

СЕМИНАРНО УПРАЖНЕНИЕ № 7

СИНТЕЗ НА ПОСЛЕДОВАТЕЛНОСТНИ СХЕМИ ОТ БРОЯЧЕН ТИП

ЦЕЛ НА СЕМИНАРНОТО УПРАЖНЕНИЕ

Да се добият знания и умения за практическо използване на методите за анализ и синтез на последователностни схеми от броячен тип.

КРАТКА ТЕОРИЯ

Общи сведения за броячите са представени в кратката теория на лабораторно упражнение № 10 и в лекция № 11.

Принципно синтезът на броячни схеми не се различава от този на ПС. Започва се непосредствено от кодирана таблица на преходите, в която се представя програмата за работа на броячната схема. Към нея се добавят колони, съответстващи на входовете на използваните тригери. Всяка колона се попълва индивидуално по следния начин: за всеки ред от таблицата се отчитат стойностите на *възбудителните функции* за конкретния тригер и неговото (старо Q_i^t) състояние; от матрицата на съответния тип ЕА по старото му състояние и сигналите на входа (входовете) му се отчита новото му състояние и се записва в разглеждания ред от колоната на тригера. От всяка колона се намира възбудителна функция, която определя сигналите на входа на съответния тригер (напр. ако е тип Т $\rightarrow T_i$). Тъй като стойностите на аргументите и възбудителната функция се определят за един и същи такт, то T_i е логическа (превключвателна) функция.

Под *синтезиране на тригерен брояч* се разбира определяне на оптимална структура на брояча, изразяваща се в минимален брой тригери с минимум връзки между тях.

За синтезирането на брояч е необходимо да се зададе:

- коефициентът К на броене (капацитетът на брояча);
- режимът на броене (сумиращ, изваждащ, реверсивен);
- редът на изменение на състоянията на брояча;
- бързодействието;
- времето за установяване кода на брояча.

В зависимост от зададеното време за установяване на кода се избира типът на брояча – синхронен или асинхронен. След приемане типа на брояча, се избира типът на тригерите - Т, JK или D.

Броят на тригерите в брояча се определя от съотношението $n \geq \log_2 K$, където К е броят на състоянията, n е броят на необходимите запомнящи елементи (ЕА), а $\log_2 K$ е двоичният логаритъм на числото К закръглен до най-близкото по-голямо число.

Пример 7-1. Да се синтезира и построи брояч на Джонсън с осем вътрешни състояния на базата на JK тригери.

Част от разгледаната в лекция 11 класификация на броячи, според типа на използваните в отделните звена елементи е следната:

- *тригерни броячи* – образуват се чрез подходящо свързване на Т тригери. Това е основният тип броячи поради простото устройство, високата сигурност и ниската цена на тригерите;

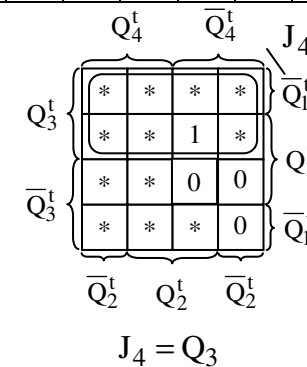
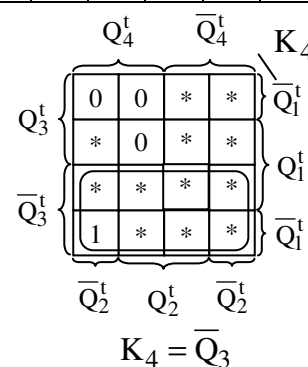
- *броячи с преместващи регистри*. При тях за отделните звена се използват преместващи регистри, свързани най-често като кръгови броячи. Предимство на подобни броячи е лесната индикация на резултата, а недостатък – по-големия брой тригери. Броячите от тази група се разделят още на *кръгови броячи* и *броячи на Джонсън*.

