

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал
федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

РАЗРАБОТКА ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Методические указания к выполнению курсового проекта
по дисциплине «Теория информационных процессов и систем»
для студентов направления «Информационные системы и технологии»
всех форм обучения

ВВЕДЕНИЕ

Цель курсового проекта состоит в углубленном изучении студентами учебного материала по курсу «Теория информационных процессов и систем», практическом освоении объектно-ориентированной методологии проектирования с использованием Унифицированного языка моделирования (UML).

Задачами курсовой работы является формирование у студентов навыков применения языка UML, правил формирования требований к разрабатываемой информационной системе, принципов проектирования программных средств.

Для достижения поставленной выше цели, студентам предлагается по описанию предметной области построить объектно-ориентированную модель с помощью пакета MS Visio (можно также использовать любое другое CASE-средство для построения UML-диаграмм). В результате выполнения курсового проекта студенты осваивают приемы практического использования объектно-ориентированного подхода в проектировании и создании программного обеспечения информационных систем.

Результат выполнения курсового проекта оформляется в виде пояснительной записки, содержащей постановку задачи и описание этапов разработки каждой диаграммы, а также обоснование принятых решений.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Задание на курсовой проект выбирается из перечня вариантов в таблице 9 в соответствии с порядковым номером студента в списке группы (студент может предложить свою предметную область, согласовав с преподавателем).

В курсовом проекте необходимо разработать объектно-ориентированную модель программного обеспечения заданной вариантом предметной области.

Процесс выполнения курсового проекта можно разбить на следующие этапы:

1. Выполнить анализ предметной области.
 2. Подобрать и проработать литературу.
 3. На основании описания предметной области выделить основные функции рассматриваемой информационной системы. Разработать в среде MS Visio (можно также использовать любое другое CASE-средство для построения UML-диаграмм) диаграмму вариантов использования (Use Case Diagram).
 4. Детально проанализировать выполнение каждой функции системы, описать для каждой функции основной поток событий. Выделить основные сущности, взаимодействующие между собой, выделить события и ответственности сущностей проектируемой системы. Построить диаграмму последовательности.
 5. Разработать иерархию классов рассматриваемой задачи. Проанализировать сущности системы, построить иерархию наследования и агрегации классов на диаграмме классов (Class Diagram).
 6. Выделить из множества классов системы два класса, которые имеют сложную логику поведения. Для двух выделенных классов описать события, которые влияют на состояния этого класса, определить правила переходов из одного состояния в другое. Построить диаграмму состояний (State Diagram) для этих классов.
 7. Разработать физическое представление информационной системы в виде диаграммы компонентов (Component Diagram) и диаграммы развертывания (Deployment Diagram).
 8. Оформить пояснительную записку к курсовому проекту.
- В ходе выполнения курсового проекта рекомендуется придерживаться календарного плана, приведённого в таблице 1.

Таблица 1

Календарный план выполнения курсового проекта

| Содержание этапа | Объем выполнения, % | Продолжительность этапа |
|--|---------------------|-------------------------|
| 1.Выбор темы и утверждение технического задания | - | 2 недели |
| 2. Анализ предметной области | 20 | 3 недели |
| 3. Разработка объектно-ориентированной модели информационной системы | 80 | 10 недель |
| 4. Оформление пояснительной записки | 100 | 2 недели |
| 5. Сдача курсовой работы на проверку | 100 | 1 неделя |

ОФОРМЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Результаты выполнения курсового проекта оформляются каждым студентом в виде пояснительной записки, содержащей следующие материалы: титульный лист, содержание, введение, основная часть, заключение, список используемых источников, приложения.

Примерное содержание работы, объем пояснительной записки приведены в таблице 2.

