

УДК: 004.457:681.324

РОЗРОБКА СЕРВІСНО-ОРІЄНТОВАНИХ ДОДАТКІВ ВИКОРИСТОВУЮЧИ GRID СИСТЕМИ

Студент, Баль В. В.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна, Київ.

Проект Open-source Project for a Network Data Access Protocol (OPeNDAP) представляє собою програмне середовище яке розвивалося протягом останніх 10 років, щоб стати надійним, високо продуктивним, сервісно-орієнтованою архітектурою для доступності і транспортування наукових даних з різноманітних дисциплін, через Інтернет. Починаючи з версії 4.0 випуску серверу, Hyrax, має у своїй основі, Back-End Server (BES). BES пропонує простоту програмування, розширюваність і надійність, дозволяючи додавати додаткову функціональність, особливо, пов'язаних з високоефективними Grid системами, що виходить за рамки його первісної мети розподіленого доступу до даних. Я розповім про основи сервера BES як архітектурного компонента в основі вашої системи, а також про обробку даних в Grid системах.

Ключові слова: Обчислювальна потужність, OPeNDAP, Сервіс-орієнтовані додатки, Grid обчислення, Сервіс-орієнтована архітектура.

Студент, Баль В.В. Разработка сервисно-ориентированных приложений, использующих grid системы / Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт».

Проект Open-source Project for a Network Data Access Protocol (OPeNDAP) представляет собой программную среду которая развивалась в течение последних 10 лет, чтобы стать надежным, высоко производительным, сервисно-ориентированной архитектурой для доступности и транспортировки научных данных по различным дисциплинам, через

Интернет. Начиная с версии 4.0 выпуска сервера, Hyrax, имеет в своей основе, Back-End Server (BES). BES предлагает простоту программирования, расширяемость и надежность, позволяя добавлять дополнительную функциональность, особенно, связанных с высокоэффективными Grid системами, выходит за рамки его первоначальной цели распределенного доступа к данным. Я расскажу об основах сервера BES как архитектурного компонента в основе вашей системы, а также об обработке данных в Grid системах.

Ключевые слова: Вычислительная мощность, OPeNDAP, Сервис-ориентированные приложения, Grid вычисления, Сервис-ориентированная архитектура.

Student Bal V.V. Developing service-oriented applications in a GRID systems /National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"

The Open-source Project for a Network Data Access Protocol (OPeNDAP) software framework has evolved over the last 10 years to become a robust, high performance, service oriented architecture for the access and transport of scientific data from a broad variety of disciplines, over the Internet. Starting with version 4.0 of the server release, Hyrax, has at its core, the Back-End Server (BES). The BES offers ease of programming, extensibility and reliability allowing added functionality especially related to highperformance data Grids, that goes beyond its original goal of distributed data access. We present the fundamentals of the BES server as a component based architecture, as well as our experiences using the BES.

Keywords: Computational power, OPeNDAP, Service-oriented applications, Grid computing, Service oriented architecture.

Вступ. Спільною метою у вирішенні великих, інтенсивних обчислень є завдання розділити систему на кілька компонентів і поширювати їх серед поєданих комп'ютерів, кожен вносить вклад в сукупну обчислювальну потужність. Тип конфігурації, протоколи, ресурси і інтерфейси, що використовуються для визначення розподіленої обчислювального блоку, таких

як кластери, Grid системи і багатопроцесорні машини. У цій статті я розповім про розробку додатків використовуючи Grid системи.

Термін Grid (сітка, решітка) почав використовуватися з середини 90-х років і був обраний по аналогії з мережами передачі і розподілу електроенергії (Power Grids). Враховуючи колективний характер функціонування Grid систем, не-обхідним механізмом забезпечення якості обслуговування є автоматична диспетчеризація, яка являє собою сукупність управляючих впливів, що оптимізують роботу всієї системи в цілому, здійснюючи оперативне планування і перерозподіл запущених завдань на основі зазначених ресурсних запитів. На жаль, використовувані на практиці форм запиту ресурсних запитів, через високої складності інформаційної моделі Grid ресурсів, створюють істотні труднощі для користувачів системи і сприяють появі помилок і неточностей в ресурсних запитах, ставлячи під загрозу ефективність диспетчеризації. При цьому дворівнева організація управління в Grid системах багаторазово підсилює негативні ефекти, які виникають внаслідок появи таких помилок. Актуальність теми обумовлена розширенням сфери застосування просторово-розподілених обчислювальних систем, які стали одним з головних інструментів вирішення сучасних наукових і інженерних задач які важко вирішити на окремих обчислювальних установках. При цьому задачі організації функціонування таких систем відноситься до найбільш складних задач щодо організації розподілених обчислень через неоднорідність об'єкта розподілу. Ефективне управління і використання гетерогенних просторово-розподілених обчислювальних систем цілком залежить від доступності, точності та актуальності інформації щодо її компонентів, їх характеристик, стану ресурсів, а також політики їх використання. Механізм доступу до цієї інформації має бути добре зрозумілим і простим для широкого кола користувачів, але в той же час досить гнучким і адаптивним для широкого кола завдань. У розгортанні Grid системи, комбінація елементів працює разом, що відповідає атомній абстракції, що він може зробити, і який до нього доступ. Для користувача, сервіс це особа, яка веде себе як єдине ціле і, яка доступна через стандартний

