

明 細 書

発明の名称：

リソース管理装置、リソース管理方法、および、リソース管理プログラム
技術分野

[0001] 本発明は、リソース管理装置、リソース管理方法、および、リソース管理プログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、クラウドサービス等のサービス事業者がサービスをエンドユーザに提供するための技術開発が盛んに行われている。例えば、特許文献1には、「ユーザに通信を提供する端末機からの通信サービス利用のためのオーダ要求に応じて、卸サービス事業者毎に通信サービスAPIで公開される各々異なる1つの通信サービスを1又は複数一括して提供する事業者間一括サービス構築装置であって、通信の卸サービスの仕様が記述されたカタログと、各種の通信サービスの連携を定めた連携ルールとを保持し、前記端末機から複数の通信サービス利用のオーダ要求があった場合に、前記保持された前記カタログ及び前記連携ルールに基づき、当該オーダ要求された複数の通信サービスに対応する前記通信サービスAPIを一括に連携させて連携サービスを構築し、この構築された連携サービスを前記端末機へ提供する一括構築機能部を備えることを特徴とする事業者間一括サービス構築装置」について開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2018-32897号公報（請求項1）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] また、近年では、PaaS（Platform as a Service）やIaaS（Infrastructure as a Service）などの、インターネット経由で利用したり提供した

りすることが可能なサービスが数多く存在し、そのような複数種類のサービスを提供するシステムの技術開発が盛んに行われている。複数種類のサービスの各々を扱うベンダは固有のドメインを用意している（マルチドメイン）。つまり、複数種類のドメインが存在しており、ドメイン間で連携可能となるようにシステムの設計が行われる。また、複数種類のサービスの提供のために仮想化技術が用いられている。よって、各ドメイン内のリソースは多層化されており、物理レイヤ、仮想レイヤ、アプリケーションレイヤなどに属している（マルチレイヤ）。リソースは、ICT（Information and Communication Technology）リソースとも呼ばれる。そして、複数種類のサービスが連携可能となるようにシステムの設計が行われ、異なるサービスを利用するユーザ同士のやり取りを実現する（マルチサービス）。なお、マルチサービス、マルチドメイン、マルチレイヤをまとめたものを以下「トリプルマルチ」と呼ぶ場合がある。

[0005] しかし、一般的には、各リソースの所有者が異なるため、各リソースはドメインごと、レイヤごとで個別に管理される。このため、通常は、あるリソース群から構成されるシステムの運用ノウハウを他のリソース群に適用することはできない。その結果、従来では、トリプルマルチにおけるリソースの制御は極めて複雑であり、トリプルマルチに対応可能なシステムの設計は容易でなかった。

[0006] このような事情を鑑みて、本発明は、複数種類のサービスを提供するシステムの設計を容易にすることを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 前記した課題を解決するため、本発明のリソース管理装置は、ベストプラクティスの複数のリソースを選択する選択部と、前記選択されたリソースを用いたシステムを設計するためのブループリントを生成する設計部と、前記設計したシステムに対して、前記生成したブループリントに従い、オーケストレーションを実行するオーケストレータ部と、を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、複数種類のサービスを提供するシステムの設計を容易にすることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本実施形態におけるリソース管理装置の機能構成図である。

[図2]データモデルの例の説明図である。

[図3]設計処理のフローチャートである。

[図4]システム設計の具体例（1／3）である。

[図5]システム設計の具体例（2／3）である。

[図6]システム設計の具体例（3／3）である。

[図7]本実施形態における処理のプログラムを実行するコンピュータを示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照して本発明を実施するための形態（以下、「本実施形態」という）について説明する。本実施形態では、トリプルマルチに対応可能なシステムの設計について説明する。マルチレイヤは、物理レイヤ、仮想レイヤ、アプリケーションレイヤから構成されているとする。物理レイヤの上に仮想レイヤが存在し、仮想レイヤの上にアプリケーションレイヤが存在する。物理レイヤ、仮想レイヤ、アプリケーションレイヤの各々には、複数種類のサービスを提供するためのリソースを配置することができる。アプリケーションレイヤに配置されるリソースを「アプリケーション」と呼ぶ場合がある。説明の便宜上、アプリケーションは、「アプリ」と略記する場合がある。また、物理レイヤに配置されるリソースを「物理リソース」と呼ぶ場合がある。仮想レイヤに配置されるリソースを「仮想リソース」と呼ぶ場合がある。物理リソースおよび仮想リソースを「インフラ」と総称する場合がある。

