6-маъруза
Мантиқий функцияларни минималлаштириш

Режа

1. Минималлаштириш масаласи ва усуллари
2. Минималлаштиришни бевосита ўзгартириш усули
3. Квайн ва Вейч-Карно жадвалли минималлаштириш усуллари
4. Комбинацион схемалар ва уларни синтезлаш.

Бирор мантиқий алгебра функциясини амалга оширувчи мантиқий схемани қуришдан аввал бу функцияни минималлаштиришга уриниб кўриш лозим. Кўпинча ДНШда берилган мантиқий функциялар минималлаштирилади. Асосий мақсад - ***минимал ДНШни*** олишдир. Мантиқий алгебра функциясининг минимал ДНШда барча дизъюнктив ҳадлардаги ўзгарувчилар ва уларнинг инкорлари сонларининг йиғиндиси бу функциянинг барча эквивалентидагига нисбатан кам бўлади.

Минималлаштириш, яъни берилган мантиқий функция учун энг содда ифодани топиш, турли усуллар бўйича амалга оширилади. Қуйида баъзилари билан танишиб чиқамиз.

Квайн усули. Ушбу усул минималлаштирилувчи мантиқий функциянинг МДНШда берилишига асосланади. Минималлаштириш иккита босқичда амалга оширилади.

Биринчи босқичда МДНШдан қисқартирилган ДНШга ўтилади. Бунда дастлабки мантиқий функциянинг барча конъюнкциялари жуфтлари ўзаро таққосланади. Агар Ax ва $A\,\bar{x}$ каби конъюнкциялар учраса, улар орасида бириктириш амалга оширилади:

$$Ax \vee A\,\bar{x} = Ax \vee A\,\bar{x} \vee A$$

Натижада $A(n\text{-}1)$ даражали конъюнкция олинади. Ax ва $A\,\bar{x}$ конъюнкциялари эса дастлабки ифодада қолиб, МДНШнинг бошқа ҳадлари билан таққосланади. Дастлабки МДНШнинг бириктириш бажарилган n-даражали конъюнкциялари белгиланади. Натижада (n-1) даражали элементар конъюнкциялар гуруҳи ва n даражали белгиланмаган конъюнкциялар ҳосил бўлади. Белгиланмаган конъюнкциялар оддий импликантлар ҳисобланиб, кейинчалик қисқартирилган ДНШга қўшилади. Сўнгра тавсифланган муолажа олинган (n-1) даражали элементар конъюнкциялар гуруҳига қўлланилади, натижада (n-r) даражали элементар конъюнкциялар гуруҳи ва (n-1) даражали белгиланмаган конъюнкциялар (оддий импликантлар) олинади ва ҳ. Босқич янгидан олинган r-даражали ($1 \leq r \leq n$) элементар конъюнкциялар бир-бири билан бирикмай қолгандагина, яъни r-даражали оддий импликантага айлангандагина тугайди. Биринчи босқич бажарилиши натижасида барча оддий импликантларни ўз ичига олувчи ДНШнинг қисқартирилган ёзуви олинади.

Мисол. Қуйидаги мантиқий функциянинг қисқартирилган ДНШи олиниши талаб қилинсин:

(8.1)

Ечиш. Бириктириш амали 1-4, 1-6, 2-3, 2-7, 3-4, 3-8, 5-6, 5-8, 7-8 конъюнкциялари орасида амалга оширилади. Дастлабки МДНШнинг барча конъюнкциялари бириктиришда қатнашади ва (8.1) дагидек тагига чизилади. Натижада дастлабки (8.1) мантиқий функция қуйидагича ёзилиши мумкин:

$$f = \overset{1}{\bar{x}_1 x_3 x_4} \vee \overset{2}{\bar{x}_2 x_3 x_4} \vee \underline{\overset{3}{\bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3}} \vee \underline{\underline{\overset{4}{x_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4}}} \vee \overset{5}{\bar{x}_1 x_2 x_4} \vee \underline{\underline{\overset{6}{x_2 \bar{x}_3 x_4}}} \vee \overset{7}{x_1 \bar{x}_2 x_4} \vee$$

$$\vee \overset{8}{x_1 \bar{x}_3 x_4} \vee \underline{\overset{9}{x_1 x_2 x_3}}$$

