Добрый день! Мы представляем проект по автоматизированному сбору урожая фруктов applebot.

Меня зовут Алексей

Меня зовут Дмитрий.

В результате наших исследований о значении еды в жизни человека, о ее качестве и безопасности, мы пришли к выводу о необходимости внедрения роботов в сельское хозяйство. Применение наших роботов в сельском хозяйстве освободит человека от монотонного, физически тяжелого труда по уборке урожая.

Яблоко наш самый любимый фрукт, поэтому мы решили собирать яблоки.**!!!!!!!!!**!

Согласно статистике ежегодно фермерские хозяйства испытывают трудности с поиском людей для сбора урожая. К сожалению, часто получается, что пока ищут работников, большая часть урожая становится  нетоварного вида

Предлагаемая нашей командой система сбора урожая уменьшит продуктовые потери и поможет фермерам по всему миру!

При разработке проекта мы учитывали, что профессиональное сообщество переходит на более современные технологии – для удобства сбора урожая высаживаются плотные ровные ряды яблонь с равномерно и плоско распределенной кроной – в нашем раздаточном материале вы можете посмотреть с фотографии современных промышленных садов, а также статистические данные наших исследований.

Как вы видите, мы уже начали демонстрацию процесса сборки урожая и сейчас расскажем вам подробнее о каждом роботе.

Наша система состоит из нескольких роботов построенных на базе Lego NXT и EV3, кампоненты взаимодействуют между собой через Bluetooth. Среда разработки – RobotC и С++. В систему входят роботы: Сборщик, Транспортировщик и Сортировщик.

Сборщик осуществляет сбор фруктов заданного сорта:

· Робот едет вдоль ряда деревьев

· Подъехав к дереву, он сканирует дерево снизу-вверх чтобы найти плоды. Дойдя до верхушки робот смещается влево и повторяет поиск снова.

· Чтобы не повредить деревья и получить устойчивое изображения с камеры, встроенной в ковш, обеспечивается вертикальное положение ковша за счет одновременного изменения угла его наклона и движения платформы

· Камера дает цветное изображение обрабатываемое программой использующей библиотеку компьютерного зрения openCV. Изображение анализируется по следующему алгоритму:

\* захватывается кадр.

\* размытием удаляются шумы и блики

\* производится поиск объектов заданных цветов. Обнаруженные совпадения складываются в отдельное изображение

\* чтобы устранить мелкие объекты и заполнить пропуски внутри или между объектами производятся морфологические преобразования изображения.

\* программа рассчитывает размер объекта и передает роботу его координаты относительно центра камеры.

· На основании полученных данных робот выравнивается относительно плода.

· Робот подражает движению руки человека, который аккуратно снимает плод. Ковш робота располагается под плодом и совершает небольшое движение вперед и вверх, после чего поднимается вверх и отводится от дерева. Таким образом робот бережно снимает плод не повреждая дерево.

· Убедившись, что плод в ковше и что рядом стоит транспортировщик - выгружает снятый плод

· Робот продолжает анализ дерева, чтобы собрать все имеющиеся плоды.

Динамическая загрузка параметров позволяет оператору удаленно управлять процессом сбора не прерывая его.

**Транспортировщик** осуществляет перевозку фруктов от Сборщика к Сортировщику.

       Робот едет вдоль ряда деревьев и с помощью датчика расстояния выравнивается до тех пор, пока не найдет робота- Сборщика.

       Подъехав к Сборщику он начинает следовать за ним поддерживая до него заданное расстояние, необходимое для выгрузки яблок Сборщиком.

       При наполнении кузова Транспортировщик прекращает следование за Сборщиком и выравниваясь вдоль ряда деревьев и далее вдоль забора осуществляет перевозку фруктов и выгрузку фруктов в лоток Сортировщика

       После выгрузки робот вновь направляется к Сборщику

**Сортировщик** осуществляет сортировку плодов по размеру или цвету по выбору оператора.

       Когда сортировщик определяет (по датчику расстояния), что яблоки привезены и выгружены в лоток, он поднимает лоток.

       Яблоки по одному поступают на ленту и при помощи датчика расстояния сортируются по размеру на мелкие (на сок) и крупные (на продажу).

       Крупные яблоки автоматически загружаются в кузов грузовика. При наполнении кузова грузовик отвозит отсортированные фрукты на склад и конвейер останавливается.

Также оператор может дополнительно при необходимости выбрать и запустить сортировку по сорту или степени спелости я блок (по цвету) вместо сортировки по размеру, сортировка осуществляется при помощи RGB-датчика.

Мы не намерены останавливаться на достигнутом. Мы занимаемся увеличением скорости сбора яблок нашим роботом за счет смены способа выгрузки яблок из сборщика в транспортировщик, планируем расширять возможности сборщика и сортировщика (фасовка, сортировка по качеству и т.п.).