

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ユーザ端末からの要求に応じて所定のハードウェアリソースからなるインスタンスをホストコンピュータとして当該ユーザ端末に利用可能に提供し、複数の仮想インスタンスを当該一のサーバに仮想的に構成可能であって該仮想インスタンスを仮想ホストとして提供するサーバを 1 以上含み、当該物理サーバに単独で物理的に構成される物理インスタンスを物理ホストとして提供する物理サーバを 1 以上含むホスト提供システムであって、

ユーザ端末からの前記インスタンスの起動要求であって、当該起動要求に係るインスタンスが前記仮想インスタンス及び前記物理インスタンスのいずれであるかを示すインスタンス種別情報を含むインスタンス起動要求を前記ユーザ端末から受け付ける要求受付手段と、

ホストの状態に関する情報を記憶するためのホスト情報記憶手段と、

1 以上の前記物理サーバを制御すると共に、制御下の前記物理サーバに構成された前記物理ホストの使用状態を示す使用状態情報を含む物理ホスト情報を、前記ホスト情報記憶手段に記憶させる複数の物理ホスト管理手段と、

前記仮想ホストを提供するサーバに構成され前記仮想ホストの使用状態を示す情報を含む仮想ホスト情報を前記ホスト情報記憶手段に記憶させる仮想ホスト管理手段と、

前記要求受付手段により受け付けられたインスタンス起動要求に含まれるインスタンス種別情報が物理インスタンスを示す場合に、前記ホスト情報記憶手段に記憶された各物理ホスト管理手段からの物理ホスト情報に含まれる使用状況情報に基づき、一の前記物理ホスト管理手段を選択する選択手段と、

前記選択手段により選択された物理ホスト管理手段に対して、前記インスタンス起動要求を送出する起動リクエスト送出手段と、

を備えるホスト提供システム。

【請求項 2】

前記インスタンス起動要求は、インスタンスに要求されるハードウェアの性能を示す要求性能情報を含み、

前記物理ホスト情報は、当該物理ホストを構成する物理インスタンスのハードウェアの性能を示すホスト性能情報を含み、

当該ホスト提供システムは、

前記ホスト情報記憶手段に記憶された物理ホスト情報のホスト性能情報を参照し、前記選択手段により選択された物理ホスト管理手段により制御されている物理ホストのうち、前記要求受付手段により受け付けられたインスタンス起動要求に含まれる要求性能情報を満たす性能を有する物理ホストを選択するホスト選択手段をさらに備え、

前記起動リクエスト送出手段は、前記ホスト選択手段により選択された物理ホストを起動するためのインスタンス起動要求を、前記選択手段により選択された物理ホスト管理手段に対して送出手段と、

請求項 1 に記載のホスト提供システム。

【請求項 3】

前記選択手段は、前記ホスト情報記憶手段に記憶された物理ホスト情報に含まれる使用状況情報を参照し、制御下の物理ホストのうち、ユーザ端末にホストコンピュータとして提供され使用中の物理ホストの数が最も少ない物理ホスト管理手段を選択する、

請求項 1 または 2 に記載のホスト提供システム。

【請求項 4】

前記インスタンス起動要求は、インスタンスに要求されるハードウェアの性能を示す要求性能情報を含み、

前記物理ホスト情報は、当該物理ホストを構成する物理インスタンスのハードウェアの性能を示すホスト性能情報を含み、

前記選択手段は、前記ホスト情報記憶手段に記憶された物理ホスト情報に含まれる使用状況情報及びホスト性能情報を参照し、制御下に前記ホスト性能情報に示された性能を満

10

20

30

40

50

たし且つ未使用の物理ホストを有すると共に、制御下の物理ホストのうち、ユーザ端末にホストコンピュータとして提供され使用中の物理ホストの数が最も多い物理ホスト管理手段を選択する、

請求項 1 に記載のホスト提供システム。

【請求項 5】

前記インスタンス起動要求は、インスタンスに要求される CPU の数、メモリの容量及びストレージの容量の少なくともいずれか 1 つを要求性能情報として含み、

前記物理ホスト情報は、当該物理ホストを構成する CPU の数、メモリの容量及びストレージの容量の少なくともいずれか 1 つをホスト性能情報として含む、

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のホスト提供システム。

10

【請求項 6】

前記選択手段は、前記要求受付手段により受け付けられたインスタンス起動要求に含まれるインスタンス種別情報が仮想インスタンスを示す場合に、前記ホスト情報記憶手段に記憶された前記仮想ホスト情報に基づき、一の前記仮想ホスト管理手段を選択し、

前記起動リクエスト送出手段は、前記選択手段により選択された仮想ホスト管理手段に対して、前記インスタンス起動要求を送出する、

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のホスト提供システム。

【請求項 7】

ユーザ端末からの要求に応じて所定のハードウェアリソースからなるインスタンスをホストコンピュータとして当該ユーザ端末に利用可能に提供し、複数の仮想インスタンスを当該一のサーバに仮想的に構成可能であって該仮想インスタンスを仮想ホストとして提供するサーバを 1 以上含み、当該物理サーバに単独で物理的に構成される物理インスタンスを物理ホストとして提供する物理サーバを 1 以上含むホスト提供システムにおけるホスト提供方法であって、

20

前記ホスト提供システムは、

ホストの状態に関する情報を記憶するためのホスト情報記憶手段と、

1 以上の前記物理サーバを制御すると共に、制御下の前記物理サーバに構成された前記物理ホストの使用状態を示す使用状態情報を含む物理ホスト情報を、前記ホスト情報記憶手段に記憶させる複数の物理ホスト管理手段と、

前記仮想ホストを提供するサーバに構成され前記仮想ホストの使用状態を示す情報を含む仮想ホスト情報を前記ホスト情報記憶手段に記憶させる仮想ホスト管理手段と、を含み

30

、
当該ホスト提供方法は、

ユーザ端末からの前記インスタンスの起動要求であって、当該起動要求に係るインスタンスが前記仮想インスタンス及び前記物理インスタンスのいずれであるかを示すインスタンス種別情報を含むインスタンス起動要求を前記ユーザ端末から受け付ける要求受付ステップと、

前記要求受付ステップにおいて受け付けられたインスタンス起動要求に含まれるインスタンス種別情報が物理インスタンスを示す場合に、前記ホスト情報記憶手段に記憶された各物理ホスト管理手段からの物理ホスト情報に含まれる使用状況情報に基づき、一の前記物理ホスト管理手段を選択する選択ステップと、

