

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3863140号
(P3863140)

(45) 発行日 平成18年12月27日(2006.12.27)

(24) 登録日 平成18年10月6日(2006.10.6)

(51) Int. Cl.

F I

H04L 12/28 (2006.01)

H04L 12/28 310

H04Q 7/22 (2006.01)

H04B 7/26 108A

請求項の数 31 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2003-380348 (P2003-380348)
 (22) 出願日 平成15年11月10日(2003.11.10)
 (65) 公開番号 特開2004-166277 (P2004-166277A)
 (43) 公開日 平成16年6月10日(2004.6.10)
 審査請求日 平成15年11月10日(2003.11.10)
 (31) 優先権主張番号 60/425,109
 (32) 優先日 平成14年11月8日(2002.11.8)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 390019839
 三星電子株式会社
 Samsung Electronics
 Co., Ltd.
 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
 (73) 特許権者 503412285
 ザ・ユニバーシティ・オブ・メリーランド
 ・カレッジ・パーク
 アメリカ合衆国・メリーランド・2074
 2-9520・カレッジ・パーク・ボルテ
 イモア・アヴェニュー・6200・スイ
 ト・300
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線網におけるハンドオフ方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線網で端末機がハンドオフを遂行する方法であって、

所定の接続点を通じて前記無線網に接続するために前記所定の接続点に再接続要請を出力する過程と、

前記再接続要請を受信する前に前記端末機のコンテキスト情報を有する前記所定の接続点から前記再接続要請に対応する再接続応答を受信する過程とを含み、

前記所定の接続点が前記再接続要請を受信する前に有する前記端末機のコンテキスト情報は、他の接続点を経ることなく前記所定の接続点に直接ハンドオフ可能な接続点から、
該接続点が直接ハンドオフ可能なすべての接続点に伝達されたものであることを特徴とする方法。

【請求項2】

前記コンテキスト情報は、前記端末機が以前接続点との接続または再接続に対する応答であって、前記以前接続点から前記所定の接続点にプロアクティブに伝送される請求項1記載の方法。

【請求項3】

前記端末機が、

前記所定の接続点と接続した後、他の接続点を通じて前記無線網に接続するために前記他の接続点に再接続要請を出力する過程と、

既に前記所定の接続点からプロアクティブに伝送される前記コンテキスト情報を受信し

10

20

た前記他の接続点から前記再接続要請に対応する再接続応答を受信する過程とを更に含む請求項 1 記載の方法。

【請求項 4】

前記端末機は移動端末機である請求項 1 記載の方法。

【請求項 5】

前記接続点が前記端末機のコンテキスト情報を有することは、前記端末機が認証された端末機であることを表示する請求項 1 記載の方法。

【請求項 6】

前記端末機のコンテキスト情報を用いて前記端末機を認証する過程を更に含む請求項 1 記載の方法。

10

【請求項 7】

端末機が接続点を通じて接続される無線網で、前記接続点が前記端末機のハンドオフを支援する方法であって、

前記端末機から再接続要請を受信する過程と、

前記再接続要請を受信する前に前記端末機のコンテキスト情報を有し、前記再接続要請に対応して前記端末機に応答する過程とを含み、

前記接続点が前記再接続要請を受信する前に有する前記端末機のコンテキスト情報は、他の接続点を経ることなく前記接続点に直接ハンドオフ可能な接続点から、該接続点が直接ハンドオフ可能なすべての接続点に伝達されたものであることを特徴とする方法。

【請求項 8】

20

前記接続点は、前記コンテキスト情報を前記端末機が前記接続点からハンドオフするのに適合した一つ以上の接続点で出力する請求項 7 記載の方法。

【請求項 9】

前記コンテキスト情報を出力する過程は、

前記一つ以上の接続点に関する情報を含む隣接グラフに接近する過程と、

前記隣接グラフへの接近によって得られた前記一つ以上の接続点に関する情報により、前記コンテキスト情報を伝搬する過程とを含む請求項 8 記載の方法。

【請求項 10】

前記一つ以上の接続点に関する情報は、前記接続点と前記一つ以上の接続点との接続関係に関する情報を含む請求項 9 記載の方法。

30

【請求項 11】

前記隣接グラフは、前記接続点と前記無線網のサーバのうちの一つに存在する請求項 9 記載の方法。

【請求項 12】

前記接続点は、前記再接続要請を受信した前記端末機のコンテキスト情報が存在しないと、

前記端末機の以前接続点とのチャンネルを形成する過程と、

前記以前接続点から前記コンテキスト情報を受信する過程と、

前記再接続要請に対応して前記端末機に再接続応答を出力する過程と、

前記端末機がハンドオフするのに適合した一つ以上の接続点に前記コンテキスト情報を出力する過程とを更に含む請求項 7 記載の方法。

40

【請求項 13】

前記コンテキスト情報は、接続点間プロトコル手続きを通じて前記以前接続点から伝達される請求項 12 記載の方法。

【請求項 14】

前記以前接続点から前記端末機のコンテキスト情報を受信すると、前記以前接続点に関する情報を前記接続点または前記無線網のサーバに存在する隣接グラフに登録する過程を更に含む請求項 12 記載の方法。

【請求項 15】

前記新たに受信したコンテキスト情報を登録するための貯蔵容量が足りないとき、既存

50

のコンテキスト情報を削除し登録する請求項 7 記載の方法。

【請求項 1 6】

端末機が接続点を通じて接続する無線網で、前記接続点が前記端末機に対するハンドオフを支援する方法であって、

前記端末機から再接続要請を受信する過程と、

前記端末機のコンテキスト情報が存在するかどうかを検査する過程と、

前記端末機のコンテキスト情報が存在すると、前記端末機に前記再接続要請に対応する再接続応答を伝送する過程とを含み、

前記接続点に存在する前記端末機のコンテキスト情報は、他の接続点を経ることなく前記接続点に直接ハンドオフ可能な接続点から、該接続点が直接ハンドオフ可能なすべての接続点に伝達されたものであることを特徴とする方法。

