

Охраняется законом об авторском праве. Воспроизведение всего пособия или его части, а также реализация тиража запрещается без письменного разрешения издателя.

**ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАБОТЫ КОМПЬЮТЕРА
в схемах и таблицах**

Автор-составитель:

Марина Михайловна Хабибулина,
учитель информатики и математики высшей категории

Вёрстка: В.Х. Хабибулин

Печатно-издательский центр «ОБРАЗ» МБОУ «Боханская СОШ№1»

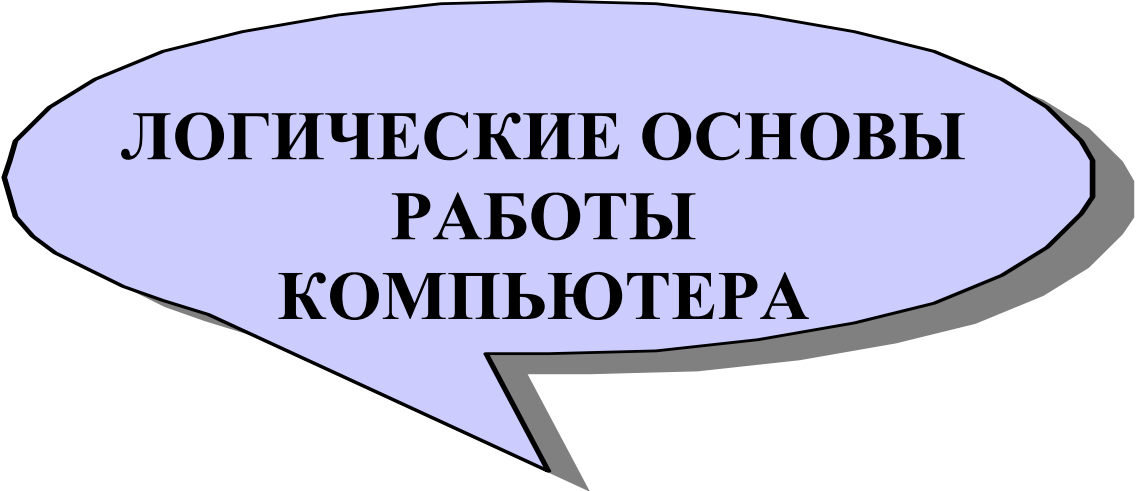
669311 п.Бохан Иркутской обл., ул. Советская, д.15

тел. 8(39538)25307

e-mail: bohansoch1@mail.ru

**ПИЦ «ОБРАЗ»
МБОУ «Боханская СОШ№1»**

М.М. Хабибулина



**ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
РАБОТЫ
КОМПЬЮТЕРА**

в схемах и таблицах

п.Бохан Иркутской обл.





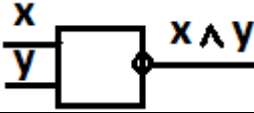
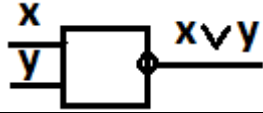

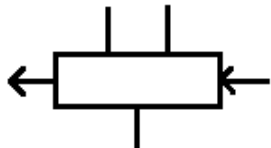
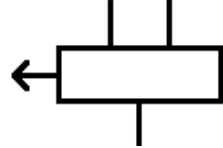
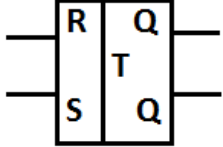
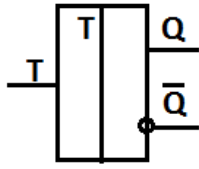
СОДЕРЖАНИЕ:

1. ЛОГИКА
2. ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ
3. ЗАКОНЫ АЛГЕБРЫ ЛОГИКИ
4. ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАБОТЫ КОМПЬЮТЕРА

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА И ДРУГИЕ ИСТОЧНИКИ:

1. Есипов А.С. Информатика. Учебник по базовому курсу общеобразовательных учебных заведений. – СПб: Наука и Техника, 2001 г. – 384 с., ил.
2. Бешенков С.А. Информатика. Систематический курс. Учебник для 10 класса. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006 г. – 432 с., ил

