

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-183376

(P2010-183376A)

(43) 公開日 平成22年8月19日(2010.8.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 48/16 (2009.01)	HO4Q 7/00 402	5K030
HO4W 48/18 (2009.01)	HO4Q 7/00 413	5K067
HO4W 88/04 (2009.01)	HO4Q 7/00 652	
HO4W 16/26 (2009.01)	HO4Q 7/00 231	
HO4L 12/56 (2006.01)	HO4L 12/56 100Z	

審査請求 未請求 請求項の数 10 OL (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2009-25425 (P2009-25425)
 (22) 出願日 平成21年2月5日(2009.2.5)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. Bluetooth

(出願人による申告) 総務省委託「電波資源拡大のための研究開発」の一環、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願

(71) 出願人 301022471
 独立行政法人情報通信研究機構
 東京都小金井市貫井北町4-2-1
 (74) 代理人 100130111
 弁理士 新保 斉
 (72) 発明者 石津 健太郎
 東京都小金井市貫井北町4-2-1 独立
 行政法人情報通信研究機構内
 (72) 発明者 村上 誉
 東京都小金井市貫井北町4-2-1 独立
 行政法人情報通信研究機構内
 (72) 発明者 フィリン スタニスラフ
 東京都小金井市貫井北町4-2-1 独立
 行政法人情報通信研究機構内

最終頁に続く

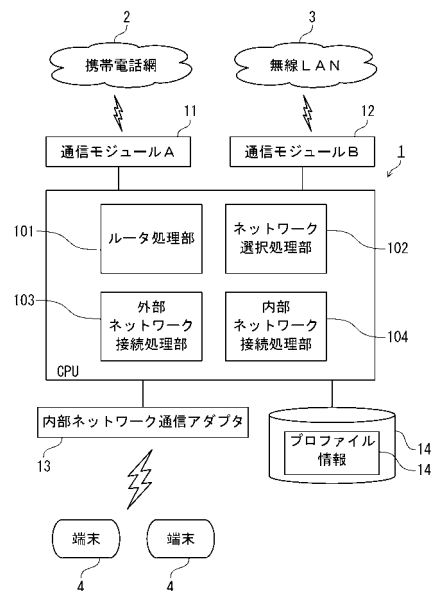
(54) 【発明の名称】 携帯式通信中継装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 内部ネットワークと外部ネットワークとの間で通信を中継する携帯式通信中継装置において、該装置が移動する場合にも周囲の電波環境や通信内容により外部ネットワークを動的に選択して接続する装置を提供する。

【解決手段】 特定の端末装置4と接続対応する内部ネットワーク通信アダプタ13、携帯電話回線網と所在地における無線LANとに接続対応する外部ネットワーク通信アダプタ11・12、接続されるべき1つ以上の外部ネットワークを予め備えるプロフィール情報141に従って自動的に選択するネットワーク選択処理部102、所定の契機で選択された内部ネットワークに接続を確立又は再構成する内部ネットワーク接続処理部104、所定の契機で選択された外部ネットワークに接続を確立又は再構成する外部ネットワーク接続処理部103、内部ネットワークと外部ネットワークとの間で通信を中継処理するルータ処理部101を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内部ネットワークと外部ネットワークとの間で通信を中継し、使用者が携帯可能な携帯
式通信中継装置であって、

単数又は複数の特定の端末装置と接続する内部ネットワークに対応する内部ネットワ
ーク通信アダプタと、

2つ以上の外部ネットワークに対応する外部ネットワーク通信アダプタと、

該外部ネットワークのうち、接続する1つ以上のネットワークを予め備えるプロファイ
ル情報に従って自動的に選択するネットワーク選択処理部と、

所定の契機で選択された内部ネットワークに接続を確立又は再構成する内部ネットワ
ーク接続処理部と、

所定の契機で選択された外部ネットワークに接続を確立又は再構成する外部ネットワ
ーク接続処理部と、

内部ネットワークと外部ネットワークとの間で通信を中継処理する通信中継処理部と
を備えたことを特徴とする携帯式通信中継装置。

【請求項 2】

前記プロファイル情報に、

接続する外部ネットワークの優先順位を定義し、

前記ネットワーク選択処理部が、該優先順位に従って外部ネットワークを選択する

請求項 1 に記載の携帯式通信中継装置。

【請求項 3】

前記プロファイル情報に、

各外部ネットワークとの接続に必要な認証情報を格納し、

前記外部ネットワーク接続処理部が、該認証情報を用いて外部ネットワークと接続を確
立又は再構成する

請求項 1 又は 2 に記載の携帯式通信中継装置。

【請求項 4】

前記プロファイル情報に、前記外部ネットワーク又は内部ネットワークが無線 LAN の
ときの通信チャネルの選択規則を備える構成において、

前記外部ネットワーク接続処理部又は内部ネットワーク接続処理部の少なくともいずれ
かが、

現在地における空きチャネルの情報を取得し、

空きチャネルがある場合には、各チャネルについて自チャネルから前後に連続して空い
ているチャネルの数を一覧にした空きチャネルテーブルを生成し、

該空きチャネルテーブルにおける空き状況に応じてチャネルを選択する

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の携帯式通信中継装置。

【請求項 5】

前記プロファイル情報に、前記外部ネットワーク又は内部ネットワークが無線 LAN の
ときの通信チャネルの選択規則を備える構成において、

前記外部ネットワーク接続処理部又は内部ネットワーク接続処理部の少なくともいずれ
かが、

現在地における使用中チャネルの信号強度を取得し、

使用中チャネルの信号強度を一覧にした信号強度テーブルを生成し、

該信号強度テーブルにおけるチャネル毎の信号強度に応じてチャネルを選択する

請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の携帯式通信中継装置。

【請求項 6】

前記携帯式通信中継装置の前記外部ネットワーク接続処理部又は内部ネットワーク接続
処理部の少なくともいずれかが、

前記空きチャネルテーブルにおいて空きチャネルがある場合には、前後に連続する空き
チャネル数が最も多いチャネルを選択する一方、

10

20

30

40

50

空きチャンネルがない場合には、該信号強度テーブルから最も信号強度が弱いチャンネルを選択する

請求項 5 に記載の携帯式通信中継装置。

【請求項 7】

予め外部ネットワーク側のいずれかのサーバ装置に通信端末とのトラフィックを複数のリンクに統合及び分散してリンクアグリゲートするリンクアグリゲート管理手段を備える構成において、

前記携帯式通信中継装置において、

該リンクアグリゲート管理手段との間でトラフィックをリンクアグリゲートする端末リンクアグリゲート管理手段を備え、

10

前記ネットワーク選択処理部が、

複数の外部ネットワーク及び無線 LAN における複数のチャンネルから 2 以上の組み合わせを選択する

請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の携帯式通信中継装置。

【請求項 8】

前記ネットワーク選択処理部が、

無線通信ネットワークにおける所定の通信パラメータに関して入力手段から入力されるか、又はプロファイル情報に格納されている要求条件情報を用い、

該要求条件情報に基づいて前記接続ポリシー情報テーブルを生成する接続ポリシー情報生成部を備え、

20

該接続ポリシー情報テーブルに従ってネットワーク選択処理部がネットワークを選択する

請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の携帯式通信中継装置。

【請求項 9】

前記通信パラメータが、通信速度、通信量、回線負荷、パケットロス率、通信遅延、ジッタ、電波強度、通信料金、又はこれら各パラメータの値から所定の計算式により計算される値、の 1 つ、又はその組み合わせである

請求項 8 に記載の携帯式通信中継装置。

【請求項 10】

前記携帯式通信中継装置に、

30

各無線通信ネットワークから前記通信パラメータの少なくともいずれかの情報を抽出する通信ネットワーク測定情報収集部を備え、

該通信ネットワーク測定情報収集部が収集した情報に基づいて前記接続ポリシー情報テーブルの内容を評価する接続ポリシー情報評価部を備えると共に、

前記接続ポリシー情報生成部が、該評価に従って該接続ポリシー情報テーブルを更新する

請求項 8 又は 9 に記載の携帯式通信中継装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、使用者が容易に持ち運ぶことのできる携帯式通信中継装置に関し、特に内部ネットワークと外部ネットワークとを中継する構成において、複数の外部ネットワークと接続可能な装置に関わる。

