Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego

Laboratorium z przedmiotu:
Interfejsy komputerów cyfrowych

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego nr 3:
TRANSMISJA RÓWNOLEGŁA

Prowadzący:
mgr inż. Krzysztof Szajewski

Wykonał: Radosław Relidzyński
Grupa: WCY20IY4S1
Data laboratoriów: 16.05.2021 r.

Spis treści

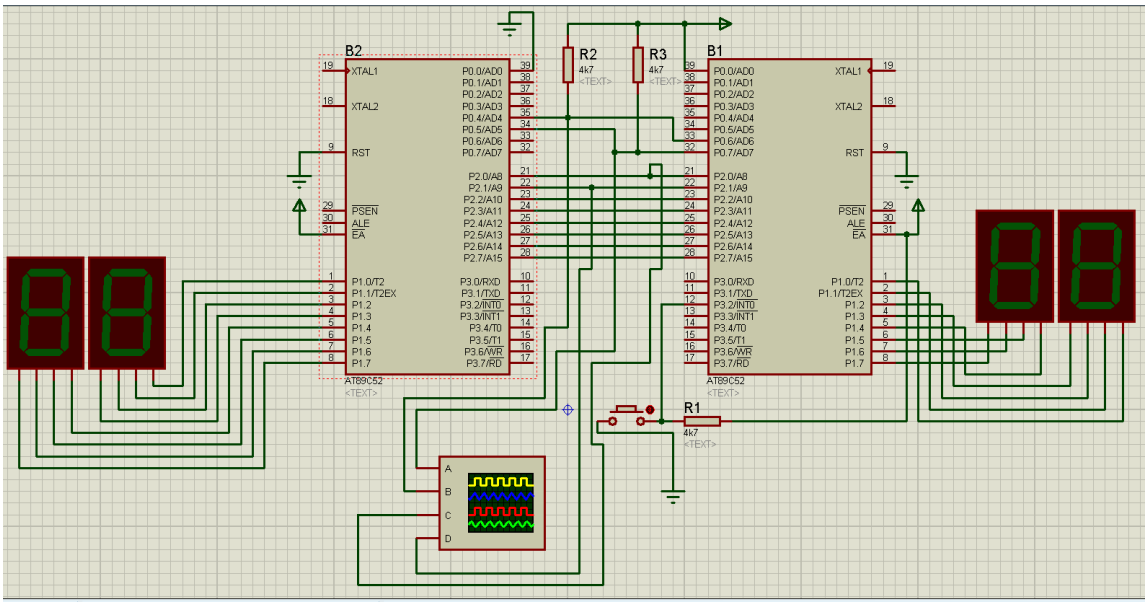
A.Treść zadania

Materiały do wejściówki laboratorium 2 - temat 3

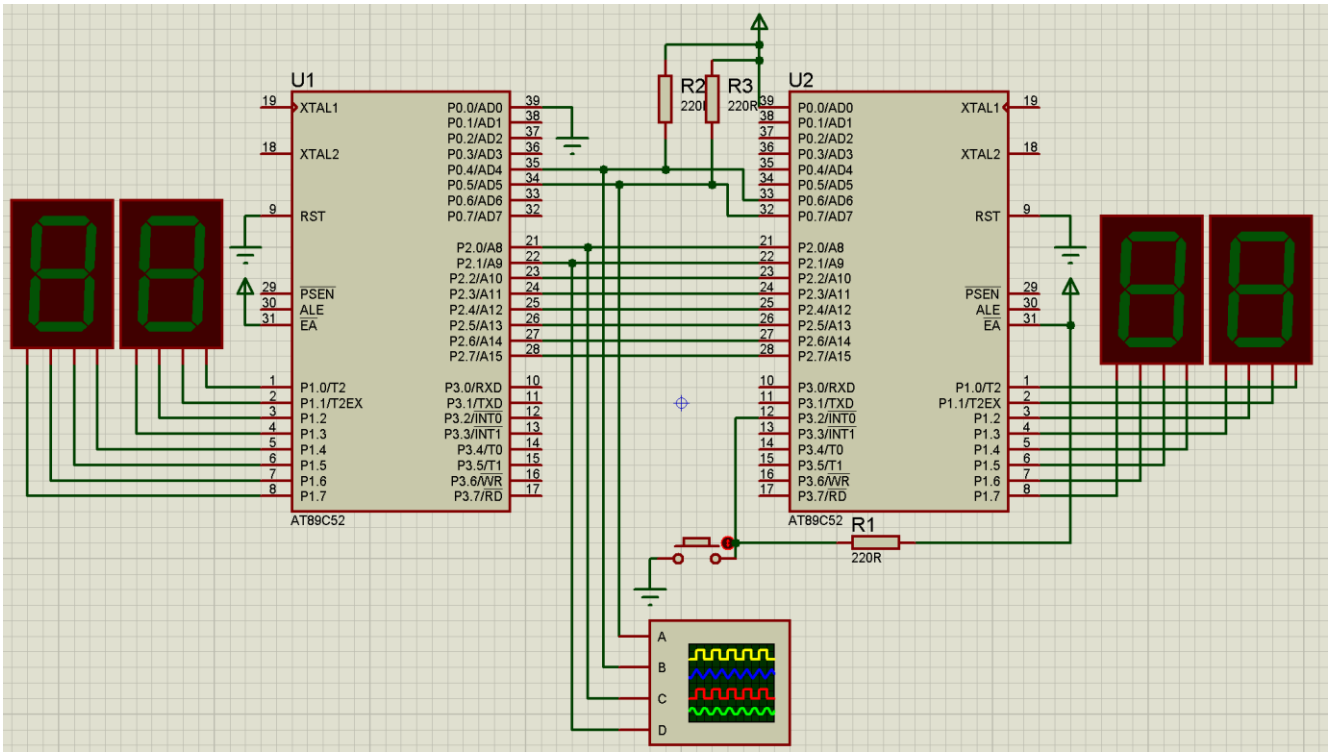
Zbudować w środowisku Proteus stanowisko realizujące transmisję równoległą synchroniczną. Stanowisko powinno zawierać:

- mikrokontroler AT89C52 - pełniący rolę nadajnika (MASTER) - sygnał "1" do pinu P0_0
- mikrokontroler AT89C52 - pełniący rolę odbiornika (SLAVE) - sygnał "0" do pinu P0_0
- po dwa siedmiosegmentowe wyświetlacze podłączone do pinów portu P1 nadajnika i odbiornika
- przycisk podłączony do pinu ~INT0 nadajnika
- linia STROBE pomiędzy pinami P0_a nadajnika i P0_a+2 odbiornika oraz za pośrednictwem rezystora R4k7 do Vcc
- linia ACK pomiędzy pinami P0_b nadajnika i P0_b+2 odbiornika, gdzie a i b wskazuje prowadzący; jeśli nie są wskazane to a = 1, b = 3, oraz za pośrednictwem rezystora R4k7 do Vcc
- linie D0-D7 pomiędzy pinami portu P2

Układ powinien wyglądać jak na rysunku:



B.Schemat układu (Proteus)