[0011] [構成]

本実施形態のリソース管理装置は、複数種類のサービスを提供するための

リソースを管理する装置である。図1に示すように、本実施形態のリソース管理装置1は、取得部11と、アプリ選択部12と、インフラ選択部13と、設計部14と、オーケストレータ部15とを備えている。また、リソース管理装置1は、カタログ群d1と、データモデル群d2と、ブループリント群d3と、ベストプラクティス群d4とを記憶する。カタログ群d1、データモデル群d2、ブループリント群d3、および、ベストプラクティス群d4を含む各種情報は、リソース管理装置1が備える記憶部（図示略）に記憶される。

[0012] 取得部11は、外部装置からの要求を取得する。外部装置は、例えば、サービスを利用するユーザが用いる情報端末、ネットワークを管理するオペレータが用いるコンソールなどの装置であるが、これらに限定されない。要求は、例えば、システムの設計、構築、変更を必要とするものであり、例えば、ビジネス上の要望を表現するものであるが、これに限定されない。要求の形式は、例えば、テキスト、音声、または、コマンドとすることができるが、これらに限定されない。また、外部装置は、外部情報源とすることもでき、取得部11は、外部情報源からの外部情報を取得することができる。外部情報とは、例えば、システムをモニタリングすることによりネットワーク上に発生したアラート、ネットワーク上のシステムのログ、SNS（Social Networking Service）に投稿された情報、天候や交通に関する情報があるがこれらに限定されない。要求および外部情報は本実施形態で行う処理のトリガとして同一視できる場合があり、本実施形態では特段の事情がない限り、要求と外部情報との区別をしない。

[0013] アプリ選択部12は、取得部11が取得した要求を満たすためのアプリを選択する。アプリ選択部12は、要求を解析し、その解析結果に基づいて、カタログ群d1から所定のカタログを抽出することで、アプリを選択することができる。要求を解析する技術自体は周知であり、詳細な説明は省略する。カタログは、サービスの提供に供する工程のひな型であり、当該サービスの提供に必要な1または複数のアプリが指定されている。カタログ自体は周

知であり、詳細な説明は省略する。

- [0014] また、アプリ選択部 1 2 は、選択したアプリが利用するデータパイプラインを設定することができる。データパイプラインは、データの送信元（例えば、インフラ）からデータの送信先（例えば、インフラ）までのデータの経路である。アプリ選択部 1 2 は、周知のパイプライン処理によってデータパイプラインを設定することができる。例えば、データパイプラインは、パイプライン処理の 1 つであるソフトウェアパイプラインによって、データの処理順番に所定の順序性を持たせたものとすることができるが、これに限定されない。
- [0015] 特に、アプリ選択部 1 2 は、ベストプラクティスのアプリを選択することができる。アプリ選択部 1 2 は、要求を満たすためのアプリを含むベストプラクティスをベストプラクティス群 d 4 から選択することで、アプリを選択することができる。ベストプラクティスは、所定のサービスの提供に関して所定以上の性能が発揮されるように最適化されていることが確認済みのリソース群である。ベストプラクティスの詳細は後記する。アプリ選択部 1 2 が選択したアプリは、ベストプラクティスのアプリでもよいし、ベストプラクティスでないアプリであってもよいが、アプリ選択部 1 2 は、ベストプラクティスのインフラを優先的に選択する。
- [0016] インフラ選択部 1 3 は、アプリ選択部 1 2 が選択したアプリに対してインフラを選択する。インフラ選択部 1 3 は、データモデル群 d 2 を参照して、特定のデータモデルにより、選択されたアプリとリレーションを持つインフラを選択することができる。データモデルの詳細は後記する。
- [0017] 特に、インフラ選択部 1 3 は、ベストプラクティスのインフラを選択することができる。インフラ選択部 1 3 は、ベストプラクティス群 d 4 を参照して、アプリ選択部 1 2 が選択したアプリとデータのやり取りが可能なインフラ、または、インフラ選択部 1 3 が選択したインフラとデータのやり取りが可能なインフラを選択することができる。インフラ選択部 1 3 が選択したインフラは、ベストプラクティスのインフラでも良いし、ベストプラクティス

