

**СТРУКТУРЕН МОДЕЛ НА
АВТОМАТА.**

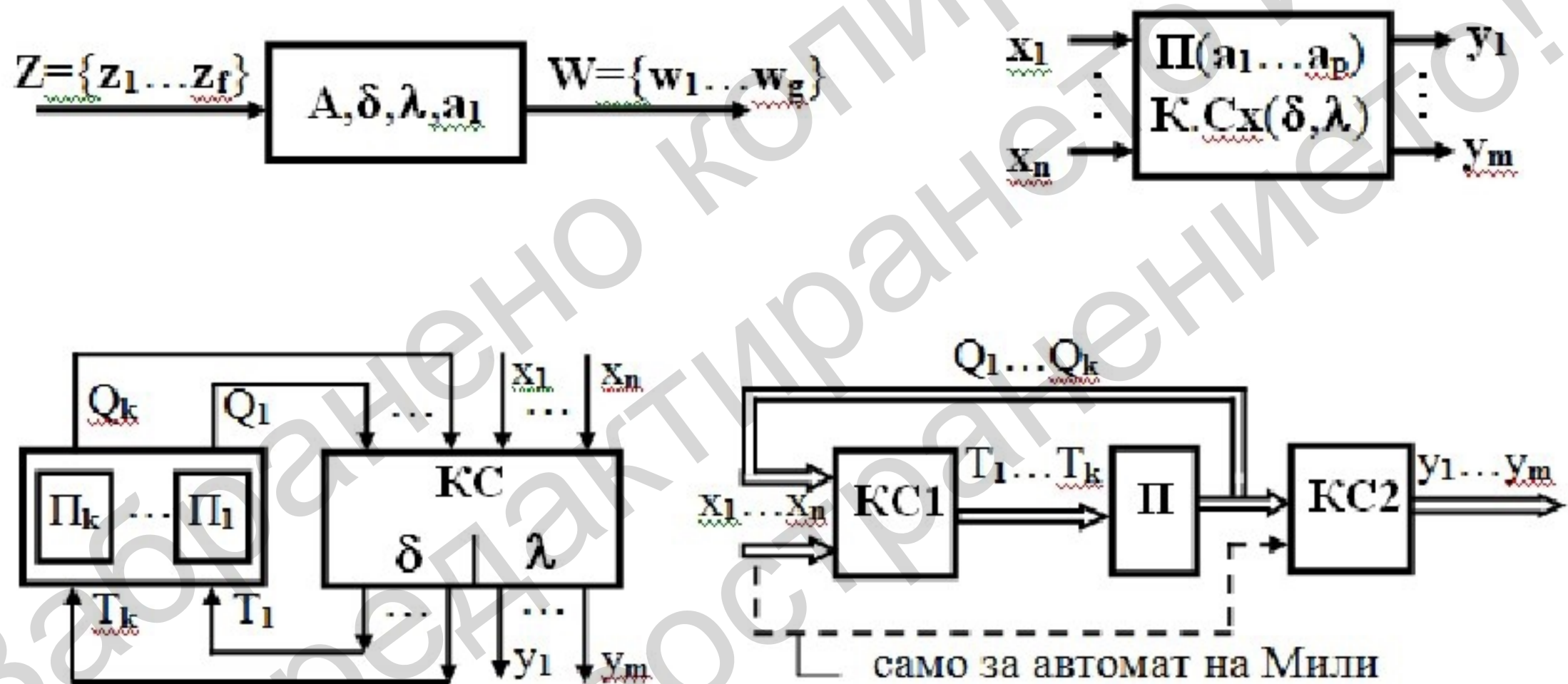
**ПРЕХОД ОТ АБСТРАКТЕН МОДЕЛ
НА АВТОМАТА КЪМ СТРУКТУРЕН.
СИНТЕЗ НА КРАЕН АВТОМАТ**

СТРУКТУРЕН МОДЕЛ НА АВТОМАТА

Абстрактният модел е само математически модел на дискретна система.

В структурния автомат се отчита характерът на входните и изходните сигнали на автомата, а също и решението на ниво структурна схема.

СТРУКТУРЕН МОДЕЛ НА АВТОМАТА



КАНОНИЧЕН МЕТОД ЗА СТРУКТУРЕН СИНТЕЗ НА КРАЕН АВТОМАТ

Последователност:

1. Определя се броят на входните и изходните сигнали и броят на елементарните автомати, като се спазват следните правила:
 $n \geq \log_2 f$, където n е броят на входните сигнали, а f - броят на входните въздействия,
 $m \geq \log_2 g$, m - броят на изходните сигнали, а g – броят на изходните реакции,
 $k \geq \log_2 p$, k - броят на елементарните автомати, а p - броят на състоянията на абстрактния автомат.

