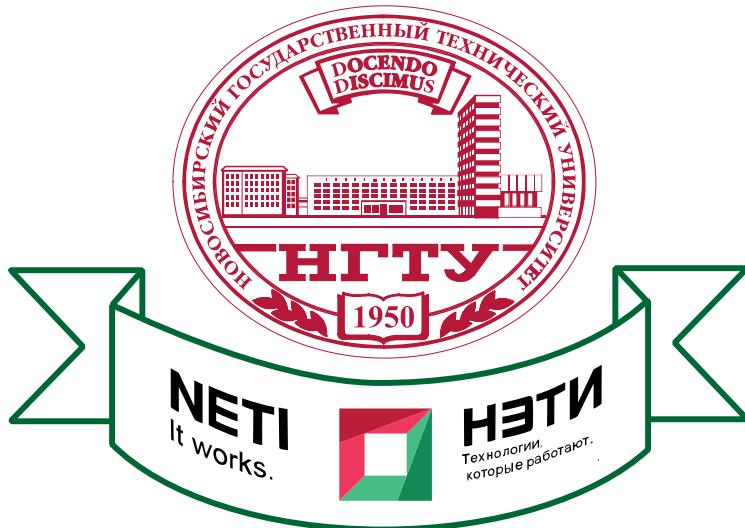


Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

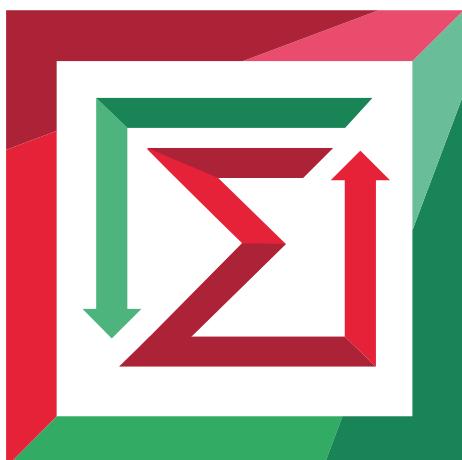
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Теоретической и прикладной информатики

Лабораторная работа № 2
по дисциплине «Интеллектуальные системы»

ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ



Факультет: ПМИ
Группа: ПМИ-02
Студент: Сидоров Даниил,
Дюков Богдан
Преподаватель: Дворецкая Виктория Константиновна

Новосибирск

2026

1. Цель работы

Изучение принципов построения и функционирования экспертных систем.

Разработка экспертной системы с возможностями обучения и консультирования.

2. Задание

1. В соответствии с вариантом задания сделайте постановку задачи разработки экспертной системы с описанием предметной области (перечень объектов предметной области, свойства объектов предметной области).

2. Опишите структуры базы знаний, используемые вами для реализации экспертной системы.

3. Определите набор ограничений, присущих разрабатываемой экспертной системе.

4. Реализуйте ядро экспертной системы на языке Пролог. Система должна состоять из двух модулей: модуль обучения (приобретения новых знаний) и модуль консультации (ответа на вопросы пользователя и выдачи результата).

5. Реализуйте интерфейс экспертной системы, позволяющий вести диалог с пользователем на естественном языке. Пользователь должен иметь возможность вводить следующие ответы: число, номер правильного варианта, да/нет, символьный.

6. Включите в отчет текст экспертной системы.

3. Вариант задания

Создайте экспертную систему, помогающую в выборе породы собаки.

Критерии: длина шерсти, характер, окрас, рост (размер), хвост, уши и т.д.

4. Решение

Предметная область:

Определение подходящей породы собаки в зависимости от указанных пользователем характеристик.

Объекты предметной области:

- Породы собак (например, german_shepherd, poodle, dachshund).
- Характеристики собак (длина шерсти, характер, окрас, размер, наличие хвоста, тип ушей).

Свойства объектов предметной области:

- Для пород собак: название, характеристики.
- Для характеристик: минимальная и максимальная длина шерсти, характер, окрас, размер, наличие хвоста, тип ушей.

Структуры базы данных:

Представление пород собак в базе данных с использованием фактов, например: dog_breed(german_shepherd, [[1, 3], 4, 3, 3, 1, 1]).

Ограничения:

- Ограничения на значения характера, окраса, размера, наличия хвоста и типа ушей в пределах заданных диапазонов.

