

## 明 細 書

**発明の名称：仮想サーバ制御システム及びプログラム**

### 技術分野

[0001] 本発明は、パブリッククラウド等の対象システムで稼働する仮想サーバ（ないし仮想マシン等）を制御する情報処理システム（仮想サーバ制御システム）等に関し、特に、仮想サーバのスケール（数など）を制御する技術に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、パブリッククラウド等の対象システムで稼働する仮想サーバ（ないし仮想マシン等）のスケール（数など）を制御する技術としては、サーバの負荷を基準として動的にスケールを制御する方式（いわゆるスケールアウト・スケールイン）が中心となっている。この方式では、制御例として、随時、監視サーバなどによって物理サーバ／仮想サーバの負荷を判断し、負荷が増えた時（閾値を超える場合など）は稼働させる仮想サーバ（インスタンス）の数を増やし（スケールアウト）、負荷が減った時（閾値を下回る場合など）は稼働させる仮想サーバの数を減らす（スケールイン）。これにより処理性能などを制御する。

[0003] 上記に関する先行技術例として、特開 2 0 1 1 - 1 1 8 5 2 5 号公報（特許文献 1）、などがある。特許文献 1 では、動的スケール制御の例が記載されている。この方式では、物理サーバと仮想サーバの負荷を収集し、管理対象の負荷が閾値から外れたときに、その負荷の変化を過去の負荷の変動の履歴をもとに予測し、その結果に応じてサーバ制御を行う。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2 0 1 1 - 1 1 8 5 2 5 号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 前述の従来のパブリッククラウド等の対象システム、及びその仮想サーバの動的スケール制御の技術では、効果や実現性の面で以下のような課題がある。

[0006] 従来の対象システムの制御では、例えば負荷情報をもとに仮想サーバ（インスタンス）のスケールイン（減少）／スケールアウト（増加）の実行を動的に決定したとしても、即時にはその状態を実現することはできない。例えばある仮想サーバのスケールアウト（増加）のために、指示を与えて新たに1つ以上の仮想サーバを起動させて、当該仮想サーバでサービス処理実行可能な状態（起動完了状態）になるまでに、ある程度の時間を要している。この時間（起動時間）は、システム環境などによって異なるが、例えば15分～30分かかることもある。この起動時間分の時間差（遅延）により、例えばパブリッククラウド等の対象システムの処理効率・負荷分散などに関して十分な効果が出ず、実現性が難しい場合がある。

[0007] 特に、顧客企業がパブリッククラウド（そのサービス処理）を利用して業務処理等を実現する場合、上記動的スケール制御及び起動時間による影響により、業務処理等の効率が悪くなってしまう場合がある。例えば顧客企業の始業時あたりに上記影響により仮想サーバのスケールがうまく調整できておらず、業務処理が重い状態になってしまう場合がある。これにより、上記動的スケール制御を含むシステム／サービスは、実現性が難しい場合がある。

[0008] 以上を鑑み、本発明の主な目的は、パブリッククラウド等の対象システムにおける仮想サーバ等のスケール制御に関して、処理効率・負荷分散などの十分な効果やシステム／サービスの実現性を確保することができる技術を提供することである。

### 課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成するため、本発明のうち代表的な形態は、パブリッククラウド等の対象システムで稼働する仮想サーバ等を制御する情報処理システム（仮想サーバ制御システム）、特に仮想サーバ等のスケール制御を行うシステム等あって、以下に示す構成を有することを特徴とする。

[0010] 本形態のシステムは、仮想サーバのスケール制御を行う機能として、対象

システムを利用する顧客企業のカレンダー情報を設定者により設定する処理  
、及び、仮想サーバのスケール制御のための実スケジュールを生成するため  
の定義情報を設定者により設定する処理を行う第1の処理部と、カレンダー  
情報及び定義情報を参照して、仮想サーバのスケール制御のための実スケジ  
ュール情報を生成するスケジュール処理を行う第2の処理部と、実スケ  
ジュール情報の記述に従い、指定の日時タイムスケで、対象システムの仮想  
サーバに対するスケール制御の指示を送信する処理を行う第3の処理部と、  
対象システムの仮想サーバの動作・状態を監視し監視情報を記録する第4の  
処理部とを有する。例えば、カレンダー情報は、当該顧客企業の営業日及び  
休業日の情報を含む。定義情報は、対象仮想サーバ、日付定義、スケール制  
御の仮想サーバ数、の情報を含む。実スケジュール情報は、日時、対象仮想  
サーバ、スケール制御の仮想サーバ数、の情報を含む。

