МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске

Кафедра вычислительной техники

УДК: 004.4(079.2)

В75

**Милославский Сергей Александрович**

**Автоматизированное рабочее место сервисного центра**

Выпускная квалификационная работа на соискание квалификации

**Бакалавр**

Направление подготовки

**09.03.01 – Информатика и вычислительная техник**

Профиль подготовки

**Программное обеспечение средств вычислительной**

**техники и автоматизированных систем**

Студент группы ПО1-19 С.А. Милославский

Руководитель

к.т.н., доцент В.А. Тихонов

*Допускается к защите*

Заведующий кафедрой

д.т.н., профессор А.С. Федулов

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г.

Смоленск – 2023

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа на соискание квалификации «бакалавр» по направлению 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника. Работу выполнил студент группы ПО1-19 Милославский Сергей Александрович. Тема выпускной квалификационной работы: «**Автоматизированное рабочее место сервисного центра**». Руководитель: к.т.н., доцент. Тихонов Владимир Александрович.

Выпускная квалификационная работа изложена на 80 страницах, из них 55 страниц основного текста, состоит из, трех глав, заключения, списка литературы, из 19 наименований и двух приложений.

Данная выпускная квалификационная работа посвящена разработке автоматизированного рабочего места операторов и мастеров в сервисном центре по ремонту электронной техники.

Целью этой работы является улучшение рабочего процесса и производительности сервисного центра, обеспечение быстрого доступа к информации, эффективное управление запросами клиентов и создание отчетов.

В работе описана

Ключевые слова: автоматизация, оператор, мастер.

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

[Введение 4](#_Toc135216940)

[1. АНАЛИЗ ЗАДАЧ, ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ И ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ ИС 6](#_Toc135216941)

[1.1 Анализ технического задания 6](#_Toc135216942)

[1.2 Обзор аналогов 9](#_Toc135216943)

[1.2.1 СК24 9](#_Toc135216944)

[1.2.2 ProMaster 10](#_Toc135216945)

[1.2.3 ServiceMP 10](#_Toc135216946)

[1.3 Обзор существующих средств разработки 11](#_Toc135216947)

[1.4 Постановка задачи 12](#_Toc135216948)

[1.5 Выводы по главе 14](#_Toc135216949)

[2. Проектирование ис 15](#_Toc135216950)

[2.1 Определение вариантов использования разрабатываемых программных средств 15](#_Toc135216951)

[2.2 Проектирование БД ИС 15](#_Toc135216952)

[2.3 Проектирование серверной части ИС 15](#_Toc135216953)

[2.4 Проектирование клиентской части и интерфейса пользователя ИС 15](#_Toc135216954)

[2.5 Выводы по главе 15](#_Toc135216955)

[3 разработка ИС 16](#_Toc135216956)

[3.1 Реализация клиентской части ИС 16](#_Toc135216957)

[3.2 Реализация серверной части ИС 16](#_Toc135216958)

[3.3 Тестирование ИС 16](#_Toc135216959)

[3.4 Выводы по главе 16](#_Toc135216960)

[Заключение 17](#_Toc135216961)

[перечень сокращений и условных обозначений 18](#_Toc135216962)

[список использованных источников 19](#_Toc135216963)

[Приложение А – Техническое задание 20](#_Toc135216964)

[Приложение б – 21](#_Toc135216965)

Введение

В постоянно развивающейся электронной промышленности сервисные центры играют жизненно важную роль в предоставлении услуг по ремонту и техническому обслуживанию широкого спектра электронного оборудования. Эффективная и точная работа этих сервисных центров имеет решающее значение для удовлетворения потребностей клиентов и поддержания конкурентных преимуществ. С развитием технологий интеграция автоматизации стала многообещающим решением для повышения производительности и результативности таких ремонтных предприятий.

Эта выпускная квалификационная работа посвящена разработке автоматизированного рабочего места для операторов и мастеров в сервисном центре, специализирующемся на ремонте электронного оборудования.

Цель состоит в том, чтобы создать интегрированную систему, которая оптимизирует рабочий процесс, улучшает обслуживание клиентов и, в конечном счете, повышает прибыльность сервисного центра. Используя передовые технологии, включая автоматизированные системы, робототехнику и цифровые инструменты, это автоматизированное рабочее место призвано упростить операции, уменьшить количество человеческих ошибок и повысить общую эффективность.

Выбор этой темы обусловлен признанием важности сервисных центров в электронной промышленности и потенциальных преимуществ, которые автоматизация может привнести в их работу. Автоматизированное рабочее место способно революционизировать традиционные процессы ремонта, обеспечивая более быструю диагностику, эффективное устранение неполадок, точный ремонт и надежный контроль качества. Эти улучшения не только повышают способность сервисного центра соответствовать ожиданиям клиентов, но и способствуют повышению удовлетворенности и лояльности клиентов.

