

# **PRURE**

## **Laboratorium 4-5**

### **Projekt**

#### **Układy asynchroniczne i synchroniczne**

#### **Moduł sterownika świecenia diodami LED**

#### **20 pkt**

#### **Zadanie:**

Opracuj moduł zarządzania światłkami LED o następujących funkcjach:

- 2 schematy świetlne do implementacji: przydzielane na zajęciach
  - Wariant 1: Wędrująca pojedyncza dioda z przejściem pozycja 8->1
  - Wariant 2: Diody świecące naprzemiennie (co druga)
  - Wariant 3: Negowanie wszystkich diod
  - Wariant 4: Wędrująca pojedyncza dioda z przejściem pozycja 8->7 (odbija się)
  - Wariant 5: Schemat diod włączonych 1-8;2-7;3-6;4-5 w kolejnych odstępach czasowych i od nowa
  - Wariant 6: Schemat diod włączonych 1-8;2-7;3-6;4-5 a następnie w odwrotnej kolejności
  - Wariant 7: Włączające się kolejno diody (maksymalnie 8 naraz włączonych), a następnie kolejno wyłączające się
  - Wariant 8: Jak wariant 1, natomiast przełączniki określają liczbę wędrujących diod od 1 do 4
- Przycisk do wybierania kolejnego schematu świetlnego
- Przycisk włącz/wyłącz (1 przycisk)
- Przycisk przyspieszający świecenie diod LED (w funkcji modułu)

#### **Konieczne opracowanie testbench symulującego kompletny projekt.**

Należy wykorzystać parametryzację komponentów do skrócenia czasu symulacji np. mruganie diodami – brak konieczności czekania 1 sekundy.

#### **Możliwość zgłoszenia własnej propozycji projektu.**

Proszę pamiętać o zastosowaniu układu tzw. debouncera do obsługi przycisków

Rozdzielczość czasowa: typowo 1 sekunda

Projekt powinien składać się z komponentów i być parametryzowalny (np. do symulacji).

Płytki bazowa: Digilent Basys3

<https://digilent.com/reference/programmable-logic/basys-3/start>

Na stronie dostępne schematy i referencyjne pliki XDC do wyboru poprawnych połączeń

**Wskazówka:**

Najważniejsze typowe bloki do opracowania: debouncer, prescaler czasowy (podstawa rozdzielczości do szybkości zmian diod LED), moduł wyboru pamięci schematu świetlnego, układ zarządzania prędkością zmian diod LED

**Wymagane etapy projektu:**

- Przeprowadzenie symulacji (wykorzystanie parametryzacji do skrócenia czasu symulacji np. mruganie diodami – brak konieczności czekania 1 sekundy)
- Synteza i implementacja (poprawne połączenia z diodami, sygnałem zegarowym itp.)
- Prezentacja projektu na działającej platformie sprzętowej

**Dokumentacja powinna zawierać przede wszystkim:**

- Schemat blokowy układu
- Opis działania projektu
- Omówienie najważniejszych elementów kodu
- Opis poszczególnych komponentów: porty wejścia / wyjścia oraz funkcjonalność
- Symulacje (testbench) wraz z omówieniem wyników

**Ocena końcowa:**

- Dokumentacja
- **Załączenie do sprawozdania opracowanych kodów, w szczególności VHD, XDC**
- Sprawozdanie w formacie PDF oraz pliki wgrywane są na MS Teams poprzez jedną osobę z zespołu