

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-170135  
(P2015-170135A)

(43) 公開日 平成27年9月28日 (2015.9.28)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
G06F 9/445 (2006.01) G06F 9/06 610A 5B376

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2014-44420 (P2014-44420)	(71) 出願人	00005223
(22) 出願日	平成26年3月6日 (2014.3.6)		富士通株式会社
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
		(74) 代理人	100089118
			弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	内海 哲哉
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	北島 信哉
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	菊池 慎司
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 設定支援プログラム、設定支援装置および設定支援方法

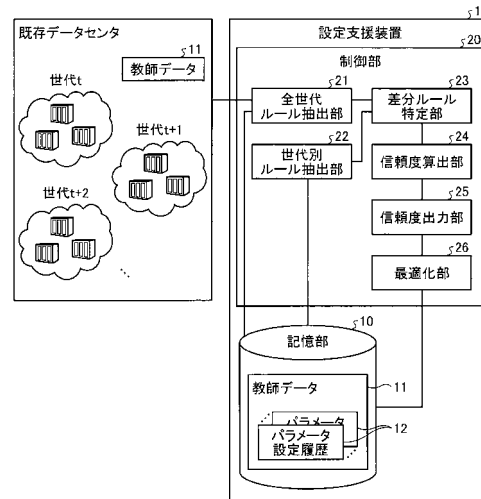
(57) 【要約】

【課題】設計者が、システムにおけるパラメータの設定ルールの確からしさを把握する。

【解決手段】設定支援装置1は、複数の機器に対して過去に行われたパラメータの設定に関する情報から、複数の機器で共通するパラメータの設定および設定に用いられる条件を第1のルールとして生成する。設定支援装置1は、複数の機器に対して過去に行われたパラメータの設定に関する世代毎の情報から、世代毎に複数の機器で共通するパラメータの設定および設定に用いられる条件を第2のルールとして生成する。設定支援装置1は、共通するパラメータの設定に関し、第1のルールと第2のルールを比較し、異なるルールを特定し、特定した異なるルールの確からしさを指標を算出する。

【選択図】 図1

実施例に係る設定支援装置の構成を示す機能ブロック図



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

コンピュータに、

複数の機器に対して過去に行われたパラメータの設定に関する情報から、前記複数の機器で共通するパラメータの設定および設定に用いられる条件を第 1 のルールとして生成し、

前記複数の機器に対して過去に行われたパラメータの設定に関する世代毎の情報から、世代毎に前記複数の機器で共通するパラメータの設定および設定に用いられる条件を第 2 のルールとして生成し、

共通するパラメータの設定に関し、前記第 1 のルールと前記第 2 のルールを比較し、異なるルールを特定し、特定した異なるルールの確からしさの指標を算出する  
処理を実行させることを特徴とする設定支援プログラム。

10

**【請求項 2】**

前記指標を算出する処理は、異なるルールを有する世代に関する規則に基づいて、当該異なるルールの確からしさの指標を算出する

処理を実行させることを特徴とする請求項 1 に記載の設定支援プログラム。

**【請求項 3】**

前記指標を算出する処理は、異なるルールを有する世代が新しい程、且つ、連続している程、確からしさが高い指標となるように算出する

処理を実行させることを特徴とする請求項 2 に記載の設定支援プログラム。

20

**【請求項 4】**

複数の機器に対して過去に行われたパラメータの設定に関する情報から、前記複数の機器で共通するパラメータの設定および設定に用いられる条件を第 1 のルールとして生成する第 1 の生成部と、

前記複数の機器に対して過去に行われたパラメータの設定に関する世代毎の情報から、世代毎に前記複数の機器で共通するパラメータの設定および設定に用いられる条件を第 2 のルールとして生成する第 2 の生成部と、

共通するパラメータの設定に関し、前記第 1 の生成部によって生成された第 1 のルールと前記第 2 の生成部によって生成された第 2 のルールを比較し、異なるルールを特定し、特定した異なるルールの確からしさの指標を算出する算出部と、

30

を有することを特徴とする設定支援装置。

**【請求項 5】**

コンピュータが、

複数の機器に対して過去に行われたパラメータの設定に関する情報から、前記複数の機器で共通するパラメータの設定および設定に用いられる条件を第 1 のルールとして生成し、

前記複数の機器に対して過去に行われたパラメータの設定に関する世代毎の情報から、世代毎に前記複数の機器で共通するパラメータの設定および設定に用いられる条件を第 2 のルールとして生成し、

共通するパラメータの設定に関し、前記第 1 のルールと前記第 2 のルールを比較し、異なるルールを特定し、特定した異なるルールの確からしさの指標を算出する

40

各処理を実行することを特徴とする設定支援方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、設定支援プログラム、設定支援装置および設定支援方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、サーバやネットワークの仮想化技術を利用して、ネットワーク上にある複数のコンピューティング資源を利用者のコンピューティング資源として使用することができるク

50

クラウドシステムが利用されている。かかるクラウドシステムは、大規模化しているとともに複雑化し、例えば、機器の増設、システムの設計に関わるパラメータの追加や変更が行われている。

【0003】

システムの変更に伴って、システムの設計が行われる。システムの設計では、例えば、設計者が、設計に関わるパラメータを設定する設定ルールを作成する。設定ルールは、例えば複数のシステムで過去に行われたパラメータの設定に基づいて作成される。

【0004】

また、設定ルールを自動で作成する技術がある。かかる技術では、情報処理装置が、複数のコンピュータに関するコンフィギュレーションデータを受け取り、コンフィギュレーションデータを解析して解析結果からコンフィギュレーションルールを作成する。コンフィギュレーションルールには、可変パラメータの設定ルールが含まれる（例えば、特許文献1および特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2009-048611号公報

【特許文献2】特開平10-097413号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、情報処理装置は、設計者に対して、パラメータの設定ルールの確からしさを把握させることができないという問題がある。すなわち、過去に行われたパラメータの設定に誤りが多い場合には、過去に行われたパラメータの設定に基づいて作成される設定ルールは、正確でない。設定ルールを作成する際、誤ったパラメータの設定を削除できれば、正確な設定ルールを作成することが可能であるが、パラメータの設定が誤りであるか否かを示す情報がないため、誤ったパラメータの設定を削除できない。したがって、設計書は、パラメータの設定ルールが正確であるか否かを把握することができない。

【0007】

1つの側面では、パラメータの設定ルールの確からしさを把握可能とすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

1つの態様では、設定支援プログラムは、コンピュータに、複数の機器に対して過去に行われたパラメータの設定に関する情報から、前記複数の機器で共通するパラメータの設定および設定に用いられる条件を第1のルールとして生成し、前記複数の機器に対して過去に行われたパラメータの設定に関する世代毎の情報から、世代毎に前記複数の機器で共通するパラメータの設定および設定に用いられる条件を第2のルールとして生成し、共通するパラメータの設定に関し、前記第1のルールと前記第2のルールを比較し、異なるルールを特定し、特定した異なるルールの確からしさの指標を算出する処理を実行させる。

【発明の効果】

【0009】

パラメータの設定ルールの確からしさの把握が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、実施例に係る設定支援装置の構成を示す機能ブロック図である。

