Міністерство освіти і науки України

Національний університет «Львівська політехніка»

Кафедра «Телекомунікації»

лабораторної роботи №3

з дисципліни «Вбудовані системи»

на тему «Використання SPI інтерфейсу»

Виконав:

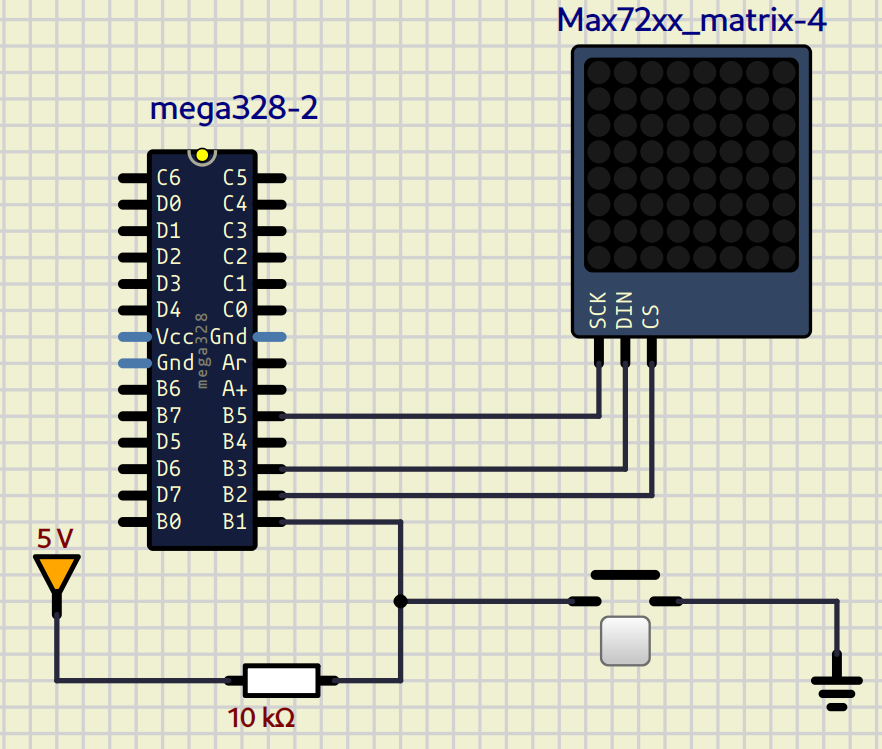
Мілянець М. А.

Перевірив:

Думич С.С.

Львів 2024

Мета роботи: Навчитися використовувати SPI інтерфейс для обміну даними між пристроями.



Мал.1 Схема в SimulIDE

1. Написати програму на мові Сі згідно з варіантом завдання.

1. Написати програму яка виводить біжучу стрічку (з зсувам на один піксель) на матричному індикаторі (схема Мал.1).

#include <avr/io.h>

#include <util/delay.h>

#define SCK PB5

#define SDI PB3

#define LATCH PB2

uint8\_t vbuf[8];

const uint8\_t hello\_v[6][8] = {

// 'H'

{0b01100110, 0b01100110, 0b01100110, 0b01111110, 0b01100110, 0b01100110, 0b01100110, 0b00000000},

// 'e'

{0b00111100, 0b01100110, 0b01100110, 0b01111110, 0b01100000, 0b01100110, 0b00111100, 0b00000000},

// 'l'

{0b00011110, 0b00001100, 0b00001100, 0b00001100, 0b00001100, 0b00001100, 0b00111110, 0b00000000},

// 'l'

{0b00011110, 0b00001100, 0b00001100, 0b00001100, 0b00001100, 0b00001100, 0b00111110, 0b00000000},

// 'o'

{0b00111100, 0b01100110, 0b01100110, 0b01100110, 0b01100110, 0b01100110, 0b00111100, 0b00000000},

};

void rotate\_90\_clockwise()

{

uint8\_t rotated\_vbuf[8] = {0};

for (uint8\_t x = 0; x < 8; x++) {

for (uint8\_t y = 0; y < 8; y++) {

if (vbuf[y] & (1 << x)) {

rotated\_vbuf[x] |= (1 << (7 - y));

}

}

}

for (uint8\_t i = 0; i < 8; i++) {

vbuf[i] = rotated\_vbuf[i];

}

max7219\_Update();

}

void spi\_transfer(uint8\_t data)

{

uint8\_t i;

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

{

if(data & 0x80) {

PORTB |= 1 << SDI;

} else {

PORTB &= ~(1 << SDI);

}

data <<= 1;

PORTB |= 1 << SCK;

\_delay\_us(1);

PORTB &= ~(1 << SCK);

\_delay\_us(1);

}

}

void max7219\_sendData(uint8\_t addr, uint8\_t data)

{

PORTB &= ~(1 << PB2);

// SPDR = addr;

// while (!(SPSR & (1<<SPIF)));

// SPDR = data;

// while (!(SPSR & (1<<SPIF)));

spi\_transfer(addr);

spi\_transfer(data);

PORTB |= (1 << PB2);

}

void SPI\_MasterInit(void)

{

DDRB |= (1<<PB3)|(1<<PB5);

// SPCR = (1<<SPE)|(1<<MSTR)|(0<<SPR0);

}

void max7219\_Init(void)

{

DDRB |= 1 << PB2;

max7219\_sendData(0x0F, 0);

max7219\_sendData(0x09, 0);

max7219\_sendData(0x0B, 7);

max7219\_sendData(0x0A, 1);

max7219\_sendData(0x0C, 1);

for (uint8\_t i = 0; i < 8; i++) {

max7219\_sendData(i+1, 0);

}

}

void max7219\_Update()

{

for (uint8\_t i = 0; i < 8; i++) {

max7219\_sendData(i+1, vbuf[i]);

}

}

void scroll\_text(const uint8\_t text[][8], uint8\_t num\_letters)

{

for (uint8\_t letter = 0; letter < num\_letters; letter++) {

for (uint8\_t col = 0; col < 8; col++) {

for (uint8\_t i = 0; i < 8; i++) {

vbuf[i] <<= 1;

vbuf[i] |= (text[letter][i] & (1 << (7 - col))) >> (7 - col);

}

rotate\_90\_clockwise();

// max7219\_Update();

\_delay\_ms(200);

}

}

}

int main(void)

{

SPI\_MasterInit();

max7219\_Init();

while (1) {

scroll\_text(hello\_v, 6);

\_delay\_ms(2000);

}

return 0;

}

Висновок: Цей код реалізує програму для мікроконтролера AVR, яка відображає "біжучу стрічку" на 8x8 матричному індикаторі за допомогою контролера MAX7219. Стрічка представляє слова або символи, що поступово зсуваються на один піксель, створюючи ефект прокручування тексту.

Висновок:Навчився використовувати SPI інтерфейс для обміну даними між пристроями.