НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Московский институт электроники и математики

“Разработка системы распознавания (ML) и интеллектуального контроля ручных операций в промышленном производстве”

инициатор: Дирекция по научным проектам НИУ ВШЭ и предприятия ОПК РФ

Содержание

1. Актуальность проекта
2. Цели и задачи проекта
3. Аналогичные работы
4. Общая схема рабочего места
5. Алгоритм выполнения производственного процесса
6. Примерная архитектура решения
7. Статьи по исследуемой тематике
8. Список новых участников проекта

Актуальность проекта

Проблема?

Увеличилось число задач, требующих автоматизации обработки визуальной информации.

Прикладные области:

- интеллектуальные робототехнические комплексы,
- системы управления движущимися аппаратами,
- обработка данных дистанционного зондирования,
- системы промышленного контроля, биомедицинские исследования,
- новые технологии обработки документов и др.

Актуальность проекта

Решение!

Специализированные вычислительные системы обработки визуальной информации на основании технологий машинного зрения

Сформирована задача:
Создание интеллектуальной технологии контроля ручных операций по видеоизображению на местах сборочного производства.

Цель:
оптимизация процесса изготовления установок промышленного производства

Цели и задачи проекта

- Контроль линии в печатном производстве
- Сортировка и контроль производственной линии в пищевой промышленности
- Контроль процессов обработки металлов
- Неразрушающий контроль роботизированных сборочных линий
- Контроль за людьми на травмоопасных отраслях производства

Аналогичные работы. Интеллектуальная технология контроля ручных операций по видео команды «Мотив»

Возможности интеллектуальной системы:

- Распознавание и локализация на сцене всех частей турбокомпрессора Камаз.
- Распознавание 14 базовых действий сборщика турбины.
- Выявление 4 вида типовых ошибок сборки и предоставление рекомендации сборщику как исправить ошибку.
- Автоматическое выявление текущего этапа сборки турбокомпрессора.
- Рекомендация о том, что именно нужно сделать на текущем этапе и на следующем этапе.

Аналогичные работы. Тьютормэн.

Возможности интеллектуальной системы:

- Работа в режимах студента, преподавателя и в режиме настройки
- Внесение лучших учебных планов в виде строго последовательных пунктов для каждой из медицинских манипуляций
- Работа с базой данных студентов, имеющих возможность интегрироваться с внутренними системами заказчика
- Возможность создания и удаления новых пользователей из числа профессорско-преподавательского состава, смена паролей для входа в преподавательский режим.
- Возможность создания абсолютно новых покрытий рабочих поверхностей с обязательной их привязкой к навыкам.

