

PROJEKT SCK 2

Wykonawca : Julia Polak

Numer indeksu: 310 965

Data: 27.12.2021 r.

Platforma sprzętowa: Fedora 35 Workstation 64 bit

SPOSÓB URUCHOMIENIA EXE UNIT

- Aby przeprowadzić syntezę należy w terminalu otworzyć folder WORK , a następnie wprowadzić polecenie make
- Aby przetestować exe_unit , sprawdzić błędy modułów i flag należy w tym samym folderze co wcześniej wpisać polecenie make sim
- Aby wyświetlić przebiegi sygnałów w gtkwave należy wpisać polecenie make wave

SPRAWDZENIE DZIAŁANIA OPERACJI

Flagi zapisane są w tabelach jako jedna liczba binarna. Każda z cyfr odpowiada poszczególnej fladze. Przykład: 1101 ,więc oznacza to, że ZF = 1, BF = 0, NF = 1, VF = 1.

ZF – znacznik zera informujący, że wynikiem operacji jest '0

BF – znacznik informujący, że w wyniku jest tylko jedna jedynka

NF – znacznik uzupełnienia do nieparzystej liczby jedynek

VF - znacznik przepełnienia informujący, że wynik operacji nie może pomieścić się w zadanej reprezentacji

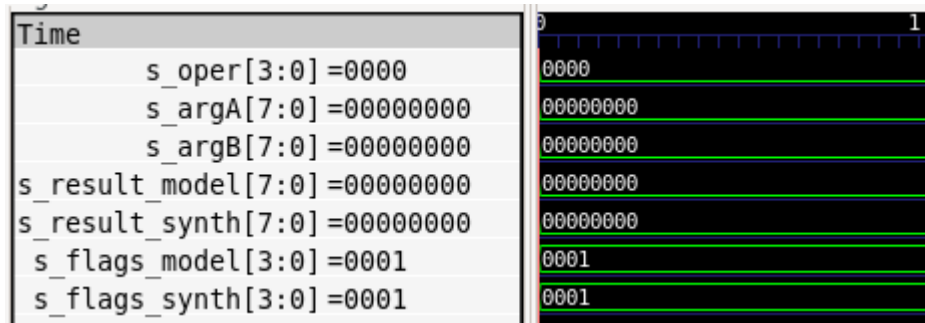
OPERACJA DODAWANIA

a.) i_oper = 0000

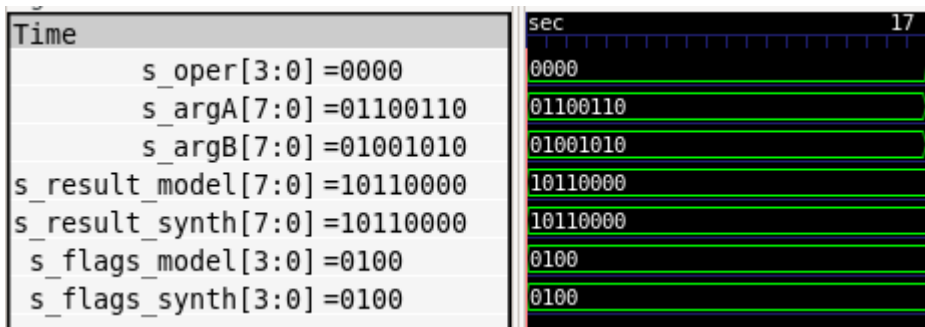
b.) Tabela z wynikami

Lp.	i_argA	i_argB	o_result przed syntezą	o_result po syntezie	Flagi przed syntezą	Flagi po syntezie
1	00000000	00000000	00000000	00000000	0001	0001
2	01100110	01001010	10110000	10110000	0100	0100
3	00000001	10100011	10100100	10100100	0100	0100
4	11001011	11101100	10110111	10110111	1000	1000

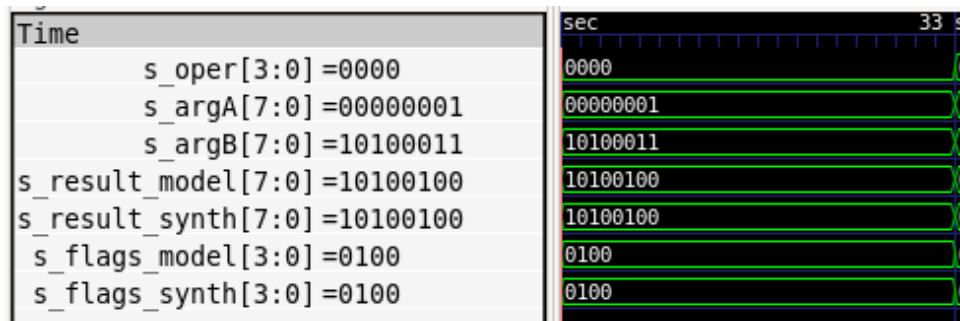
c.) Sygnał 1



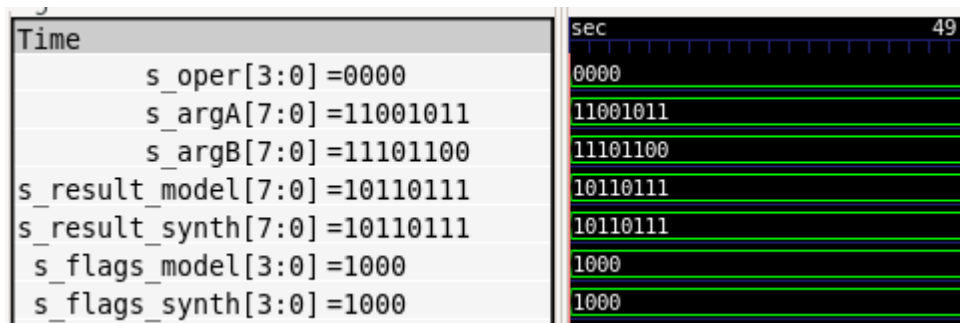
d.) Sygnał 2



e.) Sygnał 3



f.) Sygnał 4



g.) Komentarz

Po tabeli wyżej oraz wynikach symulacji można stwierdzić, że operacja dodawania jest realizowana poprawnie. Aby sprawdzić syntezę, możemy przeanalizować sygnał nr.3.

$$o_result = 00000001 + 10100011 = 1 + 163 = 164 = 10100100$$

Flaga	Wartość	Komentarz
o_ZF	0	Oznacza to, że wynikiem nie jest równy 0
o_NF	1	Oznacza to, że liczba jedynek w wyniku jest nieparzysta
o_BF	0	Oznacza to, że w wyniku końcowym jest więcej niż jedna jedynka
o_VF	0	Oznacza to, że nie ma przepełnienia

