Применение суперкомпьютеров

Самохвалов М.А.

**Некоторые применение суперкомпьютеров в военных целях**

Одно из основных применений суперкомпьютеров – это использование в военных и оборонных целях. Очевидно, многие государства используют суперкомпьютеры в данном направлении, но найти информацию о них затруднительно ввиду высокой секретности.

Например, есть скудная информация по отечественному военному **суперкомпьютеру Национального центра управления обороной**. Заявленные характеристики суперкомпьютера (СК) — производительность в 16 Pflops, что должно было соответствовать очень высокому месту в топ500 (по заявлениям журналистов, он должен быть самым сильным в России и одним из сильнейших в мире. Достоверность информации не подтверждена). Память — 256 PB. Несмотря на то, что заявленные цифры вызывают сомнения (официально данный СК не присутствует в топ500 и не было опубликовано ни спецификации, ни бенчмарков), само существование СК интересно, и интересны решаемые им задачи.

По открытой информации можно сделать вывод, что СК используется для прогнозирования хода вооруженных конфликтов, анализа передвижения войск, загруженности транспортной инфраструктуры и анализ СМИ. По заявлениям российских СМИ, на данном СК удалось заранее предсказать ход беспорядков в Венесуэле.

Интерес военных к СК наблюдается и в других странах, например известно о нескольких военных СК в США:  
 3 СК в распоряжении US Air Force, самый сильный из которых – 4.6 Pflops **HPE SGI 8600** (теоретическая пиковая производительность)

несколько в распоряжении US Army, два из которых входят в топ500 официально  
 новейший СК, запущенный в 2020 - **Betty** - Cray CS500, AMD EPYC 7542 32C 2.9GHz с теоритичекой пиковой производительностью 4,4 PFlops (171 место в топ500), и **Centennial** - SGI ICE XA, Xeon E5-2698v4 20C 2.2GHz, Infiniband EDR с теоритической пиковой производительностью 2,6 PFlops (132 место).

Используются в том числе в военных лабораториях для разработки современного вооружения.

Интересным случаем явлется попытка сбора американскими военными СК на базе Sony PlayStation 3 (назывался **Condor Cluster**) – 1760 приставок обеспечили мощность порядка 500 Tflops, что на момент создания в 2010 году являлось 33 местом в топ500! Использовался для обработки изображений со спутников в HD.

Еще одна весьма интересная концепция применения СК военными – мобильный СК, собранный в транспортном контейнере. По данным амриканских СМИ, в 2019 году US Army купила такой СК за 12 млн $. Он оснащен источником бесперебойного питания, водяным охлаждением и системой пожаротушения. Он развернут на исследовательском полигне и, по заявлениям представителей американских военных, обладает производительностью в “6 PFlops с одинарной точностью”. 22 узла в нем специализированы на машинном обучении и оснащены 8 Nvidia V100 (32 GB) и дисками 15TB SSD. 128 узлов для инференса нейронных сетей, каждый с двумя процессорами IBM Power9, 256 GB памяти, 4 Nvidia T4 GPUs с 16GB и 4TB SSD дисками. Отдельно установленная память на 1.3 PB (три параллельные файловые системы, суммарный объем). На данном СК развернут Kubernetes и интегрирована поддержка TensorFlow, PyTorch, Caffe, а также традиционные библиотеки и инструменты HPC, включая FFTW и Dakota.

Основное назначение данного СК — развертывание на тактическом уровне в удаленных местах. На текущий момент исследуются возможности развертывания данного СК и замечено, что все же ему для работы требуется внешний источник питания, помимо временного бесперебойного источника. По-видимому, подобные СК не будут разворачиваться непосредственно на поле боя, но могут быть размещены рядом с театром военных действий.

Известно об использовании центров обработки информации в Англии и Бахрейне, рассматривается возможность создания двух подобных центров в Ираке,хотя точные характеристики этих центров неизвестны. Использование подобных мобильных СК безусловно выведет возможности локальных групп на новый уровень.

Также опуликованы планы американских военных на ближайшие годы по применению СК и ИИ:

- создание системы в 100 Pflops к 2025 году,

- когнитивной системы (cognitive production system) к 2026 году

- система производительностью в exaflops в 2031

- 10 Eflops и квантовый пилотный проект в 2036

- квантовая система в проде к 2040

Минусом данной системы-в-контейнере является сложность с обменом информацией с другими датацентрами.

**Ссылки:**  
<https://www.datacenterdynamics.com/en/news/us-army-buys-12m-ibm-supercomputer-shipping-container-will-test-tactical-edge-deployments/>

<https://www.top500.org/system/179105/>

<https://www.top500.org/site/49039/>

<https://en.wikipedia.org/wiki/PlayStation_3_cluster>

[https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80\_%D0%9D%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE\_%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0\_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F\_%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B9](https://ru.wikipedia.org/wiki/Суперкомпьютер_Национального_центра_управления_обороной)