

(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
2024年1月4日(04.01.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/004178 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 9/50 (2006.01) H04L 41/0895 (2022.01)
G06F 9/455 (2006.01) H04L 41/40 (2022.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/026395

(22) 国際出願日: 2022年6月30日(30.06.2022)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 楽天モバイル株式会社 (RAKUTEN MOBILE, INC.) [JP/JP]; 〒1580094 東京都世田谷区玉川一丁目14番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 中里 仁 (NAKAZATO, Jin); 〒1580094 東京都世田谷区玉川一丁目14番1号 楽天モバイル株式会社内 Tokyo (JP). 田中 紗季

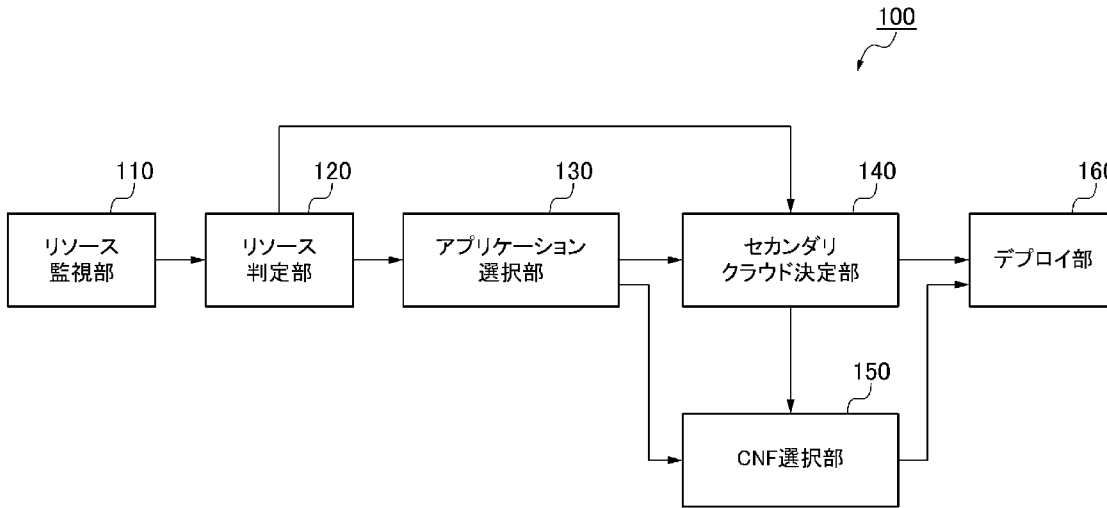
(TANAKA, Saki); 〒1580094 東京都世田谷区玉川一丁目14番1号 楽天モバイル株式会社内 Tokyo (JP). 堀内 遥 (HORIUCHI, Haruka); 〒1580094 東京都世田谷区玉川一丁目14番1号 楽天モバイル株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 佐藤 君雄, 外 (SATO, Kimio et al.); 〒3300854 埼玉県さいたま市大宮区桜木町1-266-3 シンワK1ビル2階 Saitama (JP).

(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, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: RESOURCE SHARING WITHIN CLOUD GROUP FORMED OF PLURALITY OF CLOUDS

(54) 発明の名称: 複数のクラウドにより形成されるクラウドグループ内でのリソース共有



110 Resource monitoring unit
120 Resource assessment unit
130 Application selection unit
140 Secondary cloud determination unit
150 CNF selection unit
160 Deployment unit

(57) Abstract: The present invention provides a control device comprising one or more processors. The one or more processors are triggered to determine to use a secondary cloud in a cloud group formed of a plurality of clouds when a primary cloud in the cloud group is requested to create a new application and a resource of the primary cloud scarce. The one or more processors select an application to be placed on the secondary cloud from among the new application and existing applications placed on the primary cloud on the basis of priority of the applications. The one or more processors

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

select at least a part of CNFs which are used to build the application to be placed on the secondary cloud. The one or more processors deploy at least the part of the selected CNFs to the secondary cloud.

(57) 要約：制御装置は、1以上のプロセッサを備える。1以上のプロセッサが、複数のクラウドにより形成されるクラウドグループ内のプライマリクラウドへの新規アプリケーションの作成依頼時に、プライマリクラウドのリソースが逼迫していることをトリガとして、クラウドグループ内のセカンダリクラウドを利用すると決定する。1以上のプロセッサが、アプリケーションの優先順位に基づいて、プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーション及び新規アプリケーションから、セカンダリクラウドに配置するアプリケーションを選択する。1以上のプロセッサが、セカンダリクラウドに配置するアプリケーションを構築するCNFの少なくとも一部を選択する。1以上のプロセッサが、選択された少なくとも一部のCNFをセカンダリクラウドにデプロイする。

明 細 書

発明の名称：

複数のクラウドにより形成されるクラウドグループ内でのリソース共有
技術分野

[0001] 本開示は、複数のクラウドにより形成されるクラウドグループ内でのリソース共有に関する。

[0002] I o T (Internet of Things)、V R (Virtual Reality)、A R (Augmented Reality)、動画配信アプリケーション等の需要の増加に伴い、近年、分散型アーキテクチャであるエッジコンピューティングが注目を集めている。エッジコンピューティングは、セントラルデータセンタ上に構築されるセンタクラウドに代えて、ユーザ端末 (U E) の近くに設置されたエッジサーバ上に構築されるエッジクラウドで、処理の少なくとも一部を行う分散コンピューティングである。エッジクラウドを用いることにより、センタクラウドに集中されていた、ユーザ端末へのサービス提供のための処理が、エッジクラウドに分散され、処理負荷分散が図られる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2017-143365号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、エッジサーバが設置される場所等の制約により、エッジクラウドに割り当てられるコンピューティングリソースが十分でなく、ユーザ端末に安定してサービスを提供することが難しい場合がある。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示の一態様に係る制御装置は、1以上のプロセッサを備える。

前記1以上のプロセッサは、複数のクラウドにより形成されるクラウドグループ内のプライマリクラウドへの新規アプリケーションの作成依頼時に、

前記新規アプリケーションを構築する全てのC N F (Containerized Network Function) をデプロイするためのリソースが前記プライマリクラウドにあるか否かに対応する、リソース逼迫の有無を判定する。

前記1以上のプロセッサは、前記リソースが逼迫している場合に、アプリケーションの優先順位に基づいて、前記プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーション及び前記新規アプリケーションから、少なくとも1つのアプリケーションを選択する。

また、前記1以上のプロセッサは、選択された前記少なくとも1つのアプリケーションを構築するC N F (Containerized Network Function) から、少なくとも一部のC N Fを選択する。

また、前記1以上のプロセッサは、選択された前記少なくとも一部のC N Fを、前記クラウドグループ内のセカンダリクラウドにデプロイする。

[0006] 本開示の一態様に係る制御方法は、複数のクラウドにより形成されるクラウドグループ内のプライマリクラウドへの新規アプリケーションの作成依頼時に、前記新規アプリケーションを構築する全てのC N F (Containerized Network Function) をデプロイするためのリソースが、前記プライマリクラウドにあるか否かに対応するリソース逼迫の有無を、プロセッサを用いて、判定することを含む。

また、前記制御方法は、前記リソースが逼迫している場合に、アプリケーションの優先順位に基づいて、前記プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーション及び前記新規アプリケーションから、少なくとも1つのアプリケーションを、プロセッサを用いて、選択することを含む。

また、前記制御方法は、選択された前記少なくとも1つのアプリケーションを構築するC N F (Containerized Network Function) から、少なくとも一部のC N Fを、プロセッサを用いて、選択することを含む。

また、前記制御方法は、選択された前記少なくとも一部のC N Fを、前記クラウドグループ内のセカンダリクラウドに、プロセッサを用いて、デプロイすることを含む。

[0007] 本開示の一態様に係る非一時的（non-transitory）なコンピュータ可読媒体は、プログラムを記録する。

前記プログラムがコンピュータによって読み込まれると、前記コンピュータの1以上のプロセッサは、複数のクラウドにより形成されるクラウドグループ内のプライマリクラウドへの新規アプリケーションの作成依頼時に、前記新規アプリケーションを構築する全てのCNF（Containerized Network Function）をデプロイするためのリソースが、前記プライマリクラウドにあるか否かに対応するリソース逼迫の有無を判定する。

また、前記1以上のプロセッサは、前記リソースが逼迫している場合に、アプリケーションの優先順位に基づいて、前記プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーション及び前記新規アプリケーションから、少なくとも1つのアプリケーションを選択する。

また、前記1以上のプロセッサは、選択された前記少なくとも1つのアプリケーションを構築するCNF（Containerized Network Function）から、少なくとも一部のCNFを選択する。

また、前記1以上のプロセッサは、選択された前記少なくとも一部のCNFを、前記クラウドグループ内のセカンダリクラウドにデプロイする。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、本開示に係る制御装置が適用されるクラウドグループを示す概念図である。

[図2]図2は、マイクロサービスアーキテクチャにおける、サービスと、アプリケーションとの関係を示す図である。

[図3]図3は、本開示に係る制御装置の構成例を示す機能ブロック図である。

[図4]図4は、本開示に係る制御装置の動作例を説明するフローチャートである。

[図5]図5は、本開示に係る制御装置における処理シーケンスの一例を示す図である。

[図6]図6は、本開示に係る制御装置の構成例を示す機能ブロック図である。

[図7]図7は、本開示に係る制御装置の動作例を説明するフローチャートである。

[図8]図8は、本開示に係る制御装置における処理シーケンスの一例を示す図である。

[図9A]図9Aは、本開示に係る制御装置の適用例を説明するための図である。

[図9B]図9Bは、本開示に係る制御装置の適用例を説明するための図である。

[図10]図10は、図3及び図6に示す制御装置の構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本開示の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

本開示に係る制御装置は、複数のクラウドにより形成されるクラウドグループ内でのリソース共有を制御する。後述するように、制御装置は、オーケストレータとすることができる。

[0010] (第1の実施形態)

図1は、本実施形態に係る制御装置100が適用されるクラウドグループを示す概念図である。クラウドグループは、複数(L個、Lは整数)のエッジクラウド(Edge Cloud)を含む。

図1には、クラウドグループが4個(L=4)のエッジクラウドを含む例が示されている。

各エッジクラウドには、1以上のRadio Unit(RU)により形成されるカバレッジエリア内のユーザ端末(不図示)に様々なサービスを提供するためのアプリケーションがデプロイされ得る。ユーザ端末は、サービスの提供を受けるためのアプリケーションが実行可能で、通信可能なICT(Information and Communication Technology)装置である。ユーザ端末としては、スマートフォン、タブレット端末といったポータブルなPC(Personal Computer)が例示される。ユーザ端末は、デスクトップPCといった非ポータブルな

装置であってもよい。

[0011] クラウドグループは、複数のエッジクラウドから形成される。クラウドグループは、例えば、地理的な設置位置が近いエッジサーバ上に構築されたエッジクラウドにより形成される。なお、必ずしも、地理的な設置位置が近いエッジクラウドのみでクラウドグループが形成されている必要はない。例えば、クラウドグループは、論理的に近い位置に設置されたエッジサーバ上に構築されたエッジクラウドにより形成されていてもよい。

また、クラウドグループには、セントラルデータセンタ上に構築されたセンタークラウドが含まれていてもよい。

また、クラウドグループには、リージョナルデータセンタ上に構築されたクラウドが含まれていてもよい。

以下、クラウドグループに含まれるエッジクラウド及びセンタークラウド等を、単に「クラウド」と記載する。

本開示に係る制御装置100は、これらクラウドが構築されるデータセンタに設置されていてもよいし、クラウドグループ外のデータセンタに設置されてもよい。

[0012] 本開示に係る制御装置100について説明する前に、ユーザ端末に提供されるサービスと、クラウドにデプロイされるアプリケーションと、の関係について、図2を用いて説明する。当該アプリケーションは、ユーザ端末にサービスを提供するためのアプリケーションである。

本開示において、ユーザ端末に提供されるサービスは、マイクロサービスアーキテクチャにより構築されている。

[0013] 図2は、マイクロサービスアーキテクチャにおける、サービスと、アプリケーション（以下、「APP」とも記載する）との関係を示す図である。

図2に示すように、サービスは1以上のアプリケーションから構築されている。1つのサービスを構築するアプリケーション数は、サービスによって異なる。

各アプリケーションは、1以上のContainerized Network Function (CN

F) から構築されている。

CNFは、例えば、「Kubernetes」（登録商標）上で動作する。Kubernetesは、コンテナ化されたサービスの設定及び管理を自動で行うオープンソースソフトウェア（OSS）である。

