



Zachodniopomorski
Uniwersytet
Technologiczny

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY
Katedra Inżynierii Systemów, Sygnałów i Elektroniki

LABORATORIUM

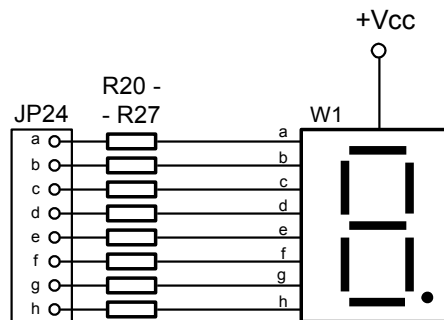
TECHNIKA MIKROPROCESOROWA

**UKŁADY WYŚWIETLANIA
INFORMACJI Z WYŚWIETLACZAMI
7-SEGMENTOWYMI LED**

Opracował:
mgr inż. Andrzej Biedka

STATYCZNE WYŚWIETLANIE INFORMACJI

W trybie statycznym linie portu wykorzystane są do bezpośredniego sterowania prądem poszczególnych segmentów wyświetlacza LED. Zatem wyświetlacz N-cyfrowy wymaga zastosowania N 8-bitowych portów mikrokontrolera. Schemat ideowy układu przedstawia rysunek 4-1, oznaczenia elementów odnoszą się do zestawu laboratoryjnego **ZL3AVR**. Pełna dokumentacja dostępna jest na stronie: www.kamami.pl



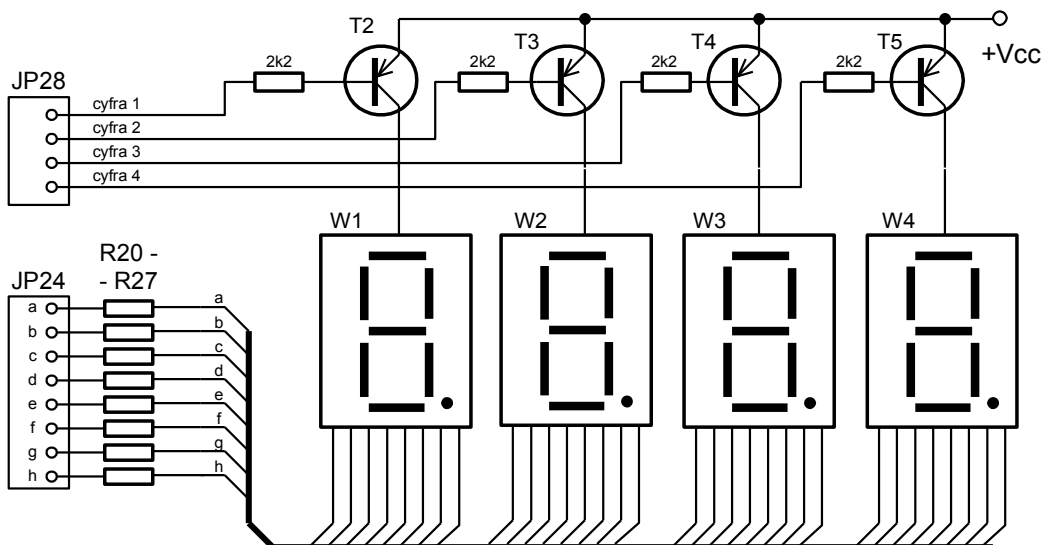
Rys. 4-1.

W układzie do sterowania segmentów wyświetlacza wykorzystany może być dowolny port mikrokontrolera. Rezystory R20 – R27 ograniczają prąd segmentów. Poziom niski bitu portu mikrokontrolera powoduje świecenie sterowanego segmentu, poziom wysoki wygasza segment. Wspólna anoda wyświetlacza przyłączona jest trwale do źródła napięcia zasilania +5V. W tym celu konieczne jest wymuszenie prądu bazy tranzystora pełniącego funkcję klucza anodowego wybranego wyświetlacza przez przyłączenie odpowiedniego pinu złącza JP28 do masy.

