

# **Логические ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРОВ**

**Логические задачи**

# Метод рассуждений

**Задача 1.** Министры иностранных дел России, США и Китая обсудили за закрытыми дверями проекты договора, представленные каждой из стран. Отвечая затем на вопрос журналистов: «Чей именно проект был принят?», министры дали такие ответы:

**Россия** — «Проект не наш (1), проект не США (2)»;

**США** — «Проект не России (1), проект Китая (2)»;

**Китай** — «Проект не наш (1), проект России (2)».

Один из них оба раза говорил правду; второй – оба раза говорил неправду, третий один раз сказал правду, а другой раз — неправду. Кто что сказал?

**проект США (?)**

	(1)	(2)
<b>Россия</b>	+	-
<b>США</b>	+	-
<b>Китай</b>		

**проект Китая (?)**

	(1)	(2)
<b>Россия</b>	+	+
<b>США</b>	+	+
<b>Китай</b>		

**проект России (?)**

	(1)	(2)
<b>Россия</b>	-	+
<b>США</b>	-	-
<b>Китай</b>	+	+

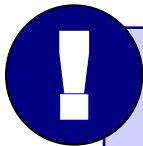
# Табличный метод

**Задача 2.** Дочерей Василия Лоханкина зовут Даша, Анфиса и Лариса. У них разные профессии и они живут в разных городах: одна в Ростове, вторая – в Париже и третья – в Москве. Известно, что

- Даша живет не в Париже, а Лариса – не в Ростове,
- парижанка – не актриса,
- в Ростове живет певица,
- Лариса – не балерина.

- Много вариантов.
- Есть точные данные.

Париж	Ростов	Москва		Певица	Балерина	Актриса
0	1	0	Даша	1	0	0
1	0	0	Анфиса	0	1	0
0	0	1	Лариса	0	0	1



**В каждой строке и в каждом столбце может быть только одна единица!**

# Использование алгебры логики

**Задача 3.** Следующие два высказывания истинны:

1. Неверно, что если корабль **A** вышел в море, то корабль **C** – нет.
2. В море вышел корабль **B** или корабль **C**, но не оба вместе.

Определить, какие корабли вышли в море.

**Решение:**

... если корабль **A** вышел в море, то корабль **C** – нет.  $A \rightarrow \bar{C} = 1$

1. Неверно, что если корабль **A** вышел в море, то корабль **C** – нет.

$$A \rightarrow \bar{C} = 0$$

$$\overline{A \rightarrow \bar{C}} = 1$$

2. В море вышел корабль **B** или корабль **C**, но не оба вместе.

$$B \oplus C = 1$$

$$\left( \overline{A \rightarrow \bar{C}} \right) \cdot (B \oplus C) = 1$$

$$\left( \overline{\bar{A} + \bar{C}} \right) \cdot (B \cdot \bar{C} + \bar{B} \cdot C) = 1$$

$$A \cdot C \cdot (B \cdot \bar{C} + \bar{B} \cdot C) = 1$$

$$A \cdot C \cdot \bar{B} = 1$$

$$A = 1, B = 0, C = 1$$

# Использование алгебры логики

**Задача 4.** Когда сломался компьютер, его хозяин сказал «Память не могла выйти из строя». Его сын предположил, что сгорел процессор, а винчестер исправен. Мастер по ремонту сказал, что с процессором все в порядке, а память неисправна. В результате оказалось, что двое из них сказали все верно, а третий – все неверно. Что же сломалось?

**Решение:**

**A** – неисправен процессор, **B** – память, **C** – винчестер

хозяин:  $B = 0, \bar{B} = 1$       сын:  $A \cdot \bar{C} = 1$       мастер:  $\bar{A} \cdot B = 1$

**Если ошибся хозяин:**  $X_1 = \bar{B} \cdot A \cdot \bar{C} \cdot \bar{A} \cdot B = 1$

**Если ошибся сын:**  $X_2 = \bar{B} \cdot A \cdot \bar{C} \cdot A \cdot B = 1$

**Если ошибся мастер:**  $X_3 = \bar{B} \cdot A \cdot \bar{C} \cdot \bar{A} \cdot B = 1$

$$X_3 = \bar{B} \cdot A \cdot \bar{C} \cdot (A + \bar{A}) = 1$$

$$X_3 = \bar{B} \cdot A \cdot \bar{C} = 1$$

**В общем случае:**

$$X_1 + X_2 + X_3 = 1$$

$$A = 1$$

$$B = 0$$

$$C = 0$$



**Несколько решений!**

# Использование алгебры логики

**Задача 5.** На вопрос «Кто из твоих учеников изучал логику?» учитель ответил: «Если логику изучал Андрей, то изучал и Борис. Однако неверно, что если изучал Семен, то изучал и Борис». Кто же изучал логику?