1つのアプリケーションを構築するCNF数は、アプリケーション及び設計によって異なり得る。

Kubernetes上で動作するCNFは、1以上のPodから構築される。Podは、Kubernetesで実行できるアプリケーションの最小単位である。複数のPodは、Kubernetesにより運用管理される。CNFで動作するPodは、自己修復機能を有しており、例えば、あるPodが動作を停止したときに、別のPodが起動され、CNFの機能が自己修復される。

各Podは、1以上のコンテナから構築される。

[0014] 5G（第5世代移動通信システム）においても、マイクロサービスアーキテクチャの利用が検討されている。

5Gにおける上記サービスとしては、無線アクセスネットワーク（RAN）、及び、コアネットワーク（CN）が例示される。

サービスがRANの場合、Central Unit（CU）及びDistributed Unit（DU）がアプリケーションに相当する。

また、サービスがCNの場合、AMF（Access and Mobility Management Function）、UPF（User Plane Function）等のCNを構築するService Network Function（SNF）がアプリケーションに相当する。

[0015] APP#1で示されるアプリケーションがCUの場合、CNF#1で示されるCNFをCU-CP（Control Plane）とし、CNF#2で示されるCNFをCU-UP（User Plane）とすることができる。

CU-CPには無線リソース制御（RRC）が含まれる。CU-UPにはユーザプレーンに関連するSDAP（Service Data Adaption Protocol）及びPDCP（Packet Data Convergence Protocol）が含まれる。

CU-CPとCU-UPとは、E1インターフェースにより機能連携通信

が可能である。C U - C P 及びC U - U P の双方は、F 1 インターフェースでD U に接続可能である。

[0016] また、前述のR A N 及びC N 以外のサービスとして、W e b 配信サービス、ゲーム提供サービス、映像配信サービス、音楽配信サービス、監視サービス、ナビゲーションサービス、自動運転サービス、メール提供サービス、センサーサービスが例示される。

これらのサービスを提供するアプリケーションとしては、W e b 配信アプリケーション、ゲーム提供アプリケーション、映像配信アプリケーション、音楽配信アプリケーション、監視実行アプリケーション、ナビゲーションアプリケーション、自動運転アプリケーション、メール提供アプリケーション、センサー実行アプリケーションが例示される。

[0017] 図3は、本開示に係る制御装置100の構成例を示す機能ブロック図である。

制御装置100は、リソース監視部110、リソース判定部120、アプリケーション選択部130、セカンダリクラウド決定部140、C N F 選択部150、及び、デプロイ部160を備える。

[0018] リソース監視部110は、クラウドグループ内のクラウドのリソース使用状況を監視する。監視は、定期的に行われてもよいし、後述の新規アプリケーションの作成依頼がいずれかのクラウドに通知されたタイミングで行われてもよい。

なお、クラウドに配置済のアプリケーション及び新規アプリケーションは、マイクロサービスアーキテクチャにより構築されている。すなわち、これらアプリケーションは、1以上のC N F から構築されている。

リソース使用状況は、例えば、クラウドに配置（デプロイ）可能なC N F 総数、及び、クラウドに実際にデプロイされている全アプリケーションのC N F 総数の情報を含む。クラウドに配置可能なC N F 総数は、クラウドのコンピューティングリソースによって決定され得る。クラウドに実際に配置されている全アプリケーションのC N F 総数は、クラウドに配置済のC N F の

総数である。

[0019] リソース判定部 120 は、クラウドグループ内のクラウドへの新規アプリケーションの作成依頼時に、新規アプリケーションを構築する全ての CNF をデプロイするためのリソースが、クラウドにあるか否かを判定する。換言すると、リソース判定部 120 は、新規アプリケーションの作成依頼を受けたクラウドのリソースが逼迫しているか否かを判定する。以下、新規アプリケーションの作成依頼を受けたクラウドを「プライマリクラウド」と記載する。リソース判定部 120 におけるリソースが逼迫しているか否かの判定方法については後述する。

[0020] リソース判定部 120 は、プライマリクラウドに新規アプリケーションの作成依頼があったことを、例えば、プライマリクラウドから直接受け取る。リソース判定部 120 は、新規アプリケーションの登録を管理している管理装置から、プライマリクラウドに新規アプリケーションの作成依頼があったことを受け取ってもよい。

新規アプリケーションの作成依頼には、新規アプリケーションの情報（以下、「アプリケーション情報」とも記載する）が含まれる。アプリケーション情報は、新規アプリケーションを構築する CNF 総数の情報を含む。

[0021] リソース判定部 120 は、例えば、以下の情報（１）及び（２）を用いて、新規アプリケーションを構築する全ての CNF をデプロイするためのリソースが、プライマリクラウドにあるか否かを判定することができる。

（１）プライマリクラウドに配置可能な CNF の最大数： f_{max}

（２）プライマリクラウドへの配置がリクエストされた CNF 総数： f_{sum}

f_{max} 及び f_{sum} は、一個の CNF を単位としてカウントされる。つまり、 f_{max} 及び f_{sum} は、CNF 何個分に相当するかを表す。

[0022] f_{max} は、プライマリクラウドに配置可能な CNF の最大数である。換言すると、 f_{max} は、プライマリクラウドに配置済の CNF の個数と、プライマリクラウドに更に配置できる CNF の個数との合計である。プライマリクラウドに配置可能な CNF の最大数は、プライマリクラウドのコンピューティン

グリソースによって決定され得る。

また、 f_{sum} は、プライマリクラウドに配置済のCNFの個数に、プライマリクラウドへの配置がリクエストされた新規アプリケーションを構築するCNFの個数を加えた合計である。つまり、CNF総数 f_{sum} は、プライマリクラウドに新規アプリケーションを構築する全てのCNFを配置する（デプロイする）とした場合の、プライマリクラウドへの配置予定のCNF総数である。

[0023] リソース判定部120は、例えば、比率 f_{sum}/f_{max} で定義されるリソース使用割合 R に基づいて、新規アプリケーションを構築する全てのCNFをデプロイするためのリソースが、プライマリクラウドにあるか否かを判定する。

[0024] リソース使用割合 R が1以下の場合、つまり、

[数1]

$$R = \frac{f_{sum}}{f_{max}} \leq 1 \quad (1)$$

の場合、リソース判定部120は、新規アプリケーションを構築する全てのCNFをデプロイするためのリソースが、プライマリクラウドにあると判定する。

[0025] 一方、リソース使用割合 R が1より大きい場合、つまり、

[数2]

$$R = \frac{f_{sum}}{f_{max}} > 1 \quad (2)$$

の場合、リソース判定部120は、新規アプリケーションを構築する全てのCNFをデプロイするためのリソースが、プライマリクラウドにないと判定する。

リソース使用割合 $R > 1$ の場合、リソース判定部120は、プライマリクラウドと異なるクラウド（以下、「セカンダリクラウド」と記載する）にデプロイすべきアプリケーションの選択依頼を、アプリケーション選択部130に通知する。以下の説明では、セカンダリクラウドに配置されることにな

るアプリケーションを「対象アプリケーション」とも記載する。

[0026] なお、新規アプリケーションを構築する全てのCNFをデプロイするためのリソースがプライマリクラウドにある場合においても、一部のCNFがセカンダリクラウドにデプロイされるようにしてもよい。つまり、実際にはプライマリクラウドのリソースが逼迫していない場合であっても、予め設定した状況に限り、リソース判定部120が、リソースが逼迫していると擬制判定するようにしてもよい。これにより、リソース逼迫が発生する前に、CNFの一部をセカンダリクラウドに事前にデプロイしておくことができるので、プライマリクラウドのリソースが逼迫するタイミングを遅らせることができる。リソース判定部120は、例えば、新規アプリケーションの作成依頼が続くと予想されるような状況の場合に、リソースが逼迫していると擬制判定する。リソースが逼迫していると擬制判定する状況は、これに限定されるものではない。

以上のようにして、リソース判定部120は、プライマリクラウドのリソースが逼迫しているか否か判定し、リソースが逼迫している場合、セカンダリクラウドにデプロイすべきアプリケーションの選択依頼をアプリケーション選択部130に通知する。なお、リソース判定部120における、リソースが逼迫しているか否かについての判定方法は、特に限定されない。

[0027] アプリケーション選択部130は、リソース判定部120から、セカンダリクラウドにデプロイすべきアプリケーション（対象アプリケーション）の選択依頼を取得すると、アプリケーションの優先順位に基づいて、対象アプリケーションを選択する。

具体的には、アプリケーション選択部130は、プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーション及び作成依頼があった新規アプリケーションの中から、アプリケーションの優先順位に基づいて、対象アプリケーションを選択する。アプリケーション選択部130は、プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーション及び作成依頼があった新規アプリケーションについての情報を、例えば、アプリケーションの登録を管理している

管理装置から取得することができる。また、制御装置100が、クラウドグループ内の各クラウドに配置されている既存アプリケーションの情報をストレージに保持し、アプリケーション選択部130がこのストレージを参照するようにしてもよい。

[0028] アプリケーションの優先順位は、予め設定されていてよい。アプリケーションとしては、Web配信アプリケーション、ゲーム提供アプリケーション、映像配信アプリケーション、音楽配信アプリケーション、監視実行アプリケーション、ナビゲーションアプリケーション、自動運転アプリケーション、メール提供アプリケーション、センサー実行アプリケーションが例示される。

これらアプリケーションでは、これらアプリケーションにより提供されるサービス毎に、要求される品質（QoS: Quality of service）が異なる。そのため、アプリケーションの優先順位は、QoSに応じて設定され得る。QoSとしては、高速ベストエフォート、高速帯域保証、低速ベストエフォート、低速帯域保証等が例示される。

例えば、自動運転アプリケーションでは、超低遅延かつ超高信頼性が要求されるため、QoSとして高速帯域保証が要求される。一方、メール提供アプリケーションでは、リアルタイム性の重要度が低いため、QoSが低域ベストエフォートでも十分であったりする。そのため、優先順位が、QoSに応じて設定されるような場合には、自動運転アプリケーションの優先順位が、メール提供アプリケーションより高く設定され得る。

アプリケーション選択部130は、プライマリクラウドにデプロイされたタイミングが古い順に、対象アプリケーションを選択してよい。この場合には、デプロイされたタイミングを確認するだけで、対象アプリケーションが選択されるため、対象アプリケーションが選択されるまでの時間を短く抑えることができる。

[0029] アプリケーション選択部130は、対象アプリケーションを決定すると、対象アプリケーションを構築するCNF総数（ f_{total} ）の情報をセカンダリ

クラウド決定部 140 に通知する。

[0030] セカンダリクラウド決定部 140 は、対象アプリケーションを構築する CNF の少なくとも一部を配置することになる、クラウドグループ内のセカンダリクラウドを決定する。セカンダリクラウドの決定例については、後述する。また、セカンダリクラウド決定部 140 は、対象アプリケーションを構築する全ての CNF のうち、セカンダリクラウドに配置する CNF の数 (f) を設定する。例えば、セカンダリクラウド決定部 140 は、プライマリクラウドにデプロイできない余剰 CNF の数 (f_d) をセカンダリクラウドに配置する CNF の数 (f) に設定する。

[0031] セカンダリクラウド決定部 140 は、余剰 CNF の数 (f_d) を、例えば、以下の式より算出する。

[数3]

$$f_d = f_{\text{sum}} - f_{\text{max}} \quad (3)$$

式 (3) を用いて算出される余剰 CNF の数 (f_d) は、対象アプリケーションを構築する CNF のうちできるだけ多くの CNF をプライマリクラウドに配置しようとした場合において、プライマリクラウドにデプロイできない CNF の個数となる。

[0032] なお、余剰 CNF の数 (f_d) の算出方法は、上記に限られない。例えば、プライマリクラウドに配置可能とする CNF 数を予め閾値 ($f_{\text{threshold}}$, $f_{\text{threshold}} < f_{\text{max}}$) として設定しておいて、この閾値 ($f_{\text{threshold}}$) を超える個数 ($f_{\text{sum}} - f_{\text{threshold}}$) を、余剰 CNF の数 (f_d) としてもよい。

[数4]

$$f_d = f_{\text{sum}} - f_{\text{threshold}}, f_{\text{threshold}} < f_{\text{max}} \quad (4)$$

