

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**

Проскурин Денис Александрович

ЗАДАЧА ПЛАНИРОВАНИЯ

**КУРСОВАЯ РАБОТА «APOIKISMOS»**

по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»

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

Выполнил студент группы Б8116-09.03.04

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Проскурин Д.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](#_Toc60259924)

[1 Постановка задачи 4](#_Toc60259925)

[2 Анализ предметной области 5](#_Toc60259926)

[2.1 Анализ задач 5](#_Toc60259927)

[2.2 Анализ ситуаций предметной области 8](#_Toc60259928)

[2.3 Анализ знаний 8](#_Toc60259929)

[3 Модель предметной области 10](#_Toc60259930)

[3.1 Модель непримитивной онтологии 10](#_Toc60259931)

Введение

Машинное обучение на данный момент является одной из самых интересных областей человеческого познания. Термин искусственный интеллект впервые ввёл Джон Маккарти в 1956 году на международной конференции, позже разработками в данной области заинтересовалось министерство обороны США. Проектировались компьютеры, имитирующие поведение человека, а сегодня системы искусственного интеллекта представляют программы, которые имеют особые свойства с целью выполнения сложных функций, схожих с человеческой деятельностью.

Искусственный интеллект не предназначен для замены кого-то или чего-либо, цель его применения – дополнения и расширение возможностей человека.

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

**Задачи курсовой работы:**

1. Выполнить анализ и разработать модель предметной области «задача планирования Apoikismis»;
2. Разработать проект системы для данной предметной области.

# Анализ предметной области

## Постановка задачи

Группа учёных поставила перед собой цель колонизации Марса. Для этого необходимо заранее подготовить планету для колонизаторов, поэтому задолго до миссии по отправке астронавтов на Марс был спроектирован специальный дрон-колонизатор «Адонис». Целью дрона является сооружение минимально необходимой экосистемы с целью обеспечения пропитанием, жильём, досугом и иными нужндами космонавтов, которые вскоре прилетят.

Дрона спроектировали, написали ПО и бонусом с дроном отправили целый склад ресурсов.

Цель дрона: создание лагеря для выживания астронавтов-колонизаторов (настройка различных сооружений:жилые дома, электростанции-генераторы, пищеблоки, игровые комнаты и т.д.), результатом является план постройки города (план). Критерий достижимости цели - город построен (план постройки найден и осуществим), город не построен (план не найден и (или) не осуществим).

Дрон умеет:

1. Пользоваться определёнными видами инструментов.
2. Строить (описано общно, действий больше и предполагается их описание и расход в процентах энергии дрона).
3. Сажать, выращивать, ухаживать за растениями (описано общно, действий больше и предполагается их описание и расход в процентах энергии дрона).
4. Затрачивать энергию на действия.
5. Заряжаться от солнечных батарей.
6. Приносить ресурсы из склада ресурсов.

Примечания:

1. Постройки имеют уровень приоритета.
2. Материал характеризуется своим объёмом и разнообразием.
3. Представлен список всех доступных необходимых инструментов для постройки, посадки и т.д.

Дрон-колонизатор - объект, который является исполнителем и реализует поставленную цель и характеризуется:

* Уровень заряда энергии.
* Текущий используемый инструмент.

Постройка - объект, который является результатом постройки. Характеризуется:

* Вид постройки.
* Список необходимых материалов.
* Список доступных материалов.
* План постройки здания (необходимые работы).
* Приоритет

Склад - объект, хранящий в себе ресурсы для строительства:

* Список материалов, ресурсов.
* Список инструментов.

## Анализ задач

В данной предметной области решается задача планирования «оффлайн», т.е. без учета времени. Опираясь на цель (перечень построек) и объем ресурсов и инструментов требуется разработать план постройки лагеря. Объектом задачи является робот-колонизатор «Адонис». Результатом решения является план- последовательность действий.

