

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6711347号
(P6711347)

(45) 発行日 令和2年6月17日(2020.6.17)

(24) 登録日 令和2年6月1日(2020.6.1)

(51) Int.Cl. F I
HO 4 L 12/721 (2013.01) HO 4 L 12/721 Z

請求項の数 28 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2017-506602 (P2017-506602)	(73) 特許権者	000004237
(86) (22) 出願日	平成28年3月17日 (2016.3.17)		日本電気株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/058449		東京都港区芝五丁目7番1号
(87) 国際公開番号	W02016/148224	(74) 代理人	100080816
(87) 国際公開日	平成28年9月22日 (2016.9.22)		弁理士 加藤 朝道
審査請求日	平成31年2月4日 (2019.2.4)	(74) 代理人	100098648
(31) 優先権主張番号	特願2015-56369 (P2015-56369)		弁理士 内田 深人
(32) 優先日	平成27年3月19日 (2015.3.19)	(74) 代理人	100119415
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)		弁理士 青木 充
(31) 優先権主張番号	特願2015-56368 (P2015-56368)	(74) 代理人	100168310
(32) 優先日	平成27年3月19日 (2015.3.19)		弁理士 ▲高▼橋 幹夫
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)	(72) 発明者	山田 祥之
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御装置、通信システム、ネットワーク機能提供装置、通信装置、通信方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1のネットワークが有する複数のネットワーク機能のうち、少なくとも一のネットワーク機能に相当する機能を提供する第1の装置に対し指示を送信可能な第1の手段と、

前記第1の装置によって提供されたネットワーク機能が動作する経路にパケットを転送するか、前記第1のネットワークにパケットを転送するかを、受信パケットの属性に応じて決定する第2の手段と、

前記決定に従って、所定のパケット転送装置に対し、受信パケットの転送先を指示する第3の手段と、

前記受信パケットの属性に応じて、前記第1の手段に対して、ネットワーク機能の追加を指示する第4の手段と、

を備えた制御装置。

【請求項 2】

前記第4の手段は、前記第1の手段に対して、複数のネットワーク機能を連結したサービスチェーンの構成を指示する請求項1の制御装置。

【請求項 3】

前記ネットワーク機能には、合法的傍受機能、課金機能、及び、フィルタリング機能のうち、少なくとも1つ以上が含まれる請求項1又は2の制御装置。

【請求項 4】

前記受信パケットの属性として、送信元の装置の識別情報を用いる請求項1から3いず

れか一の制御装置。

【請求項 5】

第 1 のネットワークが有する複数のネットワーク機能のうち、少なくとも一のネットワーク機能に相当する機能を提供する第 1 の装置に対し指示を送信可能な第 1 の手段と、

前記第 1 の装置によって提供されたネットワーク機能が動作する経路にパケットを転送するか、前記第 1 のネットワークにパケットを転送するかを、受信パケットの属性に応じて決定する第 2 の手段と、

前記決定に従って、所定のパケット転送装置に対し、受信パケットの転送先を指示する第 3 の手段と、

前記受信パケットの属性に応じて、前記第 1 の手段に対して、ネットワーク機能の追加を指示する第 4 の手段と、

を備えた通信システム。

【請求項 6】

前記第 4 の手段は、前記第 1 の手段に対して、複数のネットワーク機能を連結したサービスチェーンの構成を指示する請求項 5 の通信システム。

【請求項 7】

前記ネットワーク機能には、合法的傍受機能、課金機能、及び、フィルタリング機能のうち、少なくとも 1 つ以上が含まれる請求項 5 又は 6 の通信システム。

【請求項 8】

前記受信パケットの属性として、送信元の装置の識別情報を用いる請求項 5 から 7 いずれか一の通信システム。

【請求項 9】

前記第 1 の手段が、仮想マシンを用いてネットワーク機能を提供する仮想化サーバである請求項 5 から 8 いずれか一の通信システム。

【請求項 10】

請求項 5 から 8 いずれか一の通信システムに接続され、

前記第 1 の手段として、仮想マシンを用いてネットワーク機能を提供するネットワーク機能提供装置。

【請求項 11】

複数のネットワーク機能を有する第 1 のネットワークを経由して第 2 のネットワークに接続される第 1 の経路と、前記第 1 のネットワークを迂回して前記第 2 のネットワークに接続される第 2 の経路とを含む複数の経路から、前記複数のネットワーク機能のうち、受信パケットの属性に応じたネットワーク機能を実現する転送経路を選択する第 1 の手段と、

前記転送経路に前記受信パケットを転送する第 2 の手段と、

を備え、

前記第 2 の経路には、第 1 のネットワークのネットワーク機能を提供するサーバが配置されており、

前記第 1 の手段は、受信パケットの属性に応じたネットワーク機能を提供可能なサーバが配置された経路を選択することを特徴とする通信装置。

【請求項 12】

前記第 1 の手段は、所定の制御装置からの指示に基づいて、前記受信パケットの属性に応じたネットワーク機能を実現できる転送経路を選択する請求項 11 の通信装置。

【請求項 13】

前記第 1 の手段は、前記受信パケットに適用する機能の利用開始要求又は利用終了要求を受信した場合、前記機能を実現できる転送経路の再選択を行う請求項 11 又は 12 の通信装置。

【請求項 14】

前記第 1 の手段は、前記第 2 の経路が前記受信パケットの属性に応じたネットワーク機能を実現できない場合、前記第 1 の経路を選択する請求項 11 から 13 いずれか一の通信

10

20

30

40

50

装置。

【請求項 1 5】

前記ネットワーク機能には、合法的傍受機能、課金機能、及び、フィルタリング機能のうち、少なくとも1つ以上が含まれる請求項 1 1 から 1 4 いずれか一の通信装置。

【請求項 1 6】

前記受信パケットの属性として、送信元の装置の識別情報を用いる請求項 1 1 から 1 5 いずれか一の通信装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 1 から 1 5 いずれか一の通信装置に接続され、

前記通信装置の第1の手段に対し、前記経路を選択するための制御情報を送信する手段を備える制御装置。

10

【請求項 1 8】

さらに、前記受信パケットに適用する機能の利用開始要求又は利用終了要求を受信した場合、前記機能を実現できる転送経路の再選択を行わせる第3の手段を備える請求項 1 7 の制御装置。

【請求項 1 9】

前記第2の経路が前記受信パケットの属性に応じたネットワーク機能を実現できない場合、前記第1の経路を選択させる制御情報を送信する請求項 1 7 又は 1 8 の制御装置。

【請求項 2 0】

さらに、通信毎に、前記ネットワーク機能の利用状態を管理する第2の手段を備え、

前記第2の手段に管理されている情報を参照して、転送経路を変更するか否かを判断する請求項 1 7 から 1 9 いずれか一の制御装置。

20

【請求項 2 1】

前記第2の経路には、第1のネットワークのネットワーク機能を提供するサーバが配置されており、

受信パケットの属性に応じたネットワーク機能を提供可能なサーバが配置された経路を選択する制御情報を送信する請求項 1 7 から 2 0 いずれか一の制御装置。

【請求項 2 2】

前記ネットワーク機能には、合法的傍受機能、課金機能、及び、フィルタリング機能のうち、少なくとも1つ以上が含まれる請求項 1 7 から 2 1 いずれか一の制御装置。

30

【請求項 2 3】

前記受信パケットの属性として、送信元の装置の識別情報を用いる請求項 1 7 から 2 2 いずれか一の制御装置。

【請求項 2 4】

請求項 1 1 から 1 5 いずれか一の通信装置と、

請求項 1 7 から 2 2 いずれか一の制御装置と、を含む通信システム。

【請求項 2 5】

第1のネットワークが有する複数のネットワーク機能のうち、少なくとも一のネットワーク機能に相当する機能を提供する第1の装置によって提供されたネットワーク機能が動作する経路にパケットを転送するか、前記第1のネットワークにパケットを転送するかを、受信パケットの属性に応じて決定するステップと、

40

前記決定に従って、所定のパケット転送装置に対し、受信パケットの転送先を指示するステップと、

前記受信パケットの属性に応じて、前記第1の装置に対し指示を送信可能な第1の手段に対して、ネットワーク機能の追加を指示する処理と、

を含む通信方法。

【請求項 2 6】

複数のネットワーク機能を有する第1のネットワークを経由して第2のネットワークに接続される第1の経路と、前記第1のネットワークを迂回して前記第2のネットワークに接続される第2の経路とを含む複数の経路から、前記複数のネットワーク機能のうち、受

50

信パケットの属性に応じたネットワーク機能を実現する転送経路を選択するステップと、
 前記転送経路に前記受信パケットを転送するステップと、を含み、
前記第2の経路には、第1のネットワークのネットワーク機能を提供するサーバが配置
されており、
前記転送経路として、受信パケットの属性に応じたネットワーク機能を提供可能なサー
バが配置された経路を選択する通信方法。

【請求項27】

第1のネットワークが有する複数のネットワーク機能のうち、少なくとも一のネットワ
ーク機能に相当する機能を提供する第1の装置によって提供されたネットワーク機能が動
作する経路にパケットを転送するか、前記第1のネットワークにパケットを転送するかを
 、受信パケットの属性に応じて決定する処理と、

10

前記決定に従って、所定のパケット転送装置に対し、受信パケットの転送先を指示する
 処理と、

前記受信パケットの属性に応じて、前記第1の装置に対し指示を送信可能な第1の手段
に対して、ネットワーク機能の追加を指示する処理と、

をコンピュータに実行させるプログラム。

【請求項28】

複数のネットワーク機能を有する第1のネットワークを経由して第2のネットワークに
 接続される第1の経路と、前記第1のネットワークを迂回して前記第2のネットワークに
 接続される第2の経路とを含む複数の経路から、前記複数のネットワーク機能のうち、
 受信パケットの属性に応じたネットワーク機能を実現する転送経路を選択する処理と、

20

前記転送経路に前記受信パケットを転送する処理と、を通信装置に搭載されたコンピュ
ータに実行させるプログラムであって、

前記第2の経路には、第1のネットワークのネットワーク機能を提供するサーバが配置
されており、

前記コンピュータに、前記転送経路として、受信パケットの属性に応じたネットワーク
機能を提供可能なサーバが配置された経路を選択させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

[関連出願についての記載]

本発明は、日本国特許出願：特願2015-056369号(2015年3月19日出願)及び特願2015-056368号(2015年3月19日出願)に基づくものであり、同出願の全記載内容は引用をもって本書に組み込み記載されているものとする。

本発明は、制御装置、通信システム、ネットワーク機能提供装置、通信装置、通信方法及びプログラムに関し、特に、そのネットワーク機能の提供に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、オペレーティングシステムのネットワーク管理機能と別に、ネットワーク側でユーザに対して提供される機能を「ネットワーク機能」と呼ぶケースが増えている。例えば、モバイル通信ネットワークを構成するモバイルコアネットワークにおいては、様々なネットワーク機能が、MME(Mobility Management Entity)やS-GW(Serving Gateway)/P-GW(Packet data network Gateway)等のネットワーク装置により実現されている。

40

【0003】

近年、通信ネットワークのトラフィックの増加に伴い、ネットワーク容量の拡張が必要とされているが、容量の拡張をする場合、ネットワーク機能を有するネットワーク装置を新たに設置する必要がある。そのため、ネットワークオペレータは、ネットワーク装置の購入費用や設置スペース等に多大なコストを払わなくてはならない。

【0004】

50

このような状況に鑑み、非特許文献 1 に規定されているような、ネットワーク機能を有する専用装置を迂回してインターネットに端末・装置を直接通信させることにより、ネットワークの拡張を低コストに行うことができるトラフィックオフロード技術が検討されている。

【0005】

特許文献 1 にパケットのオフロードを指示するトリガ信号の受信を契機にトラフィックオフロードを開始する通信システムが開示されている。特許文献 2 には、課金装置に通信量を通知する小型無線基地局が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0006】

