

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

КУРСОВАЯ РАБОТА
по дисциплине «Системы реального времени на основе LINUX»
Тема: Использование симулятора GAZEBO

Студент гр. 1304

Давыдов А.В.

Студент гр. 1304

Мишнев Н.В.

Преподаватель

Филатов А.Г.

Санкт-Петербург

2016

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Исходная постановка задачи:

Обеспечить жизнеобеспечение матке колонии роботов.

Исходные данные:

Есть единственная матка-робот. Для её жизнеобеспечения необходимо пропитание. В колонии присутствуют роботы-рабочие, которые могут быть отправлены в разведку или для добычи пищи из уже известного источника пропитания.

Ограничения на исходные данные:

- Роботов рабочих большое, но ограниченное число. Им пища не нужна.
- Матка - единый мозг, отдающий приказы.
- Карта неизвестна, её отображение, которое построили роботы-разведчики хранится у матки, но не у других роботов.
- Матка даёт исчерпывающие команды, например: “принести пищу из этой точки, куда следует добраться так-то.” Или: “Отправится в эту точку и снять развед-данные”.

Усложнения:

- Роботы могут пропадать (их может кто-то съесть), причём матка не может узнать, что кого-то съели, она лишь может узнать о невыполненном задании по истечении времени.
- Роботы не могут наезжать друг на друга.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ СИСТЕМЫ

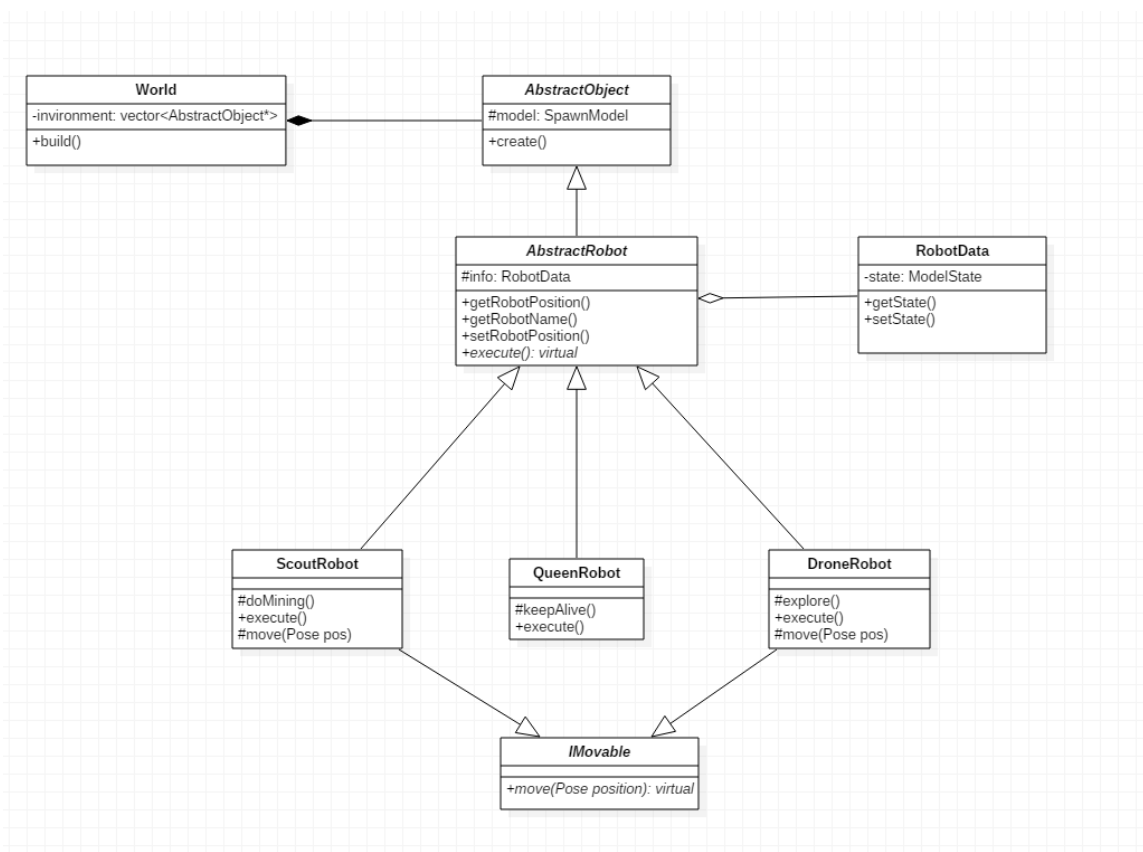
План по функциональности системы:

Реализация всех базовых условий

Календарный план работ:

- Общая архитектура системы, описание структур данных - **29.11**
- Реализация класса "Робот", движение от точки к точке, базовые алгоритмы движения, визуализация Газебо - **6.12**
- Создание роботов-разведчиков, способных открывать карту и еду - **6.12**
- Создание роботов-рабочих, алгоритм сбора еды - **6.12**
- Создание карты мира (генерация) - **6.12**
- Обход препятствий - **13.12**
- Создание робота матки - **13.12**
- Обмен сообщениями между маткой и рабочими, виды сообщений - **13.12**
- Обмен сообщениями между маткой и разведчиками - **13.12**
- Контроль времени жизни роботов - **20.12**
- Коллизии между роботами - **20.12**
- Отчет, пояснительная записка - **20.12**

Диаграмма классов:



ОПИСАНИЕ ОСНОВНОГО АЛГОРИТМА

Роботы разведчики хранят в памяти маршрут до пропитания в виде списка элементов движения (вперед на 2 позиции, поворот налево, ...). Возвращаясь к матке, они передают пройденный маршрут. На основе него строится маршрут для роботов-рабочих, которые будут заниматься сбором пищи.

Команды реализуются в виде сообщений с полями тип и параметр. Матка хранит список роботов, по прошествию таймера при отданной команде, робот удаляется из списка. Ответ роботов матке - сообщения с параметров тип ответа (нашел, не нашел), параметр (местоположение). Взаимодействие матки и роботов через сервисы. Наложение карт через `map_merger` или хранить список неоптимальных маршрутов до ресурсов.

Спецификация алгоритма захвата ресурсов:

- все объекты (ресурсы, дроны) должны иметь свой универсальный идентификатор, который может генерироваться при создании объекта;
- на каждом шаге жизненного цикла, объекты отправляют роботу-матери (далее М) свою метаинформацию (текущие координаты, статус, оставшиеся ресурсы);
- М получает эти данные и формирует словарь с этими данными, который хранит в памяти;
- дрон, который собирает ресурсы, отправляет сообщение матери о готовности и переходит в состояние ожидания получения сообщений;
- М принимает сообщение и находит в словаре незакончившийся ресурс;
- в ответном сообщении отправляет роботу данные ресурса;
- дрон принимает и переходит в состояние движения к точке, указанной в сообщении;
- при достижении точки назначения отправляет сообщение ресурсу, что берет у него ресурс;
- ресурс принимает и уменьшает счетчик ресурса, если это возможно;
- ресурс вращается на карте, но если счетчик обнулится, то вращение прекращается;

- бот с ресурсом идет в точку к матери;
- отправляет ей сообщение, что ресурс взят;
- мать принимает ресурс и увеличивает счетчик собранных ресурсов;
- далее дрон вновь переходит в состояние ожидания указаний.

РЕАЛИЗАЦИЯ

Реализация задачи происходит с использованием программного пакета Gazebo, который моделирует взаимодействие робота или даже популяции роботов с физическим миром. Детально описав робота можно тестировать как работу алгоритмов, так и физическую реализацию робота в виртуальной среде, до того, как собирать его в железе. Физический движок использующийся в Gazebo позволяет учитывать такие тонкости взаимодействия робота со средой как трение, мощность моторов, имитация сенсоров и камеры и т.д.

