

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6496648号
(P6496648)

(45) 発行日 平成31年4月3日 (2019.4.3)

(24) 登録日 平成31年3月15日 (2019.3.15)

(51) Int.Cl.		F I			
G06F	9/50	(2006.01)	G06F	9/50	150C
G06F	9/455	(2006.01)	G06F	9/455	150
H04L	12/70	(2013.01)	H04L	12/70	D

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2015-192984 (P2015-192984)	(73) 特許権者	392026693
(22) 出願日	平成27年9月30日 (2015.9.30)		株式会社 N T T ドコモ
(65) 公開番号	特開2017-68564 (P2017-68564A)		東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(43) 公開日	平成29年4月6日 (2017.4.6)	(74) 代理人	100088155
審査請求日	平成30年2月16日 (2018.2.16)		弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100113435
			弁理士 黒木 義樹
		(74) 代理人	100121980
			弁理士 沖山 隆
		(74) 代理人	100128107
			弁理士 深石 賢治
		(72) 発明者	清水 雅純
			東京都千代田区永田町二丁目11番1号
			株式会社 N T T ドコモ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信制御方法および通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の処理ユニットを内部に仮想的に形成するネットワークノードと該ネットワークノードにより管理される端末とを含んで構成される通信システム、にて実行される通信制御方法であって、

前記端末がメッセージの処理を要求する場合に、当該処理に対応するサービスを識別するサービス識別情報が付与されたメッセージを前記ネットワークノードが受信するステップと、

前記ネットワークノードが、予め記憶したサービスと処理ユニットとの対応情報に基づいて、前記メッセージに付与されたサービス識別情報のサービスに対応する一の処理ユニットに当該メッセージを振り分けるステップと、

前記ネットワークノードが、前記複数の処理ユニットのうち、他の処理ユニットのリソースとは別のリソースを用いた前記一の処理ユニットによって当該メッセージを処理するステップと、

を備え、

前記通信システムは、ネットワークインフラ上に生成される仮想ネットワークであるスライスを管理するスライス管理装置、をさらに含んで構成され、

前記通信制御方法は、

前記スライス管理装置が、サービスおよび該サービスの処理に係るスライスに対し、処理ユニットを割り当てるよう、前記ネットワークノードに要求するステップと、

10

20

前記ネットワークノードが、前記スライス管理装置からの要求に対し新規又は既存の処理ユニットを割り当て、当該割り当ての情報をを用いて前記サービスと処理ユニットとの対応情報を更新するステップと、

をさらに備える、
通信制御方法。

【請求項 2】

前記ネットワークノードは、管理対象の端末に関する情報を保持した端末データベースであって複数の処理ユニットに対し共有とされる当該端末データベース、を備え、

前記通信制御方法は、

前記ネットワークノードが、前記処理するステップの処理結果を前記端末データベースに記録するステップ、

をさらに備える、

請求項 1 に記載の通信制御方法。

【請求項 3】

複数の処理ユニットを内部に仮想的に形成するネットワークノードと、

該ネットワークノードにより管理される端末と、

を含んで構成される通信システムであって、

前記ネットワークノードは、

前記端末がメッセージの処理を要求する場合に、当該処理に対応するサービスを識別するサービス識別情報が付与されたメッセージを受信する受信部と、

予め記憶したサービスと処理ユニットとの対応情報に基づいて、前記メッセージに付与されたサービス識別情報のサービスに対応する一の処理ユニットに当該メッセージを振り分ける振分け部と、

前記複数の処理ユニットのうち、他の処理ユニットのリソースとは別のリソースを用いた前記一の処理ユニットによって当該メッセージを処理させる制御部と、

を備え、

前記通信システムは、ネットワークインフラ上に生成される仮想ネットワークであるスライスを管理するスライス管理装置、をさらに含んで構成され、

前記スライス管理装置は、

サービスおよび該サービスの処理に係るスライスに対し、処理ユニットを割り当てるよう、前記ネットワークノードに要求するスライス割当て要求部、

を備え、

前記ネットワークノードは、前記スライス管理装置からの要求に対し新規又は既存の処理ユニットを割り当て、当該割り当ての情報をを用いて前記サービスと処理ユニットとの対応情報を更新する、

通信システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信制御方法および通信システムに係り、より詳しくは、仮想化技術に基づき構築されたネットワークにおける通信制御方法および通信システムに関する。

【0002】

なお、本明細書における「サービス」とは、例えば、通信サービス（専用線サービス等）やアプリケーションサービス（動画配信、エンベデッド装置等のセンサ装置を利用したサービス）等の、ネットワークリソースを用いて処理されるサービスをいう。「スライス」とは、ネットワークインフラ上に論理的に生成される仮想ネットワークであり、上記サービスは、スライスに割り当てられ、当該割り当てられたスライスのネットワークリソースを用いて処理される。

【背景技術】

【0003】

10

20

30

40

50

既存の仮想化技術では、ネットワークノード（正確には、ネットワークノードを実現する仮想マシン（VM: Virtual Machine））の単位でリソースを割り当てていた。そのため、ネットワークノードのリソースを分割して複数のスライスそれぞれに割り当てることができず、上記複数のスライスに割り当てられた複数のサービス同士の干渉に起因したQoS（Quality of Service）低下が懸念され、リソースを有効に活用することが難しいという一面があった。これを解決する方法の1つとして、端末が複数のネットワークノード（例えばMME（Mobility Management Entity））に接続し、サービス毎に異なるネットワークノードによって処理を行う、という方法が考えられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0004】

【特許文献1】特表2011-522474号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記の方法では、複数のネットワークノードが1つの端末の状態や移動を管理するといった事態が生じてしまい、端末の管理・制御処理が複雑化してしまうという課題があった。

【0006】

一方で、ネットワークノードのリソース分割については、さまざまな文献（例えば特許文献1参照）で取り上げられているものの、上記の課題は未解決であり、その課題解決が待望されていた。

