(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4982216号
(P4982216)
(45)発行日　平成24年7月25日(2012.7.25)　(24)登録日　平成24年4月27日(2012.4.27)

(51)Int.Cl.　　F I
G06F 11/30 (2006.01)　　G06F 11/30　D
G06Q 50/10 (2012.01)　　G06F 17/60　132
G06F 9/50 (2006.01)　　G06F 9/46　462Z

請求項の数 3　(全 27 頁)

(21)出願番号　特願2007-65134(P2007-65134)
(22)出願日　平成19年3月14日(2007.3.14)
(65)公開番号　特開2008-225995(P2008-225995A)
(43)公開日　平成20年9月25日(2008.9.25)
審査請求日　平成22年1月18日(2010.1.18)

（出願人による申告）国等の委託研究の成果に係る特許出願（平成１７年度、経済産業省、産業技術研究開発委託費事業（ビジネスグリッドコンピューティング）、産業再生法第３０条の適用を受けるもの）

(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　110000198
特許業務法人湘洋内外特許事務所
(72)発明者　羽賀　太
神奈川県川崎市麻生区王禅寺１０９９番地
株式会社日立製作所　システム開発研究所内
(72)発明者　森村　知弘
神奈川県川崎市麻生区王禅寺１０９９番地
株式会社日立製作所　システム開発研究所内

審査官　多胡　滋

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ポリシ作成支援方法、ポリシ作成支援システム、およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
監視対象システムに求められるシステムの処理性能条件を充足するために、前記監視対象システムのリソース量を動的に変更するポリシの作成を支援するポリシ作成支援システムにおけるポリシ作成支援方法において、
前記ポリシは、
前記監視対象システムを構成するリソースのリソース量と、前記リソースの監視項目におけるリソース消費量条件と、を含むポリシ起動条件と、前記監視対象システムが前記ポリシ起動条件を満たす場合に実行されるアクションとを含み、
前記ポリシ作成支援システムは、
前記監視対象システムへの負荷を発生させる負荷発生手段と、
前記監視対象システムが満たすべき処理性能の条件を示すシステム性能条件と
を含み、
前記ポリシ作成支援方法は、
前記監視対象システムを構成する種々のリソースのうち、動的に追加可能なリソースの種別を一つ選択するリソース種別選択ステップと、
前記負荷発生手段による前記監視対象システムへの負荷増大を指示する負荷増大ステップと、
前記システム性能条件に記載されたシステム性能を計測するシステム性能計測ステップと、

前記システム性能計測ステップで計測したシステム性能の計測値が、前記システム性能条件を満たすか否かを判定するステップと、
前記判定ステップにおいて、前記システム性能の計測値が前記システム性能条件に違反した場合に、その時点での前記監視対象システムを構成するリソースのリソース消費量を示す第一のリソース消費量を、当該リソースに対応する監視項目ごとに計測し、次いで、前記監視対象システムへ前記リソース種別選択ステップにて選択した種別のリソースを追加した後、再度、前記システム性能条件に記載されたシステム性能を計測するシステム性能再計測ステップと、
前記システム性能再計測ステップで計測したシステム性能の計測値が、前記システム性能条件を満たす場合は、前記負荷増大ステップ以降のステップを繰り返し、前記システム性能条件を満たさない場合は、その時点における前記監視対象システムを構成するリソースの、監視項目ごとのリソース消費量を示す第二のリソース消費量を計測し、監視項目ごとに、前記第二のリソース消費量から、リソース量が最小のときの前記第一のリソース消費量を差し引いた値を変動量として算出する変動量算出ステップと、
前記リソース種別選択ステップから前記変動量算出ステップまでを繰り返すことで得られる、リソース種別ごとの、それぞれの監視項目における前記変動量に対して、前記変動量が大きい順に順位を割り当て、当該順位を示す情報と共に、前記リソース量と、当該リソース量における第一のリソース消費量とを前記ポリシ起動条件とし、当該リソース種別のリソースの追加を前記アクションとするポリシを出力する出力ステップと
を含むことを特徴とするポリシ作成支援方法。

【請求項２】
監視対象システムに求められるシステムの処理性能条件を充足するために、前記監視対象システムのリソース量を動的に変更するポリシの作成を支援するポリシ作成支援システムにおいて、
前記ポリシは、
前記監視対象システムを構成するリソースのリソース量と、前記リソースの監視項目におけるリソース消費量条件と、を含むポリシ起動条件と、前記監視対象システムが前記ポリシ起動条件を満たす場合に実行されるアクションとを含み、
前記ポリシ作成支援システムは、
前記監視対象システムへの負荷を発生させる負荷発生手段と、
前記監視対象システムが満たすべき処理性能の条件を示すシステム性能条件と、
前記監視対象システムを構成する種々のリソースのうち、動的に追加可能なリソースの種別を一つ選択するリソース種別選択手段と、
前記負荷発生手段による前記監視対象システムへの負荷増大を指示する負荷増大手段と、
前記システム性能条件に記載されたシステム性能を計測するシステム性能計測手段と、
前記システム性能計測手段が計測したシステム性能の計測値が、前記システム性能条件を満たすか否かを判定する判定手段と、
前記判定手段が前記システム性能の計測値が前記システム性能条件に違反したと判定した場合に、その時点での前記監視対象システムを構成するリソースのリソース消費量を示す第一のリソース消費量を、当該リソースに対応する監視項目ごとに計測し、次いで、前記監視対象システムへ前記リソース種別選択手段が選択した種別のリソースを追加した後、再度、前記システム性能条件に記載されたシステム性能を計測するシステム性能再計測手段と、
前記システム性能再計測手段が計測したシステム性能の計測値が、前記システム性能条件を満たす場合は、前記負荷増大手段による負荷増大、前記システム性能計測手段によるシステム性能の計測、および前記判定手段による判定を繰り返し、前記システム性能条件を満たさない場合は、その時点における前記監視対象システムを構成するリソースの、監視項目ごとのリソース消費量を示す第二のリソース消費量を計測し、監視項目ごとに、前記第二のリソース消費量から、リソース量が最小のときの前記第一のリソース消費量を差

し引いた値を変動量として算出する変動量算出手段と、
前記リソース種別選択手段によるリソースの種別の選択、前記負荷増大手段による負荷増大、前記システム性能計測手段によるシステム性能の計測、前記判定手段による判定、前記システム性能再計測手段によるシステム性能の再計測、および前記変動量算出手段による変動量の算出を繰り返すことで得られる、リソース種別ごとの、それぞれの監視項目における前記変動量に対して、前記変動量が大きい順に順位を割り当て、当該順位を示す情報と共に、前記リソース量と、当該リソース量における第一のリソース消費量とを前記ポリシ起動条件とし、当該リソース種別のリソースの追加を前記アクションとするポリシを出力する出力手段と
を含むことを特徴とするポリシ作成支援システム。

【請求項３】
コンピュータを、監視対象システムに求められるシステムの処理性能条件を充足するために、前記監視対象システムのリソース量を動的に変更するポリシの作成を支援するポリシ作成支援システムとして機能させるプログラムであって、
前記ポリシは、
前記監視対象システムを構成するリソースのリソース量と、前記リソースの監視項目におけるリソース消費量条件と、を含むポリシ起動条件と、前記監視対象システムが前記ポリシ起動条件を満たす場合に実行されるアクションとを含み、
前記コンピュータに、
前記監視対象システムへの負荷を発生させる負荷発生機能と、
前記監視対象システムが満たすべき処理性能の条件を示すシステム性能条件と、
前記監視対象システムを構成する種々のリソースのうち、動的に追加可能なリソースの種別を一つ選択するリソース種別選択機能と、
前記負荷発生機能による前記監視対象システムへの負荷増大を指示する負荷増大機能と、
前記システム性能条件に記載されたシステム性能を計測するシステム性能計測機能と、
前記システム性能計測機能が計測したシステム性能の計測値が、前記システム性能条件を満たすか否かを判定する判定機能と、
前記判定機能が前記システム性能の計測値が前記システム性能条件に違反したと判定した場合に、その時点での前記監視対象システムを構成するリソースのリソース消費量を示す第一のリソース消費量を、当該リソースに対応する監視項目ごとに計測し、次いで、前記監視対象システムへ前記リソース種別選択機能が選択した種別のリソースを追加した後、再度、前記システム性能条件に記載されたシステム性能を計測するシステム性能再計測機能と、
前記システム性能再計測機能が計測したシステム性能の計測値が、前記システム性能条件を満たす場合は、前記負荷増大機能による負荷増大、前記システム性能計測機能によるシステム性能の計測、および前記判定機能による判定を繰り返し、前記システム性能条件を満たさない場合は、その時点における前記監視対象システムを構成するリソースの、監視項目ごとのリソース消費量を示す第二のリソース消費量を計測し、監視項目ごとに、前記第二のリソース消費量から、リソース量が最小のときの前記第一のリソース消費量を差し引いた値を変動量として算出する変動量算出機能と、
前記リソース種別選択機能によるリソースの種別の選択、前記負荷増大機能による負荷増大、前記システム性能計測機能によるシステム性能の計測、前記判定機能による判定、前記システム性能再計測機能によるシステム性能の再計測、および前記変動量算出機能による変動量の算出を繰り返すことで得られる、リソース種別ごとの、それぞれの監視項目における前記変動量に対して、前記変動量が大きい順に順位を割り当て、当該順位を示す情報と共に、前記リソース量と、当該リソース量における第一のリソース消費量とを前記ポリシ起動条件とし、当該リソース種別のリソースの追加を前記アクションとするポリシを出力する出力機能と
を実現させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、監視対象システムについて予め定められた契約条件が満たされるように、当該監視対象システムを制御する技術に関する。
【背景技術】
【０００２】
特許文献１には、グリッド・コンピューティング・システムの自律的管理に関する技術が開示されている。当該特許文献１に開示されているシステムは、複数のシステム・ポリシーを有し、システム内で発生したトリガ・イベントに応じて、当該トリガ・イベントに対応するシステム・ポリシーを解釈し、システム内のシステム資源の動作や割当等を制御する。
【０００３】
特許文献２には、自律制御機能を有する運用管理システムで用いられる自律制御ポリシの妥当性を、シミュレーションによって検証する技術が開示されている。当該技術を用いることにより、シミュレーションの結果に応じて、作成した自律制御ポリシを調整することで、自律制御ポリシの精度を高めることができる。
【０００４】
非特許文献１には、ＩＴシステムの容量設計に、GUI（Graphical User Interface）を用いたシミュレーションツールを用いる製品について紹介されている。当該製品を用いることにより、シミュレーションを実行するＩＴシステムのモデル化が容易になり、シミュレーション結果を画像で確認することで、ＩＴシステムの構成変更の影響を直感的に理解することができ、設備計画のコストを削減することができる。
【０００５】
【特許文献１】特開２００５－１８２７９６号公報
【特許文献２】特開２００５－１９６６０１号公報
【非特許文献１】HyPerformix　Capacity Manager、[online]、[平成18年7月14日検索]、インターネット（URL：http://www.hyperformix.com/Default.asp?Page=401）
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
自律制御ポリシとは、単純には条件と対処の組み合わせであり、通常、条件とは監視対象システムの監視項目であり、対処とは監視対象システムに対する制御を意味する。このような自律制御ポリシを作成するためには、監視対象システム全体の構成を把握する必要があると共に、監視対象システムを構成するそれぞれのリソースのハードウェア的な性質やソフトウェア的な性質を熟知する必要がある。そのため、自律制御ポリシの作成には、多くの経験とノウハウが必要となる。さらに、システムの大規模化・複雑化に伴い、自律制御ポリシの作成にかかるコストも増大している。そのため、効果的な自律制御ポリシを、より低コストで、より迅速に生成することが求められている。
【０００７】
特許文献１は、予め作成された自律制御ポリシを用いて動作するシステムについて開示するものであり、自律制御ポリシがいかにして作成されるのかについては開示していない。また、特許文献２は、作成された自律制御ポリシを用いてその自律制御ポリシを適用した場合のシステムの動作をシミュレートするものであるが、シミュレーションの入力として作成される自律制御ポリシがいかにして作成されるのかについては開示していない。
【０００８】
非特許文献１は、ＩＴシステムのモデル構築に実計測データを反映することでシミュレーションの精度を向上し、結果を画像で表示することでリソース構成変更の影響を直感的に理解することができる。しかし、入力される負荷に応じて、ＩＴシステムに要求される性能が満たされなくなった場合に、ＩＴシステムのリソース構成をどのように変更すれば