10

【請求項 1 7】

前記コンテキスト情報は、前記端末機の以前接続点から受信される請求項 1 6 記載の方法。

【請求項 1 8】

前記接続点が前記端末機のコンテキスト情報を有することは、前記端末機が認証された端末機であることを表示する請求項 1 6 記載の方法。

【請求項 1 9】

前記端末機のコンテキスト情報は、前記端末機を認証するための情報である請求項 1 6 記載の方法。

20

【請求項 2 0】

端末機が接続点を通じて接続される無線網で前記接続点が前記端末機のハンドオフを支援するための装置であって、

前記端末機のコンテキスト情報を貯蔵する貯蔵部を含んでおり、

ここで、前記接続点は、前記端末機からの再接続要請を受信する前に前記貯蔵部に前記コンテキスト情報が貯蔵されていると、前記端末機からの再接続要請に対応して再接続応答を出力し、

前記端末機からの再接続要請を受信する前に前記貯蔵部に貯蔵されている前記コンテキスト情報は、他の接続点を経ることなく前記接続点に直接ハンドオフ可能な接続点から、該接続点が直接ハンドオフ可能なすべての接続点に伝達されたものであることを特徴とする装置。

30

【請求項 2 1】

前記接続点は、前記端末機からの再接続要請があるときに、前記コンテキスト情報が前記貯蔵部に存在するかどうかを確認する請求項 2 0 記載の装置。

【請求項 2 2】

前記接続点は、前記コンテキスト情報を前記接続点から前記端末機がハンドオフするのに適合した一つ以上の接続点で出力する請求項 2 0 記載の装置。

【請求項 2 3】

前記接続点は、前記一つ以上の接続点に関する情報を含む隣接グラフに接近し、前記隣接グラフから得られた前記情報によって前記コンテキスト情報を伝搬する請求項 2 2 記載の装置。

40

【請求項 2 4】

前記一つ以上の接続点に関する情報は、前記接続点と前記一つ以上の接続点との接続関係に関する情報を含む請求項 2 3 記載の装置。

【請求項 2 5】

前記隣接グラフは、前記接続点と前記無線網のサーバのうちいずれか一つに存在する請求項 2 3 記載の装置。

【請求項 2 6】

前記一つ以上の接続点は、それぞれ前記端末機が前記無線網の他の接続点を経ることなく、前記接続点から直接ハンドオフが可能な接続点である請求項 2 2 記載の装置。

50

【請求項 27】

前記接続点は、前記端末機のコンテキスト情報が前記貯蔵部に存在しないと、前記端末機の以前接続点とのチャンネルを形成して前記端末機のコンテキスト情報を受信した後、前記再接続要請に対応して再接続応答を出力し、前記コンテキスト情報を前記接続点から前記端末機がハンドオフするのに適合した一つ以上の接続点で出力する請求項 20 記載の装置。

【請求項 28】

前記以前接続点からのコンテキスト情報は、接続点間のプロトコル手続きを通じて受信される請求項 27 記載の装置。

【請求項 29】

前記接続点は、前記以前接続点から前記端末機のコンテキスト情報を受信すると、前記以前接続点に関する情報を前記接続点または前記無線網のサーバに存在する隣接グラフに登録する請求項 27 記載の装置。

【請求項 30】

前記接続点は、前記貯蔵部の容量が足りないと、新たに受信したコンテキスト情報を貯蔵するために既存のコンテキスト情報を削除する請求項 20 記載の装置。

【請求項 31】

前記接続点は電話通信システムの基地局である請求項 20 記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は高速の安定した無線網でのハンドオフ方法に関するもので、特にハンドオフによる遅延を最小化する方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に区内情報通信網(Local Area Network: 以下、“LAN”)は300m以下の通信回線で連結された個人端末機、メインフレーム、ワークステーションの集合で、個人端末機間の電流や電波信号が正確に伝達される距離、すなわちある機関のビルディング内に設けられた設備を社員が一番効果的に共同使用可能なように連結される高速通信網である。このようなLANに適用される通信回線として、初期では電氣的信号を直接伝達する有線網が主に使用された。その後、無線プロトコルの発達により電波を使用して信号を伝達する無線網を使用する形態にだんだん代替されている実状である。このような通信網を使用するLANを通常的に無線LAN(Wireless Local Area Network: W-LAN)といい、これは米国電気電子学会(IEEE)で提案したIEEE 802.11に基づいている。このIEEE 802.11による無線LANは数年間大変な成長をしてきており、便利なネットワークの連結という長所により今後も速い発展が予想されている。

【0003】

上記IEEE 802.11においては、MAC階層に対して二つの動作モード、すなわちアドホク(ad hoc)モード及びインフラ(infrastructure)モードを考慮している。このアドホクモードでは二つ以上の移動端末機が相互に認知し、既存の下部構成なしにピアツーピア(peer-to-peer)通信を確立している。一方、インフラモードでは連結された移動端末機間のすべてのデータ仲介のために接近点(Access Point: 以下、“AP”)のような固定要素(entity)が存在する。このAP及び連結された移動端末機は許可されない(unlicensed)無線周波数(RF)スペクトル上で通信する基本サービスセット(BSS)を形成する。

【0004】

図1は、インフラモードを支援するための通常の無線LANの構造を示すものである。

同図を参照すれば、複数のAP120a、120bは一つの分配システム(Distribution System: 以下、“DS”)110を通じて連結される。DS110は無線網(Wired Network)で構成されて複数のAP120a、120b間の通信経路を形成する。複数のAP120a、120bは一定のサービス領域を形成し、このサービス領域に属する移動端末機