Олинган ифодада 3-9 ва 4-6 конъюнкциялар жуфтларини тагига чизиб, улар орасида бириктириш амалини бажарамиз. Натижада дастлабки (8.1) мантиқий функциянинг қисқартирилган ДНШ олинади:

$$f = \overset{1}{\bar{x}_1 x_3 x_4} \vee \overset{2}{\bar{x}_2 x_3 x_4} \vee \overset{3}{\bar{x}_1 x_2 x_4} \vee \overset{4}{x_1 \bar{x}_2 x_4} \vee \overset{5}{x_1 \bar{x}_3 x_4} \vee \overset{6}{x_2 \bar{x}_3} .$$

Минималлаштиришнинг иккинчи босқичида қисқартирилган ДНШдан тупик ДНШга ўтилади ва уларнинг ичидан минимал ДНШ танлаб олинади. ***Тупик ДНШ*** қисқартирилган ДНШдан ортиқча оддий импликантларини аниқлаб чиқариб ташлаш йўли билан олинади. ***Ортиқча оддий импликантлар*** деганда мантиқий функция қийматининг ўзгаришига олиб келмайдиган қисқартирилган ДНШнинг чиқариб ташланган ҳадлари тушунилади. Тупик ДНШни олиш учун ***импликант жадвали (матрицаси)*** тузилади. Жадвалнинг қаторлари қисқартирилган ДНШнинг оддий импликантлари билан белгиланса, устунлари дастлабки мантиқий функция МДНШнинг минтермлари билан белгиланади. Қаторда ҳар бир оддий импликанта қаршисига у 1 қийматини қабул қилувчи наборлар таги × белгиси билан белгиланади; мос минтермлар ушбу оддий импликанта билан сингдирилади (қопланади).

8.1-жадвал (8.1)нинг имликанта жадвали ҳисобланади.

8.1-жадвал.

Оддий импликантлар	Минтермлар							
	$\overset{1}{\bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 x_4}$	$\overset{2}{\bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4}$	$\overset{3}{\bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 x_4}$	$\overset{4}{\bar{x}_1 x_2 x_3 x_4}$	$\overset{5}{x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 x_4}$	$\overset{6}{x_1 \bar{x}_2 x_3 x_4}$	$\overset{7}{x_1 x_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4}$	$\overset{8}{x_1 x_2 \bar{x}_3 x_4}$
$\overset{1}{\bar{x}_1 x_3 x_4}$	×			×				
$\overset{2}{\bar{x}_2 x_3 x_4}$	×					×		
$\overset{3}{\bar{x}_1 x_2 x_4}$			×	×				
$\overset{4}{x_1 \bar{x}_2 x_4}$					×	×		
$\overset{5}{x_1 \bar{x}_3 x_4}$					×			×
$\overset{6}{x_2 \bar{x}_3}$		×	×				×	×

Оддий импликантларнинг умумий сонидан импликантлари мантиқий функциянинг бирлик қийматларини қопловчи қисмини ажратиб олиш зарур; қолган импликантлар ортиқча ҳисобланади.

Тупик шаклларни шакллантириш ва минимал қопланишни танлаш мантиқий функциянинг бирлик қийматларини қопловчи мажбурий оддий импликантларни аниқлашдан бошланади.

81-жадвалдан кўриниб турибдики, 6-оддий импликанта мажбурий ҳисобланади, чунки фақат у 2 ва 7-тўпламларда мантиқий функциянинг бирлик қийматини қоплайди (бу тўпламларга мос устунларда фақат биттадан × белгиси бор). Аммо 6-импликанта 3 ва 8-тўпламга мос келувчи мантиқий функциянинг бирлик қийматини ҳам қоплайди. Шундай қилиб, 1-5 оддий импликантлар қопланмаган 1, 4-6 тўпламлардаги мантиқий функция қийматини қоплаши керак бўлади. Бу тўртта тўпламларни 1-5 импликантларнинг турли бирикмалари ёрдамида қоплаш мумкин, яъни бир талай тупик шакллар шаклланиб, уларнинг ичидан минимал ДНШ танлаб олинади.

Кўрилаётган мисол учун импликанта жадвали бўйича қуйидаги минимал ДНШни аниқлаш қийин эмас.

$$f_{мин} = x_2\overline{x_3} \vee \overline{x_1}x_3x_4 \vee x_1\overline{x_2}x_4.$$

Бошқа тупик шакллар учдан ортиқ оддий импликантларга эга ва, демак, минимал бўлмайди.

