

8-майруза

Хотирали рақамли автоматларни синтезлаш

Режа

1. Структуравий синтезлаш каноник усулининг босқичлари.
2. Кодлаш.
3. Автоматнинг хотира элементларини танлаш
4. Структуравий тўлиқ элементлар тизимсини танлаш.
5. Автоматнинг чиқиш йўли ва қўзғатиш мантиқий функциялари тенгламаларини тузиш.
6. Автоматнинг функционал схемасини қуриш.

Хотирали рақамли автоматларни синтезлаш масаласи, умумий ҳолда, баъзи элементар автоматлар композицияси асосида мураккаб автоматларнинг структуравий схемаларини қуришнинг умумий йўлларини, яъни уларни бир-бирига улашнинг аниқ усулларини топишдан иборатдир.

Структуравий синтезлаш босқичида дастлабки абстракт синтезлаш натижасида олинган Мили, Мур ёки С - автоматларини структуравий схемасини қуриш учун элементар автоматлар танлаб олинади. Уларнинг композицияси асосида структуравий схема қурилади. Структуравий синтезлаш масаласи ечимга эга бўлса, у ҳолда берилган элементар автоматлар тизимси **структуравий тўлиқ** деб аталади. Ихтиёрий хотирали автоматни структуравий синтезлашни комбинацион схемаларни синтезлаш масаласига келтирувчи методни кўриб чиқамиз. Бу метод хотирали автоматларни структуравий синтезлашнинг **каноник методи** деб аталади.

Структуравий синтезлашнинг каноник методи иккита катта синфга бўлинувчи элементар автоматлар ёрдамида амалга оширилади. Биринчи синфни хотира элементлари деб аталувчи элементар хотирали автоматлар ташкил этади. Иккинчи синфни элементар комбинацион автоматлар-мантиқий элементлар ташкил этади.

Структуравий синтезлашнинг каноник методини шартли равишда қуйидаги босқичларга ажратиш мумкин:

- 1) кодлаш;
- 2) автоматнинг хотира элементларини танлаш;
- 3) структуравий тўлиқ элементлар тизимсини танлаш;
- 4) автоматнинг чиқиш йўли ва қўзғатиш мантиқий функциялари тенгламаларини тузиш;
- 5) автоматнинг функционал схемасини қуриш.

Юқорида келтирилган босқичларни ҳар бирини батафсил кўриб чиқамиз.

Кодлаш. Юқорида таъкидлаб ўтилганидек, ихтиёрий хотирали автомат абстракт сатҳда қуйидаги кўринишда ифодаланиши мумкин

$$A = \{X, S, Y, \varphi, \lambda\}.$$

Структуравий сатҳга ўтилганда автоматнинг кириш йўли алфавити X нинг ҳар бир ҳарфи x_i иккили вектор ёки иккили набор орқали ифодаланади.

Автоматдаги физик амалга оширилган кириш йўли каналларининг минимал сони $k_{кир}$ қуйидагича аниқланади:

$$k_{кир} \geq \lceil \log_2 |X| \rceil,$$

бу ерда $|X|$ - кириш йўли алфавити X нинг қуввати. Масалан, агарда $X = \{x_1, x_2, x_3\}$, у ҳолда $k_{кир} \geq 2$ бўлади. Бошқача айтганда, ҳар бир $x_i \in X$ ҳарфини элементлар сони иккидан кам бўлмаган вектор билан кодлаш мумкин, яъни $X = \{00, 01, 10\}$. Шуниндек, чиқиш йўли алфавити Y нинг ҳар бир ҳарфи y_i , элементлари сони физик амалга ошириладиган автоматнинг чиқиш йўллари нинг сонига тенг бўлган иккили вектори билан кодланади. Автомат чиқиш йўли нинг иккили вектори элементларининг минимал сони $k_{чик} \geq \lceil \log_2 |Y| \rceil$ ифода билан аниқланади. Автомат ҳолатлари алфавити S нинг ҳар бир ҳарфи s_i элементларининг минимал сони $k_{хол} \geq \lceil \log_2 |S| \rceil$ орқали аниқланувчи формула билан ифодаланади. Абстракт автоматининг X, Y, S алфавитлари ҳарфларини иккили векторлар билан алмаштириш жараёни **кодлаш** деб аталади. Кодлаш жадвали қуйидагича тузилади: жадвалнинг чап томонига барча ҳарфлар (масалан, абстракт автоматининг кириш йўли алфавити ҳарфлари), ўнг томонга эса шу ҳарфларга мос келувчи иккили векторлари ёзиб чиқилади.