10

20

30

40

50

130a、130b、130c、130dとDS110との間の橋役割を遂行する。一つのAPと、そのAPにかかる移動端末機は基本サービスセット(Basic Service Set: 以下、“BSS”)を形成する。すなわち、各AP別に固有のBSSが形成され、各BSS別にサービスが行われる。これらAP120a、120bによるBSSは拡張サービスセット(Extended Service Set: 以下、“ESS”)に拡張されうる。移動端末機130a、130b、130c、130dは自分が属するAP120a、120bを通じて無線LANに接近するためには認証手続きを経るべきである。すなわち、移動端末機130a、130b、130c、130dは認証手続きを通じて網に接近することが許可されなければならない。この認証手続きによれば、移動端末機130a、130b、130c、130dが上記の網に接近するために求められる状態情報が提供される。この状態情報はDS110へのデータ伝送に使用される暗号化情報(暗号化コード)が含まれる。

【0005】

図1の構造を有する無線LANで移動端末機は移動性を有するにしたがって、既存のBSSから他のBSSに移動できる。この場合、移動端末機に対しては既存のBSSから提供されてきたサービスを継続させるためにハンドオフが要望される。以下、ハンドオフに先だって移動端末機が物理階層相互通信能力を有するAPを“prior-AP”とし、ハンドオフ後に移動端末機が物理階層相互通信能力を有するAPを“post-AP”とする。

【0006】

通常にハンドオフ手続きはAP及び移動端末機により交換されたメッセージのメカニズムまたは順序を示す。このようなハンドオフを考慮中の移動端末機の物理階層相互通信能力(connectivity)及び状態情報はprior-APからpost-APに伝達されなければならない。したがって、ハンドオフは少なくとも3つの参与要素、すなわち移動端末機、prior-AP、及びpost-APにより遂行された物理階層の機能である。通常にネットワーク接近を可能にする状態情報はクライアント信任状及び幾つかの勘定(accounting)情報で構成される。従来で前記状態情報の伝達は接近点間プロトコル(Inter Access Point Protocol: 以下、“IAPP”)により行われる。接近制御装置のないIEEE 802.11ネットワークにおいては、全体結合及びハンドオフ/再結合間に小さい差がある。また一方、追加的な接近点間通信遅延があるため、ハンドオフの遅延が結合遅延より厳密により大きいであろう。

【0007】

上記ハンドオフ手続きによる論理段階は発見段階(Discovery Phase)と再認証段階(Re-authentication Phase)に分けられる。

【0008】

1. 発見段階(Discovery Phase): 移動性により移動端末機の現在AP(prior-AP)から受信された信号の強さ及び信号対雑音比率は相互通信能力を低下させてハンドオフを始めるようにする。このとき、移動端末機は現在AP(prior-AP)と通話ができないようになる。したがって、移動端末機は範囲内で結合する潜在的APsを探す必要がある。これは、MAC階層の探索機能(scan機能)によりなされる。この探索が行われる間、移動端末機は割り当てられたチャンネルを通じて10msの速度でAPにより周期的に送られるビーコン(beacon)メッセージを聞く。したがって、移動端末機は受信信号強さにより優先順位が定められたAPのリストを作ることができる。これに対して、標準に規定された二つの探索方法では能動モードと受動モードがある。受動モードでは、ビーコンメッセージを聞くことだけで潜在したAPを探す。しかし、能動モードはビーコンメッセージを聞くこととは別途に移動端末機が追加的なプローブ放送パケットを各チャンネルに送られ、APからの応答を受信する。したがって、移動端末機は潜在されたAPを能動的に探索または調査する。

【0009】

2. 再認証段階(re-authentication Phase): 移動端末機は前述した発見段階での優先順位リストに応じて潜在したAPへの再認証を試す。再認証段階は通常にpost-APに対する認証及び再結合(re-association)を伴う。再認証段階ではprior-APから信任状及び他

10

20

30

40

50

の状態情報の伝達を必要とする。上述したように、これはI A P Pプロトコルのようなプロトコルを通じて遂行され、これによりこの再認証段階は認証段階と再割り当て段階(RE-ASSOCIATION PHASE)で達成可能である。

【 0 0 1 0 】

図2は従来の無線LANでのハンドオフ手続きを示す図で、能動モードによる発見段階を仮定するものである。図2におけるハンドオフ手続きは発見段階(PROBE PHASE: 段階 2 1 0)と再割り当て段階(RE-ASSOCIATION PHASE: 段階 2 2 0)に区分される。

【 0 0 1 1 】

図2を参照すれば、ハンドオフの必要性を感知した移動端末機は段階 2 1 2 で不特定多数のA Pにプローブ要請メッセージ(Probe Request Message)を送信する。このプローブは各A P別にハンドオフの成功に対する可能性可否を打診するための情報に定義できる。このプローブ要請メッセージを受信したA Pは段階 2 1 4 でプローブ応答メッセージ(Probe Response Message)を移動端末機に送信する。ここで、プローブ要請メッセージが受信できることは、移動端末機に隣接していることを意味することで、潜在A Pとして仮定可能である。移動端末機は前述した過程をチャンネル別に反復して遂行するようになる。

【 0 0 1 2 】

一方、移動端末機は上記発見段階により作られた優先順位リストに登録された潜在されたA Pの優先順位により再割り当て段階 2 2 0を遂行する。この移動端末機は段階 2 2 2 で再結合要請メッセージ(Re-association Request Message)を新たなA Pに送信する。これに回答して、前記新たなA Pはそれ以外のA P(すなわち、移動端末機のprior A P)とのI A P P手続き(段階 2 3 0)を遂行し、これを通じて移動端末機に対して付与された信任状及び他の状態情報の伝達を受ける。その後、この新たなA Pは段階 2 2 4 で再結合要請メッセージに回答した再結合応答メッセージ(Re-association Response Message)を移動端末機に送信する。

