

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ДГТУ)**

Факультет Информатика и вычислительная техника

наименование факультета

Кафедра Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем

наименование кафедры

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | |
|  | |  |
|  | |  |
|  | |  |
|  |  | |

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к выпускной квалификационной работе на тему:

Информационно-аналитическая система определения базовых эмоций человека

по видеоряду

Автор выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Перепечаев

подпись, датаИ.О.Ф.

Обозначение ВКР 09.03.04.560000.000 ПЗ Группа ВПР42

Направление подготовки (специальность) 09.03.04 Программная инженерия

код наименование направления подготовки

Направленность (профиль) Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем

Руководитель работы Зав. каф., В.В. Долгов

подпись, дата должность, И.О.Ф.

Консультанты по разделам:

Ростов-на-Дону

2020



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ДГТУ)**

Факультет Информатика и вычислительная техника

наименование факультета

Кафедра Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем

наименование кафедры

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | |
|  | |  |
|  | |  |
|  | |  |
|  |  | |

**ЗАДАНИЕ**

на выпускную квалификационную работу

Обучающийся Перепечаев Александр Викторович Группа ВПР42

Обозначение ВКР 09.03.04.560000.000 ПЗ

Тема Информационно-аналитическая система определения базовых эмоций человека

по видеоряду

Утверждено приказом по ДГТУ № 5116-ЛС-О от « 30 » декабря 2019 г.

Срок представления ВКР к защите « » июня 2020 г.

Исходные данные для выпускной квалификационной работы:

Задание на выпускную квалификационную работу, официальный сайт Пола Экмана,

как технологии распознают наши эмоции и почему это так перспективно, официальный сайт компании Neurodatalab, официальный сайт компании EMODETECT, базовые эмоции, сайт набора данных Cohn-Kanade , сайт набора данных JAFFE, криминалистическая идентификация человека по признакам внешности , почему нужно стать Android-разработчиком, руководство по языку Kotlin, руководство по использованию HTTP Client Retrofit, официальный сайт Bootstrap, официальный сайт PyTorch, GitHub платформы Catalyst, NPM модуль Child Process, 16. GitHub модель shape\_predictor\_68\_face\_landmarks.dat, фрагменты Android, метрики в задачах машинного обучения

Содержание пояснительной записки

ВВЕДЕНИЕ:

Краткое описание предметной области. Анализ актуальности поставленной цели и задач. Описание области применения.

Наименование и содержание разделов:

1. Обзор информационно-аналитической системы определения базовых эмоций человека. В данном разделе указана цель и поставлены задачи для достижения данной цели. Описана предметная область и проведен анализ конкурентов.

2. Алгоритмическое конструирование информационно-аналитической системы определения базовых эмоций человека. В данном разделе описываются основные алгоритмы системы, будущий интерфейс и описывается модуль нейронной сети.

3. Программное конструирование информационно-аналитической системы определения базовых эмоций человека. В данном разделе происходит выбор инструментов для разработки системы, а также описывается основных программных модулей.

4. Тестирование. В данном разделе представлены примеры работы, разработанной систем.

5. Безопасность и экологичность выпускной квалификационной работы. Проведен расчет системы искусственного освещения помещений. Выделены основные принципы пожарной безопасности и экологичность.

6. Экономическое обоснование работы. Подсчитаны расходы на разработку, а также подсчитана эффективность разрабатываемой системы. Определена маркетинговая ориентация программного продукта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Подведение итогов. Описание конечного результата.

**АННОТАЦИЯ**

Отчет включает: страниц – 88, рисунков – 27, таблицы – 15, источников – 21, приложений – 2.

Цель работы – улучшить распознавание эмоций человека и дать простой доступ к системам распознавания эмоций. Представлены алгоритмы и программная реализация клиентской и серверной частей. Клиентская часть реализована, как под платформу Android на языке Kotlin, так и на языке разметки HTML, с использованием фреймворка Bootstrap и языка сценариев JavaScript, серверная часть – на языке программирования JavaScript и с помощью программной платформы Node.js, нейронная сеть реализована на языке программирования Python с использованием PyTorch, Catalyst, Dlib. В работе представлен обзор информационно-аналитической системы определения базовых эмоций.

**ABSTRACT**

The report includes: pages – 88, drawings – 27, tables – 15, sources – 21, applications – 2.

