**ВОПРОС 8**

Способы ввода/вывода информации.

Ответ:

Для самых примитивных устройств используется **НЕПОСРЕДСТВЕННЫЙ ОБМЕН**. Если процессору необходимо обратиться к состоянию перемычки, то нет необходимости опрашивать готова ли к обмену перемычка аналогично и со светодиодами.  
  
Второй обмен более сложный **ПО ОПРОСУ ГОТОВНОСТЬЮ**. Инициатором обмена здесь выступает также микропроцессор. Управление также осуществляет процессор. Перед началом обмена процессор опрашивает состояние устройства, если устройство не готово, то процессор выполняет холостые такты, т.е. эвм ожидает готовности устройства и по факту парализовано. Если же устройство готово к обмену, то начинается обмен. Недостаток - простой при неготовности (по факту, эвм парализуется). Такой метод обмена используется с достаточно быстрыми устройствами с высокой степенью готовности, например аналого-цифровые преобразователи или цифро-аналоговые. Т.е. устройства которые 99% времени готовы к обмену. В этом способе вероятность потерять данные значительно меньше чем с непосредственным. Достоинство: меньший риск потери информации при обмене.  
  
Третий способ – это обмен по **ЗАПРОС НА ПРЕРЫВАНИЕ**. Инициатор - внешнее устройство. Управление - микропроцессор. При необходимости обмена внешнее устройство обращается к процессору через контроллер прерываний или непосредственно к процессору и сообщает, что оно готово к обмену. Процессор, получив этот сигнал, завершает выполнение текущей операции и переходит к выполнению специальной программе обработчику прерываний (эта программа предусматривает взаимодействие с этим устройством). При этом процессор сохраняет свое текущее состояние в стеке перед началом обмена. По окончанию обмена процессор возвращает прерванное состояние из стека, которое до этого выполнял. Достоинства: обмен происходит только тогда, когда устройство готово (процессор ничего не выжидает); подходит для обмена информацией почти со всеми устройствами в составе ЭВМ. Недостаток - сложная организация (необходимость поддержки), сложная приоритезация при обращении нескольких устройств одновременно.  
  
Самый быстрый метод обмена информации – **ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ**. Осуществляется без участия процессора. Инициатор - внешнее устройство. Управление - контроллер прямого доступа к памяти. При необходимости обмена устройство подает запрос на специальный вход процессора и процессор завершает выполнение текущей операции, после чего передает все управление контроллеру. Контроллер в свою очередь формирует адреса в памяти и т.д. Данные проходят не через процессор, а напрямую в память. Если происходит чтение из устройства, то информация сразу попадает в память, исключая из этой цепи процессор. По окончанию обмена контроллер прямого доступа к памяти возвращает управление процессору и продолжает выполнение программы. В отличии от прерываний нет необходимости сохранять текущее состояние.  
Достоинства: самый быстрый из всех методов.  
Недостатки - сложность организации (самый сложный) требуется очень сложный контроллер прямого доступа к памяти, который способен выполнять адресацию в памяти, координировать устройства и т.д. На время обмена процессор отключен от внешних шин и останавливаются операции на время обмена. Такой метод используется для быстрых устройств, которым требуется передать много информации. Например, жесткий диск, видеоадаптер.