【特許文献 1】特開 2013 - 046344 号公報

【特許文献 2】特開 2013 - 258585 号公報

【非特許文献】

【0007】

【非特許文献 1】3GPP TR 23.829、V10.0.1 (2011-10)
 “3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Local IP Access and Selected IP Traffic Offload (LIPA-SIPTO)”

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

以下の分析は、本発明によって与えられたものである。ここで、オフロードさせたトラフィックにおいても、状況に応じてネットワーク機能が必要になる場合がある。例えば、法執行機関 (LEA: Law Enforcement Agency) が、オフロードさせたトラフィックの監視を行う場合、ネットワーク機能である合法的傍受 (LI: Lawful Interception) 機能が必要になる。

【0009】

しかしながら、トラフィックオフロードを実行すると、ネットワーク機能を使用することができないため、オフロードされたトラフィックに対して必要な機能を適用できないという問題がある。

30

【0010】

本発明は、トラフィックオフロード等の経路の切替機能と、所定のネットワーク機能の適用とを両立可能なネットワークの提供に貢献することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

第 1 の視点によれば、複数のネットワーク機能を有する第 1 のネットワークの前記複数のネットワーク機能の少なくとも一のネットワーク機能を提供する第 1 の手段を備えた制御装置が提供される。この制御装置は、前記第 1 の手段が動作する経路にパケットを転送するか、前記第 1 のネットワークにパケットを転送するかを、受信パケットの属性に応じて決定する第 2 の手段を備える。さらに、この制御装置は、前記決定に従って、所定のパケット転送装置に対し、受信パケットの転送先を指示する第 3 の手段を備える。

40

【0012】

第 2 の視点によれば、複数のネットワーク機能を有する第 1 のネットワークの前記複数のネットワーク機能の少なくとも一のネットワーク機能を提供する第 1 の手段と、前記第 1 の手段が動作する経路にパケットを転送するか、前記第 1 のネットワークにパケットを転送するかを、受信パケットの属性に応じて決定する第 2 の手段と、前記決定に従って、所定のパケット転送装置に対し、受信パケットの転送先を指示する第 3 の手段と、を備えた通信システムが提供される。

50

【 0 0 1 3 】

第3の視点によれば、上記した通信システムに接続され、前記第1の手段として、仮想マシンを用いてネットワーク機能を提供するネットワーク機能提供装置が提供される。

【 0 0 1 4 】

第4の視点によれば、複数のネットワーク機能を有する第1のネットワークの前記複数のネットワーク機能の少なくとも一のネットワーク機能を提供する第1の装置が配置された経路にパケットを転送するか、前記第1のネットワークにパケットを転送するかを、受信パケットの属性に応じて決定するステップと、前記決定に従って、所定のパケット転送装置に対し、受信パケットの転送先を指示するステップと、を含む通信方法が提供される。本方法は、転送経路を制御する制御装置という、特定の機械に結びつけられている。

10

【 0 0 1 5 】

第5の視点によれば、複数のネットワーク機能を有する第1のネットワークの前記複数のネットワーク機能の少なくとも一のネットワーク機能を提供する第1の装置が配置された経路にパケットを転送するか、前記第1のネットワークにパケットを転送するかを、受信パケットの属性に応じて決定する処理と、前記決定に従って、所定のパケット転送装置に対し、受信パケットの転送先を指示する処理と、をコンピュータに実行させるプログラムが提供される。なお、このプログラムは、コンピュータが読み取り可能な（非ランジエントな）記憶媒体に記録することができる。即ち、本発明は、コンピュータプログラム製品として具現することも可能である。

なお、前記した制御装置、通信システム、ネットワーク機能提供装置、通信方法及びプログラムの各要素は、それぞれ上記した課題の解決に貢献する。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、転送経路の切替機能と、所定のネットワーク機能の適用とを両立可能なネットワークの提供に貢献することが可能となる。即ち、本発明は、背景技術に示した制御装置を、転送経路の切替機能と、所定のネットワーク機能の適用とを両立可能な制御装置へと変換するものとなっている。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図1】第1の実施形態に係る通信システムの構成例を示す図である。

30

【図2】第1の実施形態に係るオフロード装置20の構成例を示す図である。

【図3】第1の実施形態の動作例を示す図である。

【図4】第2の実施形態に係る制御装置70の構成例を示す図である。

【図5】第2の実施形態に係る制御部720の構成例を示す図である。

【図6】第2の実施形態に係る記憶部730が有するテーブルの例を示す図である。

【図7】第2の実施形態に係る記憶部730が有するテーブルの例を示す図である。

【図8】第2の実施形態の動作例を示す図である。

【図9】第3の実施形態で用いるサーバ80の構成例を示す図である。

【図10】第3の実施形態の動作例を示す図である。

【図11】第4の実施形態で用いるサーバ80Aの構成例を示す図である。

40

【図12】第4の実施形態の変形構成例を示す図である。

【図13】第5の実施形態で用いるサーバ80Bの構成例を示す図である。

【図14】第5の実施形態のサーバ80Bの制御部840の構成例を示す図である。

【図15】第5の実施形態の動作例を示す図である。

【図16】第5の実施形態の別の動作例を示す図である。

【図17】第5の実施形態の具体的な動作を説明するための図である。

【図18】第6の実施形態で用いるパケット分類装置90の構成例を示す図である。

【図19】第6の実施形態の具体的な動作を説明するための図である。

【図20】第6の実施形態の変形構成例を示す図である。

【図21】第7の実施形態で用いる運用管理装置110の構成例を示す図である。

50

- 【図 2 2】第 8 の実施形態に係る通信システムの構成例を示す図である。
 【図 2 3】第 8 の実施形態に係る O F C 7 0 0 0 の構成例を示す図である。
 【図 2 4】第 8 の実施形態で用いる U E 情報管理テーブルの一例を示す図である。
 【図 2 5】第 9 の実施形態に係る通信システムの構成例を示す図である。
 【図 2 6】第 9 の実施形態に係るサーバ 1 2 0 0 0 の構成例を示す図である。
 【図 2 7】第 9 の実施形態に係るサーバ 1 2 0 0 0 A の構成例を示す図である。
 【図 2 8】第 9 の実施形態に係る O F C 7 0 0 0 A の構成例を示す図である。
 【図 2 9】第 9 の実施形態に係るサーバ 1 2 0 0 0 B の構成例を示す図である。
 【図 3 0】第 9 の実施形態に係る O F C 7 0 0 0 B の構成例を示す図である。
 【図 3 1】第 1 0 の実施形態に係る通信システムの構成例を示す図である。
 【図 3 2】第 1 1 の実施形態に係る通信システムの構成例を示す図である。
 【図 3 3】第 1 2 の実施形態に係る通信システムの構成例を示す図である。
 【発明を実施するための形態】

10

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の実施形態を説明する。各実施形態は例示であり、本発明は各実施形態に限定されるものではない。

【 0 0 1 9 】

[第 1 の実施形態]

本発明の第 1 の実施形態では、オフロード装置が、パケットの属性に関する識別情報に応じて、オフロードの要否と所定のネットワーク機能の要否とに応じたパケットの転送先を選択することが可能である。従って、第 1 の実施形態によれば、トラフィックオフロードを実現しつつ、所定のネットワーク機能を適用することができる。

20

【 0 0 2 0 】

図 1 は、第 1 の実施形態に係る通信システムの構成例を示す図である。図 1 において、端末 1 0 はオフロード装置 2 0 に接続し、ネットワーク 4 0 又はオフロード経路 5 0 を介してネットワーク 6 0 にアクセスする。

【 0 0 2 1 】

オフロード装置 2 0 は、端末 1 0 から受信するパケットの属性に応じて、ネットワーク 4 0 とオフロード経路 5 0 とに転送することが可能である。ネットワーク 4 0 は、上記第 1 のネットワークに相当し、例えば、S - G W や P - G W 等のネットワーク機能 (N W : N e t w o r k) を有するネットワークノードを含む。ネットワーク 4 0 に含まれる各ネットワークノードは、自身の有するネットワーク機能に応じて、ネットワーク 4 0 に入力するパケットに関する処理を実行することにより、通信システムが提供する通信サービスを実現する。

30

【 0 0 2 2 】

オフロード経路 5 0 は、ネットワーク 4 0 を迂回してネットワーク 6 0 に接続する経路である。オフロード経路 5 0 はネットワーク 4 0 を迂回する 1 つの経路であってもよいし、複数の経路であってもよい。また、オフロード経路 5 0 はオフロードされたパケットをそのままネットワーク 6 0 に通してもよいし、ネットワーク 4 0 の有するネットワーク機能の一部をパケットに適用できるようにしてもよい。ネットワーク 4 0 及びオフロード経路 5 0 とネットワーク 6 0 との境界には、別途ゲートウェイ、ルータ、スイッチ等のネットワークノードが配置されていてもよい。

40

【 0 0 2 3 】

図 1 の例の場合、オフロード経路 5 0 (A) 及びオフロード経路 5 0 (B) は、いずれもネットワーク 4 0 を迂回してネットワーク 6 0 に接続する経路である。オフロード経路 5 0 (A) はオフロードされたパケットをそのままネットワーク 6 0 に通し、オフロード経路 5 0 (B) はパケットにネットワーク機能 (X) を適用する。ネットワーク機能 (X) は、ネットワーク 4 0 で適用可能なネットワーク機能の一部である。

【 0 0 2 4 】

必要に応じて、オフロード経路 5 0 (C)、5 0 (D) 等さらに複数のオフロード経路

50

を設けてもよいし、それぞれのオフロード経路を通過するパケットに異なるネットワーク機能を適用してもよい。この場合、オフロード装置 20 は、端末 10 から受信するパケットの属性に応じて、ネットワーク 40 と複数のオフロード経路 50 (A、B、・・・) の内、適切な経路にパケットを転送する。

【0025】

図 1 に例示された通信システムは、例えば以下のネットワーク機能を含む。

RADIUS (Remote Authorization Dial In User Service) :

- ・ネットワークにアクセスするユーザを認証する機能 (Authentication 機能)。
- ・認証したユーザに対して、アクセス許可を与える機能 (Authorization 機能)。
- ・課金管理のため、アクセスを監視する機能 (Accounting 機能)。

P - GW :

- ・パケットを処理する機能 (User - Plane 機能)
- ・通信に応じた課金状態を管理する機能 (PCRF: Policy and Charging Enforcement Function)
- ・QoS (Quality of Service) 等のポリシーを制御する機能 (PCRF: Policy and Charging Rule Function)
- ・LI 機能

S - GW :

- ・パケットを処理する機能 (User - Plane 機能)
- ・制御シグナリングを処理する機能 (C - Plane 機能)

MME (Mobility Management Entity) :

- ・制御シグナリングを処理する機能 (C - Plane 機能) : 例えば、通信用のセッションの設定・解放、ハンドオーバーの制御等
- ・HSS (Home Subscriber Server) と連携して、通信システムの加入者情報を管理する機能

基地局 :

- ・デジタルベースバンド信号処理を行う機能
- ・アナログ Radio Frequency (RF) 信号処理を行う機能

【0026】

図 2 は、第 1 の実施形態に係るオフロード装置 20 の構成例を示す図である。図 2 において、オフロード装置 20 は、パケット処理部 210 と制御部 220 とを含む。制御部 220 は、受信パケットの転送経路について制御する。例えば、制御部 220 は、受信パケットの転送先として、オフロードする対象であるか否か、及びネットワーク機能を適用する対象であるか否かに応じた転送経路を選択する。パケット処理部 210 は、制御部 220 の制御に基づき、受信パケットを転送する。例えば、パケット処理部 210 は、ネットワーク 40 及びオフロード経路 50 のうち、制御部 220 において選択された経路に対して受信パケットを転送する。

【0027】

制御部 220 は、例えば、オフロード対象ではないパケットの転送先として、ネットワーク 40 を選択する。また、制御部 220 は、例えば、オフロード対象であり、いずれのネットワーク機能も適用しないパケットの転送先として、オフロード経路 50 (A) を選択する。さらに、例えば、制御部 220 は、オフロード対象であり、ネットワーク機能 (X) の適用対象であるパケットの転送先として、オフロード経路 50 (B) を選択する。

