

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年10月5日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/170692 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 12/70 (2013.01) H04W 36/32 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/012891
- (22) 国際出願日: 2017年3月29日(29.03.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-074607 2016年4月1日(01.04.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社NTTドコモ (NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 下城 拓也 (SHIMOJOJU Takuya); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 芝原 知樹 (SHIBAHARA Tomoki); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 巳之口 淳 (MINOKUCHI Atsushi); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 清水 雅純 (SHIMIZU Masayoshi); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王

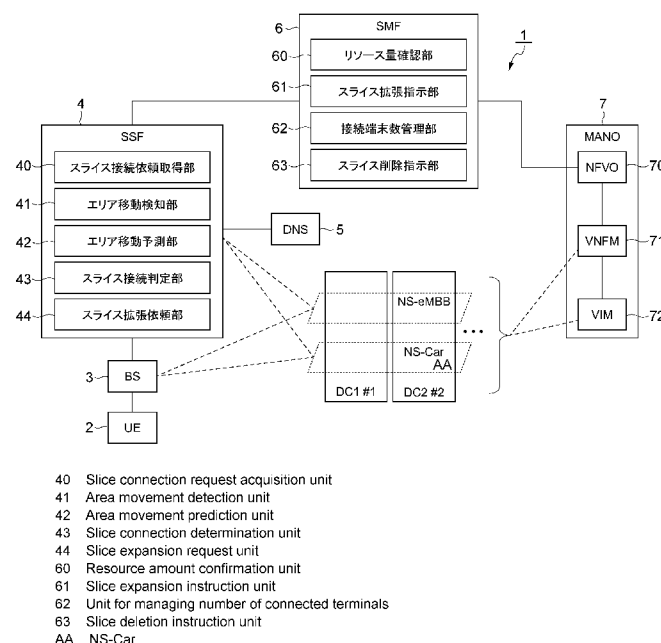
パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). カーン アシック (KHAN Ashiq); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 尾花 和昭 (OBANA Kazuaki); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). タコルスリ スリサクル (THAKOLSRI Srisakul); 80687 ミュンヘン市ランズベルグ通り312番地 ドコモヨーロッパ研究所内 Munich (DE). サマ マラ レディ (SAMA Malla Reddy); 80687 ミュンヘン市ランズベルグ通り312番地 ドコモヨーロッパ研究所内 Munich (DE). キース ウォルフガング (KIESS Wolfgang); 80687 ミュンヘン市ランズベルグ通り312番地 ドコモヨーロッパ研究所内 Munich (DE). トリエイ マルケース ジョアン (TRIAIY MARQUES Joan); 80687 ミュンヘン市ランズベルグ通り312番地 ドコモヨーロッパ研究所内 Munich (DE).

- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: SLICE MANAGEMENT SYSTEM AND SLICE MANAGEMENT METHOD

(54) 発明の名称: スライス管理システム及びスライス管理方法



(57) Abstract: A slice management system 1 manages slices that are virtual networks generated on a network infrastructure, and is provided with a DNS 5 for storing, on an area-by-area basis, slice information regarding slices to which UE 2 is connectable. In response to the UE 2 making a slice connection request in a movement destination area into which the UE 2 has moved across from another area, the slice management system 1, by referring to the DNS 5, determines whether a connection can be established in the movement destination area to a slice to which a connection has been established in a movement origin area. If it is determined that the connection cannot be established, the slice management system 1 generates the slice in the movement destination area so that the UE 2 can connect to the slice in the movement destination area.

(57) 要約: スライス管理システム1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システムであって、エリア毎にUE2が接続可能なスライスに関するスライス情報を格納するDNS5を備え、UE2がエリアを跨って移動した先である移動先エリアにてスライスへの接続依頼を行ったことを契機として、DNS5を参照することで、移動先エリアにて、移動元エリアで接続していたスライスに接続できるか否かを判定し、接続できないことが判定された場合、UE2が移動先エリアにて当該スライスに接続できるように当該スライスを移動先エリアに生成する。

移動先エリアにて当該スライスに接続できるように当該スライスを移動先エリアに生成する。



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： スライス管理システム及びスライス管理方法

技術分野

[0001] 本発明は、スライス管理システム及びスライス管理方法に関する。

背景技術

[0002] 従来の仮想化技術を用いたネットワークシステムは、非特許文献1に開示された仮想化技術を用いて、ハードウェア資源を仮想的に切り分けて、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るスライスを生成する。そして、当該スライスへサービスを割当てることにより、それぞれ独立したスライスのネットワークを用いてサービス提供することができる。これにより、多様な要求条件を持つサービス各々にスライスを割り当てた場合、サービス個々の要求条件を満たすことを容易にし、そのシグナリング処理などを軽減させることが可能となる。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：中尾彰宏、仮想化ノード・プロジェクト新世代のネットワークをめざす仮想化技術、[online]、2010年6月、独立行政法人情報通信研究機構、[2016年1月26日検索]、インターネット<<http://www.nict.go.jp/publication/NICT-News/1006/01.html>>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述の仮想化技術を用いて、エリアを跨ったネットワークインフラ上にスライスを生成した場合、スライスが提供するサービスを受ける端末は、エリア毎に、当該エリアで接続可能なスライスに接続することになる。ここで、端末がエリア間を移動した際、すなわち端末が移動元エリアから移動先エリアに移動した際、端末が移動元エリアにて接続していたスライスが、移動先エリアに生成されていない場合がある。この場合、端末は、端末が移動元エ

リアにて接続していたスライスに、移動先エリアにて引き続き接続することができない。それにより端末は、移動元エリアにて提供されていたサービスを、移動先エリアにて受けることができなくなる。

[0005] そこで、本発明は、かかる課題に鑑みて為されたものであり、端末がエリアを跨って移動したときでも引き続き接続可能なスライスを提供することができるスライス管理システム及びスライス管理方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するため、本発明の一側面のスライス管理システムは、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システムであって、エリア毎に端末が接続可能なスライスに関するスライス情報を格納するメモリを備え、当該スライス管理システムは、メモリを参照することで、端末がエリアを跨って移動する先である移動先エリアにて、移動元エリアで接続していたスライスに接続できるか否かを判定し、接続できないことが判定された場合、端末が移動先エリアにて当該スライスに接続できるように当該スライスを移動先エリアに生成する。かかる構成を採れば、端末がエリアを跨って移動する先である移動先エリアにて、移動元エリアで接続していたスライスに接続できない場合でも、当該スライスが移動先エリアに生成されるため、端末は移動先エリアにて引き続き当該スライスに接続することができる。すなわち、端末がエリアを移動したときでも引き続き接続可能なスライスを提供することができる。

[0007] また、本発明の一側面のスライス管理システムにおいて、端末が移動先エリアにてスライスへの接続依頼を行ったことを契機として、移動先エリアにて、移動元エリアで接続していたスライスに接続できるか否かを判定することとしてもよい。かかる構成を採れば、端末が移動先エリアにてスライスへの接続依頼を行ったことを契機として、移動先エリアにて、移動元エリアで接続していたスライスに接続できるか否かが判定され、接続できないことが判定された場合、当該スライスが移動先エリアに生成される。これにより、

端末がエリアを跨って移動したときでも引き続き接続可能なスライスをより確実に提供することができる。

[0008] また、本発明の一側面のスライス管理システムにおいて、端末が一のエリアに移動したことを契機として、一のエリアを移動元エリア及び一のエリアの隣接エリアを移動先エリアとし、前記移動先エリアにて、移動元エリアで接続するスライスに接続できるか否かを判定することとしてもよい。かかる構成を採れば、端末が一のエリアに移動したことを契機として、隣接エリアにて、端末が一のエリアで接続するスライスに接続できるか否かが判定され、接続できないことが判定された場合、当該スライスが隣接エリアに生成される。これにより、端末が一のエリアから当該一のエリアの隣接エリアに移動したときでも引き続き接続可能なスライスを提供することができる。すなわち、端末が次のエリアに移動する前に予め当該エリアにスライスを生成することができるため、より確実に引き続き接続可能なスライスを提供することができる。

[0009] また、本発明の一側面のスライス管理システムにおいて、端末の位置情報、速度情報及び加速度情報の少なくとも一つに基づいて端末がエリアを跨って移動することが予測されたことを契機として、端末が現在位置するエリアを移動元エリア及び移動が予測されたエリアを移動先エリアとし、前記移動先エリアにて、移動元エリアで接続しているスライスに接続できるか否かを判定することとしてもよい。かかる構成を採れば、端末の位置情報、速度情報及び加速度情報の少なくとも一つに基づいて端末がエリアを跨って移動することが予測されたことを契機として、移動が予測されたエリアにて、現在位置するエリアで接続しているスライスに接続できるか否かが判定され、接続できないことが判定された場合、当該スライスが移動が予測されたエリアに生成される。これにより、端末が現在位置するエリアから移動が予測されたエリアに移動したときでも引き続き接続可能なスライスを提供することができる。すなわち、端末が次に移動が予測されたエリアに実際に移動する前に予め当該エリアにスライスを生成することができるため、より確実に引き

