

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4291268号
(P4291268)

(45) 発行日 平成21年7月8日(2009.7.8)

(24) 登録日 平成21年4月10日(2009.4.10)

(51) Int. Cl.	F I
HO4W 84/18 (2009.01)	HO4Q 7/00 633
HO4W 48/04 (2009.01)	HO4Q 7/00 382
HO4W 48/16 (2009.01)	HO4Q 7/00 406
GO6F 21/24 (2006.01)	GO6F 12/14 520F

請求項の数 18 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-524848 (P2004-524848)	(73) 特許権者	504056299
(86) (22) 出願日	平成15年7月28日 (2003.7.28)		メッシュネットワークス、インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2005-535188 (P2005-535188A)		アメリカ合衆国、フロリダ、メイトランド
(43) 公表日	平成17年11月17日 (2005.11.17)		、 ノース ケラー ロード 485、スウィート 250
(86) 国際出願番号	PCT/US2003/023367	(74) 代理人	100066692
(87) 国際公開番号	W02004/012424		弁理士 浅村 皓
(87) 国際公開日	平成16年2月5日 (2004.2.5)	(74) 代理人	100072040
審査請求日	平成18年3月27日 (2006.3.27)		弁理士 浅村 肇
(31) 優先権主張番号	60/398,834	(74) 代理人	100091339
(32) 優先日	平成14年7月29日 (2002.7.29)		弁理士 清水 邦明
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100094673
(31) 優先権主張番号	10/270,003		弁理士 林 拓三
(32) 優先日	平成14年10月15日 (2002.10.15)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ノード認証確認において無線網内ノードの物理的位置を決定するシステムと方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アドホック通信網におけるノード間でネットワーク・アクセスを制限する方法であり、前記ノードが前記アドホック・ネットワーク内の他のノードとの間で信号を送信し受信する前記方法であって、

前記アドホック通信網内の第1ノードを制御して第2ノードからのネットワーク・アクセス要求を受信し、これに应答して前記ネットワーク内の少なくとも一つのノードを制御して前記第2ノード位置を計算し、

前記第2ノードの前記位置がネットワーク・アクセス制限境界内にある場合に前記第1ノードを制御して前記第2ノードが前記ネットワーク・アクセスすることを許可し、

前記第1ノードを制御して前記ネットワーク・アクセスの要求を第3ノードへ通信し、

前記第3ノードを制御して、前記第2ノードの前記位置計算の要求を前記第1ノードへ通信し、これに应答して、前記第1ノードを制御して前記第2ノードの前記位置を計算して前記位置を前記第3ノードへ通信する、

前記方法。

【請求項2】

少なくとも一つのフライトタイムの計算、前記第1ノードの既知の位置および前記少なくとも一つのノードの既知の位置に基づいて、さらに前記第2ノードの前記位置を計算する請求項1記載の方法。

【請求項3】

10

20

少なくとも一回の手動による位置入力、全地球測位、デファレンシャル・ナビゲーションおよび三角測量に基づいて、さらに前記第 1 ノードおよび前記少なくとも一つのノードの前記既知の位置を計算する請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】

前記少なくとも一つのノードが前記第 1 ノードを含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 5】

前記第 3 ノードがネットワーク・オペレーション・センターへ接続されている請求項 1 記載の方法。

【請求項 6】

前記第 3 ノードが一つの認証・許可・精算サーバを含む請求項 1 記載の方法。

10

【請求項 7】

前記第 2 ノードの前記位置が前記ネットワーク・アクセス制限境界内にある場合に、前記第 1 ノードを制御して前記第 2 ノードが前記ネットワーク・アクセスできるように、さらに前記第 3 ノードを制御する請求項 1 記載の方法。

【請求項 8】

アドホック通信網におけるノード間でネットワーク・アクセスを制限する方法であり、前記ノードが前記アドホック・ネットワーク内の他のノードとの間で信号を送信し受信する前記方法であって、

前記アドホック通信網内の第 1 ノードを制御して第 2 ノードからのネットワーク・アクセス要求を受信し、これに回答して前記ネットワーク内の少なくとも一つのノードを制御して前記第 2 ノード位置を計算し、

20

前記第 2 ノードの前記位置がネットワーク・アクセス制限境界内にある場合に前記第 1 ノードを制御して前記第 2 ノードが前記ネットワーク・アクセスすることを許可し、

前記第 1 ノードを制御して前記ネットワーク・アクセスの要求を第 3 ノードへ通信し、前記第 3 ノードを制御し、前記第 2 ノードの絶対位置の要求を前記アドホック通信網の前記第 1 ノードへ通信し、これに回答して前記第 1 ノードを制御し、前記絶対位置を計算して前記絶対位置を前記第 3 ノードへ通信し、

前記第 3 ノードを制御して、前記第 2 ノードの前記絶対位置が前記ネットワーク・アクセス制限境界内にある場合に、前記第 1 ノードを制御して前記第 2 ノードが前記ネットワークへアクセスできるようにする

