**Лекція 6**

**6.ПРОГРАМOВАНИЙ ПАРАЛЕЛЬНИЙ IНТЕРФЕЙС ВВОДУ-ВИВОДУ І8255**

**Принцип роботи ВІС І8255**

BІС паралельного інтерфейсу І8255,блок-схема якої представлена на рис.6.1, має три 8 розрядних портів А,В, С. Порти А.В.С мають програмне керування і можуть бути включені в різних функціональних конфігураціях, при цьому кожний з портів має притаманні йому функціональні характеристики. Порти А,В,С включають у собі:

Порт А – один 8-ми розрядний буферний регістр виводу даних і один 8-розрядний регіст вводу даних

Порт В - один 8-ми розрядний буферний регістр вводу\виводу даних і один 8-ми розрядний буфер вводу даних

Порт С - один 8-ми розрядний буферний регітр виводу даних і один 8-ми розрядний буфер вводу даних. Цей порт може бути подiлений на 2 4-ох розрядних порти. Кожний 4-ох розрядний порт має 4-ох розрядний регістр i може бути використований при передачi сигналiв керування і прийому сигналів стану при роботі сумісно з портами А і В.

ЦП задає режими роботи портів за допомогою двох типів управляючих слів:

1) команди встановлення режимів роботи (розряд D7=1);

2) команди встановлення розряду порта С (розряд D7=0).

Формати слів керування і встановлення дані відповідно на рис.6.2,3. Тип слова керування визначається станом розряду D7.

**Блок схема адаптера**

**Керування групою А**

**Група В**

**Порт С**

**(молодші 4біт)**

**Група А**

**Порт С**

**(старші 4 біта)**

**Група А**

**Порт А**

**(8 біт)**

**Група В**

**Порт В**

**(8 біт)**

**Буфер**

**шини**

**даних**

**Схема**

**Керуван-ня**

**Читан-ням/**

**записом**

**Керування**

**групою В**

**РА0-РА7**

**РС4-РС7**

**РС0-РС3**

**RD/**

**WR/**

**A1**

**A0**

**REZET**

**РВ0…РВ7**

**CS**

D0…D7 -лінії даних

REZET -апаратний зкид

CS/ -вибір корпуса ВІС

RD -вхід керування введенням

WR/ -вихід керування висновком

А0, А1 -адреса порту

РАО…РА7 -порт А

РВО-РВ7 - порт В

РСО-РС7 - порт С

Рисунок 6.1 – Блок схема адаптера

**Вибір режиму роботи**

ВІС паралельного інтерфейсу може працювати в одному з трьох програмно задаваємих режимів:

Режим 0 –основний ввiд/вивiд.

Режим 1 -стробований ввiд/вивiд.

Режим 2 -двунаправлена передача даних.

При встановленi на входi R рiвня "лог 1" адаптер встановлюється у початковий стан, всi порти налаштовуються на ввод в режимі 0 (тобто усi 24 вихiднi лiнii встановлюются в стан з високим опiром). Пiсля зняття сигналу встановлення у початковий стан порти адаптеру залишаються в цьому режимі, додатковоi команди режиму не потрiбно. Для виконання програми вибору iнших режимів роботи можливо здійснити це за допомогою однiєю команди. Це дозволяє адаптеру обслуговивати вилику кiлькiсть зовнишнiх пристроiв засобамi програмування.

Режими роботи портiв А i В можуть задаватися незалежно одне від одного, в той час порт С дiлиться на двi частини, режим роботи яких задаються в залежностi вiд призначення режимів портiв А i В. При змiнi режимів роботи усi вихiднi регiстри адаптера а також тригери стану , встановлюється в початковий стан, за виключенням тригера готовності (вивiд готов) у режимах 1 i 2. Вибираючi різні комбінації режимів роботи портів можливо забепечити необхідну функціональну організацію практично для будь-якої структури вводу\виводу.

**Керування портом С**

Кожний з 8 розрядів порту С може бути встановлений в «1» або «0» за допомогою однiєї команди вивiд Ця можливість спрощує програмування ВІС паралельного інтерфесу при використанні керуючих сигналів.

