

(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
2012 年 4 月 26 日(26.04.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/053243 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 9/50 (2006.01) G06F 9/46 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/061237
- (22) 国際出願日: 2011 年 5 月 16 日(16.05.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-235174 2010 年 10 月 20 日(20.10.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 受田 賢知 (UKEDA Masaharu) [JP/JP]; 〒2440817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立製作所 横浜研究所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: ポレール特許業務法人 (POLAIRE I.P.C.); 〒1040032 東京都中央区八丁堀二丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).

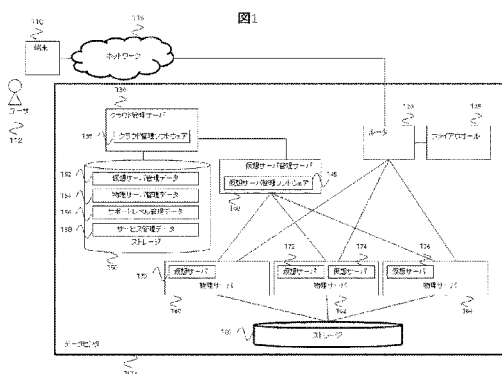
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,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

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: VIRTUAL SERVER MANAGEMENT DEVICE

(54) 発明の名称: 仮想サーバ管理装置



- | | |
|--|-------------------------------------|
| 100 Data center | 152 Virtual server management data |
| 110 Terminal | 154 Physical server management data |
| 112 User | 156 Support level management data |
| 115 Network | 158 Service management data |
| 120 Router | 160, 162, 164 Physical server |
| 125 Firewall | 170, 172, 174, 176 Virtual server |
| 130 Cloud management server | |
| 135 Cloud management software | |
| 140 Virtual server management server | |
| 145 Virtual server management software | |
| 150, 180 Storage | |

(57) Abstract: In a conventional cloud computing system, because of the coexistence of various support qualities to support requirements that differ for every user, the whole system had to be operated and managed to meet the needs of users asking for the highest support quality, or users expecting high support quality had to be excluded. A cloud management server manages virtual servers and physical servers on which the virtual servers operate by associating therewith the respective support levels each indicating the level of support quality provided by each virtual/physical server. The cloud management server allows a certain virtual server to operate on the relevant physical server only if the support level of the virtual server and that of the physical server match, and if the support levels do not match, the cloud management server does not allow operation but moves the virtual server to a physical server having the matching support level.

(57) 要約: クラウドコンピューティングシステムでは、ユーザ毎に異なる要求に対応した複数のサポート品質が混在するため、最も高いサポートを要求するユーザに合わせて全体を運用するか、高いサポート品質を希望するユーザを除外せざるを得なかった。仮想サーバと、仮想サーバが稼働する物理サーバに対して、それぞれのサポート品質の水準を示すサポートレベルを関連付けてクラウド管理サーバで管理する。クラウド管理サーバは、仮想サーバと物理サーバのサポートレベルが

一致する状態でのみ、仮想サーバが対象の物理サーバ上で稼働することを許可し、一致しない場合は稼働を許可せず、サポートレベルが一致する物理サーバへ仮想サーバを移動させる。

明 細 書

発明の名称： 仮想サーバ管理装置

技術分野

[0001] 本発明は仮想サーバと、仮想サーバの管理機能を有する管理装置とを備えた情報システムに関する。

背景技術

[0002] VMware vCenter (VMware社) やSCVMM (米Microsoft社) のような仮想サーバ管理ツールは、自動でリソース配置の最適化を行う機能を持つ。それらは、システムの構築時に指定したグループ内の各物理サーバの性能監視を行い、その負荷の傾向等に基づいて、負荷の高い物理サーバから低い物理サーバへ仮想サーバを自動で移動させる機能を持つ。これにより、システム管理者は個々の物理サーバのCPUやメモリの使用状況を手動で管理することなく、自動で適切なリソースの配置が行えるというメリットがある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-146420号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] クラウドコンピューティングシステムでは、ユーザ毎に要求の異なる複数のサポート品質が混在することになる。従来のハウジングサービスでは、ユーザ毎に物理サーバを分け物理サーバ毎にサポート品質を分けていた。しかし、クラウドコンピューティングシステムにおいて、仮想化技術を用い、自動でリソースの管理を行いたい場合、物理サーバの障害に対するSE (System Engineer) やオペレータによる迅速な障害分析と復旧を適切に行うためには、例えば、そのような品質を求めるユーザが100台に付き1台のみであったとしても、全ての物理サーバに対して障害対応できる準備を整えておく必要があった。そのため、クラウドコンピューティングシステムの提供者は、最も高い

サポートを要求するユーザに合わせて全体を運用するか、高いサポート品質を希望するユーザを除外せざるを得なかった。

- [0005] また、サポート品質は、同じユーザであっても時間帯、時期に応じて変化するため、仮想サーバと物理サーバのサポートレベルを常に一致させておくことは困難であり、またサポートレベルに応じて個別に物理サーバを運用する場合では、負荷分散する母数（物理サーバの台数）が減ってしまうため効率的な運用ができなくなるという問題があった。

課題を解決するための手段

- [0006] 仮想サーバと、仮想サーバが稼働する物理サーバに対して、サポート品質の水準を示すサポートレベルを関連付けて、クラウド管理サーバで管理する。クラウド管理サーバは、仮想サーバと物理サーバのサポートレベルが一致する状態でのみ、仮想サーバが対象の物理サーバ上で稼働することを許可し、一致しない場合は稼働を許可せず、サポートレベルが一致する物理サーバへ仮想サーバを移動させる。

発明の効果

- [0007] 高付加価値なサポートが必要な仮想サーバを物理サーバの単位で集約して管理することが可能になるため、運用コストを低減する効果がある。
- [0008] 契約の変更等により、サポートレベルが変化した場合でも、適切な物理サーバへ仮想サーバを移動させることが可能となることから、仮想サーバと物理サーバのサポートレベルの差によって、エスカレーション（段階的拡大）ができないようなケースを除外する効果がある。
- [0009] 8時間サポートと24時間サポートのように、特定の時間帯においては2つのサポートのサポート品質が一致するような場合、サポート品質が一致する時間帯においては負荷の変動に応じて仮想サーバの移動可能な物理サーバの母数（台数）を増大させることが可能になるため、安定した性能を提供できるという効果がある。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1] 本発明の実施例1によるクラウドコンピューティングシステムの構成図

である。

[図2]本発明の実施例1によるストレージ150で保管されるデータの詳細図である。

[図3]本発明の実施例1によるクラウド管理ソフトウェア135と、仮想サーバ管理ソフトウェア145間の通信手順を表すフローチャートである。

[図4]本発明の実施例1によるクラウド管理ソフトウェア135によって実施される配置変更手順の詳細を表すフローチャートである。

[図5]本発明の実施例1によるクラウド管理ソフトウェア135によって実施される移動先検索処理手順の詳細を表すフローチャートである。

[図6]本発明の実施例2によるクラウドコンピューティングシステムの構成図である。

[図7]本発明の実施例2によるストレージ150で保管されるデータの詳細図である。

発明を実施するための形態

[0011] 図1は本発明を適用したクラウドコンピューティングシステム（以下、クラウドと略する）の構成を表す第1の実施例である。第1の実施例は、クラウド提供者がデータセンタ100内に計算機システムを構築し、複数の物理サーバ上のそれぞれで仮想サーバを稼働させ、仮想サーバを、データセンタと端末とを接続するネットワーク115を通じてユーザ112に提供するモデルである。

[0012] ユーザ112は端末110を利用して、データセンタ100上の仮想サーバを利用する。ユーザ112は、クラウドを利用することにより、自分でサーバを所有する必要はなく、利用したい時に仮想サーバを利用することが可能になる。この仕組みを利用してユーザは、仮想サーバを利用して要求に応じたシステムを構築するが、システムの運用においては、データセンタ100が提供するサービスを利用することになる。

[0013] データセンタ100が提供するサービスとしては、DNS(Domain Name System)サーバ提供サービス、NTP(Network Time Protocol)サーバ提供サービス、S

SL (Secure Sockets Layer) 証明書発行サービス、死活監視サービス、性能監視サービス、オペレータ作業提供サービス、ソフトウェア保守サービス、バックアップサービス等が該当する。

[0014] ユーザは、仮想サーバの利用目的に応じて、これらのサービスの1つまたは複数を利用するが、このようなサービスは提供するサービスの品質に応じて、複数のレベルが設けられていることがある。例えば、ソフトウェア保守サービスは、窓口の対応時間や、問合せ回数等に応じて、サポートレベルが設けられており、サポートレベルに応じた価格差がある。ユーザ 1 1 2 は、コストや利用目的に適したレベルのサービスを契約し、利用することになる。クラウドは、複数のユーザが仮想化技術を利用するために、1つまたは複数の物理的なシステムを論理的に分割し、その仮想的なシステムを個々のユーザに提供するサービスである。