30

前記方法。

【請求項 9】

前記ネットワークの少なくとも一つのノードの前記既知の位置および前記少なくとも一つのノードに関する前記第 2 ノードの計算された位置に基づいて、前記第 2 ノードの前記絶対位置を計算するように、さらに前記第 1 ノードを制御する請求項 8 記載の方法。

【請求項 10】

アドホック通信網のノード間のネットワーク・アクセスを制限し、前記ノードが前記アドホック・ネットワーク内の他のノードと信号を送信し受信するシステムであって、

第 2 ノードからネットワーク・アクセス要求を受信し、これに回答して前記第 2 ノードの位置を計算するように動作する前記アドホック通信網内の第 1 ノードを含み、

40

前記第 2 ノードの位置がネットワーク・アクセス制限境界内にある場合に、前記第 2 ノードが前記ネットワークへアクセスできるように前記第 1 ノードが更に動作し、

第 3 ノードへのネットワーク・アクセスの前記要求を通信するように、さらに前記第 1 ノードが動作し、

前記第 3 ノードが前記第 1 ノードへ前記位置計算要求を通知するように動作し、前記第 1 ノードが更に前記第 2 ノード位置を計算して、前記位置を前記第 3 ノードへ通信するように動作する

前記システム。

【請求項 11】

少なくとも一つのフライト計算のタイム、前記第 1 ノードの既知の位置および少なくと

50

も一つのノードの既知の位置に基づいて、前記第2ノードの前記位置を計算するように、さらに前記第1ノードが適合されている請求項10記載のシステム。

【請求項12】

手動位置入力、全地球測位、デファレンシャル・ナビゲーションおよび三角測量の少なくとも一つに基づき、前記第1ノードおよび前記少なくとも一つのノードの前記既知の位置を計算するように、さらに前記第1ノードが動作する請求項11記載のシステム。

【請求項13】

前記少なくとも一つのノードが前記第1ノードを含む請求項10記載のシステム。

【請求項14】

前記第3ノードがネットワーク・オペレーション・センターへ接続されている請求項10記載のシステム。 10

【請求項15】

前記第3ノードが認証・許可・精算サーバを含む請求項10記載のシステム。

【請求項16】

前記第2ノードの前記位置が前記ネットワーク・アクセス制限境界内にある場合に、前記第2ノードが前記ネットワークへアクセスできるように前記第1ノードを制御するように、さらに前記第3ノードが動作する請求項10記載の方法。

【請求項17】

アドホック通信網のノード間のネットワーク・アクセスを制限し、前記ノードが前記アドホック・ネットワーク内の他のノードと信号を送信し受信するシステムであって、 20

第2ノードからネットワーク・アクセス要求を受信し、これに回答して前記第2ノードの位置を計算するように動作する前記アドホック通信網内の第1ノードを含み、

前記第2ノードの位置がネットワーク・アクセス制限境界内にある場合に、前記第2ノードが前記ネットワークへアクセスできるように前記第1ノードが更に動作し、

第3ノードへのネットワーク・アクセスの前記要求を通信するように、さらに前記第1ノードが動作し、

前記第3ノードがさらに前記第2ノードの絶対位置の要求を前記アドホック通信網の前記第1ノードへ通信するように動作し、これに回答して前記第1ノードがさらに前記絶対位置を計算して、前記絶対位置を前記第3ノードへ通信するように動作し、また、

前記第2ノードの前記絶対位置が前記ネットワーク・アクセス制限境界内にある場合に、前記第2ノードが前記ネットワークへアクセスできるように前記第1ノードを制御するよう、さらに前記第3ノードが動作する 30

前記方法。

【請求項18】

前記ネットワークの少なくとも一つのノードの前記既知の位置および前記少なくとも一つのノードに関する前記第2ノードの計算された位置に基づいて、前記第2ノードの前記絶対位置を計算するように、さらに前記第1ノードが動作する請求項17記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】 40

本発明は、移動ノードに関する位置情報に基づいて、アドホック無線通信網などの無線通信網のためにセキュリティを供給するシステムと方法に関する。特に、本発明は、認証処理中にアドホック市場無線通信網などの無線通信網内の移動ノードの位置を計算する、信頼できるインフラストラクチャ装置のためのシステムと方法に関する。本出願は、その内容が引用してここに編入される米国仮特許出願番号第60/398,834、出願日2002年7月29日の「ノード認証確認における無線網内ノードの物理的位置を決定するシステムと方法」と題する出願について、35 U.S.C. § 119(e) による優先権を主張する。

【背景技術】

【0002】 50

移動無線電話網などの無線通信網は、過去10年間にますます普及してきている。これらの無線通信網は一般に「セルラ・ネットワーク」と呼ばれるが、それはこのネットワーク・インフラストラクチャが、そのサービス領域を「セル」と呼ばれる複数の領域に分割して配置されるためである。