続き接続可能なスライスを提供することができる。

[0010] また、本発明の一側面のスライス管理システムにおいて、メモリに格納されたスライス情報は、エリア毎のスライスに接続している端末の数を含み、当該スライス管理システムは、メモリに格納されたスライス情報に含まれる端末の数に基づいて、生成したスライスを削除することとしてもよい。かかる構成を採れば、例えば、接続している端末の数がゼロのスライスを削除することで、スライスを維持するためのネットワークリソースを節約することができる。

[0011] また、本発明の一側面のスライス管理システムにおいて、スライスを移動先エリアに生成する際に、移動先エリアのネットワークインフラのリソース状況に基づいて当該スライスの生成が可能と判定された場合にのみ生成することとしてもよい。かかる構成を採れば、より確実にスライスを拡張することができる。

[0012] ところで、本発明の一側面は、上記のようにスライス管理システムの発明として記述できる他に、以下のようにスライス管理方法の発明としても記述することができる。これはカテゴリが異なるだけで、実質的に同一の発明であり、同様の作用及び効果を奏する。

[0013] すなわち、本発明の一側面に係るスライス管理方法は、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システムにより実行されるスライス管理方法であって、エリア毎に端末が接続可能なスライスに関するスライス情報を格納するメモリを参照することで、端末がエリアを跨って移動する先である移動先エリアにて、移動元エリアで接続していたスライスに接続できるか否かを判定する判定ステップと、接続できないことが判定された場合、端末が移動先エリアにて当該スライスに接続できるように当該スライスを移動先エリアに生成する生成ステップと、を含む。

発明の効果

[0014] 端末がエリアを跨って移動したときでも引き続き接続可能なスライスを提

供することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]従来技術における端末のエリア間移動時のスライス接続について説明する図である。

[図2]本発明の実施形態に係るスライス管理システムにおける端末のエリア間移動時のスライス接続について説明する図である。

[図3]本発明の実施形態に係るスライス管理システムのシステム構成図である。

[図4]メモリ（DNS）に格納されたスライス情報のテーブル例を示す図である。

[図5]メモリ（NFVO、VNFM、VIM）に格納されたリソース量のテーブル例を示す図である。

[図6]端末が移動する際のスライスの拡張について説明する図である。

[図7]メモリ（SMF）に格納された端末数情報のテーブル例を示す図である。

[図8]本発明の実施形態に係るスライス管理システムに含まれる一部装置（SSF）のハードウェア構成を示す図である。

[図9]本発明の実施形態に係るスライス管理システムに含まれる一部装置（SMF）のハードウェア構成を示す図である。

[図10]本発明の実施形態に係るスライス管理システムで実行される処理（スライス管理方法）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、図面とともにスライス管理システム及びスライス管理方法の実施形態について詳細に説明する。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] まず、図1及び2を用いて、従来技術と本発明の実施形態に係るスライス管理システム1との主な違いについて説明する。

[0018] 図1は、従来技術における端末のエリア間移動時のスライス接続について

説明する図である。図 1 において、地理的に互いに異なる場所に 3 つの DC (Data Center) である DC # 1、DC # 2 及び DC # 3 が拠点を設けている。各 DC は、当該 DC に含まれるネットワークインフラを用いて DC 間を跨るスライスを形成している。スライス（あるいはネットワークスライス）とは、ネットワーク装置のリンクとノードの資源を仮想的に切り分けて、切り分けた資源を結合し、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又はサービス網であり、スライス同士は資源を分離しており、互いに干渉しない。サービスとは、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）等のネットワーク資源を用いたサービスをいう。

[0019] 図 1 に示す通り、DC # 1 及び DC # 2 は、DC # 1 及び DC # 2 を跨るスライスである NS (Network Slice) - Car を形成している。なお、NS - Car は、各 DC に生成された、スライスの機能エンティティである NFE (Network Function Entity) - Car を構成要素として含んでいる。NS - Car は、端末（車）に対して車車間の移動体通信サービスを提供する。NS - Car でのサービス要求条件としては、低遅延及び局所内通信が求められる。

[0020] さらに、DC # 1、DC # 2 及び DC # 3 は、DC # 1、DC # 2 及び DC # 3 を跨るスライスである NS - eMBB (evolved Mobile Broad Band) を形成している。なお、NS - eMBB は、各 DC に生成された、スライスの機能エンティティである NFE - eMBB を構成要素として含んでいる。NS - eMBB は、既存の携帯電話通信網と同じ役割を持つものであり、端末に対してインターネット接続を可能とする移動体通信サービスを提供する。NS - eMBB でのサービス要求条件としては、既存の携帯電話通信網レベルの遅延及び帯域が求められる。

[0021] なお、本実施形態全体において、各 DC に含まれるネットワークインフラが形成するスライスが提供する移動体通信サービスの提供範囲（端末が無線通信が可能な範囲）をエリアと呼ぶ。また、便宜上、DC をエリアと呼ぶこ

ともある。図1において、DC#1及びDC#2は都市エリアであり、DC#3は地方エリアである。NS-CarはDC#1及びDC#2の都市エリアにおいては形成されている（カバーしている）が、DC#3の地方エリアにおいては形成されていない（カバーしていない）。一方、NS-eMBBはDC#1及びDC#2の都市エリア、並びにDC#3の地方エリアにおいてあまねく形成されている。

[0022] 図1では、NS-Carが提供する移動体通信サービスにアクセス可能な端末である車2aが、順に、DC#1の都市エリア、DC#2の都市エリア、及びDC#3の地方エリアへとエリア間を移動する場面を示している。まず、車2aは、DC#1の都市エリアにてNS-Carに接続し、そのままDC#2の都市エリアに移動した後も、引き続き（DC#2の都市エリアの）NS-Carに接続することができる。しかしながら、車2aは、その後にDC#3の地方エリアに移動すると、DC#3の地方エリアではNS-Carは形成されていないため、NS-Carに接続することができない。すなわち、従来技術においては、このようにDC#3の地方エリアに移動した車2aは、DC#1及びDC#2の都市エリアにて接続していたNS-Carに引き続き接続することができない。

[0023] 図2は、スライス管理システム1における端末のエリア間移動時のスライス接続について説明する図である。図1と同じ内容については説明を省略する。スライス管理システム1は、車2aがDC#3の地方エリアに移動した際に、車2aがDC#2の都市エリアにて接続していたNS-Carに引き続き接続できるか否かを判定し、接続できないと判定した場合、車2aが引き続きNS-Carに接続できるようにDC#3においてもNS-Carを形成することでNS-Carを拡張（生成・形成）する。また、スライス管理システム1は、車2aがDC#3の地方エリアに移動する前に、予めDC#3にNS-Carを拡張することもできる。以上のようにスライス管理システム1においては、NS-Carを拡張することで、DC#3の地方エリアに移動した車2aは、DC#1及びDC#2の都市エリアにて接続してい

たN S - C a rに引き続き接続することができる。

[0024] 続いて、スライス管理システム1の詳細について説明する。図3は、スライス管理システム1のシステム構成図である。図3に示す通り、スライス管理システム1（スライス管理システム）は、U E（User Equipment）2（端末）、B S（Base Station）3、S S F（Slice Selection Function）4、D N S（Domain Name System）5（メモリ）、S M F（Service-slice Mapping Function）6及びM A N O（Management And Orchestration）7を含んで構成される。なお、スライス管理システム1は、これら構成要素のうち一部を含まなくてもよいし、その他の構成要素を含んでもよい。

[0025] 本実施形態において、スライス管理システム1は、物理サーバ上に実現される仮想マシンにおいて動作する仮想サーバによって移動通信端末であるU E 2に対して通信機能を提供する。即ち、スライス管理システム1は、仮想化された移動体通信ネットワークである。通信機能は、仮想マシンによって当該通信機能に応じた通信処理を実行することで移動通信端末に対して提供される。スライス管理システム1は、4 G（第4世代移動通信規格）、5 G（第5世代移動通信規格）及びN F V（Network Functions Virtualisation）アーキテクチャなどで定義されている構成要素を含んでおり、また含んでもよく、それら構成要素の詳細については説明を適宜省略する。

