

МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЗАВДАННЯМИ У ГРІД-ІНФРАСТРУКТУРІ

Возний О.А.¹⁾, Сагайдак П.Р.²⁾, Романюк М.В.³⁾, Королюк О.В.⁴⁾

*Західноукраїнський національний університет
1)магістрант; 2)аспірант; 3)аспірант; 4)аспірант*

I. Постановка проблеми

В даний час важко уявити отримання наукових результатів без використання обчислювальної техніки. В одних випадках для цього досить звичайних комп'ютерів, а в інших — необхідно зробити велику кількість складних розрахунків, що вимагає великої кількості обчислювальних ресурсів. Для цих цілей створюються обчислювальні комплекси, які можуть бути географічно розподілені, чи функціонувати у межах однієї організації[1].

У зв'язку з цим набула популярності концепція розподіленої обчислювальної інфраструктури під назвою грід. У цій роботі буде розглядатися грід, що складається з невідчужуваних некластеризованих ресурсів (окремих комп'ютерів, які їх використовують власниками) та орієнтований на обробку послідовних завдань, яким для виконання потрібен один процесор, а також завдань, які серіалізуються, тобто набору послідовних завдань, які вирішують одне завдання, але не взаємодіють між собою у процесі виконання[2,3].

II. Мета роботи

Метою дослідження є розробка математичного та програмного забезпечення для управління завданнями у грід-інфраструктурі.

III. Структура компонентів системи диспетчеризації

Для об'єднання некластеризованих ресурсів та включення їх у склад грід-інфраструктури пропонується архітектура у вигляді системи диспетчеризації, яка складається з трьох компонентів: диспетчера, агента та інтерфейсу користувача (див.рис. 1).

