

Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej

LABORATORIUM

Systemy Monitorowania i Sterowania

Sprawozdanie nr 1

Układy kombinacyjne

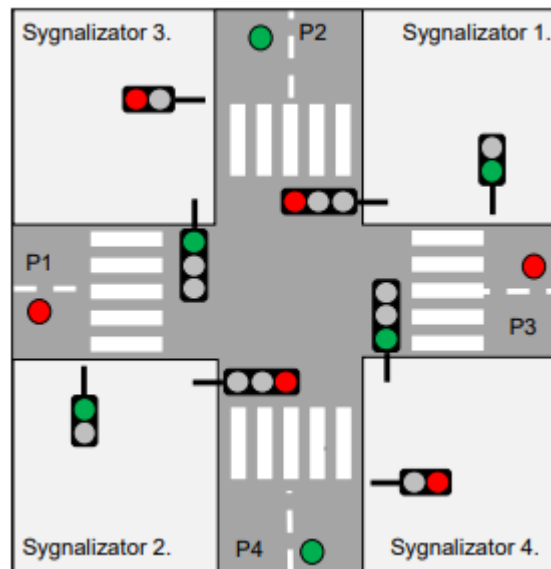
GRUPA: 2B / SEMESTR: 5 / ROK: 3

Igor Gawłowicz / 59096

Zadanie L1.12

Skrzyżowanie 2.

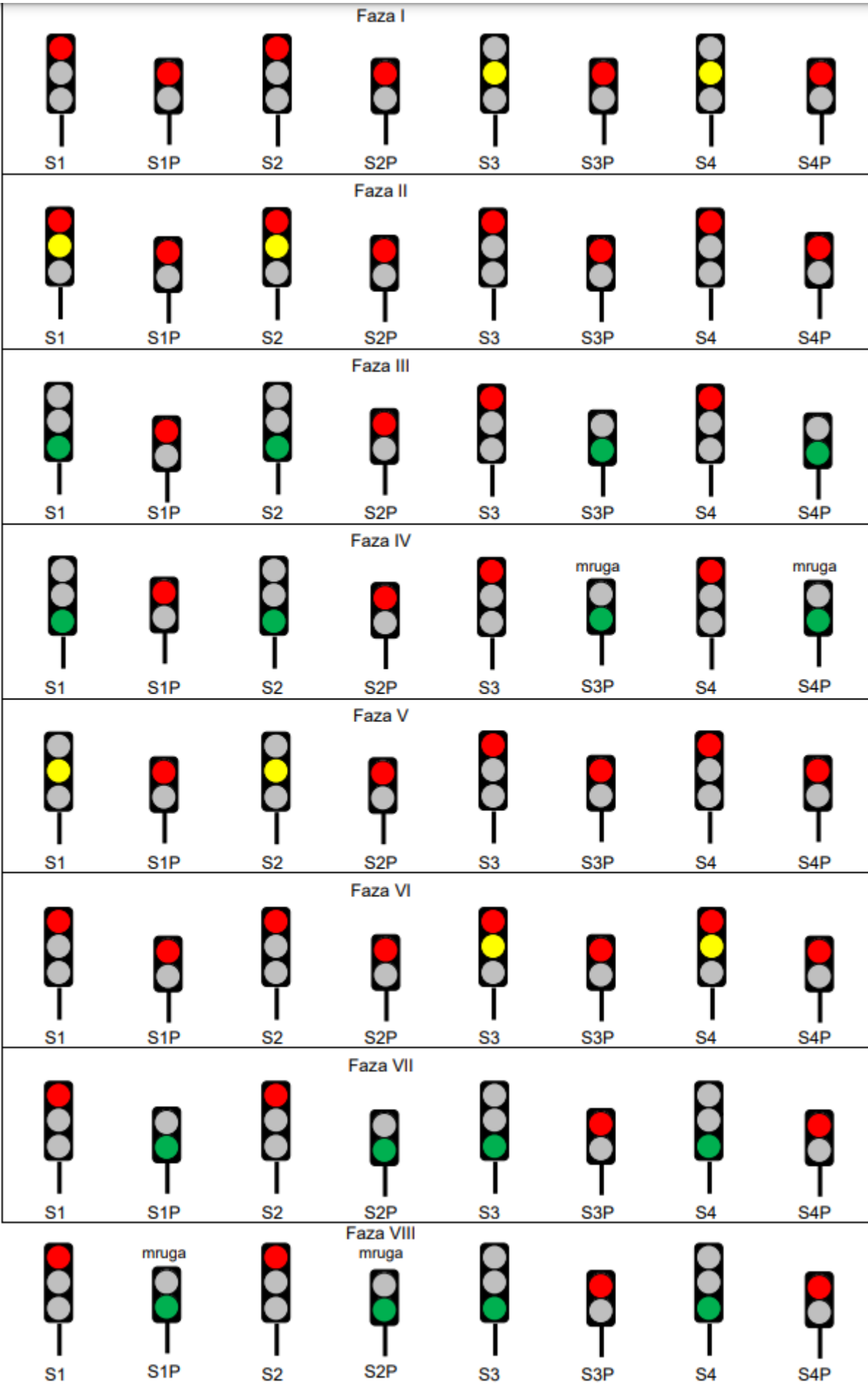
Zaprojektować system sterowania światłami na sygnalizatorach w trybie pracy ręcznej. Przez zmianę stanu jednego z czterech przełączników operator może ustawić kolejną fazę światła. Niewykorzystane ustawienia przełączników powinny włączyć tryb mrugania światła żółtych.