40

前記選択ステップにおいて選択された物理ホスト管理手段に対して、前記インスタンス起動要求を送出する起動リクエスト送出手段と、

を有するホスト提供方法。

【請求項 8】

前記インスタンス起動要求は、インスタンスに要求されるハードウェアの性能を示す要求性能情報を含み、

前記物理ホスト情報は、当該物理ホストを構成する物理インスタンスのハードウェアの性能を示すホスト性能情報を含み、

当該ホスト提供方法は、

50

前記ホスト情報記憶手段に記憶された物理ホスト情報のホスト性能情報を参照し、前記選択ステップにおいて選択された物理ホスト管理手段により制御されている物理ホストのうち、前記要求受付ステップにおいて受け付けられたインスタンス起動要求に含まれる要求性能情報を満たす性能を有する物理ホストを選択するホスト選択ステップをさらに有し、

前記起動リクエスト送出ステップは、前記ホスト選択ステップにおいて選択された物理ホストを起動するためのインスタンス起動要求を、前記選択ステップにおいて選択された物理ホスト管理手段に対して送出する、
請求項7に記載のホスト提供方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ホスト提供システム及びホスト提供方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年において、情報システムの構築及び稼働に必要なリソースを、インターネットを介して提供するサービスが行われている。このようなサービスは、例えば、IaaS (Infrastructure as a Service) と称される。1台の物理サーバに複数の仮想インスタンスを構成し、仮想インスタンスを仮想ホストコンピュータとしてユーザに提供する技術が知られている (例えば、非特許文献1参照)。この技術では、ユーザからの要求に応じた性能を有する仮想インスタンスを選択、起動及び管理するための機能が、物理サーバごとに設けられている。なお、インスタンスは、例えば、CPU、メモリ及びストレージといったリソースのまとまりを称するものである。

20

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0003】

【非特許文献1】 “open stack”、[online]、[2012年2月17日検索]、インターネット <URL: <http://openstack.org/>>

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述した技術において扱うことができるインスタンスは、仮想インスタンスのみである。仮想インスタンスでは、インスタンスを仮想化して構成したことに起因するオーバーヘッドが発生する。ユーザにより使用されるアプリケーションの種類によっては、このオーバーヘッドに起因した性能劣化が生じる。このため、仮想インスタンスでは性能劣化を生じてしまうようなアプリケーションをIaaSといったサービスにおいて稼働させるために、物理インスタンスの提供に関する要請があった。また、ユーザからの要求に応じて物理インスタンスを適切に運用及び管理するための技術が求められていた。

【0005】

40

そこで、本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、ネットワークを介してハードウェアリソースを提供するシステムにおいて、ユーザの要求に応じた物理インスタンスを適切に提供可能なホスト提供システム及びホスト提供方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明のホスト提供システムは、ユーザ端末からの要求に応じて所定のハードウェアリソースからなるインスタンスをホストコンピュータとして当該ユーザ端末に利用可能に提供し、複数の仮想インスタンスを当該一のサーバに仮想的に構成可能であって該仮想インスタンスを仮想ホストとして提供するサーバを1以上含み、

50

当該物理サーバに単独で物理的に構成される物理インスタンスを物理ホストとして提供する物理サーバを1以上含むホスト提供システムであって、ユーザ端末からのインスタンスの起動要求であって、当該起動要求に係るインスタンスが仮想インスタンス及び物理インスタンスのいずれであることを示すインスタンス種別情報を含むインスタンス起動要求をユーザ端末から受け付ける要求受付手段と、ホストの状態に関する情報を記憶するためのホスト情報記憶手段と、1以上の物理サーバを制御すると共に、制御下の物理サーバに構成された物理ホストの使用状態を示す使用状態情報を含む物理ホスト情報を、ホスト情報記憶手段に記憶させる複数の物理ホスト管理手段と、仮想ホストを提供するサーバに構成され仮想ホストの使用状態を示す情報を含む仮想ホスト情報をホスト情報記憶手段に記憶させる仮想ホスト管理手段と、要求受付手段により受け付けられたインスタンス起動要求に含まれるインスタンス種別情報が物理インスタンスを示す場合に、ホスト情報記憶手段に記憶された各物理ホスト管理手段からの物理ホスト情報に含まれる使用状況情報に基づき、一の物理ホスト管理手段を選択する選択手段と、選択手段により選択された物理ホスト管理手段に対して、インスタンス起動要求を送出する起動リクエスト送出手段と、を備える。

10

20

30

40

50

【0007】

また、上記課題を解決するために、本発明のホスト提供方法は、ユーザ端末からの要求に応じて所定のハードウェアリソースからなるインスタンスをホストコンピュータとして当該ユーザ端末に利用可能に提供し、複数の仮想インスタンスを当該一のサーバに仮想的に構成可能であって該仮想インスタンスを仮想ホストとして提供するサーバを1以上含み、当該物理サーバに単独で物理的に構成される物理インスタンスを物理ホストとして提供する物理サーバを1以上含むホスト提供システムにおけるホスト提供方法であって、ホスト提供システムは、ホストの状態に関する情報を記憶するためのホスト情報記憶手段と、1以上の物理サーバを制御すると共に、制御下の物理サーバに構成された物理ホストの使用状態を示す使用状態情報を含む物理ホスト情報を、ホスト情報記憶手段に記憶させる複数の物理ホスト管理手段と、仮想ホストを提供するサーバに構成され仮想ホストの使用状態を示す情報を含む仮想ホスト情報をホスト情報記憶手段に記憶させる仮想ホスト管理手段と、を含み、当該ホスト提供方法は、ユーザ端末からのインスタンスの起動要求であって、当該起動要求に係るインスタンスが仮想インスタンス及び物理インスタンスのいずれであることを示すインスタンス種別情報を含むインスタンス起動要求をユーザ端末から受け付ける要求受付ステップと、要求受付ステップにおいて受け付けられたインスタンス起動要求に含まれるインスタンス種別情報が物理インスタンスを示す場合に、ホスト情報記憶手段に記憶された各物理ホスト管理手段からの物理ホスト情報に含まれる使用状況情報に基づき、一の物理ホスト管理手段を選択する選択ステップと、選択ステップにおいて選択された物理ホスト管理手段に対して、インスタンス起動要求を送出する起動リクエスト送出手段と、を有する。

【0008】

本発明によれば、1以上の物理サーバを制御し、物理サーバに構成される物理ホストの使用状態を管理可能な物理ホスト管理手段が備えられているので、物理ホストを構成するための物理サーバを当該システムにおいて制御することが可能となる。また、本発明によれば、ユーザ端末からのインスタンス起動要求に含まれるインスタンス種別情報が物理インスタンスを示す場合に、物理ホストの使用状況に応じて、物理インスタンスが単独で構成される物理サーバを制御する一の物理ホスト管理手段が選択され、選択された物理ホスト管理手段にインスタンス起動要求が送出手段と、を有する。これにより、その物理ホスト管理手段の制御下にある物理サーバに構成された物理インスタンスが物理ホストとして起動されるので、ユーザの要求に応じた物理インスタンスの物理ホストとしての提供が可能となる。