【図2】図2は、問題となるパラメータの設定の一例を示す図である。

【図3A】図3Aは、パラメータ設定履歴の一例を示す図(1)である。

【図3B】図3Bは、パラメータ設定履歴の一例を示す図(2)である。

【図4A】図4Aは、ルール抽出の一例を示す図(1)である。

10

20

30

40

50

【図 4 B】図 4 B は、ルール抽出の一例を示す図 ( 2 ) である。

【図 4 C】図 4 C は、ルール抽出の一例を示す図 ( 3 ) である。

【図 5】図 5 は、差分ルール特定の一列を示す図である。

【図 6 A】図 6 A は、信頼度を表形式で出力する一例を示す図である。

【図 6 B】図 6 B は、信頼度をグラフ形式で出力する一例を示す図である。

【図 7】図 7 は、実施例に係る設定支援処理のフローチャートを示す図である。

【図 8】図 8 は、設定支援プログラムを実行するコンピュータの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

以下に、本願の開示する設定支援プログラム、設定支援装置および設定支援方法の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施例によりこの発明が限定されるものではない。

【実施例】

【 0 0 1 2 】

[ 設定支援装置の構成 ]

図 1 は、実施例に係る設定支援装置の構成を示す機能ブロック図である。かかる設定支援装置 1 は、データセンタに搭載されるシステムの設計に用いられるパラメータの設定を支援する。すなわち、設定支援装置 1 は、既存の複数のシステムで行われたパラメータの設定情報 ( 教師データ 1 1 ) に基づいてパラメータの設定をルール ( 設定ルールという ) として作成することで、例えば構成変更等で行われるパラメータの設定 ( 変更 ) 時に適切な設定を行う。設定ルールとは、設計に関わるパラメータを設定するルールであり、条件と値とからなる。設定ルールは、例えば環境設定ファイル ( configuration file ) に設定されるパラメータの値を設定するルールである。ところが、設定支援装置 1 は、複数のシステムで過去に行われた全ての設定情報に基づいた設定ルールを作成するので、パラメータの設定に誤りが多い場合には、作成した設定ルールは正確ではないという問題がある。

【 0 0 1 3 】

ここで、パラメータの設定に誤りが多い場合に設定ルールが正確でないという問題について、図 2 を参照して説明する。図 2 は、問題となるパラメータの設定の一例を示す図である。図 2 に示すように、データセンタに搭載される複数のシステム A、B、C が、例えば、複数の世代で管理されているとする。複数の世代で管理されているそれぞれのシステムは、教師データ 1 1 としてパラメータの設定情報を有しているとする。設定支援装置 1 は、データセンタに搭載される複数のシステム A、B、C のパラメータの設定ルールを、例えば複数の世代で管理されている全てのシステムのパラメータの設定情報 ( 教師データ 1 1 ) に基づいて生成する。このとき、共通のパラメータについて、パラメータの設定情報に誤りが多い場合には、設定支援装置 1 は、誤りが多い設定情報を、このパラメータの設定情報として作成する。図 2 の例では、世代 3 - 6 のシステム C の共通のパラメータについて、世代 3 - 6 では、パラメータの設定情報に誤りがあり、世代 1、2 では、パラメータの設定情報に誤りがないとする。すると、設定支援装置 1 は、この共通のパラメータについて、誤りが多いパラメータの設定情報を採用し、誤った設定ルールを作成してしまう。

【 0 0 1 4 】

そこで、実施例に係る設定支援装置 1 は、既存のデータセンタの世代毎のパラメータの設定情報 ( 教師データ 1 1 ) を用いて、パラメータの設定で用いられる設定ルールを世代毎に生成する。そして、設定支援装置 1 は、共通するパラメータの異なる設定ルールの信頼度を算出し、適切な設定ルールの生成の支援を行う。

【 0 0 1 5 】

ここで、世代とは、一例として、時間的な区切りを意味する。すなわち、世代は、データセンタに搭載される複数のシステムのパラメータの設定情報を取得する時点として予め定められた時点を表す。時間的な区切りとして、例えば、1 時間であっても、2 時間であ

っても良いし、24時間であっても良い。つまり、時間の区切りとして、予め定められた時点であれば良い。また、世代とは、別の例として、データセンタ内のシステム等の構成変更による区切りを意味する。すなわち、世代は、データセンタに搭載される複数のシステムのパラメータの設定情報を取得する時点としてシステム等の構成が変更される時点を表す。構成変更による区切りとして、例えば、システムを追加した時点であったり、パラメータを変更した時点であったりする。つまり、構成変更による区切りとして、何らかの構成が変更された時点であれば良い。世代は、例えば、1が現在を示し、数字が小さい程新しいものとする。なお、世代は、時間的な区切りまたは構成変更による区切りであると説明したが、これに限定されず、これらを混合した区切りであっても良い。以降では、世代を、時間的な区切りであるとして説明する。

10

**【0016】**

図1に戻って、設定支援装置1は、記憶部10と、制御部20とを有する。

**【0017】**

記憶部10は、例えばフラッシュメモリ(Flash Memory)やFRAM(登録商標)(Ferroelectric Random Access Memory)等の不揮発性の半導体メモリ素子等の記憶装置に対応する。記憶部10は、教師データ11としてパラメータ設定履歴12を有する。パラメータ設定履歴12は、既存のデータセンタに搭載される複数のシステムのパラメータの設定情報を記憶する。パラメータ設定履歴12は、世代毎のパラメータの設定情報を記憶する。

20

**【0018】**

ここで、パラメータ設定履歴12の一例を、図3Aおよび図3Bを参照して説明する。図3Aおよび図3Bは、パラメータ設定履歴の一例を示す図である。

**【0019】**

図3Aは、図2で示した誤りのないパラメータ設定履歴12であって、世代1および世代2のパラメータ設定履歴12であるとする。図3Aに示すように、システムAのパラメータ設定履歴12は、パラメータ、サーバA1、サーバA2、サーバA3およびサーバA4を対応付けて記憶する。サーバA1、サーバA2、サーバA3およびサーバA4は、既存のシステムAに搭載されているサーバの名称である。ここでは、サーバが4個搭載されているが、システムの設計に応じてサーバの数が異なる。

**【0020】**

パラメータは、システムの設計に用いられるパラメータである。ここでは、パラメータには、「IPADDR」、「nameserver」、「LANG」、「UTC」および「IP」が含まれる。「IPADDR」は、サーバのIPアドレスを示す。「nameserver」は、DNS(Domain Name Service)のIPアドレスを示す。「LANG」は、サーバの使用言語を示す。「UTC」は、協定世界時を使用するか否かを示し、例えば、「TRUE」の場合協定世界時を使用することを意味し、「FALSE」の場合協定世界時を使用しないことを意味する。「IP」は、IPアドレスの割当てを動的にするか静的にするかを示し、例えば、「dhcp」の場合動的であることを意味し、「static」の場合静的であることを意味する。

30

**【0021】**

各サーバには、これらのパラメータの値がそれぞれ設定されている。一例として、サーバA1の場合、パラメータ「IPADDR」に「10.0.0.1」が設定され、パラメータ「nameserver」に「192.168.1.1」が設定されている。さらに、パラメータ「LANG」に「jp」が設定され、パラメータ「UTC」に「FALSE」が設定され、パラメータ「IP」に「static」が設定されている。図3AのシステムB、Cについても、システムAと同様に、パラメータ設定履歴12が記憶部10に記憶される。