【背景技術】

【0002】

従来から、家庭内や会社内で複数の端末装置がインターネットなど外部ネットワークに接続できるようにする装置として、無線 LAN ルータと呼ばれる通信中継装置が広く使用されている。本装置は、端末装置との間で内部ネットワークである LAN (Local Area Network) を構成し、通信端末からの通信を外部ネットワークにルーティングする機能、通信端末に対して IP アドレスを割り当てる DHCP サーバ機能、アドレス変換を行う NAT 機能、ド

50

メイン名とIPアドレスとを変換するDNSサーバ機能（DNSフォワード機能）などを搭載している。

【0003】

一方、街頭における通信環境では、携帯電話、無線LAN、PHSなど様々な無線アクセスシステムが普及し、WiMAXなどの無線MANサービスも開始されようとしている。

このように様々な無線アクセスシステムが提供される中で、家庭内や会社内で無線LANに接続する構成に限らず、外出先においても外部ネットワークとの接続を複数の通信端末で共有したいという要求や、無線アクセスシステムごとに異なる接続用の機器や接続処理を、通信端末本体から切り離したいという要求が生じている。

【0004】

実際に提供されている製品の1つとして、株式会社トリプレットゲートの「ワイヤレスゲート

ホームアンテナ for イー・モバイル」では、HSDPAによるインターネットへの接続を中継し、無線LANにより端末に対して外部接続を提供する装置がある。（非特許文献1参照）

これは、有線ネットワークが利用できない場所においても、この装置を設置するだけで複数の端末に対してインターネット接続を可能にすることができる。

【0005】

しかしながら、この装置はHSDPAによる単一の無線オペレータにしか接続することができない。したがって、HSDPAのエリア外では使えないほか、より好適な無線アクセスシステムが提供されているエリアでもそれを選択することはできない。

【0006】

一方、すでに提供されている技術においても、公知のパーソナルコンピュータに複数の無線アクセスシステムに対応する通信アダプタを装着して、ユーザが自分で接続先を切り替える方法であれば、異種の外部ネットワークを使いわけることができる。

しかし、持ち運びには不適であるし、通信エリアなどを把握しながら手動で切り替えることは煩雑である。

【0007】

関連する特許としては、特許文献1のような技術が知られている。

本文献では、第1のネットワークに接続する第1無線インタフェースと、ネットワークとは異なる第2のネットワークに接続する第2無線インタフェースと、を有する携帯型ルータ装置を開示している。そして、第2無線インタフェースに接続される複数の通信端末に対し、予め自身が保有するIPアドレスを付与するアドレス付与部と、アドレス付与部が付与したIPアドレスを利用して第2無線インタフェースと第1無線インタフェースとを接続し、第1のネットワークと通信端末との間でパケットの送受信を行う通信制御部とを有する構成である。

【0008】

上記の装置は、非特許文献1に開示されているものと同様であり、広く市販されている固定式の無線LANルータと機能的に異なるところがなく、様々な無線オペレータが提供する無線アクセスシステムを場所や用途によって使い分ける技術は提供されていない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2003-283536号公報

【非特許文献】

【0010】

【非特許文献1】インターネットURL <http://www.tripletgate.com/wirelessgate/news/homeantenna.pdf> 2009年2月5日検索

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

本発明は、上記従来技術の有する問題点に鑑みて創出されたものであり、内部ネットワークと外部ネットワークとの間で通信を中継し、使用者が携帯可能な携帯式通信中継装置において、該装置が移動する場合にも周囲の電波環境や通信内容により外部ネットワークを動的に選択して接続する装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

上記課題を解決するため、本発明は次のような携帯式通信中継装置を提供する。

すなわち、内部ネットワークと外部ネットワークとの間で通信を中継する装置であって、使用者が携帯可能な携帯式通信中継装置に、単数又は複数の特定の端末装置と接続する内部ネットワークに対応する内部ネットワーク通信アダプタと、2つ以上の外部ネットワークに対応する外部ネットワーク通信アダプタとを備えている。外部ネットワーク通信アダプタとしては、携帯電話回線網及び所在地における無線LANの2種を少なくとも含むことが望ましい。

10

そして、本発明は、外部ネットワークのうち、接続する1つ以上のネットワークを予め備えるプロファイル情報に従って自動的に選択するネットワーク選択処理部を備えることを特徴とし、所定の契機で選択された外部ネットワークに接続を確立又は再構成する外部ネットワーク接続処理部と、内部ネットワーク及び外部ネットワークで通信を中継処理する。

【 0 0 1 3 】

20

上記のプロファイル情報に、接続する外部ネットワークの優先順位を定義してもよい。そして、ネットワーク選択処理部が、この優先順位に従って外部ネットワークを選択することができる。

【 0 0 1 4 】

上記のプロファイル情報に、各外部ネットワークとの接続に必要な認証情報を格納してもよい。そして、上記の外部ネットワーク接続処理部が、認証情報を用いて外部ネットワークと接続を確立又は再構成することができる。

【 0 0 1 5 】

上記のプロファイル情報に、外部ネットワーク又は内部ネットワークが無線LANのときの通信チャンネルの選択規則を備える構成でもよい。

30

そして、外部ネットワーク接続処理部又は内部ネットワーク接続処理部の少なくともいずれかが、現在地における空きチャンネルの情報を取得する。空きチャンネルがある場合には、各チャンネルについて自チャンネルから前後に連続して空いているチャンネルの数を一覧にした空きチャンネルテーブルを生成し、空きチャンネルテーブルにおける空き状況に応じてチャンネルを選択する。

【 0 0 1 6 】

上記のプロファイル情報に、外部ネットワーク又は内部ネットワークが無線LANのときの通信チャンネルの選択規則を備える構成において、外部ネットワーク接続処理部又は内部ネットワーク接続処理部の少なくともいずれかが、現在地における使用中チャンネルの信号強度を取得し、使用中チャンネルの信号強度を一覧にした信号強度テーブルを生成することができる。

40

そして、この信号強度テーブルにおけるチャンネル毎の信号強度に応じてチャンネルを選択することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

上記の外部ネットワーク接続処理部又は内部ネットワーク接続処理部の少なくともいずれかが、空きチャンネルテーブルにおいて空きチャンネルがある場合には、前後に連続する空きチャンネル数が最も多いチャンネルを選択する一方、空きチャンネルがない場合には、該信号強度テーブルから最も信号強度が弱いチャンネルを選択する構成でもよい。

【 0 0 1 8 】

予め外部ネットワーク側のいずれかのサーバ装置に通信端末とのトラフィックを複数の

50

リンクに統合及び分散してリンクアグリゲートするリンクアグリゲート管理手段を備える無線通信方式を用いることもできる。この場合、携帯式通信中継装置において、リンクアグリゲート管理手段との間でトラフィックをリンクアグリゲートする端末リンクアグリゲート管理手段を備え、ネットワーク選択処理部が、複数の外部ネットワーク又は、無線LANにおける複数のチャンネルの少なくともいずれかを選択することができる。

【0019】

上記のネットワーク選択処理部が、無線通信ネットワークにおける所定の通信パラメータに関して入力手段から入力されるか、又はプロファイル情報に格納されている要求条件情報を用い、要求条件情報に基づいて前記接続ポリシー情報テーブルを生成する接続ポリシー情報生成部を備え、接続ポリシー情報テーブルに従ってネットワーク選択処理部がネットワークを選択する構成でもよい。

10

【0020】

上記通信パラメータが、通信速度、通信量、回線負荷、パケットロス率、通信遅延、ジッタ、電波強度、通信料金、又はこれら各パラメータの値から所定の計算式により計算される値、の1つ、又はその組み合わせであってもよい。

