

Лабораторна робота №3

Грищенко Юрій 28-ий по списку ($28_{10} = 011100_2$), тому будуюмо такі регістри:

a_3	a_2	a_1	Мікрооперації		
			Номер пункту завдання		
			1 (CC)	2 (CA)	3 (AA)
1	0	0	y_2, y_3, y_8	y_3, y_4	y_1, y_7

- Синхронний регістр на синхронних тригерах:** 00 = зсув вправо, 01 = прийом слова паралельним кодом, 10 = інвертування
- Синхронний регістр на асинхронних тригерах:** 0 = прийом слова паралельним кодом, 1 = диз'юнкція
- Асинхронний регістр на асинхронних тригерах:** y_1 = зсув вліво, y_7 = рівнозначність

a_6	a_5	a_4	Логічні елементи		
			Номер пункту завдання		
			1	2	3
0	1	1	ЗІ-НІ	2АБО-НІ	2І, ЗАБО, НІ

1. Синхронний регістр на синхронних тригерах.

Будуємо таблицю:

S_1^S	S_2^S	D_1^S	Q_{i+1}^S	Q_i^S	Q_i^{S+1}	D_i'	T_i	R_i	S_i	J_i	K_i
0	0	0	0	0	0	0	0	*	0	0	*
0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	*	1
0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	*
0	0	0	1	1	1	1	0	0	*	*	0
0	0	1	0	0	0	0	0	*	0	0	*
0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	*	1
0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	*
0	0	1	1	1	1	1	0	0	*	*	0
0	1	0	0	0	0	0	0	*	0	0	*
0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	*	1
0	1	0	1	0	0	0	0	*	0	0	*
0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	*	1
0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	*
0	1	1	0	1	1	1	0	0	*	*	0
0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	*
0	1	1	1	1	1	1	0	0	*	*	0

R

		S ₁				
		0	*	*	*	
		0	*	0	*	D _i ^S
	Q _{i+1} ^S	0	*	0	0	
		0	*	*	0	
Q _i ^S		1	*	1	0	
		1	*	0	0	D _i ^S
		1	*	0	1	
		1	*	1	1	
		1	*	1	1	
		S ₂				

$$R = S_1 Q_i \vee \textcolor{blue}{S_2} \bar{D}_i Q_i \vee \bar{\textcolor{red}{S_2}} \bar{Q}_{i+1} Q_i = \overline{\overline{S_1} \bar{Q}_i \wedge S_2 \bar{D}_i Q_i \wedge \bar{S_2} \bar{Q}_{i+1} Q_i}$$

T

		S ₁				
		1	*	0	0	
		1	*	1	0	D _i ^S
	Q _{i+1} ^S	1	*	1	1	
		1	*	0	1	
Q _i ^S		1	*	1	0	
		1	*	0	0	D _i ^S
		1	*	0	1	
		1	*	1	1	
		1	*	1	1	
		S ₂				

$$T = S_1 \vee \textcolor{red}{D_i} \textcolor{red}{S_2} \bar{Q}_i \vee \textcolor{blue}{Q_i} \bar{D}_i \textcolor{blue}{S_2} \vee \textcolor{green}{Q_i} \bar{\textcolor{green}{S_2}} \bar{Q}_{i+1} \vee \bar{\textcolor{green}{Q_i}} \textcolor{green}{Q}_{i+1} \bar{S_2} = \overline{\overline{\overline{S_1} \wedge \overline{D_i} S_2 \bar{Q}_i} \wedge \overline{Q_i \bar{D}_i S_2} \wedge \overline{Q_i \bar{S_2} Q_{i+1}} \wedge \overline{\bar{Q}_i Q_{i+1} S_2}}$$

K

		S ₁				
		*	*	*	*	
		*	*	*	*	D _i ^S
	Q _{i+1} ^S	*	*	*	*	
		*	*	*	*	
Q _i ^S		1	*	1	0	
		1	*	0	0	D _i ^S
		1	*	0	1	
		1	*	1	1	
		1	*	1	1	
		S ₂				

$$K=S_1\vee \textcolor{blue}{S_2}\bar{D_i}\vee \bar{S_2}\bar{Q_{i+1}}=\overline{\overline{S_1}\wedge \overline{S_2}\bar{D_i}\wedge \overline{S_2}Q_{i+1}}$$

J

		S ₁				
		1	*	0	0	
		1	*	1	0	D _i ^S
	Q _{i+1} ^S	1	*	1	1	
		1	*	0	1	
Q _i ^S		*	*	*	*	
		*	*	*	*	D _i ^S
		*	*	*	*	
		*	*	*	*	
		*	*	*	*	
		S ₂				

$$J=S_1\vee \textcolor{blue}{\bar{S_2}}Q_{i+1}\vee \textcolor{red}{S_2}D_i=\overline{\overline{S_1}\wedge \overline{S_2}Q_{i+1}\wedge \overline{S_2}\bar{D_i}}$$

S

The diagram shows a matrix Q_i^S with a grid structure. The matrix is partitioned into blocks S_1 , S_2 , and D_i^S . The matrix is shown as a grid of cells, some of which are highlighted in red or blue. The matrix is labeled Q_i^S on the left. The top row is labeled S_1 , and the bottom row is labeled S_2 . The right side of the matrix is labeled D_i^S .

$$S' = S_1 \bar{Q}_i \vee \bar{S}_2 Q_{i+1} \bar{Q}_i \vee S_2 D_i = \overline{S_1 \bar{Q}_i \wedge \bar{S}_2 Q_{i+1} \bar{Q}_i \wedge S_2 D_i}$$

Найпростіша реалізація на JK-тригерах.

