

# Podstawy techniki mikroprocesorowej – lab 1

## Wyjścia cyfrowe mikrokontrolera (diody LED)

Maciej Filiński

### 1 Wstęp praktyczny

Programy pisane na mikrokontrolery powinny składać się z dwóch elementów:

- Inicjalizacja wszystkich peryferiów - na potrzeby tego laboratorium należy ustawić wyprowadzenia jako wyjścia.
- Pętli głównej - w większości przypadków jest to pętla nieskończona `while(1){}`. W niej powinny być zaimplementowane wszystkie zachowania naszego mikrokontrolera np. zmiana stanu na wskazanym wyprowadzeniu.

W pierwszej kolejności zajmijmy się konfiguracją naszych wyprowadzeń. Podstawowe działanie wszystkich wyprowadzeń oznaczonych symbolami Px0-7, gdzie x oznacza port (A, B, C, D), jest wysyłanie lub odbieranie informacji w postaci stanu wysokiego lub niskiego. Większość wyprowadzeń posiada dodatkowe funkcje przykładowo cały Port A może działać jako przetworniki ACDC. Należy pamiętać, że w danej chwili mogą pełnić tylko jedną funkcję. Więcej informacji odnośnie każdego wyprowadzenia można znaleźć w dokumentacji każdego mikrokontrolera.

#### 1.1 Konfiguracja wyprowadzeń

Konfiguracja każdej funkcjonalności (wyjścia, wejścia, przetwornika, zegara, etc.) opisane jest w dokumentacji mikrokontrolera (warto ją przynajmniej przejrzeć). Do realizacji zadań z tej

listy potrzebne jest ustawienie wyprowadzeń w stan wyjścia. W tym celu musimy odpowiednio ustawić rejestr DDRx, przez ustawienie 1 na odpowiednim miejscu (0 ustawia wyprowadzenie jako wejście). Rejestr jest 8 bitowy i każdy z bit oznacza odpowiednie wyprowadzenie. np. DDRD = 0b00001111 ustawia wyprowadzenia PD0-3 w stan wyjścia. Kolejnym etapem jest ustawienie rejestru PORTx, który steruje stanem na wskazanym wyprowadzeniu:

- 1 - stan wysoki
- 0 - stan niski

## 1.2 Operacje bitowe

Ostatnim ważnym elementem programowania mikrokontrolerów są operacje bitowe:

Tabela 1: Operacje bitowe

Zaprzeczenie	NOT	~
Iloczyn	AND	&
Suma	OR	—
Suma wyłączająca	XOR	^
Przesunięcie w prawo		»
Przesunięcie w lewo		«

## 2 Zadania do wykonania

3.0 Obsługa portów wyjściowych – podłączenie i obsługa diody LED. Zadanie polega na programowym włączeniu i wyłączeniu diody LED (działanie powinno być zapętlone).

4.0 Wypisanie 8 bitowej liczby na pasku LED – zadanie polega na wyświetleniu liczby 8 bitowej na pasku LED, zadanie można zrealizować w postaci pętli i wypisywaniu wszystkich wartości od [0, 255].

4.5 Wężyk przechodzący przez ścianę – zadanie polega na realizacji włączania kolejnej diody (oraz gaszenie poprzedniej), a gdy zgaśnie skrajna dioda rozpocząć proces od początku.

5.0 Wężyk z odbijaniem – zadanie jest podobne do poprzedniego z tą różnicą, że gdy zapali się skrajna dioda zmieniający jest kierunek poruszania się zapalanej diody.

### 3 Oddawanie zadań

Poprawnie wykonane zadanie powinno zawierać:

- Plik z kodem źródłowym wszystkich zadań (najlepiej jeden plik).
- Skompilowane zadania w postaci plików *.hex*

Powyższe pliki powinny zostać zapakowane w archiwum *.rar* lub *.zip* i nazwane **Lab\_1**. Tak przygotowane zadanie proszę wysłać na maila *maciej.filinski@pwr.edu.pl* do kolejnych zajęć.