

«Системы классификации архитектур»

Перечень классификаций

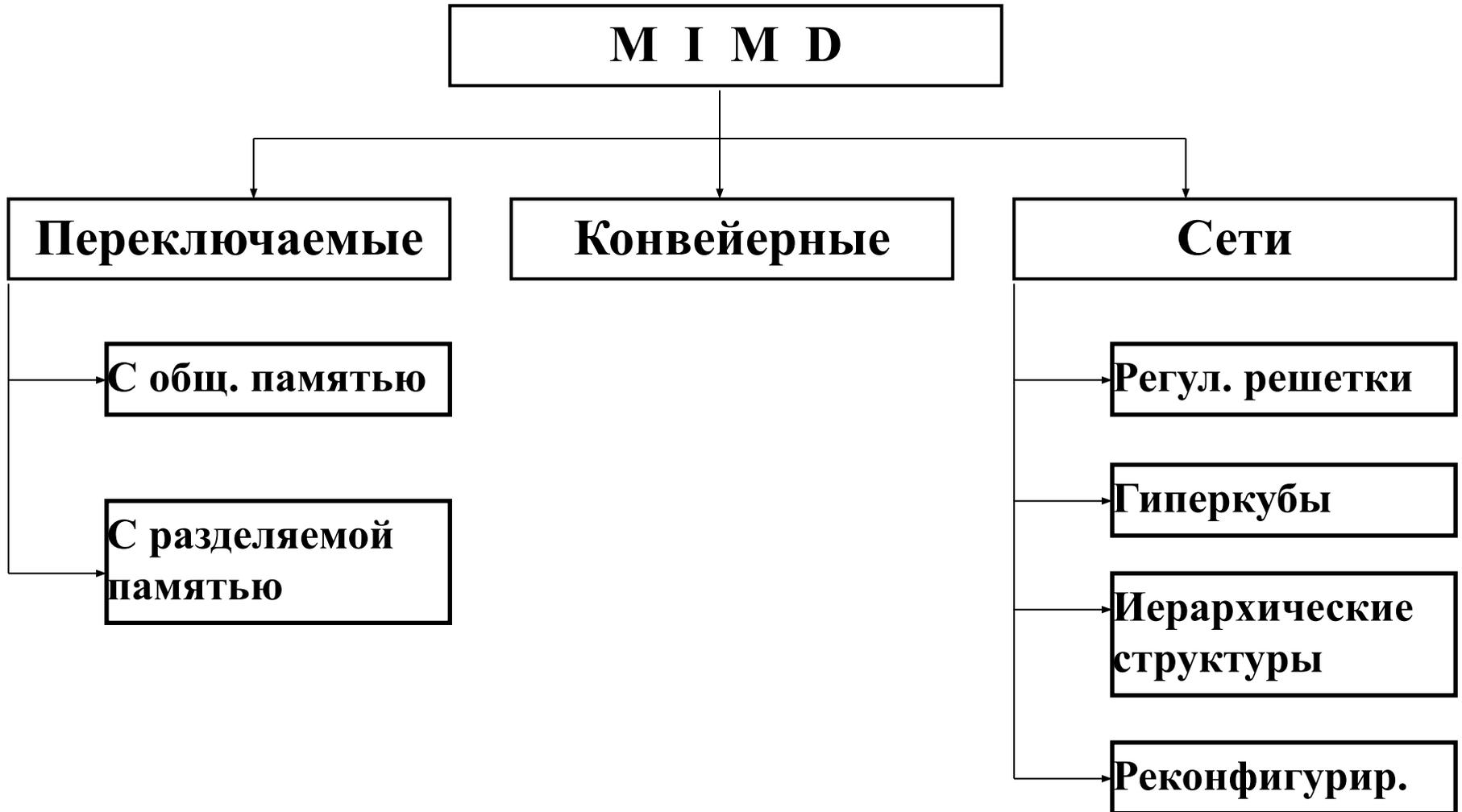
1. Систематика M.J.Flynn (Michael Flynn, 1972)
2. Классификация R.Hockney (Хокни)
3. Систематика J.E.Shore (Шор, 1973)
4. Классификация T.Feng (Фенг, 1972)
5. Классификация W.Handler (Хендлер)
6. Структурная нотация

Систематика М.Ж.Флинн (Флинн, 1972)

- Поток-последовательность команд и данных.
 - Потоки-одиночные и множественные.
1. ОКОД (SISD)
 2. ОКМД (SIMD)
 3. МКОД (MISD)
 4. МКМД (MIMD)

