

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**Кафедра прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения**

Некрасов Евгений Андреевич

ИНТЕЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАТЕГОРИЙ КЛАССОВ АВТОМОБИЛЕЙ

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»

по образовательной программе подготовки бакалавров по направлению 02.03.03  
Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Выполнил студент группы Б8117-09.03.04

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Некрасов Е.А.

(подпись)

Руководитель зав. кафедрой ПММУиПО,

д.т.н, профессор И. Л. Артемьева

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г.

(подпись)

Защищен оценкой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись) Фамилия И.О.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г.

г. Владивосток

2020

Оглавление

[Введение 3](#_Toc60516431)

[1 Анализ предметной области 4](#_Toc60516432)

[1.1 Анализ множества задач профессиональной деятельности 4](#_Toc60516433)

[1.2 Анализ смысла ситуаций 8](#_Toc60516434)

[1.3 Анализ знаний предметной области 8](#_Toc60516435)

[2 Построение модели предметной области 10](#_Toc60516436)

[2.1 Построение модели онтологии с параметрами 10](#_Toc60516437)

[2.2 Модель знаний предметной области, представленная множеством предложений описаний значений имён 14](#_Toc60516438)

[2.3 Построение модели ситуации 14](#_Toc60516439)

[3 Проект системы основанной на знаниях 14](#_Toc60516440)

[3.1 Архитектура системы 14](#_Toc60516441)

[3.2 Use-case диаграмма 14](#_Toc60516442)

[3.3 Проект интерфейса системы 14](#_Toc60516443)

[Заключение 14](#_Toc60516444)

[Список литературы 14](#_Toc60516445)

Введение

Наука, которая занимается изучением проектированием систем, которые эмитируют поведение человеческого мышления начала развиваться в 60 годах прошлого столетия.

Искусственный интеллект – одно из наиболее быстро развивающихся основных направлений информатики. Методология, технологии и системы искусственного интеллекта широко применяются в задачах системного анализа и управления.

Принцип работы ИИ заключается в сочетании большого объёма данных с возможностями быстрой, итеративной обработки и интеллектуальными алгоритмами, что позволяет программам автоматически обучаться на базе закономерностей и признаков, содержащихся в данных. ИИ представляет собой комплексную дисциплину со множеством теорий, методики и технологий.

Приоритетными направлениями для изучения и разработки на данный момент являются: машинное обучение, нейросети, глубокое обучение, когнитивные вычисления, компьютерное зрение, обработка естественного языка.

Исходя из вышеперечисленного можно сделать вывод, что функционал ИИ широко используется в сферах: здравоохранения, ритейла, промышленности, спорта и многих других.

**Цель курсовой работы:** разработка проекта системы, основанной на знаниях.

**Задачи курсовой работы:**

1. Выполнить анализ и разработать модель предметной области «интеллектуальная система для определения категорий классов автомобилей»;
2. Разработать проект системы для данной предметной области.

# Анализ предметной области

## Анализ множества задач профессиональной деятельности

В данной предметной области решается задача определения класса средств передвижения по силуэту, снятому с некоторой ограниченной высоты под различными углами, с дальнейшем фиксированием различных характеристик силуэта. Изображения были получены камерой, смотрящей на модель транспортного средства под фиксированным углом возвышения (34,2 градуса к горизонтали). Транспортные средства размещались на рассеянной поверхности с подсветкой (лайтбокс).Объектом задачи является экземпляр силуэта средства передвижения. Результатом решения задачи является рекомендуемый класс средства передвижения.

При определении классов средств передвижения анализируется значение следующих признаков:

1. Компактность;
2. Циркулярность;
3. Дистанционная циркулярность;
4. Соотношение радиуса;
5. Соотношение сторон по оси;
6. Максимальное соотношение сторон;
7. Рассеяние;
8. Вытянутость;
9. Прямоугольность по оси;
10. Максимальная длина прямоугольной области;
11. Масштабированная разница по главной оси;
12. Масштабированная разница по малой оси;
13. Масштабный радиус гирации;
14. Ассиметрия относительно большей оси;
15. Ассиметрия относительно малой оси;
16. Коэффициент эксцесса по главной оси;
17. Коэффициент эксцесса по малой оси;
18. Коэффициент углублённости.