Таблица 2

Содержание курсовой работы

| Раздел | Объем, стр. |
|---|-------------|
| Введение | 1-2 |
| 1 Анализ предметной области | 8-10 |
| 1.1 Задачи и функции информационной системы | |
| 1.2 Выбор методологии моделирования | |
| 2 Разработка UML-диаграмм | 10-15 |
| 2.1 Диаграмма вариантов использования | |
| 2.2 Диаграмма последовательности | |
| 2.3 Диаграмма классов | |

| | |
|----------------------------------|-----|
| 2.4 Диаграмма состояний | |
| 2.5 Диаграмма компонентов | |
| 2.6 Диаграмма развертывания | |
| Заключение | 1-2 |
| Список использованных источников | 1 |
| Приложения | |

Введение должно отображать:

- краткое описание предметной области и оценку необходимости использования языка UML для построения объектно-ориентированной модели заданной информационной системы;

- актуальность данной работы;
- цель работы и область применения.

Анализ предметной области включает: описание объекта моделирования, описание функционирования объекта, описание действующих лиц.

В этом пункте необходимо привести:

- a) детальный анализ работы заданного объекта моделирования;
- b) выделить входные, выходные и внутренние данные, возможные способы поведения объекта моделирования и последовательность действий, которые он должен выполнять;
- c) список внешних сущностей, которые взаимодействуют с объектом моделирования;
- d) представить идею реализации GUI-интерфейса пользователя;
- e) выделить интерфейсы, с которыми взаимодействует объект (например: датчик, сирена, видекамера, термостат, нагреватель и т.п.).

Далее необходимо провести сравнение структурного и объектно-ориентированного подхода к разработке модели информационной системы

и обосновать выбор объектно-ориентированного подхода.

Описание диаграммы вариантов использования (прецедентов). В этом разделе необходимо выделить сценарии поведения разрабатываемой информационной системы (программы), сформулировать в повествовательной форме требования к поведению в каждом выделенном сценарии. Выделить действующих лиц, которые взаимодействуют с информационной системой в каждом случае. На основании приведенных требований к поведению заполнить таблицы 3, 4, 5 и построить диаграмму вариантов использования:

1. Выделить и описать множество действующих лиц (актеров), описание привести в таблице 3.

Таблица 3

Описание действующих лиц

| № п/п | Имя | Описание |
|-------|-----|----------|
| | | |

2. Выделить и описать множество вариантов использования (табл. 4). В случае использования связей расширения «extend» или включения «include» необходимо привести описание точек расширения. Для трех вариантов использования описать основной поток событий.

Таблица 4

Описание вариантов использования

| № п/п | Имя | Описание | Точки расширения |
|-------|-----|----------|------------------|
| | | | |

3. Выделить и описать используемые интерфейсы, если такие используются (табл. 5).

Таблица 5

Описание интерфейсов

| № п/п | Имя | Назначение |
|-------|-----|------------|
| | | |

Описание диаграммы последовательности. После построения диаграммы вариантов использования необходимо выполнить анализ работы системы и построить последовательности взаимодействия объектов системы. Диаграммы последовательности строятся на основе описанных сценариев (потоков событий). Для этого необходимо выделить из каждого сценария перечень объектов, которые ответственны за его реализацию. Создать диаграммы последовательности для потоков событий.

Описание диаграммы классов. Основанием для построения иерархии классов должны быть построенные диаграммы последовательностей. За каждое взаимодействие должен отвечать хотя бы один управляющий класс. Взаимодействие между пользователем и подсистемой осуществляется через интерфейсные классы, за хранение данных и объектов отвечают классы сущности. Привести описание классов в таблице 6.

Таблица 6 – Описание классов

| № п/п | Имя класса | Краткое описание |
|-------|------------|------------------|
| | | |

Атрибуты классов необходимо свести в таблице 7.

Таблица 7 – Описание атрибутов классов

| Имя класса | | | | |
|------------|-----------|--------------|-----------------|----------|
| Атрибут | Видимость | Тип атрибута | Множественность | Описание |
| | | | | |

Сопоставить сообщения на диаграмме последовательности операциям класса. Операции класса описать в таблице 8.

Таблица 8 – Описание операций классов

| Имя класса | | | | | | |
|------------|-----------|-----------|-----|-----|----------------------------|----------|
| Операция | Видимость | Параметры | | | Тип возвращаемого значения | Описание |
| | | Вид | Имя | Тип | | |
| | | | | | | |

Необходимо использовать два типа иерархии классов: иерархию наследования и иерархию агрегации.