[0026] U E 2は、スライス管理システム1によって提供される移動体通信ネットワークに接続することで、移動体通信を行うことが可能な移動通信端末である。本実施形態において、U E 2は、移動体通信機能を備えた車である。U E 2は、スライスへの接続を依頼する旨の情報であるスライス接続依頼をB S 3に送信することで、スライス管理システム1が管理（形成）する当該スライスに接続し、当該スライスが提供するサービスを受けることができる。U E 2は、スライス接続依頼を送信する際に、スライス管理システム1に対して、どのサービスを受けることを要求するか、すなわちどのスライスに接続することを要求するかを指定するパラメータとして“UE Usage Type”及び“Service Type”をスライス接続依頼に含めて送信する。

- [0027] “UE Usage Type” は、UE 2 毎、若しくはUE 2 のユーザ毎に定められた「どのサービスを実行するための端末か」を示す情報である。“UE Usage Type” の具体例としては、携帯電話を示す“mobile phone” 及び（ネットワークに接続された）車 “car” 等が挙げられる。
- [0028] “Service Type” は、“UE Usage Type” とは独立に定められた情報であり、「どのサービスを実行するか」を記した情報である。“Service Type” の具体例としては、音声通信サービスを示す“voice call”、映像ストリーミングサービスを示す“movie streaming”、e MBB サービスを示す“e MBB” 及び車車間通信サービスを示す“intra car communication” 等が挙げられる。
- [0029] UE 2 は、スライス接続依頼に、“UE Usage Type” 及び “Service Type” 以外に、UE 2 を識別する端末識別情報や、UE 2 が在圏するBS 3 のセルを識別するセル識別情報などを含めてもよい。なお、UE 2 は、エリアを跨いで移動したとき（エリア間を移動したとき）、移動先エリアにてスライス接続依頼を（移動先エリアのBS 3 に）送信する。
- [0030] BS 3 は、一般的な基地局である。BS 3 は、UE 2 からスライス接続依頼を受信すると、受信したスライス接続依頼をSSF 4 に送信する。BS 3 は、受信したスライス接続依頼をSSF 4 に送信する際に、スライス接続依頼を送信したUE 2 が在圏する当該BS 3 におけるセルを識別するセル識別情報などを含めて送信してもよい。
- [0031] BS 3 は、SSF 4 にスライス接続依頼を送信した応答として、UE 2 の接続先となるスライスに関するスライス接続先情報、または接続先のスライスが決定できなかった旨を示す接続先エラー情報を受信する。BS 3 は、SSF 4 からスライス接続先情報を受信した場合、受信したスライス接続先情報が示すスライスに、スライス接続依頼を送信してきたUE 2 を接続する。また、BS 3 は、SSF 4 から接続先エラー情報を受信した場合、受信した接続先エラー情報をUE 2 に送信する。なお、UE 2 は、接続先エラー情報を受信することで、スライスに接続できないことを判定する。

[0032] S S F 4 は、独立したノード（サーバ装置など）である。S S F 4 は、B S 3 からスライス接続依頼を受信すると、受信したスライス接続依頼に基づいて、当該スライス接続依頼を送信したU E 2 をどのスライスに接続するかを決定し、接続先のスライスが決定した場合は、当該接続先のスライスに関するスライス接続先情報をB S 3 に送信する。接続先のスライスが決定できなかった場合は、その旨を示す接続先エラー情報をB S 3 に送信する。S S F 4 の詳細（図3に示す機能ブロック）については後述する。

[0033] D N S 5 は、一般的なD N S のサービスを提供するノードである。D N S 5 は、スライス管理システム1にて管理されているスライスであって、エリア毎にU E 2 が接続可能なスライスに関するスライス情報を格納する。スライス情報は、スライスが提供されているD C を識別するD C 識別情報、スライスが提供されている当該D C におけるセルを識別するセル識別情報、スライスを識別するスライス識別情報、及びスライスのI P アドレスを含む。また、スライス情報は、“UE Usage Type” 及び “Service Type” 毎に対応付けられていてもよい。

[0034] 図4は、D N S 5 にて格納されているスライス情報のテーブル例を示す図である。図4（a）に示すスライス情報は、“UE Usage Type” が “car” であり、かつ “Service Type” が “eMBB” に対応付けられており、当該スライス情報が示すスライスは、車がe M B B サービスを実行するためのスライスであることを示している。また、図4（a）に示すテーブル例の1レコード目は、D C # 1 のセル# 1 ~ 1 0 においてスライス識別情報が “eMBB” であるスライスが形成されており、そのI P アドレスが “aa. aa. aa. aa” であることを示している。同様に、図4（b）に示すスライス情報は、“UE Usage Type” が “car” であり、かつ “Service Type” が “intra car communication” に対応付けられており、当該スライス情報が示すスライスは、車がe車車間通信サービスを実行するためのスライスであることを示している。なお、図4（b）に示すテーブル例の3レコード目は、D C # 3 のセル# 1 1 ~ 3 0 では車が車車間通信サービスを実行するためのスライスが形成（提

供) されていないことを示している。

[0035] 図3に戻り、SMF 6は、スライスの管理を行ったり、SSF 4における判断をサービス要求条件やスライスのリソース利用状況などに基づいて行ったりするノードである。SMF 6の詳細(図3に示す機能ブロック)については後述する。

[0036] MANO 7は、スライスに関する資源を管理するためのアーキテクチャである。図3に示す通り、MANO 7は、NFVO 70、VNFM 71及びVIM 72を含んで構成される。

[0037] NFVO 70は、VNFM 71及びVIM 72を管理し、SMF 6からの指示に応じて、スライスの作成・拡張・削除やリソース運用状況取得を行うノードである。VNFM 71は、DCにおけるスライスのソフトウェアリソースのリソース管理を行うノードである。VIM 72は、DCにおけるスライスの物理・論理ハードウェアリソースのリソース管理を行うノードである。

[0038] 例えば、NFVO 70は、SMF 6からスライスの作成を指示する旨の情報であるスライス作成指示を受信すると、VNFM 71及びVIM 72に対して、対応するDC上のリソースを取得させ、DC上にてスライス用のNFEを構成し、スライスを作成する。また例えば、NFVO 70は、SMF 6からスライスの拡張を指示する旨の情報であるスライス拡張指示を受信すると、VNFM 71及びVIM 72に対して、対応するDC上のリソースを取得させ、DC上にてスライス用のNFEを構成し、スライスを拡張する。SMF 6からスライスの削除を指示する旨の情報であるスライス削除指示を受信すると、VNFM 71及びVIM 72に対して、対応するDC上のスライス用のNFEを削除し、DC上のリソースを解放させ、スライスを削除する。なお、DC上に構成されるNFEは、U-plane用及びC-plane用に分かれて構成されてもよい。

[0039] 図5は、NFVO 70、VNFM 71及びVIM 72のそれぞれに格納されたリソース量のテーブル例を示す図である。図5(a)は、NFVO 70

に格納されたリソース量のテーブル例である。図5（a）に示すテーブル例では、スライス識別情報と当該スライス識別情報が示すスライスの構成要素の識別情報（N F E の識別情報）とが対応付けられている。図5（b）は、V N F M 7 1 に格納されたリソース量のテーブル例である。図5（b）に示すテーブル例では、スライスの構成要素である N F E の識別情報と当該 N F E の C P U 使用率とが対応付けられている。図5（c）は、V I M 7 2 に格納されたリソース量のテーブル例である。図5（c）に示すテーブル例では、D C を識別する D C 識別情報と当該 D C に存在するハードウェアの識別情報と当該ハードウェアの C P U 使用率とが対応付けられている。

[0040] なお、S M F 6 は、N F V O 7 0、V N F M 7 1 及び V I M 7 2 それぞれに対してリソース運用状況取得を指示する旨の情報であるリソース運用状況取得指示を送信することで、その応答として、上述の N F V O 7 0、V N F M 7 1 及び V I M 7 2 それぞれに格納されたリソース量のテーブルを取得し、S M F 6 内に格納する。S M F 6 は、定期的にリソース運用状況取得指示を送信することで、N F V O 7 0、V N F M 7 1 及び V I M 7 2 の最新のリソース量を S M F 6 内に格納し、格納された最新のリソース量に基づいて、スライスを特定の D C 上で構築可能か否かを判定する。

[0041] 以上説明したスライス管理システム 1 に含まれる B S 3、S S F 4、D N S 5、S M F 6、N F V O 7 0、V N F M 7 1 及び V I M 7 2 のうち何れか一つ以上は、上述の通り物理的なサーバ装置などによって実現されてもよいし、物理的なサーバ装置上のプログラムが実行されることにより実現されてもよい。また、B S 3、S S F 4、D N S 5、S M F 6、N F V O 7 0、V N F M 7 1 及び V I M 7 2 のうち何れか二つ以上は、一つの物理的なサーバ装置などによって実現されてもよいし、一つの物理的なサーバ装置上のプログラムが実行されることにより実現されてもよい。また、S S F 4 は、3 G P P (Third Generation Partnership Project) アーキテクチャにおける M M E (Mobility Management Entity)、H S S (Home Subscriber Server) 及び D N S から構成されてもよい。