Мисол. Мили абстракт автомати қўшма ўтишлар – чиқиш йўллари жадвали 10.1-жадвал орқали берилган бўлсин. S, X ва Y алфавитлари ҳарфларини кодлаш мос кодлаш жадвалларида келтирилган (10.1, 10.2, 10.3-жадваллар). Бу ерда $|X| = 2, |Y| = 4, |S| = 3$ бўлгани учун $k_{кир} \geq 1, k_{чик} \geq 2, k_{хол} \geq 2$.

10.1 - жадвал

Автомат ҳолатлари	Кириш йўли сигналлари	
	x_1	x_2
s_1	s_2 / y_1	s_1 / y_3
s_2	s_2 / y_2	s_1 / y_4
s_3	s_3 / y_1	s_2 / y_2

10.2-жадвал.

Кириш йўли сигналлари	Кириш йўли сигналларининг коди
x_1	0
x_2	1

10.3- жадвал.

Ҳолатлар	Ҳолатларнинг кодлари
s_1	00
s_2	01
s_3	10

10.4 - жадвал.

Чиқиш йўли сигналлари	Чиқиш йўли сигналларининг кодлари
y_1	00
y_2	01
y_3	10
y_4	11

Агарда 10.1- жадвалдаги ҳарфларни мос иккили векторлари билан алмаштирсак автоматнинг структуравий ўтишлар – чиқиш йўллари жадвалини (10.5-жадвал) ҳосил қиламиз ва шу билан кодлаш босқичи яқунланади.

10.5-жадвал.

Автомат ҳолатлари	Кириш йўли сигналлари	
	0	1
00	01/00	00/10
01	01/01	00/11
10	10/00	01/01

Хотира элементларини танлаш. Автоматнинг структуравий ўтишлар жадвалига биноан ўтишларнинг вектор функцияси ҳар бир иккили векторининг (s_i, x_j) жуфтлигига абстракт сатҳда $S_k = \varphi(S_i, x_j)$ ифода билан аниқланадиган s_k ни мос қўяди. Бу эса, структуравий автоматнинг ҳар бир навбатдаги вектор ҳолатини эслаб қолиши лозимлигини кўрсатади. Бу вазифани хотира элементлари бажаради. Автоматларнинг структуравий синтезлашнинг каноник методида хотира элементлари сифатида иккита ҳолатга эга бўлган ва ўтиш ҳамда чиқиш йўллариининг тўлиқ тизимсига эга бўлган элементар Мур автомати ишлатилади.

Автомат ўтишларининг тўлиқ тизимси деганда, автомат ҳолатларининг ихтиёрий жуфтлиги учун элементар автоматни бир ҳолатдан бошқа ҳолатга ўтказувчи кириш йўли сигнали мавжудлиги тушунилади.

Автомат чиқиш йўллариининг тўлиқ тизимси деганда, автоматнинг турли ҳолатларига турли чиқиш йўли сигналлари мос келиши тушунилади.

Структуравий автоматнинг хотира элементлари сифатида одатда ўтишлар ва чиқиш йўллариининг нисбий тўлиқлиги талабига жавоб берувчи D-триггерлар, T-триггерлар, RS-триггерлар, JK-триггерлар ишлатилади. Уларнинг ўтишлар жадваллари мос равишда 10.6, 10.6, 10.7, 10.8-жадвалларда ва 10.7, 10.8, 10.9, 10.10-расмларда эса триггерларнинг шартли тасвирлари келтирилган.

10.6-жадвал

D-триггер ҳолатлари	Кириш йўли сигнали (D)
------------------------	------------------------

	0	1
0	0	1
1	0	1

10.7-жадвал.

Т- триггер ҳолатлари	Кириш йўли сигнали (Т)	
	0	1
0	0	1
1	1	0

10.8-жадвал.

RS-триггер ҳолатлари	Кириш йўли сигналлари (R,S)		
	00	01	10
0	0	1	0
1	1	1	0

10.9-жадвал.

