

ОТКРЫТАЯ ГРИД-СИСТЕМА НА ОСНОВЕ СЕМАНТИЧЕСКОЙ СЕРВИС-ОРИЕНТИРОВАННОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Н.А. Гонтарь

Запорожский национальный технический университет

Открытая грид-система на основе семантической сервис-ориентированной архитектуры использует концептуальную модель, состоящую из грид-сервисов и семантического сервиса. Грид-сервисы имеют две спецификации: синтаксическую на языке GWSDL и семантическую на языке OWL-S. Семантический сервис проверяет согласованность и разрешимость предоставляемых онтологий и выполняет семантический поиск. Использование подобного представления увеличивает релевантность поиска необходимых сервисов, позволяет автоматизировать процесс композиции подходящих сервисов для решения поставленных задач, увеличивает эффективность использования сервисов и их интероперабельность, а также повышает прозрачность, расширяемость и адаптируемость грид-систем.

Введение

Грид можно рассматривать как сеть сервисов, которые предоставляют пользователям доступ к множеству распределенных вычислительных ресурсов [1]. Для эффективного использования грида необходимо обеспечить сервисам гибкость и интероперабельность, т.е. возможность эффективного взаимодействия вычислительных и информационных ресурсов, реализованных на разнородных программно-аппаратных платформах. Конвергенция сервис-ориентированной архитектуры (Service Oriented Architecture, SOA) и грид-систем воплощена Глобальным грид-форумом (Global Grid Forum, GGF) в открытой архитектуре грид-сервисов (Open Grid services Architecture, OGSA). Основной документ [2], фиксирующий архитектуру OGSA, описывает общие принципы построения сервис-ориентированного грида в терминах необходимых функциональных возможностей. OGSA определяет грид-сервис как веб-сервис, который предоставляет набор корректно определенных интерфейсов на языке GWSDL, и следует специфическим конвенциям для их создания и композиции сложных распределенных систем.

Программный язык, такой как GWSDL, рассматривает только синтаксическую сторону реализации и не отражает семантическую информацию о грид-сервисе [3]. Таким образом, пользователь должен предоставить или получить дополнительные разъяснения о сервисе. В настоящее время возможно применение семантических технологий (СТ) в интерпретации грид-сервисов, что сокращает усилия и повышает эффективность в управлении ресурсами и поиске необходимой информации [4].

Постановка задачи

Ввиду большого количества необходимых стандартов для создания открытой грид-системы на основе СТ актуальной является задача создания эталонной модели, отражающей семантическое описание грид-сервисов и регулирующей отношения между ними и пользователи на основе семантической сервис-ориентированной архитектуры (Semantic Service Oriented Architecture, SSOA) [5].

Наличие такой модели позволит разработчикам, пользователям и поставщикам программно-аппаратных средств использовать единообразный подход при решении соответствующих задач.

Основная часть

OGSA поддерживает основные принципы SOA, следовательно основана на взаимодействии между тремя основными сторонами: поставщиком услуг (Service Provider), который публикует описания сервиса и обеспечивает реализацию услуги; потребителем (Service Consumer), который может использовать универсальный идентификатор ресурса (URI) или найти описание сервиса в реестре; Service Broker, который обеспечивает и поддерживает реестр сервисов [6]. Мета-модель, показывающая эти отношения, изображена на рис. 1.