でないインフラであってもよいが、インフラ選択部 13 は、ベストプラクティスのインフラを優先的に選択する。

[0018] 設計部 14 は、アプリ選択部 12 が選択したアプリ、および、インフラ選択部 13 が選択したインフラを用いたシステムを設計する。具体的には、設計部 14 は、ブループリントを生成する。ブループリントは、要求を満たすリソース群からなるシステムの設計情報である。ブループリント自体は周知であり、その詳細な説明は省略する。また、設計部 14 は、ブループリントを生成するためのパラメータを設定することができる。パラメータは、例えば、サービスを利用するユーザの数、物理レイヤに配置される物理マシンの IP アドレス、仮想レイヤに配置される仮想マシンの IP アドレスなどがあるが、これらに限定されない。パラメータ自体は周知であり、詳細な説明は省略する。

[0019] オーケストレータ部 15 は、設計部 14 が設計したシステムに対して、設計部 14 が生成したブループリントに従い、オーケストレーションを実行する。オーケストレーションは、サービスの配備、設定、管理の自動制御である。オーケストレーションによって、サービスの提供が実現する。また、オーケストレータ部 15 は、システムのテストを実行することができる。

[0020] カタログ群 d1 は、カタログの集合体である。データモデル群 d2 は、データモデルの集合体である。ブループリント群 d3 は、ブループリントの集合体である。設計部 14 が生成したブループリントは、ブループリント群 d3 に蓄積される。ベストプラクティス群 d4 は、ベストプラクティスの集合体である。

[0021] <データモデルの詳細>

本実施形態におけるデータモデルは、所定のデータをやり取りするリソース間のリレーションを明示したものである。データモデルは、リレーションと、当該リレーションを持つ 2 つのリソースとの組で表現される。なお、本来のデータモデルは、データまたは構造化データの構造を明示的に決めるものである。しかし、本発明では、データモデルを特異的に使用している。つ

まり、サービス等で提供される個々のリソースとその間のリレーションを示すものとしてデータモデルを定義し、複数のサービスを組み合わせた複雑系の設計のリファレンスとして活用できるようにしている。よって、複数のサービスの提供に必要なリソース群が特定される。

[0022] 本実施形態では、リソースは、アプリレイヤに配置されるアプリ、仮想レイヤに配置される仮想リソース、および物理レイヤに配置される物理リソースに分類される。よって、図2に示すように、データモデルとして、アプリ r_1 と仮想リソース r_2 との間にリレーションが形成されたもの、仮想リソース r_3 と物理リソース r_4 との間にリレーションが形成されたものがある。これら2つのデータモデルは、隣接するレイヤ同士に配置されるリソース間にリレーションが形成された例である。また、図2に示すように、データモデルとして、仮想リソース r_5 、 r_6 との間にリレーションが形成されたもの、物理リソース r_7 、 r_8 との間にリレーションが形成されたものがある。これら2つのデータモデルは、同じレイヤに配置されるリソース間にリレーションが形成された例である。なお、データモデルとして、2つのアプリ間にリレーションが形成されたものがあるのもよい。

[0023] データモデルによって、特定された2つリソースの間で所定のデータをやり取りすることが可能になり、つまり、データフローが形成されることが規定されている。よって、アプリ選択部12がアプリを選択した場合、インフラ選択部13は、データモデルに従って、選択されたアプリとの間にリレーションを持つ仮想リソースを選択することができ、データのやり取りがなされる。また、インフラ選択部13は、データモデルに従って、選択された仮想リソースとの間にリレーションを持つ物理リソースや他の仮想リソースを選択することができ、データのやり取りがなされる。また、インフラ選択部13は、データモデルに従って、選択された物理リソースとの間にリレーションを持つ他の物理リソースや仮想リソースを選択することができ、データのやり取りがなされる。

