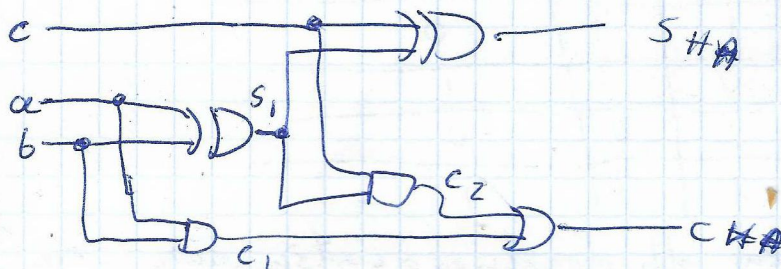


Zad 1. Sumator petny (Karnaugh)

$$s_k = a \oplus b \oplus c$$

$$c_k = ab + ac + bc$$

Sumator petny (Half Adder)



$$SHA = c \oplus s_1 = c \oplus (a \oplus b)$$

$$CHA = c_1 + c_2 = (ab) + (s_1, c) = ab + c(a \oplus b)$$

a	b	c	CHA	$a \oplus b$	c_k	s_k	SHA
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	1
0	1	0	0	1	0	1	1
0	1	1	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	0	1	1
1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	0	1	0	1	0	0
1	1	1	1	0	1	1	1

Zatem dla dowolnego kartożciowania

a, b, c $SHA = s_k$ oraz $c_k = CHA$, czyli sumatory są sobie równoważne.

Zad 2. Pokażemy, że $c_n = a_n \oplus b_n \oplus s_n$ przy sumowaniu liczb binarnych za pomocą tabel wartości logicznych.

a_n	b_n	c_n	s_n	$a_n \oplus b_n$	$a_n \oplus b_n \oplus s_n$
0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1
0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	1	1
1	0	0	1	1	0
1	0	1	0	1	1
1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	0	1

Wartości s_n znamy z wykładu.

Zatem dla dowolnego wartościowania $c_n = a_n \oplus b_n \oplus s_n$

Zad 3.

$g_n = a_n b_n$ - jednolna bramka AND

$p_n = a_n + b_n$ - jednolna bramka OR

$s_n = a_n \oplus b_n \oplus c_n$ - jednolna bramka XOR

Musimy sprawdzić, ileśi bramek dla każdego c_n , $n \in \{1, 8\}$. Stąd mamy wzór

$$c_n = \sum_{i=1}^{n-1} g_i \prod_{j=i+1}^{n-1} p_j$$

$$c_1 = (g_{-1} p_0) + g_0 = 2 \text{ bramki}$$

$$c_2 = (g_{-1} p_0 p_1) + (g_0 p_1) + g_1 = 2 + 1 = 3 \text{ bramki}$$

$$c_3 = (g_{-1} p_0 p_1 p_2) + (g_0 p_1 p_2) + (g_1 p_2) + g_2 = 5 \text{ bramek} = 4 \text{ bramek}$$

$$c_4 = (g_{-1} p_0 p_1 p_2 p_3) + (g_0 p_1 p_2 p_3) + (g_1 p_2 p_3) + (g_2 p_3) + g_3 = 2 + 1 + 1 + 1 + 1 = 6 \text{ bramek}$$

$$c_5 = (g_{-1} p_0 p_1 p_2 p_3 p_4) + (g_0 p_1 p_2 p_3 p_4) + (g_1 p_2 p_3 p_4) + (g_2 p_3 p_4) + (g_3 p_4) + g_4 = 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 7 \text{ bramek}$$

$$c_6 = (g_{-1} p_0 p_1 p_2 p_3 p_4 p_5) + (g_0 p_1 p_2 p_3 p_4 p_5) + (g_1 p_2 p_3 p_4 p_5) + (g_2 p_3 p_4 p_5) + (g_3 p_4 p_5) + (g_4 p_5) + g_5 = 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 8 \text{ bramek}$$

$$c_7 = (g_{-1} p_0 p_1 p_2 p_3 p_4 p_5 p_6) + (g_0 p_1 p_2 p_3 p_4 p_5 p_6) + (g_1 p_2 p_3 p_4 p_5 p_6) + (g_2 p_3 p_4 p_5 p_6) + (g_3 p_4 p_5 p_6) + (g_4 p_5 p_6) + (g_5 p_6) + g_6 = 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 9 \text{ bramek}$$