В соответствии с государственным общеобразовательным стандартом высшего образования в области информатики и вычислительной техники, этот проект направлен на применение теоретических знаний и практических навыков для разработки ИС, которая преобразует работу ремонтно-сервисного центра. Используя удобный интерфейс и нормализованную структуру базы данных, система призвана обеспечить быстрый доступ к информации, облегчить управление запросами клиентов и генерировать исчерпывающие отчеты.

Для обеспечения успешной работы автоматизированного рабочего места были определены конкретные технические требования. Эти требования охватывают производительность, структуру и функции, надежность, информационную безопасность, сохранение информации в случае аварий и соответствующую документацию по программному обеспечению. Программа будет разработана с использованием языка C# и будет включать в себя как серверный, так и клиентский компоненты.

Тестирование и валидация разработанной системы будут проводиться в соответствии с установленными стандартами для обеспечения ее функциональности и надежности. Документация будет включать техническое задание, UML-диаграммы, экранные формы и результаты тестирования, обеспечивая всестороннюю поддержку при внедрении и дальнейшем обслуживании автоматизированного рабочего места.

В целом, успешное внедрение автоматизированного рабочего места в сервисном центре по ремонту электронного оборудования потенциально может произвести революцию в способах проведения ремонтных работ. Используя автоматизацию, операторы и мастера могут работать более эффективно, улучшать качество предоставляемых услуг и вносить свой вклад в прибыльность и конкурентоспособность сервисного центра в быстро развивающейся отрасли.

1. АНАЛИЗ ЗАДАЧ, ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ И ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ ИС

1.1 Анализ технического задания

Техническое задание описывает цели, объем работ и требования к разработке автоматизированного рабочего места для операторов и мастеров в сервисном центре по ремонту электронного оборудования.

Ниже приведен анализ ключевых компонентов технического задания:

1. Обоснование выбора темы:

В обосновании подчеркивается важность сервисных центров в электронной промышленности и потенциальные преимущества автоматизации для повышения эффективности и быстродействия. Внедрив автоматизированное рабочее место, сервисный центр может улучшить обслуживание клиентов и повысить прибыльность.

1. Основа для развития:

Основой для разработки является государственный общеобразовательный стандарт высшего образования в области информатики и вычислительной техники. Это гарантирует, что проект соответствует образовательной системе и использует соответствующие знания и навыки.

1. Цель и предназначение разработки:

Цель состоит в разработке ИС, которая улучшает рабочий процесс и повышает эффективность работы сервисного центра. Система направлена на обеспечение быстрого доступа к информации, облегчение управления запросами клиентов и формирование отчетов, тем самым повышая операционную эффективность.

1. Технические требования:

Технические требования определяют производительность, структуру и функции, надежность, информационную безопасность, сохранение информации и аспекты документации по программному обеспечению автоматизированного рабочего места. Эти требования гарантируют, что система сможет обслуживать множество пользователей, эффективно работать с базами данных, предоставлять удобный интерфейс, поддерживать различные уровни доступа и обеспечивать целостность и безопасность данных.

1. Требования к документации по программному обеспечению:

В требованиях к документации по программному обеспечению указано, что программа должна сопровождаться пояснительной запиской, подготовленной в соответствии с соответствующими стандартами. Это обеспечивает четкую документацию, которая помогает в понимании и обслуживании системы.

1. Список графических материалов:

Список графических материалов включает техническое задание, UML-диаграммы, экранные формы и результаты тестирования. Эти материалы предоставляют наглядное представление и доказательства прогресса и результатов проекта.

В целом, техническое задание обеспечивает всеобъемлющую основу для разработки автоматизированного рабочего места. Оно определяет контекст, цели и требования к проекту, гарантируя, что полученная в результате система отвечает потребностям сервисного центра и соответствует отраслевым стандартам. Анализ технического задания обеспечивает четкое понимание целей проекта и подготавливает почву для успешного внедрения и поставки автоматизированного рабочего места.

В дополнение к упомянутым ключевым компонентам техническое задание также затрагивает несколько важных аспектов, связанных с разработкой автоматизированного рабочего места для сервисного центра. Эти дополнительные моменты еще больше повышают общую эффективность и успех проекта:

4.1 Требования к производительности:

Требования к производительности подчеркивают важность обеспечения того, чтобы разработанная ИС могла работать с несколькими пользователями без задержек или системных сбоев. Этот аспект необходим для обеспечения бесперебойной работы сервисного центра, позволяя операторам и бригадирам работать эффективно и оперативно реагировать на запросы клиентов.