[0024] アプリや仮想リソースは、例えば、所定のサービスを提供するために利用

されるリソースの種別の変化や、当該リソースの使い方（ユーザの利用態様）の変化などに応じて適宜バージョンアップがなされる。また、物理リソースは、例えば、適宜新しい規格へ追従した機器として提供される。具体的には、サーバによる管理からサーバを構成する処理装置やメモリによる管理への切替のような管理単位の粒度の小規模化、使い古した機器からより性能が強化された新しい機器への交換、データ構造を変更した機器への交換、などがなされる。このように、リソースは、動的に変化するものである。よって、データモデルも動的に変化する（更新する）。このような変化に伴い、データモデル群 d 2 は適宜更新される。

[0025] なお、図 2 に示すように、データモデルは、2 つのリソースがリレーションを持つデータモデルとして用意されるが、リレーションを持つ 2 つのリソースのうちの片方が共通し、もう片方が異なるデータモデルが複数存在していてもよい。この場合、データモデルにより、アプリ選択部 1 2 が選択したアプリとリレーションを持つインフラは複数存在する場合がある。インフラ選択部 1 3 は、所定の優先順位（例：S L A（Service Level Agreement）、リンクコスト、その他ポリシー）を用いて 1 つのインフラを選択することができる。

[0026] また、リソースの各々に対して、当該リソースを保有する所有者が存在する。リソース管理装置 1 は、リソースと、当該リソースの所有者とを関連付けてリソースを管理することができる。また、リソース管理装置 1 が管理するリソースの各々に対して、当該リソースの利用権限を有するユーザが決められている。リソース管理装置 1 は、リソースと、当該リソースの利用権限を有するユーザとを関連付けてリソースを管理することができる。

[0027] また、サービスが提供されるネットワークに関しては、特定のユーザ群（例：1 顧客、1 企業）に提供される仮想ネットワーク単位としてテナントが用意されている。1 つのテナントは、1 または複数種類のサービスごとに用意することができる。よって、所定のルールに従った複数のリソースに対して 1 つのテナントを割り当てることができる。結果的には、リソース管理装

置 1 は、リソースと、当該リソースが属するテナントとを関連付けてリソースを管理することができる。

[0028] データモデルを用いることにより、インフラ選択部 13 は、リソース（アプリ、インフラ）間のリレーションを参照するのみで、データのやり取り（データフロー）が可能なインフラ群を選択することができる。つまり、データフローを担当するリソースがマルチレイヤのいずれのレイヤに属しているかを問わずに、選択されたアプリに対してインフラ群を選択することができる。また、データフローを担当するリソースがマルチサービスのいずれのサービスを提供するためのリソースであるかを問わずに、選択されたアプリに対してインフラ群を選択することができる。

[0029] また、トリプルマルチに対応可能なシステムの設計におけるドメインは、上述した、リソースの所有者およびテナントに関係している。つまり、ドメインに従って、ドメイン内のリソースの所有者が特定されたり、ドメインと同一視可能なテナントを用意したりすることができる。しかし、上述したように、データモデルを用いることで特定のアプリに対するインフラ群が選択されるので、データフローを担当するリソースがマルチドメインのいずれのドメインに属しているかを問わずに、選択されたアプリに対してインフラ群を選択することができる。

[0030] このように、データモデルは、各ドメイン間の差異、各レイヤ間の差異、各サービス間の差異、を抽象化して、汎用的なデータ構造をとることができる、要求に対して選択されるリソースを最適化する上で有用な手段である。

[0031] <ベストプラクティスの詳細>

先述した通り、ベストプラクティスは、所定のサービスの提供に関して所定以上の性能が発揮されるように最適化されていることが確認済みのリソース群である。所定以上の性能とは、例えば、ベストプラクティスを構成するリソース間でのデータのやり取りのスループットが所定値以上であるとすることができるが、これに限定されない。

