**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ   
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК

**Департамент программной инженерии и искусственного интеллекта**

ГЕЙМИФИКАЦИЯ ТЕОРИИ ИГР.

АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

по дисциплине «Методы системного анализа и моделирования»

по образовательной программе подготовки бакалавров

по направлению 02.03.03 "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем"

Студент группы Б9119-02.03.03техпро \_\_\_\_\_\_\_/Е.Д. Хмелевский

(подпись)

Студент группы Б9119-02.03.03техпро \_\_\_\_\_\_\_/А.М. Косицына

(подпись)

Руководитель доцент департамента ПИиИИ

к.т.н. Остроухова С.Н.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022г.

(подпись)

Защищена оценкой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_И.Л.Артемьева\_\_

(подпись) И.О. Фамилия

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г.

г. Владивосток

2022 г.

Оглавление

[Введение 3](#_Toc107933714)

[1. Анализ предметной области и построение модели 5](#_Toc107933715)

[1.1 Анализ профессиональной деятельности 5](#_Toc107933716)

[1.2 Задачи профессиональной деятельности 8](#_Toc107933717)

[2. Модель онтологии предметной области 10](#_Toc107933718)

[Заключение 13](#_Toc107933719)

[Список литературы и интернет-источников 14](#_Toc107933720)

# Введение

Одной из актуальных проблем современного общества является развитие современных подходов к процессу обучения.

Перспективная система образования должна быть способна не только вооружать знаниями обучающегося, но и формировать потребность в непрерывном самостоятельном овладении знаниями, умениями и навыками самообразования, а также самостоятельной и творческой деятельности человека.

Прогресс современного общества нельзя представить без развития науки и техники, а соответственно без внедрения технологических новшеств, в том числе и в сфере образования.

Применение геймификации, как средство обучения, становится неотъемлемой частью при изучении большинства предметов, что помогает совершенствовать методики преподавания, повышает качество знаний обучающихся в целом за счет возможности применения индивидуального подхода. Обучающие системы такого типа позволяют доступно, эффективно и понятно донести теоретическую информацию, а также отработать практические задачи небольшого объема.

Таким образом, электронные образовательные ресурсы позволяют сформировать необходимый уровень знаний и погружения пользователя в игровые ситуации, где он сможет применить полученные, в ходе обучения, знания, что поможет закрепить необходимые практические навыки [3].

Целью курсового проекта является разработка обучающей системы Теории игр в игровой форме.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Выполнить анализ и разработать модель предметной области «Обучающая система по Теории игр».

2. Разработать проект системы для данной предметной области.

# Анализ предметной области и построение модели

Данная глава содержит в себе анализ задач, решаемых в подсистеме преподавателя для обучающей системы Теории игр. На основе анализа производится построение модели предметной области. Модель представлена в виде моделей онтологии.

## Анализ профессиональной деятельности

Задачей Обучающей системы является геймификация обучения Теории игр для людей различной профессиональной деятельности. К примеру, военные, экономисты, юристы.

Можно выделить следующие категории пользователей:

* **Ученики** – группа пользователей, использующих программное средство для изучения Теории игр для погружения в игровые ситуации и применения полученных, в ходе обучения, знаний на практике, в повседневной жизнедеятельности.
* **Преподаватели** – группа пользователей, которая может выкладывать свои задания по теории игр, используя программное средство для того, чтобы ученики имели возможность их решить. Также преподаватель использует программное средство, что посмотреть оценки, выставленные системой автоматически. Помимо всего этого преподаватель может сам пройти обучение и улучшить знание в области Теории игр.

Задачи пользователей:

**Ученик:**

* Прохождение обучения.
* Решение заданий различных типов.
* Получение информации о собственных достижениях.
* Получение информации о методах.
* Получение списка терминов.
* Получение дополнительных материалов.

**Преподаватель:**

* Добавление, редактирование, удаление задания.
* Возможность просмотра результатов учеников, прошедших его задание.
* Получение информации о существующих методах решения заданий по «Теории игр».
* Получение списка терминов по «Теории игр».
* Получение дополнительных материалов по разделу математики «Теория игр».

**Первоначальной задачей учеников** является изучение раздела математики «Теория игр». Для этого ученик должен получить теоретические знания по данному разделу математики, которые описаны в теоретической части системы, и понять, как и для чего они применяются на практике.