Объектом задачи является постройка конкретных сооружений, состоящая из последовательности шагов постройки описанных планом. На каждом шаге постройки происходит какое-либо из возможных действий для работа.

При решении задачи задается начальное множество нужных построек с их приоритетом,состоянием,множеством необходимых материалов, множеством доступных материалов и планом для каждой постройки, мультимножество материалов и множество инструментов.

Свойствами каждого шага процесса постройки является мультимножество доступных материалов, множество доступных инструментов, множество кортежей построек с их названием, приоритетом, планом их постройки, приоритетом и состоянием строки, кортеж состояния робота состоящий из уровня заряда, инструмента из множества инструментов, множества доступных действий.

Свойствами процесса постройки также являются мультимножество начальных материалов, мультимножество начальных инструментов, кортеж состояния робота и множество кортежей построек которое требуется получить.

Мультимножество материалов с указанием их количества на очередном шаге состоят из того же мультимножества предыдущего шага возможно за исключением элемента этого мультимножества, который взял робот и использовал при постройке. Поэтому свойством материалов некоторых шагов является свойство **«Использовано при постройке»**.Множество инструментов на каждом шаге состоят из предыдущего «плюс» или «минус» элемент этого множества которые взял(вернул) робот при постройке. Свойство **«Позаимствовано при постройке»** может характеризовать это множество. Кортеж состояния робота на каждом шаге состоит из того же кортежа состояния робота на предыдущем шаге возможно с добавлением элемента из множества инструмента, уменьшением уровня заряда на целое число. Множество построек города на каждом шаге состоит из того же множества, возможно изменяются элементы этого множества (множество необходимых материалов каждого шага совпадает с предыдущим; для каждой постройки изменяется множество состояния постройки, т.е. к предыдущему множеству добавляется элемент из множества возможных действий; изменяется множество доступных материалов, к предыдущему добавляется элемент из мультимножества материалов или элементы используются при постройке, т.е. можно сказать что свой-во **«Использовано при постройке»** тоже подходит). Исходя из этого для каждой постройки из множество построек можно определить свойство **«Состояние постройки»**, которое говорит что постройка успешно построена, если множество состояния постройки совпадает с множеством плана постройки

Каждую застройку города будем представлять как последовательность мультимножеств материалов, множеств инструментов, кортежей состояния робота, множеств построек для этого будем использовать кортеж элементами которого являются кортежи элементами которых являются мультимножество материалов, мультимножество инструментов, кортеж состояния робота, множество построек. Каждый шаг процесса застройки города нумеруется целым числом.

## Анализ ситуаций предметной области

Ситуация - описание всех состояний мира и правила переходов между этими состояниями. В данном случае каждая ситуация содержит информацию о роботе, складе и о лагере. Каждая ситуация содержит информацию только об одном процессе застройки города.

Процесс состоит из последовательности шагов. Характеристикой каждого шага является мультимножество материалов, мультимножество инструментов, кортеж состояния дрона и множество построек. Мультимножество материалов, мультимножество инструментов, кортеж состояния дрона, множество построек на первом шаге - это исходные данные. Мультимножество материалов, мультимножество инструментов, кортеж состояния дрона, множество построек на последнем шаге - это результаты процесса застройки города.

Мультимножество материалов каждого следующего шага от начального образуется из мультимножества предыдущего шага возможно за исключением тех которые были «использованы при постройке». Описание каждого промежуточного шага процесса было писано выше.

## Анализ знаний

Знания предметной области описывают свойства состояний процесса застройки города, которые могут иметь место в данной предметной области, а также множество реально существующих материалов, инструментов, построек. Каждое состояние характеризуется своим множеством ...

Множество терминов для описания действительности образуют следующие термины: процесс, использовано при постройке, позаимствовано при постройке, состояние постройки, начальные материалы, начальные инструменты, результаты процесса застройки.