В випадку, коли порт С використовується для керування портом А або В, ці розряди можуть бути встановленi в «1» або «0» словом встановлення порту С. При цьому група порту С, в яку входить встановлюємий розряд , вкючається на вивід.

**Керування сигралами переривання ВІС паралельного інтерфейсу**

При роботі в режимі 1 або 2 ВІС паралельного інтерфейсу формує сигнали, які можуть бути використані в якості запросів переривань до ЦП. Сигнали запитів переривань, які формуються в порту С, забороняються або дозволяються встановленням в «1» або гашенням тригеру переривань за допомоною команди встановлення порту С. Це дозволяє керувати запитами переривань одних зовнішних пристроїв на інші пристрої в структурі переривання. При встановленні відповідного розряду порту С в «1» тригер перериань встановлюється в «1» і дозволяє периванння , а при встановленні цього розряду в «0» тригер переривань встановлюється в «0» і забороняє переривання.

При виборі режиму роботи портів і встановленні по входу R в початковий стан усі тригери дозвілу гасяться.

т команди встановлення/гашення розряду порта С

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **D7**  **0** | **D6** | **D5** | **D4** | **D3** | **D2** | **D1** | **D0** |

D7 – ознака слова

D6,D5, D4 – не використовуються

D3, D2, D1 – вибір біту порту С

D0 – 0 встановлення в 0; 1-в 1

Рисунок 6.2 – Формат команди встановлення гашення розряда порта С

**Группа В**

**Порт С (молодша)**

**1=ввод**

**0=вивід**

**Порт В**

1. **ввод**

**0- вивід**

**Вібор режима B**

**0-режим 0**

**1-режим 1**

**Група А**

**Порт С (старший)**

**1-ввод**

**0-вивід**

**Порт А**

**1- ввод**

**0- вивід**

**Вібор режима A**

**00- режим 0**

**01- режим 1**

**10- режим 2**

**Ознака виставлення режима 1-активний команда режима.**

Д7

Д6

Д5

Д3

Д2

Д1

Д0

Д4

**Керуюче слово**

Рисунок 6.3 Керуюче слово режиму

**РЕЖИМИ РОБОТИ І8255**

Режим 0 (головний ввод\вивід)

Функціональна конфігурація режиму 0 І8255 забезпечує простий ввод і вивід даних через кожний з трьох портів. В цьому режимі немає сигналів керування асинхронною передачею даних, дані просто записуються в порт або зчитуються з нтого. Часова діаграма роботи ВІС паралельного інтерфейсу в режимі 0 представлена на рис. 6.4.

Режим 0 має слідуючі функціональні характеристики:

- Два 8-розрядних порта i два 4-х розрядних порта;

- любий порт може бути включений на ввод або вивiд;

- вивід даних з промуміжковим збереженям;

- ввод даних без збереження.

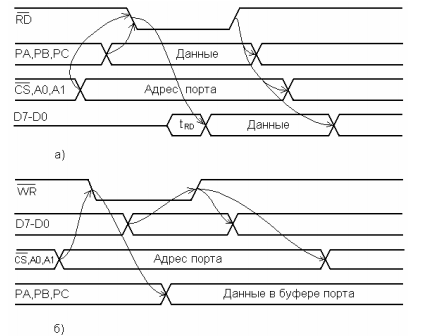


Рисунок 6.4 – Тимчасові діаграми роботи режима 0:

а) режим вводу; б) режим вивода

В цьому режимі можливі 16 конфігурацій вводу\виводу; 4 можливих (з 16) конфігурацій дані на рис.6.5



Рисунок 6.5-Комбінація схем вводу\виводу каналів І8255 в режимі 0

Режим 1(стробуємий ввод\вивід)

Функціональна конфігурація вводу\виводу в цьому режимі забезпечує передачу даних в заданий порт або з нього сумісно з асинхроними сигналами керування передачею. В режимі 1 порт А і порт В використовують порт С для формування або прийому сигналів керування.

Режим 1 має слідуючі функціональні характеристики:

- 2 порти передачi даних ( А i B);

- кожний порт передачi мiстить восьмирозрядний порт даних i чотирьохрозрядний порт керування\даних (порт С);

- восьмирозрядний порт даних може бути включений на ввод або вивід. Ввод і вивід даних здійснюється з проміжним збереженням.