[0015] ユーザ 1 1 2 が個々に要求する利用目的や投資額が異なるため、各ユーザが契約する複数のサポートレベルが、クラウド上で混在する状態になる。このとき、仮想サーバがどの物理サーバ上にあっても良いならば、物理サーバの負荷状況に合わせて仮想サーバを移動するなどして、物理サーバの負荷を平均化することが可能となる。しかし、あるユーザが障害発生時の原因の切り分けをサポートサービスに含めている場合には、仮想サーバがどの物理サーバ上であっても均質なサポートを提供できるように、最も高品質なサポートを要求するユーザの水準で全ての物理サーバを運用する必要性が生じるので、運用コストが高くなるという問題がある。

[0016] これとは逆に、仮想サーバと物理サーバの関係が密（固定的）であるほど、高品質なサポートを要求する仮想サーバと、品質の要求が厳しくない仮想サーバとをそれぞれ物理サーバレベルで分けて管理することが可能になるため、運用コストを抑えられる。しかし、仮想化技術を利用した集約の効果が薄れるため、物理サーバをレンタルでユーザに提供するホスティングサービスとの差異がなくなり、低価格なサービスをユーザに提供できないという問題がある。本発明では、この課題を解決する。

- [0017] 図1において、ユーザ112は端末110を利用し、ネットワーク115を通じてデータセンタ100上にある仮想サーバ170にアクセスするものとする。
- [0018] データセンタ100は、仮想サーバと端末110を接続するためのネットワーク115からの通信を適切な仮想サーバに受け渡すルータ120と、ルータ120に接続され、ネットワーク115からデータセンタ100及びデータセンタ100からネットワーク115への許可されていない通信を遮断するファイアウォール125と、ルータ120に接続され、仮想サーバが動作する物理サーバ160、162及び164と、物理サーバ160、162及び164に接続され、物理サーバ160、162及び164のデータの保管とデータ共有のために利用されるストレージ180と、物理サーバ160、162及び164上で動作する仮想サーバ170、172、174及び176と、それらを管理する仮想サーバ管理サーバ140と、仮想サーバ管理サーバ140に接続され、仮想サーバ管理サーバ140に対して指示を行うクラウド管理サーバ130と、クラウド管理サーバのデータを保管するストレージ150から構成される。
- [0019] ここで、端末110は、PCや携帯電話、ゲーム機などのデバイスや、企業内やインターネットに公開されるサーバであってもよい。ネットワーク115は、インターネットや、VPN(Virtual Private Network)、専用線、無線通信、電話網及びそれらの組み合わせにより構築される通信回線であってもよい。ルータ120は、ネットワークのルーティング機能のみを持つ装置に限定されず、L3スイッチ、L2スイッチ、ロードバランサ、NAT(Network Address Translation)等を含む構成でもよく、複数の装置の集合により構成されていても良い。
- [0020] ファイアウォール125は、ディープパケットインスペクション機能や、ウイルス検知機能、侵入検知機能等を有する構成でもよい。また、これらの機能が物理サーバまたは仮想サーバ上のソフトウェアの一機能として実現されている場合には、仮想サーバまたは物理サーバ上で用意されていてもよい。

。また、特段のセキュリティが不要である場合には、ファイアウォール 125 は未接続であってもよい。

[0021] ストレージ 180 は、物理サーバ 160、162 及び 164 と接続されているが、ルータ 120 を経由して仮想サーバの移動が可能であるならば、各物理サーバが個別にストレージを有し、ストレージ 180 を共有しなくても良い。ストレージ 180 と物理サーバ 160、162 及び 164 との接続形態は、本発明の特徴に関係しないため、ファイバーチャネル、iSCSI、SATA、IEEE1394、USB、LAN 等、通信方式に依らない。

[0022] また、図 1 は、物理サーバと仮想サーバの台数や、物理サーバ上の仮想サーバの配置は、本発明を説明のための一例であり、図 1 の配置は、物理サーバや仮想サーバの台数に依存しない。これは図 4 及び図 5 に示すように、本発明では、クラウド管理サーバまたは仮想サーバ管理サーバに接続された全仮想サーバ及び物理サーバを対象としているためである。

[0023] 仮想サーバ管理サーバ 140 は、仮想サーバや物理サーバの性能監視機能と、物理サーバ間で仮想サーバを移動する機能、物理サーバの性能監視結果に基づき、どの物理サーバで仮想サーバを動作させるのが適しているかを評価する機能等を有する、仮想サーバ管理ソフトウェア 145 を有している。

[0024] 仮想サーバ管理ソフトウェア 145 としては、VMware vCenter (VMware 社の登録商標である) や、SCVMM (Microsoft System Center Virtual Machine Manager の略であり、Microsoft 社の製品の名称である) 等が該当する。これらはそれぞれ、仮想化技術を利用して仮想化されたハードウェアの制御を行うための製品である。ただし、本発明における仮想化技術は、個々の物理サーバが、ハードウェアまたはソフトウェアまたはその両者を用いて、単一のハードウェアを複数のハードウェアであるかのように制御する機構を備えたものであればよく、本発明は仮想サーバの配置制御だけに關するので、仮想化技術の実施形態に制約をうけるものではないことは言うまでもない。

[0025] また、仮想サーバ管理ソフトウェア 145 に含まれる機能は、単一のソフトウェアにより実現される必要はなく、複数のソフトウェアの組み合わせで

実現されるものであっても良い。例えば、物理サーバの監視機能と、仮想サーバの監視機能は別のソフトウェアにより実現されても良く、仮想サーバの移動機能と、性能監視結果により仮想サーバの稼働場所を判断する機能は別のソフトウェアにより実現されても良い。本発明による、仮想サーバの配置制御機能は、性能のような、仮想サーバや物理サーバから得られた情報のみではなく、仮想サーバや物理サーバをどのように運用するかというポリシーに基づき制御を行うものであり、仮想サーバ管理ソフトウェア 145 の構成により効果を減ずるものではない。

[0026] クラウド管理サーバ 130 は、仮想サーバと物理サーバのサポートレベルを管理する機能と、仮想サーバと物理サーバのサポートレベルが同じ範囲であれば、仮想サーバ管理ソフトウェア 145 に基づき仮想サーバの移動を行い、仮想サーバと物理サーバのサポートレベルの範囲が異なる場合には仮想サーバ管理ソフトウェア 145 による仮想サーバの物理サーバ間の移動は行わず、サポートレベルが異なる状態にある場合には、サポートレベルが一致する物理サーバに仮想サーバを仮想サーバ管理ソフトウェア 145 を用いて移動させる機能を有する、クラウド管理ソフトウェア 135 を有する。また、クラウド管理サーバ 130 は、ストレージ 150 に、クラウド管理ソフトウェア 135 により利用される、仮想サーバ管理データ 152、物理サーバ管理データ 154、サポートレベル管理データ 156 及びサービス管理データ 158 を保管している。ここで、ストレージ 150 は、クラウド管理サーバ 130 に接続された論理ディスクであればよく、本発明が、その接続形態、ストレージ 150 の物理的な配置に依存しないものであることは言うまでもない。

[0027] 図 1 ではクラウド管理サーバ 130 と仮想サーバ管理サーバ 140 の 2 つのサーバで制御を行っているが、これら 2 つのサーバで行っている制御を 1 台の仮想サーバ管理装置で実施する形態でもよい。

[0028] 図 2 は、仮想サーバ管理データ 152、物理サーバ管理データ 154、サポートレベル管理データ 156 及びサービス管理データ 158 の詳細を表して

いる。

仮想サーバ管理データ 152 は、仮想サーバ毎に 1 つずつ定義される、仮想サーバをサポートレベルに応じて移動させるための情報であり、仮想サーバ名 210、サポートレベルフラグ（以下、SLF と略す）212、物理サーバ名 214、前回移動時刻 216、未移動回数 218 及び性能情報 219 を有する。仮想サーバ名 210 は、仮想サーバ毎にユニークな識別子である。SLF 212 は、仮想サーバが提供するサポート品質の水準を表す識別子である。物理サーバ名 214 は、現在仮想サーバ名 210 により識別される仮想サーバが存在する物理サーバのユニークな識別子である。前回移動時刻 216 は、仮想サーバが前回移動した時刻である。仮想サーバの頻繁な移動は、システムの負荷を増大させる危険性がある。仮想サーバの頻繁な移動を個別に制御したい場合、この情報 216 を利用する。

[0029] ただし、仮想サーバ管理データ 152 は、いくつかの仮想サーバがクラスタとして組まれているなど、複数の仮想サーバを同時に移動させる必要がある場合、仮想サーバ群として用意されていてもよい。この時、仮想サーバ名 210 は、仮想サーバ単体とは異なる情報が付加された仮想サーバ群の識別子であってもよい。

[0030] 未移動回数 218 は、仮想サーバ管理ソフトウェア 145 から推奨された移動先があるにもかかわらず、クラウド管理ソフトウェア 135 での判断の結果、仮想サーバを移動しないことにした回数を表している。ある単位期間の未移動回数 218 が多い場合、物理サーバへの仮想サーバの割当てに余裕がない等の、構成上の不一致や、サポートレベルの差に応じた適切な物理サーバが十分に用意されていない可能性を判断できる。定期的にこの情報 218 を確認することで、サポートレベルに応じた物理サーバの比率や数を変更し、より効率的な運用を行うことが可能になる。

