### ОРГАНІЗАЦІЯ та РОБОТА З ФІЗИЧНИМ БУФЕРОМ КЛАВІАТУРИ

Пригадаємо з попередніх лецій.

Схема обробки апаратних переривань

Програми-обробники

Апаратні засоби

BIOS

DOS

BIOS – сукупність засобів встановлення режимів роботи ОС та програми обслуговування вводу/виводу на різні пристрої.

У таблиці даних BIOS (ОП комп’ютера)

0:041А - адреса початкового буферу клавіатури

0:041С - адреса кінцевого буферу клавіатури

0:041Е – (32б) – буфер клавіатури

ГРУПИ КЛАВІШ:

1. алфавітно-цифрові (2 частини: велика клав. і мала цифрова клав.)

+ ESC, TAB, ENTER, BACUSPACE

1. функціональні F1 – F2
2. службові для управління переміщенням курсору : “←”, ”↑”, ”→”, ”↓”, Page down, …
3. службові для зміни та модифікації кодів: Ctrl, Alt, Shift
4. службові для фіксації регістрів: Caps Lock, Num Lock, Scroll Lock
5. допоміжні: Print Screen, SysRq

**3 рівні обробки сигналів від клавіатури:**

І. фізичний рівень

На *фізичному рівні* аналізуються сигнали, що поступають в системний блок при натисканні та відпусканні клавіші. Наприклад, клавіатура ПЕВМ сімейства IBM/PC є невеликим самостійним комп'ютером. У ній розкидається свій мікропроцесор Intel 8048, який стежить за натисканнями клавіш і передає їх стан в МП. У основі кодування переданих в системний блок сигналів лежить звичайна нумерація клавіш. При натисканні будь-якої з них в системний блок посилається код, відповідний її порядковому номеру, – скен-код. При відпусканні клавіші в ПК (окрім AT) теж генерується її номер, збільшений на 128 *(додатковий скен-код).* Для моделей АT код відпускання складається з, двох байтів: спочатку F0, а потім - скен-код. Мікросхема 8048 дозволяє 6уферизувати до 20 натискань, якщо централъний процесор не може прийняти відповідні коди. При натисканні клавіші довше, ніж на 0,5с автоматично генерується послідовність її основних скэн-кодів з частотою 10 кодів у секунду. Це імітує серію дуже швидких натискань.

ІІ. логічний рівень

Натискання або відпускання клавіш клавіатури викликають апаратне переривання IRQ 1 (від клавіатури), яке реалізується через 9 ПЕРЕРИВАННЯ BIOS

В процесі обробки:

1. Читається скен-код (додатній скен-код) з порту 6016
2. Видається підтвердження прийому коду:

7біт 61-го порту = 1 (підтвердження), а потім одразу в 0

3) перевіряється, чи не змінює натиснута клавіша біти статусу за адресами 417, 41816

4) перевіряється, чи є місце у буфері 41Е-43D. Тоді скен-код натиснутої клавіші перетворюється у 2-байтне представлення [ASCII / скен-код]. Якщо місця немає, генерується звуковий сигнал, скен-коди символів відкидаються.

1. вихід з програми обробки

Звичайний запис у буфері має вигляд: [ASCII / скен-код]

Якщо він має вигляд: [0 / скен-код] - **розширений ASCII-код** (у старшому байті скен-код натиснутої клавіші або групи, це дозволяє перевірити, що код клавіші не належить до першої групи).

