

Теория компиляторов

Часть II

Лекция 2.

Типизация памяти

ТЕГОВАЯ, ОБЪЕКТНО-
ОРИЕНТИРОВАННАЯ, МАНДАТНАЯ
ЗАЩИТА

ТЕГОВАЯ ЗАЩИТА

Защита данных на аппаратном уровне

3 типа данных:

- Арифметико-логические
- Адреса
- Служебная информация

Тег – дополнительное поле ячейки памяти.

Хранит:

- информацию о типе
- флаги, которые описывают местоположение ячейки памяти, по отношению к предыдущей.

Концепция защищенного программирования. 1978 г.
"Эльбрус".

Теги: объем кода

Уменьшение размера объектного кода: возможность на **аппаратном** уровне проанализировать тип аргументов и выбрать операций для работы с соответствующими типами данных.

Пример. 2 различные операции сложения – для действительных и целых чисел. Кроме того, компилятору необходимо производить дополнительные операции по преобразованию типов.

Пусть имеется исходное выражение:

$$a := 1 + 3.5$$

add и *fadd* (для целых и действительных чисел).

:= t1, 1 -- для преобразования
fadd t1, 3.5, a -- команда сложение действительных чисел

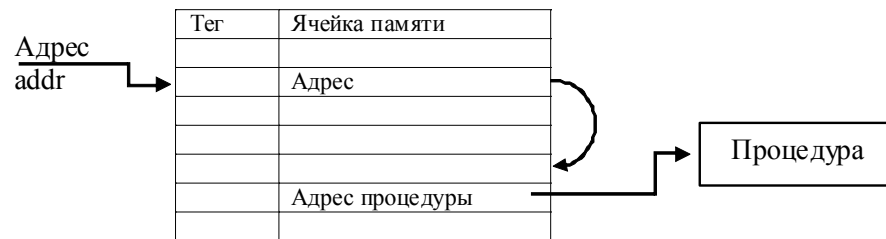
(Т.е. надо иметь дополнительные инструкции для преобразования типов).

- При теговой организации подобное преобразование может происходить на *аппаратном уровне*.

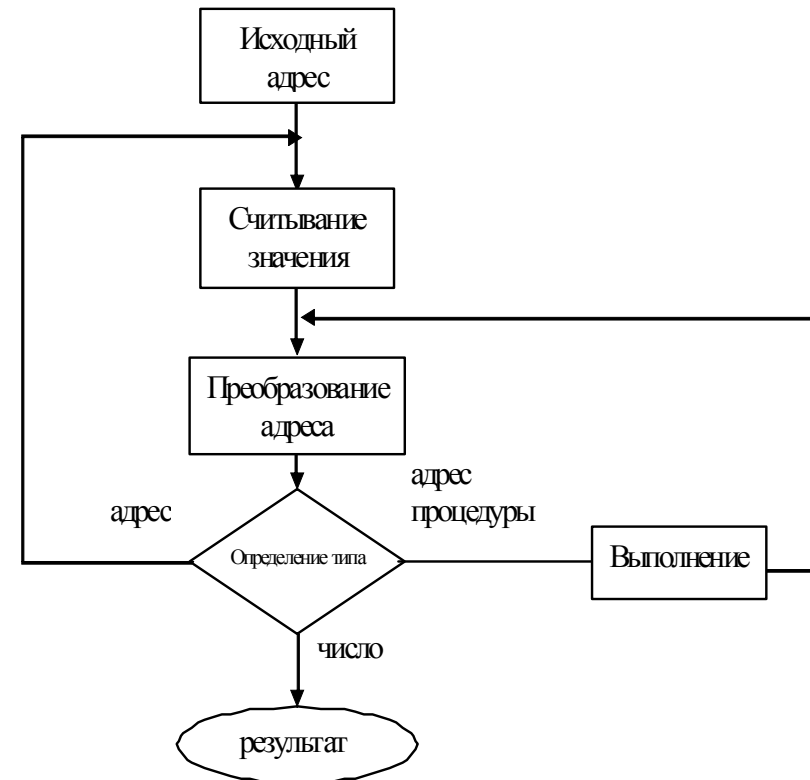
Теги: скорость

Ускорение процесса вычисления линейных участков за счет организации т.н. *сквозной выборки операндов*. (тоже на аппаратном уровне).

