

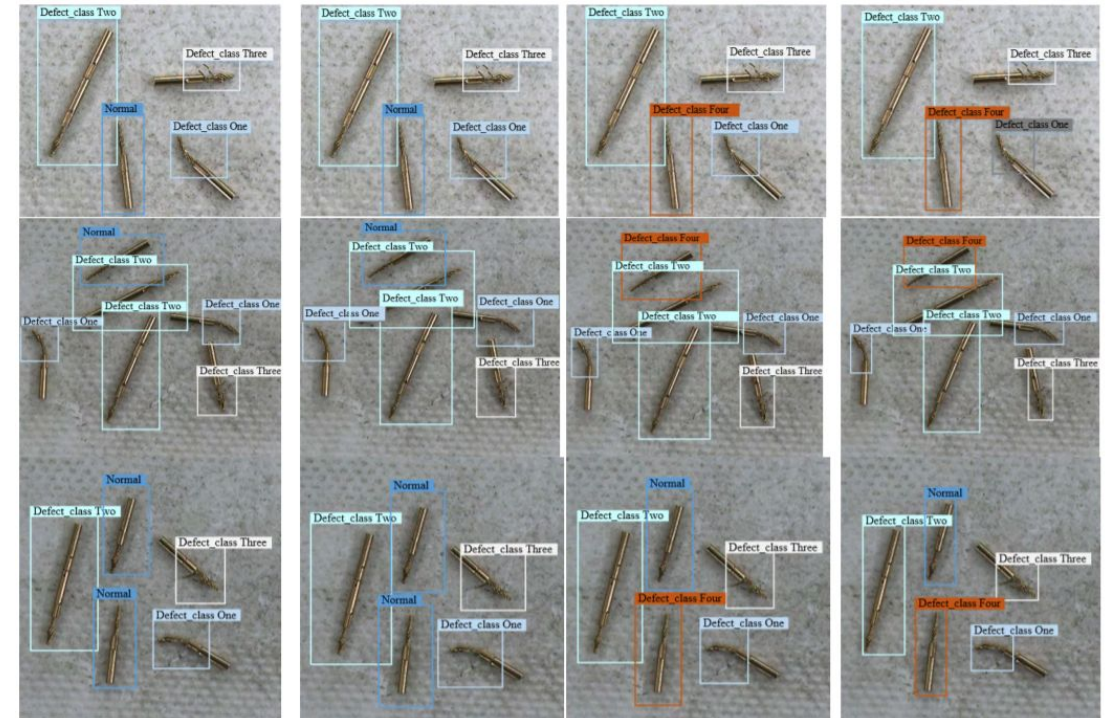
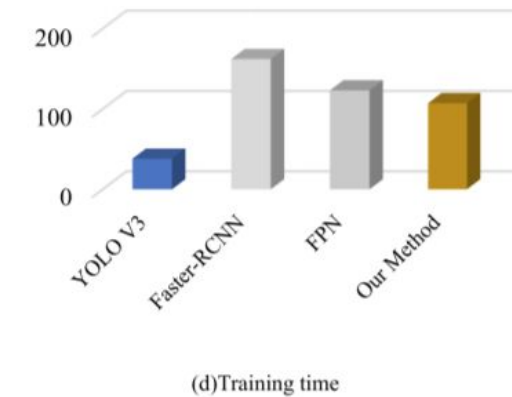
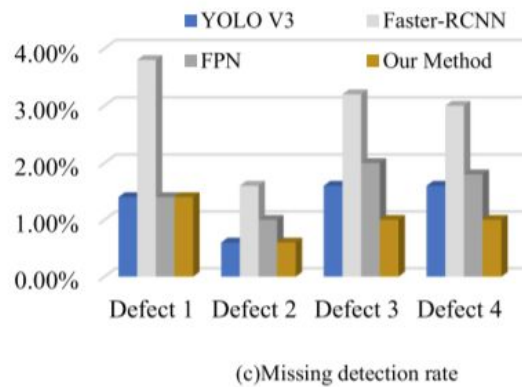
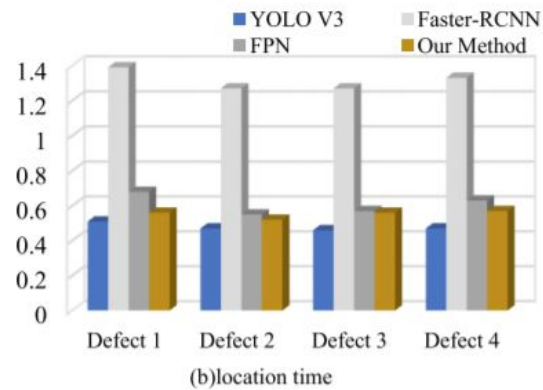
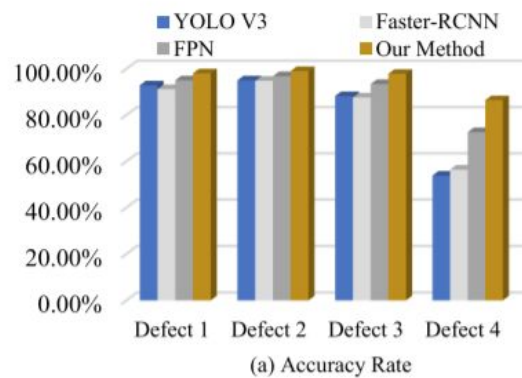


НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Московский Институт Электроники и Математики

ФИО1, ФИО2

Пример работы различных сетей для задачи классификации дефектов

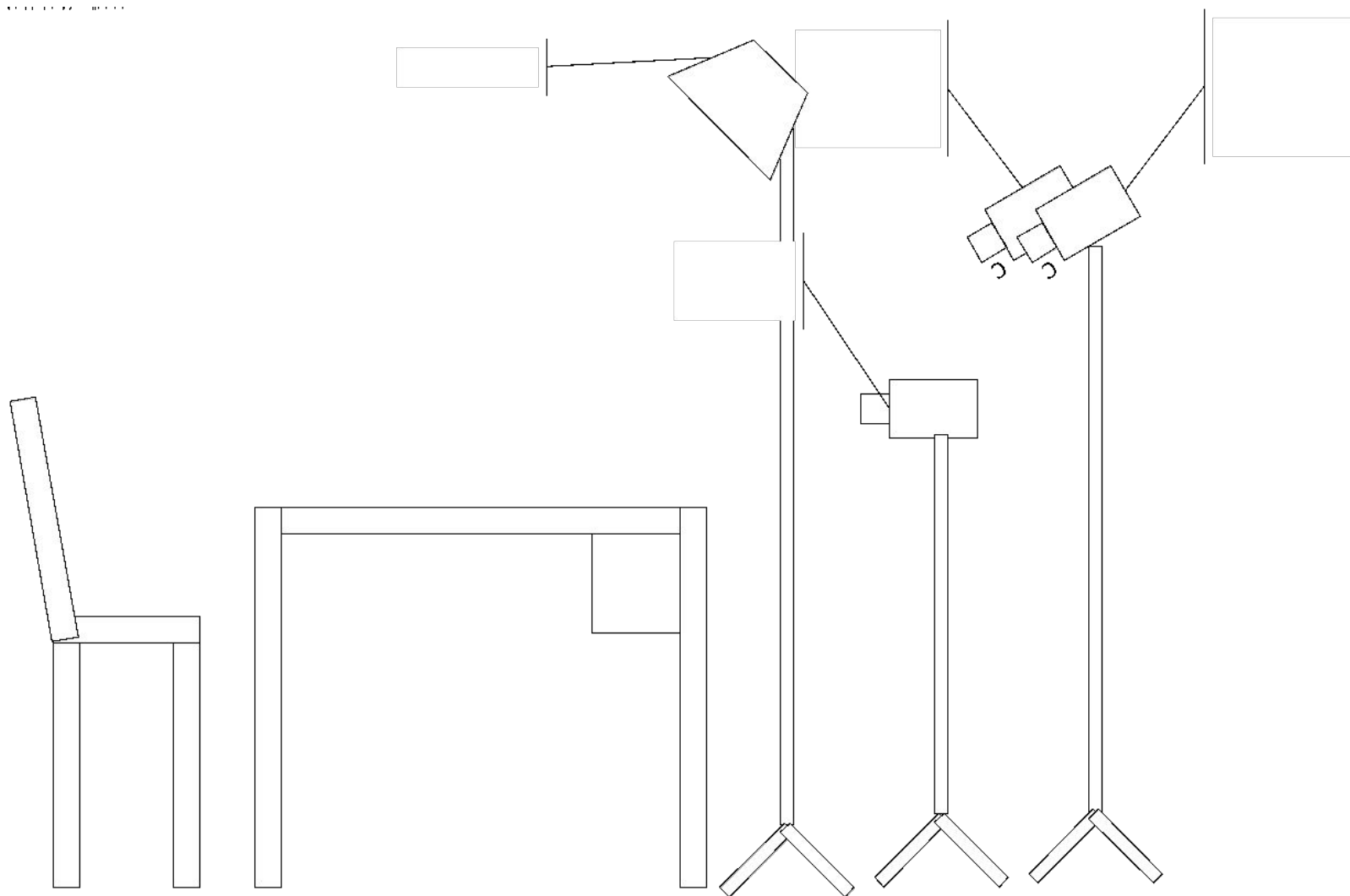


