

Варианты заданий к домашней КР №3 «Минимизация и реализация булевых функций»

Вариант №1

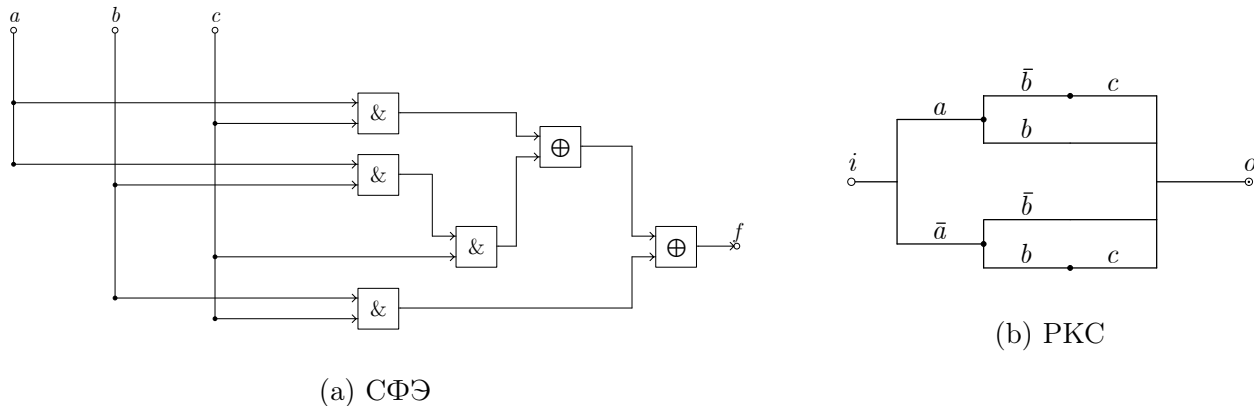


Рис. 1: Схемы

1. С помощью метода Блейка по заданной ДНФ постройте сокращённую:

$$B(a, b, c, d) = \bar{a}\bar{b} \vee a\bar{b}d \vee b\bar{c}d.$$

2. При помощи карты Карно постройте для заданной функции K тупиковую ДНФ:

$$K = (1001 \ 1100 \ 0000 \ 1111).$$

3. Для заданной функции S постройте СФЭ в базисе \mathcal{B} :

$$S(a, b, c) = (a \oplus b) \vee (b \oplus c), \quad \mathcal{B} = \{1, \oplus, \&\}.$$

4. Найдите функцию, реализуемую схемой, изображённой на рис. 1 (а), и (по возможности) упростите её.

5. Для заданной функции R постройте РКС:

$$R(a, b, c) = (ab \downarrow bc) \rightarrow (a \vee c).$$

6. Найдите функцию, реализуемую РКС на рис. 1 (б), и (по возможности) упростите её.

7. С использованием метода Шеннона постройте РКС для функции σ , разложив её по одной переменной (а):

$$\sigma(a, b, c) = abc \oplus bc \oplus 1.$$

Вариант №2

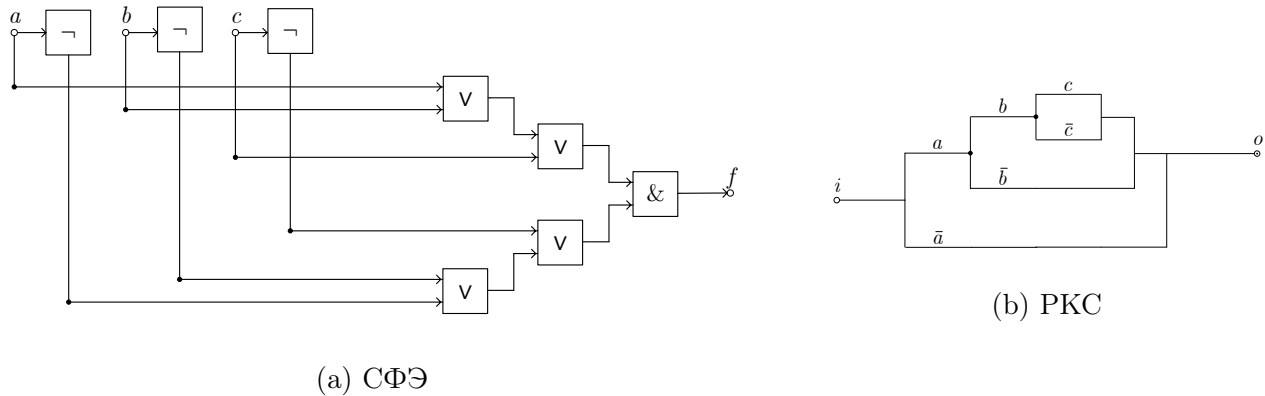


Рис. 2: Схемы

1. С помощью алгоритма Квайна постройте сокращённую ДНФ для функции Q :

$$Q = (0111\ 0100).$$

2. При помощи таблицы Квайна постройте для заданной функции Q минимальную ДНФ:

$$Q(a, b, c, d) = \bar{a}bcd \vee bcd\bar{c} \vee b\bar{c} \vee a\bar{c}.$$

3. Для заданной системы функций \mathcal{S} постройте СФЭ в базисе \mathcal{B} :

$$\mathcal{S} = \{f_1 = \bar{a}, f_2 = a \vee b, f_3 = (\bar{a}b \vee a\bar{b} \vee ab)\bar{c}\}, \quad \mathcal{B} = \{\downarrow\}.$$

4. Найдите функцию, реализуемую схемой, изображённой на рис. 2 (а), и (по возможности) упростите её.
5. Для заданной функции R постройте π -схему:

$$R = (1000\ 1111).$$

6. Найдите функцию, реализуемую РКС на рис. 2 (б), и (по возможности) упростите её.