[0011] 本形態のシステムは、対象システムの仮想サーバの静的スケール制御（指

定の日時に仮想サーバ数などを制御する）を基本として実行する（第3の処  
理部）。静的スケール制御のスケジュールの生成のために、カレンダー情報  
及び定義情報を設定者により設定する手段（第1の処理部）を有する。カレ  
ンダー情報及び定義情報をもとに、静的スケール制御のスケジュールを生成  
するスケジュール処理を実行する手段（第2の処理部）を有する。

## 発明の効果

[0012] 本発明のうち代表的な形態によれば、パブリッククラウド等の対象システ  
ムにおける仮想サーバ等のスケール制御に関して、処理効率・負荷分散など  
の十分な効果やシステム／サービスの実現性を確保することができる。

## 図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の一実施の形態のシステム（仮想サーバ制御システム）の全体の  
構成を示す図である。

[図2]本実施の形態のシステムにおける要素間の処理シーケンスを示す図であ  
る。

[図3]顧客企業カレンダー情報の例を示す図である。

[図4]スケジュール定義情報の例を示す図である。

[図5]実スケジュール情報の例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一部には原則として同一符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

[0015] [システム]

図1において、本発明の一実施の形態のシステム（仮想サーバ制御システム）の全体の構成を示している。本システム全体は、主制御システムを構成するサーバ1と、対象システムであるパブリッククラウド2（仮想サーバ稼働システム）や仮想マシン稼働システム3と、対象システムを利用する顧客企業（設定者）のコンピュータ4（ないし顧客企業システム）とを有し、これらはインターネット等のネットワーク（5，6）で接続される。対象システム（2，3）及び顧客企業（顧客企業システム）は複数存在してもよい。

[0016] 本実施の形態では、顧客企業（設定者）のコンピュータ4を含む顧客企業システム内にその一構成要素としてサーバ1を設け、それらがLAN等のネットワーク5で接続される。そして、コンピュータ4は、顧客企業担当者（システム管理者等）を設定者として使用される。なおこれに限らず、サーバ1は顧客企業システムとは独立してネットワーク上に存在してもよい。またコンピュータ4を使用する設定者は、顧客企業担当者以外の者、例えばサーバ1を提供する事業者側の担当者等としてもよい。

[0017] サーバ1は、スケジューラ部11、仮想サーバ制御部12、監視部13、及びUI（ユーザインタフェース）部14を含む処理部と、顧客企業カレンダー情報51、スケジュール定義情報52、実スケジュール情報53、及び監視情報54を含むデータ・情報（対応する記憶部）を有する。各処理部（11～14）は、例えばサーバ1のプロセッサやメモリや通信インタフェース等の公知の要素を用いたプログラム処理（本実施の形態のプログラムによ

る処理)で実現できる。

[0018] なおサーバ1における監視部13及び監視情報54を含む監視システム部分は、11, 12等を含む主制御システム部分とは別のシステム(サーバ等)で構成し連携するようにしてもよい。別のシステムとして既存の統合監視システム等を利用してもよい。

[0019] パブリッククラウド2は、インターネット(ネットワーク5)上に構成され、不特定のユーザ(本例の場合は顧客企業システムを含む)に対してクラウドコンピューティングによるサービス処理を提供する公知の情報処理システムであり、図示しない物理サーバ等のハードウェア及び仮想化ソフトウェア等を用いて仮想サーバ21が稼働するシステムである。

[0020] サーバ1の監視部13は、対象のパブリッククラウド2の仮想サーバ21の動作・状態を監視する。そのために、当該仮想サーバ21の動作・状態を監視する処理部(プログラム処理で実現される)である監視エージェント22を、対象のパブリッククラウド2内で稼働させる(公知技術)。監視エージェント22は、例えば対象の仮想サーバ21と共に稼働し、監視設定情報に基づいて、対象の仮想サーバ21の動作・状態を表す監視情報(a3)を発行し、ネットワーク5を介して監視部13へ送信する。監視情報(a3)は、例えば仮想サーバ21の負荷やリソースの状態を示す情報や、稼働中の仮想サーバのスケール(数など)の情報を含む。更に、監視情報(a3)として、仮想サーバ21の起動に要した起動時間(T)の実績値または予測値の情報を持たせると好ましい。

[0021] 仮想マシン稼働システム3は、仮想マシン(仮想コンピュータ)が稼働するシステムであり、例えばVMware(ソフトウェア)等を用いたシステムである。仮想マシン稼働システム3は、パブリッククラウド2と同様に、本システムの対象システムとして扱うことができ、仮想マシンがスケール制御対象となる。以下ではパブリッククラウド2を対象システムとする場合を説明するが仮想マシン稼働システム3の場合でも同様である。

