

Д.В. Корпильов, Т.В. Свірідова
Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра систем автоматизованого проектування

ВІДКРИТА АРХІТЕКТУРА ТИПУ OGSA (OPEN GRID SERVICES ARCHITECTURE)

© Корпильов Д.В., Свірідова Т.В., 2009

Розглянуто узгоджене, відкрите і стандартизоване комп'ютерне середовище, яке забезпечує гнучке, безпечне, скоординоване розділення обчислювальних ресурсів і ресурсів зберігання інформації в межах віртуальної організації Грід (англ. grid – сітка, решітка).

Ключові слова – архітектура, GRID, відкриті сервіси

Consistent, open, standardized computer environment which provides flexible, secure, coordinated sharing of resources and information storing resources in framework of virtual organization of GRID is discussed.

Keywords – architecture, GRID, open services

Вступ

Об'єкт дослідження – стандарти технології управління розподіленими обчислювальними ресурсами грід-комп'ютіngu, а саме: архітектура OGSA.

Мета роботи – дослідження специфікації побудови грід-систем Open Grid Services Architecture.

Розглянуто передумови виникнення, вимоги, що пред'являються, структура і особливості реалізації архітектури Open Grid Services Architecture, порівнюється з близькими за призначенням технологіями.

Концепція грід і OGSA

Термін грід (від англійського grid – сітка, решітка) виник у середині 90-х років за аналогією з мережами передачі і розподілу електроенергії (Power Grids). Великий внесок у розвиток цього напрямку зробив Йен Фостер і Карл Кессельман, які написали в 1999 році основоположну монографію [1]. Ідейною основою технології грід є об'єднання ресурсів шляхом створення комп'ютерної інфраструктури нового типу, що забезпечує глобальну інтеграцію інформаційних і обчислювальних ресурсів на основі мережних технологій і спеціального програмного забезпечення так званого проміжного рівня (Middleware). Можна виділити такі головні відмітні характеристики грід-системи:

- координація використання ресурсів за відсутності централізованого управління;
- використання стандартних, відкритих, універсальних протоколів і інтерфейсів;
- забезпечення високоякісного обслуговування.

Крім того, грід-системи повинні мати такі властивості, як: гнучкість, масштабованість, безпека, можливість управління ресурсами.

Передумови виникнення OGSA

У процесі розвитку технології грід для її практичної реалізації було створено декілька варіантів інструментальних засобів і виконавчих середовищ. Найпоширенішим програмним рішенням, фактично, стандартом став пакет Globus Toolkit. Цей інструментарій охоплює питання захисту, виявлення інформації, управління даними і ресурсами, комунікації, виявлення помилок і переносимості. Відповідні механізми оформлені як служби, які виконують різні операції в грід-системах.

Незважаючи на широке розповсюдження Globus Toolkit, при його практичному застосуванні виявилися певні проблеми, а саме: відсутність уніфікованих засобів розроблення інтероперабельних додатків, здатних взаємодіяти між собою і надавати один одному різні послуги (сервіси).

Як вирішення суспільна організація Global Grid Forum (GGF) запропонувала архітектуру, названу Open Grid Services Architecture (OGSA). Концепції і технології OGSA розробили фахівці в області грід і веб-сервісів. У стандарті OGSA визначається основний набір сервісів, які повинні надавати грід-система. Прикладами таких сервісів є запуск додатків, доступ до даних тощо. Сервіси можна використовувати незалежно або сумісно для побудови необхідної інфраструктури.

OGSA визначає одноманітну семантику надання сервісів, стандартні механізми для створення, іменування і виявлення екземплярів грід-сервісів, забезпечує незалежність від місцезнаходження і зв'язування різних протоколів, підтримує інтеграцію з базовими механізмами нижче лежачих платформ.

Роботи в сфері грід-комп'ютіngu спрямовані сьогодні на істотне розширення складу сервісів. Головна мета робіт в цьому напрямі – можливість управляти інформаційною системою не як сукупністю комп'ютерів і дисків, а як набором служб, кожна з яких використовує певний обсяг ресурсів.

Веб-сервіси описують програмні компоненти, до яких можна отримати доступ, методи для доступу до цих компонентів і методи, які дають користувачам і додаткам можливість вибирати відповідних провайдерів служб [2]. Веб-служби не залежать від мов програмування і системного програмного забезпечення.

Якщо стандарти веб-сервісів фіксують форму інтерфейсів служб, то OGSA задає стандарти семантики їх взаємодії, набори обов'язкових інтерфейсів. При цьому визначається поняття грід-сервісу, або грід-служби. Стандартизовані інтерфейси, пов'язані з виявленням або динамічним створенням служб, управлінням, повідомленням. Необхідна також уніфікація інтерфейсів авторизації і управління паралельним виконанням.

Трирівнева структура OGSA

Стандарт OGSA пропонує конструювати грід-системи за принципом сервіс-орієнтованої архітектури Service-Oriented Architecture – SOA, що визначає метод побудови програмних систем у вигляді набору незалежних або слабо зв'язаних сервісів. Передбачається, що кожен сервіс виконує строго свою певну функцію і має жорстку семантику. Сервіси допускають безліч реалізацій, але мають стандартний, строго специфікований інтерфейс, через який можуть взаємодіяти як один з одним, так і з додатками грід. Отже, в OGSA грід-система представляється як набір сервісів, що реалізують різні послуги. Одні і ті самі сервіси можуть брати участь в реалізації різних послуг.