要求される性能が満たされるようになるのかを判断する手段は提供されていない。そのため、従来技術によれば自律制御ポリシは運用管理者が作成するしかなく、運用管理者の経験とノウハウを自律制御ポリシに記述するためのコストを低減することは困難である。

【０００９】

従来技術を用いた場合の、自律制御システムにおける自律制御ポリシの運用手順を図１６に示す。まず、業務利用者が業務要件分析を行い（Ｓ３００）、業務のＳＬＡ（Service Level Agreement）を含む契約条件を作成する（Ｓ３０１）。ＳＬＡは１つまたは複数の項目からなるが、その１つは例えばアプリケーションの応答時間である場合がある。具体的には、応答時間を８秒以内とする、などの要件となる。これを受けた運用管理者は（Ｓ３０２）、当該アプリケーションを動作させる監視対象システムの性能解析を行い（Ｓ３０３）、ＳＬＡを守るための自律制御ポリシの生成に必要な情報を取得する。この際の性能解析には、実機を用いた計測やシミュレーションを利用することができる。

【００１０】

次いで運用管理者は、性能解析の結果を元に自律制御ポリシの対処内容および対処決定条件を作成する（Ｓ３０４、Ｓ３０５）。これは運用管理者が蓄積している経験とノウハウが重要な作業であり、従来技術によってはコストの低減が困難な部分である。そして自律制御ポリシが作成できれば、ツールなどを用いて自律制御ポリシを記述および検証し（Ｓ３０６、Ｓ３０７）、運用管理システムに作成した自律制御ポリシを登録することで（Ｓ３０８）、自律制御によってＳＬＡを守りながらの運用管理を始めるための準備ができる。

【００１１】

図１７に、図１６の手順によって運用管理者により生成された自律制御ポリシの一例を示す。ＳＬＡの一例である応答時間８秒を守るための自律制御ポリシ８０による対処内容８１として、Ｗｅｂサーバを拡張するという対処を示す情報が格納されている。対処決定条件８２としては、「ログイン」というサービスを構成する機能モジュールのうち、機能モジュールＩＤが「ａａａ」である機能モジュールについて、「Ｗｅｂサーバ」上での「ＣＰＵ使用率」が、Ｗｅｂサーバのリソース量が「１」のときに「４０％以上」である場合に対処内容に示された処理を実行するという情報が格納されている。

【００１２】

対処内容８１のリソース拡張対象８１０、対処決定条件８２のサービス名８２０、機能モジュールＩＤ８２１、監視リソース種別８２２、監視メトリックＩＤ７２３、リソース量８２４、および計測値の範囲８２５は、運用管理者が監視対象システムの性能解析結果を以って作成する必要がある。この作業は豊富な経験とノウハウを必要とするものであり、自律制御機能を有する運用管理システムを扱う上で、運用管理者にとって大きな負担となってしまう。

【００１３】

本発明は上記事情を鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、効果的なポリシの作成にかかるコストを低減することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１４】

上記課題を解決するために、本発明は、指定された種別の監視項目について、拡張可能なリソースのリソース量毎に、監視対象システムの性能を示す情報を計測し、計測値の中からリソース量毎に代表計測値を１つ選択し、当該監視項目、当該監視項目におけるリソース量、および当該リソース量に対応する代表計測値を含む計測値の範囲を示す情報を出力する。

【００１５】

例えば、本発明の第１の態様は、監視対象システムに求められるシステムの処理性能条件を充足するために、前記監視対象システムのリソース量を動的に変更するポリシの作成を支援するポリシ作成支援システムにおけるポリシ作成支援方法において、

前記ポリシは、

前記監視対象システムを構成するリソースのリソース量と、前記リソースの監視項目におけるリソース消費量条件と、を含むポリシ起動条件と、前記監視対象システムが前記ポリシ起動条件を満たす場合に実行されるアクションとを含み、
前記ポリシ作成支援システムは、
前記監視対象システムへの負荷を発生させる負荷発生手段と、
前記監視対象システムが満たすべき処理性能の条件を示すシステム性能条件と、
を含み、
前記ポリシ作成支援方法は、
前記監視対象システムを構成する種々のリソースのうち、動的に追加可能なリソースの種別を一つ選択するリソース種別選択ステップと、
前記負荷発生手段による前記監視対象システムへの負荷増大を指示する負荷増大ステップと、
前記システム性能条件に記載されたシステム性能を計測するシステム性能計測ステップと、
前記システム性能計測ステップで計測したシステム性能の計測値が、前記システム性能条件を満たすか否かを判定するステップと、
前記判定ステップにおいて、前記システム性能の計測値が前記システム性能条件に違反した場合に、その時点での前記監視対象システムを構成するリソースのリソース消費量を示す第一のリソース消費量を、当該リソースに対応する監視項目ごとに計測し、次いで、前記監視対象システムへ前記リソース種別選択ステップにて選択した種別のリソースを追加した後、再度、前記システム性能条件に記載されたシステム性能を計測するシステム性能再計測ステップと、
前記システム性能再計測ステップで計測したシステム性能の計測値が、前記システム性能条件を満たす場合は、前記負荷増大ステップ以降のステップを繰り返し、前記システム性能条件を満たさない場合は、その時点における前記監視対象システムを構成するリソースの、監視項目ごとのリソース消費量を示す第二のリソース消費量を計測し、監視項目ごとに、前記第二のリソース消費量から、リソース量が最小のときの前記第一のリソース消費量を差し引いた値を変動量として算出する変動量算出ステップと、
前記リソース種別選択ステップから前記変動量算出ステップまでを繰り返すことで得られる、リソース種別ごとの、それぞれの監視項目における前記変動量に対して、前記変動量が大きい順に順位を割り当て、当該順位を示す情報と共に、前記リソース量と、当該リソース量における第一のリソース消費量とを前記ポリシ起動条件とし、当該リソース種別のリソースの追加を前記アクションとするポリシを出力する出力ステップと
を含むことを特徴とするポリシ作成支援方法を提供する。

【００１６】

また、本発明の第２の態様は、監視対象システムに求められるシステムの処理性能条件を充足するために、前記監視対象システムのリソース量を動的に変更するポリシの作成を支援するポリシ作成支援システムにおいて、
前記ポリシは、
前記監視対象システムを構成するリソースのリソース量と、前記リソースの監視項目におけるリソース消費量条件と、を含むポリシ起動条件と、前記監視対象システムが前記ポリシ起動条件を満たす場合に実行されるアクションとを含み、
前記ポリシ作成支援システムは、
前記監視対象システムへの負荷を発生させる負荷発生手段と、
前記監視対象システムが満たすべき処理性能の条件を示すシステム性能条件と、
前記監視対象システムを構成する種々のリソースのうち、動的に追加可能なリソースの種別を一つ選択するリソース種別選択手段と、
前記負荷発生手段による前記監視対象システムへの負荷増大を指示する負荷増大手段と、
前記システム性能条件に記載されたシステム性能を計測するシステム性能計測手段と、

前記システム性能計測手段が計測したシステム性能の計測値が、前記システム性能条件を満たすか否かを判定する判定手段と、
前記判定手段が前記システム性能の計測値が前記システム性能条件に違反したと判定した場合に、その時点での前記監視対象システムを構成するリソースのリソース消費量を示す第一のリソース消費量を、当該リソースに対応する監視項目ごとに計測し、次いで、前記監視対象システムへ前記リソース種別選択手段が選択した種別のリソースを追加した後、再度、前記システム性能条件に記載されたシステム性能を計測するシステム性能再計測手段と、
前記システム性能再計測手段が計測したシステム性能の計測値が、前記システム性能条件を満たす場合は、前記負荷増大手段による負荷増大、前記システム性能計測手段によるシステム性能の計測、および前記判定手段による判定を繰り返し、前記システム性能条件を満たさない場合は、その時点における前記監視対象システムを構成するリソースの、監視項目ごとのリソース消費量を示す第二のリソース消費量を計測し、監視項目ごとに、前記第二のリソース消費量から、リソース量が最小のときの前記第一のリソース消費量を差し引いた値を変動量として算出する変動量算出手段と、
前記リソース種別選択手段によるリソースの種別の選択、前記負荷増大手段による負荷増大、前記システム性能計測手段によるシステム性能の計測、前記判定手段による判定、前記システム性能再計測手段によるシステム性能の再計測、および前記変動量算出手段による変動量の算出を繰り返すことで得られる、リソース種別ごとの、それぞれの監視項目における前記変動量に対して、前記変動量が大きい順に順位を割り当て、当該順位を示す情報と共に、前記リソース量と、当該リソース量における第一のリソース消費量とを前記ポリシ起動条件とし、当該リソース種別のリソースの追加を前記アクションとするポリシを出力する出力手段と
を含むことを特徴とするポリシ作成支援システムを提供する。

【００１７】

また、本発明の第３の態様は、コンピュータを、監視対象システムに求められるシステムの処理性能条件を充足するために、前記監視対象システムのリソース量を動的に変更するポリシの作成を支援するポリシ作成支援システムとして機能させるプログラムであって、
前記ポリシは、
前記監視対象システムを構成するリソースのリソース量と、前記リソースの監視項目におけるリソース消費量条件と、を含むポリシ起動条件と、前記監視対象システムが前記ポリシ起動条件を満たす場合に実行されるアクションとを含み、
前記コンピュータに、
前記監視対象システムへの負荷を発生させる負荷発生機能と、
前記監視対象システムが満たすべき処理性能の条件を示すシステム性能条件と、
前記監視対象システムを構成する種々のリソースのうち、動的に追加可能なリソースの種別を一つ選択するリソース種別選択機能と、
前記負荷発生機能による前記監視対象システムへの負荷増大を指示する負荷増大機能と、
前記システム性能条件に記載されたシステム性能を計測するシステム性能計測機能と、
前記システム性能計測機能が計測したシステム性能の計測値が、前記システム性能条件を満たすか否かを判定する判定機能と、
前記判定機能が前記システム性能の計測値が前記システム性能条件に違反したと判定した場合に、その時点での前記監視対象システムを構成するリソースのリソース消費量を示す第一のリソース消費量を、当該リソースに対応する監視項目ごとに計測し、次いで、前記監視対象システムへ前記リソース種別選択機能が選択した種別のリソースを追加した後、再度、前記システム性能条件に記載されたシステム性能を計測するシステム性能再計測機能と、
前記システム性能再計測機能が計測したシステム性能の計測値が、前記システム性能条

