



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени
Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

Отчет по лабораторной работе №6 по курсу «Анализ алгоритмов»

Тема Поиск по словарю

Студент Золотухин А.В.

Группа ИУ7-54Б

Оценка (баллы)

Преподаватели Волкова Л.Л., Строганов Ю.В.

Оглавление

Введение	3
1 Аналитический раздел	5
1.1 Постановка задачи поиска в словаре	5
1.2 Формализация объекта и его признака	6
1.3 Алгоритм поиска подстроки строке	7
1.4 Словарь	7
1.5 Алгоритм поиска по словарю	8
2 Конструкторский раздел	9
2.1 Метод поиска по словарю при ограничении на значение признака, заданном при помощи лингвистической переменной .	9
2.2 Разработка алгоритмов	9
3 Технологический раздел	13
3.1 Средства реализации	13
3.2 Реализация алгоритмов	13
3.3 Тестирование	16
4 Исследовательский раздел	17
4.1 Демонстрация работы программы	17
4.2 Выполнение эксперимента	17
4.3 Вывод	23
Заключение	24
Список использованных источников	25

Введение

Словарь (англ. dictionary, map) — абстрактный тип данных, позволяющий хранить набор значений, обращение к которым происходит по ключам. Ключи должны допускать сравнение друг с другом. Примеры словарей достаточно разнообразны. Например, обычный толковый словарь хранит определения слов (являющиеся значениями), сопоставленные с самими словами (являющимися ключами), а банковская база данных может хранить данные клиентов, сопоставленные с номерами счетов.

Одной из основных операций в словаре является поиск значения по ключу.

Целью данной работы является получение навыка поиска по словарю, при ограничении на значение признака, заданном при помощи лингвистической переменной.

В рамках выполнения работы необходимо решить следующие задачи:

- 1) формализовать объект и его признак;
- 2) составить анкету для её заполнения респондентом;
- 3) провести анкетирование респондентов;
- 4) построить функцию принадлежности термам числовых значений признака, описываемого лингвистической переменной, на основе статистической обработки мнений респондентов, выступающих в роли экспертов;
- 5) описать 3–5 типовых вопросов на русском языке, имеющих целью запрос на поиск в словаре;
- 6) описать алгоритм поиска в словаре объектов, удовлетворяющих ограничению, заданному в вопросе на ограниченном естественном языке;
- 7) описать структуру данных словаря, хранящего наименования объектов согласно варианту и числовое значение признака объекта;
- 8) реализовать описанный алгоритм поиска в словаре;

- 9) привести примеры запросов пользователя и сформированной реализацией алгоритма поиска выборки объектов из словаря, используя составленные респондентами вопросы;
- 10) дать заключение о применимости предложенного алгоритма и его ограничениях.

1 Аналитический раздел

В данном разделе формализованы объект и его признак, описаны структура данных словарь, алгоритм поиска подстроки в строке и алгоритм поиска по словарю

1.1 Постановка задачи поиска в словаре

В рамках данной лабораторной работы требуется разработать метод поиска по словарю при ограничении на значение признака, заданном при помощи лингвистической переменной.

Написать программу, которая по словарю <объект, числовое значение его единственного признака> и по пользовательскому запросу в виде строки, содержащей вопрос на ограниченном естественном языке (русском языке) с ограничением на признак, заданный лингвистической переменной, выдаст релевантные запросу объекты из словаря либо сообщение, что вопрос не распознан либо не соответствует выбранной тематике.

Результат: прототип диалоговой системы, обладающей функциональностью ответа на вопросы на ограниченном естественном языке посвященные выборке объектов согласно тематике и содержащие указанные на искомый объект на его признак — лингвистическую переменную.

Требования к функциональности программы:

- программа на вход получает вопрос, имеющий целью запрос на поиск в словаре;
- программа выводит список названий видео с количеством просмотров.

Для поиска потребуются структура данных словаря, алгоритм поиска в нём и поиска подстроки в строке.

Далее будут формализованы объект и его признак, будут описаны типовые вопросы.

1.2 Формализация объекта и его признака

В качестве объекта для словаря была выбрана статистика по просмотрам видео на YouTube.

Признак p — число просмотров видео.

T — множество термов (1.1).

$$T = \{ \text{очень маленькое, не очень маленькое, маленькое,} \\ \text{небольшое, среднее, немаленькое, не очень большое,} \\ \text{большое, очень большое, невероятно большое} \} \quad (1.1)$$

X — множество значений (1.2).

$$X = \{ 0, 10 \text{ тыс, } 50 \text{ тыс, } 100 \text{ тыс, } 200 \text{ тыс,} \\ 500 \text{ тыс, } 1 \text{ млн, } 10 \text{ млн, } 100 \text{ млн, } 200 \text{ млн} \} \quad (1.2)$$

μ_i — степень принадлежности $x_j \in X$ значения терму $t_i \in T$:

$$\mu_i(x_j) = \frac{\sum_{k=1}^K a_{ij}^k}{K}, \quad (1.3)$$

где k — идентификатор респондента, K — количество респондентов, a_{ij}^k — голос k респондента за то, что j значение принадлежит i терму.