【0021】

上記の携帯式通信中継装置に、各無線通信ネットワークから前記通信パラメータの少なくともいずれかの情報を抽出する通信ネットワーク測定情報収集部を備え、該通信ネットワーク測定情報収集部が収集した情報に基づいて前記接続ポリシー情報テーブルの内容を評価する接続ポリシー情報評価部を備えると共に、接続ポリシー情報生成部が、該評価に従って該接続ポリシー情報テーブルを更新する構成でもよい。

20

【発明の効果】

【0022】

本発明は、以上の構成を備えることにより、次の効果を奏する。

まず、携帯電話回線網と所在地における無線LANを含む外部ネットワークに対応する通信アダプタを備えた携帯式通信中継装置を提供することにより、広域に整備された携帯電話回線網によるネットワーク通信と、都市部やさまざまな施設で整備されている公衆用無線LANサービスによるネットワーク通信との両方に対応した通信中継装置を持ち運んで使用することができる。各ネットワークに少なくとも対応しているので、使用可能エリアが広く、装置の実用性が向上する。

30

【0023】

このように異なる外部ネットワークに対応すると、通信速度や、通信料金などネットワークによって様々に条件が異なる上、携帯して未知の場所に移動する機会が多くなるため、手動でも使用者が最適なネットワークを選択することは難しくなる。そこで、事前に備えたプロファイル情報によりネットワークを自動的に選択することができるので、携帯式通信中継装置の利便性を格段に向上することができる。

【0024】

プロファイル情報に、外部ネットワークとの接続に必要な認証情報を格納することで、外出先における無線LANサービスへの接続など、認証の必要なサービスに対して本携帯式通信中継装置が自動的に利用可能な状態にすることができる。

40

【0025】

プロファイル情報に無線LANの通信チャンネルの選択規則を備えることにより、複数の通信チャンネルが用いられる場所において、通信に最適なチャンネルを選択することができる。特に、空きチャンネルテーブルを作成すれば、前後に空きの多いチャンネルを用いて通信を行うことが簡便に実現できる。

【0026】

使用中チャンネルの信号強度を取得する構成では、信号強度から信号の干渉の程度を考慮して、通信に最適なチャンネルを選択することに寄与する。

上記と組み合わせて、前後が空いているチャンネルがある場合にはそのチャンネルを選択すると共に、それが無い場合には信号強度が弱いチャンネルを選ぶこともできる。

50

さらに、どちらにおいても選択すべきチャンネルが見つけれない場合には、他の外部ネットワークを選択することもできる。

【0027】

リンクアグリゲート管理手段をネットワーク側と、本装置に設ける構成では、複数の外部ネットワークをアグリゲートして用いることができる。このようにリンクアグリゲートを行うためには、複数の通信アダプタを備える必要があり、小型の端末では困難であるが、本装置のように携帯式通信中継装置にこの機能を実装することで、小型の端末でも本装置を介してリンクアグリゲーションによる好適な通信を利用することができる。

【0028】

要求条件情報に基づいて接続ポリシー情報テーブルを生成することにより、使用者が設定した要求条件に適合するようにネットワークを選択することができる。特に端末装置で実行するアプリケーションの要求や、通信料金など、さまざまな条件を自動的に考慮してネットワークを選択することができる。

10

【0029】

さらに、接続ポリシー情報テーブルの内容を評価する接続ポリシー情報評価部を備えることにより、接続ポリシー情報テーブルを最適な情報に更新することができる。

【0030】

本発明によれば、携帯式通信中継装置が、内部ネットワークに対して複数の種類の外部ネットワークが存在することを隠蔽することができる。また、たとえ端末が無線LANのみに対応している場合であっても、対応していない外部ネットワークを介して、端末に接続を提供することが可能になる。

20

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明に係る携帯式通信中継装置の構成図である。

【図2】本発明に係る外部ネットワークの選択方法を示すフローチャートである。

【図3】本発明に係る内部ネットワークのチャンネルの決定方法を示すフローチャートである。

【図4】本発明の実施例2に係る携帯式通信中継装置の構成図である。

【図5】主観評価値（MoS値）と満足度の関係を示すグラフである。

【図6】ユーザの嗜好に沿った無線リソースの選択アルゴリズムである。

30

【図7】本発明の外観斜視図である。

【図8】本発明の内部分解図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、本発明の実施形態を、図面に示す実施例を基に説明する。なお、実施形態は下記に限定されるものではない。

本発明は、無線通信中継装置のうち、外部接続用のネットワークと1つ以上の通信端末を中継するものについて、その無線通信中継装置が移動する場合においても、無線通信中継装置が自ら周囲の電波環境や通信内容により外部接続用の最適な無線システムを動的に選択して接続し、通信端末が複数の無線システムを意識することなく、最適な無線システムを用いて通信を行うことを可能にする技術である。

40

【0033】

（実施例1）

図1は、本発明に係る携帯式無線通信中継装置の構成図である。本発明は、上記非特許文献1に開示されるような携帯式の無線LANルータに本発明の機能を実装して提供することが簡便である。

本装置(1)のハードウェアとしては、本発明における各処理を行う実行処理部を構成するCPU(10)と、外部ネットワーク通信アダプタとして携帯電話網(2)で通信する通信モジュールA(11)、街頭のホットスポット等において無線LAN(3)に接続する通信モジュールB(12)、使用者の端末(4)と通信する内部ネットワーク通信ア

50

アダプタ(13)、後述するプロファイル情報(141)を格納したメモリ等の記憶手段(14)を備える。

【0034】

通信モジュール(11)(12)は、例えば携帯電話通信カード、PHSデータ通信カード、無線LANカードなどの無線通信ネットワークと接続するための通信モジュールであって、CFカードやPCIカード、USB接続の機器などで広く提供されている。

一般的には通信モジュールにつき1つのアンテナが設けられているが、アンテナは使用周波数が近ければ共用可能であり、異なる通信モジュールでアンテナを共用してもよい。

【0035】

内部ネットワーク通信アダプタ(13)は、内部ネットワークを構成する機器であって、無線LANアダプタやBluetoothアダプタで構成することができる。内部ネットワーク通信アダプタ(13)は、上記各通信モジュール(11)(12)と別個に設けてもよいが、実際には外部ネットワーク接続用と、内部ネットワーク接続用で共用してもよい。アンテナについても同様である。

【0036】

もちろん、本実施例は発明の一実施例であり、通信モジュールの数や構成は任意に定めることができる。1つの通信モジュールでソフトウェア的に複数の無線通信ネットワークに対応することも可能である。

【0037】

CPU(10)において、内部ネットワークと外部ネットワークとの間で通信を中継処理すると共に、公知のルータ機能を提供するルータ処理部(101)、プロファイル情報(141)に従って外部ネットワークを自動的に選択するネットワーク選択処理部(102)、外部ネットワークに接続するための外部ネットワーク接続処理部(103)、内部ネットワークに接続するための内部ネットワーク接続処理部(104)を構成する。

【0038】

ルータ処理部(101)は、公知のNAT(Network Address Translation)機能を備えて、外部ネットワークのIPアドレスを、内部ネットワークのローカルアドレスに相互変換し、内部ネットワーク内の端末(4)と外部ネットワークとの通信をルーティングする。

【0039】

また、DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)サーバ機能を備えて、端末(4)に自動的にローカルアドレスを付与することができる。DHCPサーバは、ゲートウェイサーバのアドレス、DNSサーバのアドレス、サブネットマスクなどを付与することもできる。

さらに、ドメイン名とアドレスを相互変換するDNSサーバ(DNSフォワード)機能を備えることもできる。

【0040】

本装置(1)は携帯式のため、使用する場所が変化する点に特徴がある。最も広域で使用可能な外部ネットワークとしては携帯電話網(2)があるが、使用者の契約条件によっては通信料が高額となる場合がある。また、現在のサービスでは通信速度が十分ではない場合もある。