【0003】

詳しくは、一つの地上セルラ・ネットワークが複数の相互に結合された基地局を含み、これらの基地局はサービス領域全体にわたり指定された位置に地理的に配分されている。各基地局は一つまたはそれ以上のトランシーバを含み、これらは無線周波数(RF)通信信号などの電子信号を、基地局カバレッジ領域内に配置された無線電話機などのユーザ・ノードへ送信し受信することができる。これらの通信信号は、たとえば所望の変調技術により変調されデータ・パケットとして送信される音声データを含む。当業者に理解されるように、トランシーバとユーザ・ノードはそのようなデータ・パケットを時分割多重アクセス(TDMA)フォーマット、コード分割多重アクセス(CDMA)フォーマット、または周波数分割多重アクセス(FDMA)フォーマットなどの多重化フォーマットによりそうしたデータ・パケットを送信し受信し、これにより基地局における単一のトランシーバがそのカバレッジ領域内のいくつものユーザ・ノードと同時に通信することを可能にしている。

10

【0004】

近年、「アドホック」ネットワークとして知られる移動通信網のタイプが軍による使用のために開発されてきた。このタイプのネットワークにおいては、各ユーザ・ノードは基地局あるいは他のユーザ・ノードに対するルータとして、動作することができる。それゆえ基地局の固定的インフラストラクチャの必要性が除去される。アドホック・ネットワークの詳細は、Mayorへ発表された米国特許第5,943,322号の内容全体がここに引用され編入されている。

20

【0005】

従来のアドホック・ネットワーク同様にユーザ・ノードが互いに通信でき、更にこのユーザ・ノードが固定ネットワークへアクセスすることを可能にして、公衆電話回線網(PSTN)上およびインターネットなど他のネットワーク上と同様に通信できるようにした一層高度なアドホック・ネットワークも開発されてきている。このタイプのアドホック・ネットワークの詳細は、米国特許第7,072,650号、2006年7月4日発行、名称「PSTNおよびセルラ・ネットワークヘインターフェイスしたアドホック・ピア・ツー・ピア移動無線アクセス・システム」、および米国特許第6,807,165号、2004年10月19日発行、名称「独立予約チャンネルによりシェアード並列データ・チャンネルへのコーディネーティング・チャンネル・アクセスを有するアドホック・ピア・ツー・ピア無線通信網のための時分割プロトコル」に記述されており、それら内容全体が引用されここに編入されている。

30

【0006】

従来の無線通信網あるいはアドホック無線通信網においては、ユーザ・ノードの地理的位置を知るかまたは決定することが必要であり望ましい。Nokiaのウェブ・サイト "www.nokia.com/press/background/pdf/mlbs.pdf" における無線通信網のための種々のタイプの位置決定サービスおよび技術が、Nokia出版物に記述されており、その内容全体が引用されここに編入されている。時にNokia文書は、位置識別サービスが3つの大きな技術に基づいて無線通信網内で現在提供されていることを述べている。これらの技術の一つはラウンド・トリップ・タイム(RTT)、タイミング・アドバンス(TA)およびメジャー・シグナル・レベル(RXレベル)、タイム・デファレンス・オブ・アライバル(TDOA)およびアングル・オブ・アライバル(AOA)技術に結びついたセル識別を使用しており、それらの詳細は当業者に理解される。もう一つの技術は、コード分割多重アクセス(CDMA)および広帯域コード分割多重アクセス(WCDMA)のために、セルラ信号タイミングに基づく方法を使用する。Nokia文書に記述された第3の技術は、全地球測位システム(GPS)技術を採用している。

40

50

【 0 0 0 7 】

位置サービスを供給するために無線通信業界で現在使用されている方法と技術のもう一つのリストが、" www.911dispatch.com/911_file/location_tech.html " に見つけられ、その内容全体が引用されここに編入されている。GPS技術はこのリストの中で最後に言及される技術であるが、他の全ての方法よりも一層正確であると一般に考えられている。GPSに基づく諸方法の更なる詳細と説明は、J. J. Spilker J. R. による刊行物「Satellite Constellation and Geometric Dilution Precision」、P. Axelrad 他による刊行物、書名「GPS Navigation Algorithms」において、また N. Ashby 他による刊行物、書名「全地球測位システム上の相対主義的効果入門」に定義され、これらはそれぞれ米国宇宙協会、1996年、「GPSの理論と応用」に見つけられ、その内容全体がここに引用され編入されている。

10

【 0 0 0 8 】

GPS技術が相当の期間使用され、世界の大部分のナビゲーションが、この技術に依存しているという事実にもかかわらず、GPS技術は測定において誤差の影響を非常に受けやすい。従って、GPS技術は、そうした誤差を除去するために比較的多数の測定を遂行した後においてのみ、非常に高い正確度で位置決定できる。GPSのこの短所は、" www.ima.umn.edu/gps " において「全地球測位システム(GPS)における数学的挑戦という題名のIMAによる書類に発表されており、その内容全体が引用されここに編入されている。他のいくつかのテストもまたGPS技術が地上ベースのネットワークには不適當であることを示している。