5. Листинг программы

```
% Правило для определения подходящей породы собаки на основе характеристик
find_dog_breed(Characteristics, BreedArray) :-
    findall(Breed, (dog_breed(Breed, BreedCharacteristics),
        match_characteristics(Characteristics, BreedCharacteristics)), BreedArray).

% Сравнение характеристик по диапазонам
match_characteristics([], []).
match_characteristics([H1|T1], [H2|T2]) :-
    % Если характеристика входит в диапазон для данной породы, идем дальше
    (is_in_range(H1, H2); H1 = H2; H1 = 0),
    match_characteristics(T1, T2).

% Определение, входит ли число в диапазон
is_in_range(Value, [Min, Max]) :-
    between(Min, Max, Value).

% Предикат для добавления новой породы в базу данных
add_dog_breed(Breed, Characteristics) :-
    % Открываем файл dog.db в режиме добавления (append)
    open('c:/Users/Daniel/Desktop/lab2/dog.db', append, Stream),
    % Записываем новую породу в файл
    write(Stream, dog_breed(Breed, Characteristics)),
    write(Stream, '.\n'),
    % Закрываем файл
    close(Stream),
    format('Порода собаки ~w успешно добавлена в базу данных.', [Breed]).

% Пример использования
dog_selection :-
    consult('c:/Users/Daniel/Desktop/lab2/dog.db'),
    write('Введите желаемую длину шерсти(0-нет предпочтений): \n'),
    read(Length),
    write('Введите желаемый характер (0-нет предпочтений, 1-спокойный, 2-упрямый, 3-ласковый, 4-игривый): \n'), read(Character),
    write('Введите желаемый окрас (0-нет предпочтений, 1-белый, 2-коричневый, 3-черный, 4-серый): \n'), read(Color),
    write('Введите желаемый размер (0-нет предпочтений, 1-маленький, 2-средний, 3-большой): \n'), read(Size),
    write('Есть ли хвост (0-нет предпочтений, 1-да, 2-нет): \n'), read(Tail),
    write('Тип ушей (0-нет предпочтений, 1-висячие, 2-стоячие, 3-полувисячие): \n'), read(EarType),
    % Создаем список характеристик введенных пользователем
    Characteristics = [Length, Character, Color, Size, Tail, EarType],
    % Находим подходящую породу собаки
    find_dog_breed(Characteristics, Breed),
    format('Порода собаки, которая подходит под ваши характеристики: ~w', [Breed]).
```



```
dog_write :-
    write('Введите название породы: \n'), read(Breed),
    write('Введите мин длину шерсти: \n'), read(Length_min),
    write('Введите макс длину шерсти: \n'), read(Length_max),
    write('Введите характер (1-спокойный, 2-упрямый, 3-ласковый, 4-игривый): \n'), read(Character),
    write('Введите окрас (1-белый, 2-коричневый, 3-черный, 4-серый): \n'), read(Color),
    write('Введите размер (1-маленький, 2-средний, 3-большой): \n'), read(Size),
    write('Есть ли хвост (1-да, 2-нет): \n'), read(Tail),
```

```

write('Тип ушей (1-висячие, 2-стоячие, 3-полувисячие): \n'), read(EarType),
% Создаем список характеристик введенных пользователем
Characteristics = [[Length_min, Length_max], Character, Color, Size, Tail,
EarType],
% Находим подходящую породу собаки
add_dog_breed(Breed, Characteristics),
format('Порода добавлена: ~w', [Breed]).

```

6. Тестирование

База данных:

```

dog_breed(german_shepherd, [[1, 3], 4, 3, 3, 1, 1]).
dog_breed(poodle, [[2, 3], 1, 1, 3, 2, 2]).
dog_breed(dachshund, [[1, 2], 3, 4, 1, 2, 1]).
dog_breed(bulldog, [[1, 2], 3, 2, 2, 1, 1]).
dog_breed(beagle, [[1, 2], 4, 3, 2, 1, 2]).
dog_breed(pomeranian, [[1, 2], 4, 2, 1, 1, 2]).
dog_breed(rottweiler, [[2, 4], 2, 3, 3, 1, 1]).
dog_breed(siberian_husky, [[2, 4], 4, 3, 3, 1, 2]).
dog_breed(shih_tzu, [[2, 4], 3, 1, 1, 1, 1]).
dog_breed(australian_shepherd, [[3, 6], 4, 3, 3, 1, 2]).
dog_breed(golden_retriever, [[2, 4], 3, 3, 3, 1, 1]).
dog_breed(boxer, [[1, 3], 4, 2, 2, 1, 1]).

```

?- dog_selection.

Введите желаемую длину шерсти(0-нет предпочтений):

|: 3.

Введите желаемый характер (0-нет предпочтений, 1-спокойный, 2-упрямый, 3-ласковый, 4-игривый):

|: 1.

Введите желаемый окрас (0-нет предпочтений, 1-белый, 2-коричневый, 3-черный, 4-серый):

|: 0.

Введите желаемый размер (0-нет предпочтений, 1-маленький, 2-средний, 3-большой):

|: 1.

Есть ли хвост (0-нет предпочтений, 1-да, 2-нет):

|: 1.

Тип ушей (0-нет предпочтений, 1-висячие, 2-стоячие, 3-полувисячие):

|: 0.

