

Кондратьев Д. А.,

Птицына Л. К., д-р техн. наук, проф.

Эльсабаяр Шевченко Н.

Санкт-Петербургский государственный

университет телекоммуникаций

им. проф. М.А. Бонч-Бруевича в г. Санкт-Петербурге

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕРВИС- ОРИЕНТИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Одно из перспективных направлений развития распределённого программного обеспечения для информационных инфраструктур ориентируется на создание многокомпонентных продуктов согласно парадигме сервис-ориентированных архитектур. В условиях рыночной экономики и быстро изменяющихся требований и целей клиентов актуализируется динамическое конфигурирование средств сервис-ориентированных архитектур.

В рамках рассматриваемой парадигмы предлагается решение динамического конфигурирования на основе искусственного интеллекта, осуществляющего реализацию рациональных действий по интеграции сервисов, определение и мониторинг качества сервис-ориентированной системы. Реализация рациональных действий возлагается на сервис планирования, а определение и мониторинг качества сервис-ориентированной системы – на сервис её модельно-аналитического интеллекта, обеспечивающий анализ спланированной интеграции средств сервис-ориентированной архитектуры.

Цель представляемых исследований заключается в формировании методологического базиса для генерации формализаций, позволяющих

создавать интеллектуальные динамически конфигурируемые сервис-ориентированные системы с гарантиями качества.

Формирование методологического базиса начинается с образования системы концептуальных моделей, описывающих возможные вариации в архитектуре сервис-ориентированных систем с искусственным интеллектом. Каждая концептуальная модель представляется кортежем $\mathbf{Q}_j = \langle \mathbf{C}_j, \mathbf{R}_j \rangle$, где $\mathbf{C}_j = \{c_{ji}\}$ – множество концептов $i=1,2,\dots,I$, соответствующих компонентам j -ой вариации архитектуры; I – количество концептов; J – количество вариантов архитектуры; \mathbf{R}_j – отношение предшествования, которое определяется матрицей размером $I \times I$.

Среди концептов выделяются сервисы действий, сервисы обслуживания клиентов, диспетчер сервисов обслуживания, сервис-диспетчер сервис-ориентированной деятельности, сервисы различных алгоритмов планирования, сервис модельно-аналитического интеллекта, сервис выбора рационального алгоритма планирования.

Введение в архитектуру сервиса планирования трактуется как первый этап интеллектуализации сервис-ориентированной системы. Второй этап интеллектуализации связывается с подключением модельно-аналитического интеллекта системы. Интеграция сервиса планирования и сервиса модельно-аналитического интеллекта осуществляется через формируемый план действий, выполняемых исполнительскими сервисами.

В возможных вариациях архитектуры различаются как составы её компонентов, так и её топологии. В контексте возможных требований к профессиональной и досуговой деятельности осуществляется характеристика возможностей представленных модификаций сервис-ориентированных архитектур.

Наряду с множественно-матричным описанием, предлагаемая система концептуальных моделей отображается в виде графических образов в среде SmartTools.

Система концептуальных моделей дополняется функциональной моделью сервиса планирования, который занимается формированием плана интеграции сервисов. При этом считается, что каждым сервисом реализуется определённое действие. План решения строится посредством трансформации исходного частичного плана. Частичный план описывается двумя кортежами. Первый кортеж представляется тремя множествами $\mathbf{P} = \langle \mathbf{T}, \mathbf{ST}, \mathbf{C} \rangle$, где \mathbf{T} – множество временных шагов; $\mathbf{ST}: \mathbf{T} \rightarrow \mathbf{O}$ – отображение шагов плана на множество базисных операторов \mathbf{O} . Второй кортеж образуется тремя множествами ограничений $\mathbf{C} = \langle \mathbf{C}_O, \mathbf{C}_B, \mathbf{C}_L \rangle$, где \mathbf{C}_O – множество отношений частичной упорядоченности на множестве \mathbf{T} , такое что: $t_0 < t_i$ и $t_i < t_\infty$ для любого $t_i \in \mathbf{T}$, $i > 0$; \mathbf{C}_B – множество связывающих ограничений на вхождение переменных в пред- и постусловия операторов, реализующих действия; \mathbf{C}_L – множество дополнительных ограничений.

Во множество рассматриваемых алгоритмов планирования включаются схемы, соответствующие автономному, оперативному и распределённому планированию. Подобное разнообразие ориентируется на различие масштабности сервис-ориентированных систем и требовательности к их функциональности.

Последующее формирование методологического базиса выполняется в контексте генерации модельно-аналитического интеллекта интеллектуальных сервис-ориентированных систем. Генерация проводится с позиций объектно-ориентированного моделирования [1]. Для этого этапа предлагаются формализации, предусматривающие: выбор показателей качества функционирования сервис-ориентированных систем, формирование моделей в классе конечных автоматов и классе диаграмм деятельности с расширенным составом отображаемых характеристик и параметров, определение методов анализа обоих классов моделей с выходом на аналитическое определение выбираемых показателей качества, определение связи этих методов анализа в активных средах погружения сервис-ориентированных систем. Расширение состава отображаемых характеристик и параметров осуществляется через

плотности распределений вероятностей дискретных времён выполнения сервисов [2]. Определяемые методы анализа раскрываются для случаев генерации модельно-аналитического интеллекта автономных и распределённых сервис-ориентированных систем с различными механизмами синхронизации объединяемых сервисов в пассивных и активных информационных инфраструктурах.

В соответствии с представленным подходом к моделированию интеллектуальных сервис-ориентированных систем образовался новый комплекс взаимосогласованных и взаимосвязанных формализаций, сопровождающий жизненный цикл многокомпонентных программных продуктов, предоставляющий возможности соблюдения гарантий по их качеству функционирования в условиях экономики информационного общества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Леоненков А.В. Самоучитель UML 2. СПб. : БХВ-Петербург, 2007. 576с.
2. Птицына Л.К., Смирнов Н.Г. Программное обеспечение компьютерных сетей. Управление крупно-гранулярными процессами на основе языка BPEL : учеб. пособие. СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2011. 105 с.