Квайн усулининг камчилиги сифатида r-даражали ($1 \leq r \leq n$) конъюнкциялар жуфтларини бир-бири билан тўла таққослаш заруриятини кўрсатиш мумкин. Бу эса, ўз навбатида, дастлабки МДНШдаги конъюнкцияларнинг катта сонида усулнинг қўлланишига қийинчиликлар туғдиради.

Квайн-Мак-Класки усули. Ушбу усул таққосланувчи конъюнкциялар жуфтлари сонини айтарлича камайтириш имконини беради. Бунинг учун барча элементар конъюнкциялар таққослашдан аввал гуруҳларга ажратилади. Ҳар бир гуруҳга инкорсиз ўзгарувчиларнинг сони бир хил бўлган конъюнкциялар киритилади: i-гуруҳга (i=0,1, ..., n) инкорсиз i та ўзгарувчига эга бўлган конъюнкциялар киритилади. Масалан, n=4 да биринчи гуруҳга (i=1)

$$\overline{x_1}\,\overline{x_2}\,\overline{x_3}x_4,\ \overline{x_1}\,\overline{x_2}x_3\overline{x_4},\ \overline{x_1}x_2\overline{x_3}\,\overline{x_4},\ x_1\overline{x_2}\,\overline{x_3}\,\overline{x_4},$$

кўринишдаги конъюнкциялар, иккинчи гуруҳга (i=2)

$$\overline{x_1}\,\overline{x_2}x_3x_4,\ \overline{x_1}x_2\overline{x_3}x_4,\ x_1\overline{x_2}\,\overline{x_3}x_4,\ \overline{x_1}x_2x_3\overline{x_4},\ x_1\overline{x_2}x_3\overline{x_4},\ x_1x_2\overline{x_3}\,\overline{x_4}$$

кўринишдаги конъюнкциялар киритилади ва ҳ. Жуфтликларни таққослаш фақат тартиб рақами бўйича қўшни бўлган гуруҳлар орасида амалга оширилиши мумкин, чунки бирикувчи конъюнкциялар фақат қўшни гуруҳларда бўлиши мумкин. Минималлаштиришнинг Мак-Класки усулининг қолган муолажалари минималлаштиришнинг Квайн усулидагидек амалга оширилади.

Вейч-Карно диаграммалари. Вейч-Карно диаграммалари тўрт-олти ўзгарувчили мантиқий функцияларни минималлаштиришда жуда қулай ҳисобланади.

Иккита ўзгарувчи учун тузилган Вейч диаграммаси 8.1-расмда келтирилган. Диаграмма катаклари сони ўзгарувчиларнинг мумкин бўлган тўпламлари сони орқали аниқланади. Демак, иккита ўзгарувчи учун тузилган Вейч диаграммаси тўртта катакдан иборат. Тўпламлар диаграмма катакларида шундай жойлашганки, иккита қўшни устун ёки қатордаги тўпламлар битта ўзгарувчининг қиймати билан фарқланадилар: бу ўзгарувчи битта тўпламда инкорли, иккинчисида - инкорсиз.8.2-расмда учта ўзгарувчи учун тузилган Вейч диаграммаси келтирилган бўлиб, у 2^3=8та тўпламга эга. Ўзгарувчилар диаграмма катакларида шундай жойлаштириладики, иккита қўшни катаклардаги тўпламлар бу конъюнкциялар бирикиши мумкин бўлган ўзгарувчидан бошқа барча ўзгарувчилардан ташкил топган умумий қисмга эга бўлсин. Бундай тўпламлар қўшни (устун ёки қатор бўйича) катакларда жойлашиши сабабли ***қўшни тўпламлар*** деб аталади.

	x_2	$\bar{x}_2$
x_1	x_1x_2	$x_1\bar{x}_2$
$\bar{x}_1$	$\bar{x}_1x_2$	$\bar{x}_1\bar{x}_2$

8.1-расм. Икки ўзгарувчили функциянинг Вейч диаграммаси.

	x_2x_3	$x_2\bar{x}_3$	$\bar{x}_2\bar{x}_3$	$\bar{x}_2x_3$
x_1	$x_1x_2x_3$	$x_1x_2\bar{x}_3$	$x_1\bar{x}_2\bar{x}_3$	$x_1\bar{x}_2x_3$
$\bar{x}_1$	$\bar{x}_1x_2x_3$	$\bar{x}_1x_2\bar{x}_3$	$\bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3$	$\bar{x}_1\bar{x}_2x_3$

8.2-расм. Уч ўзгарувчили функциянинг Вейч диаграммаси.