件を満たす場合は、前記負荷増大機能による負荷増大、前記システム性能計測機能によるシステム性能の計測、および前記判定機能による判定を繰り返し、前記システム性能条件を満たさない場合は、その時点における前記監視対象システムを構成するリソースの、監視項目ごとのリソース消費量を示す第二のリソース消費量を計測し、監視項目ごとに、前記第二のリソース消費量から、リソース量が最小のときの前記第一のリソース消費量を差し引いた値を変動量として算出する変動量算出機能と、

前記リソース種別選択機能によるリソースの種別の選択、前記負荷増大機能による負荷増大、前記システム性能計測機能によるシステム性能の計測、前記判定機能による判定、前記システム性能再計測機能によるシステム性能の再計測、および前記変動量算出機能による変動量の算出を繰り返すことで得られる、リソース種別ごとの、それぞれの監視項目における前記変動量に対して、前記変動量が大きい順に順位を割り当て、当該順位を示す情報と共に、前記リソース量と、当該リソース量における第一のリソース消費量とを前記ポリシ起動条件とし、当該リソース種別のリソースの追加を前記アクションとするポリシを出力する出力機能と

を実現させることを特徴とするプログラムを提供する。

【発明の効果】

【００１８】

本発明によれば、効果的なポリシの作成にかかるコストを低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１９】

以下に、本発明の第１の実施形態について説明する。

【００２０】

図１は、本発明の第１実施形態に係るポリシ作成支援システム１０の構成を例示するシステム構成図である。ポリシ作成支援システム１０は、擬似負荷発生装置１３および監視対象システム１４と、通信ネットワークを介して相互接続されている。

【００２１】

擬似負荷発生装置１３は、ユーザリクエスト等の負荷を擬似的に発生させて監視対象システム１４に対して入力する装置であり、例えば、一般的に用いられている負荷テストツールや擬似トラフィック生成装置等である。擬似負荷発生装置１３は、ポリシ作成支援システム１０からの指示に応じて、監視対象システム１４に与える負荷を、時間の経過と共に徐々に増大させる機能を有する。

【００２２】

監視対象システム１４は、自律制御機能を有する運用管理システムによって管理されるシステムであり、複数の計算機装置が相互接続されて構成される。なお、実際の運用時には、運用管理システムは、管理者等によって作成された自律制御ポリシに従い、監視対象システム１４にかかる負荷に応じて、当該監視対象システム１４内のＩＴリソースの構成を動的に変更する。本発明のポリシ作成支援システム１０は、運用管理システムによって用いられる自律制御ポリシを作成するための自律制御ポリシの候補を提供するものである。

【００２３】

監視対象システム１４内のそれぞれの計算機装置は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）等の演算機能、メモリおよびハードディスク等の記憶機能、ならびに、通信機能等を有している。監視対象システム１４は、計算機装置の一例である、ロードバランサ（ＬＢ）１６および複数のサーバ１５を有する。監視対象システム１４には、当該監視対象システム１４によって提供されるアプリケーションを実現するために十分な量の計算機リソースが、システム設計者等により予め設定されて配置接続される。

【００２４】

本実施形態において、監視対象システム１４によって提供されるアプリケーションは、例えばオンラインショッピングである。アプリケーションは、ログイン機能や商品検索機能等の複数のサービスで構成されている。それぞれのサービスは、１つまたは複数の計算

機リソース上で動作する１つまたは複数の機能モジュールによって実現される。
【００２５】
また、本実施形態の監視対象システム１４は、Ｗｅｂ３階層モデルのシステム構造を有する。なお、本実施形態における監視対象システム１４は一例としてＷｅｂ３階層モデルを挙げているが、Ｗｅｂ２階層モデルやＷｅｂ１階層モデル、あるいはその他Ｗｅｂシステムに限らず、自律制御機能を有する運用管理システムによって管理可能なＩＴシステムであればよい。サーバ１５ａは、監視対象システム１４によって提供されるサービスの利用者（クライアント）からのリクエストの受付処理等を行うＷｅｂサーバとして機能する。サーバ１５ｂおよび１５ｃは、クライアントに対して提供するサービスを処理するアプリケーション（ＡＰ）サーバとして機能する。サーバ１５ｄは、クライアントにサービスを提供するためのアプリケーションデータ等を管理するデータベース（ＤＢ）サーバとして機能する。
【００２６】
本実施形態において、ＡＰサーバは、監視対象システム１４にかかる負荷の増大に応じて拡張することができる。ＡＰサーバを拡張する場合には、リソースプールとして管理されている未使用のサーバ１５ｅまたは１５ｆ等が新たにＡＰサーバとして割り当てられる。ポリシ作成支援システム１０によって自律制御ポリシの候補が生成される際の、監視対象システム１４の計算機リソースの拡張または縮減は、ポリシ作成支援システム１０によって行われる。監視対象システム１４内のそれぞれの計算機装置は、自装置の性能を、それぞれの性能項目である監視メトリック毎に計測してポリシ作成支援システム１０へ報告する性能報告機能を有する。
【００２７】
本実施形態において、それぞれの計算機装置における性能計測機能は、定期的に、自装置の監視メトリックを計測し、計測結果を定期的にポリシ作成支援システム１０へ送信する。また、他の例として、それぞれの計算機装置における性能計測機能は、自装置の監視メトリックを計測し、計測結果に所定値以上の変化があった場合に、計測値をポリシ作成支援システム１０へ送信してもよい。さらに別の例として、ポリシ作成支援システム１０が定期的にそれぞれの計算機装置の性能情報を取得してもよい。この場合も、それぞれの計算機装置では継続的に自装置の性能を計測していても、ポリシ作成支援システム１０からの問い合わせがあった場合に性能を計測するのでもよく、一般的な性能計測機能が可能な性能計測方法の範囲で任意である。
【００２８】
本実施形態において、監視メトリックとは、監視対象システム１４内の計算機リソースにおいて計測可能な計算機リソースの性能項目であり、例えば、ＣＰＵ使用率、メモリ使用率、ディスク使用率、またはデータベースＩ／Ｏ消費率等である。
【００２９】
ここで、計算機リソースとは、拡張および減縮が可能な計算機資源を指し、サーバ等の計算機装置や、１つまたは複数の計算機装置によって提供される複数のＣＰＵのそれぞれ、１つまたは複数の計算機装置によって提供されるメモリ空間の一部もしくは全部や、同様に提供されるストレージなどの記憶領域等を指す。また、計算機リソースの単位は、計算機リソースの内容によって異なり、例えば、リソースが計算機装置である場合には計算機装置の台数となる。本実施形態において、拡張するリソースはサーバ１５であり、リソースの拡張または縮減はサーバ１５単位で行われる。
【００３０】
ポリシ作成支援システム１０は、変動量算出ブロック１１および性能計測ブロック１２を備える。ポリシ作成支援システム１０は、単体の計算機装置または複数の計算機装置が相互接続されたシステムとして構成される。ポリシ作成支援システム１０内で、管理者によって操作される計算機装置には、ディスプレイ等の表示機能およびキーボードやマウス等の入力機能が設けられている。
【００３１】

性能計測ブロック１２は、ＳＬＡ受付部１２０、ＳＬＡ格納部１２１、ＳＬＡ監視部１２２、性能計測情報格納部１２３、性能計測制御部１２４、機能モジュール構成情報格納部１２５、リソース構成制御部１２６、リソース構成情報格納部１２７、および性能監視部１２８を有する。

【００３２】

ＳＬＡ受付部１２０は、ポリシ作成支援システム１０の管理者からＳＬＡ（Service Level Agreement）を受け付けた場合に、受け付けたＳＬＡをＳＬＡ格納部１２１に格納すると共に、性能計測制御部１２４に、監視対象システム１４の性能計測開始を指示する。ＳＬＡとは、例えば図２に示すように、アプリケーションの性能情報を認識するための監視対象の性能項目である監視メトリック１２１０と、当該監視メトリック１２１０の性能閾値を定義する監視閾値１２１１とを含んでいる。

【００３３】

ＳＬＡ格納部１２１は、ＳＬＡ受付部１２０を介して受け付けたＳＬＡを格納する。本実施形態において、ポリシ作成支援システム１０は、監視メトリックである応答時間が監視閾値である８秒以下となるように監視対象システム１４を制御するための自律制御ポリシの作成を支援する。

【００３４】

リソース構成情報格納部１２７は、例えば図３に示すように、当該計算機リソースの位置情報であるアドレス１２７１、当該計算機リソース上で動作している機能モジュールの識別子であり、監視対象システム１４全体において一意である機能モジュールＩＤ１２７２、および当該計算機リソースを割り当て可能なリソース種別１２７３を、監視対象システム１４を構成する計算機リソースの識別子であるリソースＩＤ１２７０に対応付けて格納する。また、機能モジュールは１つの計算機リソース上で１つまたは複数が動作可能であるため、機能モジュールＩＤ１２７２には、１つまたは複数の機能モジュールＩＤが格納される。

【００３５】

図３に示す例において、機能モジュールＩＤ１２７２がブランクの場合には、対応するリソースＩＤ１２７０の計算機リソースは、リソースプールとして管理されており、いずれの機能モジュールも動作させていない空きリソースであることを示す。リソース構成情報格納部１２７内のデータは、システム設計者等により初期データとして予め設定され、リソース構成制御部１２６によって更新される。

【００３６】

リソース構成制御部１２６は、性能計測制御部１２４から機能モジュールＩＤ、計算機リソースのリソース種別、および拡張または減縮するリソース量を含むリソース制御指示を受信した場合に、リソース構成情報格納部１２７を参照して、受信したリソース制御指示に従って、監視対象システム１４内の計算機リソースを変更し、変更結果をリソース構成情報格納部１２７に格納する。

【００３７】

例えば、機能モジュールＩＤが「ａａａ」、リソース種別が「Ｗｅｂサーバ」、拡張するリソース量が「１」を示す情報を含むリソース制御指示を受信した場合、リソース構成制御部１２６は、リソース構成情報格納部１２７を参照して、リソース種別が「Ｗｅｂサーバ」であり、いずれの機能モジュールも動作させていない計算機リソースのリソースＩＤを１つ抽出する。図３において、リソース構成制御部１２６は、例えばリソースＩＤとして「２２２」を抽出する。

【００３８】

そして、リソース構成制御部１２６は、抽出したリソースＩＤのアドレス（図３の例では１．０．０．２）に基づいて、当該リソースＩＤに対応する計算機リソースにアクセスして、リソース制御指示に含まれる「ａａａ」に対応する機能モジュールを当該計算機リソース上で動作させる。そして、リソース構成制御部１２６は、動作させた機能モジュールのＩＤである「ａａａ」を、「２２２」のリソースＩＤに対応付けてリソース構成情報

