

Базовые архитектуры ВС

(краткий обзор)

Главное

Основные причины, определяющие различия между архитектурами:

- Принципы организации работы процессоров и/или узлов (блоков процессоров) с оперативной памятью, конфигурация их взаимодействия.
- Топология и принципы организации связей между узлами ВС.

Базовые типы архитектур

1. Векторная парадигма
(архитектура)
2. SMP – архитектура
Symmetric MultiProcessor
UMA –
Uniform Memory Access
3. MPP – архитектура
Massive parallel processing
4. Кластерная архитектура
5. NUMA архитектура Non Uniform Memory Access

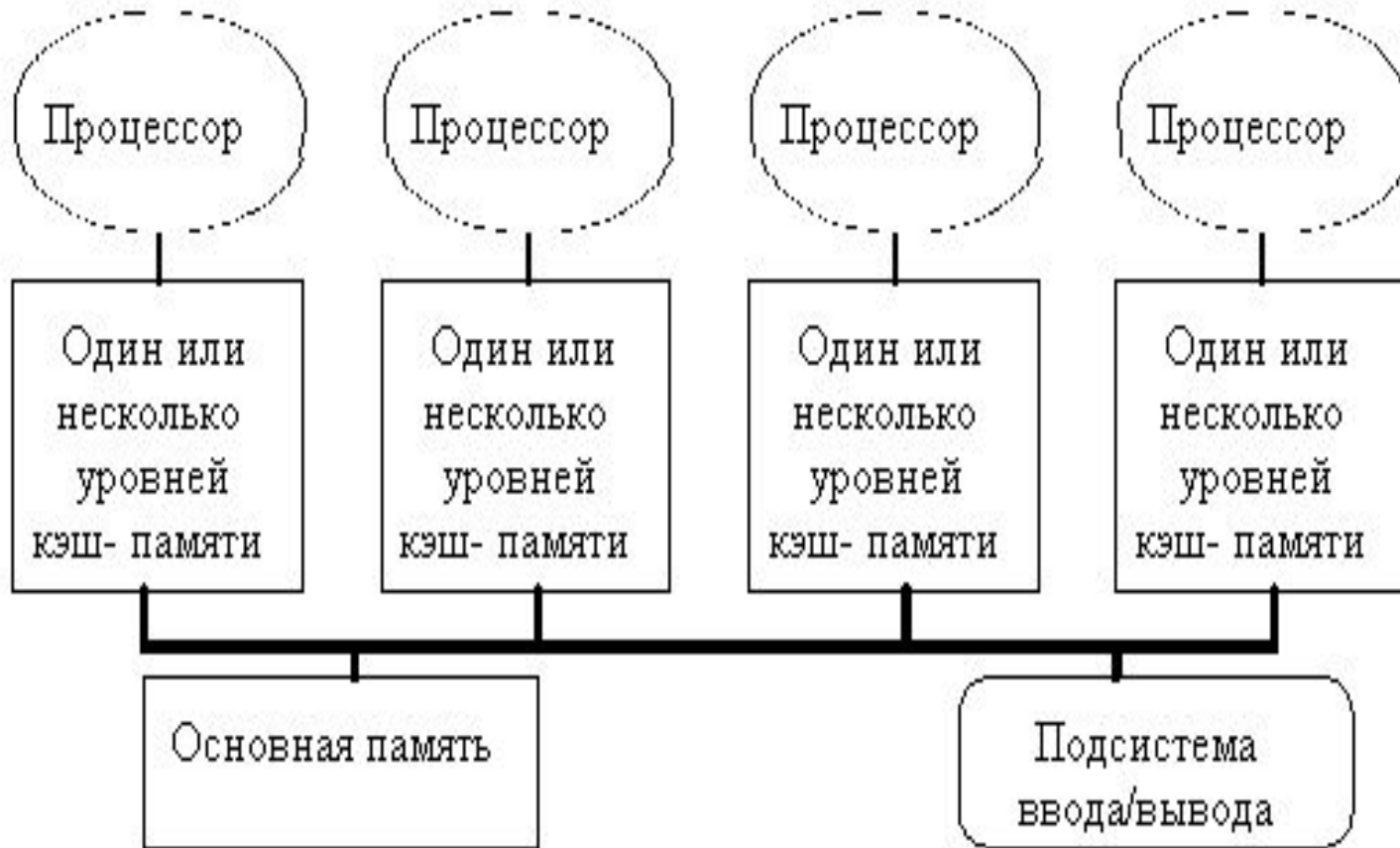
1. Определение парадигмы векторного компьютера-процессора

Общим для всех векторных компьютеров является наличие в вычислительной системе команд векторных операций, например, сложение векторов, допускающих работу с векторами определенной длины, допустим, 64 элемента по 8 байт.