Типовой вопрос должен содержать одно из слов «Найди», «Какие», «Покажи», «Поищи» — слово, обозначающее что вопрос имеет целью запрос на поиск в словаре. Вопрос должен содержать слово «видео» или «видос», как слово указывающее на объект поиска. В вопросе должно присутствовать условие фильтрации (лингвистическая переменная), а также должен быть указан критерий поиска («популярность», «просмотры», «посмотрело <переменная> количество людей»). В вопросе должен соблюдаться порядок слов.

1.3 Алгоритм поиска подстроки строке

Часто приходится сталкиваться со специфическим поиском, так называемым поиском подстроки в строке [1]. Его можно определить следующим образом.

Пусть задана строка S из N элементов и строка P из M элементов. Описаны они так: $string S[N], P[M]$;

Задача поиска подстроки P в строке S заключается в нахождении первого слева вхождения P в S , т.е. поиск значения индекса i , начиная с которого выполняются условия (1.4)

$$\begin{aligned} S[i] &= P[0] \\ S[i+1] &= P[1] \\ &\dots \\ S[i+M-1] &= P[M-1] \end{aligned} \tag{1.4}$$

Алгоритм прямого поиска подстроки в строке

1. Установить i на начало строки S , т.е. $i = 0$.
2. Проверить, не вышло ли $i + M$ за границу N строки S . Если да, то алгоритм завершен (вхождения нет).
3. Начиная с i -го символа S провести посимвольное сравнение строк S и P , т. е. проверить условия (1.4).
4. Если хотя бы одна пара символов не совпала, то увеличить i и повторить шаг 2, иначе алгоритм завершен (вхождение найдено).

1.4 Словарь

Для доступа к элементам индексного массива используются обычные целые числа, называемые индексами [2]. У ассоциативного массива (словаря) эту функцию выполняют ключи. Они, в отличие от индексов, могут быть заданы не только числовым типом данных, но и, например

строковым или булевым. Каждому элементу ассоциативного массива соответствует пара «ключ-значение» (key, value), и на нем определены четыре базовые операции:

- INSERT — операция добавления пары в массив;
- REASSIGN — операция изменения существующей пары;
- DELETE — операция удаления пары из массива;
- SEARCH — операция поиска пары в массиве.

Данный список является стандартным, но все же он может быть дополнен некоторыми другими операциями. Также стоит отметить, что здесь приведены не общепринятые названия операций: обычно они зависят от языка программирования, на котором реализуются, да и вообще термин, обозначающий ассоциативный массив, варьируется в зависимости все от того же языка.

1.5 Алгоритм поиска по словарю

Алгоритм полного перебора сводится к последовательному прохождению по всем ключам словаря и их сравнению с заданным ключом.

Этот алгоритм считается методом «грубой силы» [3]. Зато он может производиться в неотсортированном словаре, а добавление новых элементов в такой словарь не вызывает затруднений — их можно добавлять на любую позицию. Дополнительных затрат по памяти также не требуется.

Вывод

В данном разделе были формализованы объект и его признак, были описаны структура данных словарь, алгоритм поиска подстроки в строке и алгоритм поиска по словарю.

2 Конструкторский раздел

В этом разделе содержатся схемы алгоритмов поиска подстроки в строке и алгоритм поиска по словарю.

2.1 Метод поиска по словарю при ограничении на значение признака, заданном при помощи лингвистической переменной

Ниже приведены этапы метода поиска по словарю при ограничении на значение признака, заданном при помощи лингвистической переменной:

- найти вхождение слова описывающего объект (например «видео»)
- найти вхождение слов/словосочетаний указывающих на признак (например «количество просмотров»)
- найти терм (например «маленькое», «очень маленькое», «не очень маленькое», «большое» и так далее)
- найти элементы словаря, удовлетворяющие значению терма.

Перевод термов в числовые значения осуществляются по наибольшему из значений функций $\mu_i(x_j)$ на конкретном значении из (1.2).

2.2 Разработка алгоритмов

На рисунке 2.1 представлена схема алгоритма поиска подстроки в строке.