Тўртта ўзгарувчи учун тузилган Вейч диаграммаси 8.3-расмда келтирилган.

	x_3x_4	$x_3\bar{x}_4$	$\bar{x}_3\bar{x}_4$	$\bar{x}_3x_4$
x_1x_2	$x_1x_2x_3x_4$	$x_1x_2x_3\bar{x}_4$	$x_1x_2\bar{x}_3\bar{x}_4$	$x_1x_2\bar{x}_3x_4$
$x_1\bar{x}_2$	$x_1\bar{x}_2x_3x_4$	$x_1\bar{x}_2x_3\bar{x}_4$	$x_1\bar{x}_2\bar{x}_3\bar{x}_4$	$x_1\bar{x}_2\bar{x}_3x_4$
$\bar{x}_1\bar{x}_2$	$\bar{x}_1\bar{x}_2x_3x_4$	$\bar{x}_1\bar{x}_2x_3\bar{x}_4$	$\bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3\bar{x}_4$	$\bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3x_4$
$\bar{x}_1x_2$	$\bar{x}_1x_2x_3x_4$	$\bar{x}_1x_2x_3\bar{x}_4$	$\bar{x}_1x_2\bar{x}_3\bar{x}_4$	$\bar{x}_1x_2\bar{x}_3x_4$

8.3-расм. Тўрт ўзгарувчили функциянинг Вейч диаграммаси.

Вейч диаграммаси ёрдамида мантиқий функцияни минималлаштириш қуйидаги кетма-кетликда амалга оширилади. Минималлаштирилувчи мантиқий функция МДНШга келтирилади. Сўнгра *n* ўзгарувчи (мантиқий функциядаги ўзгарувчи сони бўйича) учун Вейч диаграммаси катаклари тўлдирилади. Минималлаштирилувчи функция тўлдирилувчи катакларга мос келувчи аргументлар тўпламида 1 га айланса катакка бир, нолга айланса катакка нол ёзилади (бундай катак кўпинча бўш қолдирилади). Катаклар тўлдирилгандан сўнг бир ёзилган катакларни қамраб олувчи тўғри бурчакли контурлар чизилади. Контурларни чизиш қуйидаги қоида бўйича амалга оширилиши лозим:

1) контур тўғри бурчакли (ёки квадратли) бўлиши шарт;
2) контур ичида фақат бир ёзилган катаклар бўлиши шарт;
3) бир ёзилган катаклар сони иккининг бутун даражасига каррали бўлиши шарт (яъни 1, 2, 4, 8 ва ҳ.);
4) контур чизилганда диаграмманинг энг паст ва энг юқоридаги қаторлари ҳамда энг чапдаги ва энг ўнгдаги устунлари қўшни ҳисобланади;
5) ҳар бир контур кўпроқ бирли катакларни қамраб олиши, контурларнинг умумий сони эса кичик бўлиши шарт;
6) диаграммадаги барча бирлар контурлар билан қамраб олиниши шарт.

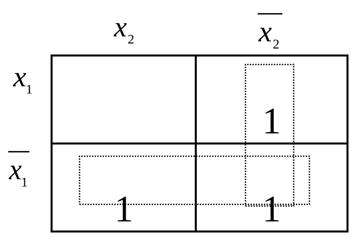
Сўнгра ҳар бири ўзининг контурини тавсифловчи оддий импликантлар дизъюнкцияси кўринишидаги мантиқий функциянинг минимал шакли ёзилади (импликантларнинг умумий сони контурлар сонига тенг). Контурдаги бирлар сонининг ошиши билан уни тавсифловчи оддий импликанта қисқаради ва мантиқий функциянинг кўпроқ бирлик қийматларини қамраб олади.

Мисол. функцияни минималлаштириш талаб этилсин.