一方、自宅や会社の無線LANと接続する場合や、街頭のホットスポットの無線LANとの接続は、エリアが非常に限られている反面、通信料や通信速度の点で有利である。

【0041】

そこで、本発明ではネットワーク選択処理部(102)が、プロファイル情報(141)を参照して、複数の外部ネットワークから最適なものを自動的に選択する。本実施例における選択規則を次に説明する。

まず、表1に示すように接続候補となる外部ネットワークについて、予め接続の優先順位をプロファイル情報(141)に格納する。なお、優先順位の定義方法としては、表1のようにサービスやアクセスポイント毎に定義してもよいし、通信方式(プロトコル等)

10

20

30

40

50

毎に定義してもよい。両方を定義してもよい。

【 0 0 4 2 】

【 表 1 】

優先順位	サービス
1	自宅無線LAN
2	A社ホットスポット
3	B社PHS
4	C社データ通信サービス
5	D社携帯電話サービス

10

【 0 0 4 3 】

最も簡単な選択規則は表1のみを定義するものである。外部ネットワークへの最初の接続時には、優先順位の高いサービスから通信モジュールが接続を試みる。表1に従うと、まず通信モジュールB(12)が無線LANをスキャンし、自宅無線LANのSSIDがあればそのアクセスポイントに接続する。自宅のSSIDが発見できない場合には、A社のホットスポットを検索する。

【 0 0 4 4 】

それも見つけれない時には、図示しないPHS用の通信モジュールを用いてB社PHS回線への接続を試みる。ここで、PHSの電波が検出できた場合には接続する。

20

このようにして優先順位の高いサービスに接続した後は、より上位のサービスが利用可能になっても接続を維持するようにしてもよいし、自動的に接続を再構成するようにしてもよい。

【 0 0 4 5 】

前者の方法は、使用中のサービスを維持するため、通信が途切れることがなく、特に音声通話や映像配信などのアプリケーションを使用する際に好適である。本発明では本装置(1)の電源をオンにした時や、内部ネットワークで端末(4)との接続を確立した時、端末(4)から外部ネットワークへの通信要求が行われた時、などいずれか所定の時に、上記の選択規則に基づいて最初の接続を行い、その後は接続を維持するようにしてもよい。

30

【 0 0 4 6 】

一方、後者の方法では、現在通信中のサービスよりも上位のサービスが通信可能となった場合には、そのサービスに接続を再構成する。図2にこのときのフローチャートを示す。

まず上述したように順位1のネットワークを設定(S10)して、接続を試行(S11)し、接続できなければ(S12)、次の順位のネットワークに設定(S13)する。接続試行(S11)を接続できるまで繰り返す。

【 0 0 4 7 】

ネットワーク接続(S14)後も上位のネットワーク接続を試行(S15)する。例えば、上記PHSに接続している途中でも、通信モジュールB(12)は無線LANのスキャンを所定の周期で行い、上位の優先順位1と2のサービスを探す。

40

そして、例えばA社ホットスポットのサービスが発見された場合(S16)には、PHSとの接続を解除してA社ホットスポットの無線LANに接続する。本発明ではこのように接続先を動的に変更する処理を再構成(S17)と呼ぶ。その後も、上位の優先順位のネットワークがある限りは、より上位のネットワークへの接続を試行(S15)する。

【 0 0 4 8 】

ネットワーク選択処理部(102)により接続する外部ネットワークが選択されると、外部ネットワーク接続処理部(103)がそのサービスに接続処理を行う。接続処理は公知の技術によるが、本発明ではプロファイル情報(141)に接続に必要な諸情報を備えておくことができる。

50

【 0 0 4 9 】

接続に必要な情報としては、携帯電話網や P H S 網への接続においては接続先の電話番号、無線 L A N 接続においては S S I D や W E P (Wired Equivalent Privacy) の秘密鍵などがある。また、認証が必要なサービスに接続する際には、ダイヤルアップ接続のユーザ名とパスワード、ホットスポットを利用可能とするためのユーザ名とパスワードなどの認証情報を備えることもできる。

外部ネットワーク接続処理部 (1 0 3) は、プロファイル情報 (1 4 1) からこれらの諸情報を読み出して、ネットワーク接続処理を行う。

【 0 0 5 0 】

異なるサービス間で接続を再構成するには、既存のハンドオーバ技術など、ネットワークの切り替えに関する技術を適宜用いることができる。また、後述するようにリンクアグリゲーションによりリンクする通信ネットワークの組み合わせを切り替える技術を適用することもできる。

【 0 0 5 1 】

上記において外部ネットワークにおける他のサービスを検索する契機としては、所定の時間間隔、例えば 3 0 秒毎、1 分毎、5 分毎などでもよいし、使用者によるボタン操作を契機としてもよい。

【 0 0 5 2 】

また、本装置 (1) に図示しない G P S を備えて、位置が所定量以上変化した時に再検索するようにしてもよい。

あるいは、基地局間で通信がハンドオーバしたことを検出したり、電波強度が所定値以上変化したときに再検索するようにしてもよい。

これらの閾値は、外部ネットワーク毎に、プロファイル情報 (1 4 1) に格納することができる。

【 0 0 5 3 】

本発明の外部ネットワークとしては、任意の無線ネットワークを用いることができる。上述した無線 L A N (802.11b/g 準拠)、P H S の他、携帯電話網を利用する HSDPA (High Speed Downlink Packet Access)、将来の規格として WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access)、次世代 PHS などを用いることもできる。このほか、L A N ケーブル、U S B ケーブルなどで直接外部のネットワークに接続してもよい。

【 0 0 5 4 】

次に、内部ネットワークの接続の確立方法について説明する。

内部ネットワークの構成に必要な情報もプロファイル情報 (1 4 1) に格納することができる。本実施例では、内部ネットワーク通信アダプタ (1 3) に無線 L A N モジュールを用い、端末 (4) と無線 L A N により接続する。無線 L A N は例えば IEEE802.11b/g 準拠として、暗号化に W E P を使用する。

【 0 0 5 5 】

本発明の内部ネットワークは、ネットワークを構成すればいかなる方法でもよく、例えば、L A N ポートを備えて L A N ケーブルで端末 (4) と接続する構成でもよい。L A N ポートは複数備えて、ハブ機能を持たせてもよい。また、無線 L A N モジュールと共に備えてもよい。

【 0 0 5 6 】

図 3 に示すように、本発明における無線 L A N の使用チャネル選択において、空きチャネルや信号強度の情報を用いる。

まず、内部ネットワーク接続処理部 (1 0 4) の作用により、内部ネットワーク通信アダプタ (1 3) が本装置 (1) の設置位置における空きチャネルのスキャン (S 2 0) を行う。802.11b では 1 ~ 1 4 チャネル、802.11g では 1 ~ 1 3 チャネルが利用可能であるが、本実施例では 1 ~ 1 1 チャネルまでを利用する。

【 0 0 5 7 】

スキャンの結果、空きチャネルがある場合 (S 2 1) には、各チャネルについて前後の

10

20

30

40

50

空きチャンネルをテーブル化 (S 2 2) する。

例えば、表 2 に示すスキャン結果のように周辺のアクセスポイントが 6 ch、 1 1 ch を使用していた場合の空きチャンネルテーブルは表 3 のようになる。

【 0 0 5 8 】

【表 2】

(スキャン結果)

					○					○
1 ch	2 ch	3 ch	4 ch	5 ch	6 ch	7 ch	8 ch	9 ch	10 ch	11 ch

10

【 0 0 5 9 】

【表 3】

(空きチャンネルテーブル)

チャンネル	前空チャンネル数	後空チャンネル数
1 c h	4	4
2 c h	5	3
3 c h	6	2
4 c h	7	1
5 c h	8	0
6 c h	×	×
7 c h	0	3
8 c h	1	2
9 c h	2	1
1 0 c h	3	0
1 1 c h	×	×

20

【 0 0 6 0 】

上記で内部ネットワーク接続処理部 (1 0 4) が、内部ネットワーク通信アダプタ (1 3) からスキャン結果を得て空きチャンネルテーブルを作成する際に、 1 c h は前に 4 チャンネルの空き、 1 1 c h は後に空きがないものとする。