C.Program mikrokontrolera (Keil)

```
#include <REGX52.H>

volatile unsigned char liczba = 0;
unsigned char bM = 1;

void delay()
{
    unsigned char i, j;
    for(i = 0; i < 255; i++)
    {
        for(j = 0; j < 200; j++);
    }
}

void countInt0() interrupt 0
{
    // Dla mastera, zwieksza wartosc
    EX0 = 0;
    liczba = (liczba + 1) % 100;
    EX0 = 1;
    bM = 0;
}

void main(void)
```

```
{
    IT0 = 1; // INT0 aktywne zero
    EX0 = 1; // Wlaczenia INT0
    EA = 1; // Wlaczenie wszstkich przerwan
    if (P0_0 != 0)
    {
        // MASTER
        P1 = 0x00;
        P2 = 0xFF;
        while(1)
        {
            // Czekaj na wcisniecie
            while(bM);
            // Wypisz nowa liczbe
            P1 = liczba/10 * 16 + liczba%10;
            // Wyslij sygnal do slave'a o wysylaniu
            P0_6 = 0;
            // Wyslij liczbe
            P2 = liczba;
            // Czekaj
            delay();
            // Wyslij sygnal do slave'a o koncu wysylania
            P0_6 = 1;
            // Czekaj na informacje zwrotna od slavea
            while(P0_7 == 1);
            P2 = 0xFF;
            // Zwalnia przycisk
            bM = 1;
        }
    }
    else
    {
        // SLAVE
        P1 = 0x00;
        while(1)
        {
            // Wypisz liczbe - poczatkowo 0
            P1 = liczba/10 * 16 + liczba%10;
            // Czekaj na sygnal od mastera
            while(P0_4 == 1);
            // Wyslij do mastera informacje o odbieraniu sygnalu
            P0_5 = 0;
            // Wczytaj liczbe od mastera
            liczba = P2;
            // Odczekaj
            delay();
            // Wyslij informacje o koncu odbierania
            P0_5 = 1;
        }
```

```
    }
}
```

D. Analiza i wnioski

Cykl życia programu:

Master:

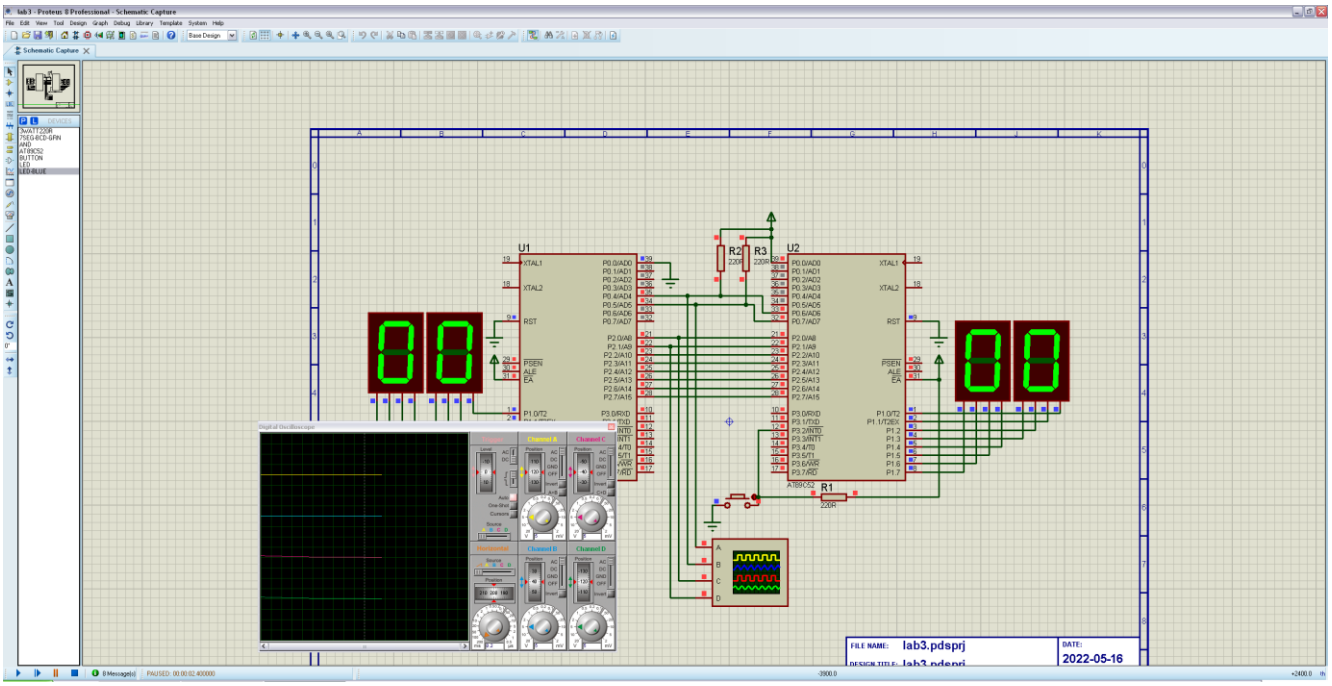
1. Początkowo na porcie P1 ustawia wartość 0, a na porcie P2 wartość 0xFF.
2. Czeka na przerwanie (wciśnięcie przycisku).
3. Występuje przerwanie, zwiększona jest wartość liczby.
4. Wyświetla nową liczbę (na port P1).
5. Wysyła sygnał do slave'a o tranmisji.
6. Wysyła na port P2 liczbę.
7. Wysyła sygnał do slave'a o końcu transmisji.
8. Czeka na informację zwrotną od slave'a.
9. Zmienia wartość portu P2 na 0xFF.
10. Zwalnia przycisk.

