



Systemy mikroprocesorowe II

Sterownik VGA

Autor: Jan Hahn

Opis działania: Projekt realizuje generowanie sygnałów synchronizacji VGA oraz wyświetlanie kursora poprzez kontrolowanie stanu wyjść GPIO. Projekt został napisany dla rozdzielczości 640 x 480 oraz częstotliwości odświeżania 60 Hz.

General timing

Screen refresh rate	60 Hz
Vertical refresh	31.46875 kHz
Pixel freq.	25.175 MHz

Generowanie sygnału VGA (HSYNC i VSYNC)

Linia HSYNC jest aktywowana i dezaktywowana w przerwaniu od kanałów licznika TPM0 ustawionych na odpowiednią wartość.

Przerwanie od przepelnienia licznika TPM0 aktualizuje numer bieżącej linii obrazu.

Linia VSYNC jest aktualizowana na końcu każdej klatki obrazu.

Aby osiągnąć częstotliwość przerwania 31.46875 kHz (częstotliwość generowania sygnału HSYNC) ustawiono wartość MOD licznika TPM0 na wartość 1331 zgodnie z poniższym wzorem:

$$\frac{41943040}{31468.75} - 1 \approx 1332$$

Aby wyznaczyć dokładny moment generacji przerwań ustawiono odpowiednie wartości rejestrów CNV dla kanałów licznika:

Channel 1: 1092 - początek Hsync

Channel 2: 1252 - koniec Hsync

Te wartości zostały przeskalowane przez współczynnik normalizujący 1,665, aby odpowiadały momentom generacji sygnałów HSYNC zgodnie z poniższą tabelką:

Horizontal timing (line)

Polarity of horizontal sync pulse is negative.

Scanline part	Pixels	Time [μ s]
Visible area	640	25.422045680238
Front porch	16	0.63555114200596
Sync pulse	96	3.8133068520357
Back porch	48	1.9066534260179
Whole line	800	31.777557100298

Wyświetlanie kursora:

Aktualna pozycja piksela jest pobierana bezpośrednio z rejestru licznika TPM0->CNT. Jeśli aktualna pozycja odpowiada współrzędnym kursora, zapalane są diody RGB, tworząc biały kolor kursora w kształcie krzyża.

Poruszaniem kursorem odbywa się za pośrednictwem przycisków, po których naciśnięciu kursor przesuwa nam się po ekranie.

Pliki źródłowe:

Tpm.h, Tpm.c - inicjalizacja oraz obsługa timera

gpio.h, gpio.c - a oraz obsługa pinów GPIO

Klaw.h, Klaw.c - inicjalizacja przycisków do sterowania kursorem

main.c - główny program, obsługa przerwań i cała logika programu