この場合には、プライマリクラウドに、一個の CNF を単位として ($f_{\text{max}} - f_{\text{threshold}}$) 個の空きリソースが確保される。これにより、プライマリクラウドに緊急を要する新規アプリケーションの作成依頼があった場合にお

いて、プライマリクラウドにおいて緊急依頼に即座に対応することができる可能性が高くなる。

セカンダリクラウド決定部140は、このようにして算出したプライマリクラウドにデプロイできない余剰CNFの数(f_d 個)を、セカンダリクラウドに配置するCNFの数(f)に設定する。なお、セカンダリクラウド決定部140は、対象アプリケーションを構築する全てのCNFの数(f_{total})を、CNFの数(f)に設定してもよい。この場合には、対象アプリケーションを構築する全てのCNFがセカンダリクラウドにデプロイされるようになる。

[0033] セカンダリクラウド決定部140は、例えば、クラウドグループ内のプライマリクラウド以外のクラウドが、 f 個のCNFをデプロイした場合の空きリソースの大きさに基づいて、セカンダリクラウドを決定する。空きリソースの大きさは、一個のCNFを単位としてカウントされる。セカンダリクラウド決定部140は、クラウドグループ内のクラウドのリソース使用状況についての情報を、リソース判定部120から取得することができる。

[0034] なお、セカンダリクラウド決定部140は、空きリソースの大きさに加え、更に、プライマリクラウドとプライマリクラウド以外のクラウドとの地理的（又は論理的）距離に基づいて、セカンダリクラウドを決定してもよい。

例えば、セカンダリクラウド決定部140は、空きリソースの大きさが同じクラウドが複数ある場合、空きリソースの大きさが同じ複数のクラウドのうち、プライマリクラウドからの距離が最小のクラウドをセカンダリクラウドに決定してもよい。

また、セカンダリクラウド決定部140は、プライマリクラウドとプライマリクラウド以外のクラウドとの地理的（又は論理的）距離に基づいて、セカンダリクラウドを決定してもよい。例えば、セカンダリクラウド決定部140は、空きリソースの大きさに関わらず、プライマリクラウドからの距離が最小のクラウドをセカンダリクラウドに決定してもよい。距離に基づいてセカンダリクラウドを決定する場合には、1つのアプリケーションを構築す

るC N Fが、距離が最も近いクラウド同士に分散してデプロイされるようになるので、C N Fの配置に起因する通信遅延を小さくすることができる。

[0035] また、セカンダリクラウド決定部140は、クラウドグループ内のプライマリクラウド以外のクラウドの現在の空きリソースの大きさに基づいて、セカンダリクラウドを決定してもよい。この場合には、セカンダリクラウド決定部140は、セカンダリクラウドを決定してから、セカンダリクラウドに配置するC N Fの個数（f）を設定してもよい。これにより、セカンダリクラウドに最大限のC N Fを配置することもできるようになる。

また、セカンダリクラウド決定部140は、クラウドグループ内の特定のクラウドを常にセカンダリクラウドに決定してもよい。この場合には、新規アプリケーションがデプロイされ、サービス提供が開始されるまでの時間を短縮することができる。

[0036] セカンダリクラウド決定部140は、決定したセカンダリクラウドの情報をデプロイ部160に通知する。また、セカンダリクラウド決定部140は、セカンダリクラウドに配置するC N Fの個数（f）についての情報をC N F選択部150に通知する。

[0037] C N F選択部150は、対象アプリケーションを構築するC N Fの特性についての情報を、例えば、アプリケーションの登録を管理している管理装置から取得する。C N Fの特性は、例えば、C N Fが、ユーザデータに関連する、又は、制御データに関連する等、サービス提供される際にC N Fが担う役割を表す情報である。

ユーザデータに関連するC N Fは、ユーザ端末から直接アクセスされる。制御データに関連するC N Fは、通常、ユーザ端末から直接アクセスされないが、ユーザデータに関連するC N Fに接続され得る。

[0038] C N F選択部150は、また、セカンダリクラウド決定部140から、セカンダリクラウドに配置されるC N Fの個数（f）の情報を取得する。

C N F選択部150は、対象アプリケーションを構築するC N Fのうち、C N Fの優先順位に基づいて、C N Fの優先順位が低い順に、セカンダリク

ラウドに配置するCNFを選択する。以下では、セカンダリクラウドに配置されるCNFを「対象CNF」とも記載する。

[0039] CNFの優先順位は、予め設定されてよい。例えば、CNFの優先順位は、CNFの特性に基づいて設定されてよい。CNFの特性は、例えば、CNFが、ユーザデータに関連している、又は、制御データに関連している等、サービス提供される際にCNFが担う役割を表す情報である。

ユーザデータに関連する機能及び制御データに関連する機能に着目して、優先順位が設定される場合には、ユーザデータに関連するCNFの優先順位が、制御データに関連するCNFの優先順位より高く設定される。

[0040] このように設定されたCNFの優先順位に基づいて、CNF選択部150が、CNFの優先順位が低い順に、セカンダリクラウドに配置するCNFを選択する場合には、ユーザ端末から直接アクセスされ得るCNFがプライマリクラウドに優先的に配置されるようになる。そのため、ユーザ端末がサービス提供を受ける際の通信遅延の影響を抑えることができる。

[0041] CNF選択部150は、対象CNFを選択すると、対象CNFの情報をデプロイ部160に通知する。

なお、セカンダリクラウド決定部140から通知される、セカンダリクラウドに配置されるCNFの個数（f）が、対象アプリケーションを構築するCNFの総数に等しい場合、CNF選択部150は、対象アプリケーションの全てのCNFを選択する。

[0042] デプロイ部160は、CNF選択部150において選択されたf個の対象CNFを、セカンダリクラウドにデプロイする。また、対象アプリケーションが新規アプリケーションの場合、デプロイ部160は、新規アプリケーションを構築するCNFのうち、対象CNF以外のCNFをプライマリクラウドにデプロイする。また、対象アプリケーションが既存アプリケーションの場合、デプロイ部160は、対象CNFをプライマリクラウドから削除するための処理を実行する。

このようにして、新規作成依頼時にプライマリクラウドのリソースが逼迫

している場合に、対象アプリケーションを構築するCNFの少なくとも一部（対象CNF）が、セカンダリクラウドにデプロイされるようになる。

[0043] なお、新規アプリケーションを構築する全てのCNFをデプロイするためのリソースがプライマリクラウドにある場合においても、一部のCNFがセカンダリクラウドに配置されるようにしてもよい。つまり、実際にはプライマリクラウドのリソースが逼迫していない場合であっても、予め設定した状況に限り、リソース判定部120が、リソースが逼迫していると擬制判定するようにしてもよい。これにより、リソース逼迫が発生する前に、CNFの一部をセカンダリクラウドに事前にデプロイしておくことができるので、プライマリクラウドのリソースが逼迫するタイミングを遅らせることができる。リソース判定部120は、例えば、新規アプリケーションの作成依頼が続くと予想されるような状況の場合に、リソースが逼迫していると擬制判定する。リソースが逼迫していると擬制判定する状況は、これに限定されるものではない。

[0044] 図4は、本開示に係る制御装置100の動作例を示すフローチャートである。

リソース監視部110は、クラウドグループ内のクラウドのリソース使用状況を監視する（S11）。

リソース判定部120は、プライマリクラウドへの新規アプリケーションの作成依頼時に、プライマリクラウドのリソースが逼迫しているか否か判定する（S12）。具体的には、リソース判定部120は、新規アプリケーションを構築する全てのCNFをデプロイするためのリソースがプライマリクラウドにない場合、リソースが逼迫していると判定する。

アプリケーション選択部130は、アプリケーションの優先順位に基づいて、セカンダリクラウドに配置するアプリケーション（対象アプリケーション）を選択する（S13）。

[0045] セカンダリクラウド決定部140は、対象アプリケーションを構築する全てのCNFのうち、セカンダリクラウドに配置するCNF（対象CNF）の

数（ f ）を設定する（S 1 4）。セカンダリクラウド決定部 1 4 0 は、セカンダリクラウドを決定する（S 1 5）。なお、前述したように、セカンダリクラウドを決定してから、CNF（対象CNF）の数（ f ）を設定してもよい。

CNF 選択部 1 5 0 は、対象アプリケーションを構築するCNFから、 f 個のセカンダリクラウドに配置するCNF（対象CNF）を選択する（S 1 6）。S 1 6 において、CNF 選択部 1 5 0 は、予め設定されているCNFの優先順位に基づいて、対象CNFを選択してもよい。

デプロイ部 1 6 0 は、選択された対象CNFをセカンダリクラウドにデプロイする（S 1 7）。

なお、S 1 2 において、新規アプリケーションの作成依頼があったプライマリクラウドのリソースが逼迫していないと判定された場合、デプロイ部 1 6 0 は、新規アプリケーションをプライマリクラウドに作成する。（S 1 8）。

[0046] 次に、図 5 を用いて、本開示に係る制御装置 1 0 0 における動作について説明する。図 5 は、本開示に係る制御装置 1 0 0 における処理シーケンスの一例を示す図である。

制御装置 1 0 0 は、クラウドグループ内のクラウドのリソース使用状況を監視する（「リソース情報管理」、T 1 1）。

[0047] 図 5 には、クラウドグループ内のプライマリクラウド以外の第 i 番目のクラウド（クラウド（ i ）とも記載する）のリソース使用状況が監視されている様子が示されている。ここで、 $i = 1$ から $N - 1$ であり、 N はクラウドグループ内のクラウドの総数である。

また、リソース使用状況の監視は、定期的、又は、新規アプリケーションの作成依頼をトリガとして行われてもよい。

[0048] 制御装置 1 0 0 は、クラウドグループ内のプライマリクラウドへの新規アプリケーションの作成依頼（「新規アプリケーション作成依頼」、T 1 2）をトリガとして、新規アプリケーションを構築する全てのCNFをデプロイ

するためのリソースが、プライマリクラウドにあるか否かを判定する（「リソース判定」、T 1 3）。例えば、比率 f_{sum}/f_{max} で定義されるリソース使用割合 R が 1 以下の場合、制御装置 1 0 0 は、新規アプリケーションを構築する全ての C N F をデプロイするためのリソースがプライマリクラウドにある（「リソース逼迫無し」）と判定する。一方、リソース使用割合 R が 1 より大きい場合、制御装置 1 0 0 は、新規アプリケーションを構築する全ての C N F をデプロイするためのリソースがプライマリクラウドにない（「リソース逼迫有り」）と判定する。

[0049] 「リソース判定」（T 1 3）において、「リソース逼迫有り」と判定された場合、制御装置 1 0 0 は、セカンダリクラウドに配置するアプリケーション（対象アプリケーション）を選択する（「アプリケーション選択」、T 1 4）。対象アプリケーションは、プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーション及びプライマリクラウドへ作成依頼された新規アプリケーションから、アプリケーションの優先順位に基づいて、選択される。

対象アプリケーションが選択されると、制御装置 1 0 0 は、対象アプリケーションを構築する C N F の少なくとも一部を配置するセカンダリクラウドを決定する（「セカンダリクラウド決定」、T 1 5）。また、「セカンダリクラウド決定」（T 1 5）では、制御装置 1 0 0 は、セカンダリクラウドに配置する C N F（対象 C N F）の数を設定する。

また、制御装置 1 0 0 は、C N F の優先順位に基づいて、セカンダリクラウドに配置する C N F（対象 C N F）を選択する（「C N F の選択」、T 1 6）。

[0050] 対象 C N F が選択されると、制御装置 1 0 0 は、プライマリクラウドから対象 C N F を削除し、対象 C N F をセカンダリクラウドにデプロイする（T 1 7）。

[0051] 「リソース判定」（T 1 3）において、「リソース逼迫無し」と判定された場合、制御装置 1 0 0 は、プライマリクラウドに新規アプリケーションを構築する全ての C N F をデプロイすると決定してもよい（T 1 4、T 1 5、

T 1 6)。この場合には、制御装置 1 0 0 は、新規アプリケーションを構築する全ての C N F をプライマリクラウドにデプロイする (T 1 8)。

[0052] 以上のように、本開示に係る制御装置 1 0 0 は、少なくとも、リソース判定部 1 2 0、アプリケーション選択部 1 3 0、C N F 選択部 1 5 0、及び、デプロイ部 1 6 0 を備える。

