

## Układy kombinacyjne - 1

### *Zadania*

1. W językach ST i LD napisz program realizujący następujące funkcje logiczne:

$$y1 = x1 + \overline{x2x3}$$

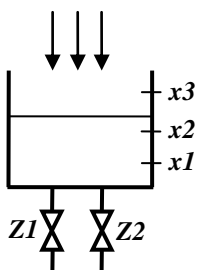
$$y2 = x1x2 + \overline{x1x3}$$

2. W językach ST i LD napisz program realizujący funkcje logiczne opisane tablicami prawdy:

x3	x2	x1	y
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

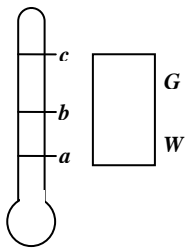
x3	x2	x1	y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

3. Zaproponuj układ sterowania zaworami opróżniającymi zbiornik (ST, LD). W razie niepoprawnych pomiarów należy otworzyć zawory.



Poziom	Zawory	
$h < x1$	-	-
$x1 < h < x2$	Z1	-
$x2 < h < x3$	-	Z2
$x3 < h$	Z1	Z2

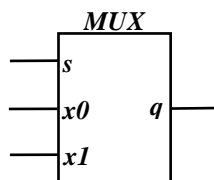
4. Zaprojektuj układ sterujący grzejnikiem i wentylatorem (ST, LD). Urządzenia należy wyłączyć przy niepoprawnych pomiarach.



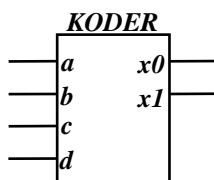
Tablica wejść/wyjść

c	b	a	G	W
0	0	0	1	0
0	0	1	1	1
0	1	1	0	0
1	1	1	0	1

5. Multiplexer MUX za pomocą wejścia selekcyjnego  $s$  przekazuje na wyjście  $q$  wartość wejścia  $x0$  lub  $x1$  (jeśli  $s=0$ , to  $q=x0$ ). Utwórz tablicę zero–jedynekową multiplexera oraz podaj wzór opisujący jego funkcjonowanie (metoda Karnaugh). Zrealizuj multiplexer w językach ST i LD.



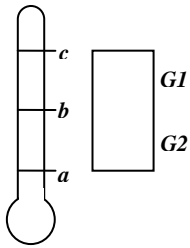
6. Koder 4-bitowy zamienia kod szeregowy „1 z 4” (jedyńska może wystąpić tylko raz) na standardowy kod dwójkowy. Utwórz wzory opisujące funkcjonowanie kodera (metoda Karnaugh). Zrealizuj koder w języku ST. Uzupełnij go o trzecie wyjście P sygnalizujące poprawność/niepoprawność wejść.



d	c	b	a	x1	x0
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	0
1	0	0	0	1	1

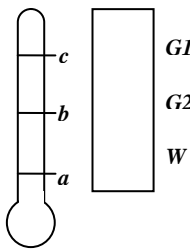
7. Korzystając z operatorów negacji, iloczynu i sumy logicznej zapisz w języku ST funkcje implikacji ( $!p + q$ ), równoważności ( $p \cdot q + !p \cdot !q$ ) i różnicy symetrycznej ( $p \cdot !q + !p \cdot q$ ). Jak wygląda realizacja w języku LD?

8. Zaprojektuj układ sterujący dwoma grzejnikami, które mogą być włączone niezależnie, lub szeregowo (ST, LD). Grzejniki należy wyłączyć przy niepoprawnych pomiarach.



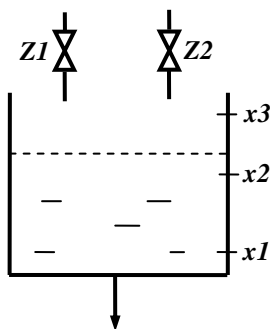
Temperatura	Grzejniki		
$t < a$	G1	G2	–
$a < t < b$	G1	–	–
$b < t < c$	–	G2	–
$c < t$	G1, G2 szeregowo		

9. Zaprojektuj układ sterowania grzejnikami i wentylatorem (ST, LD):



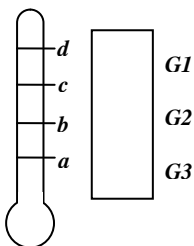
$t < a$  włączone G1+G2  
 $a < t < b$  włączone G2  
 $b < t < c$  włączone G2+W  
 $c < t$  włączone W

10. Zaprojektuj układ sterowania zaworami wlewowymi (ST, LD). W razie niepoprawnych pomiarów należy zamknąć zawory.



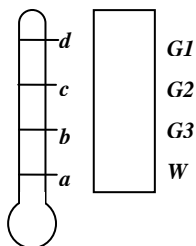
Poziom	Zawory	
$h < x_1$	Z1	Z2
$x_1 < h < x_2$	–	Z2
$x_2 < h < x_3$	Z1	–
$x_3 < h$	–	–

11. Zaprojektuj układ sterowania grzejnikami (ST). W razie niepoprawnych pomiarów należy wyłączyć grzejniki.



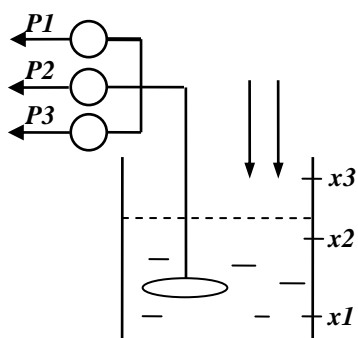
Temperatura	Grzejniki		
$t < a$	G1	G2	–
$a < t < b$	G1	–	G3
$b < t < c$	–	G2	–
$c < t < d$	–	–	G3
$d < t$	–	–	–

12. Zaprojektuj układ sterowania grzejnikami i wentylatorem (ST). W razie niepoprawnych pomiarów należy wyłączyć urządzenia.



$t < a$  włączone G1+G2  
 $a < t < b$  włączone G2+G3  
 $b < t < c$  włączone G3+W  
 $c < t < d$  włączone G2+W  
 $d < t$  włączone W

13. Zaprojektuj układ sterowania pompami opóźniającymi zbiornik (ST, LD). W razie niepoprawnych pomiarów pompy mają być włączone (aby nie dopuścić do przelania zbiornika).

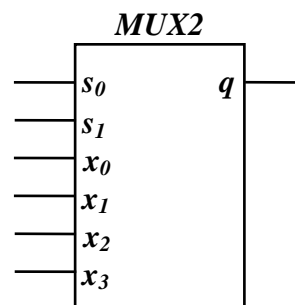


Poziom	Pompy		
$h < x_1$	P1	–	–
$x_1 < h < x_2$	–	P2	–
$x_2 < h < x_3$	–	P2	P3
$x_3 < h$	P1	P2	P3

14. Podaj wzór i zrealizuj układ (ST), który dla 4-bitowego słowa będzie generował bit parzystości (even). Poniższa tabelka podaje tylko cztery z 16-tu wariantów.

słowo	bit parzystości
0 1 1 0	0
0 1 0 0	1
0 1 1 1	1
1 0 0 1	0

15. Zrealizuj w języku ST multiplexer MUX2 przekazujący na wyjście  $a$  wartość tego z wejść  $x_0$  do  $x_3$ , które wybrały wejścia selekcyjne  $s_0, s_1$ .



16. Urządzenie może być włączone albo sygnałem A, albo sygnałem B, ale nie przez obydwa sygnały jednocześnie (bo reprezentują odmienne sytuacje technologiczne). Przedstaw programy w językach ST i LD, które to realizują.