

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3. ИЗУЧЕНИЕ ОБРАБОТЧИКА ПРЕРЫВАНИЯ КЛАВИАТУРЫ INT 9

## Основные сведения

Иногда во время работы за компьютером возникает потребность отлучиться на некоторое время. При этом часто нужно закрыть доступ к компьютеру, не выключая его. Для этого достаточно погасить экран и отключить клавиатуру (что на многих машинах делается ключом).

Программа LOCKER позволяет делать это. Она захватывает прерывание от клавиатуры Int09h и отслеживает нажатие комбинации клавиш <Ctrl+Alt+L>. При нажатии этой комбинации LOCKER гасит экран и не выходит из прерывания, пока не будет три раза подряд нажата клавиша <LeftCtrl>. После этого экран восстанавливается и очищаются флаги нажатия Ctrl и Alt.

Приведем текст резидентной части (оставленной в основной памяти компьютера после завершения) программы LOCKER.

```
PROGRAM    segment
            assume CS:PROGRAM
            org    100h;пропуск PSP для COM-программы

Start: jmp  InitProc; переход на инициализацию

;РЕЗИДЕНТНЫЕ ДАННЫЕ
FuncNum equ 0EEh;несуществующая функция
            ;прерывания BIOS Int16h
CodeOut  equ  2D0Ch
;код, возвращаемый нашим обработчиком Int16h
TestInt09 equ  9D0Ah; слово перед Int09h
TestInt16 equ  3AFAh; слово перед Int16h
```



mov CX,VideoLen; в CX - длина видеобуфера  
mov BX,VideoOffs; в BX - нач. смещение строки

Draw:

mov AX,ES:[BX]; обменять символ/атрибут  
xchg AH,DS:[SI]; на экране с символом и  
; атрибутом  
xchg AL,DS:[DI]; из буферов  
mov ES:[BX],AX;

inc SI;] увеличить адрес  
inc DI;] в буферах

inc BX;] увеличить адрес  
inc BX;] в видеобуфере

loop Draw; делать для всей видеообласти  
ret ;возврат  
VideoXcgr endp

;ОБРАБОТЧИК ПЕРЕРЫВАНИЯ Int09h (ПЕРЕРЫВАНИЕ ОТ  
; КЛАВИАТУРЫ)

dw TestInt09; слово для обнаружения перехвата

Int09Hand proc

push AX ;]  
push BX ;]  
push CX ;] сохранить  
push DI ;] используемые  
push SI ;] регистры  
push DS ;]  
push ES ;]

push CS ;] указать DS на  
pop DS ;] нашу программу  
**in AL,60h; получить скан код нажатой клавиши**  
**cmp AL,26h; проверить на скан-код клавиши**  
**jne Exit\_09; <L> и выйти, если не он**  
**xor AX,AX ;**

```

mov     ES,AX ; проверить флаги клавиатуры на
mov     AL,ES:[418h] ; нажатие <Ctrl+Alt>
and     AL,03h      ;
cmp     AL,03h      ;
je      Cont        ;

Exit_09:
jmp     Exit09      ; выход

Cont:
sti     ; разрешить прерывания
mov     AH,0Fh      ; получить текущий
int     10h         ; видеорежим
cmp     AL,2        ;
je      InText      ; перейти на InText
cmp     AL,3        ; если режим
je      InText      ; текстовый 80#25
cmp     AL,7        ;
je      InText      ;

jmp     short SwLoop1 ; иначе - пропустить

InText:
xor     AX,AX        ; установить сегментный
mov     ES,AX        ; адрес в 0000h

mov     AX,ES:[44Eh] ; получить смещение активной
mov     VideoOffs,AX ; страницы в VideoOffs

mov     AX,ES:[44Ch] ; сравнить длину видеобуфера
cmp     AX,1000h     ; с 1000h.Если не равно,
jne     Exit009      ; то режим EGA Lines
; (экран тушить не надо)

mov     AH,03h       ; иначе сохранить
int     10h          ; размер курсора
mov     CurSize,CX   ; в CurSize

mov     AH,01h       ;
mov     CH,20h       ; и подавить его
int     10h          ;

```

```

mov OK_Text,01h; установить признак гашения
                  ; экрана
call VideoXcg ;и вызвать процедуру гашения

```

**SwLoop1:**

```

in AL,60h; в AL - код нажатой клавиши
cmp AL,1Dh; ] если нажата Ctrl - то на
je SwLoop2; ] проверку отпускания
cmp AL,9Dh; ] если была отпущена Ctrl, то
je SwLoop1; ] дальше на опрос клавиатуры
mov Sign,0 ;иначе сбросить кол-во нажатий
jmp short SwLoop1;и снова на опрос клавиатуры