【 0 0 1 3 】

このように、従来のハンドオフ手続きは移動端末機がプローブ要請メッセージを送信することを初めとして再結合応答メッセージを受信することにより終了する。これにより、ハンドオフ手続きでは後述する3つの遅延が発生する。第1に発見段階で発生するプローブ遅延(PROBE DELAY)で、第2及び第3に再認証段階で発生する認証遅延(AUTHENTICATION DELAY)及び再結合遅延(RE-ASSOCIATION DELAY)である。

【 0 0 1 4 】

プローブ遅延: 図2の段階 2 1 0で能動探索のために送信されるメッセージはプローブメッセージである。したがって、この過程に対する遅延をプローブ遅延と称する。移動端末機はプローブ要請メッセージを送信し、各チャンネル上のA P別に回答を待つ。このプローブ要請メッセージを送信した後、移動端末機が一つの特定チャンネル上で待機する時間がプローブ-待機遅延である。これは、次に送信されるプローブ要請メッセージとの時間差と判断する。したがって、上記手続きによれば、チャンネル上のトラヒックとプローブ応答メッセージのタイミングがプローブ-待機時間に影響を及ぼすことがわかる。

【 0 0 1 5 】

認証遅延: これは図2に示していないが、認証フレームが交換される間に行われる遅延である。認証はA Pにより使用される認証方法により2つまたは4つの連続フレームで構成される。幾つかの無線N I C sは認証前に再結合を試すが、これはハンドオフ仮定で追加的な遅延をもたらす。

【 0 0 1 6 】

再結合遅延: 図2の段階 2 2 0で再結合フレームが交換される間に行われる遅延である。成功的な認証過程が遂行されると、移動端末機は再結合要請フレームをA Pに送り、再結合応答フレームを受信してハンドオフを終了する。一方、新たなA Pとそれ以外のA Pとの間に追加的に要求されるI A P P段階を含む場合、再結合遅延をさらに増加させる。

【 0 0 1 7 】

上述したことによれば、プローブ遅延期間のメッセージは発見段階を形成する反面、認

10

20

30

40

50

証及び再結合遅延は再認証段階を形成する。上記で論議した遅延は別途に、分配システム(バックボーンイーサネット(登録商標))を形成するイーサネット(登録商標)スイッチに対するMACアドレスをアップ-デートするのにかかる時間により引き起こされたブリッジ(bridging)遅延があることもできる。

【0018】

前述したように、従来の無線LANで移動端末機がAP間のハンドオフを遂行することにおいて、多くの遅延が発生することがわかる。これは、サービス品質に大変な影響を及ぼすだけでなく高速のローミングが全く不可能になるという問題点を有する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0019】

したがって上記したような問題点を解決するための本発明の目的は、ハンドオフ手続きで発生する遅延を最小化する方法を提供することにある。

【0020】

本発明の他の目的は、ハンドオフ手続きが遂行される前に対象APに該当移動端末機の状態情報を伝達する方法を提供することにある。

【0021】

本発明のまた他の目的は、以前APと新たなAPとの間のトンネリング手続きとこのトンネリングを通じて該当移動端末機の状態情報を伝達する手続きを省略するハンドオフ方法を提供することにある。

20

【0022】

また本発明の他の目的は、ハンドオフによる移動端末機の状態情報を潜在されたAPに伝達するための隣接グラフ(Neighborhood Graph)を生成する方法を提供することにある。

【0023】

本発明の他の目的は、隣接グラフにより移動端末機の状態情報を隣接APに伝える方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0024】

上記した目的を達成するために本発明は、第1に、無線網で端末機がハンドオフを遂行する方法であって、所定の接続点を通じて前記無線網に接続するために前記所定の接続点に再接続要請を出力する過程と、前記再接続要請を受信する前に前記端末機のコンテキスト情報を有する前記所定の接続点から前記再接続要請に対応する再接続応答を受信する過程とを含むことを特徴とする。

30

【0025】

第2に、端末機が接続点を通じて接続される無線網で、前記接続点が前記端末機のハンドオフを支援する方法であって、前記端末機から再接続要請を受信する過程と、前記再接続要請を受信する前に前記端末機のコンテキスト情報を有し、前記再接続要請に対応して前記端末機に応答する過程とを含むことを特徴とする。

【0026】

第3に、端末機が接続点を通じて接続する無線網で、前記接続点が前記端末機に対するハンドオフを支援する方法であって、前記端末機から再接続要請を受信する過程と、前記端末機のコンテキスト情報が存在するかどうかを検査する過程と、前記端末機のコンテキスト情報が存在すると、前記端末機に前記再接続要請に対応する再接続応答を伝送する過程とを含むことを特徴とする。

40

第4に、端末機が接続点を通じて接続される無線網で前記接続点が前記端末機のハンドオフを支援するための装置であって、前記端末機のコンテキスト情報を貯蔵する貯蔵部を含んでおり、ここで、前記接続点は、前記端末機からの再接続要請を受信する前に前記貯蔵部に前記コンテキスト情報が貯蔵されていると、前記端末機からの再接続要請に対応して再接続応答を出力することを特徴とする。

より望ましくは、上述した第1～第4の手段において、接続点に移動端末機のコンテキ

50

スト情報が存在しないと、前記移動端末機の以前接続点とのチャンネルを形成して前記コンテキスト情報を受信し、前記移動端末機がハンドオフするのに適合した一つ以上の接続点に前記コンテキスト情報を出力する。