Сигнали керування вводом в режимі 1:

- /STB (Strobe-вхід стробу).

При рівні лог. «0» сигналу дані записуються в вхідний регістр;

* IBF ( Input Buffer Full-ознака заповнення регістру вводу).

Високий рівень лог. «1» на цьому вході вказує на те, що дані записані у вхідний регістр; сигнал IBF встановлюється в «1» по зрізу сигнала /STB і гаситься по фронту сигналу RD ;

* INTR ( Interrupt-запит переривання).

Високий рівень на цьому вході може бути використаний для переривання ЦП при запиті обслуговування периферійним пристроєм. Сигнал INTR встановлюється в стан лог. «1» по фронту сигналу /STB при IBF=1 і при внутришньому сигналі дозволу переривання INTE=1. Гашення запиту переривання виконується зрізом сигналу RD. Такий засіб формування переривання дозволяє периферійному пристрою запитати обслуговування простим стропуванням даних, передаваємих в порт.

- INTRа.

Внутришній сигнал дозволу переривання, який встановлює розряд PC3 порту С.

-INTRв.

Внутришній сигнал дозволу переривання, який встановлює розряд PC0 порту С.

Сигнали керування вводу порту А і В

PC5-IBFa-(вихід)

PC4--(вхід)

PC3-INTRa-(вихід)

PC2-b-(вхід)

PC1-IBFb-(вихід)

PC0-INTRb-(вихід)

Конфігурація і часова діаграма вводу в режимі 1 ВІС показані на рис.6.6,7.

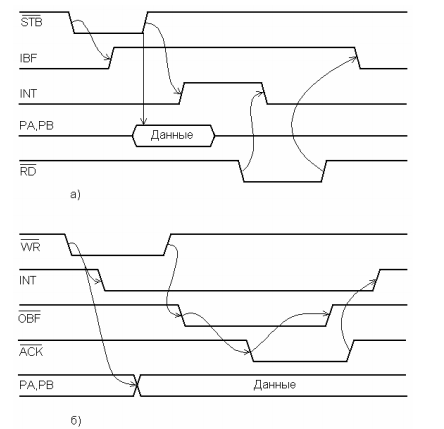


Рисунок 6.6 - Тимчасові діаграми роботи режима 1:

а) режим ввода; б) режим вивода



Рисунок 6.7- Режим 1(ввод)

Сигнали керування виводом в режимі 1:

- /OBF (Outpur Buffer Full- ознака заповнення регістру виводу). Переключення виводу до низького рiвня лог. «0» вказує на те,що ЦП закінчив запис даних в заданий порт. Сигнал /OBF встановлюється по фронту сигнала WR і гаситься по зрізу сигнала /ACK.

- /ACK ( ACKnowledge-підтвердження прийому).

Низький рівень лог. «0» сигналу повідомляє ВІС , що дані на порту А або В прийняті. Тобто це сигнал відповіді периферійного пристрою , який вказує про те що прийняті дані, які передав ЦП.

* INTR ( запит переривання).

Цей сигнал може бути використаний для перерви ЦП при прийомі даних периферійним пристроєм. Вихід INTR встановлюється в стан лог. «1» по фронту сигналу /ACK при /OBF =1 і INTE=1. Гашення сигналу INTR виконується по зрізу сигналу WR.

* INTRа.

Внутришній сигнал дозволу переривання, який встановлює розряд РС3 порту С.

* INTRв.

Внутришній сигнал дозволу переривання, який встановлює розряд РС0 порту С.

Сигнали керування виводу порту А і В

PC7--(вихід)

PC6- -(вхід)

PC3-INTRa-(вихід)

PC2- -(вхід)

PC1--(вихід)

PC0-INTRb-(вихід)

Конфігурація і часова діаграма виводу в режимі 1 ВІС показані на рис.6.6,6.9.



Рисунок 6.9- Режим 1(вивід)



Конфігурація режиму 1

**РЕЖИМ 2**

Функціональна конфігурація ВІС в режимі 2 забезпечує зв’язок з периферійними пристроями по одній 8 розрядній двонаправленій шині. Керування передачею даних здійснюється тими же асинхронними сигналами, що і в режимі 1.Здійснюється також формування сигналів переривання і дозволу або заборони переривання.

