

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Вятский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ВятГУ»)

Институт математики и информационных систем
Факультет автоматики и вычислительной техники
Кафедра электронных вычислительных машин

«Теория принятия решений»
Отчёт по лабораторной работе №2

Выполнил студент группы ИВТб-4301-04-00 _____/Самылов Д.Л.
Проверил преподаватель _____/Крутиков А.К.

Киров 2025

1 Цель работы

Изучение основ языка программирования Prolog и получение навыков разработки баз знаний на языке программирования Prolog.

2 Задание

Разработать программную оболочку в с помощью Prolog, для работы с базой знаний.

3 Теория

Пролог (англ. Prolog) — язык и система логического программирования, основанные на языке предикатов математической логики дизъюнктов Хорна, представляющей собой подмножество логики предикатов первого порядка. Язык сосредоточен вокруг небольшого набора основных механизмов, включая сопоставление с образцом, древовидного представления структур данных и автоматического перебора с возвратами. Хорошо подходит для решения задач, где рассматриваются объекты (в частности, структурированные объекты) и отношения между ними. Пролог, благодаря своим особенностям, используется в области искусственного интеллекта, компьютерной лингвистики и нечислового программирования в целом. В некоторых случаях реализация символьных вычислений на других стандартных языках вызывает необходимость создавать большое количество кода, сложного в понимании, в то время как реализация тех же алгоритмов на языке Пролог дает простую программу, легко помещающуюся на одной странице. Prolog является декларативным языком программирования: логика программы выражается в терминах отношений, представленных в виде фактов и правил. Для того, чтобы инициировать вычисления, выполняется специальный запрос к базе знаний, на которые система логического программирования генерирует ответы «истина» и «ложь». Для обобщённых запросов с переменными в качестве аргументов созданная система Пролог выводит конкретные данные в подтверждение истинности обобщённых сведений и правил вывода.

База знаний — база данных, содержащая правила вывода и информацию о человеческом опыте и знаниях в некоторой предметной области. В самообучающихся системах база знаний также содержит информацию, являющуюся результатом решения предыдущих задач.

Основными понятиями в языке Пролог являются факты, правила логического вывода и запросы, позволяющие описывать базы знаний, процедуры логического вывода и принятия решений. Пример:

```
clauses
highpricepack(ProtName, GeinName,
BcaName, VitaName, CreatName, PLcarnName, BadName, TribName) :-
prot(ProtName,highprice,_,_),
gein(GeinName,highprice,_),
bca(BcaName,highprice,_),
vita (VitaName,highprice),
creatine (CreatName,highprice,_),
lcarnitine (PLcarnName,highprice,_),
bad (BadName,highprice,_,_),
tribulus (TribName,highprice,_).
```

