

Використання обчислювального кластера з використанням ОС Linux у вищому навчальному закладі

Сідун Наталія Миколаївна

(gesiona.ua@gmail.com)

Чичкар'юв Євген Анатолійович

(influence@meta.ua)

Приазовський державний технічний університет

Маріуполь

Що таке кластер?

Обчислювальний кластер - це набір обчислювальних вузлів, призначених для вирішення розподілених завдань в паралельному режимі

Беовульф (Beowulf) - кластер, побудований на базі апаратного забезпечення широкого вжитку.



Один із перших Beowulf у центрі Годдарда NASA



Комплектація лабораторії

- 6 комп'ютерів DualCore Intel Pentium, 1800 MHz cache 1 Mb; RAM: 1Gb DDR2-667; 1 HDD 250Gb SATA 2
- 1 керуючий вузол CPU Intel Core 2 Duo P8400, 2266 MHz cache 3 Mb; RAM: 4Gb DDR2-667; 1 HDD 320Gb SATA 2
- Мережеве з'єднання — 1Gb Ethernet

Схема об'єднання вузлів

- 7 обчислювальних вузлів, включаючи керуючий
- Private network — 1Gb Ethernet
- Public — 100Mb Ethernet

Програмні платформи

-  Windows 2003 Server 64-bit English + Computer Cluster Pack
-  Ubuntu 11.10 Oneiric 64-bit

Розгортання кластера на MS Windows Server

- Windows 2003 Server 64-bit, обов'язково англійський
- Пакет доповнень та патчів від розробника
- Computer Cluster Pack
- MS SQL Server, обов'язково 2000
- .NET Framework, обов'язково 2.0

Розгортання кластеру на Ubuntu

- Ubuntu 11.10
- OpenSSH (забезпечення авторизації за ключами)
- NFS (організація авторизації за ключами)

Загальне для обох кластерів

- Компілятори: C++, Fortran (Ubuntu: gcc, g++, fort77, gfortran, Windows: MS Visual Studio 2005)
- Бібліотека MPI
- Бібліотека OpenMP
- PVM

Продуктивність кластера

$$R = F \times n \times c = 1,8 \cdot 14 \cdot 4 = \\ = 100,8 \text{ Гфлопс}$$

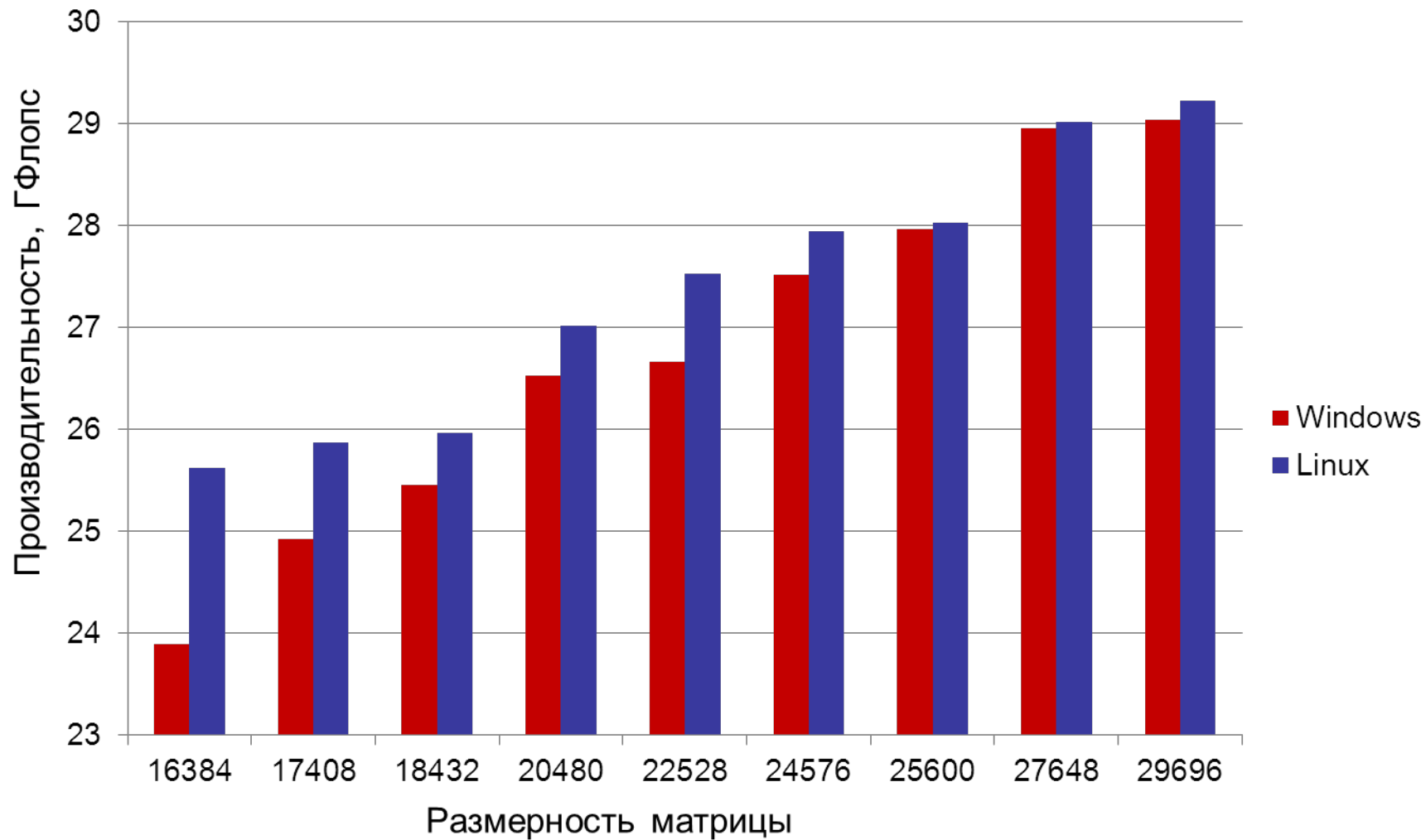
Для 5 вузлів $R = 72 \text{ Гфлопс}$

F – тактова частота, ГГц

n – Кількість процесорних ядер

c – кількість операцій с плавучою крапкою

Порівняння продуктивності кластерів



Висновки

- Обчислювальні кластери можуть стати заміною суперкомп'ютерів в навчальному процесі з паралельного програмування та наукових розрахунках, що вимагають великих обчислювальних потужностей.
- *nix системи є основною платформою для розгортання кластерів, на загальнодоступному апаратному забезпеченні але існують і комерційні рішення, наприклад реалізація під Windows Server 2003, або Windows HPC Server 2008
- Процес розгортання кластеру на основі Linux досить простий та прозорий, добре документований, та більш контрольований ніж у випадку с Windows
- Linux кластер виявився продуктивнішим за Windows-реалізацію.