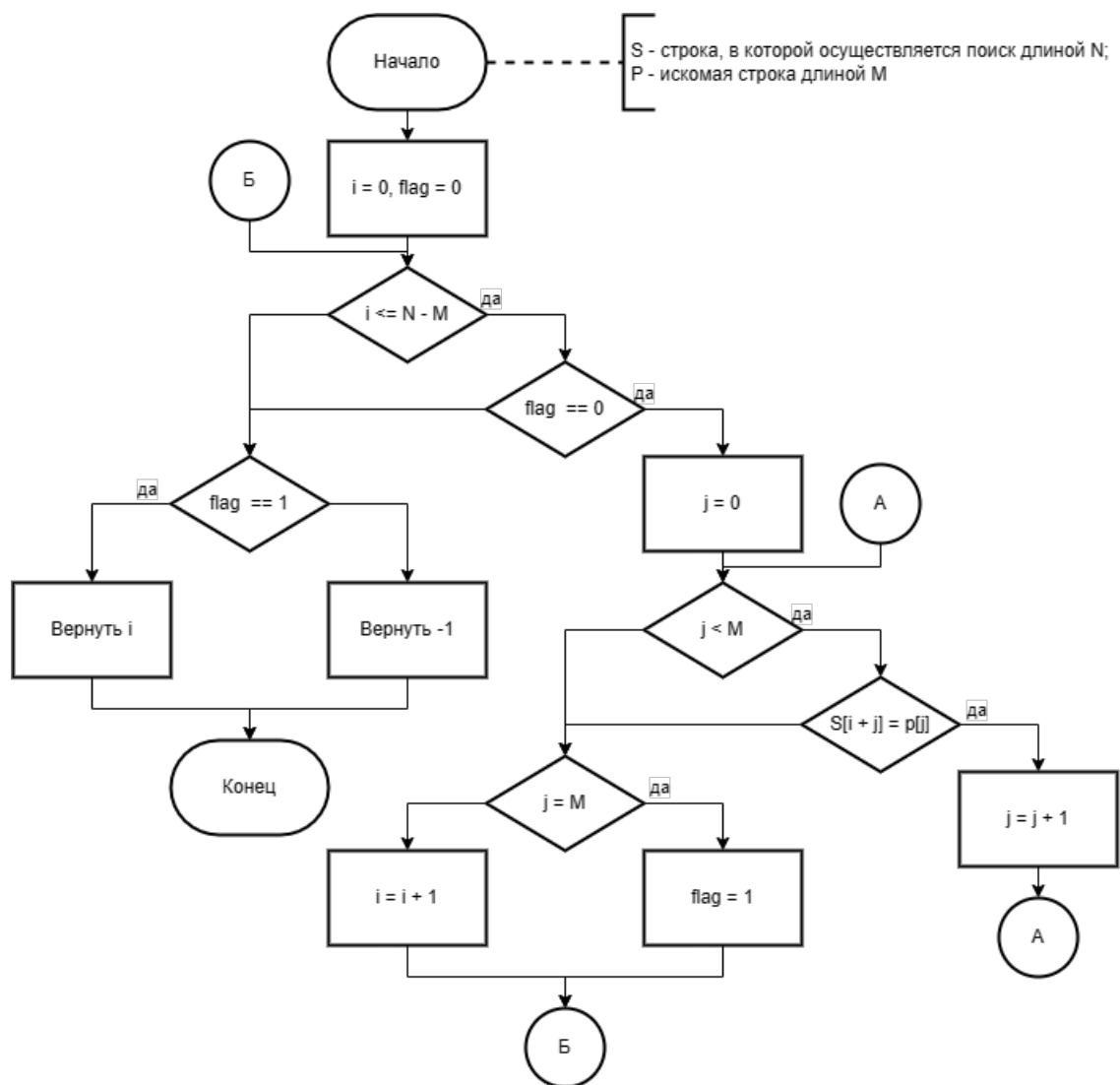


Рисунок 2.1 – Схема алгоритма поиска подстроки в строке

На рисунке 2.2 представлен алгоритм полного перебора поиска по словарю.



Рисунок 2.2 – Схема алгоритма полного перебора для поиска по словарю

Вывод

В данном разделе были разработаны схема алгоритма поиска подстроки в строке и схема алгоритма полного перебора для поиска по словарию, описаны этапы метода поиска в словаре при ограничении на значение признака, заданном при помощи лингвистической переменной.

3 Технологический раздел

В данном разделе будут приведены средства реализации и листинги кода.

3.1 Средства реализации

В качестве языка программирования для реализации данной лабораторной работы был выбран язык программирования C# [4], т.к. его средств достаточно для реализации поставленной задачи.

Структура данных словарь была реализована с помощью класса Dictionary<string, int>.

3.2 Реализация алгоритмов

В листингах 3.1, 3.2, 3.3 представлены реализации алгоритма поиска подстроки в строке и алгоритма полного перебора для поиска по словарю, а также методы, анализирующие вопрос.

Листинг 3.1 – Реализация алгоритма поиска подстроки в строке

```
1 public int FindSubstring(string source, string sub)
2 {
3     int res = -1;
4     if (source.Length == 0 || sub.Length == 0)
5         return res;
6     for (int i = 0; i < source.Length - sub.Length + 1; i++)
7         for (int j = 0; j < sub.Length; j++)
8             if (sub[j] != source[i + j])
9                 break;
10            else if (j == sub.Length - 1)
11            {
12                res = i;
13                break;
14            }
15     return res;
16 }
```

Листинг 3.2 – Реализация алгоритма полного перебора поиска по словарю

```

1 static Dictionary<string , int> Find(Dictionary<string , int> src ,
    int l, int u)
2 {
3     Dictionary<string , int> res = new Dictionary<string , int>();
4     foreach(KeyValuePair<string , int> kv in src)
5         if (kv.Value > l && kv.Value < u)
6             res.Add(kv.Key, kv.Value);
7     return res;
8 }