リソース判定部 1 2 0 は、プライマリクラウドへの新規アプリケーションの作成依頼時に、新規アプリケーションを構築する全ての C N F をデプロイするためのリソースが、プライマリクラウドにあるか否かを示すリソース逼迫の有無を判定する。プライマリクラウドは、複数のクラウドにより形成されるクラウドグループ内のクラウドである。

アプリケーション選択部 1 3 0 は、アプリケーションの優先順位に基づいて、プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーション及び新規アプリケーションから、セカンダリクラウドに配置するアプリケーションを選択する。

C N F 選択部 1 5 0 は、対象アプリケーションを構築する C N F から、セカンダリクラウドに配置する C N F (対象 C N F) を選択する。選択される対象 C N F の数は、 f 個である。

デプロイ部 1 6 0 は、C N F 選択部 1 5 0 において選択された対象 C N F を、セカンダリクラウドにデプロイする。

[0053] 制御装置 1 0 0 が、上記のような構成を採ることにより、クラウドグループ内のクラウド間においてリソース共有が図られる。これにより、新規アプリケーションの作成依頼がされたプライマリクラウドに、新規アプリケーションを構築する全ての C N F をデプロイするだけの十分なリソースがないような場合においても、ユーザ端末に安定してサービスを提供することができるようになる。

また、優先順位が高いアプリケーションがプライマリクラウドに配置され、優先順位が低いアプリケーションがセカンダリクラウドに配置されるようになるので、例えば、通信遅延等によるユーザビリティの劣化を抑えること

ができる。

また、アプリケーションを構築するCNFを異なるクラウドに分散して配置することができるので、クラウドグループ全体としてのコンピューティングリソース消費の平準化を可能とすることもできる。

[0054] (第2の実施形態)

図6は、本開示に係る制御装置200の構成例を示す機能ブロック図である。なお、図3に示す制御装置100及び図6に示す制御装置200において共通する要素又は機能については、その説明を省略する。

制御装置200は、リソース監視部110、リソース判定部120、アプリケーション選択部130、セカンダリクラウド決定部140、CNF選択部150、デプロイ部160に加え、優先順位更新部210を更に備える。

[0055] 優先順位更新部210は、プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーションの稼動状況に応じて、アプリケーションの優先順位を更新する。

稼動状況は、アプリケーションの稼動時間、アプリケーションに接続されているユーザ端末数、アプリケーションのデータ量、及び、アプリケーションのスループットのうち少なくとも1つを含む。アプリケーション選択部130は、例えば、クラウドを管理する管理装置に問い合わせることにより、稼動時間についての情報を取得することができる。また、アプリケーション選択部130は、例えば、UPFに問い合わせることにより、アプリケーションに接続されているユーザ端末数、アプリケーションのデータ量、及び、アプリケーションのスループットについての情報を取得することができる。

例えば、同程度のQoSが要求されるアプリケーションが複数あって、これらアプリケーションの優先順位が同等の場合、優先順位更新部210は、稼動状況に応じて、アプリケーションの優先順位を更新することができる。

稼動状況としてアプリケーションの稼動時間を用いる場合、優先順位更新部210は、稼動時間が少ないアプリケーションほど、その優先順位を低く設定する。稼動状況としてアプリケーションに接続されているユーザ端末数

を用いる場合、優先順位更新部 210 は、接続されているユーザ端末数が少ないアプリケーションほど、その優先順位を低く設定する。稼動状況としてアプリケーションのデータ量を用いる場合、優先順位更新部 210 は、データ量が少ないアプリケーションほど、その優先順位を低く設定する。稼動状況としてアプリケーションのスループットを用いる場合、優先順位更新部 210 は、スループットが少ないアプリケーションほど、その優先順位を低く設定する。

優先順位更新部 210 は、更新したアプリケーションの優先順位の情報を、アプリケーション選択部 130 に通知する。

[0056] このようにして、優先順位が同程度のアプリケーションが複数ある場合に、優先順位更新部 210 は、これらアプリケーション内での優先順位を更新することができる。これにより、稼動時間が少ないアプリケーションがセカンダリクラウドに配置され、稼動時間が多いアプリケーションはプライマリクラウドに配置される。また、接続されているユーザ端末数が少ないアプリケーションがセカンダリクラウドに配置され、接続されているユーザ端末数が多いアプリケーションはプライマリクラウドに配置される。また、アプリケーションにおけるデータ量が少ないアプリケーションがセカンダリクラウドに配置され、アプリケーションにおけるデータ量が多いアプリケーションはプライマリクラウドに配置される。また、アプリケーションにおけるスループットが少ないアプリケーションがセカンダリクラウドに配置され、アプリケーションにおけるスループットが多いアプリケーションはプライマリクラウドに配置される。このように、プライマリクラウドにおけるアプリケーションの稼動状況に応じて対象アプリケーションが決定されるので、セカンダリクラウドに配置された場合にユーザビリティへの影響が低いアプリケーションが対象アプリケーションに決定されることになる。

[0057] なお、優先順位更新部 210 は、プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーションに加えて、クラウドグループ内のクラウドに配置されている既存アプリケーションの稼動状況に応じて、優先順位を更新してもよい

。この場合には、プライマリクラウドにおいて、アプリケーションの稼動時間、アプリケーションに接続されているユーザ端末数、及び、アプリケーションにおけるデータ量が、一時的に少なかったために、優先順位が極端に低く設定されてしまうのを防ぐことができる。

[0058] 優先順位更新部210は、更新した優先順位の情報を、アプリケーション選択部130に通知する。

これにより、アプリケーション選択部130は、直近のアプリケーションの稼動状況に応じて更新された優先順位に基づいて、セカンダリクラウドに配置されるアプリケーションを決定することができる。

[0059] 図7は、本開示に係る制御装置200の動作例を示すフローチャートである。図7に示すように、制御装置200の動作例では、S21（優先順位更新）の処理が、第1の実施形態に係る制御装置100の動作例に更に追加されている。共通する処理については、同一の符号を伏し、説明を省略する。

優先順位更新部210は、プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーションの稼動状況に応じて、アプリケーションの優先順位を更新する（S21）。更新されたアプリケーションの優先順位は、アプリケーション選択部130において用いられる。

[0060] 次に、図8を用いて、本開示に係る制御装置200における動作について説明する。図8は、本開示に係る制御装置200における処理シーケンスの一例を示す図である。図8に示すように、制御装置200では、「優先順位更新」（T21）の処理が、第1の実施形態に係る制御装置100の処理シーケンスに更に追加されている。共通する処理については、同一の符号を伏し、説明を省略する。

制御装置200は、プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーションの稼動状況に応じて、アプリケーションの優先順位を更新する（T21）。更新されたアプリケーションの優先順位は、対象アプリケーションを決定する（T14）際に用いられる。

[0061] 以上のように、本開示に係る制御装置200は、リソース判定部120、

アプリケーション選択部 130、CNF 選択部 150、デプロイ部 160、及び、優先順位更新部 210 を備える。

優先順位更新部 210 は、プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーションの稼動状況に応じて、アプリケーションの優先順位を更新する。

制御装置 200 が、上記のような構成を採ることにより、制御装置 100 と同様に、クラウドグループ内のクラウド間においてリソース共有が図られる。また、セカンドクラウドに配置されるアプリケーションが、直近のアプリケーションの稼動状況に応じて更新されたアプリケーションの優先順位に基づいて選択されるので、制御装置 100 に比べて、ユーザビリティをより向上させることができる。

[0062] (適用例)

図 9 A 及び図 9 B を用いて、本開示に係る制御装置 100、200 の適用例について説明する。

以下では、Edge Cloud #1 に、新規アプリケーションとして、仮想化された CU (vCU) の作成依頼があった場合を例に説明する。前述したように、CU は、CNF に相当する CU-CP と CU-UP とから構築され得る。

[0063] なお、新規アプリケーションは、CU に限定されるものではない。例えば、アプリケーションは、5G のような移動体通信システム内のネットワーク機能 (NF) であってもよい。移動体通信システム内の NF としては、CU に加えて、CN 内の SNF 及び DU が挙げられる。

本開示に係る制御装置 100、200 は、互いに機能連携通信が可能な複数の CNF から構築されるアプリケーションに対して適用可能である。

[0064] 図 9 A は、vCU の作成依頼時、Edge Cloud #1 に、vCU を作成できるリソースがなかったため、Edge Cloud #2 に、vCU が作成された場合の例である。

これに対して、図 9 B は、クラウドグループが形成され、本開示に係る制

御装置 100、200 を用いて、クラウド間でリソースを共有した場合の配置例である。Edge Cloud #1 へ vCU の作成依頼時に、Edge Cloud #1 に vCU を作成できるだけのリソースがなかったとしても、本開示に係る制御装置 100、200 を用いることにより、vCU を構築する CNF の一部を Edge Cloud #2 にデプロイすることができる。図 9B には、本開示に係る制御装置 100、200 を用いて、CU-UP が Edge Cloud #1 にデプロイされ、CU-CP が Edge Cloud #2 にデプロイされた様子が示されている。CU-UP 及び CU-CP は、vCU を構築する CNF である。

[0065] このようにして、新規アプリケーションの作成依頼があったクラウドのコンピューティングリソースが不足しているような場合においても、クラウドグループを形成するクラウド間においてリソースを共有する。これにより、新規アプリケーションを構築する CNF を分散してクラウドグループ内のクラウドに配置することができる。そのため、クラウドに配置可能なコンピューティングリソースが十分でないような場合においても、クラウドグループ全体として、ユーザ端末に安定してサービスを提供することができる。

[0066] なお、図 9B に示すように、Edge Cloud #2 にデプロイされた CU-CP は、Edge Cloud #3 にデプロイされた CU-UP と、E1 インターフェースにより接続することが可能である。これにより、Edge Cloud #1 にデプロイされた CU-UP と、Edge Cloud #3 にデプロイされた CU-UP とで、Edge Cloud #2 にデプロイされた CU-CP を共有することができるようになる。この場合には、Edge Cloud #3 に CU-CP を配置する必要がなくなり、Edge Cloud #3 におけるコンピューティングリソース消費を抑えることができる。

[0067] なお、以上の説明では、ユーザ端末に提供されるサービスと、クラウドにデプロイされるアプリケーションとが、図 2 に示すような関係を有している場合を例に説明したが、これに限定されるものではない。アプリケーション

が、サービス提供する際の役割毎に分割された役割単位から構築され、これら役割単位が異なるクラウドにデプロイされた場合においても、役割単位同士の機能連携通信が可能であるようなアーキテクチャが採られていればよい。

[0068] 図10は、本開示に係る制御装置100及び制御装置200を実装するコンピュータ300を示す図である。コンピュータ300は、プロセッサ310と、メモリ320と、通信部330と、を含む。プロセッサ310、メモリ320、及び通信部330の数は限定されず、1つ又は複数であってよい。また、プロセッサ310、メモリ320、及び通信部330は、制御装置100又は制御装置200を構成する各部が配置される場所毎にまとめて配置されていてもよい。プロセッサ310は、制御装置100又は制御装置200にインストールされるプログラムに従って動作するマイクロプロセッサ等のプログラム制御デバイスである。メモリ320は、ROM若しくはRAM等の記憶素子、ソリッドステートドライブ（SSD）、又はハードディスクドライブ（HDD）等の記憶デバイスである。メモリ320には、プロセッサ310によって実行されるプログラム等が記憶される。通信部330は、例えば、NIC又は無線LANモジュール等の通信インターフェースである。なお、通信部330において、SDN（Software-Defined Networking）が実装されていてもよい。

コンピュータ300は、更にストレージ340を含んでもよい。

ストレージ340に記憶されるアプリケーション情報としては、新規アプリケーションを構築するCNF総数の情報、CNFの特性についての情報、及び、アプリケーションの優先順位の情報を例示することができる。

コンピュータ300は、図示していない他の構成を更に含んでもよい。

[0069] 本開示に係る制御装置100は、1以上のプロセッサを備える。1以上のプロセッサが、複数のクラウドにより形成されるクラウドグループ内のプライマリクラウドへの新規アプリケーションの作成依頼時に、プライマリクラ