20

【0007】

そこで、本発明は、端末の管理・制御処理の複雑化を回避しつつ、ネットワークノードのリソースを有効に活用することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一態様に係る通信制御方法は、複数の処理ユニットを内部に仮想的に形成するネットワークノードと該ネットワークノードにより管理される端末とを含んで構成される通信システム、にて実行される通信制御方法であって、前記端末がメッセージの処理を要求する場合に、当該処理に対応するサービスを識別するサービス識別情報が付与されたメッセージを前記ネットワークノードが受信するステップと、前記ネットワークノードが、予め記憶したサービスと処理ユニットとの対応情報に基づいて、前記メッセージに付与されたサービス識別情報のサービスに対応する一の処理ユニットに当該メッセージを振り分けるステップと、前記ネットワークノードが、前記複数の処理ユニットのうち、他の処理ユニットのリソースとは別のリソースを用いた前記一の処理ユニットによって当該メッセージを処理するステップと、を備える。

30

【0009】

また、本発明の一態様に係る通信システムは、複数の処理ユニットを内部に仮想的に形成するネットワークノードと、該ネットワークノードにより管理される端末と、を含んで構成され、前記ネットワークノードは、前記端末がメッセージの処理を要求する場合に、当該処理に対応するサービスを識別するサービス識別情報が付与されたメッセージを受信する受信部と、予め記憶したサービスと処理ユニットとの対応情報に基づいて、前記メッセージに付与されたサービス識別情報のサービスに対応する一の処理ユニットに当該メッセージを振り分ける振り分け部と、前記複数の処理ユニットのうち、他の処理ユニットのリソースとは別のリソースを用いた前記一の処理ユニットによって当該メッセージを処理させる制御部と、を備える。

40

【0010】

上記の通信制御方法および通信システムでは、端末がメッセージの処理を要求する場合に、当該処理に対応するサービスを識別するサービス識別情報が付与されたメッセージを

50

ネットワークノードが受信すると、ネットワークノードは、予め記憶したサービスと処理ユニットとの対応情報に基づいて、上記メッセージに付与されたサービス識別情報のサービスに対応する一の処理ユニットに当該メッセージを振り分けて、上記複数の処理ユニットのうち、他の処理ユニットのリソースとは別のリソースを用いた上記一の処理ユニットによって当該メッセージを処理する。以上により、1つの端末から要求されるさまざまなサービスのメッセージを1つのネットワークノードによって処理可能となり、単一のネットワークノードが1つの端末の管理・制御処理を行うことができる。また、当該単一のネットワークノードでは、複数の処理ユニットそれぞれが、別々のリソースを用いてメッセージを処理するため、サービス間の干渉を防止し、当該干渉に起因したQoS低下を回避することができる。

10

【0011】

このように、単一のネットワークノードによる個々の端末の管理・制御処理を実現しつつ、サービス間の干渉および該干渉に起因したQoS低下を回避できるため、端末の管理・制御処理の複雑化を回避しつつ、ネットワークノードのリソースを有効に活用することができる。

【0012】

ネットワークノードは、管理対象の端末に関する情報を保持した端末データベースであって複数の処理ユニットに対し共有とされる当該端末データベース、を備え、通信制御方法は、ネットワークノードが、上記処理するステップの処理結果を端末データベースに記録するステップ、をさらに備えてもよい。この場合、ネットワークノードでは、複数の処理ユニットに対し共有の端末データベースを用いて、より効率的に端末の管理を行うことができる。

20

【0013】

通信システムは、ネットワークインフラ上に生成される仮想ネットワークであるスライスを管理するスライス管理装置、をさらに含んで構成され、上記通信制御方法は、スライス管理装置が、サービスおよび該サービスの処理に係るスライスに対し、処理ユニットを割り当てるよう、ネットワークノードに要求するステップと、ネットワークノードが、スライス管理装置からの要求に対し新規又は既存の処理ユニットを割り当て、当該割り当ての情報をを用いてサービスと処理ユニットとの対応情報を更新するステップと、をさらに備えてもよい。この場合、スライス管理装置から「サービスおよびスライス」への「処理ユニット」の割り当て要求があったときに、ネットワークノードは、当該要求に対し新規又は既存の処理ユニットを割り当て、当該割り当ての情報をを用いてサービスと処理ユニットとの対応情報を更新するため、上記のような処理ユニットの割り当て要求に対し適切に対応することができる。

30

【発明の効果】**【0014】**

本発明によれば、端末の管理・制御処理の複雑化を回避しつつ、ネットワークノードのリソースを有効に活用することができる。

【図面の簡単な説明】**【0015】**

40

【図1】本発明の一実施形態に係る通信システムのシステム構成を示す図である。

【図2】発明の特徴点を説明するための図である。

【図3】MME20のハードウェア構成例を説明する図である。

【図4】ユニット管理テーブルに記憶された情報の一例を示す図である。

【図5】ノード生成処理を示すシーケンス図である。

【図6】スライス割当て処理を示すシーケンス図である。

【図7】処理ユニット追加処理の第1パターンを示すシーケンス図である。

【図8】処理ユニット追加処理の第2パターンを示すシーケンス図である。

【図9】メッセージ処理を示すシーケンス図である。

【図10】サービスの識別に関する別の方法を説明する図である。

50

【図 1 1】セッション管理テーブルに記憶された情報の一例を示す図である。

【図 1 2】ノード生成処理の変形例を示すシーケンス図である。

【図 1 3】処理ユニット追加処理の第 3 パターンを示すシーケンス図である。

【図 1 4】スライス割当て処理の変形例を示すシーケンス図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための実施形態を詳細に説明する。なお、図面の説明においては同一要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

【0017】

[通信システムの構成について]

10

図 1 に示すように、通信システム 1 は、後述する U E (User Equipment) 1 0、M M E (Mobility Management Entity) 2 0、仮想化装置 3 0、およびスライス管理装置 4 0 を含んで構成される。

【0018】

U E 1 0 は、いわゆるユーザ端末であり、スマートフォン、タブレット端末等の携帯型端末全般を含む。U E 1 0 はサービス I D 付きメッセージ生成部 1 1 を含み、サービス I D 付きメッセージ生成部 1 1 は、あるメッセージの処理を要求するときに、当該メッセージを処理するサービスの I D が付されたメッセージを生成して M M E 2 0 へ送信する。上記のメッセージ生成方法については、図 1 0 等を用いて後述する。なお、図 1 では図示を省略したが、U E 1 0 は、無線基地局である e N o d e B を介して M M E 2 0 と通信を行う。e N o d e B の機能は本発明と直接関係しないため、以下ではその説明を省略する。