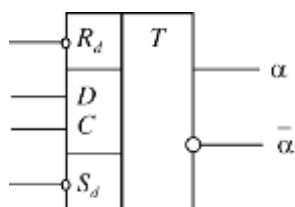
JK-триггер ҳолатлари	Кириш йўли сигналлари (J,K)			
	00	01	10	11
0	0	0	1	1
1	1	0	1	0

Триггерларнинг D, T, RS, JK кириш йўллари *Ахборот кириш йўллари* деб аталади. Бошқа кириш йўллари ёрдамчи ҳисобланади. Хусусан R – триггерни ноль ҳолатига ўтказувчи кириш йўли, S – триггерни бир ҳолатига ўтказувчи кириш йўли, C – синхросигналларга уланиш учун мўлжалланган кириш йўли. Ҳар бир триггер иккита чиқиш йўлига эга. Агарда α билан белгиланган чиқиш йўлида бирли сигнали бўлса, у ҳолда триггер бирли ҳолатида бўлади. Агарда бир сигнали $\bar{\alpha}$ билан белгиланган чиқиш йўлида бўлса, у ҳолда триггер ноль ҳолатида бўлади. RS- триггерлар учун кириш йўлида RS=11 комбинацияси ман этилган комбинация ҳисобланади.

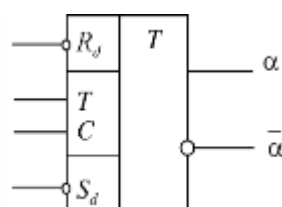
R_d ва S_d каби белгиланувчи (d - инглизча *direct - тўғри, бевосита* сўздан олинган) кириш йўллари триггерни бошланғич ҳолатига ўтказиш учун ишлатилади.

Структуравий-тўлиқ элементлар тизимсини танлаш.
Структуравий автоматнинг вақт бўйича ишлаши синтезланаётган автоматни структуравий ўтишлар жадвалига мос равишда бошқарилишини назарда тутати. Бу бошқариш хотиранинг элементар автомати Ахборот кириш йўлларига уланувчи ва мантикий функцияни амалга оширувчи махсус комбинацион схема ёрдамида бажарилади. Комбинацион схемани

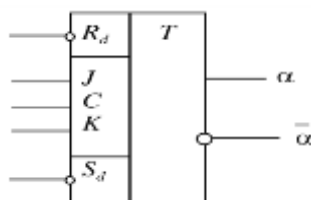
шакллантирувчи бошқариш сигналлари кўзғатувчи сигналлар (функциялар) деб аталади. Кўзғатувчи функцияларнинг сони синтезланаётган структуравий автоматнинг хотирасидаги элементар автоматларнинг Ахборот кириш йўллари сонига тенг. Структуравий автоматнинг кўзғатиш функцияси вектор қиймат бўлиб, унинг аргументлари сифатида иккили вектор жуфтлиги (s_i, x_j) хизмат қилса, функциясининг қиймати сифатида эса i -чи хотира элементи ҳолатини структуравий ўтишлар жадвалига мос равишда ўзгартиришни таъминлайдиган иккили сигнални аниқлаб берувчи, автомат хотирасининг i -чи элементини кўзғатиш функцияси бўлган иккили вектори хизмат қилади. Агарда ўтишларнинг вектор функцияси структуравий автоматни бир вектор ҳолатидан бошқа вектор ҳолатига кириш йўли сигналининг иккили вектори таъсирида ўтишни кўрсатаётган бўлса, у ҳолда элементининг автоматнинг кўзғатиш функцияси ҳам талаб этилган ўтишни таъминлаш учун хотира кириш йўлига берилиши керак бўлган иккили векторини беради.



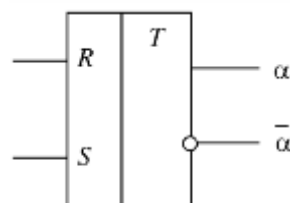
10.1-расм. D- триггернинг шартли тасвири



