



Politechnika Wrocławska

Zegar czasu rzeczywistego ze stoperem

Jakub Paciepnik 2016

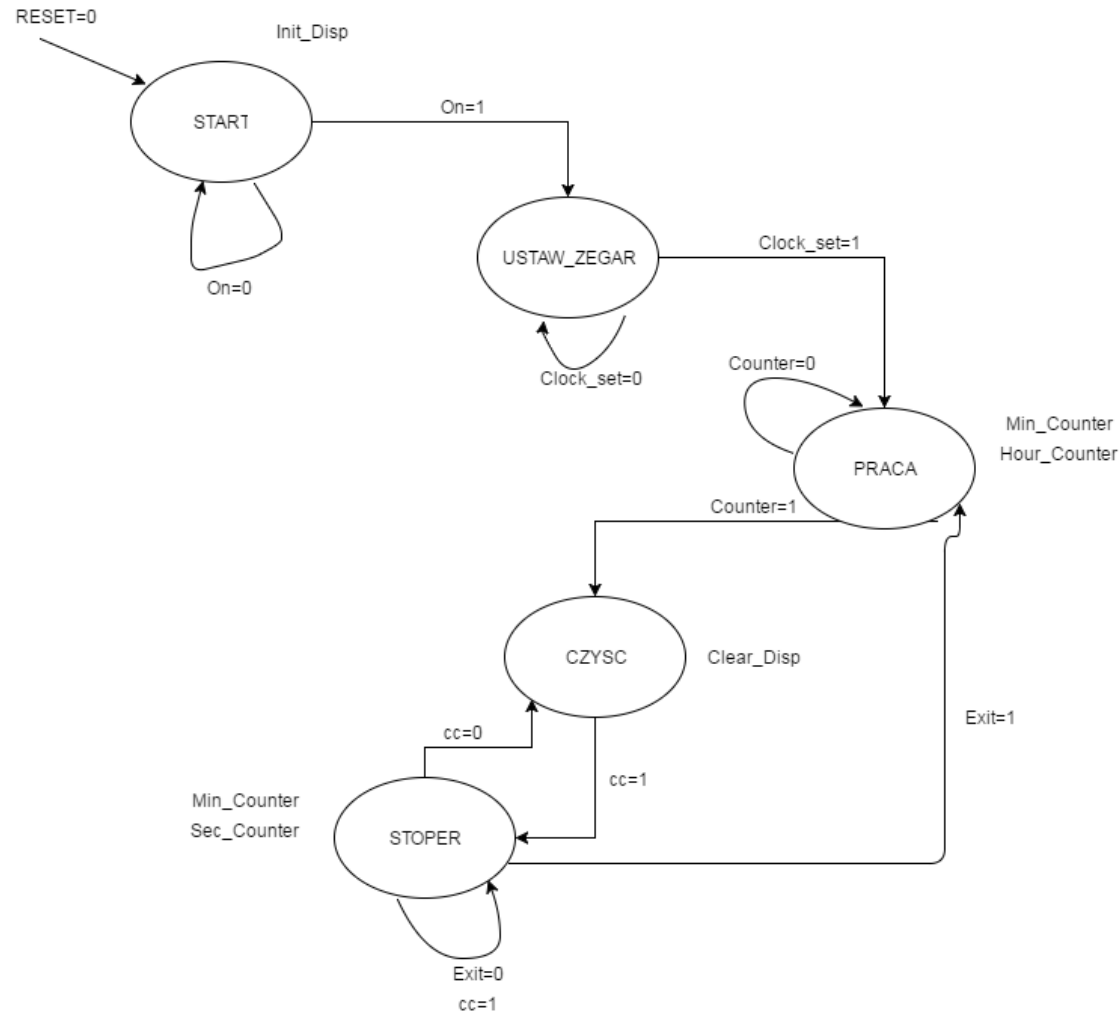
Założenia

Celem projektu było stworzenie zegara z funkcją stopera, który aktualny (możliwy do ustawienia) czas będzie wyświetlał na wyświetlaczu 4x7 lub 2x16.