Takie zadanie rozwiążemy w sposób następujący:

- Zapoznamy się z grafiką reprezentującą 8 faz światła które musimy uwzględnić
- Stworzymy siatkę zależności wyjść od wejść na podstawie faz
- Na podstawie schematu zrobimy siatkę wykorzystując metodę Karnaugh dla każdego wyjścia
- Rozpiszemy jeszcze wszystkie pozostałe 8 scenariuszy, które nie zostały uwzględnione w podanych fazach
- Na podstawie pozostałych scenariuszy stworzymy siatkę uwzględniającą każdy z nie uwzględnionych scenariuszy, która będzie odpowiadać za włączenie migających żółtych światła.
- Na podstawie naszych siatek napiszemy skrócone wzory dla każdego wyjścia
- Przeniesiemy nasze wzory do schematu drabinkowego w odpowiednim programie.

Kolejność faz świateł:



Na podstawie powyższych informacji wiemy że mamy 4 wejścia:

W1, W2, W3 i W4

oraz 20 wyjść, oznacza to więc że musimy przygotować siatkę zależności zmiennych wejściowych na wyjściowe:

W4	W3	W2	W1		S1_CZER	S1_ZOL	S1_ZIEL	S1P_CZER	S1P_ZIEL	S2_CZER	S2_ZOL	S2_ZIEL	S2P_CZER	S2P_ZIEL	S3_CZER	S3_ZOL	S3_ZIEL	S3P_CZER	S3P_ZIEL	S4_CZER	S4_ZOL	S4_ZIEL	S4P_CZER	S4P_ZIEL
0	0	0	1		1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
0	0	1	1		1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
0	0	1	0		0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
0	1	1	0		0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
0	1	0	0		0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
1	1	0	0		1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
1	0	0	0		1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
1	0	0	1		1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0

Na wyżej załączonym obrazie możemy zauważyć, że w tym przypadku jak i w większości przypadków taka siatka jest po prostu zbyt długa i zbyt skomplikowana żeby w taki sposób przedstawiać ją w programie. Rozwiążemy ten problem poprzez zastosowanie siatek Carnough dla każdej zmiennej wyjściowej.

Oraz aby rozwiązać problem dla każdej kombinacji wejść innej od podanych faz, rozwiążemy jeszcze jedną siatkę dla wszystkich innych opcji.