Примеры : векторная суперЭВМ ILLIAC-IV;
серия процессоров VP от Fujitsu;
серия процессоров S компании Hitachi;
семейство суперкомпьютеров Cray;
семейство процессоров SX от NEC;
некоторые процессоры Intel и др. фирм
и т.п.

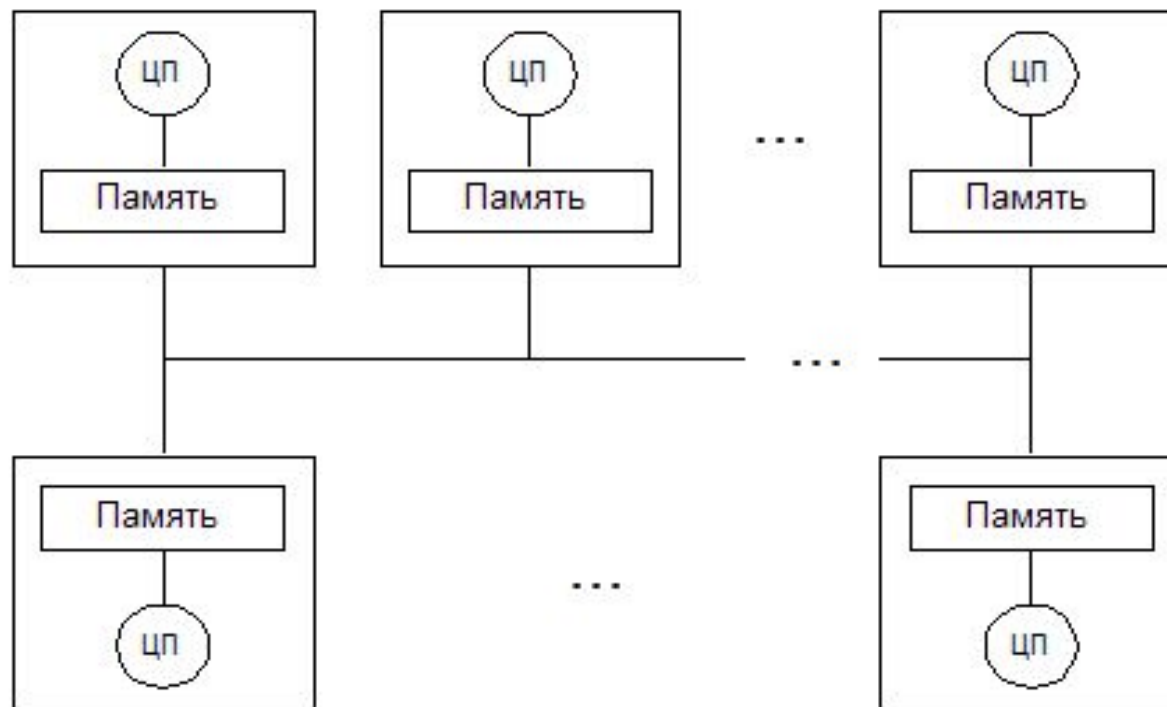
2. SMP – архитектура

SMP – Symmetric MultiProcessing Uniform Memory Access - UMA



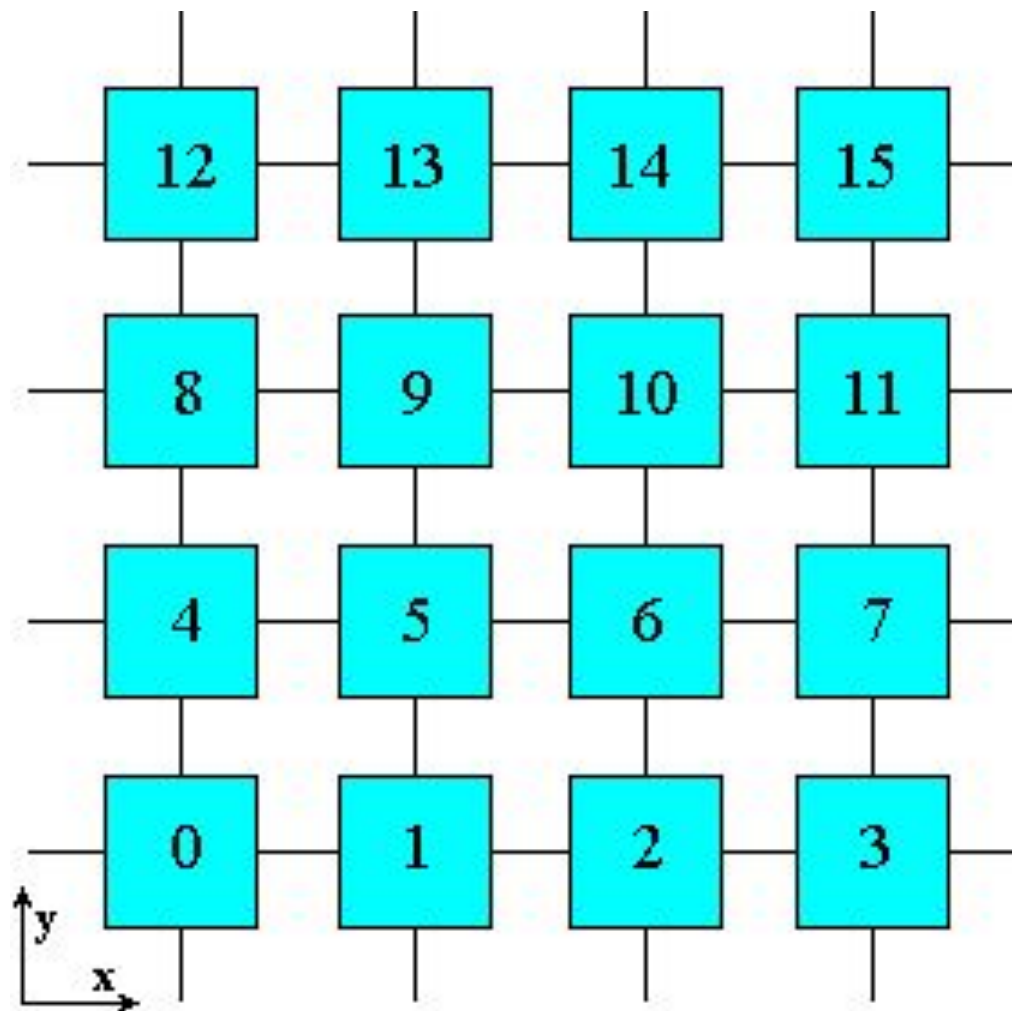
3. MPP архитектура

- MPP – Massive Parallel Processing – системы с массовым параллелизмом

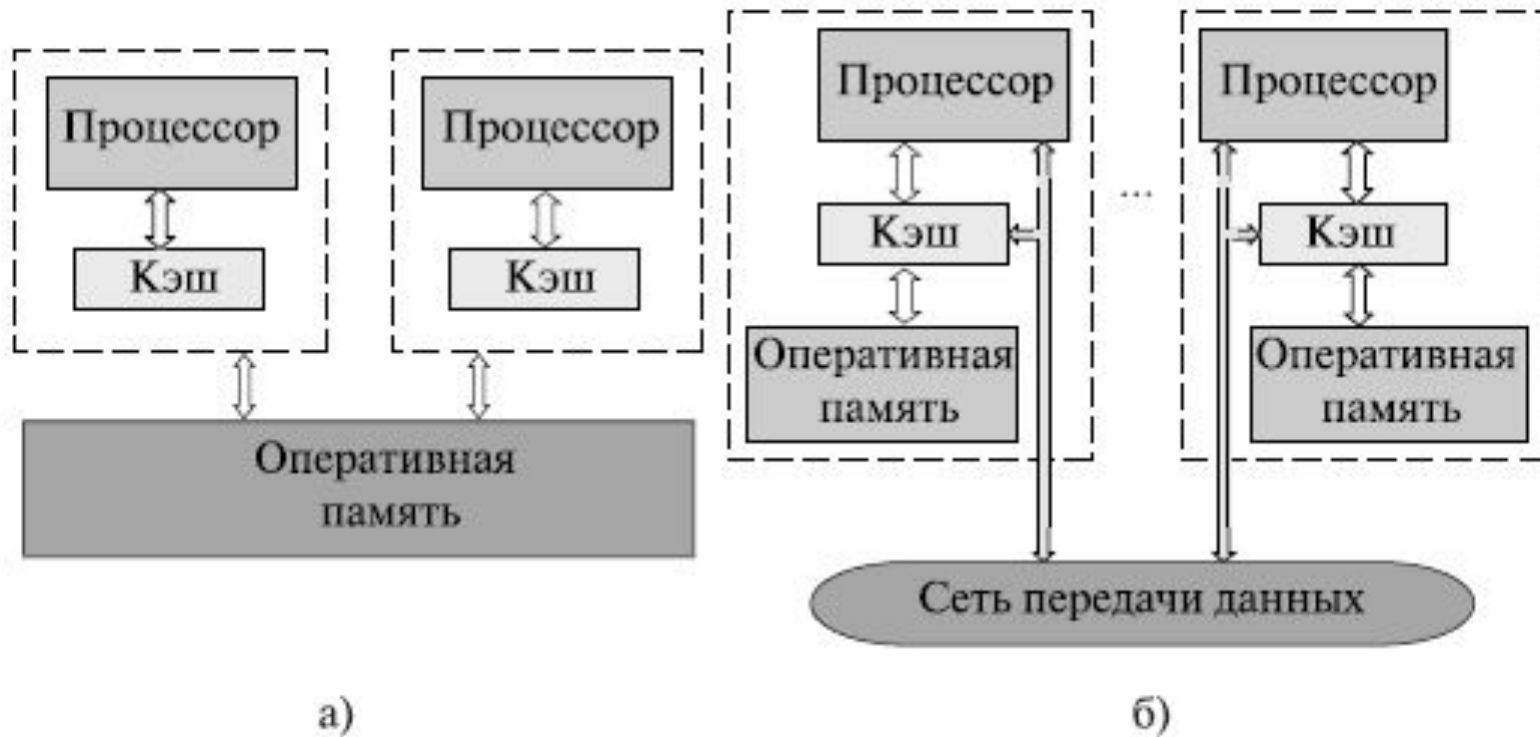


