ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ**

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

(НИУ «БелГУ»)

ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА МАТЕМАТИЧЕСКОГО И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

**Отчет по лабораторной работе 2**

**по дисциплине: «Интеллектуальные системы»**

студента очного отделения

4 курса 12001801 группы

Капустина Виктора Сергеевича

Проверил(а):

Петрова Елена Вадимовна

Белгород 2022

**Лабораторная работа 2**

**Цель работы:** приобретение и закрепление знаний, и получение практических навыков работы при разработке экспертной системы с логической моделью представления знаний, вывод по правилу резолюций.

**Общая постановка задачи:**

1. Выбрать программные средства, необходимые для выполнения поставленной задачи.

2. Для заданного варианта расписать пошаговое использование метода резолюций в экспертной системе, как описано в алгоритме вывода по методу резолюций.

3.Разработать экспертную систему с логической моделью представления знаний, вывод по методу резолюций.

4. Продемонстрировать работоспособность Вашей экспертной системы.

**Вариант 4:** Выбора автомобиля

Составим список вопросов для пользователя:

q1 - Хотите ли вы грузовой автомобиль?

q2 - Хотите ли вы внедорожник?

q3 - Хотите ли вы спортивный автомобиль?

q4 - Хотите ли вы престижный автомобиль?

q5 - Хотите ли вы новый автомобиль?

q6 - Хотите ли вы автомобиль по доступной цене?

Составим список возможных результатов:

