



عنوان درس:

برنامه سازی سیستم

جلسه ۵: گرفتن اطلاعات از صفحه کلید

مدرس:

اعظم کبوتری کهنه شهری

فهرست مطالب

عملیات صفحه کلید با وقفه های :

▶ (Bios) INT 21H:

- سرویس 01H: خواندن یک کاراکتر از صفحه کلید و نمایش آن روی مانیتور (حساس به Ctrl+Break)
- سرویس 06H: تشخیص بافر صفحه کلید
- سرویس 07H: خواندن یک کاراکتر از صفحه کلید بدون نمایش آن روی مانیتور
- سرویس 08H: خواندن یک کاراکتر از صفحه کلید بدون نمایش آن روی مانیتور (حساس به Ctrl+Break)
- سرویس 0AH: خواندن یک رشته کاراکتر از صفحه کلید، ذخیره آن در حافظه و نمایش آن روی مانیتور
- سرویس 0BH: تست بافر صفحه کلید
- سرویس 0CH: پاک کردن بافر صفحه کلید و فراخوانی یک سرویس صفحه کلید

▶ (Bios) INT 16H:

- سرویس 00H: خواندن یک کاراکتر از صفحه کلید بدون نمایش آن روی مانیتور
- سرویس 01H: تشخیص فشاردادن کلید صفحه کلید
- سرویس 02H: خواندن وضعیت شیفت صفحه کلید
- سرویس 05H: نوشتن در بافر صفحه کلید
- سرویس 10H: همانند سرویس 00 (برای صفحه کلیدهای جدید)
- سرویس 11H: تست بافر صفحه کلید

کلیدهای صفحه کلید

▶ صفحه کلیدهای اولیه دارای ۸۳ کلید و صفحه کلیدهای توسعه یافته امروزی دارای ۱۰۱ یا ۱۰۴ کلید می باشند.

▶ انواع کلیدهای صفحه کلید:

(۱) کاراکترهای استاندارد: شامل حروف، ارقام و علائم.

(۲) کلیدهای تابعی توسعه یافته:

• کلیدهای F1 تا F12 به همراه یکی از کلیدهای Ctrl، Alt و Shift

• کلیدهای Home، End، Arrows، Del، Ins، PgUp و PgDn

• کلیدهای عملیاتی: Enter، Esc، Backspace و Tab

(۳) کلیدهای کنترلی Shift، Alt و Ctrl که به همراه بقیه کلیدها عمل می کنند.

وضعیت صفحه کلید (Keyboard Flags)

- ▶ ناحیه داده BIOS: زمانیکه کامپیوتر روشن می شود ناحیه ای از حافظه با شروع از آدرس 0040:0000 h به اندازه ۲۵۶ بایت ایجاد و به BIOS اختصاص می یابد.
- ▶ در ناحیه داده BIOS چهار بایت برای تعیین وضعیت صفحه کلید اختصاص داده شده است:
 - بایت اول در آدرس 17h با نام Keyboard Shift Flags 1
 - برای صفحه کلیدهای ۸۳ کلیدی دارای یک کلید Ctrl و Alt
 - بایت دوم در آدرس 18h با نام Keyboard Shift Flags 2
 - برای صفحه کلیدهای توسعه یافته دارای دو کلید (راست و چپ) Ctrl و Alt
 - بایت سوم در آدرس 96h با نام Keyboard Status Flags 3
 - بایت چهارم در آدرس 97h با نام Keyboard Status Flags 4

0040:0000

ناحيه داده BIOS

| | |
|-----|-------------------------|
| 00h | . |
| | . |
| | . |
| 17h | Keyboard Shift Flags 1 |
| 18h | Keyboard Shift Flags 2 |
| | . |
| | . |
| 1Eh | Keyboard Buffer |
| | |
| | |
| 3Eh | . |
| | . |
| | . |
| 96h | Keyboard Status Flags 3 |
| 97h | Keyboard Status Flags 4 |
| | . |
| | . |

وضعیت شیفت صفحه کلید (Keyboard Shift Flags 1)

Keyboard Shift Flags 1

| شماره بیت | ۷ | ۶ | ۵ | ۴ | ۳ | ۲ | ۱ | ۰ |
|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| کلید | Insert | Caps Lock | Num Lock | Scroll Lock | Alt | Ctrl | Shift چپ | Shift راست |
| | 0 خاموش 1 روشن | 0 خاموش 1 روشن | 0 خاموش 1 روشن | 0 خاموش 1 روشن | 0 بالا 1 پایین | 0 بالا 1 پایین | 0 بالا 1 پایین | 0 بالا 1 پایین |