10.2.- расм. T - триггернинг шартли тасвири

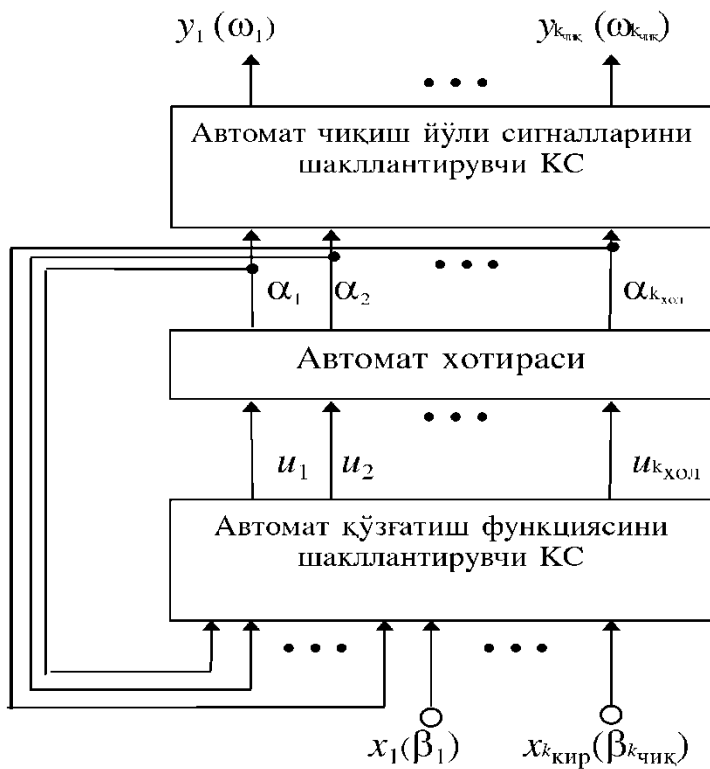


10.3-расм. JK-триггернинг

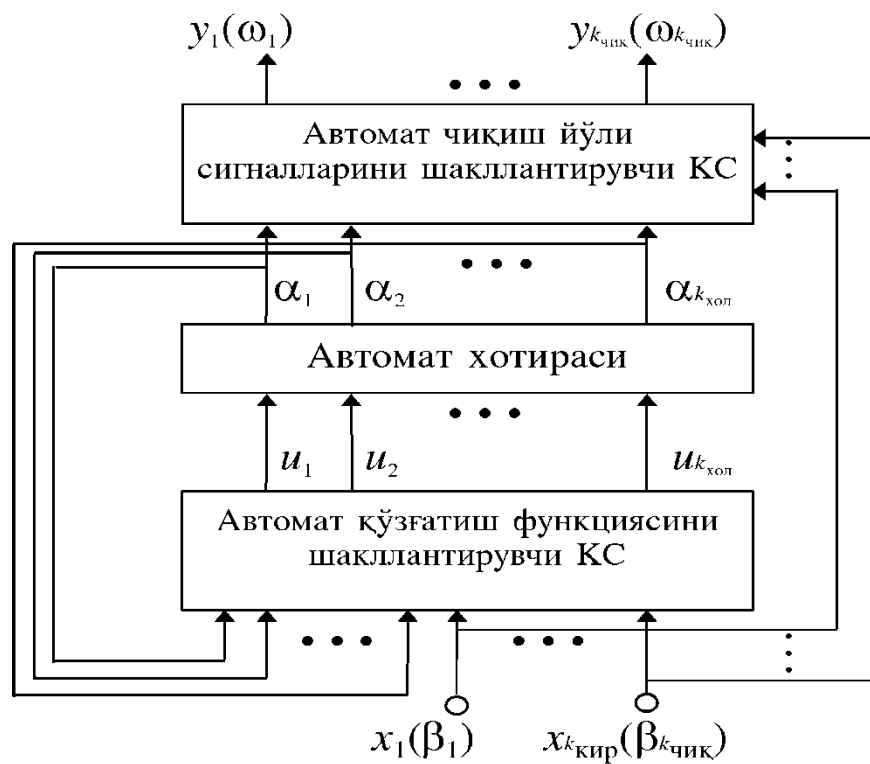


10.4-расм. RS- триггернинг

10.5 ва 10.6-расмларда мос ҳолда Мур ва Мили автоматларининг умумлаштирилган структуравий схемалари келтирилган.



10.5-расм. Мур автоматининг умумлаштирилган структуравий схемаси.



4.6-расм. Мили автоматининг умумлаштирилган структуравий схемаси.

Расмларда $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k$ ҳарфлар орқали хотира элементларининг чиқиш йўллари белгиланган, бу ерда $k_{\text{хол}}$ - хотира элементларининг сони. u_1, u_2, \dots, u_k ҳарфлари орқали хотира элементларининг мантикий қўзғатиш функциялари белгиланган. Соддаликни таъминлаш мақсадида структуравий автоматнинг ҳар бир хотира элементи битта инфоормацион кириш йўлига эга, деб фараз қиламиз. x_1, \dots, x_k ва y_1, y_2, \dots, y_k ҳарфлари орқали автоматнинг мос равишда кириш ва чиқиш йўллари белгиланган, бу ерда k – автоматнинг кириш ва чиқиш йўллари сони. Натижада қуйидаги хулосага келиш мумкин: структуравий автоматни қуриш учун иккита хотира элементи, иккита кириш йўли ва битта чиқиш йўли кифоя (4.5-жавдалга қаралсин).