**Теоретическая часть** – предоставление пользователю информации о конкретном методе решения из раздела математики «Теория игр».

**Практическая часть** – выполнение заданий.

**Обучающий блок** – теоретическая или практическая часть, дающая знания пользователю о конкретной теме, изучаемой в «Теории игр».

Раздел **обучение** состоит из обучающих блоков.

При решении своих задач пользователи сталкиваются со следующими понятиями:

* Задание – практическая часть обучения, в которую входит моделирование жизненных ситуаций или условий взаимодействия людей, вещей, явлений, направленных на погружение пользователя в обучающий процесс, чтобы пользователь более точно смог понять задачу, поставленную перед ним.
* Тип задания:
  + Задание преподавателя.
  + Задание системы.
  + Тема задания:
  + Матричные [1].
  + Кооперативные игры [2].

Для каждой темы задания существуют основные термины, которые необходимо знать пользователю, чтобы решить задание:

1. **Игра** — конфликт двух или более сторон, в котором каждая из сторон преследует свои личные интересы.
2. **Цена игры** – значение выигрыша, соответствующего решению игры.
3. **Оптимальное решение** – стратегия, обеспечивающая наилучшее положение в данной игре, то есть максимальный выигрыш.
4. **Игрок** – рациональный индивид, имеющий заинтересованность в исходе игры и возможности воздействовать на него.
5. **Стратегия** – это полный план действий при всевозможных ситуациях, способных возникнуть.
6. **Исход игры** – выигрыш, проигрыш либо ничья, также полученное вознаграждение [2].
   * **Решение задания** – процесс выполнения действий или мыслительных операций, направленный на достижение цели, заданной в рамках проблемной ситуации — задачи.

Для решения задания пользователю необходимо иметь представление о **методах** его решения.

* + **Метод решения** – это определенный алгоритм решения задачи. Для каждой темы задания существуют свои методы решения.
  + **Алгоритм решения** – система последовательных операций (в соответствии с определёнными правилами) для решения какой-либо задачи. **Алгоритм содержит:**
  + **Входные данные** – величины, которые задаются до начала работы алгоритма задания или определяются динамически во время его работы (в задании они могут быть представлены с помощью матрицы, графика или любого другого визуального представления)
  + **Выходные данные** – визуализированные в виде графиков, матриц данные, получаемые в результате решения задачи с помощью применения алгоритма решения задачи.

При решении различных заданий ученики получают оценки и награды, которые отображаются в их прогрессе.

**Награды (Достижения)** – это значки, трофеи, которые присваиваются за комплекс действий – прохождение обучения, прохождение сюжета, решение задачи.

**Оценка задания** – количество баллов, выданных пользователю системой в ответ на его решение задания. статус решено или нет.

**Прогресс** – совокупность всех результатов ученика, полученных им наград.

**Для преподавателя главной задачей** является проверка уровня знаний учеников, для этого он может публиковать свои задания и смотреть оценки учеников, которые их решали.

Для того чтобы опубликовать свое задание преподаватель должен выбрать тему задания и ввести входные данные.

## Задачи профессиональной деятельности

**Задачи хранения информации:**

* Хранение информации о пользователях.
* Хранение списка терминов.
* Хранение информации о методах.
* Хранение информации обо всех заданиях.

**Задачи обработки информации:**

* Построение хода решения задания и выходных данных на основе входных данных.
* Обработка решения задания ученика.

**Задачи передачи информации:**

* Добавление опубликованного задания в список опубликованных заданий преподавателя.

# Модель онтологии предметной области

**Модуль «Задания»**

* Сорт задание: {}N \ ∅

Каждое задание имеет свой уникальный идентификатор

* Входные данные ≡ seq (R)

Термин «входные данные» – последовательность вещественных чисел, разделённых пробелом или запятой.

* Выходные данные ≡ seq (R)

Термин «выходные данные» – последовательность вещественных чисел, разделённых пробелом или запятой.

* Сорт тема задания: задание 🡪 {Кооперативные игры, Матричные игры}
* Сорт тип задания: задание 🡪 {Задание преподавателя, Задание системы}
* Сорт алгоритм решения задания: входные данные 🡪 выходные данные

Каждым «входным данным» соответствуют свои «выходные данные».