وضعیت شیفت صفحه کلید (Keyboard Shift Flags 2)

Keyboard Shift Flags 2

| شماره بیت | ۷ | ۶ | ۵ | ۴ | ۳ | ۲ | ۱ | ۰ |
|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| کلید | Insert | Caps Lock | Num Lock | Scroll Lock | Pause Break | SysRq | Alt چپ | Ctrl چپ |
| | 0 بالا 1 پایین | 0 بالا 1 پایین | 0 بالا 1 پایین | 0 بالا 1 پایین | 0 غیرفعال 1 فعال | 0 بالا 1 پایین | 0 بالا 1 پایین | 0 بالا 1 پایین |

بافر صفحه کلید (Keyboard Buffer)

- ▶ جهت نگهداری کد اسکن و کد اسکی کلیدهای فشار داده شده از صفحه کلید، محلی از ناحیه داده BIOS تخصیص داده شده است که بافر صفحه کلید نامیده می شود.
- ▶ بافر صفحه کلید محلی از ناحیه داده BIOS است:
 - با شروع از آفت آدرس 1Eh (0040:001E)
 - به اندازه ۳۲ بایت
- ▶ ظرفیت: حداکثر ۱۵ کلید

وقتی کلیدی از صفحه کلید فشار داده می شود چه اتفاقی می افتد؟

۱. پردازشگر درون صفحه کلید، یک کد اسکن (عدد منحصر بفرد نسبت داده شده به کلید) تولید می کند و در پورت 60h قرار می دهد.

۲. INT 09h به صورت خود کار فعال می شود و سرویس INT 09h کد اسکن را می خواند و به کد اسکی متناظرش تبدیل می کند و هر دو کد اسکن و اسکی را در بافر صفحه کلید قرار می دهد.

۳. با فراخوانی INT 16h یا INT 21h کاراکتر از بافر خوانده می شود و در ثبات AX قرار می گیرد:

- کد اسکی کاراکتر در AL:

- مقدار غیر صفر نشان دهنده فشار یک کاراکتر استاندارد مثل حرف یا رقم یا علامت
- مقدار صفر نشان دهنده فشار یک کلید تابعی توسعه یافته مانند F1-F12 یا Home
- کد اسکن کاراکتر در AH

| | AH | AL |
|---------|-----------------|-----------------|
| INT 16h | کد اسکن کاراکتر | کد اسکی کاراکتر |
| INT 21h | | کد اسکی کاراکتر |

سرویس 01h دستور INT 21h

▶ خواندن یک کاراکتر از صفحه کلید و نمایش آن روی مانیتور

◦ قراردادن 01h در ثبات AH

◦ فراخوانی INT 21h

```
mov ah,01h  
int 21h
```

| | AH | AL |
|----|-----|-----------------|
| AX | 01h | کد اسکی کاراکتر |

▶ سیستم به بافر صفحه کلید مراجعه می کند تا کد اسکی یک کاراکتر را بخواند، اگر بافر خالی باشد منتظر می ماند تا کلیدی فشار داده شود، به محض فشار یک کلید، کد اسکی کاراکتر معادل کلید را در AL قرار می دهد و کاراکتر را در مانیتور نمایش می دهد.

▶ با فشار Ctrl+Break از کار دستور جلوگیری می شود.

سرویس 06h دستور INT 21h

```
mov dl,0ffh  
mov ah,06h  
int 21h
```

▶ خواندن بافر صفحه کلید:

- قراردادن 0FFh در ثبات DL
- قراردادن 06h در ثبات AH
- فراخوانی INT 21h

| | AH | AL |
|----|-----|-----------------|
| AX | 06h | کد اسکی کاراکتر |
| DX | | 0FFh |

▶ سیستم به بافر صفحه کلید مراجعه می کند تا کد اسکی یک کاراکتر را بخواند، اگر بافر خالی باشد پرچم ZF را یک می کند، وگرنه کد اسکی کاراکتر موجود در بافر را در AL قرار می دهد و ZF را صفر می کند.

▶ کاراکتر روی مانیتور نمایش داده نمی شود.

▶ به فشار کلیدهای Ctrl+Break پاسخ نمی دهد.