- [0042] 続いて、図3に示すSSF4の各機能ブロックについて説明する。
- [0043] スライス接続依頼取得部40は、BS3経由でUE2からスライス接続依頼を受信（取得）し、受信したスライス接続依頼をスライス接続判定部43に送信する。
- [0044] エリア移動検知部41は、UE2が一のエリアに移動したこと（一のエリアとは異なるエリアから一のエリアに移動したこと）を検知する。例えば、エリア移動検知部41は、スライス接続依頼に含まれる端末識別情報を引数として不図示のHSSに問い合わせを行い、HSSが管理しているUE2の在圏情報の履歴や各エリアの位置情報を取得し、取得した情報に基づいてUE2が一のエリアに移動したことを検知する。エリア移動検知部41は、UE2が一のエリアに移動したことを検知すると、検知結果をスライス接続判定部43に送信する。
- [0045] エリア移動予測部42は、UE2の位置情報、速度情報及び加速度情報の少なくとも一つに基づいてUE2がエリア間を移動することを予測する。例えば、エリア移動予測部42は、BS3から定期的にUE2の位置情報、速度情報及び加速度情報の少なくとも一つを取得すると共に、スライス接続依頼に含まれる端末識別情報を引数として不図示のHSSに問い合わせを行い、HSSが管理しているUE2の在圏情報の履歴や各エリアの位置情報を取得し、取得した情報に基づいてUE2がエリア間を移動することを予測する。エリア移動予測部42は、UE2がエリア間を移動することを予測すると、予測結果をスライス接続判定部43に送信する。
- [0046] スライス接続判定部43は、UE2がエリア間を移動するときにUE2が移動元エリアにて接続していたスライスに移動先エリアにて接続できるか否かを、DNS5に格納されたスライス情報に基づいて判定する。スライス接続判定部43は、当該判定を、スライス接続依頼取得部40からスライス接続依頼を受信したことを契機として、又は、エリア移動検知部41から検知結果を受信したことを契機として、又は、エリア移動予測部42から予測結果を受信したことを契機として、行う。以下、それぞれの場合について具体

的に説明する。

[0047] 1つ目の契機である、スライス接続判定部43がスライス接続依頼取得部40からスライス接続依頼を受信した場合、スライス接続判定部43は、受信したスライス接続依頼に含まれる端末識別情報が示すUE2から前回受信したスライス接続依頼に含まれる“UE Usage Type”、“Service Type”及びセル識別情報と、今回受信したスライス接続依頼に含まれる同内容を比較することで、UE2がエリア間を移動しているか否か、及び、前回と同じスライスに接続しようとしているか否かを判定する。なお、前回受信したスライス接続依頼と比較を行うため、SSF4は、過去のスライス接続依頼の履歴を格納する。スライス接続判定部43は、UE2がエリア間を移動しており、移動元エリアにて接続していたスライスに移動先エリアでも接続しようとしている場合、今回受信したスライス接続依頼に含まれる“UE Usage Type”、“Service Type”及びセル識別情報を引数としてDNS5にDNS問い合わせを行うことで、UE2が接続を依頼しているスライスのIPアドレスの問い合わせを行う。

[0048] 例えば、DNS5にて格納されているスライス情報のテーブルが図4に示すテーブルであって、スライス接続依頼に含まれる“UE Usage Type”が“car”であり、“Service Type”が“eMBB”であり、セル識別情報が“#22”である場合、図4(a)に示すテーブルの3レコード目に該当するため、スライス接続判定部43は、DNS5からのDNS返答としてIPアドレス“cc.cc.cc.cc”を受信する。このようにUE2が接続を依頼しているスライスのIPアドレスを取得できた場合、スライス接続判定部43は、UE2がエリア間を移動するときにUE2が移動元エリアにて接続していたスライスに移動先エリアにて接続できると判定する。続いて、スライス接続判定部43は、取得できたIPアドレスをBS3に返信し、当該IPアドレスが示すスライスにUE2を接続させる。

[0049] また、例えば、スライス接続依頼に含まれる“UE Usage Type”が“car”であり、“Service Type”が“intra car communication”であり、セ

ル識別情報が“#28”である場合、図4（b）に示すテーブルの3レコード目に該当するが、当該DC#3には対応するスライスは存在しない（スライス識別情報及びIPアドレスが空欄の場合はスライスが存在しないことを示す）。その場合、スライス接続判定部43は、DNS5からのDNS返答として、接続できるスライスが無い旨の情報を受信する。このようにUE2が接続を依頼しているスライスが存在しない場合、スライス接続判定部43は、UE2がエリア間を移動するときにUE2が移動元エリアにて接続していたスライスに移動先エリアにて接続できないと判定する。接続できないと判定した場合、スライス接続判定部43は、受信したスライス接続依頼に含まれる“UE Usage Type”、“Service Type”及びセル識別情報をスライス拡張依頼部44に送信する。

[0050] 2つ目の契機である、スライス接続判定部43がエリア移動検知部41から検知結果を受信した場合、スライス接続判定部43は、移動が検知された一のエリアを移動元エリア及び一のエリアの隣接エリアを移動先エリアとし、対象のUE2が移動元エリアにて接続するスライスに移動先エリアにて接続できるか否かを判定する。ここで、SMF6は、図6（a）及び（b）に示すテーブル例を予め格納しているものとする。図6（a）は、各エリアの隣接関係（位置関係）を示すテーブル例である。例えば、スライス接続判定部43は、移動元エリア（一のエリア）がDC#2であった場合、SMF6に問い合わせを行って図6（a）に示すテーブル例を取得し、取得したテーブル例に基づいて、移動先エリア（隣接エリア）をDC#2に隣接するDC#1、DC#3、DC#5、DC#6及びDC#7と判定する。図6（b）は、スライス管理システム1にて管理しているスライスがどのエリアに存在するかを示すテーブル例である。例えば、スライス接続判定部43は、移動元エリアであるDC#2にてUE2が接続しているスライスの識別情報が“car”である場合（不図示のHSSへの問い合わせによって当該識別情報を得る）、図6（b）に示すテーブル例に基づいて、移動先エリアであるDC#1、DC#3、DC#5、DC#6及びDC#7のうち、DC#1、DC#

5 及び D C # 6 については識別情報が “car” であるスライスに引き続き接続できると判定し、D C # 3 及び D C # 7 については接続できないと判定する。スライス接続判定部 4 3 は、接続できないと判定したエリアの識別情報と、移動元エリアにて U E 2 が接続しているスライスの識別情報とをスライス拡張依頼部 4 4 に送信する。

[0051] 3 つ目の契機である、スライス接続判定部 4 3 がエリア移動予測部 4 2 から予測結果を受信した場合、スライス接続判定部 4 3 は、対象の U E 2 が現在位置するエリアを移動元エリア及び移動が予測されたエリアを移動先エリアとし、端末が移動元エリアにて接続しているスライスに移動先エリアにて接続できるか否かを判定する。判定方法は、上述の 2 つ目の契機の場合と同様である。スライス接続判定部 4 3 は、接続できないと判定したエリアの識別情報と、移動元エリアにて U E 2 が接続しているスライスの識別情報とをスライス拡張依頼部 4 4 に送信する。

[0052] スライス拡張依頼部 4 4 は、スライス接続判定部 4 3 から受信した “UE Usage Type”、“Service Type” 及びセル識別情報、又は、エリアの識別情報及びスライスの識別情報を受信し、受信した情報に基づいて、対応するセル又はエリアに対応するスライスを拡張（生成・形成）する旨のスライス拡張依頼を S M F 6 に送信する。スライス拡張依頼部 4 4 は、スライス接続判定部 4 3 から受信した情報をスライス拡張依頼に含めてもよい。スライス拡張依頼部 4 4 によるスライス拡張依頼の送信に基づき、S M F 6 及び M A N O 7 により、U E 2 が移動先エリアにて当該スライスに接続できるように当該スライスが移動先エリアに拡張される。

[0053] 続いて、図 3 に示す S M F 6 の各機能ブロックについて説明する。

[0054] リソース量確認部 6 0 は、S S F 4 のスライス拡張依頼部 4 4 からスライス拡張依頼を受信すると、スライス拡張依頼にて示されたスライスを、スライス拡張依頼にて示されたセル又はエリアにて拡張するために必要なリソースを確保できるか確認する。例えば、リソース量確認部 6 0 は、上述の通り、S M F 6 内に格納されたリソース量のテーブルに基づいて、上記確保が可