[0032] ベストプラクティスを構成するリソース群には、異なるレイヤに配置され

るリソースを含むリソース群がある。つまり、アプリと仮想リソースを含むもの、仮想リソースと物理リソースを含むもの、アプリと仮想リソースと物理リソースを含むものである。また、ベストプラクティスを構成するリソース群には、同じレイヤに配置されるリソースを含むリソース群がある。つまり、2以上のアプリを含むもの、2以上の仮想リソースを含むもの、2以上の物理リソースを含むものである。

[0033] ベストプラクティスを構成するリソース群は、データモデルによるリレーションを持つリソース群であってもよいし、データモデルによるリレーションを持たないリソース群であってもよいし、データモデルによるリレーションを持つリソース部分群とデータモデルによるリレーションを持たないリソース部分群とを合わせたリソース群であってもよい。ベストプラクティスを構成するリソース群の間のリレーションの有無に関わらず、過去の知見（実績）により、ベストプラクティスを構成するリソース間でのデータのやり取りについては、所定以上の性能が発揮されることが確認済みである。

[0034] ベストプラクティスは、所定のサービスを提供するためのシステム全体を構成するリソース群の部分集合となり得る。つまり、ベストプラクティスは、システム全体に対して部分的な（局所的な）最適解を提供することができる。よって、データフローが連続するように複数のベストプラクティスを寄せ集めることで、システム全体が最適化されるようにシステム全体を設計することができる。つまり、ベストプラクティスは、システム全体に対して部分的な最適解を提供する複数の部分的なベストプラクティスの集合であり、選択部（12, 13）は、システム全体に対する複数の部分的なベストプラクティスのリソースを選択し、設計部14は、選択された複数の部分的なベストプラクティスのリソースを用いてシステム全体を設計するためのブループリントを生成する。

[0035] ベストプラクティスを構成するリソースは、すでにサービスの提供のために運用済みであるため、当該リソースに対して、設計部14が設定するパラメータが設定済みである場合がある。この場合、アプリ選択部12またはイ

インフラ選択部 13 が当該リソースを選択した場合、設計部 14 によるパラメータ設定は省略してもよい。本実施形態では省略することとして説明を続ける。ただし、設計部 14 が異なるパラメータを設定し直してもよい。また、ベストプラクティスを構成するリソースにパラメータが設定されていない場合、設計部 14 が当該リソースにパラメータを設定することができる。

[0036] [処理]

リソース管理装置 1 が複数種類のサービスを提供するシステムを設計するための設計処理を、図 3 を参照して説明する。

[0037] まず、取得部 11 が外部装置から要求を取得する（ステップ S1）。次に、アプリ選択部 12 が、取得した要求を解析し、ベストプラクティス群 d4 を参照して、要求を満たすためのアプリを含むベストプラクティスが存在するか否かを判定する（ステップ S2）。存在する場合（ステップ S2 で Yes）、アプリ選択部 12 が、当該ベストプラクティスのアプリを選択する（ステップ S3）。なお、選択可能なベストプラクティスが複数存在する場合、例えば、先述の所定の優先順位に従い、アプリ選択部 12 が 1 つのベストプラクティスを選択することができる。一方、存在しない場合（ステップ S2 で No）、アプリ選択部 12 が、カタログ群 d1 を参照して、要求を満たすためのアプリを補完して選択する（ステップ S4）。次に、設計部 14 が、選択したアプリに対してパラメータを設定する（ステップ S5）。

[0038] ステップ S3 またはステップ S5 の後、インフラ選択部 13 がベストプラクティス群 d4 を参照して、選択対象となるインフラを含むベストプラクティスが存在するかを判定する（ステップ S6）。ここで、選択対象となるインフラとは、アプリ選択部 12 が選択したアプリとデータのやり取りが可能なインフラ、または、インフラ選択部 13 が選択したインフラとデータのやり取りが可能なインフラである。そして、存在する場合（ステップ S6 で Yes）、インフラ選択部 13 が、当該ベストプラクティスのインフラを選択する（ステップ S7）。なお、選択可能なベストプラクティスが複数存在する場合、例えば、先述の所定の優先順位に従い、インフラ選択部 13 が 1 つ