Формальное описание эмпирических признаков:

Для кодирования значения свойства ***«компактность»*** используется размерное значение с размерностью «м».

Для кодирования значения свойства ***«циркулярность»*** используется размерное значение с размерностью «м».

Для кодирования значения свойства ***«дистанционная циркулярность»*** используется размерное значение с размерностью «м».

Для кодирования значения свойства ***«соотношение радиуса»*** используется размерное значение с размерностью «м».

Для кодирования значения свойства ***«соотношение сторон по оси»*** используется размерное значение с размерностью «м».

Для кодирования значения свойства ***«максимальное соотношение сторон»*** используется размерное значение с размерностью «м».

Для кодирования значения свойства ***«коэффициент рассеяния»*** используется безразмерное значение.

Для кодирования значения свойства ***«вытянутость»*** используется размерное значение с размерностью «м».

Для кодирования значения свойства ***«прямоугольность по оси»*** используется размерное значение с размерностью «м».

Для кодирования значения свойства ***«максимальная длина прямоугольной области»*** используется размерное значение с размерностью «м».

Для кодирования значения свойства ***«масштабированная разница по главной оси»*** используется безразмерное значение.

Для кодирования значения свойства ***«масштабированная разница по малой оси»*** используется безразмерное значение.

Для кодирования значения свойства ***«масштабированный радиус гирации»*** используется размерное значение.

Для кодирования значения свойства ***«ассиметрия относительно главной оси»*** используется безразмерное значение.

Для кодирования значения свойства ***«ассиметрия относительно малой оси»*** используется безразмерное значение.

Для кодирования значения свойства ***«коэффициент эксцесса по главной оси»*** используется безразмерное значение.

Для кодирования значения свойства ***«коэффициент эксцесса по малой оси»*** используется безразмерное значение.

Для кодирования значения свойства ***«коэффициент углублённости»*** используется размерное значение с размерностью «м».

## Анализ смысла ситуаций

Ситуация – это случай определения специалистом класса конкретного вида транспорта. В каждой ситуации специалист имеет дело с одним экземпляром силуэта средства передвижения.

Определяя класс средства передвижения по снимку (силуэту), специалист определяет значения признаков средств передвижения. Например, «Вытянутость» равен 4,5 метра.

Терминами для определения ситуации являются «Признаковое описание средств передвижения», «Значения признаков средств передвижения», а также «Класс средств передвижения».

«Значения признаков средств передвижения» являются понятием, соответствующим конечным отображениям. Область определения данного отображения есть множество, состоящее из названий признаков средств передвижений. Областью значений отображения является множество, состоящее из возможных значений этих признаков.

Ограничения целостности ситуации:

* Признаковое описание средств передвижения является непустым множеством признаков;
* Для любого признакового описания средств передвижения, значение этого признакового описания средств передвижения принадлежит множеству возможных значений этого признакового описания средств передвижения.

## Анализ знаний предметной области

С каждым значением класса средств передвижения связывается множество признаков, которые имеет смысл рассматривать для определения класса данного средства передвижения. Множество таких признаков образует признаковое описание класса средства передвижения.

Множество терминов для описания знаний образуют следующие термины: «Признаки», «Классы средств передвижения», «Значение признака для класса средства передвижения», «Возможные значения», «Признаковое описание класса средства передвижения».

«Признак» является понятием, соответствующим разряженным множествам. Данный термин обозначает конечное множество названий признаков средств передвижения.

Признаки могут быть категориальными, числовыми и бинарными.

«Класс средства передвижения» является понятием, соответствующим разряженным множествам. Данный термин обозначает конечное множество названий классов средств передвижений.

«Значение признака» это понятие, которое является конечным отображением. Областью определения отображения является множество названий признаков средств передвижения. Областью значений отображения является множество конечных подмножество размерных и безразмерных значений.

«Возможное значение» - конечное отображение. Область определения – множество название признаков средств передвижения. Область значений – множество конечных подмножеств размерных и безразмерных значений.

«Признаковое описание средств передвижения» - разряженное множество. Данный термин обозначает конечное множество названий признаков средств передвижения.

