

КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНСТИТУТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ  
ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ»**

Решатели и генераторы логических задач с ограничениями на конечной  
области типа задачи Эйнштейна.

Студент 3 курса  
Группа 09-641  
Десятов А.Г.

Казань – 2018

## Оглавление

Введение .....	3
Задача Эйнштейна .....	4
Описание программы .....	5
Решение задачи. ....	5
Генерация задачи. ....	8
Литература.....	10

## Введение

Логические задачи – это своеобразная "гимнастика для ума", средство для удовлетворения естественной для каждого мыслящего человека потребности испытывать и упражнять силу собственного разума.

Решение логических задач - это удобная возможность отработать навыки анализа, логику и последовательность [Источник 2].

Загадка Эйнштейна — известная логическая задача, по легенде созданная Альбертом Эйнштейном в годы его детства. Также бытует мнение, что она использовалась Эйнштейном для проверки кандидатов в ассистенты на способность к логическому мышлению.

Некоторые приписывают Эйнштейну рассуждение, в котором тот утверждает, что лишь два процента населения земного шара способны оперировать в уме закономерностями, связанными сразу с пятью свойствами. Как частное следствие этого, приведённая головоломка может быть решена без использования бумаги лишь теми, кто принадлежит к этим двум процентам.

В своём самом сложном варианте задача предполагает решение в уме, без использования каких-либо записей или средств сохранения информации. Без этих ограничений головоломка заметно теряет в сложности, поскольку может быть решена простым составлением таблицы с исключением заведомо противоречивых вариантов [Источник 3].

В процессе данной работы была реализована программа, которая быстро решает задачи с ограничениями на конечной области типа загадки Эйнштейна, которая также генерирует различные задачи, более сложные, чем задача Эйнштейна.

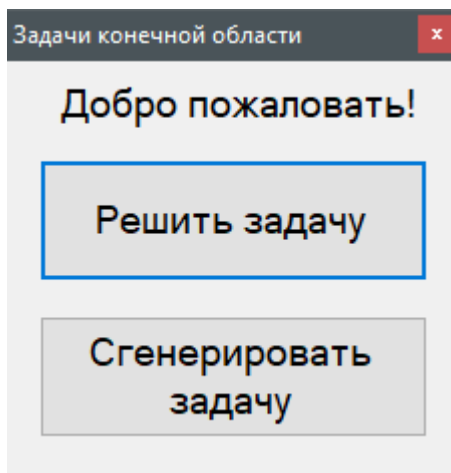
## Задача Эйнштейна

В разных источниках можно найти различные формулировки задачи Эйнштейна, в некоторых случаях различаются даже условия. Например, если сравнить два источника данной работы ([Источник 1] и [Источник 4]), то можно заметить, что в 1 источнике немец любит «Ротманс», а в 4 источнике немец любит «Мальборо». Однако ответы на главный вопрос совпадают. Итак, задача 4 источника:

5 разных человек в 5 разных домах разного цвета, курят 5 разных марок сигарет, выращивают 5 разных видов животных, пьют 5 разных видов напитков. Вопрос: кто выращивает рыбок? Если известно, что:

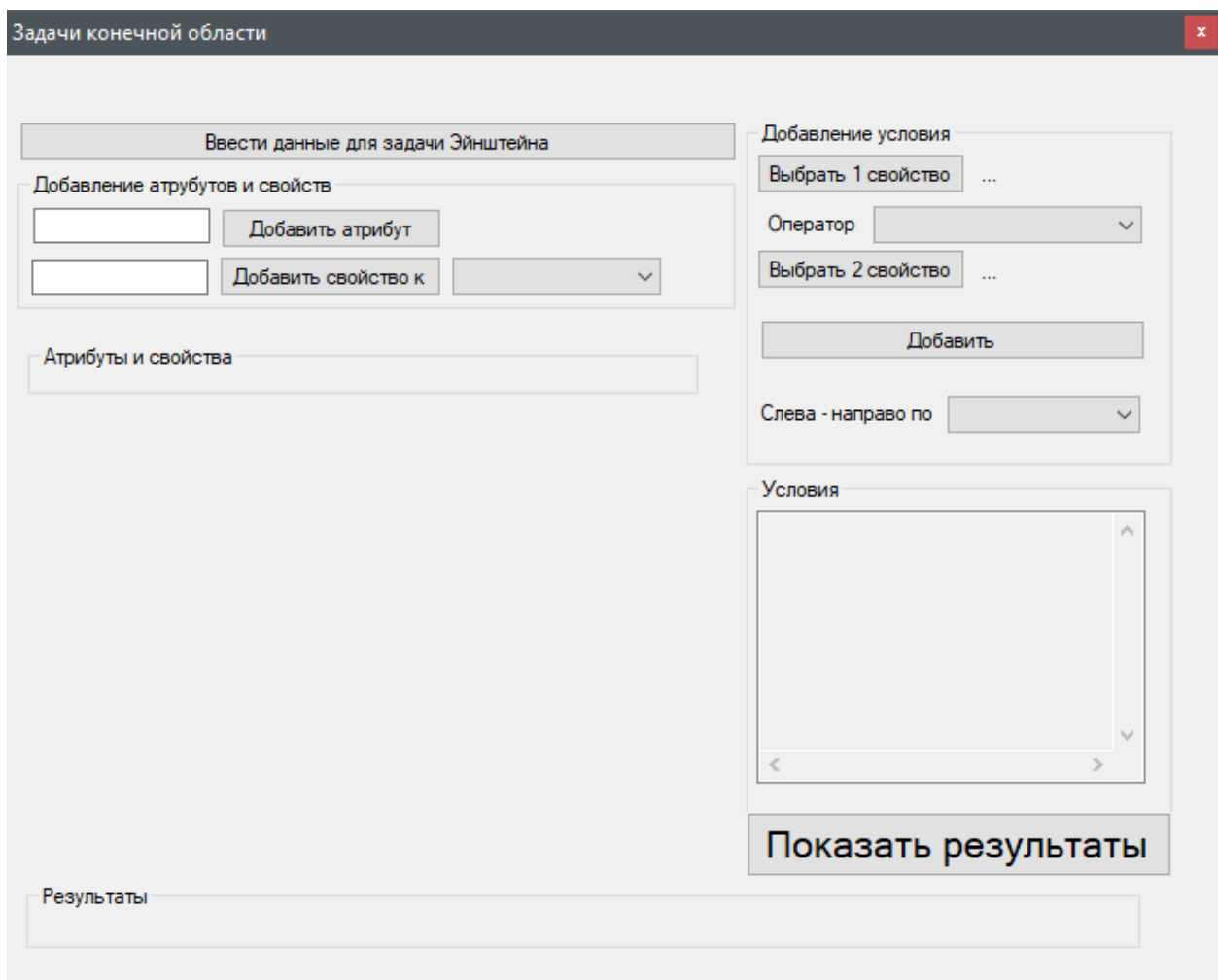
1. Норвежец живет в первом доме.
2. Англичанин живет в красном доме.
3. Зеленый дом находится левее белого.
4. Датчанин пьет чай.
5. Тот, кто курит Rothmans, живет рядом с тем, кто выращивает кошек.
6. Тот, кто живет в желтом доме, курит Dunhill.
7. Немец курит Marlboro.
8. Тот, кто живет в центре, пьет молоко.
9. Сосед того, кто курит Rothmans, пьет воду.
10. Тот, кто курит Pall Mall, выращивает птиц.
11. Швед выращивает собак.
12. Норвежец живет рядом с синим домом.
13. Тот, кто выращивает лошадей, живет в синем доме.
14. Тот, кто курит Philip Morris, пьет пиво.
15. В зеленом доме пьют кофе.

## Описание программы



В окне приветствия программа предлагает пользователю два варианта продолжения работы: «Решить задачу» или «Сгенерировать задачу».

### Решение задачи.



Кнопка «Ввести данные для задачи Эйнштейна» установлена, чтобы пользователь ознакомился с образцом, по которому будет понятно, как нужно заполнить всё необходимое для решения конкретной задачи.

Задачи конечной области

### Введены данные задачи Эйнштейна

Ввести данные для задачи Эйнштейна

Добавление атрибутов и свойств

Атрибуты и свойства

Атрибут	1 св-во	2 св-во	3 св-во	4 св-во	5 св-во
дом	1	2	3	4	5
цвет	белый	красный	жёлтый	синий	зеленый
национальность	швед	немец	англич...	датчанин	норве...
напиток	пиво	кофе	молоко	чай	вода
сигареты	Ротманс	Данхилл	Мальб...	Пелл ...	Филип...
животное	собаки	рыбки	лошади	птицы	кошки

Результаты

Добавление условия

Выбрать 1 свойство ...

Оператор

Выбрать 2 свойство ...

Слева - направо по

Условия

- ☐ 1) норвежец И 1
- ☐ 2) англичанин И красный
- ☐ 3) зеленый СРАЗУ СЛЕВА ОТ белы
- ☐ 4) датчанин И чай
- ☐ 5) Ротманс РЯДОМ С кошки
- ☐ 6) жёлтый И Данхилл
- ☐ 7) немец И Мальборо
- ☐ 8) 3 И молоко
- ☐ 9) Ротманс РЯДОМ С вода

В задаче Эйнштейна подразумевается, что дома стоят в том же порядке, как они и пронумерованы. Поэтому в графе «Слева-направо по» нужно выбрать атрибут «дом», после этого программа сможет работать с операторами: «СРАЗУ СЛЕВА ОТ», «СРАЗУ СПРАВА ОТ» и «РЯДОМ С».