20

【0019】

M M E 2 0 は、ネットワークに在圏する U E 1 0 の状態管理、移動管理等を行う部分であり、後述する端末状態データベース 2 1 等の構成要素を備える。本実施形態では、M M E 2 0 が本発明に係る「ネットワークノード」に対応する。ただし、本発明に係る「ネットワークノード」は、M M E 2 0 に限定されるものではなく、ネットワーク内でメッセージを処理するノードであれば適用可能であり、例えば、S G W (Serving Gateway) 等も含まれる。

【0020】

仮想化装置 3 0 は、事前設定情報に基づく M M E 2 0 の生成、外部からの要求に基づく M M E 2 0 内の処理ユニット 2 2 の生成等を行う装置である。

30

【0021】

スライス管理装置 4 0 は、ネットワークインフラ上に生成される仮想ネットワークであるスライスを管理する装置である。スライス管理装置 4 0 は、スライス割当て要求部 4 1 を含み、スライス割当て要求部 4 1 は、あるサービスの処理に用いられるスライスの割当て要求、あるサービスの処理を実行する処理ユニットの追加要求等を M M E 2 0 に送信する。

【0022】

上記の M M E 2 0 は、端末状態データベース 2 1 と、複数の処理ユニット 2 2 A、2 2 B、… (以下「処理ユニット 2 2」と総称する) と、振分け部 2 3 と、ユニット管理テーブル 2 4 と、ユニット管理部 2 5 とを含んで構成される。

40

【0023】

端末状態データベース 2 1 は、本来 M M E 2 0 が端末毎に保持すべき情報 (例えば端末のベアラの状態等) を保持するデータベースであり、本発明の「端末データベース」に相当し、複数の処理ユニット 2 2 に対し共有とされる。上記の保持すべき情報は、例えば 3G P P T S 23.401 の 5.7 章「Information Storage」に規定されている。

【0024】

処理ユニット 2 2 は、仮想化装置 3 0 によって M M E 2 0 内に生成される仮想マシン (V M : Virtual Machine) であり、個別に割り当てられたリソース (C P U、メモリ資源等) を用いて、後述の振分け部 2 3 により振り分けられたメッセージを処理し、その処理

50

結果を、他の処理ユニットと共有の端末状態データベース 21 に記録する。

【0025】

ユニット管理テーブル 24 は、さまざまなサービスと、個々のサービスに割り当てられたスライスと、サービスおよびスライスに割り当てられた処理ユニットと、の対応関係情報を管理・保管するテーブルであり、例えば、図 4 に示すような、サービス、スライスおよび処理ユニットの対応関係情報が記憶されている。

【0026】

振分け部 23 は、ユニット管理テーブル 24 に保管された対応関係情報に基づいて、UE 10 から受信されたサービス ID 付きメッセージを、当該サービス ID に対応する処理ユニット 22 に振り分けて転送する。

10

【0027】

ユニット管理部 25 は、複数の処理ユニット 22 の管理を行う。ユニット管理部 25 は、例えば、スライス管理装置 40 からのスライス割当て要求を受けて、有効な処理ユニットをユニット管理テーブル 24 に問い合わせたり、仮想化装置 30 によって新たに生成された処理ユニット 22 を発見（確認）した後、当該新たな処理ユニット 22 の ID（ユニット ID）をサービス ID・スライス ID に対応付けてユニット管理テーブル 24 に登録したり、といった処理を行う。

【0028】

本実施形態においては、単一の MME 20 に対し所定のリソースが割り当てられるが、単一の MME 20 に割り当てられたリソースは処理ユニット単位に分割され、当該分割されたリソースが個々の処理ユニット 22 に対し個別に割り当てられる。また、ユニット管理部 25 は、各サービスに対して個別に処理ユニット 22 を割り当てる。これにより、サービス毎に分割したリソース（個別の処理ユニット 22）が、当該サービスに対応したスライスに割り当てられることとなる。図 2 に示すように、UE 10 からのメッセージは、振分け部 23 によって、対応するサービスおよびスライスに係る処理ユニット 22 に振り分けて転送され、処理ユニット 22 において、処理ユニット単位に分割して個別に割り当てられたリソースを用いて処理され、そして、その処理結果は、他の処理ユニットと共有の端末状態データベース 21 に記録される。

20

【0029】

なお、物理的には、MME 20 は、図 3 に示すように、CPU 101、主記憶装置である RAM 102 及び ROM 103、データ送受信デバイスである通信モジュール 104、ハードディスク、フラッシュメモリ等に例示される補助記憶部 105、入力デバイスであるタッチパネル及びキーボード等に例示される入力部 106、ディスプレイ等の出力部 107 などを含むコンピュータシステムとして構成されている。MME 20 では、図 3 に示す CPU 101、RAM 102 等のハードウェア上に所定のコンピュータソフトウェアを読み込ませることにより、CPU 101 の制御のもとで通信モジュール 104、入力部 106、出力部 107 を動作させるとともに、RAM 102 や補助記憶部 105 におけるデータの読み出し及び書き込みを行うことで、各構成要素における一連の機能が実現される。

30

【0030】

[通信システムにて実行される各種の処理について]

次に、図 5～図 9 を用いて、上記の通信システムにて実行されるさまざまな処理として、ノード生成処理（図 5）、スライス割当て処理（図 6）、処理ユニット追加処理（図 7、図 8）およびメッセージ処理（図 9）を順に説明する。

40

【0031】

（ノード生成処理）

まず、図 5 を参照しながら、ノード生成処理を説明する。仮想化装置 30 は、事前に設定され予め記憶されたネットワークノード（ここでは MME 20）生成に関する事前設定情報を読み出し（ステップ S1）、読み出された事前設定情報に基づいて、ユニット管理部 25、振分け部 23、複数の処理ユニット 22、ユニット管理テーブル 24 および端末

50

状態データベース 21 をそれぞれ生成する（ステップ S 2）。このとき、単一の MME 20 に対し所定のリソースが割り当てられるが、単一の MME 20 に割り当てられたリソースは処理ユニット単位に分割され、当該分割されたリソースが個々の処理ユニット 22 に対し個別に割り当てられる。なお、図 5 では、複数の処理ユニット 22 を生成する例を示したが、最初は 1 つの処理ユニット 22 を生成してもよい。

