

СИНТЕЗ НА МНОГОИЗХОДНИ КЛС

Задача 1: Да се синтезира комбинационна логическа схема с 4 входа и два изхода, реализираща следната система от 2 логически функции:

$$f_1 = \forall m (0, 1, 8, 9, 10, 13, 14, 15)^1$$

$$f_2 = \forall m (0, 2, 7, 8, 10, 13, 14, 15)^1$$



I. Решение по 1^{ви} подход.

1. Съставят се Карти на Карно (КК) за всяка функция от системата.

КК за f_1

AB\CD	00	01	11	10
00	1	1	0	0
01	0	0	0	0
11	0	1	1	1
10	1	1	0	1

КК за f_2

AB\CD	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	0	0	1	0
11	0	1	1	1
10	1	0	0	1

2. За всяка функция се намира МДНФ, като се търси по възможност съставяне на едни и същи групи в повече от една карта.

КК за f_1

AB\CD	00	01	11	10
00	1	1	0	0
01	0	0	0	0
11	0	1	1	1
10	1	1	0	1

КК за f_2

AB\CD	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	0	0	1	0
11	0	1	1	1
10	1	0	0	1

$$f_{1 \text{ МДНФ}} = \overline{B}\overline{C} + ABD + AC\overline{D}$$

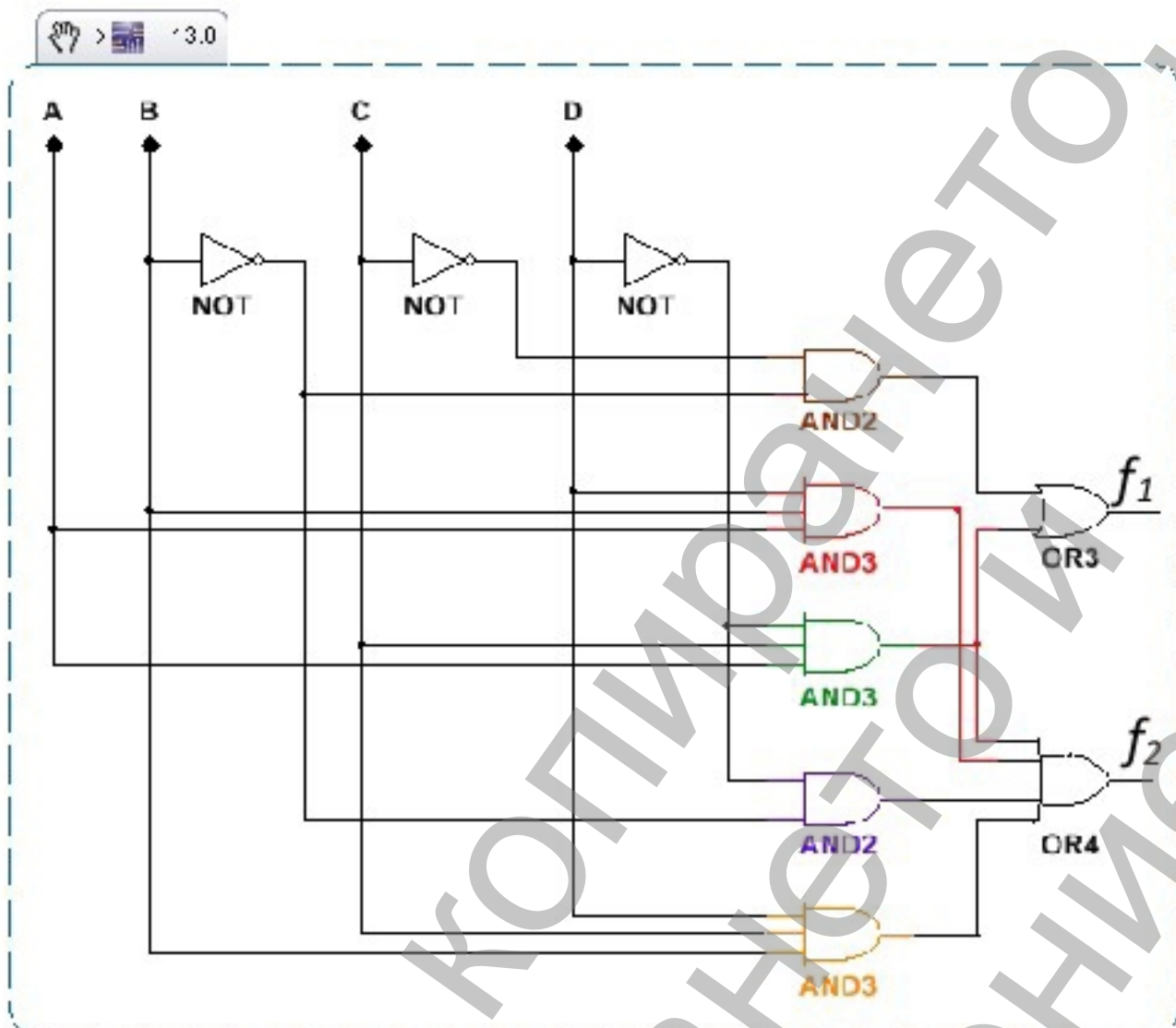
$$f_{2 \text{ МДНФ}} = \overline{B}\overline{D} + BCD + ABD + AC\overline{D}$$

