

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И
ОПТИКИ**

VIII Всероссийский конгресс молодых ученых

УДК 004.925

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АССИСТИРОВАНИЯ РУЧНОГО МОНТАЖА
ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ**

*А.П. Бабушкин, А.А. Бабилов, И.С. Даненков, студенты, Университет ИТМО
Научный руководитель – к.т.н, доцент, С.В. Быковский, Университет ИТМО*

Краткое введение, постановка проблемы

На данный момент процесс монтажа печатных плат по большей части автоматизирован, однако много где всё ещё используется ручной монтаж печатных плат. Для ручного монтажа готовой платы человеку необходимо зачастую иметь довольно объёмную документацию по элементам, которые должны использоваться при монтаже устройства. Алгоритм действий при этом следующий:

1. Необходимо найти нужный маркер на печатной плате;
2. По маркеру определить элемент, который должен быть установлен на контактную площадку
3. Найти этот элемент среди остальных;
4. Произвести монтаж.

Система ассистирования позволит значительно упростить процесс монтажа. Работнику вместо громоздкой документации с описанием соответствия маркеров и элементов предлагается использовать мобильное устройство, на экран которого сразу будет выводиться какой элемент и на какую контактную площадку необходимо впасть.

После того, как специалист выполнил монтаж, необходимо выполнить проверку корректности монтажа. Это также зачастую делается вручную, система контроля монтажа, встроенная в разрабатываемый продукт сможет упростить и ускорить задачу поиска и устранения неправильного монтажа, решив такой этап проверки, как контроль маркировки установленных компонентов.

Так же система потенциально сможет обладать функционалом по ассистированию при сборке готовых устройств, состоящих из набора печатных плат, путем расширения добавления настроек для нескольких плат одновременно.

Базовые положения исследования

Для решения поставленных задач была выбрана технология Дополненной Реальности - Augmented Reality (AR). Это технология, которая позволяет добавить в зрительную или иную, получаемую извне человеком, информацию, дополнительные данные, что позволяет улучшить сведения об окружении и упростить восприятие получаемой информации.

Был проведен обзор существующих фреймворков дополненной реальности и выбран фреймворк Vuforia. Vuforia — это платформа дополненной реальности и инструментарий разработчика программного обеспечения дополненной реальности для мобильных устройств, разработанные компанией Qualcomm.

В качестве отправной точки исследования были взяты реализации алгоритмов распознавания текста, представленные в библиотеках Tesseract и OpenCV. В работе

производится анализ алгоритмов, по критерию качества распознавания текста. Контурный анализ (Tesseract) не подходит для работы в реальных условиях, его используют только для работы в идеальных условиях. Решение данной проблемы - ERFilter фильтр, встроенный в OpenCV. Данный фильтр обучен для трекинга символов и текстовых полей в условиях реальной освещенности.

Результаты

В работе выполнен анализ методов распознавания текста:

1. Контурный анализ (Tesseract)
 - 1.1. Работает в условиях идеальной освещенности;
 - 1.2. Строго перпендикулярное расположение камеры относительно текста;
 - 1.3. Для исправления перспективы расходуется дополнительные вычислительные ресурсы, что сказывается на производительности;
2. Фильтр ERFilter (OpenCV)
 - 2.1. Работает в условиях реальной освещенности;
 - 2.2. Распознает текст на наклонных поверхностях;
 - 2.3. Нет необходимости исправление перспективы;

Проведено сравнение качества распознавания текста алгоритмами библиотек OpenCV и Tesseract в зависимости от разрешения входных данных, степени освещенности анализируемых сцен. Приведены результаты сравнительного анализа качества распознавания текста алгоритмами обозначенных библиотек. Сформулированы рекомендации и требования к алгоритмам распознавания текста в условиях реальной освещенности анализируемых сцен для получения наилучшего результата.

Руководитель ОП: _____ Муромцев Д.И. _____ (подпись)

Научный руководитель: _____ Быковский С.В. _____ (подпись)

Автор: _____ Бабушкин А.П. _____ (подпись)