能か確認する。なお、リソース量確認部60は、スライスの拡張するために必要なNFEを確認してもよい。リソース量確認部60は、確保できると確認した場合、受信したスライス拡張依頼をスライス拡張指示部61に送信する。一方、リソース量確認部60は、確保できないと確認した場合、すなわち、スライスの拡張ができないと判定された場合、SSF4に対してスライスを拡張できない旨のエラー情報を送信する。

[0055] スライス拡張指示部61は、受信したスライス拡張依頼に含まれる情報に基づいて、MANO7（又はNFVO70）に対して、スライスの拡張を指示する旨のスライス拡張指示を送信する。すなわち、スライス拡張指示部61は、移動先エリアのネットワークインフラのリソース状況に基づいて当該スライスの拡張が可能と判定された場合のみ、当該スライスの拡張を指示する旨のスライス拡張指示を送信する。なお、MANO7におけるスライスの拡張処理については従来技術による処理と同様のため説明を省略する。MANO7によるスライスの拡張（生成・形成）により、図5に示したNFVO70、VNFM71及びVIM72のそれぞれに格納されたリソース量のテーブルがアップデートされると共に、DNS5のスライス情報もアップデートされる。なお、MANO7は、スライスの拡張のために生成したNFEを、別のスライスに所属させることで、新たに生成したスライスを、拡張ではなく、別のスライスに所属させてもよい。

[0056] スライス拡張指示部61は、MANO7においてスライスの拡張処理が正常に終了すると、MANO7（又はNFVO70）からスライス拡張の完了を示す旨のスライス拡張完了情報を受信する。スライス拡張完了情報には、拡張されたスライスの情報が含まれる。スライス拡張完了情報を受信したスライス拡張指示部61は、受信したスライス拡張完了情報に含まれる拡張されたスライスの情報をSSF4に送信する。なお、当該情報を受信したSSF4は、受信した情報に基づいて（アップデートされた）DNS5のスライス情報にDNS問い合わせを行い、拡張されたスライスのIPアドレスを取得し、BS3に対して当該IPアドレスが示すスライスにUE2の接続を指

示する。

[0057] 接続端末数管理部62は、エリア毎のスライスに接続している端末の数を
含むスライス情報を格納（管理）する。図7は、SMF6に格納されたス
ライス情報のテーブル例を示す図である。図7に示すテーブル例は、ある特定
のスライスについてのテーブルであり、エリアを識別するエリア識別情報（
“location”列）、当該エリアに当該スライスが存在するか否かの情報（“s
lice exist?”列）、及び当該エリアにて当該スライスに接続しているUE
2の数（“active user”列）を含んでいる。なお、上述のスライス情報は
、DNS5に含まれていてもよい。

[0058] スライス削除指示部63は、接続端末数管理部62によって格納されたス
ライス情報に含まれる、エリア毎のスライスに接続しているUE2の数に基
づいて、拡張したスライスを削除する。例えば、スライス削除指示部63は
、図7に示すテーブル例において、接続しているUE2の数がゼロのエリア
のスライスを削除する。スライス削除指示部63は、接続しているUE2の
数が所定の数以下のエリアのスライスを削除してもよい。また、図7に示す
テーブル例において、当該エリアの当該スライスがスライス管理システム1
により拡張されたものか否かを示す情報をさらに含み、スライス削除指示部
63は、スライスを削除する際に、当該情報を参照して、拡張されたスライ
スのみを削除してもよい。上述のスライス情報が、DNS5に含まれる場合
、スライス削除指示部63は当該スライス情報を取得するためにDNS5に
問い合わせる。

[0059] 以上、図3に示すSSF4及びSMF6の各機能ブロックについて説明し
た。

[0060] ここで、SSF4は、CPU等のハードウェアから構成されているもので
ある。図8は、SSF4のハードウェア構成の一例を示す図である。図3に
示されるSSF4は、物理的には、図8に示すように、一又は複数のCPU
400、主記憶装置であるRAM401及びROM402、ディスプレイ等
の入出力装置403、通信モジュール404及び補助記憶装置405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。

[0061] 図3に示すSSF4の各機能ブロックの機能は、図8に示すCPU400、RAM401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、CPU400の制御のもとで入出力装置403、通信モジュール404、及び補助記憶装置405を動作させるとともに、RAM401におけるデータの読み出し及び書き込みを行うことで実現される。

[0062] 同様に、SMF6は、CPU等のハードウェアから構成されているものである。図9は、SMF6のハードウェア構成の一例を示す図である。図3に示されるSMF6は、物理的には、図9に示すように、一又は複数のCPU600、主記憶装置であるRAM601及びROM602、ディスプレイ等の入出力装置603、通信モジュール604及び補助記憶装置605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。

[0063] 図3に示すSMF6の各機能ブロックの機能は、図9に示すCPU600、RAM601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、CPU600の制御のもとで入出力装置603、通信モジュール604、及び補助記憶装置605を動作させるとともに、RAM601におけるデータの読み出し及び書き込みを行うことで実現される。

[0064] なお、CPU400やCPU600などのプロセッサが図3における各機能を実行することに代えて、その機能全部または一部を専用の集積回路（IC：Integrated Circuit）を構築することにより各機能を実行するように構成してもよい。例えば、画像処理や通信制御を行なうための専用の集積回路を構築することにより上記機能を実行するようにしてもよい。

[0065] ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能

などを意味するよう広く解釈されるべきである。

[0066] また、ソフトウェア、命令などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア及びデジタル加入者回線（DSL）などの有線技術及び／又は赤外線、無線及びマイクロ波などの無線技術を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び／又は無線技術は、伝送媒体の定義内に含まれる。

[0067] 続いて、図10に示すフローチャート図を用いて、スライス管理システム1におけるスライス管理方法の主な処理について説明する。

[0068] まず、SSF4のスライス接続依頼取得部40により、スライス接続依頼が取得される（ステップS1）。次に、スライス接続判定部43により、DNS5に対してDNS問い合わせが行われ（ステップS2）、その応答としてDNS返答が取得される（ステップS3）。次に、スライス接続判定部43により、S3にて取得されたDNS返答に基づいて、UE2が移動元エリアにて接続していたスライスに移動先エリアにて接続できるか否かが判定され（判定ステップ）、ここではスライスに接続できないと判定されたものとする（ステップS4）。次に、SSF4により、SSF4にて格納されている、スライスの接続先が優先度順に並んだ優先度リストを参照する等、他のスライスに接続するか確認する（ステップS5）。ここでは他のスライスに接続しないことが確認されたものとする。次に、スライス拡張依頼部44により、スライス拡張依頼がSMF6に送信される（ステップS6）。

[0069] 次に、SMF6のリソース量確認部60により、スライスを拡張するために必要なリソースを確保できるか否かが確認される（ステップS7）。ここでは確保できることが確認されたものとする。次に、リソース量確認部60により、スライスの拡張に必要なNFEが確認される（ステップS8）。次に、スライス拡張指示部61により、スライス拡張指示がMANO7に送信される（ステップS9）。次に、MANO7により、スライスの拡張が行われ（ステップS10、生成ステップ）、スライス拡張完了情報がSMF6に

送信される（ステップS 1 1）。またS 1 0の後に、NFVO 7 0、VNFM 7 1及びVIM 7 2のテーブルアップデートが行われる（ステップS 1 2）と共に、DNS 5のアップデートが行われ（ステップS 1 3）、それぞれに拡張されたスライスの情報が反映される。次に、スライス拡張指示部6 1により、拡張されたスライスの情報がSSF 4に通知される（ステップS 1 4）。

[0070] 次に、SSF 4のスライス拡張依頼部4 4により、DNS 5に対してDNS問い合わせが行われ（ステップS 1 5）、その応答としてDNS返答が取得される（ステップS 1 6）ことで、拡張されたスライスのIPアドレスが取得される。次に、スライス拡張依頼部4 4により、BS 3に対して取得したIPアドレスに基づいたスライス選択が指示される（ステップS 1 7）。

[0071] 次に、本実施形態のように構成されたスライス管理システム1の作用効果について説明する。

[0072] 本実施形態のスライス管理システム1によれば、UE 2がエリア間を移動するときにUE 2が移動元エリアにて接続していたスライスに移動先エリアにて接続できない場合でも、当該スライスが移動先エリアに拡張されるため、UE 2は移動先エリアにて引き続き当該スライスに接続することができる。すなわち、UE 2がエリア間を移動したときでも引き続き接続可能なスライスを提供することができる。