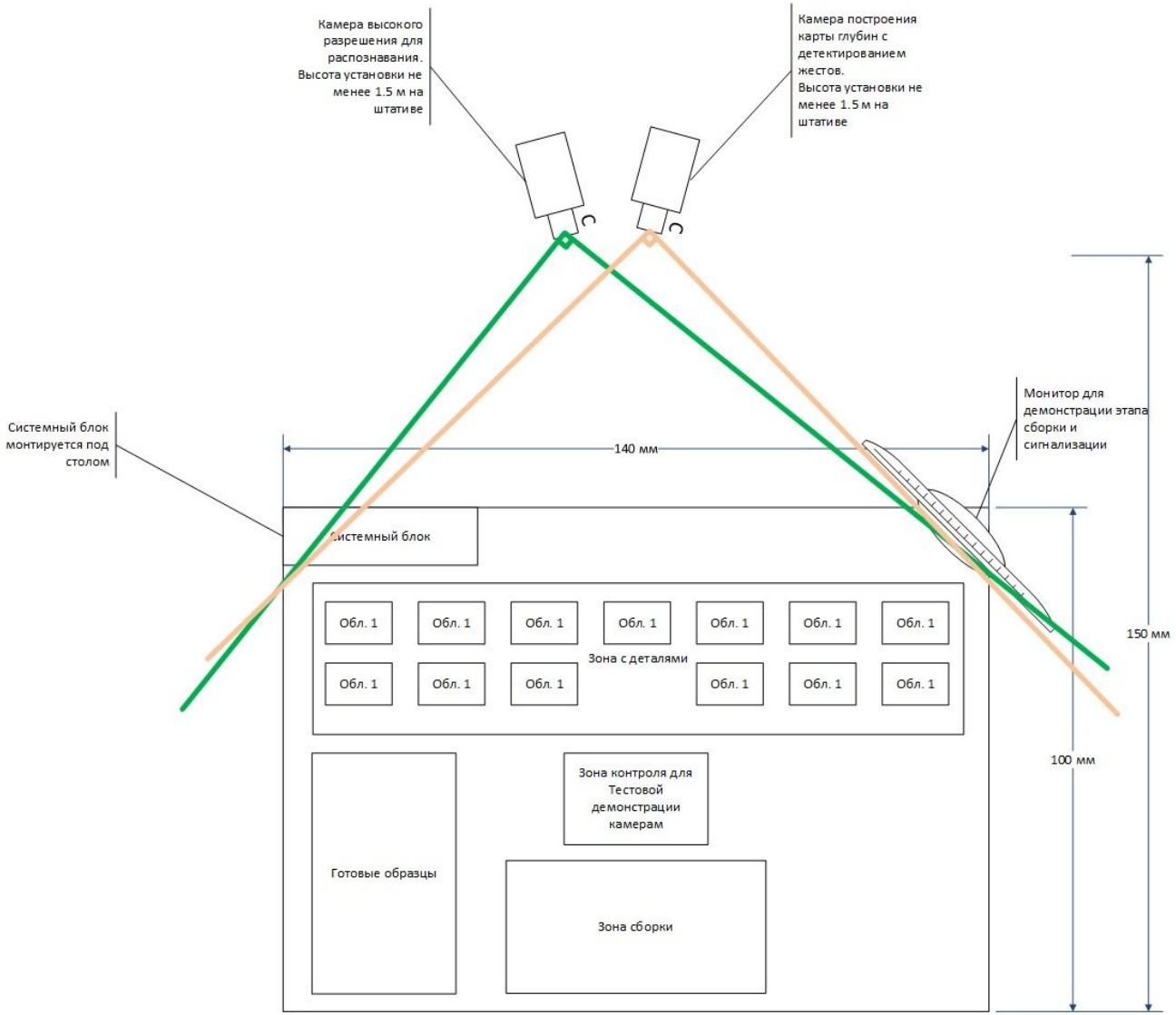
Аналогичные работы. Телементор.

Возможности интеллектуальной системы:

