

(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2015-201769

(P2015-201769A)

(43) 公開日 平成27年11月12日(2015.11.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 4W 48/18 (2009.01)	HO 4W 48/18 1 1 3	5 K 0 6 7
HO 4W 48/16 (2009.01)	HO 4W 48/16 1 3 2	
HO 4W 88/06 (2009.01)	HO 4W 88/06	
	HO 4W 48/16 1 3 6	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2014-79769 (P2014-79769)	(71) 出願人	000005223
(22) 出願日	平成26年4月8日 (2014.4.8)		富士通株式会社
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
		(74) 代理人	100089118
			弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	飯盛 英二
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		Fターム(参考)	5K067 AA41 EE02 EE04 HH22 JJ37

(54) 【発明の名称】 無線通信装置、無線通信方法および無線通信プログラム

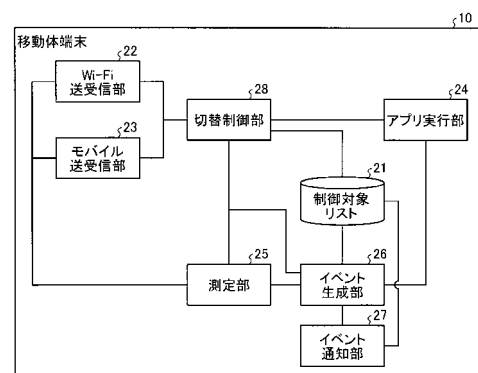
(57) 【要約】

【課題】 アプリケーションの動作不具合の発生を抑制することを課題とする。

【解決手段】 無線通信装置は、第1の通信網および第2の通信網にデータを割振って無線通信が実行する。この状態で、無線通信装置は、第1の通信網の無線品質および第2の通信網の無線品質とアプリケーションの種別とにしたがって、第1の通信網または第2の通信網のいずれかを、アプリケーションに有効な通信網と決定する。そして、無線通信装置は、決定された有効な通信網を特定する網情報をアプリケーションに通知する。

【選択図】 図3

実施例1に係る移動体端末の機能構成を示す機能ブロック図



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の通信網および第 2 の通信網にデータを割振って無線通信が実行されている状態で、前記第 1 の通信網の無線品質および前記第 2 の通信網の無線品質とアプリケーションの種別とにしたがって、前記第 1 の通信網または前記第 2 の通信網のいずれかを、前記アプリケーションに有効な通信網と決定する決定部と、

前記決定部によって決定された前記有効な通信網を特定する網情報を前記アプリケーションに通知する通知部と

を有することを特徴とする無線通信装置。

【請求項 2】

前記決定部は、前記第 1 の通信網の無線品質が第 1 の閾値以上かつ第 2 の閾値未満である場合、前記第 1 の通信網および前記第 2 の通信網の利用に制限がない制限対象外のアプリケーションに対しては、前記第 1 の通信網を前記有効な通信網と決定し、前記第 1 の通信網および前記第 2 の通信網の利用に制限がある制限対象のアプリケーションに対しては、前記第 2 の通信網を前記有効な通信網と決定し、

前記通知部は、前記制限対象外のアプリケーションに対して、前記第 1 の通信網を特定する前記網情報を送信し、前記制限対象のアプリケーションに対して、前記第 2 の通信網を特定する前記網情報を送信することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 3】

前記決定部は、前記第 1 の通信網の無線品質が前記第 2 の閾値以上である場合、前記制限対象のアプリケーションに対して、前記第 1 の通信網を前記有効な通信網と決定し、

前記通知部は、前記制限対象のアプリケーションに対して、前記第 1 の通信網を特定する前記網情報を送信し、前記制限対象外のアプリケーションに対して、前記網情報の送信を抑制することを特徴とする請求項 2 に記載の無線通信装置。

【請求項 4】

前記決定部は、前記第 1 の通信網の無線品質が前記第 2 の閾値以上である状態が所定時間連続する場合、前記制限対象のアプリケーションに対して、前記第 1 の通信網を前記有効な通信網と決定することを特徴とする請求項 3 に記載の無線通信装置。

【請求項 5】

前記決定部は、前記第 1 の通信網の無線品質が前記第 1 の閾値未満である場合、前記制限対象外のアプリケーションおよび前記制限対象のアプリケーションに対して、前記第 2 の通信網を前記有効な通信網と決定し、

前記通知部は、前記制限対象外のアプリケーションおよび前記制限対象のアプリケーションに対して、前記第 2 の通信網を特定する前記網情報を送信することを特徴とする請求項 2 に記載の無線通信装置。

【請求項 6】

前記決定部は、前記第 1 の通信網の無線品質が前記第 1 の閾値未満である状態が所定時間連続する場合、前記制限対象外のアプリケーションおよび前記制限対象のアプリケーションに対して、前記第 2 の通信網を前記有効な通信網と決定することを特徴とする請求項 5 に記載の無線通信装置。

【請求項 7】

コンピュータが、

第 1 の通信網および第 2 の通信網にデータを割振って無線通信が実行されている状態で、前記第 1 の通信網の無線品質および前記第 2 の通信網の無線品質とアプリケーションの種別とにしたがって、前記第 1 の通信網または前記第 2 の通信網のいずれかを、前記アプリケーションに有効な通信網と決定し、

決定された前記有効な通信網を特定する網情報を前記アプリケーションに通知する処理を含んだことを特徴とする無線通信方法。

【請求項 8】

コンピュータに、

10

20

30

40

50

第1の通信網および第2の通信網にデータを割振って無線通信が実行されている状態で、前記第1の通信網の無線品質および前記第2の通信網の無線品質とアプリケーションの種別とにしたがって、前記第1の通信網または前記第2の通信網のいずれかを、前記アプリケーションに有効な通信網と決定し、

決定された前記有効な通信網を特定する網情報を前記アプリケーションに通知する処理させることを特徴とする無線通信プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信装置、無線通信方法および無線通信プログラムに関する。

10

【背景技術】

【0002】

複数の無線システムを搭載する無線通信端末は、ユーザ自身が様々な場面に適した無線方式を選択して使用できることから、利便性に優れている。また、通信ネットワーク事業者から見ても、データ通信負荷を各種無線システムに分散できることから、端末やPCのマルチ無線化を進めてきた背景がある。

【0003】

ユーザの利便性を追求するためには、複数のマルチ無線システムを手動で選択して使用するのではなく、複数の無線システムを常時ON状態にして、無線システムの切り替えを自動的に行えるようにするのが一般的である。無線接続の切り替えに関しては、現在通信に使用している無線システムとは別の無線システムのサーチを定期的に行って接続確認を実施する。サーチ処理の方法については、無線システム毎のサービス範囲に依存しており、それぞれで異なる。

20

【0004】

例えば、LTE (Long Term Evolution) のようなセルラー網は、サポート範囲が広いが、Wi-Fi (Wireless Fidelity、登録商標) などの無線LAN (Local Area Network) システムはスポット的にしかサポートしていない。このため、無線通信端末は、セルラー網で定常的に通信を行い、無線LANが検出された場合は、セルラー網で通信が継続中であってもセルラー網から無線LANに切り替える制御を実行する。