S1_CZER	W2/W1				
W4/W3		00	01	11	10
	00	0	1	1	0
	01	0	0	0	0
	11	1	0	0	0
	10	1	1	0	0
S1_CZER	$(!W4 * !W3 * W1) + (W4 * !W3 * !W2) + (W4 * !W2 * !W1)$				

S1_ZOL	W2/W1				
W4/W3		00	01	11	10
	00	0	0	1	0
	01	1	0	0	0
	11	0	0	0	0
	10	0	0	0	0
S1_ZOL	$(!W4 * W3 * !W2 * !W1) + (!W4 * !W3 * W2 * W1)$				

S1_ZIEL	W2/W1				
W4/W3		00	01	11	10
	00	0	0	0	1
	01	0	0	0	1
	11	0	0	0	0
	10	0	0	0	0
S1_ZIEL	$(!W4 * W2 * !W1)$				

S1P_CZER	W2/W1				
W4/W3		00	01	11	10
	00	0	1	1	1
	01	1	0	0	1
	11	1	0	0	0
	10	0	0	0	0
S1P_CZER $(\neg W4 \wedge \neg W3 \wedge W1) + (\neg W4 \wedge W2 \wedge \neg W1) + (W3 \wedge \neg W2 \wedge \neg W1)$					

S1P_ZIEL	W2/W1				
W4/W3		00	01	11	10
	00	0	0	0	0
	01	0	0	0	0
	11	0	0	0	0
	10	1	1	0	0
S1P_ZIEL $(W4 \wedge \neg W3 \wedge \neg W2 \wedge \neg W1) + (W4 \wedge \neg W3 \wedge W2 \wedge \neg W1)$					

S2_CZER	W2/W1				
W4/W3		00	01	11	10
	00	0	1	1	0
	01	0	0	0	0
	11	1	0	0	0
	10	1	1	0	0
S2_CZER $(\neg W4 \wedge \neg W3 \wedge W1) + (W4 \wedge \neg W3 \wedge \neg W2) + (W4 \wedge \neg W2 \wedge \neg W1)$					

S2_ZOL	W2/W1				
W4/W3		00	01	11	10
	00	0	0	1	0
	01	1	0	0	0
	11	0	0	0	0
	10	0	0	0	0
S2_ZOL $(\neg W4 \wedge W3 \wedge \neg W2 \wedge \neg W1) + (\neg W4 \wedge \neg W3 \wedge W2 \wedge \neg W1)$					

S2_ZIEL	W2/W1				
W4/W3		00	01	11	10
	00	0	0	0	1
	01	0	0	0	1
	11	0	0	0	0
	10	0	0	0	0
S2_ZIEL $(\neg W4 \wedge W2 \wedge \neg W1)$					

S2P_CZER	W2/W1				
W4/W3		00	01	11	10
	00	0	1	1	1
	01	1	0	0	1
	11	1	0	0	0
	10	0	0	0	0
S2P_CZER $(\neg W4 \wedge \neg W3 \wedge W1) + (\neg W4 \wedge W2 \wedge \neg W1) + (W3 \wedge \neg W2 \wedge W1)$					

S2P_ZIEL	W2/W1				
W4/W3		00	01	11	10
	00	0	0	0	0
	01	0	0	0	0
	11	0	0	0	0
	10	1	1	0	0
S2P_ZIEL $(W4 \wedge \neg W3 \wedge \neg W2 \wedge W1) + (W4 \wedge \neg W3 \wedge W2 \wedge W1)$					

S3_CZER	W2/W1				
W4/W3		00	01	11	10
	00	0	0	1	1
	01	1	0	0	1
	11	1	0	0	0
	10	0	0	0	0
S3_CZER $(\neg W4 \wedge \neg W3 \wedge W2) + (\neg W4 \wedge W3 \wedge \neg W1) + (W3 \wedge \neg W2 \wedge W1)$					

S3_ZOL	W2/W1				
W4/W3		00	01	11	10
	00	0	1	0	0
	01	0	0	0	0
	11	1	0	0	0
	10	0	0	0	0
S3_ZOL $(W4 \wedge W3 \wedge \neg W2 \wedge W1) + (\neg W4 \wedge \neg W3 \wedge W2 \wedge W1)$					