سرویس 07h دستور 21h INT

- ▶ خواندن یک کاراکتر از صفحه کلید (همانند 01h) اما بدون نمایش کاراکتر روی مانیتور
- ▶ به فشار کلیدهای Ctrl+Break پاسخ نمی دهد.
- ▶ از این سرویس می توان برای ورود کلمه رمز که نباید روی مانیتور نمایش داده شود، استفاده نمود.

سرویس 08h دستور 21h INT

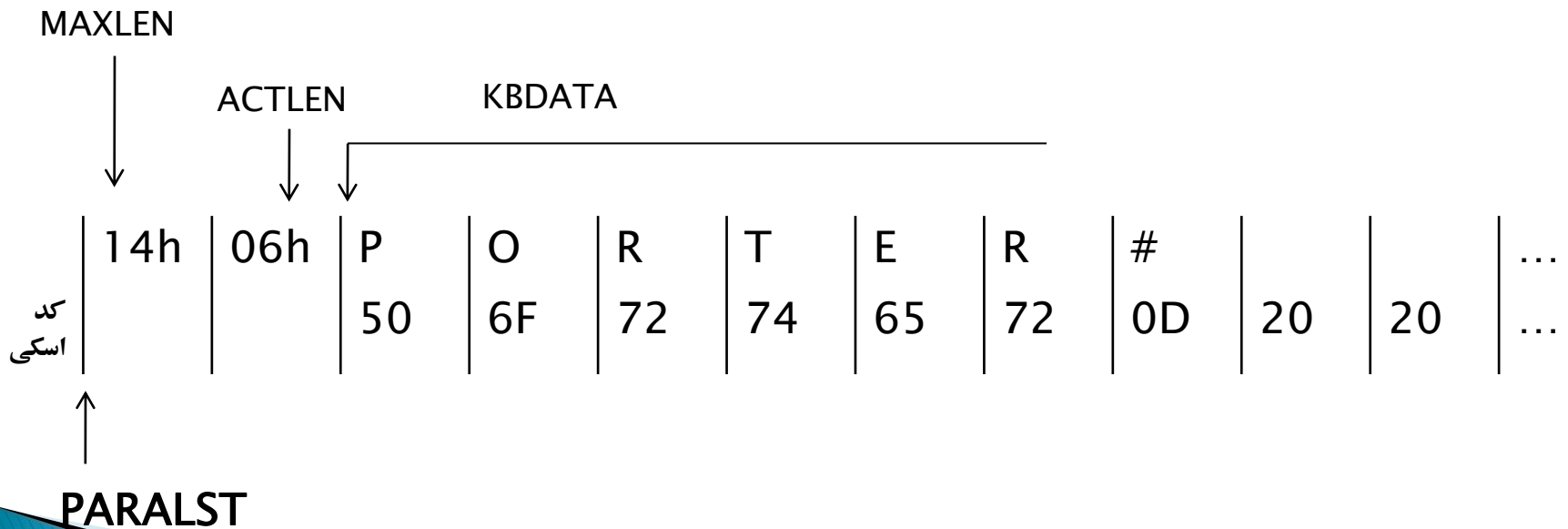
- ▶ خواندن یک کاراکتر از صفحه کلید (همانند 01h) اما بدون نمایش کاراکتر روی مانیتور
- ▶ حساس به کلیدهای Ctrl+Break

سرویس 0Ah دستور INT 21h

- ▶ خواندن یک رشته کاراکتر از صفحه کلید، قراردادن کاراکترها (کد اسکی آنها) در محلی در حافظه و نمایش آن روی مانیتور
- ▶ قبل از استفاده از این سرویس کارهای زیر باید در سگمنت داده انجام شود:
 - اختصاص نام به محلی از حافظه با استفاده از شبه دستور LABEL
 - تعریف حداکثر طول رشته ورودی در اولین بایت بعد از شبه دستور LABEL
 - تعریف یک بایت برای طول واقعی رشته ورودی
 - تعریف محلی برای نگهداری کاراکترهای وارد شده
- ▶ کاربرد: ذخیره رشته وارد شده از صفحه کلید در حافظه برای استفاده های بعدی

سرویس 0Ah دستور INT 21h – ادامه

| | |
|----------------------------|-------------|
| PARALST label byte | mov ah,0Ah |
| MAXLEN db 20 | lea PARALST |
| ACTLEN db ? | int 21h |
| KBDATA DB MAXLEN DUP (' ' | |