```

Листинг 3.3 – Анализирующие вопрос методы

```

1 static int IsQuestionValid(string question)
2 {
3     SubstringFinder sf = new SubstringFinder();
4     int pos;
5     if ((pos = sf.FindSubstring(question.ToLowerInvariant(),
6         "найди")) != -1) ;
7     else if ((pos = sf.FindSubstring(question.ToLowerInvariant(),
8         "какие")) != -1) ;
9     else if ((pos = sf.FindSubstring(question.ToLowerInvariant(),
10        "выбери")) != -1) ;
11    else if ((pos = sf.FindSubstring(question.ToLowerInvariant(),
12        "покажи")) != -1) ;
13    else return -1;
14    int ppos = pos;
15    if ((pos = sf.FindSubstring(question, "видео")) != -1) { if
16        (ppos > pos) return -1; }
17    else if ((pos = sf.FindSubstring(question, "видосы")) != -1) {
18        if (ppos > pos) return -1; }
19    else return 0;
20    ppos = pos;
21    int[] cat = Category(question);
22    int cpos = cat[0], cc = cat[1];
23    if (cpos == -1 || cpos < ppos)
24        return -1;
25    if ((pos = sf.FindSubstring(question, "популярность")) != -1) {
26        if (ppos > pos || cpos > pos) return -1; }
27    else if ((pos = sf.FindSubstring(question, "просмотр")) != -1)
28        { if (ppos > pos || cpos > pos) return -1; }
29    else if ((pos = sf.FindSubstring(question, "посмотрел")) != -1)

```

```

22     {
23         if (ppos > pos || cpos < pos) return -1;
24         ppos = pos;
25         if ((pos = sf.FindSubstring(question, "количество_людей"))
26             != -1) { if (ppos > pos || pos < cpos) return -1; }
27         else if ((pos = sf.FindSubstring(question, "количество_
28             человек")) != -1) { if (ppos > pos || cpos > pos) return
29             -1; }
30     }
31     else return 0;
32     return cc;
33 }
34 static int[] Category(string question)
35 {
36     SubstringFinder sf = new();
37     int[] res = new int[] { -1, 0 };
38     if ((res[0] = sf.FindSubstring(question, "не_очень_маленьк")) >
39         0)
40     res[1] = 2;
41     else if ((res[0] = sf.FindSubstring(question, "очень_маленьк"))
42         > 0)
43     res[1] = 1;
44     else if ((res[0] = sf.FindSubstring(question, "немаленьк")) > 0)
45     res[1] = 6;
46     else if ((res[0] = sf.FindSubstring(question, "маленьк")) > 0)
47     res[1] = 4;
48     else if ((res[0] = sf.FindSubstring(question, "средн")) > 0)
49     res[1] = 5;
50     else if ((res[0] = sf.FindSubstring(question, "не_очень_
51         больш")) > 0)
52     res[1] = 7;
53     else if ((res[0] = sf.FindSubstring(question, "очень_больш"))
54         > 0)
55     res[1] = 9;
56     else if ((res[0] = sf.FindSubstring(question, "небольш")) > 0)
57     res[1] = 3;
58     else if ((res[0] = sf.FindSubstring(question, "невероятно_
59         больш")) > 0)
60     res[1] = 10;
61     else if ((res[0] = sf.FindSubstring(question, "больш")) > 0)
62     res[1] = 8;

```

```

55 |     return res;
56 | }

```

3.3 Тестирование

В таблице 3.1 приведены тесты для метода, реализующего алгоритм поиска строки в подстроке. Тесты пройдены успешно.

Таблица 3.1 – Тестирование методов

Строковый запрос на поиск	Искомая строка	Ожидаемый результат	Полученный результат
Популярные видео	видео	11	11
Найди видео с немаленьким числом просмотров.	просмотр	33	33
Популярные видео	просмотр	-1	-1