【0005】

30

無線LANで通信を行うメリットとしては、通信パケット料金が掛からないことや100Mbpsを超える高速通信がサポートされている恩恵をユーザが享受できることが挙げられる。通信事業者としても、セルラー網のトラフィックが輻輳状態にあることから、できる限り無線LANで通信させる方針を打ち出している。

【0006】

一方で、無線LANで通信をするデメリットとしては、通信品質について変動が大きく、混雑度やアクセスポイントのバックボーンの通信帯域によっては、低速通信しか行えないような状況が発生することがある。無線通信端末がこのような状態に陥った場合、ユーザは、無線LAN接続を手動で切断してセルラー網に切り替えるか、通信切断の状態に至るまで弱い無線LANを継続する。

40

【0007】

近年では、セルラー網と無線LANを同時に通信する同時通信方式も使用されており、この方式は、常に両方の無線システムを監視しているので、通信品質のよい無線方式をなるべく多く使うように制御することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2008-136150号公報

【特許文献2】特開2011-166251号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上記同時通信方式では、無線通信端末に搭載されているアプリケーションが意図しない動作を行う場合がある。例えば、無線通信端末に搭載されているアプリケーションのいくつかは、無線LANに繋がっているのか、セルラー網に繋がっているのかを認識して動作モードを決定するものがある。

【0010】

一例として、ブラウザアプリケーションが高速にコンテンツを表示させるために、サイトからリンクされているサイトを先に読み出しておくプリロード機能がある。ブラウザアプリケーションは、プリロード機能を実施すると大量のデータ通信を発生させることから、課金を考慮して、無線LANのみプリロード機能を動作させる。

10

【0011】

しかし、ブラウザアプリケーションは、同時通信機能が動作すると、どちらの無線システムで通信しているかを特定できないので、セルラー網に繋がっている状態でプリロード機能を実行して意図しない課金を発生させる場合がある。このように、同時通信方式では、無線通信端末に搭載されているアプリケーションが意図しない動作を行うことで、ユーザに不利益が発生する場合がある。

【0012】

開示の技術は、上記に鑑みてなされたものであって、アプリケーションの動作不具合の発生を抑制することができる無線通信装置、無線通信方法および無線通信プログラムを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0013】

無線通信装置は、第1の通信網および第2の通信網にデータを割振って無線通信が実行されている状態で、前記第1の通信網の無線品質および前記第2の通信網の無線品質とアプリケーションの種別とにしたがって、前記第1の通信網または前記第2の通信網のいずれかを、前記アプリケーションに有効な通信網と決定する決定部を有する。無線通信装置は、前記決定部によって決定された前記有効な通信網を特定する網情報を前記アプリケーションに通知する通知部を有する。

【発明の効果】

30

【0014】

1実施形態によれば、アプリケーションの動作不具合の発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、実施例1に係るシステムの全体構成例を示す図である。

【図2】図2は、実施例1に係る移動体端末のハードウェア構成例を示す図である。

【図3】図3は、実施例1に係る移動体端末の機能構成を示す機能ブロック図である。

【図4】図4は、制御対象リストに記憶される情報の例を示す図である。

【図5】図5は、イベント通知の発生を説明する図である。

【図6】図6は、イベント通知の制御例を説明する図である。

40

【図7】図7は、アプリケーションからの通信振分例を説明する図である。

【図8】図8は、イベント発生判定処理の流れを示すフローチャートである。

【図9】図9は、イベントM1の通知処理の流れを示すフローチャートである。

【図10】図10は、イベントW1の通知処理の流れを示すフローチャートである。

【図11】図11は、イベントW2の通知処理の流れを示すフローチャートである。

【図12】図12は、イベントM2の通知処理の流れを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下に、本願の開示する無線通信装置、無線通信方法および無線通信プログラムの実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施例によりこの発明が限定されるもの

50

ではない。

【実施例 1】

【0017】

[全体構成]

図 1 は、実施例 1 に係るシステムの全体構成例を示す図である。図 1 に示すように、このシステムは、移動体端末 10 と Web サーバ 1 とがモバイル回線網 2 および無線 LAN 網 3 各々を介して相互に通信可能に接続される。なお、本実施例では、移動体端末 10 が Web サーバ 1 と通信を実行する例で説明するが、あくまで一例であり、移動体端末 10 の通信先を限定するものではない。

【0018】

なお、モバイル回線網 2 の例としては LTE 網や 3G 網などがあり、無線 LAN 網 3 の例としては Wi-Fi や WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) などである。また、各装置の台数等は、一例であり、限定するものではない。なお、実施例では、Wi-Fi と LTE とを用いた例で説明する。

【0019】

Web サーバ 1 は、Web サービスをクライアントに提供するサーバ装置である。この Web サーバ 1 は、クライアント端末に対してユーザ認証を実行し、認証を許可したクライアント端末に対して、各種 Web サービスを提供する。

【0020】

移動体端末 10 は、アプリケーション（以下、単に「アプリ」と表記する場合がある）を実行して Web サーバ 1 と通信を実行するクライアント端末であり、例えばスマートフォン、携帯電話、ノートパソコンなどである。

【0021】

この移動体端末 10 は、各通信網に対するアンテナを有し、各通信網を同時に用いて通信することができる。例えば、移動体端末 10 は、Wi-Fi の品質と LTE の品質によって振り分け比率を決定し、決定した比率でパケットを Wi-Fi と LTE に振り分けて、無線通信を実行する。

【0022】

また、移動体端末 10 は、ソケット単位で振り分けることもできる。例えば、移動体端末 10 は、Wi-Fi の品質が LTE よりよい環境で、Wi-Fi と LTE との割合を 7 : 3 と決定したとする。この場合、移動体端末 10 は、アプリケーション A に使用する 10 ソケットのうち、Wi-Fi を経由する経路で 7 ソケットを使用して送信し、LTE を経由する経路で 3 ソケットを使用して送信する。

【0023】

つまり、移動体端末 10 は、Wi-Fi 用の IP (Internet Protocol) とアプリケーション A が使用するポート番号、および、Web サーバ 1 側の Wi-Fi 用の IP アドレスとアプリケーション A が使用するポート番号を用いて、Wi-Fi にコネクションを確立する。その後、移動体端末 10 は、ソケットをオープンしてソケットにデータを書込み、Web サーバ 1 側でデータがリードされる。Web サーバ 1 は移動体端末 10 からの要求を返信し、移動体端末 10 は同ソケットを使用してデータを受信する。移動体端末 10 と Web サーバ 1 との通信が完了すると、ソケットをクローズする。移動体端末 10 は、全 10 ソケットのうち、この Wi-Fi におけるソケット通信を 7 回実行して、データを送信する。