4 Выполнение лабораторной работы

4.1 Исходный код

```
% Экспертная система по подбору автомобиля

% Факты о машинах
машина('Volkswagen_Passat').
машина('Lada_Vesta').
машина('Toyota_Mark_2').
машина('Porsche_Cayenne').
машина('Volkswagen_Tiguan').
машина('Lada_Niva').
машина('Chery_Tiggo_8_Pro_Max').
машина('Aurus_Senat').

% Параметры
бюджет('до_3М').
бюджет('более_3М').

мощность_двигателя('до_250лс').
мощность_двигателя('более_250лс').

тип_двигателя('бензин').
тип_двигателя('дизель').

коробка_передач('механика').
коробка_передач('не_механика').

производство('россия').
производство('китай').
производство('иномарка').

назначение_машины('семейная').
назначение_машины('веселая').

продаётся_в_рф('да').
продаётся_в_рф('нет').

% Вспомогательные предикаты
получить_ответ(Вопрос, Категория, Ответ) :-
    format('~w ', [Вопрос]),
    read(Input),
    (
        (member(Input, ['да', 'нет', 'до_3М', 'более_3М', 'до_250лс', 'более_250лс',
            'бензин', 'дизель', 'механика', 'не_механика',
            'россия', 'китай', 'иномарка', 'семейная', 'веселая'])),
        Ответ = Input);
    (format('Некорректный ответ. Попробуйте снова.~n'),
        получить_ответ(Вопрос, Категория, Ответ))
    ).
```

```
% Динамические факты для хранения ответов пользователя
:- dynamic текущий_бюджет/1.
:- dynamic текущая_мощность/1.
:- dynamic текущий_тип_двигателя/1.
:- dynamic текущая_коробка/1.
:- dynamic текущее_производство/1.
:- dynamic текущее_назначение/1.
:- dynamic текущая_продажа_в_рф/1.
```

```
% Правила системы
```

```
правило('Chery_Tiggo_8_Pro_Max', 0.8) :-
    текущее_производство('китай').
```

```
правило('Aurus_Senat', 0.8) :-
    текущее_производство('россия'),
    текущая_мощность('более_250лс').
```

```
правило('Lada_Niva', 0.9) :-
    текущее_производство('россия'),
    текущий_бюджет('до_3М'),
    текущая_коробка('механика').
```

```
правило('Lada_Vesta', 0.8) :-
    текущее_производство('россия'),
    текущий_бюджет('до_3М'),
    текущая_коробка('механика').
```

```
правило('Porsche_Cayenne', 0.7) :-
    текущий_бюджет('более_3М'),
    текущая_мощность('более_250лс'),
    текущий_тип_двигателя('бензин').
```

```
правило('Aurus_Senat', 0.3) :-
    текущий_бюджет('более_3М'),
    текущая_мощность('более_250лс'),
    текущий_тип_двигателя('бензин').
```

```
правило('Volkswagen_Tiguan', 0.9) :-
    текущий_бюджет('более_3М'),
    текущая_мощность('до_250лс').
```

```
правило('Toyota_Mark_2', 0.5) :-
    текущее_назначение('веселая'),
    текущая_коробка('механика').
```

```
правило('Lada_Niva', 0.5) :-
    текущее_назначение('веселая'),
    текущая_коробка('механика').
```

```
правило('Porsche_Cayenne', 0.9) :-  
    текущее_назначение('веселая'),  
    текущая_продажа_в_рф('нет').
```

```
правило('Volkswagen_Passat', 0.5) :-  
    текущее_назначение('семейная'),  
    текущая_продажа_в_рф('нет').
```

```
правило('Volkswagen_Tiguan', 0.5) :-  
    текущее_назначение('семейная'),  
    текущая_продажа_в_рф('нет').
```

```
правило('Volkswagen_Passat', 0.8) :-  
    текущий_тип_двигателя('дизель').
```

```
правило('Toyota_Mark_2', 0.9) :-  
    текущее_производство('иномарка'),  
    текущий_бюджет('до_3М'),  
    текущее_назначение('веселая').
```

```
% Основная функция запуска
```

```
запустить_систему :-
```

```
    format('Экспертная система по подбору автомобиля~n'),  
    format('=====~n~n'),
```

```
% Очищаем предыдущие ответы
```

```
retractall(текущий_бюджет(_)),  
retractall(текущая_мощность(_)),  
retractall(текущий_тип_двигателя(_)), % Исправлено: было current_тип_двигателя  
retractall(текущая_коробка(_)),  
retractall(текущее_производство(_)),  
retractall(текущее_назначение(_)),  
retractall(текущая_продажа_в_рф(_)),
```

```
% Получаем ответы
```

```
получить_ответ('Какой у вас бюджет? (до_3М/более_3М): ', бюджет, Бюджет),  
assertz(текущий_бюджет(Бюджет)),
```

```
получить_ответ('Какая мощность двигателя? (до_250лс/более_250лс): ', мощность_двигателя, Мощность),  
assertz(текущая_мощность(Мощность)),
```

```
получить_ответ('Какой тип двигателя? (бензин/дизель): ', тип_двигателя, ТипДвигателя),  
assertz(текущий_тип_двигателя(ТипДвигателя)),
```

```
получить_ответ('Какая коробка передач? (механика/не_механика): ', коробка_передач, Коробка),  
assertz(текущая_коробка(Коробка)),
```

```
получить_ответ('Какое производство? (россия/китай/иномарка): ', производство, Производство),  
assertz(текущее_производство(Производство)),
```

```

получить_ответ('Какое назначение машины? (семейная/веселая): ', назначение_машины
assertz(текущее_назначение(Назначение)),

получить_ответ('Продается в РФ? (да/нет): ', продаётся_в_рф, ПродаетсяВРФ),
assertz(текущая_продажа_в_рф(ПродаетсяВРФ)),

format('~nРезультаты подбора:~n'),
format('=====~n'),

% Находим все подходящие машины
findall(Машина-Вероятность, правило(Машина, Вероятность), Результаты),

% Выводим результаты
(   Результаты = [] ->
    format('Нет подходящих машин по вашим критериям.~n')
;   sort(Результаты, УникальныеРезультаты), % Исправлено: используем sort вместо
    вывести_результаты(УникальныеРезультаты)
).

% Вывод результатов
вывести_результаты([]).
вывести_результаты([Машина-Вероятность|Остальные]) :-
    format('~w: ~2f~n', [Машина, Вероятность]),
    вывести_результаты(Остальные).

```

4.2 Экранные формы

```
Program x +
6 машина('Toyota_Mark_2').
7 машина('Porsche_Cayenne').
8 машина('Volkswagen_Tiguan').
9 машина('Lada_Niva').
10 машина('Chery_Tiggo_8_Pro_Max').
11 машина('Aurus_Senat').
12
13 % Параметры
14 бюджет('до_3М').
15 бюджет('более_3М').
16
17 мощность_двигателя('до_250лс').
18 мощность_двигателя('более_250лс').
19
20 тип_двигателя('бензин').
21 тип_двигателя('дизель').
22
23 коробка_передач('механика').
24 коробка_передач('не_механика').
25
26 производство('россия').
27 производство('китай').
28 производство('иномарка').
29
30 назначение_машины('семейная').
31 назначение_машины('веселая').
```

Экспертная система по подбору автомобиля
=====

Какой у вас бюджет? (до_3М/более_3М):

Какая мощность двигателя? (до_250лс/более_250лс):

Какой тип двигателя? (бензин/дизель):

Какая коробка передач? (механика/не_механика):

Какое производство? (россия/китай/иномарка):

Какое назначение машины? (семейная/веселая):

Продается в РФ? (да/нет):

Результаты подбора:
=====

Toyota_Mark_2: 0.90
Volkswagen_Passat: 0.80
true

1

?-

5 Выводы по работе

В ходе лабораторной работы была разработана и протестирована экспертная система на языке Prolog.

Была создана база знаний, представляющая собой набор фактов и логических правил, описывающих предметную область. Для оценки её работоспособности был проведен ряд запросов различной сложности: простые запросы на проверку истинности конкретных фактов и обобщённые запросы с переменными, для которых система продемонстрировала способность находить все возможные решения, автоматически подставляя значения.

В результате тестирования система корректно предсказала рейтинг машины по введенным параметрам. Полученные знания пригодятся при дальнейшем изучении перемета теория принятия решений.