3. Схемна реализация.

Еднаквите импликанти се реализират еднократно, а се използват многократно (ако участват в повече от една функции от системата).

Схемите в задачите са изградени по следните въведени правила:

1. Импликантите се реализират с елемент, съответстващ по цвят.
2. С червена линия са означени връзки, чрез които един елемент се използва многократно.



Фиг. 1. Многоизходна КЛС, синтезирана по 1^{ви} подход.

II. Решение по 2^{ри} подход.

1. Съставя се обща подфункция F , която има стойност 1 за всички общи минтерми.
2. Всяка функция f_i се представя като $f_i = f_i^* + F$.
3. f_i^* има стойност 1 за тези набори, които не са включени в общата подфункция, а за общите набори стойността е неопределена.

$$F = \bigvee m(0, 8, 10, 13, 14, 15)^1$$

$$f_1^* = \bigvee m(1, 9)^1, \quad \bigvee m(0, 8, 10, 13, 14, 15)^*$$

$$f_2^* = \bigvee m(2, 7)^1, \quad \bigvee m(0, 8, 10, 13, 14, 15)^*$$

4. Съставят се Карти на Карно (КК) за всяка нова функция от системата

КК за F

AB\CD	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	0	0	0	0
11	0	1	1	1
10	1	0	0	1

КК за f_1^*

AB\CD	00	01	11	10
00	*	1	0	0
01	0	0	0	0
11	0	*	*	*
10	*	1	0	*

КК за f_2^*

AB\CD	00	01	11	10
00	*	0	0	1
01	0	0	1	0
11	0	*	*	*
10	*	0	0	*

5. За всяка функция се съставя МДНФ, като се търси по възможност съставяне на едни и същи групи в повече от една карта.

AB\CD	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	0	0	0	0
11	0	1	1	1
10	1	0	0	1

