1. Omówić budowę i zasady działania bloku DCM *(Digital Clock Menager)* na podstawie IPCore ClockWizard od AMD
2. Omówić różnice w sposobie działania między licznikiem binarnym a dzielnikiem częstotliwości
3. Omówić kodowanie w kodzie ASCII, skupiając się na kodowaniu, zastosowaniu praktycznym
4. Czym jest i do czego stosuje się rejestr przesuwny
5. Porównać technologię procesorów wbudowanych *(softwareowych)* na podstawie:
   1. PicoBlaze – infrastruktura 8bitowa
   2. MicroBlaza – insfrastruktura 32bitowa
   3. NIOS – insfrastruktura 16 bitowa, NIOS II – insfrastruktura 32 bitowa
   4. LEON – infrastruktura 32 bitowa

**Zadanie 1 – omówienie zasady bloku DCM**

DMC inaczej nazwane jako generator wewnętrznych sygnałów zegarowych jest bardzo istotnym elementem struktury płytek FPGA, z racji na odległość i opory półprzewodników używanych w budowie bramek logicznym stanowiących serce całej infrastruktury, mimo traktowania wszystkich podzespołów tym samym zegarem, nie są one taktowane jednocześnie.

Zastosowanie bloków DCM pozwala zniwelować wpływ niedoskonałości infrasruktury płytek FPGA. Pozwalają one głównie na skompensowanie różnicy faz sygnałów zegarowych w fizycznie różnych miejscach na płytce krzemowej. Bloki DCM można zastosować również do syntetyzowania oraz modyfikacji już istniejących sygnałów zegarowych.

W projektach w których zastosowano taktowane wysokimi częstotliwościami zegary, może okazać się koniecznym zastoswanie przesunięcia fazy (phase shifter) który to może być sterowany dynamicznie.

Ważnym elementem budowy bloków DCM jest zastosowanie wyjścia zerującego które w razie konieczności, przywraca ich konfigurację domyślną, wyjścia statusu, oraz wyjście LOCKED które sygnalizuje synchronizację DLL (bloku generującego wielofazowe sygnały taktujące) z sygnałem podawanym na wejście CLKIN

W mało zaawansowanych projektach FPGA, korzystanie z rozbudowanych bloków DCM nie jest konieczne, a jego wykorzystanie można sprowadzić do wykorzystania jako syntezera albo programowalnego dzielnika częstotliwości.

Bloki DCM umieszone są na rogach przestrzeni półprzewodnikowej daltego też projektant może określić które z nich użyje do realizacji programowanych zadań w celu ograniczenia opóźnień wynikających z odległości na płytce krzemowej.

**Zadanie 2 – omówienie działania licznika binarnego i dzielnika częstotliwości**

W skrócie, różnicy nie ma, ale należy to poważnie rozbudować.

Licznik binarny to układ elektroniczny przeznaczony do zliczania impulsów, ma wejście szeregowe na które podaje się impulsy i wyjście równoległe na którym znajduje się słowo reprezentujące liczbę zliczonych impulsów. Liczniki dzielimy na synchroniczne i asynchroniczne, jeżeli stan licznika zmienia stan w momencie otrzymania impulsu, jest to licznik synchroniczny. Jeżeli zmiana stanu licznika wywołana jest z opóźnieniem na przykład spowodowanym opóźnieniem bramek, licznik jest licznikiem asynchronicznym.

Dzielnik częstotliwości to układ redukujący częstotliwość wejściowego sygnału zegarowego przez generowanie sygnały wyjściowego o niższej częstotliwości.

Jego głównym zadaniem jest uzyskanie przebiegu o częstotliwości niższej niż to zapewniane przez źródło sygnału zegarowego. Taką samą funkcję może spełniać licznik binarny przy zastosowaniu detektora zerowania.

Na przykładzie licznika 8 bitowego, można określić że jest on naturalnym dzielnikiem częstotliwości – zeruje się po przejściu licznika z 000 do 111 czyli raz na 8 impulsów zeruje się on – wysyłając impuls, czyli jest to dzielnik częstotliwości przez 8, liczniki 4- bitowe, dzielą częstotliwość 4 krotnie itd.

**Zadanie 3 – Omówienie kodowania w kodzie ASCII**

Kod ascii to siedmiobitowy kod kodowania znaków stworzony w Ameryce, zgodnie z nim każdy znak znajdujący się w alfabecie posiada przypisany do siebie numer kodowy od 0 do 127. Nawet znaki białe takie jak spacja, posiadają przypisany numer kodowy (37).

Każdy znak w kodzie ASCII jest przedstawiany jako 7-bitowa liczba całkowita. 95 spośród nich stanowią znaki drukowalne: małe i wielkie litery alfabetu łacińskiego, cyfry, znaki przestankowe oraz inne symbole. Standard ten został stworzony do obsługi języka angielskiego, dlatego pośród liter, które znajdują się w tabeli, nie ma żadnych diakrytyzowanych.

