

УДК 004.9

МОДЕЛЬ ОНТОЛОГИИ АНАЛИЗА ТЕНДЕНЦИЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СЛОЖНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Д. т. н. С. А. Нестеренко, к. ф-м. н. П. М. Тишин, А. С. Маковецкий

Одесский национальный политехнический университет
Украина, г. Одесса
sa_nesterenko@ukr.net, tik88@mail.ru, drnewman@mail.ru

Рассмотрен вопрос разработки онтологической модели представления знаний для реализации интеллектуальных методов диагностики состояний в сложной вычислительной системе с использованием сервис-ориентированной корреляции событий. Предложено описание основных понятий сервис-ориентированной корреляции событий на языке ALC.

Ключевые слова: дескрипционная логика, сетевые сервисы, сетевые структуры, SLA, QoS

Растущая сложность, разнородность и динамизм, присущие новым распределенным системам и передовым информационным услугам, в частности корпоративным сетям, требуют использования все более и более сложных технологий управления, координации и интеграции для обеспечения адекватного уровня функциональности, производительности и надежности вычислительных систем.

Диагностика является одним из важнейших компонентов систем управления сервис-ориентированными сетевыми структурами (СОСС). Диагностические услуги используются для решения задач поддержания доступа к узлам сети, локализации неисправностей, восстановления после сбоя, обеспечения требуемой производительности сети в период перегрузок и повышения надежности корпоративной сети. При этом для диагностики сбоев используются зависимости между событиями, возникающими в СОСС, которые формализуются с помощью различных систем и алгоритмов корреляции событий.

Для повышения качества функций диагностирования применяются методы, связанные с корреляцией событий, при этом используются различные системы искусственного интеллекта [1]. Однако в настоящее время задачи, связанные с прогнозированием ситуаций в СОСС, которые оказывают влияние на события и зависимости, участвующие в алгоритмах корреляции событий, недостаточно разработаны. Целью данной работы является разработка модели онтологии анализа тенденций изменения определенных симптомов в СОСС, которая позволит осуществлять оценку критических ситуаций до того, как они приведут к нежелательным событиям. При этом в разрабатываемом подходе предполагается отображение событий, происходящих в СОСС, на определенные симптомы, отслеживаемые службой мониторинга. Примерами таких событий на уровне ресурса может быть рост нагрузки процессора, памяти или дискового пространства, на уровне сервиса — рост количества пользователей, имеющих доступ к функциям определенной службы.

В настоящее время при разработке интеллектуальных систем часто используется гибридный метод [2], в рамках которого разрабатывается несколько способов совмещения подходов на основе правил (RBR системы) и на основе рассуждений о прецедентах (CBR-системы). Так, в работе [3] предложена гибридная интеллектуальная система корреляции событий в СОСС. В описываемой структуре CBR система используется тогда, когда с помощью RBR системы событие службы (service event) не может быть коррелировано с событиями, возникающими на уровне ресурса. Предполагается, что в базе данных прецедентов этому событию должна соответствовать информация об аналогичном прецеденте, который происходил ранее. В тех ситуациях, когда адаптация к предыдущему прецеденту не может быть найдена, совершенно новое решение должно быть определено вручную.

В данной работе при построении CBR-системы, как и в [4], применяется онтологический подход. Разрабатывается конкретная онтология причинно-следственных связей на языке определения онтологий OWL с использованием множества моделей онтологий сложной предметной области. Модель онтологии анализа тенденций в СОСС разработана на основе многосортного языка прикладной

логики [5]. Язык прикладной логики включает ядро, а также стандартные расширения и некоторые специализированные расширения.

На верхнем уровне в модели используется два абстрактных класса *ManagedServiceElement* и *Dependency*. Класс *ManagedServiceElement* является общим суперклассом для определения классов ресурсов и сервисов. Класс *Dependency* обозначает суперкласс для определения конкретных зависимостей.

Для обеспечения различной глубины моделирования вводятся классы, описывающие используемые параметры *QoS*. Данные параметры могут быть определены для сервиса в целом (например, доступность сервиса) или для специальных функций сервиса (например, временные условия для выполнения транзакций).

Зависимости могут быть введены для сервиса в целом или для его функций. Моделирование дает возможность рассматривать различные точки доступа к услуге (*SAP*), которые могут быть привязаны к сервису (если вся функциональность сервиса может быть доступна через эту *SAP*) или к сервисным функциям. Для описания условий использования сервиса вводятся классы *SLA* (соглашение об уровне обслуживания).

Введенный класс Сервис (*Service*) наследуется от класса *ManagedServiceElement*. Он дополнительно ассоциируется со своими функциями и параметрами *QoS*, а также классами *SLA* и *SAP*. Класс *ServiceFunctionality* тесно связан с классом *Service*. В этой общей модели определяются методы для выполнения функций, причем они должны быть подробно описаны в конкретной функциональности. *ServiceFunctionalities* также могут иметь подклассы.

Класс Ресурс (*Resource*) является подклассом *ManagedServiceElement*. В дополнение к унаследованным атрибутам и методам, он содержит *QoS* параметры.

Класс *SLA* согласовывается с одним или несколькими клиентами (*Customers*) и имеет единого поставщика (*Provider*). В *SLA* устанавливаются пороговые значения для параметров *QoS* сервиса и функционала сервиса.

Предложенная модель онтологии позволяет разрабатывать расширения гибридной интеллектуальной системы корреляции событий и формализовать подходы к анализу тенденций изменения симптомов наблюдаемых систем, тем самым повышая качество разработок методов диагностирования сложных вычислительных систем.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. L. Lewis. Service Level Management for Enterprise Networks. Artech House, Inc., 1999.
2. J. Prentzas, I. Hatzilygeroudis. Categorizing Approaches Combining Rule-Based and Case-Based Reasoning. *Expert Systems* 24(2), 2007, pp. 97—122.
3. A. Hanemann. A Hybrid Rule-Based/Case-Based Reasoning Approach for Service Fault Diagnosis. in Proceedings of 20th International Conference on Advanced Information Networking and Application (AINA2006), includes proceedings of International Symposium on Frontiers in Networking with Applications (FINA 2006), 2006, Vienna, pp. 734—738.
4. С. А. Нестеренко, П. М. Тишин, А. С. Маковецкий Разработка формализованного языка диагностики состояний на основе дескрипционной логики // Радиоэлектронные и компьютерные системы 6(58), 2012, с. 178—183.
5. Клещев А.С., Артемьева И.Л. Необогатенные системы логических соотношений. // Научно-техническая информация, серия 2.— 2000.— Часть 1 — № 7.— Стр. 18—28, Часть 2 — № 8 — Стр. 8—18.

S. A. Nesterenko, P. M. Tishin, A. S. Makovetskiy

The ontology model of trend analysis for complex computer systems diagnosis.

The problem of development of the ontological model of knowledge representation for the implementation of intelligent methods of diagnostics of states in a complex computing system using service-oriented event correlation is examined. A description of the basic concepts of service-oriented event correlation in ALC language is proposed.

Keywords: *description logic, network services, network structures, SLA, QoS.*