40

**【0022】**

図3Bは、図2で示した誤りのあるパラメータ設定履歴12であって、世代3~6のパラメータ設定履歴12であるとする。図3Bに示すように、システムA~Cについて、図

50

3 Aで示したシステムA～Cと同様に、世代毎のパラメータ設定履歴12が記憶10に記憶される。誤りのあるパラメータの設定情報として、システムCのサーバC1およびサーバC2について、パラメータ「UTC」の値が「FALSE」である場合に、パラメータ「LANG」の値に「en」が設定されている。一方、誤りのないパラメータの設定情報には、図3Aに示すように、システムCのサーバC1およびサーバC2について、パラメータ「UTC」の値が「FALSE」である場合に、パラメータ「LANG」の値に「jp」が設定されている。

#### 【0023】

図1に戻って、制御部20は、各種の処理手順を規定したプログラムや制御データを格納するための内部メモリを有し、これらによって種々の処理を実行する。そして、制御部20は、例えば、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) やFPGA (Field Programmable Gate Array) などの集積回路の電子回路に対応する。または、制御部20は、CPU (Central Processing Unit) やMPU (Micro Processing Unit) などの電子回路に対応する。さらに、制御部20は、全世代ルール抽出部21、世代別ルール抽出部22、差分ルール特定部23、信頼度算出部24、信頼度出力部25および最適化部26を有する。なお、全世代ルール抽出部21は、第1の生成部の一例である。世代別ルール抽出部22は、第2の生成部の一例である。信頼度算出部24は、算出部の一例である。

#### 【0024】

全世代ルール抽出部21は、全世代のパラメータ設定履歴12を用いて、複数のシステムで共通するパラメータの設定ルールを抽出する。例えば、全世代ルール抽出部21は、クラスタリング手法を用いて、全世代に属する複数のシステムのパラメータ設定履歴12から、システム単位の共通部分を特定する。そして、全世代ルール抽出部21は、クラスタリング結果から設定ルールを抽出する。なお、クラスタリング手法は、クラスタリングのいかなる手法を用いても構わない。

#### 【0025】

世代別ルール抽出部22は、世代毎に、各世代のパラメータ設定履歴12を用いて、複数のシステムで共通するパラメータの設定ルールを抽出する。例えば、世代別ルール抽出部22は、クラスタリング手法を用いて、世代毎に、各世代に属する複数のシステムのパラメータ設定履歴12から、システム単位の共通部分を特定する。そして、世代別ルール抽出部22は、クラスタリング結果から設定ルールを抽出する。なお、世代別ルール抽出部22で用いられるクラスタリング手法は、全世代ルール抽出部21で用いられるクラスタリング手法と同じ手法であることとする。

#### 【0026】

ここで、ルール抽出の一例を、図4A～図4Cを参照して説明する。図4A～図4Cは、ルール抽出の一例を示す図である。

#### 【0027】

図4Aには、世代1に属する複数のシステムA、B、Cのルール抽出が示されている。世代別ルール抽出部22は、クラスタリング手法を用いて、世代1に属する複数のシステムA、B、Cのパラメータ設定履歴12からシステム単位の共通部分を特定する。ここでは、世代別ルール抽出部22は、サーバ毎に設定されているパラメータ「LANG」の値とパラメータ「UTC」の値とを共通部分として特定する。すなわち、世代1では、パラメータ「UTC」が「FALSE」である場合、パラメータ「LANG」が「jp」であり、パラメータ「UTC」が「TRUE」である場合、パラメータ「LANG」が「en」である。また、世代別ルール抽出部22は、サーバ毎に設定されているパラメータ「IP」の値を共通部分として特定する。すなわち、世代1では、パラメータ「IP」の値がすべて「static」である。

#### 【0028】

また、システム内およびシステム間で、パラメータの値がインクリメンタルに変化する場合には、このパラメータの設定ルールは、変化する部分を「\*」を用いることとする。

ここでは、世代別ルール抽出部 2 2 は、サーバ毎に設定されているパラメータ「IPADDR」の値を共通部分として特定する。すなわち、世代 1 では、パラメータ「IPADDR」が「10.0.\*.\*」となる。世代別ルール抽出部 2 2 は、サーバ毎に設定されているパラメータ「nameserver」の値を共通部分として特定する。すなわち、世代 1 では、パラメータ「nameserver」が「192.168.\*.1」となる。このような共通部分がクラスタ結果として特定される。

#### 【0029】

そして、世代別ルール抽出部 2 2 は、クラスタリング結果から世代 1 の設定ルールを抽出する。ここでは、世代別ルール抽出部 2 2 は、「IF ALL THEN IPADDR = 10.0.\*.\*」という設定ルールを抽出する。世代別ルール抽出部 2 2 は、「IF ALL THEN nameserver = 192.168.\*.1」という設定ルールを抽出する。世代別ルール抽出部 2 2 は、「IF ALL THEN IP = static」という設定ルールを抽出する。世代別ルール抽出部 2 2 は、「IF UTC = FALSE THEN LANG = jp」という設定ルールを抽出する。世代別ルール抽出部 2 2 は、「IF UTC = TRUE THEN LANG = en」という設定ルールを抽出する。世代別ルール抽出部 2 2 は、「IF LANG = jp THEN UTC = FALSE」という設定ルールを抽出する。世代別ルール抽出部 2 2 は、「IF LANG = en THEN UTC = TRUE」という設定ルールを抽出する。

10

#### 【0030】

図 4 B には、世代 3 に属する複数のシステム A、B、C のルール抽出が示されている。世代 3 には、誤りのあるパラメータ設定履歴 1 2 が含まれる。すなわち、システム C のサーバ C 1 およびサーバ C 2 について、パラメータ「UTC」の値が「FALSE」である場合に、パラメータ「LANG」の値に「en」が設定されている。なお、パラメータ「LANG」以外のパラメータのルール抽出については、図 4 A で示した世代 1 と同様であるので、その説明を省略する。

20

#### 【0031】

ここでは、世代別ルール抽出部 2 2 は、システム A、B に設定されているパラメータ「LANG」の値とパラメータ「UTC」の値とを共通部分として特定する。世代別ルール抽出部 2 2 は、システム C に設定されているパラメータ「LANG」の値とパラメータ「UTC」の値とを共通部分として特定する。すなわち、世代 3 では、システム A、B では、パラメータ「UTC」が「FALSE」である場合、パラメータ「LANG」が「jp」である。システム C では、パラメータ「UTC」が「FALSE」である場合、パラメータ「LANG」が「en」である。パラメータ「LANG」について、このような共通部分がクラスタ結果として特定される。

30

#### 【0032】

そして、世代別ルール抽出部 2 2 は、クラスタリング結果から世代 3 の設定ルールを抽出する。ここでは、世代別ルール抽出部 2 2 は、パラメータ「LANG」について、以下の設定ルールを抽出する。すなわち、世代別ルール抽出部 2 2 は、「IF nameserver = 192.168.3.1 & UTC = FALSE THEN LANG = en」という設定ルールを抽出する。世代別ルール抽出部 2 2 は、「IF UTC = TRUE THEN LANG = en」という設定ルールを抽出する。世代別ルール抽出部 2 2 は、「IF nameserver != 192.168.3.1 & UTC = FALSE THEN LANG = jp」という設定ルールを抽出する。

40

#### 【0033】

ここで、世代 2 が世代 1 と同じパラメータの設定情報であるとする、世代別ルール抽出部 2 2 は、世代 2 の設定ルールとして、図 4 A に示した世代 1 の設定ルールと同じ設定ルールを抽出する。世代 4 ~ 世代 6 が世代 3 と同じパラメータの設定情報であるとする、世代別ルール抽出部 2 2 は、世代 4 ~ 世代 6 の設定ルールとして、図 4 B に示した世代 3 の設定ルールと同じ設定ルールを抽出する。そして、このような世代 1 ~ 世代 6 のパラメータ設定情報について、全世代ルール抽出部 2 1 は、世代 1 ~ 世代 6 の全世代の設定ル