* Yang J. et al. Real-time tiny part defect detection system in manufacturing using deep learning //IEEE Access. – 2019.

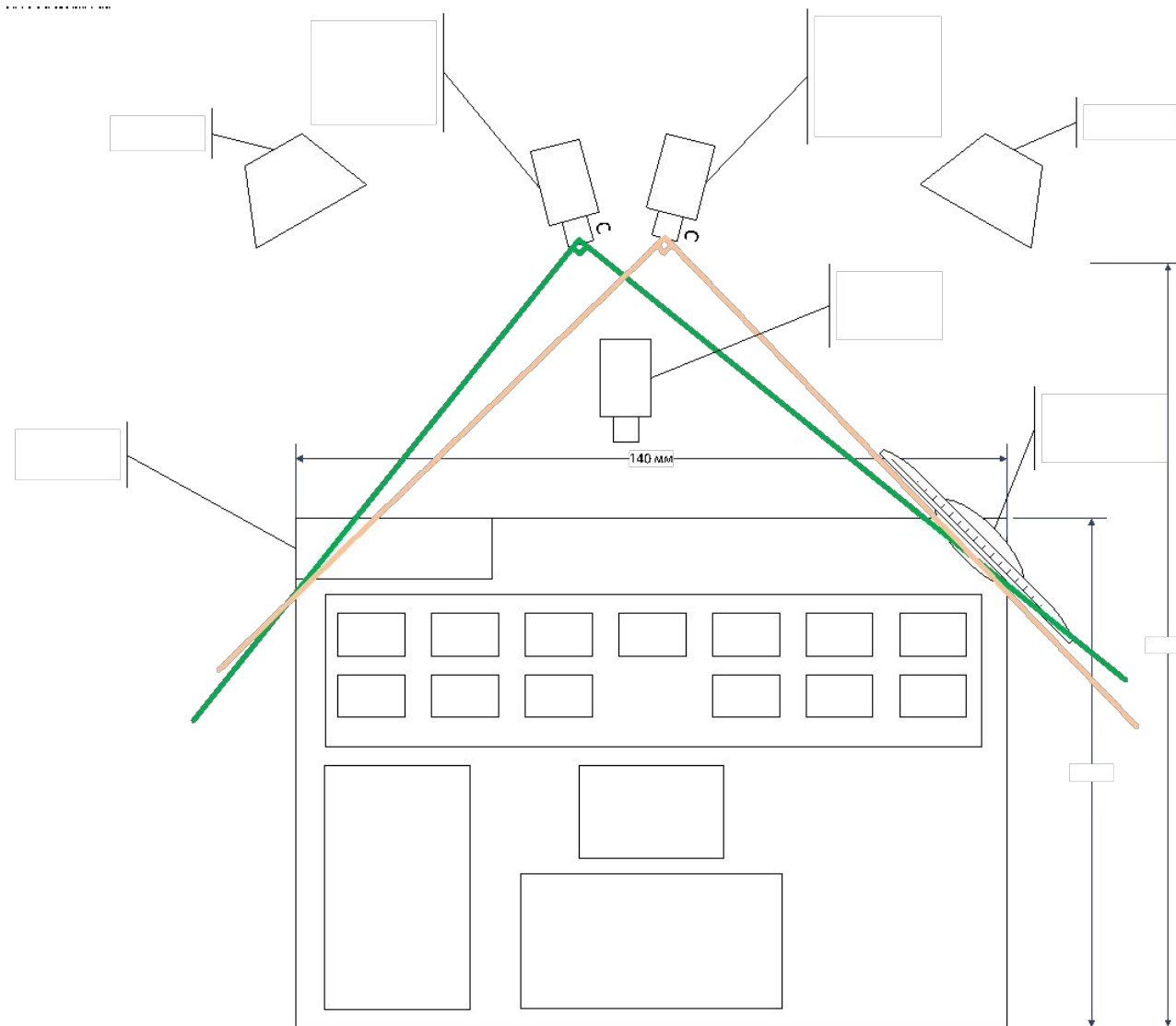
Области применения и внедрения машинного зрения в производстве