[0031] 性能情報 219 は、仮想サーバが要求する性能の水準を指す。仮想サーバが要求する性能の水準には、仮想サーバに割り当てる仮想 CPU のタイムスライスの量や、仮想メモリ及び仮想ディスクの量、仮想サーバに割り当てるネッ

トワークやストレージへのI/O帯域が含まれている。新規に仮想サーバを作成する場合や、仮想サーバを別の物理サーバに移動させる際には、この性能情報 219 に示すスペックが満たせるかどうかを基に、仮想サーバ移動の可否を判断する。

[0032] 物理サーバ管理データ 154 は、物理サーバに 1 つずつ定義される、こういったサポートレベルの仮想サーバを物理サーバで稼働可能化させるかを制御するための情報であり、物理サーバ名 220、SLF 222、性能監視ログ 224、推奨性能閾値 226 及び性能情報 228 を有する。物理サーバ名 220 は、物理サーバ毎にユニークな識別子である。SLF 222 は、その物理サーバ上で動作することを許可する仮想サーバのサポート品質の水準を表す識別子である。

[0033] 性能監視ログ 224 は、物理サーバの性能監視ログまたは、性能監視ログの格納先アドレスを保管する。性能監視ログ 224 としては、仮想サーバの CPU 使用率、仮想メモリ使用量、仮想ディスクの使用量、ネットワーク転送量及びストレージへのデータ転送量等が含まれており、さらに、1 日や 1 ヶ月などの一定期間における平均の使用率やピーク負荷、ピーク負荷時のリソースの不足量などが保管されている。

[0034] 推奨性能閾値 226 は、定常状態での各性能情報の推奨利用量である。クラウドの運用では、他の物理サーバの故障等により、故障した物理サーバ上の仮想サーバを別の物理サーバへ移動できる場合があり、そのためには、移動先の物理サーバに余裕がなければ、既に存在している仮想サーバの性能に大きな影響が生じてしまう。そこで、予め想定する同時故障発生量に応じて余裕を持たせておくための物理サーバ毎の性能が、推奨性能閾値 226 である。クラウド管理ソフトウェア 135 は、全ての物理サーバの推奨性能閾値 226 に対する性能監視ログ 224 に基づく現在の平均値の分散が最小になるように配置制御を行う。

[0035] 性能情報 228 は、各物理サーバの物理的な性能である。物理サーバに仮想化技術を用いることで、仮想サーバの集約の効果が見込める場合、性能情

報 2 2 8 を超えて、性能推奨閾値 2 2 6 の設定が可能である。

[0036] サポートレベル管理データ 1 5 6 は、サポートレベルの種類毎に 1 つずつ定義される、各サポートレベルの仮想サーバをどの時間帯に物理サーバに割り当てるかを定義した情報であり、サポートレベル 2 3 0、開始時間 2 3 2 及び終了時間 2 3 4 を有する。サポートレベル 2 3 0 は、SLF 2 1 2 が示すサポートレベルを表す識別子である。開始時間 2 3 2 はサポートの開始時間、終了時間 2 3 4 はサポートの終了時間である。例えば、朝 9 時から夕方 1 7 時までのサポートの場合は、開始時間 2 3 2 として「9」を、終了時間 2 3 4 として「1 7」を設定する。24 時間サポートの場合は、開始時間 2 3 2 と終了時間 2 3 4 に 0 以外の同じ数字を設定することで表現しても良い。サポートレベル管理データ 1 5 6 としては、この他に、サポートを実施する曜日に関するデータ、監視内容に関するデータ、オペレータの有無に関するデータ、SE の有無に関するデータ、窓口の開設の有無に関するデータ及びインシデントの回数に関するデータ等が含まれていても良い。

[0037] サービス管理データ 1 5 8 は、システム毎に 1 つずつ用意される、サポートレベルを満足する範囲で、仮想サーバの移動回数や物理サーバの負荷を抑えて運用するための情報であり、移動頻度 2 4 0 及び構成変更閾値 2 4 2 を含む。移動頻度 2 4 0 は、前回移動時刻 2 1 5 から、どれだけ時間が経った後に仮想サーバの移動を許可するかを示す値である。構成変更閾値 2 4 2 は、未移動回数 2 1 8 に基づき、物理サーバの構成変更を推奨する際の閾値であり、1 ヶ月の未移動回数 2 1 8 が構成変更閾値 2 4 2 を超えた場合、物理サーバの構成変更のためのアラートを上げることができる。ただし、サービス管理データ 1 5 8 は、システム毎に複数用意され、そのうちの 하나가、時間帯や電力価格などの観点で選択されるものであってもよい。

[0038] 図 1 では、クラウド管理ソフトウェア 1 3 5 はクラウド管理サーバ 1 3 0 上で動作するように記載されているが、仮想サーバ管理サーバ 1 4 0 上にインストールされて利用される形であってもよく、仮想サーバ管理サーバ 1 4 0 のソフトウェア上の機能ブロックであっても良い。なお、クラウド管理ソフ

トウェア 135 と仮想サーバ管理ソフトウェア 145 を別ソフトウェアとして分けた場合、クラウド管理ソフトウェア 135 は、仮想サーバ管理ソフトウェア 145 が性能監視結果に基づいて導出した推奨配置案に基づき、サポートレベルの一致する範囲内で仮想サーバを移動させることで、サポートレベルを一致させつつ、物理サーバの負荷の均等化を行えるようになるという効果がある。

[0039] 本発明では、仮想サーバの性能が十分かどうか、さらに仮想サーバのサポートレベルが物理サーバのサポートレベルと一致しているかどうかを定期的に調べ、調べた結果に基づいて仮想サーバを移動させる処理を行う。

[0040] 図 4 は、クラウド管理ソフトウェア 135 が行う配置変更処理の詳細を表している。クラウド管理ソフトウェア 135 は、定期的に配置変更処理を開始する（400）。クラウド管理ソフトウェア 135 は、仮想サーバ管理データ 152 を調べ、登録されている仮想サーバを選択する（402）。次に、クラウド管理ソフトウェア 135 は、仮想サーバがどの物理サーバ上にあるかという情報と、適切な移動先、即ち、仮想サーバのサポートレベルと同じサポートレベルの物理サーバを調べる（404）。クラウド管理ソフトウェア 135 は、仮想サーバ管理ソフトウェア 145 が適切な移動先を検索する機能を有する場合、仮想サーバ管理ソフトウェア 145 に適切な移動先を問い合わせてもよいし、自身で判断してもよい。

[0041] 図3は、図 4 の手続き 404 における仮想サーバ管理ソフトウェア 145 に適切な移動先を問い合わせる場合の手順の一例を表している。クラウド管理ソフトウェア 135 は、仮想サーバ管理ソフトウェア 145 に対して、仮想サーバ名 312 を含む問合せ情報 310 を送付する。仮想サーバ管理ソフトウェア 145 は、仮想サーバ名 312 の仮想サーバの動作に適した物理サーバを検索する。仮想サーバ管理ソフトウェア 145 は、仮想サーバ名 312 と同じ仮想サーバ名 322 と物理サーバ名 324 を含む推薦情報 320 をクラウド管理ソフトウェア 135 に送信する。クラウド管理ソフトウェア 135 は、推薦情報 320 に含まれる物理サーバへの移動を許可する場合、仮想

サーバ名 3 3 2 と物理サーバ名 3 3 4 を含む移動指示 3 3 0 を仮想サーバ管理ソフトウェア 1 4 5 に送信することで、仮想サーバ管理ソフトウェア 1 4 5 は仮想サーバの移動処理を行う。移動が終了すると、仮想サーバ管理ソフトウェア 1 4 5 は、移動結果 3 4 2 を含む完了通知 3 4 0 をクラウド管理ソフトウェア 1 3 5 に送信する。ここで、推薦情報 3 2 0 とは異なる物理サーバに仮想サーバを移動させたい場合、推薦情報 3 2 0 の物理サーバ名 3 2 4 と移動指示 3 3 0 の物理サーバ名 3 3 4 は一致する必要はなく、移動先としてより適した物理サーバ名を含めて送信すればよい。

[0042] 図 5 は、図 4 の手続き 4 0 4 において、クラウド管理ソフトウェア 1 3 5 が仮想サーバ管理ソフトウェア 1 4 5 に適切な移動先を問い合わせずに、自身で移動先を判断する場合の手順を表している。クラウド管理ソフトウェア 1 3 5 は手続き 4 0 4 で外部のソフトウェアを利用しない場合、移動先検索処理を開始する（5 0 0）。クラウド管理ソフトウェア 1 3 5 は、検索処理が開始されると、ストレージ 1 5 0 に含まれる、物理サーバ管理データ 1 5 4 を調べる（5 0 2）。次にクラウド管理ソフトウェア 1 3 5 は、物理サーバ管理データ 1 5 4 に含まれる性能監視ログ 2 2 4 を調べ、これと推奨性能閾値 2 2 6 との差を調べる（5 0 4）。