[0022] 顧客企業(顧客企業システム)がパブリッククラウド2(その仮想サーバ

2 1 によるサービス処理)を用いて実現する処理は、例えば自社の業務処理やそのデータのバックアップ処理などが挙げられる。顧客企業ごとの都合(特性)として、業務処理等の要件があり、当該特性に応じて仮想サーバ2 1のスケールが要求される。また顧客企業の特定の営業日には負荷が高いといった特性もあり、当該特性に応じて仮想サーバ2 1のスケールが要求される。

[0023] 顧客企業(設定者)のコンピュータ4は、パブリッククラウド2等の対象システムを利用する顧客企業における担当者(設定者)のコンピュータ/情報処理システムであり、ネットワーク6を介して本システム(サーバ1)を利用する。特に、設定者は、コンピュータ4を操作して、ネットワーク6を介してサーバ1のUI部1 4(Webサーバ等)にアクセスし、その処理を通じて、必要な情報(5 1, 5 2)を設定する(a 0)。顧客企業カレンダー情報5 1及びスケジュール定義情報5 2は、顧客企業(設定者)の都合・方針に応じた内容を適宜設定することができる。

[0024] スケジューラ部1 1は、顧客企業カレンダー情報5 1とスケジュール定義情報5 2と監視情報5 4とから、実スケジュール情報5 3を生成するスケジューリング処理を行う(a 1)。実スケジュール情報5 3は、静的スケール制御(仮想サーバ制御)の指示情報である。特に、スケジューラ部1 1は、監視情報5 4の参照に基づき(a 5)、パブリッククラウド2毎、仮想サーバ2 1毎の負荷や起動時間(T)を把握し、これを考慮したスケジューリングを自動的に行う機能を備えている。更に、スケジューラ部1 1は、変形例(追加機能)として、実スケジュール(5 3)の作成時に、監視情報5 4をみて、必要仮想サーバ数を予想し、実スケジュール(5 3)に反映する。但しこれはスケジュール定義情報5 2で設定された仮想サーバ範囲(最小仮想サーバ数～最大仮想サーバ数)に限定される(後述)。

[0025] 仮想サーバ制御部1 2は、仮想サーバ2 1を対象として静的スケール制御を行う。仮想サーバ制御部1 2は、実スケジュール情報5 3に従う日時(タイミング)で、対象システム(2)の仮想サーバ2 1に対してスケール制御

を指示する（a 2）。なお本実施の形態では、対象システム（2）は、外部からの指示（a 2）に基づき仮想サーバ21のスケール（数など）を制御する機能を持ち、この指示（a 2）では、稼働させる仮想サーバ21の数などを指定すればよく、個別の仮想サーバ21の起動や停止（起動終了）を指示する必要は無い。

[0026] 監視部13は、対象システム（2）の仮想サーバ21の動作・状態を監視する。監視部13は、監視エージェント22からの監視情報（a 3）を受信し、データベース（DB）に監視情報54（ログ情報）として記録・保持する（a 4）。また、監視部13は、適宜、監視情報（a 3）（54）を分析処理し、その結果をDBに監視情報54（分析情報）として記録・保持する（a 4）。

[0027] UI部14は、例えばWebサーバで実装し、設定者（4）に対し、Webページなどの形式で設定用情報を提供する。例えば、設定者は、コンピュータ4のディスプレイ画面に上記Webページを表示し、その中のテーブルに対して設定情報を入力・編集することができる。なおこれに限らず、サーバ1に直接的に情報（51, 52）を設定する形態や、サーバ1が顧客企業システム側から必要な情報（51, 52）を取得・受信する形態などとしてもよい。

[0028] [処理]

図2において、図1の各要素間の処理シーケンスを示している（S101等は処理ステップを表す）。

[0029] （S101） まず、予め、設定者は、コンピュータ4から、サーバ1のUI部14にアクセスし、顧客企業カレンダー情報51（具体例は図3）を入力・設定する。この設定内容は適宜更新可能である。

[0030] （S102） 同様に、予め、設定者は、コンピュータ4から、サーバ1のUI部14にアクセスし、スケジュール定義情報52（具体例は図4）を入力・設定する。この設定内容は適宜更新可能である。

[0031] （S103） サーバ1のスケジューラ部11は、設定に基づく所定のタイミ

ング、例えば毎日２３時ごとに動作し、入力情報である顧客企業カレンダー情報５１とスケジュール定義情報５２と、監視情報５４（存在する場合）とから、対象時間単位（例えば次日、次週、次月など）の実スケジュール情報５３（具体例は図５）を生成するスケジューリング処理を行う。

[0032] (S104) サーバ１の仮想サーバ制御プログラム部１２は、実スケジュール情報５３を参照し、その記述に従い、その日時のタイミングに従って、対象システム（２）の仮想サーバ２１に対し、スケール制御を実行する。即ち、サーバ１（１２）から、スケール制御の指示（ａ２）を対象システム（２）へ送信する。指示（ａ２）は、対象の仮想サーバＩＤや仮想サーバ数（スケール制御値）などの指定や、必要な認証情報などを含む。