a1 – Aurus Senat 9

a2 – Лада 2107 10

a3 – Лада 2110 11

a4 – Лада Гранта 12

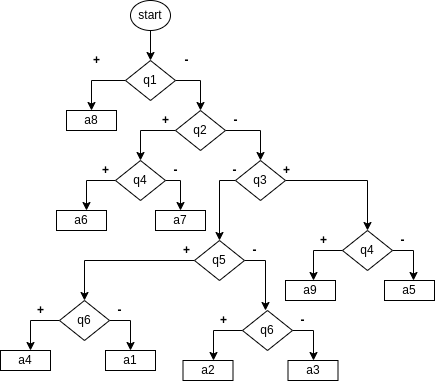
a5 – Лада Гранта Спорт 13

a6 – Tagaz С190 14

a7 – Tager 15

a8 – Газель 16

a9 – Веста спорт 17

  
Рис. 1 Блок-схема выбора автомобиля

Введем обозначения для фактов, действий и продукций

ф1 - Пользователь ответил, что хотел бы грузовой автомобиль

ф2 - Пользователь ответил, что не хотел бы грузовой автомобиль

ф3 - Пользователь ответил, что хотел бы внедорожник

ф4 - Пользователь ответил, что не хотел бы внедорожник

ф5 - Пользователь ответил, что хотел бы спортивный автомобиль

ф6 - Пользователь ответил, что не хотел бы спортивный автомобиль

ф7 - Пользователь ответил, что хотел бы престижный автомобиль

ф8 - Пользователь ответил, что не хотел бы престижный автомобиль

ф9 - Пользователь ответил, что хотел бы новый автомобиль

ф10 - Пользователь ответил, что не хотел бы новый автомобиль

ф11 - Пользователь ответил, что хотел бы автомобиль по доступной цене

ф12 - Пользователь ответил, что не хотел бы автомобиль по доступной цене

д1 - Пользователь отвечает на вопрос, хотел бы он грузовой автомобиль

д2 - Пользователь отвечает на вопрос, хотел бы он внедорожник

д3 - Пользователь отвечает на вопрос, хотел бы он спортивный автомобиль

д4 - Пользователь отвечает на вопрос, хотел бы он престижный автомобиль

д5 - Пользователь отвечает на вопрос, хотел бы он новый автомобиль

д6 - Пользователь отвечает на вопрос, хотел бы он автомобиль по доступной цене

д7 - Результат выбора машины - Aurus Senat

д8 - Результат выбора машины - Лада 2107

д9 - Результат выбора машины - Лада 2110

д10 - Результат выбора машины - Лада Гранта

д11 - Результат выбора машины - Лада Гранта Спорт

д12 - Результат выбора машины - Tagaz С190

д13 – Результат выбора машины - Tager

д14 – Результат выбора машины - Газель

д15 - Результат выбора машины - Веста Спортa

П1: (Д1 и Ф1 и не Ф2) -> Д14

П2: (Д1 и не Ф1 и Ф2) -> Д2

П3: (Д2 и Ф3 и не Ф4) -> Д4

П4: (Д2 и не Ф3 и Ф4) -> Д3

П5: (Д4 и Ф7 и не Ф8) -> Д12

П6: (Д4 и не Ф7 и Ф8) -> Д13

П7: (Д3 и Ф5 и не Ф6) -> Д4

П8: (Д3 и не Ф5 и Ф6) -> Д5

П9: (Д5 и Ф9 и не Ф10) -> Д4

П10: (Д5 и не Ф9 и Ф10) -> Д6

П11: (Д4 и Ф7 и не Ф8) -> Д15

П12: (Д4 и не Ф7 и Ф8) -> Д11

П13: (Д4 и Ф11 и не Ф12) -> Д10

П14: (Д4 и не Ф11 и Ф12) -> Д7

П15: (Д6 и Ф11 и не Ф12) -> Д8

П16: (Д6 и не Ф11 и Ф12) -> Д9

Продукции для примера Результат - Tagaz С190

П2: (Д1 и не Ф1 и Ф2) -> Д2

П3: (Д2 и Ф3 и не Ф4) -> Д4

П5: (Д4 и Ф7 и не Ф8) -> Д12

По составленным фактам, действиям и продукциям распишем пошаговое использование метода резолюции.

Для первого примера докажем, что мы получили результат - Tagaz С190.

1. Преобразуем продукции в дизъюнктивную форму.

F1: (Д1 и ¬Ф1 и Ф2) -> Д2 = ¬Д1 ∨ ¬Ф2 ∨ Ф1 ∨ Д2

F2: (Д2 и Ф3 и ¬Ф4) -> Д4 = ¬Ф3 ∨ Ф4 ∨ ¬Д2 ∨ Д4

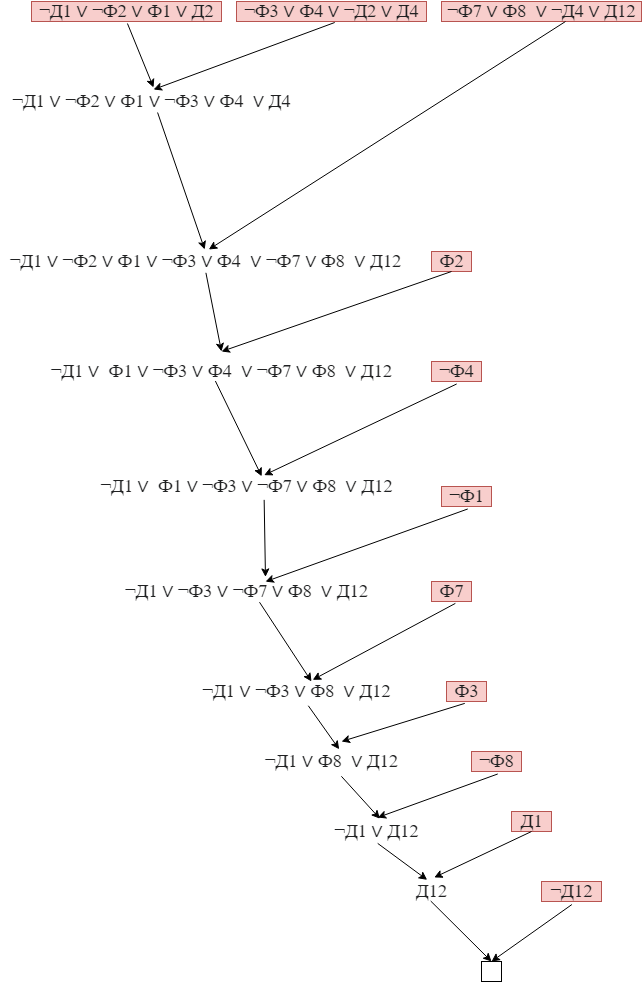
F3: (Д4 и Ф7 и ¬Ф8) -> Д12 = ¬Ф7 ∨ Ф8 ∨ ¬Д4 ∨ Д12

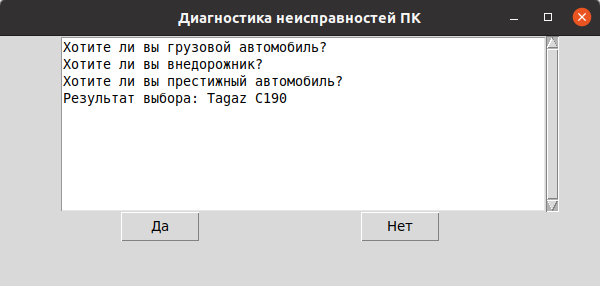
1. Запишем отрицание целевого выражения (требуемого вывода), то есть Проблема не с видеокартой (¬Д12)
2. Составим конъюнкцию всех дизъюнктов (т.е построим КНФ), включив в нее отрицание целевого выражения:

(¬Д1 ∨ ¬Ф2 ∨ Ф1 ∨ Д2) & (¬Ф3 ∨ Ф4 ∨ ¬Д2 ∨ Д4) & (¬Ф7 ∨ Ф8 ∨ ¬Д4 ∨ Д12) & (¬Д12)

Множество дизъюнктов **S**: {¬Д1 ∨ ¬Ф2 ∨ Ф1 ∨ Д2; ¬Ф3 ∨ Ф4 ∨ ¬Д2 ∨ Д4; ¬Ф7 ∨ Ф8 ∨ ¬Д4 ∨ Д12; Д1; ¬Ф1; Ф2; ¬Ф4; Ф3; Ф7; ¬Ф8; ¬Д12}