Автоматнинг чиқиш йўллари ва қўзғатишлар мантикий функцияларининг тенгламаларини тузиш. Элементлар тизимсини кодлаш ва танлаш бир маънода автоматнинг комбинацион қисмини аниқлайди: аввал қўзғатиш функциялари жадвали номини олган автомат хотира элементлари қўзғатиш функцияларининг ҳақиқийлик жадвали тузилади; сўнгра тузилган жадвалдан қўзғатиш функцияларининг каноник тенгламалари ёзиб олинади. Олинган қўзғатишларнинг мантикий функцияларининг аналитик ифодасини (автоматнинг ҳар бир хотира элементи учун) бизга маълум бўлган методлар ёрдамида минималлаштириш мумкин. Қўзғатиш функцияларининг жадвалини қуриш учун дастлабки маълумотлар сифатида автоматдаги ўтишларнинг структуравий жадвали ва хотира элементининг ўтишлар жадвали хизмат қилади. Қўзғатиш функциялари жадвалининг мазмуни, яъни сатрлар ва устунлардаги маълумотлар синтезланаётган автоматдаги ўтишларнинг структуравий жадвалига тўлиқ мос келади. Қўзғатиш функциялари жадвалининг катаклари ўзига хос равишда тўлдирилади. Буни батафсилроқ ёритиш учун хотира элементи сифатида Т-триггер ишлатилган мисолни (4.9-жадвал) кўриб чиқамиз. Автоматдаги ўтишларнинг структуравий жадвалининг бир қисмини кўрайлик (4.14-жадвал). Бу қисмда автоматнинг чиқиш йўли сигналлари кўрилмайди. Структуравий автоматнинг вектор ҳолатининг ҳар бир элементига индексли α ҳарфи билан белгиланган триггернинг чиқиш йўли мос келтирилган. Структуравий автоматнинг кириш йўлида сигналнинг йўқлиги $\beta=0$ симболи билан, мавжудлиги эса $\beta=1$ симболи билан белгиланган. 4.14-жадвалдан кўриниб турибдики, α_1 триггери $\beta=0$ кириш йўли сигнали таъсирида 1 ҳолатидан яна 1 ҳолатига ўтиши керак. Автоматнинг қўзғатиш функциялари жадвалининг шунга ўхшаш қисмида худди шу қисмида, яъни $\beta=0$ символ билан белгиланган устун ва $\alpha_1\alpha_2=10$ вектор ҳолати билан белгиланган қатор кесишишган катакчага α_1 триггер учун $1 \rightarrow 1$ ўтишни таъминловчи сигнални кўрсатиш керак. Бу сигнални топиш учун Т- триггернинг ўтишлар жадвалига (4.11-жадвал) мурожаат этамиз. Жадвалдан кўриниб турибдики, Т- триггерни $1 \rightarrow 1$ ўтиши фақат 0 сигнали таъсирида амалга оширилар экан. Демак, қўзғатиш функциялари жадвалининг мос ерига 0 ёзиш керак. Энди α_1 триггерни кириш йўли сигнали $\beta=1$ таъсирида 1 ҳолатдан 0 ҳолатига

ўтишини кўрамиз (4.14-жадвал). Буни амалга ошириш учун Т- триггернинг киришига 1 сигнални бериш керак (4.11-жадвал). Структуравий автоматнинг кўзгатиш функциялари жадвалининг автоматдаги ўтишларнинг структуравий жадвалининг ажратилган қисмига мос келувчи қисми 4.15-жадвалда келтирилган. Автомат кўзгатиш функцияларининг тўлиқ жадвали (Т-триггер учун) 4.16-жадвалда келтирилган.

4.14-жадвал.

Автомат ҳолатлари	Кириш йўли сигналлари	
	$\beta = 0$	$\beta = 1$
$\alpha_1\alpha_2$		
10	10	01

4.15- жадвал.

Автомат ҳолатлари	Кириш йўли сигналлари	
	$\beta = 0$	$\beta = 1$
$\alpha_1\alpha_2$		
10	00	11

4.16- жадвал.