Объемом понятия ***процесс*** является конечная последовательность кортежей состоящих из конечного подмножества всех возможных материалов, конечного подмножества всех возможны инструментов, кортежа (содержащего число от 0 до 100, элемента из конечного подмножества всевозможных инструментов, конечного подмножества всевозможных действий) и конечного подмножества всевозможных построек (каждая постройка является кортежем содержащим название, приоритет, который задается числом от 1 до 5, план постройки, который является конечным подмножеством всевозможных действий, состояние постройки, которое задается конечным подмножеством всевозможных действий).

Объемом понятия ***использовано при постройке*** является множество отображений, область определения которых есть множество безразмерных значений в интервале от 0 до числа шагов процесса постройки, а областью значений - множество конечных подмножеств мультимножества материалов.

Объемом понятия ***позаимствовано при постройке*** является множество отображений, область определения которых есть множество безразмерных значений в интервале от 0 до числа шагов процесса постройки, а область значений - множество конечных подмножеств множества инструментов.

Объемом понятия ***состояние стройки*** является множество отображений , область определения которых является множество безразмерных значений в интервале от 0 до числа шагов процесса постройки, а область значений - множество кортежей с конечными подмножествами.

Объемом понятия ***начальные материалы*** является множество конечных мультимножеств материалов, т.е. понятие соответствует конечным множествам.

Объемом понятия ***начальные инструменты*** является множество конечных множеств инструментов, т.е. понятие соответствует конечным множества

Объемом понятия ***результаты постройки*** является множество подмножеств построек, т.е. это понятие соответствует конечным множествам.

# Модель предметнвой области

## Модель непримитивной онтологии

Модель непримитивной онтологии представляется необогащенной системой O3 логических соотношений с параметрами: O3 = <T3(ST, Интервалы, Математические кванторы), P3>, где T3(ST, Интервалы, Математические кванторы) – прикладная логическая теория. Множество параметров P3 (терминов для описания знаний) образуют термины "материалы", "инструменты", “использовано при стройке”, ”позаимствовано при стройке”, "результаты". Неизвестными системы (терминами для описания ситуаций) являются "процесс", "состояние стройки", "прореагировало полностью", "начальные материалы", ”начальные инструменты”, "результаты процесса".

Прикладная логическая теория T3(ST, Интервалы, Математические кванторы) = <, SS3>, где SS3 – состоит из следующих предложений.

Определения вспомогательных терминов:

1. Сорт возможные действия ≡

Определения системы понятий знаний

Определения терминов для описания знаний

1. ***Сорт материалы*** : {}N;

Термин «материалы» обозначает конечное мультимножество названий ресурсов для постройки.

1. ***Сорт инструменты***: {} N;

Термин «инструменты» обозначает конечное множество названий приспособлений для выполнения работ по строительству.

1. ***Сорт уровень заряда***:R[0,100];

Термин «уровень заряда» обозначает конечное множество чисел в диапазоне от 0 до 100 обозначающее уровень заряда робота.

1. ***Сорт инструмент робота***: Инструменты;
2. ***Сорт состояние робота*** ≡ yровень заряда инструмент робота;

Моделью объема понятия, обозначенного термином «состояние робота» является объединение множеств объема понятия уровень заряда и объемов понятия инструмент робота.

1. ***Сорт Постройка***: {}N;

Термин «постройка» обозначает конечное множество названий построек.

1. ***Сорт приоритет***: (Постройка → R[1,5]);
2. ***Сорт возможные действия***: {}N

Определение «возможные действия» определяет конечное множество название действий, которые может осуществлять робот по отношению к материалам, инструментам и постройкам.

1. ***Сорт план постройки***:(Постройка → {}Возможные действия)
2. ***Сорт состояние постройки***:(Постройка → {}Возможные действия
3. ***Сорт необходимые материалы***: (Постройка → {}Материалы)
4. ***Сорт доступные материалы***: (Постройка → {}Материалы)