30

そして、例えば 4 チャンネル以上が前後に空いているチャンネルを少ない番号のチャンネルから順に検索して、最初に見つかったチャンネルを選択 (S 2 3) する。表 3 の例では、 1 c h において前後の空きチャンネルが 4 以上であることから 1 c h が選択される。 4 チャンネル以上としたのは、一般的に 4 チャンネル以上の間隔が空いていれば、良好な通信が行えるためであり、この値は 5 チャンネルや 3 チャンネルなどでもよい。

【 0 0 6 1 】

もし前後に 4 チャンネル以上の空きが無い場合、次に前後 3 チャンネル、前後 2 チャンネルと閾値を下げていく。例えば、周辺のアクセスポイントが 1 ch、 6 ch を使用していた場合のスキャン結果と空きチャンネルテーブルは表 4、 5 のようになる。

40

【 0 0 6 2 】

【表 4】

(スキャン結果)

○					○					
1 ch	2 ch	3 ch	4 ch	5 ch	6 ch	7 ch	8 ch	9 ch	10 ch	11 ch

【 0 0 6 3 】

【表 5】

(空きチャンネルテーブル)

チャンネル	前空チャンネル数	後空チャンネル数
1 c h	×	×
2 c h	0	3
3 c h	1	2
4 c h	2	1
5 c h	3	0
6 c h	×	×
7 c h	0	4
8 c h	1	3
9 c h	2	2
1 0 c h	3	1
1 1 c h	4	0

10

【0064】

表 5 のテーブルによると、前後に 4 チャンネル、3 チャンネルの空きがあるチャンネルがなく、2 チャンネルが空いている 9 c h が選択される。

空きチャンネルが少ない場合、なるべく前後のチャンネルが多くなるように選択する。次の表 6 及び 7 の例は、周辺のアクセスポイントが 1 c h、6 c h、1 1 c h を使用していた場合である。

20

【0065】

【表 6】

(スキャン結果)

○					○					○
1 c h	2 c h	3 c h	4 c h	5 c h	6 c h	7 c h	8 c h	9 c h	10 c h	11 c h

【0066】

【表 7】

30

(空きチャンネルテーブル)

チャンネル	前空チャンネル数	後空チャンネル数
1 c h	×	×
2 c h	0	3
3 c h	1	2
4 c h	2	1
5 c h	3	0
6 c h	×	×
7 c h	0	3
8 c h	1	2
9 c h	2	1
1 0 c h	3	0
1 1 c h	×	×

40

【0067】

上記の場合、前後に 2 チャンネルが空いているチャンネルはない。前後 1 チャンネル以上空いているのは 3 c h の前 1 チャンネル、後 2 チャンネル、4 c h の前 2 チャンネル、後 1 チャンネル、8 c h の前 1 チャンネル、後 2 チャンネル、9 c h の前 2 チャンネル、後 1 チャンネルである。前後のチャンネルの和はいずれも 3 チャンネルであるため、最もチャンネル番号の小さい 3 c h を選択 (S 2 3) する。

50

前後のチャンネルの和だけであれば、5 c hの前3チャンネル、後0チャンネルも同じであるが、チャンネルが隣接している場合（空きチャンネル0の場合）は、より干渉しやすいため、前後に空きチャンネルがある方を優先する。

【0068】

一方、空きチャンネルが無い場合（S21）、内部ネットワーク通信アダプタ（13）により各アクセスポイントからの電波の信号強度を測定（S24）する。そして、内部ネットワーク接続処理部（104）により信号強度のテーブル化（S25）を行う。

このときの信号強度テーブルの例を表8に示す。

【0069】

【表8】

10

（使用チャンネル信号強度テーブル）

チャンネル	信号強度
1 c h	-90 db
2 c h	-60 db
3 c h	-95 db
4 c h	-88 db
5 c h	-60 db
6 c h	-50 db
7 c h	-40 db
8 c h	-55 db
9 c h	-72 db
10 c h	-80 db
11 c h	-67 db

20

【0070】

この場合、最も信号強度が小さいチャンネルを選択することにより、干渉を最小限に抑えることができる。表8の場合、3 c hを選択（S26）する。

空きチャンネルの有無により上記のチャンネル選択処理（S23）（S26）を行い、その結果選択されたチャンネルを内部ネットワークの無線LANチャンネルとして設定（S27）する。内部ネットワーク接続処理部（104）は該チャンネルで接続処理（S28）を行う。

30

【0071】

別の実施例として、空きチャンネルの検出と信号強度の測定とを組み合わせ、空きチャンネルの検出の際に、所定の閾値以上のチャンネルだけを検出するようにしてもよい。これは、信号強度が十分に小さなチャンネルであれば、通信に干渉を生じにくいためである。

【0072】

内部ネットワークも有線LANと無線LANなど、複数のネットワークが選択可能な場合に、外部ネットワークと同様にプロファイル情報（141）に優先順位を格納していてもよい。例えば、有線LANで接続可能な場合には、端末（4）との接続に有線LANを有線し、接続できない場合に限って無線LANを選択するようにすることができる。

40

【0073】

このような無線LANにおけるチャンネルの選択方法は、外部ネットワークとしての無線LANの接続に用いることもできる。すなわち通信モジュールB（12）で周辺のアクセスポイントをスキャンし、空きチャンネルテーブルを作成する。そして、図3に示したチャンネルの選択方法に従って、チャンネルを選択する。

【0074】

このとき、外部ネットワークでプロファイル情報（141）に登録されているアクセスポイントと良好な接続を行うためのスキャンであるから、接続しようとするアクセスポイントが現在使用しているチャンネルは空きチャンネルとする。そして、現在使用しているチャンネルが、上記空きチャンネルテーブルからも最適又は干渉の恐れがない場合には、そのチャ

50

ネルをそのまま使用すればよい。

【0075】

一方、現在使用しているチャンネルが干渉の恐れが強い場合には、他のチャンネルに変更する。ところで、本装置(1)がアクセスポイントとなる内部ネットワークの場合と異なり、外部ネットワーク側がアクセスポイントであるため、通信チャンネルを変化させるためには、まずアクセスポイント側の用いるチャンネルでアクセスポイントと接続し、使用すべきチャンネルを通知する必要がある。そのため、アクセスポイントには、本装置(1)に対応する設定変更受理部(図示しない)を備えておき、本装置(1)から通信チャンネルの変更要求があった場合に、当該チャンネルに変更し、接続を確立する。

本方法によれば、本装置(1)の位置において干渉しやすいチャンネルを避けてアクセスポイントとの通信に用いるチャンネルを設定することができる。

【0076】

(実施例2)

本発明では、ネットワーク選択処理部(102)において、端末(4)が必要とする通信パラメータの要求条件を満たすように、ネットワーク選択処理を行わせることができる。次に本処理について説明する。図4は実施例2に係る本装置(1)の構成図である。

【0077】

まず、端末(4)の図示しないアプリケーション実行処理部で実行するアプリケーションの種類に基づいて、通信条件設定部が必要とする帯域や、遅延、ジッタ、ロス率などを設定することができる。周知のようにアプリケーションの種類によって高いスループットが要求されるものや、低いエラー率が要求されるもの、など必要とする通信品質の尺度が異なる。ここで、通信条件設定部(105)はCPU(10)に設けるが、端末(4)に設けてもよい。

【0078】

アプリケーションの種類を取得する方法としては、内部ネットワーク通信アダプタ(13)を通るパケットや、ルータ処理部(101)で処理するパケットを監視し、そのパケットの態様からアプリケーションの種類や名称を特定することができる。

特に、音声通話、ビデオストリーミング、ファイル転送、その他のアプリケーションに分類して種類を特定する方法を説明する。このように分類するのは、発明者らの知見によると、これらのアプリケーションでは単にスループットが高ければアプリケーション上の通信の品質が高くなるとは言えず、基地局毎のパケットのロスやジッタをも考慮して選択する必要があるためである。