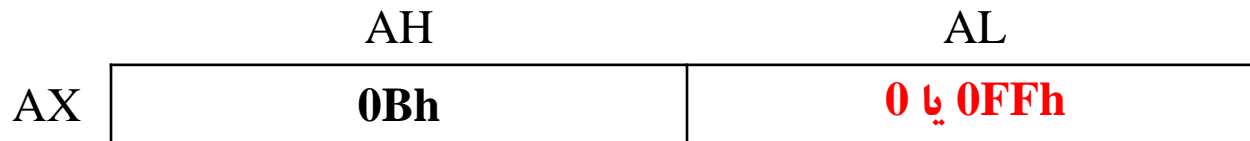


سرویس 0Bh دستور INT 21h

▶ تست بافر صفحه کلید:

```
mov ah,0Bh  
int 21h
```

- قراردادن 0Bh در ثبات AH
- فراخوانی INT 21h



- ▶ سیستم به بافر صفحه کلید مراجعه می کند اگر کاراکتری در بافر وجود دارد مقدار 0FFh و گرنه مقدار 0 در ثبات AL قرار می دهد.
- ▶ حساس به کلیدهای Ctrl+Break

سرویس 0Ch دستور INT 21h

▶ پاک کردن بافر صفحه کلید و فراخوانی یک سرویس صفحه کلید:

- قراردادن 0Ch در ثبات AH
- قراردادن شماره سرویس صفحه کلید (01h/06h/07h/08h/0Ah) در ثبات AL
- قراردادن آفست آدرس بافر ورودی در DX
- فراخوانی INT 21h

| | AH | AL |
|----|----------------------|---------------------|
| AX | 0Ch | 01h/06h/07h/08h/0Ah |
| DX | آفست آدرس بافر ورودی | |

سرویس 00h دستور INT 16h

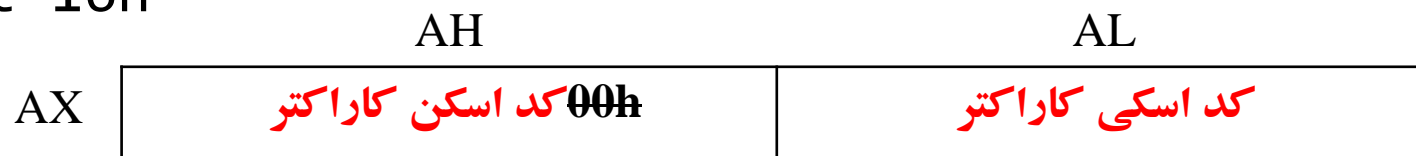
▶ خواندن یک کاراکتر از صفحه کلید بدون نمایش آن روی مانیتور

```
mov ah,00h
```

◦ قراردادن 00h در ah

```
int 16h
```

◦ فراخوانی int 16h



▶ سیستم به بافر صفحه کلید مراجعه می کند تا یک کاراکتر را بخواند، اگر بافر خالی باشد آنقدر منتظر می ماند تا کلیدی فشار داده شود، به محض فشار یک کلید، کد اسکی کاراکتر را در AL و کد اسکن آن را در AH قرار می دهد اما کاراکتر را در مانیتور نمایش نمی دهد.

▶ این سرویس فقط کلیدهای صفحه کلید ۸۳ تایی را می پذیرد و کلیدهای گسترش یافته مانند F1 تا F12 را نمی پذیرد.

سرویس 01h دستور INT 16h

```
mov ah,01h  
int 16h
```

- ▶ بررسی اینکه آیا کلیدی فشار داده شده است؟
 - قراردادن 01h در ah
 - فراخوانی int 16h

- ▶ اگر کلیدی فشار داده شده پرچم ZF=0 و گرنه ZF=1 می گردد.
- ▶ مثال: کدی که تا منتظر می ماند تا کاربر کلیدی فشار دهد، در صورت فشار دادن کلید A از برنامه خارج می شود:

```
no_key: mov ah,01h  
        int 16h  
        jz no_key  
        mov ah,00h  
        int 16h  
        cmp al,'A'  
        je exit  
        jmp no_key
```

اگر کلیدی فشار داده نشده و

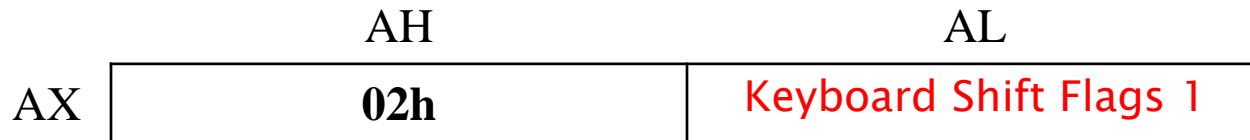
اگر کلید A فشار داده شده و

سرویس 02h دستور INT 16h

▶ خواندن وضعیت شیفت صفحه کلید (بایت 1 Keyboard Shift Flags):

```
mov ah,02h  
int 16h
```

- قراردادن 02h در AH
- فراخوانی INT 16h



▶ برای بررسی فشار داده شدن کلیدهایی مانند Shift، Ctrl، Alt، NumLock و ... که کد اسکی ندارند استفاده می شود.