20

【 0 0 0 9 】

更に無線通信網内移動局の位置決定のためにGPS衛星を使用しない他の方法と技術は、典型的に信号到着の間の遅延を測定し処理できる少なくとも二つのセル・サイトによる移動局から信号を受信し、「パス署名"path signature"」に基づいて信号の方向を識別して、移動局とセル・タワーの間の距離を決定することを必要とする。これらの方法のすべてにおいて、情報処理は、指定された中央処理装置(CPU)により遂行され、これは典型的に基地局(BTS)の隣のセル・タワーに位置している。更にまたこれらの方法の大部分は、既存の無線通信システムに過度の修正を必要とせず、E911要件に適合するように設計されている。他の位置決定技術の例はCERNすなわちヨーロッパ合同素粒子原子核研究機構による書類に発表され、" rkb.home.cern.ch/rkb/ANI16pp/node98.html#SECTION00098000000000000000 " に見つけられ、また Wendy J. Woodbury

30

Straight による文書、名称「新しい参照システムの探索」は " menstorsoftware.com/profile/newref.html " に見つけられ、さらに「SnapTrack Server_Aided GPS技術入門」という題名の文書が " www.snaptrack.com/pdf/ion.pdf " に見つけられる。それぞれの内容全体が引用され、ここに編入されている。追加的な詳細はまた米国特許第6,728,545号、名称「無線通信網内の移動端末の位置を計算するシステムと方法」、2004年4月27日発行に見つけられ、これはGPSなどの技術の使用による位置決定のシステムと方法を説明し、その内容全体が引用してここに編入されている。

40

【 0 0 1 0 】

したがって、信頼できるインフラストラクチャ装置により無線通信ネットワーク内の移動ユーザ・ノードの位置を決定して、その装置が所定の「安全ゾーン」内に物理的にあるかを決定し、この位置決定に基づくネットワークへのアクセスを提供するシステムと方法の必要性が存在する。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 1 】

本発明の一つの目的は、移動ノードが所定のカバレッジ領域内に物理的に位置しているかを決定するシステムと方法を提供することである。これは絶対的な緯度/経度位置によ

50

っても、またはインフラストラクチャの既知の部分に対する相対位置によっても、達成できる。

【 0 0 1 2 】

本発明のもう一つの目的は、決定された位置に基づいて移動ノードへのネットワーク・アクセスを供給するシステムと方法を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 3 】

これらおよび他の目的は、無線通信網内ノードの位置を得るシステムと方法を提供して、ノードが通信網へのアクセスを許可されるべきかを決定する場合に、この位置情報の使用によって、実質的に達成される。この無線通信網は、各ノードおよび基準ノードがアドホック無線通信網内で動作するように適合されたアドホック無線通信網で成し得る。このシステムと方法は更に、ノードが受信するそれぞれの信号に基づき、そのノードから各基準ノードまでのそれぞれの距離を推定する。前記ノードから各基準ノードまでの距離および各基準ノードのそれぞれの位置に基づき、各基準ノードのそれぞれについて、球形または円形などのそれぞれにシミュレートされたパターンを計算し、前記シミュレートされたパターンの各々が互いに交差する位置を推定する。さらに前記ノードの位置を表すときには、前記推定された位置を識別する。ノードから基準ノードへのそれぞれの距離を推定する場合に、このシステムと方法は同様に、誤差極小化技術を遂行できる。

【 0 0 1 4 】

本発明のシステムと方法は、認証サーバまたはそのエージェントにより、移動ノードが安全な領域に物理的に位置しているかを決定する。認証サーバの要求により、位置決定エージェントは、物理的位置が知られている信頼できるインフラストラクチャ装置（無線ルータまたはアクセス・ポイント）から得られた複数（最適には4つであるが、少なくとも一つ）の範囲測定を開始する。これらの測定およびインフラストラクチャ装置の位置は、移動ノードの位置を計算する位置アルゴリズムへ与えられる。もしアルゴリズムの結果（すなわち移動ノードの位置）がネットワーク管理者により定義された物理的周辺の中にあれば、そのときは移動ノードが建物または領域の中にあるいは認証確認を続行できるという確認を、認証サーバが受信する。

【 0 0 1 5 】

このアルゴリズムは、移動ノードが他のアプリケーション内で位置計算アルゴリズムと実質的に同一である。しかしながら本発明の一つの実施例において、全ての測定はネットワーク管理者が所有する資産の物理的管理下にある。またこの位置アルゴリズムは、信頼できる認証サーバの管理の下に使用されて、有効な回答を提供するための移動ノードへの依存を回避する。

