

АНАЛИТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕРВИС-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ С ТИПОВОЙ КОНФИГУРАЦИЕЙ СРЕДСТВ

Л.К. Птицына, А.В. Савлиш, П.В. Смирнова

Описаны особенности сервис-ориентированной системы с типовой конфигурацией средств. Представлены формальные основания для построения модели сервис-ориентированной системы с типовой конфигурацией средств. Построена двухуровневая объектно-ориентированная модель рассматриваемой системы. Раскрыт процесс вывода аналитических соотношений для определения показателей качества её функционирования.

Ключевые слова: сервис-ориентированное средство, интеграция средств, система, аналитическое моделирование, качество функционирования.

ANALYTICAL MODELING OF SERVICE-ORIENTED SYSTEMS WITH THE STANDARD CONFIGURATION TOOLS

Ptitsyna L., Savlish A., Smirnova P.

The features of a service-oriented system with the standard configuration means. We present a formal basis for constructing a model of service-oriented systems with the standard configuration means. Built two-level object-oriented model of the system. Expand the withdrawal analytical relations for the determination of parameters of quality of its functioning.

Keywords: service-oriented means, integration of means, system, analytical modeling, quality operation.

В раскрытых в [1] формализациях для моделирования многокомпонентных программных комплексов сервис-ориентированной архитектуры предусматривается преобразование расширенных моделей в классе диаграмм деятельности, согласующихся с реальными условиями их функционирования в сетевых инфраструктурах. В связи с этим сервис-ориентированная система с типовой конфигурацией средств описывается в виде расширенной объектно-ориентированной модели. В типовой конфигурации учитывается наиболее распространённый случай избыточности, задействованный в целях обеспечения надёжных технических решений.

На рисунке 1 демонстрируется построенная расширенная объектно-ориентированная модель сервис-ориентированной системы с типовой конфигурацией.

Спецификация узла соединений параллельных действий сервис-ориентированной системы с типовой конфигурацией может описываться функциями: $\wedge(3)$, $\vee(3)$, «2 из 3» и априорно неопределённой функцией.

Согласно [2] плотность времени выполнения процесса интеграции партнёрских сервисов, с узлом соединения на базе функции синхронизации $\wedge(3)$ для трех процессов определяется по формулам:

$$u_{\wedge}(k_{1,2,3}) = \prod_{n=1}^3 \left(\sum_{k_n=1}^{k_{1,2,3}} u_n(k_n) \right) - \prod_{n=1}^N \left(\sum_{k_n=1}^{k_{1,2,3}-1} u_n(k_n) \right),$$

$$k_{1,2,3} = \max_3(\min k_1, \min k_2, \min k_3), \dots, \max_3(\max k_1, \max k_2, \max k_3).$$

