

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3892002号
(P3892002)

(45) 発行日 平成19年3月14日(2007.3.14)

(24) 登録日 平成18年12月15日(2006.12.15)

(51) Int.C1.

F 1

G O 6 F 9/50 (2006.01)

G O 6 F 9/46 4 6 2 A

請求項の数 18 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2004-195327 (P2004-195327)
 (22) 出願日 平成16年7月1日 (2004.7.1)
 (65) 公開番号 特開2006-18561 (P2006-18561A)
 (43) 公開日 平成18年1月19日 (2006.1.19)
 審査請求日 平成16年7月1日 (2004.7.1)

(出願人による申告) 平成15年度、経済産業省、委託研究、産業再生法第30条の適用を受ける特許出願

(73) 特許権者 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 100075513
 弁理士 後藤 政喜
 (74) 代理人 100084537
 弁理士 松田 嘉夫
 (74) 代理人 100114236
 弁理士 藤井 正弘
 (72) 発明者 山崎 康司
 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
 株式会社日立製作所 中央研究所内
 審査官 鈴木 修治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】リソース割り当て方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

サーバ、ネットワーク、ストレージまたはソフトウェアを含むリソースを、複数のクライアントに対して提供する環境において、該環境が提供するリソースの構成の構築を支援するリソースプランニング方法であって、

前記クライアントからのリソースの割り当て要求を受け付けて、該リソースの割り当て要求の内容に応じてリソースを割り当てるステップと、

リソースプランニングの開始指示を受け付けるステップと、

前記開始指示を受け付けたときに、現在のリソースの構成を取得するステップと、

前記リソースの割り当て要求の内容の履歴と、現在のリソースの構成に基づいて、変更すべきリソースの構成を決定するステップと、を含み、

前記変更すべきリソースの構成を決定するステップは、リソース構成の変更履歴を蓄積するステップを有し、次回以降の構成変更時には前記変更履歴に基づいて変更すべきリソースの構成を決定し、

前記リソース構成の変更履歴を蓄積するステップは、前記リソースの割り当て要求を当該環境で実行できたかどうかの履歴として蓄積することを特徴とするリソースプランニング方法。

【請求項2】

前記変更すべきリソースの構成は、前記環境に新たに設置すべきサーバ、ストレージ装置、または新たに導入すべきソフトウェアを含むことを特徴とする請求項1に記載のリソ

ース プラニング 方法。

【請求項 3】

前記変更すべきリソースの構成を決定した後で、さらに、前記環境の管理者の承認を受け付けるステップを含むことを特徴とする請求項 2 に記載のリソース プラニング 方法。

【請求項 4】

前記リソースの割り当て要求を受け付けて、該リソースの割り当て要求の内容に応じてリソースを割り当てるステップは、受け付けたリソースの割り当て要求を蓄積するステップを含み、

前記変更すべきリソースの構成を決定するステップは、前記蓄積した割り当て要求の履歴と現在のリソースの構成に基づいて、変更すべきリソースの構成を決定することを特徴とする請求項 1 に記載のリソース プラニング 方法。 10

【請求項 5】

前記変更すべきリソースの構成を決定するステップは、予め設定されたリソース構成変更の制約条件またはポリシー情報に基づいて、変更すべきリソースの構成を決定することを特徴とする請求項 1 に記載のリソース プラニング 方法。

【請求項 6】

前記変更すべきリソースの構成を決定するステップは、前記割り当て要求に対して割り当てるが実行されていないリソースまたは割り当て要求が集中するリソースを増大する一方、所定の期間割り当て要求のないリソースを減少させることを特徴とする請求項 4 に記載のリソース プラニング 方法。 20

【請求項 7】

前記リソースの構成の変更結果を、前記クライアントまたは異なるドメインに公開するステップを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のリソース プラニング 方法。

【請求項 8】

前記現在のリソースの構成を取得するステップは、異なるドメインのリソースの構成を取得するステップを含み、

前記変更すべきリソースの構成を決定するステップは、

前記異なるドメインのリソースの増減を検出するステップと、

前記増減のあったリソースについて、同一ドメイン内のリソース全体に対する比率を求めるステップと、 30

前記増減のあったリソースに対する同一ドメイン内への割り当て要求を取得するステップと、

前記比率と割り当て要求に基づいて、同一ドメイン内のリソースの構成変更を行うステップと、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のリソース プラニング 方法。

【請求項 9】

前記同一ドメイン内のリソースの構成変更を行うステップは、前記比率と割り当て要求に基づいて収益の指標を示す値を求め、当該収益の指標に基づいてリソースの構成を変更することを特徴とする請求項 5 に記載のリソース プラニング 方法。

【請求項 10】

前記リソースの構成の変更結果に基づいて、当該リソースに対応するソフトウェアのライセンスの変更を要求するステップを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のリソース プラニング 方法。 40

【請求項 11】

サーバ、ネットワーク、ストレージまたはソフトウェアを含むリソースを、複数のクライアントに対して提供する環境において、該環境が提供するリソースの構成の構築を支援するプログラムであって、

前記クライアントからのリソースの割り当て要求を受け付けて、該リソースの割り当て要求の内容に応じてリソースを割り当てる手順と、

リソース プラニング の開始指示を受け付ける手順と、

前記開始指示を受け付けたときに、現在のリソースの構成を取得する手順と、 50

前記リソースの割り当て要求の内容の履歴と、現在のリソースの構成に基づいて、変更すべきリソースの構成を決定する手順と、を含み、

前記変更すべきリソースの構成を決定する手順は、リソース構成の変更履歴を蓄積する手順を有し、次回以降の構成変更時には前記変更履歴に基づいて変更すべきリソースの構成を決定し、

前記リソース構成の変更履歴を蓄積する手順は、前記リソースの割り当て要求を当該環境で実行できたかどうかの履歴として蓄積することをコンピュータに機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 1 2】

前記リソースの割り当て要求を受け付けて、該リソースの割り当て要求の内容に応じてリソースを割り当てる手順は、前記受け付けたリソースの割り当て要求を蓄積する手順を含み、

前記変更すべきリソースの構成を決定する手順は、前記蓄積した割り当て要求の履歴と現在のリソースの構成に基づいて、変更すべきリソースの構成を決定することを特徴とする請求項 1 1に記載のプログラム。

【請求項 1 3】

前記変更すべきリソースの構成を決定する手順は、予め設定されたリソース構成変更の制約条件またはポリシー情報に基づいて、変更すべきリソースの構成を決定することを特徴とする請求項 1 1に記載のプログラム。

【請求項 1 4】

前記変更すべきリソースの構成を決定する手順は、前記割り当て要求に対して割り当てる手順が実行されていないリソースまたは割り当て要求が集中するリソースを増大する一方、所定の期間割り当て要求のないリソースを減少させることを特徴とする請求項 1 2に記載のプログラム。

【請求項 1 5】

前記リソースの構成の変更結果を、前記クライアントまたは異なるドメインに公開する手順を含むことを特徴とする請求項 1 1に記載のプログラム。

【請求項 1 6】

前記現在のリソースの構成を取得する手順は、異なるドメインのリソースの構成を取得する手順を含み、

前記変更すべきリソースの構成を決定する手順は、

前記異なるドメインのリソースの増減を検出する手順と、

前記増減のあったリソースについて、同一ドメイン内のリソース全体に対する比率を求める手順と、

前記増減のあったリソースに対する同一ドメイン内への割り当て要求を取得する手順と、

前記比率と割り当て要求に基づいて、同一ドメイン内のリソースの構成変更を行う手順と、を含むことを特徴とする請求項 1 1に記載のプログラム。

【請求項 1 7】

前記同一ドメイン内のリソースの構成変更を行う手順は、前記比率と割り当て要求に基づいて収益の指標を示す値を求め、当該収益の指標に基づいて変更すべきリソースの構成を決定することを特徴とする請求項 1 6に記載のプログラム。

【請求項 1 8】

前記リソースの構成の変更結果に基づいて、当該リソースに対応するソフトウェアのライセンスの変更を要求する手順を含むことを特徴とする請求項 1 1に記載のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、クライアントに提供するホスティング環境の構成をクライアントのニーズに合わせて変更する技術に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】**【0002】**

インターネット上のオンラインシステムや、企業内ITシステムにおけるバッチ処理システムは、ネットワーク接続されている複数の計算機リソース上で稼動している複数のアプリケーションプログラムによって構成されている。これらのアプリケーションプログラムは、計算機リソース上で直接実行されているものもあるが、アプリケーションサーバと呼ばれるインタープリタを含むミドルウェア上で解釈、実行される場合もある。

【0003】

このように、アプリケーションシステムは、稼動しているアプリケーションプログラムと、アプリケーションプログラムが稼動する環境に分けられる。ここでは、アプリケーションプログラムの稼動する環境、すなわち、計算機リソースあるいは、アプリケーションサーバのようなプログラムリソースによって構成されるシステムをホスティング環境と呼ぶ。

10

【0004】

このホスティング環境は前述の様にネットワーク分散システムであり、大規模なシステムほどシステム保守管理のためのコストは大きくなる。従って、このホスティング環境の構築、および保守管理をアウトソーシングする場合が一般的である。アウトソーシング先は、データセンタあるいはサービスプロバイダと呼ぶサービス業者である。ホスティング環境の種類としては、企業ホームページの構築のためのWebサーバ環境や、メールサーバ機能があり、データセンタはホスティング環境を利用するクライアントのアウトソーシングニーズに合わせて提供するサービスを決定している。

20

【0005】

また、トータル保守コスト(TCO: Total Cost of Ownership)の削減の観点から、近年企業内ITシステムの計算機リソースの有効利用が注目されており、企業内ITシステムにおいても、給与計算バッチ処理プログラムなどのアプリケーションプログラムを稼動させるホスティング環境を共用する必要性がでてきている。企業のITシステム管理部門は、部門として提供するホスティング環境を企業内ITシステムに最適であるように決定しなければならない。

【0006】

このように、データセンタあるいは企業内ITシステム管理部門は、提供するホスティング環境の構成を適切に決定しなければならないという課題をもっている。例えば、データセンタにおいては、クライアントのホスティング環境に対するニーズを分析し、その結果に応じて最小限の投資で効果的にホスティング環境を構成するシステムリソースを導入する必要がある。その際、データセンタ自身の経営ポリシーや予算的制約の範囲内で、これを実行しなければならない。

30

【0007】

同様に、企業内ITシステム管理部門においても、社内のアプリケーションプログラム群によるホスティング環境ニーズに適合する形で、システムリソースを導入する必要がある。その際には、企業自身の運営ポリシーや予算的制約を勘案しなければならない。このように、ある種の制約条件下での、リソース構成の決定を行うことは一般にリソースプランニングと呼ばれている。

40

【0008】

この種のリソースプランニングに関する技術としては、リソースの供給先におけるリソースの需要状態情報及び供給状態情報を取得し、リソース配分の計画を支援するものが知られている(特許文献1)。

【0009】

また、業務処理プログラムのリソース使用状況を業務別に収集して、リソース配分改善や性能改善のためのリソース分析を業務別に実行するものが知られている(特許文献2)。

【特許文献 2】特開 2002 - 278780 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、前記従来技術では、ホスティング環境を提供するサービスプロバイダが提供しているリソースを、顧客のリソース割り当て要求に対して、自動的に最適な構成にすることができないという問題がある。

【0011】

さらに近年、運用コスト削減の観点や、信頼性強化の観点から、データセンタあるいは企業内システムの広域連携（広域グリッド）に関する要求が高まってきている。しかし、広域連携を考慮した場合には、広域連携におけるクライアントからのリソース要求についての情報を、完全に入手するのは難しいという問題があり、次に提供するリソースの構成を最適化するのが難しい。