Slave:

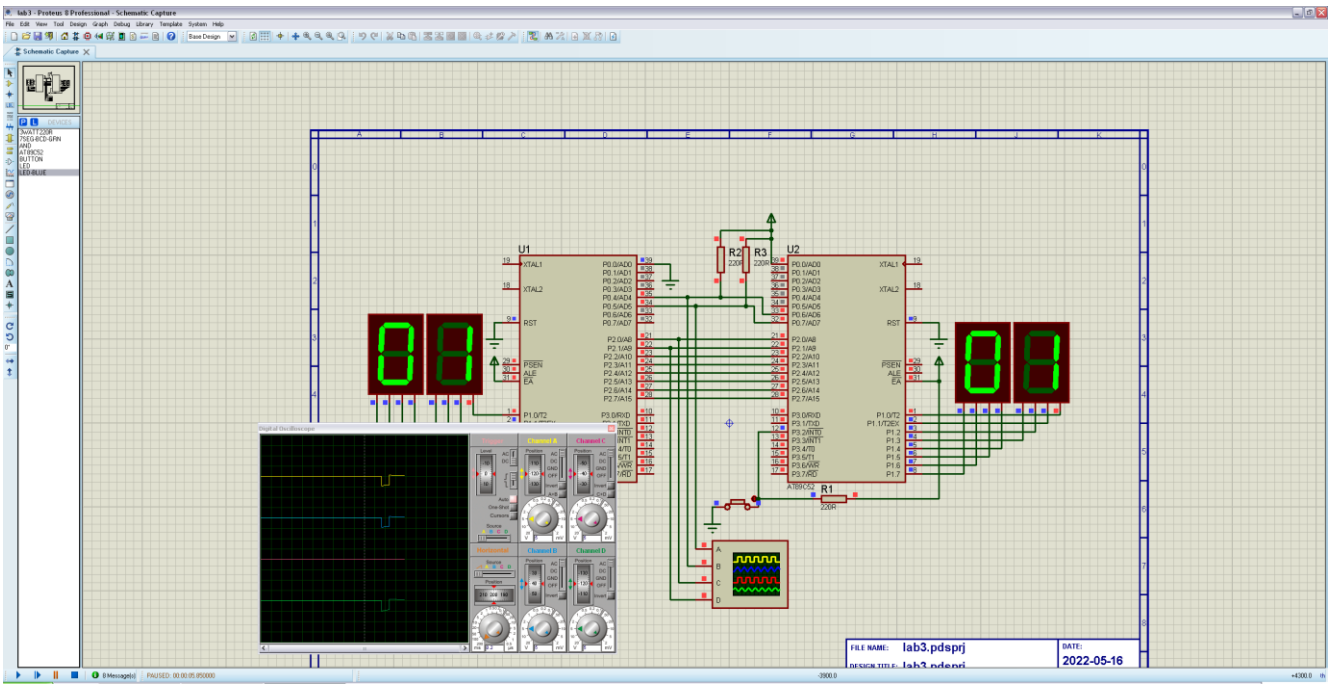
1. Odczytuje liczbę (na początku 0).
2. Czeka na informację od mastera o transmisji.
3. Wysyła informacje zwrotną do mastera o odbieraniu sygnału.
4. Odczytuje z portu P2 liczbe.
5. Odczekuje
6. Wysyła informację do mastera o końcu odbierania.

