

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)

АРХАНГЕЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
ИМ. Б.Л. РОЗИНГА (ФИЛИАЛ) СПбГУТ
(АКТ (ф) СПбГУТ)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель предприятия

_____ А. П. Топанов
(Подпись) (И.О. Фамилия)

«14» апреля 2023 г.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЁТ по ПМ.03

АКТ (ф) СПбГУТ

Программирование в компьютерных системах

09.02.03. 23ТО04. 023 ПЗ

(Обозначение документа)

Студент	ПКС-91	14.04.2023	Н. А. Шефов
	(Группа)	(Подпись)	(Дата)
Рук. практики от предприятия		14.04.2023	М. Н. Нехлебаева
		(Подпись)	(Дата)
			(И.О. Фамилия)

Архангельск 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень сокращений и обозначений.....	3
Введение.....	4
1 Техника безопасности при работе с ПК	6
1.1 Общие требования безопасности	6
1.2 Требования безопасности перед началом работы	7
1.3 Требования безопасности во время работы	8
1.4 Требования безопасности в аварийных ситуациях	10
1.5 Требования безопасности по окончании работы.....	11
2 Описание выполненных работ по ПМ.03	12
2.1 Сбор и анализ требований.....	12
2.1.1 Назначение и область применения	12
2.1.2 Постановка задачи	12
2.1.3 Описание алгоритма функционирования системы	12
2.1.4 Выбор состава программных и технических средств	13
2.2 Разработка программной документации	14
2.3 Проектирование программного модуля	15
2.3.1 Проектирование причинно-следственной диаграммы.....	15
2.3.2 Проектирование DFD-диаграмм первого и второго уровней	15
2.3.3 Проектирование UML-диаграммы стереотипов и классов ...	17
2.4 Разработка программного продукта.....	18
2.5 Спецификация программного модуля.....	22
2.6 Интеграция модуля в систему	23
2.7 Тестирование и отладка программного модуля.....	23
2.8 Создание справочной системы ПО	25
2.9 Создание инсталляционного пакета.....	26
Заключение	27
Список использованных источников	28
Приложение А	29

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящем техническом отчете применяются следующие сокращения и обозначения:

БД – база данных

ВДТ – видео-дисплейный терминал

ЕСПД – единая система программной документации

ПК – персональный компьютер

ПП – программный продукт

ПМ – профессиональный модуль

ПО – программное обеспечение

ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина

СанПиН – санитарные правила и нормы

DFD – диаграмма потоков данных

ВВЕДЕНИЕ

Базой производственной практики является АКТ (ф) СПбГУТ. Предприятие занимается обучением студентов с использованием информационных технологий.

Цель производственной практики: разработать ПМ, предназначенный для конфигурации сборки ПК.

Задачами производственной практики являются:

- анализ функциональных и эксплуатационных требований к ПО,
- описание основных элементов модели этапа анализа и определения спецификаций разрабатываемого ПО, списка функций,
- оформление модели этапа анализа и определения спецификаций разрабатываемого ПО,
- участие в выработке требований к ПО,
- участие в проектировании ПО с использованием специализированных программных пакетов,
- программирование модулей программного обеспечения,
- интеграция модулей в программную систему,
- разработка программного обеспечения,
- создание справочной системы ПО,
- создание инсталляционного пакета ПО,
- отладка ПО с использованием специализированных программных средств,
- разработка тестовых наборов и тестовых сценариев для разрабатываемого ПО,
- тестирование ПО,
- инспектирование кода программы на предмет соответствия требованиям к содержанию и оформлению текста программы,
- разработка и оформление технической документации на ПО в соответствии с требованиями ЕСПД.

Для практикантов предоставляется рабочее место с персональным компьютером и всем необходимым для работы аппаратным и программным обеспечением:

- процессор: Intel Xeon E5-2620 2.0GHz,
- системная плата: Qiyida X79,
- видеокарта: NVIDIA GeForce GTX 1660 SUPER,
- оперативная память – 16ГБ,
- операционная система: Microsoft Windows 10 Home,
- прикладное ПО: пакет Microsoft Office, Visual Studio 2022, Microsoft SQL Server Management Studio 18, браузер Microsoft Edge.

1 Техника безопасности при работе с ПК

1.1 Общие требования безопасности

Действие настоящей инструкции распространяется на всех работников образовательного учреждения, которые при исполнении своих должностных обязанностей используют ПЭВМ и ВДТ.

К самостоятельной работе с ВДТ и ПЭВМ допускаются:

- лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья для работы с ПЭВМ и ВДТ,
- прошедшие, как правило, курс обучения принципам работы с вычислительной техникой и специальное обучение работе с использованием конкретного программного обеспечения,
- прошедшие вводный инструктаж по электробезопасности с присвоением II группы допуска,
- ознакомленные с инструкциями по эксплуатации средств оргтехники (принтеры, сканеры, источники бесперебойного питания и т.п.).