Згідно з архітектурою OGSA грід-система може бути представлена у вигляді трьох рівнів:

Нижній рівень представлений ресурсами, які входять до складу грід-системи (комп'ютери, кластери, диски, файли, бази даних, мережі).

Середній рівень є послугами (запуск завдань, доступ до даних, безпека, управління ресурсами, моніторинг тощо). На цьому рівні здійснюється узагальнення (віртуалізація) ресурсів. Користувачу надаються високорівневі послуги з чітко певними інтерфейсами. Строга специфікація цього рівня є основною задачею OGSA.

Верхній рівень представляє конкретні додатки, що використовують послуги для виконання тих або інших задач. Цей рівень в OGSA не специфікований.

Рівень застосувань Конкретні застосування Грід
Рівень послуг Запуск завдань, доступ до даних, безпека, управління ресурсами, моніторинг
Рівень ресурсів Комп'ютери, кластери, диски, файли, бази даних, мережі

Рис. 1. Трирівневе представлення Грід в OGSA

Велика частина деталей, пов'язаних з конкретною реалізацією сервісів, в OGSA не оговорується. Натомість OGSA спирається на сімейство технологій веб-сервісів, які з'явилися порівняно недавно і тепер набули значного поширення.

Висновки

Метою статті було виконання дослідження специфікації побудови грид-систем Open Grid Services Architecture.

Розглянуто передумови виникнення, вимоги, які висувають, структура і особливості реалізації, архітектури Open Grid Services Architecture, виконано порівняння з близькими за призначенням технологіями.

Архітектура OGSA, що запропонована як стандарт для технології грид-комп'ютінга, призначена для забезпечення одноманітного доступу до розподіленої віртуальної комп'ютерної мережі незалежно від розміщення і особливостей локальних платформ, що використовуються. Архітектура орієнтована на використання веб-сервісів, як на стандартний і універсальний засіб. Сервіси допускають безліч реалізацій, але мають стандартний, строго специфікований інтерфейс, через який можуть взаємодіяти як один з одним, так і з додатками грид.

Сьогодні архітектура OGSA продовжує розвиватися і допрацьовуватися.

1. Foster I., Kesselman C. *The Grid: Blueprint for a New Computing Infrastructure*. Morgan Kaufmann, 1999. 2. Curbera F. et al., "Unraveling the Web Services Web: An Introduction to SOAP, WSDL, and UDDI", *IEEE Internet Computing*, vol. 6, no. 2, 2002 Mar./Apr. 3. Foster I. et al., "Grid Services for Distributed System Integration", *IEEE Computer*, vol. 35, no. 6, 2002 June. 4. Foster I., Kesselman C. and Tuecke S. *The Anatomy of the Grid: Enabling Scalable Virtual Organizations*. *International Journal of High Performance Computing Applications*, 15 (3), 2001, pp. 200-222. 5. Czajkowski K., Foster I., Karonis N., Kesselman C., Martin S., Smith W. and Tuecke S. *A Resource Management Architecture for Metacomputing Systems*. In *4th Workshop on Job Scheduling Strategies for Parallel Processing*, Springer-Verlag, 1998, pp.62-82. 6. Foster I., Kesselman C., Lee C., Lindell R., Nahrstedt K. and Roy A., *A Distributed Resource Management Architecture that Supports Advance Reservations and Co- Allocation*. In *Proc. International Workshop on Quality of Service*, (1999), pp.27-36. 7. Tuecke S., Czajkowski K., Foster I., Frey J., Graham S. and Kesselman C. *Grid Services Specification*. 2002. 8. Raman S. and McCanne S. *A Model, Analysis, and Protocol Framework for Soft Statebased Communication*. *Computer Communication Review*, 29 (4). 1999, pp.15-25. 9. Zhang L., Braden B., Estrin D., Herzog S. and Jamin, S., *RSVP: A new Resource ReSerVation Protocol*. In *IEEE Network*, (1993), 8-18. 10. Getov V., Laszewski G.v., Philippsen M. and Foster I. *Multiparadigm Communications in Java for Grid Computing*. *Communications of the ACM*, 44 (10), 2001, pp.118-125. 11. Clark D.D. *The Design Philosophy of the DARPA Internet Protocols*. In *SIGCOMM Symposium on Communications Architectures and Protocols*, (1988), ACM Press, pp.106-114. 12. Mockapetris P.V. and Dunlap K. *Development of the Domain Name System*. In *SIGCOMM*, (1988), ACM, pp.123-133. 13. Chamberlin D. *Xquery 1.0: An XML Query Language*. W3C Working Draft 07, 2001. (*XQuery 1.0: An XML Query Language*. W3C Recommendation 23 January 2007. 14. Czajkowski K., Fitzgerald S., Foster I. and Kesselman C. *Grid Information Services for Distributed Resource Sharing*. In *10th IEEE International Symposium on High Performance Distributed Computing*, (2001), IEEE Press, pp.181-184.