***Ограничения целостности знаний***:

1. Множество признаков является непустым множеством для любого класса средства передвижения и его признакового описания.
2. Для любого класса средства передвижения и, в частности, для каждого признака характерного для данного класса, множество значений этого признака содержат хотя бы один элемент.
3. Для любого класса средства передвижения, для любого признака, который содержится в данном признаковом описании этого класса, множество значений для этого класса техники передвижения принадлежит множеству возможных значений этого признака.

Связь между двумя системами понятий задает следующее утверждение:

Значение признаков из признакового описания класса средства передвижения принадлежат множеству возможных значений этих признаков для данного класса средства передвижения.

# Построение модели предметной области

## Построение модели онтологии с параметрами

Определение вспомогательных терминов:

*.* Термин множество значений обозначает множество возможных значений для всех признаков; (Качественные значения, целочисленные и вещественные интервалы).

Определение системы понятий знаний:

Описание сортов терминов для описания знаний:

1. ***Сорт признаки***: ;

Признаки – конечное множество названий эмпирических признаков силуэтов средств передвижения.

.

1. ***Сорт область возможных значений количественных признаков***;

*.*

Область возможных значений количественных признаков обозначает функцию, сопоставляющую каждому количественному признаку объект из множества

1. ***Сорт область возможных значений качественных признаков***;

Область возможных значений качественных признаков обозначает функцию, сопоставляющую каждому качественному признаку объект из множества {}

1. ***Сорт класс средства передвижения***: ;

Обозначает конечное множество названий классов средств передвижения.

1. ***Сорт возможные значения***;

.

Возможные значения обозначают функцию, которая сопоставляет каждому признаку область возможных значений этого признака.

1. ***Сорт признаковое описание класса средства передвижения***;

.

Признаковое описание – это функция , которая сопоставляет каждому классу средства передвижения подмножество множества признаков , образующих признаковое описание этого класса средства передвижения.

1. ***Сорт значения для класса средств передвижения***;

***Значение класса*** – функция, которая сопоставляет каждому классу средств передвижения и признаку из признакового описания этого класса, область значений этого признака.

**Ограничение целостности знаний**:

1. (*v*: класс средства передвижения) (признаковое описание класса средств передвижения );

Для любого класса средств передвижения множество признаков из признакового пространства является непустым множеством.

1. (v1: класс средств передвижения) (v2: признаковое описание класса средств передвижения (v1)) (значение для класса средств передвижения

Для любого признака, относящегося к некоторому классу множество значений этого признака, содержат хотя бы один элемент.

1. (v1: класс средств передвижения) (v2: признаковое описание класса средств передвижения (v1)) (значения для класса средств передвижения (v1, v2) возможные значения (v2)).

Для любого признака из признакового описания этого класса, множество значений этого класса средств передвижения принадлежит множеству возможных значений этого признака.

**Определение системы понятий действительности:**

***Описание сортов терминов для описания ситуаций:***

1. ***Сорт Класс экземпляра средств передвижения***: классы средств передвижения.

Термин «класс экземпляра средств передвижения» обозначает класс средств передвижения данного экземпляра средств передвижения.

1. ***Сорт Признаковое описание средств передвижения:*** {} признаки.

Термин «признаковое описание средств передвижения» обозначает подмножество признаков средств передвижения, которые были определены экспертом.

1. Сорт Значение признака средств передвижения:

Термин «Значение признака средств передвижения» обозначает функцию, которая сопоставляет каждому признаку из признакового описания средств передвижения значение этого признака.

**Ограничения целостности ситуаций**:

1. Признаковое описание средств передвижения ;

Является непустым множеством признаков.

1. значения признаков средств передвижения

Любое признаковое описание средств передвижения и его значение принадлежит множеству возможных значений этого признакового описания средств передвижения.

**Связь между знаниями и действительностью:**

Значения признаков из признакового описания класса средств передвижения, входящих в признаковое описание класса средств передвижения, к которому принадлежит класс экземпляр средств передвижения, принадлежат множеству возможных значений этих признаков для данного класса средств передвижения.

## Модель знаний предметной области, представленная множеством предложений описаний значений имён

## Построение модели ситуации

# Проект системы основанной на знаниях

## Архитектура системы

## Use-case диаграмма

## Проект интерфейса системы

Заключение

Список литературы