【0009】

また、本発明のホスト提供システムでは、インスタンス起動要求は、インスタンスに要求されるハードウェアの性能を示す要求性能情報を含み、物理ホスト情報は、当該物理ホストを構成する物理インスタンスのハードウェアの性能を示すホスト性能情報を含み、当

該ホスト提供システムは、ホスト情報記憶手段に記憶された物理ホスト情報のホスト性能情報を参照し、選択手段により選択された物理ホスト管理手段により制御されている物理ホストのうち、要求受付手段により受け付けられたインスタンス起動要求に含まれる要求性能情報を満たす性能を有する物理ホストを選択するホスト選択手段をさらに備え、起動リクエスト送出手段は、ホスト選択手段により選択された物理ホストを起動するためのインスタンス起動要求を、選択手段により選択された物理ホスト管理手段に対して送出する。

【0010】

また、本発明のホスト提供方法では、インスタンス起動要求は、インスタンスに要求されるハードウェアの性能を示す要求性能情報を含み、物理ホスト情報は、当該物理ホストを構成する物理インスタンスのハードウェアの性能を示すホスト性能情報を含み、当該ホスト提供方法は、ホスト情報記憶手段に記憶された物理ホスト情報のホスト性能情報を参照し、選択ステップにおいて選択された物理ホスト管理手段により制御されている物理ホストのうち、要求受付ステップにおいて受け付けられたインスタンス起動要求に含まれる要求性能情報を満たす性能を有する物理ホストを選択するホスト選択ステップをさらに有し、起動リクエスト送出ステップは、ホスト選択ステップにおいて選択された物理ホストを起動するためのインスタンス起動要求を、選択ステップにおいて選択された物理ホスト管理手段に対して送出する。

10

【0011】

上記構成によれば、インスタンス起動要求に含まれる要求性能情報に示される性能を満たす物理ホストが選択され、選択された物理ホストをユーザ端末に利用可能なホストコンピュータとして提供できる。

20

【0012】

また、本発明のホスト提供システムでは、選択手段は、ホスト情報記憶手段に記憶された物理ホスト情報に含まれる使用状況情報を参照し、制御下の物理ホストのうち、ユーザ端末にホストコンピュータとして提供され使用中の物理ホストの数が最も少ない物理ホスト管理手段を選択する。

【0013】

この場合には、制御下における使用中の物理ホストの数が最も少ない物理ホスト管理手段が選択されるので、低負荷な状態にある物理ホスト管理手段が選択されることとなる。従って、適切に物理ホスト管理手段の選択が実現されると共にシステム全体の負荷分散が実現される。

30

【0014】

また、本発明のホスト提供システムでは、インスタンス起動要求は、インスタンスに要求されるハードウェアの性能を示す要求性能情報を含み、物理ホスト情報は、当該物理ホストを構成する物理インスタンスのハードウェアの性能を示すホスト性能情報を含み、選択手段は、ホスト情報記憶手段に記憶された物理ホスト情報に含まれる使用状況情報及びホスト性能情報を参照し、制御下にホスト性能情報に示された性能を満たし且つ未使用の物理ホストを有すると共に、制御下の物理ホストのうち、ユーザ端末にホストコンピュータとして提供され使用中の物理ホストの数が最も多い物理ホスト管理手段を選択することとしてもよい。

40

【0015】

また、本発明のホスト提供システムでは、インスタンス起動要求は、インスタンスに要求されるCPUの数、メモリの容量及びストレージの容量の少なくともいずれか1つを要求性能情報として含み、物理ホスト情報は、当該物理ホストを構成するCPUの数、メモリの容量及びストレージの容量の少なくともいずれか1つをホスト性能情報として含む。

【0016】

上記構成によれば、ユーザによる物理ホストに対する要求が詳細に規定されると共に、その要求に精細に合致した物理ホストの提供が可能となる。

【0017】

50

また、本発明のホスト提供システムでは、選択手段は、要求受付手段により受け付けられたインスタンス起動要求に含まれるインスタンス種別情報が仮想インスタンスを示す場合に、ホスト情報記憶手段に記憶された仮想ホスト情報に基づき、一の仮想ホスト管理手段を選択し、起動リクエスト送出手段は、選択手段により選択された仮想ホスト管理手段に対して、インスタンス起動要求を送出する。

【0018】

上記構成によれば、ユーザ端末からのインスタンス起動要求に含まれるインスタンス種別情報が仮想インスタンスを示す場合に、一の仮想ホスト管理手段が選択され、選択された仮想ホスト管理手段にインスタンス起動要求が送出手段で送られるので、当該仮想ホスト管理手段が備えられたサーバに構成された仮想インスタンスを仮想ホストとしてユーザに提供できる。従って、当該システムにおいて、物理インスタンスと仮想インスタンスとを混在させることが可能となる。

【発明の効果】

【0019】

ネットワークを介してハードウェアリソースを提供するシステムにおいて、ユーザの要求に応じた物理インスタンスを適切に提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】ホスト提供システムの構成を示すブロック図である。

【図2】リクエスト受付ノード、ホスト選択ノード、ホスト情報集約ノード及び物理ホスト管理ノードの機能的構成を示すブロック図である。

【図3】インスタンス起動要求の構成を模式的に示す図である。

【図4】ホスト情報記憶部におけるホスト管理ノード情報の構成及び記憶されているデータの例を示す図である。

【図5】ホスト情報記憶部における仮想ホスト情報の構成及び記憶されているデータの例を示す図である。

【図6】ホスト情報記憶部における物理ホスト情報の構成及び記憶されているデータの例を示す図である。

【図7】ホスト管理ノード選択部により生成された動作可能ノードリストの例を示す図である。

【図8】ホスト管理ノード選択部により生成された適合ノードリストの例を示す図である。

【図9】物理ホスト情報の例を示す図である。

【図10】ノードの1つ又は複数構成するサーバのハードウェア構成図である。

【図11】ホスト提供方法におけるホスト提供システムの処理内容を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0021】

本発明に係るホスト提供システム及びホスト提供方法の実施形態について図面を参照して説明する。なお、可能な場合には、同一の部分には同一の符号を付して、重複する説明を省略する。

【0022】

図1は、ホスト提供システム1の全体構成を示すブロック図である。ホスト提供システム1は、ユーザ端末T_Uからの要求に応じて所定のハードウェアリソースからなるインスタンスをホストコンピュータとして当該ユーザ端末に利用可能に提供するシステムである。

【0023】

ホスト提供システム1は、リクエスト受付ノード2、ホスト選択ノード3、ホスト情報集約ノード4、物理ホスト管理ノード5（物理ホスト管理手段）、NWストレージ群6、第1のサーバ7及び第2のサーバ8を備える。これらのノードおよびサーバは、管理用ネ