- Наиболее трудоемкая операция вычисления значения операнда по его адресу, ссылке и т.п.



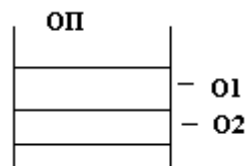
Алгоритм сквозной выборки операндов



Мандатная защита

60-е гг. XX в. Линейное адресное пространство рассматривается как *множество объектов*.

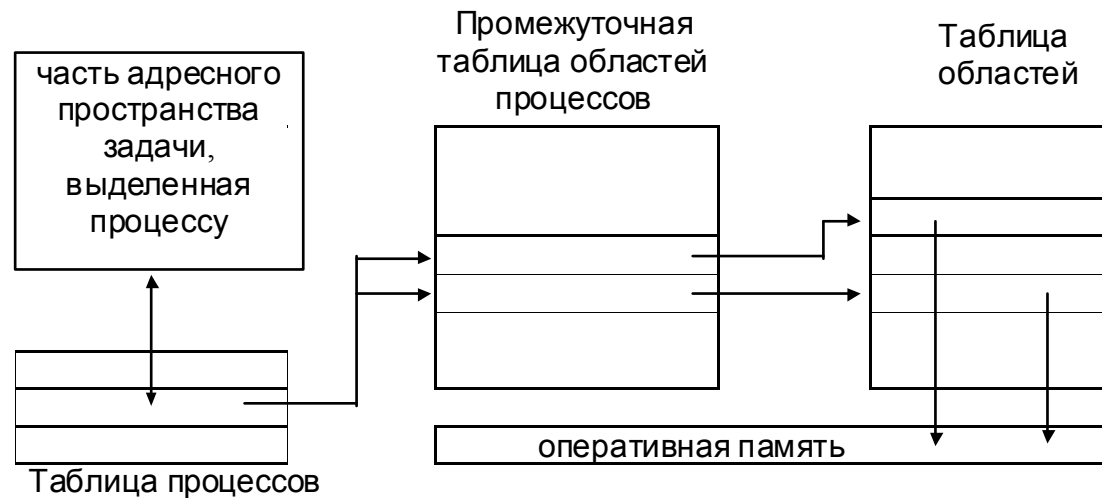
- **Мандат** - это некий признак, определяющий права доступа к объекту и разрешенные над этим объектом операции.
- *Список мандатов*. Право доступа к каждому объекту передается с адресом этого объекта. Это - т.н. *мандатная адресация*. При мандатной адресации память рассматривается как множество объектов, которым присвоены имена.
- Надежность обеспечивается за счет добавления атрибутов, отвечающих за защиту каждого объекта (*ООП-защита*), и введения правил, касающихся доступа к объекту и операций над ним (*мандат*).



МЗ может быть реализована как на уровне тегов (аппаратная защита), так и на уровне микропрограммного управления или даже на уровне операционной системы

UNIX и «ООП-защита»

- Таблица процессов
- Промежуточная таблица областей
- Таблица областей
- ОП



ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА

Параллелизм - возможность выполнять несколько операций за один такт

Матричные процессоры

1955 год. С.А.Лебедев, З.Л.Рабинович. СЭСМ - первый в СССР матрично-векторный процессор