【0028】

なお、前記制御部 220 がネットワーク機能を適用する対象であるか否かを判断するために用いるパケットの属性としては、端的には、パケットヘッダに格納されている情報を用いることができるが、これに限られない。その他、パケットを送受信する通信端末に関

10

20

30

40

50

する情報、通信端末を使用するユーザに関する情報、ネットワークの提供するサービスに関する情報、ネットワークを識別する情報等を用いることができる。また、パケットの属性としては、パケットを受信した時間や、場所（ネットワーク上の位置）等も使用することができる。もちろん、これらの属性の複数組み合わせで、ネットワークの機能の要否を判断してもよい。

【 0 0 2 9 】

制御部 2 2 0 は、例えば、オフロード機能要否及び複数のネットワーク機能適用要否を複合的に考慮して転送経路を選択してもよい。この場合、パケット処理部 2 1 0 は、オフロードの要否と、適用する機能とに応じてネットワーク 4 0 及び複数のオフロード経路 5 0 (A、B、・・・) のいずれかの経路に転送する。

10

【 0 0 3 0 】

図 3 は、第 1 の実施形態の動作例を示す図である。まず、オフロード装置 2 0 は、端末 1 0 からパケットを受信する (S 1 0)。オフロード装置 2 0 は、受信パケットの転送経路として、受信パケットの属性に応じた経路を選択する (S 1 1)。受信パケットの属性は、例えば、オフロード要否、所定の機能の適用要否に関するものであってもよい。

【 0 0 3 1 】

オフロード装置 2 0 は、前記選択結果に基づき、ネットワーク 4 0 及びオフロード経路 5 0 にパケットを転送する (S 1 2)。制御部 2 2 0 は、適用するネットワーク機能に応じて、複数のオフロード経路から所定のオフロード経路を受信パケットの転送先として選択してもよい。

20

【 0 0 3 2 】

第 1 の実施形態において、転送経路の選択は、オフロード装置 2 0 が自身で有するテーブル又は装置外部のデータベースを参照して実施してもよいし、装置外部からの制御情報に従って実施してもよい。

【 0 0 3 3 】

また、第 1 の実施形態において、オフロード装置 2 0 は個別の装置としてネットワーク上に配置してもよいし、例えば、基地局装置等に含まれていてもよい。

【 0 0 3 4 】

[第 2 の実施形態]

本発明の第 2 の実施形態では、制御装置 7 0 が、オフロード装置 2 0 を制御する。制御装置 7 0 によるオフロード装置 2 0 の集中制御が可能のため、オフロードとネットワーク機能の制御を効率的に行うことができる。第 2 の実施形態の技術は、第 1 の実施形態及び後述するいずれの実施形態の技術にも適用することができる。

30

【 0 0 3 5 】

図 4 は、第 2 の実施形態に係る制御装置 7 0 の構成例を示す図である。図 4 において、制御装置 7 0 は、インターフェース 7 1 0、制御部 7 2 0 及び記憶部 7 3 0 を含む。制御装置 7 0 は、インターフェース 7 1 0 を介して、オフロード装置 2 0 と通信することができる (第 2、第 3 の手段に相当)。

【 0 0 3 6 】

制御部 7 2 0 は、オフロード装置 2 0 の制御部 2 2 0 に対して、第 1 の実施形態のように受信パケットの転送経路を選択することを指示できる。制御部 7 2 0 は、例えば、制御部 2 2 0 に対して、受信パケットの転送先として、オフロードする対象であるか否か、及びネットワーク機能を適用する対象であるか否かに応じた転送経路を選択するように指示する。

40

【 0 0 3 7 】

図 5 は、第 2 の実施形態に係る制御部 7 2 0 の構成例を示す図である。図 5 において、制御部 7 2 0 は、オフロード制御部 7 2 1、機能制御部 7 2 2、及び経路制御部 7 2 3 を含む。オフロード制御部 7 2 1 は、パケットのオフロードについて制御する。より具体的には、オフロード制御部 7 2 1 は、所定のパケットがオフロード対象のパケットか否かを判定する。機能制御部 7 2 2 は、パケットに適用するネットワーク機能について制御する

50

。例えば、機能制御部 7 2 2 は、所定の packets が所定のネットワーク機能を適用する対象の packets が否かを判定する。ここで、機能制御部 7 2 2 は、複数のネットワーク機能について packets への適用可否を判定してもよい。

【 0 0 3 8 】

オフロード制御部 7 2 1 及び機能制御部 7 2 2 は、例えば、記憶部 7 3 0 が有するテーブルを参照することができる。図 6 は、第 2 の実施形態に係る記憶部 7 3 0 が有するテーブルの例を示す図である。図 6 において、記憶部 7 3 0 のテーブルは、識別条件に対応するオフロードの適用可否とネットワーク機能の適用可否を示す。

【 0 0 3 9 】

識別条件は、例えば、オフロード装置が受信する packets の属性に関する情報である。識別条件には、例えば、packets を送受信する通信端末に関する情報、通信端末を使用するユーザに関する情報、ネットワークの提供するサービスに関する情報、ネットワークを識別する情報等が含まれる。また、識別条件には、Q C I (Q o S C l a s s I n d i c a t o r) 等の優先度に関する情報が含まれもよい。図 6 において、条件 (a) に適合する packets は、オフロード対象ではなく、NW 機能 (X) 及び (Y) の適用対象となる。同様に、条件 (b) に適合する packets は、オフロード対象であり、NW 機能 (X) の適用対象となるが、NW 機能 (Y) の対象外となる。なお、図 6 において、オフロードの項目は適用 / 非適用として格納しているが、オフロードを実行中か否かを格納してもよい。

10

【 0 0 4 0 】

経路制御部 7 2 3 は、オフロード制御部 7 2 1 及び機能制御部 7 2 2 の判定結果に基づき、オフロード装置 2 0 の転送経路を決定する。図 7 は、第 2 の実施形態に係る記憶部 7 3 0 が有するテーブルの例を示す図である。図 7 のテーブルは、オフロードの要否及び適用するネットワーク機能に対応する転送経路を示す。経路制御部 7 2 3 は、例えば、オフロード制御部 7 2 1 及び機能制御部 7 2 2 の判定結果に対応する転送経路を図 7 のテーブルを参照して決定する。経路制御部 7 2 3 は、制御部 2 2 0 に対して決定した転送経路を選択するように指示する。

20

【 0 0 4 1 】

図 7 において、オフロードが非適用の場合、適用するネットワーク機能に拘わらず、転送経路はネットワーク 4 0 となる。また、オフロードが適用であり、適用されるネットワーク機能がない場合、転送経路はオフロード経路 5 0 (A) となる。

30

【 0 0 4 2 】

図 6 及び図 7 の例の場合、識別条件 (a) に適合する packets はオフロード非適用であるため、転送経路はネットワーク 4 0 となる。また、識別条件 (b) に適合する packets は、オフロード適用であり、ネットワーク機能 (X) が適用対象であるため、転送経路はオフロード経路 5 0 (B) となる。

【 0 0 4 3 】

図 8 は、第 2 の実施形態の動作例を示す図である。まず、オフロード制御部 7 2 1 は、オフロードの要否を判定する (S 2 0)。オフロード制御部 7 2 1 は、例えば、図 6 のようなテーブルを参照し、所定の識別条件に対応する packets がオフロード対象か否かを判定する。

40

【 0 0 4 4 】

次に、機能制御部 7 2 2 は、ネットワーク機能の適用可否を判定する (S 2 1)。機能制御部 7 2 2 は、例えば、図 6 のようなテーブルを参照し、所定の識別条件に対応する packets に適用するか機能を判定する。

【 0 0 4 5 】

経路制御部 7 2 3 は、オフロード制御部 7 2 1 及び機能制御部 7 2 2 の判定結果に基づき、転送経路を決定する (S 2 2)。経路制御部 7 2 3 は、例えば、図 7 のようなテーブルを参照し、オフロード制御部 7 2 1 及び機能制御部 7 2 2 の判定結果に対応する転送経路を決定する。経路制御部 7 2 3 は、オフロード装置 2 0 の制御部 2 2 0 に対して、決定

50

した転送経路を選択するように指示する（S23）。

【0046】

なお、上述の制御装置70の機能は、オフロード装置20が備えており、オフロード装置20が上述の制御を実現してもよい。また、上記制御装置70においては、説明の便宜のため、オフロード制御部721及び機能制御部722が独立して設けられているものとして説明したが、両者を統合した構成も採用可能である。この場合、所定の識別条件に対応するパケットが、オフロード対象か否かと、適用する機能の判定が同時に行われることになる。

【0047】

以上説明したように、本実施形態によれば、オフロード装置20の集中制御が可能となり、効率的な運用が可能となる。

10

【0048】

[第3の実施形態]

続いて、前記オフロード経路上にNW機能を提供するサーバ（ネットワーク機能提供装置（第1の手段に相当））を配置した第3の実施形態について図面を参照して説明する。以下、第1の実施形態との共通点は省略し、その相違点を中心に説明する。

【0049】

図9は、第3の実施形態で用いるサーバ80の構成例を示す図である。図9において、サーバ80は、インターフェース810及びNW機能部820を含む。サーバ80は、図1のオフロード経路50（B）に配置され、NW機能（X）を提供する。具体的には、サーバ80は、インターフェース810を介して、受信したパケットをNW機能部820に入力し、NW機能部820から出力されたパケットを、オフロード経路50（B）側に送出する。

20

【0050】

NW機能部820は、例えば、仮想マシンであり、各NW機能は当該仮想マシンで実現される。NW機能部820は、仮想マシンを立ちあげ、当該仮想マシンに所望のNW機能を提供させることによって、オフロード経路にて提供するNW機能を追加又は変更することができる。

【0051】

図10は、第3の実施形態の動作例を示す図である。まず、オフロード装置20は、第1の実施形態と同様に、端末10からパケットを受信する（S10）。オフロード装置20は、受信パケットの転送経路として、受信パケットの属性に応じた経路を選択し、当該経路にパケットを転送する（S30）。ここでは、オフロード適用かつNW機能（X）適用と判定されて、図1のオフロード経路50（B）にパケットが転送されたものとして説明する。

30

【0052】

サーバ80は、パケットを受信すると、NW機能部820にて、NW機能（X）に相当する処理を実施する（S31）。またこのとき、NW機能部820において、パケットの属性に応じて処理内容に変更を加えてもよい。前記処理が完了すると、サーバ80は、図1のオフロード経路50（B）に沿ってパケットをネットワーク60側に送出する。

40

【0053】

以上説明したように、本実施形態によれば、簡単な構成にて、さまざまなNW機能を提供することが可能となる。その理由は、仮想マシンを用いて必要なNW機能を提供できるサーバ80を配置したことにある。また、本実施形態によれば、簡単な構成にて、きめ細かくNW機能を提供することが可能となる。その理由は、NW機能部820において、パケットの属性に応じて処理内容に変更を加えることを可能としたことにある。

【0054】

[第4の実施形態]

続いて、第3の実施形態のサーバに変更を加えた第4の実施形態について図面を参照して説明する。以下、第3の実施形態との共通点は省略し、その相違点を中心に説明する。

50

【 0 0 5 5 】

図 1 1 は、第 4 の実施形態で用いるサーバ 8 0 A の構成例を示す図である。図 1 1 において、サーバ 8 0 A は、インターフェース 8 1 0、NW 機能部 8 2 0 及び情報抽出部 8 3 0 を含む。サーバ 8 0 A は、図 1 のオフロード経路 5 0 (B) に配置され、NW 機能 (X) を提供する。具体的には、サーバ 8 0 A は、インターフェース 8 1 0 を介して、受信したパケットを情報抽出部 8 3 0 に入力する。