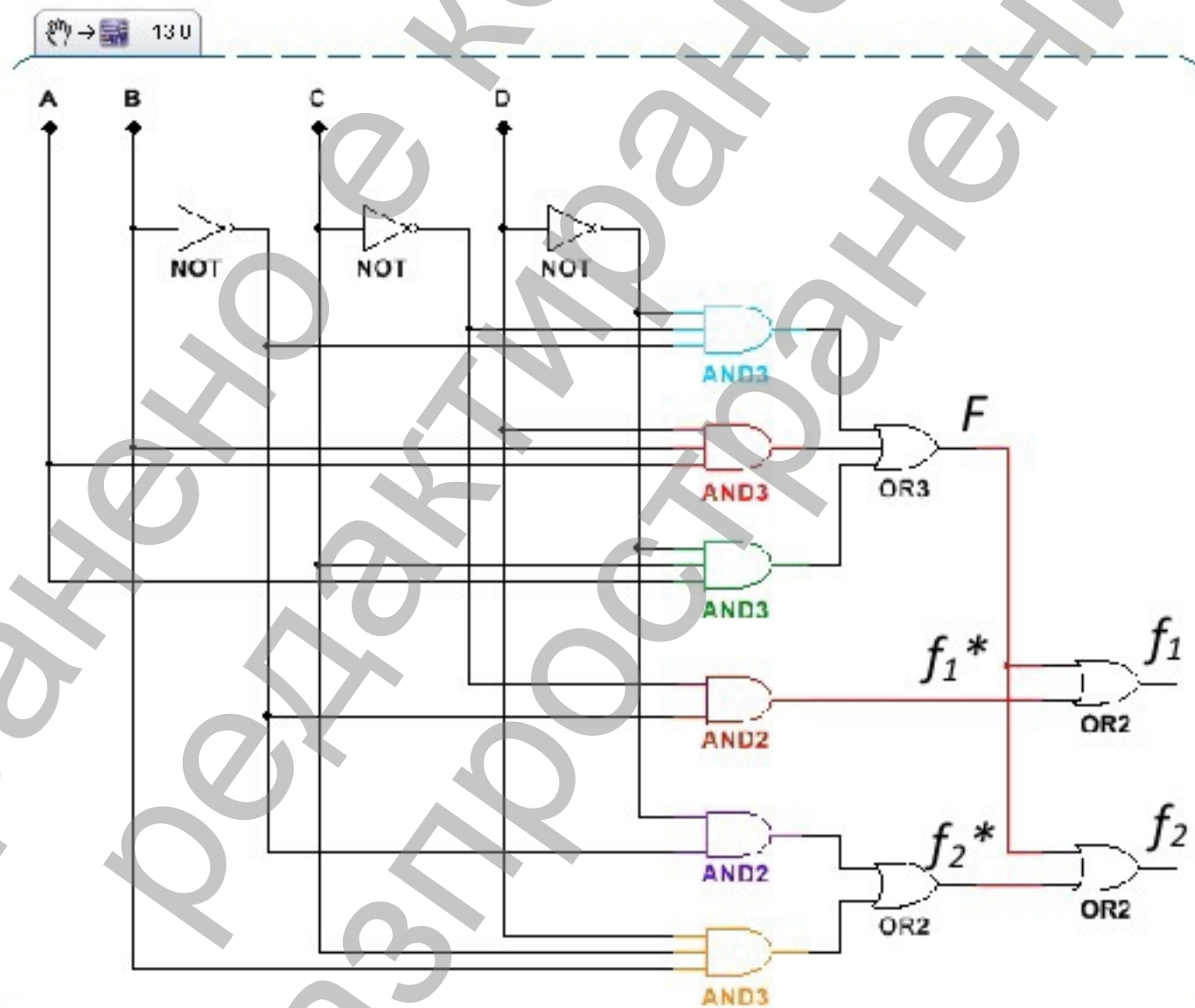
AB\CD	00	01	11	10
00	*	1	0	0
01	0	0	0	0
11	0	*	*	*
10	*	1	0	*

AB\CD	00	01	11	10
00	*	0	0	1
01	0	0	1	0
11	0	*	*	*
10	*	0	0	*

$F_{\text{МДНФ}} = \overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}BD + A\overline{C}\overline{D}$
 $f_1^*_{\text{МДНФ}} = \overline{B}\overline{C}$
 $f_2^*_{\text{МДНФ}} = \overline{B}\overline{D} + BCD$

6. Схемна реализация.

Първо се реализира общата функция F и след това всяка модифицирана функция f_i^* . За да бъде реализирана всяка функция f_i , се прилага правилото $f_i = F + f_i^*$, чрез добавяне на логически елементи ИЛИ!



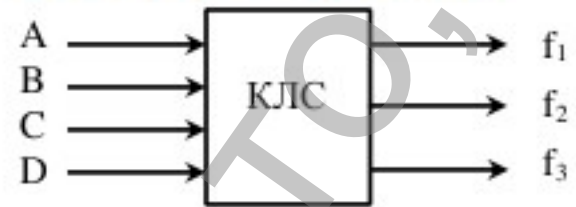
Фиг. 2. Многоизходна КЛС, синтезирана по 2^{pu} подход.

Задача 2: Да се синтезира комбинационна логическа схема с четири входа и три изхода, реализираща следната система от 3 логически функции:

$$f_1 = \sum m(0, 1, 2, 4, 6, 10, 11, 13, 15)^1$$

$$f_2 = \sum m(2, 4, 5, 6, 7, 10, 11)^1$$

$$f_3 = \sum m(2, 4, 5, 6, 10)^1$$



I. Решение по 1^{ви} подход.

1. Съставят се Карти на Карно (КК) за всяка функция от системата.