The goal of the work is to improve recognition of human emotions and give easy access to emotion recognition systems. Algorithms and software implementation of client and server parts are presented. The client part is implemented both under the Android platform in the Kotlin language and in the HTML markup language using the Bootstrap framework and the JavaScript scripting language, the server part is implemented in the JavaScript programming language and using the Node.js software platform, the neural network is implemented in the programming language Python using PyTorch, Catalyst, Dlib. The paper provides an overview of the information-analytical system for determining basic emotions

**СОДЕРЖАНИЕ**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

4

09.03.04.560000.000 ПЗ

Разраб.

Перепечаев А.В.

Провер.

Долгов В.В.

«Информационно-аналитическая система определения базовых эмоций человека»

Лит.

Листов

88

ВВЕДЕНИЕ 7

1 Обзор информационно-аналитической системы определения базовых эмоций человека 8

1.1 Обзор предметной области 8

1.2 Обзор аналогов 9

1.2.1 Обзор Neurodata Lab 9

1.2.2 Обзор EmoDetect 9

1.3 Цель и задачи 10

1.4 Вывод 11

2 Алгоритмическое конструирование информационно-аналитической системы определения базовых эмоций человека 12

2.1 Описание моделей 12

2.2 Алгоритм регистрации пользователя в мобильном приложении 13

2.3 Алгоритм входа в мобильное приложение 14

2.4 Алгоритм отправки фотографии и получения ответа об эмоции на

фото 15

2.5 Алгоритм получения информации об имеющихся эмоциях на видео 16

2.6 Алгоритм получения эмоции на фото 17

2.7 Алгоритм разметки фотографий пользователем 18

2.8 Проектирование интерфейса мобильного приложения 19

2.9 Проектирование Web-интерфейса 21

2.10 Описание модуля нейронной сети 23

2.11 Вывод по главе 23

ДГТУ

кафедра ПОВТ и АС

*ДГТУ   
кафедра ПОВТ и АС*

3 Программное конструирование информационно-аналитической системы определения базовых эмоций человека 25

3.1 Обоснование выбор средств разработки 25

3.2 Описание основных классов 26

3.2.1 Интерфейс WikiApiService 26

3.2.2 Класс EmotionActivity 27

3.2.3 Класс MainActivity 27

3.3 Описание работы Web-панели 27

3.4 Описание работы модуля нейронной сети 28

3.5 Описание работы сервера 31

3.6 Реализованный API 32

4 Тестирование 33

4.1 Тестовые примеры мобильного приложения 33

4.2 Тестовые примеры работы web-панели 35

5 Безопасность и экологичность выпускной квалификационной работы 39

5.1 Анализ системы искусственного освещения помещений 40

5.2 Расчет системы искусственного освещения помещений 40

5.3 Экологичность выпускной квалификационной работы 43

5.4 Устойчивость к чрезвычайным ситуациям. Пожаробезопасность 44

5.5 Вывод по главе 46

6 Экономическое обоснование работы 47

6.1 Основные аспекты реализации проекта 47

6.2 Характеристика программного продукта с позиций маркетинга 48

6.3 Определение продолжительности работ по разработке и внедрению программного продукта 50

6.4 Построение сетевой модели комплекса работ по созданию программного продукта 52

6.5 Оценка потенциальной социально-экономической результативности внедрения программного продукта 55

6.6 Определение затрат на разработку и внедрение программного продукта 56

6.7 Определение экономической эффективности создания и внедрения программного продукта 60

6.8 Вывод по главе 62

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 63

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 64

ПРИЛОЖЕНИЕ A: Техническое задание на программное средство 66

ПРИЛОЖЕНИЕ Б: Исходный код программы 72

5 Безопасность и экологичность выпускной квалификационной работы

5.1 Анализ системы искусственного освещения помещений

Искусственное освещение на промышленных предприятиях осуществляется лампами накаливания и газоразрядными лампами, которые являются источниками искусственного света.

В зданиях с недостаточным естественным освещением применяют совмещенное освещение - сочетание естественного и искусственного света. Искусственное освещение в системе совмещенного освещения может функционировать постоянно (в зонах с недостаточным естественным освещением) или включаться с наступлением сумерек.

