ГОУ ЦО № 1432

Исследование представления логических функций двух переменных

«Где начало того конца,
которым оканчивается начало»

МОСКВА

2012

Основоположники ЛОГИКИ

Функции одной переменной

Логическая функция — это функция логических переменных, которая может принимать только два значения: 0 или 1. В свою очередь, сама логическая переменная (аргумент логической функции) тоже может принимать только два значения: 0 или 1.

Логический элемент — это устройство, реализующее ту или иную логическую функцию. Y=f(X1,X2,X3,...,Xn) — логическая функция, она может быть задана таблицей, которая называется таблицей истинности.

Функции одной переменной

X	0	1	*аргумент*
F0	0	0	*константа 0*
F1	0	1	*X*
F2	1	0	*Не X*
F3	1	1	*константа 1*

Функции двух переменных

Таблица истинности функции двух переменных $Y=F(X1,X2)$ содержит 4 строки, а число функций двух переменных равно 16.

Рассмотрим все эти функции двух переменных.

Функции двух переменных

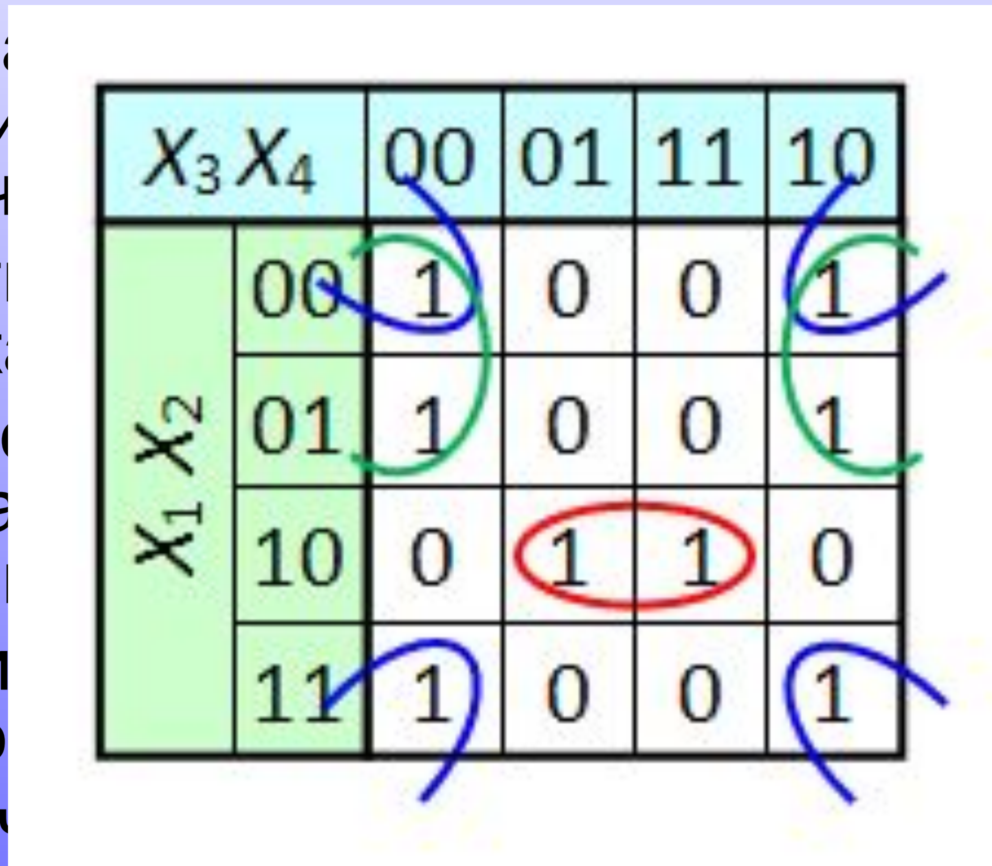
X1	0	0	1	1	*аргумент*
X2	0	1	0	1	*аргумент*
F0	0	0	0	0	*Константа 0*
F1	0	0	0	1	*Конъюнкция*
F2	0	0	1	0	*Запрет по X1*
F3	0	0	1	1	*Повторение X1*
F4	0	1	0	0	*Запрет по X2*
F5	0	1	0	1	*Повторение X2*
F6	0	1	1	0	*Сложение по модулю 2*