Описание диаграммы состояний. Для спецификации поведения двух классов необходимо построить диаграммы состояний. Для этого выделяются атрибуты класса, изменения которых отвечают за изменение состояний класса. Далее определяются события, которые определяют переход объекта из одного состояния в другое.

Описание диаграммы компонентов. Необходимо определить архитектуру разрабатываемой системы, установив зависимости между программными компонентами, в роли которых может выступать исходный, бинарный и исполняемый код.

Описание диаграммы развертывания. Необходимо выделить узлы (nodes) - элементы аппаратуры, которые входят в разрабатываемую систему. Выделить узлы, на которых развертывается программное обеспечение системы и узлы, с которым ПО лишь взаимодействует (например, принтер).

В заключении указываются основные результаты, полученные при выполнении курсовой работы.

Пояснительную записку оформляют на листах формата А4 в

соответствии с требованиями ГОСТ. Электронный вариант пояснительной записки предоставляется на диске.

Пояснительная записка выполняется на листах бумаги формата А4 шрифтом Times New Roman размером 14 пт. Текст помещается на одной стороне листа. Поля: слева – 30 мм; сверху, снизу – 20 мм; справа – 15 мм. Абзацный отступ – 10-15 мм, междустрочный интервал – полуторный. Выравнивание – по ширине. Нумерация страниц выполняется снизу по центру и начинается с титульного листа, на котором номер не ставится.

Содержание включает наименования всех разделов, подразделов и пунктов (если они имеют наименования) с указанием номеров страниц, на которых размещается начало материала разделов (подразделов, пунктов). Слово «страница» не пишется. Наименования, включенные в содержание, записываются строчными буквами, начиная с прописной буквы.

Каждая глава, а также другие основные структурные части пояснительной записки (введение, заключение, список использованных источников, приложения) начинаются с новой страницы, заголовки записываются прописными буквами, с абзацного отступа, без переносов. Заголовки подразделов начинаются с прописной буквы и записываются с абзацного отступа. После последней цифры номера раздела, подраздела точка не ставится. После названий разделов, рисунков, таблиц точка не ставится.

На все рисунки и таблицы в тексте должны быть ссылки до их появления. Нумерация рисунков и таблиц – сквозная по всей пояснительной записке. Рисунки подписываются снизу, по центру. Таблицы подписываются сверху, с абзацного отступа. Указывается слово «Рисунок» или «Таблица», номер и, через тире, название.

Каждая позиция перечисления начинается с абзацного отступа, отмечается тире, цифрой или строчной буквой. После цифры и буквы ставится скобка.

Список использованных источников должен содержать не менее 10 актуальных (не старше пяти лет) печатных, электронных изданий и интернет-источников. Список использованных источников сортируется в порядке их упоминания в тексте. Ссылки на источники указываются в квадратных скобках, например: [1], [2,5]. Список использованных источников оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003.

ЗАДАНИЕ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

Для заданной предметной области необходимо:

1. Дать описание предметной области, функций разрабатываемой информационной системы.

2. Разработать в среде MS Visio (можно также использовать любое другое CASE-средство для построения UML-диаграмм) диаграммы вариантов использования, последовательности, классов, состояний, компонентов, размещения.

Разработка осуществляется по одной из следующих предметных областей в соответствии с вариантом, представленным в таблице 9.

Таблица 9 - Варианты заданий

| № варианта | Предметная область | № варианта | Предметная область |
|------------|---------------------------------|------------|--|
| 1 | Гостиница | 16 | ГИБДД |
| 2 | Школа | 17 | Паспортный стол |
| 3 | Больница | 18 | Интернет-провайдеры |
| 4 | Поликлиника | 19 | ВУЗ |
| 5 | Фирма, оказывающая услуги связи | 20 | Расчет заработной платы на предприятии |
| 6 | Отдел кадров | 21 | Рекламное агентство |
| 7 | Турфирма | 22 | Почтовое отделение |
| 8 | Кредитная организация | 23 | Букмекерская контора |
| 9 | Прокат | 24 | Налоговая инспекция |
| 10 | Центр занятости населения | 25 | Строительная организация |
| 11 | Библиотека | 26 | Кинотеатр |
| 12 | Магазин | 27 | Метеослужба |

| | | | |
|----|-----------------------|----|--------------------|
| 13 | Склад | 28 | Страховая компания |
| 14 | Авиакасса | 29 | ЖКХ |
| 15 | Справочная ЖД вокзала | 30 | Аптека |

ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Процедура защиты курсового проекта предусматривает доклад с демонстрацией электронной презентации, содержащей основные этапы выполнения курсового проекта. Регламент защиты проекта - 5-6 минут. Для ответа на вопросы и замечания по курсовому проекту выделяется до 5 минут.