- 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

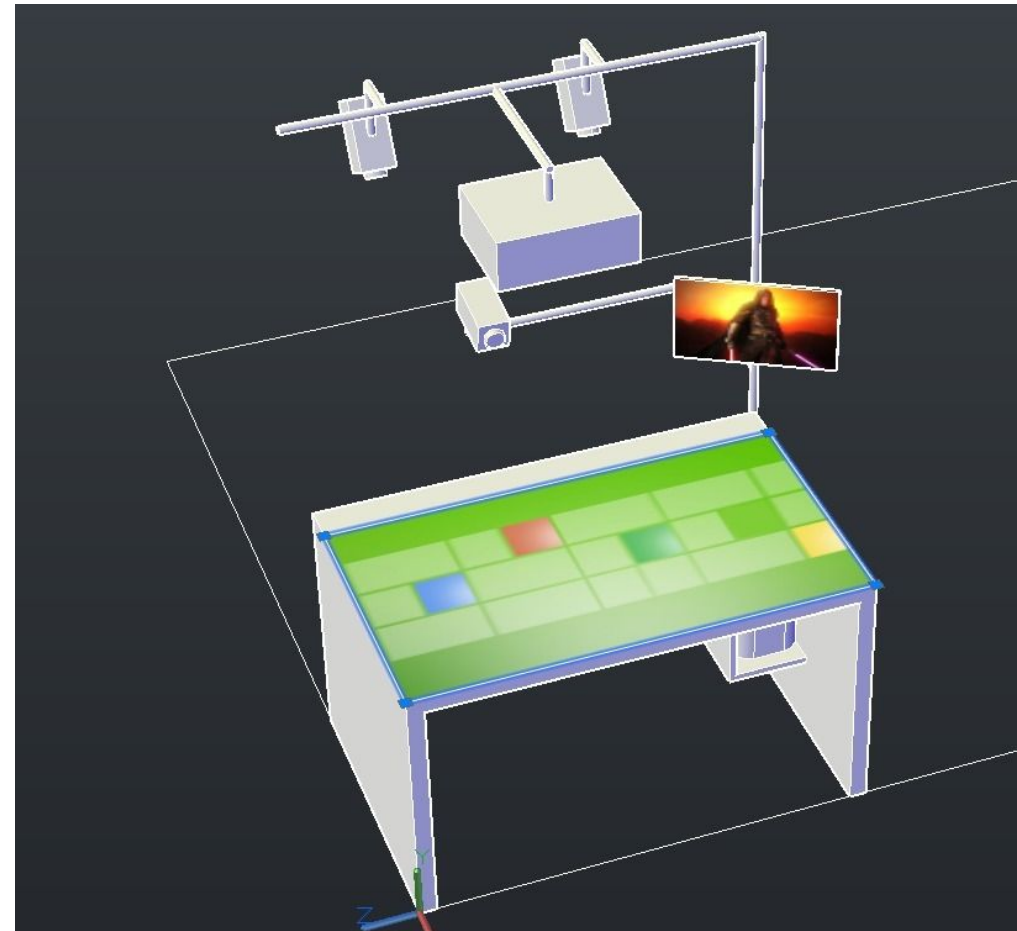
Рабочее место оператора: вид справа



Рабочее место оператора: вид сверху



Изометрия модели для сборки конечного образца



Состав оборудования рабочей зоны

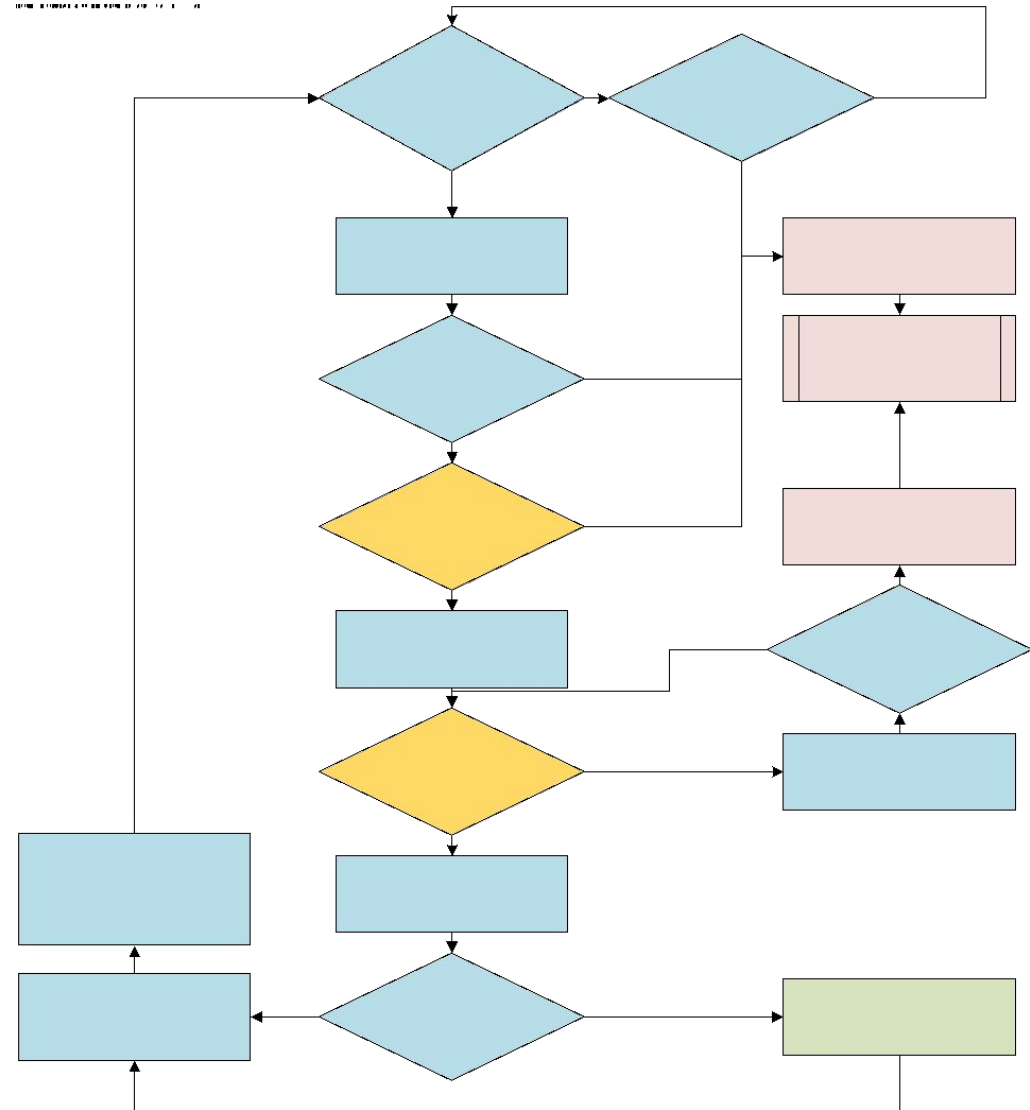
1. Камера промышленная 2шт.
2. Системный блок 1шт.
3. Видео карта 2шт.
4. Камера 3D 1шт.
5. Монитор с встроенным динамиком 1шт.
6. Клавиатура 1шт.
7. мышь 1шт.
8. штатив 3шт.
9. лабораторный стол 1шт.
10. Комплект подсветки 1шт.
11. Крепление для системного блока 1шт.
12. Крепление для монитора 1шт.