7. С использованием метода каскадов постройте РКС для функции C :

$$C(a, b, c) = ab \vee bc \vee ac.$$

Вариант №3

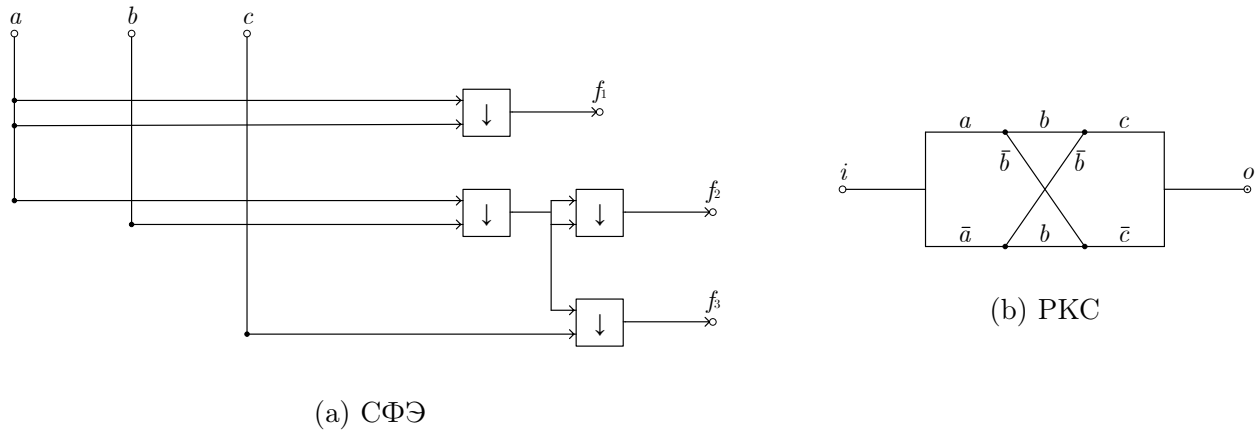


Рис. 3: Схемы

1. Найдите сокращённую ДНФ функции K при помощи карты Карно:

$$K(a, b, c, d) = \bar{a}\bar{b} \vee a\bar{b}d \vee b\bar{c}d.$$

2. При помощи карты Карно постройте для заданной функции K кратчайшую ДНФ:

$$K(a, b, c, d) = \bar{a}bcd \vee bc\bar{d} \vee b\bar{c} \vee a\bar{c}.$$

3. Для заданной функции S постройте СФЭ в стандартном базисе так, чтобы сложность схемы не превышала m :

$$S = (0111\ 1110), \quad m = 6.$$

4. Найдите функцию, реализуемую схемой, изображённой на рис. 3 (а), и (по возможности) упростите её.

5. Для заданной функции R постройте РКС:

$$R(a, b, c) = a \oplus b \oplus c \oplus 1.$$

6. Найдите функцию, реализуемую РКС на рис. 3 (б), и (по возможности) упростите её.

7. С использованием метода Шеннона постройте РКС для функции σ , разложив её по одной переменной (а):

$$\sigma(a, b, c) = ab \vee bc \vee ac.$$

Вариант №4

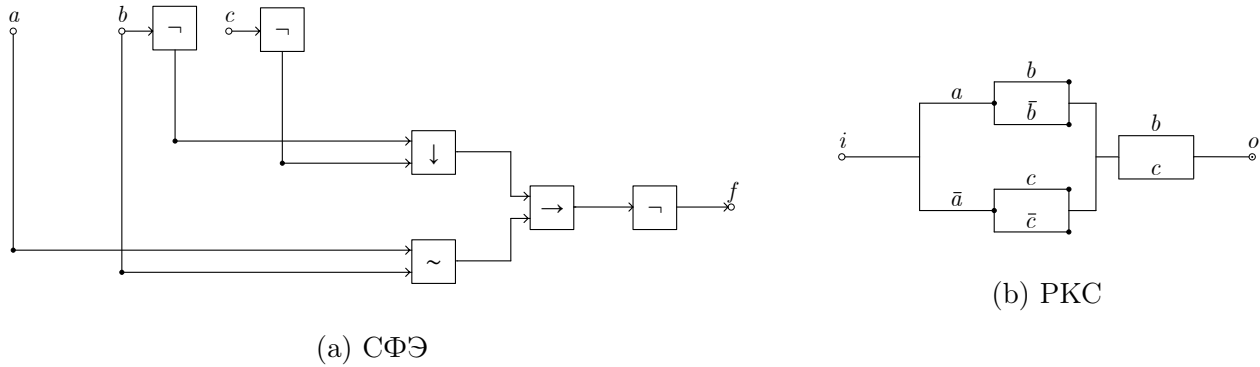


Рис. 4: Схемы

1. С помощью метода Нельсона по заданной КНФ постройте сокращённую ДНФ:

$$N(a, b, c) = (a \vee b \vee \bar{c})(\bar{a} \vee b \vee c)(\bar{b} \vee \bar{c}).$$

2. При помощи таблицы Квайна постройте для заданной функции Q тупиковую ДНФ:

$$Q(a, b, c) = a\bar{b} \vee b\bar{c} \vee a\bar{c} \vee \bar{a}b \vee \bar{b}c.$$

3. Для заданной функции S постройте СФЭ в базисе \mathcal{B} :

$$S = (1000\ 0001), \quad \mathcal{B} = \{\neg, |\}.$$

4. Найдите функцию, реализуемую схемой, изображённой на рис. 4 (а), и (по возможности) упростите её.

