

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)
Кафедра электронных средств автоматизации и управления (ЭСАУ)

УДК 65.012.8

№ госрегистрации 01970006723

Инв. №

К ЗАЩИТЕ ДОПУСТИТЬ

Заведующий кафедрой ЭСАУ

_____ О.И. Черепанов

«_____» _____ 2015г.

Дипломный проект
по специальности 220301 – Автоматизация технологических
процессов и производств “РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ДЛЮ ОЦЕНКИ
ДЕФОРМАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ ПО СЕРИИ ОПТИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ”

Выполнил:

студент гр. 530

_____ И.Ю. Поляков

«_____» _____ 2015г.

Руководитель

к.т.н ИФПМ

_____ П.С. Любутип

«_____» _____ 2015г.

Руководитель практики от университета:

доцент каф. ЭСАУ

_____ А.Е. Карелип

«_____» _____ 2015г.

Реферат

Выпускная квалификационная работа 14 с., 0 рис., 0 табл., 0 источников, 1 прил., 8 л. графического материала.

Целью настоящей работы является разработка программного обеспечения (ПО) для оценки деформаций поверхностей твердых тел, а также проведение исследований алгоритмов и методов как на искусственных, так и на реальных оптических изображениях.

В работе исследовано влияние метода интерполяции итеративного подхода с субпиксельной точностью на расчет оптического потока(векторного поля), а также исследовано влияние предварительной обработки изображений на построение полей векторов смещений.

Исследованы методы для поиска смещений больше чем 20px.

Проект выполнен с использованием следующих средств разработки: языка программирования C++(Qt), среды разработки QtCreator 3, Sublime 3. Система контроля версий git.

Программный продукт, разработанный в ходе данной работы, представлен в приложении.

Отчет выполнен согласно ОС ТУСУР 01-2013 при помощи текстового процессора L^AT_EX.

Содержание

Введение	4
1 Методы определения смещения участков изображения	4
1.1 Дифференциальные методы оценки оптического потока	4
1.2 Методы основанные на сопоставлении пар изображений	4
1.3 Блочные методы с минимизацией суммы квадратов или суммы модулей разностей	4
1.4 Корреляционные методы	4
1.5 Фазовая корреляция	4
2 Разработка программного обеспечения для оценки деформаций поверхностей твердых тел	4
3 Экспериментальное исследование программного обеспечения	5
4 Охрана труда	5
4.1 Общие положения	5
4.2 Анализ опасных и вредных производственных факторов	5
4.3 Требования безопасности	5
4.3.1 Требования к освещению на рабочих местах	5
4.3.2 Требования к микроклимату	6
4.3.3 Требования к уровню шума	6
4.3.4 Требования к организации и оборудованию рабочих мест ПЭВМ	6
4.3.5 Требования пожарной безопасности	7
4.3.6 Меры защиты от статического электричества	8
4.4 Инструкции по технике безопасности	8
4.4.1 Инструкция безопасности перед началом работы	8
4.4.2 Инструкция безопасности во время работы	8
4.4.3 Инструкция безопасности в аварийных ситуациях	9
4.4.4 Инструкция безопасности по окончании работы	9
4.4.5 ЗАПРЕЩЕНО	9
5 Техничко-экономическое обоснование	9
5.1 Обоснование необходимости проводимого исследования	9
5.2 Планирование комплекса работ по разработке программного обеспечения	9
5.3 Определение сметной стоимости проекта	10
5.3.1 Общие положения	10
5.3.2 Затраты на оборудование и амортизацию	10
5.3.3 Расходы на оплату труда и отчисления на социальные нужды	10
5.3.4 Затраты на основные и вспомогательные материалы	11
5.3.5 Расходы на электроэнергию	11
5.3.6 Накладные расходы	11
5.3.7 Сводная смета затрат	11
5.4 Научно-технический эффект	12
5.5 Социальный эффект	12
6 Заключение	12

Приложение А Документация	14
-------------------------------------	----

Введение

За время прохождения преддипломной практики была изучена документация по автоматизированной системе коммерческого учета энергоресурсов(АСКУЭ). Рассмотрены способы подключения электросчетчиков “Милур” в состав проектируемой АСКУЭ.