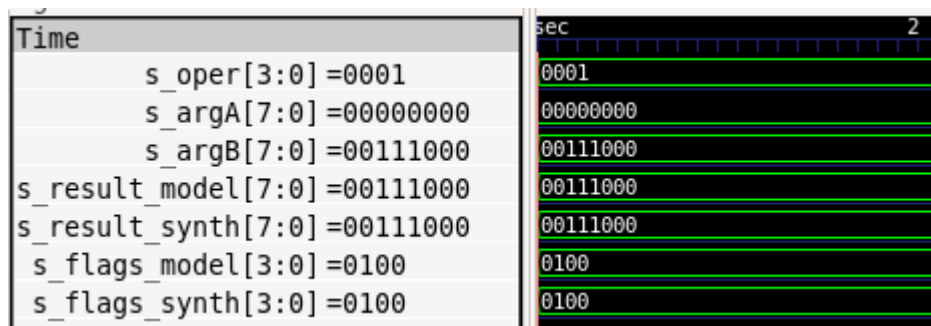
OPERACJA OR

a.) i_oper = 0001

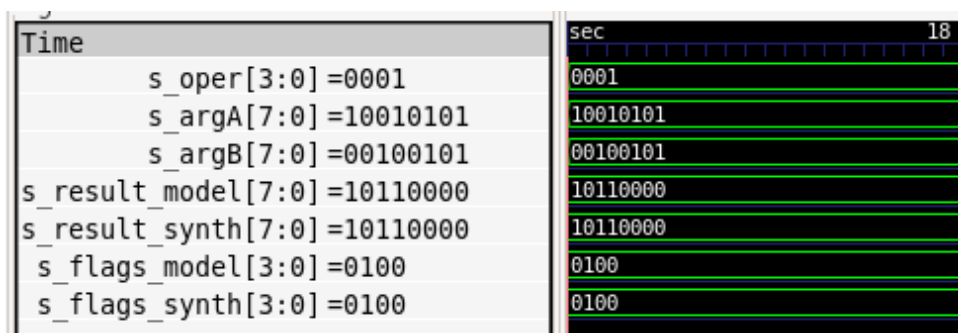
b.) Tabela z wynikami

Lp.	i_argA	i_argB	o_result przed syntezą	o_result po syntezie	Flagi przed syntezą	Flagi po syntezie
1	00000000	00111000	00111000	00111000	0100	0100
2	10010101	00100101	10110000	10110000	0100	0100
3	10011000	11100000	01111000	01111000	0000	0000
4	00100111	00111000	00011111	00011111	0100	0100

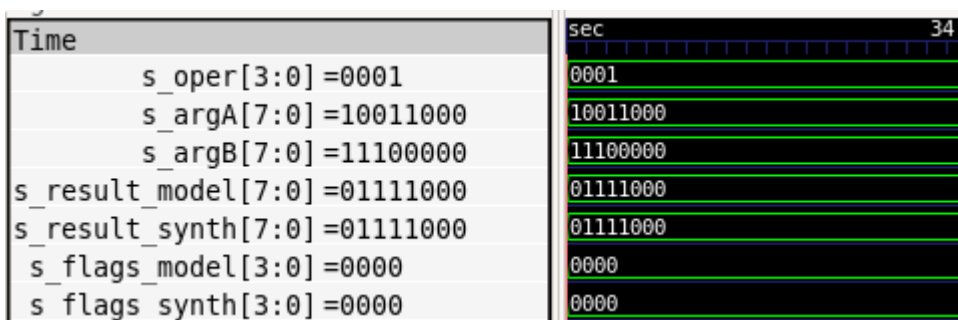
c.) Sygnał 1



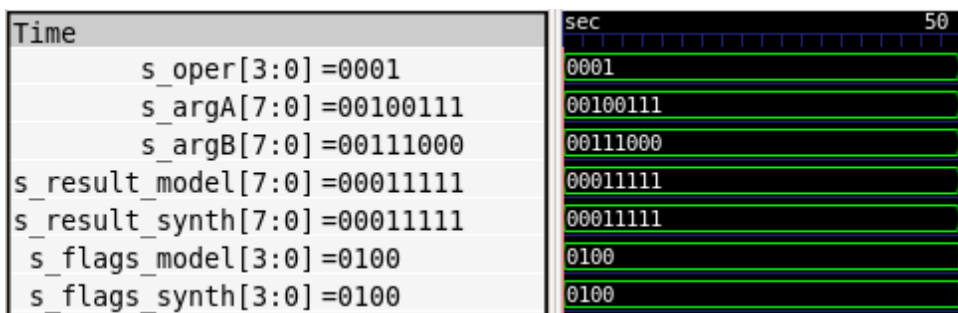
d.) Sygnał 2



e.) Sygnał 3



f.) Sygnał 4



g.) Komentarz

Patrząc na tabelę reprezentującą wyniki końcowe operacji OR, wyniki te są poprawne. Dla sprawdzenia dokładniejszego modułu operacji OR oraz działania flag przeanalizujemy sygnał 2.

$o_result = 10010101 \text{ OR } 00100101 = 10110000$

Flaga	Wartość	Komentarz
o_VF	0	Oznacza, że nie ma przepiętnienia
o_NF	1	Oznacza to, że liczba jedynek w wyniku jest nieparzysta
o_BF	0	Oznacza to, że w wyniku końcowym jest więcej niż jedna jedynka
o_ZF	0	Oznacza to, że wynik końcowy nie jest równy 0

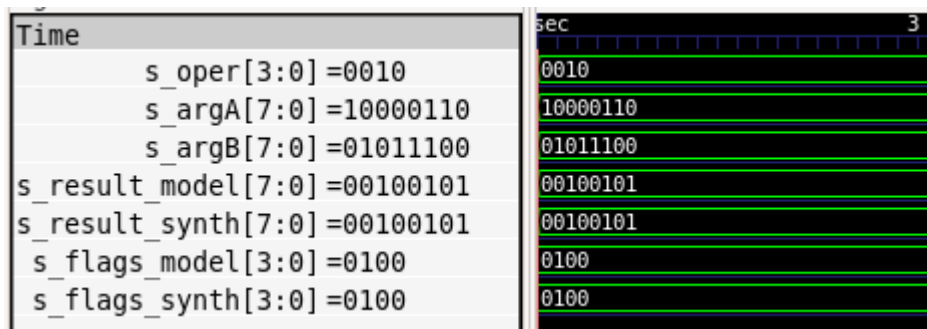
OPERACJA XNOR

a.) $i_oper = 0010$

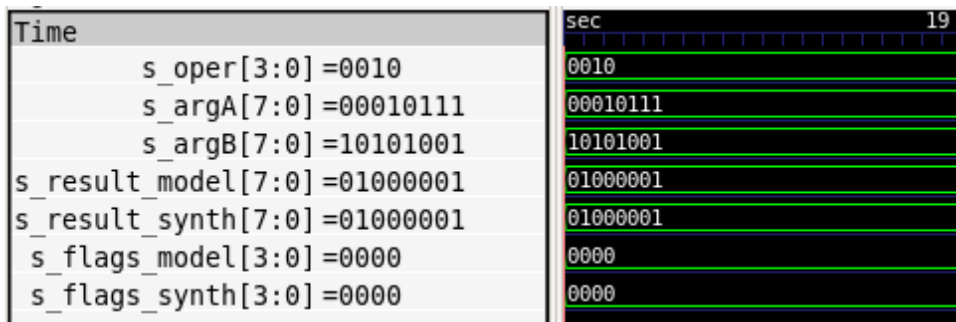
b.) Tabela z wynikami

Lp.	i_argA	i_argB	o_result przed syntezą	o_result po syntezie	Flagi przed syntezą	Flagi po syntezie
1	10000110	01011100	00100101	00100101	0100	0100
2	00010111	10101001	01000001	01000001	0000	0000
3	00110111	10010111	01011111	01011111	0000	0000
4	10110011	11111110	10110010	10110010	0000	0000

c.) Sygnał 1



d.) Sygnał 2



e.) Sygnał 3

Time	sec
s_oper[3:0] = 0010	0010
s_argA[7:0] = 00110111	00110111
s_argB[7:0] = 10010111	10010111
s_result_model[7:0] = 01011111	01011111
s_result_synth[7:0] = 01011111	01011111
s_flags_model[3:0] = 0000	0000
s_flags_synth[3:0] = 0000	0000

f.) Sygnał 4

Time	sec
s_oper[3:0] = 0010	0010
s_argA[7:0] = 10110011	10110011
s_argB[7:0] = 11111110	11111110
s_result_model[7:0] = 10110010	10110010
s_result_synth[7:0] = 10110010	10110010
s_flags_model[3:0] = 0000	0000
s_flags_synth[3:0] = 0000	0000

g.) Komentarz

Patrząc na tabelę reprezentującą wyniki końcowe operacji OR, wyniki te są poprawne. Dla sprawdzenia dokładniejszego modułu operacji OR oraz działania flag przeanalizujemy sygnał 4.