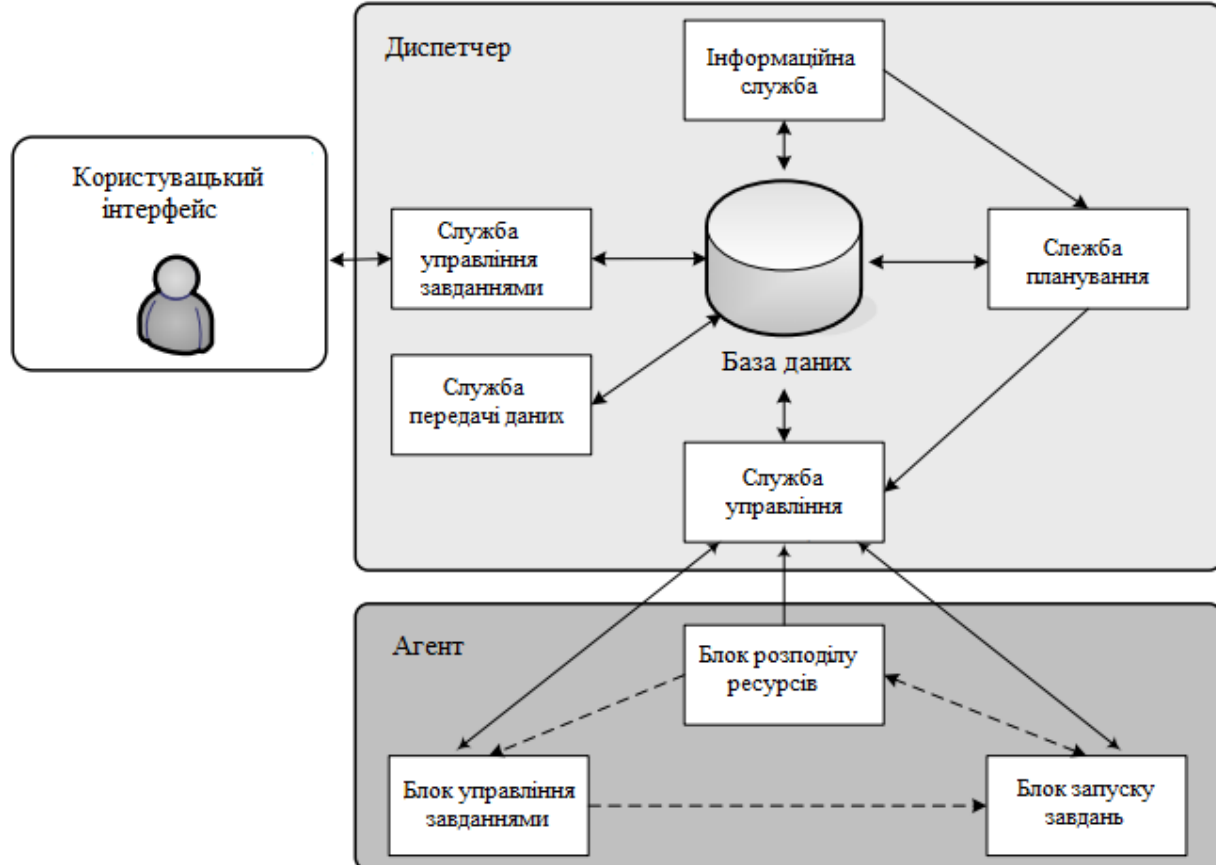


Рисунок 1 – Архітектура системи диспетчеризації

Виконавчі комп'ютери ресурсної інфраструктури не доступні користувачам безпосередньо, тому зовнішній інтерфейс доступу до них зосереджений в диспетчері. Диспетчер встановлюється на виділений сервер у сегменті ґриду, і до нього підключається множина виконавчих комп'ютерів, у тому числі просторово-розподілених. Для забезпечення інтероперабельності з існуючими ґрид-системами диспетчер має стандартний інтерфейс запуску завдань (аналогічний GRAM), а реалізація інформаційної служби дозволяє публікувати дані про доступні ресурси сегмента в інформаційній системі охоплюючої інфраструктури.

Основна функція агента, що встановлюється на виконавчому комп'ютері, – це управління завданням на стадії виконання. Інтерфейс користувача надає можливість користувачам керувати завданнями стандартним для ґриду способом, а також одержувати інформацію про стан завдання.

Диспетчер однорівневого ґрида реалізує інтерфейси доступу до сегменту ґриду з некластеризованими ресурсами, виконуючи розподіл завдань між зареєстрованими у ньому комп'ютерами. Диспетчер представляється набором ґрид-служб, в якому реалізовано необхідні базові компоненти, а також засоби взаємодії з агентами. Як відомо, ґрид-служби спираються на стандарти веб-служб, які, по-перше, широко застосовуються при побудові розподілених систем, а по-друге, використовуються для розробки ґрид-додатків. Крім того, реалізація підсистем у вигляді служб дозволяє отримати модульну систему. До складу диспетчера входять такі служби:

- служба взаємодії з агентами;
- служба керування завданнями;
- служба планування (планувальник);
- інформаційна служба;
- служба передачі даних.

Для зберігання необхідної інформації (про користувачів, завдання, виконавчих комп'ютерів, деякої службової інформації) використовується реляційна база даних. Далі розглянемо докладніше базу даних, а також склад та функції компонент диспетчера.

Важливу роль системі диспетчеризації грає інформаційна база, яка зберігає інформацію про завдання, виконавчі комп'ютери та користувачів. Крім того, в базі міститься інформація про спожиті завданнями ресурсів ґриду, призначення завдань на виконавчі комп'ютери та пов'язані з завданнями файли, а також деяку службову інформацію.

Інформацію про завдання можна розділити на реєстраційну та інформацію про поточний стан. Реєстраційна інформація поставляється службою управління завданнями та містить таке: пріоритет завдання, опис завдання (включаючи ресурсний запит та інформацію про необхідні вхідні дані), а також інформацію про користувача, який запустив завдання. Завдання проходить кілька стадій обробки, та її стан змінюється. Після того як завдання виділено ресурси, в базу заноситься інформація про те, на якому комп'ютері воно буде запущено. У процесі виконання завдання інформація про нього постачається службою взаємодії з агентами та містить: стан завдання (нове, виконується, завершено, скинуто і т.д.), а також кількість отриманих завданням ресурсів (процесорний час, дисковий простір). У системі можуть бути реалізовані різні механізми обмеження споживання ресурсів комп'ютера. У найпростішому випадку така перевірка може здійснюватися лише засобами диспетчера на підставі ресурсного запиту завдання. Якщо з якихось причин такий спосіб є незадовільним, на додаток агент може самостійно контролювати споживання ресурсів виконавчого комп'ютера. Для підтримки такої функціональності у момент реєстрації нового комп'ютера агент повинен надати конфігураційний файл з описом ресурсів (продуктивність процесора, дисковий простір, пам'ять), в якому буде вказано максимальний обсяг ресурсів, що власник комп'ютера віддає під потреби ґриду. Крім того, він може вказати кращий інтервал часу використання свого комп'ютера (наприклад, це може бути нічний годинник, коли комп'ютер простоює).

Висновок

Запропоновано архітектуру системи управління інфраструктурою з некластеризованих комп'ютерів. Архітектура узгоджена з принципами та стандартами ґриду, в ній введені функції, необхідні для умов комп'ютерів, що не відчужуються. Запропонована архітектура допускає використання некластеризованих ресурсів у складі об'ємних ґрид-інфраструктур з будь-якою формою організації ресурсів.

Список використаних джерел

1. Miller, Joseph, and Craig Fellenstein. Grid Computing: The Savvy Manager's Guide. Morgan Kaufmann, 2005.
2. Fahringer, Thomas, Alexandru Iosup, and Dick Epema. Grid Computing: Achievements and Prospects. Springer, 2008.
3. Kulkarni, B. D. Grid and Cloud Computing: A Business Perspective on Technology and Applications. CRC Press, 2010.