Ечиш. Мантиқий функцияни МДНШга келтирамиз.

$$\begin{aligned} f &= \overline{x_1x_2+\overline{x}_1\overline{x}_2} \vee \overline{x}_1\overline{x}_2 = \overline{x_1x_2}\,\overline{\overline{x}_1\overline{x}_2} + \overline{x}_1\overline{x}_2 = \\ &= (\overline{x}_1 \vee \overline{x}_2)(x_1+x_2) \vee \overline{x}_1\overline{x}_2 = \overline{x}_1x_2 \vee x_1\overline{x}_2 \vee \overline{x}_1\overline{x}_2 \end{aligned} \quad (8.2)$$

(8.2) ифода бўйича иккита ўзгарувчи учун Вейч диаграммасини тузамиз. (8.2) мантиқий функция $\overline{x}_1x_2$, $x_1\overline{x}_2$ ва $\overline{x}_1\overline{x}_2$ тўпламларда бирга тенг бўлганлиги сабабли, бу конъюнкцияларга мос келувчи катакларга 1 ёзамиз (8.4-расм). Сўнгра бирли катакларни қамраб олувчи иккита контурни чизамиз.



8.4-расм. Икки ўзгарувчили функцияни Вейч диаграммаси бўйича минималлаштириш.

Контурни тавсифловчи оддий импликантани топши учун бу контурнинг қайси ўзгарувчиларга боғлиқ эмаслигини аниқлаш лозим. Масалан, 8.4-расмдаги вертикал контур x_1 ва $\overline{x}_1$ қаторларни қамраб олади, демак, бу контурни тавсифловчи оддий импликантга x_1 ўзгарувчи кирмайди. Худди шундай, мулоҳаза юритиб, горизонтал контурни тавсифловчи оддий импликантга x_2 ўзгарувчининг кирмаслигини аниқлаймиз. Демак, дастлабки мантиқий функция *f* қуйидаги минимал шаклни олади:

$f_{мин} = \overline{x_1} \vee \overline{x_2}.$

Мисол.

$f = \overline{(\overline{x_1} \vee \overline{x_2} \vee \overline{x_3})(\overline{x_1} \vee x_2 \vee x_3)} \vee \overline{x_1} x_2 x_3 \vee \overline{x_2} x_3$ функцияни минималлаштириш талаб этилсин.

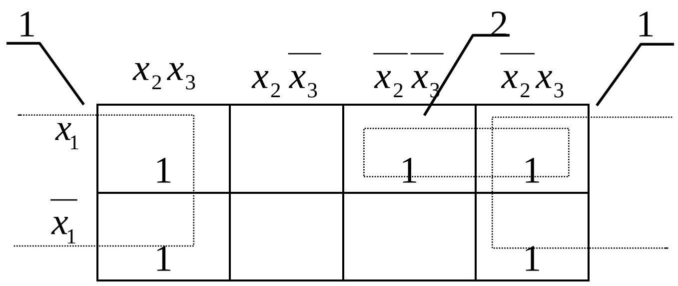
Ечиш. Аввал f функцияни ДНШга келтирамиз:

$$f = \overline{\overline{x_1}} \vee \overline{\overline{x_2}} \vee \overline{\overline{x_3}} \vee \overline{\overline{x_1} \vee x_2 \vee x_3} \vee \overline{x_1} x_2 x_3 \vee \overline{x_2} x_3 =$$
$$= x_1 x_2 x_3 \vee x_1 \overline{x_2} x_3 \vee \overline{x_1} x_2 x_3 \vee \overline{x_2} x_3.$$

$\overline{x_2} x_3$ конъюнкцияни ҳақиқий ифода $\overline{x_1} \vee x_1$ га кўпайтириб f функцияни МДНШга келтирамиз.

$$f = x_1 x_2 x_3 \vee x_1 \overline{x_2}\,\overline{x_3} \vee \overline{x_1} x_2 x_3 \vee \overline{x_2} x_3 (x_1 \vee \overline{x_1}) =$$
$$= x_1 x_2 x_3 \vee x_1 \overline{x_2}\,\overline{x_3} \vee \overline{x_1} x_2 x_3 \vee x_1 \overline{x_2} x_3 \vee \overline{x_1}\,\overline{x_2} x_3. \qquad (8.3)$$

МДНШ (8.3) бўйича учта ўзгарувчи учун Вейч диаграммасини тузамиз ва унда иккита контур чизамиз (биринчи ва тўртинчи устунлар қўшни деб ҳисоблаймиз) (8.5-расм). 1-контур тўртта катакни қамраб олса, 2 контур иккита катакни қамраб олади.

