

ПОЛУЧЕНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ИЗ ТАБЛИЦ ИСТИННОСТИ

В прошлом примере мы написали логические функции, соответствующие получившейся таблице истинности.

Как мы это сделали?

Рассмотрим на примере для третьего семафора (S3).

Нам необходимо сделать так, чтобы при наборе аргументов $P1=0, P2=0, P3=0$ S3 была равна единице и при наборе $P1=0, P2=0, P3=1$ S3 была равна единице.

$$S3(000)=1, S3(001)=1$$

Наиболее простой путь логически перемножить все аргументы, инвертировав те из них, которые имеют ложное значение:

$$S3(\bar{P1} \bar{P2} \bar{P3})=1, S3(\bar{P1} \bar{P2} P3)=1$$

Так как логическое сложение истинно, если истинен хотя бы один аргумент, нам необходимо логически сложить эти два набора аргументов.

$$S3 = \bar{P1} * \bar{P2} * \bar{P3} + \bar{P1} * \bar{P2} * P3$$

Вынеся первые два множителя за скобки и сократив $P3 + \bar{P3} = 1$

$$\text{Получим: } S3 = \bar{P1} * \bar{P2}$$

Легко проверить, что для всех наборов аргументов S3 будет истинна только в первых двух случаях.

P1	P2	P3	S3
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

ПОЛУЧЕНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ИЗ ТАБЛИЦ ИСТИННОСТИ

Тот же результат можно было получить и выражая функцию через нули.

$$S3(010)=0, S3(011)=0, S3(100)=0, S3(101)=0, S3(110)=0, S3(111)=0$$

Чтобы получить 0 для конкретного набора аргументов необходимо логически сложить все аргументы, предварительно инвертировав те, что истинны.

$$S3(P1 \bar{P2} P3)=0, S3(P1 \bar{P2} \bar{P3})=0, S3(\bar{P1} P2 P3)=0, \\ S3(\bar{P1} P2 \bar{P3})=0, S3(\bar{P1} \bar{P2} P3)=0, S3(\bar{P1} \bar{P2} \bar{P3})=0,$$

Так как логическое умножение ложно, если ложен хотя бы один аргумент, нам необходимо логически умножить все перечисленные наборы аргументов.

$$S3 = (P1 + \bar{P2} + P3) * (P1 + \bar{P2} + \bar{P3}) * (\bar{P1} + P2 + P3) * (\bar{P1} + P2 + \bar{P3}) * (\bar{P1} + \bar{P2} + P3) * (\bar{P1} + \bar{P2} + \bar{P3})$$

Произведя необходимые преобразования, получим тот же результат, что и в первом случае:

$$S3 = \bar{P1} * \bar{P2}$$

Очевидно, что когда нулей или единиц в таблице много, то преобразования могут занять достаточно много времени. Учитывая то, что результат получается одинаковым, производить преобразование следует исходя из того, чего (нулей или единиц) в таблице меньше.

P1	P2	P3	S3
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

ПРАВИЛА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ИЗ ТАБЛИЦ ИСТИННОСТИ

1 – ΣΠ

Если в таблице истинности больше **единиц**, то используется формула
«сумма произведений»
(конъюнкция дизъюнкций) для всех наборов истинных значений.

Пример

для трёх единиц в таблице

$$F = \bar{A} * B * C + \bar{A} * \bar{B} * C + A * B * \bar{C} = 1$$

0 – ΠΣ

Если в таблице истинности больше **нулей**, то используется формула
«произведение сумм»
(дизъюнкция конъюнкций) для всех наборов ложных значений.

Пример

для трёх нулей в таблице

$$F = (A + \bar{B} + C) * (A + B + \bar{C}) * (\bar{A} + B + \bar{C}) = 0$$