3. Классическая MPP-архитектура

3



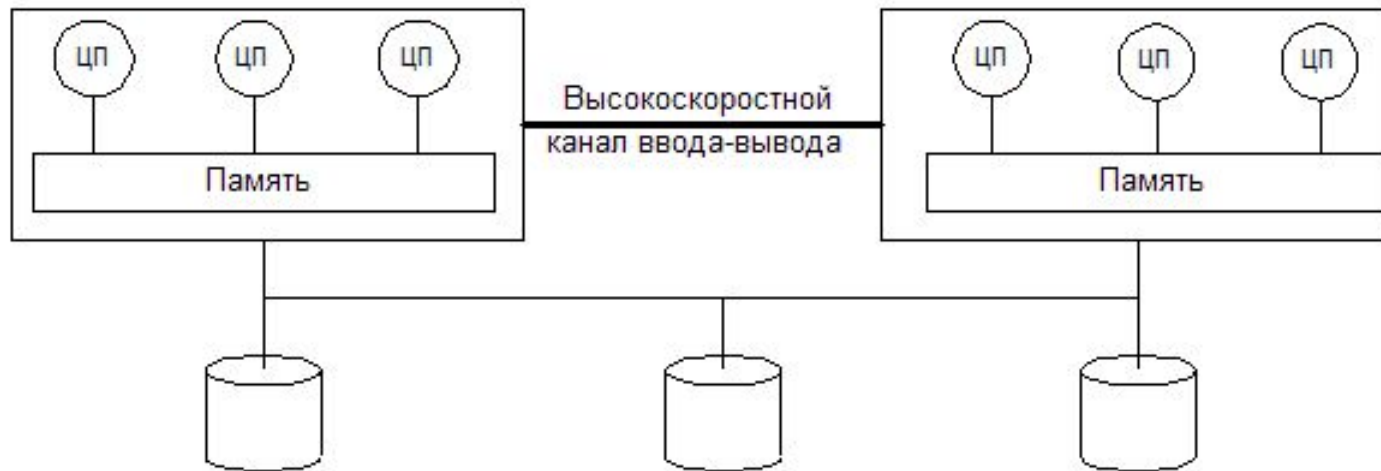
2. и 3. SMP и MPP



Упрощенные блок-схемы SMP (а) и MPP (б)

4. Классическая кластерная архитектура

6



Реализация объединения машин, представляющего единым целым для операционной системы, системного программного обеспечения, прикладных программ и пользователей.

4. Кратко про историю

- Первой концепцию кластерной системы стала коммерчески предлагать компания DEC, определив ее как группу объединенных между собой вычислительных машин, представляющих собой единый узел обработки информации.
