

Московский политехнический университет
Управление в технических системах
Технологии визуализации данных систем управления

Лабораторно-практическая работа № 5

Тема: Применение технологий дополненной реальности.

Цель работы: Разработать приложение для визуализации данных технической системы с использованием технологий дополненной реальности

Задачи:

- Разработать приложение для визуализации технической информации по роботизированной производственной линии.
- Коммуникацию по сбору данных с производственного оборудования обеспечить с использованием платформы ThingWorx, иной технологии сбора данных или посредством непосредственного подключения к оборудованию.
- Реализовать детекцию положения системы координат и визуализацию данных средствами технологий дополненной реальности.
- Выполнить разработку сцены дополненной реальности в соответствии индивидуальным заданием.

Комментарии к выполнению:

Задача 1

Создать приложение дополненной реальности на C# с использованием библиотек OpenCVSharp, AForge.NET и SharpGL. Реализовать слой 2D интерфейса с переключателями, которые позволяют отобразить-скрыть информацию о задании, отобразить-скрыть трехмерные компоненты для индикации данных.

На интерфейсе необходимо разместить следующие элементы:

- Компоненты для настройки и подключения источника данных:
 - 1) режим отладочный с открытием изображения и выводом текстовой информации с оборудования;
 - 2) визуализация трехмерной сцены средствами OpenGL;
 - 3) стандартный режим дополненной реальности с получением изображения с камеры и наложением синтезированного изображения.
- Список (DataGrid) для сохранения трехмерных координат положения виртуальных индикаторов и их значений

- Переключатели включения различных отладочных режимов: использование камеры или изображения, показ маркеров с идентификаторами или визуализации индикаторов, показ одного упрощенного маркера или всех маркеров с правильными значениями;
- Текстовое поле для идентификатора маркера, который будет использован для вычисления системы координат.

Задача 2

Реализовать на платформе ThingWorx или с помощью дополнительных программных и технических средств, получение и обработку данных с производственного оборудования в соответствии с индивидуальным заданием, с последующим получением данной информации в создаваемом приложении для визуализации данных.

Задача 3

Реализовать детекцию ARuCo или ARToolKit (NyARToolKit) маркеров средствами OpenCVSharp (или AForge.NET) и вычисление положения системы координат относительно маркеров. Конкретный маркер (его идентификатор) для вычисления положения системы координат должен задаваться введенным кодом в отдельное текстовое поле на форме.

В отладочном режиме должно выполняться выделение маркеров на изображении и вывод их идентификаторов внутри контура маркера, а также должно производиться отображение системы координат выбранного маркера.

Задача 4

Разработать систему отображения двумерных спрайтов в системе координат, связанной с выбранным маркером средствами OpenGL.

Необходимо реализовать два режима:

- Отладочный с демонстрацией объектов сцены в полностью симулируемом окружении в фиксированной системе координат, без привязки к системе координат маркеров.
- Стандартный с отображением объектов в системе координат маркера и поворот изображения с камеры.

В режиме отладки (должен включаться отдельным переключателем) в окне визуализации (viewport) средствами OpenGL должна формироваться сцена с однородным фоном и текстурированным «полом». Система координат размещается

по центру изображения, направление взгляда как в режиме «от третьего лица». В рабочем режиме (стандартном) трехмерные координаты размещения и отображаемые значения в спрайтах должны браться из списка, полученного в предыдущем задании.

Спрайты должны имитировать индикаторы (виртуальные информационные панели) в виде прогресс-баров с нанесенным поверх значением. Диапазон отображаемых на прогресс-баре значений принять за $\{0 \div 100\}$.

Дополнительно рекомендуется разработать функцию выбора маркера для расчета системы координат щелчком мыши на его изображении.

Задача 4

Реализовать функциональность непрерывного получения данных с оборудования и отображения данных в формате дополненной реальности поверх изображения с камеры.