【 0 0 5 6 】

情報抽出部 8 3 0 は、入力されたパケットから必要な情報を抽出して NW 機能部 8 2 0 に送る。なお、情報抽出部 8 3 0 に入力されたパケットは、インターフェース 8 1 0 を介して、オフロード経路 5 0 (B) 側に送出される。ここで、情報抽出部 8 3 0 がパケットから抽出する情報は、NW 機能部 8 2 0 が提供するネットワーク機能によって定められる。例えば、NW 機能部 8 2 0 がパケットカウント、課金といった機能を提供する場合には、これらの処理に必要な情報のみ NW 機能部 8 2 0 に送信すればよい。また例えば、NW 機能部 8 2 0 が、L I やトラフィック分析といった機能を提供する場合には、パケットそのものを複製して NW 機能部 8 2 0 に送ることとしてもよい。

【 0 0 5 7 】

以上のように、本実施形態によれば、第 3 の実施形態の効果に加えて、サーバ 8 0 A にパケットから取り出した情報、パケットの加工を前提とした処理を行わせることも可能となる。その理由は、サーバ 8 0 A に、情報抽出部 8 3 0 を配置し、必要な情報を取りださせる構成を採用したことによる。

【 0 0 5 8 】

また、本実施形態は、図 1 2 に示すように、転送装置を含んだ構成に変形することもできる。図 1 2 の例では、サーバ 8 0 A に送信する対象のパケットを選別して、転送装置 1 0 0 が配置されている。

【 0 0 5 9 】

転送装置 1 0 0 は、記憶部 1 0 1 0 と、パケット処理部 1 0 2 0 とを含む。記憶部 1 0 1 0 は、サーバ 8 0 A に送信する対象のパケットを識別する条件と、サーバ 8 0 A への転送処理を定めた制御情報を記憶する。このような転送装置 1 0 0 は、オープンフロースイッチ等により構成することができる。

【 0 0 6 0 】

一方、パケット処理部 1 0 2 0 は、前記記憶部 1 0 1 0 に記憶された制御情報を参照して、受信パケットのうち、サーバ 8 0 A に送信する対象のパケットを選別して、サーバ 8 0 A に送信する。

【 0 0 6 1 】

この変形構成によれば、図 1 1 の構成と比較してサーバ 8 0 A の負荷を軽減することが可能となる。その理由は、サーバ 8 0 A の前段に、NW 機能部 8 2 0 での機能の提供に必要なパケットを選別する仕組みを設けたことにある。

【 0 0 6 2 】

[第 5 の実施形態]

続いて、第 3 の実施形態のサーバに変更を加えた第 5 の実施形態について図面を参照して説明する。以下、第 3 の実施形態との共通点は省略し、その相違点を中心に説明する。

【 0 0 6 3 】

図 1 3 は、第 5 の実施形態で用いるサーバ 8 0 B の構成例を示す図である。図 1 3 において、サーバ 8 0 B は、制御部 8 4 0 及び所定の NW 機能を提供可能な VM 8 5 0 - 1 ~ 8 5 0 - N (N は起動可能な VM 数上限値である。以下、VM を特に区別しない場合「VM 8 5 0」と記す。) を含む。サーバ 8 0 B は、図 1 のオフロード経路 5 0 (B) に配置され、VM を用いて NW 機能を提供する。

【 0 0 6 4 】

図 1 4 は、第 5 の実施形態のサーバ 8 0 B の制御部 8 4 0 の構成例を示す図である。図 1 4 の例では、制御部 8 4 0 は、提供する NW 機能に応じた VM 8 5 0 を起動し、VM 8

10

20

30

40

50

50の管理を行うVM制御部841と、パケットの属性情報等に応じて、VM850へパケットを送るか否かを含むパスを制御するパス制御部842とを含む。このような制御部840は、ハイパーバイザーと呼ばれる制御プログラムとハイパーバイザー上で動作するvswitchとの組み合わせ等により実現することができる。

【0065】

図15は、第5の実施形態のサーバ80Bの動作例を示す図である。まず、サーバ80Bの制御部840は、予め定められた機能を提供するために必要となるVMを起動し、各VM850を各機能を提供可能な状態に制御する(S40)。なお、機能を提供するために必要となるVMの指定は制御装置70が行うようにしてもよい(第4の手段に相当)。

【0066】

その後、図1のオフロード装置20からパケットを受信すると(S41)、制御部840は、パケットの属性情報等に応じて、受信したパケットを送るべきVM850を決定し、そのVMに沿った転送を実現するパスを決定し、当該パスに沿ってパケットを転送する(S42)。

【0067】

前記パケットの転送を受けたVM850は、それぞれNW機能に応じた処理を実行する(S43)。

【0068】

以上のように本実施形態によれば、サーバ80Bにおいて、必要なサービスをチェーンしたサービスチェーンを提供することが可能となる。また本実施形態は、パス制御部842の動作により、パケット毎にサービスチェーンを使い分けることも可能となる。

【0069】

図16は、第5の実施形態のサーバ80Bの別の動作例を示す図である。まず、サーバ80Bの制御部840は、予め定められた機能を提供するために必要となるVMを起動し、各VM850を各機能を提供可能な状態に制御する(S50)。

【0070】

その後、図1のオフロード装置20からパケット(1)を受信すると(S51)、制御部840は、パケットの属性情報からパケット(1)であることを識別して、VM850-1、850-2に当該パケットを送ることを決定する。さらに、制御部840は、VM850-1、850-2にパケットを転送するパスを決定し、当該パスに沿ってパケットを転送する(S52)。

【0071】

同様に、図1のオフロード装置20からパケット(2)を受信すると(S53)、制御部840は、パケットの属性情報からパケット(2)であることを識別して、VM850-1のみに当該パケットを送ることを決定する。さらに、制御部840は、VM850-1にパケットを転送するパスを決定し、当該パスに沿ってパケットを転送する(S54)。

【0072】

前記パケットの転送を受けたVM850は、それぞれNW機能に応じた処理を実行する(S55)。

【0073】

図17は、上記パケットに応じたパスの切替(サービスチェーンの使い分け)動作を説明するための図である。図17において、パケット(1)は、NW機能(X)とNW機能(Y)の適用対象となるため、NW機能(X)を提供するVM850-1と、NW機能(Y)を提供するVM850-2との双方を経由する経路に沿って転送される。一方、パケット(2)は、NW機能(X)のみの適用対象となるため、NW機能(X)を提供するVM850-1を経由する経路に沿って転送される。

【0074】

以上のように、本実施形態によれば、パケットの属性に応じて、適用するNW機能を複数組み合わせ、自在に変更することが可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 5 】

また、本実施形態によれば、パケットに適用するNW機能を動的に切り替えることもできる。例えば、課金機能の場合、一定以上のパケットカウントにより、カウント機能をオフにすることで、一定パケットまで従量制で課金し、一定量に達した段階で定額を請求する従量制と定額制を併用した料金プランを実現することができる。

【 0 0 7 6 】

なお、上記した実施形態では、制御部 8 4 0 が、パケットの属性情報等に応じて受信したパケットを送るべきVM 8 5 0 を決定するものと説明したが、その一部又は全部をオフロード装置 2 0 に決定させてもよい。この場合、オフロード装置 2 0 が、サーバ 8 0 B に対し、制御部 8 4 0 におけるVMの選定に必要な指示を与えるようにすればよい。

10

【 0 0 7 7 】

また、本実施形態においても、図 1 2 に示すように、サーバ 8 0 B の前段に転送装置を配置してもよい。このようにすることで、サーバ 8 0 B に入力するパケットを選別することが可能となる。

【 0 0 7 8 】

[第 6 の実施形態]

続いて、第 5 の実施形態のサーバにおけるサービスチェインの切替を、パケットに付加された識別子に基づいて実施するようにした第 6 の実施形態について図面を参照して説明する。以下、第 5 の実施形態との共通点は省略し、その相違点を中心に説明する。

【 0 0 7 9 】

図 1 8 は、第 6 の実施形態で用いるサーバ 8 0 B の前段に配置されるパケット分類装置 9 0 の構成例を示す図である。図 1 8 において、パケット分類装置 9 0 は、記憶部 9 1 0 及びパケット処理部 9 2 0 を含む。

20

【 0 0 8 0 】

記憶部 9 1 0 は、パケットの属性情報に応じて、付加する識別子を定めた識別子付与ルールを保持している。また、この識別子付与ルールは制御装置 7 0 が設定してもよい。

【 0 0 8 1 】

パケット処理部 9 2 0 は、前記記憶部 9 1 0 の識別子付与ルールを参照して、受信パケットに識別子を付与する。なお、本実施形態では、パケットに識別子を格納した外付けヘッダを付加するものとして説明するが、識別子を付加する方法はこの方法に限定されない。例えば、オリジナルパケットのヘッダの所定領域に識別子を格納してもよい。また、パケット分類装置 9 0 に相当する機能をオフロード装置 2 0 に担わせてもよい。

30

【 0 0 8 2 】

また、本実施形態のサーバ 8 0 B の制御部 8 4 0 は、前記識別子に基づいて、受信したパケットを送るべきVMと、前記VMへの転送を実現するパスを決定する。

【 0 0 8 3 】

図 1 9 は、上記パケット分類装置 9 0 にて付与された識別子を用いたパスの切替（サービスチェインの使い分け）動作を説明するための図である。図 1 9 において、ある識別子が付与されたパケットは、NW機能（X）とNW機能（Y）の適用対象となるため、NW機能（X）を提供するVM 8 5 0 - 1 と、NW機能（Y）を提供するVM 8 5 0 - 2 との双方を経由する経路に沿って転送される。もちろん、異なる識別子が付与されたパケットについては、NW機能（X）を提供するVM 8 5 0 - 1、NW機能（Y）を提供するVM 8 5 0 - 2 のいずれか一方、あるいは、双方を経由しないように構成することもできる。また、別の異なる識別子が付与されたパケットについては、VM 8 5 0 - 1、8 5 0 - 2 に加えて、さらに別のNW機能（Z）を提供するVM 8 5 0 を経由するように制御することもできる。

40

【 0 0 8 4 】

以上のように、本実施形態によれば、パケットとNW機能の対応関係を識別子にて管理することが可能となる。また、本実施形態においても、図 2 0 に示すように、サーバ 8 0 B の前段に転送装置 1 0 0 を配置してもよい。このようにすることで、サーバ 8 0 B に入

50

力するパケットを選別することが可能となる。また、図20に示す転送装置100に、パケット分類装置90に相当する機能を担わせてもよい。このようなパケット分類機能を備えた転送装置100は、ヘッダ書き換え用のフローエントリを設定したオープンフロースイッチにより実現することができる。

【0085】

[第7の実施形態]

続いて、第2の実施形態の制御装置に対して、必要な指示を与える運用管理装置を配置した第7の実施形態について図面を参照して説明する。以下、第2の実施形態との共通点は省略し、その相違点を中心に説明する。

【0086】

図21は、第7の実施形態で用いる運用管理装置110の構成例を示す図である。図21において、運用管理装置110は、オフロード管理部1110、機能管理部1120及びインターフェース1130を含む。

【0087】

オフロード管理部1110は、ネットワークオペレータから、図6に示すテーブルの操作内容を受け付け、制御装置70の記憶部730に保持されたテーブルを更新する。例えば、オフロード管理部1110は、図6の条件(a)のエントリをオフロード非適用から適用に変更する操作を受け付けて、記憶部730の内容を更新する。これにより、以後、条件(a)に適合するパケットは、オフロード適用対象に変更される。

【0088】

機能管理部1120は、ネットワークオペレータから、図6、図7に示すテーブルの操作内容を受け付け、制御部70の記憶部730に保持されたテーブルを更新する。例えば、機能管理部1120は、図の条件(b)のエントリのNW機能のいくつかを非適用から適用に変更する操作を受け付けて、記憶部730の内容を更新する。これにより、以後、条件(b)に適合するパケットに適用されるNW機能が変更される。