10

20

30

40

50

ットワーク N_c を介して互いに通信可能である。

【0024】

管理用ネットワーク N_c には保守者端末 T_s が通信可能に接続されており、システムの保守者は、保守者端末 T_s を介して各種ノード及びサーバにアクセスすることにより、システムの保守及び管理を実施できる。

【0025】

また、第1のサーバ7及び第2のサーバ8は、パブリックネットワーク N_p に通信可能に接続されている。パブリックネットワーク N_p には、ユーザ端末 T_u が通信可能に接続されており、インスタンス使用者であるユーザは、ユーザ端末 T_u を介して第1のサーバ7及び第2のサーバ8に構成されたインスタンスにアクセスできる。これにより、ユーザ端末 T_u は、インスタンスをホストコンピュータとして利用できる。

10

【0026】

各種ノードの説明に先立って、第1のサーバ7及び第2のサーバ8並びにNWストレージ群6を説明する。第1のサーバ7は、当該第1のサーバ7に単独で物理インスタンス71を構成するための物理サーバである。一の第1のサーバ7は、一の物理インスタンス71を物理ホストとしてユーザ端末 T_u に提供できる。物理インスタンス71は、ハードウェア72、OS73、ミドルウェア74、アプリケーション75を含んで構成される。

【0027】

第2のサーバ8は、複数の仮想インスタンス85を当該第2のサーバ8に仮想的に構成する物理サーバであって、複数の仮想インスタンス85を仮想ホストとしてユーザ端末 T_u に提供できる。仮想インスタンス85は、OS86、ミドルウェア87、アプリケーション88を含んで構成される。第2のサーバ8は、仮想ホスト管理ノード81（仮想ホスト管理手段）、ハードウェア82、ホストOS83及びハイパーバイザ84をさらに含む。

20

【0028】

仮想ホスト管理ノード81は、複数の仮想ホストを管理するノードであって、仮想ホストの使用状態を示す情報を含む仮想ホスト情報をホスト情報集約ノード4に記憶させる。また、仮想ホスト管理ノード81は、ホスト選択ノード3からインスタンス起動要求を取得すると、ハイパーバイザ84に複数の仮想インスタンス85のいずれかを仮想ホストとして起動させる。ハイパーバイザ84は、仮想ホストとして提供するための仮想インスタンス85の選択、管理及び起動等を行う機能部である。

30

【0029】

NWストレージ群6は、ユーザ端末 T_u に対してホストと共に提供される記憶装置の集合であって、物理ホスト71及び仮想ホスト85によりデータのリード及びライトのためにアクセスされる。

【0030】

なお、図1では、各種ノード2～5の各々は、管理用ネットワーク N_c に分散してそれぞれ単独の装置として構成されているが、複数のノードが1の装置にまとめて構成されることとしてもよい。また、図1では、2つの第1のサーバ7が一の物理ホスト管理ノード5に管理される態様で示されているが、第1のサーバ7の数及びそれを管理する物理ホスト管理ノード5の数は、図1に示した数に限定されず任意である。続いて、図2を参照して各種ノードの機能を説明する。

40

【0031】

図2(a)は、リクエスト受付ノード2の機能的構成を示すブロック図である。リクエスト受付ノード2は、要求受付部21（要求受付手段）及び要求送出部22を含む。

【0032】

要求受付部21は、ユーザ端末からのインスタンス起動要求をユーザ端末 T_u から受け付ける部分である。インスタンス起動要求は、当該起動要求に係るインスタンスが仮想インスタンス及び物理インスタンスのいずれであることを示すインスタンス種別情報を含む。図3は、インスタンス起動要求の構成を模式的に示す図である。図3に示すように、イン

50

スタンス種別情報を含む。図3に示す例では、インスタンス種別情報は、物理インスタンスを示している。また、インスタンス起動要求は、要求CPU数、要求メモリ容量及び要求ディスク容量といった、インスタンスに対して要求されるハードウェアの性能を示す要求性能情報を含むことができる。

【0033】

要求送出处22は、要求受付部21により受け付けられたインスタンス起動要求をホスト選択ノード3に送出する部分である。

【0034】

次に、図2(b)に先だって、図2(c)を参照して、ホスト情報集約ノード4の機能を説明する。図2(c)は、ホスト情報集約ノード4の機能的構成を示すブロック図である。ホスト情報集約ノード4は、ホスト情報受信部41及びホスト情報記憶部42(ホスト情報記憶手段)を含む。

10

【0035】

ホスト情報受信部41は、ホストの状態に関するホスト情報を受信する部分であって、物理ホスト管理ノード5から物理ホスト情報を受信し、仮想ホスト管理ノード81から仮想ホスト情報を受信する。ホスト情報は、ホストの使用状態を示す使用状態情報を含む。また、ホスト情報は、当該ホスト管理ノードが制御及び管理するホストのインスタンスの種別、各ホストが使用中であるか否かを判断可能な情報、ホストの性能を示すスペックに関する情報を含む。ホスト情報受信部41は、受信したホスト情報をホスト情報記憶部42に記憶させる。また、ホスト情報受信部41は、物理ホスト管理ノード5及び仮想ホスト管理ノード81の状態に関するホスト管理ノード情報を各ホスト管理ノード5, 81から受信し、ホスト情報記憶部42に記憶させる。

20

【0036】

ホスト情報記憶部42は、ホスト管理ノード情報及びホスト情報を記憶している部分である。図4~6は、ホスト情報記憶部42の構成及び記憶されているデータの例を示す図である。図4は、ホスト管理ノード情報の構成及び含まれるデータの例を示す図である。図4に示すように、ホスト情報記憶部42は、インスタンス種別、ホスト管理ノード5, 81を一元的に管理、識別するホスト管理ノードID及び当該ホスト管理ノードがホスト情報を更新した更新時刻を対応付けてホスト管理ノード情報として記憶している。

【0037】

図5は、仮想ホスト情報の構成及び含まれるデータの例を示す図である。図5に示すように、ホスト情報記憶部42は、仮想ホスト管理ノード81の状態を示す情報であって、ホスト情報記憶部42は、仮想ホスト管理ノード81を識別するホスト管理ノードID毎に全CPU数、全メモリ、全ディスク容量、使用CPU数、使用メモリ及び使用ディスク容量を対応付けて仮想ホスト情報として記憶している。