[0033] (S105) 対象システム（２）は、サーバ１（１２）から受信した指示（ａ２）に従い、仮想サーバ２１の数などを制御（増減）する。例えば、現在の稼働中の仮想サーバ数よりも指示（ａ２）で指定されている仮想サーバ数の方が多い場合は、その差の分の仮想サーバ２１を起動させ（スケールアウト）、少ない場合は、その差の分の仮想サーバ２１を停止（起動終了）させる（スケールイン）。

[0034] (S106) 上記S105に伴い、監視エージェント２２は、仮想サーバ２１の起動／停止を含む動作・状態を監視しており、その変化を監視情報（ａ３）として発行する。監視情報（ａ３）は、例えば仮想サーバ２１のＩＤ、負荷・リソース・数などの実績値を含む。更に望ましくは仮想サーバ２１の起動時間（Ｔ）の実績値などを含む。

[0035] (S107) 監視エージェント２２は、上記監視情報（ａ３）をネットワーク５を介してサーバ１の監視部１３へ送信する。監視部１３は、受信した監視情報（ａ３）をＤＢに監視情報５４（ログ情報）として記録する。

[0036] (S108) 監視部１３は、適宜タイミングで、上記監視情報（ａ３）（５４）を分析処理し、その結果をＤＢに監視情報５４（分析情報）として記録する。監視部１３の分析処理の内容は例えば、仮想サーバ２１の負荷・リソース・数などの実績値をもとに今後の負荷・リソース・数などを予測するこ

と（対応する予測値を格納する）や、仮想サーバ21の起動時間（T）の実績値をもとに今後の起動時間（T）を予測すること（対応する予測値を格納する）等が挙げられる。

[0037] 上記S107, S108の結果（監視情報54）は、S103で参照され、スケジュールリングに反映されることになる。以後同様に繰り返すのである。

[0038] [顧客企業カレンダー情報]

図3に、顧客企業カレンダー情報51の例を示している。例えば、対象を顧客企業Aの2011年（1月～12月）としたときの1月分を示している。顧客企業カレンダー情報51は、実スケジュール（53）を生成するための基本情報であり、顧客企業ごとの固有の特性に応じた内容の情報である。顧客企業カレンダー情報51は、一般的なカレンダー上に、固有の日時情報（タイプ情報）として、少なくとも、当該企業の営業日及び休業日の情報を含む。括弧付きの数字は営業日を示し、破線枠は休業日を示す。本例では、簡単のため、2種類の日として、休業日以外は営業日（営業時間は例えば9時～17時）とする。例えば1月3日が第1営業日（月初営業日）であり、1月31日が第22営業日（月末営業日）である。上記2種類の日以外にも業務等に応じた各種の日（例えば半日営業日など）を設定可能である。

[0039] 当該企業Aのパブリッククラウド2（仮想サーバ21）の利用に係わる特性として、例えば休業日は負荷（サーバ負荷）が低く、通常営業日（一部の特定の営業日を除く営業日）は負荷が中程度であり、一部の特定の営業日には負荷が高くなる。一部の特定の営業日とは、例えば月初営業日や月末営業日、あるいは休業日の前営業日や翌営業日、あるいは指定される特定の日（例えば特別な処理を実行する日）、等が挙げられる。上記特定の営業日などの情報は、顧客企業カレンダー情報51またはスケジュール定義情報52に対して設定可能となっている（本実施の形態ではスケジュール定義情報52に日付定義などの形で設定可能である）。

[0040] また顧客企業カレンダー情報51は、当該顧客企業ごとに複数の種類のカレンダー情報を有する場合もある。例えば部署ごとに異なるカレンダー情報

の場合である。この場合は複数の各カレンダー情報を設定可能である。

[0041] また変形例として、顧客企業カレンダー情報 5 1（営業日・休業日などの情報）に関連情報を持たせて利用してもよい。例えば営業日・休業日などに関連付けられる業務処理内容（例えば通常業務、バックアップ、特別処理等）や、顧客企業の従業員の人数や入退（出社）管理の情報などが挙げられる。これらの関連情報は、サーバ（仮想サーバ 2 1）の負荷等に影響する情報であり、本システム（スケジューラ部 1 1）によるスケジューリングに利用することができる。

[0042] [スケジュール定義情報]