КАНОНИЧЕН МЕТОД ЗА СТРУКТУРЕН СИНТЕЗ НА КРАЕН АВТОМАТ

Последователност:

2. Кодират се:

- ✓ *входните въздействия чрез входните сигнали,*
- ✓ *изходните реакции - чрез изходните сигнали*
- ✓ *и състоянията на автомата - чрез състоянията на тригерите.*

КАНОНИЧЕН МЕТОД ЗА СТРУКТУРЕН СИНТЕЗ НА КРАЕН АВТОМАТ

Последователност:

*3. На базата на таблицата на изходите на автомата и приетите кодирания се построява **кодирана таблица на изходите**.*

Извеждат се логическите уравнения за изходите y_1, \dots, y_m като функция на състоянието на паметта и входните сигнали, т. е. $y = f[Q(t), X(t)]$.

Това е достатъчно за синтез на изходната комбинационна схема **КС2**.

КАНОНИЧЕН МЕТОД ЗА СТРУКТУРЕН СИНТЕЗ НА КРАЕН АВТОМАТ

Последователност:

4. На базата на таблицата на преходите и приетите кодирания се построява **кодирана таблица на преходите**. Тя дава възможност да се представи $Q(t+1)=f[Q(t),X(t)]$.

Ползвайки кодираната таблица на преходите и таблицата на преходите на избрания елементарен автомат, се построява **таблица на функциите на възбуждане на паметта** $T=f[Q(t),X(t)]$.

Това е достатъчно за синтез на входната комбинационна схема **КС1**.

КАНОНИЧЕН МЕТОД ЗА СТРУКТУРЕН СИНТЕЗ НА КРАЕН АВТОМАТ

Последователност:

- 5. Минимизират се функциите на възбуждане и функциите на изходите и се представят в определен базис.*
- 6. Съставя се цялостната логическа схема на автомата.*

КАНОНИЧЕН МЕТОД ЗА СТРУКТУРЕН СИНТЕЗ НА КРАЕН АВТОМАТ

Пример: Да се синтезира автомат на Мили, зададен с
таблици на преходите и изходите.

Комбинационните логически схеми да се реализират с
логически елементи **И**, **ИЛИ**, **НЕ**, а блокът памет — с **RS** и **JK**
тригери.

δ	a_1	a_2	a_3
z_1	a_2	-	a_1
z_2	a_3	a_1	-
z_3	a_2	a_3	a_3

λ	a_1	a_2	a_3
z_1	w_3	-	w_2
z_2	w_4	w_3	-
z_3	w_2	w_1	w_3

$Q^t \rightarrow Q^{t+1}$	R S	J K
0 \rightarrow 0	* 0	0 *
0 \rightarrow 1	0 1	1 *
1 \rightarrow 0	1 0	* 1
1 \rightarrow 1	0 *	* 0