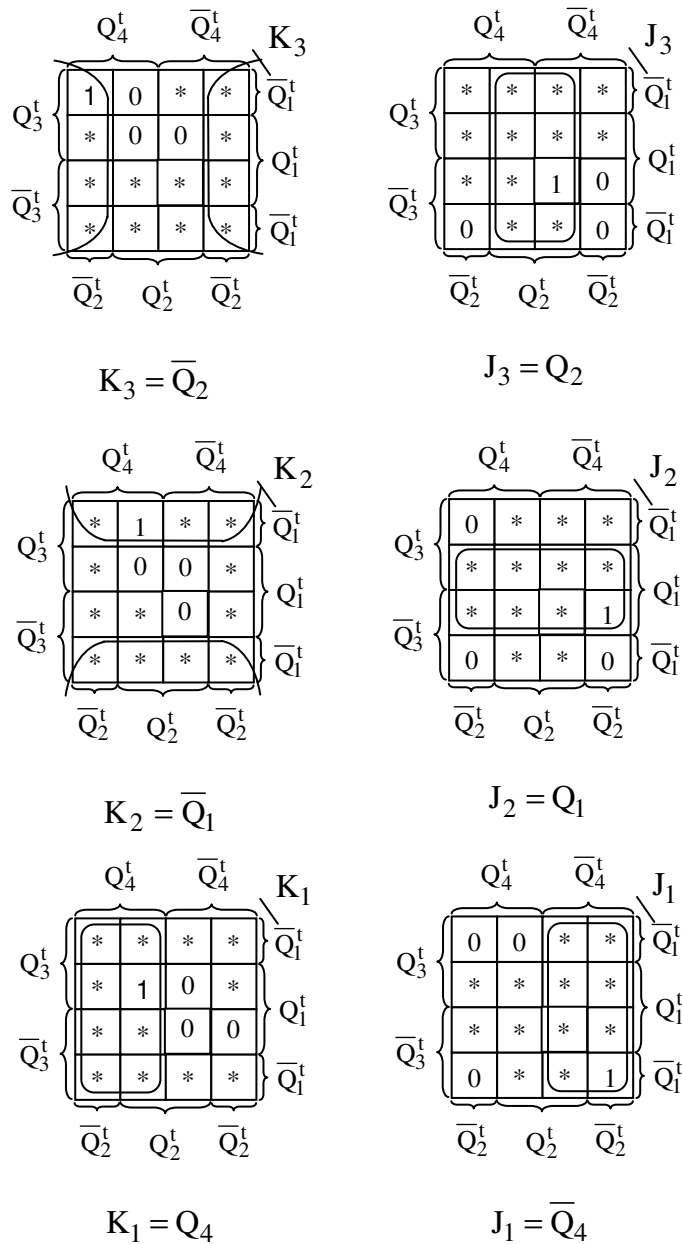
Използва се процедурата за синтез на броячи. Започва се от кодирана таблица 7-1. Броячите на Джонсън са разновидност на кръговите броячи, при които последователният вход на регистъра се свързва с неговия инверсен последователен изход. Те се характеризират с това, че с n тригера се получават $2n$ състояния на брояча.