【発明の効果】

【0027】

本発明は、無線網でのハンドオフ手続きを簡素化することにより再結合遅延を減少することで、移動したＡＰとの迅速な通信再開が行われるようにする効果を有する。また、安定したサービス品質だけでなく高速のローミングサービスを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、本発明の望ましい実施形態を添付の図面を参照して説明する。
後述する詳細な説明では、技術的な課題を解決するために本発明において一つの代表的実施形態を提示する。そして、本発明で提示される他の実施形態は本発明の構成で説明に代替する。

【0029】

本発明では、プロアクティブキャッシング技法を採択して再結合遅延を減少するための方案について説明する。プロアクティブキャッシング技法を採択するためにはハンドオフ手続きとは別に、該当移動端末機の状態情報、すなわちコンテキスト(context)を以前ＡＰ(prior-AP)から潜在されたＡＰに伝える手続きが伴わなければならない。潜在されたＡＰは該当移動端末機が以前ＡＰ(prior-AP)から移動する可能性のあるＡＰの集合である。前述したように移動端末機のコテキストを潜在されたＡＰに伝えるためには、各ＡＰ別に潜在されたＡＰが管理されるべきである。このために、各ＡＰは隣接グラフ(Neighborhood Graph)を生成して保有しているべきである。この隣接グラフはハンドオフ手続きが進行される潜在されたＡＰと前記以前ＡＰとの連結を定義している。一方、図３Ｂに示すように、各ＡＰに対する一つ以上の潜在されたＡＰ別情報を含むデータ構造が提供されることもできる。例えば、このような構造が各ＡＰによって接近が可能な貯蔵媒体に提供される。したがって、後述する本発明の詳細な説明では隣接グラフを生成する方法と、隣接グラフを利用してプロアクティブキャッシング技法によるハンドオフ手続きについて具体的に説明する。

【0030】

1. 隣接グラフ生成

本発明を適用するために要望される隣接グラフは無線ＬＡＮを構成するＡＰの配置により形成される。無線ＬＡＮを構成するＡＰのそれぞれに対応する潜在されたＡＰは相互に異なることにより隣接グラフの生成は各ＡＰ別に行われなければならない。この隣接グラフを生成する方法は下記に示す。

【0031】

第１方法は、管理者により受動で生成する方法である。この方法は、管理者がＡＰの配置によりＡＰ別に隣接グラフを構成して登録した後、ＡＰの配置が変更されるとき、隣接グラフを更新することである。

【0032】

第２方法は、最初の隣接グラフは管理者により登録され、ＡＰの配置が変更されるときには隣接グラフが自動的に更新されるようにする方法である。

【0033】

第３方法は、ＡＰ別に隣接グラフが自動的に生成させる方法である。この方法は、隣接グラフの生成または更新の際に既存のハンドオフ手続きによりハンドオフが遂行される。すなわち、各ＡＰ別に連結関係を確認するための手続きが遂行されることである。例えば、ＡＰ_Aに位置する移動端末機が以前にハンドオフが発生したことのないＡＰ_Bへのハンドオフを最初に試す場合、このＡＰ_BはＡＰ_Aから移動端末機に対応するコンテキストの伝達を受けるためのＩＡＰＰ手続きを遂行するようになる。この後、ＡＰ_AとＡＰ_Bは相互間にハンドオフのための連結が存在することを確認し、それにより隣接グラフを生

10

20

30

40

50

成または更新するようになる。この隣接グラフが更新された後にはA P _A からA P _B に移動しようとする移動端末機またはA P _B からA P _A に移動しようとする移動端末機に対してI A P P 手続きなしにハンドオフが達成される。

【0034】

これら3つの方法のうちいずれの方法によっても隣接グラフを生成するためにはA P と、各A P 間を連結する物理的な通路及び各A P 間の距離を考慮すべきである。すなわち、隣接グラフによる連結を形成するためには無線LANを構成するA P 相互間に他のA P を経ることなく連結される物理的な連結が存在すべきである。また、その物理的な連結を有する二つのA P 間の距離が予め決定されたしきい距離を超えてはいけない。これは、非常に遠い距離に位置するA P 間にはハンドオフを支援するよりは新たに移動するA P に対して通信を遂行するための初期手続きが遂行されるべきためである。

10

【0035】

以下、本発明の実施形態を適用するために要望される隣接グラフを生成する例を具体的に説明すれば、次のようである。

【0036】

図3Aは本発明の実施形態を適用する無線LANを構成するA P の配置例を示すもので、図3Bは図3AのA P 配列により生成される隣接グラフの例を示すものである。

【0037】

図3Aで、A P _C は一つの入口を有する密閉空間に設けられたA P である。したがって、A P _C に位置する移動端末機の場合には移動できる経路がA P _B に限定されている。これは、A P _C に位置する移動端末機はA P _B のみにハンドオフとなることを意味する。A P _B に位置する移動端末機は各廊下別(物理的連結)に設けられてA P _A、A P _D、A P _E だけでなくA P _C にも移動できる。すなわち、A P _B に位置する移動端末機は図3Aに示したすべてのA P へのハンドオフが可能である。A P _A に位置する移動端末機は他のA P を経ることなく直接移動可能なA P がA P _B とA P _E に限定される。したがって、A P _A に位置する移動端末機はA P _B とA P _E へのハンドオフが可能である。A P _E に位置する移動端末機は図3Aに示したすべてのA P のうちA P _C を除いたすべてのA P に直接連結されている。これは、A P _E に位置する移動端末機はA P _C を除いたあるA P にもハンドオフが可能であることを意味する。A P _D に位置する移動端末機は他のA P を経ることなく直接移動できるA P がA P _B とA P _E に限定される。したがって、A P _D に位置する移動端末機はA P _B とA P _E へのハンドオフが可能である。A P _D とA P _A との間のハンドオフが許可されないことは、A P _D とA P _A との距離によって移動端末機はA P _D 以前にA P _B との再接続が行われるからである。