$$o_result = 10110011 \text{ XNOR } 11111110 = 10110010$$

Flaga	Wartość	Komentarz
o_VF	0	Oznacza, że nie ma przepiętnienia
o_NF	0	Oznacza to ,że liczba jedynek w wyniku jest parzysta
o_BF	0	Oznacza to, że w wyniku końcowym jest więcej niż jedna jedynka
o_ZF	0	Oznacza to, że wynik końcowy nie jest równy 0

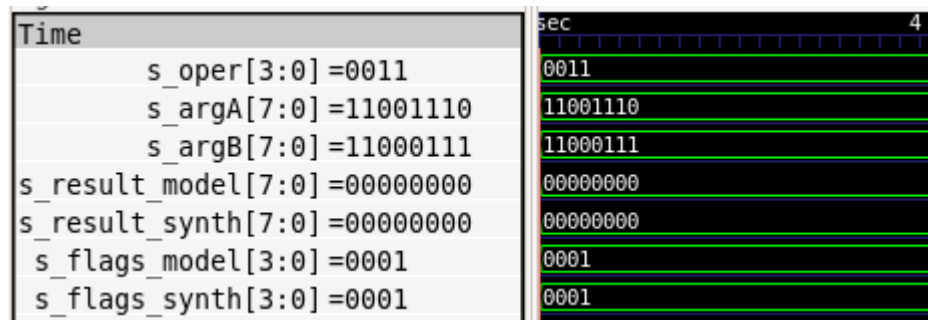
ARYTMETYCZNE PRZESUNIĘCIE ARGUMENTÓW W PRAWO

a.) i_oper = 0011

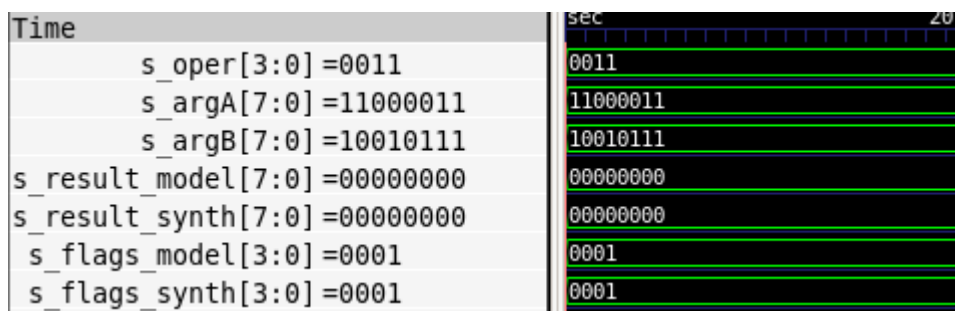
b.) Tabela z wynikami

Lp.	i_argA	i_argB	o_result przed syntezą	o_result po syntezie	Flagi przed syntezą	Flagi po syntezie
1	11001110	11000111	00000000	00000000	0001	0001
2	11000011	10010111	00000000	00000000	0001	0001
3	10100101	10111111	00000000	00000000	0001	0001
4	01011100	10011011	00000000	00000000	0001	0001

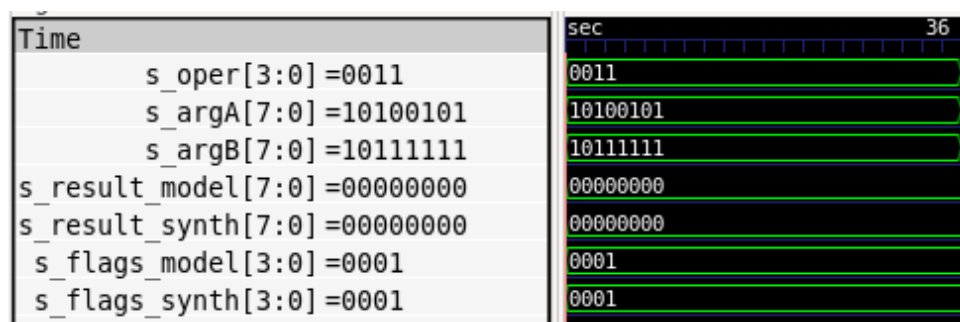
c.) Sygnał 1



d.) Sygnał 2



e.) Sygnał 3



f.) Sygnał 4

Time	sec
s_oper[3:0] = 0011	0011
s_argA[7:0] = 01011100	01011100
s_argB[7:0] = 10011011	10011011
s_result_model[7:0] = 00000000	00000000
s_result_synth[7:0] = 00000000	00000000
s_flags_model[3:0] = 0001	0001
s_flags_synth[3:0] = 0001	0001

g.) Komentarz

Patrząc na tabelę reprezentującą wyniki końcowe operacji arytmetycznego przesunięcia w prawo, wyniki te są poprawne. Z racji, że przesuwamy bardzo duże liczby to o_result czyli wynik końcowy powinien być równy 0. Co się zgadza, gdyż każdy wynik końcowy jest równy zero.

Flaga	Wartość	Komentarz
o_VF	0	Oznacza, że nie ma przepiętnienia
o_NF	0	Oznacza to, że liczba jedynek w wyniku jest parzysta
o_BF	0	Oznacza to, że w wyniku końcowym jest więcej niż jedna jedynka
o_ZF	1	Oznacza to, że wynik końcowy jest równy 0

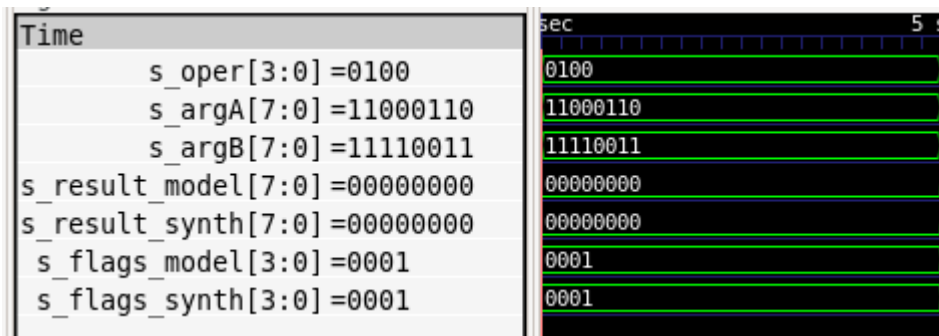
ARYTMETYCZNE PRZESUNIĘCIE ARGUMENTÓW W LEWO

a.) i_oper = 0100

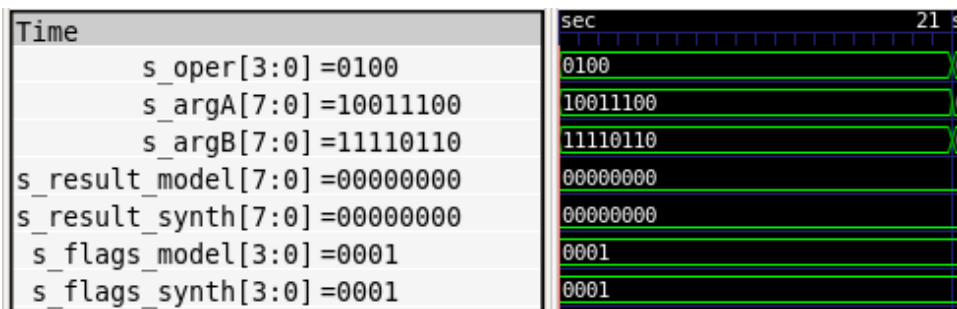
b.) Tabela z wynikami

Lp.	i_argA	i_argB	o_result przed syntezą	o_result po syntezie	Flagi przed syntezą	Flagi po syntezie
1	11000110	11110011	00000000	00000000	001	001
2	10011100	11110110	00000000	00000000	001	001
3	11100010	11011001	00000000	00000000	001	001
4	11100110	01011011	00000000	00000000	001	001

