Національний технічний університет України

“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

Факультет інформатики і обчислювальної техніки

Кафедра автоматики і управління в технічних системах

**Модульна контрольна робота**

з дисципліни «Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи-2. Проектування мікроконтролерних систем»

Варіант – 10

Виконав: Перевірив:

Студент групи ІА-83 Доцент кафедри АУТС

Кудренко Д.А. Новацький А. О.

Дата здачі:\_\_\_\_\_\_\_

Захищено балом:\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Київ 2020

**Перше завдання**

**Зміст завдання**

Навести команду мікропроцесора ix86 та сформувати 8-розрядне число (data = 8 біт), за допомогою якого біти старшої тетради акумулятора AL можна проінвертувати. Інші біти AL залишити без змін. Відповідь пояснити.

**Рішення завдання:**

Команда: XOR AL, data8; AL←AL  data8

Формування data8:

AL →



data8 → 1 1 1 1 0 0 0 0

---------------------

AL ←  X X X X

Для формування data8 використано тотожності булевої алгебри: x0 = x; x1 =, де x = 0/1 – логічна (Булева) змінна.

Відповідь: data8 = 11110000b = F0h

**Друге завдання**

**Зміст завдання**

Сформувати 20-розрядну фізичну адресу входу в таблицю адрес переривань, якщо номер (тип) переривання дорівнює 60. Відповідь пояснити.

**Рішення завдання:**

Згідно рис. 1.6, потрібна 20-розрядна адреса формується наступним чином:

1. Номер (тип) переривання, який задано в десятковому коді, перетворюється у двійковий:

60d= 00111100b

1. Двійковий код зсуваємо вліво на 2 розряди (логічний зсув), при цьому праворуч дописуємо два нулі:

0011110000b.

1. Згідно рис. 1.4, ліворуч дописуємо десять нулів, тому що таблиця адрес переривань знаходиться на початку адресного простору пам’яті програми:

0000\_000\_0000\_1111\_0000b = 00240h

Відповідь: 000240h

**Третє завдання**

**Зміст завдання**

Виконати функцію АЛП МП-ра ix86 та отримати результат виконання команди **SBB AL, data8**, якщо перед виконанням команди операнди, які являють собою числа зі знаком мають наступні значення: AL = -60, data8 = 28, CF = 1. Відповідь пояснити.

**Рішення завдання:**

Арифметико-логічний пристрій (АЛП) МП-ра операцію віднімання виконую за домопогою операції додавання першого числа зі знаком до другого, яке представляється як від’ємне двійкове число.

1. Запишемо значення AL = -60 як від’ємне 8-розрядне число:

* модуль AL = 60 = 00111100b;
* інвертуємо всі розряди та отримаємо: 11000011b;
* додаємо до цього числа одиницю:

.

1. Запишемо: -data8 = -28 як двійкове від’ємне число:

* модуль data8 = 28 = 00011100b;
* інвертуємо всі розряди та отримуємо: 11100011b;
* додаємо до цього числа одиницю:

.

1. Виконуємо операцію додавання:

Отримано результат віднімання:

-60 – 28 = -88.

Оскілько при виконанні команди SBB від AL віднімається data8 та значення прапорця CF = 1, то необхідно ще від попереднього результату відняти одиницю, тобто додати до цього результату: -1 = 1111 1111b :

.

Отриманий результат відображає у двійковому коді число: -89, тобто завдання виконано правильно:

-60 – 28 - 1 = -89.

Відповідь: -89d = 10100111b = A7h.

**Четверте завдання**

**Зміст завдання**

Для наведеної нижче команди мікроконтроллера МК51 виконати наступне:

1. Записати коментар до команди.
2. Назвати способи адресації операндів.
3. Визначити довжину команди у байтах.
4. Визначити час виконання команди, якщо тактова частота дорівнює

FT = 2МГц.

1. Розмістити команду у пам‘яті програм, якщо PCпочаткове = 0010H.
2. Визначити вплив на прапорці.

Команда: CJNE A, 19h, m8. Adr m8 = 17h

Рішення завдання

1. Коментар до команди: PC ← PC+3, якщо РПД (R0) ≠РПД(19h), то PC ← PC+rel, де rel = адреса мітки M8 – адреса наступної команди = = 0017H – 0013H = 04H. Якщо А < РПД(19h), то C = 1, інакше C = 0.
2. Способи адресації операндів: А – неявна; 19h – пряма байтова; перехід на мітку M8 – відносна;
3. Довжина команди: 3 байти;
4. Час виконання команди: tк = 2 цикли = 24 такти. tТ = 1/fT = 1/12\*10-6 = = 1/12 мкс; tк = 24\*1/12 = 2 мкс;
5. Розміщення команди в пам‘яті:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PC = 0010h | КОП | 10110101b |
| PC = 0011h | direct | 19h |
| PC = 0012h | rel | 04h |

rel = адреса мітки

M8 – адреса наступної команди = 0017H –0013H = 04H.

КОП=10110110b.

1. Впливає на прапорець С.  
   Машинний код : B5h 19h 04h = 10110101b 00011001b 00000100b





