**5. Адресная, ассоциативная и стековая организация памяти. Кэш – память.**

ЗУ с произвольным обращением обычно содержит множество одинаковых запоминающих элементов, образующих запоминающий массив (ЗМ). ЗМ разделен на отдельные ячейки, число разрядов в которых равно ширине выборки памяти. Способ организации памяти зависит от метода размещения и поиска информации в ЗУ. По этому признаку различают адресную, ассоциативную и стековую память.

Адресная память. В памяти с адресной организацией размещение и поиск информации в запоминающем массиве (ЗМ) основаны на использовании адреса хранения слова (числа, команды и т.п.). Адресом служит номер ячейки ЗМ, в которой это слово размещается.

При записи (или считывании) слова в ЗМ инициирующая эту операцию команда должна указывать адрес (номер ячейки), по которому производится запись (считывание).

Ассоциативная память. В памяти этого типа поиск нужной информации производится не по адресу, а по ее содержанию (по ассоциативному признаку). При этом поиск по ассоциативному признаку (или последовательно по отдельным разрядам этого признака) происходит параллельно во времени для всех ячеек запоминающего массива. Во многих случаях ассоциативный поиск позволяет существенно упростить и ускорить обработку данных. Это достигается за счет того, что в памяти этого типа операция считывания информации совмещена с выполнением ряда логических операций.

Для ассоциативной памяти необходимы запоминающие элементы, допускающие считывание без разрушения записанной в них информации. Это связано с тем, что при ассоциативном поиске считывание производится по всему ЗМ для всех незамаскированных разрядов и негде сохранять временно разрушаемую считыванием информацию.

Стековая память является безадресной. Стековую память можно рассматривать как совокупность ячеек, образующих одномерный массив, в котором соседние ячейки связаны друг с другом разрядными цепями передачи слов.

Запись нового слова производится в верхнюю ячейку (ячейку 0), при этом все ранее записанные слова (включая слово, находившееся в ячейке 0), сдвигаются вниз, в соседние ячейки с большими на 1 номерами. Считывание возможно только из верхней (нулевой) ячейки памяти, при этом, если производится считывание с удалением, все остальные слова в памяти сдвигаются вверх, в соседние ячейки с меньшими номерами. В этой памяти порядок считывания слов соответствует правилу: последним поступил - первым обслуживается. В ряде устройств рассматриваемого типа предусматривается также операция простого считывания слова из нулевой ячейки (без его удаления и сдвига слова в памяти). Иногда стековая память снабжается счетчиком стека (СчСт), показывающим количество занесенных в память слов. Сигнал СчСт=0 соответствует пустому стеку, СчСт=N-1 - заполненному стеку.

Обычно стековую память организуют, используя адресную память. В этом случае счетчик стека, как правило, отсутствует, так как количество слов в памяти можно выявить по указателю стека. Широкое применение стековая память находит при обработке вложенных структур данных.

Кэш память представляет собой буферное ЗУ, работающее со скоростью, обеспечивающей функционирование центрального процесса без режима ожидания. Создание иерархической многоуровневой памяти, пересылающей блоки программ и данных между уровнями памяти за вре­мя, пока предшествующие блоки обрабатываются процессором, позволяет существенно сократить простои процессора в ожидании данных. Успешные или неуспешные обращения к более высокому уровню памяти называются соответственно **попаданием или промахом**. Частота попадания и промаха являются одной из важнейших характеристик памяти: время обращения и время доступа. Кэш имеет совокупность строк, каждая из которых состо­ит из фиксированного количества адресуемых единиц памяти (байтов, слов) с последовательными адресами. Типичный размер строки: 16, 64, 128, 256 байтов. Наиболее часто используются три способа организации кэш-памяти: 1) кэш-память с прямым отображением; 2) частично ассоциативная кэш-память; 3) ассоциатив­ная кэш-память. Кэш память называется **полностью ассоциативной**, если некоторый блок основной памяти может располагаться в любом месте кэш памяти. И называется **частично ассоциативной**, если блок памяти может располагаться на ограниченном количестве мест. Кэш память с прямым отображением - адрес пред­ставляется как набор трех компонент, составляющих группы старших, средних и младших разрядов адреса, соответственно тега, номера строки, смещения.