

Dzielnik częstotliwości

Zadanie: Należy zaprojektować układ dzielnika częstotliwości przez N. Zapewnić wypełnienie przebiegu wyjściowego jak najbardziej zbliżone do $1/2$ (dla parzystych N wypełnienie powinno wynosić dokładnie $1/2$, dla nieparzystych N wypełnienie = $1/2$ z dokładnością do jednego okresu sygnału wejściowego). Należy także umożliwić łatwą zmianę wartości N (np. poprzez constant lub generic). Dzielnik powinien mieć wejście resetu asynchronicznego powodującego zresetowanie licznika w dzielniku (na wyjściu powinno pojawić się zero).

Wejścia układu:

- zegar wejściowy 100 MHz (nazwa sygnału **clk_i**),
- przycisk **BTNR** na płytce prototypowej (prawy) (w trybie zdalnym - wirtualny przycisk **BTN3**) stanowiący reset asynchroniczny (nazwa sygnału - **rst_i**).

Wyjścia układu:

- dioda świecąca **LD0** – wyjście dzielnika (nazwa sygnału - **led_o**).

Należy wykonać symulację funkcjonalną oraz zweryfikować układ praktycznie poprzez zaprogramowanie płytki testowej.

Minimalne wymagania dotyczące symulacji i weryfikacji na płytce: wykonać reset dwa razy: na początku symulacji/weryfikacji i w jej trakcie, ale w taki sposób, aby było widać jego działanie na wyjściu dzielnika.

Symulacja/weryfikacja musi pokazać kilka cykli migania diody. Do celów symulacji podział N ustawić na liczbę równą sumie cyfr indeksu studenta zaliczającego ćwiczenie (w przypadku grupy – wziąć numer indeksu dowolnego ze studentów z grupy) i uwidocznienie równocześnie na tym samym wykresie zarówno sygnał zegara jak i wyjście dzielnika. Częstotliwość zegara w symulacji – 100 MHz.

W celu weryfikacji ustawić podział N tak, aby otrzymać miganie diody LED0 z częstotliwością 1Hz.

Fragment głównego pliku projektowego VHDL z deklaracją sygnałów:

```
entity top is
    Port ( clk_i : in STD_LOGIC;
          rst_i : in STD_LOGIC;
          led_o : out STD_LOGIC);
end top;
```

Plik z ograniczeniami projektowymi dla płytki Nexys-A7 (układ FPGA xc7a100tcs324-1): [iup5s.xdc](#)

Wersja pliku z ograniczeniami projektowymi przeznaczona dla trybu
zdalnego (obsługa przycisków wirtualnych): [iup5z.xdc](#)