Порода собаки, которая подходит под ваши характеристики: []

true.

?- dog_selection.

Введите желаемую длину шерсти(0-нет предпочтений):

|: 4.

Введите желаемый характер (0-нет предпочтений, 1-спокойный, 2-упрямый, 3-ласковый, 4-игривый):

|: 3.

Введите желаемый окрас (0-нет предпочтений, 1-белый, 2-коричневый, 3-черный, 4-серый):

|: 3.

Введите желаемый размер (0-нет предпочтений, 1-маленький, 2-средний, 3-большой):

|: 3.

Есть ли хвост (0-нет предпочтений, 1-да, 2-нет):

|: 1.

Тип ушей (0-нет предпочтений, 1-висячие, 2-стоячие, 3-полувисячие):

|: 1.

Порода собаки, которая подходит под ваши характеристики: [golden_retriever]

true.

```
?- dog_selection.  
Ведите желаемую длину шерсти(0-нет предпочтений):  
|: 1.  
Ведите желаемый характер (0-нет предпочтений, 1-спокойный, 2-упрямый, 3-ласковый, 4-игривый):  
|: 4.  
Ведите желаемый окрас (0-нет предпочтений, 1-белый, 2-коричневый, 3-черный, 4-серый):  
|: 0.  
Ведите желаемый размер (0-нет предпочтений, 1-маленький, 2-средний, 3-большой):  
|: 0.  
Есть ли хвост (0-нет предпочтений, 1-да, 2-нет):  
|: 0.  
Тип ушей (0-нет предпочтений, 1-висячие, 2-стоячие, 3-полувисячие):  
|: 2.  
Порода собаки, которая подходит под ваши характеристики: [beagle,pomeranian]  
true.  
  
?- dog_selection.  
Ведите желаемую длину шерсти(0-нет предпочтений):  
|: 0.  
Ведите желаемый характер (0-нет предпочтений, 1-спокойный, 2-упрямый, 3-ласковый, 4-игривый):  
|: 0.  
Ведите желаемый окрас (0-нет предпочтений, 1-белый, 2-коричневый, 3-черный, 4-серый):  
|: 0.  
Ведите желаемый размер (0-нет предпочтений, 1-маленький, 2-средний, 3-большой):  
|: 0.  
Есть ли хвост (0-нет предпочтений, 1-да, 2-нет):  
|: 0.  
Тип ушей (0-нет предпочтений, 1-висячие, 2-стоячие, 3-полувисячие):  
|: 0.  
Порода собаки, которая подходит под ваши характеристики: [german_shepherd,poodle,dachshund,bulldog,beagle,pomeranian,  
rottweiler,siberian_husky,shih_tzu,australian_shepherd,golden_retriever,boxer,test,test2]  
true.  
  
?- dog_write.  
Ведите название породы:  
|: test.  
Ведите мин длину шерсти:  
|: 3.  
Ведите макс длину шерсти:  
|: 4.  
Ведите характер (1-спокойный, 2-упрямый, 3-ласковый, 4-игривый):  
|: 3.  
Ведите окрас (1-белый, 2-коричневый, 3-черный, 4-серый):  
|: 4.  
Ведите размер (1-маленький, 2-средний, 3-большой):  
|: 1.  
Есть ли хвост (1-да, 2-нет):  
|: 2.  
Тип ушей (1-висячие, 2-стоячие, 3-полувисячие):  
|: 3.  
Порода собаки test успешно добавлена в базу данных. Порода добавлена: test  
true.
```

```
dog.db x lab2.pl x
1 dog_breed(german_shepherd, [[1, 3], 4, 3, 3, 1, 1]).  
2 dog_breed(poodle, [[2, 3], 1, 1, 3, 2, 2]).  
3 dog_breed(dachshund, [[1, 2], 3, 4, 1, 2, 1]).  
4 dog_breed(bulldog, [[1, 2], 3, 2, 2, 1, 1]).  
5 dog_breed(beagle, [[1, 2], 4, 3, 2, 1, 2]).  
6 dog_breed(pomeranian, [[1, 2], 4, 2, 1, 1, 2]).  
7 dog_breed(rottweiler, [[2, 4], 2, 3, 3, 1, 1]).  
8 dog_breed(siberian_husky, [[2, 4], 4, 3, 3, 1, 2]).  
9 dog_breed(shih_tzu, [[2, 4], 3, 1, 1, 1, 1]).  
10 dog_breed(australian_shepherd, [[3, 6], 4, 3, 3, 1, 2]).  
11 dog_breed(golden_retriever, [[2, 4], 3, 3, 3, 1, 1]).  
12 dog_breed(boxer, [[1, 3], 4, 2, 2, 1, 1]).  
13 dog_breed(test, [[3, 4], 3, 4, 1, 2, 3]).
```