[0043] 性能監視ログ 2 2 4 の期間内における物理サーバの性能の平均が、推奨性能閾値 2 2 6 と仮想サーバの性能情報 2 1 9 の和よりも大きい場合、即ち、移動対象の仮想サーバを追加する以前に既に性能の負荷が大きい場合（5 0 6）、仮想サーバの移動が必要と判断し（5 0 8）、そうでない場合、移動は不要と判断したとの結果を返し（5 1 4）、処理を終了する（5 2 0）。

[0044] 移動処理が必要であると判断した場合、次に、仮想サーバの移動先となる他の物理サーバに対する性能監視ログ 2 2 4 の期間内における性能の平均と仮想サーバの性能情報 2 1 9 の和が、推奨性能閾値 2 2 6 より小さい場合、即ち、移動対象の仮想サーバを移動させても性能に余裕がある場合（5 1 0）、検索された物理サーバを結果として返し（5 1 2）、処理を終了する（5 2 0）。

[0045] そうでない場合、まだ未検索の物理サーバがあるなら（５１６）、別の物理サーバに対して手続き５１０を実行する。そうでない場合、移動可能な物理サーバなしと判断した結果を返し（５１８）、処理を終了する（５２０）。

[0046] ここで、最初に見つかった物理サーバの結果を返す代わりに、全ての物理サーバについて、各物理サーバの性能監視ログ２２４と推奨性能閾値２２６との差を調べ、最も差の大きな物理サーバを結果として返しても良い。手続き５１０で、全ての物理サーバで、性能監視ログ２２４の期間内平均と仮想サーバの性能情報２１９との和が推奨性能閾値２２６と同じか、推奨性能閾値２２６より大きな場合でも、手続き５０６で求めた性能監視ログ２２４と、推奨性能閾値２２６と性能情報２１９の和との差よりも小さい値（物理サーバの性能監視ログ２２４と推奨性能閾値２２６との差）が見つかるのであれば、見つかった値を推奨値として返しても良いし、別の移動を行うことでこの差を大きくできるのなら、その順序を含めて推奨値としてもよい。

[0047] 図４において、クラウド管理ソフトウェア１３５は手続き４０４で前記手段等を用いて適切な移動先を調べると共に、仮想サーバ管理データ１５２に記載の仮想サーバ名２１０に対応した物理サーバ名２１４を調べることで現在仮想サーバが稼働している物理サーバを調べても良い。クラウド管理ソフトウェア１３５は、図４に示すように、検索結果の物理サーバ名を基に、物理サーバ管理データ１５４を調べ、SLF２１２とSLF２２２が一致しているかどうかを確かめる（４０６）。即ち、仮想サーバと物理サーバとでサポートレベルが一致しているかどうかを確かめる。サポートレベルが一致していない場合で、手続き４０４で適切な仮想サーバ見つかった場合（４０８）、移動先の物理サーバの現時刻におけるサービスのサポートの有無が、仮想サーバと一致しているなら（４１０）、仮想サーバを指定の物理サーバへ移動させる（４２２）。

[0048] ここで、サポートの有無の比較方法を説明する。クラウド管理ソフトウェア１３５は、現在移動対象となっている仮想サーバのSLF２１２を利用し

、S L F 2 1 2 とサポートレベル 2 3 0 が一致しているサポートレベル管理データ 1 5 6 を検索し、開始時間 2 3 2 と終了時間 2 3 4 を調べる。次に、物理サーバの物理サーバ管理データ 1 5 4 の S L F 2 2 2 を利用し、S L F 2 1 2 とサポートレベル 2 3 0 が一致しているサポート管理データ 1 5 6 を検索し、同様に開始時間 2 3 2 と終了時間 2 3 4 を調べる。ここで、仮想サーバと物理サーバが共にサポート時間内にあるか、共にサポート時間内にならない場合、サポートの有無が一致しているとみなす。そうでない場合、サポートの有無は一致していないとみなす。ただし、S L F 2 1 2 と S L F 2 2 2 の識別子が一致している場合は、開始時間 2 3 2 と終了時間 2 3 4 を利用した比較を省略し、サポートの有無が一致しているとみなしてもよい。

[0049] 手続き 4 0 4 で適切な移動先が見つからない場合や、移動先は見つかっていても、サービスのサポートの有無が一致しない場合は、サポートの有無が一致する物理サーバを選択し、手続き 4 2 2 を実行する。ここでサポートの有無が一致する物理サーバとして、サポートの有無が一致する物理サーバの中で最も条件に一致した、即ち、サービスのサポートが最も類似している物理サーバを選択することにしてよいし、サポートの有無が一致する物理サーバの中から任意の1つを選択しても良い。

[0050] クラウド管理ソフトウェア 1 3 5 は、図4に記載の配置変更処理により定期的に負荷を分散するので、一時的に負荷が増大しても長期的には平均化される。ただし、GPUやメモリの制約により、推奨性能閾値 2 2 6 より一定値を超えて仮想サーバを追加できないと定めている場合は、予め定めた条件を満たす物理サーバを検索して割り当てても良い。このとき、物理サーバ管理データ 1 5 4 として、予め定めた条件の中に上限値を含んでもよい。例えば、ここで上限値としてメモリ 4 0 GB と設定している場合、物理サーバで動作している仮想サーバの性能情報 2 1 9 に含まれるメモリの合計が 4 0 GB を超える設定はできないとしてもよい。条件を満たす仮想サーバがない場合は、クラウドシステムの管理者にアラートを発行しても良い。

[0051] 図 4 において、現在の仮想サーバと物理サーバのサポートレベルが一致し

ている場合であっても、仮想サーバの移動先がない場合（４１４）、この仮想サーバの移動処理は終了し、対象の全ての仮想サーバに対する検索が終了していない場合は（４２８）、他の仮想サーバに対して手続き４０２を実行し、全ての仮想サーバの検索が終了している場合は、処理を終了する（４３０）。現在の仮想サーバと物理サーバのサポートレベルが一致している場合であって、かつ、仮想サーバの移動先がある場合、その移動先の物理サーバにおけるサービスのサポートの有無が、仮想サーバにおけるサービスのサポートの有無と一致しているかどうかを調べる（４１６）。サポートの有無が一致していない場合、未移動回数２１８をカウントアップし（４２６）、仮想サーバを移動させず、手続き４２８を実行する。

[0052] サポートの有無が一致している場合は、次に、仮想サーバの前回移動からの経過時間を前回移動時刻２１６に基づいて調べる（４１８）。ここで、前回移動時刻２１６と現在時刻の差が、移動頻度２４０に満たない場合（４２０）、頻繁な移動をさけるために、仮想サーバの移動は行わず、手続き４２８を実行する。そうでない場合、仮想サーバを指定の物理サーバへ移動（４２２）し、仮想サーバ管理データ１５２、物理サーバ管理データ１５４を移動後の情報に変更し、手続き４２８を実行する。上記の処理で仮想サーバを移動しないと判断された場合、その旨を仮想サーバ管理サーバ１４０に通知する。

[0053] クラウド管理ソフトウェア１３５は、定期的に未移動回数２１８が構成変更閾値２４２を超えていないかを確認しても良い。未移動回数２１８が構成変更閾値２４２を超えている場合、SLF２２２によって分類される物理サーバの比率が適正でない可能性があるため、構成変更を実施しても良い。

[0054] 図６は、サポートレベルの違いによってグループ化された複数の物理サーバに対して本発明を適用したクラウドの構成を表す第２の実施例である。図６では、図１に示した物理サーバ１６０及び１６２がグループ６１０に属しており、物理サーバ１６４がグループ６２０に属している。ここでグループ６１０及び６２０は、サポートレベルの違いによってまとめられたグループとす

る。実施例 1 では、物理サーバ毎にSLF 2 2 2 を定めていたが、実施例 2 ではグループ毎にSLF 6 4 4（後述の図 7 参照）を定めている。これに伴い、図 6 におけるストレージ 1 5 0 の物理サーバ管理データ 6 3 0 及びグループ管理データ 6 4 0 の詳細は図 7 のようになる。

[0055] 上記の物理サーバのグループは、サポートレベルの管理単位を、物理サーバ単体、あるいは物理サーバ群とするかによって決まるグルーピングです。一方、仮想サーバのグループは、クラスタ構成等、複数の仮想サーバをセットで移動させる必要がある場合のグルーピングです。物理サーバのグループは、物理サーバをどのように管理するかに応じてグループの組み換えが可能ですが、仮想サーバのグループは、システムの性能や信頼性を維持するために、基本的にグループの組み換えはできません。即ち、仮想サーバのグループは移動させる単位であり、物理サーバのグループは同じサポートレベルのものとして管理する単位です。さらに、仮想サーバ又は仮想サーバ群（グループ化された仮想サーバ）は、サポートレベルが一致する物理サーバ又は物理サーバ群（グループ化された物理サーバ）で稼働可能です。