Автомат ҳолатлари	Кириш йўли сигналлари	
	$\beta = 0$	$\beta = 1$
$\alpha_1\alpha_2$		
00	01	00
01	00	01
10	00	11
	$u_1 u_2$	$u_1 u_2$

Жадвалда u_1 ва u_2 символлари билан мос ҳолда α_1 ва α_2 хотира элементларининг кўзгатиш функциялари белгиланган. Расман, автоматнинг кўзгатиш функциялари жадвали, Т-триггерлар қўлланилган ҳол учун автоматнинг иккили векторлар ҳолатлари s_i ва s_j ларни иккиннинг модули бўйича йиғиндиси кўринишида олиниши мумкин (агарда автоматнинг s_j вектор ҳолатидан s_i вектор ҳолатига ўтиш шarti бажарилса). Шунга ўхшаш хотира элементи сифатида D-триггер қўлланилганда автоматнинг кўзгатиш функциялари жадвалини ҳосил қилиш мумкин. Бунда автоматнинг кўзгатиш функциялари жадвали ундаги ўтишларнинг структуравий жадвали билан тўлиқ мос келади. Бу эса D - триггернинг ишлаш хусусиятлари билан боғланган. D-триггер ишлатилганда автоматнинг кўзгатиш функциялари жадвали 4.17-жадвалда келтирилган.

Автоматнинг кўзгатиш функциялари жадвалини RS ёки JK-триггерлари ишлатилган ҳол учун тузиш бир қатор хусусиятларга эга, чунки бу триггерлар иккитадан Ахборот кириш йўлларига эга. Биз кўраётган мисол учун структуравий автоматнинг кўзгатиш функциялари жадваллари 4.18-

(RS-триггерлари учун) ва 4.19- (JK-триггерлари учун) жадвалларда келтирилган. Хотиранинг i -элементини қўзғатиш функциялари жадвалларда R_i , S_i ва J_i , K_i символлари билан белгиланган.

4.17-жадвал.

Автоматнинг ҳолатлари	Кириш йўли сигналлари	
	$\beta = 0$	$\beta = 1$
0 0	0 1	0 0
0 1	0 1	0 0
1 0	1 0	0 1
	$u_1 u_2$	$u_1 u_2$

4.18-жадвал.

Автоматнинг ҳолатлари	Кириш йўли сигналлари	
	$\beta = 0$	$\beta = 1$
0 0	* 0, 0 1	* 0, * 0
0 1	* 0, 0 *	* 0, 1 0
1 0	0 *, * 0	1 0, 0 1
	$R_1 S_1 R_2 S_2$	$R_1 S_1 R_2 S_2$

4.19-жадвал.

Автоматнинг ҳолатлари	Кириш йўли сигналлари	
	$\beta = 0$	$\beta = 1$
0 0	0 *, 1 *	0 *, 0 *
0 1	0 *, * 0	0 *, * 1
1 0	* 0, 0 *	* 1, 1 *
	$J_1 K_1 J_2 K_2$	$J_1 K_1 J_2 K_2$

Жадвалларни тузиш учун автомат кириш йўли сигнали $\beta=0$ таъсирида, $\alpha_1\alpha_2=00$ ҳолатдан 01 ҳолатга ўтиши мисолида кўриб чиқамиз. Бу ерда биринчи триггер учун $0 \rightarrow 0$ ўтиш, иккинчи триггер учун эса $0 \rightarrow 1$ ўтиш тўғри келади. RS - триггернинг ўтишлар жадвалидан (4.12-жадвал) кўринадики, триггерни $0 \rightarrow 0$ ўтиш учун унинг R, S кириш йўлларига $00 \vee 10 = *0$, берилиши керак. * белгиси, R кириш йўлига 0 ҳам 1 ҳам бериш мумкинлигини кўрсатади, яъни бу ҳол RS -триггерни ўтишига таъсир кўрсатмайди, аммо S кириш йўлига албатта 0 берилиши шарт. RS-триггерни $0 \rightarrow 1$ ўтиши учун унинг RS - кириш йўлларига 01 сигналени бериш керак ва ҳ. Шундай усул билан қўзғатиш функциялари жадвалининг катакларини тўлдириш JK - триггерлар қўлланилган ҳол учун ҳам амалга оширилади. Ҳосил қилинган қўзғатиш функцияларининг жадваллари (4.16, 4.17, 4.18, 4.19-жадваллар)

автоматнинг хотира элементларини кўзғатиш функцияларининг ҳақиқийлик жадваллари ҳамдир. Структуравий автоматнинг кўзғатиш функциялари МДНШ да қуйидаги тенгламалар кўринишида берилиши мумкин :

а) хотира элементи сифатида Т-триггерлар қўлланилган ҳол учун :

$$u_1 = \alpha_1 \alpha_2 \beta,$$

$$u_2 = \alpha_1 \alpha_2 \bar{\beta} \vee (\bar{\alpha}_1 \alpha_2 \vee \alpha_1 \bar{\alpha}_2) \beta;$$