【0024】

一方で、移動体端末 10 は、LTE 用の IP アドレスとアプリケーション A が使用するポート番号、および、Web サーバ 1 側の LTE 用の IP アドレスとアプリケーション A が使用するポート番号を用いて、LTE 網にコネクションを確立する。その後、移動体端末 10 は、ソケットをオープンしてソケットにデータを書込み、Web サーバ 1 側でデータがリードされる。Web サーバ 1 は移動体端末 10 からの要求を返信し、移動体端末 10 は同ソケットを使用してデータを受信する。移動体端末 10 と Web サーバ 1 との通信

10

20

30

40

50

が完了すると、ソケットをクローズする。移動体端末10は、全10ソケットのうち、このLTEにおけるソケット通信を3回実行して、データ送信を実行する。

【0025】

このように、移動体端末10は、Wi-FiおよびLTEにデータを割振って、同時に無線通信を実行する。この状態で、移動体端末10は、Wi-Fiの無線品質およびLTEの無線品質とアプリケーションの種別とにしたがって、Wi-FiまたはLTEのいずれかを、アプリケーションに有効な通信網と決定する。そして、移動体端末10は、決定された有効な通信網を特定する網情報をアプリケーションに通知する。

【0026】

例えば、移動体端末10は、ブラウザアプリに対して、Wi-FiおよびLTEの同時通信時はLTE接続中と認識させ、Wi-Fiのみ通信時にはWi-Fi接続時と認識させることで、同時通信による課金などのアプリの不具合発生を抑制する。

【0027】

[ハードウェア構成]

図2は、実施例1に係る移動体端末のハードウェア構成例を示す図である。図2に示すように、移動体端末10は、Wi-Fi送受信部11、モバイル送受信部12、表示装置13、マイク14、スピーカ15、文字入力装置16、記憶装置17、CPU(Central Processing Unit)20を有する。

【0028】

Wi-Fi送受信部11は、アンテナ10aを用いて、Wi-Fiなどの無線LAN網3を介して無線通信を実行する。このWi-Fi送受信部11には、Wi-Fi用のIPアドレスが設定されている。例えば、Wi-Fi送受信部11は、このIPアドレスを用いて、Webサーバ1とコネクションを確立して、データの送受信を実行する。

【0029】

モバイル送受信部12は、アンテナ10bを用いて、LTEなどのモバイル回線網2を介して無線通信を実行する。このモバイル送受信部12には、LTE用のIPアドレスが設定されている。例えば、モバイル送受信部12は、このIPアドレスを用いて、Webサーバ1とコネクションを確立して、データの送受信を実行する。

【0030】

表示装置13は、タッチパネルやディスプレイなどの表示装置であり、各種情報を表示する。マイク14は、音声を集音してCPU20に入力する。スピーカ15は、CPU20から入力された音声を出力する。

【0031】

文字入力装置16は、キーボードやタッチパネル上に表示させたキーボードなどであり、ユーザから各種入力を受け付けてCPU20に出力する。記憶装置17は、メモリやハードディスクなどの記憶装置であり、CPU20が実行するプログラム、CPU20が実行するプログラム等によって生成された処理結果、各種テーブル等を記憶する。

【0032】

CPU20は、移動体端末10全体の処理を司る処理部であり、記憶装置17からプログラムを読み出してプロセスを実行する。例えば、CPU20は、図3以降で説明する処理を実行するプロセスを動作させる。また、CPU20は、2つ以上で構成されていてもよい。

【0033】

[機能構成]

図3は、実施例1に係る移動体端末の機能構成を示す機能ブロック図である。図3に示すように、移動体端末10は、制御対象リスト21、Wi-Fi送受信部22、モバイル送受信部23、アプリ実行部24、測定部25、イベント生成部26、イベント通知部27、切替制御部28を有する。

【0034】

制御対象リスト21は、同時通信対象外のアプリに関する情報を記憶する。具体的には

10

20

30

40

50

、制御対象リスト 21 は、通信網の制限があるアプリの情報を記憶し、例えば W i - F i でしか使用できないアプリの情報を記憶する。

【0035】

図 4 は、制御対象リストに記憶される情報の例を示す図である。図 4 に示すように、制御リスト 21 は、「アプリ名、識別子 (U I D)」を対応付けて記憶する。ここで記憶される「アプリ名」は、W i - F i でしか使用できないアプリの名称であり、識別子 (U I D) は、アプリを特定する識別子である。図 4 の例では、アプリ A には識別子 (U I D) として W が設定されていることを示す。

【0036】

W i - F i 送受信部 22 は、W i - F i に用いるソケットを生成し、W i - F i を用いてデータを送受信する処理部である。具体的には、W i - F i 送受信部 22 は、W i - F i 網上で W e b サーバ 1 などの通信先とコネクションを確立して、ソケットを使用してデータを通信先に送信する。

10

【0037】

例えば、W i - F i 送受信部 22 は、W e b サーバ 1 などの通信先との間で確立したコネクションを用いて、ソケットへのデータ書込みを実行する。このデータは、通信先側でリードされる。通信先は移動体端末 10 からの要求を返信し、移動体端末 10 は同ソケットを使用してデータを受信する。W i - F i 送受信部 22 は、移動体端末 10 と通信先との通信が完了すると、ソケットをクローズする。

【0038】

20

また、W i - F i 送受信部 22 は、通信先との間で確立したコネクションを用いて、通信先側からソケットへのデータ書込みが実行されると、当該ソケットからデータを読み込む。このようにして、W i - F i 送受信部 22 は、W i - F i を経由するソケット通信によって、データの送受信を実行する。

【0039】

モバイル送受信部 23 は、L T E に用いるソケットを生成し、L T E を用いてデータを送受信する処理部である。具体的には、モバイル送受信部 23 は、L T E 網上で W e b サーバ 1 などの通信先とコネクションを確立して、ソケットを使用してデータを通信先に送信する。

【0040】

30

例えば、モバイル送受信部 23 は、通信先との間で確立したコネクションを用いて、ソケットへのデータ書込みを実行し、通信先側でデータがリードされる。通信先は移動体端末 10 からの要求を返信し、移動体端末 10 は同ソケットを使用してデータを受信する。モバイル送受信部 23 は、移動体端末 10 と通信先との通信が完了すると、ソケットをクローズする。

【0041】

また、モバイル送受信部 23 は、通信先との間で確立したコネクションを用いて、通信先側からソケットへのデータ書込みが実行されると、当該ソケットからデータを読み込む。このようにして、モバイル送受信部 23 は、L T E を経由するソケット通信によって、データの送受信を実行する。

40

【0042】

アプリ実行部 24 は、アプリケーションを実行する処理部である。具体的には、アプリ実行部 24 は、ユーザの指示操作にしたがって、ユーザが所望するアプリケーションのプログラムを記憶装置 17 等から読み出してメモリに展開し、アプリケーションを実行する。

【0043】

測定部 25 は、各通信網の無線品質を測定する処理部である。具体的には、測定部 25 は、モバイル回線網 2 のリンクスピードや無線 L A N 網 3 の R S S I (受信電波強度: Received Signal Strength Indicator) 値などを測定する。例えば、測定部 25 は、2 分間隔などの所定間隔で、モバイル回線網 2 を提供する携帯電話会社等からリンクスピー