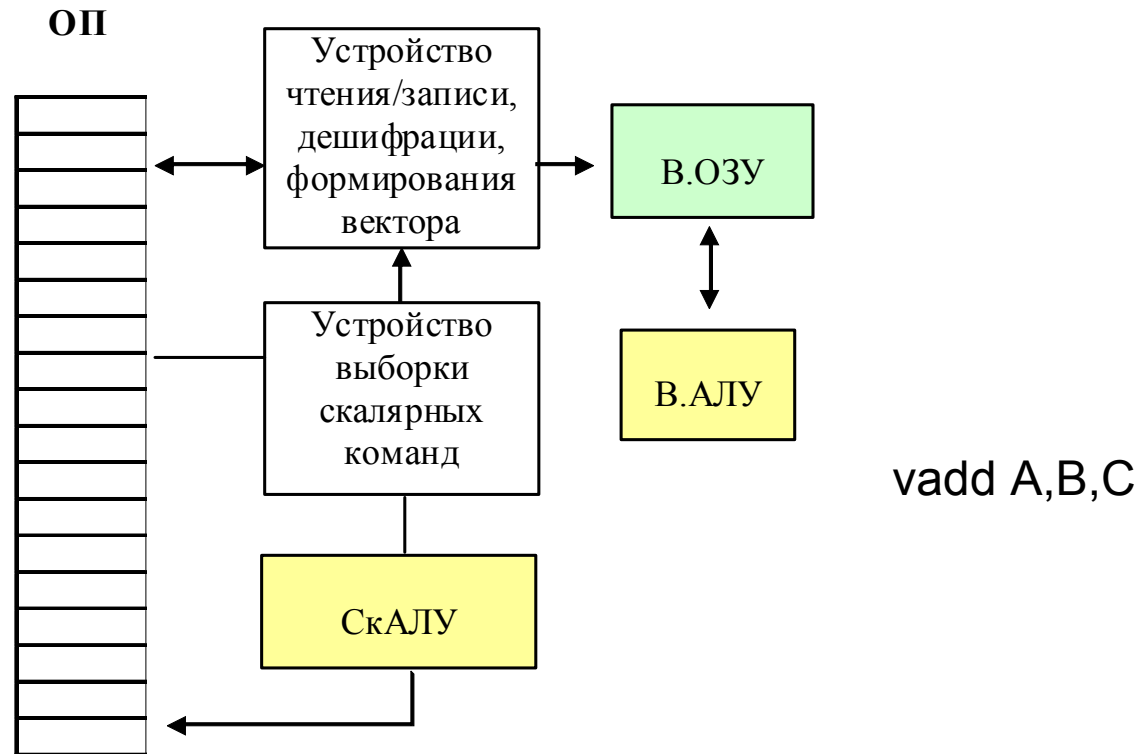
Систолические матрицы



Векторные машины

Аппаратная реализация массовых операций

- Дорогие
- Неуниверсальные

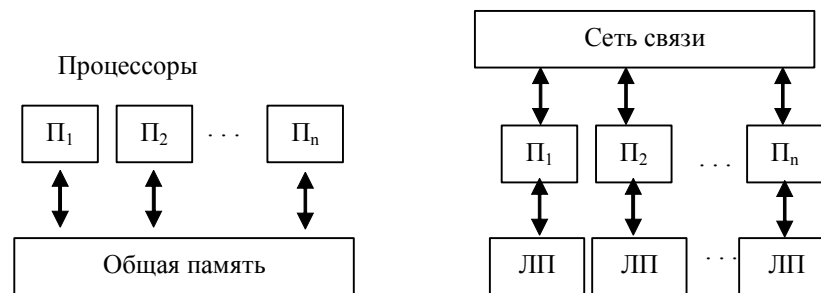


Многопроцессорные системы

Множество обрабатывающих устройств

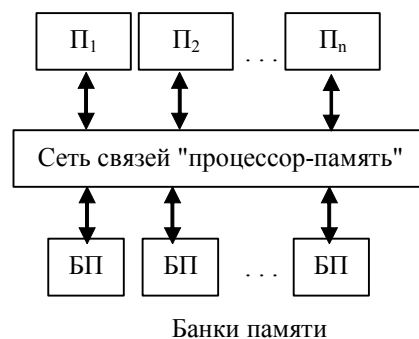
Два основных способа одновременного выполнения множества единиц обработки

- **Конвейерная** (многостадийная) обработка. Узкая специализация каждого узла.
- **Узкопараллельная** (многоэлементная) обработка. Множество однотипных узлов, каждый из которых выполняет всю работу по обработке команды от начала до конца.