格納部１２７に格納する。なお、リソース構成制御部１２６の機能は、クラスタリング技術等で一般的に用いられているものである。

【００３９】

性能計測情報格納部１２３は、例えば図４に示すように、複数のレコード１２３８を格納する。それぞれのレコード１２３８は、機能モジュールＩＤを格納するフィールド１２３０、監視対象の計算機リソースの種別を格納するフィールド１２３１、監視メトリックを識別する監視メトリックＩＤを格納するフィールド１２３２、拡張する計算機リソースの種別である拡張リソース種別を格納するフィールド１２３３、拡張対象の計算機リソースのリソース量を格納するフィールド１２３４、計測時刻を格納するフィールド１２３５、計測値を格納するフィールド１２３６、およびフィールド１２３１内の監視リソース種別で特定される計算機リソースにかかっている負荷を格納するフィールド１２３７を有する。

【００４０】

このように、性能計測情報格納部１２３には、機能モジュールＩＤ、監視メトリックＩＤ、拡張リソース種別、および当該拡張リソースのリソース量の組み合わせ毎に、監視リソースにおける計測値が格納される。なお、本実施形態において、フィールド１２３７に格納される負荷は、例えば、監視対象の計算機リソースにおいて単位時間当たりに出力されたレスポンス数であり、当該監視対象のリソースにおける計測値の一つとして監視対象システム１４から取得される。

【００４１】

性能監視部１２８は、拡張リソース種別を含む計測情報取得指示を性能計測制御部１２４から受信した場合に、監視対象システム１４を構成するそれぞれの計算機リソースについて、当該計算機リソースの監視メトリック毎の計測値の取得を開始する。監視対象システム１４から取得する計測値には、機能モジュールＩＤ、監視メトリックＩＤ、計測時刻、および計測値が含まれている。性能監視部１２８は、性能計測制御部１２４から取得した計測情報取得指示に含まれる拡張リソース種別および計測値に含まれる機能モジュールＩＤに基づいてリソース構成情報格納部１２７を参照し、当該拡張リソースの現在のリソース量を取得する。

【００４２】

例えば、拡張リソース種別として「ＡＰサーバ」を含む計測情報取得指示を性能計測制御部１２４から受信し、機能モジュールＩＤとして「ｂｂｂ」を含む計測値を監視対象システム１４から受信し、リソース構成情報格納部１２７には図３に示す情報が格納されているとすれば、リソース構成情報格納部１２７には、ＩＤが「ｂｂｂ」の機能モジュールが動作しているＡＰサーバが、リソースＩＤ「３３３」および「４４４」なので、性能監視部１２８は、ＩＤが「ｂｂｂ」の機能モジュールが動作しているＡＰサーバの台数である「２」を、拡張リソースのリソース量として抽出する。そして、性能監視部１２８は、監視対象システム１４から取得した計測値を、拡張リソース種別およびリソース量と共に性能計測情報格納部１２３に格納する。なお、性能監視部１２８の機能は、自律制御機能を有する運用管理システムで一般的に用いられているものである。

【００４３】

なお、性能監視部１２８は、図４に示すように、機能モジュールＩＤ、監視リソース種別、および監視メトリックＩＤの組み合わせにより特定される項目の計測値の他に、ＯＳ（Operating System）単位やＣＰＵ単位のように、機能モジュールＩＤ、監視リソース種別、および監視メトリックＩＤの組み合わせ以外の情報で特定される項目の計測値についても計測して性能計測情報格納部１２３に格納する。

【００４４】

ＳＬＡ監視部１２２は、性能計測情報格納部１２３に格納されている監視メトリックの中で、ＳＬＡ格納部１２１に格納されている監視メトリックと同一の監視メトリックを監視する。そして、当該監視メトリックの計測値が、ＳＬＡ格納部１２１に格納されている監視閾値を上回った場合に、ＳＬＡ違反を示す旨を性能計測制御部１２４に通知する。

【００４５】
機能モジュール構成情報格納部１２５は、例えば図５に示すように、アプリケーション名を格納するフィールド１２５０および複数のレコード１２５６を格納する。それぞれのレコード１２５６は、サービス名を格納するフィールド１２５１、機能モジュールＩＤを格納するフィールド１２５２、リソース種別を格納するフィールド１２５３、フィールド１２５２に格納されている機能モジュールＩＤに対応する機能モジュールについて、計算機リソースの拡張が可能か否かを示す情報を格納するフィールド１２５４、および拡張可能な計算機リソースの拡張上限のリソース量を示す値を格納するフィールド１２５５を有する。
【００４６】
性能計測制御部１２４は、監視対象システム１４の性能計測開始をＳＬＡ受付部１２０から指示された場合、機能モジュール構成情報格納部１２５を参照して、機能モジュールＩＤおよび拡張可能な計算機リソースの拡張リソース種別を１つ選択し、選択した拡張リソース種別を含む計測情報取得指示を性能監視部１２８へ送信する。
【００４７】
そして、性能計測制御部１２４は、初期状態の計算機リソース構成で監視対象システム１４を稼動させるように、リソース構成制御部１２６に指示を出すと共に、擬似負荷発生装置１３に指示して、監視対象システム１４に与える負荷を、時間の経過と共に徐々に増大させる。なお、初期状態では、リソース構成情報格納部１２７には、監視対象システム１４における初期状態の計算機リソース構成に関する情報が格納されており、性能計測制御部１２４は、性能計測処理を開始する前に、初期状態の計算機リソース構成に関する情報をリソース構成情報格納部１２７から取得して記憶し、必要に応じて、リソース構成制御部１２６に指示して、監視対象システム１４の計算機リソース構成を初期状態に設定させる。
【００４８】
監視対象システム１４にかかる負荷が徐々に増大しいていき、ＳＬＡ監視部１２２によって監視対象システム１４がＳＬＡに違反したことを通知された場合、性能計測制御部１２４は、擬似負荷発生装置１３に指示して、監視対象システム１４へ入力する負荷の増大を停止させ、監視対象システム１４へ入力する負荷を一定値に保持させる。そして、性能計測制御部１２４は、機能モジュールＩＤ、拡張リソース種別、および拡張するリソース量を含むリソース制御指示をリソース構成制御部１２６へ送信することにより、拡張対象のリソースを増加させる。
【００４９】
そして、ＳＬＡ違反が解消した場合、性能計測制御部１２４は、擬似負荷発生装置１３に指示して、監視対象システム１４へ入力している負荷の増大を再開させる。拡張対象のリソースを増加させてもＳＬＡ違反が解消しない場合、性能計測制御部１２４は、当該拡張対象のリソースを初期値に戻して、拡張可能な他のリソースを増加させる。
【００５０】
性能計測制御部１２４は、上記のような処理を、全ての機能モジュールＩＤおよび拡張リソース種別の組み合わせについて繰り返す。そして、全ての機能モジュールＩＤおよび拡張リソース種別の組み合わせについて上記処理が終了した場合、性能計測制御部１２４は、変動量の算出開始を変動量算出ブロック１１に指示する。
【００５１】
次に、変動量算出ブロック１１について説明する。変動量算出ブロック１１は、表示部１１０、性能特性評価情報格納部１１１、変動量算出部１１２、計測値抽出部１１３、テンプレート受付部１３０、およびテンプレート格納部１３１を有する。
【００５２】
テンプレート受付部１３０は、テンプレートをポリシ作成支援システム１０の管理者から受け付けた場合に、受け付けたテンプレートを例えばＸＭＬ（eXtensible Markup Language）形式等でテンプレート格納部１３１に格納する。テンプレートには、ポリシを作成

するために必要な項目が記述されており、後述する計測値抽出部１１３は当該テンプレートに記述された項目についてデータを収集または作成する。

【００５３】

テンプレート７０には、例えば図６に示すように、対処内容テンプレート７１および対処決定条件テンプレート７２が含まれる。本実施形態において、対処内容テンプレート７１には、拡張対象のリソースを指定するための項目７１０が含まれる。また、対処決定条件テンプレート７２には、監視項目の種別を示す項目（７２０、７２１、７２２、および７２３）、拡張可能なリソースにおけるリソース量を指定するための項目７２４、および計測値の範囲を指定するための項目７２５が含まれる。なお、図６では、図１７に例示した自律制御ポリシ８０を作成するために必要な項目を含むテンプレート７０が例示されている。

【００５４】

性能特性評価情報格納部１１１は、例えば図７に示すように、サービス名を格納するフィールド１１１０、機能モジュールＩＤを格納するフィールド１１１１、監視リソース種別を格納するフィールド１１１２、監視メトリックＩＤを格納するフィールド１１１３、拡張リソース種別を格納するフィールド１１１４、拡張リソースのリソース量を格納するフィールド１１１５、および後述する代表計測値を格納するフィールド１１１６毎にレコード１１１８を複数有し、フィールド１１１０～１１１４が同じレコード毎に、後述する変動量を格納するフィールド１１１７を有する。

【００５５】

計測値抽出部１１３は、性能計測情報格納部１２３に格納された性能計測情報から、テンプレート格納部１３１に格納されているテンプレートに記述された項目に対応するデータを収集する。例えば図６に示すテンプレートがテンプレート格納部１３１に格納されている場合、計測値抽出部１１３は、図４に示す性能計測情報から、機能モジュールＩＤ、監視リソース種別、および監視メトリックＩＤの組み合わせ毎に、機能モジュール構成情報格納部１２５を参照して当該機能モジュールＩＤに対応するサービス名を抽出して性能特性評価情報格納部１１１に格納する。

【００５６】

そして、計測値抽出部１１３は、機能モジュールＩＤ、監視リソース種別、および監視メトリックＩＤの組み合わせ毎に、拡張リソース種別のそれぞれのリソース量における監視メトリックの計測値の１つを代表計測値として抽出する。

【００５７】

例えば、図４に示した例において、機能モジュールＩＤが「ａａａ」、監視リソース種別が「Ｗｅｂサーバ」、監視メトリックＩＤが「ＣＰＵ使用率」、拡張リソース種別が「Ｗｅｂサーバ」であるそれぞれのレコードについて、リソース量毎の、監視対象システム１４全体の処理負荷における計測値の変化をグラフ化すると、例えば図８に示すようになる。なお、図８では、リソース量が計算機装置の台数であり、拡張リソース種別である「Ｗｅｂサーバ」の拡張上限が５台である例が示されている。また、監視対象システム１４全体の処理負荷は、例えば、図１において、サーバ１５ａから単位時間当たりに擬似負荷発生装置１３へ出力されるレスポンス数を示す計測値として取得される。

【００５８】

図８において、グラフ２０１、２０２、２０３、２０４、および２０５は、それぞれ、拡張対象のリソースのリソース量が１台、２台、３台、４台、および５台の場合の監視対象システム１４全体の処理負荷における計測値の変化を示している。図８では、監視対象システム１４全体の処理負荷が増大するに伴って、ＣＰＵ使用率が増加し、監視対象システム１４にＳＬＡ違反が発生し、拡張対象のリソースを増やすことによりＳＬＡ違反が解消して再び負荷を増大させる様子が示されている。図８に示す例では、拡張対象のリソースのリソース量が５台の場合、ＳＬＡ違反が解消しなかったため、負荷の増大が再開されていない状態での計測値が計測されている。

