



ИНФОРМАТИКА

8

класс

ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ И ЛОГИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ

ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

ЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРЕМЕННЫЕ И ЛОГИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ

Алгебра логики определяет правила записи, вычисления значений, упрощения и преобразования высказываний.

В алгебре логики высказывания обозначают буквами и называют **логическими переменными**.

Если высказывание истинно, то значение соответствующей ему логической переменной обозначают единицей ($A = 1$), а если ложно - нулём ($B = 0$).

0 и **1** называются **логическими значениями**.



ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ: КОНЪЮНКЦИЯ

Конъюнкция - логическая операция, ставящая в соответствие каждому двум высказываниям новое высказывание, являющееся истинным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания истинны.

Другое название: **логическое умножение**

Обозначения: \wedge , \times , $\&$, И

Таблица истинности:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A И B</i>
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Таблица логического умножения:

И	0	1
0	0	0
1	0	1

ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ: ДИЗЪЮНКЦИЯ

Дизъюнкция - логическая операция, которая каждому двум высказываниям ставит в соответствие новое высказывание, являющееся ложным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания ложны.

Другое название: **логическое сложение**

Обозначения: **\vee , $|$, ИЛИ, $+$**

Таблица истинности:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A ИЛИ B</i>
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Таблица логического сложения:

ИЛИ	0	1
0	0	1
1	1	1



ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ: ИНВЕРСИЯ

Инверсия - логическая операция, которая каждому высказыванию ставит в соответствие новое высказывание, значение которого противоположно исходному.

Другое название: **логическое отрицание**

Обозначения: **НЕ, \neg , $\bar{\quad}$**

Таблица истинности:

A	\bar{A}
0	1
1	0

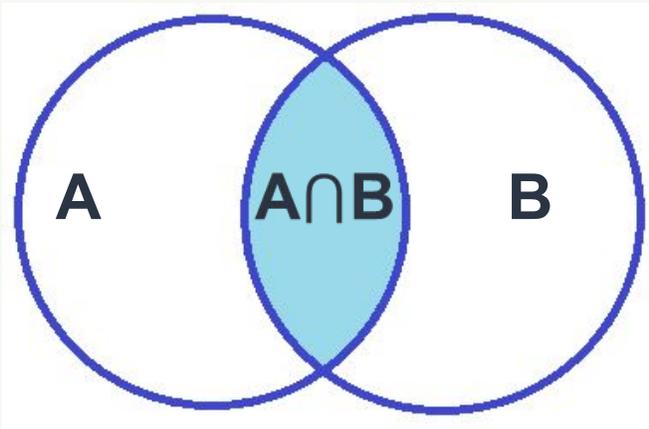


НАЗВАНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

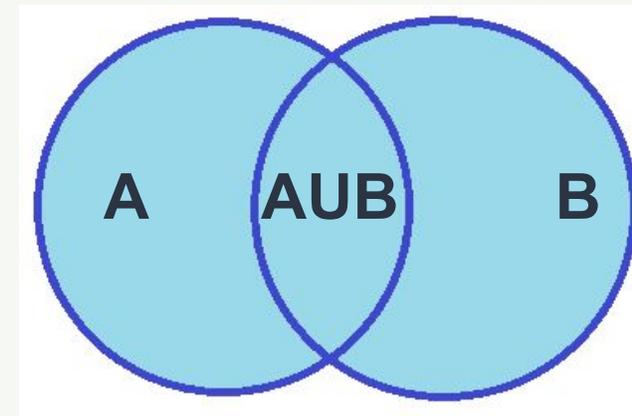
Логическая связка	Логическая операция	Другое название	Обозначение
НЕ	Логическое отрицание	Инверсия	\neg , $\bar{\quad}$
И	Логическое умножение	Конъюнкция	\wedge , \cdot , $\&$
ИЛИ	Логическое сложение	Дизъюнкция	\vee , $+$, $ $