【0032】

その後、生成されたユニット管理部 25 が、生成された複数の処理ユニット 22 を発見すると（ステップ S 3）、当該複数の処理ユニット 22 を有効な処理ユニット（以下「有効ユニット」と略記する）としてユニット管理テーブル 24 に登録する（ステップ S 4）。ここでは例えば、ユニット管理テーブル 24 には、有効ユニットのユニット ID をリスト形式にしたユニット ID リストが登録される。

10

【0033】

以上のノード生成処理により、新たな MME 20 およびその構成要素が生成され、当該 MME 20 内の複数の処理ユニット 22 が有効ユニットとしてユニット管理テーブル 24 に登録される。

【0034】

（スライス割当て処理）

次に、図 6 を参照しながら、スライス割当て処理を説明する。スライス管理装置 40（ここではスライス割当て要求部 41）が、対象となるサービスのサービス ID とスライス ID が付加されたスライス割当て要求を MME 20 内のユニット管理部 25 へ送信すると（ステップ S 11）、ユニット管理部 25 は、スライス割当て要求を受信し、割当て可能な処理ユニット（有効ユニット）を探すべく、有効ユニットをユニット管理テーブル 24 に問い合わせる（ステップ S 12）。この問合せに対し、ユニット管理テーブル 24 は、有効ユニットが存在する場合、有効ユニットの ID が記載されたユニット ID リストをユニット管理部 25 に返送する（ステップ S 13）。なお、有効ユニットが存在しない場合、ユニット管理テーブル 24 は、有効ユニットなしの旨の有効ユニット応答を返送するが、このような場合の処理については、図 7、図 8 を用いて後述する。

20

【0035】

そして、ユニット管理部 25 は、受信したユニット ID リストから 1 つの有効ユニットを選択し、選択した有効ユニットのユニット ID をサービス ID ・スライス ID に対応付けてユニット管理テーブル 24 に登録する（ステップ S 14）。このようにしてユニット管理部 25 は、各サービスに対して個別に有効ユニットを割り当てる。

30

【0036】

さらに、ユニット管理部 25 は、正常に登録された旨のユニット登録応答（ステップ S 15）をユニット管理テーブル 24 から受信すると、スライス割当て要求に対する処理が正常に実行された旨のスライス割当て応答をスライス管理装置 40 へ返送する（ステップ S 16）。

【0037】

以上のスライス割当て処理により、対象となるサービスのサービス ID とスライス ID に対し有効ユニットが新たに割り当てられ、当該有効ユニットのユニット ID はサービス ID とスライス ID に対応付けられてユニット管理テーブル 24 に登録される。

40

【0038】

（処理ユニット追加処理）

次に、図 7、図 8 を参照しながら、処理ユニット追加処理を説明する。本実施形態では、処理ユニット追加処理として、ユニット管理部 25 がスライス管理装置 40 を経由して処理ユニットの追加を仮想化装置 30 に要求する第 1 パターンと、ユニット管理部 25 が処理ユニットの追加を仮想化装置 30 に直接要求する第 2 パターンと、を順に説明する。

【0039】

図 7 に示すように、処理ユニット追加処理の第 1 パターンでは、スライス管理装置 40（ここではスライス割当て要求部 41）が、対象となるサービスのサービス ID とスライ

50

ス I D が付加されたスライス割当て要求を M M E 2 0 内のユニット管理部 2 5 へ送信すると (ステップ S 2 1)、ユニット管理部 2 5 は、スライス割当て要求を受信し、割当て可能な処理ユニット (有効ユニット) を探すべく、有効ユニットをユニット管理テーブル 2 4 に問い合わせる (ステップ S 2 2)。ここでは、有効ユニットが存在しない場合を想定しているため、上記の問合せに対し、ユニット管理テーブル 2 4 は、有効ユニットなしの旨の有効ユニット応答をユニット管理部 2 5 へ返送し (ステップ S 2 3)、さらに、上記有効ユニット応答を受けたユニット管理部 2 5 は、リソース不足の旨のスライス割当て応答をスライス管理装置 4 0 へ返送する (ステップ S 2 4)。

【0040】

そして、上記のスライス割当て応答を受けたスライス管理装置 4 0 は、リソース (ここでは処理ユニット) の追加を要求する旨のリソース追加要求を仮想化装置 3 0 へ送信する (ステップ S 2 5)。このリソース追加要求を受けた仮想化装置 3 0 は、新たな処理ユニット 2 2 を生成し (ステップ S 2 6)、その後、リソース (ここでは処理ユニット) の追加が完了した旨のリソース追加応答をスライス管理装置 4 0 へ返送する (ステップ S 2 7)。

【0041】

さらに、ユニット管理部 2 5 は、生成された処理ユニット 2 2 を発見すると (ステップ S 2 8)、発見した処理ユニット 2 2 のユニット I D を有効ユニットとしてユニット管理テーブル 2 4 に登録する (ステップ S 2 9)。このとき例えば、上記の処理ユニット 2 2 のユニット I D はユニット I D リストに追加される。

【0042】

上記ステップ S 2 7 のリソース追加応答を受信したスライス管理装置 4 0 は、リソース (ここでは処理ユニット) の追加が完了したことを認識し、対象となるサービスのサービス I D とスライス I D が付加されたスライス割当て要求をユニット管理部 2 5 へ再度送信する (ステップ S 3 0)。このスライス割当て要求を受信したユニット管理部 2 5 は、有効ユニットをユニット管理テーブル 2 4 に再度問い合わせる (ステップ S 3 1)。このとき、新たな処理ユニットの追加により有効ユニットが存在するため、上記の問合せに対し、ユニット管理テーブル 2 4 は、有効ユニットの I D が記載されたユニット I D リストをユニット管理部 2 5 に返送する (ステップ S 3 2)。

【0043】

そして、ユニット管理部 2 5 は、ユニット I D リストから 1 つの有効ユニットを選択し、選択した有効ユニットのユニット I D をサービス I D ・スライス I D に対応付けてユニット管理テーブル 2 4 に登録する (ステップ S 3 3)。さらに、ユニット管理部 2 5 は、正常に登録された旨のユニット登録応答 (ステップ S 3 4) をユニット管理テーブル 2 4 から受信し、スライス割当て要求に対する処理が正常に実行された旨のスライス割当て応答をスライス管理装置 4 0 へ返送する (ステップ S 3 5)。