10

【0012】

そこで本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、ホスティング環境として提供しているシステムリソースと、クライアントからのリソース割り当て要求内容に応じて、次に提供するシステムリソースの構成を最適な構成にすることを目的とし、特に、広域連携においてもクライアントのニーズに応じたシステムリソースを最適な構成にすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0013】

本発明は、クライアントから受け付けたリソースの割り当て要求と、現在のリソースの構成に基づいて、変更すべきリソースの構成を決定することで、クライアントのニーズに応じたリソースの構成を自動的に構築する。また、前記変更すべきリソースの構成の決定は、リソース構成の変更履歴を蓄積し、次回以降の構成変更時には前記変更履歴に基づいて変更すべきリソースの構成を決定し、前記リソース構成の変更履歴を蓄積するステップは、前記リソースの割り当て要求を当該環境で実行できたかどうかの履歴として蓄積する。

。

【発明の効果】

【0014】

30

したがって、本発明は、クライアントのニーズに応じたリソースの構成を自動的に構築することが可能となって、様々なクライアントニーズに対応可能な最適のリソース構成を提供することができる。

【0015】

また、クライアントのニーズが変動する場合であっても、システムリソースの利用効率が向上するように、リソースの構成を自動的に変更することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

30

以下、本発明の一実施形態を添付図面に基づいて説明する。

【0017】

図1は、複数の計算機リソースをクライアントに対して提供するデータセンタAに、本発明を適用した場合を示す。

【0018】

図1において、データセンタAは、顧客等に提供するための複数の管理対象リソース501を保有している。管理対象リソース501は、例えば、サーバマシン、ストレージ装置やミドルウェア、アプリケーションソフトウェア等の計算機リソースで構成され、特にリソースの種別を限定するものではない。

【0019】

そして、データセンタAには、クライアントからのリソース割り当て要求と、保有する管理対象リソース501から、次にデータセンタAが提供すべきリソースをプランニングす

50

る、リソースプランニングシステムを実行する管理サーバマシン401と、この管理サーバマシン401に対する指令を行う管理者用クライアントマシン403と、が備えられる。

【0020】

これら管理サーバマシン401、管理対象リソース501、管理者用クライアントマシン403は、管理用ネットワーク202を介して接続されている。管理用ネットワーク202とのネットワーク接続301の形態については、有線・無線等の様々な接続手段を利用可能であり、本実施形態では特に限定しない。

【0021】

また、管理サーバマシン401及び管理対象リソース501は、顧客あるいは顧客が提供するサービスのエンドユーザが利用可能とするため、ホスティング用ネットワーク201にも接続され、顧客用クライアントマシン（クライアントコンピュータ）402へ管理対象リソース501の提供を行う。なお、顧客用クライアントマシン402は、データセンタAの管理ドメイン外からの接続手段によってホスティング用ネットワーク201に接続している。

【0022】

データセンタAの管理ドメイン（例えば、データセンタや企業内のITシステム）101は、データセンタAのシステム管理者が各サーバマシン及び管理対象リソース501を操作できる権限をもつ範囲を示している。

【0023】

なお、各サーバマシン及び各顧客用クライアントマシン402は、CPU、メモリ、ストレージ装置を備えるものである。

【0024】

次に、管理サーバマシン401で実行されるリソースプランニングシステム全体のプログラム構成について説明する。

【0025】

図2は、管理サーバマシン401にインストールされたプログラム構成を表しており、管理サーバマシン401上では、管理対象リソース501を顧客用クライアントマシン402に割り当てるリソース割り当てシステム601と、管理対象リソース501の構成を管理する構成管理システム602と、顧客用クライアントマシン402からのリソース割り当て要求に基づいて割り当てるべき管理対象リソース501を決定するリソースプランニングシステム603と、が稼動している。

【0026】

リソースプランニングシステム603には、所定のアルゴリズムにより割り当てるリソースを適切に調整するリソースプランニングエンジン部703と、リソースの割り当て状況を管理するリソース割り当て情報管理部704、リソースプランニングエンジン部703への入出力を制御するリソースプランニング制御部705と、管理者用クライアントマシン403からの指令をリソースプランニング制御部705へ伝達する管理者用インターフェース部706が含まれる。

【0027】

以上の環境において、本実施形態で示すリソースプランニングシステムの前提である、リソース割り当てシステム601と構成管理システム602によるリソース割り当て処理の流れについて説明する。

【0028】

まず、顧客用クライアントマシン402上で稼動する顧客用クライアントプログラム801は、リソースプランニングシステム603のリソース割り当て情報管理部704に対して、リソースの割り当てを要求する。

【0029】

次に、リソース割り当て情報管理部704は、前記リソース割り当て要求の内容を、図3に示すリソース割り当て情報管理テーブル901に保存し、リソース割り当て要求をリソース割り当てシステム601に転送する。図3のリソース割り当て情報管理テーブル9

10

20

30

40

50

01は、リソースを割り当て要求のあった顧客用クライアントマシン402のユーザID9011と割り当て要求の時刻9012を対としたレコードを有する。リソース割り当て情報管理テーブル901には、ユーザID9011と割り当て要求の時刻9012をキーとした各レコードに、割り当て要求内容9013（例えば、割り当て要求がサーバの場合、OSの種類、バージョン、メモリ容量等）と、要求に対する実行の有無を示す割り当て結果9014から構成される。

【0030】

リソースの割り当て情報管理部704からリソース割り当て要求を受け取ったリソース割り当てシステム601は、構成管理システム602に対して、リソース割り当て要求の情報に含まれる属性情報に基づいて図4に示す構成情報管理テーブル902上で検索を行う。図4に示す構成情報管理テーブル902は、管理対象リソース501の識別子であるリソースID9021毎にレコードが形成される。各レコードには、可動の可否を示す状態9022と、リソースの種類などを示す属性情報9023（例えば、管理対象リソース501がサーバマシンの場合、OSの種類、バージョン、メモリ容量等）と、割り当てる実行状況9024が含まれる。

【0031】

構成管理システム602は、上記構成情報管理テーブル902を管理しており、割り当て要求に含まれる属性情報と、前記属性情報9023に合致するリソースが見つかった場合には、リソース割り当てシステム601に検索結果である構成情報を通知し、構成情報管理テーブル902に当該リソースが割り当て済みであることをマークする。

【0032】

リソース割り当てシステム601は、前記通知された構成情報をリソース割り当て情報管理部704に転送し、リソース割り当て情報管理部704は割り当て結果をリソース割り当て情報テーブル901に保存した上で、顧客用クライアントプログラム801にリソース割り当て結果を通知する。

【0033】

以上の結果として、リソース割り当て情報テーブル901にリソース割り当て要求・結果の履歴が残る。

【0034】

次に、図6は、リソースプランニングシステム603で行われるリソースプランニング処理の一例を示すメインフローチャートを示す。以下、このフローチャートに基づいて、リソースプランニング処理の流れを説明する。

【0035】

このフローチャートは、システム管理者が管理者用クライアントマシン403上で図8に示すリソースプランニングシステムのコンソール画面1101において、プランニング処理開始の指示を出したとき（開始指示インターフェース1104においてシステム管理者が「開始」ボタン1106を押したとき）に開始される。その際、制約条件作成インターフェース1103を用いて、システム管理者の所望する制約条件を入力しておく。入力した制約条件は、制約条件一覧表示インターフェース1102に一覧（図中、トータル予算、サーバマシンなど、制約対象としての金額、管理対象リソース501）として表示されている。なお、上記コンソール画面1101は、管理者用クライアントマシン403において実行される管理者用プログラム802により提供され、これらのシステム管理者用インターフェースを用いた操作は全て管理者用インターフェース部706（図2参照）を通してリソースプランニング制御部705に転送され、処理される。

【0036】

システム管理者によってリソースプランニングが開始されると、次に、リソースプランニング制御部705は、リソースプランニングエンジン部703を起動する（ステップ1001）。この際に、リソースプランニング制御部705は前記システム管理者によって設定された制約条件情報をリソースプランニングエンジン部703に受け渡す。

【0037】

10

20

30

40

50

起動されたリソースプランニングエンジン部 703 は、独自のプランニングアルゴリズムを実行する（ステップ 1002）。特定のアルゴリズムを実行するリソースプランニングエンジン部 703 に対して、リソースプランニング制御部 705 は汎用的な機能を提供しており、あらゆるリソースプランニングアルゴリズムに対して共通に必要な機能、すなわち、リソース割り当て情報取得機能および構成情報取得機能を備えている。

【0038】

図 7 は上記プランニングアルゴリズムの一例を示しており、本アルゴリズムは、過去のリソース割り当ての履歴に基づいて、提供リソース（管理対象リソース 501）を適切に増減するものである。ここで、図 7 のフローチャートに従って、具体的な処理内容を説明する。

10

【0039】

まず、起動されたリソースプランニングエンジン部 703 はリソースプランニング制御部 705 に対して、構成情報の取得要求を出す。リソースプランニング制御部 705 は構成管理システム 602 から構成情報管理テーブル 902 の内容を取得し、リソースプランニングエンジン部 703 に返信する（ステップ 1007）。

【0040】

次に、リソースプランニングエンジン部 703 は、同様にリソースプランニング制御部 705 に対して、リソース割り当て情報の取得要求を出す。リソースプランニング制御部 705 はリソース割り当て情報管理部 704 からリソース割り当て情報テーブル 901 の内容を取得し、リソースプランニングエンジン部 703 に返信する（ステップ 1008）。

20

【0041】

これらの情報を取得したリソースプランニングエンジン部 703 は、リソース割り当て情報の統計計算を行う（ステップ 1009）。前記統計計算の結果、特定リソースへのリソース割り当て要求が集中しているかどうか判断を行い（ステップ 1010）、また、リソース割り当て要求があったが、提供するリソースが無かったために割り当て不能となったリソース割り当て要求があったかどうかの判断を行い（ステップ 1011）、どちらかの条件を満たした場合に、当該リソース（要求のあったリソース）を追加するという判断を下す（ステップ 1012）。

【0042】

また、長期（予め設定した期間。例えば、数日など）にわたってリソース割り当て要求が行われていないリソースがあるかどうかの判断を行い（ステップ 1013）、リソース割り当て要求があった場合には当該リソースを削減するという判断を下す（ステップ 1014）。

30

【0043】

最後に、以上の結果により変更されるリソース構成が、システム管理者のポリシールールを満たしているかどうかの判断を行い（ステップ 1015）、該当している場合には、ポリシールールに対するアクションを実行する（ステップ 1016）。このポリシールールは、図 5 で示すように、リソースプランニング制御部 705 のポリシー管理テーブル 903 で定義されるものである。このポリシー管理テーブル 903 は、ポリシーの識別子となるポリシー ID 9031 と、このポリシー ID 9031 に対応したポリシーの条件 9032 及びアクション 9033 が関連付けられている。

40

【0044】

この例では、ポリシー ID 「1001」には、Linux サーバマシンの合計が 10 台未満になったとき、という条件 9032 に対して、Linux サーバマシンの合計を 10 台にする、というアクション 9033 が定義されている。

【0045】

以上のプランニングアルゴリズム実行の結果、リソースプランニングエンジン部 703 によるリソース構成変更内容が決定する。本実施形態では、図 3 のリソース割り当て情報テーブル 901 の 2 行目に示すリソース割り当て要求（ユーザ ID = 「bar」、割り当て結果「NG」）が拒否されていることから、図 7 のステップ 1011、1012 によって当