5. Для заданной функции R постройте РКС:

$$R(a, b, c) = (a \vee b\bar{c})(\bar{a} \vee \bar{b}).$$

6. Найдите функцию, реализуемую РКС на рис. 4 (б), и (по возможности) упростите её.

7. С использованием метода каскадов постройте РКС для функции C :

$$C(a, b, c) = (a \vee b \vee c)(\bar{a} \vee \bar{b} \vee \bar{c}).$$

Вариант №5

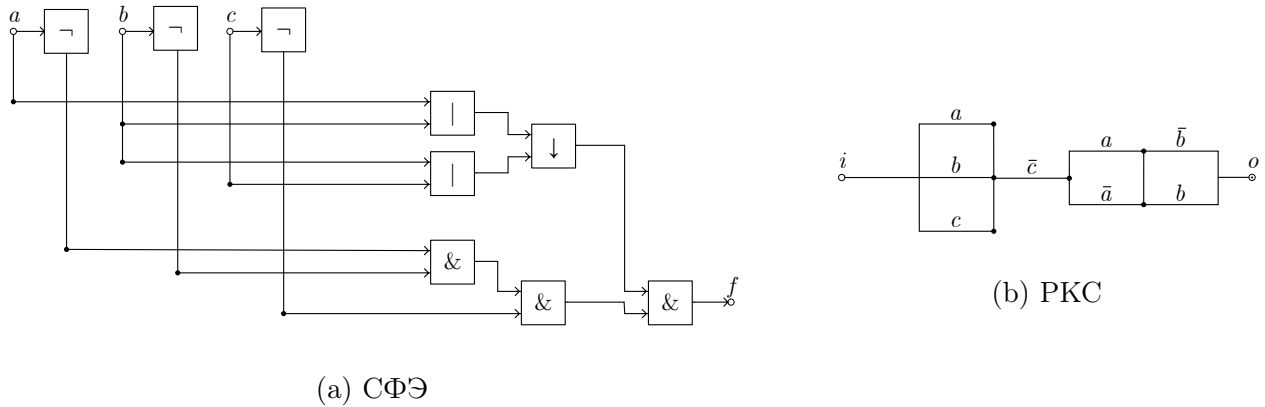


Рис. 5: Схемы

1. С помощью метода Блейка по заданной ДНФ постройте сокращённую:

$$B(a, b, c, d) = a\bar{b}c \vee \bar{a}b\bar{c} \vee \bar{b}cd.$$

2. При помощи карты Карно постройте для заданной функции K тупиковую ДНФ:

$$K = (1111\ 1000\ 0100\ 1100).$$

3. Для заданной системы функций \mathcal{S} постройте СФЭ в базисе \mathcal{B} :

$$\mathcal{S} = \{f_1 = ab \vee bc \vee ac, \ f_2 = a \oplus b \oplus c\}, \quad \mathcal{B} = \{\neg, \wedge, \vee\}.$$

4. Найдите функцию, реализуемую схемой, изображённой на рис. 5 (а), и (по возможности) упростите её.

5. Для заданной функции R постройте π -схему:

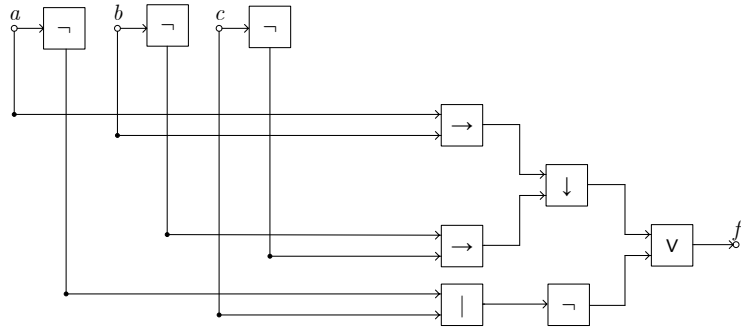
$$R = (1110\ 1000).$$

6. Найдите функцию, реализуемую РКС на рис. 5 (б), и (по возможности) упростите её.

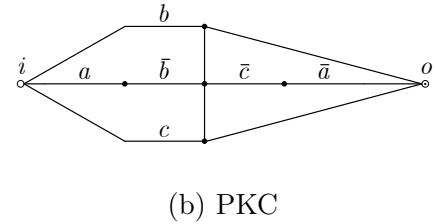
7. С использованием метода каскадов постройте РКС для системы функций Ω :

$$\Omega = \{f_1 = abc \oplus bc \oplus 1, \ f_2 = a \vee b \vee c\}.$$

Вариант №6



(a) СФЭ



(b) РКС

Рис. 6: Схемы

1. Найдите сокращённую ДНФ функции K при помощи карты Карно:

$$K(a, b, c, d) = a\bar{b}c \vee \bar{a}b\bar{d} \vee \bar{b}\bar{c}d.$$

2. При помощи таблицы Квайна постройте для заданной функции Q минимальную ДНФ:

$$Q(a, b, c) = a\bar{b} \vee b\bar{c} \vee a\bar{c} \vee \bar{a}b \vee \bar{b}c.$$

3. Для заданной функции S постройте СФЭ в стандартном базисе так, чтобы сложность схемы не превышала m :

$$S = (00011111), \quad m = 2.$$

4. Найдите функцию, реализуемую схемой, изображённой на рис. 6 (а), и (по возможности) упростите её.

