



Методы решения логических задач



Логика - наука,
изучающая законы и
формы мышления

Кодификатор (ФК)

1.3 ОСНОВЫ ЛОГИКИ

1.3.1 Алгебра логики.

1.3.2 Логические выражения и их преобразование.

1.3.3 Построение таблиц истинности логических выражений.

Устные задачи

- 1. Какое из следующих предложений является высказыванием?
 1. Ура, скоро Новый Год!
 2. Светает.
 3. $3+4*56$.
 4. Первый зимний месяц — декабрь.
- 2. Из нижеприведенных фраз выберите ту, которая является истинным высказыванием.
 1. Все кошки серы.
 2. Познай самого себя.
 3. Талант всегда пробьет себе дорогу.
 4. Число 7 — простое.

Устные задачи

■ 3. Из предложенных высказываний выберите логическую сумму.

1. Хорошо, когда утро начинается с зарядки и обливания холодной водой.
2. В салат можно положить или консервированные овощи, или сырые, или те и другие.
3. В холодный и пасмурный день хорошо сидеть дома.
4. Мне предложили купить билеты в театр: или в партер, или в бельэтаж.

■ 4. Из предложенных высказываний выберите логическое произведение.

1. За завтраком я выпиваю чашку кофе или чая.
2. Без труда не выловишь и рыбку из пруда.
3. На столе в беспорядке лежали книжки и тетрадки.
4. Числа, кратные 4, кратны 2.

МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

- Табличный метод
- Метод графов
- Решение с помощью алгебры высказываний

Табличный метод

Задача 1:

Встретились 3 друга: скульптор Белов, скрипач Чернов и художник Рыжов. «Замечательно, что у одного из нас белые, у другого черные, у третьего рыжие волосы, но ни у кого цвет волос не соответствует фамилии», - заметил черноволосый. «Ты прав», - сказал Белов.

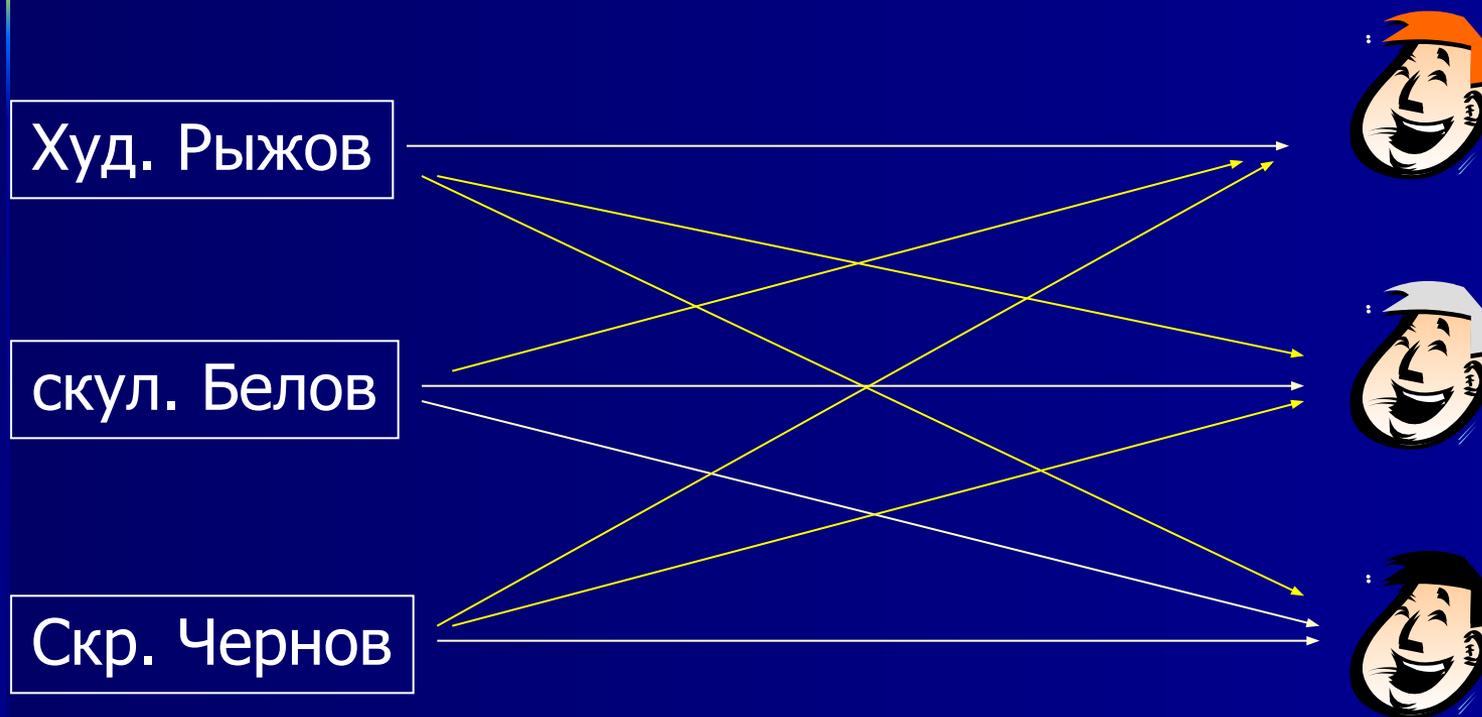
Какой цвет волос у художника?