50

ドや無線LANアクセスポイントからRSSI値などを取得して、取得した情報をイベント生成部26や切替制御部28に通知する。

【0044】

イベント生成部26は、各無線通信の品質とアプリケーションの種別とに基づいて、アプリに通知する網情報を生成する処理部である。具体的には、イベント生成部26は、測定部25からWi-FiのRSSI値やLTEのリンクスピードを取得する。そして、イベント生成部26は、Wi-Fiが切断中かつLTEが接続中の場合はLTEが有効な通信網であることを示す網情報を生成する。一方、イベント生成部26は、Wi-FiとLTEが同時に接続中の場合やWi-Fiのみが接続中の場合はWi-Fiが有効な通信網であることを示す網情報を生成する。

10

【0045】

ここで、イベント生成部26は、Wi-Fiのみでしか使用できない制限対象のアプリに対して、Wi-Fi及びLTEの同時通信時はLTE接続中と認識させ、Wi-Fiのみ通信時にはWi-Fi接続中と認識させるイベントを生成する。

【0046】

例えば、イベント生成部26は、LTEのみが接続中の場合、すなわちソケット等の振分比率がWi-Fi:LTE=0:10である場合、全アプリケーションに対して、LTE接続中と認識させるイベントを生成する。

【0047】

また、Wi-FiとLTEの両方が使用できる環境かつWi-Fiの品質が閾値以下である環境の場合、イベント生成部26は、アプリケーションの種別に応じたイベントを生成する。つまり、イベント生成部26は、ソケット等の振分比率がWi-Fi:LTE=0:10やWi-Fi:LTE=10:0ではなく、Wi-Fi:LTE=4:6やWi-Fi:LTE=5:5である場合、アプリケーションの種別に応じたイベントを生成する。この場合、イベント生成部26は、制御リスト21に登録されているアプリについては、LTE接続中と認識させるイベントを生成し、それ以外のアプリについては、Wi-Fiと認識させるイベントを生成する。

20

【0048】

つまり、イベント生成部26は、Wi-Fiの品質が高品質ではなく、Wi-Fiに対するソケットの振分率が例えば80%未満の場合、Wi-Fiの回線が安定しておらず、Wi-Fiを定常的に使用できないと判断する。そして、イベント生成部26は、制御リスト21に登録されているアプリの動作をLTEの使用時に同様に制限するために、LTEで通信しているように見せかける。

30

【0049】

また、Wi-FiとLTEの両方が使用できる環境かつWi-Fiの品質が閾値を超える環境の場合、イベント生成部26は、使用制限のあるアプリケーションに対してイベントを生成する。つまり、イベント生成部26は、ソケット等の振分比率がWi-Fi:LTE=10:0である場合、制御リスト21に登録されているアプリについて、Wi-Fi接続中と認識させるイベントを生成する。このとき、イベント生成部26は、使用制限のないアプリケーション、すなわち制御対象リスト21に登録されていないアプリに対しては、イベントの生成および通知を抑制する。

40

【0050】

つまり、イベント生成部26は、Wi-Fiの品質が高品質であり、Wi-Fiに対するソケットの振分率が例えば80%以上の場合、Wi-Fiの回線が安定しており、Wi-Fiを定常的に使用できると判断する。そして、イベント生成部26は、制御リスト21に登録されているアプリの動作の制限を解放するために、Wi-Fiで通信していることを、使用制限のあるアプリに通知する。また、イベント生成部26は、切替制御部28に対して、Wi-Fiのみの通信に切替える要求を送信することもできる。なお、このイベント生成契機には、LTEが圏外かつWi-Fiが有効である環境も含まれる。

【0051】

50

そして、イベント生成部 26 は、生成したイベントをイベント通知部 27 に出力する。ここで生成されるイベントには、ブロードキャスト `intent` などのように、無線通信端末で使用されている各種イベントを使用することができる。

【0052】

イベント通知部 27 は、イベント生成部 26 が生成したイベントを該当アプリに通知する処理部である。例えば、イベント通知部 27 は、LTE のみが接続中の場合に生成された LTE 接続中のイベントを、移動体端末 10 にインストールされている全アプリに通知する。

【0053】

また、イベント通知部 27 は、LTE で通信しているように見せかけるイベントを、制御リスト 21 に登録されているアプリに通知する。また、イベント通知部 27 は、Wi-Fi と LTE の両方が使用できる環境かつ Wi-Fi の使用率が閾値を超える環境で生成されたイベントを、制御リスト 21 に登録されているアプリに通知する。

【0054】

切替制御部 28 は、測定部 25 によって測定された Wi-Fi および LTE の品質にしたがって、各通信ヘソケットを振分ける振分比率を決定し、決定した振分比率で無線通信を実行する処理部である。そして、切替制御部 28 は、決定した振分比率で Wi-Fi 送受信部 22 やモバイル送受信部 23 にソケットを生成して、データ送受信を実行する。なお、切替制御部 28 が用いる品質判定の閾値と、イベント生成部 26 が用いる品質判定の閾値とは、同じであることが好ましい。また、切替制御部 28 は、決定した振分比率をイベント生成部 26 に通知する。

【0055】

例えば、切替制御部 28 は、Wi-Fi が圏外かつ LTE が圏内の場合、ソケット等の振分比率を $Wi-Fi : LTE = 0 : 10$ などと決定する。このとき、切替制御部 28 は、すべてのアプリケーションから出力されるデータを、モバイル送受信部 23 のみに振り分けて宛先に送信する。

【0056】

また、切替制御部 28 は、Wi-Fi および LTE のそれぞれが接続確立されており、Wi-Fi の品質が閾値以下の場合、ソケット等の振分比率を $Wi-Fi : LTE = 7 : 3$ などと決定する。このとき、切替制御部 28 は、Wi-Fi の回線が安定しておらず、Wi-Fi を定常的に使用できないと判断する。この結果、切替制御部 28 は、制御対象リスト 21 に登録されているアプリケーションから出力されるデータを、モバイル送受信部 23 に振り分けて宛先に送信する。一方で、切替制御部 28 は、制御対象リスト 21 に登録されていないアプリケーションから出力されるデータについては、振分比率にしたがって各通信網に振り分けて宛先に送信する。

【0057】

また、切替制御部 28 は、Wi-Fi および LTE のそれぞれが接続確立されており、Wi-Fi の品質が閾値を超える場合、ソケット等の振分比率を $Wi-Fi : LTE = 2 : 8$ などと決定する。このとき、切替制御部 28 は、Wi-Fi の回線が安定しており、Wi-Fi を定常的に使用できると判断して、実質的に振分比率を $Wi-Fi : LTE = 10 : 0$ にして無線通信を制御する。この結果、切替制御部 28 は、すべてのアプリケーションから出力されるデータを、Wi-Fi 送受信部 22 のみに振り分けて宛先に送信する。

【0058】

また、切替制御部 28 は、Wi-Fi が圏内かつ LTE が圏外の場合、ソケット等の振分比率を $Wi-Fi : LTE = 10 : 0$ などと決定する。このとき、切替制御部 28 は、すべてのアプリケーションから出力されるデータを、Wi-Fi 送受信部 22 のみに振り分けて宛先に送信する。