В разделе «Условия» оператор «И» связывает два свойства одного объекта. Например, «норвежец И 1» можно интерпретировать: «Норвежец живёт в первом доме»

Все данные введены, остается нажать на кнопку «Показать результаты».

цвет	белый	красный	жёлтый	синий	зеленый
Атрибут	1 св-во	2 св-во	3 св-во	4 св-во	5 св-во
национальность	швед	немец	англич...	датчанин	норве...
Атрибут	1 св-во	2 св-во	3 св-во	4 св-во	5 св-во
напиток	пиво	кофе	молоко	чай	вода
Атрибут	1 св-во	2 св-во	3 св-во	4 св-во	5 св-во
сигареты	Ротманс	Данхилл	Мальб...	Пелл ...	Филип...
Атрибут	1 св-во	2 св-во	3 св-во	4 св-во	5 св-во
животное	собаки	рыбки	лошади	птицы	кошки

Условия

- ☒ 1) норвежец И 1
- ☒ 2) англичанин И красный
- ☒ 3) зеленый СРАЗУ СПЕВА ОТ белы
- ☒ 4) датчанин И чай
- ☒ 5) Ротманс РЯДОМ С кошки
- ☒ 6) жёлтый И Данхилл
- ☒ 7) немец И Мальборо
- ☒ 8) 3 И молоко
- ☒ 9) Ротманс РЯДОМ С вода

Показать результаты

Результаты

Атрибут	1 св-во	2 св-во	3 св-во	4 св-во	5 св-во
дом	1	2	3	4	5
цвет	жёлтый	синий	красный	зеленый	белый
национал...	норвежец	датчанин	англичанин	немец	швед
напиток	вода	чай	молоко	кофе	пиво
сигареты	Данхилл	Ротманс	Пелл Мелл	Мальборо	Филипп ...
животное	кошки	лошади	птицы	рыбки	собаки

Внизу появится таблица результатов, где каждый столбец со свойствами принадлежит одному объекту. Для решения задачи использовались только те строчки из раздела «Условия», возле которых есть галочки. По строчке, где нет галочки, можно сделать вывод, что в ней избыточные данные и можно обойтись без нее.

В графе «Добавление атрибутов и свойств» можно вручную добавлять всё необходимое для конкретной задачи. Сначала нужно добавить атрибут, затем к каждому атрибуту добавить свойства.

Добавление атрибутов и свойств

город

город

погода

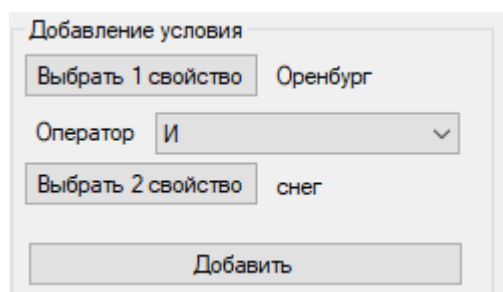
Атрибуты и свойства

Атрибут	1 св-во
город	Казань
Атрибут	
погода	

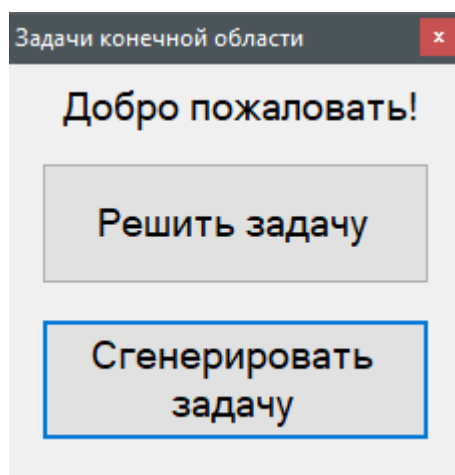
Красная надпись сверху подсказывает пользователю.

Добавлено новое свойство: дождь (к атрибуту: погода)

Чтобы создать условие задачи, нужно перейти в раздел «Добавление условия», нажать на одну из кнопок: «Выбрать 1 свойство» или «Выбрать 2 свойство» и кликнуть по ячейке с нужным свойством. Так выбираются оба свойства, которые связываются одним из операторов. Например, чтобы создать условие: «В Оренбурге идет снег», нужно заполнить этот раздел, как показано на рисунке и нажать «Добавить».