【0089】

上記した例では、オフロード管理部1110及び機能管理部1120が直接制御装置70の記憶部730に保持されたテーブルを更新する例を挙げて説明したが、オフロード管理部1110及び機能管理部1120が、テーブルの更新ポリシーを定めた制御ポリシーを受け付け、制御装置70に設定するようにしてもよい。例えば、ある時刻が来たら、図6のテーブルの条件(a)のオフロード設定を適用(非適用)から非適用(適用)に変更するとの制御ポリシーや、図6のテーブルに特定のエントリを追加する制御ポリシーを設定することで、テーブルの変更を自動化することができる。同様に、図7のテーブルの転送経路フィールドを、ネットワークの負荷等に応じて動的に変更する制御ポリシーを設定するようにしてもよい。

【0090】

また、上記した実施形態では、運用管理装置110から制御装置70を制御する例を挙げて説明したが、制御装置70に代えて図1のオフロード装置や図18のパケット分類装置90を運用管理装置110から制御できるようにしてもよい。また、運用管理装置110から、第3の実施形態から第6の実施形態で説明したサーバの制御ポリシーを設定できるようにしてもよい。

【0091】

[第8の実施形態]

続いて、本発明をモバイルネットワークにおけるオフロード制御に適用した第8の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。図22は、第8の実施形態の構成を示すネットワーク図である。

【0092】

図22を参照すると、移動端末UE(User Entity)1000が、上述したオフロード装置20として機能する基地局eNB2000と、モバイルコア機器であるS/P-GW3000(S-GW+P-GW)と、OFS(オープンフロースイッチ)40

10

20

30

40

50

00と、ルータ6000とを介して、PDN(Packet Data Network)10000に接続する構成が示されている。また、OFS4000にはRADIUSサーバ5000と、OFC(オープンフローコントローラ)7000と、LI(Lawful Interception)の実行要求を受け付けるインターフェースであるLI-IF8000とが接続された構成が示されている。

【0093】

基地局eNB2000は、サービス圏内のUE1000に無線リンクで接続する。またeNB2000とOFS4000間には、S/P-GW3000を経由しないオフロード経路9000が設定されている。

【0094】

OFS4000は、保持するフローエントリの中から、受信パケットに適合するマッチ条件を持つフローエントリを検索し、当該フローエントリに定められた処理内容(指定経路での転送、ヘッダ書き換え、パケット破棄等)を実施する。また、OFS4000は、受信パケットに適合するマッチ条件を持つフローエントリが見つからなかった場合、OFC7000に対して、受信パケットの情報を送信し、フローエントリの設定を要求する。

【0095】

RADIUSサーバ5000は、認証、認可、課金を制御するAAA(Authentication、Authorization、Accounting)サーバとして機能する。

【0096】

ルータ6000は、レイヤ3で中継制御を行う機器である。なお、図22では、MME、HSS(Home Subscriber Server)やサービスに応じた優先制御や課金のルールを設定するためのPCRF(Policy and Charging Rule Function)等が省略されている。

【0097】

OFC7000は、上述した第2の実施形態の制御装置における制御装置70に相当し、OFS4000のオフロード機能を制御する。

【0098】

LI-IF8000は、OFC7000と接続され、さらに図示しない合法的傍受の実行権限を持つ法執行機関(LEA: Law Enforcement Agency)の傍受用機器(LEMF: Law Enforcement Monitoring Facility)とも接続される。

【0099】

図23は、OFC7000の詳細構成の一例を示すブロック図である。図23を参照すると、本実施形態のOFC7000は、インターフェース7010と、制御部7020と、LI要求処理部7030と、管理データベース7040とを備えている。図23のインターフェース7010、制御部7020及び管理データベース7040は、図4に示した制御装置70のインターフェース710、制御部720及び記憶部730に対応する。従って、図23のOFC7000は、図4の制御装置70にLI要求処理部7030を追加した構成となっている。

【0100】

管理データベース7040は、図24に示すUE情報管理テーブルを保持している。ここで、図24を参照してUE情報管理テーブルについて説明する。UE情報管理テーブルは、モバイルネットワークに登録されている端末ごとに少なくとも、例えば、ユーザを特定するための一意な情報であるIMSI(International Mobile Subscriber Identity)、端末に割り当てられたIP(Internet Protocol)アドレス、無線ベアラ識別子であるE-RABID、OFS4000に設定されているフローエントリID、オフロード機能の使用状態、LI機能の使用状態のフィールドを持つ。図24のIMSI~フローエントリIDまでは、図6の識別条件に対応し、オフロード機能の使用状態が図6のオフロード設定フィールド、LI機能

10

20

30

40

50

の使用状態が、NW機能設定フィールドに対応する。ただし、該UE情報管理テーブルが有するフィールドは上述した項目に限定されない。例えば、MSISDNで管理されるネットワークであればユーザを特定するIDとしてIMSIの代わりにMSISDNを使用してもよいし、別のフィールドとして前記テーブルに追加してもよい。E-RABIDについても、無線ベアラを識別することが可能な情報であればよいため、E-RABIDの代わりにTMSI、TEIDなどの情報を用いてもよいし、管理する情報の正確性を高めるためTMSIやTEIDに対応するフィールドを追加してもよい。あるいは、UE情報管理テーブルに、VLANIDのフィールドを追加してもよい。また、フローエントリIDについてもOFS4000に設定されているフローエントリを識別することが可能であればよく、代替可能な方法があれば必ずしもフローエントリIDを記録する必要は無い。例えば、当該OFSに設定されているフローエントリに対して端末のIPアドレスをキーとして検索することによる特定も可能である。しかしながら、その場合はその都度大量のフローエントリから検索することになるため、オフロード制御のためのフローエントリ変更動作に時間がかかってしまう。また、図24の例ではLI状態のフィールドのみを設けているが、図6と同様に、課金などの他のモバイルコア機能の適用・非適用を設定するフィールドを追加してもよい。あるいは、モバイルコア機能使用状態として一般化して、複数のモバイルコア機能の使用状態を一つのフィールドで管理することも可能である。

10

【0101】

また、管理データベース7040には、端末情報や、ネットワークトポロジ情報等の制御部7020がOFS4000に設定するフローエントリを作成するための情報が保持される。管理データベース7040に、作成済みのフローエントリを保持させて、OFS4000からの要求に応じて、適切なフローエントリを払い出しできるようにしてもよい。

20

【0102】

制御部7020は、オフロード制御部7021と、LI制御部7022と、エントリ制御部7023とを備えている。

【0103】

オフロード制御部7021は、OFS4000からフローエントリ作成要求を受けると、管理データベース7040を参照して、該当するパケットのオフロード適用可否を判定しエントリ制御部7023に渡す。

【0104】

LI制御部7022は、OFS4000からフローエントリ作成要求を受けると、管理データベース7040を参照して、該当するパケットのLI適用可否を判定しエントリ制御部7023に渡す。

30

【0105】

エントリ制御部7023は、前記オフロード制御部7021及びLI制御部7022から受信した結果に基づいて、オフロードの可否と、LI機能の適用可否を判断し、これらを実現する経路でパケットを転送するフローエントリを作成し、OFS4000に設定する。また、エントリ制御部7023は、eNB2000に対して、オフロードの可否と、LI機能の適用可否とを通知する。

【0106】

LI要求処理部7030は、LI-IF8000からIMSIやIPアドレス等を指定した通信のLI要求又は終了要求を受け付けて制御部7020に通知する。

40

【0107】

上記第8の実施形態は、第2の実施形態との比較において、次のように動作する。
 (1-1) LI要求処理部7030から、IMSIやIPアドレス等を指定したLI要求を受けた場合、制御部7020は、管理データベース7040を参照して、該当するエントリを探し出し、LI状態フィールドの内容を更新する。ここで、例えば、LI状態がOFFからONに変更された場合、制御部7020は、該当するエントリのオフロード状態を確認し、ON(オフロード適用)になっている場合、OFF(オフロード非適用)に切り替える(経路の再選択)。そして、OFS4000とeNB2000に対してオフロー

50

ド経路 9000 での転送を中止し、S/P - GW 3000 を経由する経路でパケットを転送するよう切り替える。

(1-2) 反対に、LI 状態が ON から OFF に変更された場合、制御部 7020 は、該当するエントリのオフロード状態を確認し、OFF (オフロード非適用) になっている場合、ON (オフロード適用) に切り替える (経路の再選択)。そして、OFS 4000 と eNB 2000 に対して S/P - GW 3000 を経由する転送を中止し、オフロード経路 9000 でパケットを転送するよう切り替える。

(2-1) また、OFC 7000 が、基地局 eNB 2000 や OFS から、IMSI や IP アドレス等を指定したオフロード要否の判定要求を受けた場合、OFC 7000 の制御部 7020 は、管理データベース 7040 を参照して、該当するエントリを探し出し、その LI 状態フィールドを参照する。ここで該当するエントリの LI 状態フィールドが ON (LI 実施中) である場合、制御部 7020 は、OFS 4000 と eNB 2000 に対してオフロード状態フィールドの値に拘わらず、S/P - GW 3000 を経由する経路での転送を指示する。

(2-2) 一方、該当するエントリの LI 状態フィールドが OFF (LI 不実施) である場合、制御部 7020 は、オフロード状態フィールドの値を ON (オフロード適用) に変更し、OFS 4000 と eNB 2000 に対してオフロード経路 9000 でパケット転送を指示する。

【0108】

以上のように本実施形態によれば、オフロード機能と課金・LI などの NW 機能の両立を実現することが可能となる。

【0109】

[第 9 の実施形態]

続いて、上記第 8 の実施形態の構成に、NW 機能を提供するサーバを追加した第 9 の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。図 25 は、第 9 の実施形態の構成を示すネットワーク図である。図 25 を参照すると、OFS 4000 に、Delivery Function (DF) と呼ばれる傍受パケットの受信サーバ 11000 と、サーバ 12000 が追加されている点で第 8 の実施形態と相違している。

【0110】

サーバ 12000 は、上記第 3 ~ 第 6 の実施形態のサーバ 80 ~ 80B に相当し、OFS 4000 から受信したパケットに対して NW 機能 (X) を提供する。

【0111】

図 26 は、上記サーバ 12000 の構成例を示す図である。図 26 を参照すると、サーバ 12000 は、インターフェース 12010、LI 機能部 12020 及びパケット複製部 12030 を含む。

【0112】

インターフェース 12010 は、図 11 に示した第 4 の実施形態のサーバ 80A のインターフェース 810 と同様である。

【0113】

パケット複製部 12030 は、OFS 4000 側からパケットを受信すると、パケットを複製して LI 機能部 12020 に送る。また、パケット複製部 12030 は、複製元のパケットを OFS 4000 側に送り返す。

【0114】

LI 機能部 12020 は、LI 制御部 12022 と、LI 情報付加部 12021 とを含む。LI 制御部 12022 は、受信パケットが LI 制御用パケットである場合、LI 制御用パケットから LI 開始又は終了の指示及び LI 情報として付与すべき LI 情報を LI 情報付加部 12021 に送る。LI 情報付加部 12021 は、傍受対象パケットに LI 制御部 12022 から指示された LI 情報を付加して出力する。なお、LI 情報付加部 12021 にて LI 情報が付加されたパケットの送信先には、上記 DF 11000 が設定され、OFS 4000 を介して転送される。なお、図 25 の例では、OFS 4000 に DF 11

10

20

30

40

50

000に接続されているが、サーバ12000にDF11000を接続し、LI情報を付加したパケットをサーバ12000からDF11000に直接送信することとしてもよい。

【0115】

また上記サーバ12000に代えて、課金機能を提供するサーバ12000Aを配置することもできる。図27は、サーバ12000Aの構成例を示す図である。図27を参照すると、サーバ12000Aは、インターフェース12010及び課金機能部12040を含む。

【0116】

課金機能部12040は、課金情報処理部12041と、課金機能制御部12042とを含む。課金機能制御部12042は、予め定められた課金開始条件や終了条件に従い、課金処理の開始指示や終了指示を課金情報処理部12041に送る。課金情報処理部12041は、課金機能制御部12042からの指示に従い、インターフェース12010を介して受信したパケットに基づいて課金処理を行う。

10

【0117】

図28は、課金機能を提供するサーバ12000Aが配置されている場合のOFC7000Aの構成例を示す図である。図23に示したOFC7000との相違点は、制御部7050内に、LI制御部7022に代えて、課金機能制御部7052が設けられている点である。