- Из условия известно, что фамилии не соответствуют цвету волос, поставим минусы в соответствующие клетки таблицы
- Белов разговаривал с Черноволосым, значит Белов не Черноволосый,
- Ответ: Художник Рыжов Черноволосый
- следовательно, Белов – рыжий, а Рыжов – черный
- Далее просто заполняем единственным образом

Цвет волос фамилия	рыжие	белые	черные
Художник Рыжов	—	—	+
Скульптор Белов	+	—	—
Скрипач Чернов	—	+	—

Решим эту же задачу с помощью графа:
Объекты назовем - **вершинами**, связи -
отрезками (**ребрами графа**)



→ Невозможная связь

→ Возможная связь

→ результативная
связь

Задача 2

Коля, Вова, Боря и Юра заняли первые 4 места на олимпиаде.

На вопрос, какие места они заняли, трое из них ответили:

- 1) Коля ни первое, ни четвертое;
- 2) Боря второе;
- 3) Вова не был последним.

Какое место занял каждый мальчик?

	I	II	III	IV
Коля				
Вова				
Боря				
Юра				

Задача 3*

Коля, Ваня, Саша и Петя носят фамилии, начинающиеся на буквы К, В, С и П. Известно, что:

- 1) Ваня и С. – отличники;
- 2) Петя и В. – троечники;
- 3) В. Ростом выше П.
- 4) Коля ростом ниже П.
- 5) Саша и Петя имеют одинаковый рост
- 6) На какую букву начинается фамилия каждого мальчика?

	В	П	С	К
Ваня				
Петя				
Саша				
Коля				

Теперь рассмотрим несколько задач, в условии которых есть верные и неверные утверждения

- Задача 4:

В лесу проводился кросс. Обсуждая его итоги,

1 белка сказала: «Первое место у зайца, а второе у лисы Алисы»

2 белка сказала: «Заяц был вторым, а лось - первым»

Филин заметил, что в высказываниях каждой белки одна часть была верной, а другая – нет.

Кто был первым, кто вторым, кто третьим?

- Задача 5:

Три друга Коля, Олег и Петя играли во дворе и один из них случайно разбил стекло.

Коля сказал: «Это не я разбил стекло»

Олег сказал: «Это Петя разбил стекло»

Выяснилось, что одно утверждение верно, другое - нет

Кто разбил стекло?

РЕШЕНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Алгоритм решения логических задач с помощью алгебры высказываний

- внимательно изучить условие;
- выделить простые высказывания и обозначить их латинскими буквами;
- записать условие задачи на языке алгебры логики;
- составить конечную формулу, для этого объединить логическим умножением формулы каждого утверждения, приравнять произведение единице;
- упростить формулу, проанализировать полученный результат *или* составить таблицу истинности, найти по таблице значения переменных, для которых
- $F = 1$, проанализировать результат

Решение с помощью алгебры высказываний задачи 4:

В лесу проводился кросс. Обсуждая его итоги,

1 белка сказала: «Первое место у зайца, а второе у лисы Алисы»

2 белка сказала: «Заяц был вторым, а лось - первым»

Филин заметил, что в высказываниях каждой белки одна часть была верной, а другая – нет.