[0056] 一般に、仮想化技術を利用すると、OSからは、仮想化されたCPUが、1つのCPUとして認識されます。つまり、1個のCPUを10個のCPUに見せかけ、10台の仮想サーバを動作させることが可能です。逆に、4つのCPUを1つの高速なCPUに見せかけることも可能です。従って、1つの仮想サーバを動作させるCPU（物理サーバ）の台数はシステムの構成に応じて様々ですが、通常、仮想サーバの台数>物理サーバの台数となっています。

[0057] 図 7 において、物理サーバ管理データ 6 3 0 は、物理サーバ名 2 2 0、グループ名 6 3 2、前回移動時刻 6 3 4、性能監視ログ 2 2 4、推奨性能閾値 2 2 6 及び性能情報 2 2 8 を含んでいる。ここでグループ名 6 3 2 は、グループ毎にユニークな識別子である。また、前回移動時刻 6 3 4 は、物理サーバがそのグループに追加された時刻である。グループ管理データ 6 4 0 は、グループ名 6 4 2、SLF 6 4 4 を含んでいる。グループ名 6 4 2 はグルー

プ毎にユニークな識別子を指す。S L F 6 4 4 は、グループに属する物理サーバのサポートレベルである。実施例 2 では、図5の手続き 4 1 2 において、検索する対象を同じグループを対象とした検索とするようにフローチャートを変更することで実現される。このように物理サーバがグループ化されておりグループ間で仮想サーバ及び物理サーバが変更される場合においても、サポートレベルに応じた制御を実施できる。

[0058] 本実施例でも、S L F は、サポートレベル管理データを参照するための情報として使っており、各サポートレベルにはサポート時間が定義されています。仮想サーバと物理サーバのそれぞれのグループの一方がサポート時間内であるのに、他方がサポート時間外である場合、双方のグループの間でサポートの品質が一致しない時間帯が発生するため、仮想サーバのグループを移動させる必要があります（一致している場合のみ、そのまま稼動し続けることができます）。

[0059] 本実施例のように、サポートレベルが同じ複数の物理サーバをグループで管理することにより、検索対象の物理サーバ管理データ 1 5 4 の数を低減できるため、検索処理を高速化できる。

[0060] また、グループ内に複数の物理サーバがある場合、手続き 4 0 4 の結果として移動先の候補が同じグループ内にあるならば、その物理サーバに優先的に仮想サーバを移動させてもよい。移動先の候補が同じグループ内にない場合、サポートレベルが一致する別のグループの物理サーバに仮想サーバを移動させてもよい。移動先の候補がない場合、サポートレベルが一致する任意の物理サーバに仮想サーバを割り当ててもよい。このように、仮想サーバの移動先の物理サーバを検索する際に、サポートレベルが同じ複数の物理サーバがグループ化されていると、物理サーバのグループ内を検索するだけでよいのでサポートレベルが同じ移動先の検索が容易になる。

符号の説明

[0061] 1 0 0 …データセンタ
1 1 0 …端末

1 1 5…ネットワーク

1 2 0…ルータ

1 1 6・1 6 2・1 6 4…物理サーバ

1 7 0・1 7 2・1 7 4・1 7 6…仮想サーバ

1 3 0…クラウド管理サーバ

1 3 5…クラウド管理ソフトウェア

1 4 0…仮想サーバ管理サーバ

1 4 5…仮想サーバ管理ソフトウェア

請求の範囲

- [請求項1] それぞれで少なくとも1つの仮想サーバ又は仮想サーバ群が動作する複数の物理サーバ、前記仮想サーバ又は仮想サーバ群及び前記物理サーバを監視して制御を行う仮想サーバ管理装置とを含む計算機システムにおいて、前記仮想サーバ管理装置は、
- 前記仮想サーバ又は仮想サーバ群が稼動する前記物理サーバを移動する際に、前記仮想サーバ又は仮想サーバ群が要求するサービスのサポートレベルを示す第1の管理情報と、前記物理サーバが前記サポートレベルを要する前記仮想サーバ又は仮想サーバ群の稼働に適しているかどうかを示す第2の管理情報とに基づき、移動先の前記物理サーバが前記仮想サーバ又は仮想サーバ群の稼働に適すかどうかを判断する手段、
- 前記物理サーバが前記仮想サーバ又は仮想サーバ群の稼働に適さない場合は、前記仮想サーバ又は仮想サーバ群を、移動先の前記物理サーバに移動させない通知を出力する手段を有することを特徴とする仮想サーバ管理装置。
- [請求項2] 前記仮想サーバ又は仮想サーバ群の移動先があっても移動させなかった未移動回数が構成変更の閾値を超えたときに、物理サーバの構成変更のアラートを出すことを特徴とする請求項1に記載の仮想サーバ管理装置。
- [請求項3] 前記仮想サーバ又は仮想サーバ群の移動先を決定する際に、前記仮想サーバ又は仮想サーバ群を管理する第1の管理手段に前記仮想サーバ又は仮想サーバ群の動作に適した物理サーバを問い合わせることを特徴とする請求項1に記載の仮想サーバ管理装置。
- [請求項4] 端末から前記仮想サーバ又は仮想サーバ群にアクセスするための第2の管理手段が、各物理サーバの性能監視ログの性能情報と、性能閾値と、仮想サーバ又は仮想サーバ群の性能情報とに基づいて、前記仮想サーバ又は仮想サーバ群の移動の可否を判断し、移動可能な物理サ

ーバを決めることを特徴とする請求項 1 に記載の仮想サーバ管理装置。

[請求項5] さらに、前記物理サーバのサポートレベルが前記仮想サーバ又は仮想サーバ群のサポートレベルと一致するかどうかを確認することを特徴とする請求項 3、4 のいずれかに記載の仮想サーバ管理装置。

[請求項6] サービスのサポートの有無が一致しない場合、サポートの有無が一致する別の物理サーバに前記仮想サーバ又は仮想サーバ群を移動することを特徴とする請求項 1 に記載の仮想サーバ管理装置。

[請求項7] 性能閾値より一定値を超えて前記仮想サーバ又は仮想サーバ群を追加できない場合、予め定めた条件を満たす物理サーバを検索して前記仮想サーバ又は仮想サーバ群に割り当てることを特徴とする請求項 4 に記載の仮想サーバ管理装置。

[請求項8] サービスのサポートが一致している場合であっても、前記仮想サーバ又は仮想サーバ群の前回移動時刻と現在時刻との差が移動頻度に満たない場合は、前記仮想サーバ又は仮想サーバ群の移動を行わないことを特徴とする請求項 5 に記載の仮想サーバ管理装置。

[請求項9] サポートレベルに応じて複数の物理サーバをグループ化し、グループ内の物理サーバの負荷が大きくなった場合に、グループ内の他の物理サーバに仮想サーバ又は仮想サーバ群を移動することを特徴とする請求項 1 に記載の仮想サーバ管理装置。

[請求項10] それぞれで少なくとも 1 つの仮想サーバ又は仮想サーバ群が動作する複数の物理サーバ、前記仮想サーバ又は仮想サーバ群及び前記物理サーバを監視して制御を行う仮想サーバ管理装置とを含む計算機システムにおいて、前記仮想サーバ管理装置は、

前記仮想サーバ又は仮想サーバ群が稼動する前記物理サーバを移動する際に、前記仮想サーバ又は仮想サーバ群が要求するサービスのサポートレベルを示す第 1 の管理情報と、前記物理サーバが前記サポートレベルを要する前記仮想サーバ又は仮想サーバ群の稼働に適してい

るかどうかを示す第2の管理情報とに基づき、移動先の前記物理サーバが前記仮想サーバ又は仮想サーバ群の稼働に適すかどうかを判断し、

前記物理サーバが前記仮想サーバ又は仮想サーバ群の稼働に適さない場合は、前記仮想サーバ又は仮想サーバ群を、移動先の前記物理サーバに移動させない通知を出力することを特徴とする仮想サーバ管理方法。

[請求項11]

それぞれで少なくとも1つの仮想サーバ又は仮想サーバ群が動作する複数の物理サーバ、前記仮想サーバ又は仮想サーバ群及び前記物理サーバを監視して制御を行う仮想サーバ管理装置とを含む計算機システムにおいて、前記仮想サーバ管理装置は、

前記仮想サーバ又は仮想サーバ群が稼働する前記物理サーバを移動する際に、前記仮想サーバ又は仮想サーバ群が要求するサービスのサポートレベルを示す第1の管理情報と、前記物理サーバが前記サポートレベルを要する前記仮想サーバ又は仮想サーバ群の稼働に適しているかどうかを示す第2の管理情報とに基づき、移動先の前記物理サーバが前記仮想サーバ又は仮想サーバ群の稼働に適すかどうかを判断する第1の手段、

