**Лекция 6.Шпион, клавиатурный шпион…**

***Вопросы в начале Лекции*.**

**На прошлой Лекции была записана ФРАЗА:**

**… при нажатии и отпускании клавиши на клавиатуре в буфер клавиатуры?**

**Обманул? Куда? … попадает Scan-code этой клавиши.**

**Вопросы: 1. Что такое буфер клавиатуры? 2. действительно ли при нажатии клавиши на клавиатуре в этот буфер попадает Scan-code этой клавиши? Или же я Вас обманул?**

**Прежде чем отвечать на эти вопросы, прочитайте то, что написано НИЖЕ и взято из следующего источника (а потом отвечайте):**

**Аппаратное обеспечение IBM PC**

*© Александр Фролов, Григорий Фролов  
Том 2, книга 1, М.: Диалог-МИФИ, 1992.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| [[Назад]](https://frolov-lib.ru/books/bsp/v02/ch1.htm) | [[Содеожание]](https://frolov-lib.ru/books/bsp/v02/index.html) | [[Дальше]](https://frolov-lib.ru/books/bsp/v02/ch3.htm) |

**2.3. Аппаратное прерывание клавиатуры**

Клавиатура подключена к линии прерывания IRQ1. Этой линии соответствует прерывание INT 09h. ВСЁ ПОНЯТНО? МНЕ – НЕТ!!!!

**Замечание: Озаботьтесь вопросом: Что такое IRQ1, от каких английских слов получатся буквы IRQ и сколько таких IRQ имеется в 64-разрядных ЭВМ (надо посмотреть параметры системы Вашего компьютера)… Ответ прислать на почту мне прямо в течение занятия (сразу по прочтению этого замечания).**

Клавиатурное прерывание обслуживается модулями BIOS. Драйверы клавиатуры и резидентные программы могут организовывать дополнительную обработку прерывания INT 09h.

Как работает стандартный обработчик клавиатурного прерывания, входящий в состав BIOS?

Этот обработчик выполняет следующие действия:

* читает из порта 60h скан-код нажатой клавиши;
* ***записывает вычисленное по скан-коду значение ASCII-кода нажатой клавиши в специальный буфер клавиатуры, расположенный в области данных BIOS;***
* устанавливает в 1 бит 7 порта 61h, разрешая дальнейшую работу клавиатуры;
* возвращает этот бит в исходное состояние;
* записывает в порт 20h значение 20h для правильного завершения обработки аппаратного прерывания.

***Обработчик прерывания INT 09h не просто записывает значение ASCII-кода в буфер клавиатуры.*** Дополнительно отслеживаются нажатия таких комбинаций клавиш, как Ctrl-Alt-Del, обрабатываются специальные клавиши PrtSc и SysReq. ***При вычислении кода ASCII нажатой клавиши учитывается состояние клавиш Shift и CapsLock.***

***Буфер клавиатуры имеет длину 32 байта и расположен по адресу 0000h:041Eh для машин IBM PC/XT.***

Клавиатурный буфер организован циклически. Это означает, что при его переполнении самые старые значения будут потеряны. Две ячейки памяти, находящиеся в области данных BIOS с адресами 0000h:041Ah и 0000h:041Ch содержат, соответственно, указатели на начало и конец буфера. Если значения этих указателей равны друг другу, буфер пуст.

Помимо управления содержимым буфера клавиатуры, обработчик прерывания INT 09h отслеживает нажатия на так называемые переключающие клавиши - NumLock, ScrollLock, CapsLock, Ins. Состояние этих клавиш записывается в область данных BIOS в два байта с адресами 0000h:0417h и 0000h:0418h.

Формат байта 0000h:0417h:

Биты Значение

0 Нажата правая клавиша Shift.

1 Нажата левая клавиша Shift.

2 Нажата комбинация клавиш Ctrl-Shift с любой стороны.

3 Нажата комбинация клавиш Alt-Shift с любой стороны.

4 Состояние клавиши ScrollLock.

5 Состояние клавиши NumLock.

6 Состояние клавиши CapsLock.

7 Состояние клавиши Insert.

Формат байта 0000h:0418h:

Биты Значение

0 Нажата левая клавиша Shift вместе с клавишей Ctrl.

1 Нажата левая клавиша Shift вместе с клавишей Alt.

2 Нажата клавиша SysReq.

3 Состояние клавиши Pause.

4 Нажата клавиша ScrollLock.

5 Нажата клавиша NumLock.

6 Нажата клавиша CapsLock.

7 Нажата клавиша Insert.