Для эксплуатации счетчика, необходимо задать базовые настройки, для чего было разработано программное обеспечение для базового и последующего обслуживания и настройки. Произведено тестирование в соответствии с выбранной методологией. Подготовлена краткая документация, и сделано заключение.

1 Методы определения смещения участков изображения

Оптический поток можно определять следующими методами

1.1 Дифференциальные методы оценки оптического потока

-Алгоритм Лукаса – Канаде (рассматривают-ся части изображения и аффинная модель движения) [9]; -Алгоритм Horn–Schunck (на основе минимизации функционала, описывающего отклонение от постоянства яркости и гладкость получаемого вектора

Дифференциальные методы основаны на вычислении частных производных по горизонтальному и вертикальному направлениям изображения. $I(x, t) = I(x - vt, 0)$

1.2 Методы основанные на сопоставлении пар изображений

1.3 Блочные методы с минимизацией суммы квадратов или суммы модулей разностей

1.4 Корреляционные методы

1.5 Фазовая корреляция

Исследуется поведение разности фаз изображений, фаза изображения вычисляется через дискретное преобразование Фурье [8]

2 Разработка программного обеспечения для оценки деформаций поверхностей твердых тел

3 Экспериментальное исследование программного обеспечения

Искусственные изображения

4 Охрана труда

4.1 Общие положения

Решение проблемы охраны труда состоит в обеспечении нормальных (комфортных) условий деятельности людей, в защите человека и окружающей среды от воздействия вредных факторов, превышающих нормативно-допустимые нормы.

Данная работа связана с научными исследованиями с широким использованием информационных технологий, в частности персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ) для подготовки и проведения научных расчетов, а также анализа их результатов. Это относится как к непосредственному выполнению данной работы, так и к использованию ее результатов в долгосрочной перспективе. В связи с этим необходимо проработать вопросы безопасности жизнедеятельности при осуществлении указанной деятельности.

4.2 Анализ опасных и вредных производственных факторов

В соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ “Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы” выделяют следующие факторы:

- 1) Повышенный уровень шума, вибрации;
- 2) Отсутствие или недостаток освещения;
- 3) Микроклимат;
- 4) Повышенные уровни статического электричества, электромагнитных излучений и другие [?].

4.3 Требования безопасности

4.3.1 Требования к освещению на рабочих местах

В зависимости от источников света освещение может быть естественным или искусственным. Естественное освещение помещения осуществляется боковым освещением, поступающим через окно в наружной стене здания.

Согласно санитарно-гигиеническим требованиям, рабочее место (РМ) инженера должно освещаться естественным и искусственным освещением.

Освещённость помещения должна отвечать следующим требованиям:

- уровень освещённости рабочего места должен соответствовать яркости монитора ЭВМ;
- распределение яркости на рабочей поверхности и в окружающем пространстве должно быть достаточно равномерными, на рабочей поверхности не должно быть резких теней;
- величина освещённости должна быть постоянной во времени. Кроме того, необходимо обеспечить долговечность, экономичность, электро- и пожаробезопасность, эстетичность и простоту эксплуатации осветительных приборов.

По нормам освещенности СНИП 23-05-95 и отраслевым нормам, работа инженера относится

к четвертому разряду зрительной работы. Для этого разряда рекомендуется освещенность 300 лк.

Требуемая площадь светового проема при боковом естественном освещении, при площади помещения в 10 м², составляет 7м². Учитывая, что в помещении площадь оконного проема составляет около 4 м², применение лишь одного бокового освещения недостаточно. Следовательно, в помещении необходимо использовать искусственное освещение.

Согласно норме, освещенность Е должна быть равна 300 – 500 лк.

