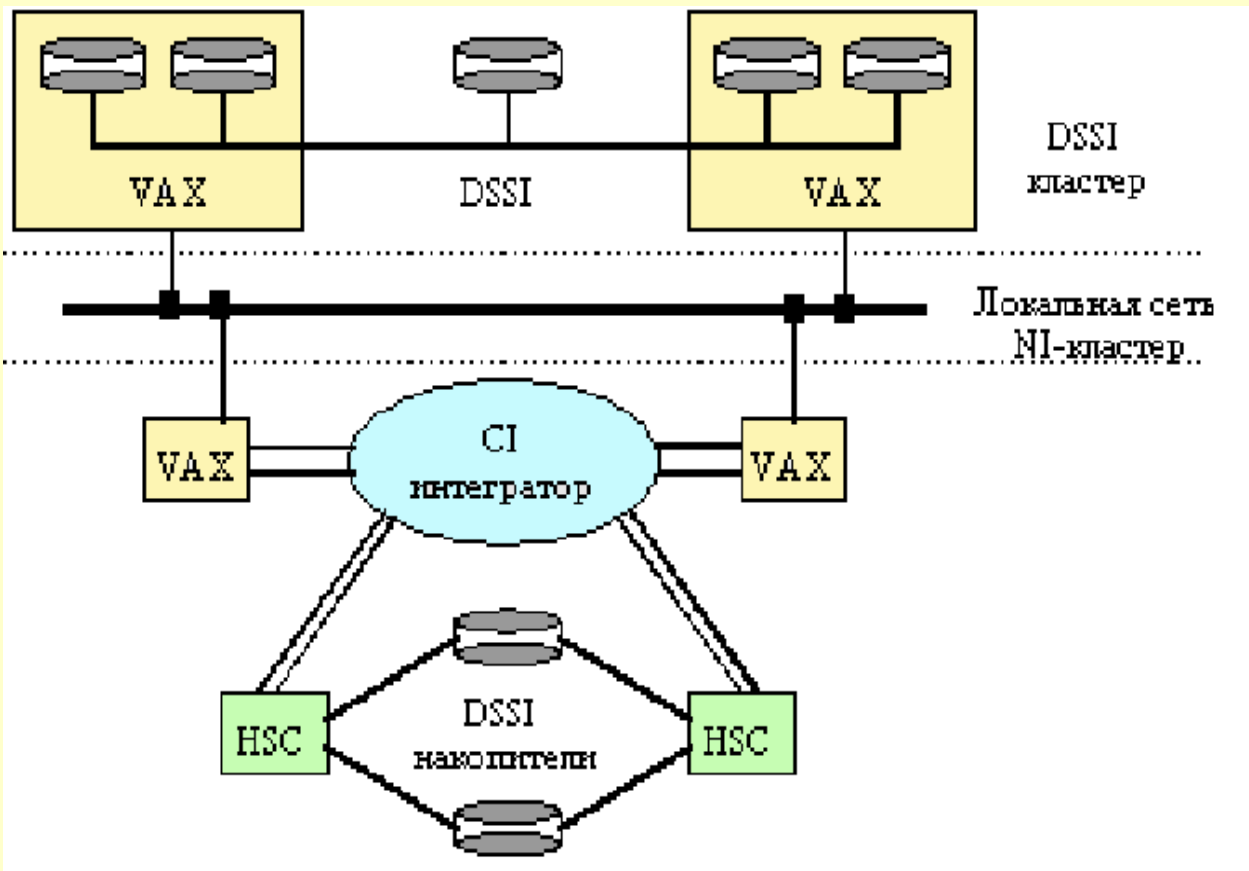


Кластерные вычислительные системы

VAX-кластер

В 1983 году компания DEC первой анонсировала концепцию кластерной системы. По существу VAX-кластер представляет собой слабосвязанную многомашинную систему с общей внешней памятью, обеспечивающую единый механизм управления и администрирования.



Шина связи компьютеров CI (Computer Interconnect) работала со скоростью 70 Мбит/с.

Соединяла компьютеры VAX и контроллеры HSC с помощью коммутатора Star Coupler.

Основные методы связи в VAX-кластере

Кластерная архитектура

Вычислительный кластер — это совокупность компьютеров, объединенных в рамках некоторой сети для решения одной задачи, которая для пользователя представляется в качестве единого ресурса



Коммуникационные технологии построения кластеров



Основные характеристики производительности коммуникационных сетей

латентность – время начальной задержки при посылке сообщений

пропускная способность сети - определяет скорость передачи информации по каналам связи.