В таблице приведены эти комбинации и действия, выполняемые обработчиком прерывания при их обнаружении:

Комбинация клавиш Выполняемые действия

Ctrl-Alt-Del Сброс и перезагрузка системы.

Ctrl-NumLock, Перевод машины в состояние ожидания Pause до нажатия любой клавиши.

Shift-PrtSc Распечатка на принтере содержимого видеопамяти.

Ctrl-Break Выполнение прерывания INT 1Bh, завершающего работу программы.

Многие типы клавиатур имеют отдельную альтернативную цифровую панель, напоминающую клавиатуру калькулятора. Если одновременно с нажатием на клавишу Alt набрать число на этой панели (не большее, чем 255 и не равное 0), то это число будет помещено в буфер клавиатуры, как будто бы оно было введено нажатием на одну клавишу. Это число будет также записано в слове по адресу 0000h:0419h в области данных BIOS.

При переполнении внутреннего буфера клавиатуры или буфера, расположенного в области данных BIOS, программа-обработчик прерывания INT 09h генерирует звуковой сигнал.

Ну что? Можете ответить теперь НА ВОПРОСЫ, поставленные в начале Лекции? Если НЕТ, ТО СНОВА ПЕРЕЧИТЫВАЕМ (ТОЛЬКО С ЧУВСТВОМ, С ТОЛКОМ С РАССТАНОВКОЙ!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!). А ещё лучше – порисовать!!!!!

Клавиатурное прерывание обслуживается модулями BIOS. Драйверы клавиатуры и резидентные программы могут организовывать дополнительную обработку прерывания INT 09h.

Как работает стандартный обработчик клавиатурного прерывания, входящий в состав BIOS?

Этот обработчик выполняет следующие действия:

* читает из порта 60h скан-код нажатой клавиши;
* ***записывает вычисленное по скан-коду значение ASCII-кода нажатой клавиши в специальный буфер клавиатуры, расположенный в области данных BIOS;***
* устанавливает в 1 бит 7 порта 61h, разрешая дальнейшую работу клавиатуры;
* возвращает этот бит в исходное состояние;
* записывает в порт 20h значение 20h для правильного завершения обработки аппаратного прерывания.

***Обработчик прерывания INT 09h не просто записывает значение ASCII-кода в буфер клавиатуры.*** Дополнительно отслеживаются нажатия таких комбинаций клавиш, как Ctrl-Alt-Del, обрабатываются специальные клавиши PrtSc и SysReq. При вычислении кода ASCII нажатой клавиши учитывается состояние клавиш Shift и CapsLock.

***Буфер клавиатуры имеет длину 32 байта и расположен по адресу 0000h:041Eh для машин IBM PC/XT.***

Клавиатурный буфер организован циклически. Это означает, что при его переполнении самые старые значения будут потеряны. Две ячейки памяти, находящиеся в области данных BIOS с адресами 0000h:041Ah и 0000h:041Ch содержат, соответственно, указатели на начало и конец буфера. Если значения этих указателей равны друг другу, буфер пуст.

Помимо управления содержимым буфера клавиатуры, обработчик прерывания INT 09h отслеживает нажатия на так называемые переключающие клавиши - NumLock, ScrollLock, CapsLock, Ins. Состояние этих клавиш записывается в область данных BIOS в два байта с адресами 0000h:0417h и 0000h:0418h.

Формат байта 0000h:0417h:

Биты Значение

0 Нажата правая клавиша Shift.

1 Нажата левая клавиша Shift.

2 Нажата комбинация клавиш Ctrl-Shift с любой стороны.

3 Нажата комбинация клавиш Alt-Shift с любой стороны.

4 Состояние клавиши ScrollLock.

5 Состояние клавиши NumLock.

6 Состояние клавиши CapsLock.

7 Состояние клавиши Insert.

Формат байта 0000h:0418h:

Биты Значение

0 Нажата левая клавиша Shift вместе с клавишей Ctrl.

1 Нажата левая клавиша Shift вместе с клавишей Alt.

2 Нажата клавиша SysReq.

3 Состояние клавиши Pause.

4 Нажата клавиша ScrollLock.

5 Нажата клавиша NumLock.

6 Нажата клавиша CapsLock.

7 Нажата клавиша Insert.

В таблице приведены эти комбинации и действия, выполняемые обработчиком прерывания при их обнаружении:

Комбинация клавиш Выполняемые действия

Ctrl-Alt-Del Сброс и перезагрузка системы.

Ctrl-NumLock, Перевод машины в состояние ожидания Pause до нажатия любой клавиши.