После подсчетов светового потока в помещении, освещенность Е = 390 лк. Таким образом расчет показывает, что освещенность рабочего помещения соответствует СНиП 23-05-95. И Дополнительное освещение не требуется

4.3.2 Требования к микроклимату

1) В помещениях, оборудованных ПЭВМ, должна проводиться ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на ПЭВМ.

2) Содержание вредных химических веществ в помещениях, в которых работа с использованием ПЭВМ является основной, не должно превышать предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест в соответствии с действующими гигиеническими нормативами [?].

4.3.3 Требования к уровню шума

1) В производственных помещениях при выполнении основных или вспомогательных работ с использованием ПЭВМ уровни шума на рабочих местах не должны превышать предельно допустимых значений, установленных для данных видов работ в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами.

2) При выполнении работ с использованием ПЭВМ в производственных помещениях уровень вибрации не должен превышать допустимых значений вибрации для рабочих мест в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами.

Допустимый уровень шума на рабочем месте составляет 60 дБ. Шум, создаваемый ЭВМ является постоянным и составляет 5 дБ. Шум, производимый принтером – непостоянный. Таким образом, на рабочем месте инженера превышения звукового давления не наблюдается.

4.3.4 Требования к организации и оборудованию рабочих мест ПЭВМ

Для уменьшения влияния на работу психофизиологических ОВПФ рабочее место, при выполнении действий в положении сидя должно соответствовать нормам ГОСТ 12.2.032-78. Таблица 1 – Нормативы и результаты измерения параметров рабочих мест ПЭВМ

Таблица 4.1 – Директории хранения логов Skype

Наименование	Нормативы	Реальные результаты
Стол		
Высота рабочей поверхности стола	68-80см	70 см

Пространство для ног	Высота не менее 60 см, Ширина не менее 50 см	Высота 68 см, Ширина 75 см
Глубина на уровне колен	Не менее 45 см	70 см
На уровне вытянутых ног	Не менее 65 см	70 см
Стул		
Ширина и глубина поверхности сиденья	Не менее 40 см	44 см
Регулировка высоты поверхности сиденья	400-550 мм	400-530 мм
Регулировка углов наклона	Вперед до 15 градусов, Назад до 5 градусов	Вперед 13 ± 1 градусов, Назад 5 ± 1 градусов
Высота опорной поверхности спинки	3 ± 2 см	5 см
Ширина опорной поверхности спинки	Не менее 38 см	47 см
Угол наклона спинки в вертикальной плоскости	± 30 градусов	± 30 градусов
Стационарные или съемные подлокотники	Длина не менее 25 см, Ширина 50-70 мм	Длина 41 см, Ширина 58 мм

4.3.5 Требования пожарной безопасности

Работающие в помещении люди обязаны знать и соблюдать правила пожарной безопасности.

Помещение должно быть оснащено средствами пожаротушения в соответствии с ГОСТ 12.1.004 – 91 “Пожарная безопасность. Общие требования”.

В помещении запрещается:

- 1) оставлять без присмотра электроустановки и электронагревательные приборы;
- 2) сушить горючие предметы на отопительных приборах.

Для предотвращения пожара и ряда его последствий проводятся следующие организационно-технические мероприятия:

- 1) составление плана эвакуации и действий персонала при пожаре;
- 2) проведение инструктажа пожарной безопасности;
- 3) назначение лиц, ответственных за пожарную безопасность;
- 4) размещение первичных средств пожаротушения;
- 5) установка пожарной сигнализации;
- 6) контроль температуры оборудования.

План эвакуации при пожаре создаётся по параметрам ГОСТ СНиП 2.01.02-85.

В случае возникновения пожара следует немедленно:

- 1) обесточить помещение с помощью рубильника на силовом щите;
- 2) сообщить о пожаре по телефону 01;
- 3) удалить из опасной зоны всех не занятых в ликвидации пожара людей;

4) до прибытия пожарных самостоятельно приступить к ликвидации пожара имеющимися в наличии средствами пожаротушения.