50

該リソースを追加する判断がなされ、リソースの変更内容は、図9のプランニング結果確認画面1105の様に決定される。なお、図9は、リソースプランニングシステム603からリソースの割り当て変更の通知を受けた管理者用プログラム802で行われる表示の一例である。

【0046】

図6において、システム管理者が前記リソース構成変更内容を確認の上「承認」ボタンを押すことで、変更内容が確定する（ステップ1003）。システム管理者による承認が得られなかった場合には、図8の制約条件作成インターフェース1103において、ポリシー・制約条件の再設定を行い（ステップ1004）、再度リソースプランニングエンジン部703が起動される。システム管理者による承認が得られた場合には、リソースプランニング制御部705は、リソース変更内容に従って、実際にリソース構成の変更を行う（ステップ1005）。また、変更したリソース構成情報は構成管理システム602に保存される（ステップ1006）。保存されるリソース構成情報は、図4の構成情報管理テーブル902に対して、図9のリソース構成変更内容を反映したものであり図10の構成情報管理テーブル902に示す通りである（4行目が新規追加されたリソースを表している）。

【0047】

以上のリソースプランニング処理がシステム管理者によって繰り返して指示され、実行されることによって、データセンタAの提供リソース（管理対象リソース501）は常に顧客（顧客用クライアントマシン402）によるリソース割り当て要求の傾向に適合したものとなる。

【0048】

このようにして、現在ホスティング環境として提供しているデータセンタAが提供するシステムリソース内容と、クライアントからのリソース割り当て要求内容およびその結果に応じて、次に提供するシステムリソース内容を決定することが可能となる。

【0049】

そして、クライアントからのリソース要求情報を用いて、リソースプランニングを行うことが可能になり、顧客の要望に添ったリソースを自動的に構成することができる。さらに、クライアントによるホスティング環境（データセンタA）の利用履歴に応じて、提供するリソース内容を、自動的にプランニングすることが可能になる。

【0050】

さらに、データセンタA（あるいはサービスプロバイダ）のシステム管理者による運営ポリシーや制約条件が入力可能となり、データセンタAのドメインに応じてシステムの構成をカスタマイズすることができる。

【0051】

また、企業内ITシステムは、各種申請処理、給与計算などの日常的なバッチジョブを処理するシステムや、各種オンラインシステムによって構成されており、システム規模が大規模なものになっている。従って、これらの業務処理のためのシステムリソースの利用効率の向上は大きな課題となっており、本発明のリソースプランニング方法によって企業内システムにおける様々なアプリケーションに対して導入すべきシステムリソース構成を最適に決定することが可能となり、リソースを有効に利用することでのコスト削減が可能になる。

【0052】

<第2実施形態>

図11は、第2の実施形態を示す、データセンタAを含むシステム全体のブロック図である。

【0053】

本実施形態では、複数の計算機リソースをクライアント（顧客用クライアント）に対して提供する、あるデータセンタAを想定し、あらかじめ蓄積しておいた、クライアントからのリソース割り当て要求と、データセンタA内の提供リソース（管理対象リソース501）の構成と、広域管理ドメイン（グローバル管理ドメイン102）全体で提供されてい

10

20

30

40

50

るリソース構成情報に基づいて、次にデータセンタ A が提供すべきリソースをプランニングする構成を示す。なお、広域管理ドメインは、複数の計算機リソースが存在する広域グリッドあるいはビジネスグリッドとしても良い。また、ビジネスグリッドとは、科学技術計算分野において分散した計算機リソースを有効利用するために用いられるグリッドコンピューティング技術を、アプリケーション統合のためのサービス技術と融合させたもので、グリッド技術をビジネス分野にも適用可能にするものである。

【0054】

まず、前提となるネットワーク、及びサーバ計算機等の構成について述べる。図 1 1 は本実施形態における、データセンタ A を含むシステム全体の構成を表している。データセンタ A は複数の管理対象リソース 501 を保有しており、管理サーバマシン 401 及び管理者用クライアントマシン 403 と共に管理用ネットワーク 202 に接続されている。ネットワーク接続 301 の種類については、有線・無線等の様々な接続形態を利用可能であり、本実施形態では特に限定しない。また、管理サーバマシン 401 及び管理対象リソース 501 は顧客あるいは顧客が提供するサービスのエンドユーザが利用可能とするため、ホスティング用ネットワーク 201 にも接続されている。データセンタ A の管理ドメイン 101 は、データセンタ A のシステム管理者が操作できる権限をもつ範囲を示している。

【0055】

なお、管理サーバマシン 401、管理対象リソース 501、管理者用クライアントマシン 403、管理用ネットワーク 202、ホスティング用ネットワーク 201 は、前記第 1 実施形態と同様な構成であり、以下、前記第 1 実施形態と同様な構成のものについては、同一の符号を付す。

【0056】

顧客用クライアントマシン 402 および、広域管理サーバマシン 404 及びデータセンタ B の管理ドメイン 107 は、インターネット 203 に接続しており、インターネット 203 とデータセンタ A のホスティング用ネットワーク 201 はゲートウェイ 405 によって接続されている。なお、データセンタ B は上記データセンタ A と同様に構成され、管理対象リソースを顧客用クライアントマシン 402 に提供する。

【0057】

そして、広域管理サーバマシン 404 は、広域管理ドメイン 102 上のリソース割り当て情報またはリソース構成情報を参照し、収集したリソースの割り当て情報を顧客用クライアントマシン 402 や管理サーバマシン 401 に公開するグローバルレジストリとして機能する。

【0058】

次に、システム全体のプログラム構成について説明する。図 1 2 は本実施形態におけるプログラム構成を表しており、管理サーバマシン 401 上では、前記第 1 実施形態と同様に、リソース割り当てシステム 601、構成管理システム 602、リソースプラニングシステム 603 が稼動している。リソースプラニングシステム 603 には、前記第 1 実施形態と同様のリソースプラニングエンジン部 703、リソース割り当て情報管理部 704、リソースプラニング制御部 705、管理者用インターフェース部 706 に加えて広域管理サーバマシン 404 と連携する広域連携処理部 707 を設けたものである。

【0059】

また、広域管理サーバマシン 404 上では、グローバル管理ドメイン 102 上でリソースの割り当てを行う広域リソース割り当てシステム 604 と、グローバル管理ドメイン 102 上の管理対象リソースの情報を管理する広域構成管理システム 605 が稼動している。

【0060】

広域構成管理システム 605 には、図 1 3 で示すような広域構成情報管理テーブル 904 が含まれており、その内容としてはデータセンタ A を含む、それぞれのローカル管理ドメインの提供しているリソースの構成情報が含まれている。

【0061】

10

20

30

40

50

広域構成情報管理テーブル 904 は、図 13において、グローバル管理ドメイン 102 上の管理対象リソースの識別子であるリソース ID 9041 毎にレコードが形成される。各レコードには、リソースの種類などを示す属性情報 9042（例えば、管理対象リソース 501 がサーバマシンの場合、OS の種類、バージョン、メモリ容量等）と、リソースの数（台数）9043、リソースの位置（ドメイン）9044 が含まれる。

【0062】

以上の環境において、本実施形態で示すリソースプランニングシステムの前提として、広域管理サーバマシン 404 上で稼動する広域リソース割り当てシステム 604、広域構成管理システム 605、リソース割り当てシステム 601 及び構成管理システム 602 による広域でのリソース割り当て処理の流れについて説明する。

10

【0063】

まず、顧客用クライアントマシン 402 上で稼動する顧客用クライアントプログラム 801 は、広域リソース割り当てシステム 604 に対して、リソースの割り当て要求を出す。広域リソース割り当てシステム 604 は広域構成管理システム 605 に対して、リソース割り当て要求情報に含まれる属性情報に基づいて検索を行う。

【0064】

広域構成管理システム 605 は、図 13 に示す広域構成情報管理テーブル 904 を管理しており、前記属性情報に合致するリソースが見つかった場合には、該当するリソースを提供している管理ドメイン名（この場合にはデータセンタ A）を返信する。

20

【0065】

広域リソース割り当てシステム 604 は、受け取った管理ドメイン名を用いて、例えばデータセンタ A のアクセスポイントを DNS サーバなどにより解決し、データセンタ A のリソースプランニングシステム 603 のリソース割り当て情報管理部 704 にリソース割り当て要求を転送する。

【0066】

次に、リソース割り当て情報管理部 704 は前記リソース割り当て要求内容を、図 3 に示すリソース割り当て情報テーブル 901 に保存し、リソース割り当て要求をリソース割り当てシステム 601 に転送する。

【0067】

リソース割り当て要求を受け取ったリソース割り当てシステム 601 は、構成管理システム 602 に対して、リソース割り当て要求情報に含まれる属性情報に基づいて検索を行う。構成管理システム 602 は図 4 に示した構成情報管理テーブル 902 を管理しており、前記属性情報に合致するリソースが見つかった場合には、リソース割り当てシステム 601 に検索結果である構成情報を通知し、構成情報管理テーブル 902 に当該リソースが割り当て済みであることをマークする。

30

【0068】

リソース割り当てシステム 601 は前記通知された構成情報をリソース割り当て情報管理部 704 に転送し、リソース割り当て情報管理部 704 は割り当て結果をリソース割り当て情報テーブル 901 に保存した上で、広域リソース割り当てシステム 604 にリソース割り当て結果を通知する。広域リソース割り当てシステム 604 は顧客用クライアントプログラム 801 に前記通知されたリソース割り当て結果を転送する。

40

【0069】

以上の結果として、リソース割り当て情報テーブルにリソース割り当て要求・結果の履歴が残っていることを前提として、以下では、リソースプランニング処理の流れを説明する。リソースプランニング処理のメインフローは図 14 に示すとおりであり、実施形態 1 で説明した図 6 のフローに対して、プランニング結果であるリソース変更内容を広域構成管理システム 605 に対して登録するステップ 1032 が追加されている以外は同じである。

【0070】

図 14 では、前記第 1 実施形態と同様にリソースプランニングエンジン部 705 によりリソースプランニングエンジン部 703 を起動して、リソース構成変更内容を決定する。

50

【0071】

そして、システム管理者が前記リソース構成変更内容を確認の上「承認」ボタンを押すことで、変更内容が確定する（ステップ1003）。システム管理者による承認が得られなかった場合には、図8の制約条件作成インターフェース1103において、ポリシー・制約条件の再設定を行い（ステップ1004）、再度リソースプランニングエンジン部703が起動される。システム管理者による承認が得られた場合には、リソースプランニング制御部705は、リソース変更内容に従って、実際にリソース構成の変更を行う（ステップ1005）。また、変更したリソース構成情報は構成管理システム602に保存される（ステップ1006）。保存されるリソース構成情報は、図4の構成情報管理テーブル902に対して、図9のリソース構成変更内容を反映したものであり図10の構成情報管理テーブル902に示す通りである（4行目が新規追加されたリソースを表している）。

【0072】

図15は、図6におけるステップ1002で実行される広域対応のリソースプランニングアルゴリズムの一例を示しており、本アルゴリズムは、データセンタAおよび広域において提供されているリソースの傾向および、過去のデータセンタAにおけるリソース割り当ての履歴に基づいて、提供リソース構成を適切に変更するものである。

【0073】

以下、図15のフローチャートに従って、具体的な処理内容を説明する。まず、起動されたリソースプランニングエンジン部703はリソースプランニング制御部705に対して、データセンタAの提供するリソースの構成情報の取得要求を出す。リソースプランニング制御部705は構成管理システム602から構成情報管理テーブル902の内容を取得し、リソースプランニングエンジン部703に返す（ステップ1007）。