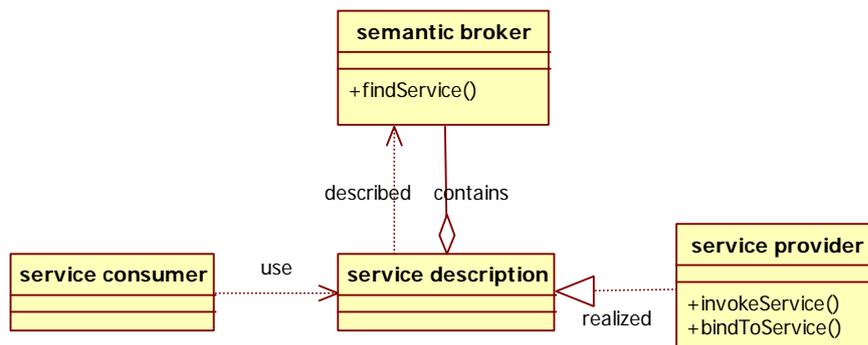


Рис. 1. Концептуальная модель SOA

Мы рассматриваем случай, когда в основе OGSA лежит SSOA, отличительной стороной которой является наличие семантического сервиса и онтологий [5]. Каждый грид-сервис реализует свою собственную онтологию. Семантический сервис производит релевантный поиск и верификацию предоставленных онтологий. В этом случае грид-сервис провайдера и потребителя может развиваться независимо от других грид-сервисов или их онтологий. При таком построении архитектуры сравнительно легко вносить изменения, добавлять новые сервисы и т.д. (улучшаются качественные характеристики архитектуры: расширяемость, масштабируемость, способность к эволюционным изменениям). Однако отсутствие общего словаря предметной области или онтологии верхнего уровня делает затруднительным процесс сравнения онтологий различных грид-сервисов. Концептуальная модель SSOA показана на рис. 2.

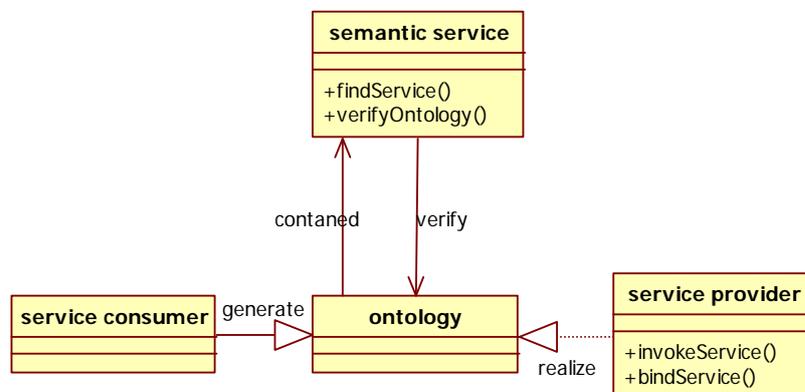


Рис. 2. Концептуальная модель SSOA

Создание онтологий позволяет получить в распоряжение семантического сервиса модель грид-сервиса, которая объединит его функциональные и нефункциональные характеристики. В таком случае необходимо с помощью технологий представления информации выразить шесть аспектов описания грид-сервиса (рис. 3). Metadata включает специфические нефункциональные описания грид-сервиса, такие как местоположение, характеристики, информация от провайдера и т.п. Usage описывает информацию об обслуживании грид-сервиса. IS-A отражает иерархическую структуру расположения грид-сервиса внутри грид-системы. Reference – ссылки на ресурсы, которые будут задействованы этим грид-сервисом. Input / Output указывает на входные / выходные данные.

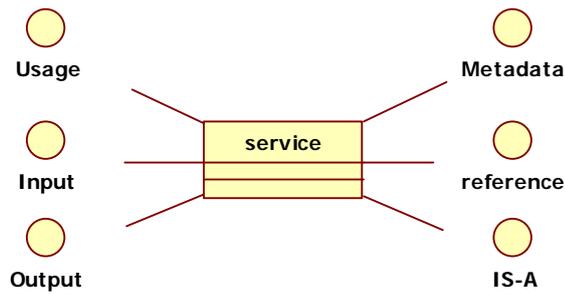


Рис. 3. Характеристики грид-сервиса

При создании сервиса для описания аспектов Input / Output достаточно использования языка GWSDL, а для всех характеристик мы используем семантический язык разметки OWL-S, который достаточно выразителен и непротиворечив. Источники информации для разработки описания грид-сервиса и последовательность действий показаны на рис. 4 [7].