50

ールとして、図 4 B に示した世代 3 の設定ルールと同じ設定ルールを抽出する。

【 0 0 3 4 】

図 4 C には、世代別ルール抽出部 2 2 によって抽出された世代 1 ~ 世代 6 毎の設定ルールが表わされている。また、全世代ルール抽出部 2 1 によって抽出された全世代 1 ~ 6 の設定ルールが表わされている。なお、以降、全世代の設定ルールのことを「全体ルール」という。

【 0 0 3 5 】

図 1 に戻って、差分ルール特定部 2 3 は、全世代ルール抽出部 2 1 によって抽出された全体ルールと、世代別ルール抽出 2 2 によって抽出された世代毎の設定ルールとを比較し、共通するパラメータの設定に関し、異なる設定ルールを特定する。例えば、差分ルール特定部 2 3 は、複数の世代の中から順番に 1 つの世代を選択し、全体ルールと、選択した世代の設定ルールとを比較し、共通するパラメータの設定に関し、異なる設定ルールを特定する。

10

【 0 0 3 6 】

ここで、差分ルール特定部 2 3 による差分ルールを特定する処理を、図 5 を参照して説明する。図 5 は、差分ルール特定の一例を示す図である。なお、図 5 では、図 4 C で示された全体ルールおよび各世代の設定ルールを用いて説明する。また、図 5 で示すルールに続く括弧内の数字は、該当する世代を表す。

【 0 0 3 7 】

図 5 の 1 段目と 2 段目には、全体ルールと、世代 1 ( および世代 2 ) の設定ルールとを比較した結果が示されている。差分ルール特定部 2 3 は、世代 1 ~ 世代 6 の中から世代 1 を選択し、全体ルールと、選択した世代 1 の設定ルールとを比較し、共通するパラメータの設定に関し、異なるルールを特定する。ここでは、パラメータ「LANG」の設定に関し異なる設定ルールが特定される。全体ルールにあって世代 1 の設定ルールにない設定ルールとして、「IF nameserver = 192 . 168 . 3 . 1 & UTC = FALSE THEN LANG = en」が特定される。同様の設定ルールとして、「IF nameserver ! = 192 . 168 . 3 . 1 & UTC = FALSE THEN LANG = jp」が特定される。また、世代 1 の設定ルールにあって全体ルールにない設定ルールとして、「IF UTC = FALSE THEN LANG = jp」が特定される。なお、差分ルール特定部 2 3 は、世代 2 を選択した場合も、世代 1 を選択した場合と同じ設定ルールを、異なる設定ルールとして特定する。

20

30

【 0 0 3 8 】

図 5 の 3 段目と 4 段目には、全体ルールと、世代 3 ( および世代 4 ~ 6 ) の設定ルールとを比較した結果が示されている。差分ルール特定部 2 3 は、世代 1 ~ 世代 6 の中から世代 3 を選択し、全体ルールと、選択した世代 3 の設定ルールを比較し、共通するパラメータの設定に関し異なるルールを特定する。ここでは、全体ルールと、世代 3 の設定ルールとは同一であるので、異なる設定ルールが特定されない。すなわち、全体ルールにあって世代 3 の設定ルールにない設定ルールとして、何も特定されない。また、世代 3 の設定ルールにあって全体ルールにない設定ルールとして、何も特定されない。なお、差分ルール特定部 2 3 は、世代 4 ~ 6 を選択した場合も、世代 3 を選択した場合と同じように、異なる設定ルールを特定しない。

40

【 0 0 3 9 】

図 1 に戻って、信頼度算出部 2 4 は、差分ルール特定部 2 3 によって特定された異なる設定ルールの信頼度を、異なる設定ルールを有する世代に関する規則に基づいて算出する。信頼度とは、確からしさの指標の一例である。例えば、世代に関する規則には、異なる設定ルールを有する世代が新しく、且つ連続している程、信頼度が高くなるという規則がある。この規則には、異なる設定ルールが同じ設定ルールであっても、世代が連続していない設定ルールは、別の設定ルールとして扱うことを含む。このような規則の下、信頼度算出部 2 4 は、以下の式 ( 1 ) に基づいて、異なる設定ルールの信頼度を算出する。なお、式 ( 1 ) の  $T_{new}(R)$  は、異なる設定ルールに対する最新の世代を示す。  $T_{last}$

50



$t(R)$  は、異なる設定ルールに対する一番古い世代を示す。Range (R) は、異なる設定ルールに対する一番古い世代と最新の世代との差、すなわち  $T_{last}(R)$  から  $T_{new}(R)$  を引いた差を示す。N は、全世代の数を示す。

【数 1】

$$\text{信頼度}(R) = - \sum_{t=T_{new}(R)}^{T_{last}(R)} \frac{1}{t} \times \frac{T_{range}(R)}{N} \log \frac{T_{range}(R)}{N} \dots (1)$$

【0040】

式 (1) では、「 $T_{range}(R) / N \times \log T_{range}(R) / N$ 」の部分は、エントロピー (情報量) を示し、世代が連続する程、情報量が大きくなる。また、「 $1 / t$ 」の部分は、世代に対する重み付けを示し、世代が新しい程、情報量が大きくなる。つまり、式 (1) により、世代が連続している程、世代が新しい程、設定ルールの信頼度が大きい値となる。すなわち、設定ルールの確からしさが高い値となる。

10

【0041】

一例として、信頼度算出部 24 は、図 5 で示された異なる設定ルールについて、式 (1) に基づいて信頼度を算出する。異なる設定ルールとして特定された < 1 > の「IF UTC = FALSE THEN LANG = jp」の信頼度は、式 (1) に当てはめて、以下の式 (2) のように算出される。この設定ルールに対する最新の世代は「1」であり、一番古い世代は「2」である。また、N は全世代の数であるので、「6」である。

【数 2】

$$\text{信頼度}(R) = - \sum_{t=1}^2 \frac{1}{t} \times \frac{2}{6} \log \frac{2}{6} = 0.23856 \dots (2)$$

20

【0042】

異なる設定ルールとして特定された < 2 > の「IF nameserver = 192 . 168 . 3 . 1 & UTC = FALSE THEN LANG = en」の信頼度は、式 (1) に当てはめて、以下の式 (3) のように算出される。この設定ルールに対する最新の世代は「3」であり、一番古い世代は「6」である。また、N は全世代の数であるので、「6」である。

【数 3】

$$\text{信頼度}(R) = - \sum_{t=3}^6 \frac{1}{t} \times \frac{4}{6} \log \frac{4}{6} = 0.11152 \dots (3)$$

30

【0043】

異なる設定ルールとして特定された < 3 > の「IF nameserver != 192 . 168 . 3 . 1 & UTC = FALSE THEN LANG = jp」の信頼度は、式 (1) に当てはめて、以下の式 (4) のように算出される。この設定ルールに対する最新の世代は「3」であり、一番古い世代は「6」である。また、N は全世代の数であるので、「6」である。

【数 4】

$$\text{信頼度}(R) = - \sum_{t=3}^6 \frac{1}{t} \times \frac{4}{6} \log \frac{4}{6} = 0.11152 \dots (4)$$