Для женщин со времени установления беременности время работы с ПЭВМ не должно превышать трех часов в день.

Опасными факторами при работе с ПЭВМ и ВДТ являются:

- физические (низкочастотные электрические и магнитные поля, статическое электричество, лазерное и ультрафиолетовое излучение, повышенная температура, ионизация воздуха, опасное напряжение в электрической сети),
- химические (пыль, вредные химические вещества, выделяемые при работе принтеров),
- психофизиологические (напряжение зрения и внимания, интеллектуальные и эмоциональные нагрузки, длительные статические нагрузки и монотонность труда).

Обо всех неисправностях электропроводки, вычислительной и оргтехники пользователь ПЭВМ и ВДТ обязан немедленно сообщить завхозу или дежурному администратору школы.

Пользователь ВДТ и ПЭВМ обязан:

- соблюдать правила пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств пожаротушения,
- знать места хранения аптечки для оказания доврачебной помощи пострадавшим.

За виновное нарушение данной инструкции пользователь ПЭВМ и ВДТ несет персональную ответственность с действующим законодательством.

1.2 Требования безопасности перед началом работы

Перед началом работы пользователь обязан:

- проверить правильность оборудования рабочего места (установку стола, стула, подставки под ноги, пюпитра, угол наклона экрана монитора, положение клавиатуры) и при необходимости произвести необходимые изменения в целях исключения неудобных поз и длительных напряжений тела. При этом особо следует обратить внимание на то, чтобы дисплей находился на расстоянии не менее 50 см от глаз (оптимально 60-70 см), плоскость его экрана была расположена перпендикулярно направлению взгляда, а центр экрана находился чуть ниже уровня или на уровне глаз,
- проверить правильность и надежность заземления оборудования,
- проверить правильность расположения оборудования: кабели электропитания ПЭВМ и другого оборудования (включая переноски и удлинители) должны находиться с тыльной стороны рабочего места, источник бесперебойного питания для исключения вредного влияния его повышенных магнитных полей должен быть максимально возможно удален от пользователя,

- проверить надежность подключения к системному блоку разъемов периферийного оборудования,
- убедиться, что освещенность документов достаточна для четкого различения их содержания,
- убедиться в отсутствии засветок, отражений, бликов на экране монитора, ярко освещенных предметов в поле зрения при переносе взгляда с экрана монитора на документ. При необходимости следует отрегулировать освещение и принять меры к исключению бликов и засветок на экране в поле зрения,
- убедиться в отсутствии пыли на экране монитора, защитном фильтре и клавиатуре, при необходимости протереть их специальной салфеткой,
- включить оборудование рабочего места в последовательности, установленной инструкциями по эксплуатации на оборудование, с учетом характера выполняемых на рабочем месте работ.

После включения оборудования и запуска используемой программы пользователь обязан:

- убедиться в отсутствии дрожания и мерцания изображения на экране монитора,
- установить яркость, контрастность, цвет и размер символов, фон экрана, обеспечивающие наиболее комфортное и четкое восприятие изображения.

Запрещается приступать к работе в случае обнаружения несоответствия рабочего места установленным в данном разделе требованиям, а также при невозможности выполнить указанные в данном разделе подготовительные к работе действия.

1.3 Требования безопасности во время работы

Пользователь во время работы обязан:

- постоянно содержать в порядке и чистоте рабочее место,

- не закрывать вентиляционные отверстия ПЭВМ,
- при необходимости временного прекращения работы корректно закрыть все активные задачи,
- при работе с каждой программой выбирать наиболее оптимальное сочетание визуальных параметров (цвет и размер символов, фон экрана, яркость, контрастность),
- соблюдать установленные режимом рабочего времени регламентированные перерывы в работе, выполнять рекомендованные физические упражнения.

Во время работы запрещается:

- прикасаться к задней панели системного блока при включенном питании,
- переключать разъемы интерфейсных кабелей периферийных устройств при включенном питании,
- закрывать оборудование бумагами и посторонними предметами,
- допускать скапливание бумаг на рабочем месте,
- производить отключение питания во время выполнения активной задачи,
- при наличии защитного фильтра снимать его с экрана монитора,
- допускать попадание влаги на поверхность устройств,
- производить самостоятельно вскрытие и ремонт оборудования,
- производить вскрытие или заправку на рабочем месте картриджей принтеров и копировальной техники,
- прикасаться к нагретым элементам принтеров и копировальной техники,
- работать со снятыми кожухами на оборудовании, являющимся источником лазерного и ультрафиолетового излучения,
- располагаться при работе на расстоянии менее 50 см от экрана монитора,

- оставлять без присмотра включенную вычислительную и оргтехнику.

Режимы труда и отдыха при работе с ПЭВМ и ВДТ должны организовываться в соответствии с «Гигиеническими требованиями к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы СанПиН 2.2.2./2.4.1340-03» в зависимости от вида и категории трудовой деятельности. Виды трудовой деятельности разделяются на три группы:

- группа А – работа по считыванию информации с экрана ВДТ и ПЭВМ с предварительным запросом,
- группа Б – работа по вводу информации,
- группа В – творческая работа в режиме диалога с ПЭВМ.