Соблюдение всех вышеперечисленных требований позволяет повысить производительность труда персонала, способствует снижению количества ошибок в работе и случаев травматизма, а также благоприятно сказывается на объективности управленческих решений [?].

4.3.6 Меры защиты от статического электричества

Меры защиты от статического электричества разделяются на три основные группы: предупреждающие возможность возникновения электростатического заряда; снижающие величину потенциала электростатического заряда до безопасного уровня; нейтрализующие заряды статического электричества.

Основным способом предупреждения возникновения электростатического заряда является постоянный отвод статического электричества от технологического оборудования с помощью заземления. Для непрерывного снятия электростатических зарядов с человека используются электропроводящие полы, заземленные зоны или рабочие площадки, оборудование, трапы.

4.4 Инструкции по технике безопасности

4.4.1 Инструкция безопасности перед началом работы

- 1) Подготовить рабочее место.
- 2) Отрегулировать освещение на рабочем месте, убедиться в отсутствии бликов на экране.
- 3) Проверить правильность подключения оборудования к электросети.
- 4) Проверить исправность проводов питания и отсутствие оголенных участков проводов.
- 5) Убедиться в наличии заземления системного блока, монитора и защитного экрана.
- 6) Протереть антистатической салфеткой поверхность экрана монитора и защитного экрана.
- 7) Проверить правильность установки стола, стула, подставки для ног, при необходимости произвести регулировку рабочего стола и кресла, а также расположение элементов компьютера в соответствии с требованиями эргономики и в целях исключения неудобных поз и длительных напряжений тела [?].

4.4.2 Инструкция безопасности во время работы

- 1) Продолжительность непрерывной работы с компьютером без регламентированного перерыва не должна превышать 2-х часов.
- 2) В целях обеспечения защиты от электромагнитных и электростатических полей допускается применение приэкранных фильтров и специальных экранов, прошедших испытания в аккредитованных лабораториях и имеющих гигиенический сертификат.
- 3) Не оставлять без присмотра включенные ПЭВМ и отдельные устройства.
- 4) Не производить перекомплектацию ПЭВМ без представителя технической сервисной службы.
- 5) Перед использованием проверять съемные носители информации антивирусными программами компьютера на наличие вредоносных программ.

6) Не устанавливать неизвестные системы паролирования и самостоятельно проводить переформатирование диска [?].

4.4.3 Инструкция безопасности в аварийных ситуациях

- 1) Во всех случаях обрыва проводов питания, неисправности заземления и других повреждений, появления гари, немедленно отключить питание и сообщить об аварийной ситуации руководителю.
- 2) Не приступать к работе до устранения неисправностей.
- 3) При получении травм или внезапном заболевании немедленно известить своего руководителя, организовать первую доврачебную помощь или вызвать скорую медицинскую помощь [?].

4.4.4 Инструкция безопасности по окончании работы

- 1) Отключить ПК от сети, штепсельную вилку при этом держать за корпус. Запрещается отключать ПК за электропровод. При отключении ПК со съемным шнуром питания сначала необходимо отключить вилку от розетки, а затем отключить питающий шнур от ПК.
- 2) Привести в порядок рабочее место.
- 3) Выполнить упражнения для глаз и пальцев рук на расслабление [?].

4.4.5 ЗАПРЕЩЕНО

- 1) Прикасаться к задней панели системного блока при включенном питании.
- 2) Переключать разъемы интерфейсных кабелей периферийных устройств при включенном питании.
- 3) Допускать попадание влаги на поверхность системного блока (процессора), монитора, рабочую поверхность клавиатуры, дисководов, принтеров и других устройств.
- 4) Производить самостоятельное вскрытие и ремонт оборудования.
- 5) Работать на компьютере при снятых кожухах.
- 6) Отключать оборудование от электросети и выдергивать электровилку, держась за шнур [?].