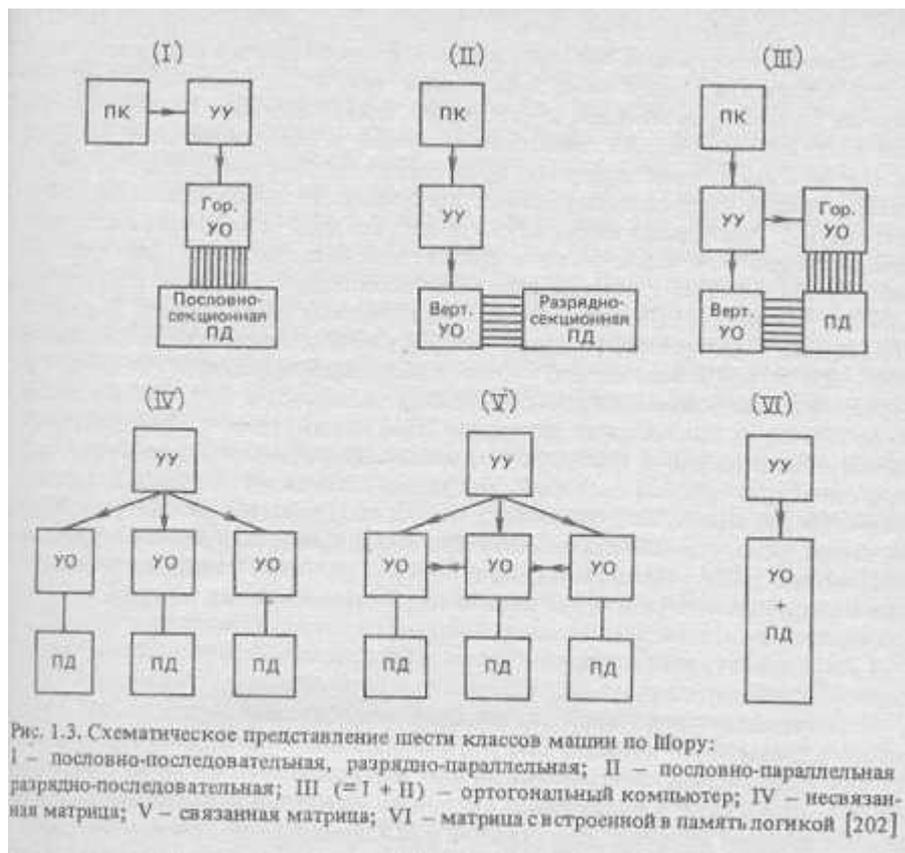
Классификация Хокни

• 4



Систематика Шора

• 5



Критерий(классификация) Фенга

- 1. Число n бит в машинном слове.
- 2. Число слов m обрабатываемых параллельно данной ВС.
- Интегральная характеристика потенциала параллельности архитектуры:

$$P = m \times n$$

Критерий(классификация) Хендлера

- **k** — число УУ
- **d** — число АЛУ в каждом УУ
- **w** — разрядность битовой обработки.

ILLIAC-IV = (1, 64, 64)

Структурная нотация

- **1. Обозначения устройств**

- **B** – целочисленные устройства исполнения
- **C** – компьютер (включает хотя бы одно I)
- **Core** – процессорное ядро
- **Ch** – канал ввода-вывода
- **D** – устройство ввода-вывода
- **E** – устройство исполнения (АЛУ)
- **F** – устройства с плавающей точкой

1. Обозначения устройств (продолжение)

- **Н** – магистраль данных
- **Г** – устройство обработки потока команд
- **Ю** – интерфейс устройства ввода-вывода
- **М** – устройство памяти (обычно ОП)
- **Р** – процессор
- **U** – неспецифицированное устройство
- **X** – коммутатор

1. Обозначения устройств (продолжение)

- **Csh** – кэш
- **Csh1, Csh2** – кэш 1-го, 2-го уровней
- **Cshi, Cshd** – кэш команд, кэш данных
- **Rg** – регистры
- **Lds** – устр-во загрузки-записи
- **Br** – блок предсказания переходов
- **GrP** – графический процессор

1. Обозначения устройств (продолжение)

- **Server** – сервер.
- **Super** – суперкомпьютер.
- **SS (Storage System)** – система хранения данных(СХД).
- **Cluster** – кластерная система.
- **Node** – узел.
- **Gtw** – шлюз, используется для интерфейса различных компьютерных сетей.
- **Bld** – «блэйд» - компактный модуль.

1. Обозначения устройств (продолжение)

- Hub – сетевой концентратор для передачи информации в простой сети.
- Switch – сетевой концентратор - это устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети или нескольких блоков ВС в пределах одного сегмента.
- Router - маршрутизатор, это сетевое устройство, на основании информации о топологии сети и определённых правил, принимающее решения о пересылке пакетов сетевого уровня (уровень 3 модели OSI) между различными сегментами сети.