20

30

【0038】

図3Bには、前述したA P 間の連結関係により生成した隣接グラフを示す。図3Bに示す隣接グラフは無線LANを構成する全体A P に対する連結を示す。しかし、本発明の実施形態を適用するためには各A P 別に自分と連結を有する潜在的A P のみを認識しておけばよい。例えば、A P _A は自分の潜在A P がA P _B、A P _E であることを認識しておけばよく、A P _B はA P _A、A P _C、A P _D、及びA P _E が自分の潜在されたA P であることがわかる。前述したように、図示していないが、各A P 別に隣接グラフは管理者により生成されるようにし、あるいは既存のハンドオフ手続きを遂行することにより自動に生成されるようにする。

40

【0039】

各A P が隣接グラフを自動に生成する動作について説明すれば、所定のA P は移動端末機から再割当要請メッセージを受信すれば、前記移動端末機に対応して臨時貯蔵されているコンテキストが存在するかどうかを確認する。このとき、A P は前記移動端末機に対するpost-A P となる。このA P にコンテキストが存在するというのは、既に前記移動端末機が移動してきたA P (prior-AP)との隣接グラフが形成されていることを意味する。しかし、コンテキストが存在しない場合は前記prior-APとの隣接グラフが形成されていないことを意味する。したがって、この場合にpost-A P は既存のI A P P 手続きを通じてprior

50

-APから移動端末機に対するコンテキストの伝達を受け、前記隣接グラフを更新して前記prior-APとの連結を形成する。前述したように連結が形成された後、A P _ A から移動してきた移動端末機に対しては本発明で提案しているハンドオフ手続きによるハンドオフを遂行することができる。

【 0 0 4 0 】

2. プロアクティブキャッシング技法

本発明で提案しているプロアクティブキャッシング技法は隣接グラフにより各A P は自分と連結された潜在的A P を認知し、自分に属している移動端末機に対するコンテキストを潜在されたA P に伝達する。したがって、所定のA P に属している移動端末機がA P との連結を有するいずれのA P に移動するとしても、ハンドオフ手続きからなる再結合段階にかかる時間を最小化させることができる。すなわち、プロアクティブキャッシング技法は移動位置原理に基づいている。このような環境で、移動端末機の結合パターンを知ると、これは前記移動端末機が与えられた時間内で関係するA P の順序となる。

【 0 0 4 1 】

以下、本発明の実施形態で再結合遅延を低減するために採択したプロアクティブキャッシング方法について図4を参照してより具体的に説明すれば、次のようである。

【 0 0 4 2 】

図4は本発明の実施形態によるプロアクティブキャッシング技法によるハンドオフ手続きを概念的に示すものであって、移動端末機(Station: S T A)がA P _ A からA P _ B に移動する場合を仮定している。

【 0 0 4 3 】

図4を参照すれば、1段階で移動端末機はA P _ A に対して結合(associates)/再結合(re-associates)要請をするようになる。このA P _ A は移動端末機から結合要請が受信されるか、あるいは再結合の要請が受信されるかによって相互に異なる動作を遂行するようになる。

【 0 0 4 4 】

まず、結合要請が受信されると、A P _ A は通常の初期認証手続きにより移動端末機に対する認証手続きを遂行する。この認証手続きが完了すると、A P _ A は結合要請に対する応答メッセージを前記移動端末機に伝送する。

【 0 0 4 5 】

次に、再結合要請が受信されると、A P _ A は移動端末機に対応するコンテキストの臨時貯蔵有無により相互に異なる動作を遂行する。既に、移動端末機に対応するコンテキストが臨時貯蔵されていると、A P _ A は再結合要請に対する応答メッセージを移動端末機に伝送する。しかし、移動端末機に対応するコンテキストが臨時貯蔵されていないと、A P _ A は通常のI A P P 手続きにより移動端末機が以前に属しているA P からコンテキストの提供を受ける。その後、再結合要請に対する応答メッセージを前記移動端末機に伝送する。この移動端末機はA P _ A からの応答メッセージを受信することにより、A P _ A との通信を遂行するようになる。

【 0 0 4 6 】

一方、A P _ A は2段階で移動端末機に対するコンテキスト(Context)をハンドオフが予測される対象A P (潜在されたA P)、すなわちA P _ B に伝達する。図4では潜在されたA P として一つのA P のみを示したが、この潜在されたA P に複数のA P が存在する場合にはすべてのA P にコンテキストを伝えるようになる。A P _ B はA P _ A から伝達されるコンテキストをキャッシュに貯蔵する。移動端末機は所定経路を通じてA P _ B に移動した後、3段階でA P _ B に再結合を要請する。再結合要請に対応して、A P _ B は前記A P _ A から受けたコンテキストにより移動端末機との通信を再開するようになる。すなわち、A P _ B と移動端末機との間はコンテキストにより再結合される。したがって、既存の再結合、特にI A P P 手続きにより発生した所要時間を短縮させることにより、通信の再開速度を向上させる。

【 0 0 4 7 】

本発明の実施形態では、前述したように移動端末機の移動が予測される少なくとも一つのＡＰに対して該当移動端末機に対するコンテキストが提供されるようにする“プロアクティブキャッシング(Proactive Caching)技術”を適用する。すなわち、プロアクティブキャッシング技術を適用するためにはハンドオフ手続きとは別に該当移動端末機のコンテキストをprior-APからpost-APに伝達する段階を伴うようになる。また、プロアクティブキャッシング技術を適用するためにはＡＰ別に潜在されたpost-APに関する情報が推測可能でなければならない。これについては、既に隣接グラフで説明した。

