

システム構成情報を用いたポリシー流用可能性判定方式

大野 允裕 加藤 清志 平池 龍一

NEC インターネットシステム研究所

1. はじめに

大規模かつ複雑化した業務システムにおける管理者の負担軽減と迅速な障害対処を実現するために、ポリシーベースによる自律運用機構が研究開発されている[1, 2]。通常、事前に用意されたポリシーテンプレートを利用してポリシーを設定するが、業務サービスやシステム構成の変更に応じて、ポリシーを修正する必要がある。そこで、筆者らは、他の自律機構で設定されたポリシーを自動的に流用する伝播型ポリシーリファイン手法を提案したが[3]、今回はその試作であるポリシー検索を備えた自律運用機構について述べる。本機構は、システム構成情報を用いたポリシー流用可能性判定方式によって、ポリシー流用における管理者への妥当性の提示を実現する。

2. ポリシー検索を備えた自律運用機構

業務サービスやシステム構成の変更に応じた自動的なポリシー流用では、なぜ流用できるのかという妥当性を管理者へ提示することが必要である。そこで、筆者らは、同様のシステム構成情報ならば同じポリシーを実行できるという仮定に基づき、システム構成情報を用いてポリシーの流用可能性を判定し、判定結果を反映した評価値を算出して、評価値の高い順に管理者へ提示する機構を開発した。本機構を用いると、発生した障害を解決するためのポリシーの中から検索して流用することができる。以下、ポリシー検索を中心に、各機能を説明する(図 1)。

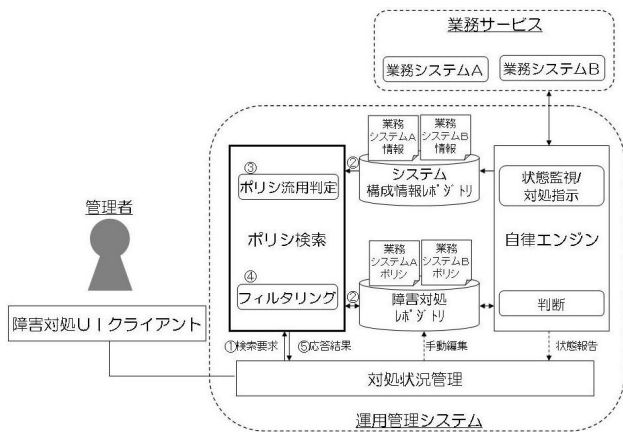


図 1 モジュール構成

・システム構成情報レポジトリ

各業務システムのシステム構成情報を共通のスキーマで格納し、一元管理する。システム構成情報には、CPU スペック、アプリケーション名称、OS 種類などの要素がある。

・障害対処レポジトリ

業務システムの障害に対する検知条件や対処方法を明記した複数のポリシー(障害対処ポリシー)を格納する。

・自律エンジン

判断モジュールは、状態監視モジュールで取得する監視情報と、障害対処ポリシーにおける検知条件を参照して、業務システムで発生した障害を検出し、実行優先度の高い障害対処ポリシー順に、対処方法を選択する。また、実行した対処方法の成否履歴を用いて、ポリシーの実行優先度を制御する。

・ポリシー検索

発生した障害に対処するポリシーを取得するための検索要求を受信し、障害対処レポジトリから流用可能なポリシーを検索して、評価値とともに管理者へ提示する。管理者は、提示された複数のポリシーから、発生した障害に適したポリシーを選択するのに、この評価値を用いる。

ポリシー検索における処理フローを以下に示す。

①検索要求の受信

流用ポリシーの流用先の業務システム名称と検知条件を含む検索要求を受信する。

②流用対象ポリシーとシステム構成情報の取得

障害対処レポジトリに格納している他の業務システムのポリシーを取得する。同時に、このポリシーに対応する業務システムの構成情報をシステム構成情報レポジトリから取得する。また、①で受信した流用先の業務システムに関する構成情報も、システム構成情報レポジトリから取得する。

③ポリシー流用可能性の判定

②で取得したそれぞれのポリシーについて、システム構成情報を比較して流用可能性を判定するとともに、その結果を反映した評価値を算出する。

④検索ポリシーの絞り込み

③で多数のポリシーが流用可能と判定された場合、評価値や個数でポリシーを絞り込む。

⑤検索結果の応答

検索されたポリシーとその評価値を、検索要求元の障害対処UIクライアントへ送信し、管理者へ提示する。

3. ポリシー流用可能性判定方式

流用するポリシーは、障害を解決し得るポリシーでなければならない。そのためには、流用先の業務システムで対処方法を確実に実行できるポリシー、すなわち実行可能なポリシーであることが必須となる。

本方式では、システム構成が類似すれば同じポリシーを実行できる可能性が高いという仮定に基づき、ポリシーの流用元と流用先の業務システムのシステム構成情報を比較して、対象ポリシーが実行可能なポリシーか否かを判定し、判定結果を反映した評価値を算出する。これにより、管理者は、評価値を参考に、検索されたポリシーの中から実

Reusable Policy Extraction based on the Similarity of System Configurations
Mitsuhiro OONO, Kiyoshi KATO, Ryuichi HIRAIKE
Internet Systems Research Laboratories, NEC Corporation.