При выполнении в течение дня работ, относящихся к разным видам трудовой деятельности, за основную работу с ПЭВМ и ВДТ следует принимать такую, которая занимает не менее 50% времени всей рабочей смены или рабочего дня. Продолжительность непрерывной работы с ВДТ без регламентированного перерыва не должна превышать 2 часов. Во время регламентированных перерывов с целью снижения нервно-эмоционального напряжения, утомления зрительного аппарата, устранения влияния гиподинамии и гипокинезии, предотвращения развития познотонического утомления необходимо выполнять комплексы физических упражнений (СанПиН 2.2.2./2.4.1340-03).

Использование ионизаторов допускается только во время перерывов в работе и при отсутствии людей в помещении.

1.4 Требования безопасности в аварийных ситуациях

В случае возникновения аварийной ситуации пользователь ПЭВМ и ВДТ обязан отключить неисправное оборудование (при возможности этого) и немедленно сообщить об этом дежурному администратору.

При обнаружении обрыва проводов питания или нарушения целостности их изоляции, неисправности заземления и других повреждений электрооборудования, появления запаха гари, посторонних звуков в работе оборудования и (или) тестовых сигналов, предупреждающих о его неисправности, немедленно прекратить работу и отключить питание.

При поражении работника электрическим током следует принять меры по его освобождению от действия тока путем отключения электропитания и до прибытия врача оказать первую помощь пострадавшему.

В случае возгорания оборудования отключить питание, сообщить в пожарную охрану и руководителю учреждения, после чего приступить к тушению пожара имеющимися средствами.

1.5 Требования безопасности по окончании работы

После окончания работы пользователь обязан:

- произвести закрытие всех выполняемых на ПЭВМ задач,
- отключить питание в последовательности, установленной инструкциями по эксплуатации на оборудование, с учетом характера выполняемых работ,
- убрать со стола рабочие материалы и привести в порядок рабочее место.

2 Описание выполненных работ по ПМ.03

2.1 Сбор и анализ требований

2.1.1 Назначение и область применения

Для проведения учебного процесса с использованием информационных технологий, появляется необходимость в сборке конфигурации ПК. Для достижения этих целей предприятием поставлена задача по разработке ПМ «Конфигуратор сборки ПК».

Пользователями ПМ будут являться сотрудники и студенты предприятия.

2.1.2 Постановка задачи

Требуется разработать ПМ с оконным интерфейсом пользователя, который должен выполнять следующие задачи:

- предоставление списка комплектующих и их характеристики,
- конфигурирование комплектующих для совместимости с уже выбранными.

2.1.3 Описание алгоритма функционирования системы

После запуска приложения пользователю открывается главная страница, на которой находятся ячейки комплектующих с кнопками «+ Добавить».

При нажатии на кнопку «+ Добавить» раскрывается список с комплектующими. Конфигурация компонентов ПК производится автоматически при выборе одного из комплектующих и при выборе следующего будут отображены только совместимые комплектующие.

Для упрощения выбора и поиска нужных комплектующих доступны функции фильтрации и сортировки комплектующих. Для поиска по наименованию нужно использовать поисковую строку, а для использования сортировки или различных фильтров использовать боковое меню с соответствующими функциями.

Для добавления комплектующего ячейку нужно нажать на кнопку «Добавить» у комплектующего в списке. После чего в ячейке будет отображаться наименование, цена и изображение комплектующего, а кнопка «+ Добавить» заменится на кнопку «- Убрать». Нажатие на кнопку «- Убрать» освободит соответствующую ячейку.

Также выбрав материнскую плату, процессор и оперативную память, появится возможность выбрать количество модулей оперативной памяти, которое ограничено характеристиками выбранных комплектующих.

Для того чтобы просмотреть подробные характеристики комплектующего нужно нажать по его наименованию, после чего откроется страница со всеми его характеристиками и изображениями. Также если ячейка соответствующего комплектующего свободна будет доступна кнопка «Добавить».

2.1.4 Выбор состава программных и технических средств

Для проектирования причинно-следственной и DFD диаграмм используется онлайн-сервис diagrams.net, который имеет удобный и понятный интерфейс, имеет возможность проектировать различные диаграммы.

Для разработки ПМ используется интегрированная среда разработки программ Microsoft Visual Studio Community 2022, так как поддерживает множество языков программирования, имеет возможность рефакторинга и реструктуризацию исходных текстов программ, автоматическое завершение кода и подсказки.

Для функционирования ПМ необходимы следующие программные и технические средства:

- операционная система не ниже Windows 10,
- .NET Framework версии 4.8 и выше,
- 2 ГБ свободной оперативной памяти,
- двухъядерный процессор, аналогичный Intel Core i3.