Серед аргументів функції збудження немає Q_i , отже внутрішня затримка непотрібна.

2. Синхронний регістр на асинхронних триггерах.

Будуємо таблицю:

S^S	T^S	D_i^S	Q_i^S	Q_i^{S+1}	D_i'	T_i'	R_i	S_i'
0	0	0	0	0	0	0	*	0
0	0	0	1	1	1	0	0	*
0	0	1	0	0	0	0	*	0
0	0	1	1	1	1	0	0	*
0	1	0	0	0	0	0	*	0
0	1	0	1	0	0	1	1	0
0	1	1	0	1	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	0	0	*
1	0	0	0	0	0	0	*	0
1	0	0	1	1	1	0	0	*
1	0	1	0	0	0	0	*	0
1	0	1	1	1	1	0	0	*
1	1	0	0	0	0	0	*	0
1	1	0	1	1	1	0	0	*
1	1	1	0	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	0	0	*

D'

Figure 1 shows a 4x4 matrix S representing a 2D discrete signal. The columns are indexed by T (0, 1, 2, 3) and the rows by Q_i (0, 1, 2, 3). The matrix contains values 0, 1, and 0, with some cells highlighted in different colors (purple, blue, red, green). The matrix is shown with a thick border on the right and bottom, and a thick border on the left and top.

$$D' = \overline{\bar{Q}_i \bar{T} \vee \bar{Q}_i \bar{D}_i \vee T \bar{S} \bar{D}_i Q_i} = \dots$$

R

	S				
	*	*	*	*	
	*	0	0	*	D_i
Q_i	0	0	0	0	
	0	0	1	0	
	T				

$$R = \overline{D_i \vee \bar{T} \vee S} = \overline{\overline{(D_i \vee S)} \vee \bar{T}}$$

S'

	S				
	0	0	0	0	
	0	1	1	0	
	*	*	*	*	
	*	*	0	*	
					T
Q _i					D _i

$$S' = \overline{\bar{D}_i \vee \bar{T}}$$

T'

S				
0	0	0	0	
0	1	1	0	D _i
0	0	0	0	
0	0	1	0	
0	0	1	0	
T				

$$T' = \overline{D_i Q_i \vee \textcolor{red}{S} Q_i \vee \textcolor{green}{\bar{D}}_i \bar{Q}_i \vee \textcolor{blue}{\bar{T}} = \dots}$$

Найпростіша реалізація на RS-тригерах.

Серед аргументів функції збудження немає Q_i , отже внутрішня затримка непотрібна.

3. Асинхронний регістр на асинхронних триггерах.

Будуємо таблицю:

y_1^S	y_2^S	D_i^S	Q_{i-1}^S	Q_i^S	Q_i^{S+1}	D_i'	T_i	R_i	S_i
0	0	0	0	0	0	0	0	*	0
0	0	0	0	1	1	1	0	0	*
0	0	0	1	0	0	0	0	*	0
0	0	0	1	1	1	1	0	0	*
0	0	1	0	0	0	0	0	*	0
0	0	1	0	1	1	1	0	0	*
0	0	1	1	0	0	0	0	*	0
0	0	1	1	1	1	1	0	0	*
0	1	0	0	0	1	1	1	0	1
0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	1	0	0	1	1	0
0	1	1	0	0	0	0	0	*	0
0	1	1	0	1	1	1	0	0	*
0	1	1	1	0	0	0	0	*	0
0	1	1	1	1	1	1	0	0	*

R

		y ₁			
		*	*	0	*
		*	*	*	*
Q _{i-1} ^S		0	*	*	*
		0	*	0	*
Q _i ^S		0	*	1	0
		0	*	0	0
		1	*	0	0
		1	*	1	0
		y ₂			

$R = \textcolor{blue}{Q}_{i-1}^- y_1 \vee \textcolor{green}{Q}_i \bar{D}_i y_2 = Q_{i-1}^- y_1 \vee \overline{(\bar{Q}_i \vee D_i \vee \bar{y}_2)}$

S

		y ₁			
		0	*	1	0
		0	*	0	0
Q _{i-1} ^S		1	*	0	0
		1	*	1	0
Q _i ^S		*	*	0	*
		*	*	*	*
		0	*	*	*
		0	*	0	*
		y ₂			

$S = \textcolor{blue}{Q}_{i-1} y_1 \vee \bar{D}_i \bar{Q}_i y_2 = Q_{i-1} y_1 \vee \overline{(D_i \vee Q_i \vee \bar{y}_2)}$

T

	y_1				
	0	*	1	0	
	0	*	0	0	D_i^S
Q_{i-1}^S	1	*	0	0	
	1	*	1	0	
Q_i^S	0	*	1	0	
	0	*	0	0	D_i^S
	1	*	0	0	
	1	*	1	0	
					y_2

$$D' = Q_{i-1} y_2 \bar{D}_i \vee \textcolor{red}{y_1 Q_{i-1} \bar{Q}_i} \vee \textcolor{blue}{y_2 \bar{D}_i Q_{i-1}^-} \vee \textcolor{green}{y_1 Q_{i-1}^- Q_i} = \dots$$

Найпростіша реалізація на RS-тригерах.

Серед аргументів функції збудження є Q_i , отже повинні мати внутрішню затримку.