POLITECHNIKA ŁÓDZKA

KATEDRA MIKROELEKTRONIKI
I TECHNIK INFORMATYCZNYCH

Al. Politechniki 11, 93–590, Łódź, POLAND,
tel. +48 (42) 31.26.45, fax. +48 (42) 36.03.27

Programowanie wyświetlacza LCD i klawiatury numerycznej poprzez port równoległy systemu IDP-M68EC0x0 z procesorem Motorola 680x0

Witold Marańda, Grzegorz Jabłoński

Materiał do laboratorium:
Metody i Języki Programowania
Programowanie Niskopoziomowe

14 grudnia 2001

Moduł klawiatury i wyświetlacza LCD

Do portu równoległego systemu IDP-M68EC0x0 dołączany jest moduł zawierający szesnastoklawiszową klawiaturę oraz moduł wyświetlacza ciekłokrystalicznego LCD LCM1610SL z interfejsem „Hitachi”. Schemat interfejsu modułu pokazano na rysunku 1.

Przyłączenie do płyty IDP-M68EC0x0

Przed przyłączeniem modułu do płyty należy włączyć zasilanie modułu przez wetknięcie wtyczki do gniazda na przewodzie zasilacza. Włączenie zasilania sygnalizowane jest podświetleniem wyświetlacza. Nie należy podłączać modułu do płyty jeżeli nie jest on poprawnie zasilany.

Ustawienie trybu pracy portu równoległego

Programowanie klawiatury i wyświetlacza LCD wymaga wykorzystania dwóch 8-bitowych portów A i B układu MC68230. Linie tych portów wyprowadzone są na złącze równoległe DB-25. Linie portu A musza być ustawione jako wyjściowe, a linie portu B jako wejściowe. W celu uzyskania takiej konfiguracji, wymagane jest również odpowiednie zaprogramowanie portu C.

Ustawienie układu MC68230 zgodnie z powyższymi wymaganiami uzyskuje się poprzez wysłanie następującej sekwencji programującej:

$$\begin{array}{lcl}
\texttt{PGC} & \Leftarrow & \texttt{00}_{hex} \\
\texttt{PAC} & \Leftarrow & \texttt{00}_{hex} \\
\texttt{PBC} & \Leftarrow & \texttt{80}_{hex} \\
\texttt{PADD} & \Leftarrow & \texttt{FF}_{hex} \\
\texttt{PBDD} & \Leftarrow & \texttt{F0}_{hex} \\
\texttt{PCDD} & \Leftarrow & \texttt{03}_{hex} \\
\texttt{PBD} & \Leftarrow & \texttt{C0}_{hex} \\
\texttt{PCD} & \Leftarrow & \texttt{FE}_{hex}
\end{array}$$

Odczytywanie znaków z klawiatury

Zastosowana klawiatura posiada 16 klawiszy i jest zogranizowana jako matryca 4×4 linie. Nacisnięcie klawisza odpowiada zwarciu dwóch lini, nad którymi znajduje się dany klawisz.

Odczyt klawiatury polega na ustawieniu jednej lini „pionowej” klawiatury w stan 0, a następnie odczytaniu stanu linii „poziomych”. Gdy nie naciśnięto klawisza zwierającego daną linię „poziomą” do tej linii „pionowej”, rezystor podciągający powoduje, że na odpowiednim wejściu jest stan wysoki. Wciśnięcie klawisza powoduje ustawienie linii w stan niski. Znalezienie 0 w odczytanej 4-bitowej danej informuje, że klawisz został wciśnięty oraz pozwala na zidentyfikowanie jego pozycji. Pełna czynność odczytu klawiatury wymaga oczywiście powórzenia takiej operacji dla każdej linii „pionowej”.