Przykładowe działanie programu

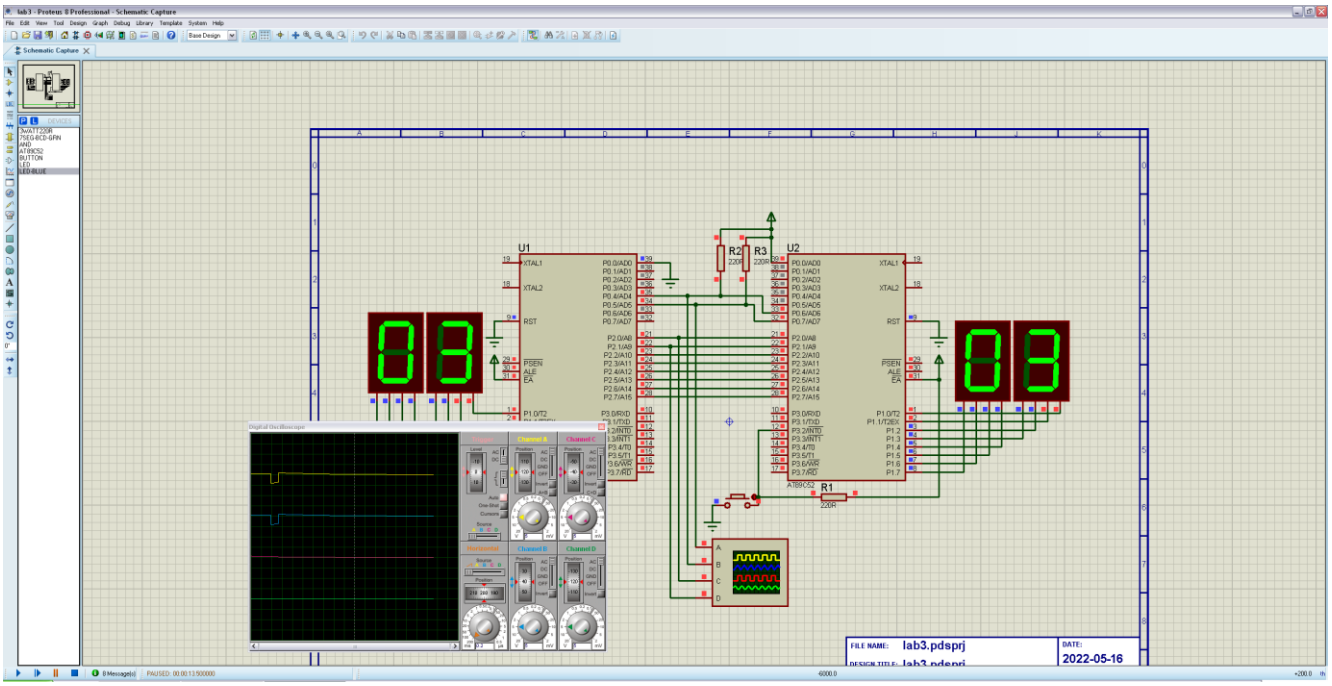
Początek, nic się nie dzieje



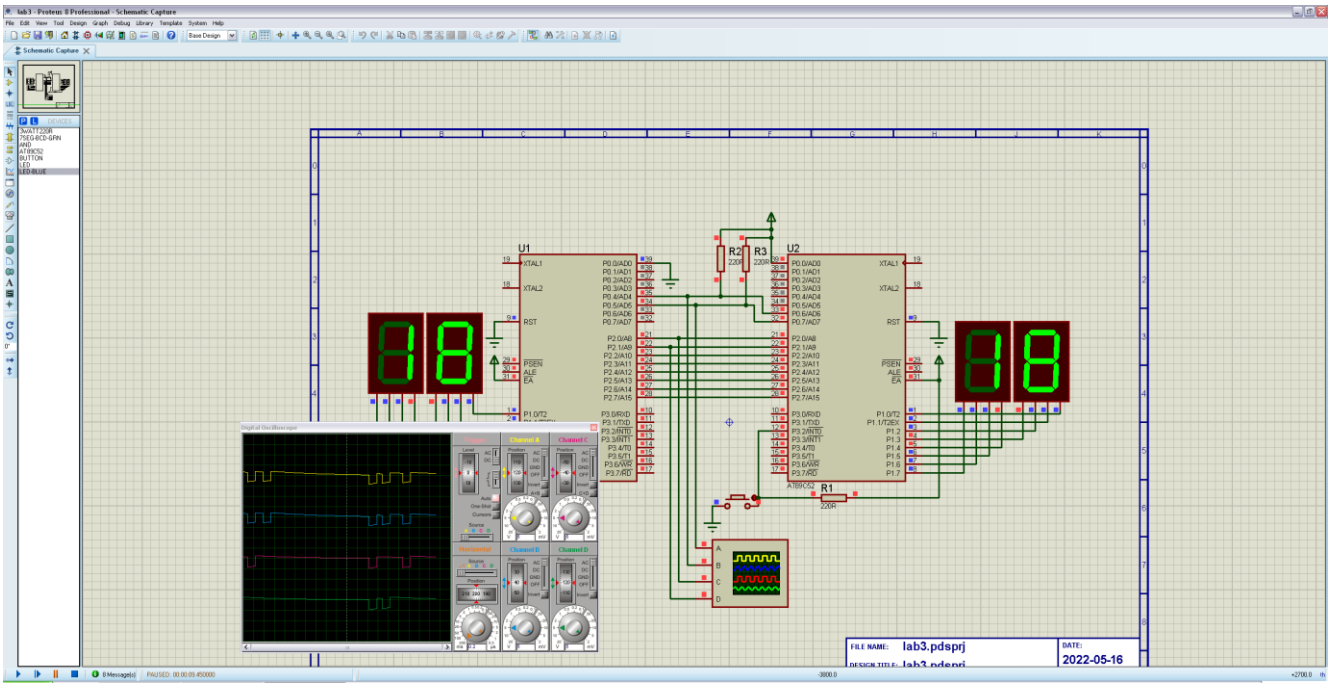
Pierwsze wciśnięcie, sygnały stanowiące początek i koniec nadawania (niebieskie) oraz początek i koniec odbierania (żółte). Zielony i czerwony pokazują wartości dwóch najmniej znaczących bitów, w tym przypadku 01 – wartość 1.



Trzecie wciśnięcie. Zielony i czerwony pokazują wartości dwóch najmniej znaczących bitów, w tym przypadku 11 – wartość 3.



18-te wciśnięcie – Na podstawie poprzednich widać zmiany wartości: 00 -> 01 -> 10. Reszta zdzielenia 18 przez 4 wynosi 2, czyli binarnie dokładnie 10.



Podsumowanie

W celu stworzenia skutecznej transmisji równoległej należy zapewnić nie tylko połączenie do transportu danych, ale również połączenie do informowania o samym fakcie przesyłania. W tym celu w ramach powyższego układu należało stworzyć transmisję danych (w tym przypadku dla portu P2) oraz 2 linie komunikacyjne (górna w kierunku master->slave, dolna w kierunku slave->master). Oba mikrokontrolery działają na takiej zasadzie, że wysyłają komunikat o rozpoczęciu, a potem o

zakończeniu swojego działania. Ilość możliwych wartości do wysłania zależy od ilości połączeń, wyraża się to wzorem 2^n, gdzie n to ilość połączeń.

W porównaniu do transmisji szeregowej, jest ona:

a. Bardziej obciążająca sprzętowo ze względu na konieczność zastosowania większej ilości linii tranmisyjnych
b. Mniej skalowalna, ponieważ rozmiar danej jest z góry ograniczony.
c. Łatwiejsza w implementacji, gdyż nie musimy martwić się o problemy z odpowiednim taktowaniem układu.
d. Szybsza, ponieważ dana wysyłana jest na raz w danym odcinku czasu.