

## Mikrokontrolery i Układy Programowalne – Kolokwium 2

1. Korzystając z zasobów dostępnych w układach FPGA Xilinx zaprojektuj (diagram blokowy) filtr SOI 4-tego rzędu o współczynnikach ładowanych z zewnątrz. Na rysunku powinny być zaznaczone elementy arytmetyczne i rejestry. Jaka jest przepustowość i opóźnienie takiego filtru?
2. W mikrokontrolerze zastosowano licznik 16-bitowy (z odpowiednim rejestrem, np. T1). Jest on sterowany impulsem prostokątnym o częstotliwości 12 MHz.
  - a. Jaka wartość powinna być wprowadzana w momencie inicjalizacji oraz przepełnienia licznika, jeśli licznik ma działać jako czasomierz i odmierzać czas co 1ms?
  - b. Zakładając, że z licznikiem jest powiązana procedura obsługi przerwań, jakie operacje powinna ona zawierać, aby możliwy był sukcesywny pomiar czasu (z rozdzielczością wspomnianych 1ms)?
  - c. Wymienić i krótko opisać dwa tryby pracy licznika.
3. Z jakich elementów składowych zbudowane są podstawowe jednostki logiczne (Slice i ALM) w układach FPGA? Ile takich jednostek (Slice i ALM) jest potrzebnych do realizacji multipleksera o czterech 4-bitowych wejściach?
4. Mikrokontroler 32-bitowy z rdzeniem Cortex M wyposażony w zestaw instrukcji Helium wykonuje obliczenia na liczbach całkowitych 2-bajtowych.
  - a. Jaki będzie wynik dodawania wektorowego (z nasyceniem) wartości 54AFh i B782h oraz 822Dh i 8B93h?
  - b. Ile instrukcji maszynowych potrzeba do wykonania działań na 4 parach takich liczb?
  - c. Czy możliwe jest wykonanie tych operacji za pomocą instrukcji zmiennoprzecinkowych? Odpowiedź uzasadnić.
  - d. Co to znaczy, że architektura ARM jest typu „load-store”?
5. Sterownik DMA w mikrokontrolerze ATXMEGA128A3U kopiuje 4kB z urządzenia wejścia-wyjścia do pamięci danych w trybie burst z jednorazowym transferem 4B.
  - a. Ile razy sterownik DMA musi uzyskać dostęp do magistrali (danych i adresowej), aby skopiować wszystkie informacje?
  - b. Ile razy procesor musi uzyskać dostęp do urządzenia wejścia-wyjścia, aby zrealizować kopiowanie tych danych?
  - c. Na czym polega „kradzież cyklu” przez sterownik DMA?