

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6449739号
(P6449739)

(45) 発行日 平成31年1月9日(2019.1.9)

(24) 登録日 平成30年12月14日(2018.12.14)

(51) Int.Cl.		F I	
HO4W 48/14	(2009.01)	HO4W 48/14	
HO4W 48/16	(2009.01)	HO4W 48/16	1 3 4
HO4W 12/06	(2009.01)	HO4W 12/06	

請求項の数 9 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2015-169419 (P2015-169419)	(73) 特許権者	392026693 株式会社NTTドコモ 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(22) 出願日	平成27年8月28日(2015.8.28)	(74) 代理人	100125689 弁理士 大林 章
(65) 公開番号	特開2017-46304 (P2017-46304A)	(74) 代理人	100128598 弁理士 高田 聖一
(43) 公開日	平成29年3月2日(2017.3.2)	(74) 代理人	100121108 弁理士 高橋 太朗
審査請求日	平成30年2月15日(2018.2.15)	(72) 発明者	野島 大輔 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社NTTドコモ内
		(72) 発明者	森広 芳文 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社NTTドコモ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システムおよび認証装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザ装置と、

前記ユーザ装置が加入しており、前記ユーザ装置に移動体通信サービスを提供する第1の移動体通信網と、

前記ユーザ装置が加入しておらず、前記ユーザ装置に移動体通信サービスを提供しない第2の移動体通信網と、

前記第1の移動体通信網と前記ユーザ装置との非移動体通信を中継する少なくとも1つの第1のアクセスポイントと、

前記第2の移動体通信網と前記ユーザ装置との非移動体通信を中継する少なくとも1つの第2のアクセスポイントと、

を備え、

前記第1の移動体通信網は、

前記少なくとも1つの第1のアクセスポイントの情報を有するアクセスポイント制御装置を有し、

前記第2の移動体通信網は、

前記第1の移動体通信網の加入者および前記第2の移動体通信網の加入者の情報を格納する加入者情報格納装置と、

認証装置とを有し、

前記認証装置は、

10

20

前記少なくとも1つの第2のアクセスポイントに含まれるアクセスポイントを介して前記ユーザ装置からの認証要求を受信すると、前記ユーザ装置が前記第2の移動体通信網に加入しているか否かに基づき、前記ユーザ装置を認証する認証判定部と、

前記認証判定部が前記ユーザ装置の認証に失敗すると、前記加入者情報格納装置から、前記ユーザ装置に関するユーザ情報を取得するユーザ情報取得部と、

前記ユーザ情報取得部が取得した前記ユーザ情報を用いて、前記ユーザ装置が接続可能であるアクセスポイントの情報を要求するアクセスポイント情報要求を、前記アクセスポイント制御装置へ送信するアクセスポイント情報取得部とを有し、

前記アクセスポイント制御装置は、

前記少なくとも1つの第1のアクセスポイントの中から、前記アクセスポイント情報要求に含まれる情報に基づき、前記ユーザ装置が接続可能なアクセスポイントを選択するアクセスポイント選択部と、

前記アクセスポイント選択部により選択されたアクセスポイントの情報であるアクセスポイント情報を前記認証装置へ送信するアクセスポイント情報送信部とを有し、

前記認証装置はさらに、

前記アクセスポイント情報送信部から受信した前記アクセスポイント情報を、前記少なくとも1つの第2のアクセスポイントに含まれる前記アクセスポイントを介して前記ユーザ装置へ送信するアクセスポイント情報送信部を有する

無線通信システム。

【請求項2】

前記認証装置の前記ユーザ情報取得部が取得する前記ユーザ情報には、前記ユーザ装置の位置情報が含まれ、

前記認証装置の前記アクセスポイント情報取得部が送信する前記アクセスポイント情報要求には、前記ユーザ情報取得部が取得した前記位置情報が含まれ、

前記アクセスポイント制御装置の前記アクセスポイント選択部は、前記アクセスポイント情報要求に含まれる前記位置情報に基づき、前記ユーザ装置が接続可能なアクセスポイントを選択する

請求項1に記載の無線通信システム。

【請求項3】

前記第1の移動体通信網はさらに、

前記第1の移動体通信網の加入者の情報を格納する加入者情報格納装置を有し、

前記認証装置の前記アクセスポイント情報取得部が送信する前記アクセスポイント情報要求には、前記ユーザ装置の識別情報が含まれ、

前記アクセスポイント制御装置はさらに、

前記アクセスポイント情報要求に含まれる前記識別情報を用いて、前記ユーザ装置の位置情報を前記第1の移動体通信網の前記加入者情報格納装置から取得する位置情報取得部を有し、

前記アクセスポイント制御装置の前記アクセスポイント選択部は、前記位置情報取得部が取得した前記位置情報に基づき、前記ユーザ装置が接続可能なアクセスポイントを選択する

請求項1に記載の無線通信システム。

【請求項4】

前記認証装置はさらに、

前記認証判定部による前記ユーザ装置の認証が失敗した旨の認証結果を、前記ユーザ装置に送信する認証結果通知部を有し、

前記ユーザ装置からの前記認証要求と、前記認証装置の前記アクセスポイント情報送信部からの前記アクセスポイント情報と、前記認証装置の前記認証結果通知部からの前記認証結果とを中継する、前記少なくとも1つの第2のアクセスポイントに含まれる前記アクセスポイントは、

前記アクセスポイント情報送信部から受信した前記アクセスポイント情報を格納する記

10

20

30

40

50

憶部と、

前記認証結果通知部が当該アクセスポイントを介して前記ユーザ装置へ前記認証結果を送信した後、前記ユーザ装置からプローブ要求を受信すると、当該アクセスポイントの前記記憶部に格納されている前記アクセスポイント情報を前記ユーザ装置へ送信する通信制御部とを有する

請求項 1 から 3 のいずれかに記載の無線通信システム。

【請求項 5】

前記アクセスポイント制御装置の前記アクセスポイント選択部はさらに、前記少なくとも 1 つの第 1 のアクセスポイントの処理性能に関する情報および処理状態に関する情報の少なくとも一方に基づき、前記ユーザ装置が接続可能なアクセスポイントを選択する

10

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の無線通信システム。

【請求項 6】

前記ユーザ装置は、

前記アクセスポイント情報に基づき、接続先候補のアクセスポイントを選択する接続先選択部を有する

請求項 1 から 5 のいずれかに記載の無線通信システム。

【請求項 7】

前記アクセスポイント情報には、前記選択されたアクセスポイントの処理性能に関する情報および処理状態に関する情報の少なくとも一方が含まれ、

前記ユーザ装置の接続先選択部は、前記アクセスポイント情報に含まれる前記処理性能に関する情報および前記処理状態に関する情報の少なくとも一方に基づいて、接続先候補のアクセスポイントを選択する

20

請求項 6 に記載の無線通信システム。

【請求項 8】

前記アクセスポイント情報要求は、3rd Generation Partnership Protocol (3GPP) に規定される S2a インターフェースまたは S2b インターフェースを用いて、前記アクセスポイント制御装置へ送信される

請求項 1 から 6 のいずれかに記載の無線通信システム。

【請求項 9】

ユーザ装置と、

30

前記ユーザ装置が加入しており、前記ユーザ装置に移動体通信サービスを提供する第 1 の移動体通信網と、

前記ユーザ装置が加入しておらず、前記ユーザ装置に移動体通信サービスを提供しない第 2 の移動体通信網と、

前記第 1 の移動体通信網と前記ユーザ装置との非移動体通信を中継する少なくとも 1 つの第 1 のアクセスポイントと、

前記第 2 の移動体通信網と前記ユーザ装置との非移動体通信を中継する少なくとも 1 つの第 2 のアクセスポイントと、

を備える無線通信システムにおける前記第 2 の移動体通信網が有する認証装置であって

40

前記第 1 の移動体通信網は、

前記少なくとも 1 つの第 1 のアクセスポイントの情報を有するアクセスポイント制御装置を有し、

前記第 2 の移動体通信網はさらに、

前記第 1 の移動体通信網の加入者および前記第 2 の移動体通信網の加入者の情報を格納する加入者情報格納装置を有し、

前記認証装置は、

前記少なくとも 1 つの第 2 のアクセスポイントに含まれるアクセスポイントを介して前記ユーザ装置からの認証要求を受信すると、前記ユーザ装置が前記第 2 の移動体通信網に加入しているか否かに基づき、前記ユーザ装置を認証する認証判定部と、

50

前記認証判定部が前記ユーザ装置の認証に失敗すると、前記加入者情報格納装置から、前記ユーザ装置に関するユーザ情報を取得するユーザ情報取得部と、

前記ユーザ装置が接続可能であるアクセスポイントの情報を要求する要求であり、前記ユーザ情報取得部が取得した前記ユーザ情報のうち少なくとも一部を含む要求であるアクセスポイント情報要求を、前記アクセスポイント制御装置へ送信するアクセスポイント情報取得部と、