【0118】

オフロード制御部7051は、第8の実施形態のOFC7000の制御部7020のオフロード制御部7021と同様に、OFS4000からフローエントリ作成要求を受けると、管理データベース7040を参照して、該当するパケットのオフロード適用可否を判定しエントリ制御部7053に渡す。

20

【0119】

課金機能制御部7052は、OFS4000からフローエントリ作成要求を受けると、管理データベース7040を参照して、該当するパケットの課金適用可否を判定しエントリ制御部7053に渡す。

【0120】

エントリ制御部7053は、オフロード制御部7051及び課金機能制御部7052から受信した結果に基づいて、オフロードの可否と、課金機能の適用可否を判断し、これらを実現する経路でパケットを転送するフローエントリを作成し、OFS4000に設定する。また、エントリ制御部7053は、eNB2000に対して、オフロードの可否と、課金機能の適用可否とを通知する。

30

【0121】

また上記サーバ12000に代えて、フィルタリング機能を提供するサーバ12000Bを配置することもできる。図29は、サーバ12000Bの構成例を示す図である。図29を参照すると、サーバ12000Bは、インターフェース12010及びフィルタ機能部12050を含む。

【0122】

フィルタ機能部12050は、フィルタ処理部12051と、フィルタ機能制御部12052とを含む。フィルタ機能制御部12052は、予め定められたフィルタ設定に従い、フィルタ処理部12051にフィルタ機能のオンオフやフィルタ条件を指示する。フィルタ処理部12051は、フィルタ機能制御部12052からの指示に従い、インターフェース12010を介して受信したパケットに基づいてフィルタリング処理を行う。なお、フィルタリング処理としては、児童向けの有害コンテンツ等のフィルタリング処理等が挙げられる。

40

【0123】

図30は、フィルタリング機能を提供するサーバ12000Bが配置されている場合のOFC7000Bの構成例を示す図である。図23に示したOFC7000との相違点は

50

、制御部7060内に、LI制御部7022に代えて、フィルタ機能制御部7062が設けられている点である。

【0124】

オフロード制御部7061は、第8の実施形態のOFC7000の制御部7020のオフロード制御部7021と同様に、OFS4000からフローエントリ作成要求を受けると、管理データベース7040を参照して、該当するパケットのオフロード適用可否を判定しエントリ制御部7063に渡す。

【0125】

フィルタ機能制御部7062は、OFS4000からフローエントリ作成要求を受けると、管理データベース7040を参照して、該当するパケットのフィルタ制御可否を判定しエントリ制御部7063に渡す。

10

【0126】

エントリ制御部7063は、オフロード制御部7061及びフィルタ機能制御部7062から受信した結果に基づいて、オフロードの可否と、フィルタリング機能の適用可否を判断し、これらを実現する経路でパケットを転送するフローエントリを作成し、OFS4000に設定する。また、エントリ制御部7063は、eNB2000に対して、オフロードの可否と、フィルタリング機能の適用可否とを通知する。

【0127】

上記LI機能部12020は、図11に示した第4の実施形態のサーバ80AのNW機能部820の一例に相当し、パケット複製部12030は図11に示した第4の実施形態のサーバ80Aの情報抽出部830の一例に相当する。上記課金機能部12040及びフィルタ機能部12050は、図9に示した第3の実施形態のサーバ80のNW機能部820の一例に相当する。もちろん、サーバ80～80AのNW機能部820は、LI機能、課金処理、フィルタリング処理に限られるものではなく、種々のNW機能の提供に適用することが可能である。また、第5、第6の実施形態として説明したように、上記サーバ12000、12000A、12000Bに相当する機能をVMで実現することも可能である。この場合、任意のNW機能を選択してサービスチェーンを構成し、特定フローに適用することが可能となる。

20

【0128】

以上のように本実施形態によれば、第8の実施形態に加えて、オフロードネットワーク側に、LI機能、課金機能やフィルタリング機能を持たせることが可能となるため、例えば、LI-IF8000からLI要求を受けた場合であっても直ちに、オフロードを中止する必要がないという利点がある。また、本実施形態によれば、オフロード非適用中のトラヒックであっても、条件さえ満たせばオフロード経路に切り替えることが可能となる。その理由は、オフロード経路側のOFS4000にサーバ12000(12000A、12000B)を接続し、特定のNW機能を選択して適用することを可能としたためである。

30

【0129】

[第10の実施形態]

続いて、上記第9の実施形態の変形実施形態である第10～第12の実施形態を説明する。図31は、第10の実施形態に係る通信システムの構成例を示す図である。図25に示した第9の実施形態との構成上の相違点は、第1のUE1000-1は、基地局eNB2000を介してOFS4000及びS-GW3000Sに接続されている点と、第2のUE1000-2が、基地局NB13000、ラジオネットワークコントローラ(RNC)14000、TOF(トラヒックオフロード装置)15000を介して、OFS4000及びSGSN(Serving GPRS Support Node;「加入者パケット交換機」とも呼ばれる。)16000に接続されている点である。また、これに伴い、基地局eNB2000側にオフロード経路9000Bが用意され、TOF(トラヒックオフロード装置)15000側にオフロード経路9000Aが用意されている。

40

【0130】

50

本実施形態の通信システムにおいて、オフロード機能を制御するOFC7000は、図25に示した第9の実施形態の場合と同様に動作する。すなわち、OFC7000はOFS4000を介してTOF15000からオフロード要求である接続要求を受信すると、オフロード対象の端末(図31においてはUE1000-2)がLI機能を使用中であるか否かやサーバ12000にてオフロード可能か否かに応じて経路制御を行う。例えば、UE1000-2がLI機能を使用中でない場合、OFC7000は、OFS4000に対しオフロード経路へ切り替えるためのフローエントリを送るとともに、TOF15000に対してオフロード経路9000Aを介した転送を指示する。前記指示を受けたTOF15000は、オフロード対象であるベアラに対しオフロードを適用し、オフロード経路9000Aを介した通信を開始する。一方、UE1000-2がLI機能を使用中である場合、OFC7000はTOF15000に対してオフロード不適用を指示する。該指示を受けたTOF15000は、モバイルコア(SGSN16000)を経由する経路で通信を行う。

10

【0131】

また、本実施形態のOFC7000は、LI機能の使用に伴うオフロード機能の制御においても、第8の実施形態の場合と同様に動作する。すなわち、OFC7000はLI-IF8000からLI要求を受信すると、LI対象の端末のオフロード状態に応じて制御を行う。例えば、LI要求の対象となったUE1000-2の通信がオフロードされていない場合、LI要求を受信したOFC7000は何も制御を行わず、TOF15000にはモバイルコア経由での通信を継続させる。一方、LI要求の対象となったUE1000-2の通信がオフロードされていた場合、OFS4000に対しモバイルコア側の経路へ切り替えるためのフローエントリを送るとともに、TOF15000に対しオフロード適用を終了するよう指示する。オフロード終了(オフロード非適用)の指示を受信したTOF15000は、オフロード対象となっていたベアラに対するオフロード動作を終了し、モバイルコア(SGSN16000)経由の通信へと切り替える。なお、OFC7000内部の管理データベース7040のUE情報管理テーブルにて、オフロード状態とLI状態を記録管理する点も第8の実施形態の場合と同様である。

20

【0132】

また、図31の構成例では、第9の実施形態と同様にOFS4000にサーバ12000が接続されている。サーバ12000がLI機能を備えている場合、LI要求の対象となったUE1000-2の通信がオフロードされている場合であっても、OFC7000は、OFS4000に、サーバ12000への転送を指示するフローエントリを送り、TOF15000に対しオフロード適用を継続させることも可能である。

30

【0133】

[第11の実施形態]

図32は、本発明をフェムトセル無線通信システムに適用した第11の実施形態に係る通信システムの構成例を示す図である。図32の右側のルータ6000、PDN10000、OFS4000、OFC7000、LI-IF8000、サーバ12000、DF11000、S/P-GW3000は、図25に示した第9の実施形態と同様である。

【0134】

OFS4000は、オフロード経路9000Cを介して、トラヒックオフロード(TOF)機能を持つフェムトゲートウェイ(Femto-GW)20000と接続され、フェムトゲートウェイ20000は、インターネット21000を介して、フェムトセル用基地局(フェムトセルアクセスポイント:FAP)22000に接続されている。

40

【0135】

本実施形態においてもOFC7000は上記第8~10の形態と同様に動作する。即ち、OFC7000は、オフロード要求となる接続要求を受信すると、管理データベース7040のUE情報管理テーブルを参照して、オフロード対象の端末23000がLI機能を使用中であるか否かを判断する。オフロード対象の端末23000がLI機能を使用していない場合、OFC7000はオフロード可能と判断する。そして、OFC7000は

50

、OFS4000に対して、オフロード経路9000C経由での転送を指示するフローエントリの設定と、フェムトゲートウェイ20000に対してオフロード適用の指示を行う。これにより、フェムトゲートウェイ20000のオフロードが開始され、オフロード対象の packets がコアネットワークを迂回するオフロード経路9000Cを介してOFS4000に転送され、ルータ6000からPDN10000に転送される。また、PDN10000からルータ6000を介してOFS4000に転送された packets は、コアネットワークを迂回するオフロード経路9000Cを介してフェムトゲートウェイ20000に転送され、インターネット21000を通過してFAP22000に転送される。

【0136】

一方、オフロード対象の端末23000がLI機能を使用中の場合、上述の制御は行われず、オフロードを行わない通常のコアネットワークを通る経路(SGSN16000およびS/P-GW3000を通過する経路)を介して通信が行われる。

10

【0137】

また、OFC7000がLI-IF8000からLI要求を受信した場合も同様に、LI対象の端末23000のオフロード状態に応じて制御を行う。LI対象の端末23000の通信がオフロードされていない場合、OFC7000は何も制御を行わず、フェムトゲートウェイ20000にはモバイルコア経由での通信を継続させる。一方、LI対象の端末23000の通信がオフロードされていた場合、OFC7000は、モバイルコア側の経路へ切り替えるため、OFS4000に対してフローエントリの送信と、フェムトゲートウェイ20000に対してオフロード終了指示を行い、モバイルコア(SGSN16000およびS/P-GW3000)経由の通信へ切り替えさせる。そして第8の実施形態と同様、OFC7000内部の管理データベース7040のUE情報管理テーブルにて、オフロード状態とLI状態を記録管理する。

20

【0138】

また、図32の構成例では、第9の実施形態と同様にOFS4000にサーバ12000が接続されている。サーバ12000がLI機能を備えている場合、LI要求の対象となった端末23000の通信がオフロードされている場合であっても、OFC7000は、OFS4000に、サーバ12000への転送を指示するフローエントリを送り、フェムトゲートウェイ20000に対しオフロード適用を継続させることも可能である。

【0139】

以上のように、本発明はFAP22000を介した通信のオフロードとNW機能の適用の両立にも適用可能である。

30

【0140】

[第12の実施形態]

図33は、本発明を無線LAN(Local Area Network)通信システムに適用した第12の実施形態に係る通信システムの構成例を示す図である。図33のサーバ12000B、OFC7000B、OFS4000、ルータ6000、PDN10000は、図25に示した第9の実施形態と同様である。

【0141】

OFS4000は、オフロード経路9000Dを介して、無線LANアクセスポイント(WLAN-AP)26000と接続されている。

40

【0142】

WLAN-AP26000は、Trusted WLAN Access Gateway(TWAG)27000及びTrusted WLAN AAA Proxy(TWAP)24000と接続されている。TWAP24000は、加入者データベース(HLR/Home Location Register)/HSS)25000に接続されている。

