

## Практична робота №5

### Програмування кодового замка

За приведеною схемою кодового замка (рис.1) і фрагментом програми вкажіть: а) HEX код вмісту комірки пам'яті сb, б) адресу порту PB; в) що виконує фрагмент програми, починаючи з мітки M1?: 0 – подає сигнал тривоги, 1 – блокує замок, 2 – відкриває замок, 3 – викликає опер групу. PPI працює в режимі 0.

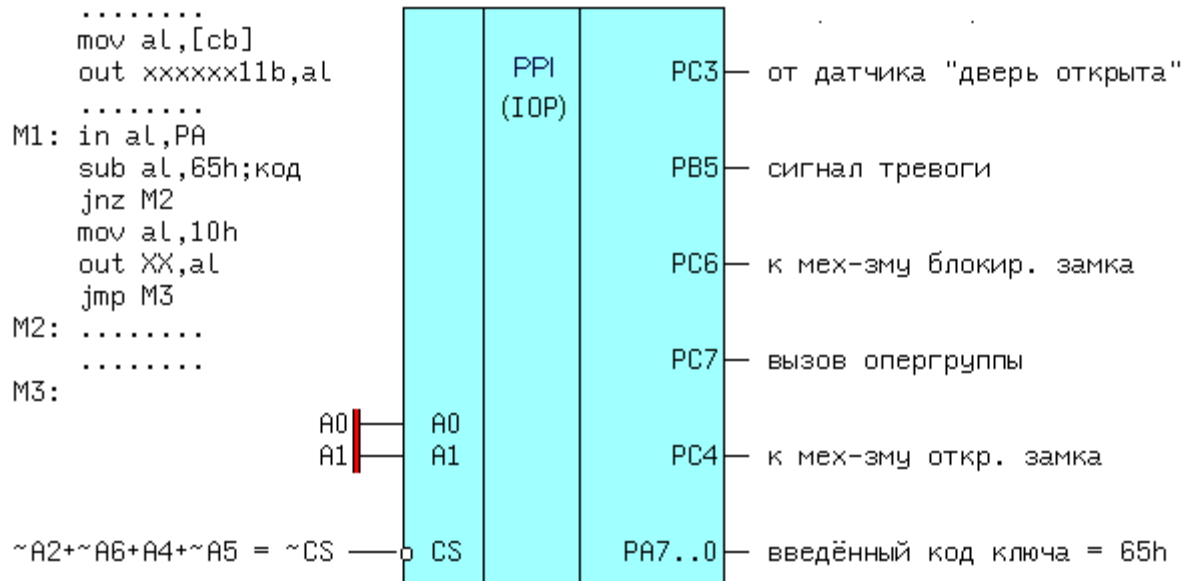


Рис.1 Схемою кодового замка

а) Для відповіді на перше питання непогано б мати карту пам'яті з символічним ім'ям одного з осередків – сb. Так як цього немає, то досліджуємо перші дві команди фрагмента програми. Вміст сb завантажується в акумулятор AL і потім виводиться командою OUT в порт з двійковим адресою xxxxxx11 (b – вказує на двійкову запис, 6 біт нам поки не відомі). На малюнку присутній тільки один ВУ, а саме PPI. Два молодших біта шини адреси (ША) рівні A1, A0 = 11 потрапляють на входи PPI A1, A0 – це свідчить, що вміст AL буде "витлумачено" PPI, як керуючий байт. Не плутайте входи PPI A1, A0 і біти ША A1, A0. У деяких завданнях входи A1, A0 мікросхем можуть з'єднуватися з іншими лініями ША. Для режиму 0 керуючий байт PPI має такий вигляд:

б)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	0	PA	PCст	0	PB	PCмл

Значення бітів PA, PB, PCст, PCмл визначаються необхідним напрямком передачі інформації через один із зазначених портів (половини порту PC можуть налаштовуватися на введення або виведення окремо). З малюнка слід, що порт PA призначений для введення коду ключа, отже біт PA = 1. З молодшої половини порту PC задіяна тільки лінія PC3 (по ній передається сигнал від датчика "двері відкриті"), тому біт PCмл = 1. Аналіз ліній портів PB, PCст показує, що вони задіяні на висновок, тобто біти PB і PCст рівні 0. Тому відповіддю на перше питання буде код 91 (HEX) = 10010001.

б) Адреса порту PB знайдемо з умови, що при виконанні команд IN або OUT звернених до PPI, сигнал на вході  $\sim CS$  повинен бути активним, тобто рівним 0, тому що вхід  $\sim CS$  інверсний. Сигнал на цьому вході заданий у вигляді рівняння неповного дешифратора, що зв'язує окремі біти шини адреси (ША) по АБО. Результат АБО дорівнює нулю, якщо ВСЕ вхідні сигнали АБО також дорівнюють нулю. Частина бітів ША використана в рівнянні в інверсному вигляді, тому значення цих бітів д.б.н. рівні 1. Крім того для порту PB біти A1, A0 = 01.

A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
X	1	1	0	X	1	0	1

Незадіяні (do not care) біти заповнюємо будь-якими значеннями, наприклад нулями і знаходимо один з варіантів відповіді на друге питання (адреса порту PB = 01100101 = 65 (HEX)).

в) Які дії виконує PPI, дізнаємося аналізуючи решті код фрагмента програми. Команда IN AL, PA щось вводить в акумулятор з порту з символічним ім'ям PA. Неважко здогадатися, що це ім'я відноситься до однойменного порту, і отже вводиться набраний код ключа. У наступній команді введений код віднімається або порівнюється (що одне і теж) з якимось числом. Не потрібно бути Ш.Холмсом, щоб здогадатися, що це число - справжнє значення коду ключа (в нашому випадку воно збігається з введеним).

У цей момент для варіанту, коли коди збігаються – відповідь ясна, проте розглянемо рішення детально, тому що в разі розбіжності кодів існує кілька альтернатив. Отже, обходимо команду JNZ M2, що не відповідає нашому випадку. Наступні дві команди виводять код 10 (HEX) = 00010000<sub>2</sub> в порт XX. З восьми бітів цього коду якась агресивна дія зробить, швидше за все, біт D4 = 1. З наведених на

малюнку портів цей біт D4 може потрапити тільки на лінію PA4 (де йому робити нічого, тому що порт PA налаштований на введення коду ключа) і на лінію PC4 яка передає сигнал для відкриття замку. Третім відповіддю буде: 2.