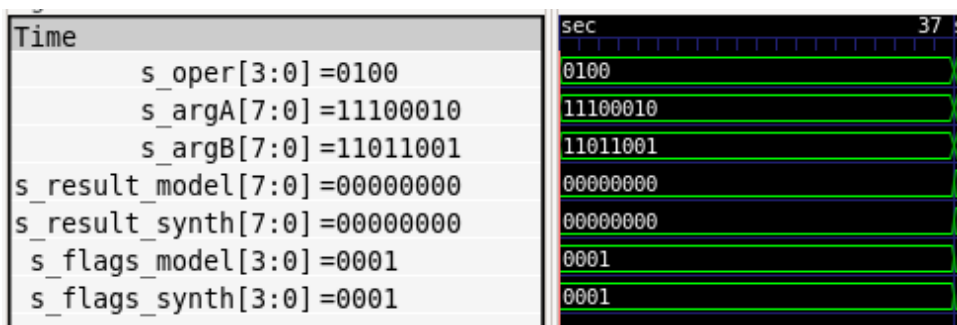
c.) Sygnał 1



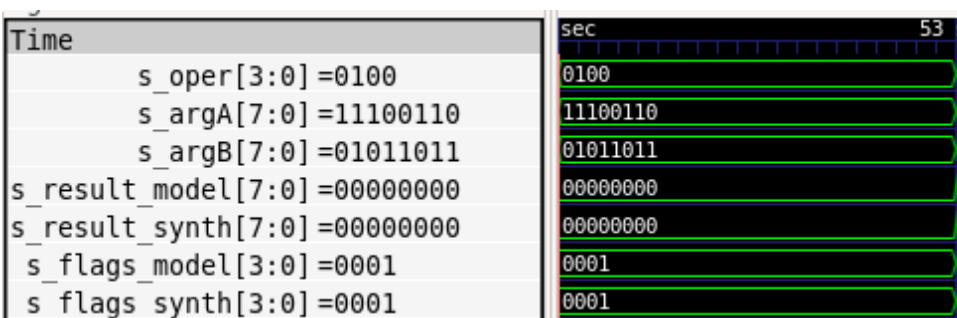
d.) Sygnał 2



e.) Sygnał 3



f.) Sygnał 4



g.) Komentarz

Patrząc na tabelę reprezentującą wyniki końcowe operacji arytmetycznego przesunięcia w lewo, wyniki te są poprawne. Z racji, że przesuwamy bardzo duże liczby to każdy o_result czyli wynik końcowy powinien być równy 0. Co się zgadza, gdyż każdy wynik końcowy jest równy zero.

Flaga	Wartość	Komentarz
-------	---------	-----------

o_VF	0	Oznacza, że nie ma przepelnienia
o_NF	0	Oznacza to ,że liczba jedynek w wyniku jest parzysta
o_BF	0	Oznacza to, że w wyniku końcowym jest więcej niż jedna jedynka albo żadna.
o_ZF	1	Oznacza to, że wynik końcowy jest równy 0

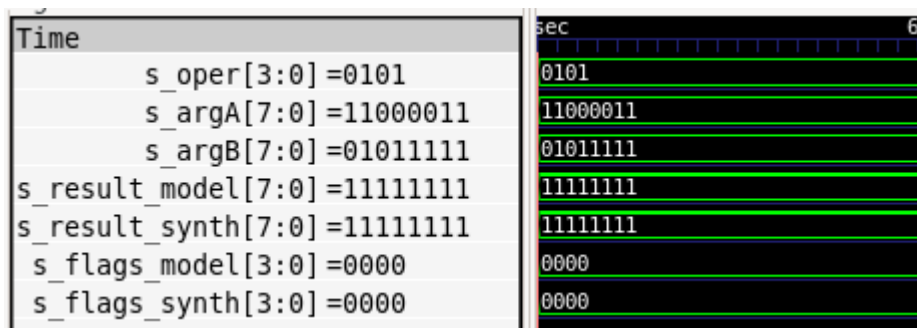
KONWERSJA DANEJ WEJŚCIOWEJ Z KODU U2 NA KOD GRAYA

a.) i_oper = 0101

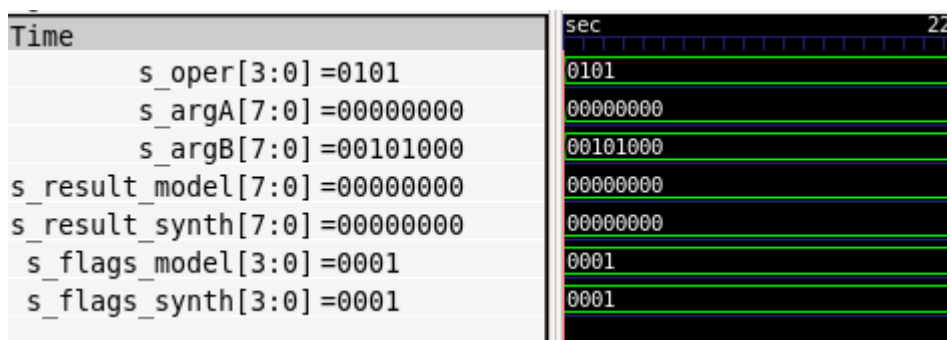
b.) Tabela z wynikami

Lp.	i_argA	i_argB	o_result przed syntezą	o_result po syntezie	Flagi przed syntezą	Flagi po syntezie
1	11000011	01011111	11111111	11111111	0000	0000
2	00000000	00101000	00000000	00000000	0001	0001
3	01000100	11101010	01100110	01100110	0000	0000
4	01110011	00000010	01001010	01001010	0100	0100