40

【0044】

これによると、< 1 > の設定ルールの信頼度の方が < 2 > および < 3 > の設定ルールの信頼度より高い。すなわち、世代 1、2 にある設定ルールの方が世代 3 ~ 世代 6 にある設定ルールより信頼度が高いことがわかる。

【0045】

信頼度出力部 25 は、信頼度算出部 24 によって算出された異なる設定ルールの信頼度を出力する。一例として、信頼度出力部 25 は、異なる設定ルールの信頼度を、設定ル

50

ルと世代とともに表形式で出力する。別の例として、信頼度出力部 25 は、異なる設定ルールの信頼度を、世代とともにグラフ形式で出力する。

【0046】

ここで、信頼度出力部 25 による信頼度の出力例を、図 6 A および図 6 B を参照して説明する。図 6 A は、信頼度を表形式で出力する一例を示す図である。図 6 B は、信頼度をグラフ形式で出力する一例を示す図である。

【0047】

図 6 A に示すように、信頼度出力部 25 は、異なる設定ルールの信頼度を、設定ルールとともに出力する。このとき、信頼度出力部 25 は、異なる設定ルールがどの世代の設定ルールにあるかないかを、とも出力する。一例として、異なる設定ルールが「IF n  
ameserver = 192 . 168 . 3 . 1 & UTC = FALSE THEN L  
ANG = en」である場合、信頼度として「0 . 11」を出力する。このとき、全体ル  
ールにあって世代 1 および世代 2 の設定ルールにないことを、とも出力する。異なる設定  
ルールが「IF UTC = FALSE THEN LANG = jp」である場合、信頼  
度として「0 . 24」を出力する。このとき、世代 1 および世代 2 の設定ルールにあって全  
体ルールにないことを、とも出力する。これにより、信頼度出力部 25 は、異なる設定  
ルールの信頼度を、設計者に対して、提示することができる。

10

【0048】

図 6 B に示すように、信頼度出力部 25 は、異なる設定ルールの信頼度を、世代ととも  
に出力する。ここでは、異なる設定ルールの信頼度を Y 軸とし、世代を X 軸としている。  
なお、設定ルールに続く括弧内の数字は、該当する世代を表す。これにより、信頼度出力  
部 25 は、全体ルールの信頼度、各世代の設定ルールの信頼度を、設計者に対して、纏め  
て提示することができる。

20

【0049】

図 1 に戻って、最適化部 26 は、信頼度出力部 25 によって出力された異なる設定ル  
ールの信頼度を基に、教師データ 11 を最適化する。例えば、最適化部 26 は、信頼度出力  
部 25 によって出力された異なる設定ルールの中から設定ルールが選択されると、選択さ  
れた設定ルールの信頼度が他の設定ルールの信頼度より高いか否かを判定する。比較対象  
の設定ルールは、共通するパラメータの設定に関する設定ルール同士である。最適化部 2  
6 は、選択された設定ルールの信頼度が他の設定ルールの信頼度より高い場合には、選択  
された設定ルールを、選択された設定ルールを有する世代と異なる世代に反映する。そし  
て、最適化部 26 は、適用した世代のパラメータ設定履歴 12 を書き換える。すなわち、  
最適化部 26 は、パラメータ設定履歴 12 を最適化する。また、最適化部 26 は、選択さ  
れた設定ルールの信頼度が他の設定ルールの信頼度より低い場合には、選択された設定ル  
ールの反映を保留する。これにより、最適化部 26 は、パラメータの設定履歴として正し  
い情報を残すことができ、精度の良い設定ルールを生成できるとともに、新たな世代のパ  
ラメータの設定を精度良く行うことができる。

30

【0050】

一例として、図 6 A で示された設定ルール「IF UTC = FALSE THEN L  
ANG = jp」が選択されるとする。すると、最適化部 26 は、選択された設定ルールの  
信頼度 0 . 24 が他の設定ルール 0 . 11 より高いので、選択された設定ルールを、選択  
された設定ルールを有する世代 1、2 と異なる世代 3 ~ 6 に反映する。ここでは、選択さ  
れた設定ルール「IF UTC = FALSE THEN LANG = jp」が世代 3 ~ 6  
に適用される。そして、世代 3 ~ 6 のパラメータ設定履歴 12 が書き換えられる。ここ  
では、図 3 B で示されるシステム C のパラメータ「LANG」について、パラメータ「UT  
C」が「FALSE」であるサーバ C 1 およびサーバ C 2 の値が、「en」から「jp」  
に書き換えられる。

40

【0051】

[ 設定支援処理の手順 ]

次に、設定支援処理の手順を、図 7 を参照して説明する。図 7 は、実施例に係る設定支

50

援処理のフローチャートを示す図である。なお、既存のデータセンタにおける複数のシステムのパラメータの設定情報が、世代毎にパラメータ設定履歴12に記憶されている。

【0052】

まず、全世代ルール抽出部21は、設定支援要求があったか否かを判定する(ステップS11)。設定支援要求がないと判定した場合(ステップS11; No)、全世代ルール抽出部21は、設定支援要求があるまで、判定処理を繰り返す。一方、設定支援要求があると判定した場合(ステップS11; Yes)、全世代ルール抽出部21は、全世代のデータ(パラメータ設定履歴12)全てを用いて、複数のシステムで共通するパラメータの設定ルール(全体ルール)を抽出する(ステップS12)。なお、設定ルールは、クラスタリング手法を用いて抽出される。

10

【0053】

そして、世代別ルール抽出部22は、世代毎のデータ(パラメータ設定履歴12)を用いて、複数のシステムで共通するパラメータの世代毎の設定ルールを抽出する(ステップS13)。なお、設定ルールは、全世代ルール抽出部21で用いられるクラスタリング手法と同じ手法を用いて抽出される。

【0054】

続いて、差分ルール特定部23は、全体ルールと、世代毎に抽出した設定ルールとを比較する(ステップS14)。そして、差分ルール特定部23は、共通するパラメータの設定に関し異なる設定ルールを特定する(ステップS15)。

【0055】

続いて、信頼度算出部24は、異なる設定ルールの信頼度を、この異なる設定ルールを有する世代に関する規則に基づいて算出する(ステップS16)。例えば、信頼度算出部24は、式(1)に基づいて、異なる設定ルールの信頼度を算出する。

20

【0056】

そして、信頼度出力部25は、異なる設定ルールの信頼度を出力する(ステップS17)。例えば、信頼度出力部25は、異なる設定ルールの信頼度を、設定ルールと世代とともに表形式で、設定支援装置1のモニターに出力する。

【0057】

続いて、最適化部26は、信頼度出力部25によって出力された異なる設定ルールのうち、いずれかの設定ルールが選択されたか否かを判定する(ステップS18)。いずれかの設定ルールが選択されなかったと判定した場合(ステップS18; No)、設定支援処理は、終了する。

30

【0058】

一方、いずれかの設定ルールが選択されたと判定した場合(ステップS18; Yes)、最適化部26は、選択された設定ルールの信頼度が他の設定ルールの信頼度より高ければ、教師データ11に、選択された設定ルールを反映する(ステップS19)。例えば、最適化部26は、選択された設定ルールの信頼度が他の設定ルールの信頼度より高い場合には、選択された設定ルールを、選択された設定ルールを有する世代と異なる世代に適用する。そして、最適化部26は、適用した世代のパラメータ設定履歴12を書き換える。そして、設定支援処理は、終了する。

