**Achievment 3.**

*Первое поколение систем распределенных вычислений.* Первые проекты по распределенным вычислениям, появившиеся в начале 1990-х годов, основывались на объединении вычислительных возможностей суперкомпьютеров. Основной целью данных проектов было предоставление вычислительных ресурсов для определенного ряда высокопроизводительных приложений. В качестве типичных проектов того времени можно рассмотреть проекты FAFNER и I-WAY. Эти проекты стали базовыми, для всей отрасли распределенных вычислений в дальнейшем. На них основывались первые попытки стандартизации распределенных вычислений в гетерогенных вычислительных средах.

**Проект FAFNER**

Проект FAFNER был создан для решения задачи разложения больших чисел на основе мощностей географически-распределенных вычислительных систем. Нахождение простых множителей больших чисел является позволяет расшифровать данные, зашифрованные на основе алгоритма RSA. Для шифрования секретной информации широко используется метод кодирования, основанный на публичном ключе RSA (аббревиатура из первых букв фамилий разработчиков данного метода: Rivest, Shamir и Adleman). Метод работы данного ключа основан на том, что разложение на множители больших чисел (сто и более знаков) – чрезвычайно сложная вычислительная задача. В марте 1991 корпорация RSA Data Security основала конкурс по поиску и реализации методов разложения больших чисел на множители. Это состязание обеспечило создание крупнейшей библиотеки по методикам поиска простых множителей от крупнейших ученых со всего земного шара.

Все алгоритмы поиска простых множителей, известные на сегодняшний день, требуют чрезвычайно большого количества вычислений (поэтому этот метод и используется для шифрования). Но особенность параллельной реализации этих алгоритмов состоит в том, что процессы поиска делителей вычислительно независимы, и не требуют обмена информации во время расчета. Первые попытки реализовать подобный алгоритм на распределенных вычислительных системах основывались на обмене электронными письмами.

В 1995 г. консорциумом организаций в области информационных технологий был запущен проект FAFNER – Factoring via Network-Enabled Recursion (Сетевое разложение на множители посредством рекурсии) по решению задачи разложения больших чисел посредством Веб-серверов.

Можно выделить следующие особенности, отличавшие этот проект от многих других:

− реализация NFS – Network File System (Сетевая Файловая Система) позволяла даже малым рабочим станциям (с 4 Мб оперативной памяти) выполнять полезную работу, рассчитывая свой маленький фрагмент задачи;

− проект FAFNER поддерживал анонимную регистрацию участников. Пользователи могли поделиться своими вычислительными ресурсами без боязни раскрытия своей личной информации;

− консорциум сайтов, представлявших костяк вычислительной системы, формировали иерархическую структуру веб-серверов, что уменьшало возможность возникновения «узкого места» в вычислительной системе.

Данная система доказала свою надежность и качественность, заняв первое место по производительности в конкурсе, проводимом в рамках конференции Supercomputing’95.

**Проект I-WAY**

I-WAY – Information Wide Area Year (Год Информации Глобальных Сетей) – экспериментальная высокопроизводительная сеть, которая объединила множество высокопроизводительных компьютеров и передовые средства визуализации в США. Она была спроектирована в начале 1995, с целью объединения высокоскоростных сетей, существующих на тот момент. Данные и компьютерные ресурсы были распределены по 17-и локациям в США и объединены 10-ю сетями, с различной пропускной способностью, различными протоколами соединения и с использованием различных сетевых технологий для их построения.

В рамках проекта, была построена аппаратная инфраструктура, посредством которой осуществлялся доступ к ресурсам сети I-WAY. Она состояла из базовых рабочих станций под управлением операционной системы UNIX, на которые было установлено специальное ППО (сервер I-POP). Система I-POP брала на себя функции шлюза к ресурсам сети I-WAY. Каждый такой сервер поддерживал стандартные процедуры аутентификации, резервирования ресурсов создания процессов и коммуникации.

Также, в рамках данного проекта был разработан планировщик ресурсов, известный как «Брокер Вычислительных Ресурсов» (CRB – Computing Resources Broker). Он обеспечивал выполнения функций управления очередями задач, распределения заданий между компьютерами и слежения за ходом решения.

Для поддержки пользовательских приложений была адаптирована библиотека передачи данных Nexus. В нее были включены механизмы, поддерживающие автоматическое конфигурирование работы пользовательского приложения, в зависимости от методов передачи данных, базовой операционной системы и т. п.

Проект I-WAY использовался для решения следующих задач:

− суперкомпьютерные вычисления;

− доступ к удаленным ресурсам;

− задачи виртуальной реальности.

**Проект Legion**

*Второе поколение систем распределенных вычислений.* Проект Legion – это объектно-ориентированная система, предоставляющая программную оболочку для организации однородного взаимодействия гетерогенных распределенных высокопроизводительных вычислительных систем. Первая реализация системы была выпущена в ноябре 1997-го. Основной целью проекта было предоставление пользователям единой интегрированной инфраструктуры РВС, независимо от масштаба, географического положения, языка или операционной системы. В отличие от Globus, система Legion основывалась на объектно-ориентированном подходе, включая обязательную поддержку абстракций данных, инкапсуляции, наследования и полиморфизма.

Legion предоставлял пользователю набор объектов, предоставляющих базовые сервисы:

− объекты вычислителей – абстракции, реализующие базовые принципы работы с вычислительными ресурсами;

− объекты систем хранения данных – абстракции, предоставляющие базовые методы работы с системами хранения данных;

− объекты связывания – объекты, обеспечивающие связи между абстрактным идентификатором объекта и его физическим адресом;

− объекты контекста – объекты, реализующие проекцию пользовательских имен объектов на абстрактные идентификаторы объектов в системе Legion.

В течение года система развилась настолько, что было принято решение о коммерциализации проекта, и в августе 1998 г компания Applied Metacomputing выпустила коммерческую версию проекта. Проект активно разрабатывался вплоть до 2001 года, после чего развитие проекта остановилось.

**Проект CORBA**

При рассмотрении второго поколения распределенных вычислительных систем, нельзя не затронуть такой класс, как распределенные объектные системы. Они предоставляют базовые методы для регистрации, сериализации и десериализации объектов обеспечивая удаленный вызов методов.

В середине 1990-х годов одним из наиболее распространенных методов построения распределенных объектных систем являлась архитектура CORBA (Common Object Request Broker Architecture — общая архитектура брокера объектных запросов). В 1997-1998 годах консорциум OMG (Object Management Group) опубликовал вторую версию спецификации стандарта CORBA, который обеспечивал стандартный протокол взаимодействия объектноориентированных систем. Вместе со стандартом были выпущены отображения для наиболее распространенных ОО-языков: С++ и Java. В состав решения CORBA было включено множество сервисов, которые можно было применить к отраслям электронной коммерции и науки. Также, на базе CORBA возможно было реализовать концептуальные модели архитектуры распределенной вычислительной среды, т.к. она обеспечивала взаимосвязь с языком UML (Unified Modeling Language – Унифицированный Язык Моделирования). Продержавшись на рынке около 5 лет, популярность CORBA пошла на спад. Частично это объясняют сложностью процесса разработки на основе объектноориентированной модели, предлагаемой CORBA, частично – высокой стоимостью приобретения и поддержки таких систем. Также, многие считают, что CORBA ушла в тень, в связи с тем, что не соответствовала стандартам Веб-систем, мода на которые пришла в начале 2000-х.