Основная цепь процесса работы

Параллельный процессы

- Контроль сортировки деталей на столе
- Контроль вынесения деталей из рабочей зоны
- Перемещение деталей в зону с браком
- Контроль падения деталей из рук
- Контроль присутствия оператора



Список литературы для начального исследования

- 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
- 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>)
- 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>)
- 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)
- Partha Deka, Rohit Mittal. Quality inspection in manufacturing using deep learning based computer vision. Dec 18, 2018.
- 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>)
- 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>)
- Yang J. et al. Real-time tiny part defect detection system in manufacturing using deep learning //IEEE Access. – 2019. – Т. 7. –

Подходы к визуализации процесса работы и оповещения

Решаемые задачи

- Сигнальное оповещение о событии
- Вывод текстовых пояснений
- Вывод иллюстрированных инструкций
- Подсказки по навигации в рабочей области
- Дополнительная концентрация внимания в нужной области

Технические способы решения

- Использование стандартного монитора
- Подсветка рабочей зоны с использованием стационарных адресных светодиодных лент/панелей
- Использование мобильных систем дополненной реальности
- Использование стационарных системы дополненной реальности

Стационарные адресные светодиодные ленты

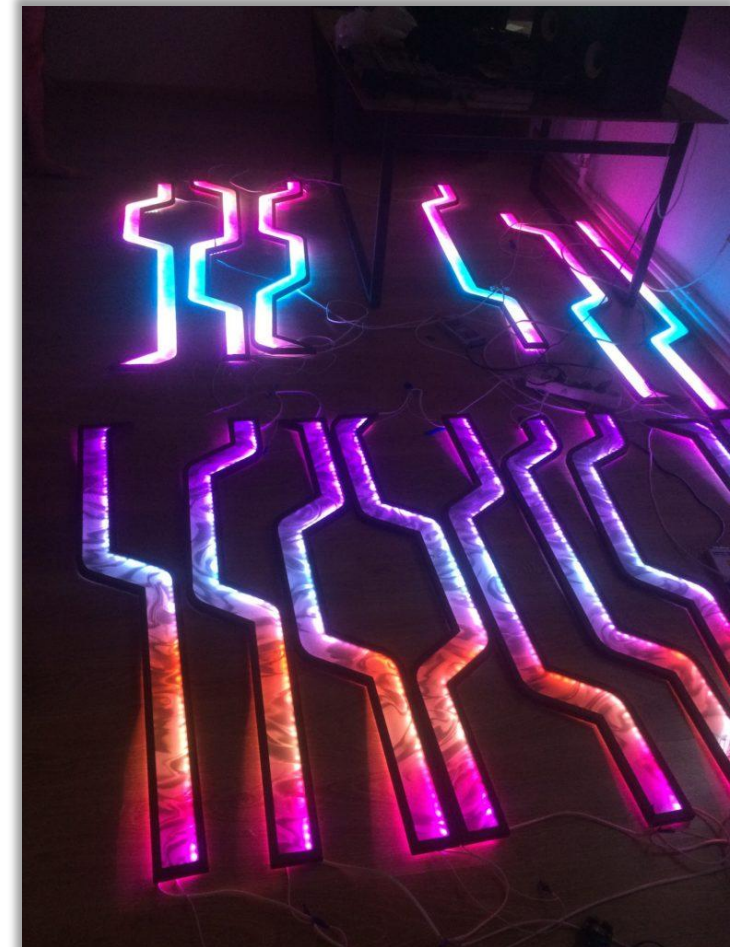
Подсветка периметра рабочей области диодами с адресным управлением

Плюсы использования

- Яркость подсветки
- Дешевизна исполнения
- Возможность изготовления масштабных LED-панелей

Минусы

- Ограниченные возможности визуализации (Нет возможности выводить много текста)
- Перекрывание области видимости посторонними предметами
- Высокая температура работы при большом количестве диодов



Мобильные системы дополненной реальности: HoloLens, Google glass и пр.

Проекция изображения прямо в носимом устройстве

Плюсы использования

- Мобильность
- Системы проекции совпадают с направлением взгляда

Минусы

- Для рабочей группы нужно несколько устройств
- Малое время работы



Стационарные системы дополненной реальности: WOOD-ED TABLE симулятор станков

Проекция изображения на определенную стационарную поверхность

Плюсы использования

- Применима для группы людей
- Проста в калибровке и настройке
- Не требует смены источников питания

Минусы

- Требуется использование контрастных проекторов
- Отсутствие мобильности
Ограниченная рабочая область