* Сорт методы решения задания: задание 🡪 {} Алгоритм решения задания.

Онтологические соглашения:

1. (∀v1 ∈ входные данные) µ(выходные данные (v1)) = 1

Каждым входным данным соответствуют только одни выходные данные.

**Модуль «Термин»**

* Сорт название термина: {}N \ ∅

Термин «название термина» обозначает непустое конечное множество названий термина.

* Сорт описание термина: {}N \ ∅

Термин «описание термина» обозначает непустое конечное множество описаний термина.

* Сорт термин: название термина 🡪 описание термина

Каждому «названию термина» соответствует своё «описание термина».

Онтологические соглашения:

1. (∀v1 ∈ название термина) µ(описание термина (v1)) = 1

Каждому названию термина соответствует только одно описание термина.

**Модуль «Метод»**

* Сорт название метода: {}N \ ∅

Термин «название метода» обозначает непустое конечное множество названий метода.

* Сорт описание метода: {}N \ ∅

Термин «описание метода» обозначает непустое конечное множество описаний метода.

* Сорт метод: название метода 🡪 описание метода

Каждому «названию метода» соответствует своё «описание метода».

Онтологические соглашения:

1. (∀v1 ∈ название метода) µ(описание метода (v1)) = 1

Каждому названию метода соответствует только одно описание метода.

**Модуль «Ученик»**

* Сорт ученик: {}N \ ∅
* Сорт достижения: {}N \ ∅
* Оценка за задание ≡ I[2,5]
* Сорт прогресс ученика: ученик 🡪 (достижения × Оценка за задание)
* Возможности ≡ {Прохождение обучения, Решение заданий различных типов, Получение информации о собственных достижениях, Получение информации о методах, Получение списка терминов, Получение дополнительных материалов}
* Сорт Возможности ученика: ( v ⊂ Возможности ) ученик → v

**Онтологические соглашения:**

1. (∀v1 ∈ ученик) µ(прогресс ученика (v1)) ≥ 0

Каждому ученику соответствует ноль или более его прогрессов

**Модуль «Преподаватель»**

* Сорт преподаватель: {}N \ ∅
* Возможности ≡ {Просмотр списка терминов, Просмотр информации о методах, Просмотр информации об опубликованных заданиях, редактирование задания, удаление задания}
* Сорт Задание преподавателя: (z ⊂ тип задания, z = Задание преподавателя) {}(задание × прогресс ученика)
* Сорт Просмотр информации об опубликованных заданиях: {} Задание преподавателя
* Сорт Редактирование задания: (z ∈ задание) задание преподавателя(z) 🡪(z × Тема задания × Тип задания × Методы решения задания)
* Сорт Удаление задания: {} Задание преподавателя → {} Задание преподавателя \ Задание преподавателя
* Сорт Возможности преподавателя: ( v ⊂ Возможности ) преподаватель → v

**Онтологические соглашения:**

(∀v1 ∈ Преподаватель) µ(Задание преподавателя (v1)) ≥ 0

У каждого преподавателя может быть опубликовано ноль или более заданий

# Заключение

В данном курсовом проекте были решены следующие задачи:

1. Выполнен анализ и разработана модель предметной области «Обучающая система по Теории игр».
2. Разработан проект системы для данной предметной области.

В результате анализа предметной области были выделены две группы пользователей: студенты, преподаватели, решающих задачи в этой предметной области, а также формально описаны поставленные задачи.

Описаны необходимые онтологии для модели программного средства: онтология заданий, терминов, методов, преподавателей, учеников.

# Список литературы и интернет-источников

1. Григорьева, К. В. Теория игр. Часть 2. Кооперативные игры и игры в позиционной форме: учеб. пособие / К. В. Григорьева; СПб. гос. архит.-строит. ун-т. – СПб., 2009. – 134 с.
2. Кремлев, А.Г. К79 Основные понятия теории игр : учебное пособие / А.Г. Крем‑ лев.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016.— 144 с.
3. Геймификация образовательного процесса // Методическое пособие под ред. Эйхорн М.В. – Томск: Хобби-центр, 2015. – 39 с.