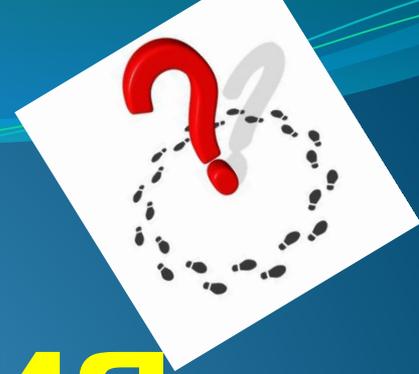
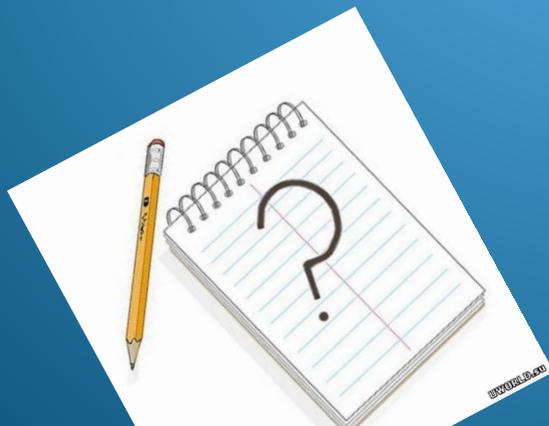


«ЛОГИКА»

в курсе изучения информатики



Выполнила: студентка 4 курса
физико-математического факультета
специальности математика-информатика
Рябокон Татьяна Юрьевна



Логика очень древняя наука. Еще Аристотель (4 век до н.э.) пытался найти ответ на вопрос «Как мы рассуждаем», изучал правила мышления.

Основы математической логики, или символической, логики заложил немецкий ученый и философ **Г.В. Лейбниц (1646-1716)**. Он сделал попытку построить первые логические исчисления, считал, что можно заменить простые рассуждения действиями со знаками. Развил его идеи **Джордж Буль (1815-1864)**. Буль считается основоположником математической логики как самостоятельной дисциплины.

Логика – наука, изучающая логические формы, операции с ними и законы мышления.

Мыслить логически – значит мыслить точно и последовательно, не допуская противоречий в своих рассуждениях, уметь вскрывать логические ошибки.

Цели изучения курса основы логики в основной школе:

- Научить учащихся формализовывать высказывания.
- Выделять существенные высказывания в тексте задачи.
- Научить учащихся предоставлять условия и решения задачи в формализованном виде.
- Преобразовывать логические выражения в соответствии с законами и свойствами.
- Строить логическую схему устройства с заданными характеристиками.
- Находить ошибки в рассуждениях.

В 10-11 классах изучение логики должно быть продолжено с учетом профессионального определения. Можно предложить элективный курс «Основы математической логики», который будет решать такие задачи как:

- формирование у школьников сферы научных, технических, профессиональных интересов, их самоопределение в выборе профиля;
- показать возможности применения логики для анализа текстов литературных произведений, решения текстовых задач различных отраслей науки, практической направленности;
- познакомить учащихся с основными понятиями и элементами курса алгебры логики: высказываниями, формулами и их видами, действиями над высказываниями, формулами и правилами алгебры логики, их свойствами и методами доказательства (таблицы истинности и применение свойств);
- развивать умение школьников правильно и быстро совершать стандартные логические операции, принимать продуманное, взвешенное решение, правильно говорить о действиях своего и чужого мышления, находить ошибки в рассуждения оппонентов.

При изучении данной темы могут использоваться различные наглядные пособия:

Основные понятия и операции формальной логики

Высказывание (суждение) – это повествовательное предложение, в котором что-либо утверждается или отрицается

Общее высказывание (Все, всякий, каждый, ни один)	Частное высказывание (Некоторые, большинство)	Единичное
Все рыбы умеют плавать	Некоторые медведи бурые	Буква А - согласная
Истинное высказывание TRUE - истина	Истинное высказывание TRUE - истина	Ложное высказывание FALSE - истина

Логическое выражение



Логические операции

Конъюнкция	Дизъюнкция	Отрицание	Импликация	Эквивалентность
И	ИЛИ	НЕ	ЕСЛИ ..., ТО КОГДА ..., ТОГДА КОЛЬ СКОРО ..., ТО	ТОГДА И ТОЛЬКО ТОГДА, КОГДА ЕСЛИ И ТОЛЬКО ЕСЛИ
$A \wedge B$	$A \vee B$	$\neg A (\bar{A})$	$A \rightarrow B$	$A \equiv B$