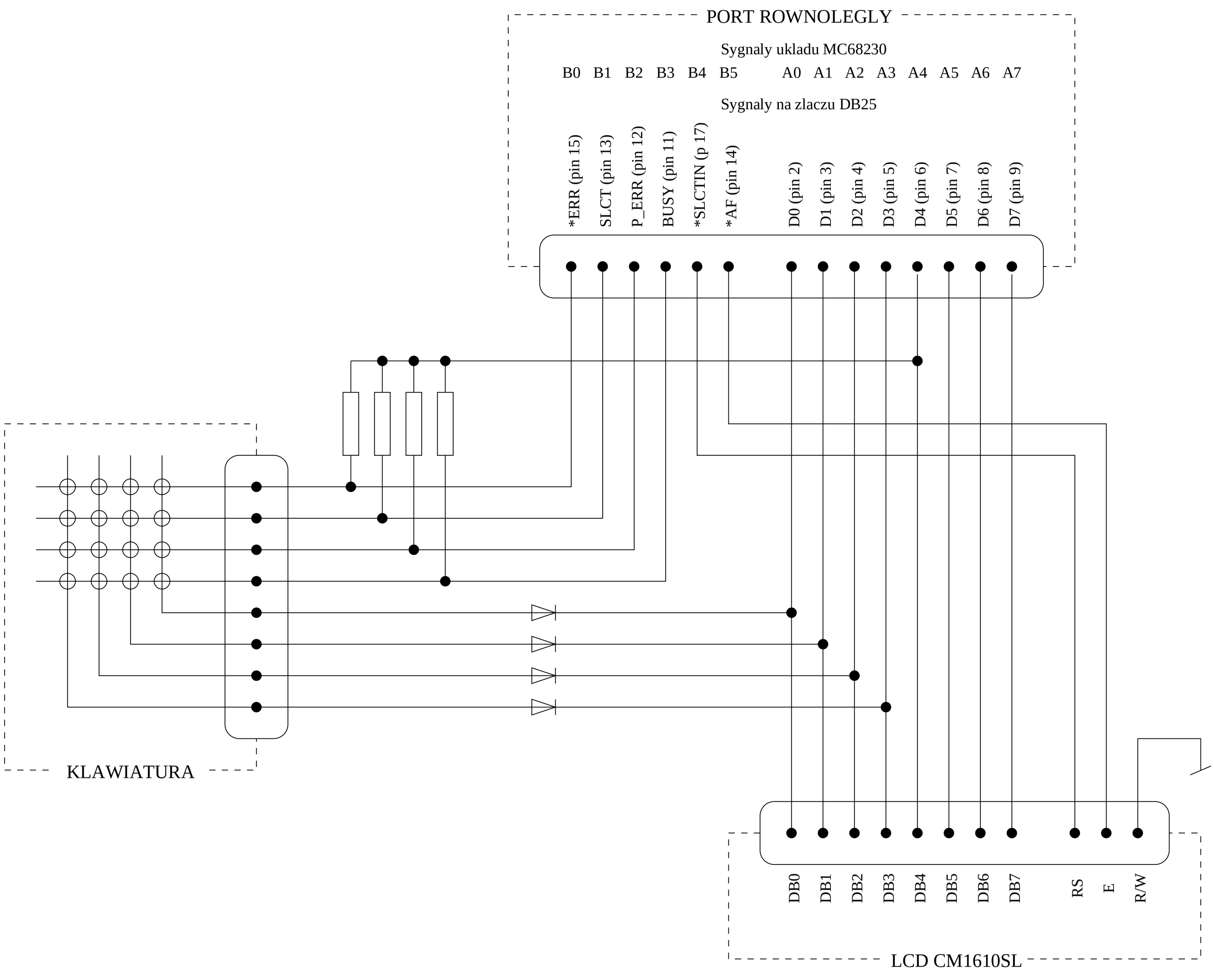
Sterowanie liniami „pionowymi” klawiatury odbywa się poprzez bity 0-3 portu A, natomiast odczyt lini „poziomych” możliwy jest za pomocą bitów 0-3 portu B. W celu zapewnienia poprawnej pracy układu należy spolaryzować rezystory podciągające poprzez ustawienie linii D4 w stan wysoki. Diody w układzie zapobiegają zwarciom między poszczególnymi wyjściami portu A.

Sterowanie wyświetlaczem LCD

Sterowanie wyświetlaczem odbywa się za pomocą portu A oraz sygnałów RS(B4) i E(B5). Wyświetlacz odczytuje dane z magistrali na opadającym zboczu sygnału E. Pozwala to na niezależny odczyt klawiatury i sterowanie wyświetlaczem. Wejście R/W wyświetlacza połączone jest na stałe do masy - odczyt danych z wyświetlacza jest niemożliwy. Procedury przesyłające dane do wyświetlacza powinny zapewnić wystarczająco duży odstęp czasu pomiędzy poszczególnymi operacjami. Szczegóły programowania znajdują się w załączniku.

Załączniki

- LCD Module Specification — LCM1610SLY
- Przykładowy program w języku C
- Schemat elektryczny modułu klawiatury i wyświetlacza LCD
- Płytka drukowana modułu klawiatury i wyświetlacza LCD



Rysunek 1: Schemat interfejsu wyświetlacza LCD i klawiatury