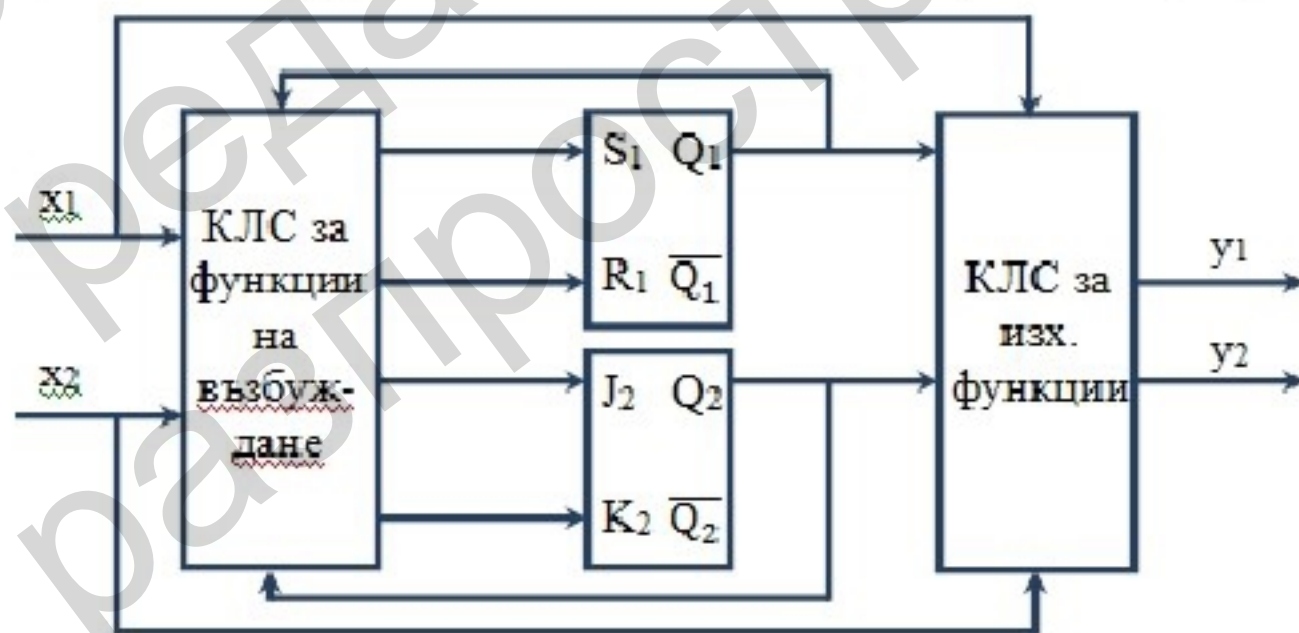
КАНОНИЧЕН МЕТОД ЗА СТРУКТУРЕН СИНТЕЗ НА КРАЕН АВТОМАТ

1. Определяне броя на входовете, изходите и елементарните автомати (тригерите), като се има предвид, че входните въздействия са три на брой (z_1, z_2, z_3), изходните реакции са четири (w_1, w_2, w_3, w_4) и състоянията са три (a_1, a_2, a_3).

Брой входове $\geq \log_2(\text{Брой входни въздействия}) = 2; (x_1, x_2)$

Брой изходи $\geq \log_2(\text{Брой изходни реакции}) = 2; (y_1, y_2)$

Брой тригери $\geq \log_2(\text{Брой състояния}) = 2; (Q_1, Q_2)$



КАНОНИЧЕН МЕТОД ЗА СТРУКТУРЕН СИНТЕЗ НА КРАЕН АВТОМАТ

2. Кодират се входните въздействия, изходните реакции и състоянията на автомата.

	x_1	x_2
z_1	0	0
z_2	0	1
z_3	1	0

	y_1	y_2
w_1	0	0
w_2	0	1
w_3	1	0
w_4	1	1

	Q_1	Q_2
a_1	0	0
a_2	0	1
a_3	1	1

КАНОНИЧЕН МЕТОД ЗА СТРУКТУРЕН СИНТЕЗ НА КРАЕН АВТОМАТ

3. Съставя се кодирана таблица на изходите. В таблицата на изходите се заменят **z**, **a** и **w** съответно с **x**, **Q** и **y**.

	x_1	x_2
z_1	0	0
z_2	0	1
z_3	1	0

	y_1	y_2
w_1	0	0
w_2	0	1
w_3	1	0
w_4	1	1

λ	\bar{Q}_1 0	\bar{Q}_2 0	\bar{Q}_1 0	Q_2 1	Q_1 1	Q_2 1
$\bar{x}_1 \bar{x}_2$	00	1 0	-	-	0	1
$\bar{x}_1 x_2$	01	1 1	1	0	-	-
$x_1 \bar{x}_2$	10	0 1	0	0	1	0
		\uparrow \uparrow	\uparrow \uparrow	\uparrow \uparrow	\uparrow \uparrow	\uparrow \uparrow
		y_1 y_2	y_1 y_2	y_1 y_2	y_1 y_2	y_1 y_2

4. Извеждане на изходните функции

	$Q_1 Q_2$			
$x_1 x_2$	00	01	11	10
00	1	*	0	*
01	1	1	*	*
11	*	*	*	*
10	0	0	1	*

	$Q_1 Q_2$			
$x_1 x_2$	00	01	11	10
00	0	*	1	*
01	1	0	*	*
11	*	*	*	*
10	1	0	0	*

$$y_1 = \bar{x}_1 \cdot \bar{Q}_1 + x_1 \cdot Q_1 = x_1 \cdot XOR \cdot Q_1$$

$$y_2 = x_1 \cdot \bar{Q}_2 + x_2 \cdot \bar{Q}_2 + \bar{x}_1 \cdot Q_1$$

КАНОНИЧЕН МЕТОД ЗА СТРУКТУРЕН СИНТЕЗ НА КРАЕН АВТОМАТ

5. Съставя се кодирана таблица на преходите. В таблицата на преходите се заменят z и a съответно с x и Q .