```

**SwLoop2:**

```

in AL,60h; в AL - скан код клавиши
cmp AL,9Dh; ] если не код отпускания Ctrl, то
jne SwLoop2; ] ожидать отпускания клавиши
inc Sign; увеличить кол-во нажатий на Ctrl
cmp Sign,3; ] если еще не нажали 3 раза, то
jne SwLoop1; ] перейти на опрос клавиатуры

```

```

mov Sign,0; сбросить кол-во нажатий на Ctrl
cmp OK_Text,01h; ] если экран не был выключен,
jne Exit009 ; ] то выход

```

```

call VideoXcg ;иначе включить экран
mov AH,01h ; ]
mov CX,CurSize; ] восстановить курсор
int 10h ; ]

```

```

mov OK_Text,0h; сбросить признак гашения экрана
Exit009:

```

```

xor AX, AX ; ]
mov ES, AX ; ] очистить флаги нажатия
mov AL,ES:[417h]; <Control+Alt> по адресу
and AL,11110011b; 0000h:0417h и флаги
mov ES:[417h],AL; <LeftControl+LeftAlt>
mov AL,ES:[418h]; по адресу 0000h:0418h
and AL,11111100b; ]
mov ES:[418h],AL; ]

```

```

mov     AL,20h           ;]обслужить контроллер
out     20h,AL          ;]-прерываний

cli     ;запретить прерывания
pop     ES              ;]
pop     DS              ;
pop     SI              ;восстановить
pop     DI              ;используемые
pop     CX              ;регистры
pop     BX              ;
pop     AX              ;]-
iret    ;выйти из прерывания

Exit09: cli            ;запретить прерывания
pop     ES              ;]
pop     DS              ;
pop     SI              ;восстановить
pop     DI              ;используемые
pop     CX              ;регистры
pop     BX              ;
pop     AX              ;]-
jmp     CS:OldInt09;]передать управление
; "по цепочке" следующему обработчику Int09h
Int09Hand endp

;ОБРАБОТЧИК ПРЕРЫВАНИЯ Int16h (ВИДЕО ФУНКЦИИ
;BIOS)

dw     TestInt16; слово для обнаружения перехвата
Presense proc
cmp     AH,FuncNum; обращение от нашей программы?
jne     Pass; если нет то ничего не делать
mov     AX,CodeOut; иначе в AX условленный код
iret    ;и возвратиться
Pass:  jmp     CS:OldInt16 ;передать управление
;"по цепочке";следующему обработчику Int16h
Presense endp

end     Start

```

## **Задание и порядок выполнения работы**

1. Изучить текст резидентной программы работы с клавиатурой LOCKER.asm.
2. Оттранслировать, построить com-файл.
3. Запустить программу на выполнение без ключа:  
*locker*
4. Запустить с ключом установки в резидент:  
*locker i*
5. Повторно запустить с ключом установки в резидент.
6. Нажатием горячих клавиш CTRL-ALT-L запретить работу клавиатуры.
7. Нажатием горячей клавиши CTRL (левый) три раза разблокировать клавиатуру.
8. Снять программу с резидента:  
*locker u*
9. Внести изменения в программу: изменить горячие клавиши блокировки/разблокировки клавиатуры.

## **Требования к содержанию отчета**

1. Цель работы.
2. Текст изменений, внесенных в программу с пояснениями (скан-коды нажатия и отпускания горячих клавиш, содержимое байтов флагов клавиатуры 0000h:0417h и 0000h:0418h).
3. Выводы по работе.

## **Контрольные вопросы**

1. Назовите источники прерываний в системе на базе процессора семейства Intel x86. Как по номеру (типу) прерываний процессор определяет начальный адрес подпрограммы обработки прерываний?

2. Опишите, как работает клавиатура в персональном компьютере. Определите понятия: контроллер клавиатуры, прерывание от клавиатуры, буфер клавиатуры, скан-код клавиши, ASCII-код.

3. Каково назначение программируемого контроллера прерываний в персональном компьютере? Как программируется контроллер прерываний? К какому входу подключается запрос прерывания от клавиатуры? Каков номер (тип) этого прерывания?

4. Какая информация содержится в префиксе программного сегмента? Как используется эта информация?

5. Каковы особенности основных функций DOS (INT 21H, номера 1, 6, 7, 8, Ah, Bh, Ch) и BIOS (INT 16H, номера 0, 1, 2, 3, 5, 9, 10h, 11h, 12h) для ввода данных с клавиатуры?