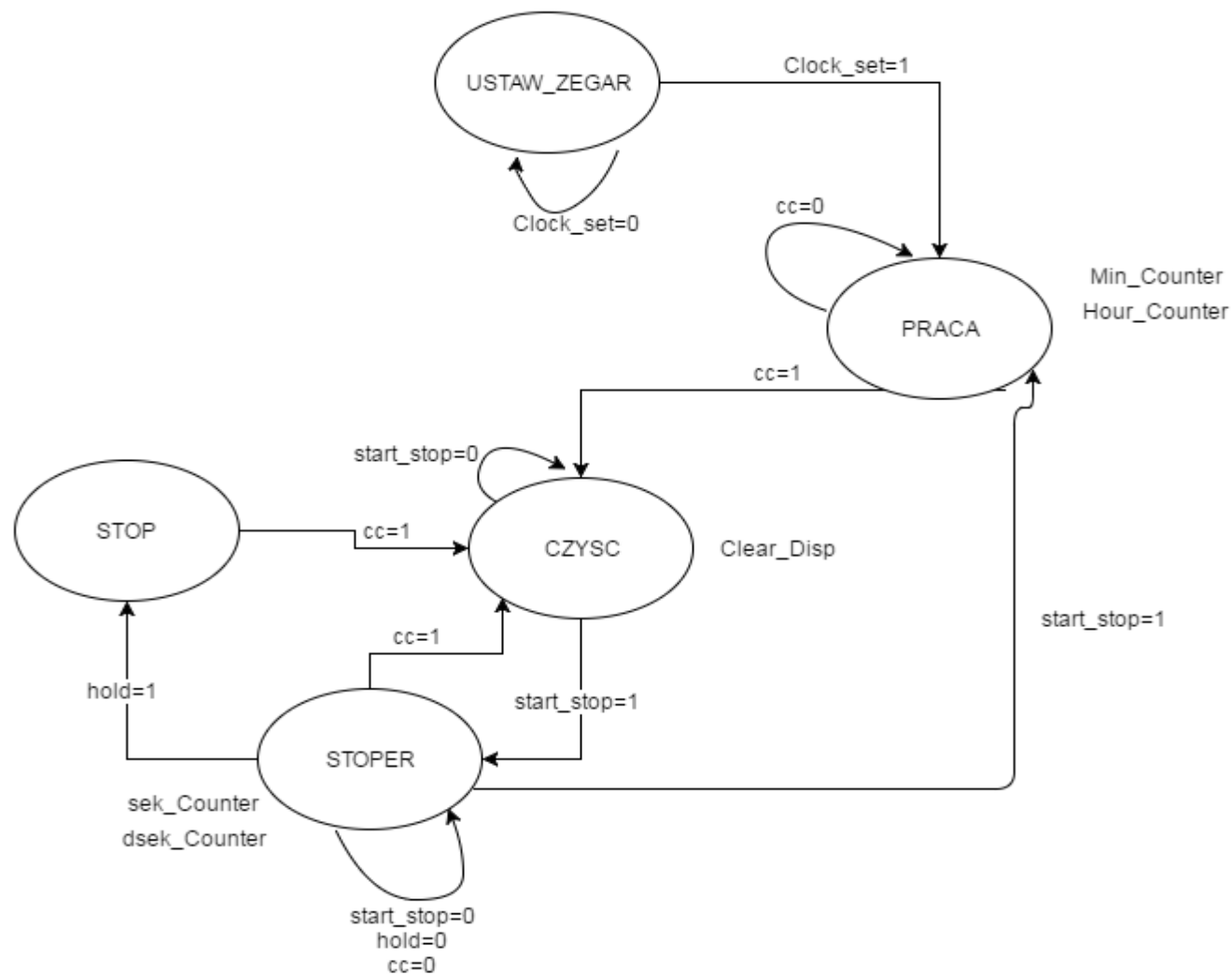
Osobnym elementem, można powiedzieć dodatkiem, jest stoper aktywowany i sterowany za pomocą przycisków na płytce udostępnianej na zajęcia.