前記アクセスポイント情報要求に含まれる情報に基づき、前記ユーザ装置が接続可能なアクセスポイントとして選択されたアクセスポイントの情報であるアクセスポイント情報を、前記アクセスポイント制御装置から受信すると、前記少なくとも1つの第2のアクセスポイントに含まれる前記アクセスポイントを介して、当該アクセスポイント情報を前記ユーザ装置へ送信するアクセスポイント情報送信部と

10

を有する前記認証装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システムおよび認証装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、移動体通信網における通信量の増大により発生する通信品質の低下を軽減するため、移動体通信網以外へのデータ通信の振り分けによる負荷の分散（オフロード）が行われている。一例として、スマートフォン等、移動体通信網に加え無線LANを通じて通信を行う機能を持つユーザ装置を、移動体通信網を運営する事業者が設置した無線LANのアクセスポイントへ誘導することがあげられる。

20

【0003】

ユーザ装置のこのようなアクセスポイントへの接続を容易にするための技術として、例えばHotspot 2.0がある。Hotspot 2.0の機能を有するユーザ装置は、接続先のアクセスポイントを自動的に選択し、アクセスポイントとの接続を確立するために必要なメッセージ（例えば、接続要求や認証要求）を自動的に送信する（例えば、特許文献1）。

【0004】

より詳細には、Hotspot 2.0の機能を有するユーザ装置は、アクセスポイントから、当該アクセスポイントが通信を中継する移動体通信網を識別する情報を受信する。ユーザ装置には、そのユーザ装置が加入している移動体通信網に関する情報があらかじめ格納されている。（以下、ユーザ装置にあらかじめ格納されている情報を、端末設定情報と称する場合がある。）Hotspot 2.0の機能を有するユーザ装置は、自らの端末設定情報と、アクセスポイントから受信した、移動体通信網を識別する情報との少なくとも一部が一致すると、当該アクセスポイントを接続先候補として選択し、自動的に認証要求を送信する。

30

【0005】

移動体通信網を運営する事業者には、移動体通信サービスを提供するために必要な移動体通信網を独自に有している移動体通信事業者（Mobile Network Operator、MNO）と、移動体通信事業者（MNO）が有する移動体通信網の少なくとも一部（例えば、基地局）を利用する、当該移動体通信網とは別の移動体通信網を持つ仮想移動体通信事業者（Mobile Virtual Network Operator、MVNO）とが存在する。（以下、移動体通信事業者（MNO）が有する移動体通信網を非仮想移動体通信網と称する場合がある。また、仮想移動体通信事業者（MVNO）が有する、非仮想移動体通信網の少なくとも一部を利用する移動体通信網を、仮想移動体通信網と称する場合がある。）

40

【0006】

移動体通信事業者（MNO）により運営される非仮想移動体通信網は、MCC（国コード、Mobile Country Code）とMNC（移動通信事業者コード、Mobile Network Code）とにより識別される。非仮想移動体通信網の通信を中継するアクセスポイントは、当該非仮想移動体通信網を識別する情報として、MCCおよびMNCを送信する。

50

【 0 0 0 7 】

他方、仮想移動体通信事業者（MVNO）は、自らが運営する仮想移動体通信網を識別するMCCおよびMNCを持たない。そのため、一般的に、仮想移動体通信網の通信を中継するアクセスポイントはMCCおよびMNCを送信しない。仮想移動体通信網の通信を中継するアクセスポイントは、当該仮想移動体通信網を識別する情報として、別の情報要素（例えば、NAI（ネットワークアクセス識別子、Network Access Identifier）レルム、ドメイン名）を送信する。

【 0 0 0 8 】

仮想移動体通信網に加入しているユーザ装置の端末設定情報には、当該仮想移動体通信網を識別する情報（例えば、NAIレルム）に加え、当該仮想移動体通信網が利用する非仮想移動体通信網のMCCおよびMNCが含まれる。すなわち、仮想移動体通信網に加入しているユーザ装置の端末設定情報と、その仮想移動体通信網が利用する非仮想移動体通信網の通信を中継するアクセスポイントから受信する情報との少なくとも一部が一致する。結果として、仮想移動体通信網に加入しているユーザ装置が、当該仮想移動体通信網が利用する非仮想移動体通信網の通信を中継するアクセスポイントを接続先候補として選択し、認証要求を送信してしまう可能性がある。

10

【 0 0 0 9 】

仮想移動体通信網に加入しているユーザ装置が、非仮想移動体通信網の通信を中継するアクセスポイントを選択し、当該アクセスポイントを介して非仮想移動体通信網へ認証要求を送信しても、認証は失敗する。当該ユーザ装置は、その非仮想移動体通信網に加入しておらず、非仮想移動体通信網はそのユーザ装置を認証するための情報を有していないからである。しかし、ユーザ装置に格納されているMCCおよびMNCと、ユーザ装置がアクセスポイントから受信するMCCおよびMNCとが一致するため、ユーザ装置は何度でもそのアクセスポイントとの接続の確立を試み、非仮想移動体通信網へ認証要求を送信してしまう。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 0 】

【 特許文献 1 】 特開2013-17164号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

30

【 0 0 1 1 】

仮想移動体通信網と非仮想移動体通信網とが併存する構成にてデータ通信をオフロードする技術においては、仮想移動体通信網に加入しているユーザ装置が、その仮想移動体通信網が利用している非仮想移動体通信網の通信を中継するアクセスポイント（ひいては非仮想移動体通信網）に対し、認証要求を送信してしまう。認証が失敗した後も、ユーザ装置は、認証が失敗したアクセスポイントに対し、再び認証要求を送信することが想定される。ユーザ装置は、自身が接続可能なアクセスポイントの情報を有さないため、そのアクセスポイントが接続可能なアクセスポイントか否かが識別できないからである。

【 0 0 1 2 】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、非仮想移動体通信網に対して認証要求を送信した仮想移動体通信網加入のユーザ装置に、当該ユーザ装置が接続可能なアクセスポイントの情報を提供することを目的とする。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 3 】

本発明の無線通信システムは、ユーザ装置と、前記ユーザ装置が加入しており、前記ユーザ装置に移動体通信サービスを提供する第1の移動体通信網と、前記ユーザ装置が加入しておらず、前記ユーザ装置に移動体通信サービスを提供しない第2の移動体通信網と、前記第1の移動体通信網と前記ユーザ装置との非移動体通信を中継する少なくとも1つの第1のアクセスポイントと、前記第2の移動体通信網と前記ユーザ装置との非移動体通信を中継する少なくとも1つの第2のアクセスポイントと、を備え、前記第1の移動体通信

50

網は、前記少なくとも1つの第1のアクセスポイントの情報を有するアクセスポイント制御装置を有し、前記第2の移動体通信網は、前記第1の移動体通信網の加入者および前記第2の移動体通信網の加入者の情報を格納する加入者情報格納装置と、認証装置とを有し、前記認証装置は、前記少なくとも1つの第2のアクセスポイントに含まれるアクセスポイントを通じて前記ユーザ装置からの認証要求を受信すると、前記ユーザ装置が前記第2の移動体通信網に加入しているか否かに基づき、前記ユーザ装置を認証する認証判定部と、前記認証判定部が前記ユーザ装置の認証に失敗すると、前記加入者情報格納装置から、前記ユーザ装置に関するユーザ情報を取得するユーザ情報取得部と、前記ユーザ情報取得部が取得した前記ユーザ情報を用いて、前記ユーザ装置が接続可能であるアクセスポイントの情報を要求するアクセスポイント情報要求を、前記アクセスポイント制御装置へ送信するアクセスポイント情報取得部とを有し、前記アクセスポイント制御装置は、前記少なくとも1つの第1のアクセスポイントの中から、前記アクセスポイント情報要求に含まれる情報に基づき、前記ユーザ装置が接続可能なアクセスポイントを選択するアクセスポイント選択部と、前記アクセスポイント選択部により選択されたアクセスポイントの情報であるアクセスポイント情報を前記認証装置へ送信するアクセスポイント情報送信部とを有し、前記認証装置はさらに、前記アクセスポイント情報送信部から受信した前記アクセスポイント情報を、前記少なくとも1つの第2のアクセスポイントに含まれる前記アクセスポイントを通じて前記ユーザ装置へ送信するアクセスポイント情報送信部を有する。