ウドのリソースが逼迫していることをトリガとして、クラウドグループ内のセカンダリクラウドを利用すると決定する。1以上のプロセッサが、アプリケーションの優先順位に基づいて、プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーション及び新規アプリケーションから、セカンダリクラウドに配置するアプリケーションを選択する。1以上のプロセッサが、セカンダリクラウドに配置するアプリケーションを構築するCNFの少なくとも一部を選択する。1以上のプロセッサが、選択された少なくとも一部のCNFをセカンダリクラウドにデプロイする。

[0070] 本開示に係る制御装置200は、1以上のプロセッサを備える。1以上のプロセッサが、複数のクラウドにより形成されるクラウドグループ内のプライマリクラウドへの新規アプリケーションの作成依頼時に、プライマリクラウドのリソースが逼迫していることをトリガとして、クラウドグループ内のセカンダリクラウドを利用すると決定する。1以上のプロセッサが、プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーションの稼動状況に応じて、優先順位を更新する。1以上のプロセッサが、アプリケーションの優先順位に基づいて、プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーション及び新規アプリケーションから、セカンダリクラウドに配置するアプリケーションを選択する。1以上のプロセッサが、セカンダリクラウドに配置するアプリケーションを構築するCNFの少なくとも一部を選択する。1以上のプロセッサが、選択された少なくとも一部のCNFをセカンダリクラウドにデプロイする。

[0071] なお、アプリケーションの構築に、コンテナ型仮想化技術が適用されている場合、本開示に係る制御装置100、200は、オーケストレータの機能を用いて、クラウド間におけるリソース共有を実現してもよい。

[0072] 本開示は、前述の構成に限定されず、本開示には制御プログラムも含まれる。すなわち、コンピュータによって読み込まれると、コンピュータの1以上のプロセッサに、制御装置100、200の各部を実行させるためのプログラムも本開示に含まれる。

当該上記プログラムは、コンピュータ読み取り可能で非一時的な（non-transitory）記憶媒体に記録されて提供されてよい。

[0073] 本開示は次の態様を含む。

[0074] [1] 1 以上のプロセッサを備え、前記 1 以上のプロセッサが、

複数のクラウドにより形成されるクラウドグループ内のプライマリクラウドへの新規アプリケーションの作成依頼時に、前記新規アプリケーションを構築する全ての CNF（Containerized Network Function）をデプロイするためのリソースが前記プライマリクラウドにあるか否かに対応する、リソース逼迫の有無を判定することと、

前記リソースが逼迫している場合に、アプリケーションの優先順位に基づいて、前記プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーション及び前記新規アプリケーションから、少なくとも 1 つのアプリケーションを選択することと、

選択された前記少なくとも 1 つのアプリケーションを構築する CNF（Containerized Network Function）から、少なくとも一部の CNF を選択することと、

選択された前記少なくとも一部の CNF を、前記クラウドグループ内のセカンダリクラウドにデプロイすることと、
を実行する、制御装置。

[0075] [2] 前記アプリケーションの優先順位は、QoS（Quality of service）に応じて設定されている、

[1] に記載の制御装置。

[0076] [3] 前記 1 以上のプロセッサが、

予め設定されている CNF の優先順位に基づいて、前記少なくとも一部の CNF を選択すること、
を更に実行する、[1] 又は [2] に記載の制御装置。

[0077] [4] 前記予め設定されている CNF の優先順位では、ユーザデータに関連する CNF の優先順位が、制御データに関連する CNF の優先順位より高

い、

[3] に記載の制御装置。

[0078] [5] 前記 1 以上のプロセッサが、

前記プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーションの稼動状況に応じて、前記優先順位を更新すること、

を更に実行する、[1] から [4] のいずれか 1 つに記載の制御装置。

[0079] [6] 前記 1 以上のプロセッサが、

前記プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーションに加えて、前記クラウドグループのクラウドに配置されている既存アプリケーションの稼動状況に応じて、前記優先順位を更新すること、

を更に実行する、[5] に記載の制御装置。

[0080] [7] 前記稼動状況は、前記アプリケーションの稼動時間、前記アプリケーションに接続されているユーザ端末数、前記アプリケーションのデータ量、及び、前記アプリケーションのスループットのうち少なくとも 1 つを含む、

[5] 又は [6] に記載の制御装置。

[0081] [8] 前記判定することは、前記リソースが逼迫していない場合においても、予め設定された状況の場合、前記リソースが逼迫していると擬制判定する、[1] から [7] のいずれか 1 つに記載の制御装置。

[0082] [9] 前記少なくとも一部の C N F の数は、プライマリクラウドにデプロイできない余剰 C N F の数である、

[1] から [8] のいずれか 1 つに記載の制御装置。

[0083] [1 0] 前記 1 以上のプロセッサが、

前記プライマリクラウドのリソース使用状況を監視すること、

を更に実行する、[1] から [9] のいずれか 1 つに記載の制御装置。

[0084] [1 1] 前記アプリケーションは、マイクロサービスアーキテクチャにより構築されている、

[1] から [1 0] のいずれか 1 つに記載の制御装置。

[0085] [12] 前記クラウドグループは、セントラルデータセンタ上に構築されたセンタークラウドを含む、

[1] から [11] のいずれか 1 つに記載の制御装置。

[0086] [13] 前記クラウドグループは、リージョナルデータセンタ上に構築されたクラウドを含む、

[1] から [12] のいずれか 1 つに記載の制御装置。

[0087] [14] 前記アプリケーションは、移動体通信システム内の NF (Network Function) である、

[1] から [13] のいずれか 1 つに記載の制御装置。

[0088] [15] 前記プライマリクラウドは、エッジクラウドである、

[1] から [14] のいずれか 1 つに記載の制御装置。

[0089] [16] 前記セカンダリクラウドは、エッジクラウドである、

[1] から [15] のいずれか 1 つに記載の制御装置。

[0090] [17] 前記セカンダリクラウドは、センタークラウドである、

[1] から [15] のいずれか 1 つに記載の制御装置。

[0091] [18] 複数のクラウドにより形成されるクラウドグループ内のプライマリクラウドへの新規アプリケーションの作成依頼時に、前記新規アプリケーションを構築する全ての CNF (Containerized Network Function) をデプロイするためのリソースが、前記プライマリクラウドにあるか否かに対応するリソース逼迫の有無を、プロセッサを用いて、判定することと、

前記リソースが逼迫している場合に、アプリケーションの優先順位に基づいて、前記プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーション及び前記新規アプリケーションから、少なくとも 1 つのアプリケーションを、プロセッサを用いて、選択することと、

選択された前記少なくとも 1 つのアプリケーションを構築する CNF (Containerized Network Function) から、少なくとも一部の CNF を、プロセッサを用いて、選択することと、

選択された前記少なくとも一部の CNF を、前記クラウドグループ内のセ

カンダリクラウドに、プロセッサを用いて、デプロイすることと、
を含む、制御方法。

[0092] [19] コンピュータによって読み込まれると、前記コンピュータの1以上のプロセッサに、

複数のクラウドにより形成されるクラウドグループ内のプライマリクラウドへの新規アプリケーションの作成依頼時に、前記新規アプリケーションを構築する全てのCNF (Containerized Network Function) をデプロイするためのリソースが、前記プライマリクラウドにあるか否かに対応するリソース逼迫の有無を判定することと、

前記リソースが逼迫している場合に、アプリケーションの優先順位に基づいて、前記プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーション及び前記新規アプリケーションから、少なくとも1つのアプリケーションを選択することと、

選択された前記少なくとも1つのアプリケーションを構築するCNF (Containerized Network Function) から、少なくとも一部のCNFを選択することと、

選択された前記少なくとも一部のCNFを、前記クラウドグループ内のセカンダリクラウドにデプロイすることと、
を実行させるプログラムが記録された、非一時的 (non-transitory) なコンピュータ可読媒体。

[0093] なお、本開示は、前述の実施形態に限定されるものではなく、前述の構成に対して、構成要素の付加、削除又は転換を行った様々な変形例も含むものとする。

符号の説明

[0094] 100、200 制御装置
110 リソース監視部
120 リソース判定部
130 アプリケーション選択部

- 1 4 0 セカンダリクラウド決定部
- 1 5 0 C N F 選択部
- 1 6 0 デプロイ部
- 2 1 0 優先順位更新部
- 3 0 0 コンピュータ
- 3 1 0 プロセッサ
- 3 2 0 メモリ
- 3 3 0 通信部
- 3 4 0 ストレージ

請求の範囲

[請求項1]

1 以上のプロセッサを備え、前記 1 以上のプロセッサが、
複数のクラウドにより形成されるクラウドグループ内のプライマリクラウドへの新規アプリケーションの作成依頼時に、前記新規アプリケーションを構築する全ての C N F (Containerized Network Function) をデプロイするためのリソースが前記プライマリクラウドにあるか否かに対応する、リソース逼迫の有無を判定することと、
前記リソースが逼迫している場合に、アプリケーションの優先順位に基づいて、前記プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーション及び前記新規アプリケーションから、少なくとも 1 つのアプリケーションを選択することと、
選択された前記少なくとも 1 つのアプリケーションを構築する C N F (Containerized Network Function) から、少なくとも一部の C N F を選択することと、
選択された前記少なくとも一部の C N F を、前記クラウドグループ内のセカンダリクラウドにデプロイすることと、
を実行する、制御装置。

[請求項2]

前記アプリケーションの優先順位は、Q o S (Quality of service) に応じて設定されている、
請求項 1 に記載の制御装置。

[請求項3]

前記 1 以上のプロセッサが、
予め設定されている C N F の優先順位に基づいて、前記少なくとも一部の C N F を選択すること、
を更に実行する、請求項 1 に記載の制御装置。

[請求項4]

前記予め設定されている C N F の優先順位では、ユーザデータに関連する C N F の優先順位が、制御データに関連する C N F の優先順位より高い、
請求項 3 に記載の制御装置。

- [請求項5] 前記1以上のプロセッサが、
前記プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーションの稼動状況に応じて、前記優先順位を更新すること、
を更に実行する、請求項1に記載の制御装置。
- [請求項6] 前記1以上のプロセッサが、
前記プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーションに加えて、前記クラウドグループのクラウドに配置されている既存アプリケーションの稼動状況に応じて、前記優先順位を更新すること、
を更に実行する、請求項5に記載の制御装置。
- [請求項7] 前記稼動状況は、前記アプリケーションの稼動時間、前記アプリケーションに接続されているユーザ端末数、前記アプリケーションのデータ量、及び、前記アプリケーションのスループットのうち少なくとも1つを含む、
請求項5に記載の制御装置。
- [請求項8] 前記判定することは、前記リソースが逼迫していない場合においても、予め設定された状況の場合、前記リソースが逼迫していると擬制判定する、
請求項1に記載の制御装置。
- [請求項9] 前記少なくとも一部のCNFの数は、プライマリクラウドにデプロイできない余剰CNFの数である、
請求項1に記載の制御装置。
- [請求項10] 前記1以上のプロセッサが、
前記プライマリクラウドのリソース使用状況を監視すること、
を更に実行する、請求項1に記載の制御装置。
- [請求項11] 前記アプリケーションは、マイクロサービスアーキテクチャにより構築されている、
請求項1に記載の制御装置。
- [請求項12] 前記クラウドグループは、セントラルデータセンタ上に構築された

センタークラウドを含む、

請求項 1 に記載の制御装置。

[請求項13] 前記クラウドグループは、リージョナルデータセンタ上に構築されたクラウドを含む、

請求項 1 に記載の制御装置。

[請求項14] 前記アプリケーションは、移動体通信システム内の N F (Network Function) である、

請求項 1 に記載の制御装置。

[請求項15] 前記プライマリクラウドは、エッジクラウドである、

請求項 1 に記載の制御装置。

[請求項16] 前記セカンダリクラウドは、エッジクラウドである、

請求項 1 に記載の制御装置。

[請求項17] 前記セカンダリクラウドは、センタークラウドである、

請求項 1 に記載の制御装置。

[請求項18] 複数のクラウドにより形成されるクラウドグループ内のプライマリクラウドへの新規アプリケーションの作成依頼時に、前記新規アプリケーションを構築する全ての C N F (Containerized Network Function) をデプロイするためのリソースが、前記プライマリクラウドにあるか否かに対応するリソース逼迫の有無を、プロセッサを用いて、判定することと、

前記リソースが逼迫している場合に、アプリケーションの優先順位に基づいて、前記プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーション及び前記新規アプリケーションから、少なくとも 1 つのアプリケーションを、プロセッサを用いて、選択することと、