【 実施例 】

【 0 0 1 6 】

ある企業LANへのアクセスを望む無線ノードは、典型的にIP規格を介して認証を受けることが要求される。これは、そのユーザが要求されたチャレンジ情報を有することを確認するが、あるコンピュータがネットワークへアクセスすることを妨げるものではない。無線インターフェイスであることを理由として、アクセスのためにユーザが建物内部にいる必要はない。従って無線インターフェイスを有するコンピュータがビジネスの安全な環境の外側、たとえば駐車場に留まっても、ビジネス建物内部のネットワーク・サービスへ完全なアクセスが得られる。有線ネットワークと異なり、無線ユーザはLANへ差込むのに先立って、建物へのアクセスを得るために、守衛デスクのような物理的なセキュリティ・チェックを通過する必要がない。

【 0 0 1 7 】

本発明の一つの実施例において、あるいは位置測定（たとえば802.11）を追加するために拡張可能な他の無線技術において、認証サーバは、フライトタイムを測定し、フライトタイムまたは計算された距離を報告するために無線ルータまたはアクセス・ポイントを要求する。認証サーバは、それからこの無線ユーザの位置が定義されたスペースたと

10

20

30

40

50

えば建物の輪郭の中にあるかを決定し、そして認証サーバは境界の外側にあるユーザを拒絶できる。

【0018】

図1は、本発明の一つの実施例による無線通信網100の一例を図示するブロック図であって、無線通信網100は移動アクセス・ノードまたは端末を利用する。図1に示すように、ネットワーク100は複数の装置を含み、ネットワークの無線側に、アクセス・ポイント(101-1から101-2)、無線ルータ(102-1から102-n)および移動ノード(103-1から103-n)を含み、さらにネットワークの有線部にネットワーク・オペレーション・センター104を有する。ネットワーク100およびそのオペレーションの更なる詳細をこれから説明する。この議論において、「ユーザ端末」および「移動ノード」は相互に交換可能な用語として使用される。

10

【0019】

図2に示すように、各アクセス・ポイント101、無線ルータ102および移動ノード103は、少なくとも一つのトランシーバ106と少なくとも一つのコントローラ107を有する。各トランシーバ106はアンテナ109へ接続され、任意の周波数たとえば第2産業科学医療(ISM)バンドで、データ・パケットを送信し受信できる。

【0020】

しかしながらトランシーバ106により使用される周波数および変調方式は、移動アクセス・ポイント101、無線ルータ102、またはノード103の実施には影響しない。各ノード101、102および103は、更にランダム・アクセス・メモリ(RAM)などのメモリ108を含むため、それ自体およびネットワーク100内の他のノードに関する経路選択情報を他の情報と共に記憶することができる。いくつかのノード、特にノード103-1ないし103-nは、パーソナル・コンピュータ(PC)、パーソナル・データ・アシスタント(PDA)またはユーザが使用する他の適当ないずれかの装置であるホスト装置110に接続される。

20

【0021】

各アクセス・ポイント101および無線ルータ102は、それらの地理的位置の情報を保持する。この情報は手動で入力され、またそれらの装置は、全地球測位システム(GPS)機能、デファレンシャル・ナビゲーション機能または当業者により理解される種々の三角測量技術のような他の位置決定機能を有している。また上述の米国特許第6,728,545号およびEric A. Whitehillの米国特許第6,768,730号、2004年7月27日発行、名称「通信網内の無線ノード位置を決定するための効率的なツーウェイ・レンジング実行ためのシステムと方法」、に記述され、その内容全体が引用されここに編入されている。

30

【0022】

図1を参照すると、各ノード101、102および103は、直接または他のノードを介して、ネットワーク・オペレーション・センター104と通信する。ネットワーク・オペレーション・センターは、典型的に無線ネットワークを構成し管理するのに使用される装置から成るが、しかし本明細書の目的のために、認証・許可・精算(AAA)サーバ105のみが示されている。

40

【0023】

図3のカバレッジ・グラフ112はネットワーク100の展開の一例を示し、そこでは、オフィス周囲114により境界とされた一つのオフィスなどの領域へ無線カバレッジを提供するのに使用される単一アクセス・ポイント101が使用される。この例において、116により境界が示されるアクセス・ポイント101のトランシーバ106の範囲は、オフィスの周囲114よりも広く、周囲114を超えてかつエリア116の内側にいる許可されていないユーザは、ネットワーク110へアクセスすることが潜在的に可能である。しかしながら、ユーザが物理的に安全空間内にいることを保証するアクセス・ポイント101のトランシーバ範囲の最大半径はネットワーク100の構成部分として決定される。118で境界が示されるこの範囲は、続いてアクセスを要求しているノードがネットワ

