

Добрый день, уважаемая комиссия!

Слайд 1.

На сегодняшний день в мире проживает множество людей с утраченной способностью использовать ПК. Такие как люди с нарушением структуры верхних конечностей, нарушением мобильности, больные дцп и т.п.

Например дети-инвалиды больные дцп. Для них особо трудно встает вопрос обучения письму. Ребенку сложно сконцентрироваться на изучении букв и он теряет хватку. Такие системы помогут ему изучать письмо и читать книги.

Развитие систем альтернативного управления ПК берет свое начало в 1980ых годах. На сегодняшний день нет бюджетного решения данной задачи.

Слайд 2.

Цели проекта.

1) Спроектировать приложение для управления ПК взглядом. Выбрана данная технология т.к. большинство парализованных людей могут управлять глазами.

2) Разработать прототип приложения.

Рассмотреть алгоритмы для решения задачи.

3) Провести анализ работы алгоритмов управления ПК.

.

Слайд 3.

Биология.

В качестве источника информации я взял книгу Ярбуса, Альфреда Лукьяновича «Роль движений глаз в процессе зрения», 1996г. Академия наук СССР. (Вообще книга была написана в 1965г. советский учёный-физиолог, доктор биологических наук. Один из авторов научного направления окулография, занимающегося изучением движения глаз.)

Глаз может находиться в двух состояниях: Фокусировка и Саккада.

Для того, что б сфокусироваться, нужно чтоб изображение попадало на пятно фовеа.

Слайд 4.

Саккады (от старинного французского слова, переводимого как «хлопок паруса») — быстрые, строго согласованные движения глаз, происходящие одновременно и в одном направлении. Проще говоря,

Саккады - это перемещения глаза для смены наблюдаемого изображения.

Интересный факт, человек привык воспринимать изображение плавно, поэтому не запоминает картинку в момент саккады.

Поэтому для решения нам требуется следить за фиксацией взгляда.

Слайд 5.

Методы поиска объектов на изображении

существует много методов поиска объектов на изображении, я рассмотрю три из них.

1) Сверточные нейронные сети. Для определения координат используются сверточные нейронные сети. Механизм работы таких нейронных сетей описан в дипломной работе, если коротко то для обработки изображения используются матрицы свертки на

различных слоях сети. Собирается обучающая выборка и тренируется сеть, пока процент ошибки не станет допустимо малым. Не ощутимым для пользователя.

2) Инфракрасное отражение. для реализации нужны источник инфракрасного света, инфракрасная камера. Камера улавливает отражение(блики) света и по этим данным можно высчитать координаты глаз и угол куда направлен взгляд. Недостатки - дорогое оборудование, возможен вред для глаз изза ИК источника.

Слайд 6.

Метод Виолы-Джонса

Каскад Хаара. Для определения принадлежности к классу в каждом каскаде, находится сумма значений слабых классификаторов этого каскада. Каждый слабый классификатор выдает два значения в зависимости от того больше или меньше заданного порога значение признака, принадлежащего этому классификатору. В конце сумма значений слабых классификаторов сравнивается с порогом каскада, и выносится решение, найден объект данным каскадом или нет. Этот метод достаточно быстрый чтобы обрабатывать видеопоток, не требует доп. оборудовании, поэтому используется в данной работе.

Слайд 7.

На слайде представлен алгоритм обработки одного изображения.

Входное изображение преобразуется в чернобелое, нормированное изображение. Применяется размытие по Гауссу.

Далее на изображении находят лицо, рот, нос, пару глаз.

Изображение с глазами делится пополам, и каждая половина обрабатывается отдельно, рассмотрим это далее.

На обработанном изображении используется алгоритм поиска окружностей на изображении.

По построенным точкам (рот, нос, центр между зрачками) строится треугольник для определения угла поворота головы.

Далее вычисляется определение направления взгляда.

Аппроксимируем результат с ранее полученными координатами во избежание дрожи и резких рывков курсора.

Сохраняем полученные координаты в стек, для аппроксимации следующих координат.

Слайд 8.

Изображение полученное с помощью каскада Хаара делится пополам. Получается каждый глаз обрабатывается по отдельности. Для получения координат зрачка нужно обработать изображение. Есть несколько разных методов подготовки изображения. На экране изображен алгоритм. Для бинаризации был использован алгоритм бинаризации Брэдли.

Слайд 9.

Так выглядит приложение.

На экране для оператора загораются блоки в случайном порядке. Блок «горит» 1.5сек за это время совершается фотографирование лица и расчет координат взгляда. Также создано приложение для сбора таких фотографий. Потребуется для измерения точности алгоритма и построения обучающей выборки для нейронной сети.

Слайд 10.

- Рассмотрены алгоритмы и лучшие практики реализации подобных систем
- Определены основные механизмы определения направленности взгляда
- Реализован прототип системы управления ПК
- Проведен анализ алгоритмов управления ПК. (На самом деле нет, выбираются метрики для измерения).

Слайд 11.

В дальнейшем планируется:

- Реализация приложения для чтения книг, статей
- Произвести сравнительный анализ точности с алгоритмом построенном на нейронной сети
- Разработать обучающее приложение