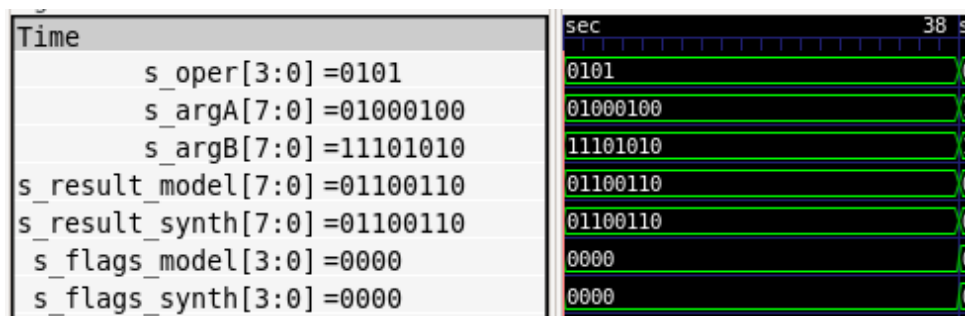
c.) Sygnał 1



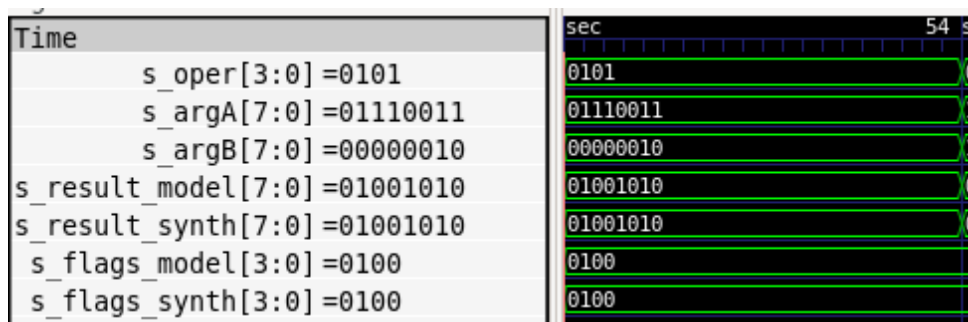
d.) Sygnał 2



e.) Sygnał 3



f.) Sygnał 4



g.) Komentarz

Patrząc na tabelę reprezentującą wyniki końcowe operacji konwersji z kodu U2 na kod Graya, wyniki te są poprawne. Dla sprawdzenia dokładniejszego modułu działania flag przeanalizujemy sygnał 4.

o_result = 01001010

Flaga	Wartość	Komentarz
o_VF	0	Oznacza, że nie ma przepiętnienia
o_NF	1	Oznacza to, że liczba jedynek w wyniku jest nieparzysta
o_BF	0	Oznacza to, że w wyniku końcowym jest więcej niż jedna jedynka albo żadna.
o_ZF	0	Oznacza to, że wynik końcowy nie jest równy 0

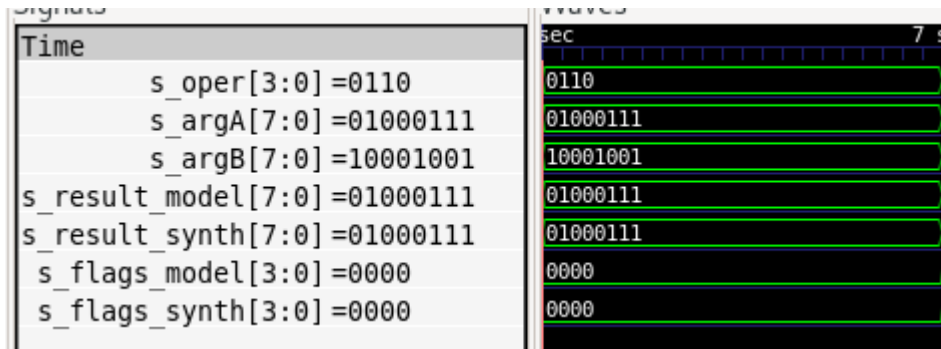
KONWERSJA DANEJ WEJŚCIOWEJ Z KODU U1 NA KOD U2

a.) i_oper = 0110

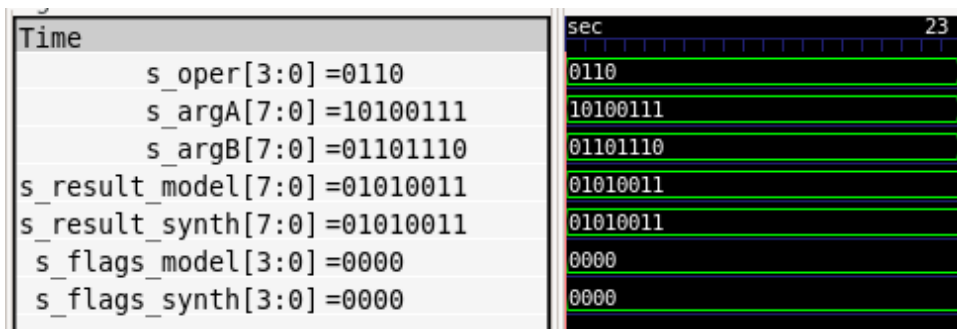
b.) Tabela z wynikami

Lp.	i_argA	i_argB	o_result przed synteza	o_result po syntezie	Flagi przed synteza	Flagi po syntezie
1	01000111	10001001	01000111	01000111	0000	0000
2	10100111	01101110	01010011	01010011	0000	0000
3	10100010	10101101	01010001	01010001	0100	0100
4	10111010	11100000	01011101	01011101	0100	0100

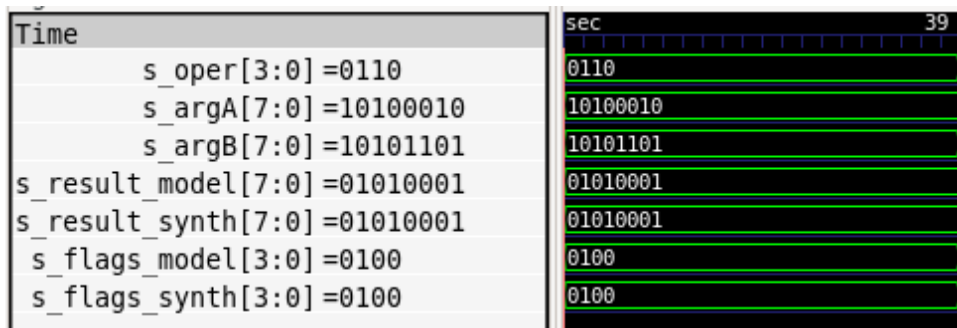
c.) Sygnał 1



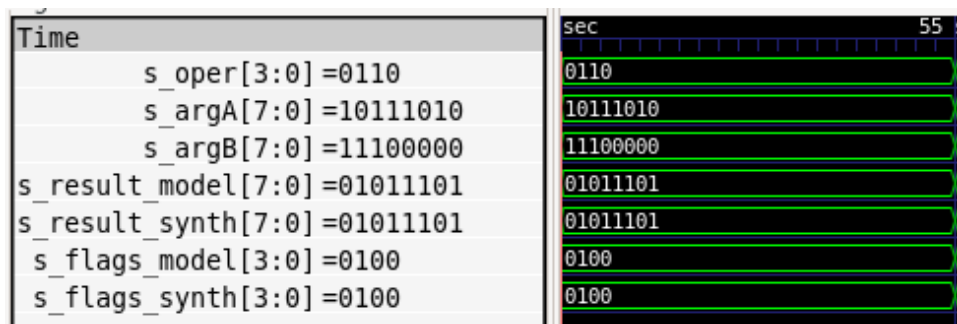
d.) Sygnał 2



e.) Sygnał 3



f.) Sygnał 4



g.) Komentarz

Patrząc na tabelę reprezentującą wyniki końcowe operacji konwersji z kodu U1 na kod U2, wyniki te są poprawne. Dla sprawdzenia dokładniejszego modułu działania flag przeanalizujemy sygnał 1.

o_result = 01000111

Flaga	Wartość	Komentarz
o_VF	0	Oznacza, że nie ma przepełnienia
o_NF	0	Oznacza to, że liczba jedynek w wyniku jest parzysta
o_BF	0	Oznacza to, że w wyniku końcowym jest więcej niż jedna jedynka albo żadna.
o_ZF	0	Oznacza to, że wynik końcowy nie jest równy 0