Необходимые уровни освещенности нормируются в соответствии со СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» в зависимости от точности выполняемых производственных операций, световых свойств рабочей поверхности и рассматриваемой детали, системы освещения.

Для искусственного освещения применяют электрические лампы двух типов — лампы накаливания (ЛН) и газоразрядные лампы (ГЛ).

К газоразрядным относятся различные типы люминесцентных ламп низкого давления с разным распределением светового потока по спектру:

* лампы белого света (ЛБ);
* лампы холодно-белого света (ЛХБ);
* лампы с улучшенной цветопередачей (ЛДЦ);
* лампы тепло-белого света (ЛТБ);
* лампы, близкие по спектру к солнечному свету (ЛЕ);
* лампы холодно-белого света улучшенной цветопередачи (ЛХБЦ).

Световой поток, падающий на поверхность, частично отражается, поглощается или пропускается сквозь освещаемое тело. Поэтому световые свойства освещаемой поверхности характеризуются также следующими коэффициентами:

* коэффициент отражения - отношение отраженного телом светового потока к падающему;
* коэффициент пропускания - отношение светового потока, прошедшего через среду, к падающему;
* коэффициент поглощения - отношение поглощенного телом светового потока к падающему.

Гигиенические требования, отражающие качество производственного освещения:

* равномерное распределение яркостей в поле зрения и ограничение теней;
* ограничение прямой и отраженной блёскости;
* ограничение или устранение колебаний светового потока.

Равномерное распределение яркости в поле зрения имеет важное значение для поддержания работоспособности человека. Если в поле зрения постоянно находятся поверхности, значительно различающиеся по яркости (освещенности), то при переводе взгляда с ярко- на слабоосвещенную поверхность глаз вынужден переадаптироваться. Частая переадаптация ведет к развитию утомления зрения и затрудняет выполнение производственных операций.

Степень неравномерности освещения определяется коэффициентом неравномерности — отношением максимальной освещенности к минимальной. Чем выше точность работ, тем меньше должен быть коэффициент неравномерности.

5.2 Расчет системы искусственного освещения помещений

Необходимо произвести расчет искусственного освещения, выполненного светильниками ЛСПО1 с двумя люминесцентными лампами. Исходные данные для расчета представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Исходные данные

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование | Величина |
| Длина помещения, А, м | 10 |
| Ширина помещения, В, м | 6 |
| Высота помещения, h, м | 4 |
| Коэффициент отражения потолка | 30 |
| Коэффициент отражения стен | 10 |
| Коэффициент отражения пола | 10 |
| Нормируемая освещенность, , лк | 300 |
| Число ламп в светильнике, n, шт | 2 |
| Длина ламп, , м | 1,534 |
| Коэффициент запаса, К, | 1,5 |
| Коэффициент использования светового потока, | 48 |
| Мощность лампы, P, Вт | 40 |
| Световой поток, , лм |  |

Определим высоту подвеса светильника над рабочей поверхностью по следующей формуле:

, (1)

где, высота рабочей поверхности.

м.

Определим индекс помещения:

, (2)

Необходимо определить оптимальное расстояние между рядами светильников по формуле:

, (3)

где – оптимальное расстояние между рядами светильников;

– коэффициент оптимального расстояния между светильниками.

м.

Определим общее количество светильников, а также отдельно количество светильников по ширине и во длине:

. (4)

. (5)

. (6)

шт.

шт.

шт.

Определим световой поток одной лампы по следующей формуле:

. (7)

, лк

Также определим расчетный световой поток:

, (8)

где – расчетный световой поток, лк;

, лк

Для определения соответствия проектируемой системы освещения требованиям СНиП 23-05-95 выполним проверочный расчет по следующей формуле:

. (9)

, лп

Так как , то освещение удовлетворяет требованиям.

Определим потребляемую мощность осветительной установки:

, (10)

, Вт

где p – мощность лампы, Вт;

= коэффициент, учитывающий потери пускорегулирующей аппаратуры. Для ЛЛ .

На рисунке 24 представлен эскиз размещения светильников на плане помещения.