- По существу первые VAX-кластеры представляли собой слабосвязанную многомашинную систему с общей внешней памятью, обеспечивающую единый механизм управления и администрирования.
- В настоящее время на смену VAX-кластерам пришли UNIX-кластеры. При этом VAX-UNIX-кластеры предлагают проверенный набор решений, который устанавливает критерии для оценки подобных систем.

4. Типы кластеров

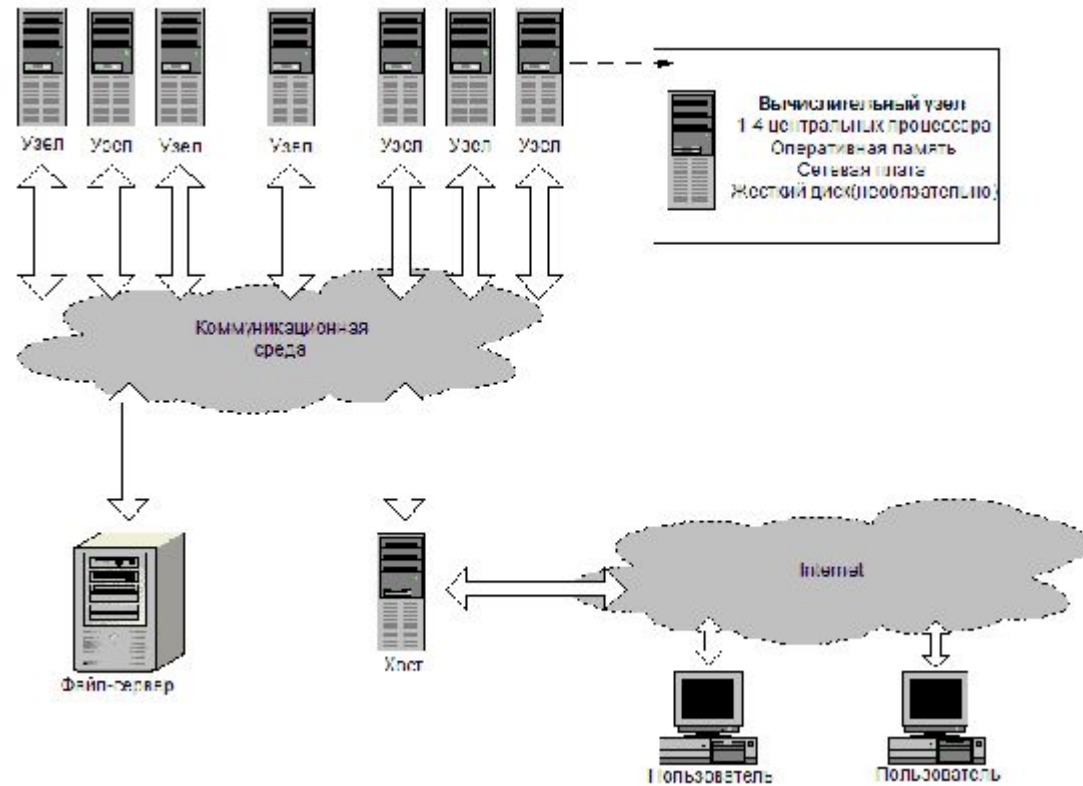
1. Кластеры высокой готовности HАС или отказоустойчивые кластеры (high-availability clusters или failover clusters) используют избыточные узлы для обеспечения работы в случае отказа одного из узлов.
2. Кластеры балансировки нагрузки LBC (load-balancing clusters) служат для распределения запросов от клиентов по нескольким серверам, образующим кластер.
3. Вычислительные кластеры HPC (compute clusters) - используются в вычислительных целях, когда задачу можно разделить на несколько подзадач, каждая из которых может выполняться на отдельном узле.