а) Общая память

б) Коммутация сообщений
(ЛП – локальная память)



в) Общая память с коммутацией

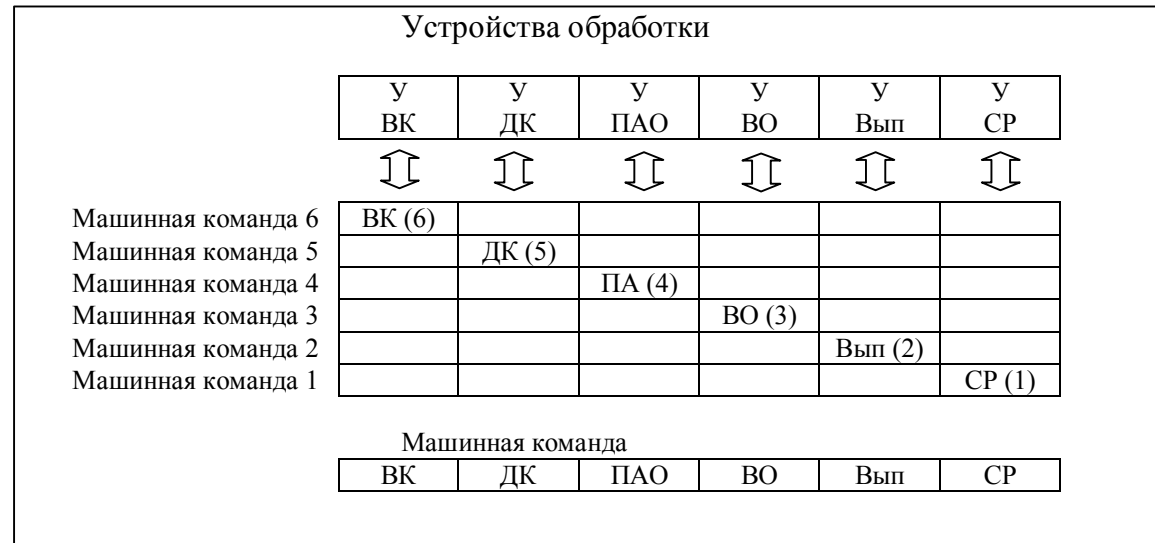
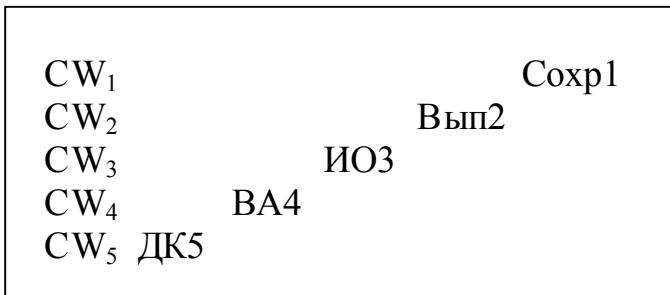
Конвейерная обработка операций

Множество обрабатывающих устройств (узлов) со своей специализацией, которые могут работать параллельно (одновременно). Т.е. *конвейер*.

Одновременная работа всех частей операционного блока.

Выполнение команды состоит из следующих операций:

1. Выборка команды
2. Декодирование команды
3. Преобразование адреса операнда
4. Выборка операнда
5. Выполнение операции
6. Сохранение результата



Чем конвейер длиннее, тем больше обрабатывается информации одновременно.

E2K: L целочисленного конвейера составляет 8 тактов,

Alpha 21264 – 7. Длины «вещественных» конвейеров меньше (4 такта).

Самым длинный - конвейер загрузки регистров/записи в ОП (9 тактов).

Узкопараллельная обработка

- Широкие командные слова