行可能なポリシーを適切に選択できる。以下、実行可能なポリシーであるか否かを判定する処理と、その処理時間の測定結果について述べる。

3.1. 判定処理プロセス

判定処理には、実行可能か否かを判定するための比較ステップと、管理者へ提示する評価値を算出するステップがある。

1) 流用先と流用元のシステム構成情報を比較

ポリシーの流用先である業務システムに関するシステム構成情報の要素と、ポリシーの流用元である業務システムに関するシステム構成情報の要素が、一致するか否かを比較する。流用先のシステム構成情報にない要素で、流用元のシステム構成情報にある要素は、流用先の業務システムに不足している要素なので、不一致とする。また、流用先のシステム構成情報にある要素だが、流用元のシステム構成情報にない要素は、ポリシーを流用する場合には余剰な要素なので、比較を行わない。

2) 要素に応じた重み付けによる評価値を算出

ポリシーの流用先の業務システムにおいて、これまでの実行可能なポリシーに共通して現れるシステム構成情報の要素（基本要素）が、ポリシーの流用元の業務システムに関するシステム構成情報の要素とすべて一致する場合、そのポリシーは流用先の業務システムでも実行可能なポリシーである確率が高い。そこで、基本要素が、上記比較処理ですべて一致する場合に、実行可能なポリシーであるとす。そして、実行可能なポリシーには閾値以上の評価値を与えることで、管理者は、評価値を参考にして、実行可能なポリシーを適切に選択できる。閾値を x ($0 < x < 1$) とした場合の評価式を以下に示す。評価式で示す拡張要素とは、基本要素以外のシステム構成情報の要素である。

I. 基本要素がすべて一致する場合

$$\text{評価値} = x + (1-x) \left\{ x + (1-x) \frac{\text{一致した拡張要素の総数}}{\text{比較した拡張要素の総数}} \right\}$$

II. I 以外の場合

$$\text{評価値} = (1-x) \left\{ x \frac{\text{一致した基本要素の総数}}{\text{比較した基本要素の総数}} + (1-x) \frac{\text{一致した拡張要素の総数}}{\text{比較した拡張要素の総数}} \right\}$$

業務システム S に、業務システム A と B のポリシーを流用する判定処理の一例を図 2 に示す。業務システム A の

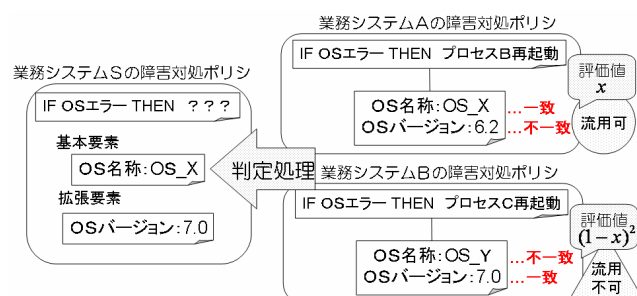


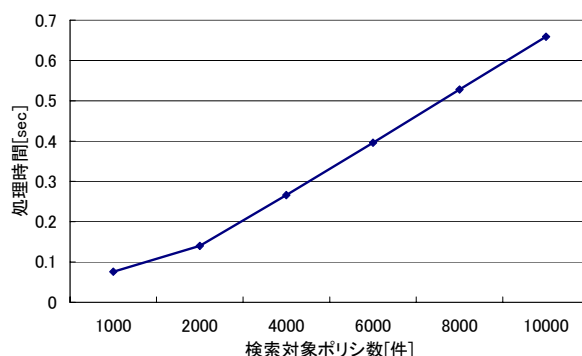
図 2 判例処理の一例

OS 名称は、業務システム S の OS 名称(基本要素)と一致する。そのため、業務システム A のポリシーにおける評価値として、上記 I の式を用い、閾値 x 以上の評価値が算出される。一方、業務システム B の OS 名称は、一致しない。そのため、II の評価式を用い、閾値 x 未満の評価値が算出される。管理者が、検索されたポリシーの中から最も適したポリシーを選択するときに、この評価値は、流用可能か否かの指標となる。

3.2. 実験

本方式では、検索のたびにシステム構成情報のすべての要素を比較するため、対象ポリシーが多いと処理時間が急増する可能性がある。そこで、筆者らは、検索（要求を受信してから全対象ポリシーの評価値を算出するまで）に要する時間を実際に測定してみた。その結果を表 1 に示す。実験では、100 程度ある業務システムに、それぞれ 10 から 100 の障害対処ポリシーが設定されていると想定し、ポリシー総数を変化させ、それぞれ 10 回試行したときの中間値を測定値とした。なお、実験環境として、ポリシー検索を動作させる Pentium Xeon2.8GHz, 1024MB を搭載したサーバと、障害対処 UI クライアントを動作させる PentiumIII1.0GHz, 512MB を搭載したマシンを用いた。

表 1 ポリシー検索処理時間



検索に要する時間は、ポリシー数に比例して増加するが、1 万件のポリシーを対象とした場合でも、約 0.65 秒という実用的な処理時間であることを確認した。

4. おわりに

ポリシー検索を備えた自律運用機構について述べた。本機構では、システム構成情報を用いたポリシー流用可能性判定方式により、流用可能なポリシーを、流用可能か否かの指標となる評価値とともに、管理者へ提示する。検索に要する時間を測定した結果、ポリシー数が 1 万件程度でも、約 0.65 秒という実用的な処理時間であることを確認した。今後、判定精度の向上や、基本要素を設定する作業を軽減する仕組みを検討する。

参考文献

- [1] 加藤他, “自律運用管理に向けたポリシー適用優先度の制御に関する一考察”, 情処 66 全大, Mar. 2004.
- [2] Arosha.K.B, “A goal-based approach to policy refinement”, POLICY’04, Jun. 2004
- [3] 大野他, “自律運用管理システムにおけるポリシー相互伝播方式の提案”, FIT2004, Sep. 2004.