選択された前記少なくとも 1 つのアプリケーションを構築する C N F (Containerized Network Function) から、少なくとも一部の C N F を、プロセッサを用いて、選択することと、

選択された前記少なくとも一部の C N F を、前記クラウドグループ

内のセカンダリクラウドに、プロセッサを用いて、デプロイすることと、

を含む、制御方法。

[請求項19] コンピュータによって読み込まれると、前記コンピュータの1以上のプロセッサに、

複数のクラウドにより形成されるクラウドグループ内のプライマリクラウドへの新規アプリケーションの作成依頼時に、前記新規アプリケーションを構築する全てのCNF (Containerized Network Function) をデプロイするためのリソースが、前記プライマリクラウドにあるか否かに対応するリソース逼迫の有無を判定することと、

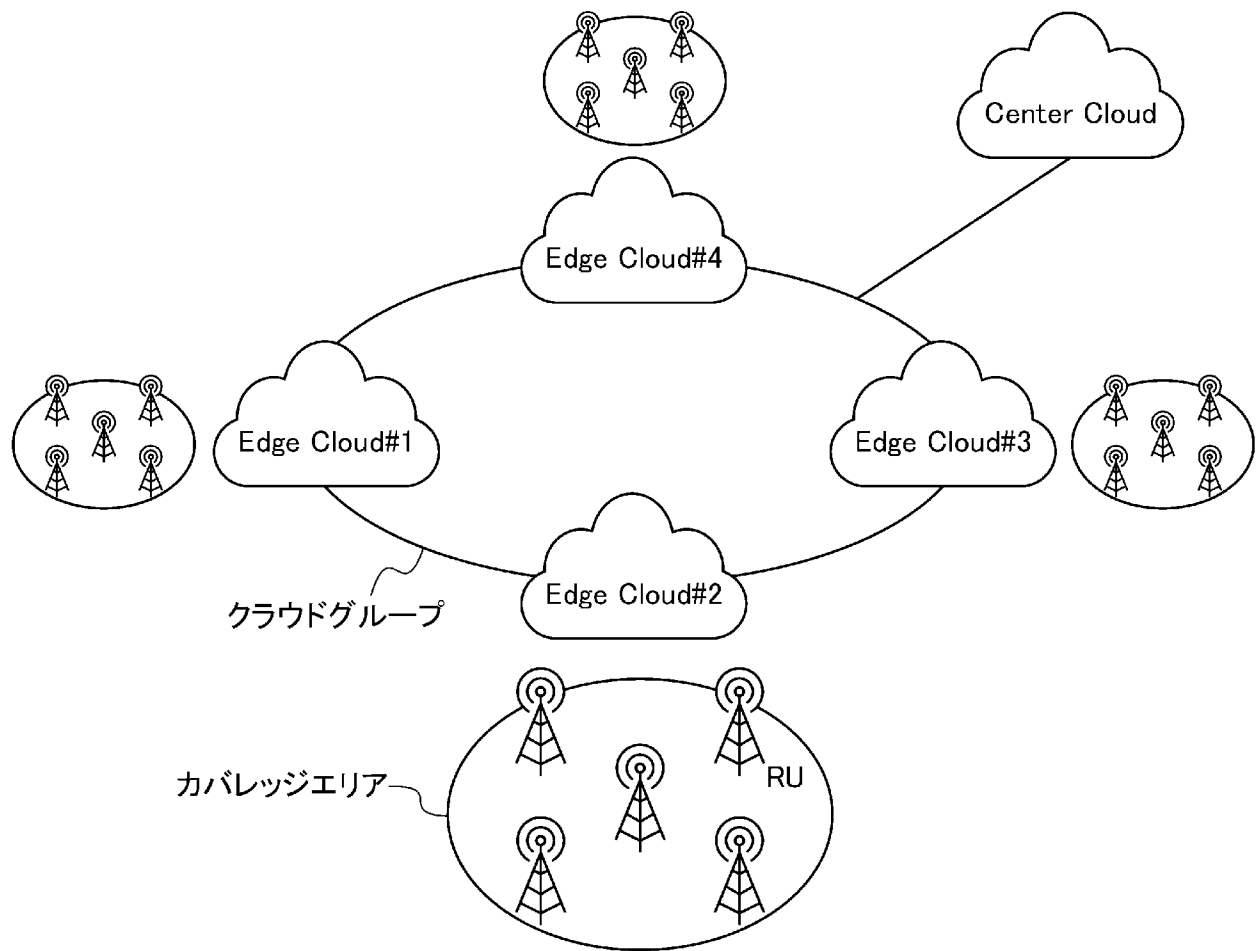
前記リソースが逼迫している場合に、アプリケーションの優先順位に基づいて、前記プライマリクラウドに配置されている既存アプリケーション及び前記新規アプリケーションから、少なくとも1つのアプリケーションを選択することと、

選択された前記少なくとも1つのアプリケーションを構築するCNF (Containerized Network Function) から、少なくとも一部のCNFを選択することと、

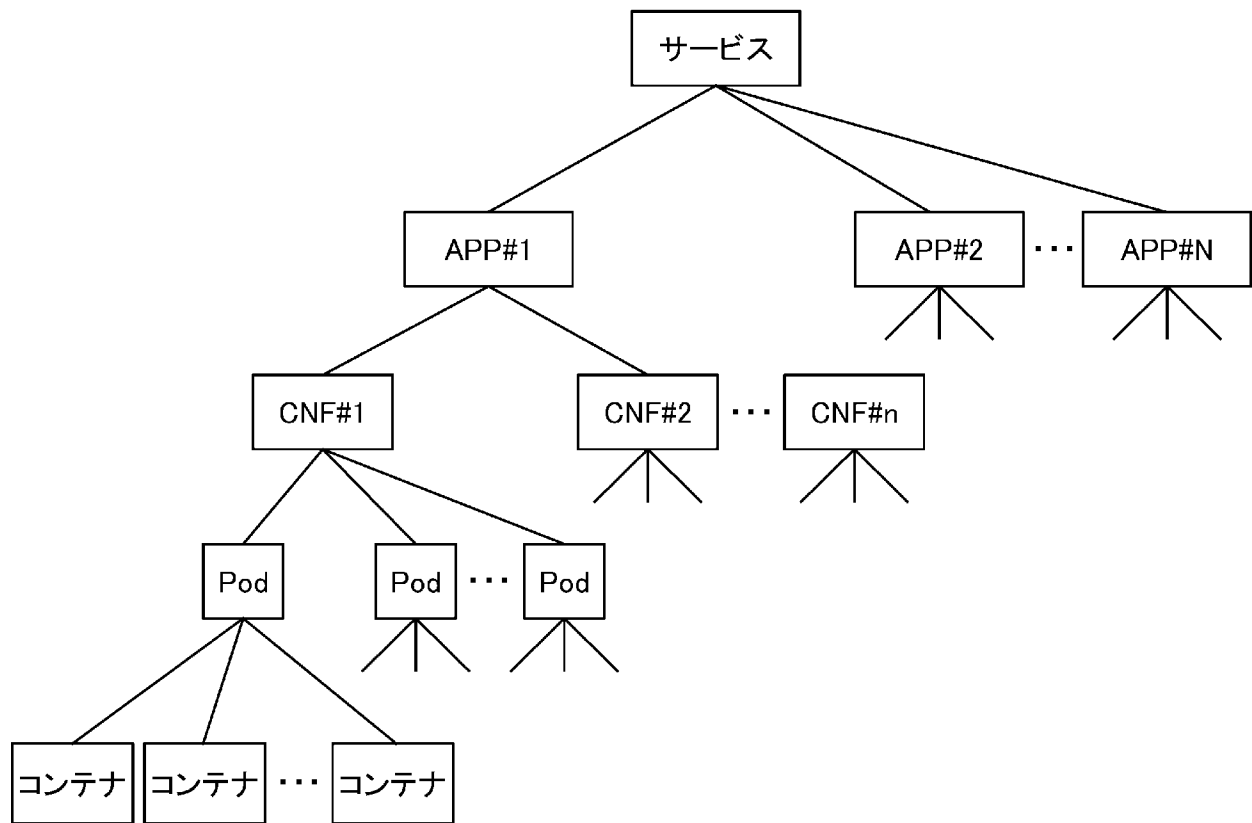
選択された前記少なくとも一部のCNFを、前記クラウドグループ内のセカンダリクラウドにデプロイすることと、

を実行させるプログラムが記録された、非一時的 (non-transitory) なコンピュータ可読媒体。

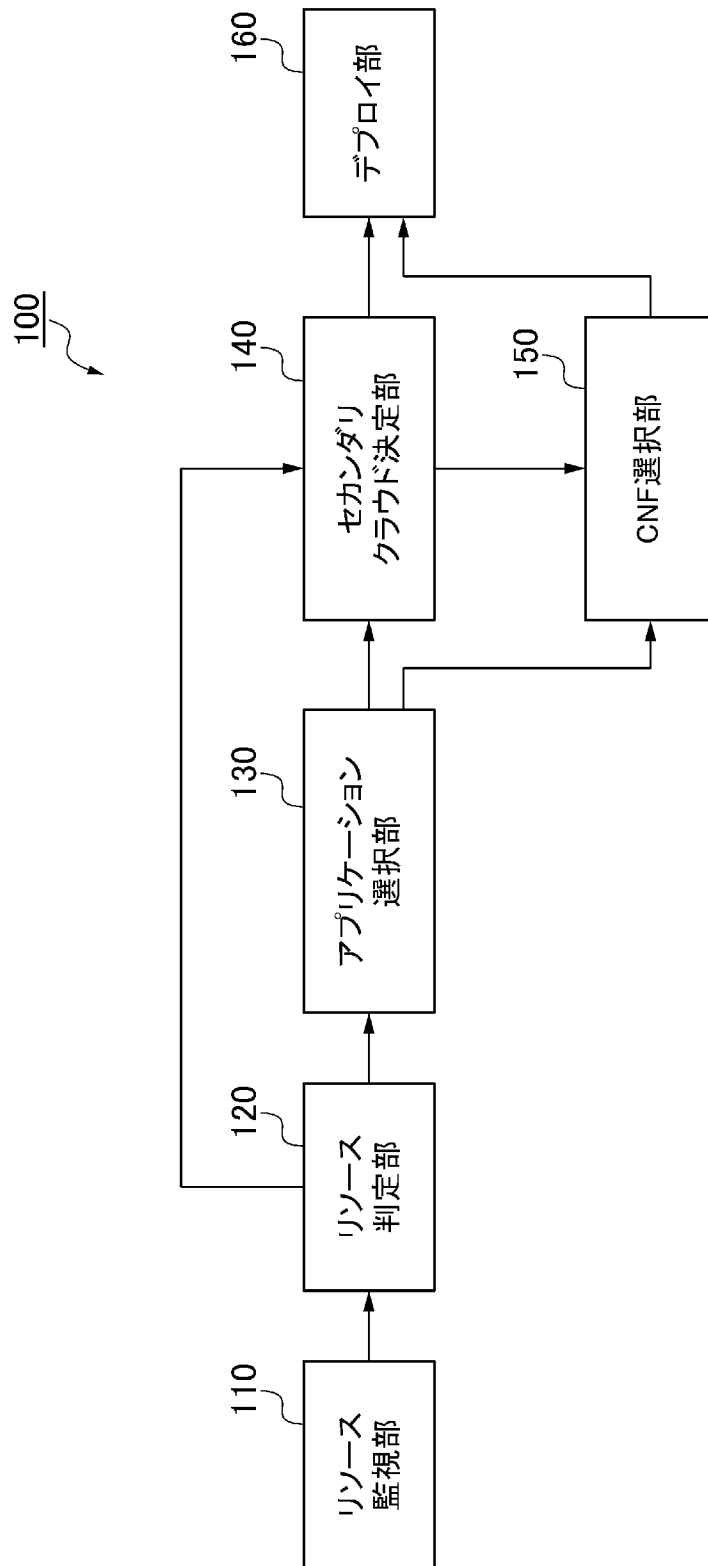
[図1]