【0074】

次に、リソースプランニングエンジン部703は、同様にリソースプランニング制御部705に対して、広域におけるリソース構成情報の取得要求を出す。リソースプランニング制御部705は、広域連携処理部707に対して広域のリソース構成情報の取得を要求し、広域連携処理部707は、広域管理サーバマシン404上で稼動する広域構成管理システム605に対して構成情報を要求する。広域構成管理システム605が広域連携処理部707に要求された構成情報を返すと、広域連携処理部707はリソースプランニング制御部705に構成情報を転送する。さらに、リソースプランニング制御部705はリソースプランニングエンジン部703に構成情報を転送する（ステップ1017）。

【0075】

次に、リソースプランニングエンジン部703は、同様にリソースプランニング制御部705に対して、ローカルのリソース割り当て情報の取得要求を出す。リソースプランニング制御部705は、リソース割り当て情報管理部704からリソース割り当て情報テーブル901の内容を取得し、リソースプランニングエンジン部に返す（ステップ1008）。

【0076】

これらの情報を取得した、リソースプランニングエンジン部703は、リソース割り当て情報の統計計算を行う（ステップ1009）。

【0077】

次にリソースプランニングエンジン部703は、前記取得した広域のリソース構成情報を統計し、その中で、減少傾向にあるリソースがあった場合、ローカル（管理ドメイン101内）で同系リソースの他リソースに占める割合が広域の割合よりも大きいかどうかを判断する（ステップ1018）。

【0078】

前記ステップ1018の結果、リソースのローカル割合が広域割合よりも大きかった場合には、当該リソースへの割り当て要求が一定値以上行われているかを判断し（ステップ1019）、一定値以上ない場合には、後述する想定リターン指標値を減算する（ステップ1020）。

【0079】

10

20

30

40

50

また、逆に、取得した広域のリソース構成情報を統計した中で、増加傾向にあるリソースがあった場合、同系リソースの他リソースに占める割合が広域の割合よりも小さいかどうかを判断する（ステップ1021）。

【0080】

前記ステップ1021の結果、リソースのローカル割合が広域割合よりも小さかった場合には、当該リソースへの割り当て要求が一定値以下しか行われていないかどうかを判断し（ステップ1019）、一定値以下でない場合には、想定リターン指標値を加算する（ステップ1020）。

【0081】

以上の処理において想定リターン指標値は、当該データセンタAにおける、リソースの利益予想（または収益の指標）を示す相対的な値である。 10

【0082】

最後にリソースプランニングエンジン部703は、前記想定リターン指標値の総和を最大化し、かつ、予めシステム管理者によって図8のコンソール画面を用いて設定された図16に示す制約条件を満たす、リソースの構成割合を、線形計画問題解法によって導出し、導出結果をプランニング結果とする（ステップ1024）。

【0083】

図16は、リソースプランニング制御部に格納された制約条件テーブル905を示す。

【0084】

この制約条件テーブル905は、制約条件の識別子となるポリシーID9051と、このポリシーID9031に対応した条件9052、条件を判定するオペレータ9053、しきい値となる値9054が関連付けられている。例えば、第1行目のポリシーID=P1001では、サーバマシン数が500台以下になるような制約条件を示し、ID=P1002では、月額の合計予算が2000万円以下になるような制約条件を示している。 20

【0085】

本実施形態では、データセンタAが初期状態で提供しているリソース構成は図13の広域構成情報管理テーブル904に示すとおりであり、1行目で示すリソースが想定リターン指標値に対して不足しており、3行目で示すリソースが過剰であると仮定する。

【0086】

前記ステップ1024の結果、データセンタAにおけるプランニング結果である構成情報は、図17の構成種別管理テーブル912に示す通りとなる。この構成種別管理テーブルは、管理対象リソース501の種別を示す識別子としてのリソースID9121と、このリソースID9121に対応した属性情報9122及び数9123が関連付けられている。つまり、この構成種別管理テーブル912は、上記図4に示した構成情報管理テーブル902を管理対象リソース501の種別毎に集計したレコードから構成される。そして、リソースプランニング制御部705が、広域連携処理部707を介してこの構成種別管理テーブル912を広域構成管理システム605の広域構成情報管理テーブル904に通知することで、広域構成管理システム605の情報は最新のものとなる。 30

【0087】

以上のように、リソースプランニング処理をシステム管理者によって指示され実行することによって、データセンタAの提供リソースは広域（グローバル管理ドメイン102）における提供リソースの傾向に合致するようにリソースの構成を変更し、データセンタAの管理対象リソースを顧客のニーズに応じた構成にすることで、利益を最大化できる。 40

【0088】

また、広域構成情報管理システム605で、リソースを提供する各管理ドメインのリソースの種類と数を管理し、公開することで、広域連携において各ドメインが提供しているリソースを容易に把握でき、提供する管理対象リソースの指標とすることができます。

【0089】

また、複数の企業からのアウトソーシング先であるデータセンタAでは、様々なクライアントニーズに対応して、かつデータセンタAの利益を最大化するシステムリソース構成 50

を決定しなくてはならない。本発明によって、このシステムリソース構成のプランニングを自動的に行なうことが可能になり、データセンタAのITインフラ投資コストの最適化と利益拡大が可能になる。

<第3実施形態>

本第3の実施形態では、複数の計算機リソースをクライアントに対して提供する、あるデータセンタAを想定し、予め蓄積しておいた、クライアントからのリソース割り当て要求と、データセンタA内の提供リソースの構成と、過去に行ったプランニング結果の履歴とに基づいて、次にデータセンタAが提供すべきリソースを決定する、リソースプランニングシステムの動作について説明する。

【0090】

本実施形態における、前提となるネットワーク、及びサーバ計算機等の構成は、前記第1実施形態におけるシステム構成(図1)と同様である。

【0091】

次に、システム全体のプログラム構成について説明する。図18は本実施形態におけるプログラム構成を表しており、前記第1実施形態におけるプログラム構成(図2)に対して、リソースプランニングシステム603内にプランニング履歴蓄積部708を追加しており、過去に行ったリソースプランニング結果の履歴を蓄積・参照できるようになっている。

【0092】

図19で示すようにプランニング履歴蓄積部708はプランニング履歴テーブル906を備えている。プランニング履歴テーブル906は、プランニングを実行した日付(日時)9061に対応して、プランニングを実施した管理者9062、実施したプランニングの内容を示すプランニング結果アクション9063、対象リソースの属性値9064から構成される。

【0093】

図20は、本実施形態におけるリソースプランニング処理のメインフローチャートを示しており、前記第1実施形態におけるメインフローチャート図6に対して、リソースプランニングを行った結果を保存するステップ1025を追加している。

【0094】

以下では、図19のプランニング履歴テーブル906に示すようなプランニング結果が履歴として保存されている場合の、リソースプランニングエンジン部703のアルゴリズムについて、図21のフローチャートに基づいて説明する。

【0095】

リソースプランニングエンジン部703はリソースプランニング制御部705に起動されると、リソース構成情報の取得(ステップ1007)、リソース割り当て情報の取得(ステップ1008)、リソースへの要求量を統計(ステップ1009)を前記第1実施形態と同様に実行し、次にリソースプランニング制御部705に対して、過去のプランニング結果の履歴情報を要求する。

【0096】

リソースプランニング制御部705は、過去のプランニング結果の履歴をプランニング結果蓄積部708に対して問い合わせ、結果をリソースプランニングエンジン部に転送する。(ステップ1027)。プランニング履歴を取得したリソースプランニングエンジン部703は、過去に増設したリソースの割り当て状況を計算し、一定以上の割り当て率である場合に、当該リソースをさらに増加する判断を行う(ステップ1027, 1028)。逆に過去に削減したリソースに対しても割り当て状況を計算し、一定以下の割り当て率である場合には、当該リソースをさらに削減する判断を行う(ステップ1029, 1030)。その後、前記第1実施形態と同様にステップ1015、1016においてポリシールールの適用を行った結果をプランニング結果として決定する。

【0097】

以上のプランニング実行結果を図20のステップ1025において、再度次回のプランニングに用いるために保存しておく。なお、本実施形態においては、図3のリソース割り当て情報テーブル901に示すリソース割り当て要求が発行されたとすると、図19のプラン

10

20

30

40

50

ング履歴テーブル 906 の 1 行目に示す時刻に追加されたリソースに対してリソース割り当て要求が発行されたこととなり、当該リソースを追加するプランニング結果となる。従って、前記リソースプランニング処理終了後のデータセンタ A のリソース構成は、図 22 の構成情報管理テーブル 902 に示す通りとなる（5 行目が新規追加されたリソースを示している）。

また、プランニング結果の履歴はシステム管理者によって確認可能とするため、管理者用インターフェース部 706 は、プランニング結果履歴確認機能を提供し、図 23 に示すようにプランニング結果履歴確認画面 1107 で過去のプランニング結果であるリソース変更履歴を列挙させることができる。

【0098】

このように、クライアントからのリソース要求情報の履歴を用いて、リソースの増加または減少傾向を判定することでリソースプランニングを行うことが可能になる。

【0099】

<第 4 実施形態>

図 24 は、第 4 の実施形態を示し、複数の計算機リソースをクライアントに対して提供する、あるデータセンタ A を想定し、あらかじめ蓄積しておいた、クライアントからのリソース割り当て要求と、データセンタ A 内の提供リソースの構成に基づいて、次にデータセンタ A が提供すべきリソースをプランニングし、その結果、必要となるソフトウェアライセンスの追加・削減を行うリソースプランニングシステムの動作について説明する。

【0100】

まず、前提となるネットワーク、及びサーバ計算機等の構成について述べる。図 24 は本実施形態における、データセンタ A を含むシステム全体の構成を表している。前記第 2 実施形態におけるシステム構成図（図 11）に対して、インターネット 203 に接続されているライセンスサーバマシン 406 を追加しており、データセンタ A とゲートウェイ 405 を介して接続されている。ライセンスサーバマシン 406 は、データセンタ A が必要とするソフトウェアライセンスを動的に追加・削除するためのサーバ機能を提供している。

【0101】

次に、システム全体のプログラム構成について説明する。図 25 は本実施形態におけるプログラム構成を表しており、前記第 1 実施形態におけるプログラム構成（図 1）に対して、リソースプランニングシステム 603 内にライセンス管理部 709 を追加しており、ライセンスの動的追加・削減機能をリソースプランニング制御部に対して提供する。図 26 はライセンス管理部 709 の保持しているライセンス管理テーブル 907 の内容であり、データセンタ A の所有するライセンス資産の一覧を示している。ライセンス管理テーブル 907 は、ソフトウェアの種別を示すライセンス名 9071 と、ライセンスの期間 9072 、ライセンスの数量から構成される。

【0102】

以下では、本実施形態におけるリソースプランニング処理の流れを説明する。本実施形態においては、リソースプランニング処理のメインフローは図 6 に示す前記第 1 実施形態で説明したものと同じである。

【0103】

図 27 は、本実施形態におけるプランニングアルゴリズムのフローチャートを示しており、ステップ 1027、1028 において、リソースプランニングの結果、現在データセンタ A の保持しているソフトウェアライセンス数に対して増減が発生した場合、リソースプランニングエンジン部 703 はリソースプランニング制御部 705 に対して、ライセンス数の変更を要求する。

【0104】

リソースプランニング制御部 705 はライセンス数の変更要求をライセンス管理部 709 に転送し、ライセンス管理部 709 は、ライセンスサーバマシン 406 上で稼動する動的ライセンス付与システム 802 に対して、前記ライセンス変更要求を行い、結果をライセ