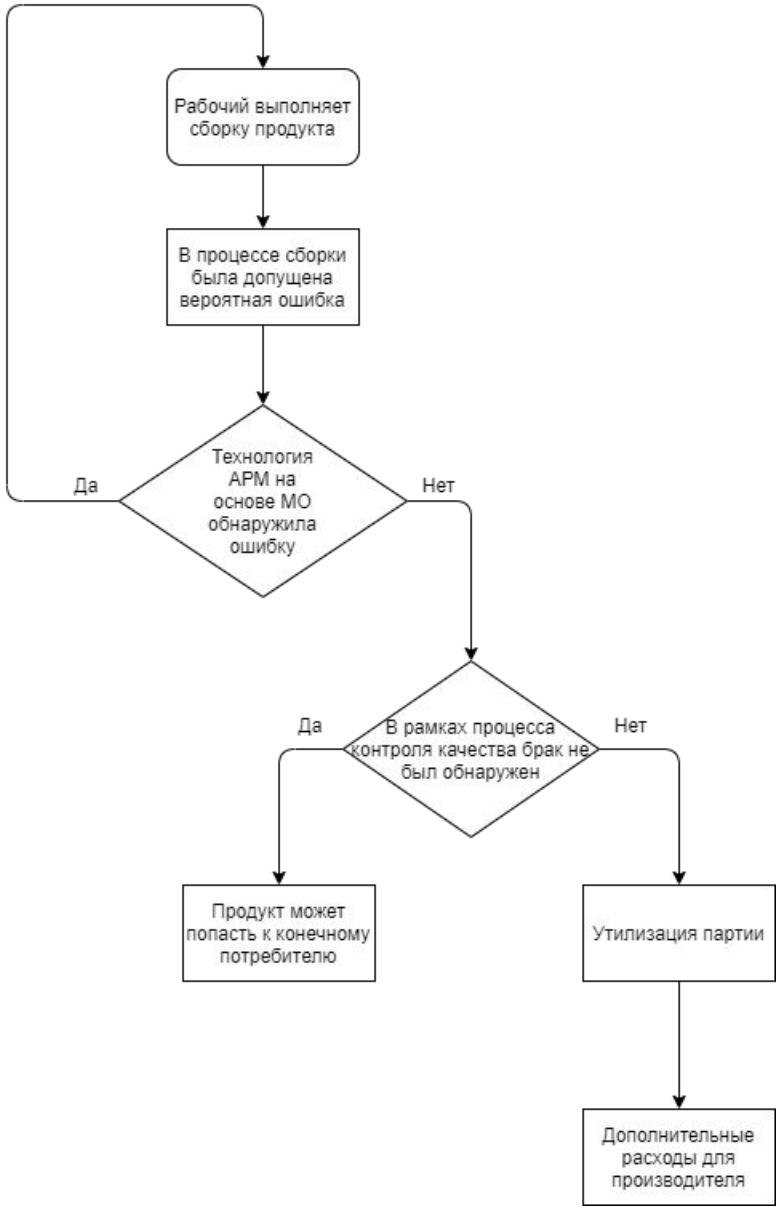
- Работа в режимах студента, преподавателя и в режиме настройки
- Возможность просмотреть в записи и проверить по учебным пунктам записанные экзамены с положительным временем сдачи, в которых нет критических ошибок, которые система оценила как пройденные
- Осуществление экспорта данных по результатам сдачи отработанных навыков по конкретному обучающемуся или по выбранной группе студентов
- Сбор самых популярных ошибок (неправильно выполненных пунктов) обучающихся по каждому из представленных учебных навыков
- Администрирование занятий, администрирование студентов, администрирование преподавателей