$$c_8 = (g_{-1} p_0 p_1 p_2 p_3 p_4 p_5 p_6 p_7) + (g_0 p_1 p_2 p_3 p_4 p_5 p_6 p_7) + (g_1 p_2 p_3 p_4 p_5 p_6 p_7) + (g_2 p_3 p_4 p_5 p_6 p_7) + (g_3 p_4 p_5 p_6 p_7) + (g_4 p_5 p_6 p_7) + (g_5 p_6 p_7) + (g_6 p_7) + g_7 = 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 10 \text{ bramek}$$

$$c_7 = 5 + 2 + 3 + 3 + 3 + 1 + 1 = 17 \text{ bramek}$$

$$c_8 = 4 + 2 + 3 + 3 + 3 + 4 + 1 + 1 = 21$$

$$\text{Usunąć } 8 + 8 + 8 + 21 + 17 + 13 + 9 + 7 + 4 + 3 + 2 =$$

$$C_4 = [(g^{-1}p_0p_1p_2p_3) + (g_0p_1p_2p_3) + (g_1p_2p_3) + (g_2p_3) + g_3] - 4 + 2 + 1 = 7 \text{ branch}$$

$$(2 + 1 + 1 + 1 + 1)$$

$$+ 1 =$$

$$C_5 = [(g^{-1}p_0p_1p_2p_3p_4) + (g_0p_1p_2p_3p_4) + (g_1p_2p_3p_4) + (g_2p_3p_4) + (g_3p_4) + g_4] - 4 + 2 + 2 + 1 = 9 \text{ branch}$$

$$- 4 + 2 + 2 + 1 = 9 \text{ branch}$$

$$C_6 = [(g^{-1}p_0p_1p_2p_3p_4p_5) + (g_0p_1p_2p_3p_4p_5) + (g_1p_2p_3p_4p_5) + (g_2p_3p_4p_5) + (g_3p_4p_5) + (g_4p_5) + g_6] - 4 + 2 + 2 + 2 + 1 = 11 \text{ branch}$$

$$C_7 = [(g^{-1}p_0p_1p_2p_3p_4p_5p_6) + (g_0p_1p_2p_3p_4p_5p_6) + (g_1p_2p_3p_4p_5p_6) + (g_2p_3p_4p_5p_6) + (g_3p_4p_5p_6) + (g_4p_5p_6) + (g_5p_6) + g_6] - 4 + 2 + 2 + 2 + 3 + 1 + 1 = 15 \text{ branch}$$

$$C_8 = [(g^{-1}p_0p_1p_2p_3p_4p_5p_6p_7) + (g_0p_1p_2p_3p_4p_5p_6p_7) + (g_1p_2p_3p_4p_5p_6p_7) + (g_2p_3p_4p_5p_6p_7) + (g_3p_4p_5p_6p_7) + (g_4p_5p_6p_7) + (g_5p_6p_7) + (g_6p_7) + g_7] - 4 + 2 + 2 + 2 + 3 + 3 + 1 + 1 = 18 \text{ branch}$$

$$- 4 + 2 + 2 + 2 + 3 + 3 + 1 + 1 = 18 \text{ branch}$$

$$\text{Razem } 8 + 8 + 8 + 18 + 15 + 11 + 9 + 7 + 4 + 3 + 2 = 93 \text{ branch}$$

Zad 5. Wygląd świata zależny od pewnego zad 5. p.n.g. ~~zobacz, w FA jest~~

Jedynąś trzeba pokazać, że istnieje tylko jedna możliwa konfiguracja. Przejść przez bramki AND złożyć długi oł, ~~składam FA z jednego jakiegoś i innych długi i~~

~~zobacz, w FA jest zbudowany z HA. Wtedy wyjdzie z FA jako c~~

~~zwiększa długi o światło 3, a jako 5 1, gdy światło jako przyszedł przez pierwszy FA~~