10

20

30

40

50

ンス管理テーブル 907 に保存する(図 26)。

【0105】

ここで、ライセンスの取得処理以外を前記第 1 実施形態と全く同じ条件でプランニング処理を実行したとすると、前記図 6 のメインフローの実行終了後のライセンス管理部 709 内のライセンス管理テーブル 907 の内容は、図 28 に示す通りとなる。つまり前記第 1 実施形態の図 9 に示したリソース構成変更内容に伴って、「Rinux OS」ライセンスが追加されている。

【0106】

<第 5 実施形態>

図 29 は、第 5 の実施形態を示し、複数の計算機リソースをクライアントに対して提供する、あるデータセンタ A を想定し、システム管理者のポリシーによって複数のリソース プラニングアルゴリズムから適応するものを選択し、あらかじめ蓄積しておいた、クライアントからのリソース割り当て要求と、データセンタ A 内の提供リソースの構成に基づいて、次にデータセンタ A が提供すべきリソースを プラニングするリソース プラニングシステムの動作について説明する。

【0107】

本実施形態における、前提となるネットワーク、及びサーバ計算機等の構成は前記第 1 実施形態におけるシステム構成(図 1)と同様である。

【0108】

次に、システム全体のプログラム構成について説明する。図 29 は本実施形態におけるプログラム構成を表しており、前記第 1 実施形態におけるプログラム構成図(図 2)と比較して、リソース プラニングシステム 603 内にアルゴリズム バインディング部 710 と、複数のリソース プラニングエンジン部 703 を追加しており、システム管理者のポリシーによって任意のリソース プラニングアルゴリズムを選択できるようになっている。

【0109】

図 32 は、本実施形態におけるリソース プラニング処理のメインフローチャートを示しており、前記第 1 実施形態におけるメインフローチャート図 6 に対して、複数のリソース プラニングエンジン部 703 からポリシーに対応したものを選択するステップ 1029 を追加している。以下では、図 30 のポリシー情報が設定されている場合の、リソース プラニングシステムの動作について説明する。

【0110】

最初に、リソース プラニング制御部 705 は、図 30 に示すポリシー管理テーブル 903 の内容のうち、最初の行に着目し、当該ポリシー情報がオペレーティングシステムを指定するポリシー種別であることが判明するため、アルゴリズム バインディング部 710 に対して、当該ポリシー種別情報と共に、リソース プラニングエンジン部 703 の起動を要求する。

【0111】

アルゴリズム バインディング部 710 は、指定されたポリシー種別を元に、あらかじめ設定されている図 31 のバインディングテーブル 908 を検索し、リソース プラニングエンジン部 ID を取得し、ID に対応するリソース プラニングエンジン部を起動する。起動されたリソース プラニングエンジン部 703 は前記第 1 実施形態と同様に プラニングアルゴリズムを実行する。次に、リソース プラニング制御部 705 は他のポリシー情報に対しても同様の処理を行う。なお、バインディングテーブル 908 は、リソースの割り当て情報種別 9081 とリソース プラニングエンジン部 ID 9082 から構成される。

【0112】

ポリシー管理テーブル 903 のポリシー種別に応じて起動するリソース プラニングエンジン部 703 を自動的に切り換えることができるので、リソース割り当て要求の種別によってリソース プラニングエンジンを選択・切り替えすることが可能になり、あらゆるリソース割り当て要求に対して容易に対応できる。

【0113】

10

20

30

40

50

<第6実施形態>

図33は、第6の実施形態を示し、複数の計算機リソースをクライアントに対して提供する、データセンタAおよびデータセンタBを想定し、あらかじめ蓄積しておいた、クライアントからデータセンタAに対するリソース割り当て要求と、データセンタAおよびデータセンタB内の提供リソースの構成に基づいて、次にデータセンタAが提供すべきリソースをプランニングするリソースプランニングシステムの動作について説明する。

【0114】

なお、本実施形態においてデータセンタAとデータセンタBは管理ドメイン（サイト）が異なるものの、提携関係にあるものとする。

【0115】

まず、前提となるネットワーク、及びサーバ計算機等の構成について述べる。図33は本実施形態における、データセンタAおよびデータセンタB含むシステム全体の構成を表している。データセンタAの構成については前記第2実施形態2のものと同様である。データセンタBは複数の管理対象リソース502を保有しており、管理サーバマシン408及び管理者用クライアントマシン407と共に管理用ネットワーク205に接続されている。また、管理サーバマシン及び管理対象リソースは顧客あるいは顧客が提供するサービスのエンドユーザが利用可能とするため、ホスティング用ネットワーク204にも接続されている。データセンタBの管理ドメイン103は、データセンタBのシステム管理者が操作できる権限をもつ範囲を示している。

【0116】

顧客用クライアントマシン402および、広域管理サーバマシン404は、インターネット203に接続しており、インターネット203とデータセンタBのホスティング用ネットワーク204はゲートウェイ406によって接続されている。

【0117】

次に、システム全体のプログラム構成について説明する。図34は本実施形態におけるプログラム構成を表しており、データセンタA内の構成については、前記第2実施形態のものと同様である。

【0118】

データセンタBの管理サーバマシン402上では、リソース割り当てシステム604、構成管理システム605、リソースプランニングシステム606が稼動している。

【0119】

リソースプランニングシステム606には、リソースプランニングエンジン部713、リソース割り当て情報管理部712、リソースプランニング制御部714、管理者用インターフェース部715、及び広域連携処理部711が含まれる。

【0120】

また、広域管理サーバマシン404上では前記第2実施形態と同様に、広域リソース割り当てシステム604、広域構成管理システム605が稼動している。広域構成管理システム605にはデータセンタA、Bの広域構成種別管理テーブル904A、904B（図35、図36）が含まれており、その内容としてはデータセンタAおよびデータセンタBを含む、各ローカル管理ドメインの提供しているリソース構成情報が含まれている。

【0121】

以上の環境を前提として、以下でリソースプランニング処理の流れを説明する。本実施形態においては、リソースプランニング処理の大きな流れは図14に示した前記第2実施形態で説明したものと同じである。

【0122】

図37は、本実施形態におけるデータセンタAのリソースプランニングエンジン部703で処理されるプランニングアルゴリズムのフローチャートを示している。

【0123】

まず、ステップ1007、1017において、データセンタAおよび広域におけるリソース構成情報を取得する。この処理は前記第2実施形態のものと同様である。次にリソ-

10

20

30

40

50

スプラニングエンジン部 703 は、リソースプランニング制御部 705 に対して、提携しているデータセンタ B のリソース構成情報の取得を要求する。

【0124】

リソースプランニング制御部 705 は広域連携処理部 707 に対して、リソース構成情報取得要求を転送し、広域連携制御部 707 はデータセンタ B の広域連携制御部 711 に対してリソース構成情報の取得要求を行う。データセンタ B の広域連携処理部 711 は当該要求に基づいて、リソースプランニング制御部 714 に対してリソース構成情報の取得を指示し、リソースプランニング制御部 714 は構成管理システム 605 よりリソース構成情報を検索し、得られたリソース構成情報を通知する。リソース構成情報は、前記手順の逆順に転送され、リソースプランニングエンジン部 703 に受け渡される（ステップ 1030）。

【0125】

次に、リソースプランニングエンジン部 703 はステップ 1008～1024 を前記第 2 実施形態と同様に実行し、リソースプランニング結果を得る。ただし、前記取得しておいたデータセンタ B のリソース構成情報とプランニング結果である構成情報を比較し、データセンタ B の保有している構成情報は除外して、最終的なプランニング結果とする（ステップ 1031）。

【0126】

本実施形態では、データセンタ A 及び B が初期状態で提供しているリソース構成は図 35、図 36 の広域構成情報管理テーブル 904A、B に示すとおりであり、前記第 2 実施形態と同一条件でデータセンタ A のプランニングを行い、前記ステップ 1031 においてデータセンタ B に含まれるリソースを排除することで、プランニング結果であるデータセンタ A のリソース構成情報は、図 38、39 の広域構成情報管理テーブル 904A、B に示す通りとなる。このようにデータセンタ B の構成情報を取得し、プランニングに反映させることで、提携関係にあるデータセンタ間の提供リソースの住み分けが可能になり、提携データセンタ間のトータルコスト削減に効果がある。

【0127】

なお、請求項 1 の発明において、前記制約条件またはポリシー情報は、管理者用クライアントから受け付けて、これら制約条件またはポリシー情報の設定を行う、としてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0128】

以上、本発明によれば、様々なクライアントニーズに対応して、かつデータセンタの利益を最大化するシステムリソース構成のプランニングを自動的に行うことができるので、データセンタのリソース割り当てシステムに適用することができる。また、業務処理のためのシステムリソースの利用効率を自動的に向上させることができるので、企業内 IT システム等に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0129】