40

【0059】

[実施例の効果]

上記実施例によれば、設定支援装置1は、複数のシステムに対して過去に行われたパラメータの設定に関するパラメータ設定情報から、複数のシステムで共通するパラメータの設定および設定に用いられる条件を第1のルールとして生成する。そして、設定支援装置1は、複数のシステムに対して過去に行われたパラメータの設定に関する世代毎のパラメータ設定情報から、世代毎に、複数のシステムで共通するパラメータの設定および設定に用いられる条件を第2のルールとして生成する。そして、設定支援装置1は、共通するパラメータの設定に関し、第1のルールと、世代毎の第2のルールとを比較し、異なるルールを特定し、特定した異なるルールの確からしさの指標を算出する。かかる構成によれば

50

、設定支援装置 1 は、設計者に対して、共通するパラメータの設定ルールに差異がある場合に、差異がある設定ルールの確からしさを提示することができ、差異がある設定ルールの確からしさを把握させることができる。

【 0 0 6 0 】

また、上記実施例によれば、設定支援装置 1 は、異なるルールを有する世代に関する規則に基づいて、当該異なるルールの確からしさの指標を算出する。かかる構成によれば、設定支援装置 1 は、異なるルールについて、世代を考慮した確からしさの指標を算出することで、精度の高い指標を算出することができる。

【 0 0 6 1 】

また、上記実施例によれば、設定支援装置 1 は、異なるルールを有する世代が新しい程、且つ、連続している程、確からしさが高い指標となるように算出する。かかる構成によれば、設定支援装置 1 は、さらに、異なるルールについて、世代を考慮した確からしさの指標を算出することで、精度の高い指標を算出することができる。

【 0 0 6 2 】

[その他]

なお、設定支援装置 1 は、既知のパーソナルコンピュータ、ワークステーション等の情報処理装置に、上記した差分ルール特定部 2 3、信頼度算出部 2 4 などの各機能を搭載することによって実現することができる。

【 0 0 6 3 】

また、上記実施例では、信頼度算出部 2 4 は、差分ルール特定部 2 3 によって特定された異なる設定ルールの信頼度を、異なる設定ルールを有する世代に関する規則に基づいて算出する。この際、世代に関する規則の一例を、異なる設定ルールを有する世代が新しく、且つ連続している程、信頼度が高くなるという規則として説明した。しかしながら、世代に関する規則は、これに限定されず、さらに、異なる設定ルールが最新の世代だけのものである場合には、信頼度を下げないようにしても良い。設定ルールが最新の世代だけのものである場合には、まだ実績が不足しているからである。例えば、信頼度算出部 2 4 は、式(1)によって算出される信頼度から予め定められた調整値を減じるようにすれば良い。

【 0 0 6 4 】

また、図示した装置の各構成要素は、必ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。すなわち、装置の分散・統合の具体的態様は図示のものに限られず、その全部または一部を、各種の負荷や使用状況等に応じて、任意の単位で機能的または物理的に分散・統合して構成することができる。例えば、全世代ルール抽出部 2 1 と世代別ルール抽出部 2 2 とを 1 個の部として統合しても良い。一方、全世代ルール抽出部 2 1 を、既存データセンタから教師データ 1 1 を受信して記憶部 1 0 に格納する格納部と、全世代ルールを抽出する抽出部とに分散しても良い。また、記憶部 1 0 を設定支援装置 1 の外部装置に記憶するようにしても良いし、記憶部 1 0 を記憶した外部装置を設定支援装置 1 とネットワーク経由で接続するようにしても良い。

【 0 0 6 5 】

また、上記実施例で説明した各種の処理は、あらかじめ用意されたプログラムをパーソナルコンピュータやワークステーション等のコンピュータで実行することによって実現することができる。そこで、以下では、図 1 に示した設定支援装置 1 と同様の機能を実現する設定支援プログラムを実行するコンピュータの一例を説明する。図 8 は、設定支援プログラムを実行するコンピュータの一例を示す図である。

【 0 0 6 6 】

図 8 に示すように、コンピュータ 2 0 0 は、各種演算処理を実行する CPU 2 0 3 と、ユーザからのデータの受け付ける入力装置 2 1 5 と、表示装置 2 0 9 を制御する表示制御部 2 0 7 とを有する。また、コンピュータ 2 0 0 は、記憶媒体からプログラムなどを読取るドライブ装置 2 1 3 と、ネットワークを介して他のコンピュータとの間でデータの授受を行う通信制御部 2 1 7 とを有する。また、コンピュータ 2 0 0 は、各種情報を一

10

20

30

40

50

時記憶するメモリ201と、HDD205を有する。そして、メモリ201、CPU203、HDD205、表示制御部207、ドライブ装置213、入力装置215、通信制御部217は、バス219で接続されている。

【0067】

ドライブ装置213は、例えばリムーバブルディスク211用の装置である。HDD205は、設定支援プログラム205aおよび設定支援関連情報205bを記憶する。

【0068】

CPU203は、設定支援プログラム205aを読み出して、メモリ201に展開し、プロセスとして実行する。かかるプロセスは、設定支援装置1の各機能部に対応する。設定支援関連情報205bは、教師データ11に対応する。そして、例えばリムーバブルディスク211が、教師データ11などの各情報を記憶する。

10

【0069】

なお、設定支援プログラム205aについては、必ずしも最初からHDD205に記憶させておかなくても良い。例えば、コンピュータ200に挿入されるフレキシブルディスク(FD)、CD-ROM、DVDディスク、光磁気ディスク、ICカード等の「可搬用の物理媒体」に当該プログラムを記憶させておく。そして、コンピュータ200がこれらから設定支援プログラム205aを読み出して実行するようにしても良い。

【0070】

以上の実施例を含む実施形態に関し、さらに以下の付記を開示する。

【0071】

20

(付記1) コンピュータに、

複数の機器に対して過去に行われたパラメータの設定に関する情報から、前記複数の機器で共通するパラメータの設定および設定に用いられる条件を第1のルールとして生成し、

前記複数の機器に対して過去に行われたパラメータの設定に関する世代毎の情報から、世代毎に前記複数の機器で共通するパラメータの設定および設定に用いられる条件を第2のルールとして生成し、

共通するパラメータの設定に関し、前記第1のルールと前記第2のルールを比較し、異なるルールを特定し、特定した異なるルールの確からしさの指標を算出する

処理を実行させることを特徴とする設定支援プログラム。

30

【0072】

(付記2) 前記指標を算出する処理は、異なるルールを有する世代に関する規則に基づいて、当該異なるルールの確からしさの指標を算出する

処理を実行させることを特徴とする付記1に記載の設定支援プログラム。

【0073】

(付記3) 前記指標を算出する処理は、異なるルールを有する世代が新しい程、且つ、連続している程、確からしさが高い指標となるように算出する

処理を実行させることを特徴とする付記2に記載の設定支援プログラム。

【0074】

(付記4) 前記指標を算出する処理は、異なるルールを有する世代に対する識別番号、異なるルールを有する世代の連続する世代数および総世代数を用いて、異なるルールを有する世代が新しい程、且つ、連続している程、確からしさが高い指標となるように算出する

処理を実行させることを特徴とする付記3に記載の設定支援プログラム。

40

【0075】

(付記5) 複数の機器に対して過去に行われたパラメータの設定に関する情報から、前記複数の機器で共通するパラメータの設定および設定に用いられる条件を第1のルールとして生成する第1の生成部と、