Статьи по исследуемой тематике

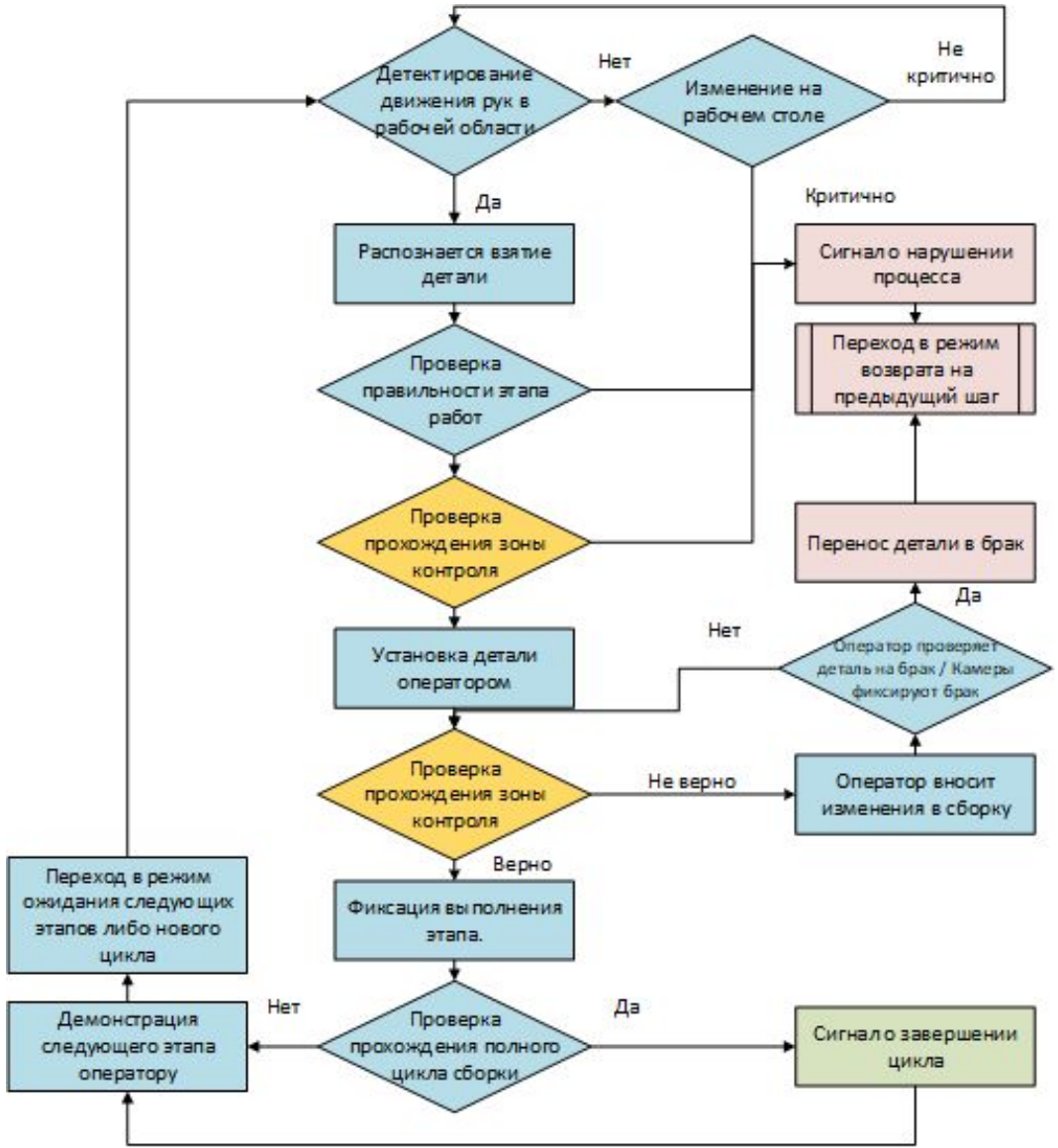
Общая схема рабочего места

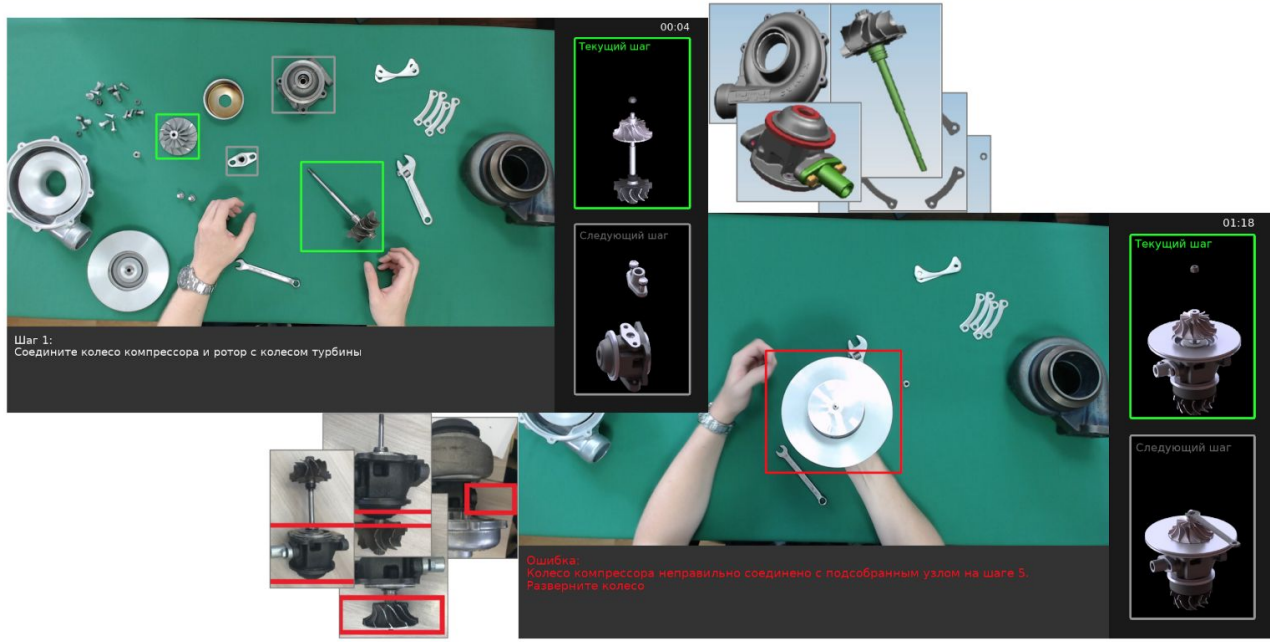


Алгоритм выполнения производственного процесса



Примерная архитектура решения





Актуальные исследования по тематике

1. Razvi, SS, Feng, S, Narayanan, A, Lee, YT, & Witherell, P. "A Review of Machine Learning Applications in Additive Manufacturing." Proceedings of the ASME 2019 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference. Volume 1: 39th Computers and Information in Engineering Conference. Anaheim, California, USA. August 18–21, 2019
2. Rezaei-Malek M. et al. A review on optimisation of part quality inspection planning in a multi-stage manufacturing system //International Journal of Production Research. – 2019. – Т. 57. – №. 15-16. – С. 4880-4897. (https://asmedigitalcollection.asme.org/IDETC-CIE/proceedings-abstract/IDETC-CIE2019/1069728)
3. Phansak Nerakae, Pichitra Uangpairoj, Kontorn Chamniprasart, Using Machine Vision for Flexible Automatic Assembly System, Procedia Computer Science, Volume 96, 2016, Pages 428-435, ISSN 1877-0509. (http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050916318798)
4. Sulaiman, Marizan & Shah, H.N.M. & Harun, Mohamad Haniff & Teck, L.W. & Kazim, M.N.F.. (2013). A 3D gluing defect inspection system using shape-based matching application from two cameras. International Review on Computers and Software. 2013. (https://www.researchgate.net/publication/44385746_Implementation_of_Shape_-_Based_Matching_Vision_System_in_Flexible_Manufacturing_System)
5. Partha Deka, Rohit Mittal. Quality inspection in manufacturing using deep learning based computer vision. Dec 18, 2018.