ЗАКОНЫ ЛОГИКИ

ЗАКОН ТОЖДЕСТВА :

$$A = A$$

ЗАКОН НЕПРОТИВОРЕЧИЯ:

$$A \wedge \bar{A} = 0 \quad \overline{A \wedge \bar{A}} = 1$$

ЗАКОН ИСКЛЮЧЕННОГО ТРЕТЬЕГО:

$$A \wedge \bar{A} = 1$$

ЗАКОН ДВОЙНОГО ОТРИЦАНИЯ:

$$\bar{\bar{A}} = A$$

ЗАКОН КОММУТАТИВНОСТИ:

$$A \vee B = B \vee A \quad A \wedge B = B \wedge A$$

ЗАКОН АССОЦИАТИВНОСТИ :

$$(A \vee B) \vee C = A \vee (B \vee C)$$

$$(A \wedge B) \wedge C = A \wedge (B \wedge C)$$

ЗАКОНЫ ДИСТРИБУТИВНОСТИ:

$$(A \vee B) \wedge C = (A \wedge C) \vee (B \wedge C)$$

$$(A \wedge B) \vee C = (A \vee C) \wedge (B \vee C)$$

ЗАКОНЫ ИНВЕРСИИ:

$$\overline{A \vee B} = \bar{A} \wedge \bar{B} \quad \overline{A \wedge B} = \bar{A} \vee \bar{B}$$

СВОЙСТВА
КОНСТАНТ

$$\bar{0} = 1 \quad \bar{1} = 0$$

$$A \vee 0 = A \quad A \wedge 0 = 0$$

$$A \vee 1 = 1 \quad A \wedge 1 = A$$

ФОРМУЛЫ
СКЛЕИВАНИЯ

$$(A \wedge B) \vee (A \wedge \bar{B}) = A$$

$$(A \vee B) \wedge (A \vee \bar{B}) = A$$

$$A \vee (A \wedge B) = A$$

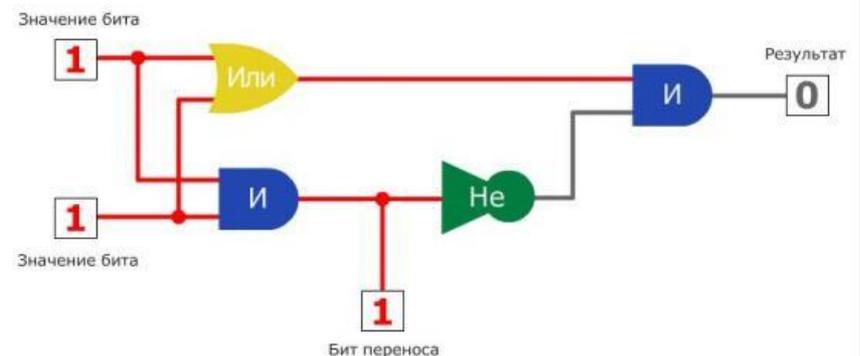
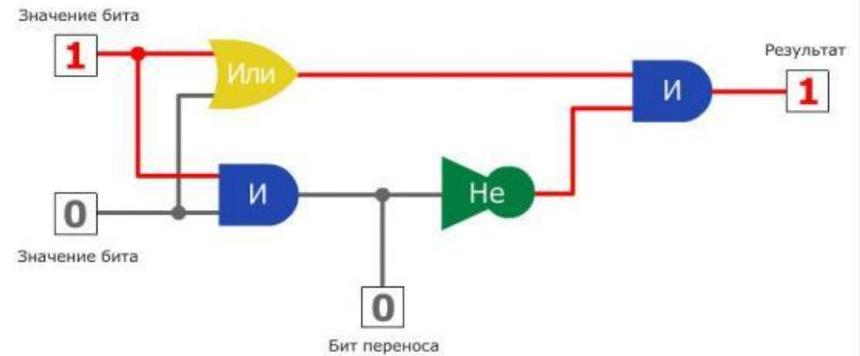
ФОРМУЛЫ
ПОГЛОЩЕНИЯ:

$$A \wedge (A \vee B) = A$$

$$A \vee (\bar{A} \wedge B) = A \vee B$$

$$A \wedge (\bar{A} \vee B) = A \wedge B$$

Примеры работы полусумматора



Исторические справки и сведения:

Логические основы устройства компьютера

Двоичная система оказалась удобной в качестве языка логики. Это поняли спустя 100 лет после работ Буля.