前記複数の機器に対して過去に行われたパラメータの設定に関する世代毎の情報から、世代毎に前記複数の機器で共通するパラメータの設定および設定に用いられる条件を第2のルールとして生成する第2の生成部と、

50

共通するパラメータの設定に関し、前記第 1 の生成部によって生成された第 1 のルールと前記第 2 の生成部によって生成された第 2 のルールを比較し、異なるルールを特定し、特定した異なるルールの確からしさの指標を算出する算出部と、  
を有することを特徴とする設定支援装置。

【 0 0 7 6 】

( 付記 6 ) コンピュータが、

複数の機器に対して過去に行われたパラメータの設定に関する情報から、前記複数の機器で共通するパラメータの設定および設定に用いられる条件を第 1 のルールとして生成し、

前記複数の機器に対して過去に行われたパラメータの設定に関する世代毎の情報から、世代毎に前記複数の機器で共通するパラメータの設定および設定に用いられる条件を第 2 のルールとして生成し、

共通するパラメータの設定に関し、前記第 1 のルールと前記第 2 のルールを比較し、異なるルールを特定し、特定した異なるルールの確からしさの指標を算出する

各処理を実行することを特徴とする設定支援方法。

【 符号の説明 】

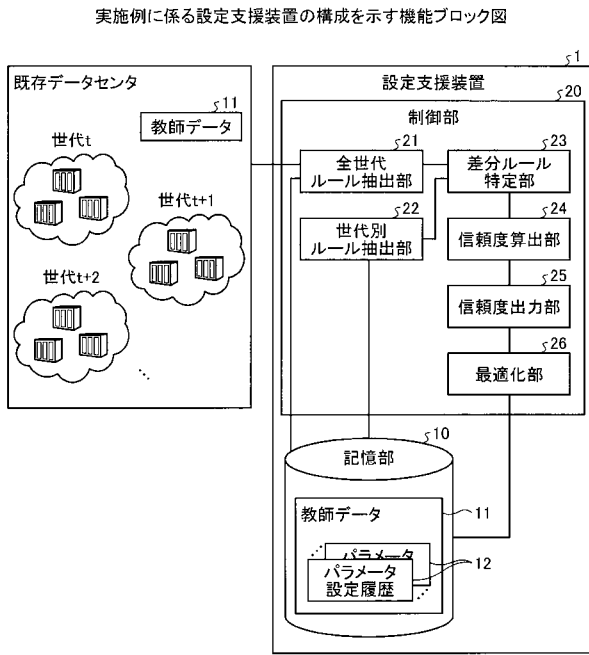
【 0 0 7 7 】

- 1 設定支援装置
- 1 0 記憶部
- 1 1 教師データ
- 1 2 パラメータ設定履歴
- 2 0 制御部
- 2 1 全世代ルール抽出部
- 2 2 世代別ルール抽出部
- 2 3 差分ルール特定部
- 2 4 信頼度算出部
- 2 5 信頼度出力部
- 2 6 最適化部

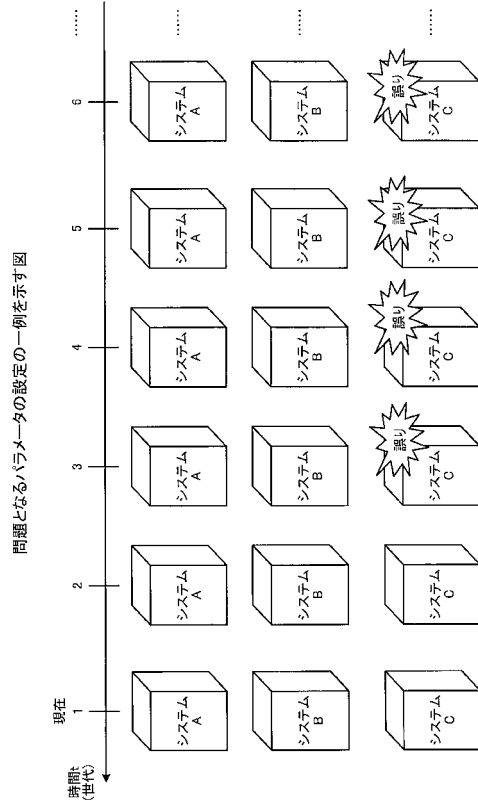
10

20

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 A 】

パラメータ設定履歴の一例を示す図(1)

システムA

パラメータ	サーバA1	サーバA2	サーバA3	サーバA4
IPADDR	10.0.0.1	10.0.0.2	10.0.0.3	10.0.0.4
nameserver	192.168.1.1	192.168.1.1	192.168.1.1	192.168.1.1
LANG	jp	jp	en	en
UTC	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE
IP	static	static	static	static

システムB

パラメータ	サーバB1	サーバB2	サーバB3	サーバB4
IPADDR	10.0.1.1	10.0.1.2	10.0.1.3	10.0.1.4
nameserver	192.168.2.1	192.168.2.1	192.168.2.1	192.168.2.1
LANG	jp	jp	en	en
UTC	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE
IP	static	static	static	static

システムC

パラメータ	サーバC1	サーバC2	サーバC3	サーバC4
IPADDR	10.0.2.1	10.0.2.2	10.0.2.3	10.0.2.4
nameserver	192.168.3.1	192.168.3.1	192.168.3.1	192.168.3.1
LANG	jp	jp	en	en
UTC	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE
IP	static	static	static	static

【 図 3 B 】

パラメータ設定履歴の一例を示す図(2)

システムA

パラメータ	サーバA1	サーバA2	サーバA3	サーバA4
IPADDR	10.0.0.1	10.0.0.2	10.0.0.3	10.0.0.4
nameserver	192.168.1.1	192.168.1.1	192.168.1.1	192.168.1.1
LANG	jp	jp	en	en
UTC	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE
IP	static	static	static	static

システムB

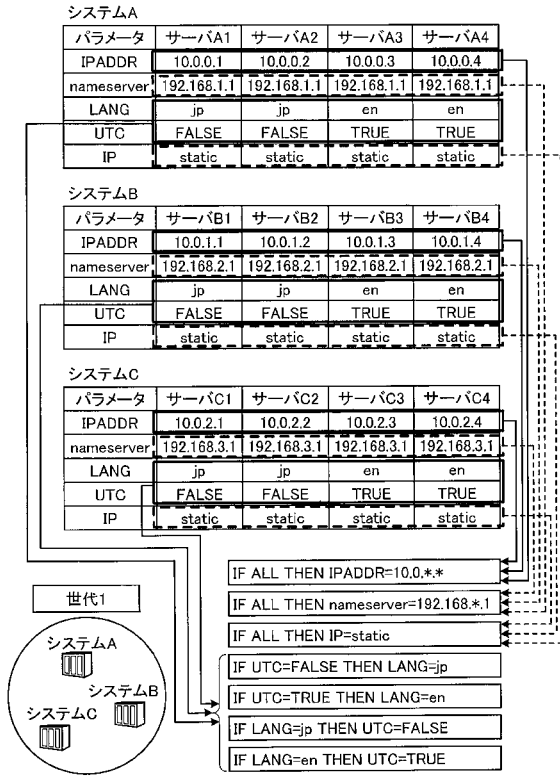
パラメータ	サーバB1	サーバB2	サーバB3	サーバB4
IPADDR	10.0.1.1	10.0.1.2	10.0.1.3	10.0.1.4
nameserver	192.168.2.1	192.168.2.1	192.168.2.1	192.168.2.1
LANG	jp	jp	en	en
UTC	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE
IP	static	static	static	static