4.2 Требования к структуре и функциям:

Требования к структуре и функциям подчеркивают важность удобного интерфейса, в котором может легко ориентироваться нетехнический персонал. Это соображение подтверждает, что система должна быть доступна широкому кругу пользователей в сервисном центре, независимо от их технических знаний. Кроме того, нормализованная структура базы данных направлена на минимизацию избыточности данных, обеспечивая эффективное хранение и извлечение информации.

4.3 Требования к надежности:

Требования к надежности имеют решающее значение для бесперебойного функционирования сервисного центра. Сведение к минимуму времени простоя и потери данных помогает поддерживать бесперебойную работу, снижая любые потенциальные перебои в обслуживании клиентов. Механизм обработки ошибок системы еще больше повышает надежность за счет быстрого выявления и устранения неполадок, сводя к минимуму влияние на деятельность сервисного центра.

4.4 Требования к защите информации от несанкционированного доступа:

Учитывая конфиденциальный характер данных, обрабатываемых в сервисном центре, требование к механизму аутентификации имеет важное значение для обеспечения того, чтобы только авторизованные лица могли получить доступ к системе. Эта мера предосторожности помогает защитить конфиденциальную информацию о клиентах и сохранить конфиденциальность данных.

4.5 Требования к сохранению информации в случае аварий:

Защита от сбоев питания с использованием устройств бесперебойного питания является важнейшей мерой для обеспечения целостности данных и доступности системы даже во время непредвиденных событий. Это требование подтверждает важность сохранения информации и предотвращения потери данных в случае перебоев в подаче электроэнергии.

4.6 Требования к видам обеспечения:

Включение требований к программному обеспечению, информационной поддержке, лингвистической поддержке, совместимости программного обеспечения, спецификациям аппаратного обеспечения, организационной поддержке и требованиям к тестированию обеспечивает комплексный подход к проекту. В нем рассматриваются различные аспекты, такие как зависимости от программного и аппаратного обеспечения, выбор языка и платформы, а также необходимость соответствующих процедур тестирования для проверки функциональности и корректности разработанной системы.

Тщательность технического задания демонстрирует хорошо продуманный подход к разработке автоматизированного рабочего места. Охватывая эти важнейшие аспекты, проект направлен на создание надежной, удобной в использовании и безопасной системы, которая соответствует отраслевым стандартам и эффективно удовлетворяет потребности сервисного центра.

1.2 Обзор аналогов

Сервисным центрам и ремонтным мастерским требуется эффективное и надежное программное обеспечение для оптимизации их операций, управления запросами клиентов, отслеживания запасов и создания отчетов.

1.2.1 СК24

SC24 — комплексное программное решение, разработанное специально для сервисных центров и ремонтных мастерских. Он предлагает ряд функций для оптимизации операций, повышения эффективности и улучшения обслуживания клиентов. Программа предоставляет модули для управления информацией о клиентах, отслеживания ремонта, планирования встреч, создания счетов и мониторинга запасов.

SC24 также включает возможности отчетности для отслеживания производительности и анализа бизнес-показателей. Благодаря удобному интерфейсу и настраиваемым параметрам SC24 удовлетворяет специфические потребности сервисных центров и ремонтных мастерских, помогая им оптимизировать рабочий процесс и предоставлять исключительные услуги.

1.2.2 ProMaster

ProMaster — еще одна популярная программа для сервисных центров и ремонтных мастерских. Он предлагает набор инструментов для управления всеми аспектами процесса ремонта, от приема клиентов до завершения обслуживания. ProMaster включает модули для управления клиентами, создания рабочих заданий, назначения технических специалистов, отслеживания запасных частей и выставления счетов.

Программа также интегрируется с популярным программным обеспечением для бухгалтерского учета, что позволяет легко управлять финансами. ProMaster предоставляет обновления состояния ремонта в режиме реального времени, обеспечивая эффективную связь с клиентами. Кроме того, ProMaster предлагает функции отчетности и аналитики, чтобы получить представление об эффективности бизнеса и определить области для улучшения.

1.2.3 ServiceMP

ServiceMP — это программа управления обслуживанием, разработанная специально для малых и средних ремонтных мастерских и сервисных центров. Он предлагает ряд функций для оптимизации операций и повышения удовлетворенности клиентов. ServiceMP включает модули для управления информацией о клиентах, создания рабочих заданий, отслеживания ремонта и планирования встреч.