10

【0014】

本発明の認証装置は、ユーザ装置と、前記ユーザ装置が加入しており、前記ユーザ装置に移動体通信サービスを提供する第1の移動体通信網と、前記ユーザ装置が加入しておらず、前記ユーザ装置に移動体通信サービスを提供しない第2の移動体通信網と、前記第1の移動体通信網と前記ユーザ装置との非移動体通信を中継する少なくとも1つの第1のアクセスポイントと、前記第2の移動体通信網と前記ユーザ装置との非移動体通信を中継する少なくとも1つの第2のアクセスポイントと、を備える無線通信システムにおける前記第2の移動体通信網が有する認証装置であって、前記第1の移動体通信網は、前記少なくとも1つの第1のアクセスポイントの情報を有するアクセスポイント制御装置を有し、前記第2の移動体通信網はさらに、前記第1の移動体通信網の加入者および前記第2の移動体通信網の加入者の情報を格納する加入者情報格納装置を有し、前記認証装置は、前記少なくとも1つの第2のアクセスポイントに含まれるアクセスポイントを通じて前記ユーザ装置からの認証要求を受信すると、前記ユーザ装置が前記第2の移動体通信網に加入しているか否かに基づき、前記ユーザ装置を認証する認証判定部と、前記認証判定部が前記ユーザ装置の認証に失敗すると、前記加入者情報格納装置から、前記ユーザ装置に関するユーザ情報を取得するユーザ情報取得部と、前記ユーザ装置が接続可能であるアクセスポイントの情報を要求する要求であり、前記ユーザ情報取得部が取得した前記ユーザ情報のうち少なくとも一部を含む要求であるアクセスポイント情報要求を、前記アクセスポイント制御装置へ送信するアクセスポイント情報取得部と、前記アクセスポイント情報要求に含まれる情報に基づき、前記ユーザ装置が接続可能なアクセスポイントとして選択されたアクセスポイントの情報であるアクセスポイント情報を、前記アクセスポイント制御装置から受信すると、前記少なくとも1つの第2のアクセスポイントに含まれる前記アクセスポイントを通じて、当該アクセスポイント情報を前記ユーザ装置へ送信するアクセスポイント情報送信部とを有する。

20

30

40

【発明の効果】**【0015】**

本発明によれば、非仮想移動体通信網に対して認証要求を送信した、当該非仮想移動体通信網を利用する仮想移動体通信網加入のユーザ装置に、当該ユーザ装置が接続可能なアクセスポイントの情報が提供される。

【図面の簡単な説明】**【0016】**

【図1】本発明の第1実施形態に係る無線通信システムの構成を示す図である。

50

【図2】第1実施形態に係るユーザ装置の構成を示すブロック図である。
【図3】第1実施形態に係るアクセスポイントの構成を示すブロック図である。
【図4】第1実施形態に係る認証装置の構成を示すブロック図である。
【図5】第1実施形態に係るアクセスポイント制御装置の構成を示すブロック図である。
【図6】第1実施形態に係る認証装置がアクセスポイント情報をユーザ装置へ送信するシーケンスを示す図である。
【図7】認証装置によるアクセスポイント情報提供動作のフローを示す図である。
【図8】第2実施形態に係るアクセスポイント制御装置の構成を示すブロック図である。
【図9】第2実施形態に係る認証装置がアクセスポイント情報をユーザ装置へ送信するシーケンスを示す図である。
【図10】第2実施形態に係る認証装置によるアクセスポイント情報提供動作のフローを示す図である。
【図11】変形例に係るアクセスポイントによりアクセスポイント情報が中継される様子
を示す図である。
【図12】変形例に係るアクセスポイントの処理のフローを示す図である。
【発明を実施するための形態】

10

【0017】

以下、添付の図面を参照しながら本発明に係る様々な実施の形態を説明する。

【0018】

1. 第1実施形態

20

本実施形態では、認証装置AAAが、ユーザ装置UEの位置情報をアクセスポイント制御装置WAG1へ送信する。アクセスポイント制御装置WAG1は、受信した位置情報に基づき、ユーザ装置UEが接続可能なアクセスポイントAPを選択する。

【0019】

1(1). 無線通信システムの概略

図1は、本発明の第1実施形態に係る無線通信システムCSの構成を示す。無線通信システムCSは、ユーザ装置UEと、アクセスポイントAP1(第1のアクセスポイント)と、移動体通信網MNW1(第1の移動体通信網)と、アクセスポイントAP2(第2のアクセスポイント)と、移動体通信網MNW2(第2の移動体通信網)と、ゲートウェイ装置GWとを備える。移動体通信網MNW1は、アクセスポイント制御装置WAG1と、パケットゲートウェイPGW1と、加入者情報格納装置HSS1とを有する。移動体通信網MNW2は、アクセスポイント制御装置WAG2と、パケットゲートウェイPGW2と、交換局MMEと、認証装置AAAと、加入者情報格納装置HSS2とを有する。

30

【0020】

ゲートウェイ装置GWは、移動体通信網MNW1のパケットゲートウェイPGW1および移動体通信網MNW2の交換局MMEと、それぞれ有線または無線にて接続される。ゲートウェイ装置GWは、移動体通信網MNW1と移動体通信網MNW2との通信を中継するノードである。

【0021】

各移動体通信網MNW内の各要素は、所定のアクセス技術(Access Technology)、例えば3GPP規格(Third Generation Partnership Project)に規定されるLTE/SAE(Long Term Evolution / System Architecture Evolution)に従って通信を実行する。3GPP規格に規定された用語に従うと、交換局MMEはMobile Management Entityであり、パケットゲートウェイPGWはPacket Data Network (PDN) Gatewayであり、アクセスポイント制御装置WAGはWLAN Access Gatewayであり、認証装置AAAはAuthentication、Authorization and Accounting (AAA) Serverであり、加入者情報格納装置HSSは、Home Subscriber Serverである。本明細書では、移動体通信網MNW内の各要素がLTE/SAEに従って動作する形態を例示して説明するが、本発明の技術的範囲を限定する趣旨ではない。本発明は、必要な設計上の変更を施した上で、他のアクセス技術にも適用可能である。

40

50

【 0 0 2 2 】

以下の各実施形態では、移動体通信網M N W 1は仮想移動体通信網であり、移動体通信網M N W 2は移動体通信網M N W 1が利用する非仮想移動体通信網であると想定する。また、ユーザ装置U Eは移動体通信網M N W 1に加入しており、移動体通信網M N W 2には加入していないと想定する。移動体通信網M N W 1はユーザ装置U Eに移動体通信サービスを提供する。移動体通信網M N W 2はユーザ装置U Eに移動体通信サービスを提供しない。

【 0 0 2 3 】

アクセスポイントA Pは、ユーザ装置U Eと無線通信を実行する基地局として機能し、移動体通信網M N Wとユーザ装置U Eとの通信を中継する。具体的に、アクセスポイントA P 1は、ユーザ装置U Eとアクセスポイント制御装置W A G 1との通信を中継する。アクセスポイントA P 2は、ユーザ装置U Eとアクセスポイント制御装置W A G 2との通信（ひいては、アクセスポイント制御装置W A G 2に接続されている各ノードとの通信）を中継する。アクセスポイントA P 1はアクセスポイント制御装置W A G 1と、アクセスポイントA P 2はアクセスポイント制御装置W A G 2と、それぞれ有線または無線にて接続される。

【 0 0 2 4 】

それぞれのアクセスポイントA Pとユーザ装置U Eとは、所定の無線アクセス技術、例えば無線LAN規格（例えば、IEEE 802.11n、IEEE802.11ac）に従って無線通信を行う。以下では、各アクセスポイントA Pとユーザ装置U Eとが無線LAN規格に従って無線通信を行う形態を例示して説明するが、本発明の技術的範囲を限定する趣旨ではない。本発明は、必要な設計上の変形を施した上で、他の無線アクセス技術（例えば、IEEE 802.16-2004およびIEEE 802.16eに規定されるWiMAX）にも適用可能である。

【 0 0 2 5 】

以下の実施形態では、Hotspot 2.0の機能を有するユーザ装置U EおよびアクセスポイントA Pが、EAP認証方式を使用して認証を行う例が示されるが、本発明の技術的範囲を限定する趣旨ではない。

【 0 0 2 6 】

移動体通信網M N W 1のアクセスポイント制御装置W A G 1は、アクセスポイントA P 1の他、移動体通信網M N W 1のパケットゲートウェイP G W 1および加入者情報格納装置H S S 1と、それぞれ有線または無線にて接続される。移動体通信網M N W 2のアクセスポイント制御装置W A G 2は、アクセスポイントA P 2の他、移動体通信網M N W 2のパケットゲートウェイP G W 2および認証装置A A Aと、それぞれ有線または無線にて接続される。なお、図1では、説明の簡単のため、各アクセスポイント制御装置W A Gにつき1つのアクセスポイントA Pが接続されている様子を示すが、各アクセスポイント制御装置W A Gにはそれぞれ複数のアクセスポイントA Pが接続され得る。アクセスポイント制御装置W A Gは、当該アクセスポイント制御装置W A Gに接続されているアクセスポイントA Pに関する情報を有する。

【 0 0 2 7 】

移動体通信網M N W 1のパケットゲートウェイP G W 1は、アクセスポイント制御装置W A G 1およびゲートウェイ装置G Wとそれぞれ有線または無線にて接続される。移動体通信網M N W 2のパケットゲートウェイP G W 2は、アクセスポイント制御装置W A G 2の他、交換局M M Eと有線または無線にて接続される。

【 0 0 2 8 】

移動体通信網M N W 2の交換局M M Eは、ゲートウェイ装置G Wおよび移動体通信網M N W 2のパケットゲートウェイP G W 2とそれぞれ有線または無線にて接続される。交換局M M Eは、加入者情報格納装置H S S 2と有線または無線にて接続されてもよい。

【 0 0 2 9 】

移動体通信網M N W 2の認証装置A A Aは、アクセスポイント制御装置W A G 2および加入者情報格納装置H W W 2とそれぞれ有線または無線にて接続される。認証装置A A A