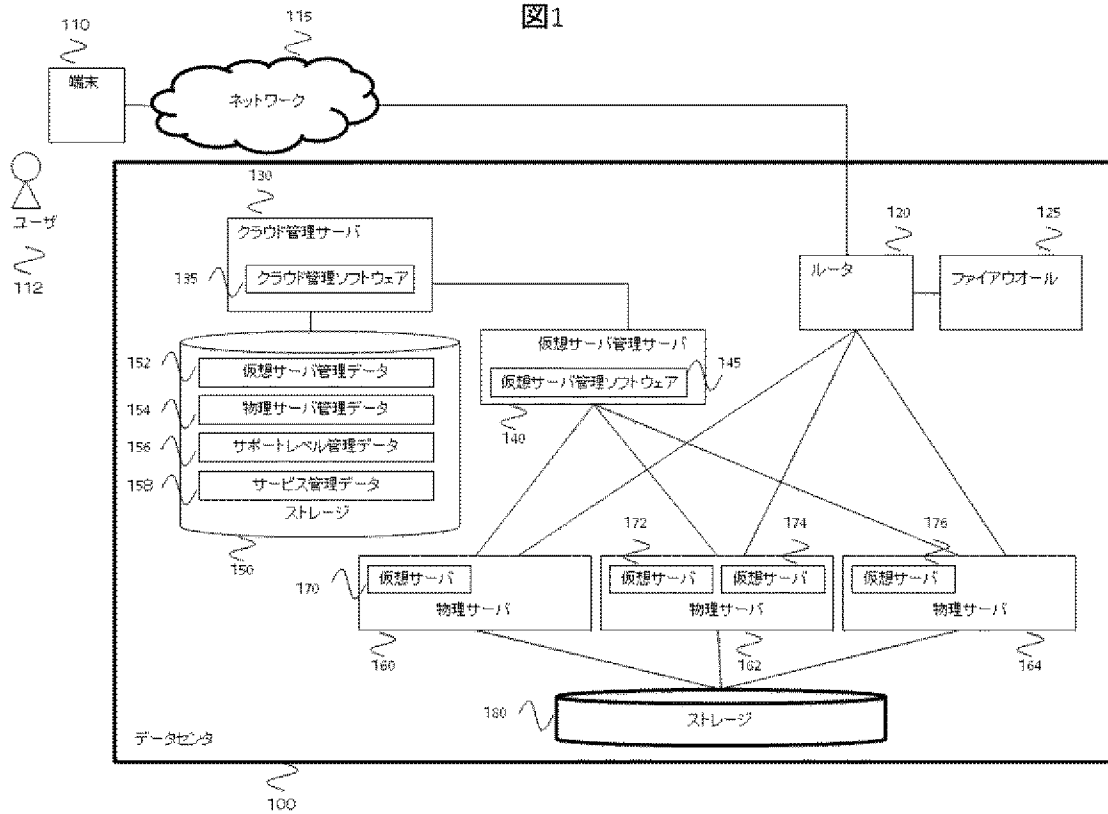
前記仮想サーバ又は仮想サーバ群の稼働に適す物理サーバの性能監視ログの性能情報と、性能閾値と、移動対象の前記仮想サーバ又は仮想サーバ群の性能情報とに基づいて、前記仮想サーバ又は仮想サーバ群の移動の可否を判断する第2の手段、

前記仮想サーバ又は仮想サーバ群の前回移動時刻と現在時刻との差が移動頻度に満たない場合は、前記仮想サーバ又は仮想サーバ群の移動を行わないと判断する第3の手段、

前記第1、第2及び第3の手段に基づいて、前記仮想サーバ又は仮想サーバ群を移動しない場合は、前記仮想サーバ又は仮想サーバ群が稼働する前記物理サーバを移動させない通知を出力する手段を有する

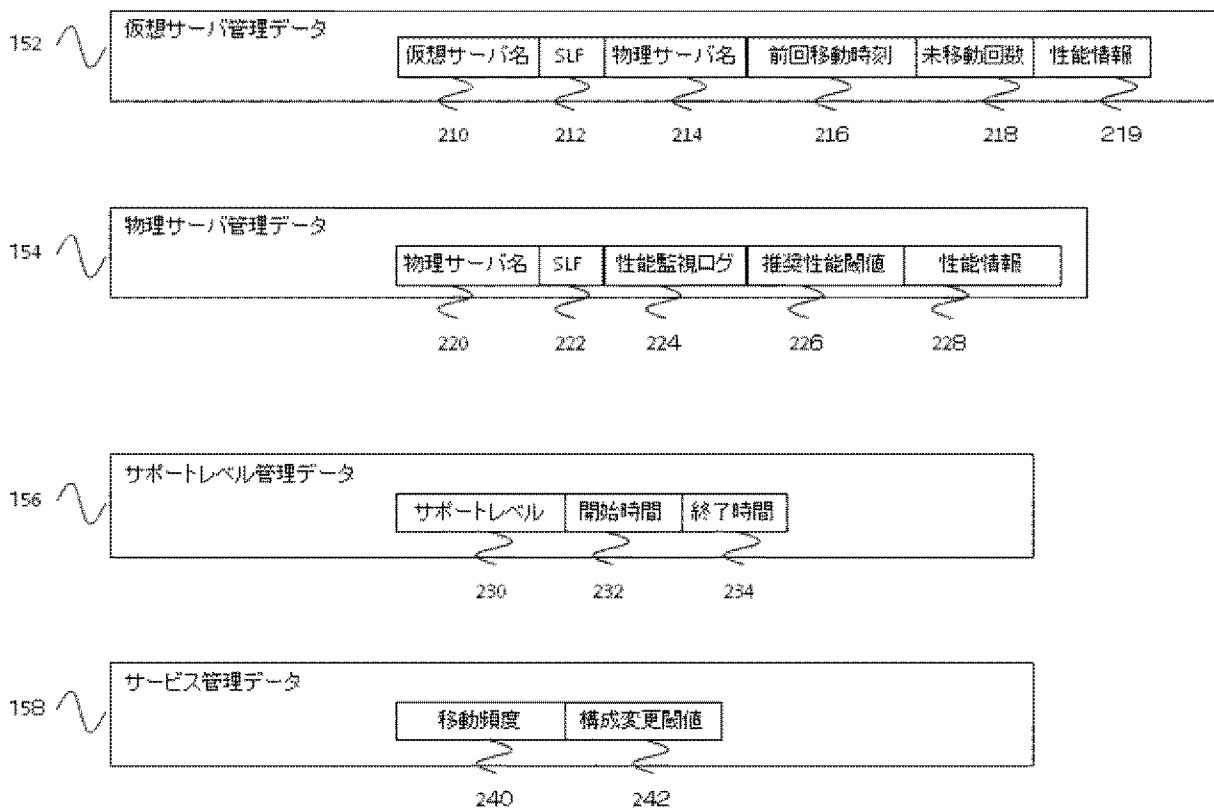
ことを特徴とする仮想サーバ管理装置。

[図1]



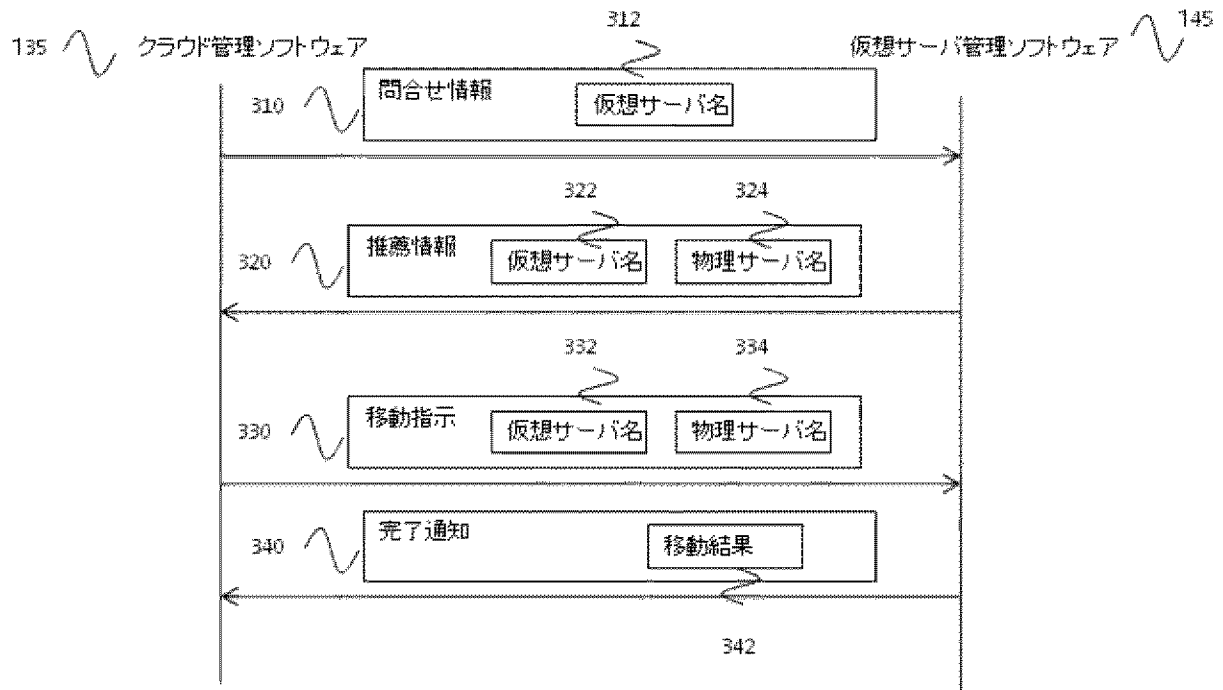
[図2]