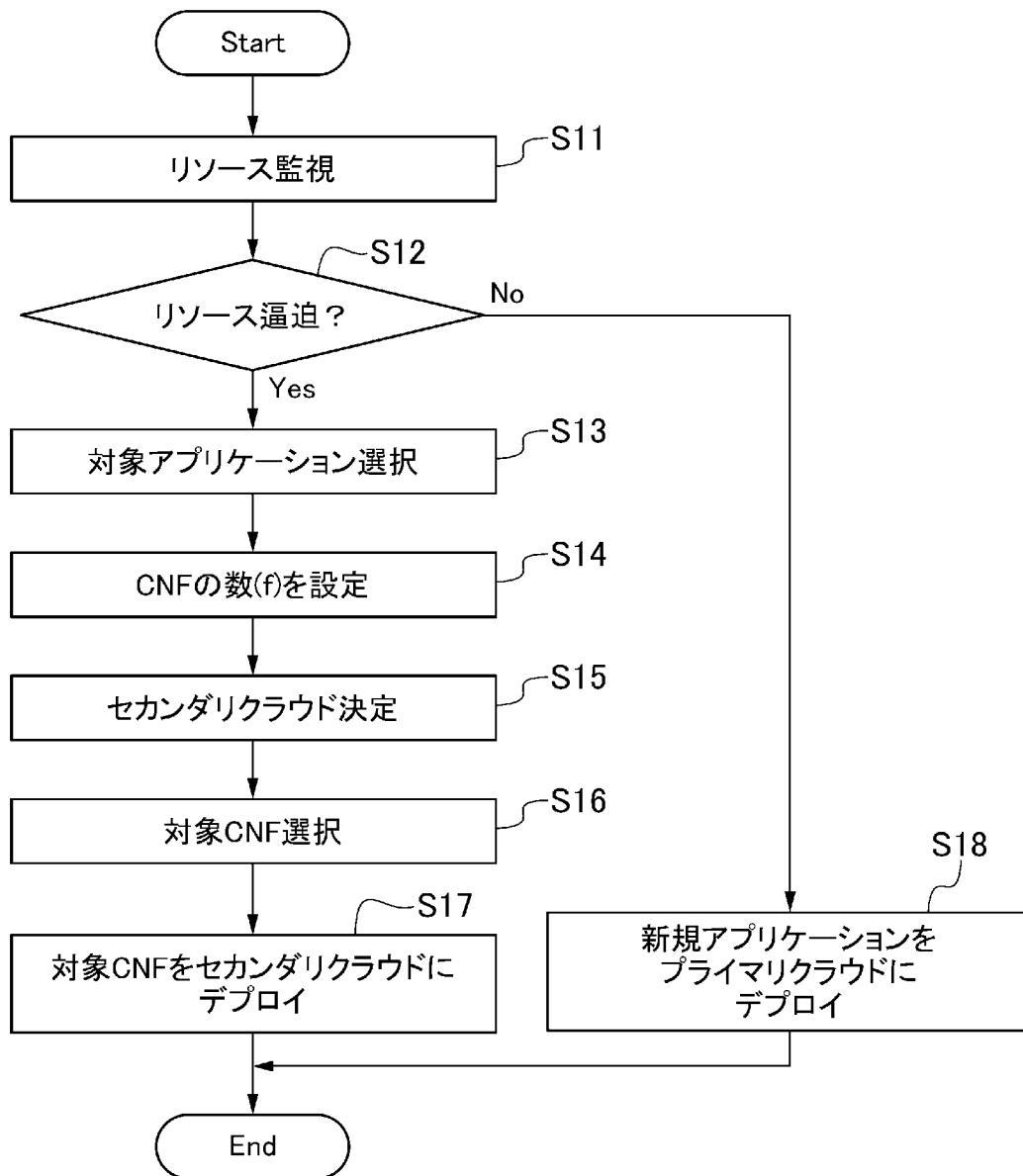
[図2]



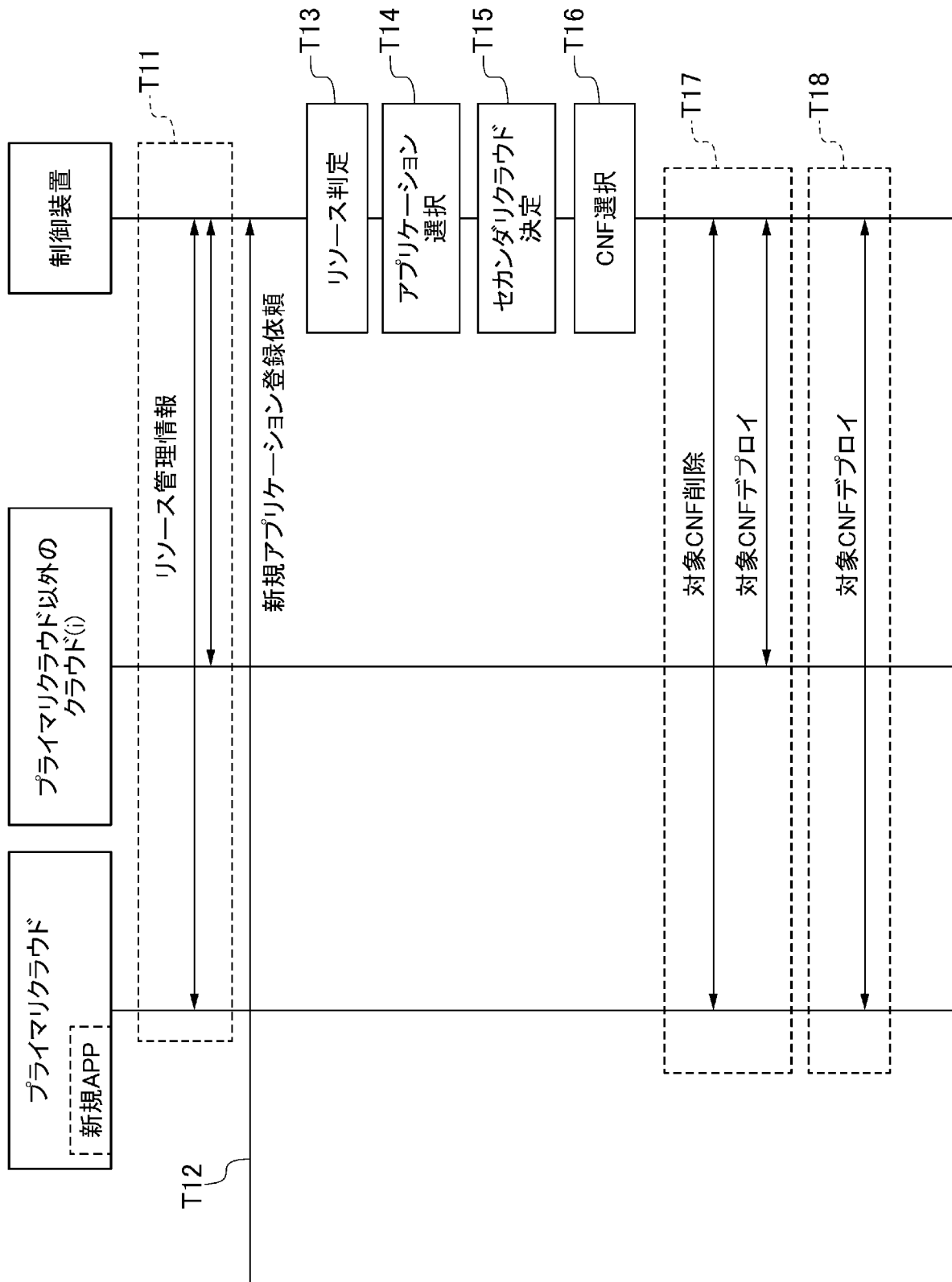
[図3]



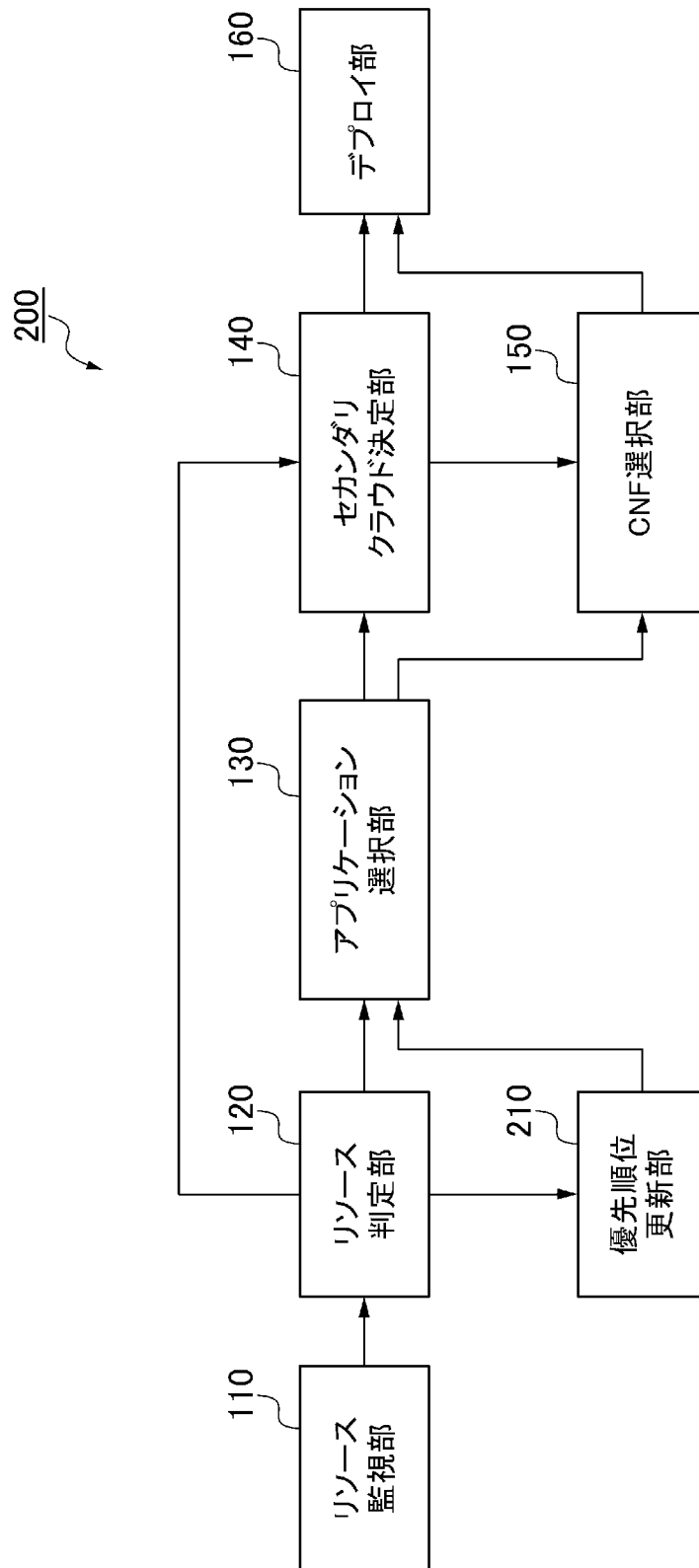
[図4]