のベストプラクティスを選択することができる。一方、存在しない場合（ステップS 6でNo）、インフラ選択部1 3が、データモデルに従い、選択されたアプリとリレーションを持つインフラや、選択されたインフラとリレーションを持つインフラを補完して選択する（ステップS 8）。ステップS 7およびステップS 8により、サービス提供に必要なインフラがすべて選択される。次に、設計部1 4が、選択したインフラに対してパラメータを設定する（ステップS 9）。

[0039] 次に、設計部1 4が、アプリ選択部1 2が選択したアプリ、および、インフラ選択部1 3が選択したインフラ、および、設定したパラメータを用いて、システムを設計するためのブループリントを生成する（ステップS 10）。最後に、オーケストレータ部1 5が、システムに対して、生成されたブループリントに従い、オーケストレーションを実行する（ステップS 11）。

[0040] 図3の設計処理によれば、ベストプラクティスを用いて設計したシステムによるサービスの提供を実現することができる。なお、オーケストレータ部1 5は、設計したシステムのテストを実行してもよい。

なお、選択されたアプリやインフラ次第では、パラメータの設定なしでブループリントを生成することができる場合があり、パラメータは必須ではない。よって、ステップS 5およびステップS 9の処理は任意である。

[0041] また、設計部1 4は、生成されたブループリントを、ブループリント群d 3に蓄積することができる。また、設計部1 4は、設計したシステムに用いられたアプリおよびインフラに対しては、新たなリレーションを形成することができる、新たなデータモデルを生成することができる。設計部1 4は、新たに生成されたデータモデルを、データモデル群d 2に蓄積することができる。また、設計部1 4は、設計したシステムに用いられたアプリおよびインフラを用いて新たなベストプラクティスを決定することができる。設計部1 4は、新たに決定したベストプラクティスをベストプラクティス群d 4に蓄積することができる。

[0042] [具体例]

具体例として、「インターネット経由で入力される映像から不審者を検知したい」という要求があった場合のシステムの設計について説明する。図4に示すように、取得部11が要求を取得した後、アプリ選択部12は、要求を解析して、データ受信a1というアプリを選択することができる。ここで、アプリ選択部12は、データ受信a1というアプリとVM (Virtual Machine) v4というインフラから構成されるベストプラクティスb1のデータ受信a1を選択することができる(図3のステップS3参照)。また、アプリ選択部12は、要求を解析して、映像解析a2というアプリを選択することができる。ここで、アプリ選択部12は、映像解析a2というアプリとVM v5というインフラから構成されるベストプラクティスb2の映像解析a2を選択することができる(同)。また、アプリ選択部12は、要求を解析して、データ保存a3というアプリを選択することができる。ここで、アプリ選択部12は、データ保存a3というアプリとVM v6というインフラから構成されるベストプラクティスb3のデータ保存a3を選択することができる(同)。データ受信a1、映像解析a2、および、データ保存a3は、アプリレイヤに配置される。VM v4～v6は、仮想レイヤに配置される。

[0043] 次に、図5に示すように、インフラ選択部13は、選択したアプリ(データ受信a1、映像解析a2、および、データ保存a3)をそれぞれ含むベストプラクティスb1～b3とデータのやり取りが可能なベストプラクティスb4を選択する(図3のステップS7参照)。ベストプラクティスb4は、ストレージv1と、仮想ネットワークv2と、GW (GateWay) v3と、VM v4～v6と、データセンタp3といったインフラから構成される。ストレージv1、仮想ネットワークv2、および、GW v3は、仮想レイヤに配置される。データセンタp3は、物理レイヤに配置される。

[0044] 次に、図6に示すように、インフラ選択部13は、選択したベストプラクティスb4とデータのやり取りが可能なベストプラクティスb5を選択する(図3のステップS7参照)。ベストプラクティスb5は、データセンタp3と、監視カメラp1と、インターネットp2といったインフラから構成さ