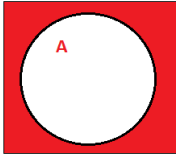
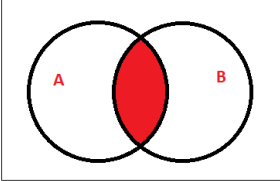
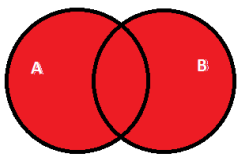
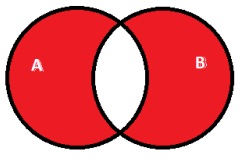
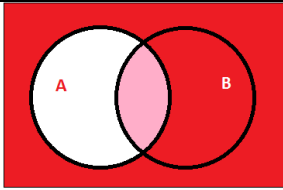
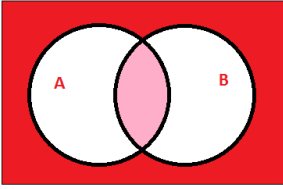
4.ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАБОТЫ КОМПЬЮТЕРА

ПРОСТЕЙШИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИНФОРМАЦИИ			
<i>Цифровой сигнал 0 или 1</i>			
ЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ			
Инвертор	Конъюнктор	Дизъюнктор	
			
			
<i>Логическое устройство</i>	<i>цепочка из логических элементов</i>		
<i>Функциональная схема</i>	<i>схема соединения логических элементов, реализующая логическую функцию</i>		
<i>Структурная формула</i>	<i>форма описания функции, реализуемая логическим устройством</i>		
ТИПОВЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА КОМПЬЮТЕРА			
Сумматор	Полусумматор		Триггер
	одноразрядный	одноразрядный на 3 выхода	
<i>основной узел АЛУ ПК и служит для суммирования чисел посредством поразрядного сложения</i>	два входа и два выхода	три входа и два выхода	<i>устройство, которое запоминает сигналы 0 и 1, демонстрирует их, а в случае необходимости забывает</i>
			 <i>RS-триггер</i>
			 <i>T-триггер</i>
			n – разрядный регистр – совокупность n триггеров
Архитектура ПК - общее описание структуры и функций ПК на уровне, достаточном для понимания принципов работы системы команд ПК, но скрывающем детали её технического и физического устройства: - общая конфигурация основных устройств, - основные возможности и характеристики устройств, - взаимосвязи устройств в ПК.			

1.ЛОГИКА

ЛОГИКА		
предмет исследования логики как науки: <i>человеческое мышление</i>		
ФОРМЫ МЫШЛЕНИЯ		
<i>Понятие</i>	<i>Суждение</i>	<i>Умозаключение</i>
<u>отражает</u> отличительные <u>существенные признаки</u> предметов	<u>утверждает</u> или <u>отрицает</u> что-либо о предметах, их свойствах или отношениях между ними	позволяет <u>из</u> одного или нескольких <u>суждений</u> (посылки) <u>по</u> определённым <u>правилам</u> получить <u>вывод</u> (суждение-заключение)
<u>Существенные признаки П.:</u> каждый необходим, все достаточны для отличия данного предмета (явления) от других, что позволяет объединить их в множество (обобщить) <u>Содержание П.:</u> совокупность существенных признаков <u>Объём П.:</u> множество предметов, которым принадлежат существенные признаки	<u>Содержание С.:</u> смысл <u>Логическая форма С.:</u> строение, способ связи его составных частей	
АЛГЕБРА ЛОГИКИ		
<i>раздел математической логики, изучающий строение (форму, структуру) сложных логических высказываний и способы установления их истинности с помощью алгебраических методов</i>		
<i>Логическая величина</i>	<i>Высказывание</i>	<i>Логическое выражение</i>
- логическая константа (фиксированное значение) - логическая переменная (символически обозначена) - логическая функция	<u>повествовательное предложение</u> , в отношении которого можно сказать <u>истинно</u> оно или <u>ложно</u>	выражение, содержащее одну или несколько <u>переменных</u> , соединённых знаками <u>логических операций</u> и <u>скобками</u> ; преобразуется в высказывание при подстановке вместо переменных простых суждений; представлено в символической форме (<u>формулы</u>)
0 – ЛОЖЬ (True) 1 – ИСТИНА (False)		

