Физико-Математический Лицей №239, г. Санкт-Петербург

SummerGardenBot

Описание

"Исторический Центр Санкт-Петербурга" является объектом всемирного культурного наследия ЮНЕСКО. Его неотъемлемая часть - Летний сад, с большим количеством скульптур. Робот создан для контроля состояния скульптур Летнего Сада и уходе за ними.

Задачи

В задачи входят: создание конструкции робота, распознавание карты местности, детектирование робота, прокладка траектории движения, очистка статуй.

Принцип работы

Робот позиционируется в саду с помощью видеокамеры, расположенной над полем (в реальности это должен быть спутник). С компьютера с подключенной камерой роботу передается место на карте, куда ему необходимо добраться. На компьютере происходит выбор оптимального пути до выбранной точки, и компьютер управляет перемещением робота. Для очистки статуи робот подъезжает к ней и начинает чистку. Для чистки робот раскладывается и выпрямляет манипулятор. Контроллер Kinect for Windows будет использоваться для нахождения статуи и загрязнений на ней.

Конструкция

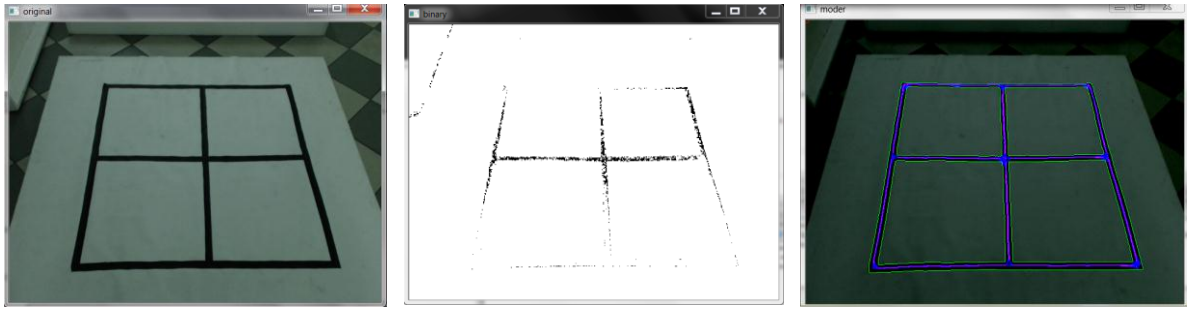
В роботе используются 2 контроллера NXT, соединенные через 4 порт. 1 из NXT с тремя моторами управляет движением робота. Робот движется с помощью OMNI колес, что позволяет повысить маневренность и точность движения. Второй NXT управляет поднятием манипулятора для чистки статуи. На манипуляторе закреплена щетка, с помощью которой осуществляется чистка статуи. Манипулятор поднимается с помощью 4 моторов. Для выдвижения манипулятора и преобразования кругового движения мотора в прямолинейное используется адаптированный для робота механизм Липкина-Посселье. На роботе расположен компас, отслеживающий и передающий на компьютер направление робота.

Программа

Программа, отвечающая за позиционирование, делится на 3 этапа:

1) Распознавание карты местности.

Распознавание строится по следующему алгоритму. Сначала мы определяем контуры на изображение по методу Кэнни, далее выбираем точки изображения подходящие по всем цветовым диапазонам определённых на 3 цветовых моделях. После чего находим, какому связному объекту соответствует максимальное количество найденных точек, это и будет линия. Далее, определяем точки находящиеся на центре линии и связываем эти точки в граф. Теперь мы можем строить маршруты роботу.



2) Детектирование робота.

Сначала, мы ищем на кадре так называемые критические точки. Затем, берем их и такие же точки на предыдущем кадре, применяя к ним алгоритм Лукаса-Канаде получаем набор векторов. Таким образом, мы имеем координаты и направление движущихся объектов. По сколько камера стационарна, движущийся объект – робот.

3) Прокладывание траектории движения.

Этот этап делится на три части. Первое - определение цели. Второе – выбор кратчайшего маршрута. Третье – проведение робота до пункта назначения.

Участники проекта

Программисты: Григорий Бартош, Денис Никитин

Конструктор: Евгений Лосицкий

Руководители: Филиппов Сергей Александрович, Лосицкий Игорь Александрович