321 ВТ (10)

Законспектировать материал. Фотоотчёт (1 файл) прислать на эл. почту по расписанию
15.10.24. (10:10 – 11.40)

Минимизация логических функций

Минимальной формой представления переключательной функции называют такую форму, которая не допускает больше никаких упрощений. Процесс упрощения переключательной функции с целью получения минимальной нормальной формы называют ***минимизацией.*** При минимизации исходят из требования минимальной затраты оборудования, так как каждой элементарной логической функции соответствует определенный физический элемент. Для минимизации переключательных функций применяют различные методы: последовательного исключения переменных с помощью законов и тождеств алгебры логики, Квайна, минимизированных карт Карно и др.

карт Карно и др.

Пример Минимизировать переключательную функцию $X_{СДНФ} = A\bar{B}\bar{C} \vee AB\bar{C} \vee ABC$ методом последовательного исключения переменных.

Решение. Для данной переключательной функции, группируя минтермы и используя выражения (2.1), (2.4), (2.8) и (2.12), получим

$$X = A\bar{B}\bar{C} \vee AB(C \vee \bar{C}) = A\bar{B}\bar{C} \vee AB = A(B \vee \bar{B})(B \vee \bar{C}) = A(B \vee \bar{C}).$$

Выявление групп минтермов, отличающихся между собой комбинациями значений одних и тех же переменных, при большом числе переменных является задачей довольно сложной. Кроме того, некоторые минтермы могут входить одновременно в несколько таких групп и, следовательно, задача образования этих групп не может быть решена однозначно. Группируя минтермы различными способами, можно получить различные упрощенные формы заданной функции, однако при этом не можем быть уверены, что какая-то полученная форма является минимальной. Возможно, что получена одна из *тупиковых форм*, т. е. такая, которая больше не упрощается, но не является минимальной. Например, для переключательной функции

$$X_{СДНФ} = A\bar{B}C \vee \bar{A}\bar{B}C \vee \bar{A}\bar{B}\bar{C} \vee \bar{A}B\bar{C} \vee AB\bar{C} \vee ABC, \qquad \mathbf{2.22}$$

группируя минтермы, получим

$$X = (A\bar{B}C \vee \bar{A}\bar{B}C) \vee (A\bar{B}C \vee ABC) \vee (\bar{A}B\bar{C} \vee \bar{A}\bar{B}\bar{C}) \vee (ABC \vee ABC).$$

преобразуем данную функцию к виду

$$X = \bar{B}C(A \vee \bar{A}) \vee AC(B \vee \bar{B}) \vee \bar{A}\bar{C}(B \vee \bar{B}) \vee B\bar{C}(A \vee \bar{A}) = \bar{B}C \vee AC \vee \bar{A}\bar{C} \vee B\bar{C}.$$

2.23

Эта форма переключательной функции **(2.22)** не является минимальной, однако упростить ее уже нельзя. Конъюнкции, входящие в такую сокращенную нормальную форму, называются ***импликантами.***

Метод Квайна применяется для переключательных функций невысокого ранга при условии, что исходные функции заданы в СДНФ.

В целях сравнения тупиковых форм с минимальными формами переключательной функции рассмотрим этот метод на примере переключательной функции, заданной логическим выражением (2.22).

Метод Квайна выполняется в несколько этапов.

Этап 1-й. Нахождение сокращенной нормальной формы

Таблица 2.8

Минтермы	$A\overline{B}C$	$\overline{A}\overline{B}C$	$\overline{A}\overline{B}\overline{C}$	$\overline{A}B\overline{C}$	$AB\overline{C}$	ABC
$A\overline{B}C$	1	$\overline{B}C$				AC
$\overline{A}\overline{B}C$	$\overline{B}C$	1	$\overline{A}\overline{B}$			
$\overline{A}\overline{B}\overline{C}$		$\overline{A}\overline{B}$	1	$\overline{A}\overline{C}$		
$\overline{A}B\overline{C}$			$\overline{A}\overline{C}$	1	$B\overline{C}$	
$AB\overline{C}$				$B\overline{C}$	1	AB
ABC	AC				AB	1

Составляется табл. 2.8, с помощью которой подбираются пары минтермов, отличающиеся друг от друга значением лишь одной переменной. Сумма двух таких минтермов — первичные импликанты второго ранга — записывается в табл. 2.8 на пересечении склеиваемых минтермов.