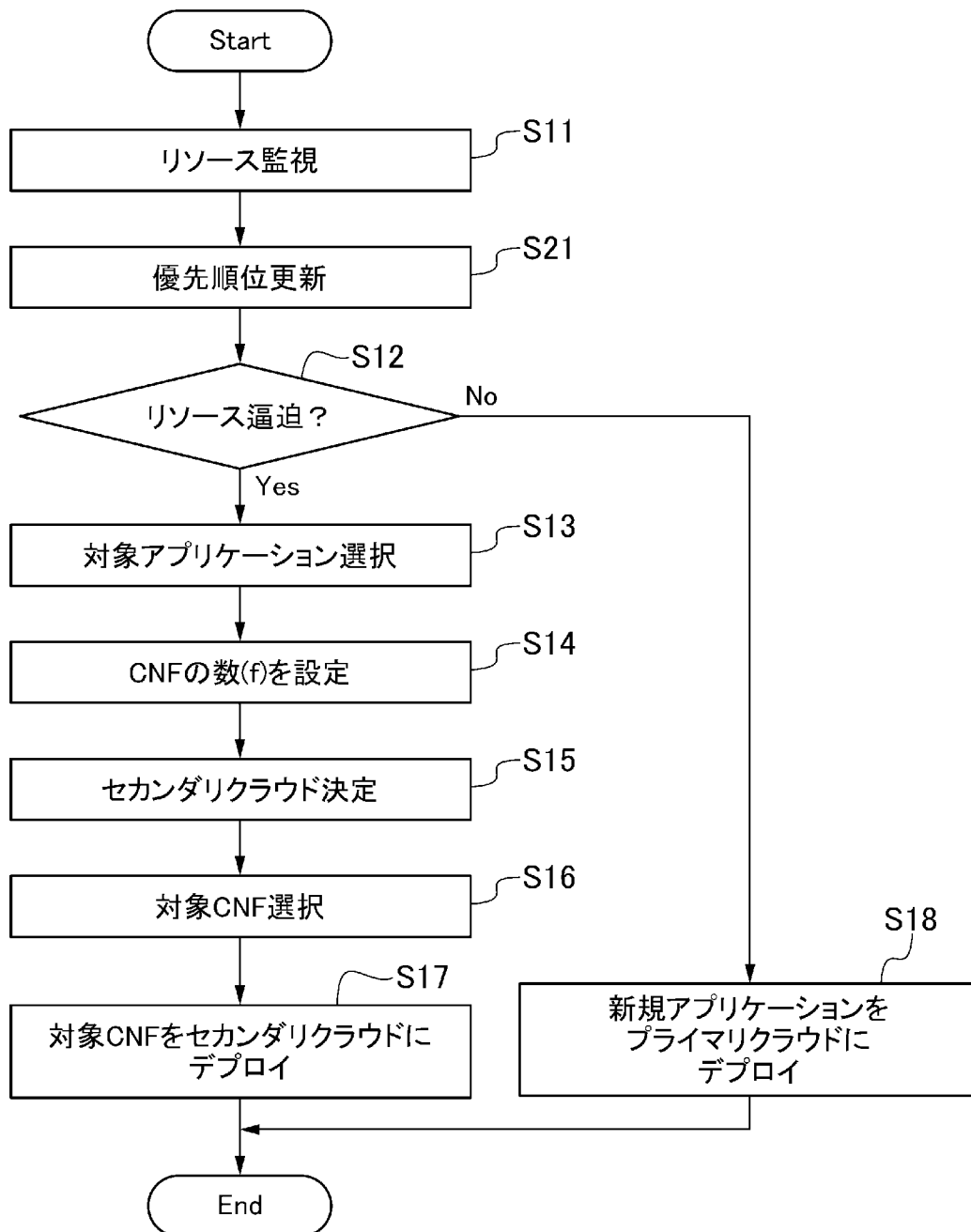
[図5]



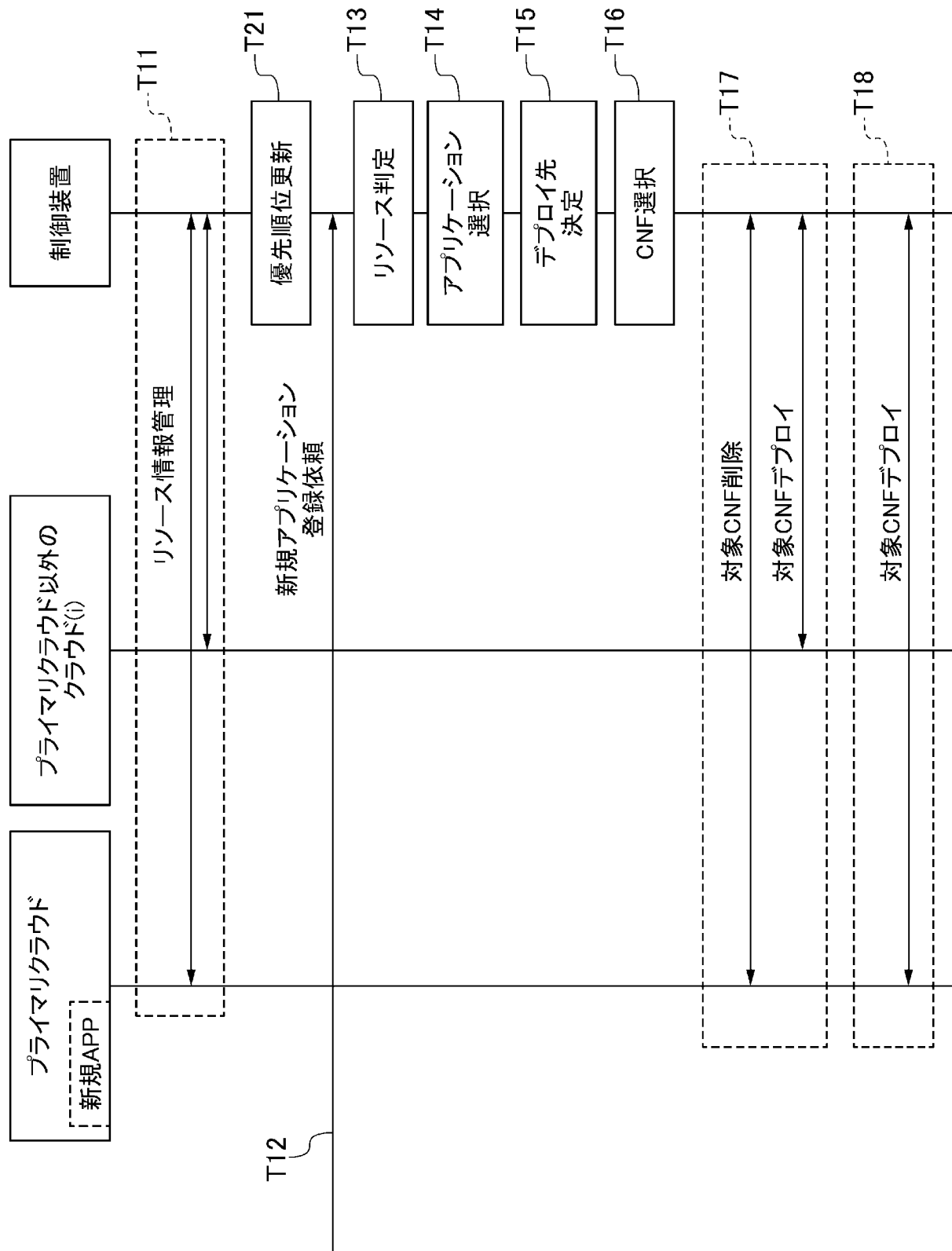
[図6]



[図7]



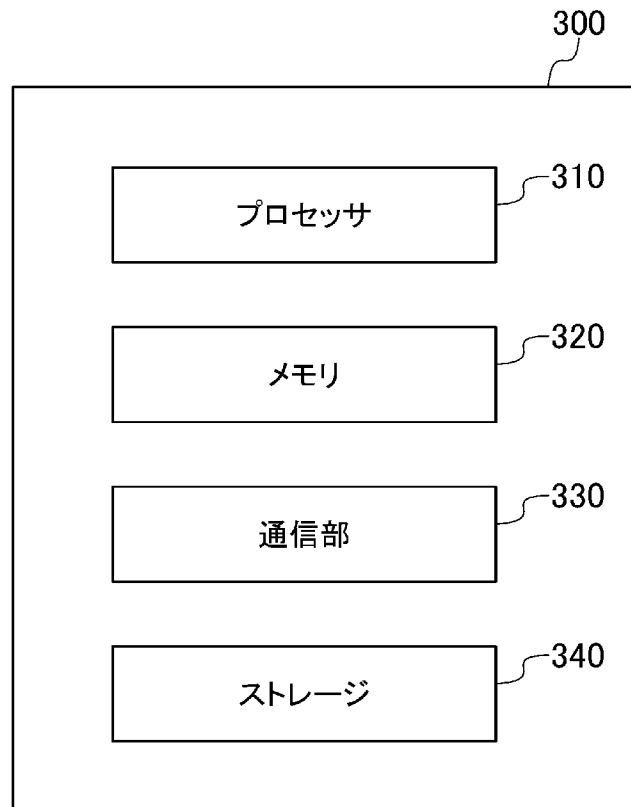
[図8]



The diagram illustrates a network architecture with two edge clouds and a backhaul. **Edge Cloud #1** contains a **vDU** and a **vCU**. A callout box provides a detailed view of the **vCU**, showing it consists of a **CU-CP** (Control Plane) and a **CU-UP** (User Plane) connected by an **E1** interface. **Edge Cloud #2** contains a **vCU**. A dashed line connects the **vCU** in **Edge Cloud #1** to the **Backhaul**. A solid line labeled **F1-C/U** connects the **vDU** in **Edge Cloud #1** to the **vCU** in **Edge Cloud #2**. A radio tower is connected to **Edge Cloud #1**.

The diagram illustrates a network architecture with three edge clouds and a central backhaul. A radio tower on the left connects to Edge Cloud #1. Edge Cloud #1 contains a vDU and a vCU-UP. A horizontal line representing the Backhaul connects Edge Cloud #1 to Edge Cloud #2 and Edge Cloud #3. Edge Cloud #2 contains a vCU-CP. Edge Cloud #3 contains a vCU-UP. Connections between the clouds are labeled: F1-U connects vDU to vCU-UP in Edge Cloud #1; F1-C connects vCU-UP in Edge Cloud #1 to vCU-CP in Edge Cloud #2; E1 connects vCU-UP in Edge Cloud #1 to vCU-CP in Edge Cloud #2, and vCU-UP in Edge Cloud #3 to vCU-CP in Edge Cloud #2.

[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/026395

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G06F 9/50**(2006.01)i; **G06F 9/455**(2006.01)i; **H04L 41/0895**(2022.01)i; **H04L 41/40**(2022.01)i

FI: G06F9/50 150D; G06F9/455 150; H04L41/0895; H04L41/40

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)

G06F9/50; G06F9/455; H04L41/0895; H04L41/40

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
A	US 2021/0014133 A1 (INTEL CORPORATION) 14 January 2021 (2021-01-14) paragraphs [0034], [0036]-[0037], [0042]-[0043], [0045], [0049], [0081]-[0083]	1-19
A	US 2021/0153041 A1 (VERIZON PATENT AND LICENSING INC.) 20 May 2021 (2021-05-20) paragraphs [0012]-[0014], [0017]-[0019], [0027]-[0028], [0034], [0056]	1-19
A	US 2020/0351724 A1 (NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY) 05 November 2020 (2020-11-05) paragraphs [0043]-[0045], [0054]-[0056], [0060], [0081]-[0082], [0084]-[0085]	1-19

☐ 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

10 August 2022

Date of mailing of the international search report

06 September 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/026395

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2021/0014133	A1	14 January 2021	CN 114253706 A paragraphs [0034], [0036]- [0037], [0042]-[0043], [0045], [0049], [0081]-[0083]	
US	2021/0153041	A1	20 May 2021	(Family: none)	
US	2020/0351724	A1	05 November 2020	CN 111885649 A paragraphs [0043]-[0045], [0054]-[0056], [0060], [0085]- [0086], [0088]-[0089]	
				EP 3735006 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06F 9/50(2006.01)i; G06F 9/455(2006.01)i; H04L 41/0895(2022.01)i; H04L 41/40(2022.01)i FI: G06F9/50 150D; G06F9/455 150; H04L41/0895; H04L41/40										
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）） G06F9/50; G06F9/455; H04L41/0895; H04L41/40										
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										
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2022年									
日本国実用新案登録公報	1996-2022年									
日本国登録実用新案公報	1994-2022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								
A	US 2021/0014133 A1 (INTEL CORPORATION) 14.01.2021 (2021-01-14) 段落[0034], [0036]-[0037], [0042]-[0043], [0045], [0049]及び[0081]-[0083]	1-19								
A	US 2021/0153041 A1 (VERIZON PATENT AND LICENSING INC.) 20.05.2021 (2021-05-20) 段落[0012]-[0014], [0017]-[0019], [0027]-[0028], [0034]及び[0056]	1-19								
A	US 2020/0351724 A1 (NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY) 05.11.2020 (2020-11-05) 段落[0043]-[0045], [0054]-[0056], [0060], [0081]-[0082]及び[0084]-[0085]	1-19								
☐ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 </td> <td> “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抵触するものではなく、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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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 10.08.2022	国際調査報告の発送日 06.09.2022									
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 坂庭 剛史 5B 9288 電話番号 03-3581-1101 内線 3545									

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/026395

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
US	2021/0014133	A1	14.01.2021	CN 114253706 A 段落[0034], [0036]- [0037], [0042]-[0043], [0045], [0049]及び[0081]- [0083]	
US	2021/0153041	A1	20.05.2021	(ファミリーなし)	
US	2020/0351724	A1	05.11.2020	CN 111885649 A 段落[0043]-[0045], [0054]-[0056], [0060], [0085]-[0086]及び[0088]- [0089]	
				EP 3735006 A1	