

СИСТЕМА РОЗПОДІЛЕНИХ ОБЧИСЛЕНЬ GRID

Омельченко Р.Ю., Романов О.І.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ», Україна

E-mail: enternadore@ukr.net

System of distributed computing Grid

In this work the author has described a system of grid computing, also has indicated its tasks, structure and examples of application. Grid has been compared with similar systems and prospects of its application have been indicated.

У 1960 році піонер програмування Джон Маккарті пророчо говорив, що "обчислювальна діяльність може бути згодом організована як громадська послуга". У середині 1990-х років Ян Фостер і Карл Кессельман вели активну роботу в області об'єднання гетерогенних, географічно розподілених ресурсів в єдину інфраструктуру і запропонували термін, який став символом нової епохи комп'ютерних технологій – Grid. Grid - технологія створення географічно розподілених програмно-апаратних комп'ютерних інфраструктур, призначених для об'єднання обчислювальних потужностей з метою підвищення ефективності та надійності, зменшення витрат на придбання і підтримання, а також збільшення гнучкості використання різних ресурсів. [1]

Загалом, Grid - це об'єднання декількох комп'ютерів для вирішення єдиної обчислювально складної задачі, розбитої на підзадачі. Кожен комп'ютер вирішує кілька підзадач, а результати окремих обчислень об'єднуються. Основна перевага Grid в тому, що вона може складатися з комп'ютерів, що знаходяться один від одного на тисячі кілометрів і мають різні характеристики (як апаратні, так і програмні). Завдання об'єднання цих різнорідних комп'ютерів виконує проміжне програмне забезпечення, яке (віртуально) пов'язує всі комп'ютери через Інтернет в єдиний суперкомп'ютер. [2]

Дана технологія значно відрізняється від сучасних основних технологій розподілених обчислень, які не забезпечують вирішення виниклих проблем і не задовольняють вимоги координованого і динамічного розподілу ресурсів. Так, наприклад, технології корпоративних розподілених обчислень, такі, як CORBA (Common Object Request Broker Architecture) і EnterpriseJava, дозволяють розділяти ресурси, але тільки в межах однієї організації, можливості хмарних сервісів також не завжди дозволяють проводити обчислення, які потребують значних ресурсів. Радикально змінити картину можуть тільки Grid-технології [3]. Вони покликані вирішити наступні задачі:

- Масова обробка потоків даних великого обсягу;
- Моделювання складних процесів;
- Рішення дуже великих завдань, що вимагають величезних процесорних ресурсів, пам'яті і т.д.
- Колективні обчислення, в яких одночасно беруть участь користувачі з різних організацій [1].

Дані завдання можна вирішити за допомогою системи розподілених обчислень, загальна структура якої приведена нижче:

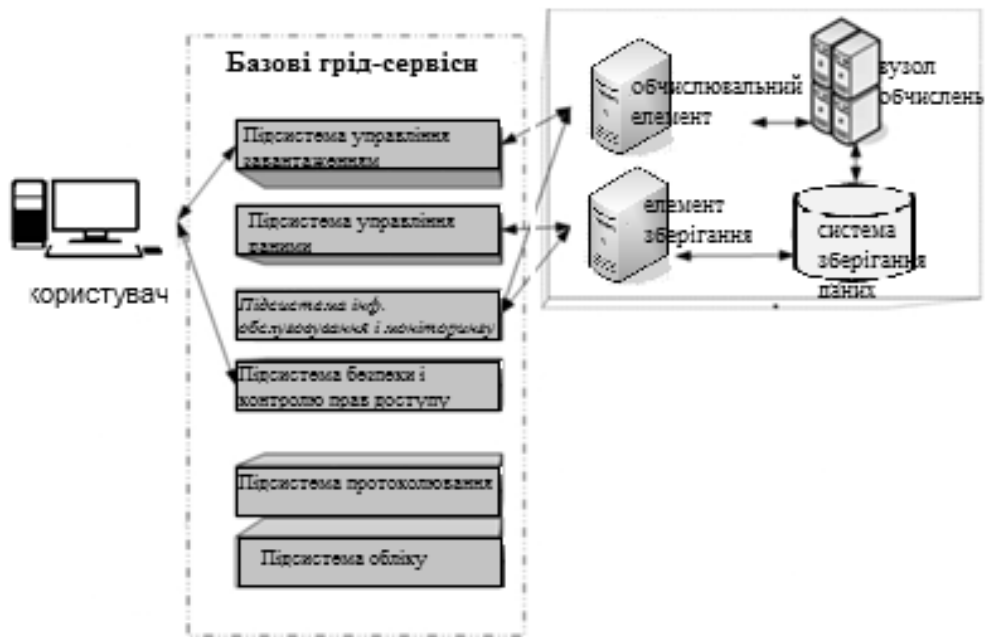


Рис.1 Структура Grid-системи.

