

Оптимизация или специализация. Поиск сбалансированного решения

В.Б. Алюшкевич Объединённый институт проблем информатики НАН Беларуси
Е.П. Лилитко Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН

Переславль-Залесский, 26.11.2013г.

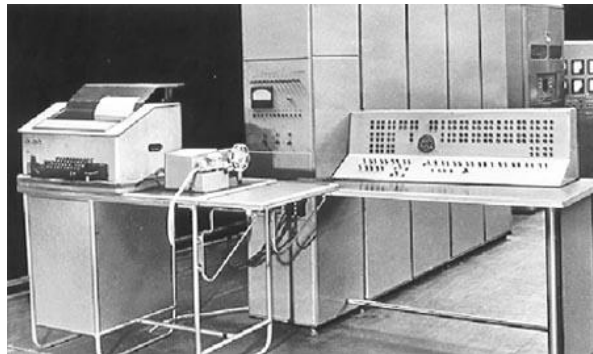
Оптимизация или специализация. Поиск сбалансированного решения



Электроинтеграторы
от Гутенмахера до «ЭИ-С»



Мир– 1



Сетунь

В.Б. Алюшкевич, Е.П. Лилитко



ЦЭВМ
Урал-1

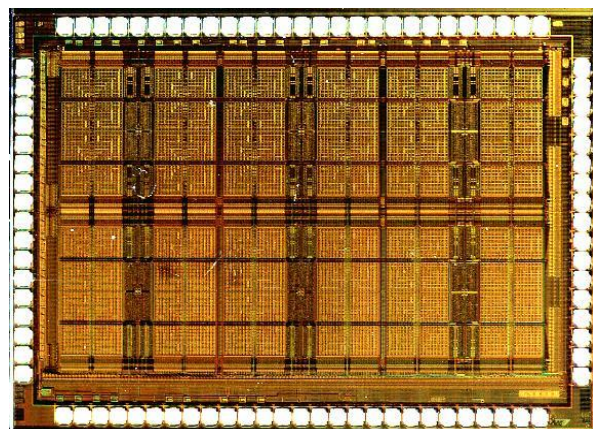
Переславль-Залесский, 26.11.2013г.

Закон Мура

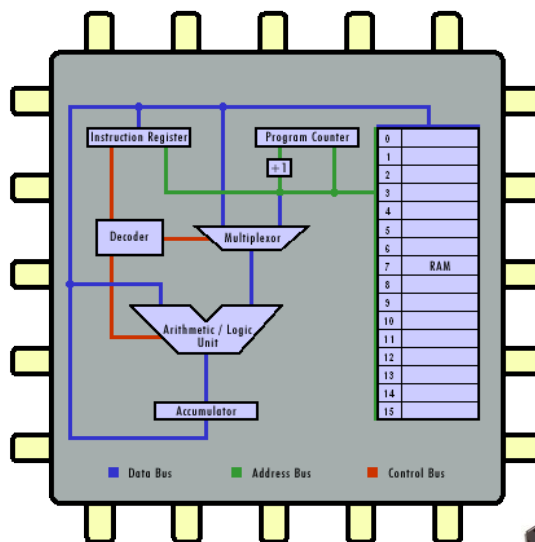
Оптимизация или специализация. Поиск сбалансированного решения



FPGA (ПЛИС)



ФРАА (ПАИС)





Гибридные устройства

A schematic diagram of a hybrid device architecture. It shows a central 'HOST' block connected to a 'RIM-2T' block. The 'RIM-2T' block is further connected to four peripheral blocks labeled 'RC47.1', 'RC47.2', 'RC47.3', and 'RC47.4'. Each of these peripheral blocks contains a 'V7' component. The diagram is overlaid with a large, semi-transparent watermark that reads 'Гибридные устройства'.

Разнородные узлы



Какие?
Сколько?
Как организованы?

Критерии оценки:

- ✓ TOP-500
- ✓ GRAPH-500
- ✓ GREEN-500
- ✓ Другие benchmarks



Критерии выбора:

- ✓ Характер задач
- ✓ Стоимость
- ✓ Стоимость владения
- ✓ Другие соображения





Оптимизация или специализация. Поиск сбалансированного решения

$$K = \frac{1}{TC}$$

Где:

K – оценка архитектуры компьютера;

T – время решения типичной задачи;

C – полная стоимость приобретения компьютера и владения им.

$$K = \frac{1}{F(T)G(C)}$$

Где:

F – некоторая функция от T ;

G – некоторая функция от C .

?

Система массового обслуживания с ожиданиями

**Вероятность занятости
всех узлов системы:**

$$P_{зан} = \frac{\rho^N}{(N-1)!(N-\rho)} P_0$$

**Среднее время исполнения задания
вместе с ожиданием:**

$$T_{зад} = \frac{\rho^{N+1} P_0}{(N-1)!(N-\rho)^2} + \mu^{-1}$$

Где:

$$P_0 = \left[\sum_{k=0}^N \frac{\rho^k}{k!} + \frac{\rho^{N+1}}{N!(N-\rho)} \right]^{-1}$$

ρ – нагрузка

N – количество узлов

μ – Средняя скорость выполнения задания

$$K = \frac{P_{зан}}{T_{зад} C} \quad \Rightarrow \quad K = \frac{F(P_{зан})}{G(T_{зад}) H(C)}$$

Схема построения архитектуры

1. Выбирается набор «типичных» задач для будущей вычислительной установки;
2. Вычисляются нагрузки на каждый ресурс (CPU, ускоритель, аналоговая схема и т.п.);
3. Вычисляется оптимальное количество ресурсов ($\max(K)$) ;
4. Проверяется ограничение на C , если не удовлетворено, подбирается субоптимальное количество ресурсов удовлетворяющее ограничению;
5. Если получившееся $T_{зад}$ приемлемо, строится архитектура.

*Такая схема гарантирует наилучшее решение задач
при заданных расходах на установку*