5. Для заданной функции R постройте РКС:

$$R(a, b, c) = (a \mid b) \downarrow (c \mid \bar{b}).$$

6. Найдите функцию, реализуемую РКС на рис. 6 (б), и (по возможности) упростите её.

7. С использованием метода каскадов постройте РКС для функции C :

$$C = (01101000).$$

Вариант №7

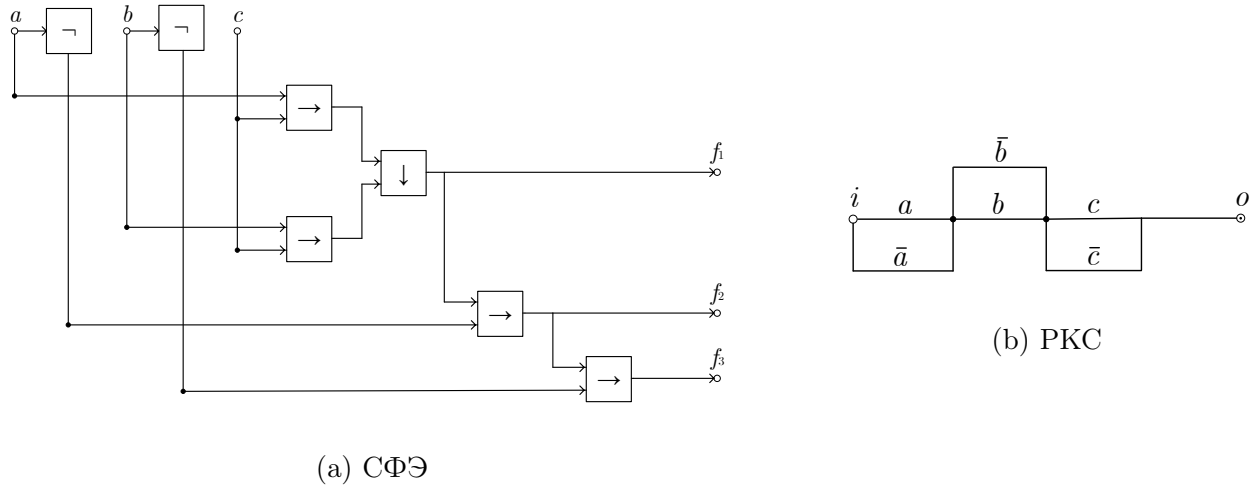


Рис. 7: Схемы

1. С помощью метода Нельсона по заданной КНФ постройте сокращённую ДНФ:

$$N(a, b, c) = (a \vee \bar{b} \vee \bar{c})(\bar{a} \vee b)(a \vee b \vee c).$$

2. При помощи таблицы Квайна постройте для заданной функции Q тупиковую ДНФ:

$$Q(a, b, c, d) = \bar{a}bcd \vee bcd \vee b\bar{c} \vee a\bar{c}.$$

3. Для заданной функции S постройте СФЭ в базисе \mathcal{B} :

$$S(a, b) = a \oplus b, \quad \mathcal{B} = \{|\, , \neg\}.$$

4. Найдите систему функций, реализуемую схемой, изображённой на рис. 7 (а), и (по возможности) упростите каждую из функций найденной системы.

5. Для заданной функции R постройте π -схему:

$$R(a, b, c) = (ab \downarrow bc) \rightarrow (a \vee c).$$

6. Найдите функцию, реализуемую РКС на рис. 7 (б), и (по возможности) упростите её.

7. С использованием метода каскадов постройте РКС для системы функций Ω :

$$\Omega = \{f_1 = b \oplus c, \quad f_2 = a \oplus b \oplus c, \quad f_3 = \bar{b}\}.$$

Вариант №8

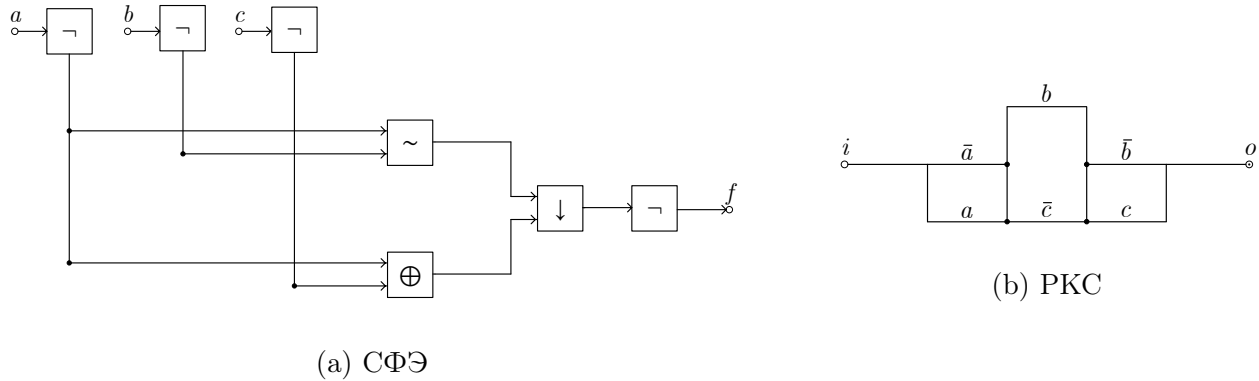


Рис. 8: Схемы

1. С помощью алгоритма Квайна постройте сокращённую ДНФ для функции Q :

$$Q(a, b, c, d) = \bar{a}bc \vee \bar{a}b\bar{d} \vee \bar{b}\bar{c}d.$$

2. При помощи карты Карно постройте для заданной функции K кратчайшую ДНФ:

$$K(a, b, c) = a\bar{b} \vee b\bar{c} \vee a\bar{c} \vee \bar{a}b \vee \bar{b}c.$$

3. Для заданной функции S постройте СФЭ в стандартном базисе так, чтобы сложность схемы не превышала m :

$$S = (1000\ 1101), \quad m = 4.$$

4. Найдите функцию, реализуемую схемой, изображённой на рис. 8 (а), и (по возможности) упростите её.

