 1 の時間と、前記第 2 無線ノードが前記第 1 パケットを受信する第 2 の時間と、前記第 2 無線ノードが前記第 2 パケットを送信する第 3 の時間と、前記第 1 無線ノードが前記第 2 パケットを受信する第 4 の時間と、に基づく、請求項 2 に記載の非同期システム。

【請求項 4】

前記第 1 無線ノードの前記チャネル感知情報が、前記第 2 パケットのチャネル応答の第 1 測定値を含み、前記第 2 無線装置の前記チャネル感知情報が、前記第 1 パケットのチャネル応答の第 2 測定値を含む、請求項 3 に記載の非同期システム。

【請求項 5】

前記結合されたチャネル応答が、前記第 1 測定値及び前記第 2 測定値を乗じて、前記第 1 基準クロック信号と前記第 2 基準クロック信号との間の位相差をキャンセルすることを含む、請求項 4 に記載の非同期システム。

【請求項 6】

前記除されたチャネル応答が、前記第 1 測定値を前記第 2 測定値により除して、前記第 1 基準クロック信号と前記第 2 基準クロック信号との間の位相差を推定することを含む、請求項 4 に記載の非同期システム。

【請求項 7】

前記第 2 パケットの前記チャネル応答の前記第 1 測定値及び前記第 1 パケットの前記チャネル応答の前記第 2 測定値から複数の経路の最小遅延を推定するために、行列束及び M U S I C アルゴリズムのうちの少なくとも一方が使用される、請求項 4 に記載の非同期システム。

【請求項 8】

位置推定のための前記移動時間推定が、前記第 1 パケット及び前記第 2 パケットの前記往復移動時間の時間推定と、前記複数の経路の最小遅延と、に基づいて、前記第 1 無線ノードと前記第 2 無線ノードとの間の距離を決定することを含む、請求項 7 に記載の非同期システム。

【請求項 9】

前記第 1 無線ノードと前記第 2 無線ノードとの間の前記距離が、アンカーノードに基づく三角測量又はアンカーノードに基づかない三角測量に基づいて、前記第 1 無線ノード及び前記第 2 無線ノードの相対位置又は絶対位置を決定するために使用される、請求項 8 に記載の非同期システム。

【請求項 10】

前記第 1 無線ノードと第 2 無線ノードとの間の前記距離が、複数の無線センサノードを有する無線センサネットワークにおけるコンステレーションメンバーシップを定義するために使用される位置推定情報を決定するために使用される、請求項 8 に記載の非同期システム。

【請求項 11】

1 又はそれ以上の処理ユニットと、前記第 1 無線ノードからの第 1 R F 情報信号及び前記第 2 無線ノードからの第 2 R F 情報信号を含む前記無線ネットワークアーキテクチャにおける通信を送信及び受信するための R F 回路と、を備えた無線装置を有する第 3 無線ノードをさらに具備し、

前記第 3 無線ノードの 1 又はそれ以上の前記処理ユニットが、命令を実行して、

前記第 1 R F 情報信号及び前記第 2 R F 情報信号に基づく位置推定のための移動時間推定を決定する、ように構成されている、請求項 1 に記載の非同期システム。

【請求項 12】

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推定のための同期システ

ムであって、

1 又はそれ以上の処理ユニットと、パケットを有する R F 信号を含む前記無線ネットワークアーキテクチャにおける通信を送信及び受信するための R F 回路とを備えた無線装置を有する第 1 無線ノードと、

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ける前記第 1 無線ノードとの双方向通信を可能にするための R F 回路とを備えた無線装置を有する第 2 無線ノードと、を具備し、

前記第 2 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、

前記第 1 無線ノードと前記第 2 無線ノードとの間の複数の経路の遅延を含む前記パケットのチャンネル応答を測定し、

該チャンネル応答から前記複数の経路の最小遅延を決定し、

前記パケットの移動時間の時間推定と、前記第 1 無線ノードと前記第 2 無線ノードとの間の複数の経路の前記最小遅延と、に基づく、前記第 1 無線ノードと前記第 2 無線ノードとの間の距離を決定する、

ように構成されており、

当該同期システムの前記第 1 無線ノード及び前記第 2 無線ノードが同一の基準クロック信号を有する、ことを特徴とする同期システム。

【請求項 1 3】

前記パケットの前記移動時間の時間推定が、前記第 1 無線ノードが該パケットを送信する第 1 の時間と、前記第 2 無線ノードが前記パケットを受信する第 2 の時間と、に基づく、請求項 1 2 に記載の同期システム。