30

【0038】

図6は、物理ホスト情報の構成及び含まれるデータの例を示す図である。図6に示すように、ホスト情報記憶部42は、当該物理ホストを管理する物理ホスト管理ノード5の物理ホスト管理ノードID、第1のサーバに構成される物理ホストを識別する物理ホストID、インスタンスID、並びに当該第1のサーバが有する全CPU数、全メモリ、全ディスク容量、IPアドレス及びMACアドレス等を対応付けて物理ホスト情報として記憶している。インスタンスIDは、当該物理ホストがインスタンスとして起動されたときに当該物理ホストに付与されるIDである。従って、このインスタンスIDが付与されているか否かにより当該物理ホストが使用中であるか否かの判断が可能である。

40

【0039】

物理ホスト情報の取得方法は、新規に物理ホストを接続した際にPXE起動を行い、PXE起動時に配布される登録処理用の起動RAMディスクを用いることで全CPU数、全メモリ、全ディスク容量等のハードウェア情報を自動取得することとしても良い。ここでの登録処理用の起動RAMディスクにはハードウェア情報を取り出し、物理ホスト管理サーバに通知するという命令が書かれているものとする。

50

【 0 0 4 0 】

また、この一連の処理は物理ホストに限定せずに、仮想ホストの下に存在するハードウェアの情報取得の際に用いることとしても良い。

【 0 0 4 1 】

図 4 , 5 に示す例では、ホスト情報記憶部 4 2 は、ホスト管理ノード ID 「 V N C - 1 」により識別される仮想ホスト管理ノード 8 1 に関するホスト管理ノード情報及び仮想ホスト情報を記憶している。このホスト管理ノード情報によれば、ホスト管理ノード ID 「 V N C - 1 」の仮想ホスト情報が更新時刻「 t_1 」に更新された情報であることを示している。また、この仮想ホスト情報によれば、ホスト管理ノード ID 「 V N C - 1 」により識別される仮想ホスト管理ノード 8 1 は、16 の CPU、容量「32228」のメモリ、容量「243」のディスクを有しており、そのうちの4つの CPU、容量「1500」のメモリ、容量「50」のディスクが使用中であることが示されている。

10

【 0 0 4 2 】

図 4 , 6 に示す例では、ホスト情報記憶部 4 2 は、ホスト管理ノード ID 「 P N C - 1 」により識別される物理ホスト管理ノード 5 に関するホスト管理ノード情報及び物理ホスト情報を記憶している。このホスト管理ノード情報によれば、ホスト管理ノード ID 「 P N C - 1 」の仮想ホスト情報が更新時刻「 t_3 」に更新された情報であることを示している。また、この物理ホスト情報によれば、ホスト管理ノード ID 「 P N C - 1 」により識別される物理ホスト管理ノード 7 は、物理ホスト ID 「 1 0 0 1 」, 「 1 0 0 2 」, 「 1 0 0 3 」により識別される3つの物理ホストを管理している。また、これらの物理ホストはそれぞれ、「16」, 「8」, 「4」の CPU 数、容量「32228」, 「32228」, 「4096」のメモリ、容量「243」, 「102」, 「100」のディスクを有している。

20

【 0 0 4 3 】

次に、再び図 2 を参照して、ホスト選択ノード 3 を説明する。図 2 (b) は、ホスト選択ノード 3 の機能的構成を示すブロック図である。ホスト選択ノード 3 は、要求取得部 3 1、ホスト管理ノード情報取得部 3 2、ホスト管理ノード選択部 3 3 (選択手段) 及び起動リクエスト送出部 3 4 (起動リクエスト送出手段) を含む。

【 0 0 4 4 】

要求取得部 3 1 は、リクエスト受付ノード 2 の要求送出部 2 2 から送出されたインスタンス起動要求を取得する部分である。

30

【 0 0 4 5 】

ホスト管理ノード情報取得部 3 2 は、ホスト情報集約ノード 4 のホスト情報記憶部 4 2 を参照して、システム内に設けられているホスト管理ノードの情報を取得する部分である。具体的には、例えば、ホスト管理ノード情報取得部 3 2 は、ホスト情報記憶部 4 2 に記憶された全てのホスト管理ノード ID をリストとして取得する。

【 0 0 4 6 】

ホスト管理ノード選択部 3 3 は、要求受付部 2 1 により受け付けられたインスタンス起動要求に含まれるインスタンス種別情報が物理インスタンスを示す場合に、ホスト情報記憶部 4 2 に記憶されたホスト管理ノード情報、各ホスト管理ノードからのホスト情報に含まれるホストの使用状況情報に基づき、一の物理ホスト管理ノードを選択する部分である。以下に具体的に説明する。

40

【 0 0 4 7 】

例えば、ホスト管理ノード選択部 3 3 は、システムに含まれる全てのホスト管理ノードから動作可能なホスト管理ノードを抽出し、動作可能なホスト管理ノードの ID からなる動作可能ノードリストを生成する。具体的には、ホスト管理ノード選択部 3 3 は、ホスト管理ノード情報取得部 3 2 により取得されたリストに含まれる各ホスト管理ノードに関して、ホスト情報記憶部 4 2 のホスト管理ノード情報に記憶された更新時刻を参照する。ホスト管理ノード 5 , 8 1 が例えば 15 秒といった時間間隔でホスト情報の更新を行っていることとすると、ホスト管理ノード選択部 3 3 は、更新時刻から現在時刻までの経過時間

50

が15秒以内であるホスト管理ノード5, 81を抽出し、抽出されたホスト管理ノードのIDからなる動作可能ノードリストを生成する。図7は、ホスト管理ノード選択部33により生成された動作可能ノードリストの例を示す図である。図7に示す例では、ホスト管理ノード選択部33は、「VNC-1」、「VNC-2」、「PNC-1」、「PNC-2」及び「PNC-3」により識別されるホスト管理ノードを抽出し、それらのホスト管理ノードIDからなる動作可能ノードリストを生成する。また、ホスト管理ノード選択部33は、ホスト管理ノードIDにインスタンス種別を対応づけてリストを生成する。

【0048】

また、ホスト管理ノード選択部33は、インスタンス起動要求に含まれるインスタンス種別情報に合致するホスト管理ノードを、動作可能ノードリストから抽出する。例えば、インスタンス起動要求に含まれるインスタンス種別情報が物理インスタンスを示す場合には、ホスト管理ノード選択部33は、動作可能ノードリストから、インスタンス種別が「物理」のホスト管理ノードを抽出して適合ノードリストを生成する。図8は、ホスト管理ノード選択部33により生成された適合ノードリストの例を示す図である。図8に示すように、ホスト管理ノード選択部33は、インスタンス種別が「物理」のホスト管理ノードのID「PNC-1」、「PNC-2」及び「PNC-3」からなる適合ノードリストを生成する。