2.2 Разработка программной документации

С учетом собранных требований составлен программный документ «Техническое задание» (Приложение А).

Документ оформлен согласно ГОСТ 19.201 – 78 «ЕСПД. Техническое задание. Требование к содержанию и оформлению» [3].

Стадии разработки описаны согласно ГОСТ 19.102 – 77 «ЕСПД. Стадии разработки» [2].

2.3 Проектирование программного модуля

2.3.1 Проектирование причинно-следственной диаграммы

Причинно-следственная диаграмма – инструмент, позволяющий выявить наиболее существенные причины, влияющие на конечный результат. Необходимо составить причинно-следственную диаграмму для наглядного отображения функционала разрабатываемого модуля и лучшего понимания исследуемого процесса. На рисунке 1 изображена причинно-следственная диаграмма ПМ «Конфигуратор сборки ПК».

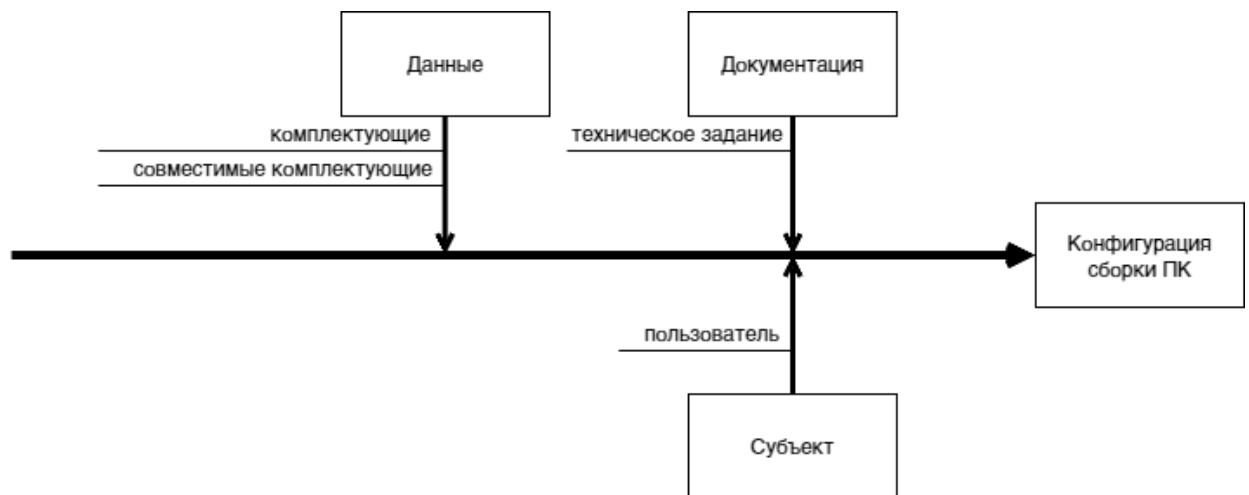


Рисунок 1 – Причинно-следственная диаграмма

2.3.2 Проектирование DFD-диаграмм первого и второго уровней

DFD-диаграммы представляют собой иерархию функциональных процессов, связанных потоками данных. Целью такой диаграммы является продемонстрировать, как каждый процесс преобразует свои входные данные в выходные, а также выявить отношения между этими процессами [1].

В ходе разработки были спроектированы DFD-диаграммы первого и второго уровня. DFD-диаграмма первого уровня ПМ «Конфигуратор сборки ПК» показана на рисунке 2.