Maszyna stanów

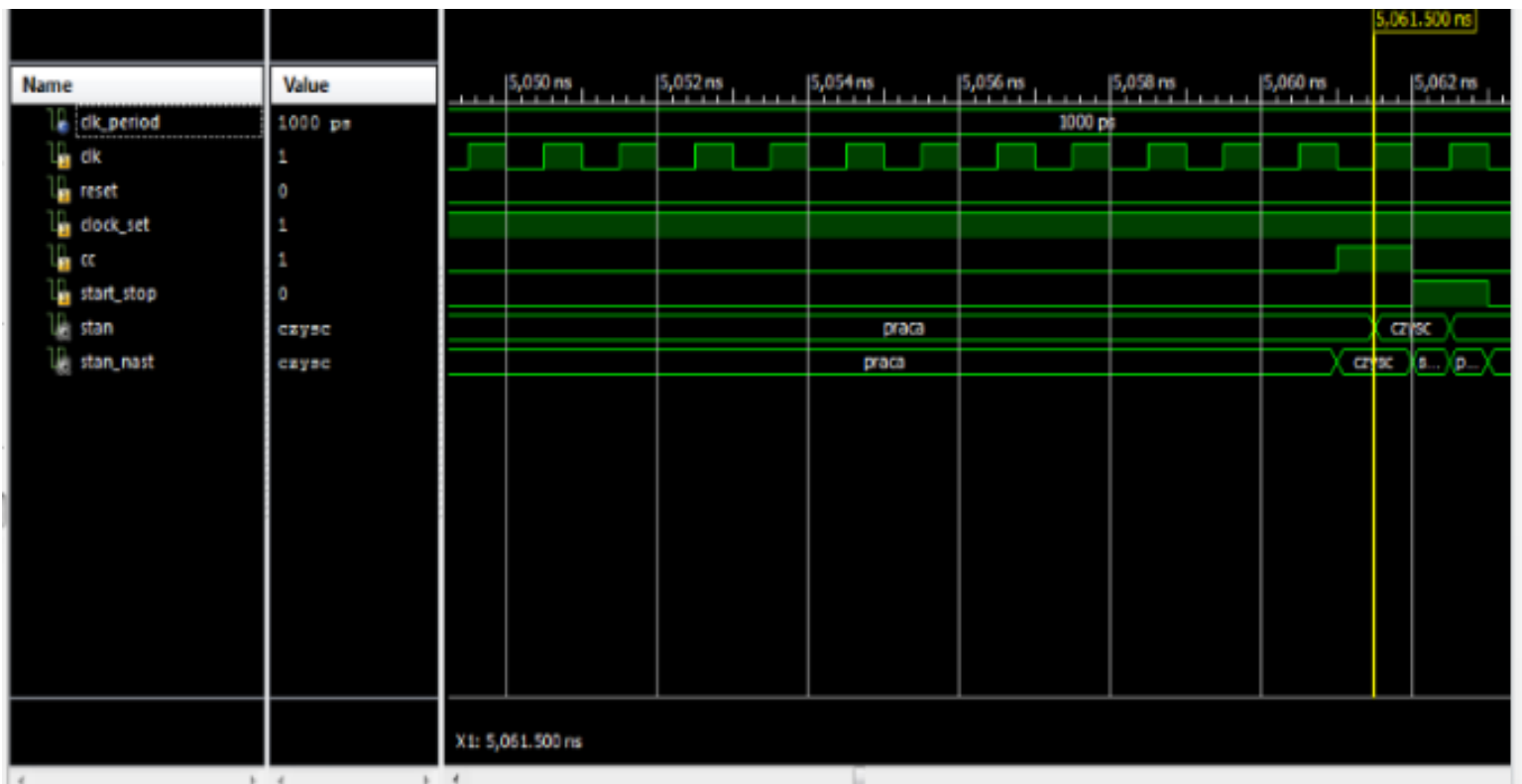


Maszyna stanów - wersja końcowa

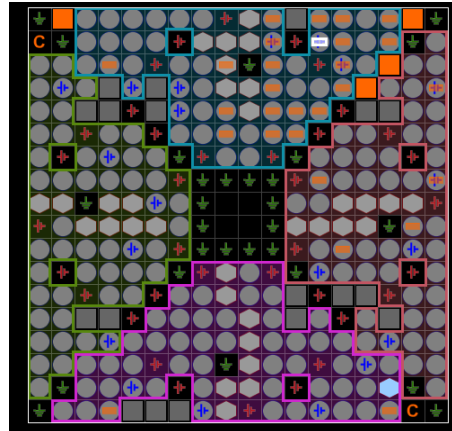




Test bench...



