Метод эквивалентных нормальных форм

Представляет собой сумму логических произведений.

Каждой схеме И соответствует один терм ЭНФ

Для выполнения условия проявления неисправностей переменной Xi необходимо:

1) Приравнять 0 все термы в которые не входит Xi
2) приравнять 1 все остальные термы

Выполнение этих условий обеспечивает тождественное равенство ф-ций от Xi

При этом значения переменных входящие в термы равные 1 необходимо перенести на все остальные термы

Одному терму :=1 всем остальным :=0

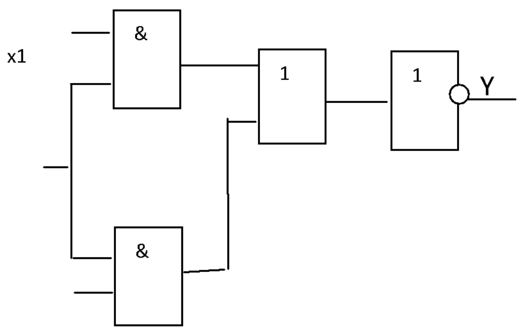
1 1 1 0

y1= (x1 �x2)U(x1�x2)

=1 =0

ЭНФ вычисляется как обычная скобочная форма методом подстановки с той разницей что избыточные термы не исключаются, так как они характеризуют конкретную реализацию

Пример



$$y4 = \bar{y}_3$$
$$y3 = y1 \vee y2$$
$$y2 = x2 \wedge x3$$
$$y1 = x1 \wedge x2$$

$$y = \overline{(((x_1 \cap x_2)_1 \cup (x_2 \cap x_3)_2)_3)}_4 =$$

≡1 ≡0 ≡1 ≡1 ≡0 ≡0 ≡0 ≡1

$$(\overline{x1}_{123} \wedge \overline{x2}_{234}) \vee (\overline{x1}_{134} \wedge \overline{x3}_{234}) \vee (\overline{x2}_{134} \wedge \overline{x2}_{234}) \vee (\overline{x2}_{134} \wedge \overline{x3}_{234})$$

Пусть $\overline{x1}_{134} \equiv 1$ тогда $\overline{x3}_{234} \equiv 1$ (все значения которые в скобках с $\overline{x1}_{134}$)

$\overline{x1}$ _ $\overline{x2}$ _ $\overline{x3}$ _ y

_1_0__1__1

_0_1__0__1

Если в схеме есть разветвления, то нельзя брать ту скобку, которая описывает это разветвление

Пример 5.4.

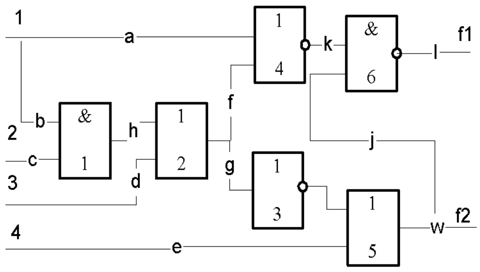


Рис. 5.4.

Дана схема (см. рис.5.4). Найти тесты неисправностей $a_{/0}, a_{/1}, b_{/0}, b_{/1}$ методом ЭНФ.

Для представления функции f_1 и f_2 в виде ЭНФ необходимо выписать значения всех промежуточных переменных:

$$f_1 = l = \bar{k} \vee \bar{j}, \quad k = \bar{a} \cdot \bar{f}, \quad \bar{k} = a \vee f, \quad j = i \vee e,$$
$$\bar{j} = \bar{i} \cdot \bar{e}, \;\; i = \bar{g}, \bar{i} = g, \;\; g = f = h \vee d, \;\; \bar{g} = \bar{f} = \bar{h} \cdot \bar{d}, \;\; h = bc,$$
$$h = \bar{b} \vee \bar{c}, \;\; f_2 = w = j = i \vee e.$$

После выполнения всех подстановок, которые выполняются с выносом замещаемых переменных в квадратные скобки и сохранением их в выражении, ЭНФ для функций f_1 и f_2 принимает вид :

$$f_1 = [\bar{k}](a \vee f) \vee [\bar{j}]\bar{i} \cdot \bar{j} = [\bar{k}]a \vee [\bar{k} f](h \vee d) \vee [\bar{i} \cdot \bar{j}]g\bar{e} =$$
$$= [\bar{k}]a \vee [\bar{k} f]h \vee [\bar{k} f]d \vee [\bar{j} \cdot \bar{i} g]h\bar{e} \vee [\bar{j} \cdot \bar{i} g]d\bar{e} =$$

$$= [\bar{k}]a \vee [\bar{k} f h]bc \vee [\bar{k} f]d \vee [\bar{j} \cdot \bar{i} g h]bc\bar{e} \vee [\bar{j} \cdot \bar{i} g]d\bar{e};$$

$$f_2 = i \vee e = [i]\bar{g} \vee e = [i\bar{g}]\bar{h} \cdot \bar{d} \vee e = [i\bar{g} \cdot \bar{h}](\bar{b} \vee \bar{c})\bar{d} \vee e =$$
$$= [i\bar{g} \cdot \bar{h}]\bar{b} \cdot \bar{d} \vee [i\bar{g} \cdot \bar{h}]\bar{c} \cdot \bar{d} \vee e.$$

Как видно из выражений ЭНФ булевых функций f_1 и f_2 полностью соответствуют конкретной реализации схемы, а каждому терму соответствует путь распространения сигнала от входа схемы к ее выходу. Из выражения для f_1 следует, что для определения тестов неисправностей $a_{/0}$ и $a_{/1}$ необходимо обеспечить равенство нулю всех термов, кроме $[\bar{k}]a$, т.е. c=0, d=0.Таким образом, тестовым для неисправности $a_{/0}$ будет набор a=1, c=0, d=0, e=x, а для неисправности $a_{/1}$ – набор a=0, c=0, d=0, e=x.

Теста неисправности $b_{/0}$ по пути *kfh* или *jigh* не существует, так как для него требуется b=1, а следовательно, и a=1, в результате чего не все термы (кроме содержащего тестируемую переменную) устанавливаются в 0. Тест неисправности $b_{/0}$ может быть найден из выражения для f_2 по пути *igh.* Этим тестом будет набор b=1, d=1, c=0, e=0, т.е. b=1, d=0, c=1, e=0. Тестом неисправности $b_{/1}$ по этому же пути будет набор b=0, d=0, c=1, e=0.