Біти статусу:

41716: 7 біт = 1 INS включено

6 біт = 1 СAPS Lock

5 біт = 1 Num Lock

4 біт = 1 Scroll Lock

3 біт = 1 Alt натиснуто

2 біт = 1 Ctrl

1 біт = 1 Shift – ліворуч

0 біт = 1 Shift – праворуч

41816: 7 біт = 1 INS натиснуто і утримується

6 біт = 1 СAPS Lock натиснуто і утримується

5біт = 1 Num Lock натиснуто і утримується

4 біт = 1 Scroll Lock натиснуто і утримується

3 біт = 1 включено Ctrl + Num Lock

БУФЕР КЛАВІАТУРИ:

Розташований в області даних BIOS

Його фізичний початок заноситься у 41А (2 байти),

фізичний кінець – у 41С (2 байти),

і подаютья у вигляді зсуву від 400 – 1Е-3С (від 30 до 60)

Мах довжина

15 2-байтних полів з адреси 41Е16  + 2-байтне поле, що відповідає натисканню на клавішу <ENTER>=DASCII/1Ccк

Організований у циклічну чергу

Зміст 41Е-43С

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 |  |

↓ ↓

(41А)=1Е (41С)=1Е+6=24

А.Якщо (41А)= (41С) – буфер порожній

Б. (41А)<(41С) – початок перед кінцем

Якщо (41А)=1Е, (41С)=3С – буфер заповнений

(41А)>(41С) - початок після кінця

Якщо (41С)=ХХ, (41А)=ХХ+2 – буфер заповнений

ПРИКЛАД 1:

# include <dos.h>

char s[]=”p\x19r\x13\x34\x5\xd\x1c”;

// pr4 <enter>

int main ()

{

int i;

pokeb (0,0x41a,30);

pokeb (0,0x41c,30+8);

for (i =0;i<8;i++)

pokeb (0,0x41e+i,s[i]);

return 0;

}

ПРИКЛАД 2:

# include <stdio.h >

# include <dos.h >

int main ()

{

char q1, q2; int i;

for ( i=0; i<32; i+=2)

{

q1=peekb( 0x40, 0x1e+i);

q2=peekb( 0x40, 0x1f+i);

printf (“%3x) %3x %3d %c\t”, 0x1e+i, q1,q1,q1);

printf (“%3x) %3x %3d % c\n”, 0x1f+i, q2, q2, q2);

}

return 0;

}

ІІІ. функціональний рівень

На *функціональному, рівні* окремим клавішам програмним шляхом ставляться у відповідність певні функції, які реалізуються при натисканні цих клавіш. Залежно від того, до якої групи віднесена клавіша, розрізняються способи кодування, прийняті в ПЕВМ.

Клавішам першої групи відповідають прості ASCII-коди. Вони можуть модифікуватися залежно від того, чи натиснута в цей же час клавіша з четвертої групи або раніше клавіша з п'ятої групи.

Клавішам другої і третьої груп відповідають розширені ASCII-коди. Якщо разом з ними натиснути клавішу четвертої групи, то теж генеруються розширені ASCII-коди, але вони будуть іншими.

Клавішам четвертої і п'ятої груп не відповідають ніякі коди. Вони лише впливають на модифікацію кодів попередніх груп. Додаткова інформація фіксується в байтах ОЗУ з адресами 1047 (41716), 1048 (41816).

При введенні символів з клавіатури корисно також знати наступні її особливості. Одночасне натискання декількох клавіш перемикачів робить активною тільки одну з них (за винятком випадку з Сtrl-Alt-Del). Пріоритети розподіляються так: 1) Alt (ДОП); 2) Ctrl (УПР); 3) Shift. Будь-яка з клавіш Shift переводить малу цифрову клавіатуру (справа) в режим, протилежний режиму, встановленому клавішею Num-Lock. Є чотири ASCII-коди, які формуються двома способами: ASCII = 8 ­- натисканням Backspace або Ctrl - Н; ASCII =9 - Tab або CTRL-I; ASCII =13 - Enter або Ctrl - М і ASCII =7 - ESC або Ctrl - [. Єдиною клавішею, яка при натисканні міняє статус і заносить код в буфер, є INS. Вона змінює статус, навіть якщо буфер повний. Комбінаціям клавіші Ctrl з буквами алфавіту відповідають однобайтні ASCII-коди. У інших випадках комбінаціям з Ctrl відповідають розширені коди. Будь-який ASCII-код, окрім нуля, можна ввести шляхом натискання клавіші Alt, набору десяткового номера на малій цифровій клавіатурі і відпуску клавіші Alt.