Таблица 7-1

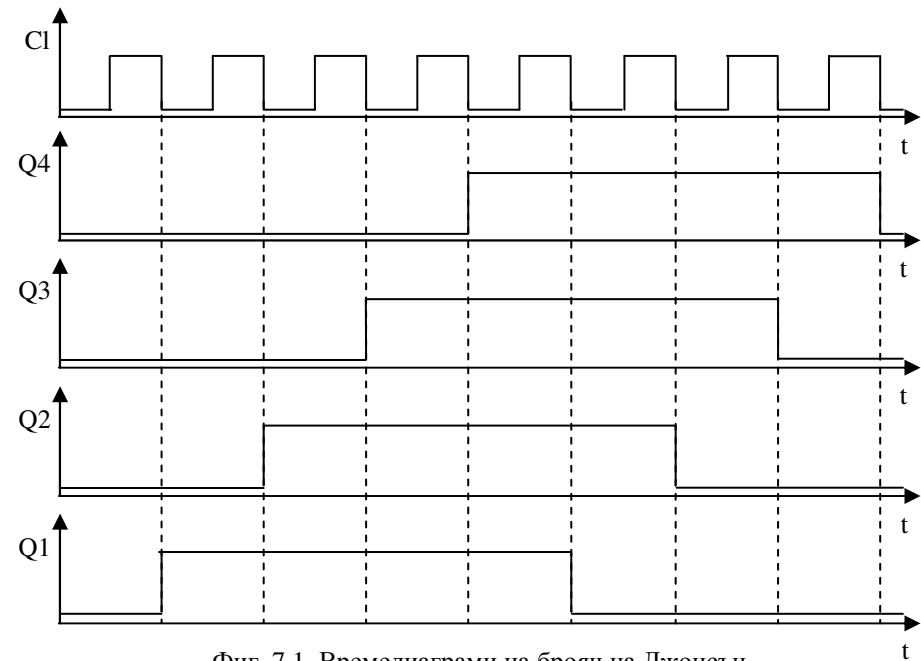
Кодирана таблица на преходите за брояча на Джонсън

Q_4^t	Q_3^t	Q_2^t	Q_1^t	Q_4^{t+1}	Q_3^{t+1}	Q_2^{t+1}	Q_1^{t+1}	K_4	J_4	K_3	J_3	K_2	J_2	K_1	J_1
0	0	0	0	0	0	0	1	*	0	*	0	*	0	*	1
0	0	0	1	0	0	1	1	*	0	*	0	*	1	0	*
0	0	1	1	0	1	1	1	*	0	*	1	0	*	0	*
0	1	1	1	1	1	1	1	*	1	0	*	0	*	0	*
1	1	1	1	1	1	1	0	0	*	0	*	0	*	1	*
1	1	1	0	1	1	0	0	0	*	0	*	1	*	*	0
1	1	0	0	1	0	0	0	0	*	1	*	*	0	*	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	*	*	0	*	0	*	0





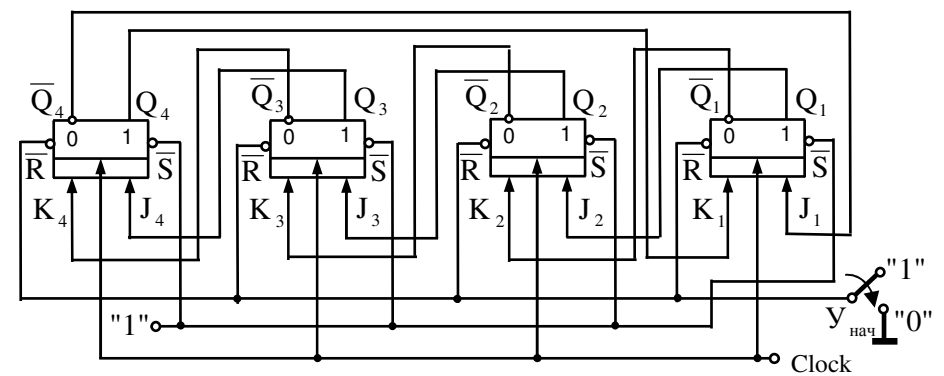
На фиг. 7.1 са показани времедиаграмите на брояча на Джонсън.



Фиг. 7.1. Времедиаграми на брояч на Джонсън

С карти на Вейч за четири променливи се намират възбудителните функции K_4J_4 , K_3J_3 , K_2J_2 и K_1J_1 .

От намерените аналитични зависимости на възбудителните функции се построява схемата на брояча на Джонсън (фиг. 7.2).



Фиг. 7.2. Брояч на Джонсън