Функции двух переменных

F7	0	1	1	1	*Дизъюнкция*
F8	1	0	0	0	*Стрелка Пирса*
F9	1	0	0	1	*Эквивалентность*
F10	1	0	1	0	*Не X2*
F11	1	0	1	1	*Импликация x2-> x1*
F12	1	1	0	0	*Не X1*
F13	1	1	0	1	*Импликация x1-> x2*
F14	1	1	1	0	*Штрих Шеффера*
F15	1	1	1	1	*Константа 1*

Карты Карно

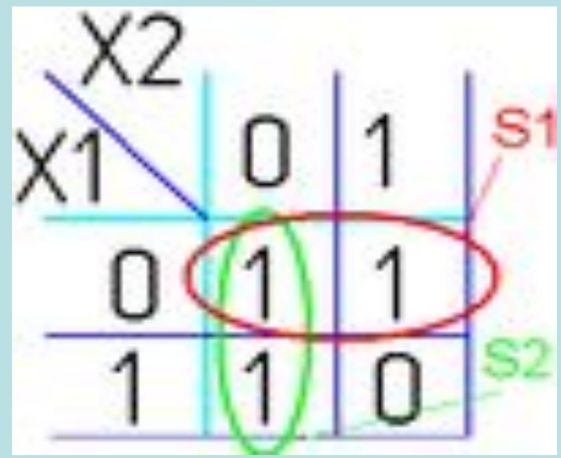
- Склейку клеток карты Карно можно осуществлять по единицам
- Склеива… моугольные области… 2n, где n — целое ч…
- Област… ейке должна содерж…
- Крайни… ли и каждой вертика… бой и могут объеди…
- С точки … ло областей должно…
- Одна яч… одить сразу в несколько областей.