【0143】

本実施形態においてもOFC7000Bは上記第9の形態と同様に動作する。即ち、OFC7000Bは、オフロード要求となる接続要求を受信すると、管理データベース70

50

40のUE情報管理テーブルを参照して、UE1000がフィルタリング機能の使用中有るか否かを判断する。オフロード対象のUE1000がフィルタリング機能を使用していない場合、OFC7000Bはオフロード可能と判断する。そして、OFC7000Bは、OFS4000に対して、オフロード経路9000D経由での転送を指示するフローエントリの設定と、WLAN-AP26000に対してオフロード適用の指示を行う。これにより、WLAN-AP26000のオフロードが開始され、オフロード対象の packets がTWAG27000、TWAP24000を迂回するオフロード経路9000Dを介してOFS4000に転送され、ルータ6000からPDN10000に転送される。また、PDN10000からルータ6000を介してOFS4000に転送された packets は、コアネットワークを迂回するオフロード経路9000Dを介してWLAN-AP26000に転送され、UE1000に転送される。

10

【0144】

一方、オフロード対象のUE1000がフィルタリング機能を使用中の場合、上述の制御は行われず、オフロードを行わない通常のTWAG27000、TWAP24000を通る経路を介して通信が行われる。

【0145】

また、図33の構成例では、第9の実施形態と同様にOFS4000にサーバ12000Bが接続されている。サーバ12000Bがフィルタリング機能を備えている場合、フィルタリングを使用する要求がなされた場合においても直ちに、オフロードを止める必要はなく、OFC7000Bは、OFS4000に、対象 packets のサーバ12000Bへの転送を指示するフローエントリを送り、WLAN-AP26000に対しオフロード適用を継続させることも可能である。

20

【0146】

以上、本発明の各実施形態を説明したが、本発明は、上記した実施形態に限定されるものではなく、本発明の基本的技術的思想を逸脱しない範囲で、更なる変形・置換・調整を加えることができる。例えば、各図面に示したネットワーク構成、各要素の構成、メッセージの表現形態は、本発明の理解を助けるための一例であり、これらの図面に示した構成に限定されるものではない。

【0147】

例えば、上記した各図面に示したオフロード装置、制御装置、サーバ、OFC等の各部（処理手段）は、これらの装置を構成するコンピュータに、そのハードウェアを用いて、上記した各処理を実行させるコンピュータプログラムにより実現することもできる。

30

【0148】

最後に、本発明の好ましい形態を要約する。

[第1の形態]

（上記第1の視点による制御装置参照）

[第2の形態]

第1の形態の制御装置において、

さらに、

前記受信 packets の属性に応じて、前記第1の手段に対して、ネットワーク機能の追加を指示する第4の手段を備える制御装置。

40

[第3の形態]

第1又は第2の形態の制御装置において、

前記第4の手段は、前記第1の手段に対して、複数のネットワーク機能を連結したサービスチェーンの構成を指示する制御装置。

[第4の形態]

第1から第3いずれか一の形態の制御装置において、

前記ネットワーク機能には、合法的傍受機能、課金機能、及び、フィルタリング機能のうち、少なくとも1つ以上が含まれる制御装置。

[第5の形態]

50

第 1 から第 4 いずれか一の形態の制御装置において、
前記受信パケットの属性として、送信元の装置の識別情報を用いる制御装置。

[第 6 の形態]

(上記第 2 の視点による通信システム参照)

[第 7 の形態]

(上記第 3 の視点によるネットワーク機能提供装置参照)

[第 8 の形態]

(上記第 4 の視点による通信方法参照)

[第 9 の形態]

(上記第 5 の視点によるコンピュータプログラム参照)

10

[第 10 の形態]

複数のネットワーク機能を有する第 1 のネットワークを経由して第 2 のネットワークに接続される第 1 の経路と、前記第 1 のネットワークを迂回して前記第 2 のネットワークに接続される第 2 の経路とを含む複数の経路から、前記複数のネットワーク機能のうち、受信パケットの属性に応じたネットワーク機能を実現する転送経路を選択する第 1 の手段と、前記転送経路に前記受信パケットを転送する第 2 の手段と、を備える通信装置。

[第 11 の形態]

第 10 の形態の通信装置において、

前記第 1 の手段は、所定の制御装置からの指示に基づいて、前記受信パケットの属性に応じたネットワーク機能を実現できる転送経路を選択する通信装置。

20

[第 12 の形態]

第 10 又は第 11 の形態の通信装置において、

前記第 1 の手段は、前記受信パケットに適用する機能の利用開始要求又は利用終了要求を受信した場合、前記機能を実現できる転送経路の再選択を行う通信装置。

[第 13 の形態]

第 10 から第 12 いずれか一の形態の通信装置において、

前記第 1 の手段は、前記第 2 の経路が前記受信パケットの属性に応じたネットワーク機能を実現できない場合、前記第 1 の経路を選択する通信装置。

[第 14 の形態]

第 10 から第 13 いずれか一の形態の通信装置において、

前記第 2 の経路には、第 1 のネットワークのネットワーク機能を提供するサーバが配置されており、

30

前記第 1 の手段は、受信パケットの属性に応じたネットワーク機能を提供可能なサーバが配置された経路を選択する通信装置。

[第 15 の形態]

第 10 から第 14 いずれか一の形態の通信装置において、

前記ネットワーク機能には、合法的傍受機能、課金機能、及び、フィルタリング機能のうち、少なくとも 1 つ以上が含まれる通信装置。

[第 16 の形態]

第 10 から第 15 いずれか一の形態の通信装置において、

前記受信パケットの属性として、送信元の装置の識別情報を用いる通信装置。

40

[第 17 の形態]

第 10 から第 16 いずれか一の形態の通信装置に接続され、前記通信装置の第 1 の手段に対し、前記経路を選択するための制御情報を送信する手段を備える制御装置。

[第 18 の形態]

第 10 から第 16 いずれか一の形態の通信装置と、第 17 の形態の制御装置と、を含む通信システム。

[第 19 の形態]

複数のネットワーク機能を有する第 1 のネットワークを経由して第 2 のネットワークに接続される第 1 の経路と、前記第 1 のネットワークを迂回して前記第 2 のネットワークに

50

接続される第2の経路とを含む複数の経路から、前記複数のネットワーク機能のうち、受信パケットの属性に応じたネットワーク機能を実現する転送経路を選択するステップと、前記転送経路に前記受信パケットを転送するステップと、を含む通信方法。

【第20の形態】

複数のネットワーク機能を有する第1のネットワークを経由して第2のネットワークに接続される第1の経路と、前記第1のネットワークを迂回して前記第2のネットワークに接続される第2の経路とを含む複数の経路から、前記複数のネットワーク機能のうち、受信パケットの属性に応じたネットワーク機能を実現する転送経路を選択する処理と、前記転送経路に前記受信パケットを転送する処理と、を通信装置に搭載されたコンピュータに実行させるプログラム。

なお、上記第6～第9の形態は、第1の形態と同様に、第2～第5の形態に展開することが可能である。同様に、上記第17～第20の形態は、第10の形態と同様に、第11～第16の形態に展開することが可能である。

【0149】

なお、上記の特許文献および非特許文献の各開示を、本書に引用をもって繰り込むものとする。本発明の全開示（請求の範囲を含む）の枠内において、さらにその基本的技術思想に基づいて、実施形態ないし実施例の変更・調整が可能である。また、本発明の開示の枠内において種々の開示要素（各請求項の各要素、各実施形態ないし実施例の各要素、各図面の各要素等を含む）の多様な組み合わせ、ないし選択が可能である。すなわち、本発明は、請求の範囲を含む全開示、技術的思想にしたがって当業者であればなし得るであろう各種変形、修正を含むことは勿論である。特に、本書に記載した数値範囲については、当該範囲内に含まれる任意の数値ないし小範囲が、別段の記載のない場合でも具体的に記載されているものと解釈されるべきである。

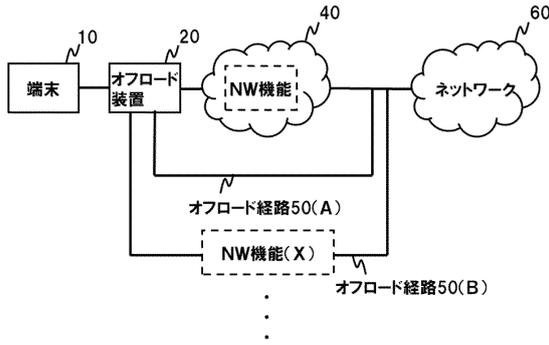
【符号の説明】

【0150】

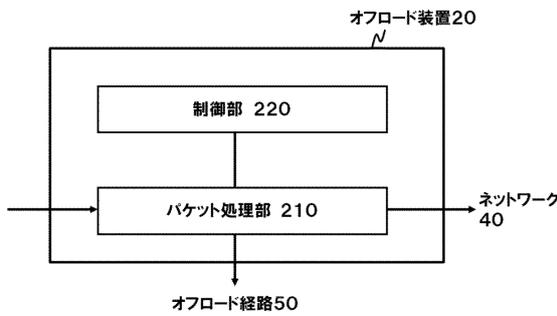
10	端末	
20	オフロード装置	
40	(第1の)ネットワーク	
50	(A)～(X)、9000、9000A～9000D	オフロード経路
60	(第2の)ネットワーク	
70	制御装置	
80、80A、80B	サーバ	
90	パケット分類装置	
100	転送装置	
110	運用管理装置	
210、1020	パケット処理部	
220	制御部	
710、810、1130、7010、12010	インターフェース	
720、840、7020、7050、7060	制御部	
721	オフロード制御部	40
722	機能制御部	
723	経路制御部	
730、910、1010	記憶部	
820	NW機能部	
830	情報抽出部	
841	VM制御部	
842	バス制御部	
850-1～850-N	仮想マシン(VM)	
920、1020	パケット処理部	
1000	UE	50

1 1 1 0	オフロード管理部					
1 1 2 0	機能管理部					
1 0 0 0、	1 0 0 0 - 1 ~ 1 0 0 0 - 2	U E				
2 0 0 0	オフロード機能付き基地局	e N B				
3 0 0 0	S / P - G W					
3 0 0 0 S	S - G W					
3 0 0 0 P	P - G W					
4 0 0 0	O F S					
5 0 0 0	R A D I U S	サーバ				
6 0 0 0	ルータ	10				
7 0 0 0、	7 0 0 0 A、	7 0 0 0 B	O F C			
7 0 2 1、	7 0 5 1、	7 0 6 1	オフロード制御部			
7 0 2 2	L I	制御部				
7 0 2 3、	7 0 5 3、	7 0 6 3	エントリ制御部			
7 0 3 0	L I	要求処理部				
7 0 4 0	管理データベース					
7 0 5 2	課金機能制御部					
7 0 6 2	フィルタ機能制御部					
8 0 0 0	L I - I F					
9 0 0 0、	9 0 0 0 A、	9 0 0 0 B、	9 0 0 0 C、	9 0 0 0 D	オフロード経路	20
1 0 0 0 0	P D N					
1 1 0 0 0	D e l i v e r y	F u n c t i o n (D F)				
1 2 0 0 0、	1 2 0 0 0 A、	1 2 0 0 0 B	サーバ			
1 2 0 2 0	L I	機能部				
1 2 0 2 1	L I	情報付加部				
1 2 0 2 2	L I	制御部				
1 2 0 3 0	パケット複製部					
1 2 0 4 0	課金機能部					
1 2 0 4 1	課金情報処理部					
1 2 0 4 2	課金機能制御部	30				
1 2 0 5 0	フィルタ機能部					
1 2 0 5 1	フィルタ処理部					
1 2 0 5 2	フィルタ機能制御部					
1 3 0 0 0	基地局					
1 4 0 0 0	R N C					
1 5 0 0 0	T O F					
1 6 0 0 0	S G S N					
1 7 0 0 0、	2 5 0 0 0	H L R / H S S				
1 8 0 0 0	M S C					
1 9 0 0 0	C S C F	40				
2 0 0 0 0	F e m t o - G W					
2 1 0 0 0	インターネット					
2 2 0 0 0	F A P					
2 3 0 0 0	端末					
2 4 0 0 0	T W A P					
2 6 0 0 0	W L A N - A P					
2 7 0 0 0	T W A G					