【0044】

以上の処理ユニット追加処理の第 1 パターンにより、有効ユニットが存在しない状況であっても、ユニット管理部 2 5 がスライス管理装置 4 0 を経由して処理ユニットの追加を仮想化装置 3 0 に要求することで、新たな処理ユニットが正常に追加され、追加された処理ユニット (有効ユニット) のユニット I D がサービス I D ・スライス I D に対応付けてユニット管理テーブル 2 4 に登録される。

【0045】

次に、図 8 に示すように、処理ユニット追加処理の第 2 パターンでは、スライス管理装置 4 0 (ここではスライス割当て要求部 4 1) が、対象となるサービスのサービス I D とスライス I D が付加されたスライス割当て要求を M M E 2 0 内のユニット管理部 2 5 へ送信すると (ステップ S 4 1)、ユニット管理部 2 5 は、スライス割当て要求を受信し、割当て可能な処理ユニット (有効ユニット) を探すべく、有効ユニットをユニット管理テーブル 2 4 に問い合わせる (ステップ S 4 2)。ここでは、有効ユニットが存在しない場合を想定しているため、上記の問合せに対し、ユニット管理テーブル 2 4 は、有効ユニット

10

20

30

40

50

なしの旨の有効ユニット応答をユニット管理部 25 へ返送する（ステップ S 43）。

【0046】

上記有効ユニット応答を受けたユニット管理部 25 は、リソース（ここでは処理ユニット）の追加を要求する旨のリソース追加要求を、パターン 1 のようにスライス管理装置 40 経由ではなく仮想化装置 30 へ直接送信する（ステップ S 44）。

【0047】

上記リソース追加要求を受けた仮想化装置 30 は、新たな処理ユニット 22 を生成し（ステップ S 45）、その後、リソース（ここでは処理ユニット）の追加が完了した旨のリソース追加応答をユニット管理部 25 へ返送する（ステップ S 46）。

【0048】

上記リソース追加応答を受けたユニット管理部 25 は、追加された処理ユニット 22 を発見すると（ステップ S 47）、発見した処理ユニット 22 のユニット ID をサービス ID・スライス ID に対応付けてユニット管理テーブル 24 に登録する（ステップ S 48）。さらに、ユニット管理部 25 は、正常に登録された旨のユニット登録応答（ステップ S 49）をユニット管理テーブル 24 から受信し、スライス割当て要求に対する処理が正常に実行された旨のスライス割当て応答をスライス管理装置 40 へ返送する（ステップ S 50）。

【0049】

以上の処理ユニット追加処理の第 2 パターンにより、有効ユニットが存在しない状況であっても、ユニット管理部 25 が処理ユニットの追加を、パターン 1 のようにスライス管理装置 40 経由ではなく仮想化装置 30 に直接要求することで、新たな処理ユニットが正常に追加され、追加された処理ユニット（有効ユニット）のユニット ID がサービス ID・スライス ID に対応付けてユニット管理テーブル 24 に登録される。

【0050】

（メッセージ処理）

次に、図 9 を参照しながら、メッセージ処理を説明する。メッセージの処理を要求する UE 10 が、上記処理に対応するサービスのサービス ID が付与されたメッセージを MME 20 内の振分け部 23 に送信すると、振分け部 23 は、上記メッセージを受信し（ステップ S 61）、上記サービス ID のサービスを実行可能な処理ユニットをユニット管理テーブル 24 に問い合わせる（ステップ S 62）。上記問合せに対し、ユニット管理テーブル 24 が、上記サービスを実行可能な処理ユニットのユニット ID を含む処理ユニット応答を振分け部 23 に返送すると（ステップ S 63）、上記処理ユニット応答を受信した振分け部 23 は、上記ユニット ID の処理ユニット 22 へ向けて、UE 10 からのメッセージを転送する（ステップ S 64）。即ち、上記ユニット ID の処理ユニット 22 に UE 10 からのメッセージを振り分ける。これにより、以後、上記ユニット ID の処理ユニット 22（即ち、複数の処理ユニットのうち他の処理ユニットのリソースとは別のリソースを用いた処理ユニット 22）によってメッセージの処理が実行される（ステップ S 65）。

【0051】

以上のようなメッセージ処理により、UE 10 からのメッセージ（サービス ID が付与されたメッセージ）は、当該サービス ID のサービスを実行可能な処理ユニット 22 に振り分けられて転送され、当該処理ユニット 22 によってメッセージの処理が適切に実行されることとなる。

【0052】

〔発明の実施形態の効果〕

以上説明した本実施形態では、単一の MME 20 に割り当てられた所定のリソースは処理ユニット単位に分割され、当該分割されたリソースが個々の処理ユニット 22 に対し個別に割り当てられ、また、各サービスに対して個別に処理ユニット 22 が割り当てられる。これにより、サービス毎に分割したリソース（個別の処理ユニット 22）が、当該サービスに対応したスライスに割り当てられることとなる。UE 10 からのメッセージは、振分け部 23 によって、対応するサービスおよびスライスに係る処理ユニット 22 に振り分

10

20

30

40

50

けて転送され、処理ユニット 22 において、処理ユニット単位に分割して個別に割り当てられたリソースを用いて処理され、そして、その処理結果は、他の処理ユニットと共有の端末状態データベース 21 に記録される。これにより、特定のサービスにおいて処理負荷が急激に増大する事態が生じても、サービス同士の干渉の発生が未然に防止される、といった効果を奏する。ただし、特定のサービスにおいて処理負荷が急激に増大する事態が生じた場合に、緊急対応として、サービス毎に分割したリソース量を調整（スケーリング）できるようにしてもよい。

【0053】

なお、図 9 のステップ S 61 において U E 10 が、サービス I D が付与されたメッセージを送信する方法については、例えば、U E 10 が S R (Service Request) メッセージにサービス識別情報（例えば A P N (Access Point Name) 等）を付与して送信してもよい。また、別の方法として、拡張 S R (Extended Service Request) メッセージの E P S (Evolved Packet switched System) ベアラコンテキスト状態情報を以下のように活用してもよい。例えば図 10 に示すように、M M E 20 が、図 11 に例示したサービスとベアラ間の対応情報を記憶したセッション管理テーブル 26 を備えた構成において、S G W (Serving Gateway) 50 により 2 つのサービス（サービス # 1、# 2）を実行可能な U E 10 が、実行状態（active）としたいベアラ（ベアラ # 1、# 2 の何れか）を拡張 S R メッセージの E P S ベアラコンテキスト状態情報に設定した上で、当該拡張 S R メッセージを振分け部 23 に送信する方法を採用することができる。この場合、振分け部 23 は、E P S ベアラコンテキスト状態情報を参照することで、実行状態（active）とすべきベアラを判定することができ、セッション管理テーブル 26 を参照して当該ベアラに対応するサービスを特定して、当該サービスに対応する処理ユニットにメッセージを転送する（振り分ける）ことができる。