**Решение:** **A** – логику изучал Андрей, **B** – Борис, **C** – Семен

«Если логику изучал Андрей,  
то изучал и Борис».  $A \rightarrow B = 1$

«Неверно, что если изучал  
Семен, то изучал и Борис».  $C \rightarrow B = 0$        $\overline{C \rightarrow B} = 1$

**1 способ:**  $(A \rightarrow B) \cdot \overline{(C \rightarrow B)} = 1$

$$(\bar{A} + B) \cdot \overline{(C + B)} = 1$$

$$(\bar{A} + \cancel{B}) \cdot C \cdot \bar{B} = 1$$

$$\bar{A} \cdot C \cdot \bar{B} = 1$$

$$A = 0$$

$$B = 0$$

$$C = 1$$

# Использование алгебры логики

**Задача 5.** На вопрос «Кто из твоих учеников изучал логику?» учитель ответил: «Если логику изучал Андрей, то изучал и Борис. Однако неверно, что если изучал Семен, то изучал и Борис». Кто же изучал логику?

**Решение:** **A** – логику изучал Андрей, **B** – Борис, **C** – Семен

«Неверно, что если изучал Семен, то изучал и Борис».

«Если логику изучал Андрей, то изучал и Борис».

**2 способ:**  $C \rightarrow B = 0$

$A \rightarrow B = 1$

$$\begin{matrix} B = 0 \\ C = 1 \end{matrix}$$

C	B	$C \rightarrow B$
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

$$\begin{matrix} A = 0 \\ B = 0 \\ C = 1 \end{matrix}$$

# Использование алгебры логики

**Задача 6.** Суд присяжных пришел к таким выводам:

- если Аськин не виновен или Баськин виновен, то виновен Сенькин
- если Аськин не виновен, то Сенькин не виновен

Виновен ли Аськин?

**Решение:** **A** – виновен Аськин, **B** – Баськин, **C** – Сенькин

«Если Аськин не виновен или Баськин виновен, то виновен Сенькин».  $(\bar{A} + B) \rightarrow C = 1$

«Если Аськин не виновен, то Сенькин не виновен».  $\bar{A} \rightarrow \bar{C} = 1$

$$((\bar{A} + B) \rightarrow C) \cdot (\bar{A} \rightarrow \bar{C}) = 1$$

$$((\overline{\bar{A} + B}) + C) \cdot (A + \bar{C}) = 1$$

$$(A \cdot \bar{B} + C) \cdot (A + \bar{C}) = 1$$

$A = 0$

$$\rightarrow C \cdot \bar{C} = 1 \rightarrow$$

Аськин  
виновен



# Использование алгебры логики

**Задача 6б.** Суд присяжных пришел к таким выводам:

- если Аськин не виновен или Баськин виновен, то виновен Сенькин
- если Аськин не виновен, то Сенькин не виновен

Виновен ли Баськин?

**Решение:** **A** – виновен Аськин, **B** – Баськин, **C** – Сенькин

$$\begin{array}{l} (A \cdot \bar{B} + C) \cdot (A + \bar{C}) = 1 \\ B = 0 \end{array} \rightarrow A = 1$$

$$\begin{array}{l} (A \cdot \bar{B} + C) \cdot (A + \bar{C}) = 1 \\ B = 1 \end{array} \rightarrow C \cdot A = 1$$

Не получили противоречия:  
возможно, что и виновен

# Использование алгебры логики

**Задача 6в.** Суд присяжных пришел к таким выводам:

- если Аськин не виновен или Баськин виновен, то виновен Сенькин
- если Аськин не виновен, то Сенькин не виновен

Виновен ли Сенькин?

**Решение:** **А** – виновен Аськин, **В** – Баськин, **С** – Сенькин

$$\begin{array}{l} (A \cdot \bar{B} + C) \cdot (A + \bar{C}) = 1 \\ C = 0 \end{array} \rightarrow A \cdot \bar{B} = 1$$

$$\begin{array}{l} (A \cdot \bar{B} + C) \cdot (A + \bar{C}) = 1 \\ C = 1 \end{array} \rightarrow A = 1$$

Не получили противоречия:  
возможно, что и виновен

# Конец фильма

---