10

20

30

40

50

は、アクセスポイントA P 2およびアクセスポイント制御装置W A G 2を介してユーザ装置U Eから認証要求を受信し、認証結果をユーザ装置U Eへ送信する。

【0030】

移動体通信網M N W 1の加入者情報格納装置H S S 1は、有線または無線にてアクセスポイント制御装置W A G 1と接続される。移動体通信網M N W 2の加入者情報格納装置H S S 2は、有線または無線にて認証装置A A Aと接続される。各加入者情報格納装置H S Sは、それぞれの加入者情報格納装置H S Sが属する移動体通信網M N Wに加入しているユーザ装置U Eに関する情報を、各ユーザ装置の識別情報（例えば、IMSI（International Mobile Subscriber Identity））と関連付けて格納する。

【0031】

移動体通信網M N W 1の加入者情報格納装置H S S 1が格納する情報には、移動体通信網M N W 1に加入している各ユーザ装置U Eを認証するために必要な認証情報が含まれる。移動体通信網M N W 2の加入者情報格納装置H S S 2が格納する情報には、移動体通信網M N W 2に加入しているユーザ装置U Eを認証するために必要な認証情報が含まれる。また、加入者情報格納装置H S S 2はさらに、非仮想移動体通信網である移動体通信網M N W 2を利用する仮想移動体通信網に加入しているユーザ装置U Eに関する情報を格納する。移動体通信網M N W 2を利用する仮想移動体通信網に加入しているユーザ装置U Eに関する情報には、各ユーザ装置U Eが加入している移動体通信網M N Wに関するキャリア情報と、各ユーザ装置U Eの現在地を示す位置情報とが含まれるが、各ユーザ装置U Eを認証するために必要な認証情報は含まれない。すなわち、加入者情報格納装置H S S 2には、移動体通信網M N W 1に加入しているユーザ装置U Eのキャリア情報および位置情報は格納されており、認証情報は格納されていない。

【0032】

1(2) . ユーザ装置の構成

図2は、本発明の第1実施形態に係るユーザ装置U Eの構成を示すブロック図である。ユーザ装置U Eは、無線通信部110と、記憶部120と、制御部130とを備える。なお、音声・映像等を出力する出力装置およびユーザからの指示を受け付ける入力装置等の図示は、便宜的に省略されている。

【0033】

無線通信部110は、アクセスポイントA Pと無線通信を実行するための要素であり、送受信アンテナと、無線信号を受信する受信回路と、無線信号を送信する送信回路とを含む。記憶部120は、ユーザ装置U Eの制御に関連するコンピュータプログラムと、ユーザ装置U Eが加入している移動体通信網M N W（すなわち、移動体通信網M N W 1）を識別する情報（例えば、NAIレルム）と、移動体通信網M N W 1が利用する非仮想移動体通信網（すなわち、移動体通信網M N W 2）を識別する情報（例えば、MCCおよびMNC）とを格納する。

【0034】

制御部130は、接続先選択部132と、通信制御部134とを有する。制御部130および制御部130が有する上述の要素は、ユーザ装置U E内の図示しないCPU（Central Processing Unit）が、記憶部120に格納されたコンピュータプログラムを実行し、そのコンピュータプログラムに従って機能することにより実現される機能ブロックである。接続先選択部132および通信制御部134の動作の詳細は後述される。

【0035】

1(3) . アクセスポイントの構成

図3は、本発明の第1実施形態に係るアクセスポイントA Pの構成を示すブロック図である。アクセスポイントA Pは、無線通信部210と、ネットワーク通信部220と、記憶部230と、制御部240とを備える。

【0036】

無線通信部210は、ユーザ装置U Eとの無線通信を実行するための要素であり、送受信アンテナと、無線信号を受信する受信回路と、無線信号を送信する送信回路とを含む。

10

20

30

40

50

ネットワーク通信部 220 は、当該アクセスポイント A P が接続している移動体通信網 M N W と通信を実行するための要素であり、有線または無線で電気信号を送受信する。記憶部 230 はアクセスポイント A P の制御に関連するコンピュータプログラムと、当該アクセスポイント A P が接続されている移動体通信網 M N W を識別する情報（例えば、MCC および MNC、NAI レルム）とを格納する。

【0037】

制御部 240 は、通信制御部 242 を有する。制御部 240 と制御部 240 に含まれる通信制御部 242 とは、アクセスポイント A P 内の図示しない CPU が、記憶部 230 に格納されたコンピュータプログラムを実行し、そのコンピュータプログラムに従って機能することにより実現される機能ブロックである。通信制御部 242 の動作の詳細は後述される。

10

【0038】

1(4) . 認証装置の構成

図 4 は、第 1 実施形態に係る認証装置 A A A の構成を示すブロック図である。認証装置 A A A は、ネットワーク通信部 310 と、記憶部 320 と、制御部 330 とを備える。ネットワーク通信部 310 は、認証装置 A A A が接続されている加入者情報装置 H S S 2 およびアクセスポイント制御装置 W A G 2 との通信を実行するための要素であり、アクセスポイント A P のネットワーク通信部 220 と同様の構成を有する。記憶部 320 は、認証装置 A A A の制御に関連するコンピュータプログラムを格納する。

【0039】

制御部 330 は、認証判定部 332 と、ユーザ情報取得部 334 と、アクセスポイント情報取得部 336 と、アクセスポイント情報送信部 338 と、認証結果通知部 340 とを有する。制御部 330 および制御部 330 が有する上述の要素は、認証装置 A A A 内の図示しない CPU が、記憶部 320 に記憶されたコンピュータプログラムを実行し、そのコンピュータプログラムに従って機能することにより実現される機能ブロックである。認証判定部 332、ユーザ情報取得部 334、アクセスポイント情報取得部 336、アクセスポイント情報送信部 338、および認証結果通知部 340 の動作の詳細は後述される。

20

【0040】

1(5) . アクセスポイント制御装置の構成

図 5 は、第 1 実施形態に係るアクセスポイント制御装置 W A G の構成を示すブロック図である。アクセスポイント制御装置 W A G は、ネットワーク通信部 410 と、記憶部 420 と、制御部 430 とを備える。ネットワーク通信部 410 は、当該アクセスポイント制御装置 W A G が接続されている各ノードとの通信を実行するための要素であり、アクセスポイント A P のネットワーク通信部 220 と同様の構成を有する。記憶部 420 は、アクセスポイント制御装置 W A G の制御に関連するコンピュータプログラムと、当該アクセスポイント制御装置 W A G に接続されているアクセスポイント A P に関する情報を格納する。アクセスポイント A P に関する情報には、各アクセスポイント A P を識別する情報（例えば、アクセスポイント名、BSSID、ESSID）および各アクセスポイント A P の位置情報が含まれる。アクセスポイント A P に関する情報には、各アクセスポイント A P の処理性能に関する情報（例えば、スループット情報）および処理状態に関する情報（例えば、負荷情報）の少なくともいずれかが含まれてよい。

30

40

【0041】

制御部 430 は、アクセスポイント選択部 434 と、アクセスポイント情報送信部 436 とを有する。制御部 430 および制御部 430 が有する上述の要素は、アクセスポイント制御装置 W A G 内の図示しない CPU が、記憶部 420 に記憶されたコンピュータプログラムを実行し、そのコンピュータプログラムに従って機能することにより実現される機能ブロックである。アクセスポイント選択部 434 およびアクセスポイント情報送信部 436 の動作の詳細は後述される。

【0042】

1(6) . ユーザ装置へのアクセスポイント情報提供動作

50

以下、図6および図7を参照して、本実施形態における、ユーザ装置UEへのアクセスポイント情報提供動作について説明する。図6は、移動体通信網MNW2の認証装置AAAが、ユーザ装置UEが接続可能なアクセスポイントAPの情報を移動体通信網MNW1のアクセスポイント制御装置WAG1から取得し、取得した情報をユーザ装置UEへ送信する様子を示す。図7は、第1実施形態に係る認証装置AAAによるアクセスポイント情報提供動作のフローを示す。

【0043】

ユーザ装置UEの接続先選択部132は、ビーコンの受信やプローブ要求およびプローブ応答の交換を通じて得たアクセスポイントAPに関する情報（例えば、各アクセスポイントAPから受信する信号の強度）を用いて、接続先候補のアクセスポイントAPを選択する。以下の各実施形態では、アクセスポイントAP2が接続先候補として選択されると想定する。

10

【0044】

ユーザ装置UEの通信制御部134は、アクセスポイントAP2が接続されている移動体通信網MNWに関する情報を要求する網情報要求メッセージ（ANQP Request）をアクセスポイントAP2へ送信する（S110）。ユーザ装置UEから網情報要求メッセージを受信すると、アクセスポイントAP2の通信制御部242は、記憶部230に格納されている、移動体通信網MNW2を識別する情報（MCCおよびMNC）を含む網情報応答メッセージ（ANQP Response）をユーザ装置UEへ送信する（S120）。