набір викликів. Для розробника, послуга колекція речей, які повинні взаємодіяти в унісон переховувався всі деталі з'єднання. Поточні об'єкти даних OpenDAP (OPeNDAP) все ще підтримані, але тепер джерела даних можна додати нові, забезпечити нові функціональні можливості, і нові особливості їх кінцевим користувачам через модульний дизайн BES. Провайдери можуть додати нові обробники даних, нові об'єкти даних / огляду, здатність визначити огляд з обмеженнями і відкритим доступом, здатність додати механізми повідомлення, обробники переривань ініціалізації, і більше. Як приклад, проект CedarWEB в університеті Корпорація для Атмосферного Дослідження (UCAR) забезпечує чотири нових огляду даних, ідентифікація, клас повідомлення, щоб відстежити користувача доступ до даних, доступ до бази даних MySQL інформації файлу (контейнери даних), і більше. OpenDAP також має в наявності готовий для завантажувальних модулів для NetCDF, вільної форми, hdf4, hdf5. У BES, компоненти написані відповідно до BES специфікації обробника даних, що означає, що треті сторони можуть розвивати компоненти незалежно один від одного і можуть представляти свої компоненти для виконання в середовищі BES. Терміни Нурах і BES часто плутають. У цій статті я зосереджу увагу виключно на BES, залишаючи осторонь особливості, які притаманні Нурах в цілому, наприклад такі як метадані.

Платформа gLite [2] являє собою програмне забезпечення проміжного рівня для найбільшого в світі Грід-проекту EGEE, змінюючи в цій якості комплекс LCG [3], який використовувався в цій інфраструктурі колись. Програмний комплекс gLite створювався з урахуванням досвіду попередніх дослідницьких проектів LCG [3], DataGrid [4], DataTag [5], Globus [6], GriPhyN [7], iVDGL [8] і увібрав в себе ряд розроблених в цих проектах компонент.

Основна і найбільш розвинена частина в складі комплексу gLite - це система управління завданнями. Завданням WMS є прийняття запитів на запуск завдань, пошук відповідних ресурсів і контроль їх виконання. Завдяки роботі WMS, складність управління додатками і ресурсами прихована від користувачів. Їх взаємодія з Грід обмежена описом характеристик необхідних

ресурсів і виконуваної завдання через орієнтований на користувача мова високого рівня - мова опису завдань JDL (Job Description Language).

Огляд OPeNDAP. OpenDAP - система клієнт-сервер для того, щоб зробити локальні дані доступними для віддалених місць розташування без відношення до місцевого або віддаленого формату пам'яті, архітектури, або навколишнього середовища. BES - нова, високоефективна структура програмного забезпечення сервера, яка забезпечує джерела даних більшою гнучкістю у забезпеченні оглядів кінцевими користувачами їх даних. Ця структура може бути використана, щоб постачальники даних гнучко відкривали доступ до даних, засоби перетворення своїх даних, наприклад, за допомогою агрегації або підмножини, і надання кінцевим користувачам з різними продуктами доступ до даних. Для того, щоб забезпечити "нетривіальну якість обслуговування", типовий запит даних йде через послідовність стадій, в яких користувачі звужують специфіку їх запиту. Маючи це на увазі, це було принципове значення для розгляду, як дизайн BES буде відстежувати стан. Іншими словами, для BES, щоб мати можливість поставляти дані, які обробляються специфічно для кожного користувача, а також для BES, щоб підтримати на стороні сервера можливості, вона вимагає, щоб всі операції виконувалися від імені користувача до кінцевої точки.