4. Замечание

- Границы между этими типами кластеров до некоторой степени размыты, и кластер может иметь такие свойства или функции, которые выходят за рамки перечисленных типов.
- Более того, при конфигурировании большого кластера, используемого как система общего назначения, приходится выделять блоки, выполняющие все перечисленные функции.

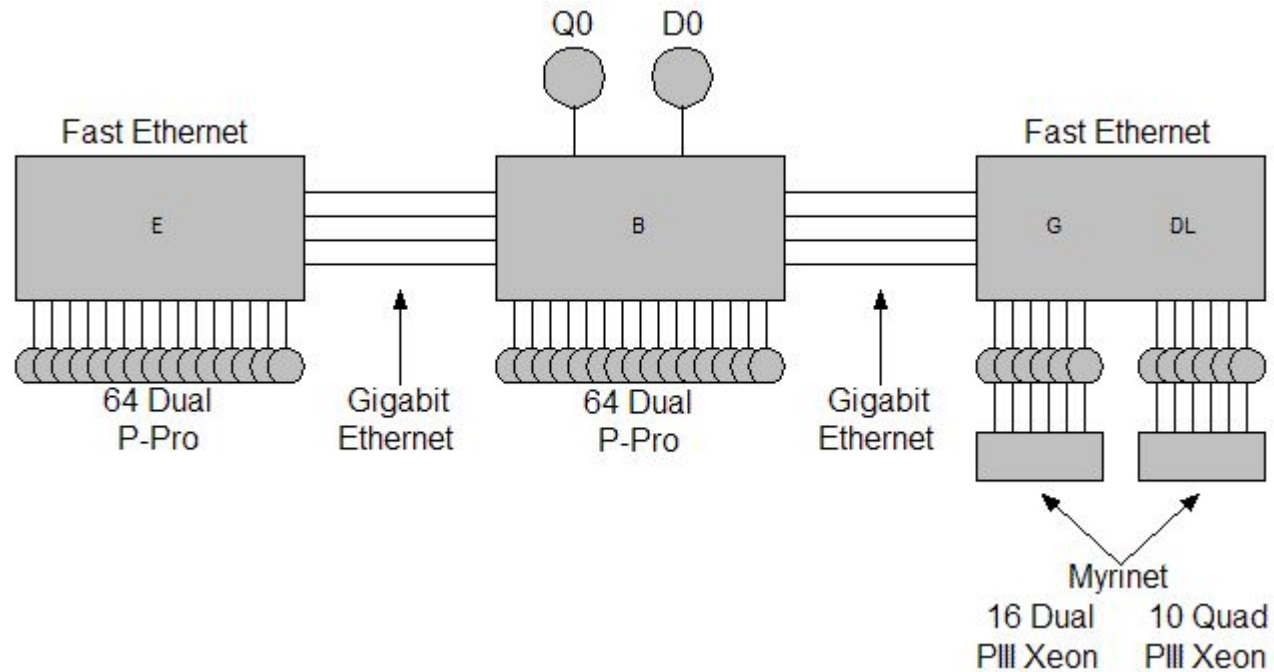
4. Пример1: Обобщенная архитектура кластера МГУ

