

Podstawy Techniki Mikroprocesorowej

LABORATORIUM 4

Instrukcje w sterowniku LCD:

Mikrokontroler sterownika LCD steruje wyłącznie rejestrami IR (instrukcji) oraz DR (danych). Każda instrukcja sterownika jest przechowywana w tych rejestrach przed wykonaniem. Wykonywanie instrukcji jest kontrolowane poprzez sygnały wysyłane przez mikrokontroler sterownika. Są to sygnały:

- R/\overline{W} - sygnały odczytu/zapisu
- RS - sygnał wyboru rejestru
- $DB0-DB7$ - sygnały magistrali danych

Większość instrukcji tyczy się głównie operacji na pamięci RAM sterownika. Kolejna instrukcja może być wysłana ze sterownika dopiero w momencie kiedy flaga busy (BF) jest w stanie niskim. Wyjątkiem jest instrukcja sprawdzająca stan flagi busy.

Wyczyść ekran:

Wypełnia wszystkie komórki DDRAM spacjami i ustawia licznik adresowy na pozycję zerową. Ekran zostaje przesunięty do początkowej pozycji o ile został wcześniej przesunięty. Sygnał I/D zostaje ustawiony w stan wysoki (tryb zapisywania). Sygnał S nie jest zmieniany.

RS	R/W	DB7	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	0	0	1

Powrót na początek:

Ustawia licznik adresowy na pozycję zerową. Zawartość DDRAM nie jest zmieniana.

RS	R/W	DB7	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	0	1	-

Aktywacja trybu kursora:

Obsługa przejścia kursora w tryb odczytu lub zapisu. Jeżeli I/D jest w stanie wysokim, to kursor jest w trybie zapisu, czyli przemieszcza się w lewo przy wpisaniu znaku na wyświetlacz. Jeżeli I/D jest w stanie niskim, to kursor jest w trybie odczytu, czyli przemieszcza się w prawo przy odczytu znaku z wyświetlacza. Jeżeli sygnał S jest w trybie wysokim, to włączone zostanie przewijanie ekranu.

RS	R/W	DB7	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	1	I/D	S

Włączenie/wyłączenie elementów LCD:

Jeżeli sygnał D jest w stanie wysokim, to wyświetlacz jest włączony. W przeciwnym wypadku wyłącza się, ale jednocześnie nie jest usuwana zawartość pamięci DDRAM.

Jeżeli sygnał C jest w stanie wysokim, to kursor jest widoczny. W przeciwnym wypadku nie jest widoczny.

Jeżeli sygnał B jest w stanie wysokim to kursor miga. W przeciwnym wypadku nie miga.

RS	R/W	DB7	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	1	D	C	B

Konfiguracja funkcji:

Jeżeli sygnał N jest w stanie wysokim, to wyświetlacz ma dwie linie. W przeciwnym wypadku ma jedną linię.

Sygnał F służy do ustawienia czcionki. Stan niski, to czcionka 5x8 a wysoki to czcionka 5x10. W trybie 2-liniowym możliwa jest tylko czcionka 5x8.

Jeżeli sygnał DL jest w stanie wysokim, to sterownik przyjmuje dane 8-bitowe. W przeciwnym wypadku 4-bitowe (DB4-DB7).

RS	R/W	DB7	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	1	DL	N	F	-	-

Przesunięcie kursora:

Pozwala na zmianę pozycji kursora lub ekranu bez potrzeby wczytania lub odczytania znaku. Sygnał R/L steruje kierunkiem poruszania się kursora lub ekranu. Sygnał S/C steruje przełączaniem między trybem przesuwania się kursora lub ekranu.

RS	R/W	DB7	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	1	S/C	R/L	-	-

Ustawienie adresu CGRAM:

Ustawia licznik adresowy pamięci CGRAM.

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	1	A	A	A	A	A	A

Ustawienie adresu DDRAM:

Ustawia licznik adresowy pamięci DDRAM. Jeżeli LCD jest w trybie 1-liniowym to adres może wynosić od 00H do 4FH. Jeżeli jest w 2-liniowym, to pierwszej linii przypisane są adresy od 00H do 27H, a drugiej od 40H do 67H.

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	1	A	A	A	A	A	A	A

Odczytaj flagę busy i adres:

Pobiera ze sterownika stan flagi busy oraz wartość licznika adresowego w CGRAM i DDRAM.

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	1	BF	A	A	A	A	A	A	A

Zapis do CG lub DDRAM:

Zapisuje 8-bitów do pamięci CGRAM lub DDRAM na pozycje wskazywaną przez licznik adresowy. Jeżeli zostało to ustalone, to kursor przy tej operacji przesunie się automatycznie w prawo.

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
1	0	D	D	D	D	D	D	D	D

Odczyt z CG lub DDRAM:

Odczytuje 8-bitów z pamięci CGRAM i DDRAM z pozycji wskazywanej przez

licznik adresowy. Jeżeli zostało to ustalone, to kursor przy tej operacji przesunie się automatycznie w lewo.

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
1	1	D	D	D	D	D	D	D	D