

Губарев О.М., Крижун А.П.
ННК "ПСА" НТУУ "КПІ"

Планування завдань за допомогою Condor та GridSolve/NetSolve

Сьогодні у світі нараховується біля мільярда комп'ютерів, і більшість з них саме персональні. Система Condor дозволяє розподіляти задачі по існуючій в організації мережі робочих станцій, змушуючи комп'ютери працювати у вільний час (тобто в той час, коли вони б простоювали). Саме тому цю систему ще називають "мисливцем за вільними станціями". Таким чином, Condor перетворює набір незалежних комп'ютерів і кластерів у єдину високоефективну обчислювальну інфраструктуру. При цьому користувач замість того, щоб запускати завдання на своєму комп'ютері, звертається до системи Condor, що шукає не зайняті машини і здійснює на них запуск користувальницького завдання.

Коли машина, на якій відбуваються обчислення, перестає бути вільною (наприклад, користувач ввійшов у систему), Condor припиняє виконання і здійснює міграцію завдання на вільну машину. При цьому виконання завдання продовжується не із самого початку, а з моменту переривання. Якщо ж вільних машин у наявності немає, то завдання буде очікувати звільнення ресурсів. Подібна технологія дозволила вирішити другу важливу задачу, що ставили перед собою розроблявачі системи – забезпечити рівномірне навантаження на вузли кластера шляхом міграції процесів.

В одному пулі Condor можуть співіснувати одночасно Unix і NT машини. Єдине обмеження – завдання, запущені з NT-машини повинні виконуватися тільки на NT, аналогічно і для Unix машин. При цьому в гетерогенному середовищі може бути тільки один центральний менеджер Condor, що працює на кожній із двох платформ.

У поточній системі NetSolve, єдиним наданим користувачем фільтром, який впливає на виділення ресурсів є назва задачі. Отримавши назву задачі, агент NetSolve фільтрує сервери, щоб вибрати ті, які можуть вирішити цю задачу, а потім вибирає кращий з них. Проте, визначення кращого сервера повністю залежить від агента. У GridSolve розширено цю поведінку. Користувачеві дозволено ставити обмеження у процесі фільтрації і виділення. Ці обмеження передбачають, що користувач має деякі знання про характеристики, що сприятимуть кращому вирішенню задачі (вірогідніше всього в показниках швидкості), наприклад, мінімальна необхідна кількість пам'яті. Також користувач має доступ до повного списку ресурсів і їх характеристик таким чином, що клієнт може реалізувати комплексні алгоритми планування на додаток до простої фільтрації.

Щоб зробити цю функціональність корисною, сервери GridSolve повинні надати якомога більше інформації агенту, який у свою чергу надасть клієнту гнучке середовище для його запиту. Щоб зробити краще виділення для клієнта, агент використовує цю інформацію, що зберігається у формі атрибутів ресурсів, і виконує фільтрацію від імені клієнта. До того ж, постачальникам послуг (тобто, тим організаціям, які забезпечують сервери GridSolve) дозволяється задавати обмеження щодо клієнтів, які можуть звертатися до цих послуг. Наприклад, організація, можливо, хоче обмежити доступ до певної групи співробітників. Ця інформація також вказана в атрибутах ресурсу служби.

Так як агент GridSolve зараз тримає інформацію про всі ресурси у повній системі, він може розглядатися як основне вузле місце у продуктивності при додаванні більшої кількості ресурсів. Природний підхід до цієї проблеми – використовувати декілька агентів так, що завантаження на кожному агентіві буде зменшене. Проте, цей розподілений підхід приводить до деяких цікавих проблем у плануванні через те, що кожен агент може зберігати інформацію тільки про його локальний домен. В той час як агент вважатиме за краще розподілити роботи в межах свого домена, можливо, насправді ефективніше було б відправити роботу іншому агентіві, якщо гарантується виконання вимог щодо обчислювальних можливостей і мережевої комунікації. Тому деяка комунікація агента з агентом звичайно буде потрібна при використанні декількох агентів.

Література

1. Владимиров Д. "Кластерная система Condor". // Открытые системы, 07-08, 2000.
2. Петренко А.І. "Вступ до GRID – технологій в науці та освіті", Київ 2008.
3. Чекалюк В.В. "Исследование средств доступа к ресурсам Грид".