б) D -триггерлар қўлланилган ҳол учун :

$$u_1 = \alpha_1 \alpha_2 \beta,$$

$$u_2 = (\bar{\alpha}_1 \bar{\alpha}_2 \vee \bar{\alpha}_1 \alpha_2) \bar{\beta} \vee \alpha_1 \bar{\alpha}_2 \beta = \bar{\alpha}_1 \bar{\beta} \vee \alpha_1 \bar{\alpha}_2 \beta,$$

в) RS - триггерлар қўлланилган ҳол учун :

$$R_1 = \alpha_1 \alpha_2 \beta,$$

$$S_1 = 0,$$

$$R_2 = \bar{\alpha}_1 \alpha_2 \beta,$$

$$S_2 = \alpha_1 \alpha_2 \bar{\beta} \vee \alpha_1 \bar{\alpha}_2 \beta;$$

г) JK - триггерлар қўлланилган ҳол учун :

$$J_1 = 0,$$

$$K_1 = \alpha_1 \bar{\alpha}_2 \beta,$$

$$J_2 = \bar{\alpha}_1 \alpha_2 \bar{\beta} \vee \alpha_1 \bar{\alpha}_2 \beta,$$

$$K_2 = \alpha_1 \alpha_2 \beta.$$

Структуравий автоматнинг чиқиш йўллари функцияларининг каноник тенгламаларини бевосита автоматнинг чиқиш йўллари структуравий жадвалидан осонгина олиш мумкин. Дастлаб берилган автоматнинг ўтишлари ва чиқиш йўллари структуравий жадвалидан (4.9-жадвал) Мили автоматини чиқиш йўллари структуравий жадвалини ҳосил қилишимиз мумкин (4.20-жадвал).

4.20-жадвал.

Автоматнинг ҳолатлари $\alpha_1 \alpha_2$	Кириш йўли сигналлари	
	$\beta = 0$	$\beta = 1$
0 0	0 0	1 0
0 1	0 1	1 1
1 0	0 0	0 1
	$\omega_1 \omega_2$	$\omega_1 \omega_2$

У ҳолда синтезланаётган структуравий автоматнинг чиқиш йўллари функцияларининг тенгламалари қуйидаги кўринишда бўлади :

$$\omega_1 = (\bar{\alpha}_1 \alpha_2 \vee \bar{\alpha}_1 \bar{\alpha}_2) \beta = \bar{\alpha}_1 \beta;$$

$$\omega_2 = \alpha_1 \alpha_2 \bar{\beta} \vee (\alpha_1 \alpha_2 \vee \alpha_1 \bar{\alpha}_2) \beta.$$

Агарда синтезланаётган автомат Мур автомати бўлса, у ҳолда кўзғатиш функцияларининг тенгламаларини куриш худди юқоридагидек ҳал этилади. Мур автоматининг чиқиш йўллари функцияларининг тенгламалари бошқачароқ тузилади. Бунга сабаб Мур ва Мили автоматларининг чиқиш йўлларининг структуравий жадвалларини куриш усулларидаги фарқдир. Абстракт Мур автоматининг чиқиш йўллари жадвали 4.21-кўринишида бўлади. Келтирилган чиқиш йўллари жадвали муайян Мур автоматиникидир. Автомат ҳолатларини кодлаш (4.7-жадвал) ва автомат чиқиш йўлларини кодлаш (4.22-жадвал) босқичларидан сўнг автомат чиқиш йўллари мантикий функцияларининг ҳақиқийлик жадвали бўлган (бу ҳолда w функцияси) Мур автоматининг чиқиш йўллари структуравий жадвалини оламиз (4.23-жадвал). Ҳақиқийлик жадвалига асосан w тенгламасини $w = \alpha_1 \alpha_2$ кўринишида ёзишимиз мумкин.

4.21-жадвал.

Автомат ҳолатлари	Чиқиш йўли сигналлари
s_1	y_1
s_2	y_2
s_3	y_3

4.22-жадвал.

