**Регістр ознак (флагів).**

16 (32) розрядів

Молодший байт встановлюється аріфметичними або логічними операціями МП.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | X | X | X | OF | DF | IF | TF | SF | ZF | 0 | AF | 0 | PF | 1 | CF |

15 0

SF=1 при від’ємному значенні результату, 0 – при невід’ємному.

ZF=1 при нульовому значенні останньої операції, 0 – не нуль.

PF=1, якщо кількість двійкових одиниць у двійковому поданні результату є парною, =0 – при непарному

CF=1, при додаванні 16-бітних чисел у випадку появи переносу і при відніманні аналогічних чисел у випадку зайому (може застосовуватися для порівняння А і В: якщо А-В і CF=1, то А<B, інакше А>=B)

AF=1 – для встановлення режиму виконання операцій МП над даними у ВСD,

OF=1, результат операції вийшов за межі діапазону подання чисел у додатковому коді,

TF=1 після виконання кожної команди виникає переривання роботи МП

IF=0, відключається обробка зовнішніх переривань (окрім таких, що не маскуються), =1 – МП реагує на зовнішні переривання

DF – використовується при обробці блоків даних, =0, в індексних регістрах адреси збільшуються, =1 – зменшуються.

Приклад 1.

lahf ;Регистр АН отображает состояние регистра флагов   
or AH,80h ;Установка бита 7 = SF ; and AH,0BFh ;Сброс бита 6 = ZF  
sahf ;Загрузка АН в регистр флагов, где теперь SF = 1

Приклад 2.

text segment

assume Cs:text,DS:data

begin: mov ax,data

data segment

x dw 7fffh

z db 0

data ends

end begin

mov ds,ax

mov bx,x

mov cx,32767

labl: inc bx

loop labl

inc bx

inc bx

lahf

1.inc bx:s=1,o=1,p=1

2.loop>: s=0,o=0,p=0

3. inc bx:s=1,o=0,p=1

4. inc bx:s=0,z=1,p=1

IF=1

mov z,ah

;Завершение работы

mov ah,4Ch

mov al,0

int 21h

text ends

Команди для роботи з регістром флагів

|  |  |
| --- | --- |
| **stc** – встановити CF в 1 | **clc** – встановити CF в 0 |
| **cld** – встановити DF=0 | **std** – встановити DF=1 |
| **cli** – заборонити переривання (IF=0) | **sti** – дозволити перерывання (IF=1) |
| **pushf** – заштовхнути FLAGS в стек | **popf** – завантажити FLAGS зі стека |

**Переривання.**

Переривання – це засоби для узгодженого управління всіма пристроями персонального комп’ютера. Периферійні пристрої відправляють ЦП сигнали за спеціальними лініями запиту на переривання IRQ (interrupt-request) – звертаючи увагу процесора, що потрібне його втручання. Назва IRQ пов’язана з тим, що при появі на одній з ліній сигналу, ЦП “перериває” поточні операції для обслуговування пристрою, який генерує переривання. Кожен з пристроїв, взаємозв’язаний з ЦП за допомогою переривань, має власну лінію IRQ.

ПК підтримує 16 линий IRQ. В табл.1 перераховано пристрої, котрі традиційно використовують конкретні лінії IRQ.

Табл.1

|  |  |
| --- | --- |
| Лінії | Пристрої |
| 0 | Системний таймер |
| 1 | Клавіатура |
| 2 | Контролер переривань №2/каскадування, що забезпечує обробку 8-15 переривань |
| 3 | Порт COM 2 |
| 4 | Порт COM 1 |
| 5 | Порт LPT 2 |
| 6 | Контролер гнучких дисків |
| 7 | Порт LPT 1 |
| 8 | Годинник реального часу |
| 9 | Переадресація на IRQ 2 |
| 10 | Вільне |
| 11 | -//- |
| 12 | -//- |
| 13 | Математичний сопроцесор |
| 14 | Контролер жорстких дисків |
| 15 | Вільне |

**Як ЦП реагує та обслуговує переривання**

Програма – це список команд, які виконуються ЦП для розв’язання деякої задачі. Припустимо, здійснюється навігація в WEB. При цьому процесор занятий не лише обробкою відповідних команд, але й реагує на рух маніпулятора миші, переміщує курсор по екрану. Для забезпечення цього ЦП має реагувати на переривання, що генеруються мишею. Коли ЦП отримує переривання, він зупиняє виконання поточної задачі (переривається) для відпрацювання команд, які відносяться до обслуговування конкретного пристрою. Сукупність команд (підпрограма, процедура), що виконуються ЦП для отримання та обслуговування пристрів, називається обробником переривань пристрою. Після обробки переривання ЦП продовжує виконання попередньої задачі. Коли процесор приймає переривання за лінією 12, не передбачається, що воно було викликане мишею. Більш того, для ЦП не має значення, який пристрій генерує подію. Замість цього процесор містить таблицю адрес пам’яті, в якій кожному перериванню відповідає запис.

Коли виникає переривання, ЦП починає виконання команд обробника переривань, який має адресу точки входу в оперативній пам’ятi, що відповідає даному обробнику. Процесору все одно, для якого пристрою він виконує команди.