【図 1】第 1 の実施形態を示すシステムの全体構成図。

【図 2】管理サーバにインストールされたプログラムの構成図。

【図 3】リソースの割り当て情報テーブルの一例を示す説明図。

【図 4】構成情報管理テーブルの一例を示す説明図。

【図 5】ポリシー管理テーブルの一例を示す説明図。

【図 6】プランニングの処理のメインルーチンを示すフローチャート。

【図 7】リソースプランニングエンジン部で行われるプランニングアルゴリズムの一例を示すフローチャート。

【図 8】リソースプランニングシステムのコンソール画面の一例を示す説明図。

【図 9】同じく、ソースプランニングシステムのコンソール画面の一例を示し、リソースプランニングの結果を示す説明図。

10

20

30

40

50

【図10】構成情報管理テーブルの一例を示し、リソースプランニングの結果を反映させた状態を示す説明図。

【図11】第2の実施形態を示し、システムの全体構成図。

【図12】管理サーバにインストールされたプログラムの構成図。

【図13】広域構成情報管理テーブルの一例を示す説明図。

【図14】プランニング処理のメインルーチンを示すフローチャート。

【図15】リソースプランニングエンジン部で行われるプランニングアルゴリズムの一例を示すフローチャート。

【図16】構成種別管理テーブルの一例を示す説明図。

【図17】制約条件管理テーブルの一例を示す説明図。

【図18】第3の実施形態を示し、管理サーバのプログラムの構成図。

【図19】プランニング履歴テーブルの一例を示す説明図。

【図20】プランニングの処理のメインルーチンを示すフローチャート。

【図21】リソースプランニングエンジン部で行われるプランニングアルゴリズムの一例を示すフローチャート。

【図22】構成情報管理テーブルの一例を示す説明図。

【図23】リソースプランニングシステムのコンソール画面の一例を示す説明図。

【図24】第4の実施形態を示し、システムの全体構成図。

【図25】管理サーバにインストールされたプログラムの構成図。

【図26】ライセンス管理テーブルの一例を示す説明図。

【図27】リソースプランニングエンジン部で行われるプランニングアルゴリズムの一例を示すフローチャート。

【図28】プランニングの結果を示し、ライセンス管理テーブルの一例を示す説明図。

【図29】第5の実施形態を示し、管理サーバのプログラムの構成図。

【図30】ポリシー管理テーブルの一例を示す説明図。

【図31】バインディングテーブルの一例を示す説明図。

【図32】プランニングの処理のメインルーチンを示すフローチャート。

【図33】第6の実施形態を示し、システムの全体構成図。

【図34】管理サーバにインストールされたプログラムの構成図。

【図35】データセンタAの構成情報管理テーブルの一例を示す説明図。

【図36】データセンタBの構成情報管理テーブルの一例を示す説明図。

【図37】リソースプランニングエンジン部で行われるプランニングアルゴリズムの一例を示すフローチャート。

【図38】プランニングの結果を示し、データセンタAの構成情報管理テーブルの一例を示す説明図。

【図39】プランニングの結果を示し、データセンタBの構成情報管理テーブルの一例を示す説明図。

【符号の説明】

【0130】

401 管理サーバ

402 顧客用クライアントマシン

403 管理者用クライアントマシン

501 管理対象リソース

601 リソースの割り当てシステム

602 構成管理システム

603 リソースプランニングシステム

703 リソースプランニングエンジン部

704 リソースの割り当て情報管理部

705 リソースプランニング制御部

706 管理者用インターフェース

10

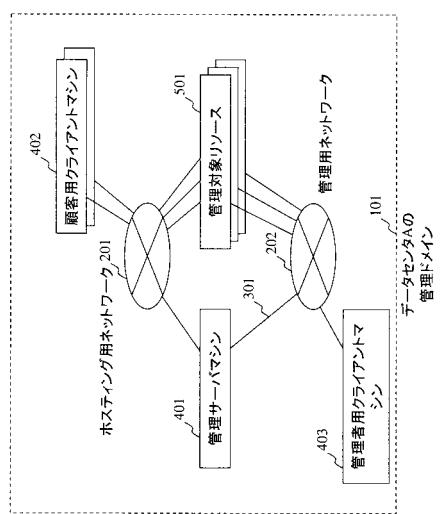
20

30

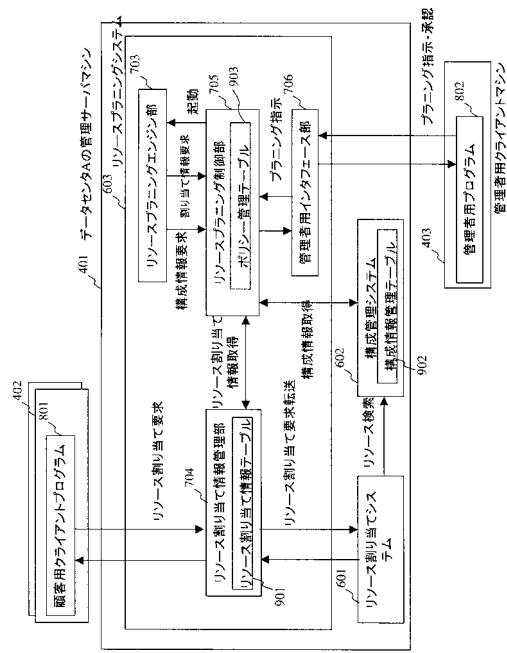
40

50

【図 1】



【図 2】



【図 3】

This screenshot shows a table titled 'Resource Allocation Status' (リソース割り当て情報テーブル). The table has columns for 'Resource ID' (リソースID), 'Timestamp' (時刻), 'Allocation Content' (割り当て内容), and 'Allocation Result' (割り当て結果). The data shows several entries, with the last entry being '9014'.

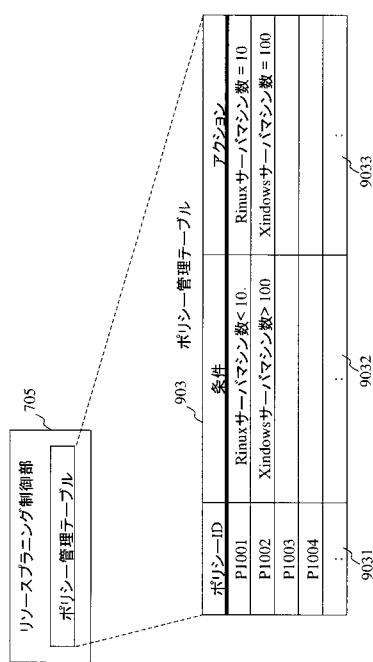
| リソース割り当て情報テーブル | | | |
|----------------|------------|-----------------------------------|--------|
| リソースID | 時刻 | 割り当て要求内容 | 割り当て結果 |
| foo | 2003/04/01 | OS=Rimux, Version=1.0, Memory=1GB | OK |
| bar | 2003/04/01 | OS=Rimux, Version=1.0, Memory=2GB | NG |
| bar | 2003/04/01 | OS=Rimux, Version=1.0, Memory=1GB | OK |
| : | : | : | : |
| 9011 | 9012 | 9013 | 9014 |

【図 4】

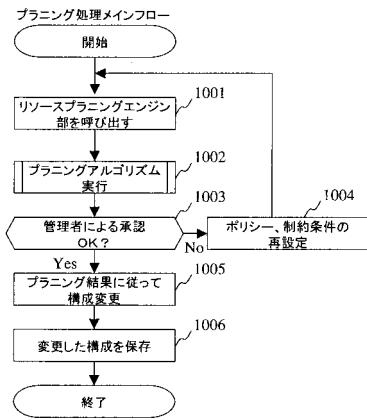
This screenshot shows a table titled 'Resource Management Status' (構成情報管理テーブル). The table has columns for 'Resource ID' (リソースID), 'Status' (状態), and 'Attribute Information' (属性情報). The data shows several entries, with the last entry being '9024'.

| 構成情報管理テーブル | | |
|------------|------|-----------------------------------|
| リソースID | 状態 | 属性情報 |
| R1001 | 利用可 | OS=Rimux, Version=1.0, Memory=1GB |
| R1002 | 利用可 | OS=Rimux, Version=1.0, Memory=1GB |
| R1003 | 利用不可 | OS=Rimux, Version=1.0, Memory=1GB |
| : | : | : |
| 9021 | 9022 | 9023 |
| | | 9024 |