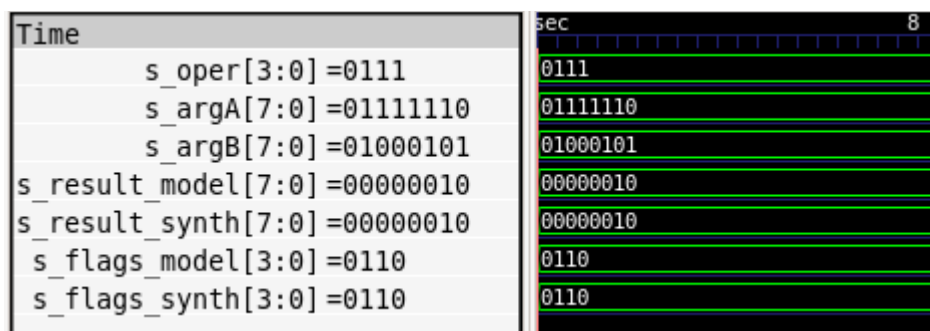
WYZNACZANIE KODU CRC-4

a.) i_oper = 0111

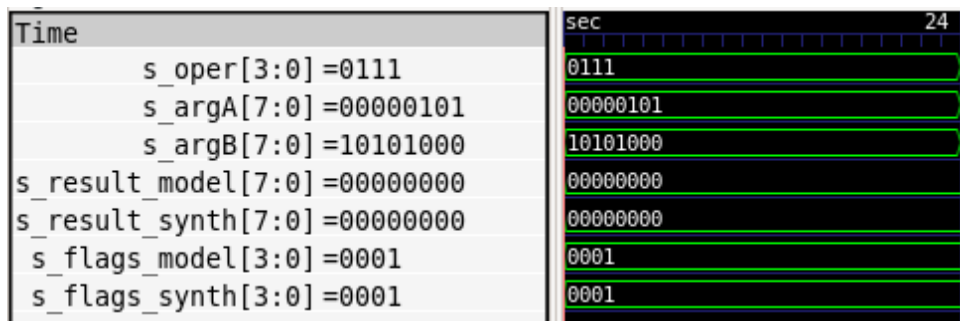
b.) Tabela z wynikami

Lp.	i_argA	i_argB	o_result przed syntezą	o_result po syntezie	Flagi przed syntezą	Flagi po syntezie
1	01111110	01000101	00000010	00000010	0110	0110
2	00000101	10101000	00000000	00000000	0001	0001
3	00000000	01111100	00000000	00000000	0001	0001
4	01111101	10001101	00000001	00000001	0110	0110

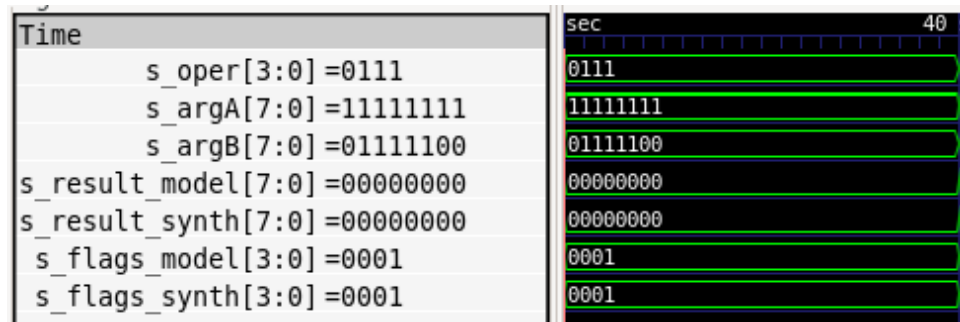
c.) Sygnał 1



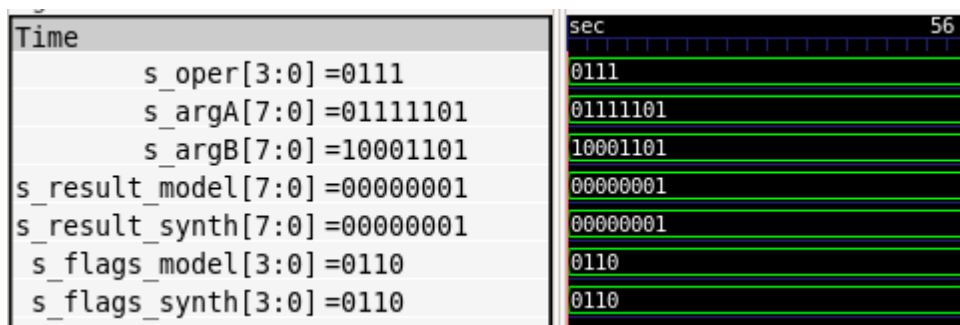
d.) Sygnał 2



e.) Sygnał 3



f.) Sygnał 4



g.) Komentarz

Patrząc na tabelę reprezentującą wyniki końcowe operacji modułu wyznaczania kodu crc4 wyniki te są poprawne. Dla sprawdzenia dokładniejszego modułu działania flag przeanalizujemy sygnał 4.

o_result = 00000001

Flaga	Wartość	Komentarz
o_VF	0	Oznacza, że nie ma przepełnienia
o_NF	1	Oznacza to ,że liczba jedynek w wyniku jest nieparzysta
o_BF	1	Oznacza to, że w końcowym wyniku jest tylko jedna jedynka
o_ZF	0	Oznacza to, że wynik końcowy nie jest równy 0

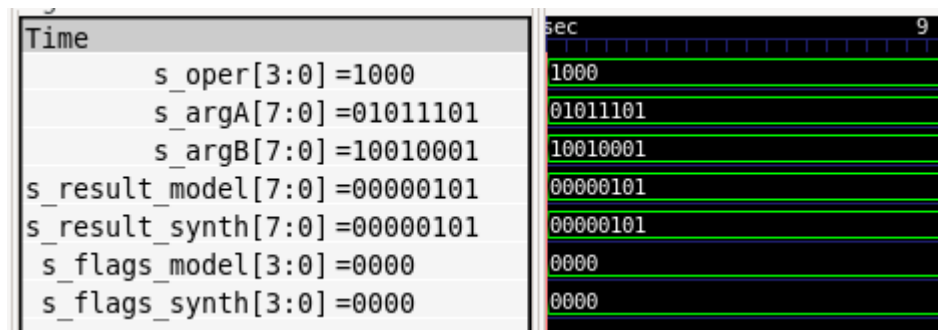
WYZNACZANIE KODU CRC-3

a.) $i_oper = 1000$

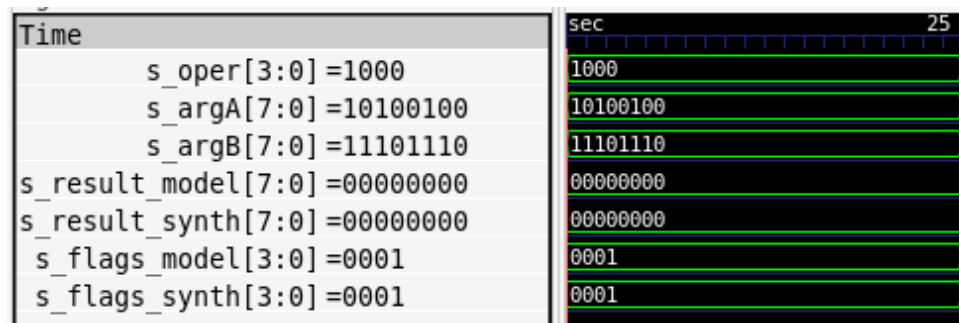
b.) Tabela z wynikami

Lp.	i_argA	i_argB	o_result przed syntezą	o_result po syntezie	Flagi przed syntezą	Flagi po syntezie
1	01011101	10010001	00000101	00000101	0000	0000
2	10100100	11101110	00000000	00000000	0001	0001
3	00100010	11001011	00000110	00000110	0000	0000
4	00111100	10001000	00000000	00000000	0001	0001