Обробник переривання

Прерывания Адреса

0 0100

1 0200

**. .**

**. .**

**. .**

**. .**

15 1000

0200

01011101101

**.**

**.**

**.**

**.**

**.**

**.**

**.**

Область оперативної пам’яти

Не всі пристрої, що підключаються до ПК, потребують наявності ліній IRQ. При установці пристроїв в системний блок, їх підключають до шини конкретного типу. Шина – це набір провідників. Пристрій, який підключається у слот розширення зазвичай потребує власної лінії переривань. Можливий і інший варіант, коли пристрій підключається до універсальної послідовної шини USB (universal serial bus) або SCSI-шини. В цьому випадку шина використовується для взаємодії з контролером (електронною схемою (МС), яка керує шиною). Контролер, в свою чергу, виконує переривання для взаємодії з ЦП:

**ЦП**

КОНТРОЛЕР

Контролер

SCSI

Контролер

USB

Миша CD НГМД Модем Винчестер

Вибір ліній IRQ для пристрою, яке взаємодіє з ЦП.

Пристрої, які взаємодіють з ЦП і використовують власну лінію IRQ, виключають можливість переривання для інших пристроїв з тією ж лінією IRQ. При спробі використати одну й ту ж лінію IRQ двома пристроями виникає конфлікт, який не дозволяє функціонувати обом пристроям. Це називається IRQ-конфліктом. Методика вибору IRQ для пристрою залежить від його типу. В деяких випадках використовується перемикач, який знаходиться на платі пристрою. Щоб запобігти конфлікту при установці нового пристрою потрібно знати, яким чином він функціонує з ЦП. Якщо пристрій підключений до USB або SCSI шині, для нього не потрібно вказувати лінію IRQ. Такі пристрої конфігуруються самостійно, використовуючи ресурси, що незаняті системою. При підключенні пристроїв не Plug and Play в слот материнської плати, необхідно визначити які переривання є вільними на даний момент, а потім зконфігурувати пристрій таким чином, щоб він використав доступну лінію IRQ.

Переривання поділяються на:

* апаратні: сигнали від пристроїв;
* процесорні (логічні): виникають внаслідок помилок, які відбуваються на рівні процесора;
* програмні: коли програми потребують іншого сервісу інших програм.

Обробка переривань:

- 1024 байта під вектори переривань(256 векторів\*4б) – таблиця векторів переривань (IDT у захищеному режимі)

2 молодші байти – зсув

2 старші байти – сегмент

36, 37, 38, 39 - переривання

003F 00F0 =F000: 3F00 – адреса точки входу в процедуру обробки переривання

Кожна адреса (вектор переривання) вказує на програму обробки переривань (адресу точки входу).

- при виникненні переривання:

а) процесор припиняє роботу

б) поточну адресу - у стек, регістр ознак - у стек

в) у CS:IP завантажується адреса точки входу

г) управління передається програмі обробки переривань.

Вихід по IRЕT.

Апаратні переривання.

2 мікросхеми типу Intel 8259, кожна обслуговує по 8 переривань, кожне з яких розподіляється на 8 рівнів за пріоритетом: 0 – найвищий,1 – найнижчий.

IRQ 0 – від таймеру

1 – клавіатура

2 – каскад (від 2 мікросхеми)

3 –

4 – COM

5 – вільний

6 – НГМД

7 – LPT1

8 – CMOS

9 – програмно на 2

10 –

11 – вільний

12 –

13 – від сопроцесора

14 – НЖМД

15 – вільний

Кожна мікросхема обробки АП має 3 регістри: - реєстраційний IRR, ISR

- обслуговування 20, А0

- маски IMR 21, А1

Очистка регістру обслуговування 2020 (випадково співпали)

Необхідна умова для забезпечення обробки переривань: у регістрі флагів

IF=0 – переривання заборонено

IF=1 – дозволені переривання, що знаходяться в IMR.

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.

7 груп BIOS-функцій:

- управління дисплеєм 10

* управління МД 13
* управління послідовним портом 14
* система функцій 15
* клавіатура 16
* паралельний порт 17
* робота з датою/часом 1А

В регістрі АН передається номер функції.

**ТАБЛИЦЯ ДАНИХ BIOS**

0: 0400 – адреса порту СОМ1

0:0402 - адреса порту СОМ2

0:0404 - адреса порту СОМ3

0:0406 - адреса порту СОМ4

0:0408 - адреса порту LPT 1

0:0410 – встановлення обладнання

0:0413 – обсяг ОП (в КБ)

0:041А - адреса початкового буферу клавіатури

0:041С - адреса кінцевого буферу клавіатури

0:041Е – (32) – буфер клавіатури

0:0442 – (7) – стан контролеру Накопичувача Гнучких МД

0:0462 – (1) – номер оновленої відео сторінки

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Summary (розподіл ОП – реал режим) | | Notes (структура розміщення системних таблиць) | | |
| 46K  194K  489K  64K  32K  32K  16K  176K  64K | System Tables  Programs  Available  EGA Graphics  EGA Text (Mono)  EGA Text (Color)  Video ROM  <not installed>  System ROM | 0000-0040  0040-0050  0050-0070  0070-0BAE | 1.0K  0.2K  0.5K  45.0K | Interrupt Vectors  BIOS Data Table  DOS/BASIC Data  DOS Kernel |

Обладнання (2 б.): адреса 0 : 0410

0 біт = 1, якщо є НГМД

1 біт = 1, якщо є сопроцесор

2 – 3 біти – задають базову пам’ять

4 – 5 біти – відеоадаптер :

11 - монохромний

10 – кольоровий 80\*25

01 – кольоровий 40\*25

6 – 7 біти – число дисководів :

00 – 1

01 – 2

10 – 3

11 – 4

8 біт – не використовується

9 – 11 біти – число адаптерів (від 0 до 7)

12 біт = 1, якщо є ігровий адаптер

13 біт – не використовується

14 – 15 – число встановлених принтерів (від 0 до 3)