Mapowanie wejść/wyjść - Plan Ahead



Name	Direction	Neg Diff Pair	Site	Fixed	Bank	I/O Std	Vcco	Vref
<input checked="" type="checkbox"/> min_stoper[7]	Output		F9	<input checked="" type="checkbox"/>		0 LVC MOS33*	3.300	
<input checked="" type="checkbox"/> min_stoper[6]	Output		E9	<input checked="" type="checkbox"/>		0 LVC MOS33*	3.300	
<input checked="" type="checkbox"/> min_stoper[5]	Output		D11	<input checked="" type="checkbox"/>		0 LVC MOS33*	3.300	
<input checked="" type="checkbox"/> min_stoper[4]	Output		C11	<input checked="" type="checkbox"/>		0 LVC MOS33*	3.300	
<input checked="" type="checkbox"/> min_stoper[3]	Output		F11	<input checked="" type="checkbox"/>		0 LVC MOS33*	3.300	
<input checked="" type="checkbox"/> min_stoper[2]	Output		E11	<input checked="" type="checkbox"/>		0 LVC MOS33*	3.300	
<input checked="" type="checkbox"/> min_stoper[1]	Output		E12	<input checked="" type="checkbox"/>		0 LVC MOS33*	3.300	
<input checked="" type="checkbox"/> min_stoper[0]	Output		F12	<input checked="" type="checkbox"/>		0 LVC MOS33*	3.300	
<input checked="" type="checkbox"/> Scalar ports (9)								
<input checked="" type="checkbox"/> cc	Input		K17	<input checked="" type="checkbox"/>		1 LVC MOS33*	3.300	
<input checked="" type="checkbox"/> clk	Input		C9	<input checked="" type="checkbox"/>		0 LVC MOS33*	3.300	
<input checked="" type="checkbox"/> clock_set	Input		L14	<input checked="" type="checkbox"/>		1 LVC MOS33*	3.300	
<input checked="" type="checkbox"/> dot	Output		B16	<input checked="" type="checkbox"/>		0 LVC MOS33*	3.300	
<input checked="" type="checkbox"/> hold	Input		V4	<input checked="" type="checkbox"/>		2 LVC MOS33*	3.300	
<input checked="" type="checkbox"/> p1	Input		D18	<input checked="" type="checkbox"/>		1 LVC MOS33*	3.300	
<input checked="" type="checkbox"/> p2	Input		H13	<input checked="" type="checkbox"/>		1 LVC MOS33*	3.300	
<input checked="" type="checkbox"/> reset	Input		H18	<input checked="" type="checkbox"/>		1 LVC MOS33*	3.300	
<input checked="" type="checkbox"/> start_stop	Input		V16	<input checked="" type="checkbox"/>		2 LVC MOS33*	3.300	



Użyte zasoby

Device Utilization Summary					[-]
Logic Utilization	Used	Available	Utilization	Note(s)	
Number of Slice Flip Flops	129	9,312	1%		
Number of 4 input LUTs	246	9,312	2%		
Number of occupied Slices	168	4,656	3%		
Number of Slices containing only related logic	168	168	100%		
Number of Slices containing unrelated logic	0	168	0%		
Total Number of 4 input LUTs	313	9,312	3%		
Number used as logic	246				
Number used as a route-thru	67				
Number of bonded IOBs	28	232	12%		
IOB Flip Flops	4				
IOB Latches	8				
Number of BUFGMUXs	1	24	4%		
Average Fanout of Non-Clock Nets	3.48				

Przy takim zużyciu zasobów sprzętowych, na otrzymanej płytce powinno być możliwe działanie co najmniej kilku takich projektów. Limituje nas ilość dostępnych IOB. Więc jeśli ktoś chciałby mieć 8 zegarów na ścianie to polecam, kosztujący ~800zł, zestaw Spartan 3E Starter Kit ;)



Zużycie mocy

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Device			On-Chip	Power (W)	Used	Available	Utilization (%)		Supply	Summary	Total	Dynamic	Quiescent
Family	Spartan3e		Clocks	0.000	3	---	---		Source	Voltage	Current (A)	Current (A)	Current (A)
Part	xc3s500e		Logic	0.000	313	9312	3		Vccint	1.200	0.026	0.000	0.026
Package	fg320		Signals	0.000	337	---	---		Vccaux	2.500	0.018	0.000	0.018
Temp Grade	Commercial		IOs	0.000	28	232	12		Vcco33	3.300	0.002	0.000	0.002
Process	Typical		Leakage	0.083									
Speed Grade	-4		Total	0.083									
Environment			Thermal Properties		Effective TJA	Max Ambient	Junction Temp		Supply Power (W)		Total	Dynamic	Quiescent
Ambient Temp (C)	25.0				(C/W)	(C)	(C)				0.083	0.000	0.083
Use custom TJA?	No				26.1	82.8	27.2						
Custom TJA (C/W)	NA												
Airflow (LFM)	0												
Characterization													
PRODUCTION	v1.2.06-23-09												

Niestety nie udało się wygenerować pełnego raportu dotyczącego zużycia mocy ponieważ układ wykorzystany na płytce okazał się być niewspierany

Podsumowanie

Sam projekt choć wydawał się z początku dość prostym do zrealizowania wygenerował pewne trudności w trakcie jego tworzenia. Po pierwsze symulacja nie zawsze pokrywa się z tym co będzie działało się w rzeczywistym układzie a symulator firmy Xilinx, zintegrowany w środowisku ISE WebPack nie analizuje niektórych rzeczy, które są analizowane podczas syntezy (np. czy wartości są zmieniane w dwóch procesach). Innym problemem było dobranie odpowiednich preskalerów umożliwiających obsługę przycisków. Nie mniej projekt udało się zrealizować co uważam za sukces.