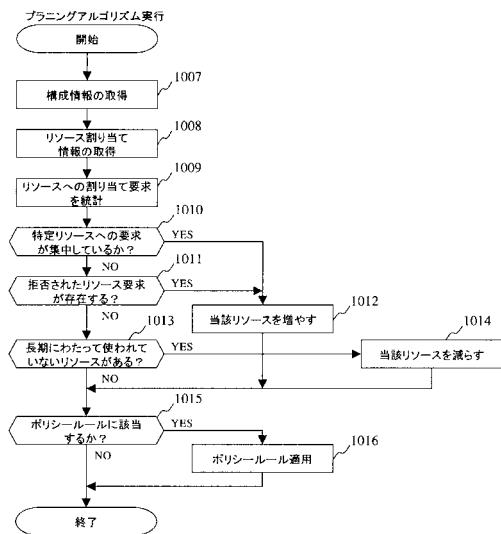
【図5】



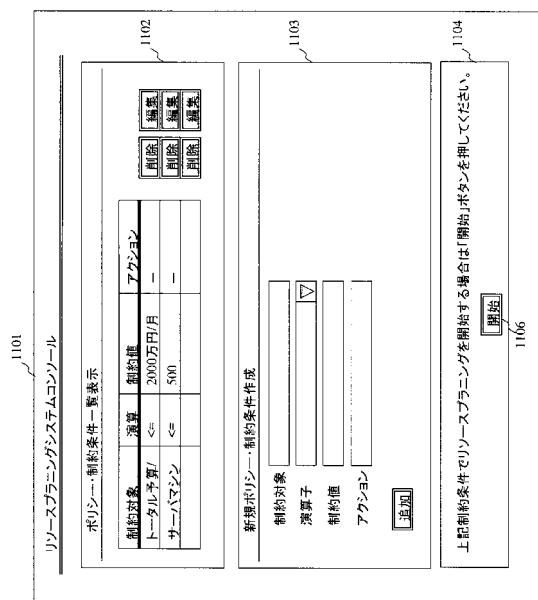
【図6】



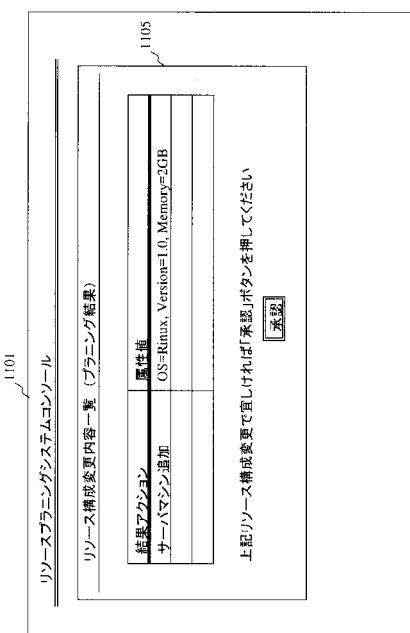
【図7】



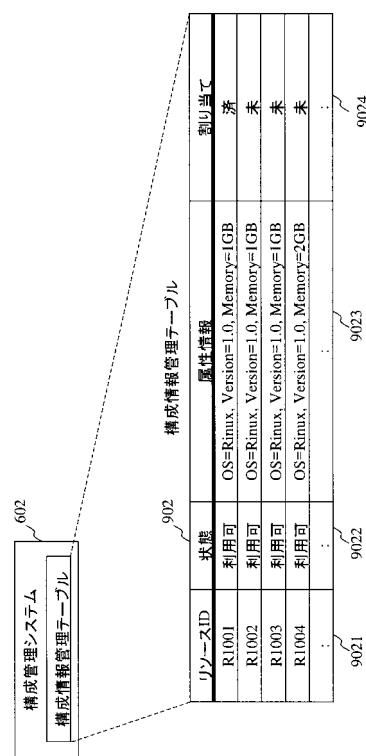
【図8】



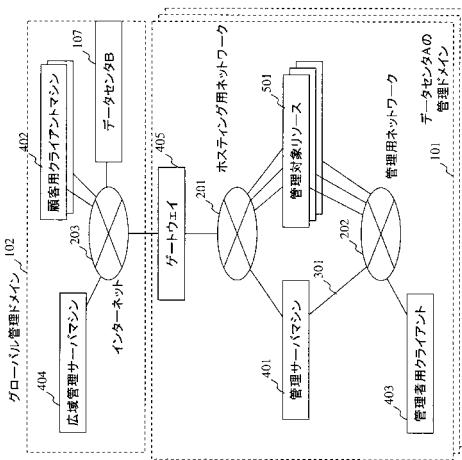
【図 9】



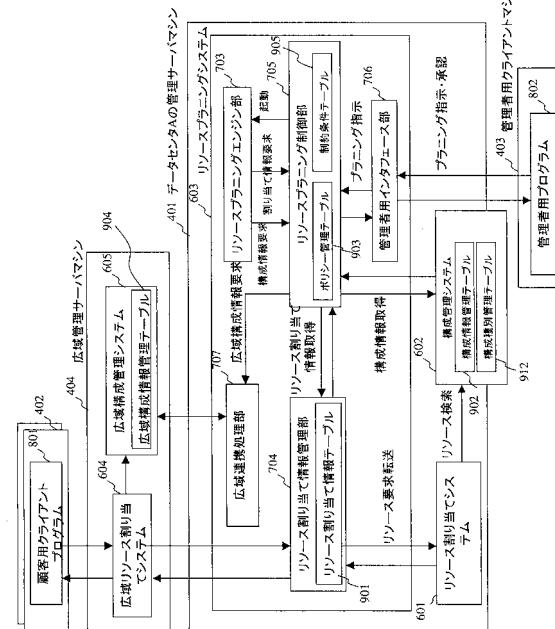
【図 10】



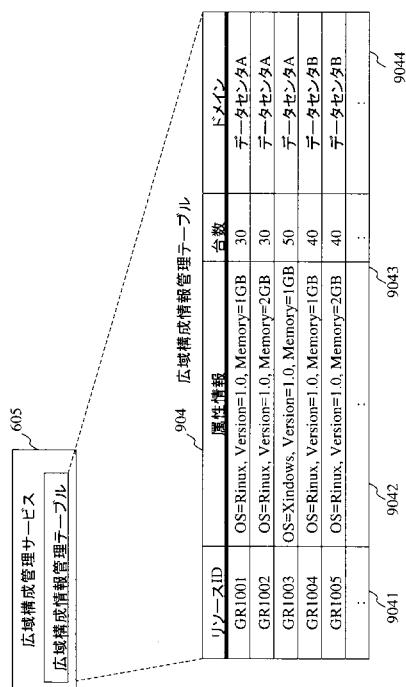
【図 11】



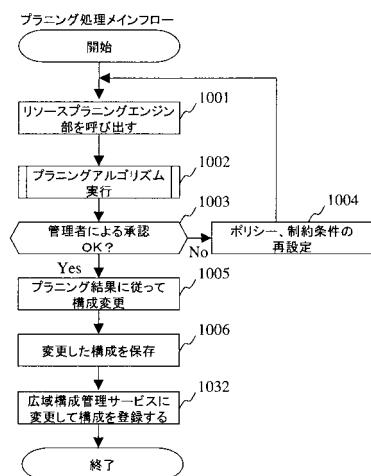
【図 12】



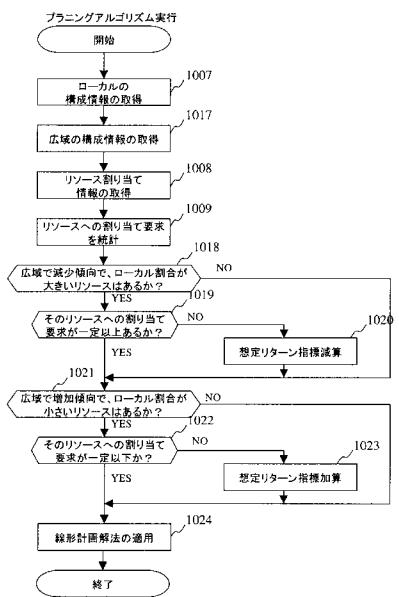
【図13】



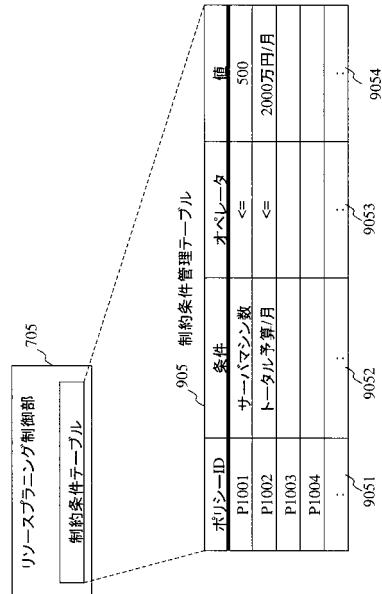
【図14】



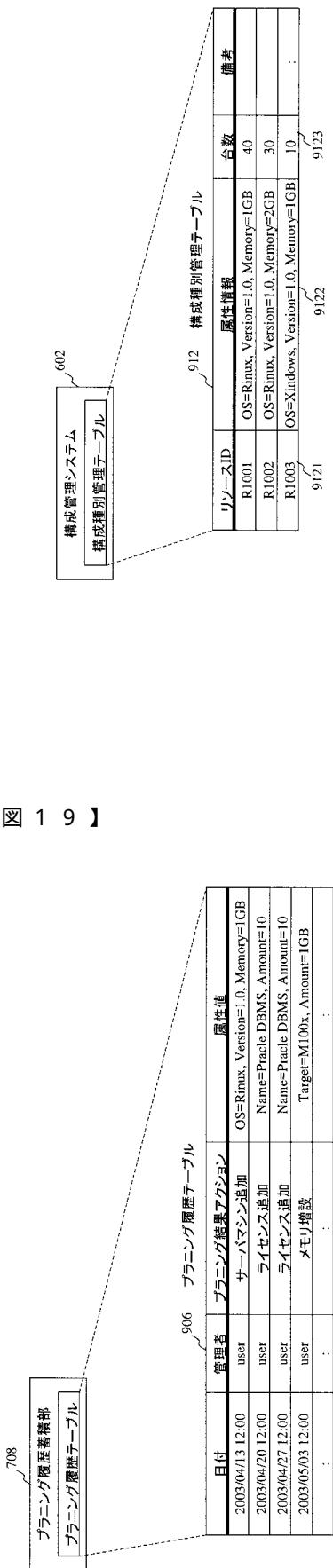
【図15】



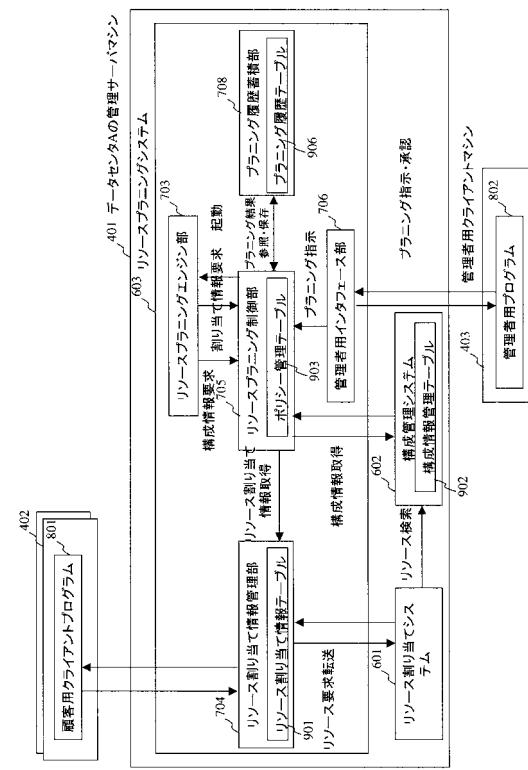
【図16】



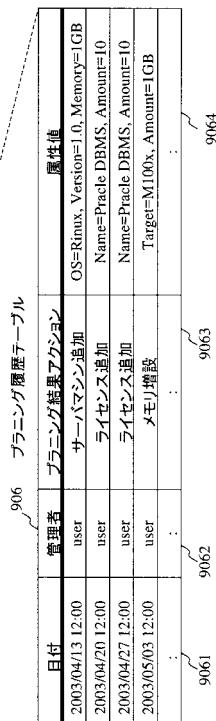
【 図 17 】



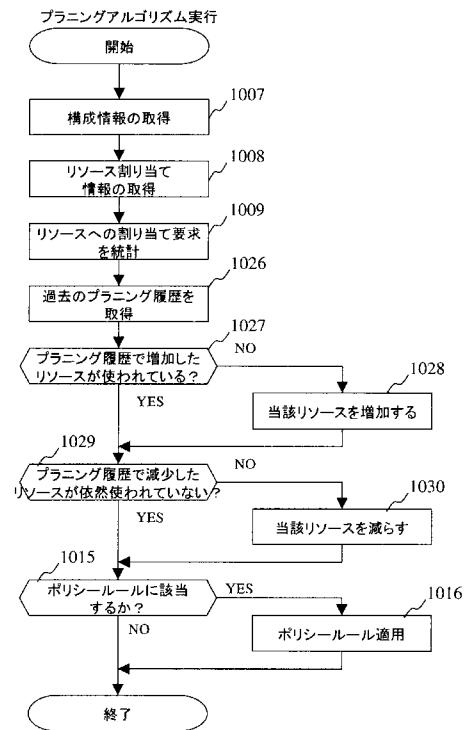
【 図 1 8 】



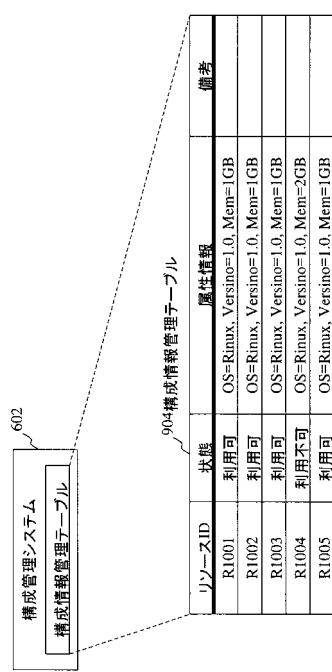
【 図 1 9 】



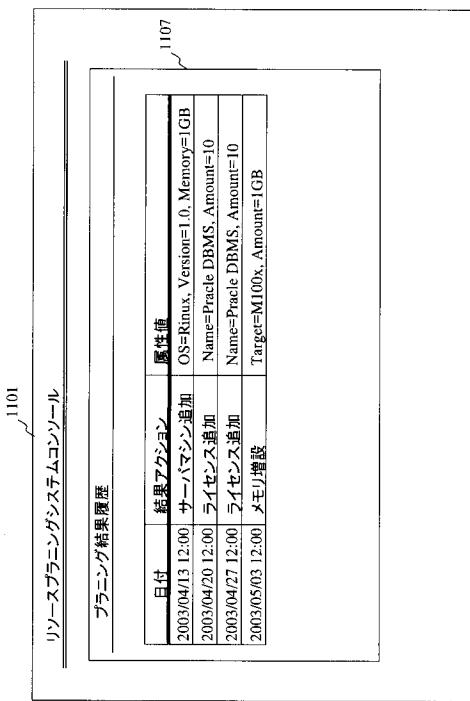
【図21】



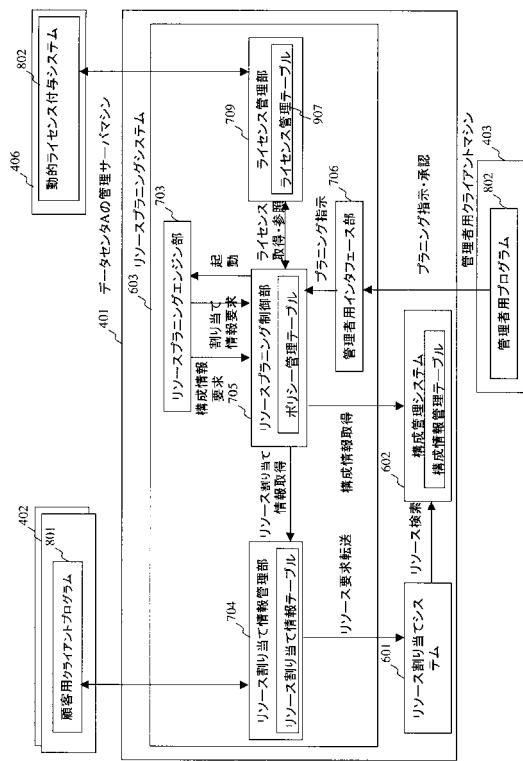
【図22】



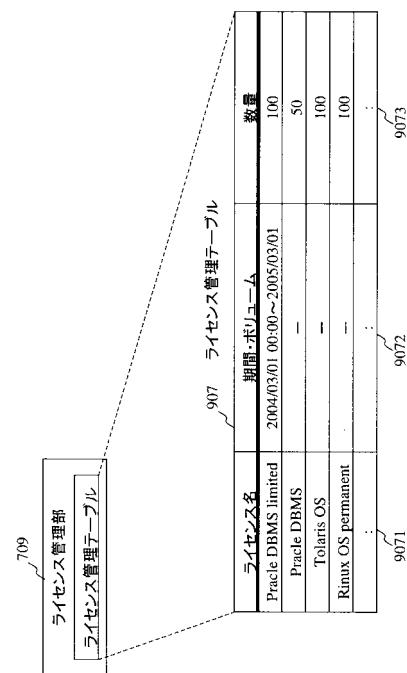