5 Технико-экономическое обоснование

5.1 Обоснование необходимости проводимого исследования

5.2 Планирование комплекса работ по разработке программного обеспечения

Основными задачами планирования работ являются:

- 1) определение объема предстоящих;
- 2) распределение объема работ на взаимосвязанные последовательные этапы;
- 3) установление сроков выполнения работ;
- 4) определение необходимых, для выполнения планируемых работ денежных, материальных и трудовых ресурсов.

При выполнении дипломной работы было задействовано два человека:

- 1) руководитель (рук.);
- 2) разработчик (разр.).

Руководитель выполняет контроль выполнения различных этапов работ, согласованность этапов выполнения работ между собой, корректирует действия разработчика, дает рекомендации по выполнению тех или иных работ. Разработчик реализует тот объем работ, который установлен руководителем в соответствии с техническим заданием.

Месячный оклад студента в ТУСУР равен 1430 рублей, с учетом 21 рабочих дней в месяце, и 8 часового рабочего дня, стоимость одного часа работ равна 8,5 рублей. Месячный оклад руководителя д.н., профессора в университете равен 14800 рублей, с учетом 24 рабочих дней, и 6 часового рабочего дня, стоимость одного часа работ равна 102,8 рубля. [Приказ ректора от 22.03.2013 г. № 3106. С изменениями от 09.12.2013 г. № 14249]

График выполнения работ приведен в таблице 1.1.

Зная длительность цикла каждого этапа и возможность их параллельно-последовательного выполнения, можно рассчитать срок завершения планируемых работ и составить ленточный и сетевой графики плана их выполнения. Поскольку работа не требует большого состава исполнителей, то ограничимся ленточным графиком планирования, представленным в виде таблицы 1.2.

Таблица 1.2 – Ленточный график загрузки участников работ

5.3 Определение сметной стоимости проекта

5.3.1 Общие положения

Смета затрат для данной работы состоит из расходов, которые включают в себя следующие статьи:

- 1) затраты на оборудование и амортизацию;
- 2) расходы на оплату труда и отчисления на социальные нужды;
- 3) затраты на основные и вспомогательные материалы;
- 4) затраты на электроэнергию.

5.3.2 Затраты на оборудование и амортизацию

Основным оборудованием при проведении работы являются компьютер и принтер, которые постановлением Правительства Российской Федерации от 1.01.02 г. N 1 отнесены ко второй амортизационной группе – «имущество со сроком полезного использования свыше 2 лет до 3 лет включительно». Месячная норма амортизации составляет 2,8% и для компьютера, и для принтера. Результаты расчетов амортизационных отчислений приведены в таблице 1.3. Таблица 1.3 – Смета затрат на оборудование

5.3.3 Расходы на оплату труда и отчисления на социальные нужды

Статья затрат учитывает выплаты по заработной плате за выполненную работу, исчисленные на основании тарифных ставок и должностных окладов в соответствии с принятой в организации-разработчике системой оплаты труда. В этой статье также отражаются премии, надбавки и доплаты за условия труда, оплата ежегодных отпусков, выплата районного коэффициента и некоторые дру-

гие расходы. Отчисления на социальные нужды учитывают страховые взносы. Результаты расчета расходов на оплату труда участников проекта представлены в таблице 1.4. Таблица 1.4 – Расчет расходов на оплату труда участников проекта

5.3.4 Затраты на основные и вспомогательные материалы

Статья включает расходы по приобретению и доставке основных и вспомогательных материалов, необходимых для опытно-экспериментальной проработки решения, для изготовления макета или опытного оборудования. Сюда включаются и стоимость необходимых материалов для изготовления образцов и макетов, и материалов необходимых для оформления требуемой документации. Размер транспортно-заготовительных расходов (ТЗР), определяемый в процентах от стоимости, примем 10%. Стоимость вспомогательных материалов принимается 10% от стоимости основных материалов с учетом ТЗР. Результаты расчета стоимости материалов представлены в таблице 1.5. Таблица 1.5 – Смета затрат на основные и вспомогательные материалы