(1839 - 1914)

С 1886 г. американский логик **Чарльз Сандерс Пирс** (в честь его названа логическая операция – «стрелка Пирса») работает над модификацией и расширением булевой алгебры. Пирс первый осознал, что бинарная логика имеет сходство с работой электрических переключательных схем. Электрический переключатель либо пропускает ток (истина), либо не пропускает (ложь). Пирс даже придумал простую электрическую логическую схему, но так и не собрал ее.

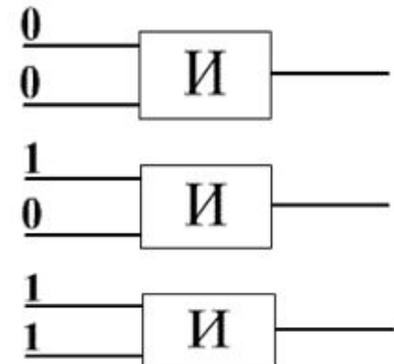
Применение различных презентаций при объяснении материала:

Логические основы компьютера

Базовые логические элементы

Конъюнктор

- На входы конъюнктора подаются сигналы **0** или **1**
- На выходе конъюнктора появляются сигналы **0** или **1** в соответствии с таблицей истинности



Главная Вставка Дизайн Переходы Анимация Показ слайдов Рецензирование Вид

Вставить Создать слайд Восстановить Раздел

Буфер обм... Слайды Шрифт Абзац Рисование Редактирование

Направление текста Выводить текст Преобразовать в SmartArt

Заливка фигуры Контур фигуры Эффекты фигур

Найти Заменить Выделить

- Слайды Структура
- 1 «Основы логики и логические основы построения компьютера»
Из опыта работы Ермаковой В. В., учителя информатики МБОУ СОШ № 19 города Белово Кемеровской области
 - 2 Процессор компьютера выполняет арифметические и логические операции над двоичными кодами. И поэтому чтобы иметь представление об устройстве компьютера, необходимо познакомиться с основными логическими элементами, лежащими в основе его построения. Для понимания принципа работы таких элементов изучим основные начальные понятия алгебры логики.
 - 3 Логика - это наука о формах и способах мышления. Термины логика, логический и логический язык, логический язык, логика, логический язык. Основными формами мышления являются понятие, высказывание и умозаключение.
 - 4 Первые учения о формах и способах рассуждений возникли в странах Дальнего Востока (Китай, Индия), но в основе современной логики лежат учения, созданные древнегреческими мыслителями. Основоположником формальной логики (латинский язык) является древнегреческий философ Аристотель. Впервые раздел логики - логику формальной логики выделил английский математик Джордж Буль, разработавший в XIX веке
 - 5 Алгебру логики так же называют алгеброй Буля, или булевой алгеброй по имени английского математика Джорджа Буля, разработавшего в XIX веке

«Основы логики и логические основы построения компьютера»

Из опыта работы Ермаковой В. В., учителя информатики МБОУ СОШ № 19 города Белово Кемеровской области

Раздача обучающимся опорных листов для лучшего усвоения и закрепления материала:

Логические операции

Инверсия	Конъюнкция	Дизъюнкция	Импликация	Эквиваленция
<i>Логическое</i>				
отрицание	умножение	сложение	следование	равенство
<i>В русском языке</i>				
частица «не»	союз «и»	союз «или»	оборот речи «если...,то...»	оборот речи «...т.т.т.,...»
<i>Обозначение</i>				
Не А; $\neg A$; \overline{A} ; NOT A	А и В; $A \wedge B$; А & В; $A \cdot B$; А and В	А или В; $A \vee B$; А В; А + В; А or В	$A \rightarrow B$; $A \Rightarrow B$	$A \equiv B$; $A \Leftrightarrow B$; $A \sim B$
<i>Значение выражения</i>				
Истина, когда высказывание ложно, и наоборот	Ложь, когда хотя бы одно высказывание ложно	Истина, когда хотя бы одно высказывание истинно	Ложно, когда из истинного следует ложное	Истина, когда оба высказывания имеют одно значение

Основные законы алгебры логики

Закон непротиворечия

$$A \& \bar{A} = 0$$

Закон исключенного третьего

$$A \vee \bar{A} = 1$$

Законы де Моргана

$$\overline{A \vee B} = \bar{A} \& \bar{B}, \quad \overline{A \& B} = \bar{A} \vee \bar{B}$$