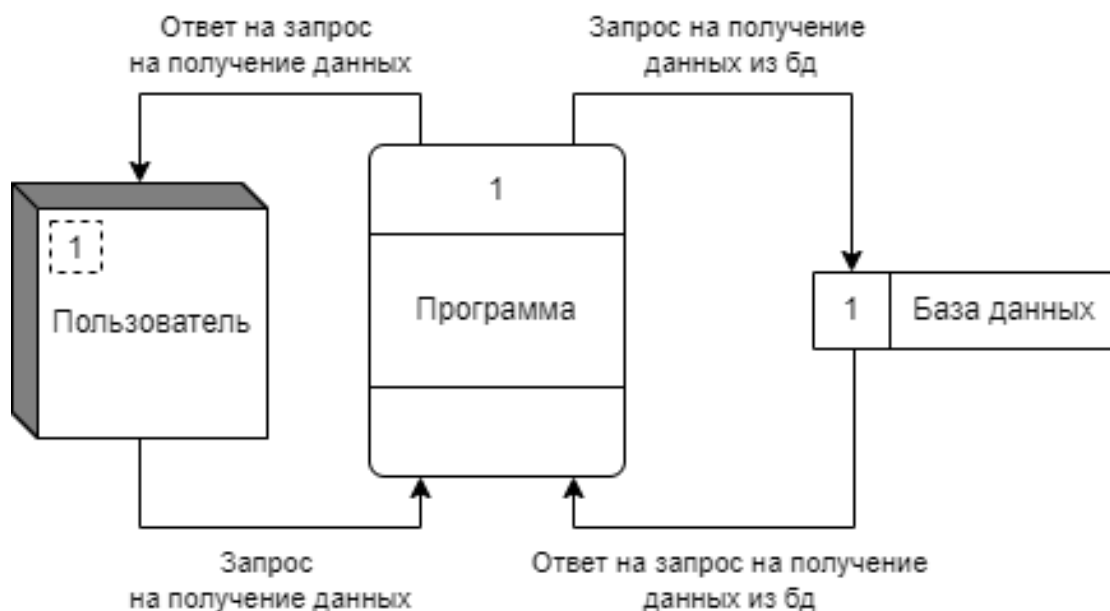


Рисунок 2 – DFD-диаграмма первого уровня

DFD-диаграмма первого уровня показывает, как пользователь взаимодействует с программой, отправляя запрос на получение данных и получая доступ к данным из БД.

DFD-диаграмма второго уровня ПМ «Конфигуратор сборки ПК» показана на рисунке 3.

DFD-диаграмма второго уровня демонстрирует взаимодействие пользователя с основными страницами: страницей конфигуратора, страницей комплектующего, страницей справки.

На странице конфигуратора пользователь может перейти к страницам комплектующего и справки.



Рисунок 3 – DFD-диаграмма второго уровня

2.3.3 Проектирование UML-диаграммы стереотипов и классов

UML-унифицированный язык моделирования – это система обозначений, которую можно применять для объектно-ориентированного анализа и проектирования. Его можно использовать для визуализации, спецификации, конструирования и документирования программных систем.

Во время работы спроектированы UML-диаграмма стереотипов. UML-диаграмма стереотипов ПМ «Конфигуратор сборки ПК» изображена на рисунке 4.

На UML-диаграмме изображены все последовательные действия, которые может совершить пользователь. При открытии программы пользователя встречает главная форма, с которой он может открыть форму интерактивного закрепления материала и форму результата прохождения.

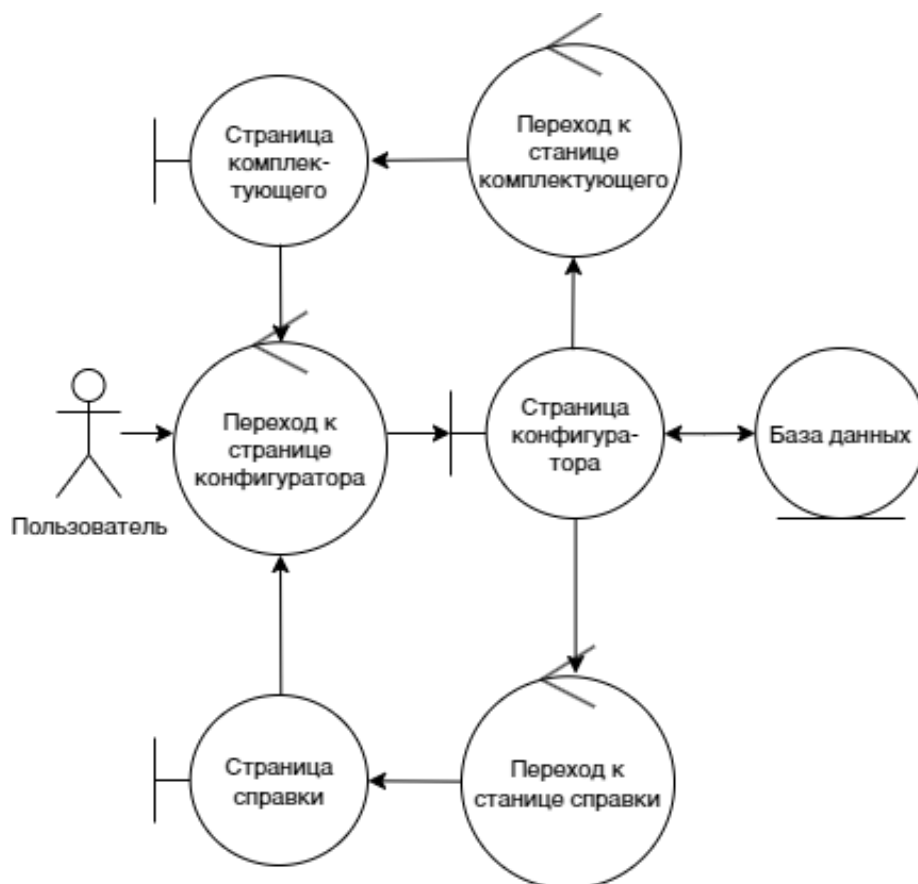


Рисунок 4 – UML-диаграмма стереотипов

2.4 Разработка программного продукта

Модуль реализуется в виде оконного приложения WPF.

Для доступа к данным используется контекст данных БД [5]. Для доступа к контексту разработан статический класс DAL представленный листингом 1.