**G**: ¬Д12

  
Рис. 2 Метод резолюции примера

  
Рис. 3 Получение примера Tagaz C190

**Вывод:** В ходе данной лабораторной работы получил знания, и получил практические навыки работы при разработке экспертной системы с логической моделью представления знаний,а также закрепил знания вывода по правилу резолюций

**Приложение 1**

**Листинг программы поиска автомобилей**

from tkinter import \*

from tkinter import scrolledtext

window = Tk()

window.geometry('600x250')

window.title('Диагностика неисправностей ПК')

arr = {1: 'Хотите ли вы грузовой автомобиль?\n',

2: 'Хотите ли вы внедорожник?\n',

3: 'Хотите ли вы спортивный автомобиль?\n',

4: 'Хотите ли вы престижный автомобиль?\n',

5: 'Хотите ли вы новый автомобиль?\n',

6: 'Хотите ли вы автомобиль по доступной цене?\n',

7: 'Aurus Senat\n',

8: 'Лада 2107\n',

9: 'Лада 2110\n',

10: 'Лада Гранта\n',

11: 'Лада Гранта Спорт\n',

12: 'Tagaz С190\n',

13: 'Tager\n',

14: 'Газель\n',

15: 'Веста спорт\n',

}

class Diag:

def \_\_init\_\_(self, quset, yes, no=None):

self.quset = quset

self.yes = yes

self.no = no

def GetQ(self):

return self.quset

def GetYes(self):

return self.yes

def GetNo(self):

return self.no

def GetAll(self):

return(self.quset, self.yes, self.no)

qat\_list =[0 for i in range(1, 16+1)]

qat\_list[1] = Diag(arr[1], 16, 2)

qat\_list[2] = Diag(arr[2], 4, 3)

qat\_list[3] = Diag(arr[3], 7, 5)

qat\_list[4] = Diag(arr[4], 14, 15)

qat\_list[5] = Diag(arr[5], 8, 6)

qat\_list[6] = Diag(arr[6], 10, 11)

qat\_list[7] = Diag(arr[7], 17, 13)

qat\_list[8] = Diag(arr[8], 12, 9)

def click\_yes():

global que

if(repr(btn\_yes) == '<tkinter.Button object .btn\_yes>'):

index = que.GetYes()

if index <= 9:

que = qat\_list[index]

txt.insert(INSERT, que.GetQ())

elif index == 9:

txt.insert(INSERT, 'Результат выбора: ' + arr[7])

elif index == 10:

txt.insert(INSERT, 'Результат выбора: ' + arr[8])

elif index == 11:

txt.insert(INSERT, 'Результат выбора: ' + arr[9])

elif index == 12:

txt.insert(INSERT, 'Результат выбора: ' + arr[10])

elif index == 13:

txt.insert(INSERT, 'Результат выбора: ' + arr[11])

elif index == 14:

txt.insert(INSERT, 'Результат выбора: ' + arr[12])

elif index == 15:

txt.insert(INSERT, 'Результат выбора: ' + arr[13])

elif index == 16:

txt.insert(INSERT, 'Результат выбора: ' + arr[14])

elif index == 17:

txt.insert(INSERT, 'Результат выбора: ' + arr[15])

def click\_no():

global que

if (repr(btn\_no) == '<tkinter.Button object .btn\_no>'):

index = que.GetNo()

if index <= 13:

que = qat\_list[index]

txt.insert(INSERT, que.GetQ())

elif index == 9:

txt.insert(INSERT, 'Результат выбора: ' + arr[7])

elif index == 10:

txt.insert(INSERT, 'Результат выбора: ' + arr[8])

elif index == 11:

txt.insert(INSERT, 'Результат выбора: ' + arr[9])

elif index == 12:

txt.insert(INSERT, 'Результат выбора: ' + arr[10])

elif index == 13:

txt.insert(INSERT, 'Результат выбора: ' + arr[11])

elif index == 14:

txt.insert(INSERT, 'Результат выбора: ' + arr[12])

elif index == 15:

txt.insert(INSERT, 'Результат выбора: ' + arr[13])

elif index == 16:

txt.insert(INSERT, 'Результат выбора: ' + arr[14])

elif index == 17:

txt.insert(INSERT, 'Результат выбора: ' + arr[15])

txt = scrolledtext.ScrolledText(window, width=60, height=10)

txt.place(relx=.1, rely=.0)

que = qat\_list[1]

txt.insert(INSERT, que.GetQ())

btn\_yes = Button(window, text='Да', name='btn\_yes', command=click\_yes)

btn\_no = Button(window, text='Нет', name='btn\_no', command=click\_no)

btn\_yes.place(relx=.2, rely=.7, width=80)

btn\_no.place(relx=.6, rely=.7, width=80)

window.mainloop()