DYNAMICZNE (MULTIPLEKSOWE) WYŚWIETLANIE INFORMACJI

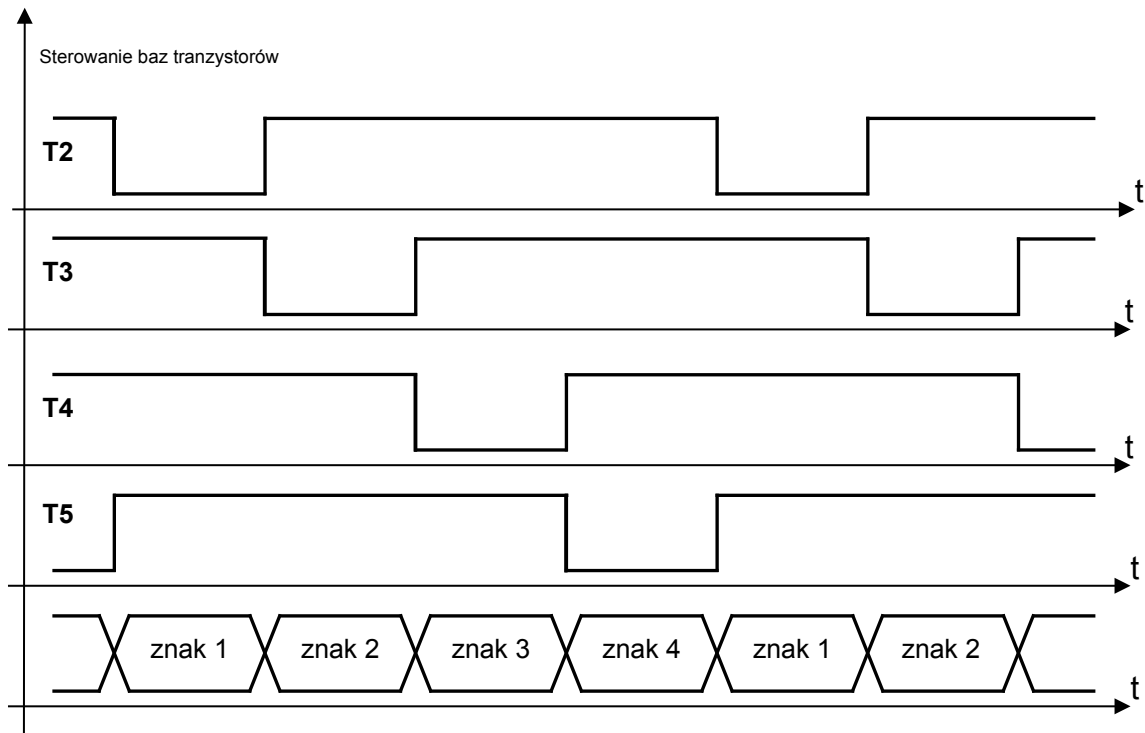
Wyświetlanie statyczne, ze względu na konieczność stosowania osobnego dla każdej cyfry portu sterującego oraz wynikającą stąd dużą ilość połączeń w praktyce stosuje się rzadko. Wyjątkiem jest przypadek wyświetlacza jednocyfrowego.

Znacznie lepsze jest wyświetlanie dynamiczne zwane też multipleksowym. Schemat ideowy takiego rodzaju wyświetlania możliwego do zaprezentowania w module **ZL3AVR** przedstawia rysunek 4-2.



Rys. 4-2

Cykl pracy wyświetlacza przedstawiony jest na poniższych przebiegach czasowych:



Rys. 4-3

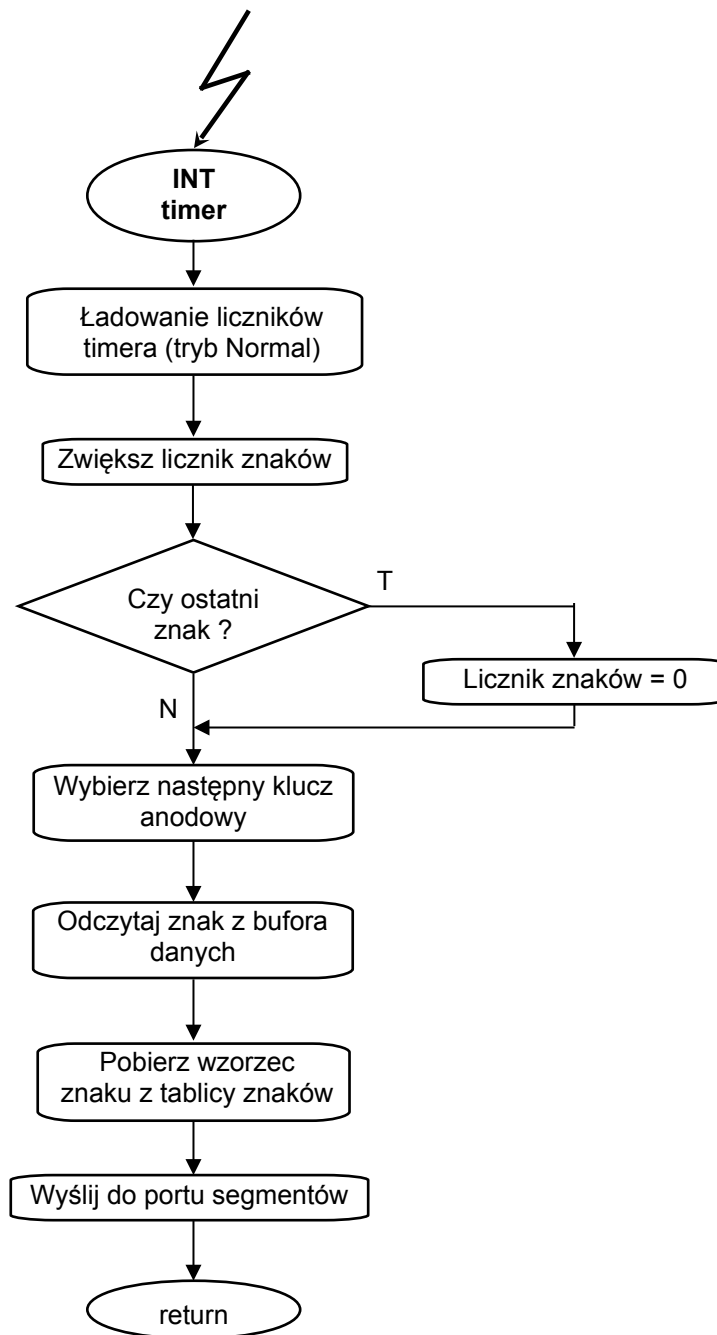
Sygnaly sterujące kluczami anodowymi (tranzystorami T2 - T5) są aktywne poziomem niskim. W każdym kroku cyklu pracy tylko jeden klucz anodowy może być załączony i w tym kroku na liniach portu sterującego segmentami wyświetlacza muszą być ustawione bity właściwe dla utworzenia świecącego znaku na danej pozycji. Częstotliwość powtarzania cyklu należy dobrać tak, by utworzony obraz nie migotał.

Znaki do wyświetlenia na poszczególnych pozycjach wyświetlacza najwygodniej jest zapisywać w cztero-elementowej tablicy umieszczonej w pamięci RAM, w tzw. buforze znaków. Każdy z elementów przyporządkowany jest poszczególnej pozycji wyświetlacza. Obrazy znaków, które mają być wyświetlone należy umieścić w innej tablicy, w pamięci programu – ROM. Podobnie stan bitów sterujących pracą kluczy anodowych najwygodniej zawrzeć w tablicy w pamięci ROM.

Ze względu na konieczność zachowania równych okresów wyświetlania poszczególnych znaków (dla równej jasności znaków) proces wyświetlania znaków z bufora powinien być realizowany w funkcji obsługi przerwania czasowego od timera. Dodatkowo może być on wtedy niezależny od programu umieszczającego dane w buforze.

Algorytm podprogramu obsługi przerwania obsługującego wyświetlanie dynamiczne przedstawia rysunek 4-4.

Inicjalizacja timera, układu przerwań i zmiennych programu musi być wykonana na początku programu głównego.



Rys. 4-4

ZADANIA:

1. Napisać program wyświetlania czterech znaków (cyfr z zakresu 0 - 9) umieszczonych w czterobajtowym buforze w pamięci RAM. Przykładowe cyfry wpisać do pamięci w programie głównym.
2. Napisać program licznika sekund. Jako wzorzec czasu przyjąć sygnał przerwań od wybranego timera. Program powinien wygaszać nieznaczące zera.
3. Napisać program wyświetlający przesuwający się w lewo przykładowy tekst.