【００５９】

計測値抽出部１１３は、機能モジュールＩＤ、監視リソース種別、監視メトリックＩＤ、および拡張リソース種別の組み合わせ毎に、各リソース量における計測値について、監視対象システム１４がＳＬＡ違反を起こす際の計測値を代表計測値として１つ抽出する。

【００６０】

図９は、計測値抽出部１１３によって代表計測値が特定される過程を説明するための説明図である。図９（ａ）は、ＳＬＡに関する監視メトリックである応答時間の、監視対象システム１４全体の処理負荷に対する変化を示している。図９（ｂ）は、図８に示した監視メトリックの計測値の、監視対象システム１４全体の処理負荷に対する変化を示している。

【００６１】

まず、計測値抽出部１１３は、応答時間が監視閾値２１０よりも大きい、監視対象システム１４がＳＬＡ違反を起こしている間に計測された計測値２１３および２１４の中で、最も低い負荷に対応するものを抽出する。図９（ａ）に示す例では、計測値抽出部１１３は計測値２１３を抽出する。そして、計測値抽出部１１３は、計測値２１３が計測されたときの負荷に最も近い負荷において計測された監視メトリックの計測値を、監視対象システム１４がＳＬＡ違反を起こす際の計測値である代表計測値として抽出する。図９（ｂ）に示す例では、計測値抽出部１１３は計測値２２３を代表計測値として抽出する。

【００６２】

なお、他の例として、計測値抽出部１１３は、計測値２１３が計測されたときの負荷よりも低い負荷であって、計測値２１３が計測されたときの負荷に最も近い負荷において計測された計測値を代表計測値として抽出するようにしてもよい。この場合、図９（ｂ）に示す例では、計測値抽出部１１３は計測値２２２を代表計測値として抽出する。

【００６３】

次に、計測値抽出部１１３は、機能モジュールＩＤ、監視リソース種別、監視メトリックＩＤ、および拡張リソース種別の組み合わせ毎に、それぞれのリソース量における代表計測値が計測されたときの監視対象のリソースの負荷を、性能計測情報格納部１２３（図４）から取得する。機能モジュールＩＤ、監視リソースＩＤ、監視メトリックＩＤ、および拡張リソース種別のある組み合わせにおける代表計測値と監視対象のリソースの負荷との関係を示すと、例えば図１０のようになる。

【００６４】

符号２３１、２３２、２３３、２３４、および２３５は、リソース量がそれぞれ、１台、２台、３台、４台、および５台における代表計測値を示している。計測値抽出部１１３は、それぞれの代表計測値が計測されたときの負荷を参照して、ほぼ同一の負荷において計測された代表計測値を、変動量の算出対象として抽出する。図１０に示した例では、代表計測値２３１～２３４がそれぞれ計測されたときの負荷２３６は、ほぼ同一であるが、代表計測値２３５が計測されたときの負荷２３７は、代表計測値２３１～２３４がそれぞれ計測されたときの負荷２３６から離れているので、計測値抽出部１１３は、代表計測値２３１～２３４を変動量の算出対象として抽出する。

【００６５】

なお、計測値抽出部１１３は、代表計測値２３１～２３５がそれぞれ計測されたときの負荷について平均（ｍ）と標準偏差（σ）とを求め、例えば、ｍ－３σからｍ+３σの範囲に含まれる負荷において計測された代表計測値を変動量の算出対象として抽出するようにしてもよい。

【００６６】

次に、計測値抽出部１１３は、変動量の算出対象として抽出したそれぞれの代表計測値を、当該代表計測値が計測された計算機リソース上で動作している全機能モジュールの計測値の合計を１００％とした場合の相対値に変換して性能特性評価情報格納部１１１に格納する。

【００６７】

計測値抽出部１１３は、例えば、特定のリソースＩＤの計算機リソース上で、ＩＤが「

ａａａ」の機能モジュールとＩＤが「ｂｂｂ」の機能モジュールとが動作しており、当該計算機リソース上でのそれぞれの機能モジュールのＣＰＵ使用率がそれぞれ４０％と１０％である場合、ＩＤが「ａａａ」の機能モジュールのＣＰＵ使用率に対応する代表計測値を８０％に変換し、ＩＤが「ｂｂｂ」の機能モジュールのＣＰＵ使用率に対応する代表計測値を２０％に変換して、性能特性評価情報格納部１１１にそれぞれ格納する。

【００６８】

そして、計測値抽出部１１３は、サービス名、機能モジュールＩＤ、監視リソース種別、監視メトリックＩＤ、拡張リソース種別、およびリソース量に対応付けて、代表計測値を性能特性評価情報格納部１１１のフィールド１１１６に格納する。計測値抽出部１１３は、性能計測情報格納部１２３に格納されているサービス名、機能モジュールＩＤ、監視リソース種別、監視メトリックＩＤ、拡張リソース種別、およびリソース量の全ての組み合わせについて代表計測値を性能特性評価情報格納部１１１に格納した場合に、代表計測値の抽出処理が終了した旨を変動量算出部１１２に通知する。

【００６９】

このように、監視対象システム１４がＳＬＡ違反を起こす際の計測値を抽出することにより、計測値抽出部１１３は、監視対象システム１４がＳＬＡ違反を起こす際の負荷状況における計測値を取得することができる。これにより、計測値抽出部１１３は、後で説明するように、対象としている計算機リソースの拡張が効果的である場合の、ＳＬＡ違反時の監視対象システム１４の状態を取得することができる。なお、他の例として、計測値抽出部１１３は、それぞれのリソース量において、最大の計測値を代表計測値として抽出するようにしてもよい。

【００７０】

変動量算出部１１２は、代表計測値の抽出処理が終了した旨を計測値抽出部１１３から通知された場合に、サービス名、機能モジュールＩＤ、監視リソース種別、監視メトリックＩＤ、および拡張リソース種別のそれぞれの組み合わせ毎に、リソース量の増加に伴う代表計測値の変動量を算出し、算出した変動量を、性能特性評価情報格納部１１１のフィールド１１１７に格納する。

【００７１】

本実施形態において、変動量算出部１１２は、サービス名、機能モジュールＩＤ、監視リソース種別、監視メトリックＩＤ、および拡張リソース種別のそれぞれの組み合わせ毎に、最大のリソース量における代表計測値から最小のリソース量における代表計測値を差し引いた値を変動量として算出する。

【００７２】

例えば、図７に示す例において、変動量算出部１１２は、サービス名が「ログイン」、機能モジュールＩＤが「ａａａ」、監視リソース種別が「Ｗｅｂサーバ」、監視メトリックＩＤが「ＣＰＵ使用率」、拡張リソース種別が「Ｗｅｂサーバ」であるそれぞれのレコードについて、最大のリソース量における代表計測値である８０％から最小のリソース量における代表計測値である４０％を差し引いた値を変動量として＋４０ポイントと算出する。

【００７３】

なお、他の例として、変動量算出部１１２は、サービス名、機能モジュールＩＤ、監視リソース種別、監視メトリックＩＤ、および拡張リソース種別のそれぞれの組み合わせ毎に、リソース量に対する代表計測値をリソース量の小さい順に並べ、リソース量が増大する毎の代表計測値の差分を算出し、算出した複数の差分を平均することによって、変動量を算出するようにしてもよい。

【００７４】

また別の例として、各リソース量における計測値の平均値を代表計測値とし、リソース量の増加に伴う代表計測値の変化の傾きを最小二乗法で求めるなどでもよく、変動量を求める計算方法、アルゴリズムについては、既存の数量変化を算出するアルゴリズム一般について制限を求めるものではない。

【００７５】
性能特性評価情報格納部１１１に格納されている、サービス名、機能モジュールＩＤ、監視リソース種別、監視メトリックＩＤ、および拡張リソース種別の全ての組み合わせについて変動量の算出が終了した場合、変動量算出部１１２は、変動量の算出終了を表示部１１０に通知する。
【００７６】
表示部１１０は、変動量の算出終了を変動量算出部１１２から通知された場合、性能特性評価情報格納部１１１内のフィールド１１１７に格納された変動量をキーに、変動量毎のレコードを変動量の多い順にソートし、変動量の多い順に順位を対応付ける。そして、表示部１１０は、例えば図１１に示すように、変動量毎のレコードを、対応する順位と共に表示する表示画像３０を生成し、生成した表示画像３０を表示装置に表示する。
【００７７】
表示画像３０には、順位を表示する領域３１、監視対象システム１４が管理者によって指定されたＳＬＡに違反した場合の対処内容を表示する領域３３、および監視対象システム１４が当該ＳＬＡに違反した場合に、どのような対処が有効であるかを判断するための対処決定条件を表示する領域３４が含まれる。
【００７８】
表示部１１０は、領域３１の左右にボタン３１０およびボタン３１１を表示し、マウス等の入力装置によってボタン３１０がクリックされると、現在領域３１に表示されている順位の１つ上の順位を領域３１に表示し、ボタン３１１がクリックされると、現在領域３１に表示されている順位の１つ下の順位を領域３１に表示する。また、表示部１１０は、領域３１に表示された順位に対応するデータを領域３３および領域３４に表示する。
【００７９】
表示部１１０は、領域３１に表示した順位に対応する拡張リソース種別を、性能特性評価情報格納部１１１内のフィールド１１１４から読み出して領域３３内の領域３３０に表示する。また、表示部１１０は、領域３１に表示した順位に対応するサービス名、機能モジュールＩＤ、監視リソース種別、および監視メトリックＩＤを、領域３４内の領域３４０から３４３にそれぞれ表示する。また、表示部１１０は、領域３１に表示した順位に対応する拡張リソース種別、リソース量、および代表計測値を、領域３４４内の領域３４４０、３４４１、および３４４２にそれぞれ表示する。
【００８０】
自律制御ポリシの作成者は、表示画像３０を参照することにより、監視対象システム１４が管理者によって指定されたＳＬＡに違反した場合に、監視対象システム１４が領域３４に示される状態であるならば、領域３３に示された対処方法が効果的であることを知ることができる。さらに、その対処方法によって監視対象システム１４の特性が改善される程度が、領域３１に示された順位であることを知ることができる。これにより、自律制御ポリシの作成者は、効果的な自律制御ポリシを、迅速かつ容易に作成することができる。
【００８１】
具体的には、図１１の対処内容の「リソース拡張」が、図１７に示した対処内容の「リソース拡張対象」に対応する。また、図１１の対処決定条件の「サービス名」、「機能モジュールＩＤ」、「監視リソース種別」、「監視メトリックＩＤ」、および「リソース量」が、図１７に示した対処決定条件の「サービス名」、「機能モジュールＩＤ」、「監視リソース種別」、「監視メトリックＩＤ」、および「リソース量」にそれぞれ対応する。
【００８２】
また、本実施形態では、負荷の上昇によって対象となる計測値が上昇する場合を例に説明しているので、図１１の対処決定条件の「代表計測値」に「以上」という文字が付加されたデータが、図１７に示した「計測値の範囲」に対応する。なお、負荷の上昇によって対象となる計測値が下降する場合には、図１１の対処決定条件の「代表計測値」に「以下」という文字が付加されたデータが、図１７に示した「計測値の範囲」に対応することになる。