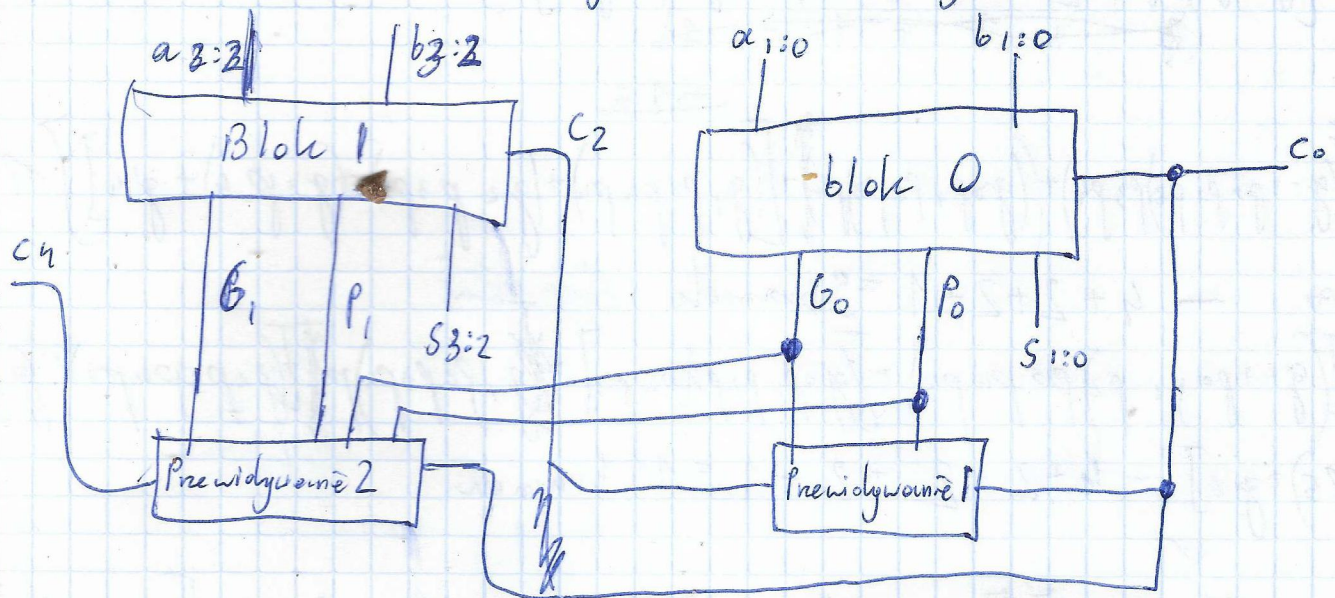
~~zwiększa długi o światło 3, przez drugi 2. Następnie światło przyszedł przez FA złożyć~~

światła na kilka sposobów:

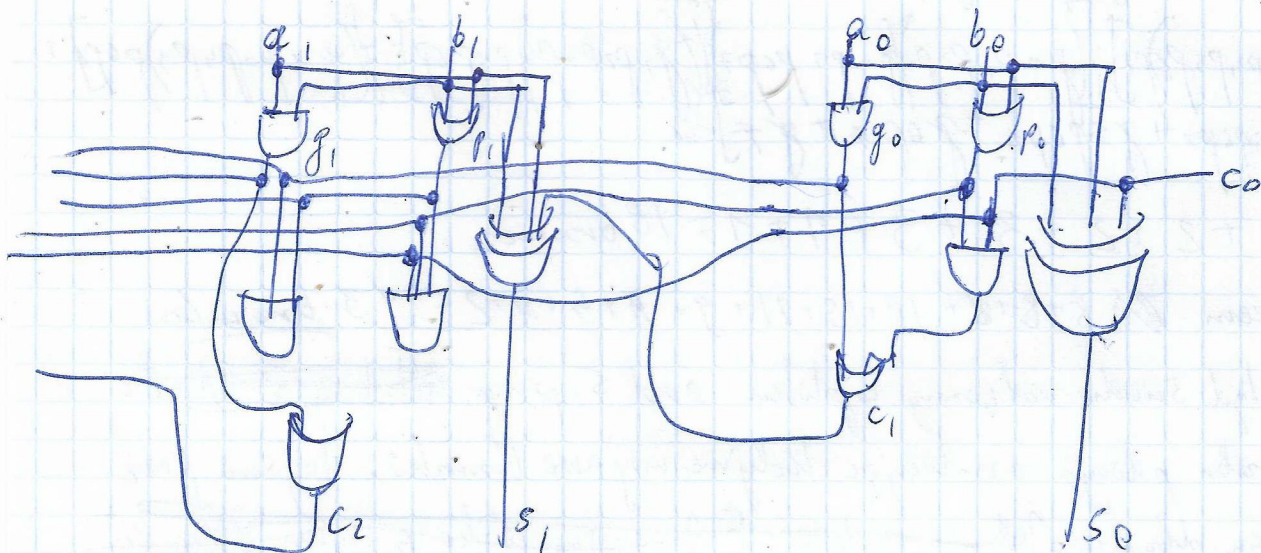
- o 1, gdy światło jako c i y długi jako s
- o 2, gdy $c \rightarrow c_0$
- o 2, gdy $a \rightarrow s$
- o 3, gdy $a \rightarrow c_0$

Zad 4.

Sumator hierarchiczny dla liczb czterobitowych



Bloki 0 i 1



Bloki przewidywania