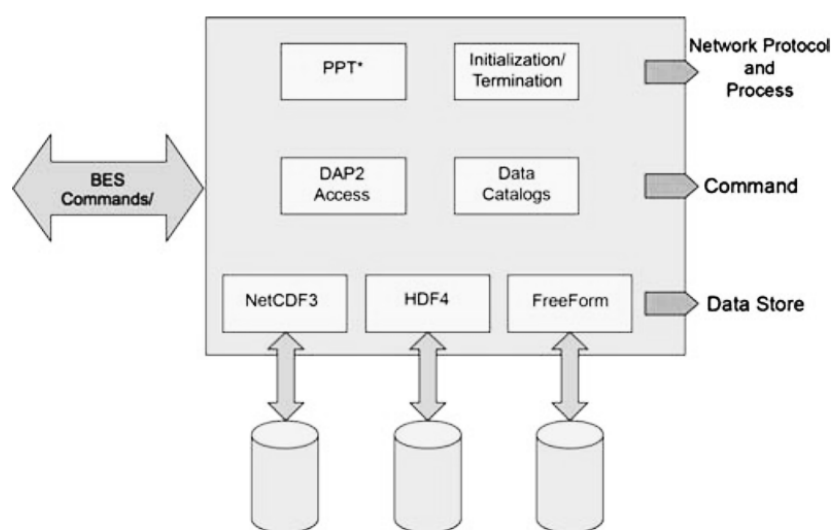


Рис.1. Архітектура BES з деякими сторонніми модулями для підтримки доступу до даних.

Висновки. За останній десятиліття, сервер BES OpenDAP перетворився з його коренів в гнучку, систему на основі компонент, що дозволяє стороннім модулям бути інтегрованими в архітектуру. За своєю суттю, в даний час BES OpenDAP може передавати дані з різних форматів, таких як HDF4, netCDF, FITS, і т.д. На прикладі я проілюстрував, як кілька BES може співпрацювати для виконання завдань паралельно. Надалі, розмір наборів даних ростуть, BES може бути налаштована для роботи в якості Grid служби для доставки даних з більш високою продуктивністю. Метод контролю коректності пошукового запиту на базі перевірки його логічної узгодженості та здійсненості логічної моделі шуканого ресурсу, дозволяє підвищити ефективність диспетчеризації за рахунок раннього виявлення помилкових ресурсних запитів та надання детальної інформації користувачам щодо суті помилки. Модулі, які відповідають стандартам інтерфейсу BES може бути завантажений в BES і можуть бути доступні і виконуватися за допомогою набору викликів запит-відповідь BES.

Література:

1. Allcock B, et al (2001) *High-performance remote access to climate simulation data: a challenge problem for data grid technologies. ACM/IEEE SC 2001 Conference, p 20 (SC)*
2. Emmerich W (2000) *Software engineering and middleware: a roadmap. In Proceedings of the conference on the future of software engineering, pp 117–129*
3. Erl T (2005) *Service-oriented architecture. Prentice Hall, Indianapolis, ch 3*
4. Garcia J, Fox P, Lites P (2007) *Parallel analysis of spectropolarimetric signals in heterogeneous grids, using OPeNDAP BES to perform scatter-gather high performance computing. Eos Trans. AGU, 88(52), Fall Meet. Suppl., Abstract IN11B-0466*
5. Ghezzi C, Jazayeri M, Mandrioli D (1991) *Fundamentals of software engineering. Prentice Hall, New Jersey, pp 319*

6. Gray J (1998) *Interprocess communication in unix*. Prentice Hall, New Jersey, ch 3–5
7. Potter N, West P, Gallagher J, Garcia J, Fox P (2006) *OPeNDAP Server4: Building a high-performance server for the DAP by leveraging existing software*. *Eos Trans. AGU*, 87(52), Fall Meet. Suppl., Abstract IN13D-1181

References:

1. Allcock B, et al (2001) *High-performance remote access to climate simulation data: a challenge problem for data grid technologies*. *ACM/IEEE SC 2001 Conference*, p 20 (SC)
2. Emmerich W (2000) *Software engineering and middleware: a roadmap*. In *Proceedings of the conference on the future of software engineering*, pp 117–129
3. Erl T (2005) *Service-oriented architecture*. Prentice Hall, Indianapolis, ch 3
4. Garcia J, Fox P, Lites P (2007) *Parallel analysis of spectropolarimetric signals in heterogeneous grids, using OPeNDAP BES to perform scatter-gather high performance computing*. *Eos Trans. AGU*, 88(52), Fall Meet. Suppl., Abstract IN11B-0466
5. Ghezzi C, Jazayeri M, Mandrioli D (1991) *Fundamentals of software engineering*. Prentice Hall, New Jersey, pp 319
6. Gray J (1998) *Interprocess communication in unix*. Prentice Hall, New Jersey, ch 3–5
7. Potter N, West P, Gallagher J, Garcia J, Fox P (2006) *OPeNDAP Server4: Building a high-performance server for the DAP by leveraging existing software*. *Eos Trans. AGU*, 87(52), Fall Meet. Suppl., Abstract IN13D-1181