図 4 に、スケジュール定義情報 5 2 の例（テーブル）を示している。図 3 の 5 1 の内容と対応した設定例である（対象年月：例えば 2 0 1 1 年 1 月）。また複数の各顧客企業（A，B 等）の設定情報を含んでいる（顧客企業ごとに分離してもよい）。本テーブルは、管理項目（列）として、（a）顧客企業、（b）仮想サーバ ID、（c）日付定義、（d）休日動作、（e）仮想サーバ数、（f）予測起動時間、（g）仮想サーバ範囲、等を有する。スケジュール定義情報 5 2 は、実スケジュール（5 3）を生成するための定義（方針等）を設定する情報である。

[0043] （a）顧客企業は、顧客企業の識別情報であり、例えば A，B 等を有する。（b）仮想サーバ ID は、スケール制御の対象となる仮想サーバ 2 1 の識別情報であり、例えば Sa001，Sb001 等を有する。

[0044] （c）日付定義は、スケール制御を実行する対象となる日時に関する定義情報である。例えば、第 1 行（# 1）では「毎日午前 9 時」、# 2 では「第 1 営業日午前 1 0 時」、# 3 では「第 2 月曜日午前 1 1 時 3 0 分」、# 4 では「第 4 月曜日午前 1 2 時」、# 5 では「月末日午前 8 時 3 0 分」、# 6 では「暦日 1 0 日午前 9 時 3 0 分」、といった例である。

[0045] （d）休日動作は、当該日付（c）が休業日である場合にどのように動作・制御させるかを指定する情報である。例えば # 1 では「実行無し」、# 3 では「前営業日に実行」、# 4 では「翌営業日に実行」、といった例である。

（内部的にはそれぞれ所定のタイプ情報などで管理される）。「実行無し」の場合、当該休業日にはスケール制御を実行しない。「前営業日に実行」の場合、当該日付の制御を、一番近い前営業日に実行させる指定を示す。「翌営業日に実行」の場合、当該日付の制御を、一番近い翌営業日に実行させる指定を示す。

[0046] (e) 仮想サーバ数は、スケール制御での稼働させる仮想サーバ21（インスタンス）の数（目標値）を指定する情報である。例えばこの値を10として指示（a2）を送信した場合、その時の実際の稼働仮想サーバ数が7台であれば、対象システム（2）で新たに3台が起動され、その時の実際の稼働仮想サーバ数が15台であれば、対象システム（2）で5台が停止（起動終了）される。

[0047] なおスケール制御としては、仮想サーバ数に限らず、他のパラメータ、例えばCPU数、メモリ数などを制御する形態も同様に実現可能である。

[0048] (f) 予測起動時間（単位は例えば分）は、当該仮想サーバ21（1台あたり）の起動に要する時間（T）（指示を与えてから起動完了するまでの時間）の予測値である。この値は、設定者によりコンピュータ4から任意に設定する形態（経験的な予測値を利用する）としてもよい。また、監視部13の分析処理で監視情報54に格納した実績値や予測値を利用してスケジューラ部11等により自動的に当該項目値を更新する形態としてもよい。Tの単位は分に限らず、レベル（短い／普通／長い）などで設定可能としてもよい。

[0049] (g) 仮想サーバ範囲は、スケジューラ部11及び監視情報54を用いて動的スケール制御を追加する場合における変更可能な仮想サーバ数の上下限值（最小仮想サーバ数～最大仮想サーバ数）を規定する。例えば#1では、eの仮想サーバ数（静的スケール制御目標値）が7であるが、動的スケール制御を追加する場合に、gのように下限値が4、上限値が10までの範囲で仮想サーバ数を動的に変更可能とすることを示す。gの値は、設定者によりコンピュータ4から任意に設定可能である。gの範囲の値は、台数に限らず

、レベル（無し（固定）／狭い／広い）などで設定可能としてもよい。

[0050] 例えば企業Aの設定者は、コンピュータ4からUI部14を通じてスケジュール定義情報52の自社の情報部分に対して、自社の業務等の特性に応じたスケール制御の方針を設定する。例えば図4の#2のように、企業Aの第1営業日の午前10時に対象システム（2）の対象仮想サーバSa001を5台起動完了した状態にしたいという目標値を設定する。この目標値の設定に応じて、後は、スケジューラ部11が好適な実スケジュール情報53（サーバ負荷や予測起動時間などを考慮した好適な静的スケール制御のスケジュール）を生成し、自動的に仮想サーバ制御部12が静的スケール制御を実行する。