7



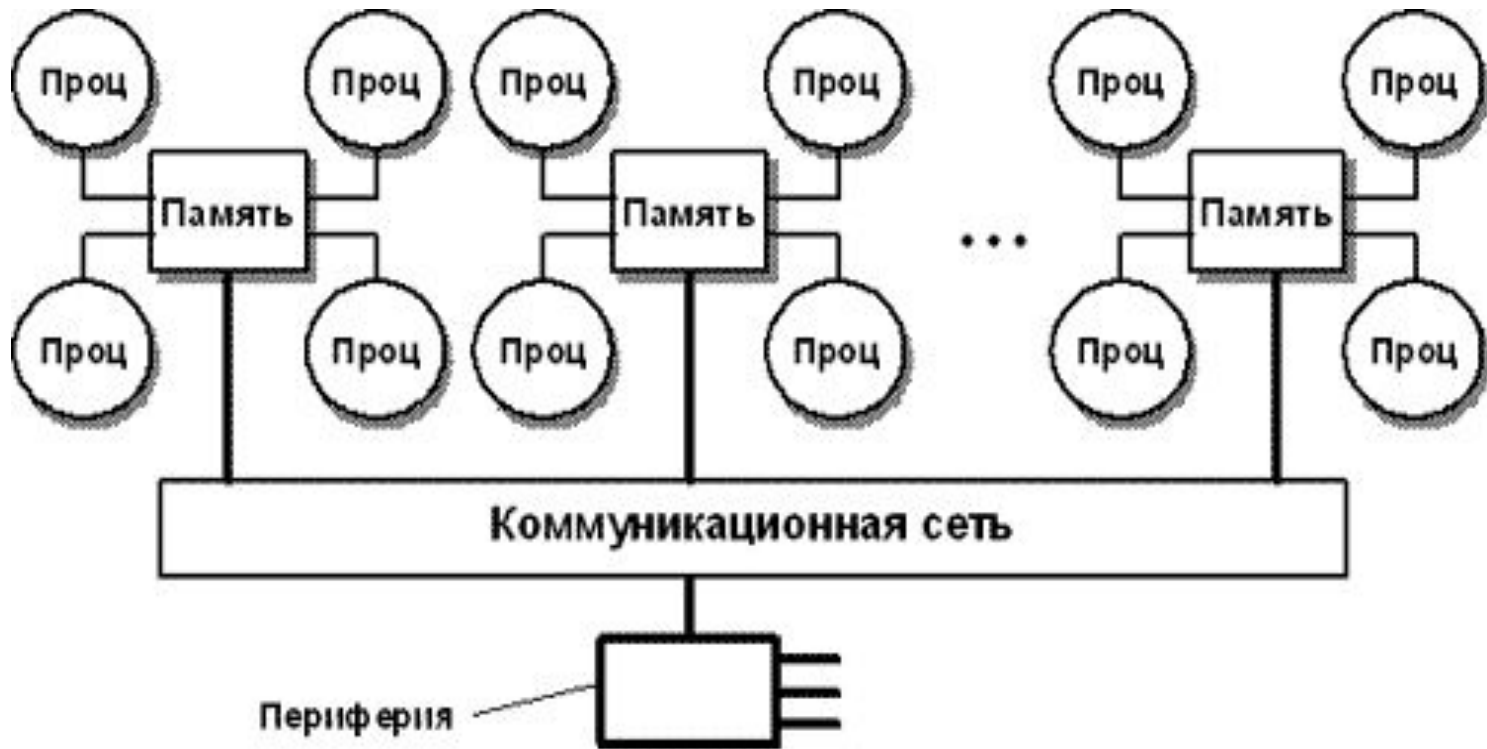
4. Пример2: Архитектура кластера theHIVE

8



5. NUMA архитектура

Non Uniform Memory Access - NUMA



5. NUMA архитектура (продолжение)

- **ОП физически распределена, но логически общедоступна.**
- В зависимости от пути доступа к элементу данных, время, затрачиваемое на эту операцию, может существенно различаться.
- Примеры конкретных реализаций:
сс-NUMA, COMA, NUMA-Q и т.п.

5. NUMA архитектура (продолжение)

- Вычислительная система NUMA состоит из набора узлов (содержит один или несколько процессоров, на нем работает единственная копия ОС), которые соединены между собой коммутатором либо быстродействующей сетью.
- Топология связей разбивается на несколько уровней. Каждый из уровней предоставляет соединения в группах с небольшим числом узлов. Такие группы рассматриваются как единые узлы на более высоком уровне.