Standard ASCII był najpopularniejszym zestawem znaków używanym w Internecie do grudnia 2007, kiedy to został zastąpiony przez UTF-8. Kodowanie UTF-8 jest wstecznie kompatybilne z ASCII.

Kod początkowo powstał jako kod do wykorzystania w dalekopisach, dlatego też całe kodowanie opierało się na zabraniu jak najmniejszej pamięci – by obniżyć koszty.

Znaki do 32 były znakami niekodującymi oraz białymi – odpowiedzialkne były za pracę maszyny, dopiero znaki od 32 do 126 odpowiadały za kodowanie symboli. Znak 127 był zarezerwowany dla funkcji DEL

**Zadanie 4 – Czym jest i do czego stosuje się rejest przesuwny**

Rejestr przesuwający jest rejestrem zbudowanym z przerzutników połączonych ze sobą w taki sposób, iż w takt impulsów zegarowych przechowywana informacja bitowa przemieszcza się (przesuwa) do kolejnych przerzutników. Wszystkie przerzutniki w układzie działają w rytmie jednego sygnału zegarowego, dzięki czemu dane zapisane w systemie przesuwają się z jednej lokacji do drugiej. Poprzez połączenie ostatniego przerzutnika z pierwszym, dane mogą krążyć wewnątrz rejestru przez dłuższy czas. Rejestr przesuwny może działać jako podstawowa pamięć komputera.

Rejestry przesuwne mają zastosowanie w generowaniu sygnaów czasowych czy tworzeniu prostych form pamięci szeregowej, gdzie dane zapisywane i odczytywane są bit po bicie. Zastosowanie znalazły między innymi w interfejsach komunikacyjnych, gdzie dane szeregowe konwertowane są na równoległe i odwrotnie.

**Zadanie 5 – Porównanie procesorów software’owych**

Procesor wbudowany (ang. embedded processor) to mikroprocesor zaprojektowany do wykonywania specyficznych zadań w ramach większego systemu. W przeciwieństwie do ogólnych procesorów używanych w komputerach osobistych, procesory wbudowane są zoptymalizowane pod kątem określonych funkcji i często są integralną częścią urządzeń elektronicznych. Poniżej przedstawiam szczegółowy opis procesora wbudowanego, jego zastosowania oraz przykłady.

Główne cechy procesorów wbudowanych:

1. Specyficzność: Procesory wbudowane są zaprojektowane do wykonywania konkretnych zadań, takich jak sterowanie urządzeniami, przetwarzanie sygnałów, komunikacja itp.

2. Integracja: Procesory wbudowane są często zintegrowane z innymi komponentami, takimi jak pamięć, wejścia/wyjścia, moduły komunikacyjne itp.

3. Oszczędność energii: Ze względu na specyficzne zadania, procesory wbudowane są zazwyczaj zoptymalizowane pod kątem niskiego poboru mocy.

4. Niezawodność: Wiele procesorów wbudowanych jest projektowanych z myślą o pracy w trudnych warunkach środowiskowych i w systemach wymagających wysokiej niezawodności.

Przykłady procesorów wbudowanych i ich zastosowania:

1. PicoBlaze (8-bitowy procesor wbudowany):

• Zastosowanie: Proste aplikacje sterujące, takie jak sterowanie diodami LED, odczyt przycisków, proste zadania przetwarzania sygnałów.

• Przykład: Używany w małych urządzeniach, takich jak zabawki elektroniczne czy proste czujniki.

2. MicroBlaze (32-bitowy procesor wbudowany):

• Zastosowanie: Bardziej zaawansowane aplikacje, takie jak systemy automatyki przemysłowej, urządzenia medyczne, systemy komunikacyjne.

• Przykład: Używany w zaawansowanych systemach sterowania w fabrykach, sprzęcie medycznym, urządzeniach sieciowych.

3. NIOS II (32-bitowy procesor wbudowany):

• Zastosowanie: Szerokie spektrum zastosowań, od urządzeń konsumenckich po zaawansowane systemy przemysłowe.

• Przykład: Elektronika konsumencka (telewizory, dekodery), przemysłowe systemy sterowania, aplikacje IoT.

4. LEON (32-bitowy procesor wbudowany):

• Zastosowanie: Specjalistyczne zastosowania w przemyśle kosmicznym i lotniczym, gdzie niezawodność i odporność na promieniowanie są kluczowe.

• Przykład: Satelity, systemy awioniczne, misje kosmiczne.

Podsumowanie

Procesory wbudowane są kluczowymi elementami współczesnych urządzeń elektronicznych, umożliwiając im wykonywanie specyficznych zadań w sposób efektywny i niezawodny. Wybór odpowiedniego procesora wbudowanego zależy od wymagań aplikacji oraz specyfiki zastosowań, a proces implementacji obejmuje projektowanie systemu, tworzenie oprogramowania, integrację sprzętu oraz wdrażanie i utrzymanie gotowego produktu.