[0051] 図4の設定例（対象年月：2011年1月）では、#1では、企業Aが対象システム（2）の仮想サーバSa001を、毎日（営業日のみ）の午前9時に7台起動状態にさせる目標を示す。また当該仮想サーバSa001の予測起動時間（T）は5分であり、動的スケール制御の仮想サーバ範囲は4～10台である。#2では、同仮想サーバSa001を、第1営業日の午前10時に5台起動状態にさせる目標を示す。予測起動時間（T）は5分であり、範囲は5台で固定（動的スケール制御無し）である。#3では、同仮想サーバSa001を、第2月曜日の午前11時30分に10台起動状態にさせる目標、及び当該日が休業日である場合は前営業日に実行させることを示す。またT=30分と長く、範囲は2～15台である。#4では、対象システム（2）の仮想サーバSb001を、第4月曜日の午前12時に10台起動状態にさせる目標、及び当該日が休業日である場合は翌営業日に実行させることを示す。T=20分、範囲は2～15台である。#5では、対象システム（2）の仮想サーバSa002を、月末日の午前8時30分に、5台起動状態にさせる目標を示す。T=15分、範囲は2～6台である。#6では、対象システム（2）の仮想サーバSb003を、暦日10日の午前9時30分に5台起動状態にさせる目標、及び当該日が休業日である場合は翌営業日に実行させることを示す。T=10分、範囲は2～10台である。#7、#8では、同様に、別の企業Bが対象システム（2）の仮想サーバSc001等を指定の日付で指定の台数起動状態にさせる目標な

どを示す（図示省略）。

[0052] なおスケジュール定義情報 5 2 の設定は、図 4 のようなテーブルに対して直接入力設定する形に限らなくてもよい。例えば UI 部 1 4 で定義パターンやタイプ情報を予め用意しておき、設定者が当該パターンやタイプを選択入力可能とする。

[0053] [実スケジュール情報]

図 5 に、実スケジュール情報 5 3 の例（テーブル）を示している。図 3 の 5 1、図 4 の 5 2 の内容と対応した生成例である（対象年月：例えば 2 0 1 1 年 1 月）。時系列順で制御単位ごとの行が並ぶ形である。実スケジュール情報 5 3 は、管理項目（列）として、（a）日時、（b）仮想サーバ ID、（c）仮想サーバ数、（d）認証情報、等を有する。

[0054] （a）日時は、仮想サーバ制御部 1 2 によりスケール制御を実行する日時（指示（a 2）を送信する日時）を示す。（b）仮想サーバ ID は、スケール制御対象の仮想サーバ 2 1 を指定する識別情報である。（c）仮想サーバ数は、スケール制御での稼働させる仮想サーバ数を指定する情報である。（d）認証情報は、（c）仮想サーバ数を含むスケール制御の指示（a 2）を対象システム（2）に送信してサーバを制御する際に必要とされる認証情報であり、例えばユーザ ID、パスワード等の情報である。

[0055] 図 5 で、例えば # 1 では、図 4 の # 1 に従い、図 3 の 1 月 3 日（第 1 営業日（月初営業日））の 8 時 5 5 分（T = 5 分）に、対象の仮想サーバ Sa001 を 1 0 台起動状態にさせるように指示（a 2）を送信することを規定している。図 4 の # 1 で c の日付定義では午前 9 時（目標）であり、f の予測起動時間（T）= 5 分であるため、図 5 の # 1 では、9 時よりも 5 分前である 8 時 5 5 分に指示（a 2）を送信するようにスケジュールを生成している。これにより従来よりも実際の起動状態を目標値に近づけることができる。また更には、上記指示を送信する日時（8 時 5 5 分）は、余裕をみてもっと前になるように設定してもよい。

[0056] 同様に、# 2 では、図 4 の # 2 に従い、同日午前 9 時 5 5 分（目標の 5 分

前)に、同Sa001を5台起動させる指示を示す。#3では、#1と同様に、図4の#1に従い、1月4日8時55分に、Sa001を7台起動させる指示を示す。#4では、図4の#6に従い、図3の1月10日の翌営業日である1日11日の午前9時20分(目標の10分前)に、仮想サーバSb003を5台起動させる指示を示す。#5では、図4の#3に従い、図3の1月17日の前営業日である1日14日の11時(目標の30分前)に、Sa001を10台起動させる指示を示す。#6では、図4の#4に従い、図3の1月24日の翌営業日である1月25日の午前11時40分(目標の20分前)に、仮想サーバSb001を10台起動させる指示を示す。#7では、図4の#5に従い、図3の1月31日の午前8時15分(目標の15分前)に、仮想サーバSa002を5台起動させる指示を示す。

[0057] 上記制御の結果、仮に予測と実績とでずれが生じたとしても、監視情報54として記録され、後々のスケジューリングで反映することができる。例えば予測起動時間(T)を修正(更新)し、それに応じて実スケジュール情報53の日時が前後に修正される。そのため、次第に処理効率を高めることができる。

[0058] なお実スケジュール情報53は、変形例として、対象システムに応じて、起動させる仮想サーバ数や停止させる仮想サーバ数を指定して制御する形態としてもよい。