Вывод

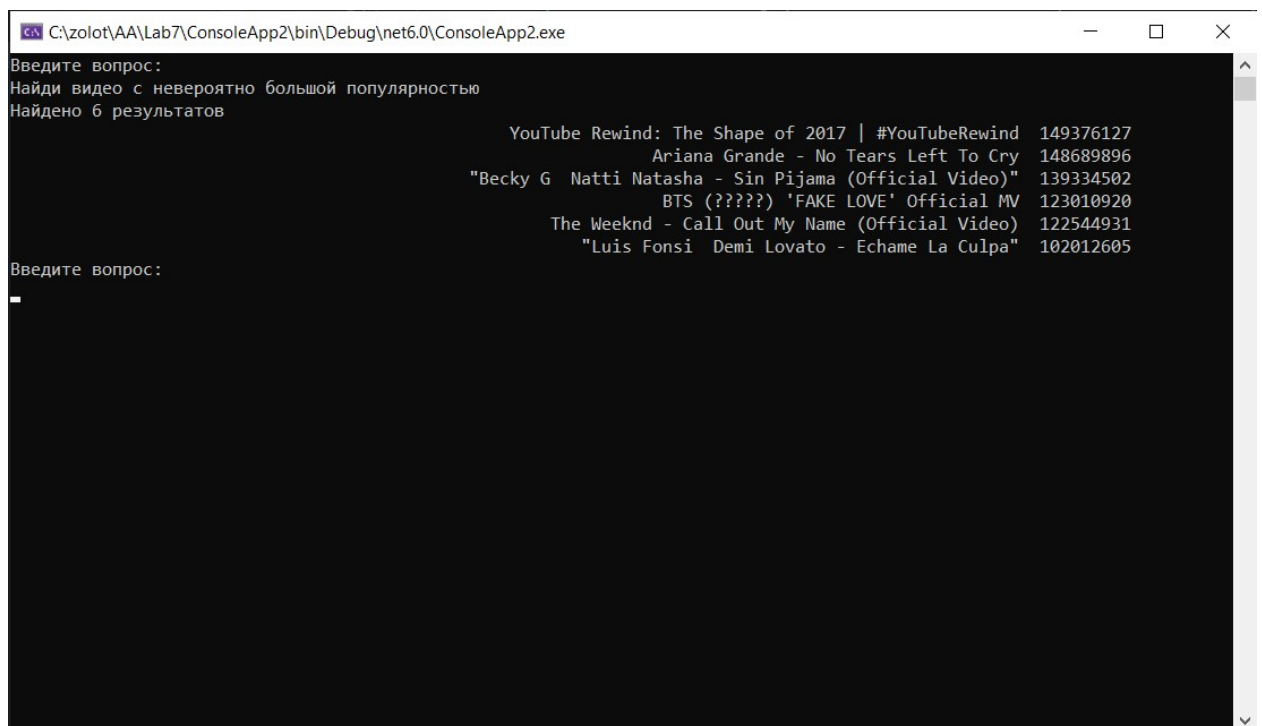
Были реализованы алгоритм поиска подстроки в строке и алгоритм полного перебора поиска по словарю, а также методы, анализирующие во-прос.

4 Исследовательский раздел

В данном разделе будут приведены примеры работы программы, постановка эксперимента.

4.1 Демонстрация работы программы

На рисунке 4.1 представлен результат работы программы. Словарь состоит из 6438 пар ключ-значение, он считывается программой из csv-файла. Пользователь вводит вопрос на ограниченном естественном языке. Программа сначала выделяет объект, признак, терм, затем формирует и выводит ответ на основании выделенного из входного вопроса термина. Ответ представлен как «название видео» «количество просмотров».



```
C:\zolot\AA\Lab7\ConsoleApp2\bin\Debug\net6.0\ConsoleApp2.exe
Введите вопрос:
Найди видео с невероятно большой популярностью
Найдено 6 результатов

YouTube Rewind: The Shape of 2017 | #YouTubeRewind 149376127
Ariana Grande - No Tears Left To Cry 148689896
"Becky G Natti Natasha - Sin Pijama (Official Video)" 139334502
BTS (?????) 'FAKE LOVE' Official MV 123010920
The Weeknd - Call Out My Name (Official Video) 122544931
"Luis Fonsi Demi Lovato - Echame La Culpa" 102012605

Введите вопрос:
_
```

Рисунок 4.1 – Демонстрация работы программы

4.2 Выполнение эксперимента

Для анкетирования респондентов была составлена таблица 4.1, термы и значения представлены в (1.1) и (1.2) соответственно.

Таблица 4.1 – Анкета респондентов

Терм	Число просмотров видео на YouTube									
	0	10 тыс	50 тыс	100 тыс	200 тыс	500 тыс	1 млн	10 млн	100 млн	200 млн
очень маленькая										
не очень маленькая										
маленькая										
небольшая										
средняя										
немаленькая										
не очень большая										
большая										
очень большая										

Для составления экспертной оценки были опрошены следующие студенты:

- Арсений Хрюкин;
- Дарья Татаринова;
- Чепиги Дарья;
- Николаев Сергей;
- Золотухин Алексей.

По итогам опроса получилась сводная таблица 4.2 значений функции (1.3), графики этой функции для каждого термина представлены на рисунке 4.2. В таблице 4.3 представлены диапазоны значений числа просмотров, соответствующие терминам.

Таблица 4.2 – Сводная таблица результатов анкетирования — значения функций принадлежности $\mu_i(x_j)$ числа просмотров x_j термам t_i

Терм t_i	Число просмотров видео на YouTube — x_j									
	0	10 тыс	50 тыс	100 тыс	200 тыс	500 тыс	1 млн	10 млн	100 млн	200 млн
очень маленькая	0,8	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
не очень маленькая	0,4	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0
маленькая	0	0,4	0,6	0	0	0	0	0	0	0
небольшая	0	0,6	0,4	0,4	0,4	0,2	0	0	0	0
средняя	0	0	0,4	0,4	0	0,2	0,2	0	0	0
немаленькая	0	0	0,2	0,4	0,6	0	0	0	0	0
не очень большая	0	0	0	0	0,2	0,6	0,2	0	0	0
большая	0	0	0	0	0	0,2	0,6	0,6	0	0
очень большая	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0,6	0,2
невероятно большая	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1