Листинг 1 – Код класса DAL

```
sealed class DAL
{
    /// <summary>
    /// Поле контекста данных
    /// </summary>
    private static ConfiguratorPCEntities context;
```

```

    /// <summary>
    /// Свойство контекста данных
    /// </summary>
    public static ConfiguratorPCEntities Context
    {
        get
        {
            if (context == null)
            {
                context = new ConfiguratorPCEntities();
            }
            return context;
        }
    }

    private DAL() { }
}

```

В модуле используются три страницы для отображения configurator, характеристик комплектующего и справки. Навигация между страницами осуществляется при помощи элемента интерфейса Frame в главном окне приложения и статического класса Navigator, представлен листингом 3. XAML-разметка главного окна модуля представлена листингом 2

Листинг 2 – Код разметки MainWindow.

```

<Window x:Class="ConfiguratorPC.MainWindow"
x:Name="ConfigWindow"

xmlns="http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml/presentation"
        xmlns:x="http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml"
        xmlns:d="http://schemas.microsoft.com/expression/blend/2008"
        xmlns:mc="http://schemas.openxmlformats.org/markup-compatibility/2006"
        xmlns:local="clr-namespace:ConfiguratorPC"
        xmlns:controls="clr-namespace:ConfiguratorPC.Controls"
        mc:Ignorable="d"
        Title="Конфигуратор сборки ПК" Height="600" Width="900"
        WindowStyle="None" Background="#f5f5f5"
        ResizeMode="CanResizeWithGrip" AllowsTransparency="True"
        MinWidth="1200" MinHeight="600"
        StateChanged="ConfigWindow_StateChanged">
    <Grid>
        <Grid.RowDefinitions>

```

```

        <RowDefinition Height="Auto"/>
        <RowDefinition/>
    </Grid.RowDefinitions>
    <Border x:Name="TitleBorder" Height="30"
MouseLeftButtonDown="TitleBorder_MouseLeftButtonDown"
Background="#FF00B3FF">
        <DockPanel x:Name="TitleDockPanel"
HorizontalAlignment="Stretch">
            <Image Source="/Resources/pc_white.png"
Margin="2"/>
            <TextBlock Text="{Binding
ElementName=ConfigWindow, Path=Title}" Foreground="White"/>
            <Button x:Name="CloseButton" Cursor="Hand"
Click="CloseButton_Click" Style="{StaticResource WindowButton}"
DockPanel.Dock="Right">
                <Image Source="/Resources/close_white.png"/>
            </Button>
            <Button x:Name="MaxMinButton" Cursor="Hand"
Click="MaxMinButton_Click" Style="{StaticResource WindowButton}"
DockPanel.Dock="Right">
                <Image x:Name="MaxMinButtonImage"
Source="/Resources/maximize.png"/>
            </Button>
            <Button x:Name="HideButton" Cursor="Hand"
Click="HideButton_Click" Style="{StaticResource WindowButton}"
DockPanel.Dock="Right" HorizontalAlignment="Right">
                <Image Source="/Resources/hide.png"/>
            </Button>
        </DockPanel>
    </Border>
    <Frame x:Name="MainFrame" Grid.Row="1"
NavigationUIVisibility="Hidden"/>
</Grid>
</Window>

```

Листинг 3 – Код класса Navigator.

```

public static class Navigator
{
    //Свойство ссылки на Frame
    public static Frame Frame { get; set; }

    //Метод возвращения на предыдущую страницу
    public static void GoBack()
    {
        if (Frame != null && Frame.CanGoBack)
        {
            Frame.GoBack();
        }
    }
}

```

Для конфигурации сборки ПК разработан класс Configurator [4]. Часть кода класса Configurator представлена листингом 4.

Листинг 4 – Часть кода класса Configurator

```
//Событие изменения свойства материнской платы
public event EventHandler MotherBoardChanged;

//Событие изменения свойства процессора
public event EventHandler ProcessorChanged;

//Событие изменения свойства оперативной памяти
public event EventHandler RAMChanged;

private Processor processor;

//Свойство для доступа к полю процессора
public Processor Processor
{
    get => processor;
    set
    {
        processor = value;
        ProcessorChanged?.Invoke(this, EventArgs.Empty);
    }
}

private MotherBoard motherBoard;

//Свойство для доступа к полю материнской платы
public MotherBoard MotherBoard
{
    get => motherBoard;
    set
    {
        motherBoard = value;
        MotherBoardChanged?.Invoke(this, EventArgs.Empty);
    }
}

//Список соответствующей оперативной памяти
public List<RAM> CompatibleRAMs
{
    get
    {
        List<RAM> rams =
DAL.Context.RAMs.AsNoTracking().ToList();
        if (Processor != null)
        {
```

```

        rams = rams.Where(r => Processor.RAMTypes.Any(rt =>
rt.Id == r.IdRAMType) && r.MemorySize <=
Processor.MaxMemorySize).ToList();
    }
    if (MotherBoard != null)
    {
        rams = rams.Where(r => MotherBoard.IdRAMType ==
r.IdRAMType && MotherBoard.IdRAMFormFactor == r.IdRAMFormFactor
&& MotherBoard.MaxRAMSize >= r.MemorySize).ToList();
    }
    return rams;
}
}

```

2.5 Спецификация программного модуля

В ходе разработки составлена спецификация, в которой описываются классы, задействованные в работе ПМ «Конфигуратор сборки ПК». В таблице 1 описаны файлы, включенные в конфигурацию проекта.