50

ーク・アクセス制限境界内にあるかを決定する認証処理において使用される。

【 0 0 2 4 】

図4のカバレッジ・グラフ120は、単一のアクセス・ポイント101および4つの無線ルータ102-1、102-n、102-2、102-3および102-4の構成からなり、ネットワーク100より一層大きい一例を示す。この例において、それぞれ116-1、116-2、116-3および116-4で境界が示される各無線ルータのトランシーバ106の範囲は、オフィスの周囲114よりも一層大きく、このことは図3に説明したように、許可されていないユーザがネットワークへアクセスすることを潜在的に可能にする。したがって図3と同様に、ユーザが物理的に安全スペース内にいることを保証する各トランシーバ範囲の最大半径が決定され、続いて図5に示すような認証処理において使用される。以下に詳細を説明するが、図3、図4および図5の各々において、ネットワークへのアクセスを要求するノードは、ネットワーク内の固定装置101および102により、最初に配置される。要求するノードの配置は、無線ルータ102およびアクセス・ポイント101の両方を含む一つの固定装置から要求するノードが配置される距離を測定することにより、決定される。要求するノードが安全スペース118の内部に配置されるならば、このノードにおけるアクセスは、その位置に基づき許可される。

10

【 0 0 2 5 】

しかし、図4と図5の装置の配置により移動ノードから無線ルータまでの距離を利用するだけでは、それぞれ118-1、118-2、118-3および118-4により境界が示すいずれか一つの無線ルータの安全領域内に、そのノードがあるかを決定するには不十分である。図6のカバレッジ・グラフ124に示すように、移動ノード103-2と、103-3はいずれも各固定装置の安全スペースを越えているが、ノード103-2は周辺114の内側に位置し、位置に基づきネットワークへのアクセスを許可される。以下に詳細を説明するが、もし移動ノードの「絶対位置」が周辺114の内側にあるならば、図6のカバレッジ・グラフ124に示すように、各移動ノード103-1、103-2および103-3と多重インフラストラクチャ装置間の距離が決定されなければならない。

20

【 0 0 2 6 】

図7のラダー図126は、本発明の一つの実施例について生じる処理の流れの一例を示す。例えば図6のカバレッジ・グラフ124を使用すれば、図7の処理の流れを用いて、アクセスを要求する移動ノードを正確に配置して、不正なノード配置に基づくネットワーク・アクセスを制限することができる。図6と図7を参照すると、ノード103-2などの移動ノードが出力をアップし、このノードのトランシーバ106が無線ルータ102-1を介するなどして、アクセス・ポイント101への一つのパスを選択する時、本発明実施例の制限されたアクセス処理が始まる。移動ノード103-2は、無線ネットワーク100へ加入する要求を送信して、無線ルータ102-1がこのメッセージをアクセス・ポイント101へ渡し、アクセス・ポイント101が代わりにこのメッセージを認証・許可・精算(AAA)サーバ105へ渡す。

30

【 0 0 2 7 】

認証処理の一部として、AAAサーバ105は、アクセス・ポイント101へメッセージを送り、無線ルータ102-1の位置および無線ルータと移動装置103-2との間の距離のような移動ノード103-2の範囲情報を要求する。アクセス・ポイント101はAAAサーバからメッセージを受信して、無線ルータ102-1へ要求を送信し、移動装置103-2と無線ルータ102-1との間の距離を決定する。無線ルータ102-1はフライトタイムの測定などの一連の測定を実行して、要求された距離情報を決定し、距離情報はそれからアクセス・ポイント101を介してAAAサーバ105へ送信される。そしてAAAサーバは移動ノード103-2について位置を計算し、この移動ノードが安全ゾーン118-1の中にあるか、すなわち移動ノードによるネットワーク・アクセスが許可されるゾーン内にあるかを決定する。

40

【 0 0 2 8 】

無線ルータ102-1で提供される測定によって、安全ゾーン118-1内に移動ノード

50

ド103-2が発見されない場合は、AAAサーバ105が「絶対位置」決定の要求をアクセス・ポイント101へ送信する。そしてアクセス・ポイントは、102-2、102-3および102-4などの近隣の無線ルータへ要求して、ノード103-2と各無線ルータ102-2、102-3および/または102-4のそれぞれとの間距離を決定する。さらにアクセス・ポイント101はまた、移動ノード103-2とアクセス・ポイント101との間の距離も決定することができる。各無線ルータがフライトタイムの測定などの一連の測定を実行し要求された距離情報を決定し、そしてアクセス・ポイント101へ送信される。

【0029】

この追加的な距離情報を受信するとすぐに、アクセス・ポイント101は移動ノード103-2の絶対位置を計算して、その結果をAAAサーバ105へ送信する。AAAサーバ105は、移動ノード103-2の絶対位置を評価し、この移動ノードが周辺114の内部にあるかを決定する。そして内部にある場合には、無線ルータ102-1からのアクセスについての元の要求に対する応答を送信し、移動ノード103-2の位置情報に基づくネットワークへの参加を許可する。