Shift-PrtSc Распечатка на принтере содержимого видеопамяти.

Ctrl-Break Выполнение прерывания INT 1Bh, завершающего работу программы.

Многие типы клавиатур имеют отдельную альтернативную цифровую панель, напоминающую клавиатуру калькулятора. Если одновременно с нажатием на клавишу Alt набрать число на этой панели (не большее, чем 255 и не равное 0), то это число будет помещено в буфер клавиатуры, как будто бы оно было введено нажатием на одну клавишу. Это число будет также записано в слове по адресу 0000h:0419h в области данных BIOS.

При переполнении внутреннего буфера клавиатуры или буфера, расположенного в области данных BIOS, программа-обработчик прерывания INT 09h генерирует звуковой сигнал.

***Ну что? Можете ответить теперь НА ВОПРОСЫ, поставленные в начале Лекции? Если НЕТ, ТО ПИШЕМ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ:***

Вопрос 1:

**Что такое буфер клавиатуры?**

***Буфер клавиатуры имеет длину 32 байта и расположен по адресу 0000h:041Eh***

Вопрос 2:

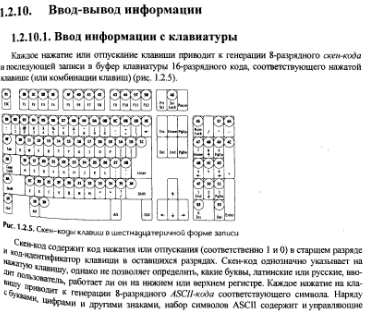
**Действительно ли при нажатии клавиши на клавиатуре в этот буфер попадает Scan-code этой клавиши? Или же я Вас обманул?**

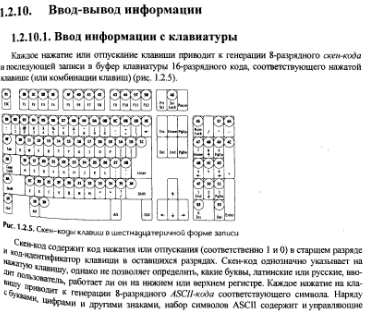
**Вы нас обманули, так как:**

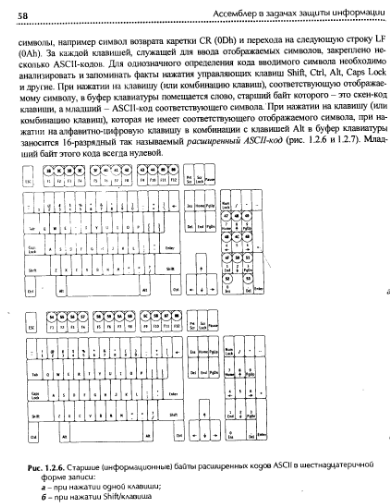
***Обработчик прерывания 09h выполняет следующие действия:***

* ***читает из порта 60h скан-код нажатой клавиши;***
* ***записывает вычисленное по скан-коду значение ASCII-кода нажатой клавиши в специальный буфер клавиатуры, расположенный в области данных BIOS;***

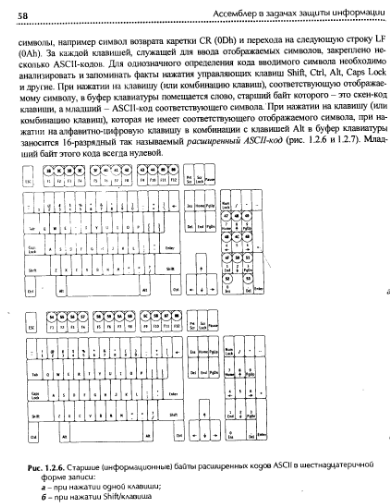
**К тому же в книжке про ассемблер записано следующее:**







***Выделяем главное ДЛЯ ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА:***



**Понятно, что если Вы дочитали до этого места, то Вам станет ПОНЯТНО, что если Вы отправили мне на почту ответ, то сделали ЭТО ЗРЯ. Так как вопросами, на которые Вы должны дать ответ, прислав мне их на почту, являются следующие:**

**1.На клавиатуре пользователь нажимает комбинацию клавиш Shift + A (A латинское большое), а затем отпускает эти клавиши. Нарисовать в 16 с.с. что получается в буфере клавиатуры в результате указанного нажимания. В качестве обоснования ответа сделать вырезку из прочитанного Вами материала Лекции 12.**

**2. Буфер клавиатуры состоит из 32 байтов. Какое количестве нажатий на клавиатуре может быть сохранено в этом буфере без издания звукового сигнала?**