10

【0049】

また、ホスト管理ノード選択部33は、ホスト情報記憶部42に記憶された物理ホスト情報を参照し、制御下の物理ホストのうちユーザ端末T_Uにホストコンピュータとして提供され使用中の状態にある物理ホストの数が最も少ない物理ホスト管理ノード5を選択する。具体的には、ホスト管理ノード選択部33は、適合ノードリストに含まれる物理ホスト管理ノード5のうち、ホスト情報記憶部42に記憶された物理ホスト情報においてインスタンスIDが設定されている物理ホストの数が最も少ない物理ホスト管理ノード5を選択する。

20

【0050】

図6に示す例では、ホスト管理ノード「PNC-1」の物理ホスト管理ノード5の制御下においてインスタンスIDが付与されている物理ホストの数は2つであり、ホスト管理ノード「PNC-2」の物理ホスト管理ノード5の制御下においてインスタンスIDが付与されている物理ホストの数は1つであり、ホスト管理ノード「PNC-3」の物理ホスト管理ノード5の制御下においてインスタンスIDが付与されている物理ホストの数はゼロであるので、ホスト管理ノード選択部33は、「PNC-3」の物理ホスト管理ノード5を選択する。これにより、低負荷な状態にある物理ホスト管理ノード5が選択されることとなるので、適切な物理ホスト管理ノード5の選択が実現されると共にシステム全体の負荷分散が実現される。ただし、上記にあげた最も低負荷な物理ホスト管理ノードを選択するという方法は一例であり、多数の物理ホスト管理ノードを使わないようにするために最も高負荷、かつ、要求を満たす物理ホストを制御する物理ホスト管理ノードを選ぶこととしても良い。また、状況に応じてこれらの方法を使い分けることも考えられる。

30

【0051】

また、ホスト管理ノード選択部33は、要求受付部21により受け付けられたインスタンス起動要求に含まれるインスタンス種別情報が仮想インスタンスを示す場合に、ホスト情報記憶部42に記憶された仮想ホスト情報に基づき一の仮想ホスト管理ノード81を選択できる。具体的には、ホスト管理ノード選択部33は、図5に示す仮想ホスト情報を参照し、要求CPU数、要求メモリ、要求ディスク容量を満たす仮想ホスト管理ノード81をランダムに選択する。

40

【0052】

起動リクエスト送出部34は、ホスト管理ノード選択部33により選択された物理ホスト管理ノードに対して、インスタンス起動要求を送出する部分である。

【0053】

また、ホスト管理ノード選択部33により仮想ホスト管理ノード81が選択された場合

50

には、起動リクエスト送出部 3 4 は、当該仮想ホスト管理ノード 8 1 にインスタンス起動要求を送出できる。この場合には、インスタンス起動要求を取得した仮想ホスト管理ノード 8 1 は、当該第 2 のサーバにおいて要求性能情報を満たす仮想インスタンス 8 5 を構成することができる。

【 0 0 5 4 】

次に、図 2 (d) を参照して物理ホスト管理ノード 5 を説明する。図 2 (d) は、物理ホスト管理ノード 5 の機能的構成を示すブロック図である。物理ホスト管理ノード 5 は、機能的には、物理ホスト状態通知部 5 1、起動リクエスト取得部 5 2、ホスト選択部 5 3 (ホスト選択手段) 及び物理ホスト起動部 5 4 を含む。

【 0 0 5 5 】

物理ホスト状態通知部 5 1 は、制御下の物理ホストの状態を示す物理ホスト情報をホスト情報集約ノード 4 に通知する部分である (図 6 参照) 。

【 0 0 5 6 】

起動リクエスト取得部 5 2 は、ホスト選択ノード 3 の起動リクエスト送出部 3 4 から送出されたインスタンス起動要求を取得する部分である。

【 0 0 5 7 】

ホスト選択部 5 3 は、物理ホスト情報のスペック (ホスト性能情報) を参照し、要求受付部 2 1 により受け付けられたインスタンス起動要求に含まれる要求性能情報 (C P U 数等) を満たす性能を有する物理ホストを選択することができる。この選択処理の具体例を以下に説明する。この例では、図 3 に示したインスタンス起動要求に応じた、図 9 に示すような物理ホスト情報に基づく物理ホストの選択を説明する。

【 0 0 5 8 】

まず、ホスト選択部 5 3 は、インスタンス起動要求の要求 C P U 数「 4 」を抽出し、物理ホスト情報において C P U 数が 4 未満である物理ホストを選択対象から排除する。ここでは、物理ホスト I D 「 1 0 1 0 」の物理ホストが排除される。

【 0 0 5 9 】

次に、ホスト選択部 5 3 は、インスタンス起動要求の要求メモリ容量「 3 0 0 0 」を抽出し、物理ホスト情報においてメモリ容量が 3 0 0 0 未満である物理ホストを選択対象から排除する。ここでは、物理ホスト I D 「 1 0 1 1 」の物理ホストが排除される。

【 0 0 6 0 】

続いて、ホスト選択部 5 3 は、インスタンス起動要求の要求ディスク容量「 1 0 0 」を抽出し、物理ホスト情報においてディスク容量が 1 0 0 未満である物理ホストを選択対象から排除する。ここでは、選択対象として残った、物理ホスト I D 「 1 0 1 2 」及び「 1 0 1 3 」の物理ホストのうち、いずれの物理ホストも条件を満たす。従って、ホスト選択部 5 3 は、選択対象として残った物理ホストのうち、よりディスク容量の少ない物理ホスト I D 「 1 0 1 2 」の物理ホストを選択する。

【 0 0 6 1 】

物理ホスト起動部 5 4 は、起動リクエスト取得部 5 2 により取得されたインスタンス起動要求に基づき、ホスト選択部 5 3 により選択された物理ホスト (物理インスタンス 7) を起動する部分である。これにより、ユーザによる物理ホストに対する要求が詳細に規定されると共に、その要求に精細に合致した物理ホストの提供が可能となる。

【 0 0 6 2 】

図 1 に示した各種のノード 2 ~ 5 のうちの 1 つまたは複数は、一のサーバにより構成できる。図 1 0 は、ノードの 1 つ又は複数構成するサーバのハードウェア構成図である。ノードを構成するサーバは、物理的には、図 1 0 に示すように、C P U 1 0 1、主記憶装置である R A M 1 0 2 及び R O M 1 0 3、データ送受信デバイスである通信モジュール 1 0 4、ハードディスク、フラッシュメモリ等の補助記憶装置 1 0 5、入力デバイスであるキーボード等の入力装置 1 0 6、ディスプレイ等の出力装置 1 0 7 などを含むコンピュータシステムとして構成されている。図 2 に示した各機能は、図 1 0 に示す C P U 1 0 1、R A M 1 0 2 等のハードウェア上に所定のコンピュータソフトウェアを読み込ませること

10

20

30

40

50

により、CPU 101の制御のもとで通信モジュール104、入力装置106、出力装置107を動作させるとともに、RAM 102や補助記憶装置105におけるデータの読み出し及び書き込みを行うことで実現される。