[0073] また、本実施形態のスライス管理システム1によれば、UE 2がエリア間を移動したときに移動元エリアにてスライスへの接続依頼を行ったことを契機として、UE 2が移動元エリアにて接続していたスライスに移動先エリアにて接続できるか否かが判定され、接続できないことが判定された場合、当該スライスが移動先エリアに拡張される。これにより、UE 2がエリア間を移動したときでも引き続き接続可能なスライスをより確実に提供することができる。

[0074] また、本実施形態のスライス管理システム1によれば、UE 2が一のエリアに移動したことを契機として、UE 2が一のエリアにて接続するスライス

に隣接エリアにて接続できるか否かが判定され、接続できないことが判定された場合、当該スライスが隣接エリアに拡張される。これにより、UE 2 が一のエリアから当該一のエリアの隣接エリアに移動したときでも引き続き接続可能なスライスを提供することができる。すなわち、UE 2 が次のエリアに移動する前に予め当該エリアにスライスを拡張することができるため、より確実に引き続き接続可能なスライスを提供することができる。

[0075] また、本実施形態のスライス管理システム 1 によれば、UE 2 の位置情報、速度情報及び加速度情報の少なくとも一つに基づいてUE 2 がエリア間を移動することが予測されたことを契機として、UE 2 が現在位置するエリアにて接続しているスライスに移動が予測されたエリアにて接続できるか否かが判定され、接続できないことが判定された場合、当該スライスが移動が予測されたエリアに拡張される。これにより、UE 2 が現在位置するエリアから移動が予測されたエリアに移動したときでも引き続き接続可能なスライスを提供することができる。すなわち、UE 2 が次に移動が予測されたエリアに実際に移動する前に予め当該エリアにスライスを拡張することができるため、より確実に引き続き接続可能なスライスを提供することができる。

[0076] また、本実施形態のスライス管理システム 1 によれば、例えば、接続しているUE 2 の数がゼロのスライスを削除することで、スライスを維持するためのネットワークリソースを節約することができる。

[0077] また、本実施形態のスライス管理システム 1 によれば、スライスを移動先エリアに拡張する際に、移動先エリアのネットワークインフラのリソース状況に基づいて当該スライスの拡張が可能と判定された場合にのみ拡張されるため、より確実にスライスを拡張することができる。

[0078] 本明細書で説明した情報などは、様々な異なる技術のいずれかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

- [0079] 本明細書で使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。
- [0080] 上記の各装置の構成における「部」を、「手段」、「回路」、「デバイス」等に置き換えてもよい。
- [0081] 「含む(including)」およびそれらの変形が、本明細書あるいは特許請求の範囲で使用されている限り、これら用語は、用語「備える」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本明細書あるいは特許請求の範囲において使用されている用語「または(or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。
- [0082] 本明細書で説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本明細書で説明した方法については、例示的な順序で様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。
- [0083] 本明細書で説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、所定の情報の通知（例えば、「Xであること」の通知）は、明示的に行うものに限られず、暗黙的（例えば、当該所定の情報の通知を行わない）ことによって行われてもよい。
- [0084] 本開示の全体において、単数形は、文脈から明らかにそうでないことが示されていないければ、複数のものを含むものとする。従って、例えば、「装置」について述べる場合は、単数の装置と共に複数のそのような装置であるケースをも包含する。
- [0085] 以上、本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本発明は、特許請求の範囲の記載により定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。した

がって、本明細書の記載は、例示説明を目的とするものであり、本発明に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

符号の説明

[0086] 1…スライス管理システム、2…UE、3…BS、4…SSF、5…DNS、6…SMF、7…MANO、40…スライス接続依頼取得部、41…エリア移動検知部、42…エリア移動予測部、43…スライス接続判定部、44…スライス拡張依頼部、60…リソース量確認部、61…スライス拡張指示部、62…接続端末数管理部、63…スライス削除指示部、70…NFVO、71…VNFM、72…VIM。

請求の範囲

- [請求項1] 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システムであって、
- エリア毎に端末が接続可能なスライスに関するスライス情報を格納するメモリを備え、
- 当該スライス管理システムは、
- 前記メモリを参照することで、前記端末がエリアを跨って移動する先である移動先エリアにて、移動元エリアで接続していたスライスに接続できるか否かを判定し、
- 接続できないことが判定された場合、前記端末が前記移動先エリアにて当該スライスに接続できるように当該スライスを前記移動先エリアに生成する、
- スライス管理システム。
- [請求項2] 前記端末が前記移動先エリアにてスライスへの接続依頼を行ったことを契機として、前記移動先エリアにて、前記移動元エリアで接続していたスライスに接続できるか否かを判定する、
- 請求項1に記載のスライス管理システム。
- [請求項3] 前記端末が一のエリアに移動したことを契機として、前記一のエリアを前記移動元エリア及び前記一のエリアの隣接エリアを前記移動先エリアとし、前記移動先エリアにて、前記移動元エリアで接続するスライスに接続できるか否かを判定する、
- 請求項1に記載のスライス管理システム。
- [請求項4] 前記端末の位置情報、速度情報及び加速度情報の少なくとも一つに基づいて前記端末がエリアを跨って移動することが予測されたことを契機として、前記端末が現在位置するエリアを前記移動元エリア及び移動が予測されたエリアを前記移動先エリアとし、前記移動先エリアにて、前記移動元エリアで接続しているスライスに接続できるか否かを判定する、

請求項 1 に記載のスライス管理システム。

[請求項5] 前記メモリに格納されたスライス情報は、エリア毎のスライスに接続している前記端末の数を含み、

当該スライス管理システムは、

前記メモリに格納されたスライス情報に含まれる前記端末の数に基づいて、生成したスライスを削除する、

請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載のスライス管理システム。

[請求項6] スライスを前記移動先エリアに生成する際に、前記移動先エリアのネットワークインフラのリソース状況に基づいて当該スライスの生成が可能と判定された場合にのみ生成する、

請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載のスライス管理システム。

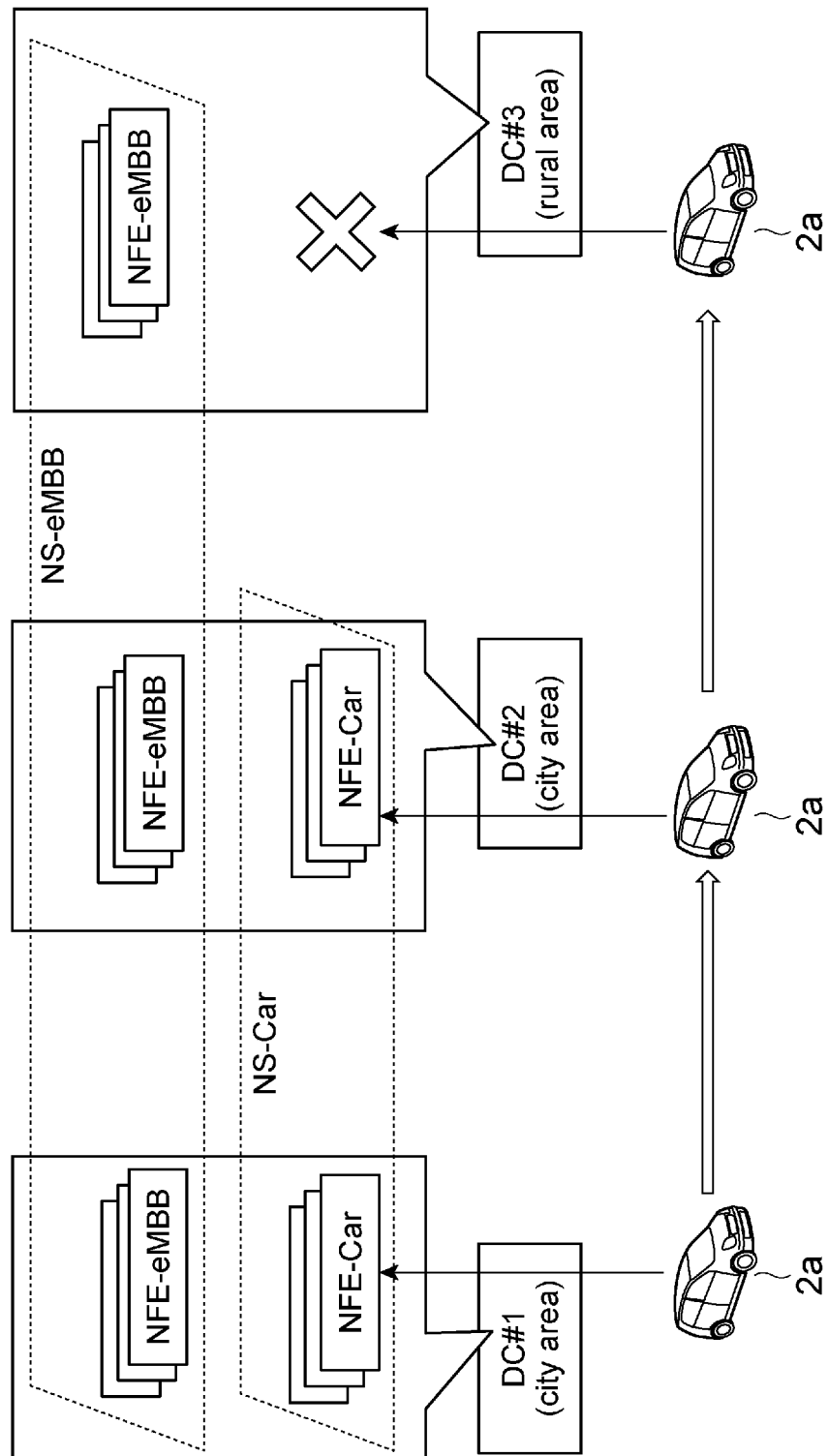
[請求項7] ネットワークインフラ上に生成される仮想ネットワークであるスライスを管理するスライス管理システムにより実行されるスライス管理方法であって、