▶ مثال: بررسی اینکه آیا کلید شیفت چپ یا راست فشار داده شده است؟

```
mov ah,02  
int 16h  
or al,00000011b  
je L1
```

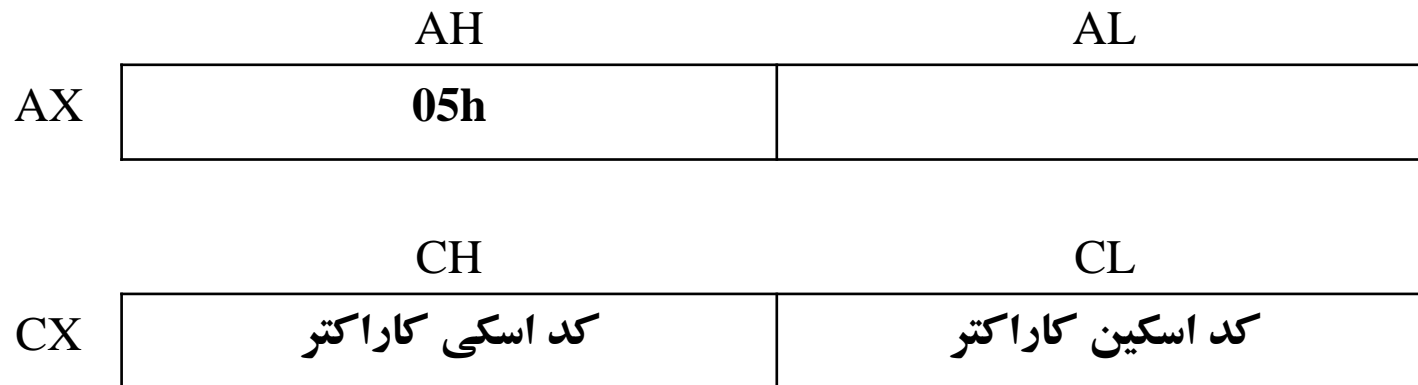
اگر فشار داده شده برو به L1 ;

سرویس 05h دستور INT 16h

نوشتن در بافر صفحه کلید: ▶

```
mov ah, 05h
mov ch, کد اسکی
mov cl, کد اسکن
int 16h
```

- قراردادن 05h در AH
- قراردادن کد اسکی کاراکتر در CH
- قراردادن کد اسکن کاراکتر در CL
- فراخوانی INT 16h



سرویس 10h دستور 16h INT

- ▶ برای خواندن یک کاراکتر از صفحه کلید بدون نمایش آن روی مانیتور
- ▶ همانند سرویس 00 عمل می کند اما کلیدهای صفحه کلیدهای جدید ۱۰۴ کلیدی مانند F1 تا F12، Home و ... را نیز می پذیرد.

سرویس 11h دستور 16h INT

- ▶ تست بافر صفحه کلید: سیستم به بافر صفحه کلید مراجعه می کند:
- ▶ اگر کاراکتری در بافر وجود دارد:

ZF=0

AL= کد اسکی کاراکتر

AH= کد اسکن کاراکتر

- ▶ اگر کاراکتری در بافر وجود ندارد ZF=1 و منتظر فشار دادن کلید نمی ماند.

تمرین

A. برنامه ای بنویسید که:

- پیغام "To Stop Bell Press Any Key:" را روی مانیتور نمایش دهد.
- بوق به صدا درآید.
- با فشار دادن هر کلیدی بوق قطع شود.

B. برنامه ای بنویسید که :

- مانیتور را پاک کند.
- پیغام "Press A or B:" را روی مانیتور نمایش دهد.
- با فشار کلید A (کد 41h) پیغام "You Press A" را روی مانیتور نمایش دهد.
- با فشار کلید B (کد 42h) پیغام "You Press B" را روی مانیتور نمایش دهد.
- با فشار هر کلید دیگری (غیر از Enter) صدای بوق به صدا درآید.
- در صورت فشار دادن کلید Enter (کد 0Dh) به سیستم عامل برگردد.