5. Для заданной функции R постройте π -схему:

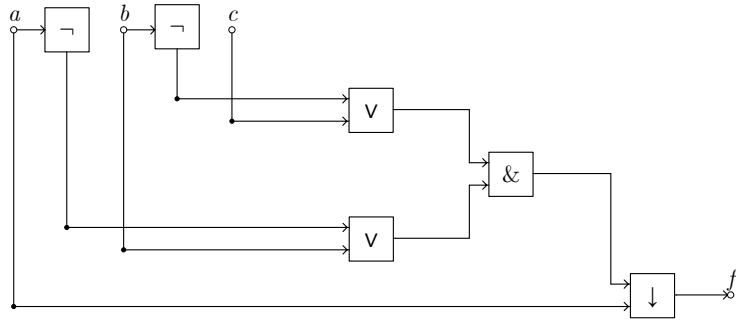
$$R(a, b, c) = a \oplus b \oplus c \oplus 1.$$

6. Найдите функцию, реализуемую РКС на рис. 8 (б), и (по возможности) упростите её.

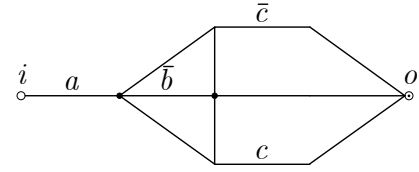
7. С использованием метода Шеннона постройте РКС для функции σ , разложив её по двум переменным (a, b) :

$$\sigma = (0110\ 1000).$$

Вариант №9



(a) СФЭ



(b) РКС

Рис. 9: Схемы

1. С помощью метода Блейка по заданной ДНФ постройте сокращённую:

$$B(a, b, c, d) = a \vee \bar{a}b \vee \bar{a}\bar{b}c \vee \bar{a}bcd.$$

2. При помощи таблицы Квайна постройте для заданной функции Q тупиковую ДНФ:

$$Q(a, b, c, d) = \bar{c}\bar{d} \vee \bar{b}cd \vee \bar{a}bd \vee \bar{a}\bar{b}c \vee \bar{a}\bar{b}\bar{c} \vee \bar{a}\bar{b}\bar{d}.$$

3. Для заданной системы функций \mathcal{S} постройте СФЭ в базисе \mathcal{B} :

$$\mathcal{S} = \{f_1 = \bar{a}, \bar{a}\bar{b}, f_3 = \bar{a}\bar{b}\bar{c}, f_4 = 1\}, \quad \mathcal{B} = \{\downarrow, \neg\}.$$

4. Найдите функцию, реализуемую схемой, изображённой на рис. 9 (а), и (по возможности) упростите её.

5. Для заданной функции R постройте РКС:

$$R(a, b, c) = a \oplus bc \oplus 1.$$

6. Найдите функцию, реализуемую РКС на рис. 9 (б), и (по возможности) упростите её.

7. С использованием метода каскадов постройте РКС для функции C :

$$C = (0110\ 1101).$$

Вариант №10

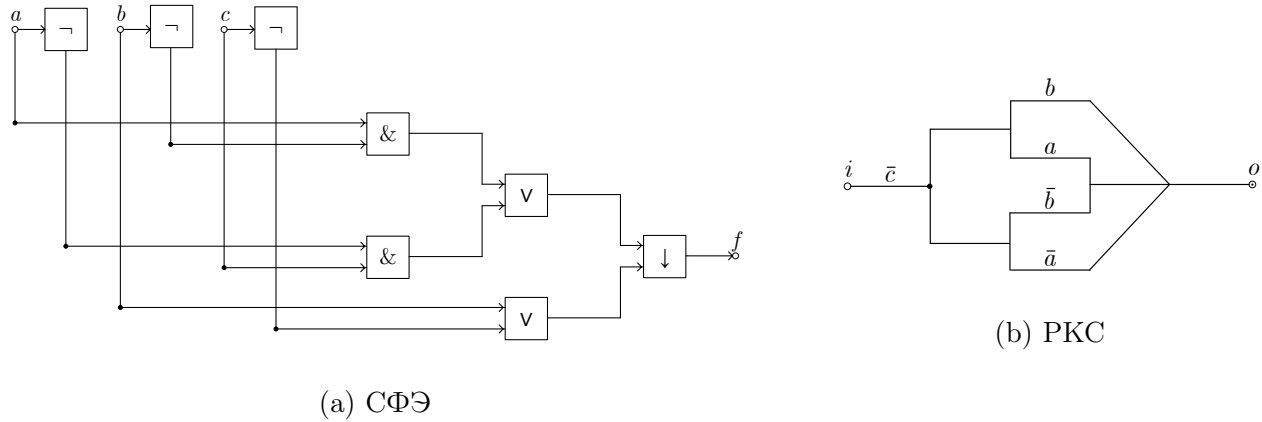


Рис. 10: Схемы

1. Найдите сокращённую ДНФ функции K при помощи карты Карно:

$$K(a, b, c, d) = a \vee \bar{a}b \vee \bar{a}\bar{b}c \vee \bar{a}bcd.$$

2. При помощи таблицы Квайна постройте для заданной функции Q минимальную ДНФ:

$$Q(a, b, c, d) = \bar{c}\bar{d} \vee \bar{b}cd \vee \bar{a}bd \vee \bar{a}\bar{b}c \vee \bar{a}b\bar{c} \vee \bar{a}\bar{b}\bar{d}.$$