10

【0030】

図7の処理フローにおいてはバリエーションが存在しうる。たとえば本発明のもう一つの実施例において、AAAサーバ105は事前に範囲情報を要求せずに絶対位置を要求することができる。AAAサーバ105は、移動ノード103が安全ゾーン内にある場合に決定の計算を実行し、あるいはエージェントへ情報を送って、その後にエージェントの応答を利用することができる。各々の実施例においてAAAサーバは、位置情報を要求しかつ受信して、受信された位置情報をノードへのサービスを提供するための決定の一部として利用する。

20

【0031】

上記の本発明の諸実施例において、移動ノード103が使用されたフライトタイムの測定において「ごまかし(spoof)」できない場合にセキュリティが維持されるが、それはこのメッセージを処理するいずれの企ても、信号のリターンを遅延させるだけに過ぎず、事実上計算される距離の増加を招くためである。同様に、移動ノード103は誤った位置を提供できないが、それは移動ノード103が、自己決定した位置について決して問い合わせることをしないためである。全ての位置決定は、ネットワークの制御下における

30

【0032】

本発明の2、3の例示的实施例に限り、先に詳細に説明してきたが、本発明の新規な教示と効果から実質的に離れることなく例示的实施例において多くの修正が可能となることを、当業者は容易に理解するであろう。それゆえ、すべてのそのような修正は、定義される本発明の範囲内に含まれることを意図する。

【図面の簡単な説明】

【0033】

本発明の前記および他の目的、効果および新規な諸特徴は、添付図面と前記の詳細な説明を共に読めば、一層明らかになるであろう。

40

【図1】図1は、本発明の一つの実施例を利用した複数のノードを含むアドホック・パケット交換無線通信網の一例のブロック図である。

【図2】図1に示されたネットワーク内において利用されるノードの一例を図示するブロック図である。

【図3】本発明の一つの実施例によるインフラストラクチャ装置の最大限かつ安全な範囲の一例を図示する略図である。

【図4】本発明の一つの実施例による所望の安全領域を越えて広がる無線範囲を有する多重インフラストラクチャ装置によるネットワーク・レイアウトの一例を図示する略図である。

【図5】本発明の一つの実施例による図4の各無線ルータについての安全範囲の一例を図

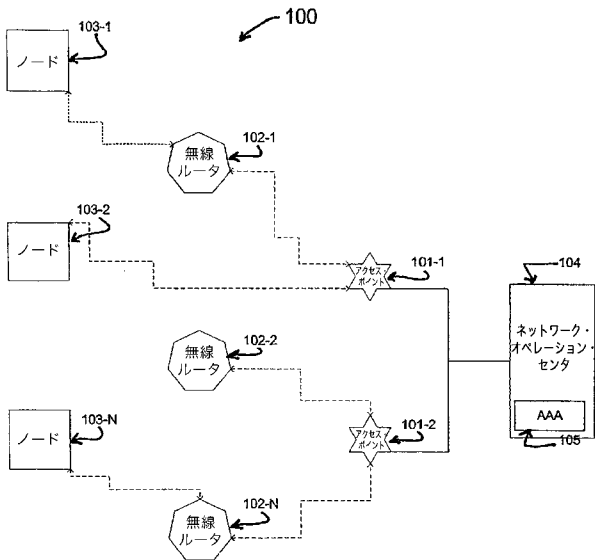
50

示する略図である。

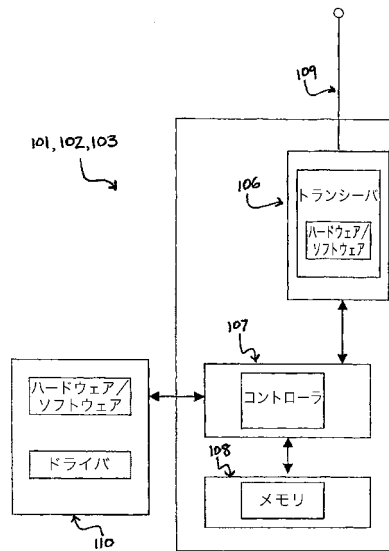
【図6】本発明による図4の無線ネットワークの無線範囲内にあるいくつかの移動ノードの例示的な配置を図示する略図である。