Коммуникационные технологии построения кластеров

	SCI	Myrinet	CLAN	ServerNet	Fast Ethernet
Латентность (MPI)	5,6 мкс	17 мкс	30 мкс	13 мкс	170 мкс
Пропускная способность(MPI)	80 Мбайт/с	40 Мбайт/с	100Мбайт/с	180 Мбайт/с	10 Мбайт/с
Пропускная способность (аппаратная)	400 Мб/с	160 Мбайт/с	150 Мбайт/с	н/д	12,5 Мб/с
Реализация MPI	ScaMPI	HPVM	MPI/Pro	MVICH	MPICH

Высокоскоростные кластерные системы (High Performance Cluster)

Высокоскоростные кластеры используются для задач, которые требуют значительной вычислительной мощности. Классическими областями, в которых используются подобные системы, являются:

- ✓ Научные исследования: физика, биоинформатика, биохимия, биофизика
- ✓ Обработка изображений: рендеринг, распознавание образов
- ✓ Промышленность (геоинформационные задачи, математическое моделирование) и т.п.

Высокоскоростные кластерные системы (High Performance Cluster)

Основная проблема НРС - низкая производительность сети.
Для решения проблемы применяют несколько методов:

- 1) Кластер разделяется на несколько сегментов, в пределах которых узлы соединены высокопроизводительной шиной типа Infiniband (Myrinet), а связь между узлами разных сегментов осуществляется низкопроизводительными сетями типа Ethernet/Fast Ethernet;

Высокоскоростные кластерные системы (High Performance Cluster)

- 2) Применение так называемого «транкинга», т.е. объединение нескольких каналов Fast Ethernet в один общий скоростной канал, соединяющий несколько коммутаторов. Очевидным недостатком такого подхода является «потеря» части портов, задействованных в межсоединении коммутаторов
- 3) Создание специальных протоколов обмена информацией по таким сетям, которые позволяют более эффективно использовать пропускную способность каналов и снимают некоторые ограничения, накладываемые стандартными протоколами (TCP/IP, IPX).

Проект Beowulf (COW)

Бевульф – это мультикомпьютерная архитектура, которая может использоваться для параллельных вычислений. Это система, обычно состоящая из одного серверного узла и одного или более клиентских узлов, соединенных при помощи Ethernet или некоторой другой сети. Она построена из готовых промышленных компонент, например ПЭВМ (на которых может работать ОС Linux), стандартных адаптеров Ethernet и коммутаторов.

Бевульф также использует стандартные программные продукты, такие как, среды программирования Parallel Virtual Machine (PVM) и Message Passing Interface (MPI). Серверный узел управляет всем кластером и является файл-сервером для клиентских узлов. Он также является консолью кластера и шлюзом во внешнюю сеть.

GRID-системы

GRID это распределенная программно-аппаратная компьютерная среда, с принципиально новой организацией вычислений и управления потоками заданий и данных, предназначенная для объединения вычислительных мощностей различных организаций.

Среди основных направлений использования GRID на данный момент можно выделить:

- распределенные супервычисления, решение очень крупных задач, требующих огромных процессорных ресурсов, памяти и т.д.;
- организация эффективного использования ресурсов для небольших задач, с утилизацией временно простаивающих компьютерных ресурсов;
- вычисления с привлечением больших объемов географически распределенных данных, например, в метеорологии, астрономии, физике высоких энергий;
- коллективные вычисления, в которых одновременно принимают участие пользователи из различных организаций .

GRID-системы

Последние работы в области Grid-систем позволяют приложениям использовать вычислительные ресурсы, принадлежащие различным организациям, распределенным по различным странам и континентам.

Одним из видов ресурсов Grid являются однородные многомашинные системы (HP-кластеры), которые могут состоять из сотен или даже тысяч процессоров.

Кластеры высокой готовности (High Availability Cluster)

НА-Кластеры, используются везде, где стоимость возможного простоя превышает стоимость затрат, необходимых для построения **НРС**, например:

- ✓ биллинговые системы, банковские системы, электронная коммерция
- ✓ управление предприятием, стратегическое планирование, управление боем

Системы высокой готовности	Некоторые блоки и узлы резервируются; время простоя от нескольких секунд до нескольких часов в год
Системы эластичные к отказам	Используются как аппаратные, так и программные средства повышения готовности
Системы устойчивые к отказам	Все блоки и узлы дублируются; время восстановления менее секунды; время простоя несколько секунд в год
Системы непрерывной готовности	Готовность системы 100%; время простоя отсутствует; ремонт проходит в горячем режиме
Системы устойчивые к стихийным бедствиям	<ol style="list-style-type: none">1. Локальный уровень2. Корпоративный уровень3. Городской уровень4. Глобальный уровень