

РОЛЬ СУПЕРКОМП'ЮТЕРІВ ТА КЛАСТЕРІВ У РОЗВИТКУ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

Частило А.О., Бурак Н.Є.

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів

У роботі проведено огляд сфер застосування та вирішення задач різних ступенів складності за допомогою суперкомп'ютерів та їх аналогів кластерних систем. Зазначена важливість збереження та аналізу даних у використанні сучасних комп'ютерів.

Ключові слова: суперкомп'ютер, кластер, задачі, застосування, аналіз, дані, вузол.

The paper reviews the areas of application and solving problems of different degrees of complexity with the help of supercomputers and their analogues of cluster systems. The importance of data storage and analysis in the use of modern computers is noted.

Keywords: supercomputer, cluster, tasks, application, analysis, data, node.

Термін "суперкомп'ютер" увійшов в загальноживаний лексикон завдяки поширеності комп'ютерних систем американця Сеймура Крея. Він розробляв обчислювальні машини, які, по суті, ставали основними обчислювальними засобами урядових, промислових та академічних науково-технічних проєктів США з середини 60-х років до 1996 року. Не випадково в той час одним з популярних визначень суперкомп'ютера було наступне: "будь-який комп'ютер, який створив Сеймур Крей". Сам Крей ніколи не називав свої дітища суперкомп'ютерами, вважаючи за краще використовувати замість цього звичайну назву "комп'ютер".

На сьогоднішній день суперкомп'ютери є унікальними системами, створеними "традиційними" лідерами комп'ютерного ринку, такими як IBM, Hewlett-Packard, NEC і іншими, які придбали безліч ранніх компаній, разом з їх досвідом і технологіями. Компанія Cray Inc. як і раніше займає гідне місце в ряду виробників суперкомп'ютерної техніки.

Важливо мати на увазі, що суперкомп'ютер забезпечений великим обсягом пам'яті, тобто має здатність зберігати значні масиви інформації (бази даних, бази знань), що має велике значення для розв'язування задач надвисокої складності, характерних для вирішення проблем економіки, екології, космічних досліджень, вивчення біологічних та хімічних процесів, проблем матеріалознавства. Нерідко задачі, що їх треба розв'язувати в названих галузях, характеризуються десятками сотень і мільйонів незалежних змінних та відповідних обмежень, які необхідно враховувати під час розв'язання задачі. Цією обставиною й пояснюється необхідність використання ідей складних обчислювальних процесів та процесів обробки великих обсягів даних і знань, що успішно технічно реалізується на суперкомп'ютерах.

Такі задачі актуальні і в Україні. Передусім це задачі економічного характеру, проблеми технологічного передбачення, задачі економічного прогнозу, що особливо важливо для економіки перехідного періоду. Чим ретельніше, чим детальніше ми зможемо проаналізувати наші можливості, тим упевненіше окреслимо свій шлях у майбутнє.

Наша екологія надто занедбана, вона потребує постійного і всебічного моніторингу. Задачі розвитку наукових досліджень. Питання ефективного використання супутників Землі для розвитку народного господарства. Проблеми проєктування складних машин (літаків, енергетичних котлів, ракетної техніки). Задачі військового комплексу.

Багато країн з кожним роком удосконалюють суперкомп'ютери роблячи їх більш потужнішими. Наприклад, у Японії працює надпотужний комп'ютер для розв'язання задач, пов'язаних із передбаченням загрозових стихійних явищ — землетрусів, цунамі. Ці задачі надзвичайно складні, оскільки величезні обсяги інформації про стан довкілля, що збираються в реальному часі з різних джерел, розміщених і в океані, і в космосі, мають оперативно сходитися, класифікуючись у базах даних суперкомп'ютера, щоб стати основою для складання прогнозів погоди та передбачень можливих аномалій.

У США також приділяється надзвичайно велика увага розробці аналогічних систем. Це пов'язано з необхідністю розв'язувати подібні проблеми — передбачення землетрусів, повеней. І, звичайно, задачі космічних досліджень, розвитку науки, зокрема біології та медицини, задачі ядерного синтезу тощо.

Однак унікальні рішення з рекордними характеристиками зазвичай недешеві, тому і вартість подібних систем ніяк не могла бути порівнянна з вартістю систем, що знаходяться в масовому виробництві і широко використовуваних в бізнесі. Прогрес в області мережевих технологій зробив свою справу: з'явилися недорогі, але ефективні рішення, засновані на комунікаційних технологіях. Це і зумовило появу кластерних обчислювальних систем.

Обчислювальний кластер – це сукупність комп'ютерів, об'єднаних в рамках деякої мережі для вирішення великої обчислювальної задачі. Серед вузлів зазвичай використовуються доступні однопроцесорні комп'ютери, дво- або чотирипроцесорні SMP-сервери (Symmetric Multi Processor). Кожен вузол працює під управлінням своєї копії операційної системи, в якості якої найчастіше використовуються стандартні операційні системи: Linux, NT, Solaris і т.п.

Склад і потужність вузлів може змінюватися навіть в рамках одного кластера. Даючи можливість створювати великі гетерогенні (неоднорідні) системи. вибір конкретного комунікаційного середовища визначається багатьма факторами: особливостями класу вирішуваних задач, доступним фінансуванням, необхідністю подальшого розширення кластера.

Література

1. Маценко В. Г. Суперкомп'ютери в сучасному суспільстві/В. Г. Маценко // Науковий вісник Чернівецького університету : зб. наук. пр. Серія: Комп'ютерні системи та компоненти. -Чернівці:ЧНУ, 2010. т.Т. 1,N Вип. 1.-С.6-13
«Суперкомп'ютер для сучасних технологій». MirrorWeekly. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zn.ua/ukr/science/superkompyuter_dlya_suchasnih_tehnologiy.html.
2. Суперкомп'ютери і кластери [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://um.co.ua/2/2-15/2-153091.html>.
3. «Рейтинг найбільш високопродуктивних суперкомп'ютерів очолив кластер на базі CPU ARM». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://devzone.org.ua/post/rejting-naybilsh-visokoproduktivnikh-superkompyuteriv-ocholiv-klaster-na-bazi-cpu-arm>.
4. Суперкомп'ютер-можливості ESET. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://eset.ua/ua/blog/view/108/moshchnyye-superkompyutery-vozmozhnosti-dlya-progressa-ili-instrument-v-rukakh-kiberprestupnikov>.