Чиқиш йўли сигналлари	Чиқиш йўли сигналларининг коди
y_1	0
y_2	1

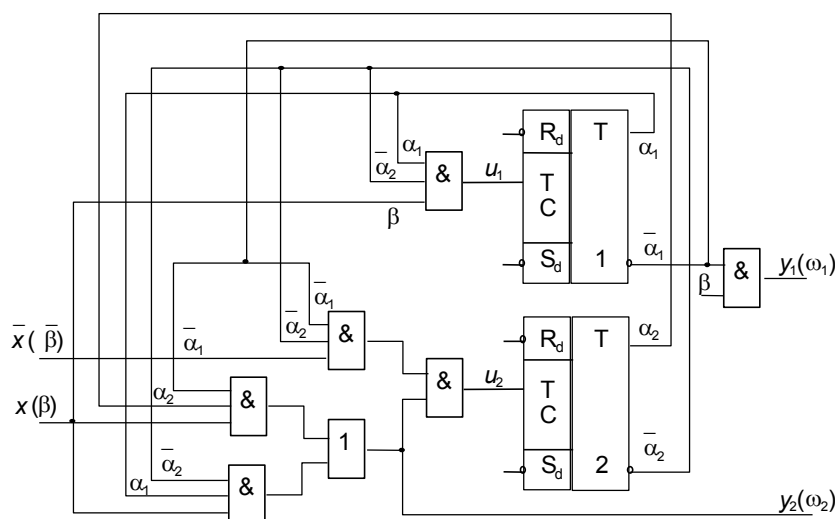
4.23-жадвал.

Ҳолатлар	Чиқиш йўли сигналлари
$\alpha_1 \alpha_2$	ω
0 0	0
0 1	1
1 0	0

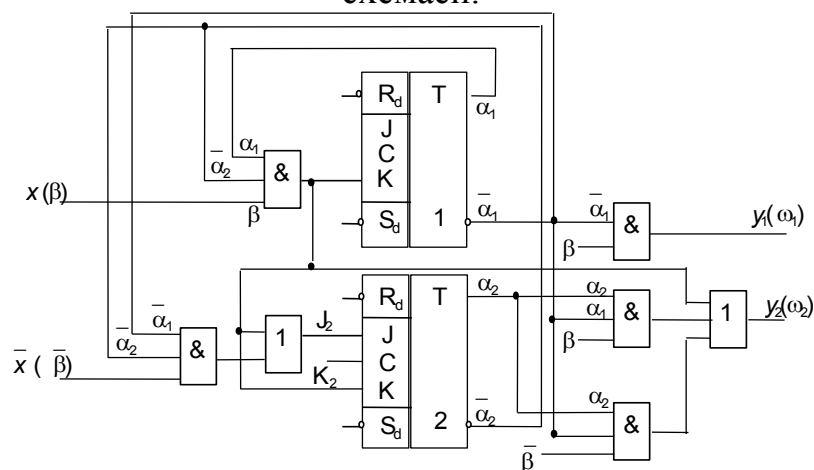
Автоматнинг функционал схемасини куриш. Автомат хотира элементларининг мантикий кўзғатиш функциялари ва чиқиш йўли функциялари асосида кўзғатиш функциялари ҳамда чиқиш йўли сигналларини шакллантирувчи комбинацион схемалар курилади. Хотира элементлари 4.11- ва 4.12-расмларда кўрсатилгандек курилган комбинацион схемага уланади. Бундай боғланишга эга бўлган ва хотира элементи сифатида Т-триггер қўлланилган Мили автоматининг функционал схемаси 4.13-расм кўринишида бўлади. Хотира элементи сифатида JK -триггери

қўлланилганда автоматнинг функционал схемаси 4.14-расмда келтирилган кўринишда бўлади.

Мур автоматининг функционал схемаси фақат чиқиш йўллари функциялари тенгламалари асосида қурилган чиқиш йўллари сигналларини шакллантирувчи комбинацион схема билан фарқ қилади.



4.13 - расм. *T*-триггерлари асосидаги Мили автоматининг функционал схемаси.



4.14 - расм. *JK*-триггерлари асосидаги Мили автоматининг функционал схемаси

Таянч иборалар

Структуравий синтезлаш, , структуравий синтезни каноник усули, структуравий синтезлашнинг босқичлари, структуравий тўлиқ элементар автоматлар тизимси, хотира элементлари, кодлаш, RS-триггер, D-триггер, T-триггер, JK-триггер, автоматнинг қўзғатиш функциялари тенгламалари, функционал схема, чиқиш йўллари функциялари тенгламалари, қатъий мантиқли автомат.

Назорат саволлари

1. Хотирали структуравий автомат нима?
2. Синтезлашнинг каноник методининг босқичларини санаб ўтинг.
3. Чиқиш йўли кўзғатиш мантикий функцияларининг тенгламаларини куришни изоҳланг.
4. Автоматнинг функционал схемасини куришни изоҳланг.
5. Қатъий мантиқ асосида ишловчи автомат деб қандай автоматга айтилади?
6. Хотирада сақланувчи мантиқ асосида ишловчи автомат деб қандай автоматга айтилади?