3. Для заданной функции S постройте СФЭ в базисе \mathcal{B} :

$$S(a, b, c) = a \vee b \vee c, \quad \mathcal{B} = \{\downarrow, \neg\}.$$

4. Найдите функцию, реализуемую схемой, изображённой на рис. 10 (а), и (по возможности) упростите её.

5. Для заданной функции R постройте π -схему:

$$R(a, b, c) = a \oplus bc \oplus 1.$$

6. Найдите функцию, реализуемую РКС на рис. 10 (б), и (по возможности) упростите её.

7. С использованием метода каскадов постройте РКС для системы функций Ω :

$$\Omega = \{f_1 = \bar{b}\bar{c}, f_2 = \bar{b} \vee \bar{c}, f_3 = \bar{c}, f_4 = \bar{a}\bar{b} \vee \bar{b}\bar{c} \vee \bar{b}\bar{a}\}.$$

Вариант №11

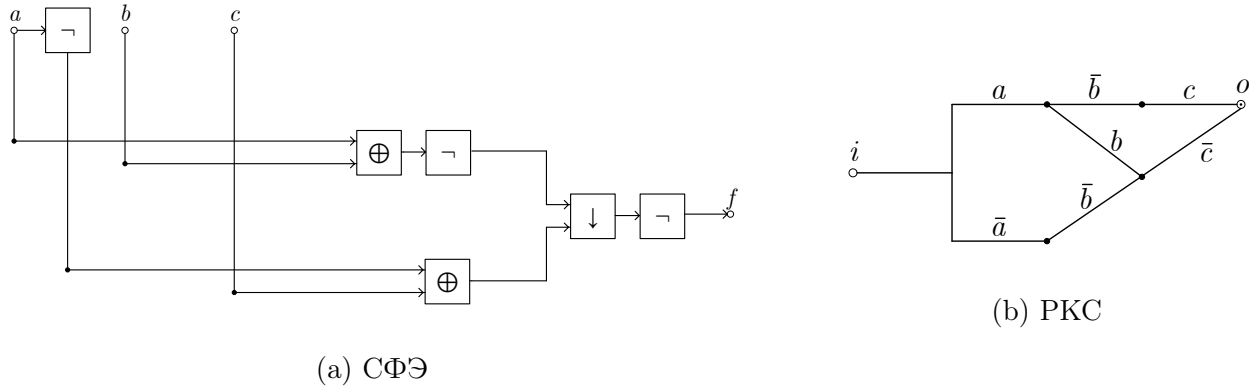


Рис. 11: Схемы

1. С помощью метода Нельсона по заданной КНФ постройте сокращённую ДНФ:

$$N(a, b, c) = (a \vee b \vee c)(\bar{a} \vee \bar{b} \vee \bar{c}).$$

2. При помощи карты Карно постройте для заданной функции K тупиковую ДНФ:

$$K(a, b, c, d) = \bar{a}bcd \vee bc\bar{d} \vee b\bar{c} \vee a\bar{c}.$$

3. Для заданной системы функций \mathcal{S} постройте СФЭ в базисе \mathcal{B} :

$$\mathcal{S} = \{f_1 = \bar{a}, \bar{a}\bar{b}, f_3 = \bar{a}\bar{b}\bar{c}, f_4 = 1\}, \quad \mathcal{B} = \{\&, \neg\}.$$

4. Найдите функцию, реализуемую схемой, изображённой на рис. 11 (а), и (по возможности) упростите её.

5. Для заданной функции R постройте РКС:

$$R(a, b, c) = (a \vee \bar{b}c)(a \oplus c).$$

6. Найдите функцию, реализуемую РКС на рис. 11 (б), и (по возможности) упростите её.

7. С использованием метода Шеннона постройте РКС для функции σ , разложив её по двум переменным (a, b) :

$$\sigma = (0110 \ 1101).$$

Вариант №12

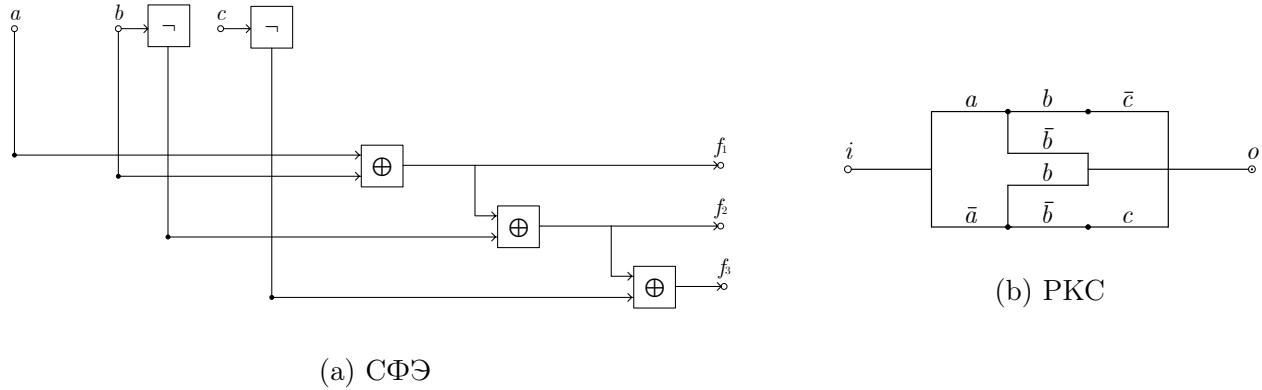


Рис. 12: Схемы

1. С помощью алгоритма Квайна постройте сокращённую ДНФ для функции Q :