6. Filz M. A., Herrmann C., Thiede S. Simulation-based Assessment of Quality Inspection Strategies on Manufacturing Systems //Procedia CIRP. – 2020. – Т. 93. – С. 777-782. (https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827120306752)
7. Aminzadeh M., Kurfess T. R. Online quality inspection using Bayesian classification in powder-bed additive manufacturing from high-resolution visual camera images //Journal of Intelligent Manufacturing. – 2019. – Т. 30. – №. 6. – С. 2505-2523. (https://link.springer.com/article/10.1007/s10845-018-1412-0)
8. Yang J. et al. Real-time tiny part defect detection system in manufacturing using deep learning //IEEE Access. – 2019. – Т. 7. – С. 89278-89291. (https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8750887)

Новые участники проекта

Владлен Севернов

Магистратура, 1 курс "Материалы. Приборы. Нанотехнологии"
Python(Numpy/Pandas/Scipy/Matplotlib/SciKit-Learn/request), Big Data. Обучался в технопарке от mail.ru group по направлению "Проектирование хранилищ больших объемов данных". Тема бакалаврской дипломной работы в МГТУ им. Н.Э. Баумана: "Коррекция ошибок ИНС с использованием генетического программирования и градиентного бустинга"

Богдан Севернов

Магистратура, 1 курс "Материалы. Приборы. Нанотехнологии"
Python(Numpy/Pandas/Scipy/Matplotlib/SciKit-Learn/request/cx_oracle), Big Data. Обучался в технопарке от mail.ru group по направлению "Проектирование хранилищ больших объемов данных". Тема бакалаврской дипломной работы в МГТУ им. Н.Э. Баумана: "Применение алгоритмов машинного обучения для прогнозирования ошибок ИНС и классификации поверхностей"

Иванов Александр

Бакалавриат, 3 курс "Инфотелекоммуникационные технологии и системы связи"
Python, linux(bash), git, opencv. Принципы компьютерного зрения

Лукашов Сергей

Бакалавриат, 2 курс “Информационная безопасность”
Linux(bash), python(graphviz), git