**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**

Анализ предметной области задачи планирования «Apoikismos»

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»

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

Студент группы Б8117-02.03.03\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Д.А. Проскурин

(подпись)

Руководитель зав. кафедрой ПММУиПО,

д.т.н, профессор И. Л. Артемьева

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

(подпись)

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

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

(подпись) И.О. Фамилия

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

г. Владивосток

2020 г.

Оглавление

[Введение 3](#_Toc58152780)

[1 Анализ предметной области 4](#_Toc58152781)

[1.1 Анализ задач 4](#_Toc58152782)

[1.2 Анализ ситуаций предметной области 5](#_Toc58152783)

[1.3 Анализ знаний 7](#_Toc58152784)

[2 Анализ предметной области 7](#_Toc58152785)

[2.1 Модель непримитивной онтологии 7](#_Toc58152786)

[2.2 Формальная постановка задачи 7](#_Toc58152787)

[2.3 Модель знаний 7](#_Toc58152788)

[2.4 Модель знаний 7](#_Toc58152789)

[3 Проверка адекватности 7](#_Toc58152790)

[Заключение 8](#_Toc58152791)

[Список литературы 9](#_Toc58152792)

Введение

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 нуждами космонавтов, которые вскоре прилетят.

Цель курсовой работы – анализ предметной области «Задача планирования Apoikismos».

Для достижения цели курсовой работы необходимо решить следующие задачи:

1. Анализ предметной области и постановка задач, решаемых в данной предметной области.
2. Моделирование предметной области и постановка задач, решаемых в данной предметной области.
3. Проверка адекватности построенной модели.
4. Разработка редактора знаний.

# Анализ предметной области

## 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.

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.

## Анализ ситуаций предметной области

Ситуация — это полное состояние мира в некоторый момент времени. Каждая ситуация содержит набор фактов описывающую её для данной предметной области. В данном случае каждая ситуация содержит информацию о роботе, складе и о лагере. План постройки состоит из последовательности элементарных действий.

Пример ситуации:

Робот имеет 40% заряда, инструменты которыми умеет пользоваться {молоток, пила, отвёртка, лопата}; Склад имеет материалы {4 доски, 30 черепица, 40 камней }, инструменты {отбойник, грабли}; Лагерь имеет: постройки {Пищеблок, Жилой дом}, недостроенные постройки {Электростанция имеет необходимые материалы {2 доски, 1 черепица},необходимые работы {собрать каркас, покрыть черепицей}}.

Пример плана:

Цель - построить жилой дом.

План:

1. Взять доску со склада.
2. Принести её на место постройки.
3. Взять доску со склада.
4. Принести её на место постройки.
5. Взять доску со склада.
6. Принести её на место постройки.
7. Взять доску со склада.
8. Принести её на место постройки.
9. Зарядиться.
10. Взять гвозди со склада.
11. Принести их на место постройки.
12. Взять молоток со склада.
13. Сделать из досок и гвоздей каркас дома.
14. Зарядиться.
15. Отнести молоток на склад.
16. Взять 1 черепицу со склада.
17. Принести её на место постройки.
18. Взять гвозди со склада.
19. Принести их на место постройки.
20. Взять молоток со склада.
21. Накрыть крышу.

Термины для описания действительности:

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

* Уровень заряда энергии.
* Список инструментов, которыми умеет пользоваться.
* Список возможных действий.
* Текущий используемый инструмент.

Постройка - объект, который является результатом постройки. Характеризуется:

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

Склад - объект, хранящий в себе ресурсы для строительства:

* Список материалов, ресурсов.
* Список инструментов.

План колонизации Марса - является конечным отображением. Область определения - мультимножество всех необходимых построек. Область значений - мультимножество последовательностей действий.

## Анализ знаний

# Анализ предметной области

## Модель непримитивной онтологии

Определения вспомогательных терминов.

1. Возможные значения ≡ ({} N \ Ø) ⋃ (I[]) ⋃ (R[]).

Термин «возможные значения» обозначает множество областей возможных значений всех признаков; такими областями могут быть множества имён (области качественных значений), целочисленные и вещественные интервалы (области количественных значений).

1. Приоритет ≡ {Низкий, Средний, Высокий}.
2. Вид постройки ≡ {Жилой дом, Пищеблок, Электростанция, Теплица, Животноводческий комплекс}.
3. Материал ≡ {Дерево, Камень, Кирпич, Черепица, Бетон, Гипсокартон, Утеплитель, Гвозди, Клей, Семена растений, Удобрение, Почва}
4. Инструмент ≡ {Молоток, Пила, Отбойник, Дрель, Лопата, Грабли, Лейка}
5. Уровень заряда батареи ≡ {1,2,..,100}
6. Необходимые работы ≡ {Построить каркас, Построить крышу, Укрепить стены, Провести электричество, Принести аппаратуру, Посадить растения}
7. Список действий ≡ {Воспользоваться, Взять, Положить, Уничтожить, Отменить}
8. План постройки ≡ {}\ Ø

Определение терминов для описания знаний.

1. Сорт инструментов: {Инструмент} N\ Ø
2. Сорт текущий используемый инструмент: v ∈ Инструмент. {} N\ Ø
3. Cорт постройки:

## Формальная постановка задачи

1. Входные данные:

Робот, склад, постройки (их декларативное описание).

1. Выходные данные:

План выполнения построек.

1. Связи (контекстные условия):

Если заряд энергии робота опустился ниже или равен 20 % после выполнения очередного действия, то роботу необходимо выполнить действие «Зарядиться».

Робот может в один момент иметь при себе только один инструмент или одну единицу ресурса.

Взяв в руки инструмент, дрон теряет возможность выполнять некоторые команды, но получает возможность выполнять новые.

## Модель знаний

## Модель знаний

# Проверка адекватности

Заключение

Список литературы

Знания предметной области описывают структуру дрона, построек, склада.

Термины для описания знаний:

1. Уровень заряда батареи - понятие, соответствующее числому интервалу от 20 до 100. Описывает состояние дрона.
2. Список инструментов - элемент множества названий инструментов для строительства и с/х.
3. Список действий - элемент из множества кортежей вида (множество предусловий, действие, расход энергии, множество постусловий).
4. Вид постройки - элемент из множества названий видов построек..
5. Список необходимых материалов - элемент множества пар значений - (Вид материала, объём).
6. Рецепт постройки - понятие, которое является мультимножеством списков действий..
7. Приоритет - понятие , объёмом которого является множество всех приоритетов.
8. Список материалов ресурсов - элемент множества пар значений - (Вид материала, объём).