【0054】

なお、本実施形態では、M M E が本発明に係る「ネットワークノード」に対応する実施形態を説明したが、本発明に係る「ネットワークノード」は、M M E に限定されるものではなく、ネットワーク内でメッセージを処理するノードであれば広く適用可能であり、例えば、S G W (Serving Gateway) 等にも適用することができる。

【0055】

また、本実施形態におけるスライス管理装置 40 は、ノード生成応答又はユニット追加応答によってユニット I D を取得し、スライス割当て要求において当該ユニット I D を指定してもよい。この変形例について、以下説明する。

【0056】

スライス管理装置 40 は、例えば、図 12 に示すノード生成処理又は図 13 に示す処理ユニット追加処理（第 3 パターン）によってユニット I D を取得することができる。例えば、図 12 に示すように、スライス管理装置 40 が仮想化装置 30 にノード生成要求を送信すると（ステップ S 0）、仮想化装置 30 は、前述した図 5 のステップ S 2 と同様に、M M E（ネットワークノード）およびその構成要素（複数の処理ユニット 22 を含む）を生成して、スライス管理装置 40 に対し、生成した処理ユニット 22 のユニット I D を含むノード生成応答を返信する（ステップ S 5）。これにより、スライス管理装置 40 はノード生成応答によってユニット I D を取得できる。又は、図 13 に示すように、スライス管理装置 40 が仮想化装置 30 にユニット追加要求を送信すると（ステップ S 71）、仮想化装置 30 は、要求に応じて処理ユニット 22 を生成して（ステップ S 72）、スライス管理装置 40 に対し、生成した処理ユニット 22 のユニット I D を含むユニット追加応答を返信する（ステップ S 73）。これにより、スライス管理装置 40 はユニット追加応答によってユニット I D を取得できる。

【0057】

そして、図 14 に示すように、スライス管理装置 40 は、上記のようにノード生成応答又はユニット追加応答によって取得したユニット I D を、スライス割当て要求においてサービス I D およびスライス I D とともに指定して、当該スライス割当て要求をユニット管

理部 25 へ送信する（ステップ S 11 X）。上記スライス割当て要求を受けたユニット管理部 25 は、指定されたユニット ID をサービス ID ・スライス ID に対応付けてユニット管理テーブル 24 に登録し（ステップ S 14）、正常に登録された旨のユニット登録応答（ステップ S 15）をユニット管理テーブル 24 から受信すると、スライス割当て要求に対する処理が正常に実行された旨のスライス割当て応答をスライス管理装置 40 へ返送する（ステップ S 16）。

【0058】

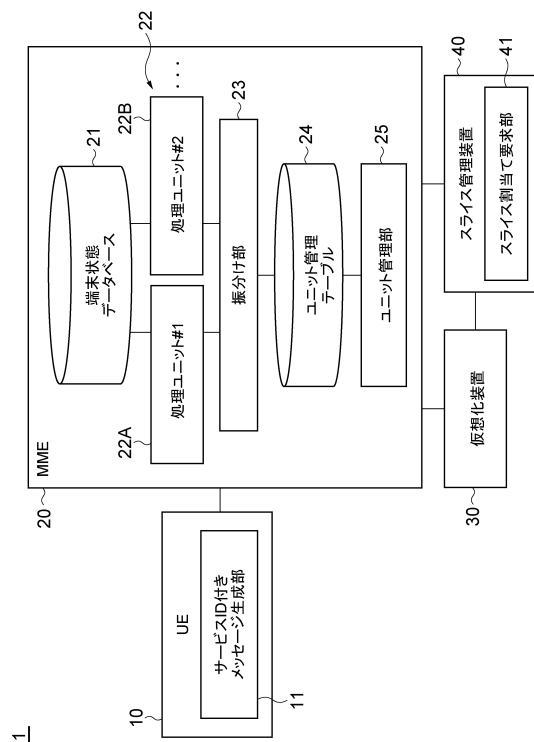
以上のようにして、スライス管理装置 40 がノード生成応答又はユニット追加応答によってユニット ID を取得し、スライス割当て要求において当該ユニット ID を指定する変形例を実現することができる。

【符号の説明】

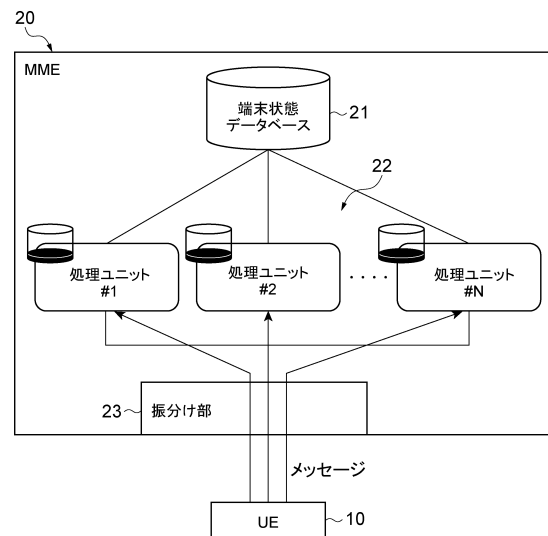
【0059】

1…通信システム、10…UE（端末）、11…サービス ID 付きメッセージ生成部、20…MME、21…端末状態データベース、22、22A、22B…処理ユニット、23…振分け部、24…ユニット管理テーブル、25…ユニット管理部、26…セッション管理テーブル、30…仮想化装置、40…スライス管理装置、41…スライス割当て要求部、101…CPU、102…RAM、103…ROM、104…通信モジュール、105…補助記憶部、106…入力部、107…出力部。