КК за f_1

AB\CD	00	01	11	10
00	1	1	0	1
01	1	0	0	1
11	0	1	1	0
10	0	0	1	1

КК за f_2

AB\CD	00	01	11	10
00	0	0	0	1
01	1	1	1	1
11	0	0	0	0
10	0	0	1	1

КК за f_3

AB\CD	00	01	11	10
00	0	0	0	1
01	1	1	0	1
11	0	0	0	0
10	0	0	0	1

2. За всяка функция се съставя МДНФ, като се търси по възможност съставяне на едни и същи групи в повече от една карта.

КК за f_1

AB\CD	00	01	11	10
00	1	1	0	1
01	1	0	0	1
11	0	1	1	0
10	0	0	1	1

КК за f_2

AB\CD	00	01	11	10
00	0	0	0	1
01	1	1	1	1
11	0	0	0	0
10	0	0	1	1

КК за f_3

AB\CD	00	01	11	10
00	0	0	0	1
01	1	1	0	1
11	0	0	0	0
10	0	0	0	1

1^{ви} вариант на минимизация:

$$f_{1 \text{ МДНФ}} = \overline{A}D + \overline{A}B\overline{C} + ABD + A\overline{B}C$$

$$f_{2 \text{ МДНФ}} = \overline{A}B + A\overline{B}C + \overline{A}C\overline{D}$$

$$f_{3 \text{ МДНФ}} = \overline{A}B\overline{C} + \overline{B}C\overline{D} + \overline{A}C\overline{D}$$

2^{ри} вариант на минимизация:

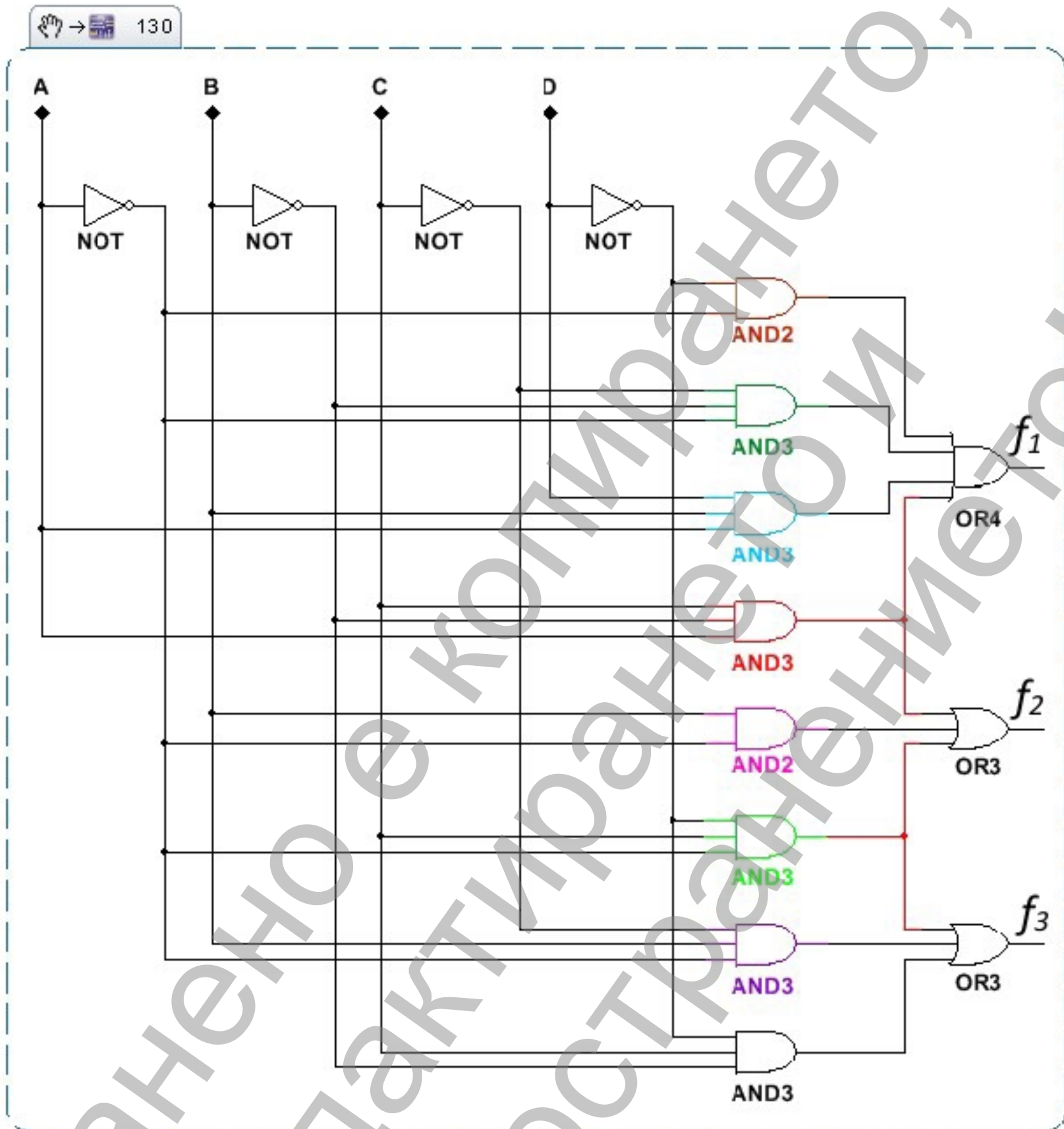
$$f_{1 \text{ МДНФ}} = \text{Остава същата}$$