【図23】



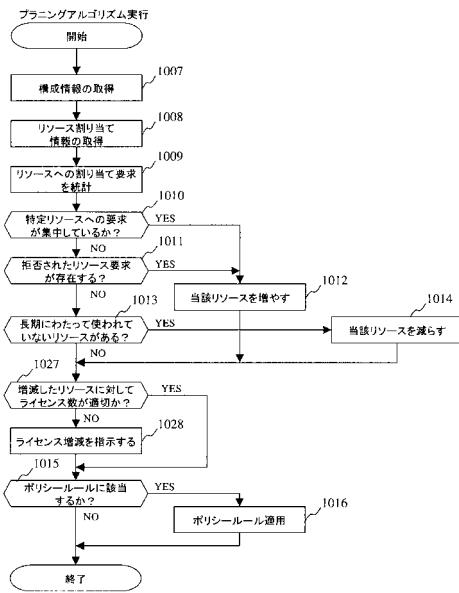
【図25】



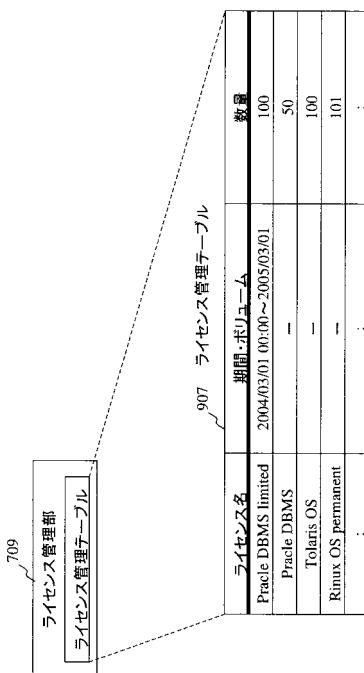
【図26】



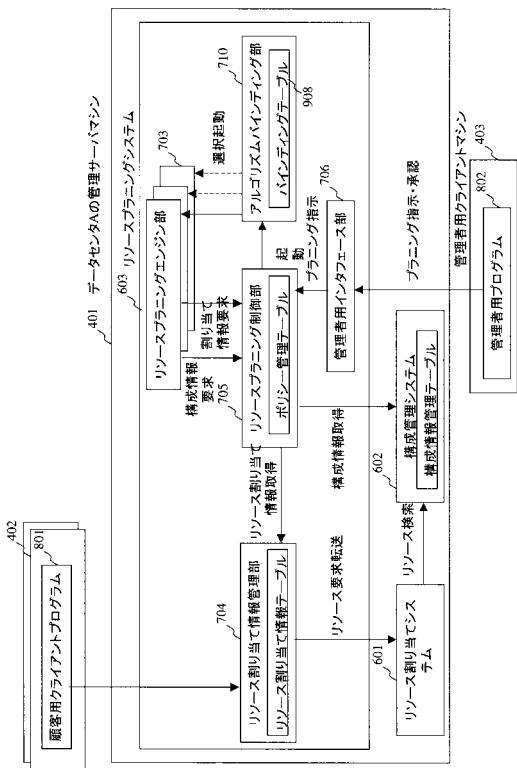
【図27】



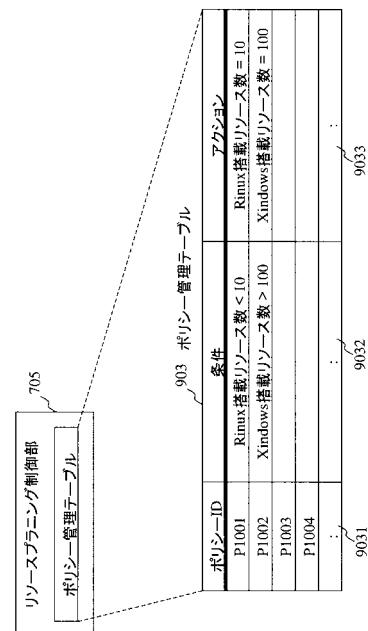
【図28】



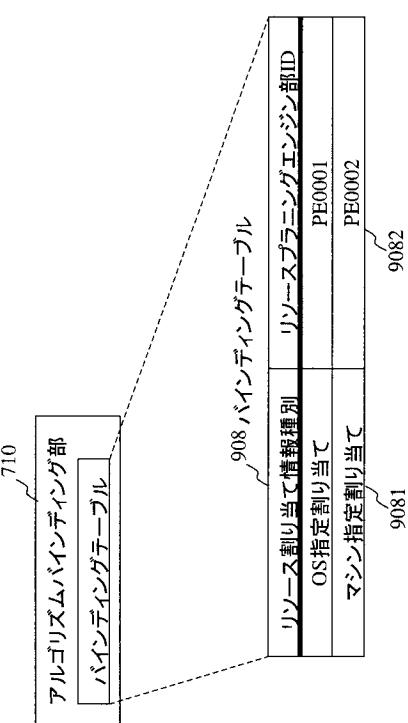
【 図 29 】



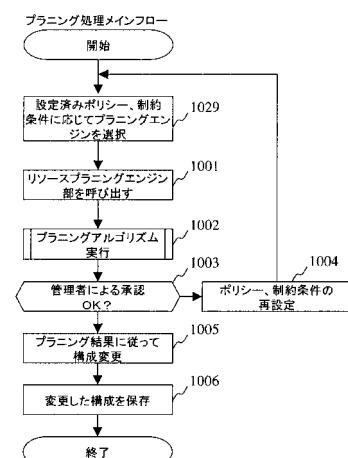
【 図 3 0 】



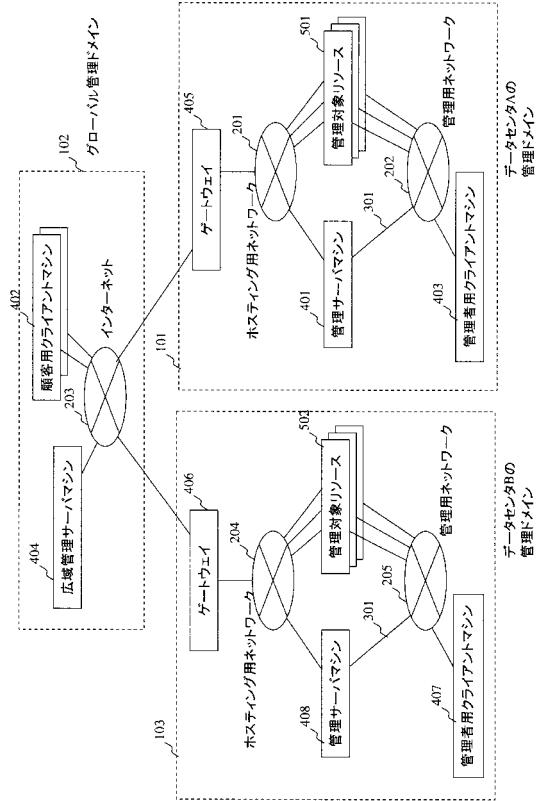
(3 1)



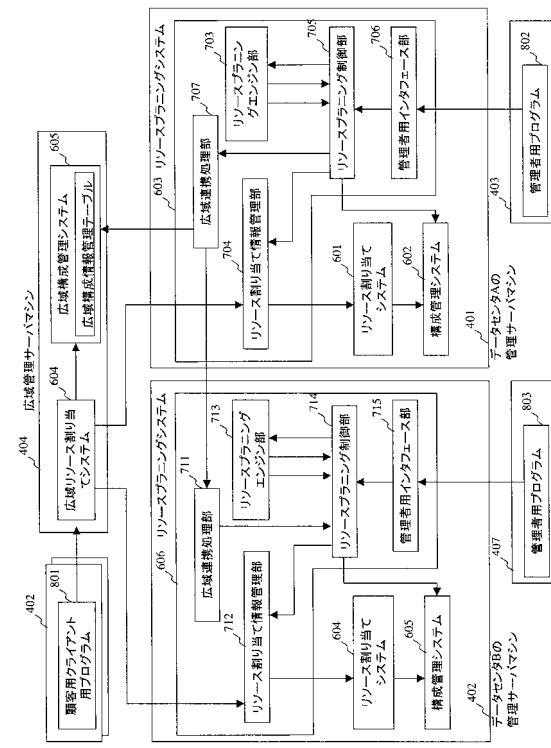
【 図 3 2 】



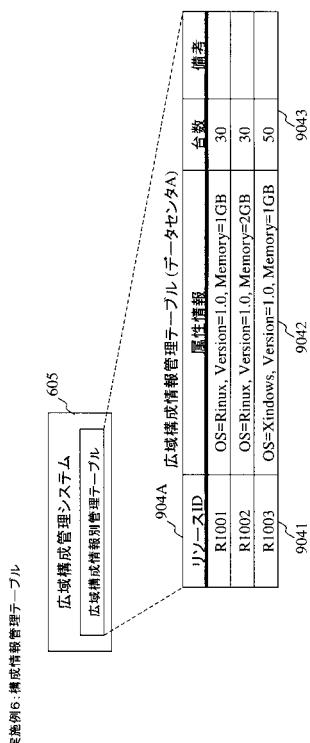
【図3-3】



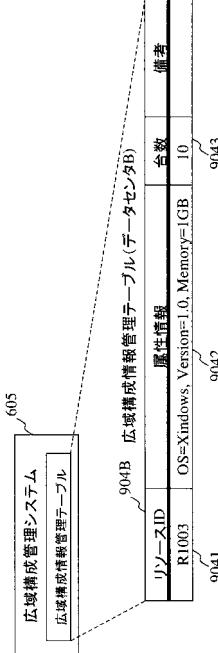
【図3-4】



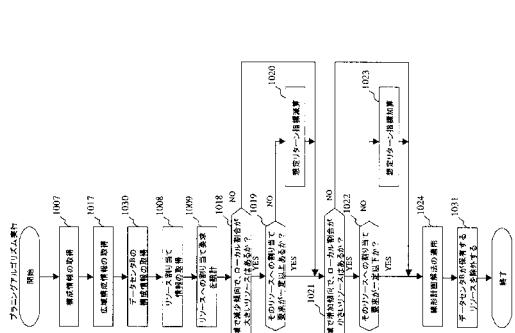
【図3-5】



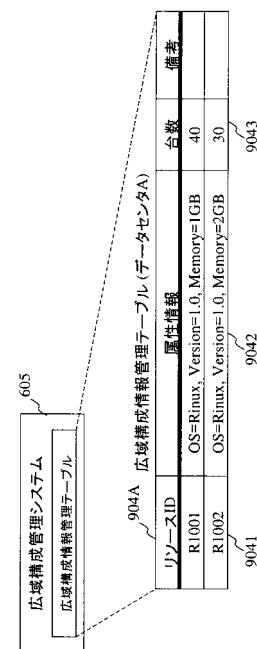
【図3-6】



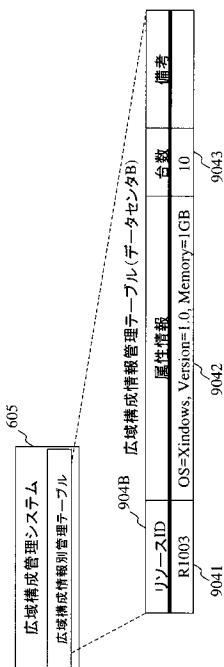
【図37】



【図38】



【図39】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2004/038588 (WO, A1)

特開2002-323986 (JP, A)

特開平05-233596 (JP, A)

特開平05-012226 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 F 9 / 46 - 9 / 54

G 06 F 17 / 60