

Что такое метакомпьютинг

(краткий обзор технологий организации распределенных вычислений в Интернет)

Этот термин возник в начале 90-х годов и относился к объединению нескольких разнородных вычислительных ресурсов в локальной сети организации для решения одной задачи.

В настоящее время сфера применения многопроцессорных вычислительных систем (МВС) непрерывно расширяется, охватывая все новые области в самых различных отраслях науки, бизнеса и производства.

Наряду с расширением области применения, по мере совершенствования МВС происходит усложнение и увеличение количества задач в областях, традиционно использующих высокопроизводительную вычислительную технику:

- Предсказания погоды, климата и глобальных изменений в атмосфере
- Науки о материалах
- Построение полупроводниковых приборов
- Сверхпроводимость
- Структурная биология
- Разработка фармацевтических препаратов
- Генетика
- Квантовая хромодинамика
- Астрономия
- Транспортные задачи
- Гидро- и газодинамика
- Управляемый термоядерный синтез
- Эффективность систем сгорания топлива
- Геоинформационные системы
- Разведка недр
- Наука о мировом океане
- Распознавание и синтез речи
- Распознавание изображений

Основная цель построения мета-компьютера в то время заключалась в оптимальном распределении частей работы по вычислительным системам различной архитектуры и различной мощности. Например, предварительная обработка данных и генерация сеток для счета могли производиться на пользовательской рабочей станции, основное моделирование на векторно-конвейерном суперкомпьютере, решение больших систем линейных уравнений - на массивно-параллельной системе, а визуализация результатов - на специальной графической станции.

В дальнейшем, исследования в области технологий мета-компьютинга были развиты в сторону однородного доступа к вычислительным ресурсам большого числа (вплоть до нескольких тысяч) компьютеров в локальной или глобальной сети.

Что важно, мета-компьютер может не иметь постоянной конфигурации - отдельные компоненты могут включаться в его конфигурацию или отключаться от нее; при этом технологии мета-компьютинга обеспечивают непрерывное функционирование системы в целом.

Основная схема работы в этом случае примерно такая: специальный агент, расположенный на вычислительном узле (компьютере пользователя), определяет факт простоя этого компьютера, соединяется с управляющим узлом мета-компьютера и получает от него очередную порцию работы (область в пространстве перебора). По окончании счета по данной порции вычислительный узел передает обратно отчет о фактически проделанном переборе или сигнал о достижении цели поиска.

"Distributed.net"

<http://www.distributed.net/>.

Основные проекты связаны с задачами взлома шифров (RSA Challenges). С момента начала проекта в нем зарегистрировались 191 тыс. человек. Достигнута скорость перебора, равная 75 млрд. ключей в секунду (всего требуется проверить 2^{64} ключей).

GIMPS - Great Internet Mersenne Prime Search

<http://www.mersenne.org/>

Поиск простых чисел Мерсенна (т.е. простых чисел вида 2^p-1). С начала проекта было найдено 4 таких простых числа. Организация [Electronic Frontier Foundation](#) предлагает приз в \$100 тыс. за нахождение простого числа Мерсенна с числом цифр 10 млн.

SETI@home

<http://setiathome.ssl.berkeley.edu>

Проект SETI@home (Search for Extraterrestrial Intelligence) - поиск внеземных цивилизаций с помощью распределенной обработки данных, поступающих с радиотелескопа. Доступны клиентские программы для Windows, Mac, UNIX, OS/2 (клиент Windows работает в качестве screen-saver'a). Для участия в проекте зарегистрировались около 920 тыс. человек.

TERRA ONE

Коммерческий проект TERRA ONE компании Serentis ставит своей целью объединение множества персональных компьютеров, подключенных (или периодически подключаемых) к Интернет, для решения задач анализа информации, предоставляемой различными заказчиками. Клиентские компьютеры (TerraProcessor), подключенные к TERRA ONE, используются во время простоя с помощью screen-saver'a. За обработку информации владельцы ПК получают возможность покупки в Интернет-магазинах - им начисляются "кредиты" (TerraPoints) за каждую единицу обработанной информации.

В качестве клиентских платформ в настоящее время поддерживаются Windows 95/98/NT и Macintosh с PowerPC.

Globus

<http://www.globus.org>.

Разработка ПО для организации распределенных вычислений в Интернет. Цель - построение т.н. "computational grids", включающих в себя вычислительные системы, системы визуализации, экспериментальные установки. В рамках проекта проводятся исследования по построению распределенных алгоритмов, обеспечению безопасности и отказоустойчивости мета-компьютеров.

Legion

<http://legion.virginia.edu/>

Проект *Legion: A Worldwide Virtual Computer* университета Вирджинии. Цель - разработка объектно-ориентированного ПО для построения виртуальных мета-компьютеров, включающих до нескольких миллионов индивидуальных хостов, объединенных высокоскоростными сетями.

Пользователь, работающий на своем домашнем компьютере, должен иметь абсолютно прозрачный доступ ко всем ресурсам мета-компьютера.

PACX-MPI

<http://www.hlr.de/structure/organisation/par/projects/pacx-mpi/>.

Расширение [MPI](#) для поддержки распределенных вычислений. Поддерживается объединение в единый мета-компьютер нескольких MPP-систем, возможно с различными реализациями MPI. Передача данных между MPP производится через Интернет с помощью TCP/IP.

Condor

<http://www.cs.wisc.edu/condor/>

Condor распределяет независимые подзадачи по существующей в организации сети рабочих станций, заставляя компьютеры работать в свободное время (то есть в то время, когда они простаивали бы без своих пользователей).

[1] <http://www.informika.ru/windows/teach/topolog/0.htm>

[2] <http://www.parallel.ru/meta-computing.html>

[3] <http://www.osp.ru/os/1997/04/6.htm>