5.3.5 Расходы на электроэнергию

Статья включает затраты по электроэнергии на технологические нужды. В настоящее время тариф на электроэнергию для населения г. Томска на 2015 год составляет 2,7 руб./ кВт ч. Введенный приказом от 26.12.2014 "№6/9 (691) "О тарифах на электрическую энергию для населения и потребителей, приравненных к категории население по Томской области на 2015 год", принятый департаментом тарифного регулирования Томской области. Результаты расчетов приведены в таблице 1.6. Таблица 1.6 – Затраты на электроэнергию

5.3.6 Накладные расходы

Расчет накладных расходов сведем в таблицу 1.7.

5.3.7 Сводная смета затрат

На основании всех произведенных расчетов составим сводную смету затрат на выполнение работы в виде таблицы 5.2.

Таблица 5.2 – Сводная смета затрат

Наименование статей затрат	Всего, руб.
ФОТ со страховыми взносами	18442
Основные и вспомогательные материалы	5478
Амортизационные отчисления	2520
Затраты на электроэнергию	983,88
Накладные расходы	720
Итого себестоимость работ: 36642,68 руб.	

5.4 Научно-технический эффект

Количественная оценка научно-технического уровня может быть произведена путем расчета результативности участников разработки по формуле:

$$K_{\text{н\text{т}}} = \sum (K_{\text{д\text{т}}} \cdot d_i) \quad (1)$$

где

$K_{\text{н\text{т}}}$

– коэффициент научного или научно-технического уровня;

$K_{\text{д\text{т}}}$

– коэффициент научного или научно-технического уровня;

d_i

– коэффициент достигнутого уровня i -го фактора;

d_i

– значимость i -го фактора;

n

– количество факторов.

d_i

– коэффициент достигнутого уровня

i

-го фактора;

Весовые коэффициенты d для каждого из факторов устанавливались экспертным путем. При этом сумма коэффициентов значимости по всем факторам равна единице. Коэффициенты достигнутого уровня факторов также установлены экспертным путем.

Рассчитанный коэффициент научно-технической результативности равен 0,7075. Полученное значение достаточно высоко, что говорит об эффективности проведенных работ выше среднего, однако отмечается необходимость дальнейшего развития проекта для достижения завершенности полученных результатов.

5.5 Социальный эффект

6 Заключение

За время прохождения преддипломной практики было разработано программное средство обеспечивающие базовую настройку электросчетчиков “Милур”. Для разработки программного обеспечения использована парадигма ООП, язык программирования C++ и библиотека Qt.

В дальнейшем необходимо продумать поддержку радио канала связи и взаимодействие программы через УСПД. Так же необходимо подготовить площадку для автоматизированного тестирования системы при помощи Unit-тестов, также добавить систему автоматической генерации документации Doxygen, на основе исходных кодов.

Список использованных источников

- 1 Г.В. Смирнов Л.И. Кодолова. Безопасность жизнедеятельности / под ред. Учебное пособие. ТУ-СУР, 2007.
- 2 “Гигиенические требования ПЭВМ и организации работы” / под ред. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. 2003.
- 3 “Типовая инструкция по охране труда при работе на персональном компьютере” / под ред. ТОИ Р-45-084-01. 2001.

Приложение А
(справочное)
Документация

За время прохождения преддипломной практики было разработано программное средство обеспечивающее базовую настройку электросчетчиков “Милур”. Для разработки программного обеспечения использована парадигма ООП, язык программирования C++ и библиотека Qt.

В дальнейшем необходимо продумать поддержку радио канала связи и взаимодействие программы через УСПД. Так же необходимо подготовить площадку для автоматизированного тестирования системы при помощи Unit-тестов, также добавить систему автоматической генерации документации Doxygen, на основе исходных кодов.