

# Мультипрограммировані е на основе прерываний



# Назначение и типы прерываний

В зависимости от источника прерывания делятся на три больших класса:

- внешние;
- внутренние;
- программные.

# Внешние прерывания (аппаратные)

- Могут возникать в результате действий пользователя или оператора за терминалом, или же в результате поступления сигналов от аппаратных устройств — сигналов завершения операций ввода-вывода, вырабатываемых контроллерами внешних устройств компьютера, такими как принтер или накопитель на жестких дисках, или же сигналов от датчиков управляемых компьютером технических объектов.

# Внутренние прерывания (исключения)

- Происходят синхронно выполнению программы при появлении аварийной ситуации в ходе исполнения некоторой инструкции программы.
- Примерами исключений являются деление на нуль, ошибки защиты памяти, обращения по несуществующему адресу, попытка выполнить привилегированную инструкцию в пользовательском режиме и т. п.
- Исключения возникают непосредственно в ходе выполнения тактов команды («внутри» выполнения).

# Программные прерывания

- Отличаются от предыдущих двух классов тем, что они по своей сути не являются «истинными» прерываниями.
- Программное прерывание возникает при выполнении особой команды процессора, выполнение которой имитирует прерывание, то есть переход на новую последовательность инструкций.

# Приоритет прерываний

- Прерываниям присваивается приоритет, с помощью которого они ранжируются по степени важности и срочности.
- О прерываниях, имеющих одинаковое значение приоритета, говорят, что они относятся к одному уровню приоритета прерываний.

# Обработчики прерываний

- Процедуры, вызываемые по прерываниям, обычно называют обработчиками прерываний, или процедурами обслуживания прерываний.
- Аппаратные прерывания обрабатываются драйверами соответствующих внешних устройств.
- Исключения — специальными модулями ядра.
- Программные прерывания — процедурами ОС, обслуживающими системные вызовы.

# Механизм прерываний

- Существуют два основных способа, с помощью которых шины выполняют прерывания:
  - векторный (vectored)
  - опрашиваемый (polled).
- В обоих способах процессору предоставляется информация об уровне приоритета прерывания на шине подключения внешних устройств.
- В случае векторных прерываний в процессор передается также информация о начальном адресе программы обработки возникшего прерывания — обработчика прерываний.

# Вектор прерываний

- представляет собой электрический сигнал, выставляемый на соответствующие шины процессора и несущий в себе информацию об определенном, закрепленном за данным устройством номере, который идентифицирует соответствующий обработчик прерываний

# Опрашиваемые прерывания

- При их использовании процессор получает от запросившего прерывание устройства только информацию об уровне приоритета прерывания.
- С каждым уровнем прерываний может быть связано несколько устройств и соответственно несколько программ — обработчиков прерываний.
- При возникновении прерывания процессор должен определить, какое устройство из тех, которые связаны с данным уровнем прерываний, действительно запросило прерывание.

# Программные прерывания

- Программное прерывание реализует один из способов перехода на подпрограмму с помощью специальной инструкции процессора.
- При выполнении команды программного прерывания процессор обрабатывает ту же последовательность действий, что и при возникновении внешнего или внутреннего прерывания, но только происходит это в предсказуемой точке программы — там, где программист поместил данную команду.