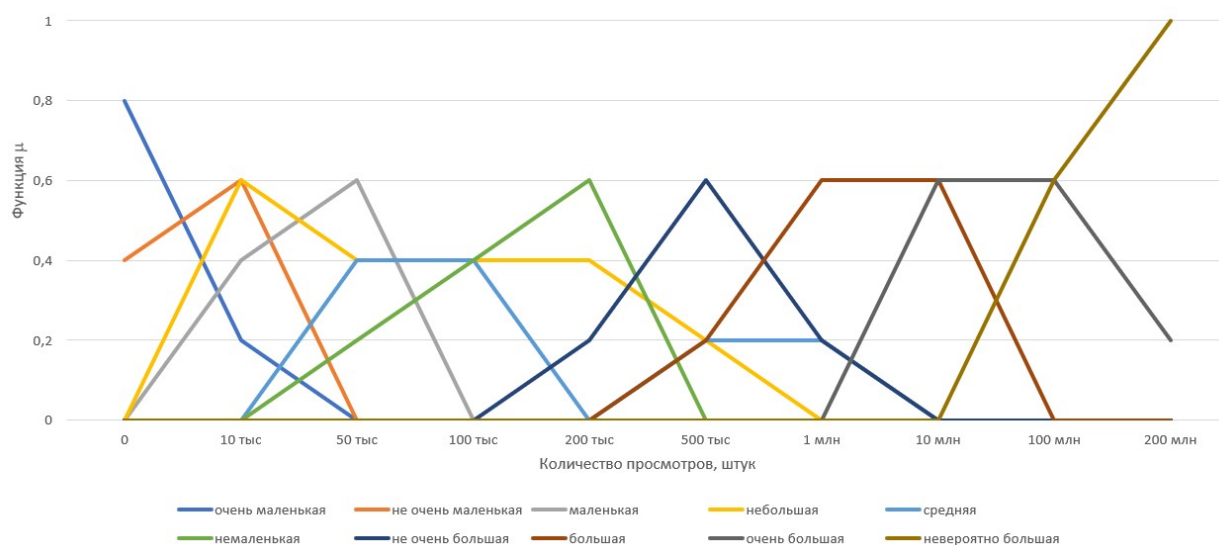


Рисунок 4.2 – Графики функций $\mu_i(x_j)$

Таблица 4.3 – Сопоставленные с лингвистической переменной диапазоны значений числа просмотров

Значение переменной	Нижняя граница	Верхняя граница
очень маленькая	0	5 тыс
не очень маленькая	5 тыс	10 тыс
небольшая	10 тыс	30 тыс
маленькая	30 тыс	66,67 тыс
средняя	66,67 тыс	100 тыс
немаленькая	100 тыс	320 тыс
не очень большая	320 тыс	750 тыс
большая	750 тыс	10 млн
очень большая	10 млн	100 млн
невероятно большая	100 млн	200 млн

Уникальные вопросы, заданные респондентами следующие.

1. Какие видео имеют большое количество просмотров?
2. Найди видео с немаленьким числом просмотров.
3. Какие видео посмотрело маленькое количество людей?
4. Найди видео с невероятно большой популярностью.
5. Покажи очень дорогие квартиры.
6. Какие студенты долго делают отчет по АА?
7. Популярные видео.

На рисунках 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9 представлены ответы на соответствующие вопросы.

Введите вопрос:
Какие видео имеют большое количество просмотров?
Найдено 2413 результатов

"Pokemon: Let's Go Pikachu! and Pokemon: Let's Go Eevee! Trailer"	9992803
Calum Scott - What I Miss Most (Official Video)	9912584
Cyberpunk 2077 - official E3 2018 trailer	9893438
Harry Styles - Kiwi	9632678
Did Alexa Lose Her Voice? - Teaser - Amazon Super Bowl Commercial LII	9627575
Jess Glynne - I'll Be There [Official Video]	9617950
"SICARIO Day of the Soldado - Official Trailer (HD)"	9572037
[OFFICIAL VIDEO] HAVANA - PENTATONIX	9537066
Florence + The Machine - Hunger	9534322
READY PLAYER ONE - Official Trailer 1 [HD]	9523267
Solo: A Star Wars Story Official Teaser	9328292
Budweiser 2018 Super Bowl Commercial "Stand By You"	9293828
Rihanna's Epic 10-Minute Guide to Going Out Makeup Beauty Secrets Vogue	9233435
Exercise Ball Magnus Effect from 200m!	9220058
Billie Eilish - lovely (with Khalid)	9208165
"Robin Hood (2018 Movie) Teaser Trailer - Taron Egerton Jamie Foxx Jamie Dornan"	9178923
Justin Timberlake - Supplies (Official Video)	9164600
iPhone X - Animoji: Taxi Driver - Apple	9049098

Рисунок 4.3 – Ответ на вопрос 1

C:\zolot\AA\Lab7\ConsoleApp2\bin\Debug\net6.0\ConsoleApp2.exe

Введите вопрос:
Найди видео с немаленьким числом просмотров.
Найдено 1228 результатов