【0045】

20

アクセスポイントAP2から受信したMCCおよびMNCと、ユーザ装置UEの記憶部120に格納されているMCCおよびMNCとが一致するため、ユーザ装置の通信制御部134は、アクセスポイントAP2を介して移動体通信網MNW2の認証装置AAAへ認証要求を送信する（S130）。認証要求には、ユーザ装置UEの識別情報（例えば、IMSI）が含まれる。認証要求を受信すると、認証装置AAAの認証判定部332は、ユーザ装置UEの認証情報を要求する認証情報要求を加入者情報格納装置HSS2へ送信する（S140）。認証情報要求には、ユーザ装置UEから受信した認証要求に含まれるユーザ装置UEの識別情報が含まれる。ユーザ装置UEは移動体通信網MNW2に加入していないため、加入者情報格納装置HSS2にはユーザ装置UEの認証情報が格納されていない。加入者情報格納装置HSS2は、ユーザ装置UEの認証情報が見つからない旨を通知する認証情報応答を認証装置AAAへ送信する（S150）。加入者情報格納装置HSS2から受信した認証情報応答に基づき、認証装置AAAの認証判定部332は、ユーザ装置UEが移動体通信網MNW2に加入していないと判定し、認証判定部332はユーザ装置UEの認証に失敗する（S160:NO）。

30

【0046】

ここで、もしユーザ装置UEが移動体通信網MNW2に加入しており、認証判定部332がユーザ装置UEの認証に成功した場合（S160:YES）、認証装置AAAの認証結果通知部340はユーザ装置UEにその旨を通知する（S300）。

【0047】

認証判定部332がユーザ装置UEの認証に失敗すると、認証装置AAAのユーザ情報取得部334は、加入者情報格納装置HSS2から、ユーザ装置UEに関する情報であるユーザ情報を取得する。具体的に、ユーザ情報取得部334は、認証要求に含まれるユーザ装置UEの識別情報を用いて、ユーザ装置UEに関する情報を要求するユーザ情報要求を加入者情報格納装置HSS2に送信する（S170）。加入者情報格納装置HSS2は、ユーザ装置UEの識別情報を用いてユーザ装置UEに関する情報を抽出し、抽出した情報を含むユーザ情報応答を認証装置AAAに送信する（S180）。ユーザ情報応答には、ユーザ装置UEのキャリア情報と位置情報とが含まれる。

40

【0048】

ユーザ情報応答の受信によりユーザ情報取得部334がユーザ情報を取得すると、認証装置AAAのアクセスポイント情報取得部336は、ユーザ情報を用いて、ユーザ装置U

50

Eが接続可能であるアクセスポイントAPの情報を取得する。具体的に、アクセスポイント情報取得部336は、ユーザ装置UEが接続可能であるアクセスポイントAPの情報を要求するアクセスポイント情報要求を、ユーザ装置UEが加入している移動体通信網MNWである移動体通信網MNW1のアクセスポイント制御装置WAG1へ送信する(S190)。アクセスポイント情報要求には、ユーザ情報取得部334が取得した位置情報(ユーザ情報取得部334が取得したユーザ情報に含まれる位置情報)が含まれる。また、アクセスポイント情報要求の送信先は、ユーザ情報に含まれるキャリア情報に基づき決定される。ここで、アクセスポイント情報要求は、3GPP規格に規定されるインターフェース(例えば、S2a/S2bインターフェース)を用いて送信されてよい。

【0049】

10

アクセスポイント情報要求を受信すると、アクセスポイント制御装置WAG1のアクセスポイント選択部434は、アクセスポイント情報要求に含まれる位置情報に基づき、アクセスポイント制御装置WAG1に接続されているアクセスポイントAPの中から、ユーザ装置UEが接続可能なアクセスポイントAPを選択する(S200)。より詳細には、アクセスポイント選択部434は、アクセスポイント制御装置WAG1の記憶部420に格納されている、アクセスポイント制御装置WAG1に接続されている各アクセスポイントAPの位置情報と、認証装置AAAから受信したユーザ装置UEの位置情報とに基づき、アクセスポイントAPを選択する。例えば、アクセスポイント選択部434は、ユーザ装置UEの位置から所定の範囲内に位置するアクセスポイントAPを選択してよい。

【0050】

20

アクセスポイント選択部434がアクセスポイントAPを選択すると、アクセスポイント情報送信部436は、選択されたアクセスポイントAPの情報であるアクセスポイント情報を含むアクセスポイント情報応答を、認証装置AAAへ送信する(S210)。アクセスポイント情報は、例えば選択されたアクセスポイントAPのリストであり、各アクセスポイントを識別する情報(例えば、アクセスポイント名、BSSID、ESSID)の他、各アクセスポイントの位置情報を含んでよい。

【0051】

アクセスポイント情報応答の受信によりアクセスポイント情報取得部336がアクセスポイント情報を取得すると、認証装置AAAの認証結果通知部340はアクセスポイントAP2を介してユーザ装置UEに認証が失敗した旨を通知する(S220)。また、アクセスポイント情報送信部338は、アクセスポイントAP2を介してユーザ装置UEにアクセスポイント情報を送信する(S230)。

30

【0052】

アクセスポイント情報の受信後、ユーザ装置UEの接続先選択部132は、ビーコンの受信やプローブ要求およびプローブ応答の交換を通じて得たアクセスポイントAPに関する情報(例えば、各アクセスポイントAPから受信する信号の強度(例えば、受信信号強度(RSSI))に加え、受信したアクセスポイント情報に基づいて、接続先候補となるアクセスポイントAPを選択する。例えば、接続先選択部132は、アクセスポイント情報に示されるアクセスポイントAPの中から、RSSIが最も高いアクセスポイントAPを選択してよい。アクセスポイント情報に、ユーザ装置UEが加入していない移動体通信網MNW2のアクセスポイントAPであるアクセスポイントAP2(ユーザ装置UEが接続できないアクセスポイントAP)の情報は含まれないため、アクセスポイントAP2は選択されない。

40

【0053】

なお、図6において、アクセスポイント情報は、認証が失敗した旨の通知(認証失敗通知)の後にユーザ装置UEへ送信されている(S230)が、認証失敗通知の前に送信されてもよいし、認証失敗通知と並行して送信されてもよい。また、アクセスポイント情報は、認証失敗通知に含まれて(アクセスポイント情報と認証失敗とが1つのメッセージに含まれて)送信されてもよい。

【0054】

50

また、本実施形態では、認証装置 A A A のアクセスポイント情報取得部 3 3 6 がアクセスポイント情報を取得した後に、認証失敗通知がユーザ装置 U E へ送信される例を示す。しかし、アクセスポイント情報と認証失敗通知とを別々に送信する構成において、認証失敗通知は、認証装置 A A A がユーザ装置 U E の認証を失敗した後、アクセスポイント情報を取得する前に送信されてもよい。具体的に、認証失敗通知が、ステップ S160: N0 からステップ S210 の間にユーザ装置 U E へ送信されてもよい。

【 0 0 5 5 】

1 (7) . 本実施形態の効果

以上の構成によれば、非仮想移動体通信網（移動体通信網 M N W 2 ）に対して認証要求を送信した、当該非仮想移動体通信網を利用する仮想移動体通信網（移動体通信網 M N W 1 ）加入のユーザ装置 U E に、当該ユーザ装置 U E が接続可能なアクセスポイント A P の情報が提供される。当該情報により、ユーザ装置 U E は自身が接続可能なアクセスポイント A P へと誘導される。結果として、接続可能なアクセスポイント A P の情報が提供されない構成と比較して、ユーザ装置 U E と、非仮想移動体通信網（移動体通信網 M N W 2 ）との間で、認証を要求するメッセージと認証失敗を通知するメッセージとを交換する回数が低減され得る。すなわち、ユーザ装置 U E と、移動体通信網 M N W 2 との間の通信リソース（例えば、周波数、時間）の消費が低減され得る。さらに、接続可能なアクセスポイント A P の情報がユーザ装置 U E に提供されるため、ユーザ装置 U E は、より速やかに接続可能なアクセスポイント A P を発見し、接続を確立し得る。

【 0 0 5 6 】

2 . 第 2 実施形態

本発明の第 2 実施形態を以下に説明する。以下に例示する各実施形態において、作用、機能が第 1 実施形態と同等である要素については、以上の説明で参照した符号を流用して各々の説明を適宜に省略する。

【 0 0 5 7 】

本実施形態では、認証装置 A A A が、ユーザ装置 U E の識別情報をアクセスポイント制御装置 W A G 1 へ送信する。アクセスポイント制御装置 W A G 1 は、受信した識別情報に基づき、加入者情報格納装置 H S S 1 からユーザ装置 U E の位置情報を取得する。アクセスポイント制御装置 W A G 1 は、取得した位置情報に基づき、ユーザ装置 U E が接続可能なアクセスポイント A P を選択する。