図2



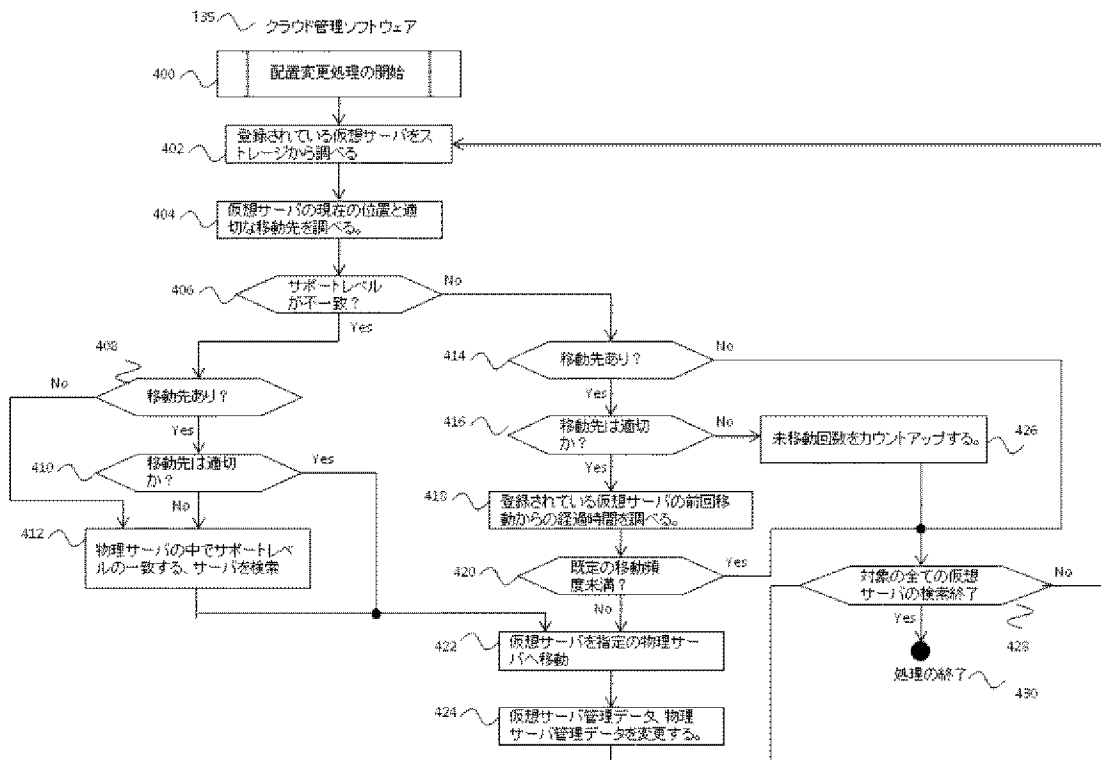
[図3]

図3



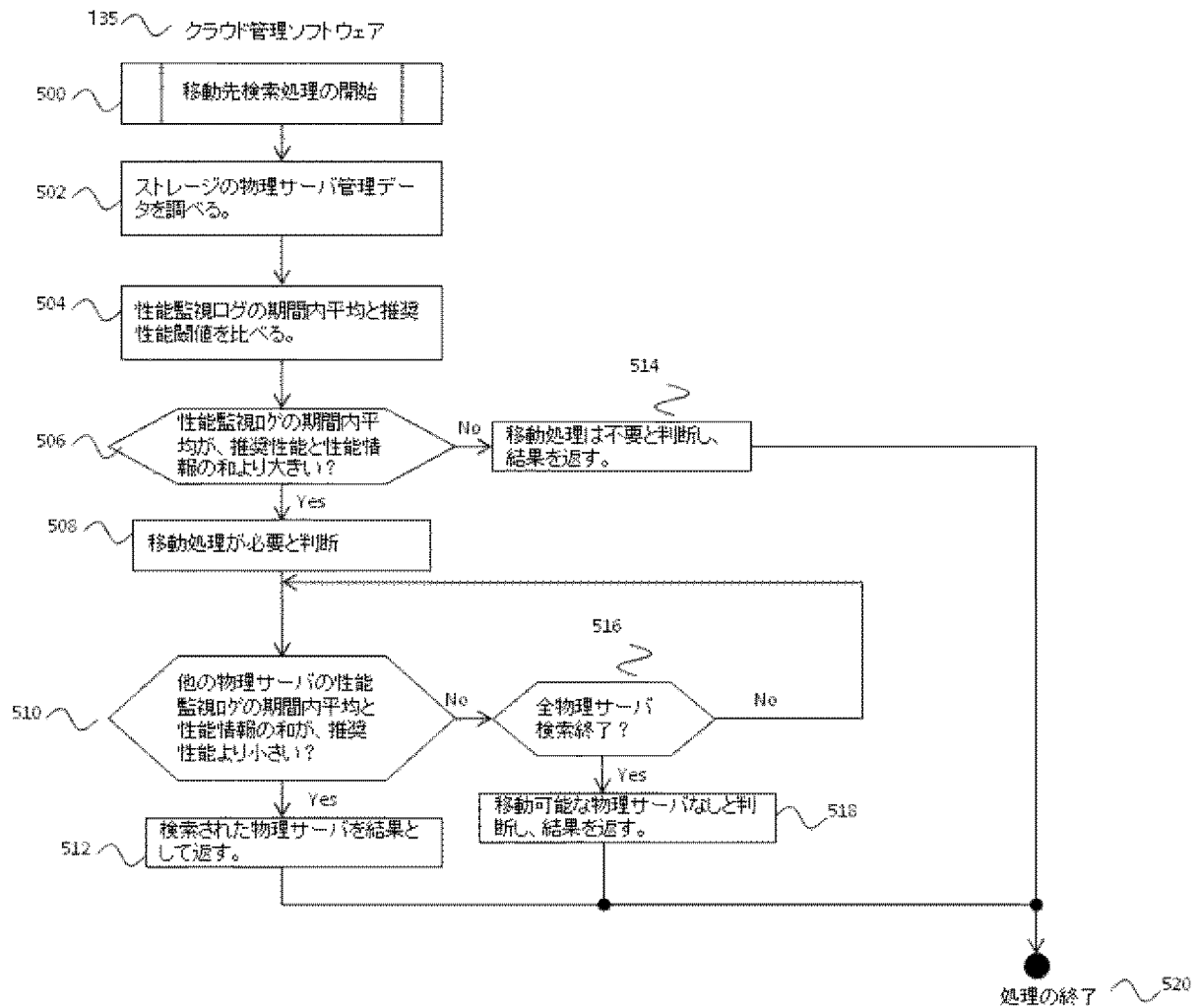
[図4]