【図7】本発明の実施例による認証処理中の複数の装置間のメッセージの流れの一例を図示するラダー図である。

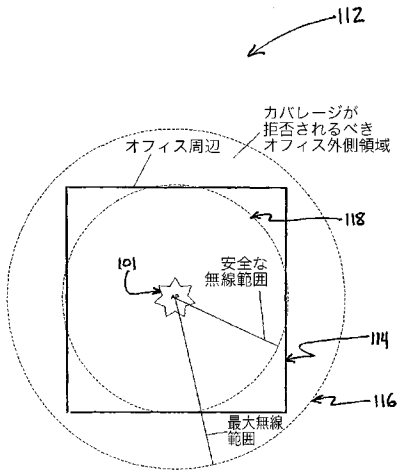
【図1】



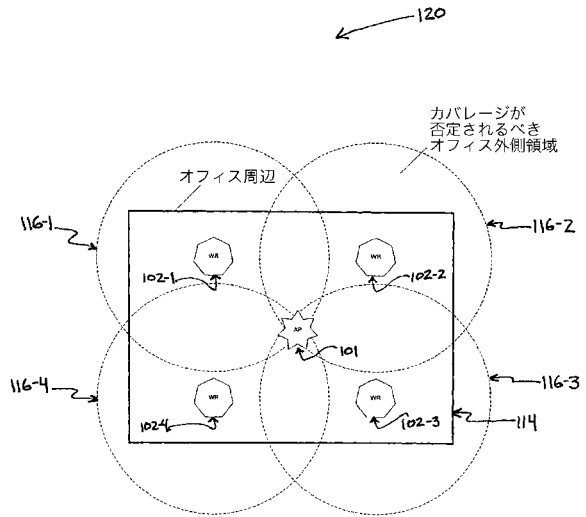
【図2】



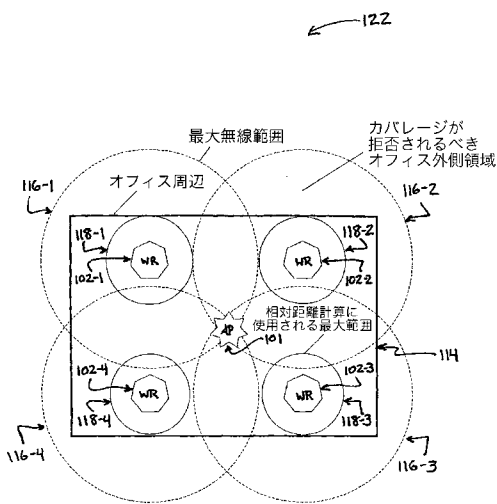
【図3】



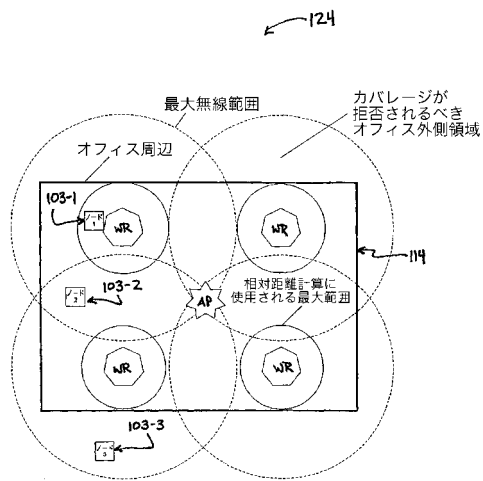
【図4】



【図5】

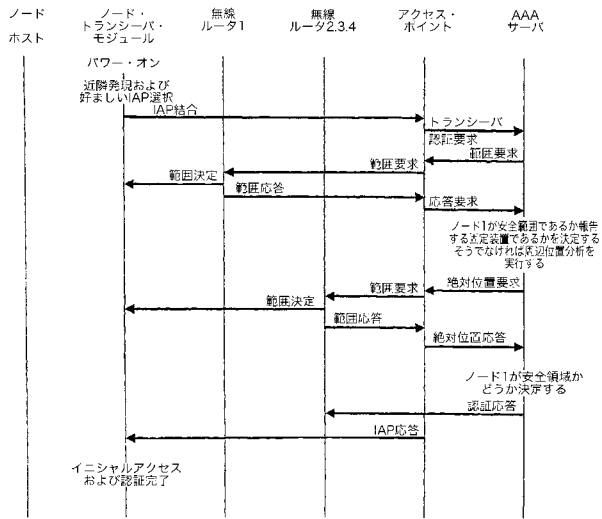


【図6】



【図7】

126



フロントページの続き

- (72)発明者 ホワイトヒル、エリック、エイ、
アメリカ合衆国、インディアナ、フォート ウェイン、 ハイゲート プレース 6021
- (72)発明者 ホワイト、エリック、ディー、
アメリカ合衆国、ウィスコンシン、シーダーバーク、 ホーンズ コーナー ロード 564

審査官 望月 章俊

- (56)参考文献 特表2003-502885(JP,A)
特表2004-516463(JP,A)
特表2004-526341(JP,A)
特表2003-511991(JP,A)
特表2003-516057(JP,A)
特表2003-515846(JP,A)
特表2001-512639(JP,A)
国際公開第00/062574(WO,A1)
国際公開第01/027649(WO,A1)
国際公開第01/041468(WO,A1)
国際公開第01/041036(WO,A1)
国際公開第98/037722(WO,A1)
米国特許第05684794(US,A)
米国特許第05502446(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B7/24-H04B7/26

H04W4/00-H04W99/00