れる。監視カメラ p 1 およびインターネット p 2 は、物理レイヤに配置される。

[0045] 以上で要求を満たすシステムを構成するインフラがすべて選択される。アプリ選択部 1 2 は、選択したアプリ（データ受信 a 1、映像解析 a 2、および、データ保存 a 3）が利用するデータパイプライン（図 6 の矢印付き太線）を設定することができる。本具体例では、データパイプラインのデータの送信元は、監視カメラ p 1 であり、データの送信先は、ストレージ v 1 である。データパイプラインは、アプリ選択部 1 2 が選択したアプリに依存するため、データパイプラインの設定は、例えば、アプリ選択部 1 2 の処理とすることができるが、これに限定されない。例えば、データパイプラインの設定は、例えば、設計部 1 4 の処理としてもよい。なお、選択したアプリに対して複数種類のデータパイプラインが設定可能である場合、インフラ選択部 1 3 によるインフラの選択に応じて 1 つのデータパイプラインを設定することができる。

[0046] 選択したアプリ（データ受信 a 1、映像解析 a 2、および、データ保存 a 3）に所定の稼働条件が存在する場合、インフラ選択部 1 3 は、当該稼働条件を充足することができるインフラを選択することが好ましい。「所定の稼働条件」は、例えば、インフラのリソース量が十分足りていることとすることができる（リソースチェック）が、これに限定されない。リソース量が不足するインフラが存在する場合、リソース管理装置 1 は、当該インフラの所有者にリソース量が不足する旨を通知することができる。インフラを選択した場合、インフラおよびアプリからなるリソース群のベストプラクティスをベストプラクティス群 d 4 に設計部 1 4 が蓄積することが好ましい。

[0047] その後、設計部 1 4 がブループリントの生成をし（図 3 のステップ S 1 0 参照）、オーケストレータ部 1 5 がオーケストレーションの実行をする（図 3 のステップ S 1 1 参照）。よって、選択したリソース群からなるシステムとして、監視カメラ p 1 が不審者を撮影可能なシステムを、ベストプラクティス b 1 ～ b 5 を用いて設計し、要求を満たすサービスを実現することがで

きる。

[0048] (プログラム)

また、上記実施形態に係るリソース管理装置1の機能をプログラムにより、コンピュータに実行させることができる。この場合、コンピュータがプログラムを実行することにより、上記実施形態と同様の効果を得ることができる。さらに、かかるプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータに読み込ませて実行することにより上記実施形態と同様の処理を実現してもよい。以下に、リソース管理装置1と同様の機能を実現するリソース管理プログラムを実行するコンピュータの一例を説明する。

[0049] 図7は、リソース管理プログラムを実行するコンピュータを示す図である。図7に示すように、コンピュータ1000は、例えば、メモリ1010と、CPU1020と、ハードディスクドライブインタフェース1030と、ディスクドライブインタフェース1040と、シリアルポートインタフェース1050と、ビデオアダプタ1060と、ネットワークインタフェース1070とを有する。これらの各部は、バス1080によって接続される。

[0050] メモリ1010は、ROM (Read Only Memory) 1011およびRAM (Random Access Memory) 1012を含む。ROM1011は、例えば、BIOS (Basic Input Output System) 等のブートプログラムを記憶する。ハードディスクドライブインタフェース1030は、ハードディスクドライブ1090に接続される。ディスクドライブインタフェース1040は、ディスクドライブ1100に接続される。ディスクドライブ1100には、例えば、磁気ディスクや光ディスク等の着脱可能な記憶媒体が挿入される。シリアルポートインタフェース1050には、例えば、マウス1110およびキーボード1120が接続される。ビデオアダプタ1060には、例えば、ディスプレイ1130が接続される。メモリ1010、ハードディスクドライブ1090、ディスクドライブ1100、および、ディスクドライブ1100に挿入される記憶媒体は、リソース管理装置1が備える記憶部の具

体的なハードウェア資源となる。

[0051] ここで、図7に示すように、ハードディスクドライブ1090は、例えば、OS1091、アプリケーションプログラム1092、プログラムモジュール1093およびプログラムデータ1094を記憶する。上記実施形態で説明した各テーブルは、例えばハードディスクドライブ1090やメモリ1010に記憶される。

[0052] また、リソース管理プログラムは、例えば、コンピュータ1000によって実行される指令が記述されたプログラムモジュールとして、ハードディスクドライブ1090に記憶される。具体的には、上記実施形態で説明したリソース管理装置1が実行する各処理が記述されたプログラムモジュールが、ハードディスクドライブ1090に記憶される。