【0059】

なお、無線品質による振分比率の決定には、テーブルなどを利用することができる。例

10

20

30

40

50

えば、切替制御部 28 は、W i - F i の R S S I 値と L T E のリンクスピードとから一意に振分比率を決定するテーブルを用いることで、無線品質によって振分比率を決定することができる。

【0060】

また、切替制御部 28 は、W i - F i および L T E のそれぞれが接続確立されており、W i - F i の品質が閾値を超える状態が所定時間継続した場合に、W i - F i の回線が安定しており、W i - F i を定常的に使用できると判断する。同様に、切替制御部 28 は、W i - F i および L T E のそれぞれが接続確立されており、W i - F i の品質が閾値以下の状態が所定時間継続した場合に、W i - F i の回線が安定しておらず、W i - F i を定常的に使用できないと判断する。このような判断を行なうことで、切替制御が頻繁に発生して、通信効率が低下することを抑制できる。なお、ここで説明した手法は、イベント生成部 26 にも適用することができる。

10

【0061】

[イベント発生の説明]

図 5 は、イベント通知の発生を説明する図である。図 5 は、左から右へ時間経過を示している。まず、移動体端末 10 は、W i - F i および L T E のそれぞれが接続確立されており、W i - F i の品質が閾値 A を超える状態が所定時間継続している状態であることから、W i - F i のみで無線通信を実行する。

【0062】

この状態から、移動体端末 10 は、W i - F i の品質が閾値 A 以下となる状態が継続した場合、W i - F i と L T E の両方を同時に用いて無線通信を実行する。このとき、移動体端末 10 は、同時通信イベント候補（イベント W 2）を生成して、該当アプリに通知する。具体的には、移動体端末 10 は、制御対象リスト 21 に登録されるアプリに対して、L T E で無線通信中であることを通知して、制御対象アプリの動作を制限する。

20

【0063】

さらに、移動体端末 10 は、W i - F i の無線品質が閾値 B（閾値 A > 閾値 B）以下または圏外になった場合、L T E のみを用いて無線通信を実行する。このとき、移動体端末 10 は、W i - F i イベント（イベント M 2）を生成して、該当アプリに通知する。具体的には、移動体端末 10 は、移動体端末 10 にインストールされているアプリに対して、L T E で無線通信中であることを通知する。

30

【0064】

その後、移動体端末 10 は、W i - F i および L T E のそれぞれが接続確立され、W i - F i の品質が閾値 B を超える状態になった場合、W i - F i と L T E の両方を同時に用いて無線通信を実行する。このとき、移動体端末 10 は、W i - F i イベント（イベント M 1）を生成して、該当アプリに通知する。具体的には、移動体端末 10 は、制御対象リスト 21 に登録されるアプリに対して、L T E で無線通信中であることを通知し、それ以外のアプリに対しては W i - F i で無線通信中であることを通知する。

【0065】

この状態から、移動体端末 10 は、W i - F i の品質が閾値 A を超える状態が所定時間継続している状態となった場合、W i - F i のみで無線通信を実行する。このとき、移動体端末 10 は、同時通信イベント候補（イベント W 1）を生成して、該当アプリに通知する。具体的には、移動体端末 10 は、制御対象リスト 21 に登録されるアプリに対して、W i - F i で無線通信中であることを通知する。

40

【0066】

[イベント通知の制御例]

図 6 は、イベント通知の制御例を説明する図である。図 6 に示すように、移動体端末 10 のイベント生成部 26 は、安定した W i - F i が開始されたことや安定した W i - F i が解除されたことを検出した場合、制御対象リスト 21 に登録される制御対象のアプリ A、C、D に、同時通信イベント候補を生成する。

【0067】

50

また、移動体端末10のイベント生成部26は、通常のWi-Fiが開始されたことや通常のWi-Fiが解除されたことを検出した場合、各アプリケーションに対応した各Wi-Fiイベントを生成する。

【0068】

[通信の振分制御例]

図7は、アプリケーションからの通信振分例を説明する図である。図7の例は、Wi-FiとLTEを同時に使用して通信する場合の例を示している。

【0069】

移動体端末10の切替制御部28は、アプリA、アプリC、アプリDから出力されたデータに対しては、各アプリが制御対象リスト21に登録されているので、振分率に関係なくLTEを用いて宛先に送信する。一方、移動体端末10の切替制御部28は、アプリBから出力されたデータに対しては、アプリBが制御対象リスト21に登録されていないので、振分率にしたがってWi-Fiも用いて宛先に送信する。

【0070】

[処理の流れ]

次に、移動体端末10が実行する各処理の流れを説明する。ここでは、イベントの発生判定処理、同時通信イベントの通知処理、Wi-Fiイベントの通知処理について説明する。

【0071】

(イベント発生判定処理)

図8は、イベント発生判定処理の流れを示すフローチャートである。図8に示すように、切替制御部28は、Wi-Fi接続が開始されると(S101: Yes)、カウンタCに0を設定する(S102)。

【0072】

続いて、測定部25は、同時通信実行中に、Wi-Fi品質を定期的に取り得し(S103)、切替制御部28は、取得されたWi-Fi品質が閾値を超えるかを判定する(S104)。

【0073】

そして、切替制御部28は、Wi-Fi品質が閾値を超える場合(S104: Yes)、カウンタCをインクリメントする(S105)。一方、切替制御部28は、Wi-Fi品質が閾値以下の場合(S104: No)、S103以降を繰り返す。

【0074】

その後、切替制御部28は、カウンタCが閾値を超える場合(S106: Yes)、同時通信イベントの発生と判定する(S107)。この結果、切替制御部28は、Wi-Fiへの振分率を100%にしてWi-Fiのみの通信に切替え、イベント生成部26は、図5で説明した同時通信イベント候補に該当するイベントW1を生成する。なお、切替制御部28は、同時イベントの発生をイベント生成部26に通知することもできる。

【0075】

一方、切替制御部28は、カウンタCが閾値を超えない場合(S106: No)、S103以降を繰り返す。なお、切替制御部28は、Wi-Fiの振分率を0%にしてLTEのみを用いた通信に切り替える場合も同様の手法を用いて処理することができる。

【0076】

(イベントM1の通知処理)

図9は、イベントM1の通知処理の流れを示すフローチャートである。この処理は、図5で説明したWi-FiイベントのイベントM1の送信処理である。

【0077】

図9に示すように、イベント生成部26は、測定部25を介して、Wi-FiおよびLTEのネットワークを監視し(S201)、Wi-Fiの物理接続が検出されると(S202: Yes)、イベント通知先を判定する(S203)。具体的には、イベント生成部26は、制御対象リスト21を参照して、制御対象のアプリを特定する。

【0078】

そして、イベント生成部26は、アプリの種別に対応したイベントM1を生成する（S204）。具体的には、イベント生成部26は、制御対象リストの登録されている対象アプリに対してはアクティブネット値を「モバイル」とするイベントM1を生成し、それ以外の非対象アプリに対してはアクティブネット値を「Wi-Fi」とするイベントM1を生成する。続いて、イベント通知部26は、生成した各イベントM1を該当するアプリに送信する（S205）。