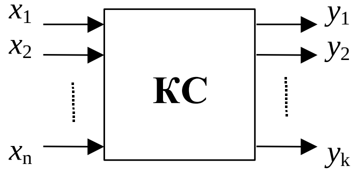


8.5 -расм. Уч ўзгарувчили функцияни Вейч диаграммаси бўйича минималлаштириш.

Дастлабки мантиқий функциянинг минималлашган шакли қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$f_{мин} = x_3 \vee x_1 \overline{x_2}.$$

Мантиқий функцияни ёки мантиқий функциялар мажмуасини амалга оширувчи мантиқий элементлардан ташкил топган схема ***комбинацион схема*** (КС) деб аталади. Умумий ҳолда КСни -расмда келтирилган схема орқали тасвирлаш мумкин.



8.6-расм. Комбинацион схеманинг шартли тасвирланиши.

$x_1, x_2, ..., x_n$ - КСнинг кириш йўллари;
$y_1, y_2, ..., y_k$ - КСнинг чиқиш йўллари.

Комбинацион схеманинг қуйидаги асосий хусусиятларини кўрсатиш мумкин:

- фақат мантиқий элементлардан ташкил топади;
- хотирлаш қобилиятига эга эмас;
- тескари боғланиш занжирининг бўлмаслиги;
- чиқиш йўлининг битта ва ундан ортиқ бўлишлиги.

КС чуқурлиги (сатҳлари сони) тушунчаси кенг ишлатилади ва у сигналнинг КС кириш йўлидан то чиқиш йўлигача бўлган ҳаракати йўлидаги мантиқий элементлар сони билан аниқланади. КСнинг чуқурлиги унинг тезкорлигига катта таъсир этади, чунки ҳар бир мантиқий элемент сигнал тарқалишининг ички кечикиши хусусиятига эга. КС қуришда ишлатиладиган элементлар бир қатор техник параметрлари орқали характерланади. Уларнинг ичидан кириш йўли бўйича бирлаштириш коэффициенти, чиқиш йўли бўйича тармоқланиш коэффициенти ва мантиқий элементдаги сигналнинг кечикиши параметрлари муҳим ҳисобланади.

Мантиқий элементнинг кириш йўли бўйича бирлаштириш коэффициенти шу кириш йўлига уланиши мумкин бўлган мантиқий элементлар сони орқали аниқланади.

Мантиқий элементнинг чиқиш йўли бўйича тармоқланиш коэффициенти шу чиқиш йўлига уланиши мумкин бўлган мантиқий элементлар сони орқали аниқланади.

КСнинг бирор-бир мантиқий элементи чиқиш йўли бўйича ортиқча юкланган бўлса, КС структурасида эквивалент ўзгартиришлар ўтказиш орқали юкланишнинг камайишига эришилади.

Мантиқий элементдаги сигналнинг кечикиши мантиқий элементнинг кириш йўли ва чиқиш йўлида сигналлар ўрнатилиши онлари орасидаги вақт оралиғи орқали характерланади. КС бўйича сигналнинг тарқалиши, бу сигнал ўтувчи мантиқий элементлардаги сигналнинг кечикишига боғлиқ ҳолда, КСнинг тезкорлигини характерлайди. КСда сигналнинг турли йўллар орқали тарқалиши турли кечикишларга олиб келиши ва натижада, КСнинг беқарор ишлашига сабаб бўлиши мумкин.

КСни синтезлаш масаласи мураккаб масала ҳисобланиб, унда берилган мантиқий функцияни амалга оширувчи КСни кўрсатилган базисда лойиҳалаш талаб этилади. КСни синтезлашнинг анъанавий усули қуйидаги босқичларни ўз ичига олади:

- берилган мантиқий функциянинг МДНШ ёки МКНШ ҳосил қилинади;
- ҳосил қилинган функциянинг мукаммал нормал шакли мантиқий функцияларни минималлаштиришнинг ихтиёрий бир усули ёрдамида минималлаштирилади;
- олинган минимал функция кўрсатилган базисда ифодаланади, яъни оператор кўринишига келтирилади;
- функциянинг оператор кўринишидан схемага ўтилади.

Мисол. **10**-жадвал шаклида берилган мантиқий функцияни амалга оширувчи КСни ВА-ЭМАС базисда синтезлаш талаб этилсин.