[0053] また、リソース管理プログラムによる情報処理に用いられるデータは、プログラムデータとして、例えば、ハードディスクドライブ1090に記憶される。そして、CPU1020が、ハードディスクドライブ1090に記憶されたプログラムモジュール1093やプログラムデータ1094を必要に応じてRAM1012に読み出して、上述した各手順を実行する。

[0054] なお、リソース管理プログラムに係るプログラムモジュール1093やプログラムデータ1094は、ハードディスクドライブ1090に記憶される場合に限られず、例えば、着脱可能な記憶媒体に記憶されて、ディスクドライブ1100等を介してCPU1020によって読み出されてもよい。あるいは、リソース管理プログラムに係るプログラムモジュール1093やプログラムデータ1094は、LAN (Local Area Network) やWAN (Wide Area Network) 等のネットワークを介して接続された他のコンピュータに記憶され、ネットワークインタフェース1070を介してCPU1020によって読み出されてもよい。

[0055] [効果]

上述してきたように、本実施形態は、ベストプラクティスの複数のリソースを選択する選択部（アプリ選択部12、インフラ選択部13）と、前記選

択されたリソースを用いたシステムを設計するためのブループリントを生成する設計部14と、前記設計したシステムに対して、前記生成したブループリントに従い、オーケストレーションを実行するオーケストレータ部15と、を備えることを特徴とするリソース管理装置1である。

[0056] また、本実施形態は、リソース管理装置1が、ベストプラクティスの複数のリソースを選択するステップと、前記選択されたリソースを用いたシステムを設計するためのブループリントを生成するステップと、前記設計したシステムに対して、前記生成したブループリントに従い、オーケストレーションを実行するステップと、を実行することを特徴とするリソース管理方法である。

[0057] これらにより、性能が確認済みであるベストプラクティスから、複数種類のサービスを提供するためのデータパイプラインを設定することができる。したがって、複数種類のサービスを提供するシステムの設計を容易にすることができる。

[0058] また、前記複数のリソースは、要求を満たすためのベストプラクティスのアプリ、および、前記アプリとデータのやり取りが可能なベストプラクティスのインフラを含むことを特徴とする。

[0059] これらにより、要求に応じて選択したアプリに起因するデータパイプラインを設定することができる。

[0060] また、特定のインフラを含むベストプラクティスが存在しない場合、前記選択部が、マルチレイヤの各レイヤに配置されるリソース間のリレーションを明示したデータモデルに従い、選択されたアプリまたは選択されたインフラとリレーションを持つ前記特定のインフラを選択することを特徴とする。

[0061] これにより、ベストプラクティスが存在しない場合であっても確実にデータパイプラインを設定することができる。

[0062] また、前記ベストプラクティスは、システム全体に対して部分的な最適解を提供する複数の部分的なベストプラクティスの集合であり、前記選択部は、前記システム全体に対する複数の部分的なベストプラクティスのリソース

を選択し、前記設計部は、前記選択された複数の部分的なベストプラクティスのリソースを用いてシステム全体を設計するためのブループリントを生成することを特徴とする。

[0063] これにより、部分的なベストプラクティスを用いて、システム全体が最適化されるようにシステム全体を設計することができる。

[0064] [変形例]

(a) : 要求と、要求を満たすために選択されたベストプラクティスと、ベストプラクティスからなるシステムの性能値（例：スループット）の組み合わせを機械学習させたAIモデルを構築することができる。未知の要求を当該AIモデルに入力することで、システムの性能値が所望の値となるベストプラクティスを出力として得ることができる。

(b) : 本実施形態で説明した各種技術を適宜組み合わせることができる。

符号の説明

- [0065]
- | | |
|-----|--------------|
| 1 | リソース管理装置 |
| 1 1 | 取得部 |
| 1 2 | アプリ選択部（選択部） |
| 1 3 | インフラ選択部（選択部） |
| 1 4 | 設計部 |
| 1 5 | オーケストレータ部 |
| d 1 | カタログ群 |
| d 2 | データモデル群 |
| d 3 | ブループリント群 |
| d 4 | ベストプラクティス群 |