Таблица 1 – Файлы программы

Обозначение	Наименование	Применение
.ico	ICO значок	Значок для установки иконки приложения
.png	PNG-картинка	Картинки, используемые в приложении
MainWindow.xaml	Файл разметки	Содержит разметку главного окна
ConfiguratorPage.xaml	Файл разметки	Содержит разметку станицы configurатора
ComponentPage.xaml	Файл разметки	Содержит разметку станицы комплектующего
HelpPage.xaml	Файл разметки	Содержит разметку станицы справки
MainWindow.xaml.cs	Файл разметки	Содержит логику взаимодействия для MainWindow
ConfiguratorPage.xaml.cs	Файл разметки	Содержит логику взаимодействия для ConfiguratorPage
ComponentPage.xaml.cs	Файл разметки	Содержит логику взаимодействия для ComponentPage

Продолжение таблицы 1

Обозначение	Наименование	Применение
HelpPage.xaml.cs	Файл разметки	Содержит логику взаимодействия для HelpPage
Configurator.cs	Класс	Содержит логику конфигурации сборки ПК
Navigator.cs	Класс	Содержит методы и свойства для навигации по страницам
DAL.cs	Класс	Содержит свойства для доступа к БД
FeedBack.cs	Класс	Содержит методы для обратной связи с пользователем
App.xaml	Файл разметки	Содержит ресурсы приложения

2.6 Интеграция модуля в систему

Интеграция – это процесс объединения частей в целое. Задача процесса интеграции – обеспечить совместную работу объединяемых модулей и обмен информацией между ними.

Для интеграции модуля в систему были внесены изменения в источники данных для основного приложения: данные комплектующих перенесены из локального файлового хранилища на сервер БД. Оба модуля были подключены к данной БД и, таким образом, интегрированы в единую систему.

2.7 Тестирование и отладка программного модуля

Для отладки приложения используется комплекс средств Visual Studio 2022, который позволяет произвести диагностику и локализацию ошибок, внести исправления в программу с целью их устранения.

Стандартные средства отладчика Visual Studio 2022:

- для установки точки останова необходимо нажать клавишу F9, когда курсор находится на необходимой строке,

- для включения/отключения точек останова необходимо использовать комбинацию Ctrl+F9,
- для запуска отладки с остановками на точках останова необходимо нажать F5,
- для пошагового прохода без захода/с заходом в методы необходимо использовать F10 и F11 соответственно.

Для проверки работы приложения необходимо провести тестирование.

Для формирования теста необходимо указать выполняемое действие, ожидаемый результат и полученный результат.

В таблице 2 приведен набор тестов разработанного приложения.

Таблица 2 – Набор тестов приложения

Действие	Ожидаемый результат	Полученный результат
Открыть страницу конфигурации	На экране отобразятся ячейки комплектующих.	На экране отобразились ячейки комплектующих.
Открыть страницу справки.	На экране отобразится справочный материал.	На экране отобразился справочный материал.
Открыть страницу комплектующего, нажав на его наименование в списке комплектующих.	На экране отобразятся характеристики комплектующего, и кнопка «Добавить».	На экране отобразились характеристики комплектующего, и кнопка «Добавить».
Открыть страницу комплектующего, нажав на его наименование в ячейке комплектующего.	На экране отобразятся характеристики комплектующего.	На экране отобразились характеристики комплектующего.
Нажать на кнопку «+ Добавить» в ячейке комплектующего.	На экране отобразится список комплектующих.	На экране отобразился список комплектующих.
Нажать на кнопку «- Свернуть» в ячейке комплектующего.	На экране свернется список комплектующих.	На экране свернулся список комплектующих.
Нажать на кнопку «- Убрать» в ячейке комплектующего.	В ячейке комплектующего пропадет выбранное комплектующее.	В ячейке комплектующего пропало выбранное комплектующее.
Нажать на кнопку «Добавить» в списке у комплектующего.	В ячейке комплектующего появится выбранное комплектующее.	В ячейке комплектующего появилось выбранное комплектующее.