S3_ZIEL	W2/W1				
W4/W3		00	01	11	10
	00	0	0	0	0
	01	0	0	0	0
	11	0	0	0	0
	10	1	1	0	0
S3_ZIEL $(W4 \wedge \neg W3 \wedge \neg W2)$					

S3P_CZER	W2/W1				
W4/W3		00	01	11	10
	00	0	1	1	0
	01	1	0	0	0
	11	1	0	0	0
	10	1	1	0	0
S3P_CZER $(!W4*!W3*W1) + (W3*!W2*!W1) + (W4*!W3*!W2)$					

S3P_ZIEL	W2/W1				
W4/W3		00	01	11	10
	00	0	0	0	1
	01	0	0	0	1
	11	0	0	0	0
	10	0	0	0	0
S3P_ZIEL $(!W4*!W3*W2*!W1) + (!W4*W3*W2*!W1)$					

S4_CZER	W2/W1				
W4/W3		00	01	11	10
	00	0	0	1	1
	01	1	0	0	1
	11	1	0	0	0
	10	0	0	0	0
S4_CZER $(!W4*!W3*W2) + (!W4*W3*!W1) + (W3*!W2*!W1)$					

S4_ZOL	W2/W1				
W4/W3		00	01	11	10
	00	0	1	0	0
	01	0	0	0	0
	11	1	0	0	0
	10	0	0	0	0
S4_ZOL $(W4*W3*!W2*!W1) + (!W4*!W3*!W2*W1)$					

S4_ZIEL	W2/W1				
W4/W3		00	01	11	10
	00	0	0	0	0
	01	0	0	0	0
	11	0	0	0	0
	10	1	1	0	0
S4_ZIEL $(W4*!W3*!W2)$					

S4P_CZER	W2/W1				
W4/W3		00	01	11	10
	00	0	1	1	0
	01	1	0	0	0
	11	1	0	0	0
	10	1	1	0	0
S4P_CZER $(\neg W4 \wedge \neg W3 \wedge W1) + (W3 \wedge \neg W2 \wedge \neg W1) + (W4 \wedge \neg W3 \wedge \neg W2)$					

S4P_ZIEL	W2/W1				
W4/W3		00	01	11	10
	00	0	0	0	1
	01	0	0	0	1
	11	0	0	0	0
	10	0	0	0	0
S4P_ZIEL $(\neg W4 \wedge \neg W3 \wedge W2 \wedge \neg W1) + (\neg W4 \wedge W3 \wedge W2 \wedge \neg W1)$					

EXCEPT	W2/W1				
W4/W3		00	01	11	10
	00	1	0	0	0
	01	0	1	1	0
	11	0	1	1	1
	10	0	0	1	1
EXCEPT $(\neg W4 \wedge \neg W3 \wedge \neg W2 \wedge \neg W1) + (W3 \wedge W1) + (W4 \wedge W2)$					

Kolejnym krokiem będzie przełożenie naszych wzorów do odpowiedniego programu, który zapisze nam nasze dane wejściowe dla urządzenia do formatu możliwego do odczytania przez program PAC.

Dla przykładu, tak wygląda schemat drabinkowy dla S1_CZER



Wnioski

Nasz projekt systemu sterowania światłami na sygnalizatorach w trybie pracy ręcznej opiera się na analizie ośmiu faz światła, a metoda Karnaugh pomaga w zoptymalizowaniu logicznych funkcji. Siatki Karnaugh ułatwiają reprezentację tych funkcji. Dodatkowo, stworzyliśmy schemat drabinkowy dla wszystkich innych scenariuszy, co sprawia, że nasze rozwiązanie jest elastyczne i efektywne. Dzięki temu projekt pozwala na sprawną kontrolę nad sygnalizacją świetlną, niezależnie od potrzeb operatora i pojawiających się sytuacji.