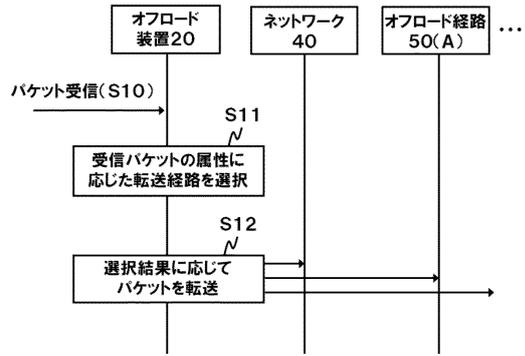
【図1】



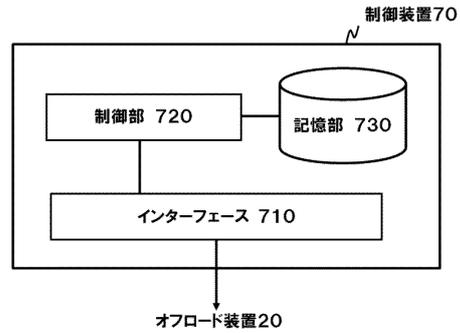
【図2】



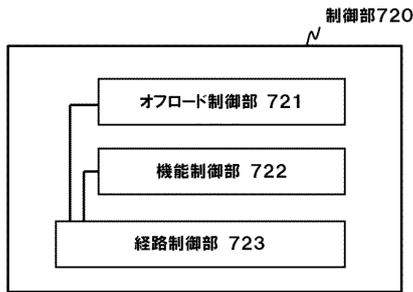
【図3】



【図4】



【図5】



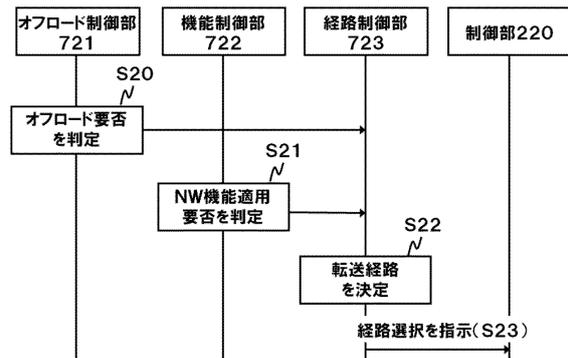
【図7】

オフロード	NW機能	転送経路
非適用	ALL	ネットワーク40
適用	-	オフロード経路50(A)
適用	X	オフロード経路50(B)
適用	X、Y	ネットワーク40
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮

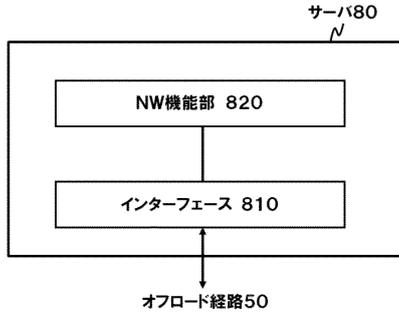
【図6】

識別条件	オフロード	NW機能 (X)	NW機能 (Y)	⋮
条件(a)	非適用	適用	適用	⋮
条件(b)	適用	適用	非適用	⋮
条件(c)	適用	非適用	非適用	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

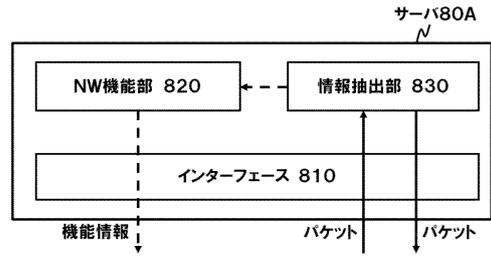
【図8】



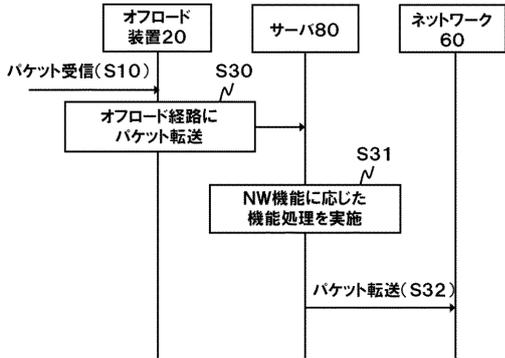
【図9】



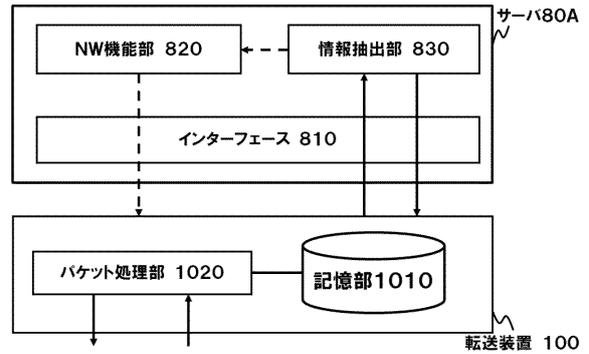
【図11】



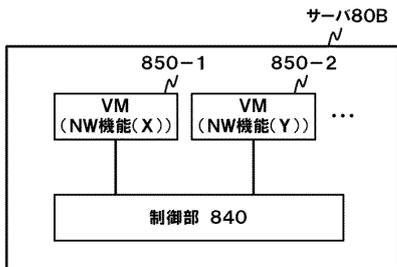
【図10】



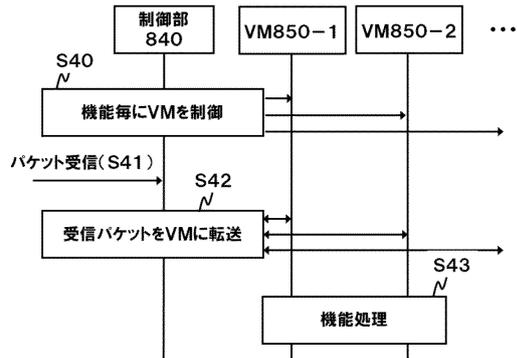
【図12】



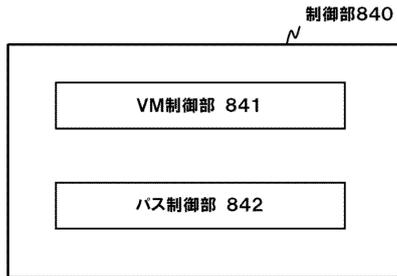
【図13】



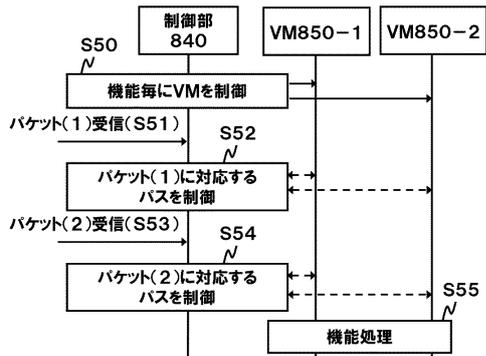
【図15】



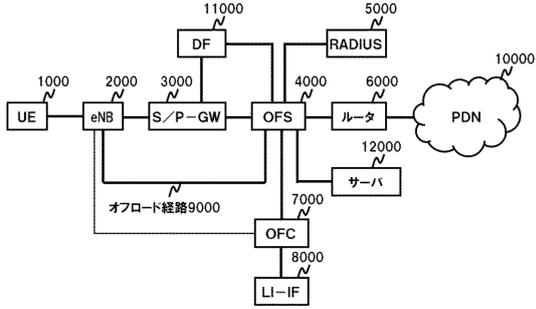
【図14】



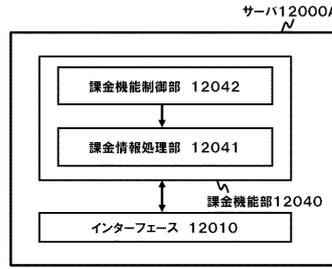
【図16】



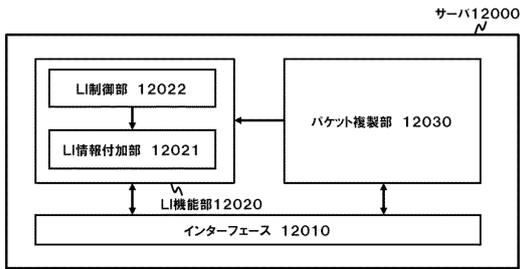
【図 25】



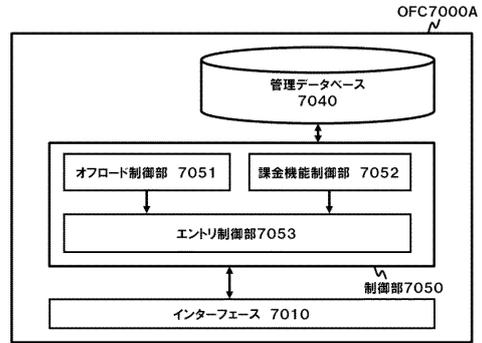
【図 27】



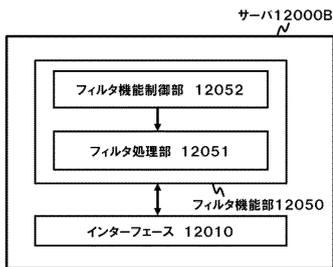
【図 26】



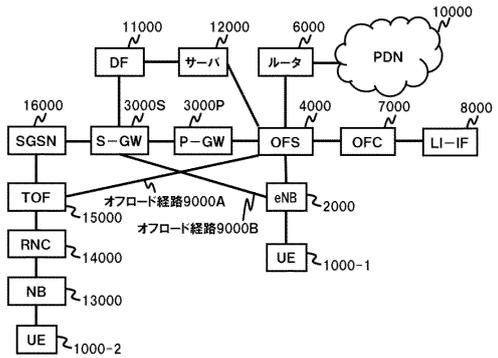
【図 28】



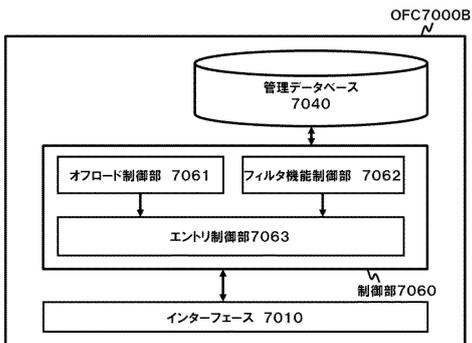
【図 29】



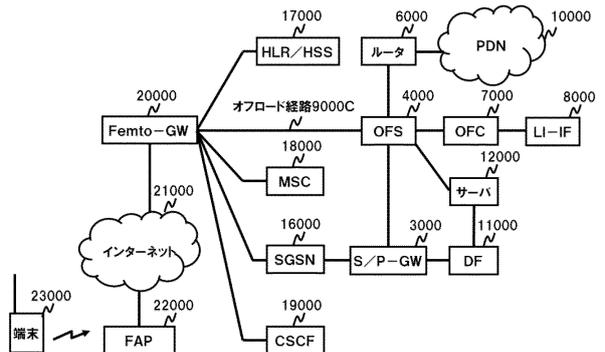
【図 31】



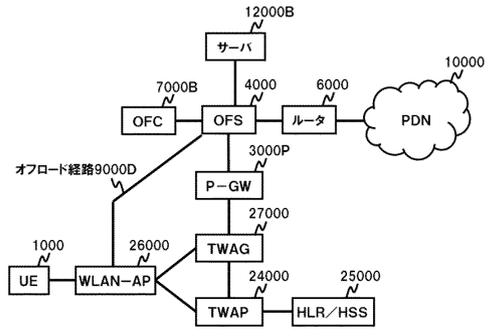
【図 30】



【図 32】



【 図 3 3 】



フロントページの続き

審査官 鈴木 肇

- (56)参考文献 特開2013-055580(JP,A)
特開2013-046344(JP,A)
国際公開第2014/017629(WO,A1)
国際公開第2014/077352(WO,A1)
米国特許第08934453(US,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/00 - 12/955
H04W 4/00 - 99/00