Режим 2 має слідуючі функціональні характеристики:

- в цьому режимі працює тільки порт А;

- один 8 розрядний порт двонаправленої передачі даних (порт А) і 8-розрядний порт керування (порт С);

- ввод і вивід даних з збереженням;

- 5-розрядний порт керування (порт С) використовується для прийому і передачі сигналів керування портом двонаправленої передачі (портом А).

Сигнали керування двонаправленою передачею в режимі 2:

-INTR ( запит переривання).

Високий рівень на цьому виході (лог. «1») може бути використаний для переривання ЦП при операції вводу або виводу.

Сигнали керування виводом в режимі 2:

* /OBF (ознака заповнення регістру виводу).

Вихід /OBF переключенням на низкий рівень лог. «0» вказує на те, що ЦП записав дані в порт А.

* /ACK (підтвердження).Низький рівень на цьому вході з тристабільним станом вихідного буферу порта дозволяє передачу даних. В іншому випадку , вихідний буфер буде в стані високого імпедансу.
* INTE (INTE Flip-Flop, зв’язаний з /OBF). Контролюэ встановлення або зкид біту PC6.

Сигнали керування вводом в режимі 2:

* / STB (Strobe Input)..Низький рівень на цьому вході дозволяє завантаження даних у вхідний буфер.

- IBF (Input Buffer Full F/F). Високий рівень на цьому виході вказує , що дані можуть бути зчитані з виходу зовнішнього пристрою.

* - INTE (INTE Flip-Flop, зв’язаний з IBF). Контролюэ встановлення або зкид біту PC4.

Сигнали IBF або OBF інформують зовнішній пристрій про готовність прийняти або передати дані. В відповідності зі станом IBF або OBF зовнішній пристрій або генерює чергові дані, супроводжуючи їх стробом STB, або формує сигнал підтверджения прийому АСК, готуючись до прийому даних. Низький рівень сигналу АСК відкриває вихідні буфери порту А, дозволяючи видачу даних на шину. В інших випадках шина порту А находиться в Z-стані.

* Синали керування вводу\виводу в режимі 2
* PC3 – INTRa -вивід
* PC4 - - вхід
* PC5 – IBFa - вихід
* PC6 - - вхід
* PC7 - - вихід



Рисунок 6.10- Часова діаграма роботи ВІС в режимі 2



Рисунок 6.11-Організація двонаправленого вводу/виводу

Порти А.В.С для роботи в вище згаданих режимах програмуються незалежно один від одного.

Cигнали керування порту А в режимі 2 при роботі з принтером

PC7--запит на передачу (від комп’ютера)

PC6--підтвердження прийому (від принтеру)

PC5-BUSY-сигнал зайнятості (рівнем 1)

PC4-PE-папір відсутній (від принтера рівнем 1)

**Приклади програмування**

**Прийом / передача даних в режимі 0**

Вивід даних в порт А,В;ввод з С в режимі 0

Port A 80h

Port B 81h

Port C 82h

RUS 83h

Org 2000h

Управляюче слово режиму 10001001-89h

Mvi a,89h ; RUS

Out 83h

Mvi a,xxh ; вивід даних

Out 80h` ; в А

Mvi a,xxh

Out 81h ; в В

In 82h ; з С

Mov m,a

Hlt

end

Контрольні питання та завдання

1. Архітектура ВІС паралельного інтерфейсу І8255. Призначення, структурна схема, призначення основних блоків, вхідних/вихідних сигналів.

2. Система мікрокоманд, формати команд, формат слова-стану. Режими роботи ВІС І8255 (паралельний інтерфейс). Підключення до шин МП.

3. Розробіть підпрограму вводу-виводу байта через порт В в режимі 0.

4. Розробіть схему підключення друкуючого пристрою і програму управління обміном, використовуючи режими 1 портів A і В.

5. Визначте гідності режиму 1 у порівнянні з режимом 0 на основі аналізу розроблених вами програм управління.

6. Складіть тимчасові діаграми обміну даними з квітуванням.

7. Зобразіть схему підключення І8255 до шини МПС.

8. Поясніть використання SW при організації введення-виведення даних.