【請求項 1 4】

チャンネル感知情報が、前記第 1 無線ノードと前記第 2 無線ノードとの間の複数の経路の遅延及びチャンネルの位相応答を含む、前記パケットの前記チャンネル応答の測定値を含む、請求項 1 2 に記載の同期システム。

【請求項 1 5】

前記第 1 無線ノードと前記第 2 無線ノードとの間の複数の経路の最小遅延を推定するために、行列束及び M U S I C アルゴリズムのうちの少なくとも一方が使用される、請求項 1 4 に記載の同期システム。

【請求項 1 6】

位置推定のための前記移動時間推定が、前記パケットの前記移動時間の時間推定と前記複数の経路の最小遅延とに基づく前記第 1 無線ノードと前記第 2 無線ノードとの間の距離を決定することを含む、請求項 1 5 に記載の同期システム。

【請求項 1 7】

前記第 1 無線ノードと前記第 2 無線ノードとの間の前記距離が、アンカーノードに基づく三角測量又はアンカーノードに基づかない三角測量に基づいて前記第 1 無線ノード及び前記第 2 無線ノードの相対位置又は絶対位置を決定するために使用される、請求項 1 6 に記載の同期システム。

【請求項 1 8】

前記第 1 無線ノードと前記第 2 無線ノードとの間の前記距離が、複数の無線センサノードを有する無線センサネットワークにおけるコンステレーションメンバーシップを定義するために使用される位置推定情報を決定するために使用される、請求項 1 6 に記載の同期システム。

【請求項 1 9】

機器であって、

命令を格納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ための 1 又はそれ以上の処理ユニットと、

無線周波数 (R F) 回路であって、前記無線ネットワークアーキテクチャにおける当該

機器の前記 R F 回路との双方向通信を可能にするための送信機及び受信機を備えた無線装置を各々が有する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ためのR F 回路と、
を具備し、

当該機器の前記 1 又はそれ以上の処理ユニットが、命令を実行して、

前記 R F 回路の自動利得制御 (A G C) 段を校正し、

該 A G C 段の校正に基づく当該機器とセンサノードとの間の通信のための移動時間推定を決定する、

ように構成されている、ことを特徴とする機器。

【請求項 20】

当該機器の前記 1 又はそれ以上の処理ユニットが、命令を実行して、

利得の関数としての前記 A G C 段の遅延を測定し、測定された該遅延と前記 A G C 段の基準遅延との間に偏差が存在するか否かを決定し、偏差が存在する場合に決定された前記移動時間推定のタイミングを修正することによって、

前記 A G C 段を校正する、

ように構成されている、請求項 19 に記載の機器。

【請求項 21】

前記機器の前記 1 つ以上の処理ユニットは、フィルタ段の遅延を測定し、前記測定フィルタ遅延と基準フィルタ遅延との間に偏差が存在するか否かを決定し、偏差が存在する場合には前記決定された移動時間推定のタイミングを修正することによって、前記フィルタ段を校正するための命令を実行するように構成されている、請求項 19 に記載の機器。

【請求項 22】

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推定のためのシステムであって、

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ける通信を送信及び受信するための R F 回路と、を有する無線装置を備えた第 1 無線ノードと、

前記無線ネットワークアーキテクチャにおける前記第 1 無線ノードとの双方向通信を可能にするための送信機及び受信機を備えた無線装置を有する第 2 無線ノードと、を具備し、

、

前記第 1 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、

前記第 2 無線ノードから受信した通信について前記第 1 無線ノードと前記第 2 無線ノード間の複数の経路の受信信号の信号振幅を決定し、該複数の経路の前記受信信号の前記信号振幅を閾値と比較し、誤った短経路の前記信号振幅が所定の方法で前記閾値を満たすときに前記複数の経路の誤った短経路を排除する、経路推定アルゴリズムの実装に基づく位置推定のための移動時間推定を決定する、

ように構成されている、ことを特徴とするシステム。

【請求項 23】

前記誤った短経路の前記信号振幅が前記閾値未満であるときに、該誤った短経路の前記信号振幅は所定の方法で前記閾値を満たす、請求項 22 に記載のシステム。

【請求項 24】

前記閾値が、環境要因、経験的データ及び経路長に起因する前記複数の経路の期待される損失のうちの少なくとも 1 つに基づいて設定される、請求項 22 に記載のシステム。