【0063】

次に、図11を参照して、ホスト提供システム1におけるホスト提供方法において実施される処理内容を説明する。

【0064】

まず、リクエスト受付ノード2の要求受付部21は、ユーザ端末からのインスタンス起動要求をユーザ端末T_Uから受け付ける。そして、インスタンス起動要求が要求送出处22から送されると、ホスト選択ノード3の要求取得部31は、インスタンス起動要求を取得する(S1)。次に、ホスト管理ノード情報取得部32は、ホスト情報集約ノード4のホスト情報記憶部42を参照して、システム内に設けられているホスト管理ノードの情報を取得する(S2)。

【0065】

続いて、ホスト管理ノード選択部33は、システムに含まれる全てのホスト管理ノードから動作可能なホスト管理ノードを抽出し、動作可能なホスト管理ノードのIDからなる動作可能ノードリストを生成する(S3)。次に、ホスト管理ノード選択部33は、インスタンス起動要求に含まれるインスタンスタイプを抽出する(S4)。そして、ホスト管理ノード選択部33は、インスタンス起動要求に含まれるインスタンスタイプに合致するホスト管理ノードを、動作可能ノードリストから抽出し、適合ノードリストを生成する(S5)。

【0066】

ここで、ホスト管理ノード選択部33は、適合ノードリストに含まれるホスト管理ノードのインスタンスタイプが「仮想」か否かを判定する(S6)。適合ノードリストに含まれるホスト管理ノードのインスタンスタイプが「仮想」である場合には、処理手順はステップS7に進められる。一方、適合ノードリストに含まれるホスト管理ノードのインスタンスタイプが「仮想」でない場合には、処理手順はステップS8に進められる。

【0067】

ステップS7では、ホスト管理ノード選択部33は、ホスト情報記憶部42に記憶された仮想ホストのホスト情報に基づき一の仮想ホスト管理ノード81を選択し、選択した仮想ホスト管理ノード81にインスタンス起動要求を送出する(S7)。仮想ホスト管理ノード81の選択は、例えば、ホスト情報記憶部42に記憶されたホスト情報に基づき、要求される仮想ホストの条件に合致する仮想ホスト管理ノード81がランダムに選択されることにより行われる。インスタンス起動要求を送出された仮想ホスト管理ノード81は、インスタンス起動要求に含まれる要求性能情報に適合するスペックを有する仮想インスタンスを構成及び起動し、仮想ホストとしてユーザ端末T_Uに提供できる。これにより、仮想ホスト管理ノード81が備えられた第2のサーバ8に構成された仮想インスタンス85を仮想ホストとしてユーザに提供できるので、当該システムにおいて、物理インスタンスと仮想インスタンスとを混在させることが可能となる。

【0068】

ステップS8では、ホスト管理ノード選択部33は、ホスト情報記憶部42に記憶された物理ホスト情報を参照し、適合ノードリストに含まれる物理ホスト管理ノード5の制御下における使用中の物理ホストの数を取得する(S8)。そして、ホスト管理ノード選択部33は、使用中の物理ホストの数が最も少なく、かつ未使用の物理ホストを有する物理ホスト管理ノード5を抽出する(S9)。

【0069】

起動リクエスト送出处34は、ホスト管理ノード選択部33により選択された物理ホスト管理ノード5に対して、インスタンス起動要求を送出する(S10)。なお、ステップS10において、ホスト選択部53は、物理ホスト情報のスペックを参照し、ホスト管理ノード選択部33により選択された物理ホスト管理ノード5により制御されている物理ホ

10

20

30

40

50

ストのうち、要求受付部 2 1 により受け付けられたインスタンス起動要求に含まれる要求性能情報を満たす性能を有する物理ホストを選択することができる。これにより、物理ホスト管理ノード 5 は、適切な物理ホストを起動できる。なお、ステップ S 9 において抽出された物理ホスト管理ノード 5 の制御下にインスタンス起動要求の要求性能情報を満たす物理ホストが存在しない場合には、当該物理ホスト管理ノード 5 の次に使用中の物理ホストが少ない他の物理ホスト管理ノード 5 を再選択することとしてもよい。

【 0 0 7 0 】

本実施形態のホスト提供システム 1 0 及びホスト提供方法によれば、1 以上の物理サーバを制御し、物理サーバに構成される物理ホストの使用状態を管理可能な物理ホスト管理ノード 5 が備えられているので、物理ホストを構成するための物理サーバ 7 を当該システムにおいて制御することが可能となる。また、本実施形態によれば、ユーザ端末 T_U からのインスタンス起動要求に含まれるインスタンス種別情報が物理インスタンス 7 1 を示す場合に、物理ホストの使用状況に応じて、物理インスタンス 7 1 が単独で構成される物理サーバを制御する一物理ホスト管理ノード 5 が選択され、選択された物理ホスト管理ノード 5 にインスタンス起動要求が送出される。これにより、その物理ホスト管理ノード 5 の制御下にある物理サーバ 7 に構成された物理インスタンスが物理ホストとして起動されるので、ユーザの要求に応じた物理インスタンス 7 の物理ホストとしての提供が可能となる。

10

【 0 0 7 1 】

以上、本発明をその実施形態に基づいて詳細に説明した。しかし、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。本発明は、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変形が可能である。