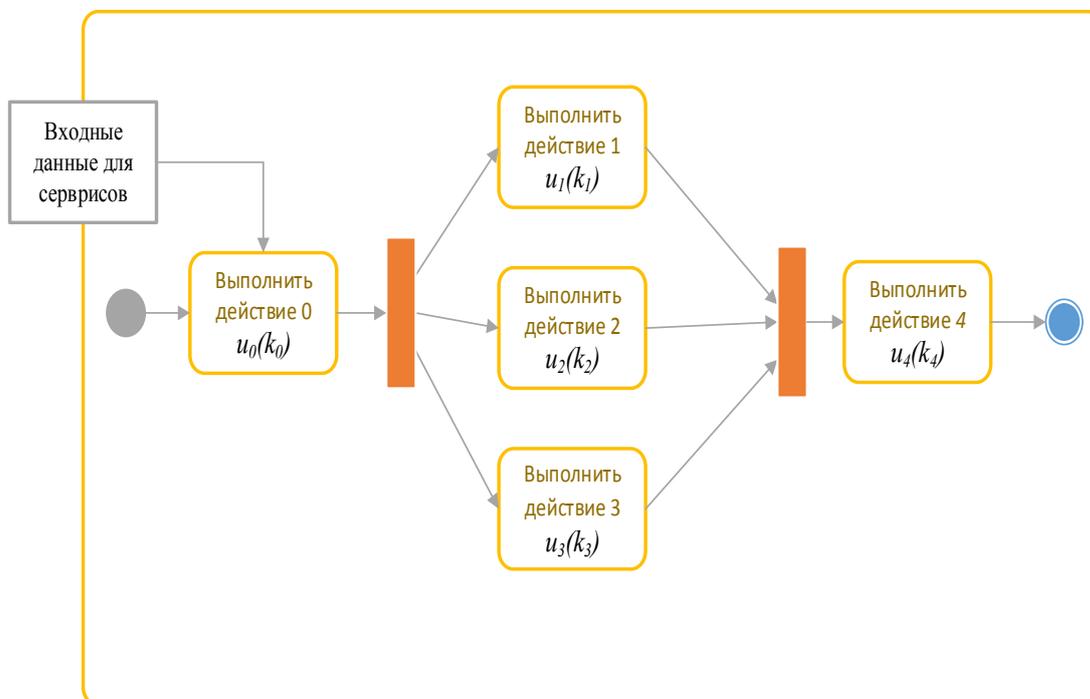


Рис. 1. Расширенная объектно-ориентированная модель сервис-ориентированной системы с типовой конфигурацией

В соответствии с [3] плотность вероятности времени выполнения трех параллельных действий на базе функции синхронизации $\vee(3)$ при трех параллельных процессах вычисляется согласно соотношениям:

$$u_{\vee}(k_{1,2,3}) = \prod_{n=1}^3 \left(1 - \sum_{k_n=1}^{k_{1,2,3}-1} u_n(k_n) \right) - \prod_{n=1}^3 \left(1 - \sum_{k_n=1}^{k_{1,2,3}} u_n(k_n) \right),$$

$$k_{1,2,3} = \min_3(\min k_1, \min k_2, \min k_3), \dots, \min_3(\max k_1, \max k_2, \max k_3)$$

Плотность вероятности времени выполнения параллельных действий на базе функции «2 из 3» при 3 параллельных процессах определяется в результате следующих преобразований:

$$u_{M,N}(k_{1,2,3}) = U_{M,N}(k_{1,2,3}) - U_{M,N}(k_{1,2,3} - 1),$$

$$U_{M,N}(k_{1,2,3}) = \sum_{r=1}^{k_{1,2,3}} u_{\wedge}(r) \text{ при } M = 3,$$

$$U_{M,N}(k_{1,2,3}) = \sum_{r=1}^{k_{1,2,3}} u_{\vee}(r) \text{ при } M = 1, ,$$

$$U_{M,N}(k_{1,2,3}) = G(N, M, N, k_{1,2,3}) \text{ при } 1 < 2 < 3,$$

где

$$U_{IND}(k_{1,2,3}) = \sum_{r=1}^{k_{1,2,3}} u_{IND}(r), \text{ } IND = 1, 2, 3;$$

$$G(N, M, IND, k_{1,2,3}) = \begin{cases} 0, \text{ если } M > N; \\ \sum_{r=1}^{k_{1,2,3}} u_{\vee}(r), \text{ если } M = 1; \\ \sum_{r=1}^{k_{1,2,3}} u_{\wedge}(r), \text{ если } M = N; \\ U_{IND}(k_{1,2,3})G(N-1, M-1, IND-1, k_{1,2,3}) + \\ + (1 - U_{IND}(k_{1,2,3})) \times \\ \times G(N-1, M, IND-1, k_{1,2,3}), \text{ если } M < 3. \end{cases}$$

Плотность вероятности времени выполнения трех параллельных действий с учетом априорной неопределенности синхронизации 3 параллельных исполняющихся сервис-ориентированных средств находится по соотношениям:

$$u_{AU}(k_{1,2,3}) = p_1 u_1(k_1) + p_2 u_2(k_2) + p_3 u_3(k_3),$$

$$k_{1,2,3} = \min_3(\min k_1, \min k_2, \min k_3), \dots, \max_3(\min k_1, \min k_2, \min k_3)$$

Каждое отдельное действие из системы параллельных действий деятельности характеризуется подпроцессом последовательных действий. Деятельность подпроцессов представляется в виде графа на рисунке 2, где действие 5 описывается псевдовершиной, соответствующей поглощающему состоянию.

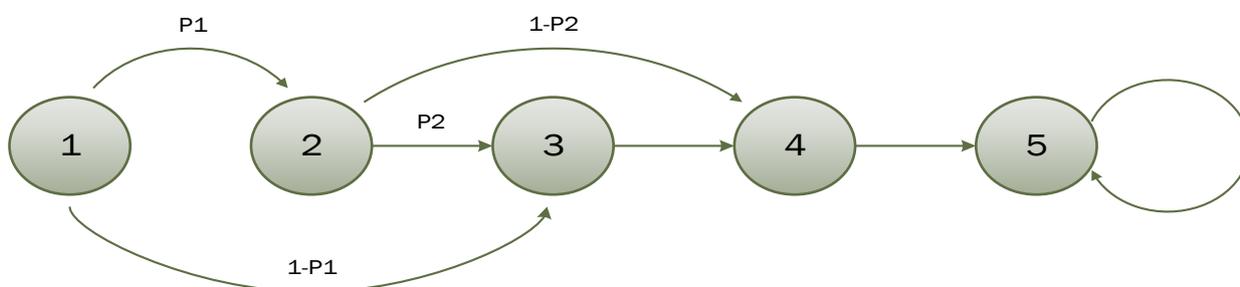


Рис. 2. Расширенная модель последовательных действий

Общий вид матричного описания каждого отдельного действия представляется следующим образом:

$$\mathbf{P} = \begin{bmatrix} 0 & P1 & 1-P1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & P2 & 1-P2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix},$$