【００８３】
このように、従来技術の範囲では運用管理者が経験とノウハウで作成していた事項を、経験とノウハウを持たない者であっても、本発明によって容易に知ることができるようになる。
【００８４】
なお、他の例として、表示部１１０は、領域３４４に表示される内容を表示画像３０に表示しないようにしてもよい。この場合であっても、自律制御ポリシの作成者は、領域３４４に表示される内容を他の手段を用いて取得することにより、表示画像３０に表示された内容を参照して自律制御ポリシを作成することができる。
【００８５】
図１２は、ポリシ作成支援システム１０を構成する計算機装置４０のハードウェア構成例を示す図である。本実施形態のポリシ作成支援システム１０を構成する計算機装置４０は、ＣＰＵ４１と、メモリ４２と、ＨＤＤ等の外部記憶装置４３と、ＣＤ－ＲＯＭやＤＶＤ－ＲＯＭやＩＣカード等の記憶媒体からデータを読み取る読取装置４７と、キーボードやマウス等の入力装置４５と、モニタやプリンタ等の出力装置４６と、他の計算機装置４０と通信するための通信装置４４と、これらの各装置を接続するバス４８とを備えた一般的なコンピュータにおいて、ＣＰＵ４１がメモリ４２上にロードされたプログラムを実行することで実現できる。
【００８６】
このプログラムは、バス４８を介して記憶媒体から、あるいは、通信装置４４を介して通信ネットワークから外部記憶装置４３にダウンロードされ、それから、メモリ４２上にロードされてＣＰＵ４１により実行される。あるいは、このプログラムは、外部記憶装置４３を経由せずに、メモリ４２上に直接ロードされ、ＣＰＵ４１によって実行されるようにしてもよい。なお、管理者によって操作される計算機装置４０以外は、入力装置４５および出力装置４６を有していなくてもよい。
【００８７】
図１３は、性能計測処理の一例を示すフローチャートである。ＳＬＡ受付部１２０が管理者からＳＬＡを受け付け、受け付けたＳＬＡをＳＬＡ格納部１２１に格納すると共に、性能計測処理の開始を性能計測制御部１２４に指示することにより、性能計測ブロック１２は、本フローチャートに示す性能計測処理を開始する。
【００８８】
まず、性能計測制御部１２４は、リソース構成情報格納部１２７を参照して、監視対象システム１４内の各計算機リソースのリソース量の初期値を取得して記憶し（Ｓ１００）、監視対象システム１４内の計算機リソース構成を初期値にするようリソース構成制御部１２６に指示する（Ｓ１０１）。そして、性能計測制御部１２４は、機能モジュール構成情報格納部１２５を参照して、未選択の機能モジュールＩＤの中で、計算機リソースの拡張が可能なものを１つ選択する（Ｓ１０２）。
【００８９】
次に、性能計測制御部１２４は、選択した機能モジュールＩＤに対応付けられているリソース種別を拡張リソース種別として含む計測情報取得指示を性能監視部１２８へ送信する（Ｓ１０３）。これを受けて、性能監視部１２８は、監視対象システム１４から送信される計測値を取得する処理および取得した計測値を性能計測情報格納部１２３に格納する処理を開始する。そして、性能計測制御部１２４は、擬似負荷発生装置１３に指示して、監視対象システム１４に与える負荷の増大を開始させる（Ｓ１０４）。
【００９０】
次に、ＳＬＡ監視部１２２は、性能計測情報格納部１２３に格納されている監視メトリックの中で、ＳＬＡ格納部１２１に格納されている監視メトリックＩＤと同一の監視メトリックＩＤの計測値を監視し、当該計測値が、ＳＬＡ格納部１２１に格納されている監視閾値を上回ったか否かを判定することにより、ＳＬＡ違反が発生したか否かを判定する（Ｓ１０５）。ＳＬＡ違反が発生していない場合（Ｓ１０５：Ｎｏ）、ＳＬＡ監視部１２２

は、ＳＬＡ違反が発生するまでステップＳ１０５を繰り返す。

【００９１】

ＳＬＡ違反が発生した場合（Ｓ１０５：Ｙｅｓ）、性能計測制御部１２４は、擬似負荷発生装置１３による負荷の増大を停止させる（Ｓ１０６）。そして、性能計測制御部１２４は、機能モジュール構成情報格納部１２５内のフィールド１２５５を参照して、ステップＳ１０２において選択した機能モジュールＩＤに対応するリソース種別の拡張がリソースの拡張上限に達しているか否かを判定する（Ｓ１０７）。拡張上限に達していない場合はさらなる拡張が可能であり（Ｓ１０７：Ｎｏ）、性能計測制御部１２４は、対応するリソース種別の拡張をリソース構成制御部１２６に指示することによりリソースを拡張する（Ｓ１０８）。

【００９２】

そして、性能計測制御部１２４は、ＳＬＡ監視部１２２からの出力情報を参照して、ＳＬＡ違反が解消されたか否かを判定する（Ｓ１０９）。ＳＬＡ違反が解消した場合（Ｓ１０９：Ｙｅｓ）、性能計測制御部１２４は、擬似負荷発生装置１３に指示して、ステップＳ１０６において停止していた負荷の増大を再開させ（Ｓ１１０）、ＳＬＡ監視部１２２は、再びステップＳ１０５に示した処理を実行する。

【００９３】

既に拡張可能なリソースの上限に達している場合（Ｓ１０７：Ｙｅｓ）またはリソースを拡張してもＳＬＡ違反が解消しなかった場合（Ｓ１０９：Ｎｏ）、性能計測制御部１２４は、機能モジュール構成情報格納部１２５内の全ての機能モジュールＩＤについて、ステップＳ１０１からＳ１１０までの処理を実行したか否かを判定する（Ｓ１１１）。全ての機能モジュールＩＤについて実行していない場合（Ｓ１１１：Ｎｏ）、性能計測制御部１２４は、再びステップＳ１０１に示した処理を実行する。全ての機能モジュールＩＤについて実行した場合（Ｓ１１１：Ｙｅｓ）、性能計測制御部１２４は、変動量の算出開始を計測値抽出部１１３に指示し（Ｓ１１２）、変動量算出ブロック１１は、本フローチャートに示した性能計測処理を終了する。

【００９４】

図１４は、変動量算出処理の一例を示すフローチャートである。性能計測制御部１２４から変動量の算出開始を指示された場合に、ポリシ作成支援システム１０は、本フローチャートに示す変動量算出処理を開始する。なお、本フローチャートに示される処理が実行される前提として、テンプレート受付部１３０は、図６に示したテンプレートをポリシ作成支援システム１０の管理者から受け付けてテンプレート格納部１３１に格納している。計測値抽出部１１３は、テンプレート格納部１３１に格納されているテンプレートに記述された種別の監視項目の組み合わせについて、以下の処理を実行する。

【００９５】

まず、計測値抽出部１１３は、性能計測情報格納部１２３を参照して、未選択の機能モジュールＩＤを１つ選択し（Ｓ２００）、ステップＳ２００において選択した機能モジュールＩＤに対応する機能モジュールが動作している計算機リソースのリソースＩＤである監視リソースＩＤの中で、未選択の監視リソース種別を１つ選択し（Ｓ２０１）、ステップＳ２０１において選択した監視リソース種別の中で、未選択の監視メトリックＩＤを１つ選択し（Ｓ２０２）、ステップＳ２０２において選択した監視メトリックＩＤの中で、未選択の拡張リソース種別を１つ選択する（Ｓ２０３）。

【００９６】

次に、計測値抽出部１１３は、図８および図９を用いて説明したように、リソース量毎に監視対象システム１４がＳＬＡ違反を起こす際の計測値を代表計測値として１つ抽出する（Ｓ２０４）。そして、計測値抽出部１１３は、図１０を用いて説明したように、リソース量毎に抽出した代表計測値の中から、変動量の算出対象とする代表計測値をして抽出する（Ｓ２０５）。そして、計測値抽出部１１３は、ステップＳ２０５において抽出した代表計測値を、当該代表計測値が計測された計算機リソース上で動作している全機能モジュールの計測値の合計を１００％とした場合の相対値に変換して性能特性評価情報格納部

１１１に格納する（Ｓ２０６）。
【００９７】
次に、計測値抽出部１１３は、ステップＳ２０２において選択した監視メトリックＩＤの中で、全ての拡張リソース種別についてステップＳ２０４からＳ２０６までの処理を実行したか否かを判定する（Ｓ２０７）。全ての拡張リソース種別についてステップＳ２０４からＳ２０６までの処理を実行していない場合（Ｓ２０７：Ｎｏ）、計測値抽出部１１３は、再びステップＳ２０３に示した処理を実行する。
【００９８】
全ての拡張リソース種別についてステップＳ２０４からＳ２０６までの処理を実行した場合（Ｓ２０７：Ｙｅｓ）、計測値抽出部１１３は、ステップＳ２０１において選択した監視リソース種別の中で、全ての監視メトリックＩＤについてステップＳ２０３からＳ２０７までの処理を実行したか否かを判定する（Ｓ２０８）。全ての監視メトリックＩＤについてステップＳ２０３からＳ２０７までの処理を実行していない場合（Ｓ２０８：Ｎｏ）、計測値抽出部１１３は、再びステップＳ２０２に示した処理を実行する。
【００９９】
全ての監視メトリックＩＤについてステップＳ２０３からＳ２０７までの処理を実行した場合（Ｓ２０８：Ｙｅｓ）、計測値抽出部１１３は、ステップＳ２００において選択した機能モジュールＩＤに対応する機能モジュールが動作している計算機リソースの監視リソース種別の中で、全ての監視リソース種別についてステップＳ２０２からＳ２０８の処理を実行したか否かを判定する（Ｓ２０９）。全ての監視リソース種別についてステップＳ２０２からＳ２０８までの処理を実行していない場合（Ｓ２０９：Ｎｏ）、計測値抽出部１１３は、再びステップＳ２０２に示した処理を実行する。
【０１００】
全ての監視リソース種別についてステップＳ２０２からＳ２０８までの処理を実行した場合（Ｓ２０９：Ｙｅｓ）、計測値抽出部１１３は、全ての機能モジュールＩＤについてステップＳ２０１からＳ２０９までの処理を実行したか否かを判定する（Ｓ２１０）。全ての機能モジュールＩＤについてステップＳ２０１からＳ２０９までの処理を実行していない場合（Ｓ２１０：Ｎｏ）、計測値抽出部１１３は、再びステップＳ２００に示した処理を実行する。
【０１０１】
全ての機能モジュールＩＤについてステップＳ２０１からＳ２０９までの処理を実行した場合（Ｓ２１０：Ｙｅｓ）、計測値抽出部１１３は、代表計測値の抽出処理が終了した旨を変動量算出部１１２に通知する。これを受けて、変動量算出部１１２は、性能特性評価情報格納部１１１を参照して、サービス名、機能モジュールＩＤ、監視リソース種別、監視メトリックＩＤ、および拡張リソース種別の組み合わせ毎に、リソース量の増加に伴う代表計測値の変動量を算出し、算出した変動量を、性能特性評価情報格納部１１１のフィールド１１１７に格納する（Ｓ２１１）。
【０１０２】
サービス名、機能モジュールＩＤ、監視リソースＩＤ、監視メトリック種別、および拡張リソース種別の全ての組み合わせについて、変動量の算出が終了した場合、変動量算出部１１２は、その旨を表示部１１０に通知する。これを受けて、表示部１１０は、性能特性評価情報格納部１１１内のフィールド１１１７に格納された変動量をキーに、変動量毎のレコードを変動量の多い順にソートし、変動量の多い順に順位を対応付ける。そして、表示部１１０は、例えば図１１に示したような表示画像３０を生成し、生成した表示画像３０をディスプレイ等の表示装置に表示し（Ｓ２１２）、変動量算出ブロック１１は、本フローチャートに示した変動量算出処理を終了する。
【０１０３】
以上、本発明の第１の実施形態について説明した。
【０１０４】
上記説明から明らかなように、本発明のポリシ作成支援システム１０によれば、効果的