【 0 0 5 8 】

本実施形態において、無線通信システム C S 内の各要素は、アクセスポイント制御装置 W A G を除き、第 1 実施形態と同様の構成を有する。ただし、移動体通信網 M N W 1 の加入者情報格納装置 H S S 1 は、移動体通信網 M N W 1 に加入している各ユーザ装置 U E を認証するために必要な認証情報に加え、移動体通信網 M N W 1 に加入している各ユーザ装置 U E の位置情報を格納する。

【 0 0 5 9 】

2 (1) . アクセスポイント制御装置の構成

図 8 は、第 2 実施形態に係るアクセスポイント制御装置 W A G の構成を示すブロック図である。本実施形態のアクセスポイント制御装置 W A G は、第 1 実施形態のアクセスポイント制御装置 W A G (図 5) において説明した要素に加え、制御部 4 3 0 内に位置情報取得部 4 3 2 を有する。位置情報取得部 4 3 2 は、アクセスポイント制御装置 W A G 内の CPU が、記憶部 4 2 0 に記憶されたコンピュータプログラムを実行し、そのコンピュータプログラムに従って機能することにより実現される機能ブロックである。位置情報取得部 4 3 2 の動作の詳細は後述される。

【 0 0 6 0 】

2 (2) . ユーザ装置へのアクセスポイント情報提供動作

以下、図 9 および図 1 0 を参照して、本実施形態における、ユーザ装置 U E へのアクセスポイント情報提供動作について説明する。図 9 は、移動体通信網 M N W 2 の認証装置 A A A が、アクセスポイント A P の情報を移動体通信網 M N W 1 のアクセスポイント制御装

置WAG1から取得し、取得した情報をユーザ装置UEへ送信する様子を示す。図10は、第2実施形態に係る認証装置AAAによるアクセスポイント情報提供動作のフローを示す。

【0061】

ステップS310からS360の処理およびステップS500の処理は、第1実施形態(図6および図7)のステップS110からS160の処理およびステップS300の処理と、それぞれ同様であるため、説明を割愛する。認証装置AAAの認証判定部332がユーザ装置UEの認証に失敗すると、ユーザ情報取得部334は、加入者情報格納装置HSS2から、ユーザ装置UEに関する情報であるユーザ情報を取得する。具体的に、ユーザ情報取得部334は、認証要求に含まれるユーザ装置UEの識別情報を用いて、ユーザ装置UEに関する情報を要求するユーザ情報要求を加入者情報格納装置HSS2に送信する(S370)。加入者情報格納装置HSS2は、ユーザ装置UEの識別情報を用いてユーザ装置UEに関する情報を抽出し、抽出した情報を含むユーザ情報応答を認証装置AAAに送信する(S380)。ユーザ情報応答には、ユーザ装置UEのキャリア情報が含まれる。本実施形態において、ユーザ情報応答には、ユーザ装置UEの位置情報が含まれなくてよい。

10

【0062】

ここで、もし移動体通信網MNW2と移動体通信網MNW2を利用する仮想移動体通信網(例えば、移動体通信網MNW1)とで、異なる種類の識別情報により各ユーザ装置UEを識別する場合、加入者情報格納装置HSS2は、仮想移動体通信網において用いられるユーザ装置UEの識別情報を、移動体通信網MNW2において用いられるユーザ装置UEの識別情報と関連付けて格納してもよい。この場合、ステップS380において加入者情報格納装置HSS2から送信されるユーザ情報応答には、ユーザ装置UEの移動体通信網MNW1における識別情報が含まれる。

20

【0063】

ユーザ情報取得部334がユーザ情報を取得すると、認証装置AAAのアクセスポイント情報取得部336は、ユーザ情報を用いて、ユーザ装置UEが接続可能であるアクセスポイントAPの情報を取得する。具体的に、アクセスポイント情報取得部336は、ユーザ装置UEが接続可能であるアクセスポイントAPの情報を要求するアクセスポイント情報要求を、ユーザ装置UEが加入している移動体通信網MNWである移動体通信網MNW1のアクセスポイント制御装置WAG1へ送信する(S390)。アクセスポイント情報要求には、ユーザ装置UEの識別情報が含まれる。アクセスポイント情報要求に含まれるユーザ装置UEの識別情報は、ユーザ装置UEから送信された認証要求に含まれる識別情報でもよいし、加入者情報格納装置HSS2から送信されるユーザ情報応答に含まれる、ユーザ装置UEの移動体通信網MNW1における識別情報でもよい。アクセスポイント情報要求にこれら両方の識別情報が含まれてもよい。また、アクセスポイント情報要求の送信先は、ユーザ情報に含まれるキャリア情報に基づき選択される。第1実施形態と同様に、アクセスポイント情報要求は、3GPP規格に規定されるインターフェース(例えば、S2a/S2bインターフェース)を用いて送信されてよい。

30

【0064】

アクセスポイント情報要求を受信すると、アクセスポイント制御装置WAG1の位置情報取得部432は、アクセスポイント情報要求に含まれるユーザ装置UEの識別情報を用いて、加入者情報格納装置HSS1からユーザ装置UEの位置情報を取得する。具体的に、位置情報取得部432は、ユーザ装置UEの位置情報を要求する位置情報要求を加入者情報格納装置HSS1へ送信する(S400)。位置情報要求には、ユーザ装置UEの識別情報が含まれる。加入者情報格納装置HSS1は、位置情報要求に含まれるユーザ装置UEの識別情報に基づいてユーザ装置UEの位置情報を抽出し、抽出した位置情報を含む位置情報応答をアクセスポイント制御装置WAG1へ送信する(S410)。位置情報取得部432は、位置情報応答を受信することによりユーザ装置UEの位置情報を取得する。

40

【0065】

位置情報取得部432がユーザ装置UEの位置情報を取得した後、アクセスポイント制

50

御装置WAG1のアクセスポイント選択部434は、位置情報取得部432が取得した位置情報に基づき、アクセスポイント制御装置WAG1に接続されているアクセスポイントAPの中から、ユーザ装置UEが接続可能なアクセスポイントAPを選択する(S420)。より詳細には、アクセスポイント選択部434は、アクセスポイント制御装置WAG1の記憶部420に格納されている、アクセスポイント制御装置WAG1に接続されている各アクセスポイントAPの位置情報と、位置情報取得部432が取得したユーザ装置UEの位置情報とに基づき、アクセスポイントAPを選択する。例えば、アクセスポイント選択部434は、ユーザ装置UEの位置から所定の範囲内に位置するアクセスポイントAPを選択してよい。

【0066】

アクセスポイント選択部434がアクセスポイントAPを選択した後の処理(ステップS430からS450)は、第1実施形態のステップS210からS230と同様であるため、説明を割愛する。ユーザ装置UEの接続先選択部132が、受信したアクセスポイント情報に基づいて接続先候補となるアクセスポイントAPを選択するのも、第1実施形態と同様である。

【0067】

2(3)．本実施形態の効果

本実施形態の構成によれば、第1実施形態の構成による効果と同様の効果が奏される。

【0068】

3．変形例

以上の実施の形態は多様に変形される。具体的な変形の態様を以下に例示する。以上の実施の形態および以下の例示から任意に選択された2以上の態様は、相互に矛盾しない限り適宜に併合され得る。

【0069】

3(1)．変形例1

以上の実施形態において、認証装置AAAとユーザ装置UEとの通信を中継するアクセスポイントAP2は、認証装置AAAから送信されたアクセスポイント情報を記憶し、ユーザ装置UEからプローブ要求を受信した後に、記憶したアクセスポイント情報をユーザ装置UEへ送信してもよい。

【0070】

図11および図12を参照して、本変形例に係るアクセスポイントAPの動作を説明する。図11は、アクセスポイントAP2によりアクセスポイント情報が中継される様子を示す図である。図12は、本変形例に係るアクセスポイントAP2の処理のフローを示す。図11および図12において、ユーザ装置UEが認証要求を送信するまでのステップは、以上の各実施形態で説明したステップ(S110~S120、S310~S320)と同様であるため図示および説明を省略する。

【0071】

以上の各実施形態と同様に、ユーザ装置UEはアクセスポイントAP2を介して認証装置AAAへ認証要求を送信する(S1010)。認証装置AAAの認証判定部332がユーザ装置UEの認証に失敗すると(S1020)、認証結果通知部340はアクセスポイントAP2を介して認証が失敗した旨をユーザ装置UEへ通知する(S1030)。また、認証装置AAAはアクセスポイント情報を取得する(S1040)。アクセスポイント情報を取得する処理(S1040)の詳細は、以上の各実施形態で説明した処理(S170~S210またはS370~S430)と同様でよい。

【0072】

アクセスポイント情報の取得後、アクセスポイント情報送信部338は、アクセスポイント情報を、ユーザ装置UEへの通信を中継するアクセスポイントAP2へ送信する(S1050)。ここで、アクセスポイント情報送信部338は、ユーザ装置UEの識別情報をアクセスポイント情報と共に送信する。アクセスポイントAP2の記憶部230は、受信したアクセスポイント情報とユーザ装置UEの識別情報とを関連付けて格納する(S1060)