где \mathbf{P} – квадратная матрица (5×5) переходов во множестве дискретных состояний \mathcal{S} , $|\mathcal{S}| = 5$, где 5-е состояние является поглощающим.

В соответствии с теорией цепей Маркова $u(k)$ плотность распределения вероятностей времени выполнения последовательного действия вычисляется согласно формуле:

$$u(k) = P_{1,5}^{(k)} - P_{1,5}^{(k-1)},$$

$$k = 1, 2, 3$$

где $P_{1,5}^{(k)}$ – (1,5) -й элемент k -й степени матрицы \mathbf{P} ; $P_{1,5}^{(k-1)}$ – (1,5) -й элемент $(k-1)$ -й степени матрицы \mathbf{P} ; k – дискретное время выполнения процесса интеграции сервис-ориентированных средств.

Следующим шагом после нахождения плотности распределения вероятностей времени выполнения интеграции сервис-ориентированных средств является нахождение $E[k_{io}]$ математического ожидания и $D[k_{io}]$ дисперсии дискретного времени функционирования системы:

$$E[k] = \sum_{\min k}^{\max k} ku(k),$$

$$D[k] = \sum_{\min k}^{\max k} (k - E[k])^2 u(k)$$

Выведенные аналитические соотношения в совокупности являются математическим обеспечением интеллектуальной сервис-ориентированной системы с типовой конфигурацией средств, ориентированной на контроль и соблюдение гарантий качества её функционирования.

Список используемых источников

1. 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. ISBN 978-5-7422-2951-3.
2. Птицына Л. К., Смирнов Н. Г. Системно-аналитическая основа интеграции сервис-ориентированных средств // Промышленные АСУ и контроллеры. 2011. № 5. С. 31–36.

3. Птицына Л. К., Смирнов Н. Г. Разработка и анализ моделей интеграции сервис-ориентированных средств в гетерогенных сетях // Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2011. № 6.1 (138). С. 71–81.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ ДИАПАЗОНОВ

В.А. Рогачёв, С.Л. Ципуринда

Описаны особенности, достоинства и недостатки существующих датчиков различной физической природы, применяемых при формировании изображений динамических объектов и процессов, определены преимущества комплексирования изображений, связанные с повышением информативности создаваемых образов. Классифицированы процессы комплексирования изображений по различным признакам. Систематизированы известные технологии комплексирования изображений различных диапазонов и выделены соответствующие им модели, методы и средства. Раскрыт эвристический метод повышения достоверности классификации объектов и процессов по создаваемым образам.

Ключевые слова: датчики различной физической природы, построение изображений, комплексирование изображений, методы комплексирования, технологии комплексирования, достоверности классификации.

VARIOUS RANGE IMAGE FUSION METHODS RESEARCH

Rogachev V., Tsipurinda S.

Current research describes features, advantages and disadvantages of existing sensors of various physical nature used in the imaging of dynamic objects and processes, identifies benefits of image fusion concerned increased information content of created images. Also it classifies processes of image fusion on various features, systematizes discovered technologies of image fusion of different ranges and isolates corresponding models, methods and tools. Finally, the research reveals heuristic method of increasing the reliability of the classification of objects and processes to create images.

Keywords: sensors of various physical nature, construction of images, image fusion, image fusion methods, image fusion technology, classification of image fusion.

В системах машинного зрения часто возникают проблемы с получением достоверного, информативного изображения изучаемого объекта. Зачастую причиной этого является естественная низкая различимость объекта исследования на оптическом изображении, например, атмосферные осадки, либо другие природные явления, такие как туман, песчаные бури и прочие. Помимо этого, причинами могут послужить дополнительные помехи, такие как маскировка, заградительные элементы, а также шумовые компоненты сигналов, характерные для используемых типов датчиков и неидеальности каналов передачи данных. Факторы, влияющие на распознавание объектов, и на вычленение необходимой информации из изображений могут создавать серьёзные проблемы, и требуют особого внимания и особых средств борьбы с ними [1].