Структурная нотация(продолжение)

2. Конвейерная обработка – подстрочный индекс p (pipeline)

$$\mathbf{I}_p \quad \mathbf{E}_p$$

3. Векторные команды – подстрочный индекс v , который следует за \mathbf{I}

$$\mathbf{I}_v \quad \mathbf{I}_{pv}$$

Структурная нотация(продолжение)

4. Различные устройства одного и того же типа обозначаются целым числом:

$$\mathbf{E1}_p \quad \mathbf{E3}_p$$

5. Правило подстановки (по аналогии с алгеброй):

$$\mathbf{I [E1, E2]};$$

$$\mathbf{E1=.....};$$

$$\mathbf{E2=.....}$$

Структурная нотация(продолжение)

6. Группа устройств – { }. Разделители :

• - устройства работают параллельно;

/ - устройства работают последовательно.

$$\{4F_p, 2B\}$$
$$\{E1 / E2 / E3\}$$

7. Множественные устройства.

$$10 E$$

Структурная нотация(продолжение)

8. Дублирование – черта над символом:

$$64 P = 64 \overline{\{E-M\}};$$

9. Число разрядов :

$$I_{16} \quad F_{p \ 64}$$

Для блоков памяти:

$$n M_{w * b}$$

$$M_{1K * 32}$$

$$8 M_{64 * 64}$$

Структурная нотация(продолжение)

10. Характеристическое время - $>$ [нс]

I 40 **M** 650

11. Связь посредством шины и/или канала
передачи

— неспецифицированное

— $>$ симплексное

\langle — \rangle дуплексное

\langle —/ \rightarrow полудуплексное

Структурная нотация(продолжение)

12. Цепь устройств:

E — Rg — Csh1 — Csh2 — M

13. Матрицы процессоров - > « c – nn »

288 { 3E — M }^{0-2D} PEPE

[64² P]^{1-2D} DAP

[32² P]^{2-2D} CLIP

[64² P]^{1-3D}

[64² P]^{Torr}

Структурная нотация(продолжение)

14. Перекрестные соединения (коммутатор)

$$\overline{\mathbf{I}}_p [\overline{\mathbf{16 F}} \times \overline{\mathbf{17 M}}]$$

15. Комментарии - > ()

$$\mathbf{F}_p (* , \text{ЭСЛ})$$

Структурная нотация для процессора

16. Структура нотации для процессора:

$$P(\text{марка}) = I [\quad]$$

Вид управления - подстрочный индекс:

a – асинхронный

l – синхронный

r – по готовности.

$$I_p [10 F, 10 C]_r$$

Пример

$$P_{\text{CISC}} (i8086) = I_{p16} [B_{16} -_{16} Rg_{14*16}]_{-20 M_{1M*16}}$$

Структурная нотация для МПС

17. Структура нотации для МПС:

System=<коммуникации,
управление > []

- **Server** – сервер.
- **Super** – суперкомпьютер.
- **SS** (Storage System) – система хранения данных(СХД).
- **Cluster** – кластерная система.
- **Super**_{cluster HPC} = <сети, коммутаторы > []

Структурная нотация(продолжение)

18. Подстр. индекс у С или Р может быть:

CISC / RISC / VLIW / EPIC /
NUMA/Векторная / SMP /
MPP/Кластер/ ClusterHA/ ClusterNLB/
ClusterHPC/ SAN/ DAS/NAS/CAS и т.п.

SS_{SAN} (марка) =

<коммуникации и управление > []

Пример структурной нотации

- Server (Sun SPARC T5220) = {P(Ultra SPARC T2) ↔ M
4Gb(FB-DIMM)^{667MHz}, ILOM (2PCIE | PCIEXAUI), IO}

