

Обработка прерываний

План

1. Понятие прерывания, классификация прерываний.
2. Вектор прерывания.
3. Последовательность действий при обработке прерываний.
4. Приоритеты прерываний.

1. Понятие прерывания

Прерывание — сигнал, сообщаящий процессору о наступлении какого-либо события.

При этом выполнение текущей последовательности команд приостанавливается и управление передаётся обработчику прерывания, который реагирует на событие и обслуживает его, после чего возвращает управление в прерванный код. На основе прерываний организуется одновременная работа с несколькими периферийными устройствами, позволяет ПК приостановить текущие действия и переключиться на что-то еще в ответ на прерывание.

1. Классификация прерываний

В зависимости от источника возникновения сигнала

а) асинхронные (внешние, аппаратные) — события, которые исходят от внешних источников (например, периферийных устройств);

Могут произойти в любой момент: сигнал от таймера, сетевой карты или дискового накопителя, нажатие клавиш клавиатуры, движение мыши и др. Факт возникновения в системе такого прерывания трактуется как *запрос на прерывание*.

1. Классификация прерываний

b) синхронные (внутренние, особого случая) — события в самом процессоре как результат нарушения каких-то условий при исполнении машинного кода (деление на ноль, переполнение, обращение к недопустимым адресам или недопустимый код операции);

1. Классификация прерываний

с) программные (частный случай внутреннего прерывания) — инициируются исполнением специальной инструкции в коде программы. Программные прерывания в основном используются для обращения к функциям встроенного программного обеспечения, драйверов и операционной системы.

1. Классификация прерываний

с) программные (частный случай внутреннего прерывания) — инициируются исполнением специальной инструкции в коде программы. Программные прерывания в основном используются для обращения к функциям встроенного программного обеспечения, драйверов и операционной системы.

1. Классификация прерываний

В зависимости от возможности запрета внешние прерывания делятся на:

маскируемые — прерывания, которые можно запрещать установкой соответствующих битов в регистре маскирования прерываний

(в x86-процессорах — сбросом флага IF в регистре флагов);

немаскируемые — обрабатываются всегда, независимо от запретов на другие прерывания.

Например, такое прерывание может быть вызвано сбоем в микросхеме памяти.

1. Классификация прерываний

В зависимости от возможности запрета внешние прерывания делятся на:

маскируемые — прерывания, которые можно запрещать установкой соответствующих битов в регистре маскирования прерываний

(в x86-процессорах — сбросом флага IF в регистре флагов);

немаскируемые — обрабатываются всегда, независимо от запретов на другие прерывания.

Например, такое прерывание может быть вызвано сбоем в микросхеме памяти.

2. Вектор прерывания

Вектор прерывания — закреплённый за устройством номер, который идентифицирует соответствующий обработчик прерываний.

Вектор прерывания занимает двойное слово (4 байта) и содержит адрес программы обработки данного прерывания в формате «сегмент : смещение».

2. Вектор прерывания

Имеется 256 векторов прерываний, которые нумеруются с 0 по FF. Всякий раз, когда происходит прерывание, текущие значение CS, IP и регистра флагов вталкиваются в стек и управление передается по адресу заданному в соответствующем векторе прерывания. Программа обработки прерывания завершает свою работу и содержимое CS, IP и регистра флагов выталкиваются из стека, продолжая работу прерванной программы.

3. Последовательность действий при обработке прерываний

При любом прерывании происходит следующее:

1. Возникновение прерывания. Например, в процессе работы приложения была нажата какая-то клавиша.
2. Обращение к таблице векторов прерываний. Пусть возникшее прерывание имеет номер 9, тогда процессор, предварительно запомнив место возникновения прерывания, обращается к девятой строке таблицы и извлекает оттуда адрес *обработчика девятого прерывания*.

3. Последовательность действий при обработке прерываний

3. Обработка прерывания.

4. Возвращение из прерывания. Окончив свою работу, обработчик прерывания сообщает об этом процессору, который в ответ на неё возвращается к тому, чем он занимался до возникновения прерывания, т.е. к выполнению запущенного приложения.

4. Приоритеты прерываний.

До окончания обработки прерывания обычно устанавливается запрет на обработку этого типа прерывания, чтобы процессор не входил в цикл обработки одного прерывания. Приоритезация означает, что все источники прерываний делятся на классы и каждому классу назначается свой уровень приоритета запроса на прерывание.

4. Приоритеты прерываний.

Относительное обслуживание прерываний означает, что если во время обработки прерывания поступает более приоритетное прерывание, то это прерывание будет обработано только после завершения текущей процедуры обработки прерывания.

4. Приоритеты прерываний.

Абсолютное обслуживание прерываний означает, что если во время обработки прерывания поступает более приоритетное прерывание, то текущая процедура обработки прерывания вытесняется, и процессор начинает выполнять обработку вновь поступившего более приоритетного прерывания. После завершения этой процедуры процессор возвращается к выполнению вытесненной процедуры обработки прерывания.

Список литературы

Погорелый С. Д., Слободанюк Т. Ф. Глава 2. Язык ассемблера для шестнадцатиразрядного микропроцессора К1810ВМ86. Подпрограммы обработки прерываний // Программное обеспечение микропроцессорных систем: Справочник. — К.: Техника, 1989. — С. 56. — 301 с. — *ISBN 5-335-00169-0*