。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 3 】

その後、そのユーザ装置UEからプローブ要求を受信すると(S1070:YES)、アクセスポイントAP2の通信制御部242は、プローブ応答と、記憶部230に格納されているアクセスポイント情報とを、当該ユーザ装置UEへ送信する(S1080、S1090)。なお、図11ではプローブ応答の送信後にアクセスポイント情報が送信される様子を示すが、プローブ応答の送信前にアクセスポイント情報が送信されてもよい。また、アクセスポイント情報は、プローブ応答に含まれて(アクセスポイント情報とプローブ応答とが1つのメッセージに含まれて)送信されてもよい。

【 0 0 7 4 】

ユーザ装置UEからプローブ要求を受信しない場合(S1070:NO)、アクセスポイントAP2はアクセスポイント情報をユーザ装置UEへ送信しない。

10

【 0 0 7 5 】

本変形例の構成によれば、アクセスポイントAP2を介して移動体通信網MNW2(非仮想移動体通信網)に対して認証要求を送信した移動体通信網MNW1(移動体通信網MNW2を利用する仮想移動体通信網)加入のユーザ装置UEが、一度認証に失敗した後、アクセスポイントAP2にプローブ要求を送信した場合に、ユーザ装置UEに当該ユーザ装置UEが接続可能なアクセスポイントAPの情報提供される。提供されるアクセスポイント情報には、アクセスポイントAP2の情報、すなわち、ユーザ装置UEが加入していない移動体通信網MNWの通信を中継するアクセスポイントAPの情報、が含まれないため、ユーザ装置UEの接続先選択部132はアクセスポイントAP2を接続先候補として選択しない。したがって、アクセスポイントAP2へは認証要求が送信されない。結果として、接続可能なアクセスポイントAPの情報提供されない構成と比較して、ユーザ装置UEと、移動体通信網MNW2との間で、認証を要求するメッセージと認証失敗を通知するメッセージとを交換する回数が低減され得る。すなわち、ユーザ装置UEと、移動体通信網MNW2との間の通信リソース(例えば、周波数、時間)の消費が低減され得る。

20

【 0 0 7 6 】

なお、本変形例の構成を採用する場合、アクセスポイント制御装置WAG1のアクセスポイント選択部434は、上記の各実施形態の構成を採用する場合よりも広い範囲内に位置するアクセスポイントAPを選択すると好適である。ユーザ装置UEが移動し、アクセスポイントAPを選択する際に基礎としたユーザ装置UEの位置とユーザ装置UEがプローブ要求を送信した位置とが異なる可能性があるためである。

30

【 0 0 7 7 】

3(2) . 変形例2

以上の各実施形態において、アクセスポイント制御装置WAG1のアクセスポイント選択部434は、ユーザ装置UEおよびアクセスポイント制御装置WAG1に接続されている各アクセスポイントAPの位置情報に基づいて、アクセスポイントAPを選択する。しかし、アクセスポイント選択部434は、位置情報に加え、記憶部420に格納されている各アクセスポイントAPの処理性能(例えば、スループット情報)および処理状態(例えば、負荷情報)の少なくとも一方に基づいて、アクセスポイントAPを選択してもよい。

40

【 0 0 7 8 】

本変形例の構成を採用する場合、通信のための状態がより良いアクセスポイントAPの情報がユーザ装置UEに提供され得る。そのため、上述の各実施形態における効果に加え、ユーザ装置UEの接続先選択部132がより適切なアクセスポイントAPを接続先候補として選択できるという効果が奏され得る。

【 0 0 7 9 】

3(3) . 変形例3

ユーザ装置UEへ送信されるアクセスポイント情報には、アクセスポイント選択部434により選択された各アクセスポイントAPの識別情報および位置情報の他、各アクセス

50

ポイント A P の処理性能に関する情報（例えば、スループット情報）および処理状態に関する情報（例えば、負荷情報）の少なくとも一方（以下、処理性能 / 状態情報と称する場合がある）が含まれてよい。この場合、ユーザ装置 U E の接続先選択部 1 3 2 は、ビーコンの受信やプローブ要求およびプローブ応答の交換を通じて得た各アクセスポイント A P に関する情報（例えば、各アクセスポイント A P から受信する信号の強度（例えば、RSSI））と併せ、アクセスポイント情報に含まれる処理性能 / 状態情報に基づいて、接続先候補のアクセスポイント A P を選択してよい。

【 0 0 8 0 】

例えば、ユーザ装置 U E の接続先選択部 1 3 2 は、各アクセスポイント A P の RSSI を、それぞれのアクセスポイント A P の処理性能 / 状態情報により重み付けし、重み付けされた RSSI に基づき、接続先候補のアクセスポイント A P を選択する。

10

【 0 0 8 1 】

本変形例の構成を採用する場合、アクセスポイント A P の処理性能 / 状態情報をユーザ装置 U E に提供することにより、上述の各実施形態における効果に加え、ユーザ装置 U E の接続先選択部 1 3 2 がより適切なアクセスポイント A P を接続先候補として選択できるという効果が奏され得る。

【 0 0 8 2 】

3 (4) . 変形例 4

無線通信システム C S 内のユーザ装置 U E 、アクセスポイント A P 、認証装置 A A A 、およびアクセスポイント制御装置 W A G において、CPU が実行する各機能は、CPU の代わりに、ハードウェアで実行してもよいし、例えば FPGA (Field Programmable Gate Array) 、 DSP (Digital Signal Processor) 等のプログラマブルロジックデバイスで実行してもよい。

20

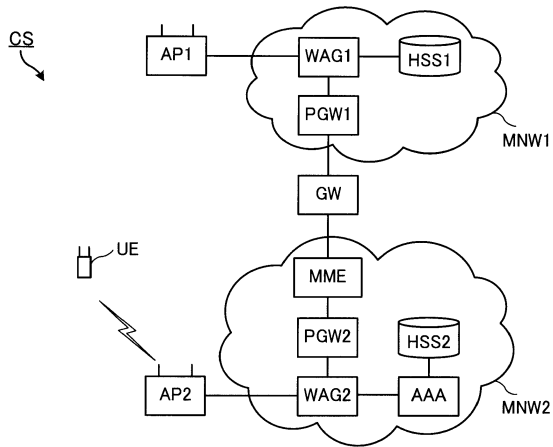
【 符号の説明 】

【 0 0 8 3 】

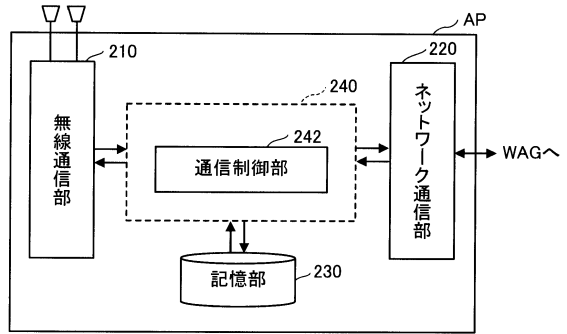
A A A 認証装置、 A P (A P 1 、 A P 2) アクセスポイント、 C S 無線通信システム、 G W ゲートウェイ装置、 H S S (H S S 1 、 H S S 2) 加入者情報管理装置、 M M E 交換局、 M N W (M N W 1 、 M N W 2) 移動体通信網、 P G W (P G W 1 、 P G W 2) パケットゲートウェイ、 U E ユーザ装置、 W A G (W A G 1 、 W A G 2) アクセスポイント制御装置、 1 2 0 記憶部、 1 3 2 接続先選択部、 1 3 4 通信制御部、 2 3 0 記憶部、 2 4 2 通信制御部、 3 2 0 記憶部、 3 3 2 認証判定部、 3 3 4 ユーザ情報取得部、 3 3 6 アクセスポイント情報取得部、 3 3 8 アクセスポイント情報送信部、 3 4 0 認証結果通知部、 4 2 0 記憶部、 4 3 2 位置情報取得部、 4 3 4 アクセスポイント選択部、 4 3 6 アクセスポイント情報送信部。