Программа также предоставляет возможности управления запасами для отслеживания запасных частей и расходных материалов. ServiceMP фокусируется на простоте и удобстве использования, позволяя владельцам ремонтных мастерских и техническим специалистам эффективно управлять своими повседневными операциями без ненужных сложностей. Благодаря доступной цене и интуитивно понятному интерфейсу ServiceMP является популярным выбором для небольших ремонтных предприятий.

1.3 Обзор существующих средств разработки

В соответствии с техническим заданием на разработку автоматизированного рабочего места для операторов и мастеров в сервисном центре по ремонту электронного оборудования важно оценить существующие средства разработки, соответствующие требованиям проекта.

Ниже освещаются некоторые соответствующие инструменты разработки и их пригодность для выполнения указанных технических требований:

IDE:

IDE предоставляют комплексную среду разработки, которая включает в себя возможности кодирования, отладки и тестирования. Популярные IDE, такие как Microsoft Visual Studio, Eclipse и JetBrains Rider, поддерживают язык программирования C#, что делает их подходящими для внедрения системы автоматизированного рабочего места.

СУБД:

Для выполнения требований по работе с базами данных и обеспечению быстрого доступа к данным сервер MySQL является надежной и широко используемой СУБД. Его стабильность, производительность и поддержка многопользовательских сред делают его подходящим для обработки данных, требуемых сервисным центром.

Фреймворки UI:

Для создания удобного интерфейса можно рассмотреть такие фреймворки, как Windows Presentation Foundation (WPF) или Windows Forms (WinForms). Эти фреймворки предлагают богатый набор элементов управления и вариантов дизайна, облегчая разработку интуитивно понятных и визуально привлекательных интерфейсов для нетехнического персонала.

Системы контроля версий:

Системы контроля версий, такие как Git, имеют решающее значение для поддержания целостности кода, облегчения совместной работы и управления изменениями в проекте. Git, с его распределенной природой и поддержкой ветвлений и слияний, предоставляет эффективное решение для управления исходным кодом, гарантируя, что процесс разработки остается организованным и оптимизированным.

Крайне важно учитывать совместимость выбранных средств разработки с рекомендуемыми спецификациями программного и аппаратного обеспечения. Обеспечение совместимости инструментов с требуемыми операционными системами, фреймворками и библиотеками имеет важное значение для бесперебойного процесса разработки.

Кроме того, в соответствии с техническим заданием рекомендуется придерживаться отраслевых стандартов, таких как ISO и ГОСТ, на протяжении всего процесса разработки. Выбранные средства разработки должны поддерживать эти стандарты и обеспечивать надлежащее соответствие с точки зрения тестирования, документации и обеспечения качества.

Тщательно оценив и выбрав подходящие инструменты разработки, проект может быть выполнен эффективно, в соответствии с техническими требованиями и обеспечить успешное внедрение системы автоматизированного рабочего места для сервисного центра.

1.4 Постановка задачи

Рассматриваемая проблема в ВКР заключается в неэффективности и отсутствии автоматизации на рабочих местах оператора и мастера в сервисном центре по ремонту электронного оборудования. Существующие ручные процессы и разрозненные системы препятствуют способности сервисного центра эффективно управлять своей деятельностью, обеспечивать качественное обслуживание клиентов и максимизировать прибыльность.

Операторы и мастера сталкиваются с проблемами быстрого доступа к соответствующей информации, управления запросами клиентов и эффективного формирования отчетов. Отсутствие отлаженной и автоматизированной системы приводит к задержкам, ошибкам и неоптимальному использованию ресурсов. Отсутствие удобного интерфейса еще больше усугубляет проблему, затрудняя нетехническому персоналу эффективную навигацию по системе и ее использование.

Кроме того, избыточность данных и несогласованные методы управления данными препятствуют способности сервисного центра вести точные записи и анализировать производительность. Отсутствие многопользовательского доступа и различных уровней разрешений ограничивает совместную работу и препятствует бесперебойному обмену информацией в сервисном центре.

Безопасность и защита данных создают дополнительные проблемы, поскольку несанкционированный доступ к информации о клиентах и потенциальная потеря данных могут привести к юридическим последствиям и репутации сервисного центра.

Таким образом, ручное и неэффективное рабочее место оператора и бригадира в сервисном центре снижает производительность, затрудняет обслуживание клиентов и ограничивает прибыльность центра. Автоматизированная система необходима для решения этих проблем, оптимизации операций, улучшения управления данными, предоставления удобного интерфейса, обеспечения безопасности данных и повышения общей эффективности работы сервисного центра.

Исходя из всего вышесказанного формируется следующая задача: разработать ИС «RepairCenter», предоставляющая вышеописанный функционал.