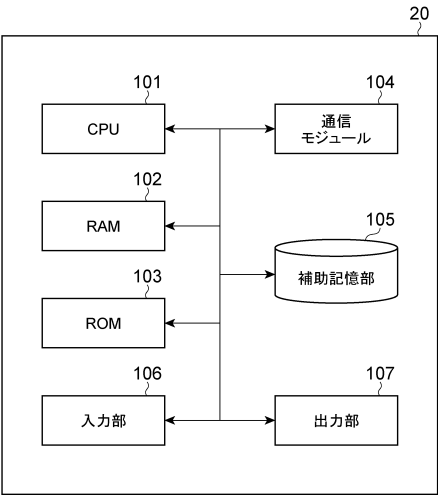
【図 1】



【図 2】



【図 3】

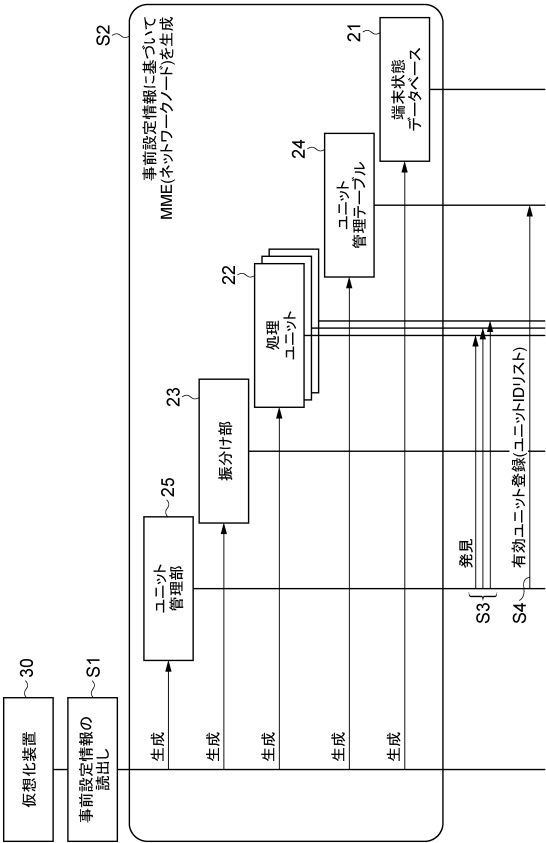


【図 4】

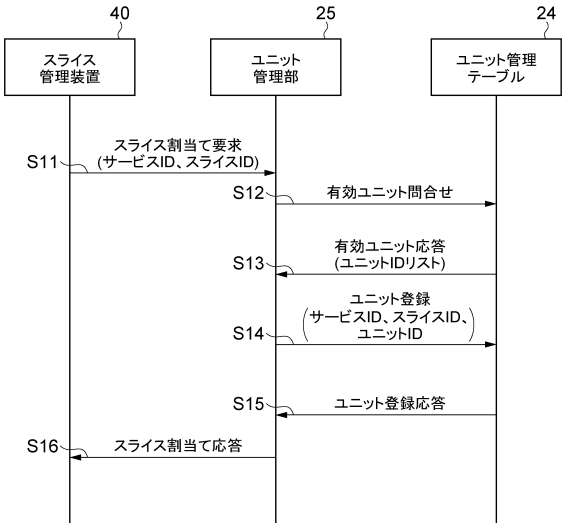
24

サービス#	スライス#	ユニット#
1	1	1
2	2	2

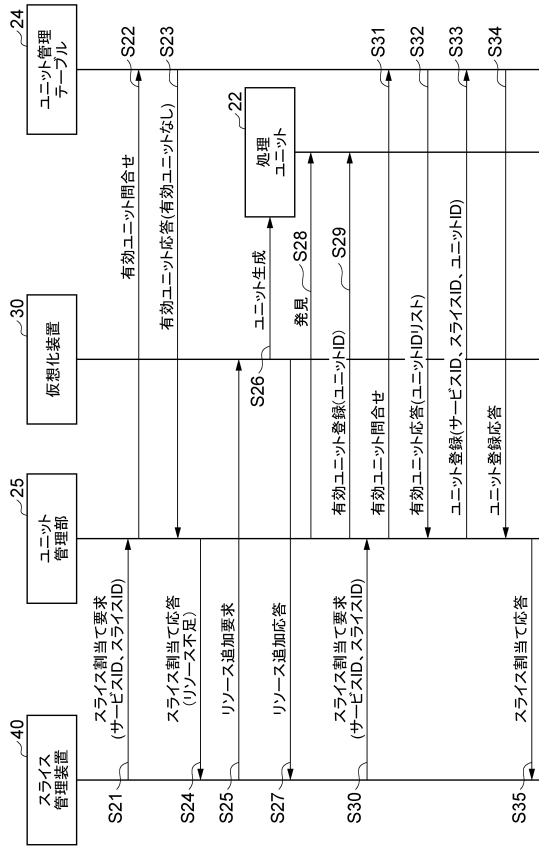
【図 5】



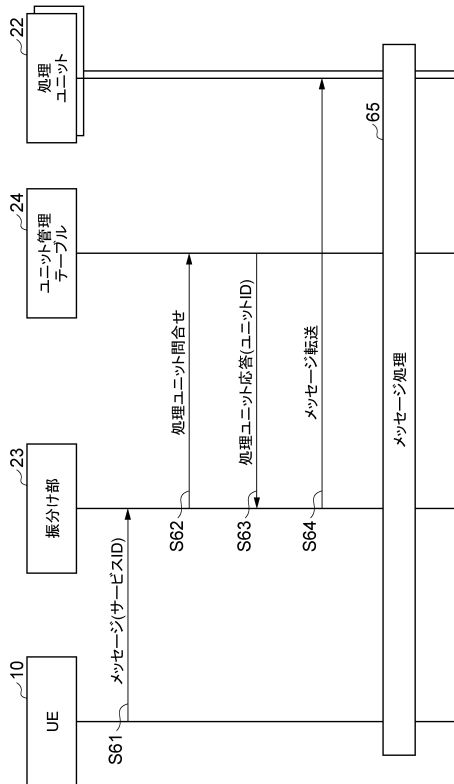
【図 6】



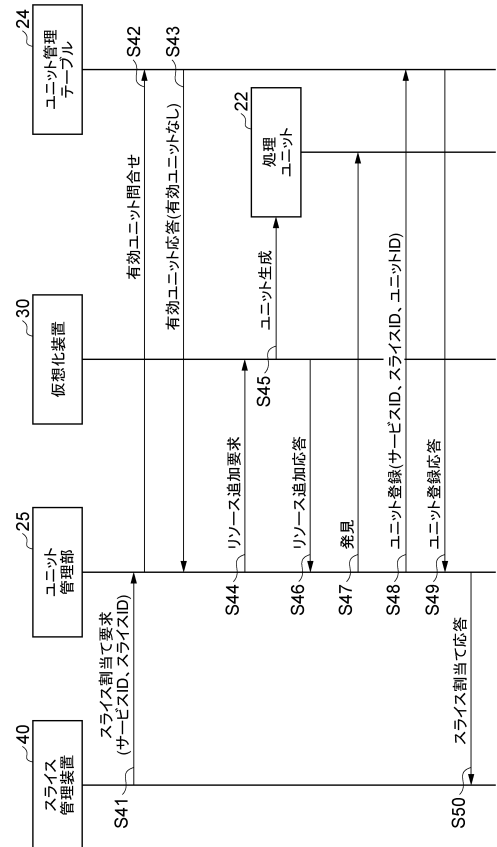
【図 7】



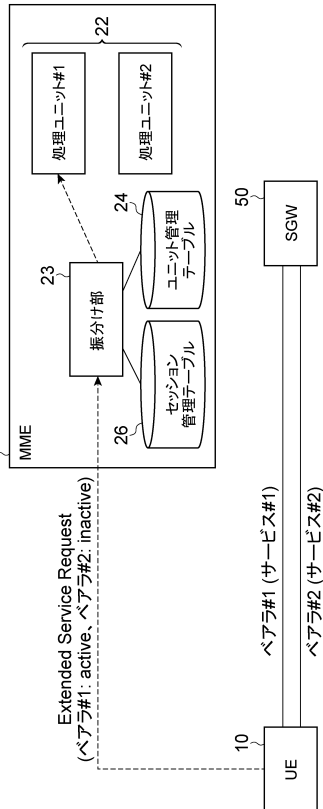
【図 9】



【図 8】



【図 10】

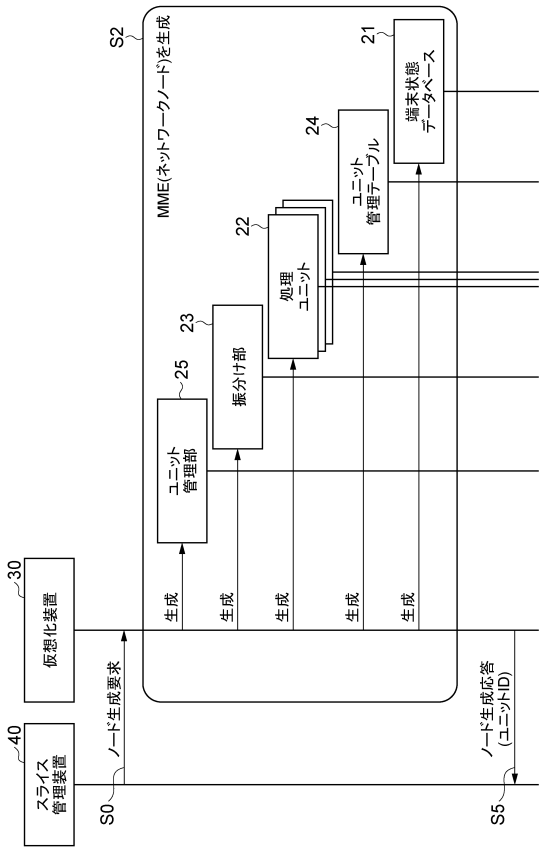


【図 1 1】

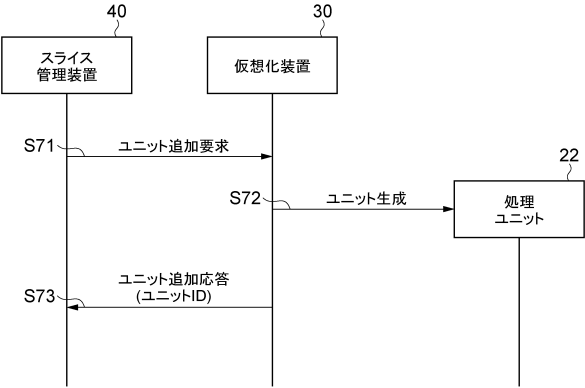
26

サービス#	ペアラ#
1	1
2	2

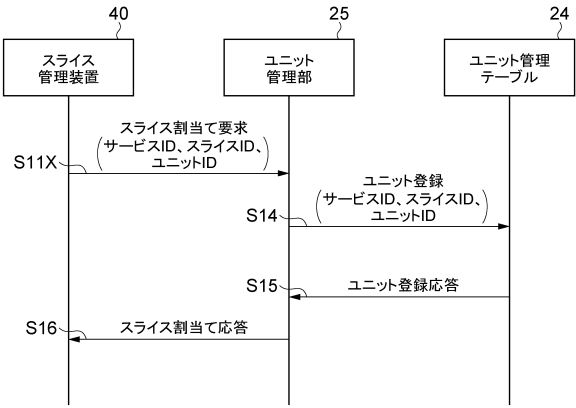
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 田村 基
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社NTTドコモ内
- (72)発明者 カーン アシック
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社NTTドコモ内

審査官 清木 泰

- (56)参考文献 国際公開第2015/133125 (WO, A1)
特開2014-192856 (JP, A)
国際公開第2015/122177 (WO, A1)
特開2015-043577 (JP, A)
国際公開第2017/057025 (WO, A1)
国際公開第2016/152589 (WO, A1)
長谷川亨, 外4名, サービス合成可能なネットワークプラットフォームの提案, 電子情報通信学会技術研究報告, 日本, 一般社団法人電子情報通信学会, 2012年10月 3日, Vol.112, No.230, (IN2012-74~IN2012-109), Pages:7-12

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 9/455 - 9/54
G06F13/00
G06F13/10 - 13/14
H04L12/00 - 12/26
H04L12/28
H04L12/44 - 12/46
H04L12/50 - 12/955
H04M 3/00
H04M 3/16 - 3/20
H04M 3/38 - 3/58
H04M 7/00 - 7/16
H04M11/00 - 11/10
H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00