Представление функций через И-ИЛИ-НЕ

1. Штрих Шеффера

X1	X2	$Y=\overline{X1X2}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



¬X1 V ¬X2

Представление функций через И-ИЛИ-НЕ

2. Стрелка Пирса

X1	X2	$Y=\overline{X1+X2}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

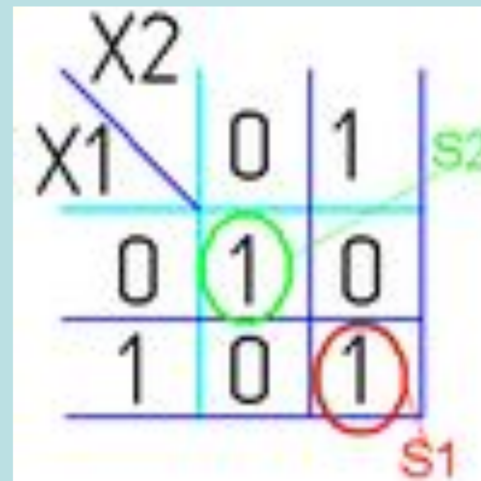
X1 \ X2	0	1
0	1	0
1	0	0

¬X1¬X2

Представление функций через И-ИЛИ-НЕ

3. Эквивалентность

X1	X2	X1 ⇔ X2
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

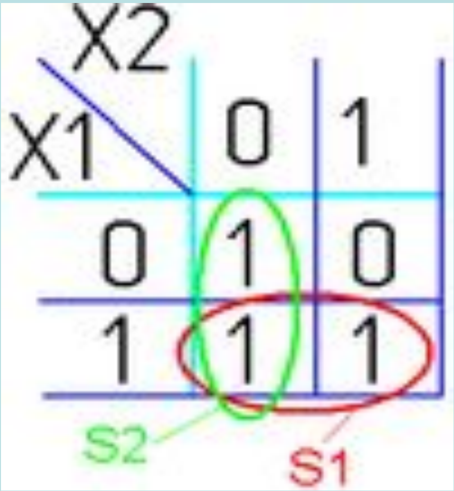


$\neg X1 \neg X2 \lor X1X2$

Представление функций через И-ИЛИ-НЕ

4. Импликация

X1	X2	X1 ⇒ X2
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

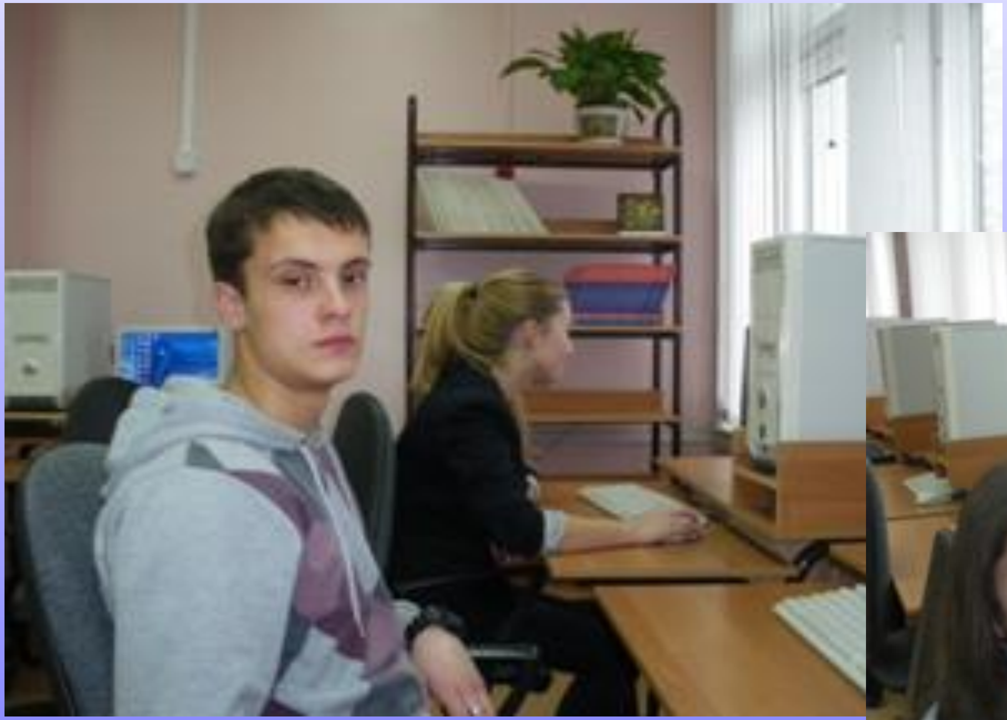


X1 V ¬X2

Выводы

- Теория логических функций прошла долгую историю от Аристотеля до наших дней. В современном виде её сформулировал Джорж Буль.
- Логические функции являются математической основой современных вычислительных устройств. Для реализации логических функций в вычислительных устройствах важно унифицировать и минимизировать их представление.
- Любая логическая функция может быть представлена как комбинация базовых логических функций И, ИЛИ, НЕ.
- Для минимизации представления произвольных логических функций двух переменных удобно использовать карты Карно.
- В работе приведены минимальные представления всех логических функций двух переменных через базовые функции И, ИЛИ, НЕ.

Авторы



Источники информации

1. А.А. Ивин Логика учебное пособие издание 2 Москва издательство знание 1998
2. Д.А. Владимиров Булевы алгебры Москва, Наука 1969
3. http://ru.wikipedia.org/
4. http://slovari.yandex.ru
5. http://alglib.sources.ru/articles/logic.php