

Лабораторна робота №5

Грищенко Юрій, ІПС-32

1. Зібрати і налагодити однорозрядний комбінаційний суматор і напівсуматор на елементах І-НІ.

Однорозрядним суматором називають перемикальну схему, що за розрядним значенням x_i і y_i доданків і за значенням переносу z_i з молодшого розряду формує значення розрядної суми s_i і перенос у старший розряд p_i . Робота такого суматора може бути описана в табл. 1.25 (при $k = 2$).

Таблиця 1.25

x_i	y_i	z_i	s_i	p_i
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

Мінімальні диз'юнктивні нормальні форми (МДНФ) функцій s_i і p_i мають вигляд

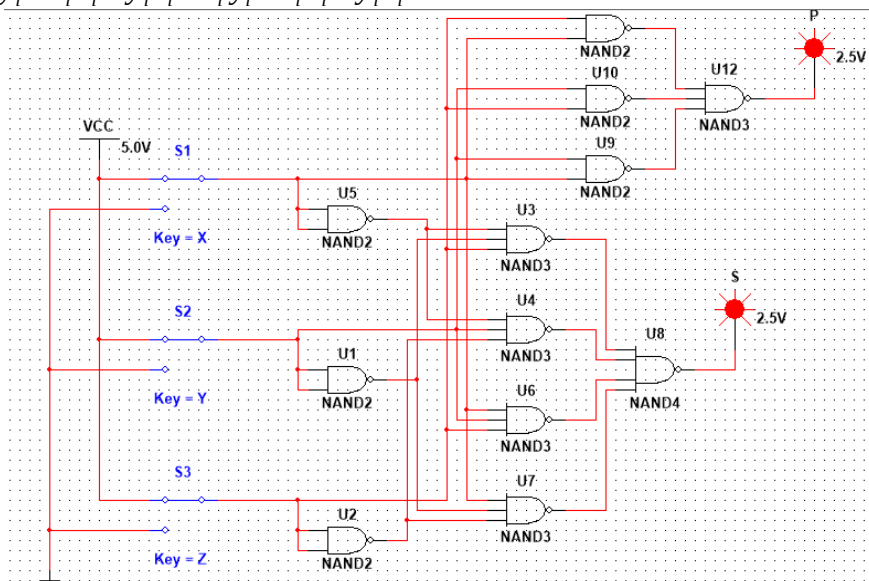
$$s_i = x_i \bar{y}_i \bar{z}_i \vee \bar{x}_i y_i \bar{z}_i \vee \bar{x}_i \bar{y}_i z_i \vee x_i y_i z_i$$

$$p_i = x_i y_i \vee x_i z_i \vee y_i z_i$$

Отримуємо нормальні форми І-НІ/І-НІ:

$$s_i = \overline{x_i \bar{y}_i \bar{z}_i} \vee \overline{\bar{x}_i y_i \bar{z}_i} \vee \overline{\bar{x}_i \bar{y}_i z_i} \vee \overline{x_i y_i z_i} = \overline{x_i \bar{y}_i \bar{z}_i} \wedge \overline{\bar{x}_i y_i \bar{z}_i} \wedge \overline{\bar{x}_i \bar{y}_i z_i} \wedge \overline{x_i y_i z_i}$$

$$p_i = \overline{x_i y_i} \vee \overline{x_i z_i} \vee \overline{y_i z_i} = \overline{x_i y_i} \wedge \overline{x_i z_i} \wedge \overline{y_i z_i}$$



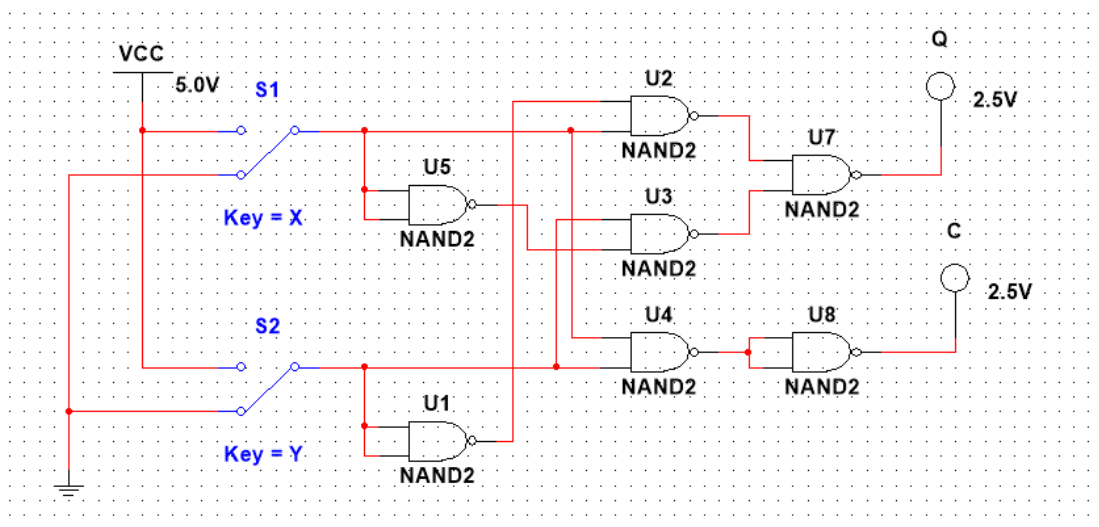
- Складність у числі логічних елементів $M=12$
- Складність по Квайну $K=6*2 + 5*3 + 1*4 = 31$
- Час затримки $T=3*20 \text{ мс} = 60 \text{ мс}$

Напівсуматором називають комбінаційну схему, що реалізує функції q_i суми по mod k і переносу c_i при додаванні двох змінних, тобто ($k = 2$).

x_i	y_i	q_i	c_i
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

$$c_i = x_i y_i = \overline{\overline{x_i y_i}}$$

$$q_i = \overline{x_i} y_i \vee x_i \overline{y_i} = \overline{\overline{\overline{x_i} y_i} \vee \overline{x_i \overline{y_i}}} = \overline{\overline{x_i} y_i \wedge x_i \overline{y_i}}$$



- Складність у числі логічних елементів $M=7$
- Складність по Квайну $K=7*2 = 14$
- Час затримки $T=3*20 \text{ мс} = 60 \text{ мс}$

Завдання 2. Зібрати і налагодити заданий варіант двоїчно-десятькового суматора

Варіант 4: ДДК 4, 4, 2, 1

	p_{i+3}'	s_{i+3}'	s_{i+2}'	s_{i+1}'	s_i'	p_{i+3}	s_{i+3}	s_{i+2}	s_{i+1}	s_i	s_{i+3}''	s_{i+2}''	s_{i+1}''	s_i''
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
4	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
6	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
7	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
8	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
9	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0
10	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
11	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0
12	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
13	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0
14	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
15	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0
16	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0
17	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0
18	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0
19	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0

$$s_{i+3}'' = p_{i+3}' s_{i+1}'$$

$$s_{i+2}'' = s_{i+3}' \vee p_{i+3}' s_{i+1}''$$

$$s_{i+1}'' = p_{i+3}' \vee s_{i+3}' s_{i+2}' \vee s_{i+3}' s_{i+1}'$$

Оскільки $s_i'' = 0$, молодший розряд не корегуємо, а вже 4 старших розряди сумуємо з 3 старшими розрядами корекції.