	x_1	x_2
z_1	0	0
z_2	0	1
z_3	1	0

	Q_1	Q_2
a_1	0	0
a_2	0	1
a_3	1	1

t

δ	a_1	a_2	a_3
z_1	a_2	-	a_1
z_2	a_3	a_1	-
z_3	a_2	a_3	a_3

$a(t)$

$a(t+1)$

δ		0	0	0	1	1	1
\bar{x}_1 \bar{x}_2	00	0	1	-	-	0	0
\bar{x}_1 x_2	01	1	1	0	0	-	-
x_1 x_2	10	0	1	1	1	1	1
		\uparrow	\uparrow	\uparrow	\uparrow	\uparrow	\uparrow
		Q_1	Q_2	Q_1	Q_2	Q_1	Q_2

$t+1$

КАНОНИЧЕН МЕТОД ЗА СТРУКТУРЕН СИНТЕЗ НА КРАЕН АВТОМАТ

6. Таблицы за функциите на възбуждане на тригерите

		t											
δ		0	0	0	1	1	1	$Q^t \rightarrow Q^{t+1}$	R	S	J	K	
$\bar{x}_1 \bar{x}_2$	00	0	1	-	-	0	0	0 \rightarrow 0	*	0	0	*	
$\bar{x}_1 x_2$	01	1	1	0	0	-	-	0 \rightarrow 1	0	1	1	*	
$x_1 \bar{x}_2$	10	0	1	1	1	1	1	1 \rightarrow 0	1	0	*	1	
								1 \rightarrow 1	0	*	*	0	
		\uparrow	\uparrow	\uparrow	\uparrow	\uparrow	\uparrow						
		Q_1	Q_2	Q_1	Q_2	Q_1	Q_2						

δ		\bar{Q}_1 0	\bar{Q}_2 0	\bar{Q}_1 0	\bar{Q}_2 1	Q_1 1	Q_2 1
$\bar{x}_1 \bar{x}_2$	00	* 0	1 *	* *	* *	1 0	* 1
$\bar{x}_1 x_2$	01	0 1	1 *	* 0	* 1	* *	* *
$x_1 \bar{x}_2$	10	* 0	1 *	0 1	* 0	0 *	* 0
		$\uparrow \uparrow$	$\uparrow \uparrow$	$\uparrow \uparrow$	$\uparrow \uparrow$	$\uparrow \uparrow$	$\uparrow \uparrow$
		$R_1 S_1$	$J_2 K_2$	$R_1 S_1$	$J_2 K_2$	$R_1 S_1$	$J_2 K_2$

КАНОНИЧЕН МЕТОД ЗА СТРУКТУРЕН СИНТЕЗ НА КРАЕН АВТОМАТ

7. Определяне на функциите на възбуждане на тригерите

δ		\bar{Q}_1 0	\bar{Q}_2 0	\bar{Q}_1 0	Q_2 1	Q_1 1	Q_2 1
\bar{x}_1, \bar{x}_2	00	* 0	1 *	* *	* *	1 0	* 1
\bar{x}_1, x_2	01	0 1	1 *	* 0	* 1	* *	* *
x_1, \bar{x}_2	10	* 0	1 *	0 1	* 0	0 *	* 0
		↑ ↑	↑ ↑	↑ ↑	↑ ↑	↑ ↑	↑ ↑
		$R_1 S_1$		$J_2 K_2$		$R_1 S_1$	
		$J_2 K_2$		$R_1 S_1$		$J_2 K_2$	

		$Q_1 Q_2$			
		00	01	11	10
$x_1 x_2$	00	*	*	1	*
	01	0	*	*	*
	11	*	*	*	*
	10	*	0	0	*

$$R_1 = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2}$$

		$Q_1 Q_2$			
		00	01	11	10
$x_1 x_2$	00	0	*	0	*
	01	1	0	*	*
	11	*	*	*	*
	10	0	1	*	*

$$S_1 = x_2 \cdot \overline{Q_2} + x_1 \cdot Q_2$$

		$Q_1 Q_2$			
		00	01	11	10
$x_1 x_2$	00	1	*	*	*
	01	1	*	*	*
	11	*	*	*	*
	10	1	*	*	*