【００４８】

以下、本発明の実施形態によりプロアクティブキャッシング技術を採用して再結合遅延を低減するための方案に関して図５を参照して具体的に説明する。

10

【００４９】

図５は、本発明の実施形態により無線ＬＡＮにプロアクティブキャッシング技術を適用することにより提案されるハンドオフ手続きを示すものである。同図を通じてハンドオフのための再結合段階が遂行される前に該当移動端末機に対するコンテキストがprior-APからpost-APに伝達されることを示す。図５ではＡＰ_Aをprior-APと仮定し、ＡＰ_Bをpost-APと仮定する。また、ＡＰ_Aでは既に該当移動端末機に対するコンテキストが臨時貯蔵されていると仮定する。

【００５０】

図５を参照すれば、移動端末機(STA)は段階５０１でＡＰ_Aに再結合を要請するメッセージを送信する。このとき、ＡＰ_Aはプロアクティブキャッシング技術の適用により、既に移動端末機に対するコンテキストを貯蔵している。一方、ＡＰ_Aが移動端末機に対するコンテキストを有しないと、ＡＰ_Aは既存の認証手続きにより該当移動端末機のコンテキストを無線網から受け、あるいは以前に位置したＡＰとのＩＡＰＰ手続きを通じて受けることができる。ＡＰ_Aは段階５０３で、移動端末機に対応して臨時貯蔵されているコンテキストにより再結合応答メッセージを前記移動端末機に伝送する。その後、ＡＰ_Aは段階５０５で臨時貯蔵されているコンテキストを潜在されたＡＰ、すなわちＡＰ_Bに伝達する。このとき、潜在されたＡＰに対する情報は上記した隣接グラフにより解得できる。図５では、潜在されたＡＰが一つのみ存在する状況を仮定しているが、複数の潜在されたＡＰがある。この場合、ＡＰ_Aは複数の潜在されたＡＰのそれぞれに対して移動端末機に対応するコンテキストを伝達する。ＡＰ_BはＡＰ_Aから受けたコンテキストを移動端末機に対応して臨時に貯蔵する。

20

30

【００５１】

移動端末機はＡＰ_Bへのハンドオフが要求される状況が発生するようになれば、段階５０７でＡＰ_Bに再結合要請メッセージを送信する。このＡＰ_Bは再結合要請メッセージを受信すれば、移動端末機に対応して臨時に貯蔵されたコンテキストが存在するかどうかを確認する。その後、ＡＰ_Bは段階５０９で確認されたコンテキストにより移動端末機に再結合応答メッセージを送信する。これにより、移動端末機とＡＰ_Bとの間には認証が遂行された状態となって通信が可能になる。その後、前記ＡＰ_Bは移動端末機のコンテキストを含むことにより、他の認証をすぐ遂行可能になる。

【００５２】

40

前述したようにプロアクティブキャッシング技法を適用する場合、各ＡＰはストレージ(storage)、一例としてキャッシュの不足により隣接ＡＰから伝えられるコンテキストを貯蔵できない状況が発生する。このような状況が発生するようになると、ＡＰは一番先に貯蔵されたコンテキストから順次に削除することにより、新たに伝えられるコンテキストが貯蔵可能なようにする。

【００５３】

３．本発明による動作説明

以下、本発明の実施形態によるハンドオフ手続きを遂行することにおいてＡＰの動作を図６を参照してより具体的に説明すれば、次のようである。

【００５４】

50

図 6 では、隣接した A P から受信されるコンテキストを受信して貯蔵する手続きと移動端末機からの接続要請による手続き及び再接続の要請による手続きについて示す。

【 0 0 5 5 】

図 6 を参照すれば、A P は段階 6 1 0 で隣接グラフにより管理されているハンドオフが可能な隣接 A P から特定移動端末機に対するコンテキストの受信有無を検査する。この特定移動端末機に対するコンテキストが受信されると、A P は段階 6 1 2 に進んで自分が保有しているキャッシュに前記受信したコンテキストを貯蔵する。

【 0 0 5 6 】

図 6 を参照すると、A P は段階 6 1 4 で移動端末機からの接続要求が受信されるかどうかを監視し、段階 6 1 6 では再接続要求が受信されるかどうかを監視する。所定の移動端末機から接続要求が受信されると、A P は段階 6 1 8 に進んで無線網を構成する認証サーバとの通常的な認証手続きを遂行して移動端末機に対応するコンテキストを構成してキャッシュに貯蔵する。しかし、段階 6 1 6 で再接続の要求が受信されると、A P は該当移動端末機が他の A P から移動したと判断するようになる。その後、A P は段階 6 2 0 に進行して移動端末機に対応して内部のキャッシュに貯蔵されたコンテキストの存在有無を確認する。もし、移動端末機に対応するコンテキストが存在しないと、A P は段階 6 2 2 に進行する。段階 6 2 2 で A P は通常的な I A P P 手続きを遂行することにより、移動端末機が以前に属した A P から移動端末機に対するコンテキストを解得するようになる。もし、移動端末機が以前に属していた A P を前記 A P が既に知っていると、I A P P 手続きは既に知っている A P に対してのみ遂行可能である。

【 0 0 5 7 】

A P は段階 6 1 8、段階 6 2 0、及び段階 6 2 2 から段階 6 2 4 に進行すれば、前記移動端末機に応答メッセージを送信する。この応答メッセージは接続及び再接続要請に対応するものである。応答メッセージを送信した後、A P は段階 6 2 6 に進行して該当移動端末機に対するコンテキストを自分が管理している隣接グラフを参照して隣接した A P に伝える。これは、移動端末機が隣接した A P に移動しても迅速なハンドオフ手続きを遂行するためである。