ОПЕРАЦИИ НАД МНОЖЕСТВАМИ

Пересечение множеств



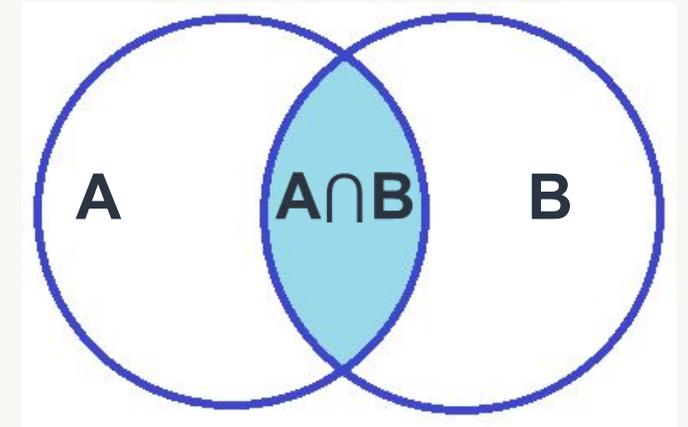
Объединение множеств



ОПЕРАЦИИ НАД МНОЖЕСТВАМИ: ПЕРЕСЕЧЕНИЕ

Пусть A — множество веб-страниц, на которых встречается слово «крейсер»,
 B — множество веб-страниц, на которых встречается слово «линкор».

Пересечением множеств A и B будет множество страниц, на которых встречаются оба эти слова одновременно.



Пересечение множеств

$A \cap B$ — это множество истинности высказывательной формы «На веб-странице встречается слово “крейсер” и слово “линкор”», представляющей собой конъюнкцию высказывательных форм A — «На веб-странице встречается слово “крейсер”», B — «На веб-странице встречается слово “линкор”».

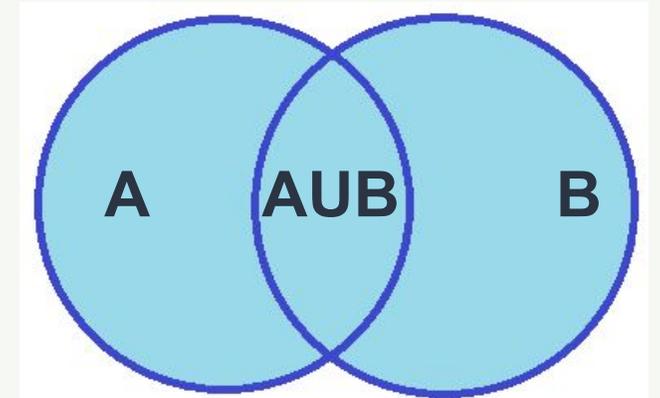


ОПЕРАЦИИ НАД МНОЖЕСТВАМИ: ОБЪЕДИНЕНИЕ

Пусть A — множество веб-страниц, на которых встречается слово «крейсер»,
 B — множество веб-страниц, на которых встречается слово «линкор».

Объединение множеств A и B будет множество страниц, на которых встречаются хотя бы одно из этих слов, а также оба эти слова одновременно.

$A \cup B$ — это множество истинности высказывательной формы «На веб-странице встречается слово “крейсер” или слово “линкор”», представляющей собой дизъюнкцию высказывательных форм A — «На веб-странице встречается слово “крейсер”», B — «На веб-странице встречается слово “линкор”».



Объединение множеств



РЕШАЕМ ЗАДАЧУ

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции ИЛИ используется символ «|», а для обозначения логической операции И — символ «&».

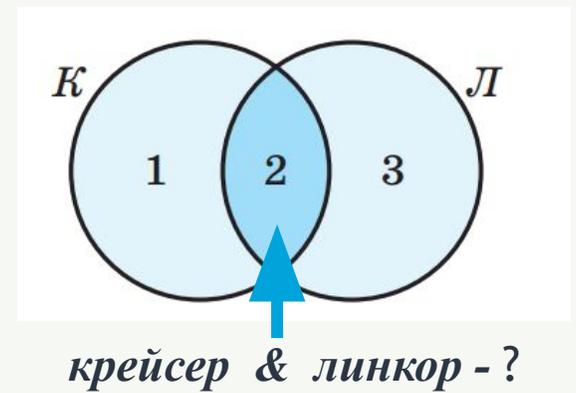
В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>крейсер</i>	4800
<i>линкор</i>	4500
<i>крейсер линкор</i>	7000

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу ***крейсер & линкор***?



Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>крейсер</i>	4800
<i>линкор</i>	4500
<i>крейсер линкор</i>	7000



Запрос	Найдено страниц (в тысячах)	Мощность множеств, соответствующих запросам
<i>крейсер</i>	4800	$N_1 + N_2$
<i>линкор</i>	4500	$N_2 + N_3$
<i>крейсер линкор</i>	7000	$N_1 + N_2 + N_3$
<i>крейсер & линкор</i>	?	N_2

$$(N_1 + N_2) + (N_2 + N_3) = (N_1 + N_2 + N_3) + N_2$$

$$N_2 = (N_1 + N_2) + (N_2 + N_3) - (N_1 + N_2 + N_3) = 4800 + 4500 - 7000 = 2300.$$

Ответ:
2300 тыс. страниц



ЛОГИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ

Логическое выражение — это запись составного высказывания, составленная

- ◆ из логических переменных,
- ◆ логических значений,
- ◆ знаков логических операций,
- ◆ скобок.

Логические операции имеют следующий приоритет:
инверсия, конъюнкция, дизъюнкция.

Для вычисления значения логического выражения необходимо:

- 1) вычислить значения выражений в скобках (при наличии скобок);
- 2) выполнить логические операции в соответствии с их приоритетом.





ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Найдите значения выражений:

а) $(1 \vee 1) \vee (1 \vee 0)$

б) $((1 \vee 0) \vee 1) \vee 1$

в) $(0 \wedge 1) \wedge 1$

г) $1 \wedge (1 \wedge 1) \wedge 1$

д) $((1 \vee 0) \wedge (1 \wedge 1)) \wedge (0 \vee 1)$

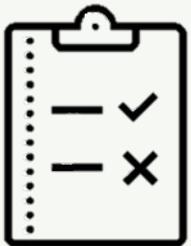
е) $((1 \wedge 1) \vee 0) \wedge (0 \vee 1)$

ж) $((0 \wedge 0) \vee 0) \wedge (1 \vee 1)$

з) $(A \vee 1) \vee (B \vee 0)$

и) $((1 \wedge A) \vee (B \wedge 0)) \vee 1$

к) $1 \wedge A \wedge 0$



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Пусть

A = «Первая буква имени — гласная»,

B = «Четвёртая буква имени — согласная».

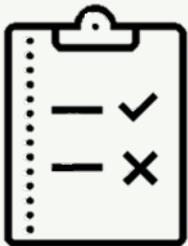
Найдите значение логического выражения $\bar{A} \vee B$ для следующих имён:

а) ЕЛЕНА

б) ВАДИМ

в) АНТОН

г) ФЁДОР



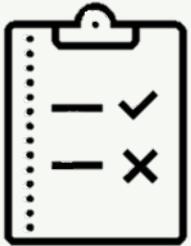
ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции ИЛИ используется символ «|», а для обозначения логической операции И — символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
крейсер линкор	3700
крейсер & линкор	400
линкор	1800

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *крейсер*?



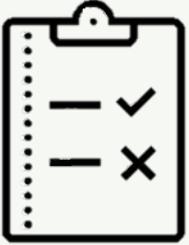


ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Определите **наименьшее** целое число X , для которого **ИСТИННО** высказывание:

НЕ ($X < 59$) **И** **НЕ** (X — чётное).





ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Определите **наибольшее** целое число X , для которого истинно высказывание:

НЕ ($X \geq 60$) **И** **НЕ** (X — нечётное).



ОСНОВНЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

Инверсия

A	\bar{A}
0	1
1	0

Конъюнкция

A	B	A&B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Дизъюнкция

A	B	A∨B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Приоритет выполнения логических операций: \neg , $\&$, \vee .