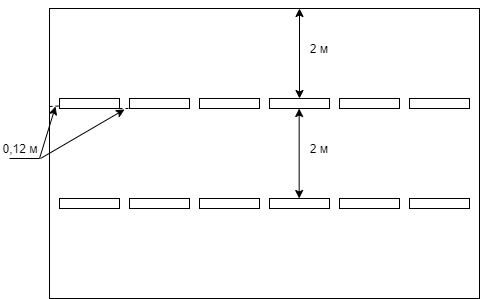


Рисунок 24 –Эскиз размещения светильников

5.3 Экологичность выпускной квалификационной работы

Важной составляющей деятельности каждого российского предприятия является экологическая безопасность. На современном этапе развития нашего общества экологическая безопасность напрямую связана с конкурентоспособностью любой компании. Не секрет, что для получения крупных заказов и привлечения дополнительных инвестиций руководителям компаний необходимо не только доказать эффективность и прибыльность своей работы, но подтвердить ее экологическую безопасность.

Экологическая безопасность в РФ контролируется такими законами как: законом «Об охране окружающей среды» и ГОСТом Р ИСО 14000. Этот ГОСТ является аналогом оригинального стандарта ISO 14000.

Выполнение выпускной квалификационной работы осуществлялось в офисе за персональным компьютером.

Конструкция монитора должна обеспечивать возможность фронтального наблюдения экрана путем поворота корпуса в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси с фиксацией в заданном положении. Дизайн мониторов должен предусматривать окраску в спокойные мягкие тона с диффузным рассеиванием света. Корпус монитора, клавиатура должны иметь матовую поверхность одного цвета с коэффициентом отражения 0,4 - 0,6 и не иметь блестящих деталей, способных создавать блики.

Конструкция ВДТ должна предусматривать наличие ручек регулировки яркости и контраста, обеспечивающие возможность регулировки этих параметров от минимальных до максимальных значений.

Таким образом при следовании рекомендациям, можно избежать возможных проблем со здоровьем и обеспечить высокую производительность труда.

5.4 Устойчивость к чрезвычайным ситуациям. Пожаробезопасность

Правила обеспечения пожарной безопасности в офисах — это требования, предъявляемые к помещениям, выполнение которых существенно снижает риск возникновения очагов возгорания и, соответственно, повышает уровень защищенности сотрудников фирмы. Обозначаются они в распорядительном документе компании, разработанном ответственным за пожарную безопасность лицом и утвержденном руководителем организации.

Основными документами, регламентирующими нормы пожарной безопасности в офисе, являются Федеральный закон № 123-ФЗ от 22 июля 2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и Правила противопожарного режима Российской Федерации, утвержденные постановлением Правительства РФ от 25 июля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме».

В любом офисе должен быть распорядительный документ, в соответствии с которым организуется офисное пространство и устанавливается противопожарный режим. Его основные положения включают:

* Наличие табличек с номером телефона вызова пожарной охраны и фамилиями ответственных за противопожарное состояние помещений. За размещение таких табличек несет ответственность руководитель организации.
* Наличие планов эвакуации при пожаре. План должен быть разработан для каждого этажа офисного здания. Копии всех поэтажных планов используются для создания сводного плана, хранящегося у ответственного лица. В случае если офис находится в небольшом арендованном помещении в бизнес-центре, изготавливается локальный план эвакуации.
* Наличие знаков пожарной безопасности в офисе. К ним относятся информационные стенды и плакаты по пожарной безопасности и информационные таблички нескольких видов.
* Наличие первичных средств пожаротушения в офисе. Это средства, которые эффективны на начальной стадии возгорания.
* Доступ к эвакуационным выходам и путям эвакуации. Одной из действенных мер пожарной безопасности в офисе является обеспечение свободного доступа к эвакуационным путям и выходам.

Соблюдение пожарной безопасности в офисе не представляет особой трудности ни для руководителя, ни для персонала. Отношение к инструктажу не как к формальности, наличие и регулярная проверка огнетушителей, а так же правильно оформленные планы эвакуации — в случае пожара помогут избежать материального ущерба и человеческих жертв.

5.5 Вывод по главе

В данной главе произведен расчет системы искусственного освещения рабочего помещения, а также определено, что проектируемая система освещения соответствует требованиям СНиП 23-05-95.

Построен эскиз размещения светильников в помещении с указанием расстояния от стен по длине и ширине и между рядами светильников.

Также в данной главе мы описали возможные меры для обеспечения безлопастной работы, как с точки зрения экологичности, так и с точки зрения пожарной безопасности.