【0079】

一方で、移動体端末10にインストールされているアプリ側は、イベントの待ち受けが発生するまで、移動体端末10のプラットフォーム側で送信された当該イベントの受信を抑制する（S206）。

10

【0080】

そして、アプリは、イベントの待ち受けが発生すると（S206：Yes）、移動体端末10のプラットフォーム側であるイベント通知部26が送信したイベントM1を受信する（S207）。

【0081】

その後、アプリは、受信したイベントM1に設定されるアクティブネット値にしたがって、アクティブネットワークを判定する（S208）。具体的には、アプリは、アクティブネット値に設定されるネットワークが使用中であると判定する。

【0082】

そして、アプリは、判定したアクティブネットワークにしたがって動作モードを変更して、通信を開始する（S209）。例えば、非対象アプリは、アクティブネット値が「Wi-Fi」であることから、Wi-Fiで使用可能な機能を実行し、対象アプリは、アクティブネット値が「モバイル」であることから、Wi-Fiで使用可能な機能の実行を抑制する。

20

【0083】

（イベントW1の通知処理）

図10は、イベントW1の通知処理の流れを示すフローチャートである。この処理は、図5で説明した同時通信イベント候補のイベントW1の送信処理である。

【0084】

図10に示すように、イベント生成部26は、測定部25を介して、Wi-FiおよびLTEのネットワークを監視し（S301）、Wi-Fiの品質が一定期間基準値以上であることを検出すると（S302：Yes）、イベント通知先を判定する（S303）。

30

【0085】

そして、イベント生成部26は、アプリの種別に対応したイベントW1を生成する（S304）。具体的には、イベント生成部26は、制御対象リストの登録されている対象アプリに対してはアクティブネット値を「Wi-Fi」とするイベントW1を生成し、それ以外の非対象アプリに対してはイベントW1の生成を抑制する。続いて、イベント通知部26は、生成したイベントW1を該当する対象アプリに送信する（S305）。

【0086】

一方で、移動体端末10にインストールされているアプリ側は、イベントの待ち受けが発生するまで、移動体端末10のプラットフォーム側で送信された当該イベントの受信を抑制する（S306）。

40

【0087】

そして、アプリは、イベントの待ち受けが発生すると（S306：Yes）、移動体端末10のプラットフォーム側であるイベント通知部26が送信したイベントW1を受信する（S307）。

【0088】

その後、アプリは、受信したイベントW1に設定されるアクティブネット値にしたがって、アクティブネットワークを判定する（S308）。具体的には、アプリは、アクティ

50

ブネット値に設定されるネットワークが使用中であると判定する。

【0089】

そして、アプリは、判定したアクティブネットワークにしたがって動作モードを変更して、通信を開始する（S309）。例えば、対象アプリは、アクティブネット値が「Wi-Fi」であることから、Wi-Fiで使用可能な機能を実行する。

【0090】

（イベントW2の通知処理）

図11は、イベントW2の通知処理の流れを示すフローチャートである。この処理は、図5で説明した同時通信イベント候補のイベントW2の送信処理である。

【0091】

図11に示すように、イベント生成部26は、測定部25を介して、Wi-FiおよびLTEのネットワークを監視し（S401）、Wi-Fiの品質が一定期間基準値以下であることを検出すると（S402：Yes）、イベント通知先を判定する（S403）。

【0092】

そして、イベント生成部26は、アプリの種別に対応したイベントW2を生成する（S404）。具体的には、イベント生成部26は、制御対象リストの登録されている対象アプリに対してはアクティブネット値を「モバイル」とするイベントW1を生成し、それ以外の非対象アプリに対してはイベントW2の生成を抑制する。続いて、イベント通知部26は、生成したイベントW2を該当する対象アプリに送信する（S405）。

【0093】

一方で、移動体端末10にインストールされているアプリ側は、イベントの待ち受けが発生するまで、移動体端末10のプラットフォーム側で送信された当該イベントの受信を抑制する（S406）。

【0094】

そして、アプリは、イベントの待ち受けが発生すると（S406：Yes）、イベント通知部26が送信したイベントW2を受信する（S407）。

【0095】

その後、アプリは、受信したイベントW2に設定されるアクティブネット値にしたがって、アクティブネットワークを判定する（S408）。具体的には、アプリは、アクティブネット値に設定されるネットワークが使用中であると判定する。

【0096】

そして、アプリは、判定したアクティブネットワークにしたがって動作モードを変更して、通信を開始する（S409）。例えば、対象アプリは、アクティブネット値が「モバイル」であることから、Wi-Fiで使用可能な機能の実行を抑制する。

【0097】

（イベントM2の通知処理）

図12は、イベントM2の通知処理の流れを示すフローチャートである。この処理は、図5で説明したWi-FiイベントのイベントM2の送信処理である。

【0098】

図12に示すように、イベント生成部26は、測定部25を介して、Wi-FiおよびLTEのネットワークを監視し（S501）、Wi-Fiの物理接続の切断が検出されると（S502：Yes）、イベント通知先を判定する（S503）。

【0099】

そして、イベント生成部26は、アプリの種別に対応したイベントM2を生成する（S504）。具体的には、イベント生成部26は、制御対象リストの登録されている対象アプリおよびそれ以外のアプリに対して、アクティブネット値を「モバイル」とするイベントM2を生成する。続いて、イベント通知部26は、生成したイベントM2を全アプリに送信する（S505）。

【0100】

一方で、移動体端末10にインストールされているアプリ側は、イベントの待ち受けが

10

20

30

40

50

発生するまで、当該イベントの受信を抑制する（S506）。そして、アプリは、イベントの待ち受けが発生すると（S506：Yes）、イベント通知部26が送信したイベントM2を受信する（S507）。

【0101】

その後、アプリは、受信したイベントM2に設定されるアクティブネット値にしたがって、アクティブネットワークを判定する（S508）。具体的には、アプリは、アクティブネット値に設定されるネットワークが使用中であると判定する。

【0102】

そして、アプリは、判定したアクティブネットワークにしたがって動作モードを変更して、通信を開始する（S509）。例えば、全アプリは、アクティブネット値が「モバイル」であることから、Wi-Fiで使用可能な機能の実行を抑制する。

10

【0103】

[効果]

このように、移動体端末10は、Wi-FiとLTEが同時通信中は、利用制限のあるアプリに対してはLTE通信中と偽装し、利用制限のないアプリに対してはWi-Fi通信中と通知することができる。

【0104】

この結果、ブラウザアプリなどは、Wi-FiとLTEが同時通信中はLTEに対応する機能しか実行せず、Wi-Fiでしか使用できないプリロード機能を実行しない。したがって、移動体端末10は、同時通信で発生する不要な課金などの発生を抑制でき、アプリケーションの動作不具合の発生を抑制することができる。