$$f_{2 \text{ МДНФ}} = \overline{A}B + A\overline{B}C + \overline{B}C\overline{D}$$

$$f_{3 \text{ МДНФ}} = \overline{A}B\overline{C} + \overline{B}C\overline{D} + \overline{A}C\overline{D}$$

3. Схемна реализация.

Реализирана е КЛС спрямо 1^{ви} вариант на минимизация.



Фиг. 3. Многоизходна КЛС, синтезирана по 1^{ви} подход.

II. Решение по 2^{ри} подход.

1. Съставя се обща подфункция F.

$$F = \bigvee m(2, 4, 6, 10)^1$$

$$f_1^* = \bigvee m(0, 1, 11, 13, 15)^1, \quad \bigvee m(2, 4, 6, 10)^*$$

$$f_2^* = \bigvee m(7, 10, 11)^1, \quad \bigvee m(2, 4, 6, 10)^*$$

$$f_3^* = \bigvee m(5)^1, \quad \bigvee m(2, 4, 6, 10)^*$$

2. Съставят се Карти на Карно (КК) за всяка функция от системата.

КК за F

AB\CD	00	01	11	10
00	0	0	0	1
01	1	0	0	1
11	0	0	0	0
10	0	0	0	1

КК за f_1^*

AB\CD	00	01	11	10
00	1	1	0	*
01	*	0	0	*
11	0	1	1	0
10	0	0	1	*

КК за f_2^*

AB\CD	00	01	11	10
00	0	0	0	*
01	*	1	1	*
11	0	0	0	0
10	0	0	1	*

КК за f_3^*

AB\CD	00	01	11	10
00	0	0	0	*
01	*	1	0	*
11	0	0	0	0
10	0	0	0	*

3. За всяка функция се съставя МДНФ, като се търси по възможност съставяне на едни и същи групи в повече от една карта.