図4

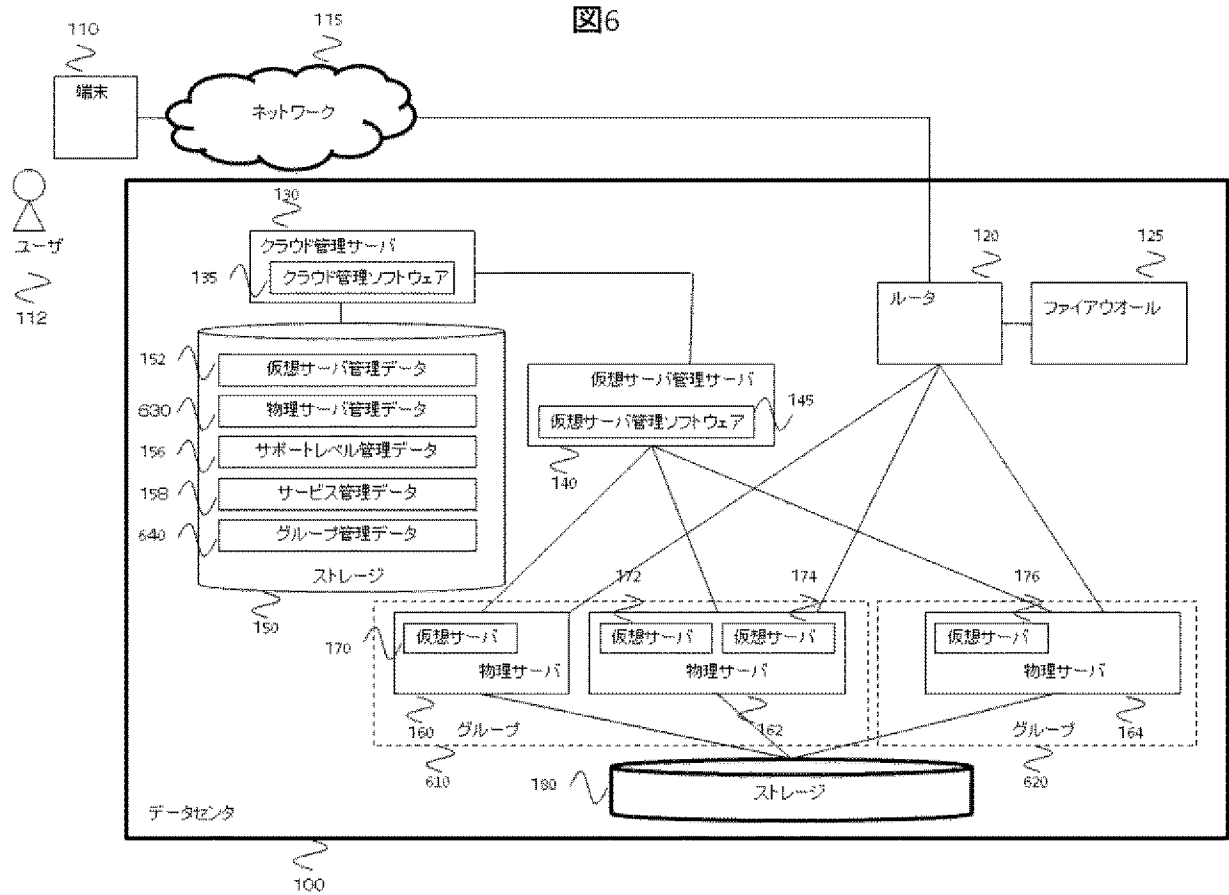


[図5]

図5

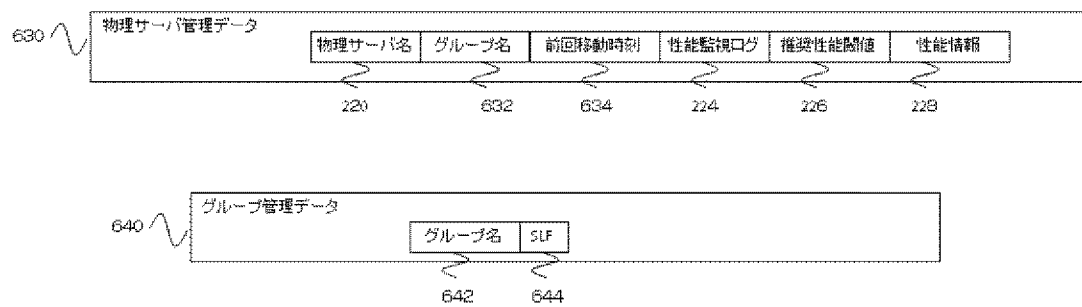


[図6]



[図7]

図7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/061237

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F9/50(2006.01) i, G06F9/46(2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F9/50, G06F9/46

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2008-276320 A (NEC Corp.), 13 November 2008 (13.11.2008), paragraphs [0014] to [0030]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1, 3, 5, 10 2
A	Ken'ichi MATSUI et al., "Reducing a Communication Cost on a Dynamic Load Sharing in Distributed Systems", IPSJ SIG Notes, 13 July 1995 (13.07.1995), vol.95, no.61, pages 61 to 66	2
A	JP 2006-285474 A (Fujitsu Ltd.), 19 October 2006 (19.10.2006), paragraph [0028] (Family: none)	2



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

01 August, 2011 (01.08.11)

Date of mailing of the international search report

09 August, 2011 (09.08.11)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/061237

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
Claims 1-3, 5, 10

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/061237

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Document 1: JP 2008-276320 A (NEC Corp.), 13 November 2008 (13.11.2008), paragraphs [0014] to [0030]; fig. 1 to 5 (Family: none)

Document 1 discloses "a housing management processor in which, in a computer system having a plurality of CPU blades in which a plurality of virtual systems operate, if determining that a virtual system needs to be migrated, the migration destination is selected from blades having a system operational environment index equal to or higher than the CPU blade of the migration source; and if another CPU blade, the system operational environment index of which is at a level equal to or higher than that of the migration source does not exist, the migration is continuously operated without being executed." The output of the notification when the migration is continuously operated without being executed is merely the matter that a person skilled in the art could appropriately do as necessary.

Therefore, the inventions of claims 1, 3, 5, 10 are not novel in relation to the invention disclosed in document 1, and do not have a special technical feature. Hence, as a result of judging the special technical feature at the point of payment invitation of fee for the dependent claims of claim 1, it is considered that five inventions linked in each of the following special technical features are involved.

Note that the inventions of claims 1, 3, 5, 10 not having the special technical feature are classified into Invention 1.

(Invention 1) The inventions of claims 1-3, 5, 10

A virtual server management device which alerts the configuration change of physical servers when the number of times of un-migration exceeds the threshold value of the configuration change.

(Invention 2) The inventions of claims 4, 7, 11

The virtual server management device which determines whether or not the virtual server or the virtual server group needs to be migrated on the basis of performance information about the performance monitoring log and performance threshold value of each of the physical servers, and performance information about the virtual server or the virtual server group.

(Invention 3) The invention of claim 6

The virtual server management device which migrates the virtual server or the virtual server group to another physical server with which the presence/absence of support coincides.

(Invention 4) The invention of claim 8

The virtual server management device which does not migrate the virtual server or the virtual server group if the difference between the previous migration time of the virtual server or the virtual server group and the current time is less than a migration frequency.

(Invention 5) The invention of claim 9

The virtual server management device which groups the plurality of physical servers according to the support level.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G06F9/50(2006.01)i, G06F9/46(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G06F9/50, G06F9/46			
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 <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>日本国実用新案公報</div> <div>1 9 2 2－1 9 9 6 年</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>日本国公開実用新案公報</div> <div>1 9 7 1－2 0 1 1 年</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>日本国実用新案登録公報</div> <div>1 9 9 6－2 0 1 1 年</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>日本国登録実用新案公報</div> <div>1 9 9 4－2 0 1 1 年</div> </div>			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X A	JP 2008-276320 A（日本電気株式会社）2008.11.13, 段落[0014]－[0030], 第1－5 図（ファミリーなし）	1, 3, 5, 10 2	
A	松井健一、外3名, 通信量を削減する動的負荷分散, 情報処理学会 研究報告, 1995.07.13, 第95巻, 第61号, pp.61－66	2	
A	JP 2006-285474 A（富士通株式会社）2006.10.19, 段落[0028]（ファミリーなし）	2	
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 0 1 . 0 8 . 2 0 1 1		国際調査報告の発送日 0 9 . 0 8 . 2 0 1 1	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号1 0 0－8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 漆原 孝治 電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 5 4 5	5 B 9 3 6 6

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところこの国際調査機関は認めた。

特別ページ参照

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項 1 - 3, 5, 10

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

文献 1 : JP 2008-276320 A (日本電気株式会社) 2008.11.13,
段落[0014]－[0030], 第 1－5 図 (ファミリーなし)

文献 1 には「複数の仮想システムが動作する複数の CPU ブレードを有するコンピュータシステムにおいて、仮想システムをマイグレーションさせる必要ありと判定した場合に、移動元の CPU ブレードと同等またはそれ以上のシステム運用環境指標を有するブレードから移動先を選択し、システム運用環境指標が移動元と同等以上のレベルの別の CPU ブレードが存在しない場合、マイグレーションを実行せずに継続運用する筐体マネジメントプロセッサ」が記載されており、マイグレーションを実行せずに継続運用する際にその旨の通知を出力することは、当業者が必要に応じて適宜為し得る事項にすぎない。

したがって、請求項 1, 3, 5, 10 に係る発明は、文献 1 に記載された発明に対して進歩性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。そこで、請求項 1 の従属請求項について手数料の納付命令時点での特別な技術的特徴を判断すると、以下に示す各特別な技術的特徴で連関する 5 の発明が含まれるものと認められる。

なお、特別な技術的特徴を有しない請求項 1, 3, 5, 10 に係る発明は、発明 1 に区分する。

(発明 1) 請求項 1－3, 5, 10 に係る発明

未移動回数が構成変更の閾値を超えたときに、物理サーバの構成変更のアラートを出す仮想サーバ管理装置。

(発明 2) 請求項 4, 7, 11 に係る発明

各物理サーバの性能監視ログの性能情報と、性能閾値と、仮想サーバ又は仮想サーバ群の性能情報とに基づいて、仮想サーバ又は仮想サーバ群の移動の可否を判断する仮想サーバ管理装置。

(発明 3) 請求項 6 に係る発明

サポートの有無が一致する別の物理サーバに仮想サーバ又は仮想サーバ群を移動する仮想サーバ管理装置。

(発明 4) 請求項 8 に係る発明

仮想サーバ又は仮想サーバ群の前回移動時刻と現在時刻との差が移動頻度に満たない場合は、仮想サーバ又は仮想サーバ群の移動を行わない仮想サーバ管理装置。

(発明 5) 請求項 9 に係る発明

サポートレベルに応じて複数の物理サーバをグループ化した仮想サーバ管理装置。