

Техническая заметка

Влияние обработчиков SMI на работу QNX

Дата последнего обновления: 12.12.2008

Техническая поддержка QNX: qnx@fastwel.ru

Содержание:

| | |
|---|---|
| Назначение обработчиков SMI | 2 |
| Управление энергопотреблением системы | 2 |
| Влияние обработчиков SMI на работу ОСРВ | 2 |
| Возможные решения проблемы | 3 |
| Функции обработчиков SMI на Fastwel с Geode GX1 | 4 |
| Функции обработчиков SMI на Fastwel с Geode LX800 | 4 |
| Функции обработчиков SMI на Fastwel с Pentium M | 4 |
| Функции обработчиков SMI на Fastwel с STPC Vega | 5 |

Назначение обработчиков SMI

SMI (System Management Interrupt) – это системное немаскируемое прерывание с наивысшим приоритетом в системе для ввода процессорной платы в режим работы SMM.

SMM (System Management Mode) – это один из режимов работы процессора архитектуры x86 начиная с Intel 386SL. В этом режиме останавливается нормальная работа процессора (в том числе работа ОС и обработка всех других прерываний) и управление передается специальным программным обработчиком BIOS (обработчиком SMI), работающим с наивысшим приоритетом.

Наиболее часто SMM используется для:

- 1) программной реализации функциональности процессорной платы (детали см. ниже);
- 2) плавного управления энергопотреблением системы и контроля температуры;
- 3) эмуляции PS/2 клавиатуры и мыши при использовании USB исполнения (так называемый USB Legacy режим);
- 4) конфигурации системы.

Управление энергопотреблением системы

APM (Advanced Power Management) – это спецификация определяющая набор функций для программного управления энергопотреблением процессорной платы. Реализуется средствами BIOS. Во время работы ОС, APM реализуется в обработчике SMI. Если BIOS и ОС поддерживают ACPI, то функции энергопотребления процессорной платы передаются от BIOS к ОС и планируются уже самой ОС.

ACPI (Advanced Configuration and Power Interface) – это спецификация усовершенствованного интерфейса конфигурации и управления питанием, которая определяет общий интерфейс для обнаружения аппаратного обеспечения, управления питанием и конфигурации процессорной платы и устройств. Задача ACPI — обеспечить взаимодействие между ОС, аппаратным обеспечением и BIOS процессорной платы. Наиболее известная часть стандарта ACPI — это управление питанием. По сути ACPI пришло на смену APM.

Если ОС не поддерживает ACPI то функции обработчика SMI, реализующие APM и включенные в BIOS, остаются работать параллельно с ОС. Также, параллельно с ОС остаются работать и другие функции обработчика SMI, используемые в системе. На текущий момент ОС QNX 4.25 и QNX 6.3.2 не поддерживают ACPI и не выключают обработчик SMI. Таким образом, работа процессора в SMM неизменно будет влиять на время реакции ОСРВ на события в системе.

Влияние обработчиков SMI на работу ОСРВ

Обработчик SMI вызывается по таймеру либо по системному событию (например, по обращению к определенному порту ввода-вывода) и выполняется непрерывно до завершения своей задачи. В процессе его работы никакие остальные обработчики прерываний не вызываются. Таким образом, работа SMM для ОС проходит практически незаметно и выглядит как глубокое засыпание ОС на время работы обработчика SMI. Очевидно, что в этом случае ОСРВ уже не может гарантировать время реакции на событие в системе и чем больше продолжительность работы обработчика SMI, тем соответственно больше будут задержки в работе ОС.

Длительная работа обработчика SMI может привести и к более катастрофическим последствиям – потере прерываний вследствие их наложения. Например, при длительности системного такта ОС 1 мс и продолжительностью работы обработчика SMI более 2 мс будут теряться 0-ые прерывания и как следствие отставать системное время.

Программная реализация функциональности процессорной платы также накладывает ряд ограничений на её использование. Например, на процессорных платах на базе Geode GX1 программно в SMM реализуется обновление экрана в консольном режиме работы. При интенсивном выводе информации на экран обработчиком SMI "съедается" значительная часть процессорного времени. Поэтому этот режим работы этих процессорных плат рекомендуется не использовать.

Выявить работу обработчика SMI можно по косвенным признакам:

- по оставшейся производительности процессора,
- по скачкам значения счетчика тактов процессора получаемого с помощью инструкции RDTSC (в QNX 6 это функция *ClockPeriod()*),
- по потерянными (не обработанными) прерываниям.