"Kids Interview The 'Star Wars: The Last Jedi' Cast With Daisy Ridley Mark Hamill & More PeopleTV"	319546
Camila Cabello Performs - Never Be the Same - GMA LIVE	319454
Essential Phone Teardown - Complicated and Pointless	319303
Dwayne Johnson Loves Buying People Cars	319297
"Lin-Manuel Miranda Weird Al and Jimmy Lip Sync The Hamilton Polka"	319104
"The Last Jedi Novelization to Feature Deleted Scenes Star Wars Day at Sea and More!"	319017
LeBron James is 'obviously' the NBA MVP this season First Take ESPN	318840
Sarah Jessica Parker Wants Ellen to Play Samantha in the 'Sex and the City' Movie	318801
How Formation Flying Works (feat. the Red Arrows!)	318714
The Ring brought to life in AR	318557
Hilary Swank And Stephen Have An 'Act Off'	318399
New York City Police Confirm Explosion In Port Authority CNBC	318181
Meghan Trainor Left The Four Set Crying After an Intense Run-In with Diddy	317963
Chris Stapleton - Midnight Train To Memphis (Live From SNL Studios/2018)	317779
Beef Pirozhki - Food Wishes - Russian Meat Donuts	317658
It's Just Water Weight Kevin Hart: What The Fit Laugh Out Loud Network	317542
Datally: A new mobile data-saving app by Google.	317281
Trying to Make a Wireless Lavalier Microphone	316907
Queer Eye Official Trailer [HD] Netflix	316763
Irreplaceable You Official Trailer [HD] Netflix	316756
Funeral for former first lady Barbara Bush	316379
Game Rewind: Watch Loyola Chicago advance to their first Final Four since 1963 in 9 minutes	316194
Meet 13-Year-Old Who Took a Selfie With Justin Timberlake During Halftime Show	316014
Could You Actually Have An Anxiety Disorder?	315694
Charli XCX - Out Of My Head ft. Tove Lo and ALMA [Official Audio]	315505
This Season On The Bachelorette	315429
Even the 'Scandal' Cast Doesn't Know How the Show Will End	315148

Рисунок 4.4 – Ответ на вопрос 2

```
C:\zolot\AA\Lab7\ConsoleApp2\bin\Debug\net6.0\ConsoleApp2.exe
Введите вопрос:
Какие видео посмотрело маленькое количество людей?
Найдено 422 результатов
New Cartoon - The Bagheads - Full Episode - From GO! Cartoons Only on Cartoon Hangover 66369
"DOG KNOCKS DOWN 1 000 DOMINOES!" 66367
Angela Rye's Big Decision to Freeze Her Eggs 66239
WHAT'S THE BEST HOLIDAY GIFT?/ GABY & ALLISON 66190
Reacting to Your Google Logos - Merrell Twins Live 66117
Trust | Season 1: Official Trailer [HD] | FX 66068
Deadpool 2 Teaser Released - Movie Talk 66021
How Easy It Is For The Us President To Launch A Nuclear Weapon 65990
Drake Bell - Rewind 65973
RC Chinook Bicopter - Part 3 65972
Christmas Jumper Cake How-To | Cupcake Jemma 65874
QUARTZ - The World's First Self-Cleaning Water Bottle 65821
4 Reasons I Don't Like Thanksgiving || Mayim Bialik 65758
2018 Bugatti Chiron -- Now in Forza Motorsport 7! 65745
Inside the Quest to Make Lab Grown Meat | WIRED 65707
Will the Flash Movie (Flashpoint) Be Too Comedic in Tone? - Movie Talk 65678
3 EVERYDAY LOOKS | Samantha Maria 65631
The FUTURE of FLITE TEST!? - Help build our WORLD OF FLIGHT 65481
Surfers Tackle Ultra Rare Slurpee Waves in Winter Blizzard - The Inertia 65371
The Continental Divide Trail in Four Minutes 65353
EVENING SKINCARE ROUTINE WITH ESTEE! | Vlogmas Day 13 65277
Greyson Chance - Low (Official Lyric Video) 65211
Glam Masters | Official Trailer | New Series Premieres February 28 at 10/9c | Lifetime 65197
This Book is Actually a Lamp 64866
I've been shitposting a lot of memes lately 64771
Fair Maiden - Epic NPC Man - VLDL 64584
Making YBCO superconductor 64566
```

Рисунок 4.5 – Ответ на вопрос 3

```
Введите вопрос:
Найди видео с невероятно большой популярностью.
Найдено 6 результатов
YouTube Rewind: The Shape of 2017 | #YouTubeRewind 149376127
Ariana Grande - No Tears Left To Cry 148689896
"Becky G Natti Natasha - Sin Pijama (Official Video)" 139334502
BTS (?????) 'FAKE LOVE' Official MV 123010920
The Weeknd - Call Out My Name (Official Video) 122544931
"Luis Fonsi Demi Lovato - Echame La Culpa" 102012605
Введите вопрос:
```