【0079】

まず音声通話については、中継するUDP(User Datagram Protocol)パケットのうち、平均スループットが32kbps未満であって、かつそれが2秒以上継続している同じ宛先アドレスの一連のパケットが検出される場合に、音声通話のアプリケーションが実行処理中であると検出する。

【0080】

ビデオストリーミングについては、中継するUDPパケットのうち、平均スループットが32kbps以上であって、かつそれが2秒以上継続している同じ宛先アドレスの一連のパケットが検出される場合に、ビデオストリーミングのアプリケーションが実行処理中であると検出する。

【0081】

あるサーバとのダウンロードやアップロードを行うファイル転送については、端末(4)が送信もしくは受信しているTCP(Transmission Control Protocol)パケットであって、宛先ポート番号が80、21、20のいずれかであり、平均スループットが32kbps以上であって、かつ、それが5秒以上継続している同じ宛先アドレスの一連のパケットが検出される場合に、ファイル転送のアプリケーションが実行処理中であると検出する。

【0082】

10

20

30

40

50

上記のいずれにも当てはまらない場合は、その他のアプリケーションと分類する。

これらのパケットの態様をパケット態様データベースとして外部記憶装置に格納する。

該パケット態様データベースの例を表 9 に示す。

【 0 0 8 3 】

【表 9】

(パケット態様データベース)

プロトコル	平均スループット	継続時間	宛先ポート番号	種類
UDP	32kbps 未満	2 秒以上	不定	音声通話
UDP	32kbps 以上	2 秒以上	不定	ビデオ
TCP	32kbps 以上	5 秒以上	80/20/21	ファイル転送
不定	不定	不定	不定	その他

10

【 0 0 8 4 】

以上のいずれかの方法等によりアプリケーションの種類を検出した後、その種類に応じて、必要とする通信条件を設定する。この場合にも、種類毎に表 10 のようなデータベースに従って、通信品質の値を定義すればよい。

【 0 0 8 5 】

【表 10】

(通信条件データベース)

種類	通信帯域	遅延	ジッタ	ロス率
音声通話	50kbps 以上	30 ミリ秒以下	10 ミリ秒以下	不定
ビデオ	200kbps 以上	100 ミリ秒以下	50 ミリ秒以下	5%以下
ファイル転送	500kbps 以上	100 ミリ秒以下	50 ミリ秒以下	10%以下
その他	不定	300 ミリ秒以下	80 ミリ秒以下	15%以下

20

【 0 0 8 6 】

本発明は上記のように使用可能な無線リンクやアプリケーションの要求する通信品質に限らず、様々な通信条件を用いることができる。

ここで、一般的な通信条件を考察すると、(1)無線情報、(2)通信品質、(3)安定性、(4)コスト、(5)消費電力の5つの視点が重要と考えられる。

【 0 0 8 7 】

(1)無線情報(RF)

携帯式通信中継装置(1)が無線リソースを利用するためには、まず本装置(1)が無線リソースのカバーエリア内である必要がある。ある端末がある位置にいるときにどの無線リソースが利用可能であるかは、端末自身がスキャンして探索する手法と、外部ネットワークのサーバ装置から情報を得る手法が考えられ、本システムではこれら2つの手法を適宜併用することができる。

40

【 0 0 8 8 】

後者の手法は、複数の無線アクセスネットワーク(例えば、多数のホットスポット)をカバーするサーバ装置が各無線アクセスネットワークのカバーエリアの情報を持っていればよく、例えばハードディスクやメモリ等に格納する。この手法は、対象となる周波数範囲が広く、どの無線リソースが利用できるかの予想が難しい場合ほど、効果が大きいと考えられる。

【 0 0 8 9 】

(2)通信品質(End-to-end QoS)

これはすでに述べたように、使用するアプリケーションによって必要とされる通信品質

50

が異なるため、(1)で述べた接続できるかどうかといった2値情報だけではなく、より細かなQoS情報が必要である。このQoS情報としては、ディレイ、ジッタ、ロス率、利用可能帯域が挙げられる。

【0090】

特に、混雑している無線リソースに新規の端末(本装置)が割り込むと、既にその無線リソースを利用していた他の端末の通信品質にも悪影響を及ぼすため、新規の端末がどの程度の帯域を利用できるかを予め精度よく推定できることが重要であると考えられる。

この利用可能帯域情報は、ネットワーク全体の負荷分散を図ることによって周波数利用効率の向上を図る本システムの目的を達成するためのも必要な情報となる。

【0091】

(3)安定性

通信品質がダイナミックに変動する無線通信においては、(2)で述べた瞬時的なQoS情報のみならず、その安定性も重要なパラメータとなる。例えば、一時的に広帯域が使える無線リソースよりも、帯域が狭くても安定しているほうが望まれる場合があると考えられる。

【0092】

具体例としては、ユーザの移動にともない無線リソースの切り替えを繰り返して通信を継続するといった場合、切り替えの回数をなるべく減らしたいという要求があると考えられる。

このような目的のためには、その無線リソースを継続して利用できる時間を推定することが有効である。

【0093】

(4)コスト

ユーザもしくは用途によって、QoS保証よりも通信料金が低いことが優先される場合があると考えられる。ユーザの満足度の観点から通信料金も無線リソース選択の重要なパラメータとなる。

【0094】

(5)端末の消費電力

無線通信の利用中、端末のバッテリーが切れてしまうとそれ以上の通信は不可能であるため、無線リソースの選択において、その通信にどれだけの消費電力を必要とするかも重要な要素となる。

【0095】

以上のような通信条件を考慮しながら、ネットワーク選択処理部(102)において、無線通信する外部ネットワークや、アクセスポイント、通信方式を選択する。この選択処理の詳細は次の通りである。

【0096】

通信品質を考慮する最も簡単な方法は、記憶手段(14)に各外部ネットワークと本装置(1)との間の通信品質の一覧をデータベースとして格納しておくことである。そして、上記の通信条件を受信した時に、要求される通信品質を満たすように外部ネットワークと通信方式を選択することである。

【0097】

しかし、この方法の場合には予め各通信端末と基地局との通信状態を測定して記録しておく必要がある。また本装置(1)の位置によっても通信品質は異なるため、必ずしも良好な通信方式が選択できるとは限らない。

そこで、接続規則をプロファイル情報(141)に格納すると共に、CPU(10)に接続規則生成部(106)を設ける構成を説明する。

【0098】

この接続規則として定めるためにどのような通信パラメータを用いればよいのか説明する。上記(1)~(5)の要求条件に対応して取得可能な情報は次の通りである。

(1)無線情報

10

20

30

40

50

(1 - 1) 無線の種類

まず、無線の種類が必須である。これはどの通信モジュールを備えているかによって決まるため、本装置(1)において既知の情報である。

(1 - 2) RSSI(Received Signal Strength Indicator)

通信品質を推定するための情報である。無線の種類によってBER(Bit Error Rate)等の他のパラメータを利用することもある。これらについても周知技術により通信モジュール(1 1) (1 2)からの情報に基づいて取得できる。

【 0 0 9 9 】

(2) 通信品質(End-to-end QoS)

(2 - 1) デレイ、通信の遅延時間

(2 - 2) ジッタ

(2 - 3) ロス率

以上3項目は、サービス品質を確保するための必須の情報である。アプリケーションの種類によって要求されるQoSレベルは異なる。これらは各通信モジュール(1 1) (1 2)及びルータ処理部(1 0 1)により周知の技術を用いて測定・算出することができる。

(2 - 4) アクセスポイントの帯域

アクセスポイントに固有の値となる。(1 - 1)無線の種類から導かれる値である。

(2 - 5) 利用可能帯域

アクセスポイントの他の端末の利用状況により変化する動的情報となる。

(2 - 6) アクセスポイントに接続している端末数

アクセスポイントの混雑度を示す指標となる。空き帯域を計測することは困難な場合があり、接続端末数をパラメータとして使用することが多い。例えば無線LAN(3)のアクセスポイントから取得する。