30

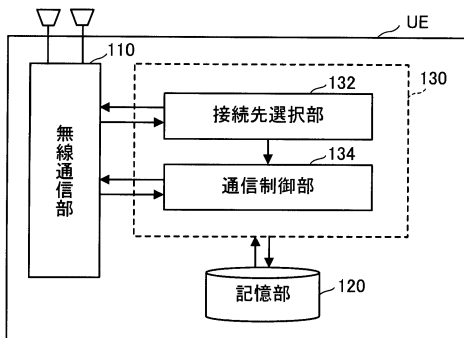
【図1】



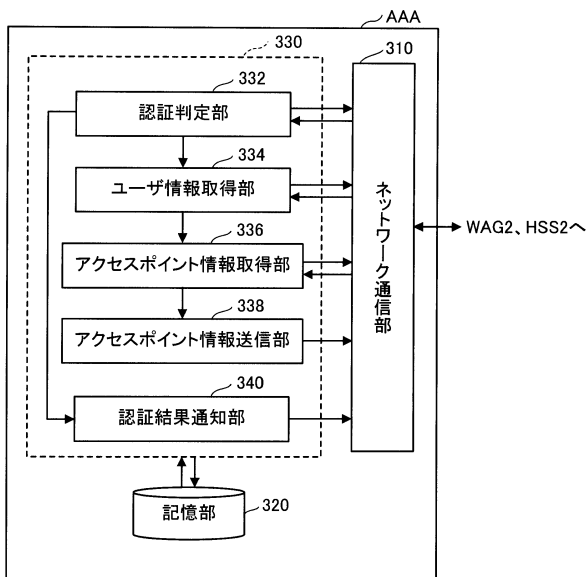
【図3】



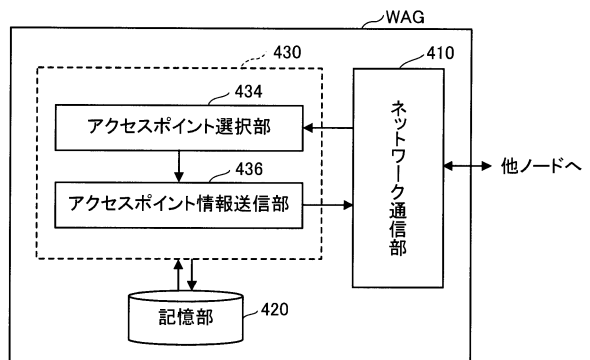
【図2】



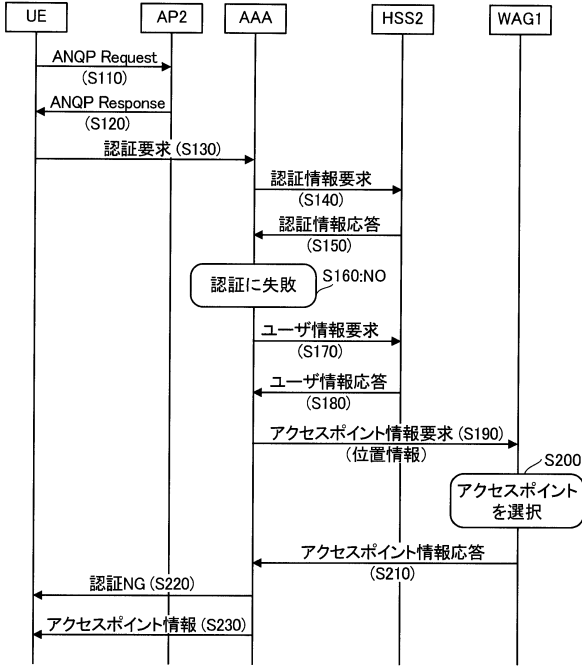
【図4】



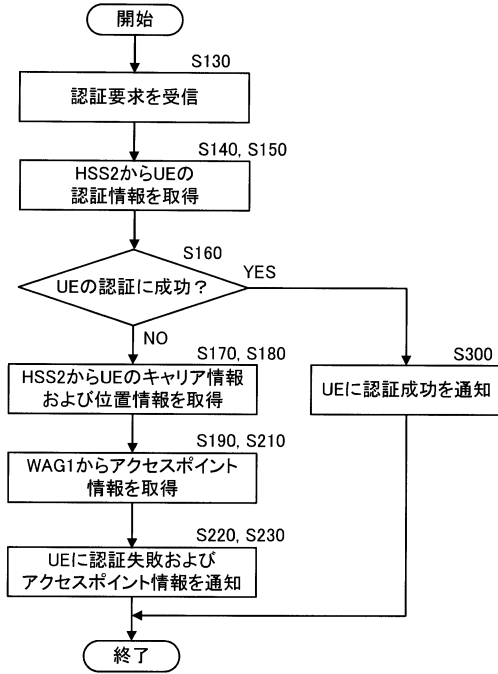
【図5】



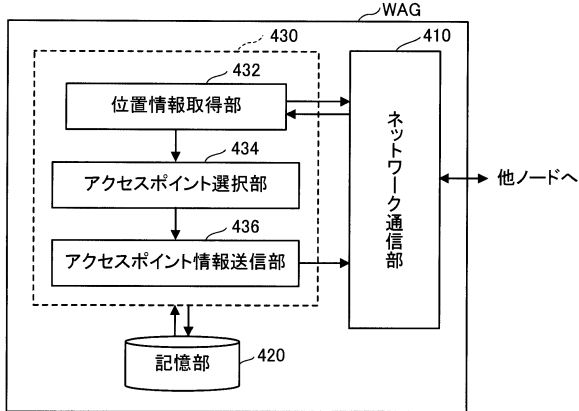
【図6】



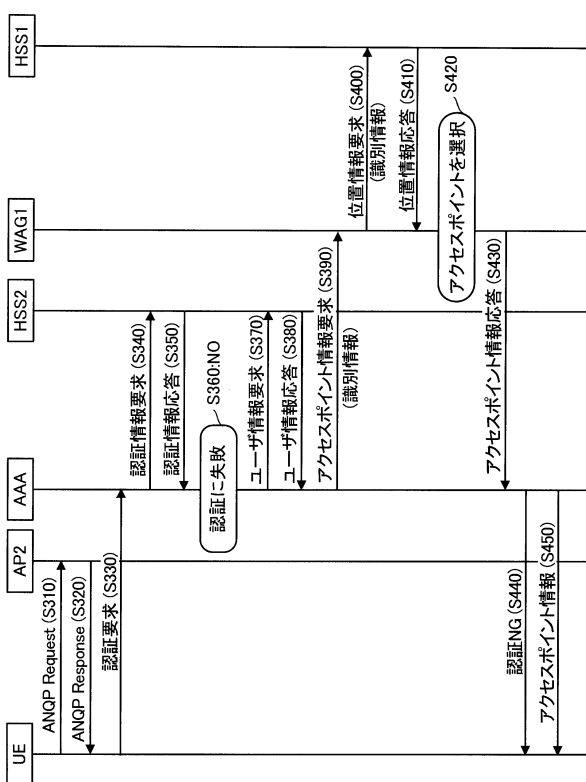
【図7】



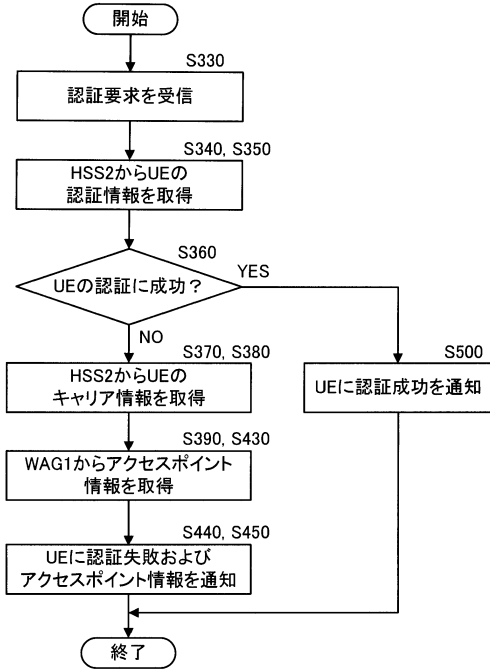
【図8】



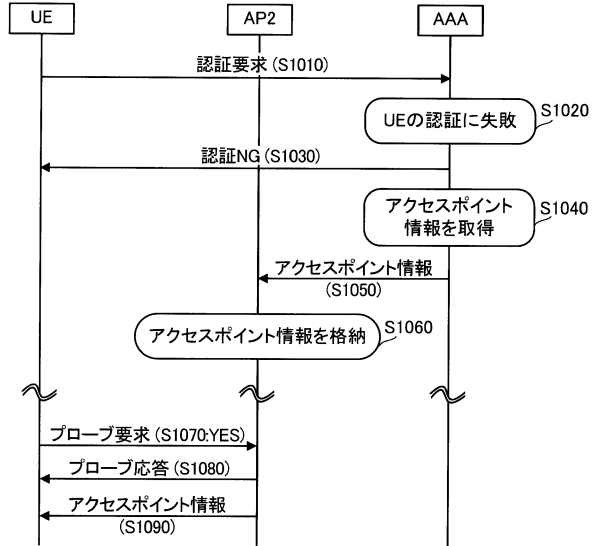
【図9】



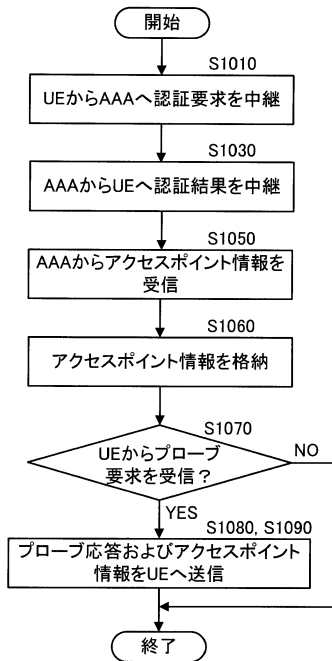
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

- (72)発明者 山田 暁
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社NTTドコモ内
- (72)発明者 浅井 孝浩
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社NTTドコモ内

審査官 高 木 裕子

- (56)参考文献 特表2007-518332(JP,A)
国際公開第2014/043500(WO,A1)
特開2015-033135(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00
3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-4
CT WG1、4