20

【0105】

また、Wi-FiとLTEとで暗号化等を制御するアプリなどについても動作不具合の発生を抑制することができる。例えば、当該アプリは、セキュリティ上の問題でセキュアなモバイル網（セルラー網）では通常パケットをそのまま通信させ、Wi-Fiにおいては、セキュリティ強化のために特別なセキュリティを施してからパケット通信を行う。このような場合でも、移動体端末10は、Wi-Fiで非暗号化パケットを送信することを抑制できる。

【0106】

また、移動体端末10は、Wi-Fiの品質が安定した場合に、Wi-Fiを100%利用した通信に切替えるとともに、利用制限のあるアプリに対してもWi-Fiの使用を通知することができる。したがって、移動体端末10は、無線切替後も安定的に通信を利用することができる、切替が頻繁に起こって負荷が増大を抑制できる。

30

【0107】

また、移動体端末10は、LTEしか接続できない場合は、LTEを100%利用した通信に切替えるとともに、全アプリに対してLTEの使用を通知することができる。したがって、移動体端末10は、Wi-Fiでしか使用できない機能やWi-Fiでしか使用できないアプリの実行を抑制できる。

【実施例2】

【0108】

さて、これまで本発明の実施例について説明したが、本発明は上述した実施例以外にも、種々の異なる形態にて実施されてよいものである。

40

【0109】

[アプリからの要求]

上記実施例では、移動体端末10のプラットフォーム側がアプリに対して、イベントを通知する例を説明したが、これに限定されるものではない。例えば、アプリがプラットフォーム側にイベントを要求し、プラットフォーム側が、当該要求を受信した場合に、イベントの生成および通知を実行することができる。

【0110】

[通信網の振分]

50

上記実施例では、移動体端末 10 は、ソケット単位に通信網に振り分ける例を説明したが、これに限定されるものではない。例えば、移動体端末 10 は、パケットなど任意の単位で振分制御を実行することができる。

【0111】

[システム構成等]

また、図示した装置の各構成は、必ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。すなわち、任意の単位で分散または統合して構成することができる。さらに、各装置にて行なわれる各処理機能は、その全部または任意の一部が、CPU および当該 CPU にて解析実行されるプログラムにて実現され、あるいは、ワイヤードロジックによるハードウェアとして実現され得る。

10

【0112】

また、本実施例において説明した各処理のうち、自動的におこなわれるものとして説明した処理の全部または一部を手動的におこなうこともでき、あるいは、手動的におこなわれるものとして説明した処理の全部または一部を公知の方法で自動的におこなうこともできる。この他、上記文書中や図面中で示した処理手順、制御手順、具体的名称、各種のデータやパラメータを含む情報については、特記する場合を除いて任意に変更することができる。

【0113】

なお、本実施例で説明した移動体端末 10 は、無線通信制御プログラムを読み込んで実行することで、図 3 等で説明した処理と同様の機能を実行することができる。例えば、移動体端末 10 は、Wi-Fi 送受信部 22、モバイル送受信部 23、アプリ実行部 24、測定部 25、イベント生成部 26、イベント通知部 27、切替制御部 28 と同様の機能を有するプログラムをメモリに展開する。そして、移動体端末 10 は、Wi-Fi 送受信部 22、モバイル送受信部 23、アプリ実行部 24、測定部 25、イベント生成部 26、イベント通知部 27、切替制御部 28 と同様の処理を実行するプロセスを実行することで、上記実施例と同様の処理を実行することができる。

20

【0114】

このプログラムは、インターネットなどのネットワークを介して配布することができる。また、このプログラムは、ハードディスク、フレキシブルディスク (FD)、CD-ROM、MO、DVD などのコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータによって記録媒体から読み出されることによって実行することができる。

30

【符号の説明】

【0115】

- 1 Web サーバ
- 2 モバイル回線網
- 3 無線 LAN 網
- 10 移動体端末
- 10a、10b アンテナ
- 11 Wi-Fi 送受信部
- 12 モバイル送受信部
- 13 表示装置
- 14 マイク
- 15 スピーカ
- 16 文字入力装置
- 17 記憶装置
- 20 CPU
- 21 制御対象リスト
- 22 Wi-Fi 送受信部
- 23 モバイル送受信部
- 24 アプリ実行部

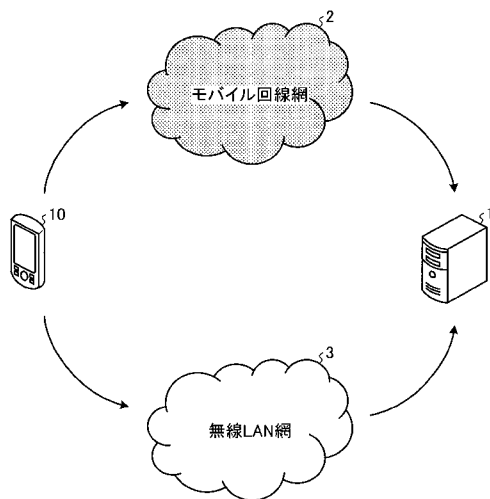
40

50

- 2 5 測定部
- 2 6 イベント生成部
- 2 7 イベント通知部
- 2 8 切替制御部

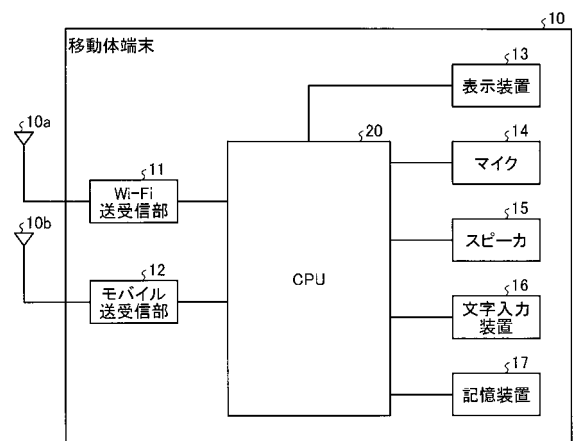
【 図 1 】

実施例1に係るシステムの全体構成例を示す図



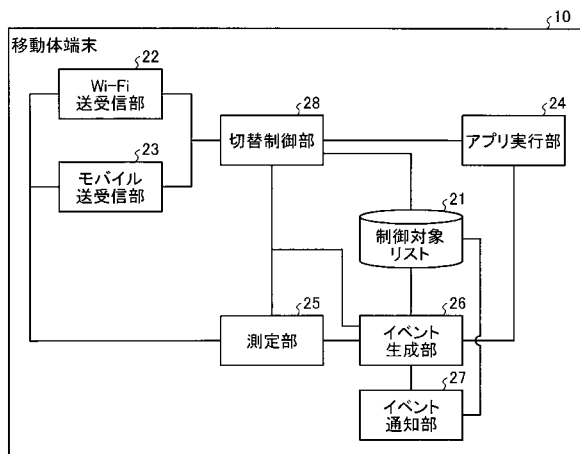
【 図 2 】

実施例1に係る移動体端末のハードウェア構成例を示す図



【図 3】

実施例1に係る移動体端末の機能構成を示す機能ブロック図



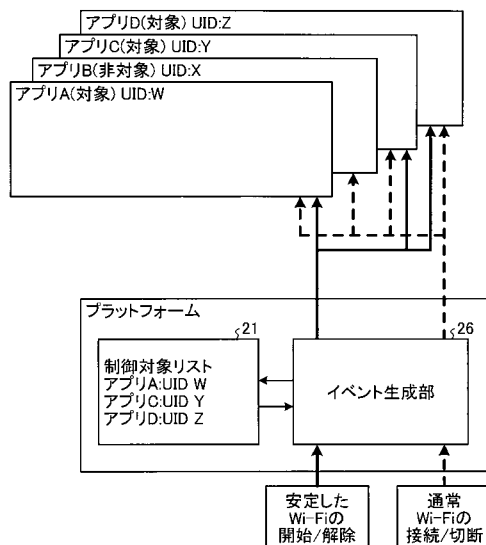
【図 4】

制御対象リストに記憶される情報の例を示す図

アプリ名	識別子(UID)
アプリA	W
アプリC	Y
アプリD	Z
...	...