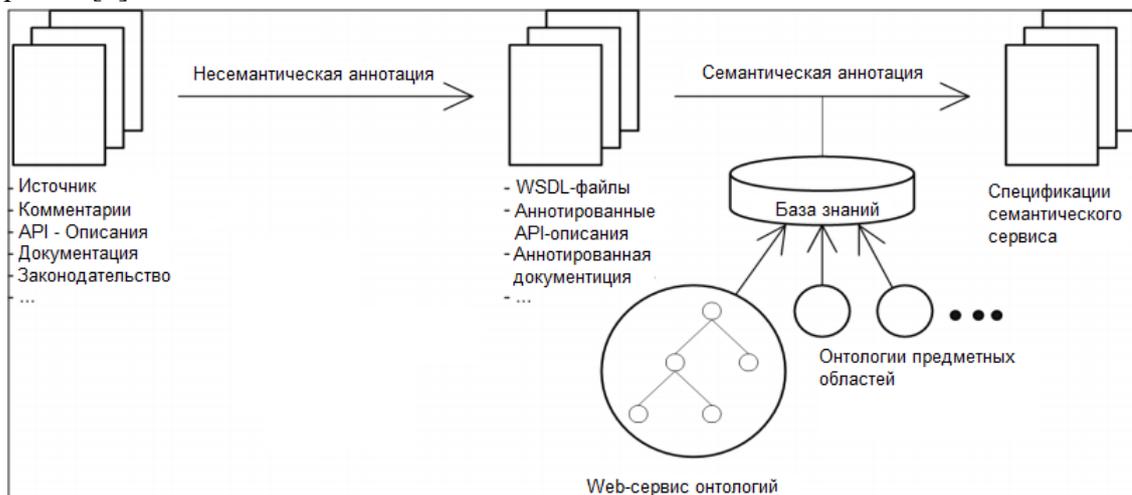


Рис. 4. Процесс создания SWS

Выводы

Таким образом, создание грид-сервиса в SSOA – это итерационный процесс, на каждом шаге которого используется необходимый язык аннотирования данных и информации. В результате грид-сервис имеет две спецификации: синтаксическую на языке GWSDL и семантическую на языке OWL-S. Использование подобного представления увеличивает релевантность поиска необходимых грид-сервисов, позволяет автоматизировать процесс композиции подходящих грид-сервисов для решения поставленных за-

дач, увеличивает эффективность использования грид-сервисов и их интероперабельность. Еще одним важным элементом SSOA является семантический сервис, который проверяет согласованность и разрешимость предоставляемых онтологий и выполняет семантический поиск.

Использование SSOA направлено на улучшение OGSA и эффективное взаимодействие грид-сервисов внутри системы. С использованием семантических аспектов и сервисной ориентации повышается прозрачность, расширяемость и адаптируемость грид-систем.

Литература

1. Bagherifard K. Measuring Semantic Similarity in Grids Using Ontology [Text] / K. Bagherifard, Mehrbakhsh Nilashi, Othman Ibrahim, Norafida Ithnin, and Lasisi Ayodele Nojeem // International Journal of Innovation and Applied Studies. Mar. 2013. ISSN 2028-9324. Vol. 2. No. 3. P. 230-237.
2. Foster I. Open Grid Services Architecture (OGSA) v1.0 [Electronic resource] / I. Foster, H. Kishimoto, A. Savva, D. Berry, A. Djaoui and other, Jan. 2005. – Access mode: <http://www.gridforum.org/documents/GFD.30.pdf>.
3. Foster I. The Grid: Blueprint for a New Computing Infrastructure [Text] / I. Foster, C. Kesselman. – Publisher: Morgan Kaufmann Inc. 1999.
4. Ludwig S.A. Semantic approach to service discovery in a Grid environment [Text] / Simone A. Ludwig, S.M.S. Reyhani. Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web. Jan. 2006. Vol.4. No.1. P. 1-13.
5. Гонтарь Н.А., Кудерметов Р.К. Организация семантической сервис-ориентированной архитектуры [Текст] // Системный анализ и информационные технологии: труды 14-й Международной научно-технической конференции SAIT 2012, Киев, 24 апреля 2012 г. / УНК “ИПСА” НТУУ “КПИ”. – К.: УНК “ИПСА” НТУУ “КПИ”, 2012. С. 337-339.
6. Arsanjani A. Service-oriented modeling and architecture. How to identify, specify, and realize services for your COA [Electronic resource] / Ali Arsanjani, Nov. 2004. – Access mode: <http://www.ibm.com/developerworks/library/ws-soa-design1/>.
7. Нестеренко А.С., Гонтарь Н.А. Создание семантического веб-сервиса // 17-й Международный молодежный форум «Радиоэлектроника и молодежь в XXI веке», г. Харьков (Украина), ХНУРЭ, 22 – 24 апреля 2013 г. Харьков: ХНУРЭ, 2013. С. 222-223.