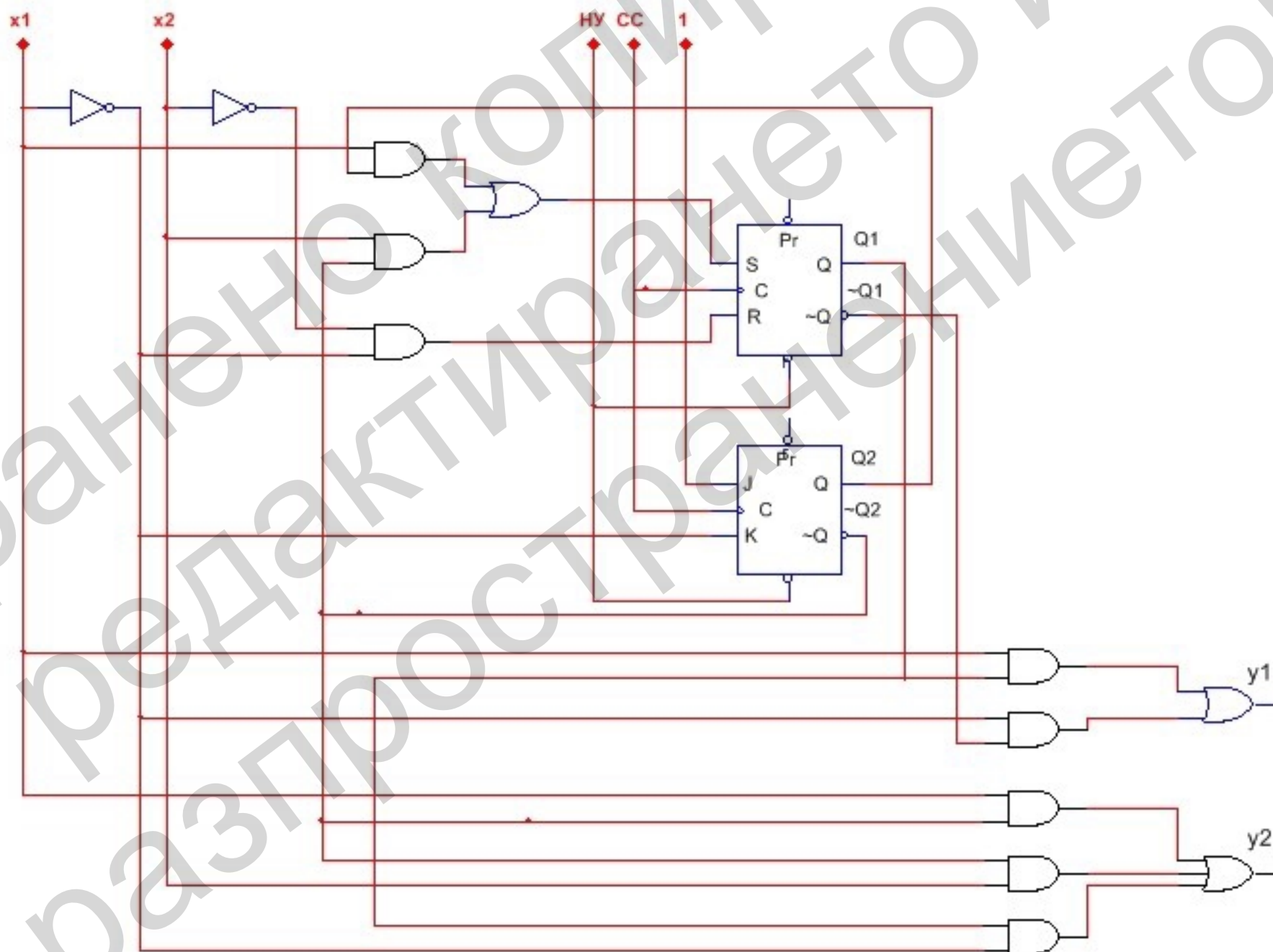
$$J_2 = 1$$

		$Q_1 Q_2$			
		00	01	11	10
$x_1 x_2$	00	*	*	1	*
	01	*	1	*	*
	11	*	*	*	*
	10	*	0	0	*

$$K_2 = \overline{x_1}$$

КАНОНИЧЕН МЕТОД ЗА СТРУКТУРЕН СИНТЕЗ НА КРАЕН АВТОМАТ

8. Схема



КАНОНИЧЕН МЕТОД ЗА СТРУКТУРЕН СИНТЕЗ НА КРАЕН АВТОМАТ

Каноничен метод за структурен синтез на
автомат на Мур

Внимание!!!

Изходните функции зависят само от
състоянията на тригерите!!!

(Във функциите за y_i не трябва да
има x_i !!!)

ГРАФИЧЕН МЕТОД ЗА СТРУКТУРЕН СИНТЕЗ НА КРАЕН АВТОМАТ

Подобен на каноничния, но всички таблични представяния (от каноничния метод) се записват върху дъгите на графа