エリア毎に端末が接続可能なスライスに関するスライス情報を格納するメモリを参照することで、前記端末がエリアを跨って移動する先である移動先エリアにて、移動元エリアで接続していたスライスに接続できるか否かを判定する判定ステップと、

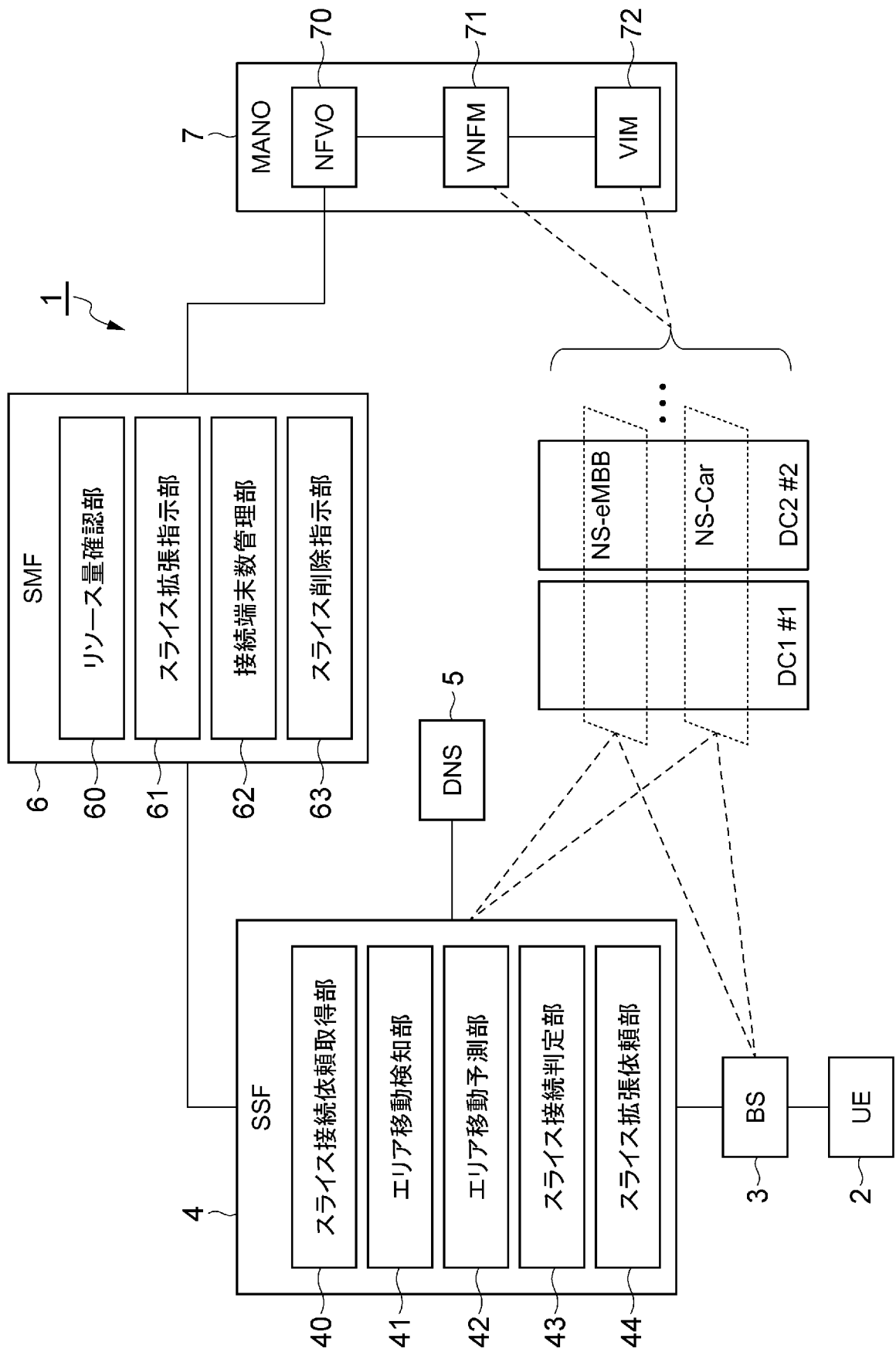
接続できないことが判定された場合、前記端末が前記移動先エリアにて当該スライスに接続できるように当該スライスを前記移動先エリアに生成する生成ステップと、

を含むスライス管理方法。

[図1]



[図3]



[図4]

(a)

UE Usage Type=car, Service Type=eMBB

location	Cell ID	slice ID	IP address
DC#1	#1~10	eMBB	aa.aa.aa.aa
DC#2	#11~20	eMBB	bb.bb.bb.bb
DC#3	#21~30	eMBB	cc.cc.cc.cc

(b)

UE Usage Type=car, Service Type=intra car communication

location	Cell ID	slice ID	IP address
DC#1	#1~10	car	xx.xx.xx.xx
DC#2	#11~20	car	yy.yy.yy.yy
DC#3	#21~30		

[図5]

(a)

slice ID	構成要素
eMBB	NFE#1, NFE#2
car	NFE#1, NFE#2, NFE#3, NFE#4

(b)

NFE	CPU usage
NFE#1	10%
NFE#2	10%
NFE#3	10%
NFE#4	20%
NFE#5	10%

(c)

location	HW	CPU usage
DC#1	server1	30%
	server2	40%
DC#2	server3	50%
DC#3	server4	20%
	server5	80%

[図6]

(a)

DC#1	DC#2 	DC#3	DC#4
DC#5	DC#6	DC#7	DC#8
DC#9	DC#10	DC#11	DC#12

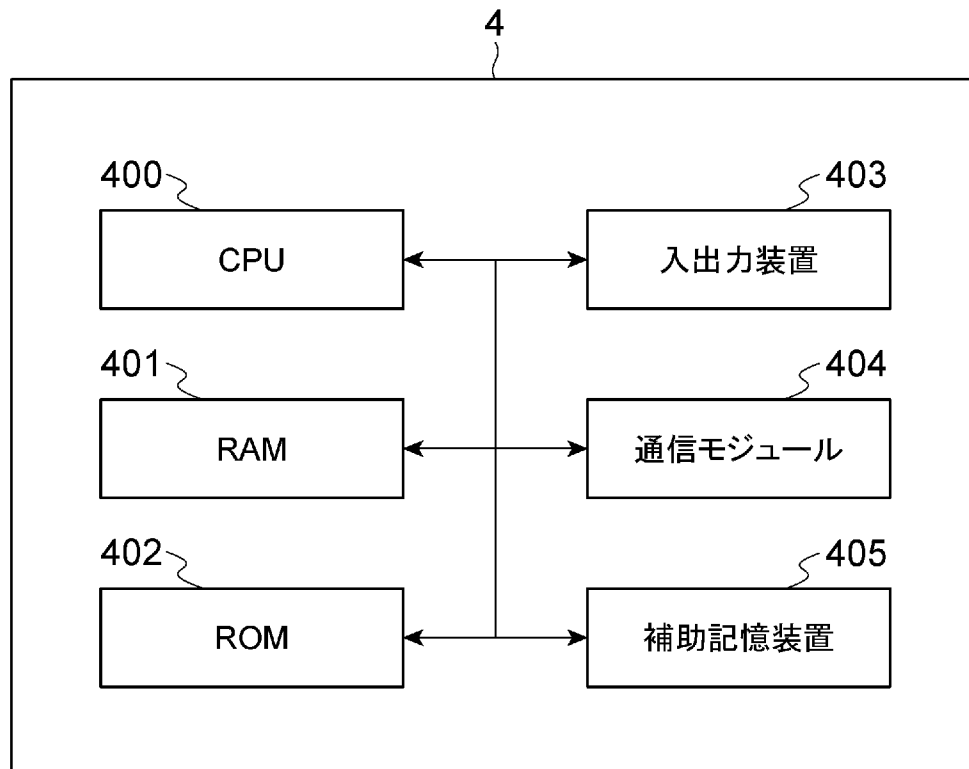
(b)