Закон двойного отрицания

$$A = \overline{\bar{A}}$$

Закон коммутативности. При операциях логического умножения и логического сложения логические переменные можно менять местами.

$$A \& B = B \& A, \quad A \vee B = B \vee A$$

Закон ассоциативности. Если в логическом выражении используется только операция логического умножения или только операция логического сложения, то можно пренебречь скобками или расставить их произвольно.

$$(A \& B) \& C = A \& (B \& C), \quad (A \vee B) \vee C = A \vee (B \vee C)$$

Закон дистрибутивности. За скобки можно выносить как общие множители, так и общие слагаемые.

$$(A \& B) \vee (A \& C) = A \& (B \vee C), \\ (A \vee B) \& (A \vee C) = A \vee (B \& C)$$

Закон поглощения

$$A \vee (A \& B) = A, \quad A \& (A \vee B) = A$$

Закон исключения (склеивания)

$$(A \& B) \vee (\bar{A} \& B) = B, \quad (A \vee B) \& (\bar{A} \vee B) = B$$

Кроме этого справедливы следующие законы

$$A \vee A = A, \quad A \& A = A, \quad A \vee 1 = 1, \\ A \vee 0 = A, \quad A \& 1 = A, \quad A \& 0 = 0.$$

Для развития логического мышления учащихся, памяти, внимания, а также интереса к разделу информатики - алгебре логики, применять логические задачи с интересным содержанием:

В одной стране жили рыцари, которые всегда говорили правду, только правду и ничего кроме правды, и лжецы, которые всегда лгали. Однажды в страну проник шпион по имени Мердок, который, как и всякий шпион, иногда говорил правду, иногда лгал, в зависимости от того, что ему было выгодно. Шпион поселился с двумя жителями страны - рыцарем и лжецом. Всех троих арестовали в один день и привели на допрос. Никто не знал, кто из них кто. Они сделали следующие заявления:

А сказал: Я - Мердок.

В сказал: А говорит правду.

С сказал: Я не Мердок.

Кто же из них шпион - А, В или С ?

Использование разно уровневых заданий при контроле и при дифференциации обучения

Уровень сложности	Номер варианта
Низкий (самый простой)	1,2
Средний	3,4
Высокий	5,6

В первых двух вариантах в качестве текстовой логической задачи предлагается задача, решение которой разбиралось в классе, или задача из домашнего задания по материалам § .

Вариант 1

1. Даны два высказывания:

$A = \{\text{Число } 5 \text{ — простое}\}$, $B = \{\text{Луна — спутник Венеры}\}$.

Очевидно, что $A = 1$, $B = 0$. Сформулируйте на русском языке высказывания, соответствующие следующим формулам:

Какие из них истинны?

2. Найдите значения выражений:

3. Постройте таблицы истинности для следующих формул:

4. *Дополнительное задание.* По обвинению в ограблении перед судом предстали Иванов, Петров, Сидоров. Следствием установлено следующее:

1) если Иванов не виновен или Петров виновен, то Сидоров виновен;

2) если Иванов не виновен, то Сидоров не виновен. Виновен ли Иванов?

Вариант 3

1. Даны следующие элементарные высказывания: $A = \{\text{Река Волга впадает в Черное море}\}$, $B = \{45 \text{ — составное число}\}$, $C = \{\text{Вена — столица Венгрии}\}$, $D = \{1 \text{ — натуральное число}\}$.

Определите, какие из них истинные, а какие ложные. Применяя каждый раз только одну из двух логических операций (\neg , \vee) к высказываниям A , B , C и D , составьте сложные высказывания. Сложные высказывания, получаемые с использованием бинарных операций, должны зависеть от двух переменных. Сколько новых сложных высказываний можно получить с помощью инверсии? дизъюнкции? Сколько среди них будет истинных? Ответ оформите в виде таблицы.

2. Вычислите:

3. Докажите с помощью таблиц истинности равносильность следующих высказываний:

4. *Дополнительное задание.* В соревнованиях по гимнастике участвуют Алла, Валя, Сима и Даша. Болельщики высказали предположения о возможных победителях:

- 1) Сима будет первой, Валя — второй;
- 2) Сима будет второй, Даша — третьей;
- 3) Алла будет второй, Даша — четвертой.

По окончании соревнований оказалось, что в каждом из предположений только одно из высказываний истинно, другое ложно. Какое место на соревнованиях заняла каждая из девушек, если все они оказались на разных местах?