[0059] [仮想サーバ起動時間]

前述の仮想サーバの起動時間(T)について補足する。例えばあるパブリッククラウドAでは、ある仮想サーバAの起動(指示を与えてから起動完了状態になるまで)に15分を要するとする(T=15分)。各種のパブリッククラウドに応じて仮想サーバの起動のメカニズムなどを含む内部的な仕組みが異なり、またその時の負荷などの状況に応じて、上記起動時間(T)も異なってくる。またパブリッククラウドの設備が存在する地理的な位置や、クライアントとの通信距離などに応じて、上記起動時間(T)が異なってくる。上記起動時間(T)は、一般的に外部からは予測が難しく、不定的であ

る。

[0060] 本システムでは、特徴の1つとして、上記起動時間（T）を把握し（監視部13、図4の52のf等）、スケジューラ部11によるスケジューリングに反映する。即ち顧客の設定した目標値に対し、予測起動時間（T）分を考慮した早目の実スケジュールの日時を生成している。これにより好適なスケール制御を実現しており、結果、効率的な業務処理等を実現する。

[0061] [動的スケール制御]

前述の動的スケール制御について補足する。監視部13は、監視情報（a3）により、対象システム（2）の動的なリソース状態を把握し、監視情報54として記録する。本システムの追加的な機能として、スケジューラ部11は、上記監視情報54の動的なリソース状態の情報を参照し、その状態の判断に基づき、仮想サーバ制御部12による基本の静的スケール制御に対し、所定の範囲内で動的スケール制御を加えることができる。即ち、スケジューラ部12は、51、52に基づく静的スケール制御に加え、上記動的スケール制御を反映した実スケジュール情報53を生成する処理を行う。この追加的な機能を使用する場合（UI部14で使用選択・設定可能）、ある日時タイミングでの静的スケール制御による対象システム（2）の仮想サーバ21の実際の状況（実績）を鑑みて、次以降の日時タイミングで稼働させる仮想サーバ21の数を所定の範囲内で増減する調整を可能とする。これによりリソース状況などを改善できる。あくまで実スケジュール情報53に基づく静的スケール制御を基本とし、動的スケール制御を補佐的に用いる形となる。

[0062] [効果等]

以上説明したように、本実施の形態によれば、パブリッククラウド2等の対象システムにおける仮想サーバ21等のスケール制御に関して、処理効率・負荷分散などの十分な効果やシステム／サービスの実現性を確保することができる。本システムでは、顧客企業のカレンダー（51）及びスケジュール定義（52）に応じて静的スケール制御のための実スケジュール（53）

を決定するという独自の機能を備えており、顧客企業担当者等が設定したカレンダー（５１）及びスケジュール定義（５２）に従って、対象システム（２）の仮想サーバ２１のスケールを効果的に制御することができ、顧客企業の業務処理等を効率化することができる。従来の動的スケール制御の場合には顧客企業のスケジュール等の都合と適合せず処理効率が悪くなってしまう場合があるが、本システムの静的スケール制御を用いることで十分な効果及び実現性を確保できる。

[0063] 本システムでは特に、対象システム（２）のサーバ負荷（例えば負荷ピーク日時）や仮想サーバ２１の起動時間（Ｔ）を考慮・反映した実スケジュール（５３）を自動的に生成して効果的な静的スケール制御を実現できる。目標日時に対して遅延（Ｔ）分早目の日時に起動の指示（a２）を送信するので、目標日時に指定の仮想サーバ数を起動状態にすることができる。

[0064] 従来の一般的な静的スケール制御あるいはスケジュール制御では、単に所定（指定）のスケジュール（日時）に従って固定的にサーバのスケール（数など）を変更するのみであり、顧客企業ごとの営業日・休業日などの特性、業務処理等の特性に対応したスケール制御はされていない。よって、例えば特定の営業日の始業時あたりに負荷や起動時間（Ｔ）の影響により業務処理等の効率が悪くなるといった問題にうまく対処することができていない。一方、本実施の形態では、顧客企業ごとの都合・特性を考慮した独自の静的スケール制御を実現しており、上記問題にも対処することができる。

[0065] 以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。

### 産業上の利用可能性

[0066] 本発明は、顧客企業情報処理システム、クラウドコンピューティングシステム、統合監視システム、等に利用可能である。

## 請求の範囲

[請求項1] コンピュータの情報処理を用いて、対象システムで稼働する仮想サーバを制御する、仮想サーバ制御システムであって、

前記対象システムを利用する顧客企業のカレンダー情報を設定者により設定する処理、及び、前記仮想サーバのスケール制御のための実スケジュールを生成するための定義情報を設定者により設定する処理を行う第1の処理部と、