$$Q(a, b, c, d) = a \vee \bar{a}b \vee \bar{a}\bar{b}c \vee \bar{a}bcd.$$

2. При помощи карты Карно постройте для заданной функции K кратчайшую ДНФ:

$$K(a, b, c, d) = \bar{c}\bar{d} \vee \bar{b}cd \vee \bar{a}bd \vee \bar{a}\bar{b}c \vee \bar{a}\bar{b}\bar{c} \vee \bar{a}\bar{b}\bar{d}.$$

3. Для заданной функции S постройте СФЭ в стандартном базисе так, чтобы сложность схемы не превышала m :

$$S = (0110\ 1001), \quad m = 8.$$

4. Найдите систему функций, реализуемую схемой, изображённой на рис. 12 (а), и (по возможности) упростите каждую из функций найденной системы.

5. Для заданной функции R постройте π -схему:

$$R(a, b, c) = (a \vee \bar{b}c)(a \oplus c).$$

6. Найдите функцию, реализуемую РКС на рис. 12 (б), и (по возможности) упростите её.

7. С использованием метода каскадов постройте РКС для системы функций Ω :

$$\Omega = \{f_1 = a \oplus b \oplus c, \quad f_2 = (a \vee b)c \vee ab\}.$$

Вариант №13

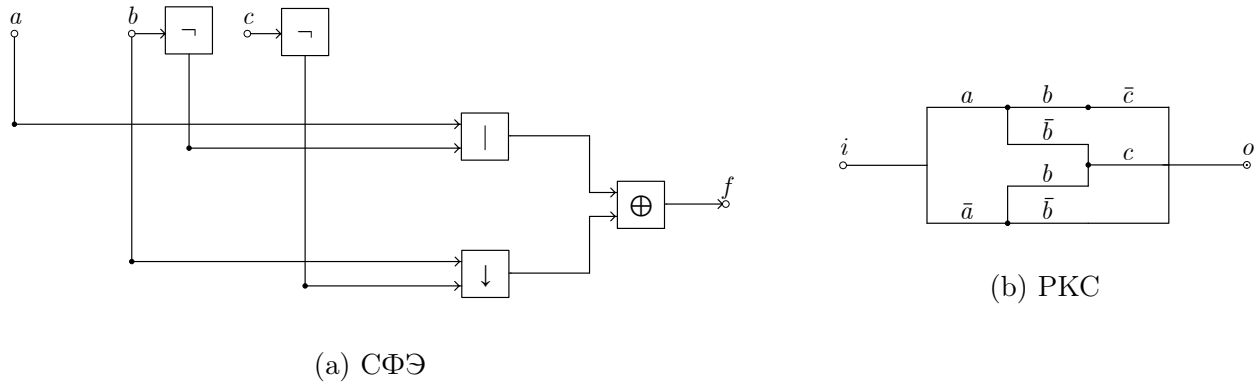


Рис. 13: Схемы

1. С помощью метода Блейка по заданной ДНФ постройте сокращённую:

$$B(a, b, c, d) = a\bar{b}d \vee \bar{a}\bar{b}c \vee \bar{c}\bar{d}.$$

2. При помощи таблицы Квайна постройте для заданной функции Q тупиковую ДНФ:

$$Q(a, b, c, d) = \bar{a}c \vee bc \vee ab \vee \bar{a}\bar{b}d \vee \bar{b}cd \vee acd.$$

3. Для заданной функции S постройте СФЭ в базисе \mathcal{B} :

$$S(a, b, c) = ab \vee bc \vee ac, \quad \mathcal{B} = \{\oplus, \&\}.$$

4. Найдите функцию, реализуемую схемой, изображённой на рис. 13 (а), и (по возможности) упростите её.

5. Для заданной функции R постройте РКС:

$$R(a, b, c) = a\bar{b} \oplus \bar{b}c \oplus ac \oplus 1.$$

6. Найдите функцию, реализуемую РКС на рис. 13 (б), и (по возможности) упростите её.