### Генерация задачи.



Каждый раз нажимая в окне приветствия на «Сгенерировать задачу», будет создаваться новая задача с новыми условиями. По сравнению с задачей Эйнштейна сгенерированные программой задачи являются более сложными, так как они содержат большее количество свойств у каждого атрибута. Условия новой задачи будут записаны в разделе «Условия».



Генерация задачи

Атрибуты и свойства

Атрибут	1 св-во	2 св-во	3 св-во	4 св-во	5 св-во	6 св-во
дом	1	2	3	4	5	6

Атрибут	1 св-во	2 св-во	3 св-во	4 св-во	5 св-во	6 св-во
цвет	белый	красный	жёлтый	синий	зеленый	чёрный

Атрибут	1 св-во	2 св-во	3 св-во	4 св-во	5 св-во	6 св-во
национальность	швед	немец	англич...	датчан...	норве...	русский

Атрибут	1 св-во	2 св-во	3 св-во	4 св-во	5 св-во	6 св-во
напиток	пиво	кофе	молоко	чай	вода	сок

Атрибут	1 св-во	2 св-во	3 св-во	4 св-во	5 св-во	6 св-во
сигареты	Ротманс	Данхилл	Мальб...	Пелл ...	Филип...	Кэмел

Атрибут	1 св-во	2 св-во	3 св-во	4 св-во	5 св-во	6 св-во
животное	собаки	рыбки	лошади	птицы	кошки	коровы

Условия

☐ 9) вода РЯДОМ С 1  
☐ 10) Пелл Мелл И датчанин  
☐ 11) Филипп Моррис И 2  
☐ 12) зеленый РЯДОМ С Данхилл  
☐ 13) жёлтый СРАЗУ СПРАВА ОТ 1  
☐ 14) белый И 1  
☐ 15) немец СРАЗУ СПРАВА ОТ вода  
☐ 16) англичанин СРАЗУ СПРАВА ОТ Данхилл  
☐ 17) синий РЯДОМ С 2  
☐ 18) чёрный СРАЗУ СПРАВА ОТ 5  
☐ 19) 1 СРАЗУ СПЕВА ОТ швед  
☐ 20) жёлтый СРАЗУ СПЕВА ОТ пиво  
☐ 21) Мальборо И синий  
☐ 22) Ротманс И 5

Показать результаты

Результаты

После того, как пользователь решит новую задачу, он сможет сверить свой ответ. Нажав на кнопку «Показать результаты», он увидит внизу таблицу с ответами.

Генерация задачи

Атрибуты и свойства

Атрибут	1 св-во	2 св-во	3 св-во	4 св-во	5 св-во	6 св-во
национальность	швед	немец	англич...	датчан...	норве...	русский

Атрибут	1 св-во	2 св-во	3 св-во	4 св-во	5 св-во	6 св-во
напиток	пиво	кофе	молоко	чай	вода	сок

Атрибут	1 св-во	2 св-во	3 св-во	4 св-во	5 св-во	6 св-во
сигареты	Ротманс	Данхилл	Мальб...	Пелл ...	Филип...	Кэмел

Атрибут	1 св-во	2 св-во	3 св-во	4 св-во	5 св-во	6 св-во
животное	собаки	рыбки	лошади	птицы	кошки	коровы

Условия

☒ 16) англичанин СРАЗУ СПРАВА ОТ Данхилл  
☒ 17) синий РЯДОМ С 2  
☒ 18) чёрный СРАЗУ СПРАВА ОТ 5  
☒ 19) 1 СРАЗУ СПЕВА ОТ швед  
☒ 20) жёлтый СРАЗУ СПЕВА ОТ пиво  
☒ 21) Мальборо И синий  
☒ 22) Ротманс И 5

Показать результаты

Результаты

Атрибут	1 св-во	2 св-во	3 св-во	4 св-во	5 св-во	6 св-во
дом	1	2	3	4	5	6
цвет	белый	жёлтый	синий	красный	зеленый	чёрный
националь...	датчанин	швед	немец	норвежец	англичанин	русский
напиток	чай	вода	пиво	кофе	молоко	сок
сигареты	Пелл Мелл	Филипп М...	Мальборо	Данхилл	Ротманс	Кэмел
животное	лошади	рыбки	птицы	кошки	собаки	коровы

## Литература

1. «2\_4\_3\_Логическая задача с ограничениями». Курс лекций по дисциплине «Математическая Логика и Теория Алгоритмов». Михайлов В.Ю.

Интернет-источники:

2. <https://shutov-sparkle.livejournal.com/179465.html>
3. [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Загадка\\_Эйнштейна](https://ru.wikipedia.org/wiki/Загадка_Эйнштейна)
4. <http://akmych.org/various/einstein.html>