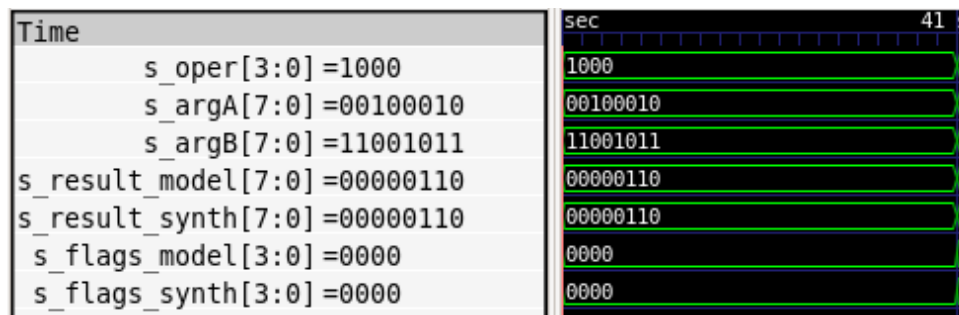
c.) Sygnał 1



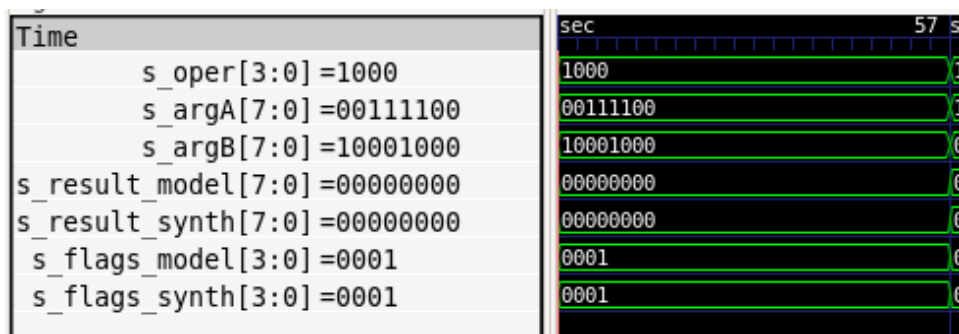
d.) Sygnał 2



e.) Sygnał 3



f.) Sygnał 4



g.) Komentarz

Patrząc na tabelę reprezentującą wyniki końcowe operacji modułu wyznaczania kodu crc3 wyniki te są poprawne. Dla sprawdzenia dokładniejszego modułu działania flag przeanalizujemy sygnał 2.

o_result = 00000000

Flaga	Wartość	Komentarz
o_VF	0	Oznacza, że nie ma przepełnienia
o_NF	0	Oznacza to, że liczba jedynek w wyniku jest parzysta
o_BF	0	Oznacza to, że w wyniku końcowym jest więcej niż jedna jedynka lub żadna
o_ZF	1	Oznacza to, że wynik końcowy jest równy 0

ZLICZANIE SUMARYCZNEJ LICZBY JEDYNEK W OBU ARGUMENTACH WEJŚCIOWYCH

a.) i_oper = 1001

b.) Tabela z wynikami

Lp.	i_argA	i_argB	o_result przed syntezą	o_result po syntezie	Flagi przed syntezą	Flagi po syntezie
1	01101110	10001111	00000101	00000101	0000	0000
2	00011001	10011100	00000100	00000100	0110	0110
3	00001101	00001000	00000001	00000001	0110	0110
4	10110011	01111110	00000110	00000110	0000	0000

c.) Sygnał 1

Time	sec
s_oper[3:0] = 1001	1001
s_argA[7:0] = 01101110	01101110
s_argB[7:0] = 10001111	10001111
s_result_model[7:0] = 00000101	00000101
s_result_synth[7:0] = 00000101	00000101
s_flags_model[3:0] = 0000	0000
s_flags_synth[3:0] = 0000	0000

d.) Sygnał 2

Time	sec
s_oper[3:0] = 1001	1001
s_argA[7:0] = 00011001	00011001
s_argB[7:0] = 10011100	10011100
s_result_model[7:0] = 00000100	00000100
s_result_synth[7:0] = 00000100	00000100
s_flags_model[3:0] = 0110	0110
s_flags_synth[3:0] = 0110	0110

e.) Sygnał 3

Time	sec
s_oper[3:0] = 1001	1001
s_argA[7:0] = 00001101	00001101
s_argB[7:0] = 00001000	00001000
s_result_model[7:0] = 00000001	00000001
s_result_synth[7:0] = 00000001	00000001
s_flags_model[3:0] = 0110	0110
s_flags_synth[3:0] = 0110	0110

f.) Sygnał 4

Time	sec
s_oper[3:0] = 1001	1001
s_argA[7:0] = 10110011	10110011
s_argB[7:0] = 01111110	01111110
s_result_model[7:0] = 00000110	00000110
s_result_synth[7:0] = 00000110	00000110
s_flags_model[3:0] = 0000	0000
s_flags_synth[3:0] = 0000	0000

g.) Komentarz

Patrząc na tabelę reprezentującą wyniki końcowe operacji modułu zliczania sumarycznej liczby jedynek wyniki te są poprawne. Dla sprawdzenia dokładniejszego modułu działania flag przeanalizujemy sygnał 3. Jak widzimy na wejściu B mamy tylko jedną jedynkę, czyli wynik końcowy powinien być równy 1, a jest taki czyli moduł ten działa poprawnie

i_argB = 00001000

o_result = 00000001

Flaga	Wartość	Komentarz
o_VF	0	Oznacza, że nie ma przepiętnienia
o_NF	1	Oznacza to ,że liczba jedynek w wyniku jest nieparzysta
o_BF	1	Oznacza to, że w wyniku końcowym jest tylko jedna jedynka
o_ZF	0-	Oznacza to, że wynik końcowy nie jest równy 0

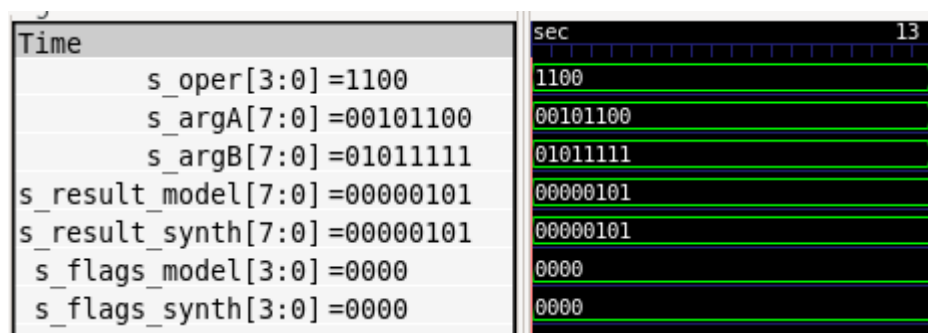
DEKODER TERMOMETROWY

a.) i_oper = 1100

b.) Tabela z wynikami

Lp.	i_argA	i_argB	o_result przed syntezą	o_result po syntezie	Flagi przed syntezą	Flagi po syntezie
1	00101100	01011111	00000101	00000101	0000	0000
2	11100101	10110001	00000111	00000111	0100	0100
3	11011010	11100100	00000111	00000111	0100	0100
4	01000111	10110100	00000110	00000110	0000	0000