Продолжение таблицы 2

Действие	Ожидаемый результат	Полученный результат
Ввести в поисковую строку в списке комплектующих у ячейки процессора «AMD».	В списке комплектующих у ячейки процессора отобразятся процессоры, имеющие в наименование слово «AMD».	В списке комплектующих у ячейки процессора отобразились процессоры, имеющие в наименование слово «AMD».
Выбрать в списке комплектующих сортировку «Сначала дешевые»	Список комплектующих сортируется по возрастанию цены.	Список комплектующих сортировался по возрастанию цены.
Выбрать в списке комплектующих сортировку «Сначала дорогие»	Список комплектующих сортируется по убыванию цены.	Список комплектующих сортировался по убыванию цены.
Выбрать материнскую плату с сокетом LGA 1151 и совместимыми ядрами Intel Skylake-S, Intel Kaby Lake и Intel Coffee Lake и нажать на кнопку «+ Добавить» у ячейки процессора.	На экране отобразится список процессоров с сокетом LGA 1151 и с ядрами Intel Skylake-S, Intel Kaby Lake и Intel Coffee.	На экране отобразился список процессоров с сокетом LGA 1151 и с ядрами Intel Skylake-S, Intel Kaby Lake и Intel Coffee.
Выбрать видеокарту с длиной 155 мм и нажать на кнопку «+ Добавить» у ячейки корпуса.	На экране отобразится список корпусов, поддерживающих размещение видеокарт с длиной от 155 мм.	На экране отобразился список корпусов, поддерживающих размещение видеокарт с длиной от 155 мм.

2.8 Создание справочной системы ПО

Для создания справки ПО используется страница справки. Страница справки включает следующие разделы:

- «Начало работы»,
- «Редактирование комплектующих»,
- «Просмотр характеристик комплектующих»,
- «Фильтр и сортировка комплектующих».

Средствами разметки XAML разделы были заполнены справочной информацией.

2.9 Создание инсталляционного пакета

Для создания инсталляционного пакета необходимо сначала создать проект:

- в контекстном меню проекта, в окне «Solution Explorer» выбрать пункт «Add», затем «New Project»,
 - ввести в поиске «Setup Project»,
 - задать имя проекта и нажать кнопку «ОК».
 - После создания установочного проекта в левой части окна представляются папки файловой системы компьютера, в одну из которых необходимо добавить приложение и ссылки на папку с установленной программой.
 - Для отображения иконки в панели управления в разделе «Установка и удаление программ» необходимо в свойстве «AddRemoveProgramsIcon» установить иконку.
 - Для добавления приложения в установщик необходимо:
 - выбрать в диалоговом окне «Add Object Output Group» проект и опцию «Primary Output»,
 - добавить необходимые файлы из выбранного проекта,
 - добавить ссылку на папку, куда будет установлено приложение.
- Собрав проект, в папке «Release» создаются файлы «setup.exe» и «setup.msi».

Для выполнения установки ПМ на персональный компьютер необходимо дважды нажать на один из этих файлов.

После установки появляется запись в панели управления в разделе «Установка и удаление программ» с названием ПМ, а ссылка на папку приложения, в виде выбранной иконки – на рабочем столе и в меню «Пуск\Программы».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для прохождения практики в АКТ (ф) СПбГУТ предприятием предоставлено все необходимое оборудование и ПО.

Цель производственной практики достигнута: получен практический опыт по выполнению работ по ПМ.03 «Участие в интеграции программных модулей» и развитие общих и профессиональных компетенций.

Для достижения целей практики выполнены следующие задачи:

- проанализированы функциональные и эксплуатационные требования к ПО, принято участие в выработке требований к ПО,
- описаны основные элементы модели этапа анализа и определения спецификаций разрабатываемого ПО, списка функций,
- оформлена модель этапа анализа и определения спецификаций разрабатываемого ПО,
- принято участие в проектировании ПО с использованием специализированных программных пакетов,
- выполнено программирование модулей программного обеспечения,
- выполнена интеграция модулей в программную систему,
- выполнена разработка программного обеспечения,
- созданы справочная система и инсталляционный пакет ПО,
- выполнена отладка ПО с использованием специализированных программных средств,
- разработаны тестовые наборы и тестовые сценарии для разрабатываемого ПО,
- выполнено тестирование ПО,
- выполнено инспектирование кода программы на предмет соответствия требованиям к содержанию и оформлению текста программы,
- разработана и оформлена техническая документация на ПО в соответствии с требованиями ЕСПД.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие / Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Виснадул / под редакцией Л. Г. Гагариной. – Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2021. – URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=364479>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. ГОСТ 19.102-77. Единая система программной документации. Стадии разработки : дата введения 1980-01-01. – Москва : Стандартиформ, 2010.

3. ГОСТ 19.201-78. Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению : дата введения 1980-01-01. – Москва : Стандартиформ, 2010.

4. Павловская, Т. А. С#. Программирование на языке высокого уровня: Учебник для вузов / Т. А. Павловская. – Санкт-Петербург : Питер, 2021. – 432 с. – URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/377952/reading>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

5. Фленов, М. Е. Библия С# / М. Е. Фленов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2019. – 512 с. – URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/366634/reading>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

Приложение А
(обязательное)

Программный документ «Техническое задание»