7. С использованием метода каскадов постройте РКС для функции C :

$$C(a, b, c) = (a \rightarrow b) \mid (b \rightarrow c).$$

Вариант №14

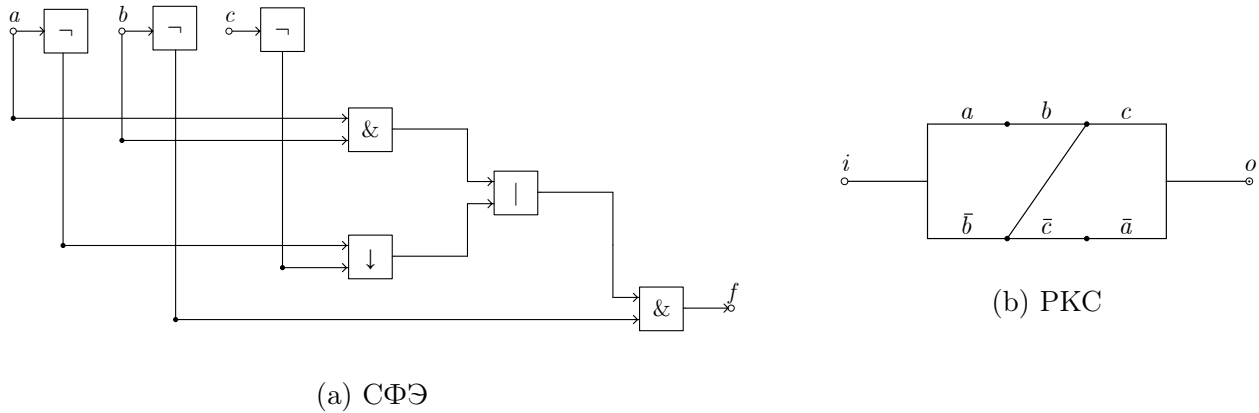


Рис. 14: Схемы

1. Найдите сокращённую ДНФ функции K при помощи карты Карно:

$$K(a, b, c, d) = a\bar{b}d \vee \bar{a}\bar{b}c \vee \bar{c}\bar{d}.$$

2. При помощи карты Карно постройте для заданной функции K тупиковую ДНФ:

$$K(a, b, c, d) = \bar{a}c \vee bc \vee ab \vee \bar{a}\bar{b}d \vee \bar{b}cd \vee acd.$$

3. Для заданной системы функций \mathcal{S} постройте СФЭ в базисе \mathcal{B} :

$$\mathcal{S} = \{f_1 = ab \vee bc \vee ac, f_2 = a \oplus b \oplus c\}, \quad \mathcal{B} = \{\&, \oplus\}.$$

4. Найдите функцию, реализуемую схемой, изображённой на рис. 14 (а), и (по возможности) упростите её.

5. Для заданной функции R постройте π -схему:

$$R(a, b, c) = a\bar{b} \oplus \bar{b}c \oplus ac \oplus 1.$$

6. Найдите функцию, реализуемую РКС на рис. 14 (б), и (по возможности) упростите её.

7. С использованием метода каскадов постройте РКС для функции C :

$$C = (0010\ 1110).$$

Вариант №15

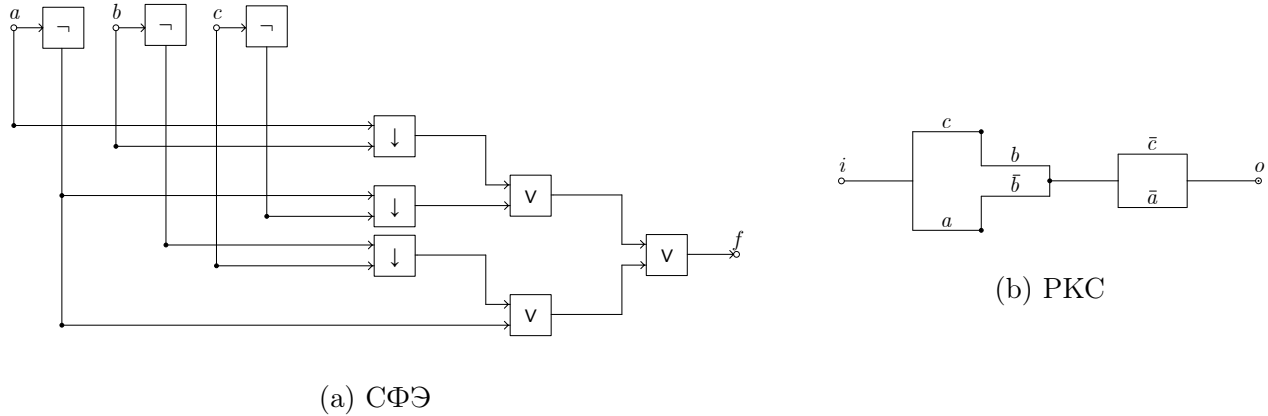


Рис. 15: Схемы

1. С помощью алгоритма Квайна постройте сокращённую ДНФ для функции Q :

$$Q(a, b, c, d) = \bar{a}bd \vee \bar{a}\bar{b}c \vee \bar{c}\bar{d}.$$

2. При помощи карты Карно постройте для заданной функции K кратчайшую ДНФ:

$$K(a, b, c, d) = \bar{a}c \vee bc \vee ab \vee \bar{a}\bar{b}d \vee \bar{b}cd \vee acd.$$

3. Для заданной функции S постройте СФЭ в стандартном базисе так, чтобы сложность схемы не превышала m :

$$S(a, b, c) = abc \oplus ac \oplus bc, \quad m = 2.$$

4. Найдите функцию, реализуемую схемой, изображённой на рис. 15 (а), и (по возможности) упростите её.

5. Для заданной функции R постройте РКС:

$$R(a, b, c) = ab \vee \bar{a}\bar{b}c \vee \bar{a}bc \vee \bar{a}\bar{b}.$$

6. Найдите функцию, реализуемую РКС на рис. 15 (б), и (по возможности) упростите её.

7. С использованием метода Шеннона постройте РКС для функции σ , разложив её по двум переменным (a, b) :

$$\sigma(a, b, c) = (a \rightarrow b) \mid (b \rightarrow c).$$