Вариант 6

1. Какие из высказываний A , B , C должны быть истинны и какие ложны, чтобы было ложно высказывание
2. С помощью тождественных преобразований докажите равносильность следующих высказываний:
3. Упростите логическую формулу
4. *Дополнительное задание.* То же, что и в предыдущем варианте

ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРА



Основа построения компьютера, в точном переносе обозначения, лежит так называемые вентили. Они представляют собой достаточно простые элементы, которые можно комбинировать между собой, создавая тем самым различные схемы. Эти схемы позволят для осуществления арифметических операций, а на основе других трактуют различные элементы ЦВМ.

ИНВЕРТОР

Изменяет значение входного сигнала на прямо противоположное значение.

КОНЬЮНКТОР

Выдает на выходе значение логического произведения входных сигналов, на выходе выдает 1 тогда и только тогда, когда на оба входа подается 1.

ДИЗЬЮНКТОР

Выдает на выходе значение суммы входных сигналов. На выходе выдает 1, если хотя бы на одном из входов подается 1.

"ИЛИ-НЕ"

Выполняет операцию логического сложения над двумя входными данными, а затем инвертирует (отрицает) полученный результат и выдает его на выход.

"И-НЕ"

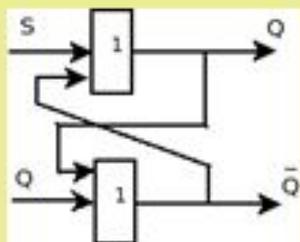
Выполняет операцию логического умножения над двумя входными данными, а затем инвертирует (отрицает) полученный результат и выдает его на выход.

ТРИПЕР

Трипер — электронная схема, широко применяемая в регистрах компьютера для надежного запоминания порядка двоичного кода. Имеет два установочных состояния, одно из которых соответствует двоичной единице, а другое — двоичному нулю.



RS-трипер (S и R соответственно, от английских set — установка и reset — сброс).

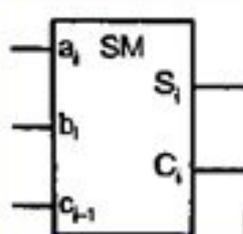
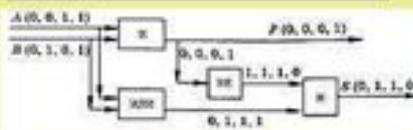


Реализация трипера с помощью вентилей И-НЕ

СУММАТОР

Служит, прежде всего, центральным узлом арифметико-логического устройства компьютера, однако он находит применение также и в других устройствах машины.

Одноразрядный двоичный полусумматор:



Полный одноразрядный сумматор УГО.

a_i	b_i	c_{i-1}	S_i	C_i
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

Таблица истинности одноразрядного сумматора.

Основная узлы компьютера состоит из десятков тысяч элементарных логических элементов, которые реализуют элементарные логические функции компьютера.

ЭТО НАДО ЗНАТЬ!

Алгоритм построения логических схем:

1. Определить число логических переменных.
2. Определить количество базовых логических операций и их порядок.
3. Изобразить для каждой логической операции соответствующий ей вентиль и соединить вентили в порядке выполнения логических операций.

ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ

Двоичная система оказалась удобной в качестве языка логики. Это поняли спустя 100 лет после работ Буля.



(1839 - 1914)

С 1886 г. американский логик Чарльз Сандерс Пирс (в честь его названа логическая операция — «стрелка Пирса») работает над модификацией и расширением булевой алгебры. Пирс первым осознал, что бинарная логика имеет сходство с работой электрических переключательных схем. Электрический переключатель либо пропускает ток (истина), либо не пропускает (ложь). Пирс даже придумал простую электрическую логическую схему, но так и не собрал ее.



Список использованных источников при создании материалов по теме «Алгебра логики и логические основы компьютера»

1. Ссылки по теме "Логика", "Логические основы компьютера", "Алгебра высказываний" (<http://pedsovet.su/forum/163-3454-1>)
2. Презентация «Основы логики и логические основы компьютера» (<http://www.metod-kopilka.ru/page-4-1-13-4.html>)
3. Алгебра логики. Википедия.
(http://ru.wikipedia.org/wiki/%C0%EB%E3%E5%E1%F0%E0_%EB%EE%E3%E8%EA%E8)
4. Логические основы ЭВМ. (<http://www.infl.info/book/export/html/210>)
5. Обучающий комплекс по логике.(<http://markx.narod.ru/bool/tabist.html>)
6. Образовательный портал «Звонок на урок»
(<http://zvonoknaurok.ru/load/informatika/36>)



Спасибо за внимание!