2.ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

логическая операция	обозначение	графическое представление (круги Эйлера)	таблица истинности															
ЛОГИЧЕСКОЕ ОТРИЦАНИЕ (НЕ)																		
инверсия	$\text{не}A, \neg A, \bar{A}, \text{not}A$		<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>A</th><th>\bar{A}</th></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	\bar{A}	0	1	1	0									
			A	\bar{A}														
			0	1														
1	0																	
<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>A</th><th>\bar{A}</th></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	\bar{A}	0	1	1	0												
A	\bar{A}																	
0	1																	
1	0																	
<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>A</th><th>\bar{A}</th></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	\bar{A}	0	1	1	0												
A	\bar{A}																	
0	1																	
1	0																	
ЛОГИЧЕСКОЕ УМНОЖЕНИЕ (И)																		
конъюнкция	$A \text{ и } B, A \wedge B, A \& B, A \circ B, A \text{ and } B$		<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>A</th><th>B</th><th>$A \wedge B$</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	$A \wedge B$	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
			A	B	$A \wedge B$													
			0	0	0													
			0	1	0													
1	0	0																
1	1	1																
<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>A</th><th>B</th><th>$A \wedge B$</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	$A \wedge B$	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1			
A	B	$A \wedge B$																
0	0	0																
0	1	0																
1	0	0																
1	1	1																
<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>A</th><th>B</th><th>$A \wedge B$</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	$A \wedge B$	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1			
A	B	$A \wedge B$																
0	0	0																
0	1	0																
1	0	0																
1	1	1																
<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>A</th><th>B</th><th>$A \wedge B$</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	$A \wedge B$	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1			
A	B	$A \wedge B$																
0	0	0																
0	1	0																
1	0	0																
1	1	1																
ЛОГИЧЕСКОЕ СЛОЖЕНИЕ (ИЛИ)																		
дизъюнкция	$A \text{ или } B, A \vee B, A B, A+B, A \text{ or } B$		<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>A</th><th>B</th><th>$A \vee B$</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	$A \vee B$	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
			A	B	$A \vee B$													
			0	0	0													
			0	1	1													
1	0	1																
1	1	1																
<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>A</th><th>B</th><th>$A \vee B$</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	$A \vee B$	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1			
A	B	$A \vee B$																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	1																
<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>A</th><th>B</th><th>$A \vee B$</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	$A \vee B$	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1			
A	B	$A \vee B$																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	1																
<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>A</th><th>B</th><th>$A \vee B$</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	$A \vee B$	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1			
A	B	$A \vee B$																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	1																
строгая дизъюнкция	$A \vee B, A \text{ xor } B$		<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>A</th><th>B</th><th>$A \vee B$</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	B	$A \vee B$	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
			A	B	$A \vee B$													
			0	0	0													
			0	1	1													
1	0	1																
1	1	0																
<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>A</th><th>B</th><th>$A \vee B$</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	B	$A \vee B$	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0			
A	B	$A \vee B$																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	0																
<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>A</th><th>B</th><th>$A \vee B$</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	B	$A \vee B$	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0			
A	B	$A \vee B$																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	0																
<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>A</th><th>B</th><th>$A \vee B$</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	B	$A \vee B$	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0			
A	B	$A \vee B$																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	0																
ЛОГИЧЕСКОЕ СЛЕДОВАНИЕ (ЕСЛИ..., ТО...)																		
импликация	$A \rightarrow B$		<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>A</th><th>B</th><th>$A \rightarrow B$</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	$A \rightarrow B$	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
			A	B	$A \rightarrow B$													
			0	0	1													
			0	1	1													
1	0	0																
1	1	1																
<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>A</th><th>B</th><th>$A \rightarrow B$</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	$A \rightarrow B$	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1			
A	B	$A \rightarrow B$																
0	0	1																
0	1	1																
1	0	0																
1	1	1																
<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>A</th><th>B</th><th>$A \rightarrow B$</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	$A \rightarrow B$	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1			
A	B	$A \rightarrow B$																
0	0	1																
0	1	1																
1	0	0																
1	1	1																
<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>A</th><th>B</th><th>$A \rightarrow B$</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	$A \rightarrow B$	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1			
A	B	$A \rightarrow B$																
0	0	1																
0	1	1																
1	0	0																
1	1	1																
ЛОГИЧЕСКОЕ РАВЕНСТВО (... ТОГДА И ТОЛЬКО ТОГДА, КОГДА...)																		
эквивалентность	$A \leftrightarrow B, A \equiv B, A \sim B$		<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>A</th><th>B</th><th>$A \leftrightarrow B$</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	$A \leftrightarrow B$	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1
			A	B	$A \leftrightarrow B$													
			0	0	1													
			0	1	0													
1	0	0																
1	1	1																
<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>A</th><th>B</th><th>$A \leftrightarrow B$</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	$A \leftrightarrow B$	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1			
A	B	$A \leftrightarrow B$																
0	0	1																
0	1	0																
1	0	0																
1	1	1																
<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>A</th><th>B</th><th>$A \leftrightarrow B$</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	$A \leftrightarrow B$	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1			
A	B	$A \leftrightarrow B$																
0	0	1																
0	1	0																
1	0	0																
1	1	1																
<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>A</th><th>B</th><th>$A \leftrightarrow B$</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	$A \leftrightarrow B$	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1			
A	B	$A \leftrightarrow B$																
0	0	1																
0	1	0																
1	0	0																
1	1	1																
Приоритеты логических операций																		
<ol style="list-style-type: none"> 1. инверсия 2. конъюнкция 3. дизъюнкция 4. импликация и эквивалентность 																		