КК за F

AB\CD	00	01	11	10
00	0	0	0	1
01	1	0	0	1
11	0	0	0	0
10	0	0	0	1

КК за f_1^*

AB\CD	00	01	11	10
00	1	1	0	*
01	*	0	0	*
11	0	1	1	0
10	0	0	1	*

КК за f_2^*

AB\CD	00	01	11	10
00	0	0	0	*
01	*	1	1	*
11	0	0	0	0
10	0	0	1	*

КК за f_3^*

AB\CD	00	01	11	10
00	0	0	0	*
01	*	1	0	*
11	0	0	0	0
10	0	0	0	*

$$F_{\text{МДНФ}} = \overline{A}B\overline{D} + \overline{B}C\overline{D}$$

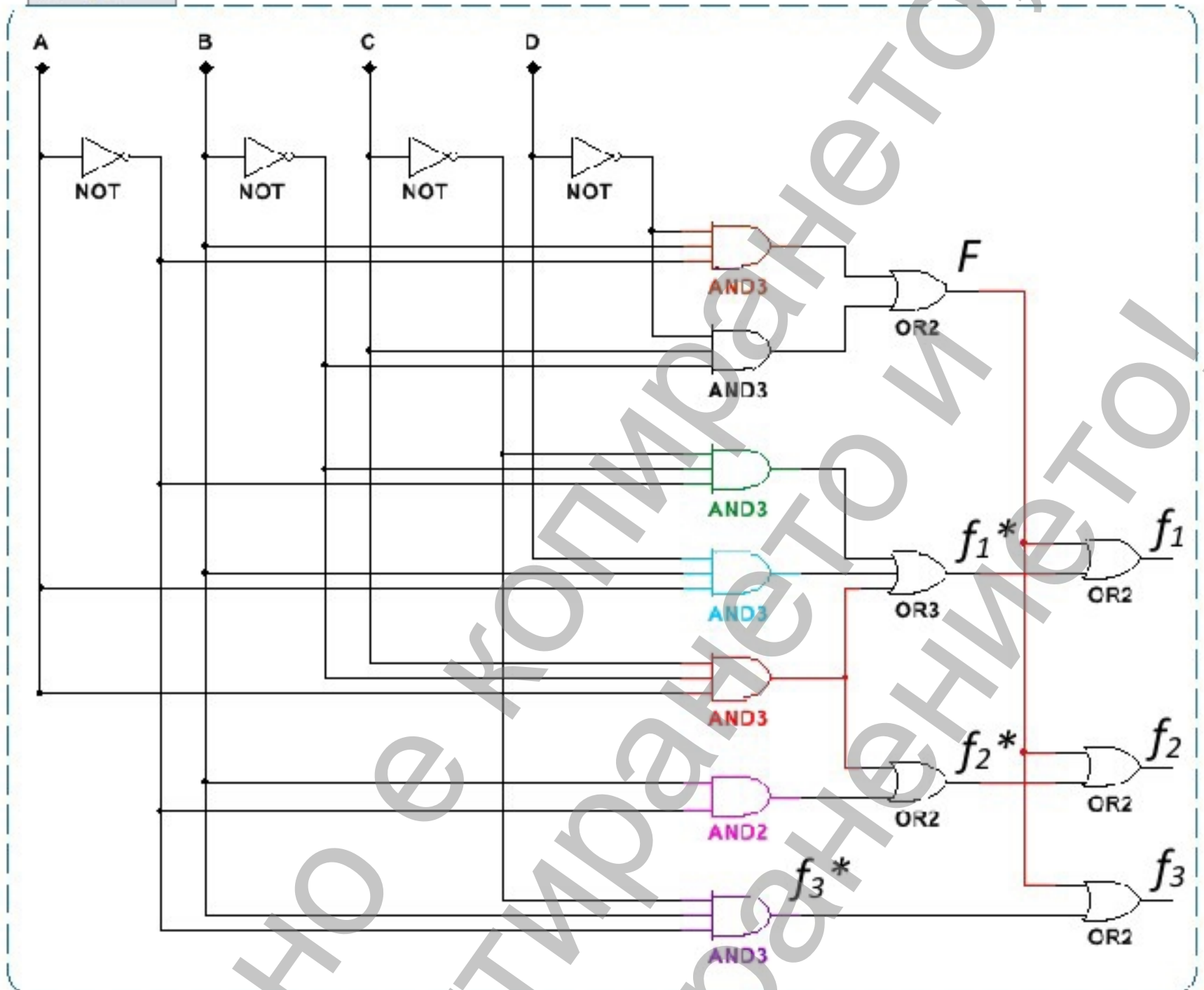
$$f_2^*_{\text{МДНФ}} = \overline{A}B + A\overline{B}C$$

$$f_1^*_{\text{МДНФ}} = \overline{A}\overline{B}C + ABD + A\overline{B}C$$

$$f_3^*_{\text{МДНФ}} = \overline{A}B\overline{C}$$

4. Схемна реализация.

130



Фиг. 4. Многоизходна КЛС, синтезирана по 2^{pu} подход.