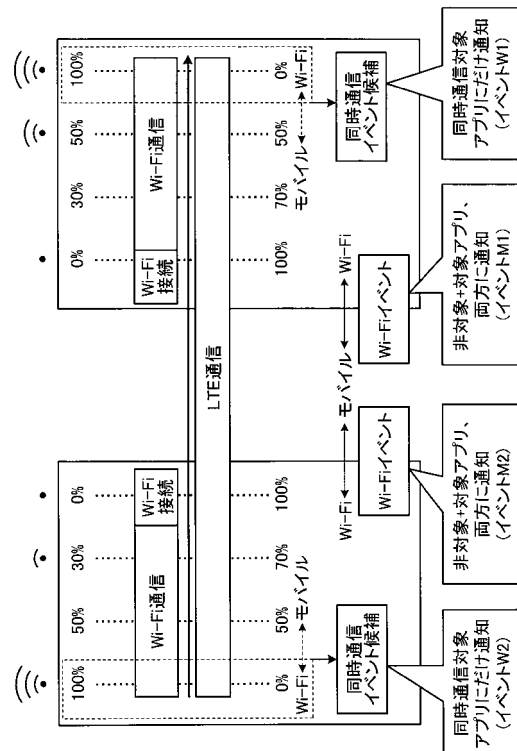
【図 6】

イベント通知の制御例を説明する図



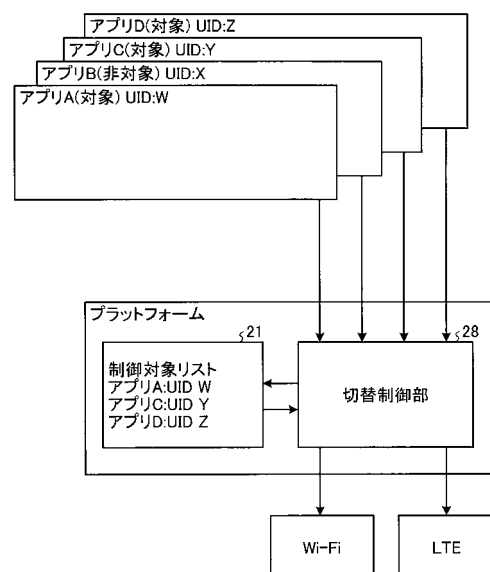
【図 5】

イベント通知の発生を説明する図



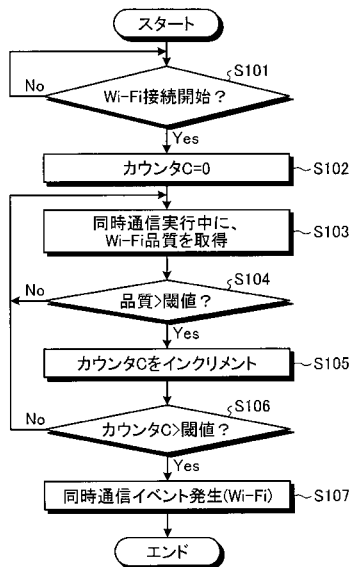
【図 7】

アプリケーションからの通信振分例を説明する図



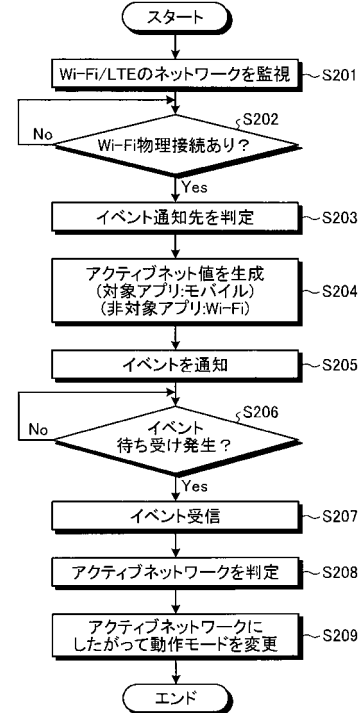
【図 8】

イベント発生判定処理の流れを示すフローチャート



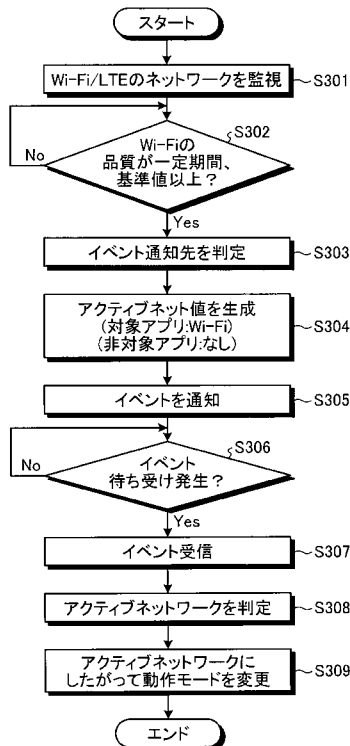
【図 9】

イベントM1の通知処理の流れを示すフローチャート



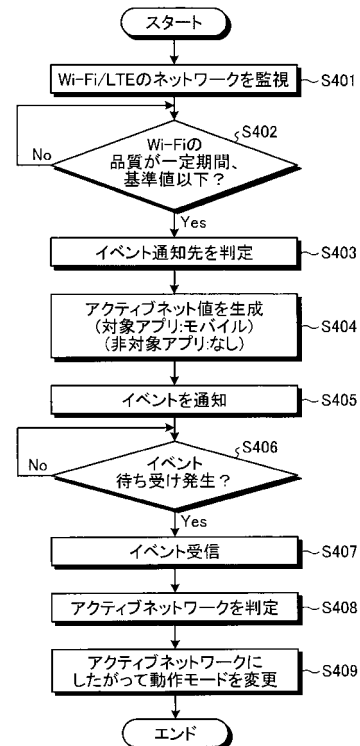
【図 10】

イベントW1の通知処理の流れを示すフローチャート



【図 11】

イベントW2の通知処理の流れを示すフローチャート



【図 12】

イベントM2の通知処理の流れを示すフローチャート

