**Слайд1**

Здравствуйте, уважаемые члены Государственной Аттестационной Комиссии и все присутствующие.

Вашему вниманию представляется дипломный проект на тему:

«Программное обеспечение для калибровки параметров камеры».

**Слайд2**

Данный дипломный проект имеет коммерческого заказчика компанию “ООО Квантово-оптические системы”, которая занимается разработкой различных систем компьютерного зрения гражданского, специального и военного применения.

**Слайд3**

Калибровка камеры жизненно необходима для работы систем компьютерного зрения.

Невозможно собрать две абсолютно одинаковые камеры, всегда присутствуют различные дефекты взаимного расположения оптических и электронных деталей. Эти дефекты способствуют возникновению геометрических искажений на изображении с камеры. Такое явление называется дисторсией (от [лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) distorsio, distortio — искривление).

Для минимизации влияния дисторсии существует программная калибровка камеры. Она позволяет математически описать взаимосвязь оптики с электроникой камеры. Использование результатов калибровки позволяет скорректировать геометрические искажения.

**Слайд4**

Калибровка выполняется каждый раз при внесении изменений в оптический тракт камеры (ремонт, первоначальная сборка, замена объектива), на входе калибровки изображения калибровочного шаблона – на выходе файл с параметрами. Для применения калибровки необходимо выполнить алгоритм коррекции с использованием параметров калибровки.

**Слайд5**

На предприятии заказчика уже имеется программное обеспечение для выполнения калибровки камеры, но оно имеет ряд недостатков.

Недостатки:

* Отсутствие возможностей для сравнительного анализа результатов нескольких калибровок между собой.
* В ПО заказчика используется один фиксированный шаблон калибровки.
* Не реализован алгоритм калибровки стереокамеры.

В рамках дипломного проекта мне была поставлена задача разработать ПО для калибровки параметров камеры для устранения перечисленных недостатков.

**Слайд6**

Аналогичными решениями располагают коммерческие продукты для калибровки камеры. Мною рассмотрены следующие аналоги: Calib.io, MATLAB и программа camera-calib.

**Слайд7**

Перечисленные аналоги только частично подходят Заказчику для решения поставленной задачи в соответствии с требованиями ТЗ. Поэтому было принято решение о разработке собственного ПО для калибровки камер.

**Слайд8**

Для решения поставленной задачи я использовал средства языка С++, фреймворк Qt, библиотеку компьютерного зрения OpenCV, библиотеку для работы с камерой Basler Pylon SDK.

**Слайд9**

В качестве аппаратного окружения используется стенд, состоящий из двух камер Заказчика, жёсткое закреплённых на стойке, и компьютер с программным обеспечением для калибровки. Камеры подключаются через интерфейс USB 3.0.

**Слайд10**

Программный интерфейс Продукта представлен в виде окна, на котором расположены графические элементы, среди которых:

-таблица изображений

-окно с настройками шаблона и камеры

-два графических окна для вывода изображений

-текстовое поле для вывода служебной информации

-таблица для сравнения калибровок

-окна для результатов калибровки

**Слайд11**

При разработке использовался объектно-ориентированный подход и многопоточное программирование.

Продукт предоставляет возможность выполнения моно калибровки и стерео калибровки камер, а так же инструменты для сравнения результатов среди которых:

- Текстовые поля с выводом результатов калибровки

- Гистограмма ошибок точек обратной проекции по изображениям

- Таблица для сравнения результатов выполненных калибровок

**Слайд11**

Так же пользователю предоставляется возможность выбора одного из четырёх шаблонов калибровки (шахматная доска, симметричные круги, charuco или асимметричные круги).

Используя разные шаблоны пользователь может практическим путём определить наиболее лучший вариант для калибровки своей камеры.

**Слайд12**

В результате выполнения работы, мною были изучены подходы и алгоритмы калибровки камер и на основе анализа аналогов был разработан и реализован программный продукт, который выполняет моно и стерео калибровку, предоставляет инструменты для анализа результатов и возможность использования четырёх разных шаблонов калибровки.

Проект выполнен в соответствии с требованиями технического задания.

Далее планирую исправить недостатки выявленные в процессе тестирования, а также до конца года внедрить Продукт в отдел комплексных разработок Заказчика.

По согласованию с заказчиком будет планироваться полная переделка пользовательского интерфейса