Длительность работы обработчиков SMI в зависимости от платформы и выполняемых функций может продолжаться от нескольких микросекунд, до нескольких миллисекунд. Например, на процессорной плате Fastwel CPC800 разработанной на базе Intel Pentium M с частотой работы 1.8ГГц периодически (каждые 30 сек.) происходит опрос датчиков температуры в SMM режиме длительностью **8 мс**. Для ОС реального времени с длительностью системного тика порядка 1 мс (для QNX нормальными значениями являются 100мкс – 10мс) такие асинхронные задержки в работе ОС могут критически отразиться как на самой системе, в результате потери некоторых прерываний, так и на работе прикладных задач, требующих гарантированной реакции системы. Например, при работе протоколов связи, требующих ответа в течение нескольких миллисекунд в результате может произойти обрыв связи, который, в свою очередь, может привести к сообщению об ошибке системы и переключению на резервный комплект. А когда такое происходит, например, на ТЭЦ, операторы начинают нервничать...

Возможные решения проблемы

Существует два решения проблемы частично или полностью исключают влияние обработчика SMI на систему:

- 1) Не использовать либо отключить функциональность процессорной платы реализуемой в SMM. Сделать это можно в Setup BIOS, либо используя специальные версии BIOS для ОСРВ. Такие, например, есть для процессорных плат Fastwel на базе Intel Pentium M. Этот вариант решения сводит к минимуму время работы обработчика SMI, но не отключает его полностью.
- 2) Отключить генерацию SMI. Этот вариант полностью исключает задержки в работе системы вызванные работой обработчика SMI. Но, очевидно, исключает возможность использовать функциональность процессорной платы, реализованной программно.

Отключить SMI можно в Setup BIOS процессорной платы, если такая опция предусмотрена, либо утилитой smioff, которую можно получить в службе технической поддержки QNX фирмы Fastwel, отправив запрос на e-mail: qnx@fastwel.ru.

Замечание: следует помнить, что при отключенном SMI часть функциональности процессорной платы будет также отключено (детали см. ниже).

Функции обработчиков SMI на Fastwel с Geode GX1

На текущий момент известны следующие функции процессорных модулей Fastwel на базе Geode GX1, в реализации которых, так или иначе, задействованы обработчики SMI:

- 1) Обновление экрана в консольном режиме работы.
- 2) Работа DMA на ISA шине. Каждое обращение к портам этого контроллера вызывает SMI. В процессе передачи данных по DMA каналу SMM не используется.
- 3) Все режимы DMA EIDE контроллера.
- 4) Audio.
- 5) Некоторые системные порты. Например, порт 92h: по команде shutdown завершается работа QNX, но при выключенном SMI перезапуск платы не происходит. В этом случае можно использовать сторожевой таймер для сброса платы.
- 6) Вызывается NMI PFO по срабатыванию супервизора питания.

Функции обработчиков SMI на Fastwel с Geode LX800

На текущий момент известны следующие функции процессорных модулей Fastwel на базе Geode LX800, в реализации которых задействованы обработчики SMI:

- 1) Поддержка совместимости с контроллером DMA 8237 на ISA шине PCI-ISA моста – Legacy DDMA. Каждое обращение к портам этого контроллера вызывает SMI. В процессе передачи данных по DMA каналу SMM не используется. Рекомендуем использовать DDMA. DDMA мало отличается от Legacy DDMA, даже несколько проще - каждый канал DMA имеет свои собственный набор регистров управления/контроля.
- 2) USB Legacy для поддержки USB клавиатуры и USB мыши в консольном режиме. Выключается при переходе в графическом режиме после запуска в Photon соответствующих драйверов. При поддержке работы USB-flash SMM не используется – есть собственные драйверы: в QNX6 - devb-umass и в QNX4 – Fsys.umass.
- 3) Интерфейс ввода PS/2. После отключения SMI данные с клавиатуры PS/2 записываются в буфер. После включения SMI этот буфер обрабатывается.
- 4) Графический режим в Photon, реализуемый драйвером devg-lx800.so.
- 5) shutdown.

Функции обработчиков SMI на Fastwel с Pentium M

На текущий момент известны следующие функции процессорных модулей Fastwel на базе Pentium M, в реализации которых задействованы обработчики SMI:

- 1) Регулирование скорости вращения вентилятором и плавное понижение частоты процессора с шагом 200МГц при достижении температуры заданной в Setup BIOS.
- 2) Поддержка совместимости с контроллером DMA 8237 на ISA шине PCI-ISA моста – Legacy DDMA. Каждое обращение к портам этого контроллера вызывает SMI. В процессе передачи данных по DMA каналу SMM не используется. Рекомендуем использовать

DDMA. DDMA мало отличается от Legacy DDMA, даже несколько проще - каждый канал DMA имеет свои собственный набор регистров управления/контроля.

3) USB Legacy для поддержки USB клавиатуры и USB мыши в консольном режиме. Выключается при переходе в графическом режиме после запуска в Photon соответствующих драйверов. При поддержке работы USB-flash SMM не используется – есть собственные драйверы: в QNX6 - devb-umass и в QNX4 – Fsys.umass.

Функции обработчиков SMI на Fastwel с STPC Vega

В работе процессорных модулей Fastwel на базе STPC Vega обработчик SMI не используется (принудительно выключен).