Разработка ИС будет выполнена на языке программирования C# с использованием:

* IDE: Microsoft Visual Studio 2022. Эта IDE предоставляет полный набор функций для кодирования, отладки и тестирования приложений на C#. Visual Studio 2022 предлагает интуитивно понятный интерфейс, расширенные возможности отладки и обширные библиотеки и фреймворки, что делает ее идеальным выбором для разработки системы автоматизированного рабочего места;
* СУБД: MySQL. Эта СУБД будет использоваться для обработки хранения и извлечения данных внутри системы. MySQL — это надежная и широко распространенная СУБД, известная своей производительностью, масштабируемостью и надежностью, что делает ее подходящим выбором для управления базой данных сервисного центра;
* UI: Windows Forms (Net Framwork). UI системы автоматизированного рабочего места будет разработан с использованием Windows Forms, которая представляет собой графический интерфейс пользователя, предоставляемый .NET Framework. Windows Forms предлагает богатый набор элементов управления и вариантов оформления для создания интуитивно понятных и удобных в использовании интерфейсов, позволяющих нетехническому персоналу легко ориентироваться в системе и взаимодействовать с ней.

1.5 Выводы по главе

В данной главе был выполнен анализ предметной области, где был рассмотрен:

* анализ технического задания позволивший получить четкое представление о целях, объеме и технических требованиях проекта;
* обзор аналогов, давший представление о существующих решениях в отрасли, позволяя выявить лучшие практики и потенциальные области для улучшения;
* обзор существующих инструментов разработки, давший оценку доступного программного обеспечения и технологий, которые соответствуют требованиям проекта.

Вышеперечисленный анализ предметной области закладывает основу для принятия обоснованных решений, обеспечивая разработку автоматизированного рабочего места, отвечающего потребностям сервисного центра, повышающего эффективность работы и удовлетворенность клиентов.

2. Проектирование ис

2.1 Определение вариантов использования разрабатываемых программных средств

UML диаграмма вариантов использования

2.2 Проектирование БД ИС

2.3 Проектирование серверной части ИС

2.4 Проектирование клиентской части и интерфейса пользователя ИС

2.5 Выводы по главе

3 разработка ИС

3.1 Реализация клиентской части ИС

3.2 Реализация серверной части ИС

3.3 Тестирование ИС

3.4 Выводы по главе

Заключение

перечень сокращений и условных обозначений

ИС – информационная система

СУБД – система управления базой данных

CRUD – create, read, update, delete

IDE – integrated development environment

UI – пользовательский интерфейс

список использованных источников

1. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.5 на языке C#. 4-е изд. — СПб.: Питер, 2013. — 896 с.
2. C# и .NET [электронный ресурс] - metanit.com/sharp/tutorial/1.1.php
3. C ++ [электронный ресурс] https://en.wikipedia.org/wiki/C%2B%2B
4. Microsoft Visual C#. Подробное руководство. 8-е издание / Шарп Д. - СПб.: Питер, 2017. — 848 с.
5. MySQL [электронный ресурс] - dev.mysql.com/doc/
6. MySQL: особенности и сферы применения [Электронный ресурс]. URL: bytemag.ru/articles/detail.php?ID=6547
7. PostgreSQL [Электронный ресурс] https://en.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL
8. Архитектура сетей [Электронный ресурс] http://sernam.ru/book\_icn.php?id=5
9. Документация по Visual Studio [Электронный ресурс] https://docs.microsoft.com/ru-ru/visualstudio/?view=vs-2019
10. Изучаем SQL. — СПб.: Питер, 2012. — 592 с.
11. Клиент - сервер [Электронный ресурс] https://ru.wikipedia.org/wiki/Клиент\_—\_сервер
12. Отладка приложений в Visual Studio [Электронный ресурс] https://cryptoworld.su/visual-studio/
13. Проектирование базы данных [Электронный ресурс] https://studme.org/62415/menedzhment/proektirovanie\_bazy\_dannyh
14. Преимущества и недостатки среды разработки Deplhi [Электронный ресурс]. URL: megapredmet.ru/2-17233.html
15. Справочник по языку MySQL [электронный ресурс] - www.codenet.ru/db/mysql5/manual.ru\_Reference.php
16. Тестирование программного обеспечения [Электронный ресурс] https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Тестирование\_программного\_обеспечения
17. Толстый клиент [Электронный ресурс] https://ru.wikipedia.org/wiki/Толстый\_клиент
18. Тонкий клиент [Электронный ресурс] https://ru.wikipedia.org/wiki/Тонкий\_клиент

Приложение А

Приложение б

Код программы

Приложение В

Результаты тестирования