(2 - 7) アプリケーションの種類

アプリケーションの種類によって要求されるQoSレベルが異なるために必要な情報である。上述したように、アプリケーションの種類を検出するか、端末(4)から実行中のアプリケーションの情報を取得してもよい。

【 0 1 0 0 】

(3) 安定性

(3 - 1) アクセスポイントに接続している端末数

アクセスポイントの混雑度を示す指標となる。空き帯域を計測することは困難な場合があり、接続端末数をパラメータとして使用することが多い。この情報は各アクセスポイントから通信条件に含めて取得することができる。

(3 - 2) 本装置の位置

本装置(1)に図示しないGPS受信部を備えることにより装置の位置を取得できる。

(3 - 3) 移動速度

本装置(1)に加速度センサ等を備えることで装置の移動速度を取得することができる。カバーエリアからそのアクセスポイントにどれ程の時間とどまることができるかの推定が可能である。

(3 - 4) カバーエリア

各無線アクセスのカバーエリアと、上述の装置の位置、移動速度情報を組み合わせて、本装置がその無線アクセスに滞在できる時間を推定することができる。この情報の取得のために無線アクセス毎の通信可能エリアのマップ情報を記憶手段(1 4)等に備えておく。

【 0 1 0 1 】

(4) コスト

(4 - 1) 通信料金

最適な無線リソースの基準は、保証されるQoSと通信料金の兼ね合いとなると考えられる。よって各無線リソースを利用した際の料金情報が必要となる。具体的には計時手段と、料金表のデータテーブルにより通信料金を算出することができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 2 】

(5) 消費電力

(5 - 1) 各無線アクセスに接続した場合の本装置の消費電力

本装置 (1) は携帯式のため、バッテリーによる駆動が可能である。そこで、バッテリー容量と消費電力から、本装置を利用できる時間を推定するための用いる情報である。予め消費電力のデータを格納しておいてもよいし、実際に消費電力を計測する手段を備えてもよい。

【 0 1 0 3 】

接続規則生成部 (1 0 6) の処理について説明する。

本システムでは、通信品質がダイナミックに変動する環境で、個々のユーザの嗜好による満足度を最大化するためのアーキテクチャを備えている。ここでユーザの満足度とは、単なるアプリケーションQoSのことではなく、ユーザの心理的な満足度も含む。従って、あるユーザがある無線リソースを利用したときの満足度をいかに数値化して接続規則に反映させるのかが問題となる。

10

【 0 1 0 4 】

上記の要求条件の中には、通信料金のようなユーザの満足度とのグラフが描ける種類のものから、RSSIのようにユーザの満足度と直接にはマッピングできない種類のものまで、多岐に亘っている。これらの情報は大きく、通信品質、アプリケーションQoS、主観評価値、ユーザ満足度の4種類に分類できる。

ここで通信品質とは、RSSI、ディレイ、ジッタ、ロス率等の測定可能な品質情報を言う。

20

アプリケーションQoSとはビデオアプリケーションにおけるS/N等の、アプリケーションレイヤにおける品質情報を言う。

主観評価値とは、アプリケーションの品質に対して人間が評価した値を言う。人間の五感を通すことで、アプリケーションQoSよりもユーザの心理的な満足度に近い評価基準である。

ユーザ満足度とは、各ユーザの嗜好を反映した、主観的な満足度を表す評価値である。

これらの情報を、ユーザ満足度とマッピングできるように変換することで、すべての情報を無線リソース選択に反映できると考えられる。

30

【 0 1 0 5 】

これら4種類の情報の中で、通信品質とアプリケーションQoSは密接な関係にあり、両者の相互変換に関しては多数の研究が行われている。また、主観評価値に関しては、目標とするMoS値を達成するためのアプリケーションQoSの要求値が生じるのであり、この両者の変換も主観評価実験の積み重ねにより可能である。

【 0 1 0 6 】

接続規則生成部 (1 0 6) ではこれらの周知の相関を予め変換条件として備えておき、要求条件に基づき定義することができる。

そこで、ユーザ満足度と主観評価値との変換が残る課題となる。主観評価は、ITU-Rなどで厳密に定められた測定環境において評価を行う。しかし、例えばビデオストリーミングの場合、同じ評点を得たビデオ再生でも、「これだけの料金を払ったのにこの程度の画質なのか」と満足しないユーザもいれば、「モバイルなのにこんなに良い画質なのか」と十分満足するユーザもいる。

40

【 0 1 0 7 】

例えば、横軸を主観評価値 (MoS値)、縦軸を満足度としたときのグラフはユーザによって異なり、図5のようなさまざまなパターンがある。あるユーザのMoS値と満足度の関係が図5(a)のようになったとする。これはあるMoS値を閾値として、それ以上なら満足、それ以下なら不満足だということを表している。これに対して、同図(b)のように、もっと緩やかなグラフとなるユーザも存在するであろうし、同図(c)のように閾値の高いユーザも存在すると考えられる。

【 0 1 0 8 】

50

接続規則生成部(106)では、このような満足度とM o S値の対応関係をユーザ毎、アプリケーション毎に作成し、無線リソース選択に反映させることで、ユーザ満足度の最大化を図る。

図6に示すように、プロフィール情報(141)として、V o I Pアプリケーション(61)の場合の要求Q o S、接続する外部ネットワークの優先順位を設定する。同様にビデオアプリケーション(62)についても定義しておく。

【0109】

そして、端末(4)が実行しているアプリケーションによって、どの外部ネットワークを選択するかという接続規則を生成する。まず利用可能な外部ネットワークa~gがあるとする。ここで、説明の便利のためにすべて無線LANのアクセスポイントとする

10

最初に通信モジュールのスキャンにより得られるRSSI値が閾値を上回るa~dを選択候補とする。

【0110】

また、プロフィール情報(141)に格納されているアプリケーションをアプリケーションの候補として、それに最適な外部ネットワーク(無線リソース)を選択する。このときユーザが定めたコストと消費電力の要求条件(63)と、プロフィール情報の要求Q o S(65)を満たすように選択する。例えば、利用可能な外部ネットワークの中から、まず要求Q o S(65)を満たすネットワークを選択候補として選抜し、その中でユーザのコスト要求及び消費電力の要求(63)に合致する選択候補に絞り込む。コスト要求としては最大通信料金や、時間当たりの単価、パケット当たりの単価などで定義する。消費電力に係る要求は、端末の消費電力とバッテリー容量を備えて、ユーザが使用可能時間として設定するようにしてもよい。

20

【0111】

ユーザが設定した要求条件(63)と要求Q o S(65)に加え、上述したユーザ満足度のバランス(64)を考慮するようにしてもよい。ここでバランス情報は、所定のコスト変動幅で満足度が所定値以上高まる場合には、その良好な方を選択するという規則として定める。

【0112】

接続規則生成部(106)は以上のようなアルゴリズムによりV o I Pアプリケーション(61)の場合には、通信方式bを選択(66)、ビデオアプリケーション(62)の場合には通信方式a + b + dによるリンクアグリゲーションを選択(67)する。このように選択した結果を接続規則テーブルに格納する。

30

ネットワーク選択処理部(102)は接続規則テーブルを参照して、使用するアプリケーションに応じ、外部ネットワークを選択することができる。

【0113】

上述したように、外部ネットワークとの接続にはリンクアグリゲーション技術を用いることができる。すなわち、外部ネットワーク側にリンクアグリゲート管理手段を備えたサーバ装置を設置し、本装置(1)のCPU(10)に設けたリンクアグリゲート管理部(107)との間でリンクアグリゲーションを確立する。リンクアグリゲーションによる接続処理は公知であるから、説明を省略する。

40

【0114】

本装置(1)においてリンクアグリゲーションを用いることで、端末(4)に複数の通信モジュールを備えたり、リンクアグリゲーションのためのソフトウェアを導入することなく、端末(4)で良好な通信が実現される。