Рисунок 4.6 – Ответ на вопрос 4

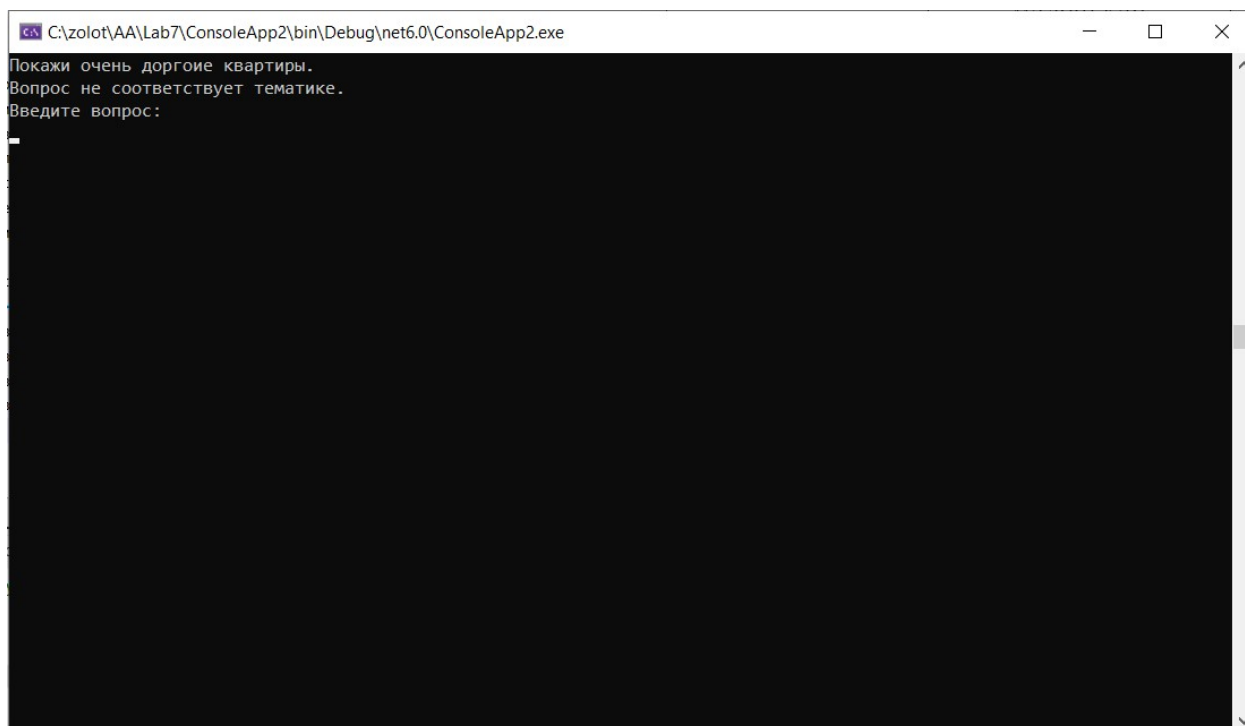


Рисунок 4.7 – Ответ на вопрос 5

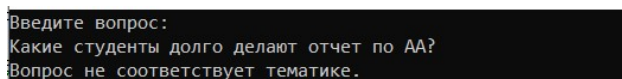


Рисунок 4.8 – Ответ на вопрос 6

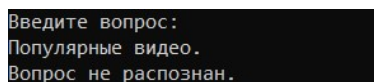


Рисунок 4.9 – Ответ на вопрос 7

4.3 Вывод

По результатам экспертной оценки разработанная программа, реализующая предложенный метод поиска в словаре, отвечает исправно на заданные вопросы. Данная система в теории может применяться для автоматической выборки из словаря по запросам на ограниченном естественном языке.

Заключение

В ходе выполнения лабораторной работы были решены все задачи:

- формализован объект и его признак;
- составлена анкета для её заполнения респондентом;
- проведено анкетирование респондентов;
- построена функция принадлежности термам числовых значений признака, описываемого лингвистической переменной, на основе статистической обработки мнений респондентов, выступающих в роли экспертов;
- описаны 3–5 типовых вопросов на русском языке, имеющих целью запрос на поиск в словаре;
- описан алгоритм поиска в словаре объектов, удовлетворяющих ограничению, заданному в вопросе на ограниченном естественном языке;
- описана структура данных словаря, хранящего наименования объектов согласно варианту и числовое значение признака объекта;
- реализован описанный алгоритм поиска в словаре;
- приведены примеры запросов пользователя и сформированной реализацией алгоритма поиска выборки объектов из словаря, используя составленные респондентами вопросы;
- дано заключение о применимости предложенного алгоритма и его ограничениях.

Поставленная цель достигнута: получен навык поиска по словарю, при ограничении на значение признака, заданном при помощи лингвистической переменной.

Список использованных источников

1. Поиск подстроки в строке [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://portal.tpu.ru/SHARED/t/TRACEY/Courses/Inform_profyle_10/Tab_Inf_Lectures/%D0%9F%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA%20%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B8%20%D0%B2%20%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B5.pdf (дата обращения: 18.12.2022).
2. Ассоциативный массив [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://studopedia.ru/5_159620_assotsiativniy-massiv.html (дата обращения: 18.12.2022).
3. АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://portal.tpu.ru/f_ic/files/school/materials/ppt/2.pdf (дата обращения: 18.12.2022).
4. Краткий обзор языка C# [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/tour-of-csharp/> (дата обращения: 25.09.2022).
5. AMD Ryzen™ 5 4600H [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.amd.com/ru/products/apu/amd-ryzen-5-4600h> (дата обращения: 25.09.2022).