Ресурсний центр включає в себе два типи ресурсів:

- Обчислювальні ресурси, на яких здійснюється виконання завдань;
- Ресурси зберігання даних, які забезпечують зберігання і транспортування даних між аналогічними ресурсами або даним ресурсом і користувачем в середовищі Grid.

Базові Grid-сервіси забезпечують роботу всієї Grid-системи і поділяються на наступні підсистеми:

Підсистема управління завданнями. Вона управляє завданнями, запущеними користувачами, здійснює пошук ресурсів, запитаних завданням, і планує виконання завдання на відповідному обчислювальному кластері. Також вона стежить за статусом виконання завдання і дозволяє користувачеві отримати результат після його виконання.

Підсистема управління даними. Забезпечує доступ до систем зберігання різних видів, існуючих в ресурсних центрах. Складається зі служби файлового каталогу і служби каталогу метаданих.

Підсистема інформаційного обслуговування та моніторингу. Вирішує задачу збору і управління даними про стан Grid-інфраструктури.

Підсистема безпеки і контролю прав доступу. У завдання цієї підсистеми входить забезпечення аутентифікації і авторизації між різними компонентами Grid-системи.

Підсистема протоколювання відстежує процес виконання завдань.

Підсистема обліку призначена для обліку використання обчислювальних ресурсів.[4]

В даний час дослідники з цілого ряду наукових і виробничих областей використовують Grid-інфраструктуру для вирішення своїх задач. Серед прикладів реалізації слід виділити наступні:

1. Проект LCG (Large Hadron Collider Computing Grid) - використання Grid-середовища для моделювання та обробки даних із експериментів з елементарними частинками у Великому адронному коллайдері (до 15 ПБ/рік). Потік даних з детекторів коллайдера складає близько 300 ГБ/с, потім системою Grid фільтруються дані, що містять науковий інтерес, після чого вони зі швидкістю близько 300 МБ/с передаються на вузли обчислень;
2. Застосування в області астрофізики, які пов'язані з обробкою даних з телескопа MAGIC і з супутника Planck, запущеного Європейським космічним агенством;
3. Проект DrugDiscovery, Grid-інфраструктура якого обробляє дані досліджень нових ліків від масових хвороб, зокрема малярії. Головною задачею системи є вирахування ймовірності входу ліків в контакт з білками малярії [5];
4. Китайський проект China-Grid, який об'єднав комп'ютерні мережі найбільших китайських університетів.[6]

Grid-технології дозволяють вирішити проблеми, пов'язані з недоліком обчислювальних потужностей для наукових і виробничих задач, які потребують великого обсягу обчислень і/або обробки великих обсягів даних. Це досягається об'єднанням комп'ютерних ресурсів окремих наукових організацій, підприємств і компаній. Отримана в результаті мережа комп'ютерів використовується як єдиний ресурс.[5]

За нинішнього розвитку подібних систем є очевидним, що Grid стане новим важливим інструментом, який дозволяє великій кількості вчених набагато швидше виконувати трудомісткі розрахунки і справлятися із складними ресурсомісткими задачами.

Література

1. Концепция GRID [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://sites.google.com/site/gridnach/koncepcia-grid>.
2. Евгений Ивашко. (06.10.2009). *Распределенные вычисления: Часть 1. Высокопроизводительные вычисления в каждый дом.* Available: <https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/l-grid/>. Lastaccessed 16.03.2016.
3. Grid Computing — новая парадигма Internet-вычислений [Електронний ресурс]. – 2001. – Режим доступу до ресурсу: http://itc.ua/articles/grid_computing_-_novaya_paradigma_internet-vychislenij_7249.
4. Как начать работать в грид. Пользовательский сценарий работы в грид. [Електронний ресурс], http://horst-7.bitp.kiev.ua/files/Lecture_2_How_To_Work_Grid_v1.pdf.
5. А.П. Демичев. Введение в грид-технологии / А.П. Демичев, В.А. Ильин, А.П. Крюков – Москва: Препринт НИИЯФ МГУ, 2007. – С. 67-68, 71-72, 76
6. Грід [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Грід>.