なポリシを迅速かつ容易に作成することができ、効果的なポリシの作成にかかるコストを低減することができる。

【０１０５】

次に、本発明の第２の実施形態について説明する。

【０１０６】

図１５は、本発明の第２実施形態に係るポリシ作成支援システム１０の構成を例示するシステム構成図である。なお、以下に説明する点を除き、図１５において、図１と同じ符号を付した構成は、図１における構成と同一または同様の機能を有するため説明を省略する。

【０１０７】

運用管理システム５０は、管理者等によって作成された自律制御ポリシに従い、クライアント６０からのリクエストによって監視対象システム１４に発生する処理負荷に応じて、当該監視対象システム１４内のＩＴリソースの構成を動的に変更する。運用管理システム５０は、監視対象システム１４によってサービスが提供されている間、監視対象システム１４の性能情報に基づいてリアルタイムに監視対象システム１４の構成を制御する。運用管理システム５０は、機能モジュール構成情報格納部１２５、リソース構成制御部１２６、リソース構成情報格納部１２７、性能監視部１２８、自律制御ポリシ受付部５００、自律制御ポリシ格納部５０１、実運用計測情報格納部５０２、および自律制御ポリシ適用部５０３を備える。

【０１０８】

自律制御ポリシ受付部５００は、運用管理システム５０の管理者等によって作成された少なくとも１つ以上の自律制御ポリシを受け付け、受け付けた自律制御ポリシを自律制御ポリシ格納部５０１に格納する。自律制御ポリシ格納部５０１に格納される自律制御ポリシのそれぞれは、特定の監視メトリックに関する条件とその条件を満たした場合の対処から構成される。

【０１０９】

性能監視部１２８は、監視対象システム１４の実運用時において、監視対象システム１４の性能情報を収集して実運用計測情報格納部５０２に格納する。実運用計測情報格納部５０２には、機能モジュールＩＤ、監視リソースＩＤ、および監視メトリックＩＤの組み合わせ毎の計測値が、当該計測値が計測されたときのそれぞれの計算機リソースのリソース量およびそれぞれの計算機リソースにおける処理負荷と共に格納されている。

【０１１０】

自律制御ポリシ適用部５０３は、実運用計測情報格納部５０２を参照して、自律制御ポリシ格納部５０１に格納されているそれぞれの自律制御ポリシの条件に対応する監視メトリックを監視し、いずれかの自律制御ポリシに含まれる条件が満たされた場合に、当該条件に対応する対処をリソース構成制御部１２６に指示する。対処とは、例えば、監視対象システム１４内の特定の計算機リソースの拡張や縮減である。

【０１１１】

ポリシ作成支援システム１０は、例えば、ポリシ作成支援システム１０の管理者から指定されたタイミングで、運用管理システム５０内の実運用計測情報格納部５０２に格納された監視対象システム１４の計測情報を用いて自律制御ポリシの候補を算出する。ポリシ作成支援システム１０は、表示部１１０、性能特性評価情報格納部１１１、変動量算出部１１２、計測値抽出部１１３、性能計測情報格納部１２３、性能計測情報抽出部１２９、テンプレート受付部１３０、およびテンプレート格納部１３１を備える。性能計測情報抽出部１２９は、実運用計測情報格納部５０２に格納された監視対象システム１４の計測情報から、図４において説明した性能計測情報を抽出して性能計測情報格納部１２３に格納する。

【０１１２】

以上、本発明の第２の実施形態について説明した。

【０１１３】

本実施形態においても、ポリシ作成支援システム１０は、効果的な自律制御ポリシを迅速かつ容易に作成することができ、効果的な自律制御ポリシの作成にかかるコストを低減することができる。

【０１１４】

なお、本発明は、上記した実施形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で数々の変形が可能である。

【０１１５】

例えば、上記した第２の実施形態において、運用管理システム５０およびポリシ作成支援システム１０は、それぞれ１つの装置で実現されていてもよく、複数の装置によって構成されていてもよい。また、本実施形態において、運用管理システム５０とポリシ作成支援システム１０とは、別個のシステムとして説明したが、本発明はこれに限られず、ポリシ作成支援システム１０は、運用管理システム５０内に組み込まれて構成されていてもよい。

【０１１６】

また、上記した第１または第２の実施形態において、表示部１１０は、図１１に示した画面を表示装置に表示するが、他の形態として、表示部１１０は、順位が１位のポリシ候補についてのみ図１１に示す画面を表示するようにしてもよい。また、表示部１１０は、順位が１位のポリシ候補について、図１７に示した構成のデータを出力するようにしてもよい。これにより、管理者は提供されたポリシをそのまま運用管理に利用することができ、さらなる運用管理コストの削減が可能となる。

【０１１７】

また、上記した第１または第２の実施形態において、ポリシ作成支援システム１０は、対処決定条件および対処内容を含む自律制御ポリシの候補を出力するが、他の形態として、ポリシ作成支援システム１０は、自律制御ポリシの対処決定条件のみを出力するようにしてもよい。これにより、監視対象システム１４の性能を監視し、性能劣化を検出した場合に、その旨を管理者へ通知し、管理者が手動で性能回復のための対処を実行するような、自律制御機能を有さない運用管理システムにおいて、ポリシ作成支援システム１０から出力された対処決定条件を、性能回復のための対処を管理者に要求する契機となる条件として利用することができる。

【０１１８】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記した実施の形態に記載の範囲には限定されない。また、上記した実施の形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者にとって明らかである。さらに、そのような変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

【図面の簡単な説明】

【０１１９】

【図１】本発明の第１実施形態に係るポリシ作成支援システム１０の構成を例示するシステム構成図である。

【図２】ＳＬＡ格納部１２１に格納されるデータ構造を例示する説明図である。

【図３】リソース構成情報格納部１２７に格納されるデータ構造を例示する説明図である。

【図４】性能計測情報格納部１２３に格納されるデータ構造を例示する説明図である。

【図５】機能モジュール構成情報格納部１２５に格納されるデータ構造を例示する説明図である。

【図６】テンプレート７０のデータ構造を例示する図である。

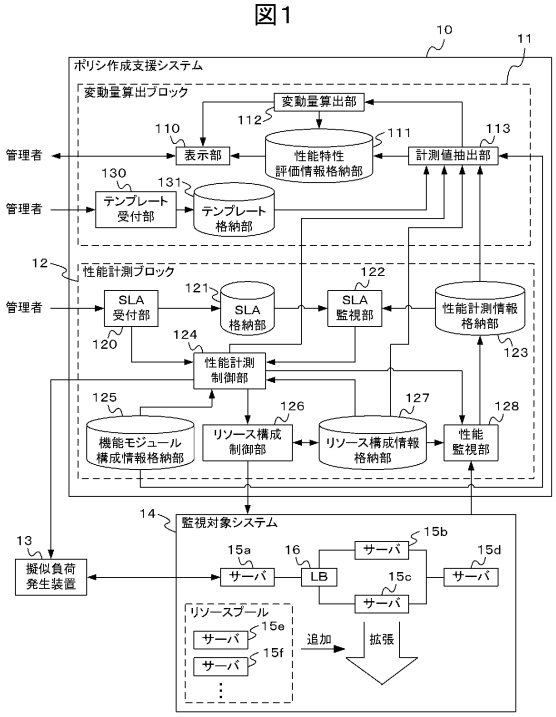
【図７】性能特性評価情報格納部１１１に格納されるデータ構造を例示する説明図である。

【図８】リソース量毎の、監視対象システム１４全体の処理負荷に対する計測値の変化を説明するための説明図である。

【図９】計測値抽出部１１３によって代表計測値が特定される過程を説明するための説明図である。
【図１０】代表計測値と監視対象のリソースにおける処理負荷との関係を示す説明図である。
【図１１】表示部１１０によって表示される表示画面３０を説明するための説明図である。
【図１２】ポリシ作成支援システム１０を構成する計算機装置４０のハードウェア構成例を示す図である。
【図１３】性能計測処理の一例を示すフローチャートである。
【図１４】変動量算出処理の一例を示すフローチャートである。
【図１５】本発明の第２実施形態に係るポリシ作成支援システム１０の構成を例示するシステム構成図である。
【図１６】従来技術を用いた場合の、自律制御システムにおける自律制御ポリシの運用手順を例示する説明図である。
【図１７】従来技術を用いた場合の、自律制御システムにおける自律制御ポリシを例示する説明図である。
【符号の説明】
【０１２０】
１０・・・ポリシ作成支援システム、１１・・・変動量算出ブロック、１１０・・・表示部、１１１・・・性能特性評価情報格納部、１１２・・・変動量算出部、１１３・・・計測値抽出部、１２・・・性能計測ブロック、１２０・・・ＳＬＡ受付部、１２１・・・ＳＬＡ格納部、１２２・・・ＳＬＡ監視部、１２３・・・性能計測情報格納部、１２４・・・性能計測制御部、１２５・・・機能モジュール構成情報格納部、１２６・・・リソース構成制御部、１２７・・・リソース構成情報格納部、１２８・・・性能監視部、１２９・・・性能計測情報抽出部、１３・・・擬似負荷発生装置、１３０・・・テンプレート受付部、１３１・・・テンプレート格納部、１４・・・監視対象システム、１５・・・サーバ、１６・・・ＬＢ、３０・・・表示画像、３１・・・領域、３３・・・領域、３４・・・領域、４０・・・計算機装置、４１・・・ＣＰＵ、４２・・・メモリ、４３・・・外部記憶装置、４４・・・通信装置、４５・・・入力装置、４６・・・出力装置、４７・・・読取装置、４８・・・バス、５０・・・運用管理システム、５００・・・自律制御ポリシ受付部、５０１・・・自律制御ポリシ格納部、５０２・・・実運用計測情報格納部、５０３・・・自律制御ポリシ適用部、６０・・・クライアント、７０・・・テンプレート、７１・・・対処内容テンプレート、７２・・・対処決定条件テンプレート、８０・・・自律制御ポリシ、８１・・・対処内容、８２・・・対処決定条件

【図１】

図1



【図２】

図2

SLA格納部121

1210 / 1211	
監視メトリック	応答時間
監視閾値	8秒

【図３】

図3

リソース構成情報格納部127

1270 リソースID	1271 アドレス	1272 機能モジュールID	1273 リソース種別
111	1. 0. 0. 1	aaa	Webサーバ
222	1. 0. 0. 2	−	Webサーバ
333	1. 0. 0. 3	bbb、ccc	APサーバ
444	1. 0. 0. 4	bbb、ccc	APサーバ
555	1. 0. 0. 5	−	APサーバ
666	1. 0. 0. 6	ddd	DBサーバ
777	1. 0. 0. 7	−	DBサーバ
⋮	⋮	⋮	⋮