3.ЗАКОНЫ АЛГЕБРЫ ЛОГИКИ

наименование закона	символическое представление закона		
свойства констант	$A \wedge 0 = 0$ $A \wedge 1 = A$	$A \vee 1 = 1$ $A \vee 0 = A$	$\neg 0 = 1$ $\neg 1 = 0$
тождества	$A = A$		
коммутативности (переместительный)	$A \wedge B = B \wedge A$ $A \vee B = B \vee A$		
ассоциативности (сочетательный)	$(A \wedge B) \wedge C = B \wedge (A \wedge C)$ $(A \vee B) \vee C = B \vee (A \vee C)$		
дистрибутивности (распределительный)	$A \wedge (B \vee C) = (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$ $A \vee (B \wedge C) = (A \vee B) \wedge (A \vee C)$		
двойного отрицания	$\neg(\neg A) = A$		
исключения третьего	$A \wedge (\neg A) = 0$ $A \vee (\neg A) = 1$		
идемпотентности (повторения)	$A \wedge A = A$ $A \vee A = A$		
непротиворечия	$\neg(A \wedge (\neg A)) = 1$		
поглощения	$A \wedge (A \vee B) = A$ $A \vee (A \wedge B) = A$		
склеивания	$(A \wedge B) \vee (A \wedge \neg B) = A$ $(A \vee B) \wedge (A \vee \neg B) = A$		
общей инверсии (де Моргана)	$\neg(A \wedge B) = \neg A \vee (\neg B)$ $\neg(A \vee B) = \neg A \wedge (\neg B)$		
замены импликации	$A \rightarrow B = \neg A \vee B$ $A \rightarrow B = \neg B \rightarrow (\neg A)$		
замены эквивалентности	$A \leftrightarrow B = (A \wedge B) \vee (\neg A \wedge (\neg B))$ $A \leftrightarrow B = (A \vee (\neg B)) \wedge (\neg A \vee B)$ $A \leftrightarrow B = (A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$		

Упрощение сложных высказываний

- замена на равносильные высказывания на основе законов алгебры логики, используя:

- свойства констант
- закон исключённого третьего
- закон непротиворечия
- закон идемпотентности
- закон двойного отрицания

СДНФ и СКНФ

Элементарной конъюнкцией - называется конъюнкция нескольких переменных, взятых с дизъюнкцией отрицанием или без отрицания, причём среди переменных могут быть одинаковые.

Конъюнктивной нормальной формой называется конъюнкция элементарных дизъюнктивной дизъюнкций конъюнкций.

Совершенная ДНФ - ДНФ / КНФ - КНФ, в которой нет одинаковых элементарных конъюнкций / дизъюнкций и все конъюнкций / дизъюнкций состоят из одного и того же набора переменных, в которой каждая переменная входит только один раз (возможно с отрицанием).