特に、アプリケーションに応じたネットワークの選択と組み合わせることで、端末(4)側で意識することなく、最適な通信品質を得ることができる。

【0115】

最後に、本装置の外観及び構造について説明する。図7は本装置(70)の外観を示す斜視図であり、掌中に収まる程度の大きさとするので容易に携帯することができる。

上部の左右両側に2本のアンテナ(71)(72)を設ける。上端のアンテナベース部

50

(73)(74)を屈曲自在にして携帯時にはアンテナ(71)(72)の形状に合わせた凹部に収納できる。使用時には凹部から上方に直立させることで通信感度を向上させることができる。

【0116】

中央部側面には、CFカードを挿入するスロット(75)を備えて、PHS通信カードなどを実装して使用できる。

使用者の操作系としては、右下端から順に電源を供給するジャック(76)、電源スイッチ(77)、外部ネットワークを再選択するためのサーチボタン(78)を有する。

また、インジケータとして内部ネットワーク(無線LAN)の接続状況を示すLED(79)、外部ネットワーク(無線LAN・CFカード・USB)の接続状況を示すLED(80)、電源表示(81)、動作状態を示すLED(82)、バッテリーの残量表示(83)を備える。

【0117】

図8は本装置(70)の内部構造を示す分解図であり、基板上にCPU(84)と記憶手段を構成するSDRAM(85)を配置する他、MiniPCIスロット(86)(87)を基板の両面に設けて、外部ネットワーク及び内部ネットワーク用の無線LANモジュールをそれぞれに接続できるようにしている。

また、USBコネクタ(88)も備えて、USB接続の通信モジュールを内蔵できる。本体下部には、携帯時に駆動するための充電電池(89)を内蔵している。

【符号の説明】

【0118】

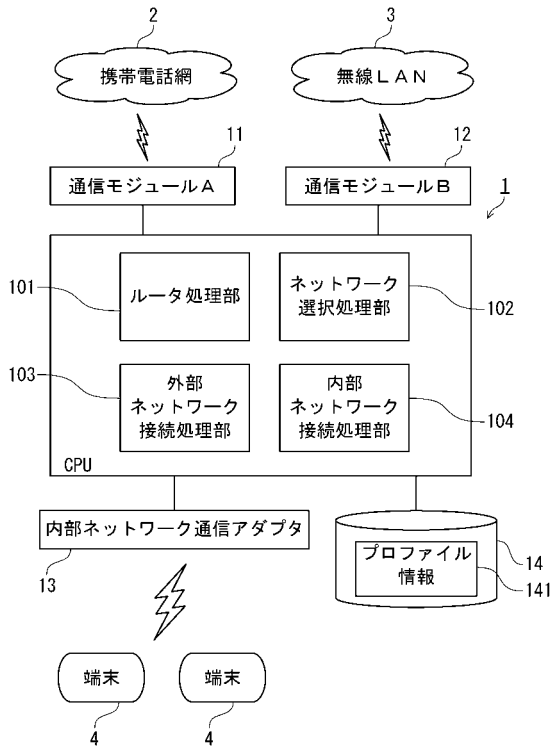
- 1 携帯式通信中継装置
- 2 携帯電話網
- 3 無線LAN
- 4 端末
- 10 CPU
- 101 ルータ処理部
- 102 ネットワーク選択処理部
- 103 外部ネットワーク接続処理部
- 104 内部ネットワーク接続処理部
- 11 通信モジュールA
- 12 通信モジュールB
- 13 内部ネットワーク通信アダプタ
- 14 記憶手段
- 141 プロファイル情報

10

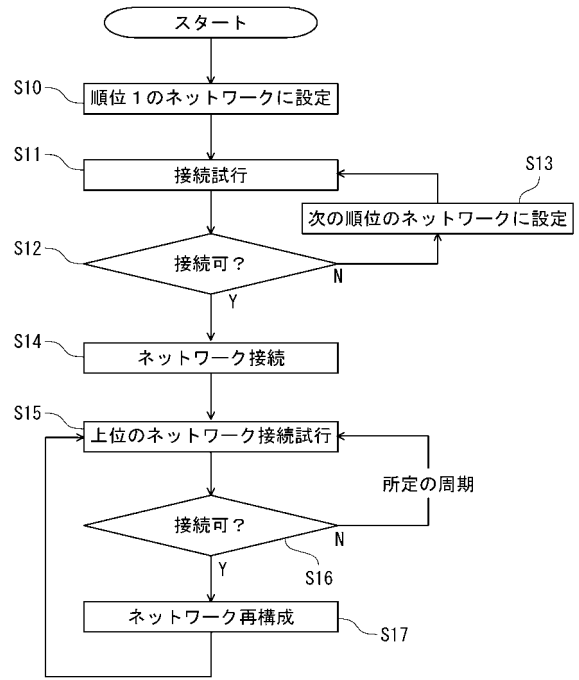
20

30

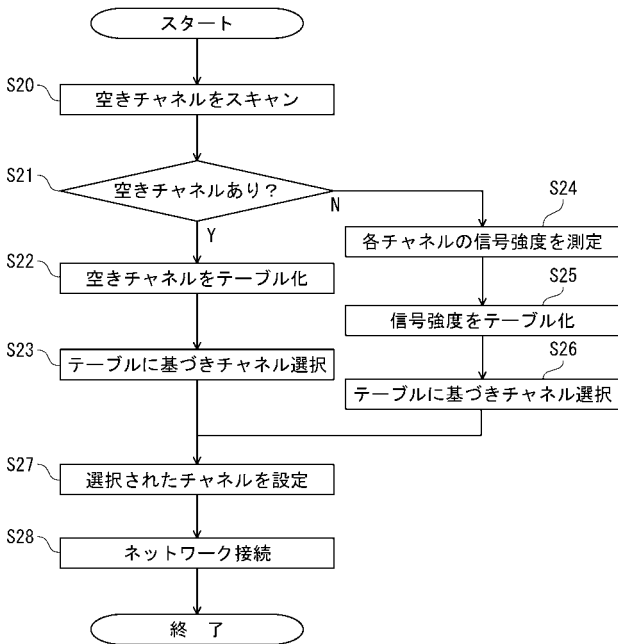
【 図 1 】



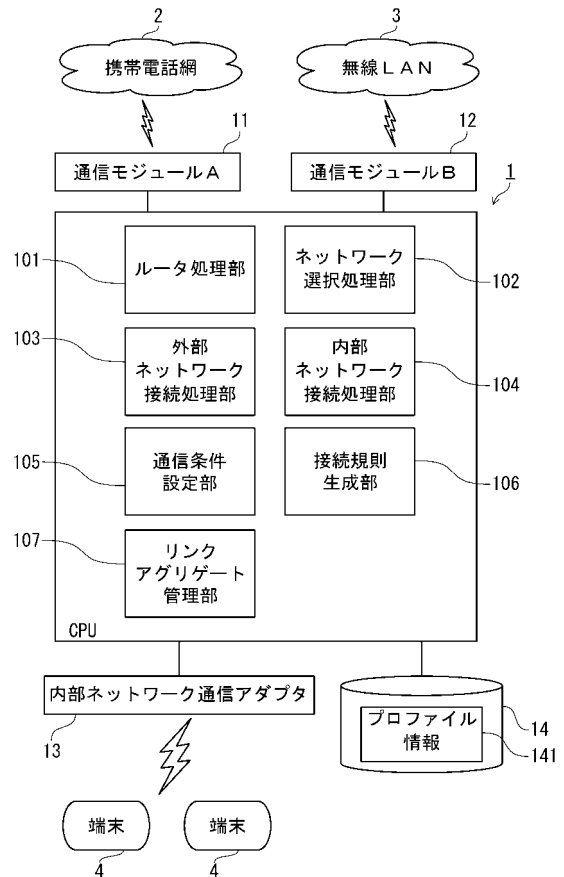
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 原田 博司

東京都小金井市貫井北町4 - 2 - 1 独立行政法人情報通信研究機構内

Fターム(参考) 5K030 HD03 JT09 KA05 LB05 LE05

5K067 AA34 BB01 BB21 EE03 EE04 EE06 GG01 HH22 HH23 JJ03

JJ72