【図４】

図4

性能計測情報格納部123

1238

1230 機能モジュールID	1231 監視リソース種別	1232 監視メトリックID	1233 拡張リソース種別	1234 リソース量	1235 計測時刻	1236 計測値	1237 負荷
aaa	Webサーバ	CPU使用率	Webサーバ	1	2004/01/15 12:24:48	1%	1
aaa	Webサーバ	CPU使用率	Webサーバ	1	2004/01/15 12:25:03	4%	2
aaa	Webサーバ	CPU使用率	Webサーバ	1	2004/01/15 12:25:18	9%	3
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
aaa	Webサーバ	CPU使用率	Webサーバ	1	2004/01/15 12:45:18	40%	27
aaa	Webサーバ	CPU使用率	Webサーバ	2	2004/01/15 12:34:48	23%	27
aaa	Webサーバ	CPU使用率	Webサーバ	2	2004/01/15 12:35:03	25%	29
aaa	Webサーバ	CPU使用率	Webサーバ	2	2004/01/15 12:35:18	26%	30
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
aaa	Webサーバ	CPU使用率	Webサーバ	2	2004/01/15 12:55:18	50%	42
eee	Webサーバ	メモリ使用率	Webサーバ	1	2004/01/15 12:24:48	1%	1
eee	Webサーバ	メモリ使用率	Webサーバ	1	2004/01/15 12:25:03	5%	2
eee	Webサーバ	メモリ使用率	Webサーバ	1	2004/01/15 12:25:18	10%	3
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
eee	Webサーバ	メモリ使用率	Webサーバ	1	2004/01/15 12:45:18	39%	27
eee	Webサーバ	メモリ使用率	Webサーバ	2	2004/01/15 12:34:48	20%	27
eee	Webサーバ	メモリ使用率	Webサーバ	2	2004/01/15 12:35:03	21%	29
eee	Webサーバ	メモリ使用率	Webサーバ	2	2004/01/15 12:35:18	22%	30
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
eee	Webサーバ	メモリ使用率	Webサーバ	2	2004/01/15 12:45:18	43%	42
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図５】

図5

機能モジュール構成情報格納部125

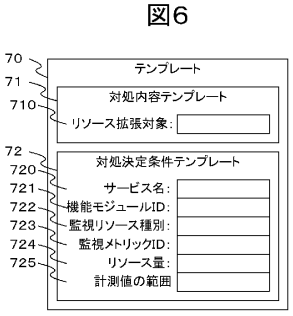
アプリケーション名：オンラインショッピング 1250

1251 サービス名	1252 機能モジュールID	1253 リソース種別	1254 拡張可否	1255 拡張上限
ログイン	aaa	Webサーバ	可	5
ログイン	bbb	APサーバ	可	4
ログイン	ccc	APサーバ	可	3
ログイン	ddd	DBサーバ	否	0
商品検索	eee	Webサーバ	否	0
商品検索	fff	APサーバ	可	2
商品検索	ggg	DBサーバ	可	4
：	：	：	：	：

1256

【図６】

図6



【図７】

図7

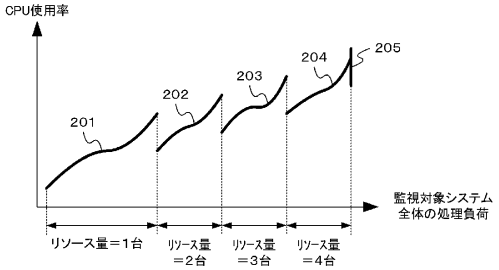
性能特性評価情報格納部1111

1110 サービス名	1111 機能モジュールID	1112 監視リソース種別	1113 監視メトリックID	1114 拡張リソース種別	1115 リソース量	1116 代表計測値	1117 変動量
ログイン	aaa	Webサーバ	CPU使用率	Webサーバ	1	40%	+40
ログイン	aaa	Webサーバ	CPU使用率	Webサーバ	2	50%	
ログイン	aaa	Webサーバ	CPU使用率	Webサーバ	3	60%	
ログイン	aaa	Webサーバ	CPU使用率	Webサーバ	4	80%	
商品検索	eee	Webサーバ	メモリ使用率	Webサーバ	1	40%	−30
商品検索	eee	Webサーバ	メモリ使用率	Webサーバ	2	32%	
商品検索	eee	Webサーバ	メモリ使用率	Webサーバ	3	25%	
商品検索	eee	Webサーバ	メモリ使用率	Webサーバ	4	10%	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

1118

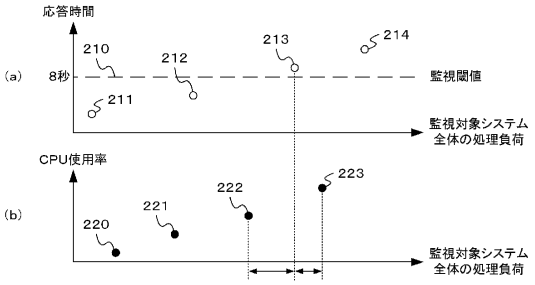
【図８】

図8



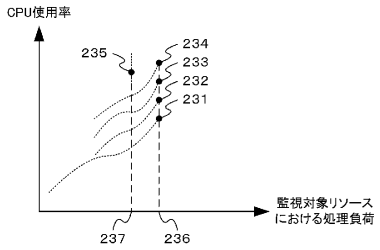
【図９】

図9



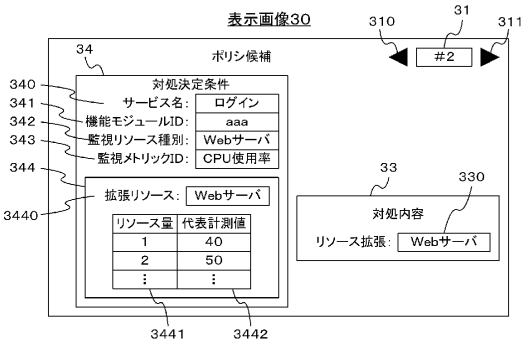
【図１０】

図10



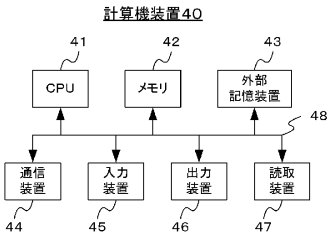
【図１１】

図11



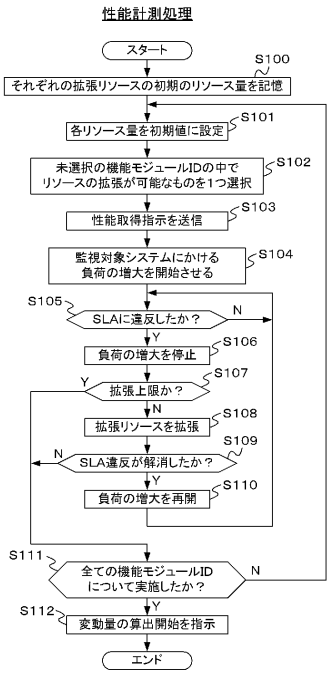
【図１２】

図12



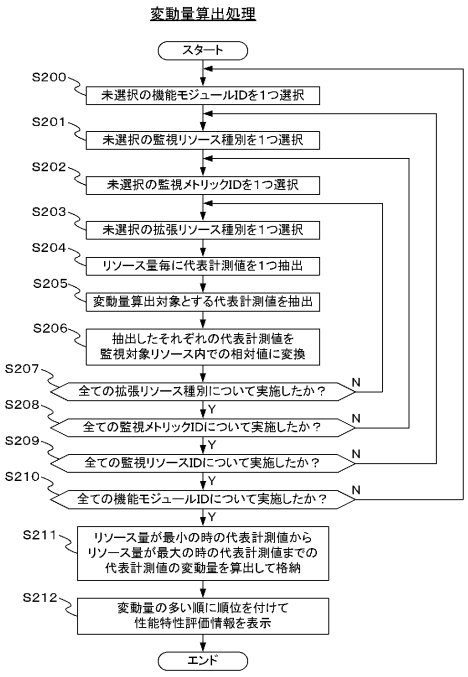
【図１３】

図13



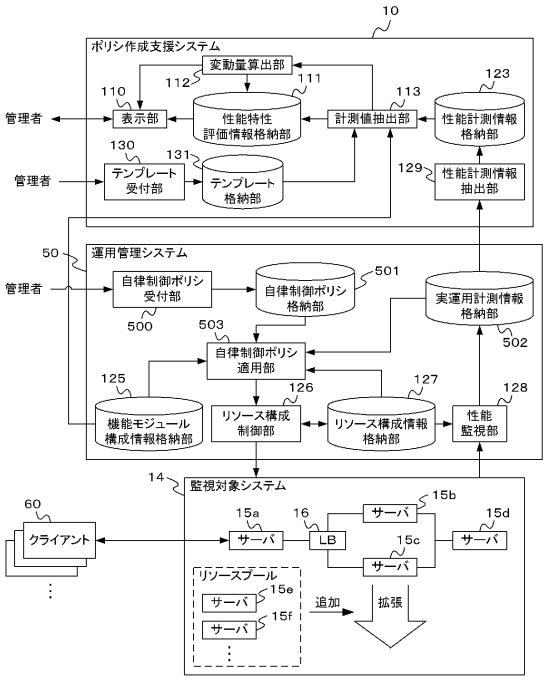
【図１４】

図14



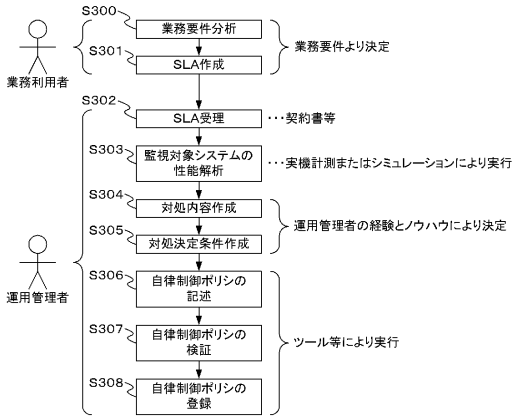
【図１５】

図15



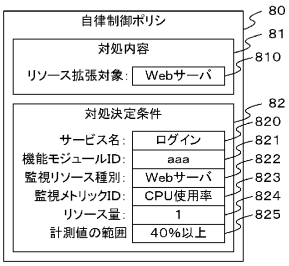
【図１６】

図16



【図１７】

図17


自律制御ポリシ
80
対処内容
81
リソース拡張対象:
Webサーバ
810
対処決定条件
82
820
サービス名:
ログイン
821
機能モジュールID:
aaa
822
監視リソース種別:
Webサーバ
823
監視メトリックID:
CPU使用率
824
リソース量:
1
825
計測値の範囲
40%以上

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００５－１３５１３０（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－０９９９７３（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００６／０９５５０６（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０６Ｆ １１／３０
Ｇ０６Ｆ ９／５０
Ｇ０６Ｑ ５０／１０