slice ID	location
eMBB	DC#1~DC#12
car	DC#1,2,5,6

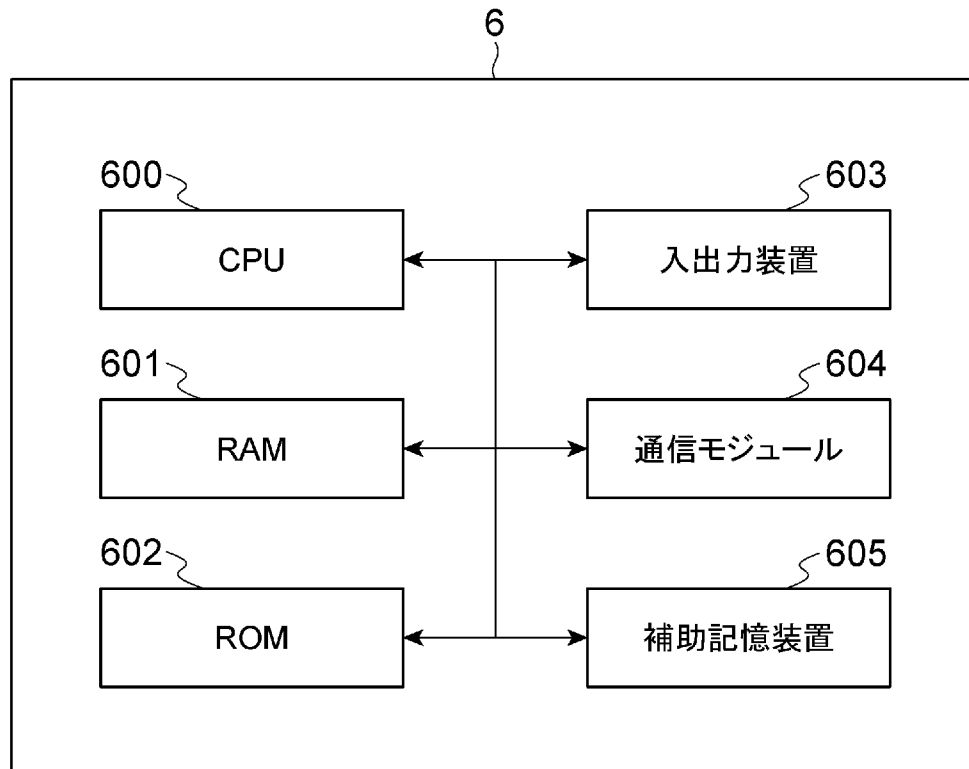
[図7]

location	slice exists?	active user
DC#1	YES	100
DC#2	YES	200
DC#3	YES	110
DC#4	YES	50
DC#5	YES	40
DC#6	YES	10
DC#7	YES	0
DC#8	YES	0
DC#9	YES	100
DC#10	YES	110
DC#11	YES	0
DC#12	YES	0

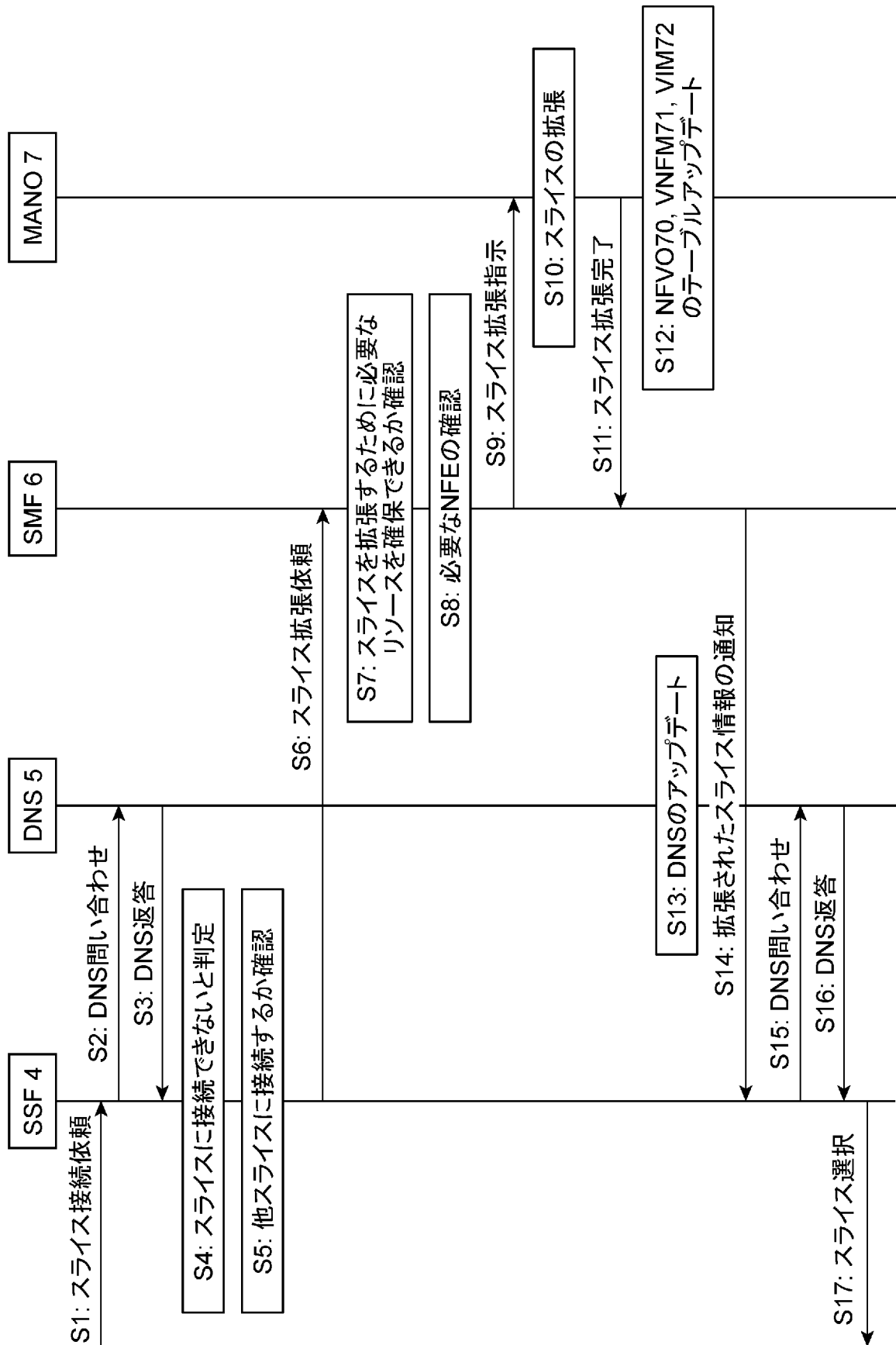
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012891

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L12/70(2013.01) i, H04W36/32(2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L12/70, H04W36/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	NAKAUCHI, Kiyohide, et al., Bring your own network: Design and implementation of a virtualized wifi network, In: Consumer Communications and Networking Conference (CCNC), 2014 IEEE 11th, 2014.01.10, pp. 483-488	1-7
A	Feasibility Study on New Services and Markets Technology Enablers, 3GPP TR 22.891 V14.0.0 (2016-03), 2016.03	1-7
A	ZHANG, Hang, et al., 5G wireless network: MyNET and SONAC, IEEE Network 29.4, 2015, pp. 14-23	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 June 2017 (15.06.17)

Date of mailing of the international search report
27 June 2017 (27.06.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04L12/70(2013.01)i, H04W36/32(2009.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04L12/70, H04W36/32

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	NAKAUCHI, Kiyohide, et al., Bring your own network: Design and implementation of a virtualized wifi network, In: Consumer Communications and Networking Conference (CCNC), 2014 IEEE 11th, 2014.01.10, pp. 483-488	1-7
A	Feasibility Study on New Services and Markets Technology Enablers, 3GPP TR 22.891 V14.0.0 (2016-03), 2016.03	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.06.2017

国際調査報告の発送日

27.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

速水 雄太

5 X

3365

電話番号 03-3581-1101 内線 3596

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	ZHANG, Hang, et al., 5G wireless network: MyNET and SONAC, IEEE Network 29.4, 2015, pp. 14-23	1-7