Кто был первым, кто вторым, кто третьим?

Формализуем модель, обозначив:

З1-Первое место у зайца, А2- второе у лисы Алисы,

З2 - Заяц был вторым, Л1-лось первым.

Учитывая замечания филина, запишем условие задачи с помощью сложного высказывания:

$$(З1 * А2 + З1 * \bar{А2}) * (З2 * Л1 + \bar{З2} * Л1) = 1$$

$$З1 * З2 * А2 * Л1 + З1 * Л1 * \bar{А2} * \bar{З2} + З1 * \bar{З2} * А2 * Л1 + З1 * \bar{З2} * \bar{А2} * Л1 = 1$$

$$\underbrace{З1 * З2 * А2 * Л1}_{||} + \underbrace{З1 * Л1 * \bar{А2} * \bar{З2}}_{||} + \underbrace{З1 * \bar{З2} * А2 * Л1}_{||} = 1$$

$З1 * \bar{З2} * А2 * Л1 = 1$ Ответ: Л1-Лось1, А2-Лиса2, З3-Заяц3

5-7 задачи реши самостоятельно

Задача 6.

Виктор, Роман, Леонид и Сергей заняли на математической олимпиаде четыре первых места. Когда их спросили о распределении мест, они ответили так:

- а) Сергей - первый, Роман - второй;
- б) Сергей - второй, Виктор - третий;
- в) Леонид - второй, Виктор - четвертый.

Известно, что в каждом ответе только одно утверждение верно. Как распределились места?

Задача 7.

На вопрос, какая завтра будет погода, синоптик ответил:

- а) «если не будет ветра, то будет пасмурная погода без дождя»;
- б) «если будет дождь, то будет пасмурно и без ветра»;
- в) «если будет пасмурная погода, то будет дождь и не будет ветра».

С помощью алгебры логики определить погоду на завтра.

Задача 6.

- а) Сергей - первый, Роман - второй;
б) Сергей - второй, Виктор - третий;
в) Леонид - второй, Виктор - четвертый.
Только одно утверждение верно

Участники	Виктор	Роман	Леонид	Сергей
Зрители				
Первый		2 +		1 —
Второй	3 +			2 ≠
Третий	4 —		2 +	

Задача 6.

- а) Сергей - первый, Роман - второй;
б) Сергей - второй, Виктор - третий;
в) Леонид - второй, Виктор - четвертый.
Только одно утверждение верно

Участники	Виктор	Роман	Леонид	Сергей
Зрители				
Первый		2 —		1 +
Второй	3 +			2 —
Третий	4 —		2 +	

Ответ. Сергей - 1, Леонид - 2, Виктор - 3 и Роман - 4.

Задача 7.

- а) «если не будет ветра, то будет пасмурная погода без дождя»;
б) «если будет дождь, то будет пасмурно и без ветра»;
в) «если будет пасмурная погода, то будет дождь и не будет ветра».

Формализуем модель, обозначив:

В – ветер П – пасмурно Д – дождь

а) $\bar{В} \rightarrow П * \bar{Д}$ б) $Д \rightarrow П * \bar{В}$ в) $П \rightarrow Д * \bar{В}$ **Замечание**

$$(\bar{В} \rightarrow П * \bar{Д}) * (Д \rightarrow П * \bar{В}) * (П \rightarrow Д * \bar{В}) = 1 \quad A \rightarrow B = A + \bar{B}$$

$$(\bar{В} + П * \bar{Д}) * (\bar{Д} + П * \bar{В}) * (\bar{П} + Д * \bar{В}) = 1$$

$$(В + П * \bar{Д}) * (\bar{Д} + П * \bar{В}) * (\bar{П} + Д * \bar{В}) = 1$$

$$В + П * \bar{Д} = 1 \quad \bar{Д} + П * \bar{В} = 1 \quad \bar{П} + Д * \bar{В} = 1$$

$$\underline{1 + 1 * 0 = 1} \quad 0 + 1 * 0 = 0 \quad 0 + 1 * 0 = 0$$

Ответ. *Ветра не будет, погода будет пасмурная без дождя.*

А знаешь ли ты еще
какие-нибудь методы
решения логических
задач?