20

【符号の説明】

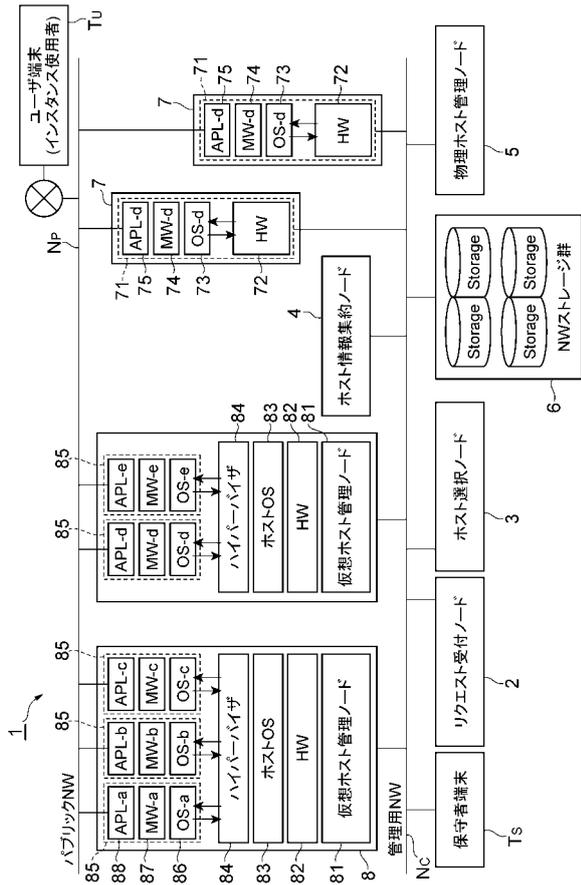
【 0 0 7 2 】

1 ... ホスト提供システム、2 ... リクエスト受付ノード、3 ... ホスト選択ノード、4 ... ホスト情報集約ノード、5 ... 物理ホスト管理ノード、6 ... ストレージ群、7 ... 第 1 のサーバ、8 ... 第 2 のサーバ、2 1 ... 要求受付部、2 2 ... 要求送出部、3 1 ... 要求取得部、3 2 ... ホスト管理ノード情報取得部、3 3 ... ホスト管理ノード選択部、3 4 ... 起動リクエスト送出部、4 1 ... ホスト情報受信部、4 2 ... ホスト情報記憶部、5 1 ... 物理ホスト状態通知部、5 2 ... 起動リクエスト取得部、5 3 ... ホスト選択部、5 4 ... 物理ホスト起動部、7 1 ... 物理インスタンス、8 1 ... 仮想ホスト管理ノード、8 5 ... 仮想インスタンス、N_C ... 管理用ネットワーク、N_P ... パブリックネットワーク、T_S ... 保守者端末、T_U ... ユーザ端末

30

。

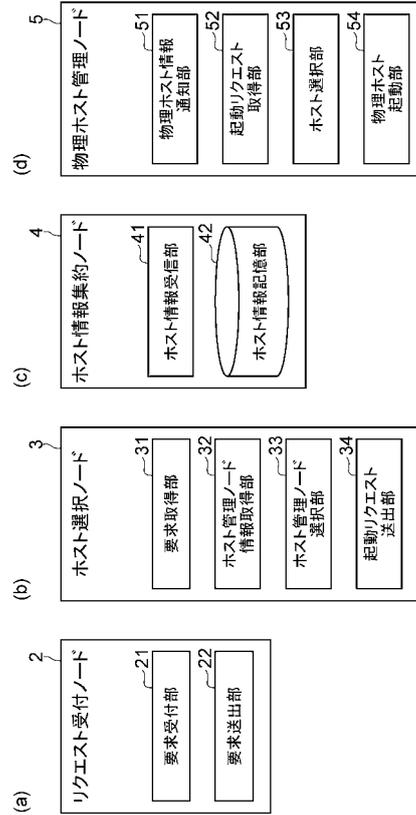
【 図 1 】



【 図 3 】

インスタンス種別	要求CPU数	要求メモリ容量	要求ディスク容量
物理	4	3000	100

【 図 2 】



【 図 4 】

インスタンス種別	ホスト管理ノードID	更新時刻
仮想	VNC-1	t1
仮想	VNC-2	t2
物理	PNC-1	t3
物理	PNC-2	t4
物理	PNC-3	t5
⋮	⋮	⋮

【 図 5 】

ホスト管理ノードID	全CPU数	全メモリ	全ディスク容量	使用CPU数	使用メモリ	使用ディスク容量
VNC-1	16	32228	243	4	1500	50
VNC-2	8	32228	102	0	1000	10
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【 図 7 】

インスタンス種別	ホスト管理ノードID
仮想	VNC-1
仮想	VNC-2
物理	PNC-1
物理	PNC-2
物理	PNC-3
⋮	⋮

【 図 6 】

ホスト管理ノードID	物理 ホストID	インスタンスID	全CPU数	全メモリ	全ディスク容量	IPアドレス	MACアドレス	⋮
PNC-1	1001	111	16	32228	243			⋮
PNC-1	1002	112	8	32228	102			
PNC-1	1003	—	4	4096	100			
PNC-2	1004	113	8	32228	102			
PNC-2	1005	—	8	32228	102			
PNC-3	1006	—	8	32228	102			
PNC-3	1007	—	4	4096	100			⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

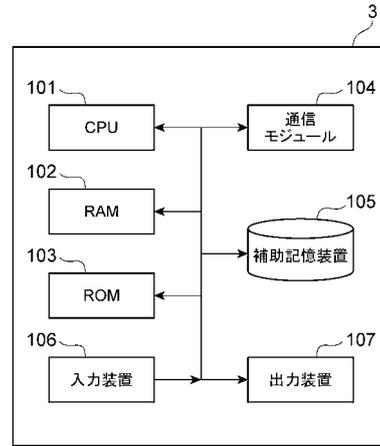
【 図 8 】

インスタンス種別	ホスト管理ノードID
物理	PNC-1
物理	PNC-2
物理	PNC-3

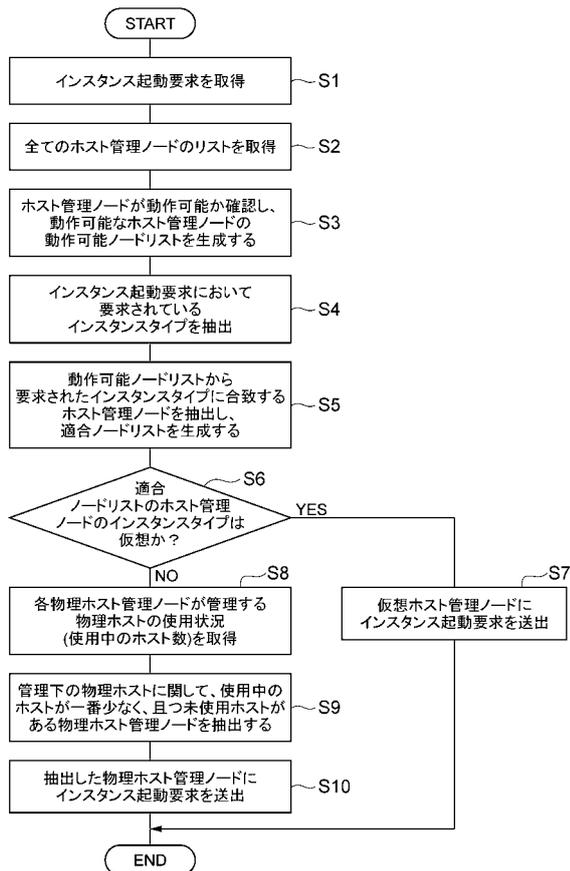
【 図 9 】

...									
MACアドレス									
IPアドレス									
ディスク容量	100	100	200	400					
メモリ	1024	2048	4096	32228					
CPU数	2	4	4	8					
ホスト管理ノードID	PNC-3	PNC-3	PNC-3	PNC-3					
インスタンスID	-	-	-	-					
ホストID	1010	1011	1012	1013					

【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

- (72)発明者 金子 真菜
東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
- (72)発明者 佐々木 誠
東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
- (72)発明者 今井 識
東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内