Ечиш. Биринчи босқичда жадвал бўйича мантиқий функциянинг МДНШ тузилади:

Иккинчи босқичда ҳосил қилинган МДНШ Вейч диаграммаси ёрдамида минималлаштирилади (8.7-расм).

	$\bar{x}_1\bar{x}_2$	$\bar{x}_1 x_2$	$x_1 x_2$	$x_1\bar{x}_2$
$\bar{x}_3$			1	
x_3		1	1	1

8.7-расм. Функцияни Вейч диаграммаси бўйича минималлаштириш.

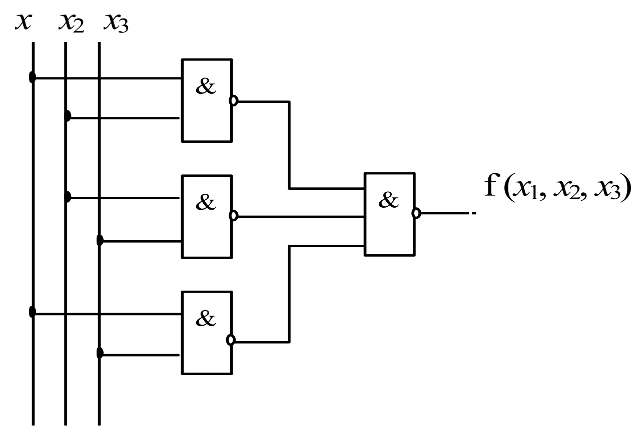
Минималлаштириш натижасида $f_{\text{МИН}} = x_1x_2 \vee x_2x_3 \vee x_1x_3$ олинади.

Учинчи босқичда функциянинг минимал шакли ВА-ЭМАС базисда ифодаланади:

$$f_{\text{мин}} = x_1x_2 \vee x_2x_3 \vee x_1x_3 = \overline{(\overline{x_1x_2})\cdot(\overline{x_2x_3})\cdot(\overline{x_1x_3})}.$$

Тўртинчи босқичда функциянинг базис кўринишидан схема кўринишига ўтилади (8.8-расм).

Амалда КСни синтезлаш масаласи билан бир қаторда анализ масаласи ҳам кенг қўлланилади. КСнинг анализи синтезлаш масаласига тескари бўлиб, унда дастлабки маълумот сифатида КС берилади ва унинг ишлаш қонуниятини, яъни мантиқий функцияни аниқлаш талаб этилади. Таъкидлаш лозимки, КСнинг анализи мантиқий функцияни аниқлабгина қолмай, балки КСни соддалаштиришга, яъни унинг ишига таъсир этмайдиган ортиқча элементларни чиқариб ташлаш имконини беради.



8.8-расм. Функциянинг ВА-ЭМАС базисдаги комбинацион схемаси.

КСнинг анализи қуйидаги босқичларда амалга оширилади:

- берилган КС учун ҳақиқийлик жадвали тузилади. Бунинг учун КС кириш йўлларига ўзгарувчиларнинг турли тўпламлари таъсиридаги мос чиқиш йўли функциясининг қийматлари аниқланади;
- ҳақиқийлик жадвали бўйича чиқиш йўли функциясининг МДНШ ёки МКНШ ҳосил қилинади;
- ҳосил қилинган функциянинг МДНШ ёки МКНШ минималлаштирилади;
- минималлаштирилган функция базисларда ифодаланади, яъни оператор кўринишига келтирилади;
- функциянинг оператор кўриниши оптимал схема кўринишига ўтказилади.

Таянч иборалар

Минимал шакл, оддий импликанта, Вейч диаграммаси, Карно картаси (жадвали), комбинацион схема, синтезлаш, комбинацион схема чуқурлиги.

Назорат саволлари

1.Мантиқий алгебра функцияларини минималлаштириш.

2.Мантиқий алгебра функцияларини минималлаштиришнинг Квайн усули?

3.Оддий импликант нима?

4.Импликант жадвали нима?

5.Минималлаштиришнинг Квайн усули билан Квайн-Мак-Класки усулининг фарқи нимада?

6.Вейч-Карно диаграммалари ёрдамида мантиқий функцияларнинг минималлаштирилиши.

7.Комбинацион схемалар нима?

8.Комбинацион схемаларнинг синтези босқичлари.