c.) Sygnał 1



d.) Sygnał 2

Time	sec
s_oper[3:0] =1100	1100
s_argA[7:0] =11100101	11100101
s_argB[7:0] =10110001	10110001
s_result_model[7:0] =00000111	00000111
s_result_synth[7:0] =00000111	00000111
s_flags_model[3:0] =0100	0100
s_flags_synth[3:0] =0100	0100

e.) Sygnał 3

Time	sec
s_oper[3:0] =1100	1100
s_argA[7:0] =11011010	11011010
s_argB[7:0] =11100100	11100100
s_result_model[7:0] =00000111	00000111
s_result_synth[7:0] =00000111	00000111
s_flags_model[3:0] =0100	0100
s_flags_synth[3:0] =0100	0100

f.) Sygnał 4

Time	sec
s_oper[3:0] =1100	1100
s_argA[7:0] =01000111	01000111
s_argB[7:0] =10110100	10110100
s_result_model[7:0] =00000110	00000110
s_result_synth[7:0] =00000110	00000110
s_flags_model[3:0] =0000	0000
s_flags_synth[3:0] =0000	0000

g.) Komentarz

Patrząc na tabelę reprezentującą wyniki końcowe operacji modułu dekodera termometrowego wyniki te są poprawne. Dla sprawdzenia dokładniejszego modułu działania flag przeanalizujemy sygnał 2.

o_result = 00000111

Flaga	Wartość	Komentarz
o_VF	0	Oznacza, że nie ma przepiętnienia
o_NF	1	Oznacza to ,że liczba jedynek w wyniku jest nie parzysta
o_BF	0	Oznacza to, że w wyniku końcowym jest więcej niż jedna jedynka lub żadna
o_ZF	0	Oznacza to, że wynik końcowy nie jest równy 0

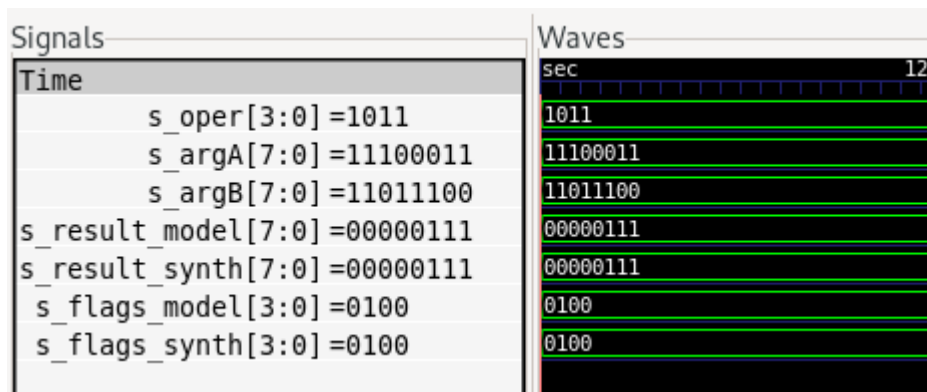
KODER PRIORYTETOWY

a.) i_oper = 1011

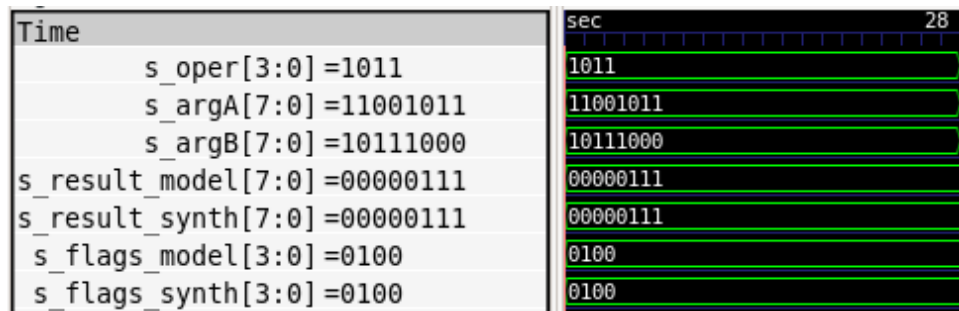
b.) Tabela z wynikami

Lp.	i_argA	i_argB	o_result przed syntezą	o_result po syntezie	Flagi przed syntezą	Flagi po syntezie
1	11100011	11011100	00000111	00000111	0100	0100
2	11001011	10111000	00000111	00000111	0100	0100
3	10110000	11010010	00000111	00000111	0100	0100
4	10001000	00100110	00000111	00000111	0100	0100

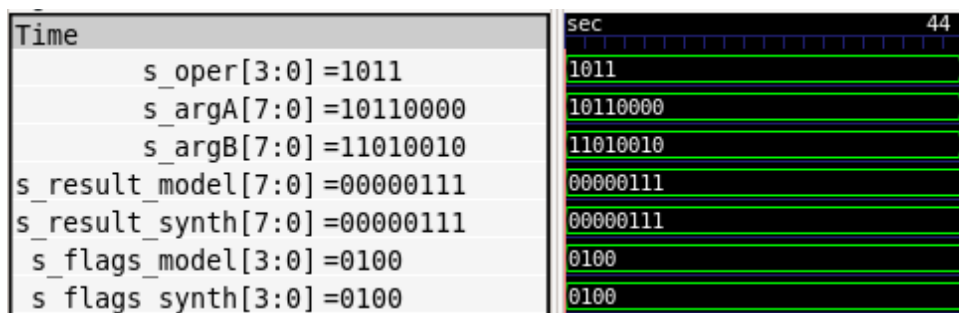
c.) Sygnał 1



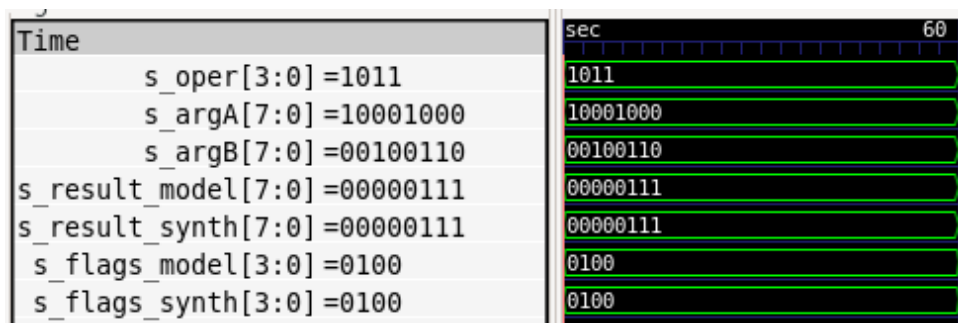
d.) Sygnał 2



e.) Sygnał 3



f.) Sygnał 4



g.) Komentarz

Patrząc na tabelę reprezentującą wyniki końcowe operacji modułu dekodera termometrowego wyniki te są poprawne. Dla sprawdzenia dokładniejszego modułu działania flag przeanalizujemy sygnał 2.

o_result = 00000111

Flaga	Wartość	Komentarz
o_VF	0	Oznacza, że nie ma przepełnienia
o_NF	1	Oznacza to ,że liczba jedynek w wyniku jest nie parzysta
o_BF	0	Oznacza to, że w wyniku końcowym jest więcej niż jedna jedynka lub żadna
o_ZF	0	Oznacza to, że wynik końcowy nie jest równy 0