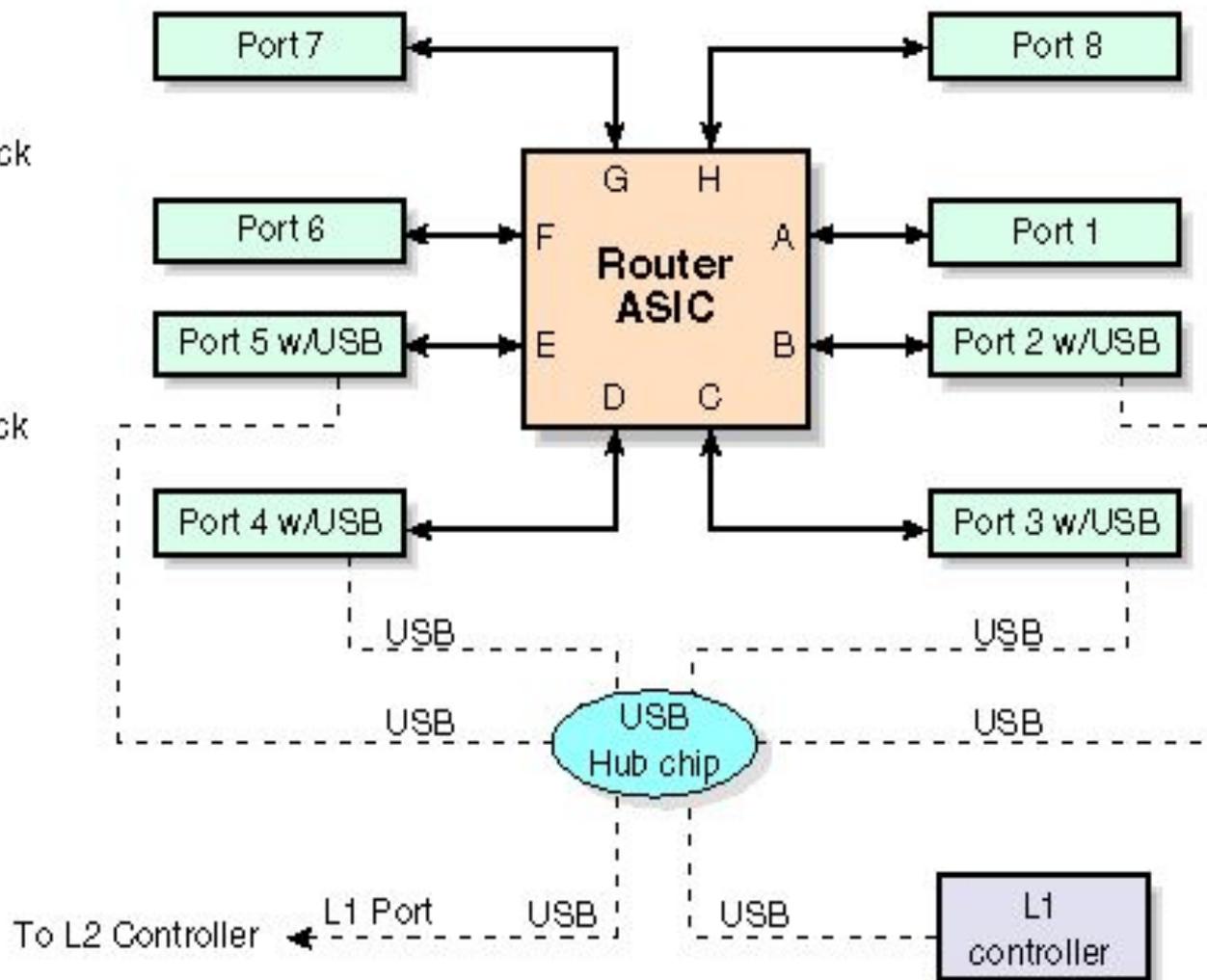
где P(Ultra SPARC T2) - процессор

- M4Gb(FB-DIMM) – модуль оперативной памяти; работающий на частоте 667 MHz;
- ILOM – процессор сервиса;
- PCIE – разъем на материнской плате для 2x PCI-E 8x b, 2x PCI-E 4x, 2x PCI-E 4x;
- PCIEXAUI - разъем PCIEXAUI;
- IO – подсистема ввода-вывода.

R-кирпич Altix.

Ports 1, 6, 7 & 8
are for R brick-to-R brick
connections only

Ports 2, 3, 4, and 5
are for R brick-to-C brick
or
R brick-to-R brick
connections



Пример структурной нотации

Cluster(SGI Altix

3700)=8 {4Node1(C-brick)} □ 14

- $_{3,2\text{Gb/s}}$ □ 2H1(R-brick)

□ $_{3,2\text{Gb/s}}$ □ 4H2(R-brick) ;

Node1(C-brick)=Node2 □ $_{6,4\text{Gb/s}}$ □ Node2;

Node2=ISwitch_{8x8}(SHub ASIC)

[2 {P₆₄(Itanium)} □ □ Csh3_{3MB} }] □

$_{12,8\text{Gb/s}}$ □ M_{4GB}

Сервер Silicon Graphics Altix 4700.

- **Bld (C-brick) = {P1₆₄(Itanium2)**
□ □ P2₆₄(Itanium2) } □_{6,4Gb/s} □
{ASICSHUB2, 2Gtw(NUMALink) } □ □
4M(DDR2SDRAM);
- **Node(IRU)_{NUMA} = < 4Router_{NUMALink}**
(SHUB2) > [10Bld];
- **Server Altix4700_{NUMA} =**
<256Router_{NUMALink} (SHUB2) > [32Node
(IRU)].