前記カレンダー情報及び定義情報を参照して、前記仮想サーバのスケール制御のための実スケジュール情報を生成するスケジューリング処理を行う第2の処理部と、

前記実スケジュール情報の記述に従い、指定の日時タイミングで、前記対象システムの仮想サーバに対するスケール制御の指示を送信する処理を行う第3の処理部と、を有し、

前記カレンダー情報は、当該顧客企業の営業日及び休業日の情報を含み、

前記定義情報は、対象仮想サーバ、日付定義、スケール制御の仮想サーバ数、の情報を含み、

前記実スケジュール情報は、日時、対象仮想サーバ、スケール制御の仮想サーバ数、の情報を含むこと、を特徴とする仮想サーバ制御システム。

[請求項2] 請求項1記載の仮想サーバ制御システムにおいて、

前記対象システムの仮想サーバの動作・状態を監視し監視情報を記録する第4の処理部を有し、

前記監視情報は、前記仮想サーバの負荷またはリソースの実績値及び予測値の少なくとも一方を含み、

前記第2の処理部は、前記監視情報を参照して、前記対象システムの仮想サーバの負荷またはリソースの状態を考慮した前記スケール制御の仮想サーバ数となるように、前記実スケジュール情報を生成する

スケジューリング処理を行うこと、を特徴とする仮想サーバ制御システム。

- [請求項3]       請求項1記載の仮想サーバ制御システムにおいて、  
前記対象システムの仮想サーバの動作・状態を監視し監視情報を記録する第4の処理部を有し、  
前記監視情報は、前記仮想サーバの起動時間の実績値及び予測値の少なくとも一方を含み、  
前記第2の処理部は、前記監視情報を参照して、前記対象システムの仮想サーバの起動時間を考慮した前記日時となるように、前記実スケジュール情報を生成するスケジューリング処理を行うこと、を特徴とする仮想サーバ制御システム。

- [請求項4]       請求項1記載の仮想サーバ制御システムにおいて、  
前記定義情報における前記日付定義は、種類として、特定の営業日、特定の休業日、特定の曜日、特定の暦日、及び特定の時刻、を定義する情報を含み、前記設定者により任意に設定可能であること、を特徴とする仮想サーバ制御システム。

- [請求項5]       請求項1記載の仮想サーバ制御システムにおいて、  
前記定義情報は、休業日の動作を定義する情報を含み、  
前記休業日の動作を定義する情報は、種類として、制御実行無し、前営業日に実行、翌営業日に実行、を含み、前記設定者により任意に設定可能であること、を特徴とする仮想サーバ制御システム。

- [請求項6]       請求項1記載の仮想サーバ制御システムにおいて、  
前記定義情報は、対象仮想サーバの予測起動時間の情報を含み、前記設定者により任意に設定可能であり、  
前記第2の処理部は、前記スケジューリング処理の際、前記予測起動時間の分早目の日時となるように前記実スケジュール情報を生成すること、を特徴とする仮想サーバ制御システム。

- [請求項7]       請求項1記載の仮想サーバ制御システムにおいて、

前記対象システムの仮想サーバの動作・状態を監視し監視情報を記録する第4の処理部を有し、

前記定義情報は、動的スケール制御を追加する場合の仮想サーバ範囲の情報を含み、前記設定者により任意に設定可能であり、

前記第2の処理部は、前記監視情報を参照し、前記動的スケール制御を追加する場合、前記スケジューリング処理の際、前記仮想サーバ範囲内で、前記静的スケール制御の仮想サーバ数を増減して調整するように前記実スケジュール情報を生成すること、を特徴とする仮想サーバ制御システム。

[請求項8]

コンピュータの情報処理を用いて、対象システムで稼働する仮想サーバを制御する、仮想サーバ制御プログラムであって、

前記対象システムを利用する顧客企業のカレンダー情報を設定者により設定する処理、及び、前記仮想サーバのスケール制御のための実スケジュールを生成するための定義情報を設定者により設定する処理を行う第1のプログラムと、

前記カレンダー情報及び定義情報を参照して、前記仮想サーバのスケール制御のための実スケジュール情報を生成するスケジューリング処理を行う第2のプログラムと、

前記実スケジュール情報の記述に従い、指定の日時タイミングで、前記対象システムの仮想サーバに対するスケール制御の指示を送信する処理を行う第3のプログラムと、を有し、

前記カレンダー情報は、当該顧客企業の営業日及び休業日の情報を含み、

前記定義情報は、対象仮想サーバ、日付定義、スケール制御の仮想サーバ数、の情報を含み、

前記実スケジュール情報は、日時、対象仮想サーバ、スケール制御の仮想サーバ数、の情報を含むこと、を特徴とする仮想サーバ制御プログラム。