【 0 0 5 8 】

さらに、本発明は、C D M A、T D M A、F D M A、I M T、G S Mなどが活用されたシステムのような全ての移動通信システムだけでなく、IEEE 802.11の技術と装備に適用されることができる。前述した A P は、電話通信システムにおける基地局(base station)と類似し、S T A は、移動端末または終端と類似する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 9 】

【図 1】通常無線区内情報通信網の構成を示す図。

【図 2】従来の無線区内情報通信網におけるハンドオフ手続きを示す図。

【図 3 A】本発明の実施形態による隣接グラフを生成するための一例を示す図。

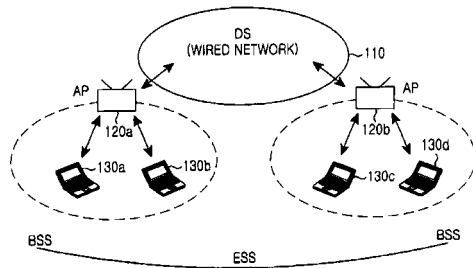
【図 3 B】本発明の実施形態による隣接グラフを生成するための一例を示す図。

【図 4】本発明の実施形態を概念的に説明するための図。

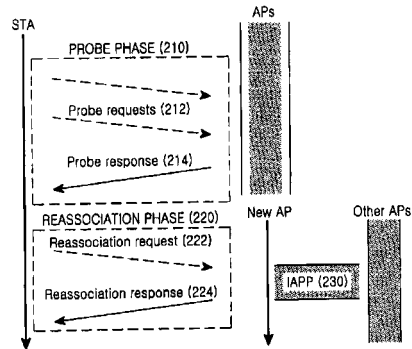
【図 5】本発明の実施形態による無線区内情報通信網におけるハンドオフ手続きを示す図

【図 6】本発明の実施形態による接続点での動作を説明するための制御流れ図。

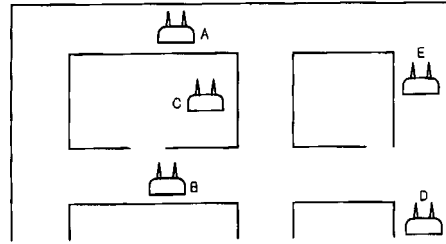
【図 1】



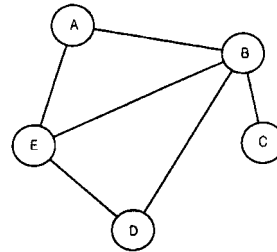
【図 2】



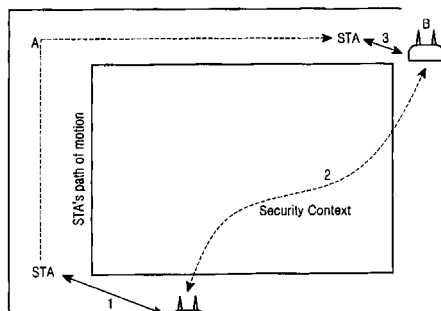
【図 3 A】



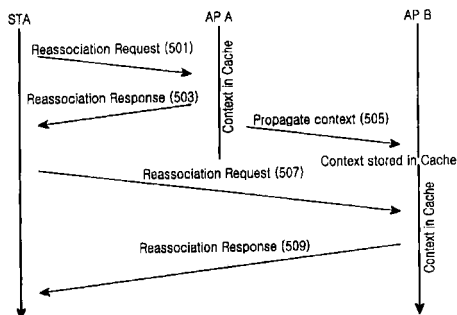
【図 3 B】



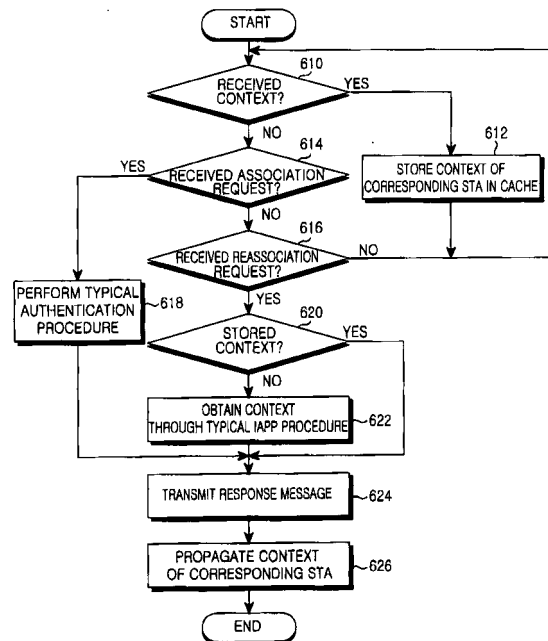
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(74)代理人 100089037

弁理士 渡邊 隆

(72)発明者 李 仁 スン

大韓民国ソウル特別市龍山區梨泰院2洞(番地なし) 清花アパート9棟1102號

(72)発明者 張 景訓

大韓民国京畿道水原市八達區網浦洞(番地なし) 東水原エルジービレッジアパート102棟505號

(72)発明者 申 ミン 昊

アメリカ合衆国・メリーランド・20707・ローレル・アシュフォード・ブルヴァード・8301・アパートメント・919

(72)発明者 ウィリアム・アルバート・アーバフ

アメリカ合衆国・メリーランド・21042・エリコット・シティ・ハーミテージ・ドライブ・4264

(72)発明者 アルネシュ・ミシュラ

アメリカ合衆国・メリーランド・20770・グリーンベルト・マndan・ロード・7811・#301

審査官 土居 仁士

(56)参考文献 特開2001-258059(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/28 - 12/46

H04Q 7/22