システムC

パラメータ	サーバC1	サーバC2	サーバC3	サーバC4
IPADDR	10.0.2.1	10.0.2.2	10.0.2.3	10.0.2.4
nameserver	192.168.3.1	192.168.3.1	192.168.3.1	192.168.3.1
LANG	en	en	en	en
UTC	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE
IP	static	static	static	static

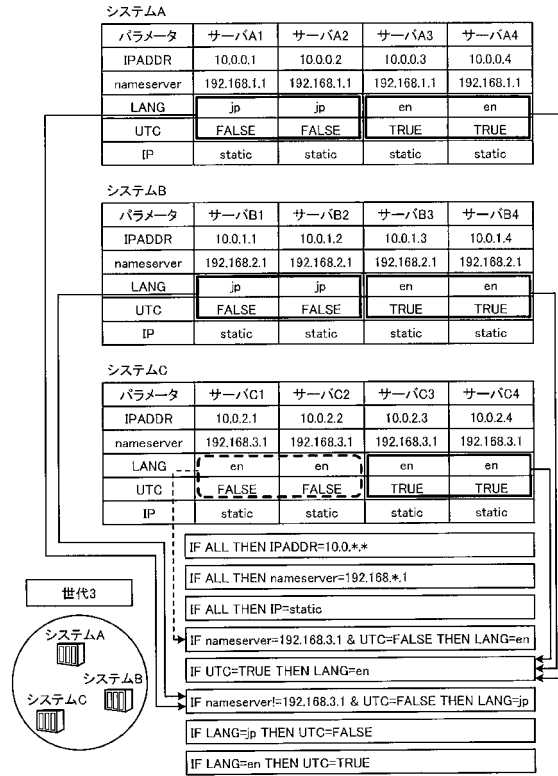
【 図 4 A 】

ルール抽出の一例を示す図(1)



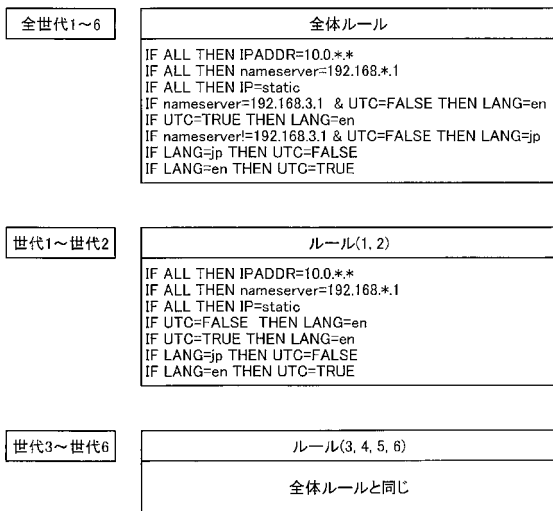
【 図 4 B 】

ルール抽出の一例を示す図(2)



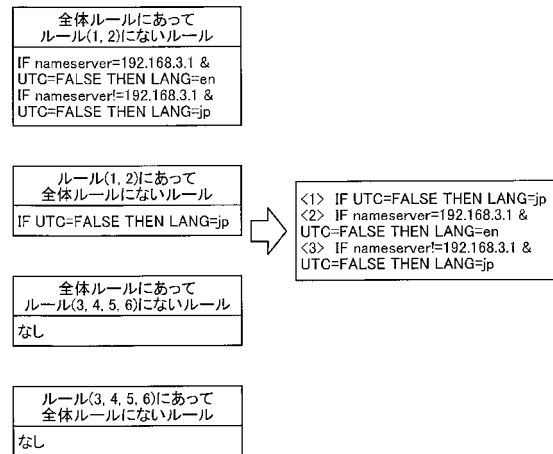
【 図 4 C 】

ルール抽出の一例を示す図(3)



【 図 5 】

差分ルール特定の一例を示す図





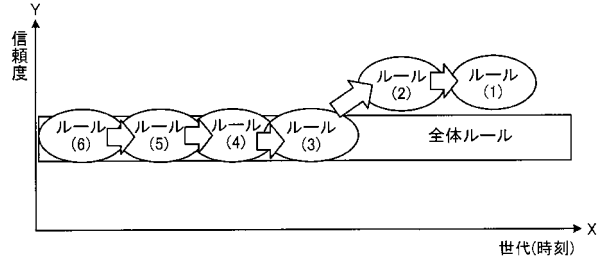
【 図 6 A 】

信頼度を表形式で出力する一例を示す図

全体ルールにあってルール(1, 2)にないルール	信頼度
IF nameserver=192.168.3.1 & UTC=FALSE THEN LANG=en IF nameserver!=192.168.3.1 & UTC=FALSE THEN LANG=jp	0.11
ルール(1, 2)にあって全体ルールにないルール	信頼度
IF UTC=FALSE THEN LANG=jp	0.24

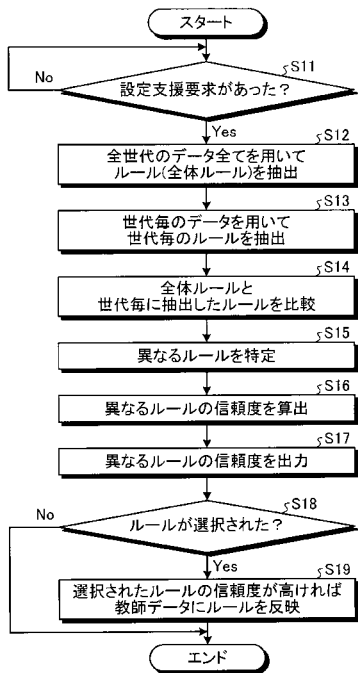
【 図 6 B 】

信頼度をグラフ形式で出力する一例を示す図



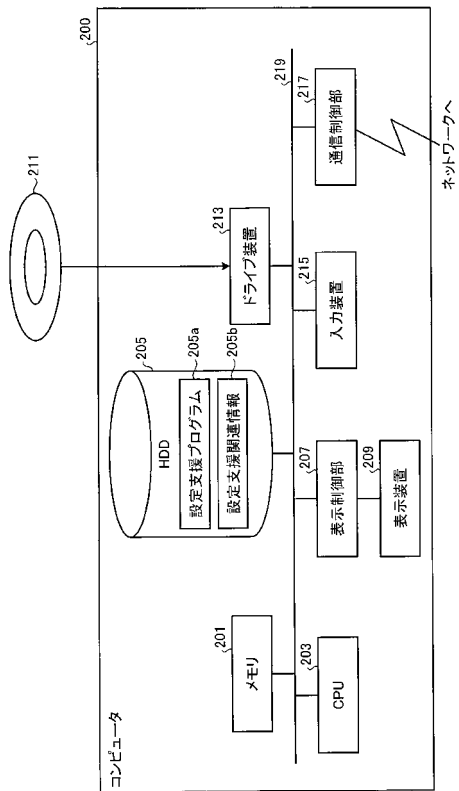
【 図 7 】

実施例に係る設定支援処理のフローチャートを示す図



【 図 8 】

設定支援プログラムを実行するコンピュータの一例を示す図



---

フロントページの続き

(72)発明者 松本 安英

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

Fターム(参考) 5B376 AA35 AA36