Курсовой проект оценивается по 100-балльной шкале. Рейтинговая оценка курсового проекта осуществляется с применением следующих критериев: самостоятельность выполнения, содержание, уровень заимствования, стиль изложения, использование источников, оформление, сроки выполнения, защита.

Требования к курсовому проекту в соответствии с указанными критериями приведены в таблице 6.

Таблица 6

Критерии оценки курсового проекта

| Критерий | Содержание критерия |
|---------------------------|---|
| 1 | 2 |
| Степень самостоятельности | Работа выполнена студентом самостоятельно |
| Содержание | В работе присутствуют все структурные элементы. Количество выделенных сущностей в предметной области: не менее пяти. Представлены модели проектирования базы данных: концептуальная, логическая, физическая (структуры таблиц и схема базы данных). Создание логической модели выполнено с использованием программного CASE-средства. База данных нормализована. Описаны механизмы реализации обеспечения целостности данных в выбранной системе управления базами данных (СУБД). В базе данных реализованы все указанные в работе бизнес-правила. |

| | |
|--------------------------|--|
| | В базе данных реализованы все запросы и отчеты, выделенные в процессе проектирования. Все реализованные объекты базы данных описаны в работе. |
| Уровень заимствования | Проверка на антиплагиат дает оригинальность текста не менее 70% |
| Стиль изложения | Сформулированы цель, задачи проекта, сделаны выводы. Материал изложен логически последовательно. грамотно используется профессиональная и научная терминология. |
| Использование источников | Список использованных источников содержит минимум 10 источников. Использованы актуальные информационные источники (не старше 5 лет). На все приведенные в работе источники есть ссылки в основном тексте. |
| Оформление | Пояснительная записка оформлена в соответствии с требованиями |
| Срок выполнения | Соблюдение графика выполнения курсового проекта |
| Защита проекта | Слайды презентационных материалов содержат необходимую и достаточную информацию для визуальной поддержки доклада, не содержат мелкий текст, не перегружены эффектами, анимацией. Слайды содержат все структурные элементы работы. Студент полностью владеет теорией и практикой по теме выступления, отсутствуют ошибки в использовании терминов и понятий. Время выступления полностью соответствует нормативному времени. Студент грамотно отвечает на все заданные вопросы, держится уверенно, ответы аргументированы, логически выстроены. |

Примерные варианты распределения баллов по критериям оценки курсовых проектов представлены в таблице 7.

Таблица 7

Распределение баллов при оценке курсового проекта

| Критерий | Баллы |
|---------------------------|-------|
| Степень самостоятельности | 10 |
| Содержание | 30 |
| Уровень заимствования | 10 |
| Стиль изложения | 5 |
| Использование источников | 5 |
| Оформление | 10 |
| Срок выполнения | 10 |
| Защита проекта | 20 |

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля, и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-

модульной системе в соответствии со следующей шкалой (табл. 8):

Таблица 8

Шкала оценок

| Оценка по 5-балльной шкале | Сумма баллов | Оценка ECTS |
|----------------------------|--------------|-------------|
| 5 – «отлично» | 90-100 | A |
| 4 – «хорошо» | 85-89 | B |
| | 75-84 | C |
| | 70-74 | D |
| | 65-69 | |
| 3 – «удовлетворительно» | 60-64 | E |
| 2 – «неудовлетворительно» | Ниже 60 | F |

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вдовин В.М. Теория систем и системный анализ / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. - Москва: Дашков и К, 2018. - 644 с.
<https://ibooks.ru/bookshelf/342441/reading>
2. Кобылянский, В. Г. Операционные системы, среды и оболочки: учебное пособие / В. Г. Кобылянский. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 120 с.
3. <https://e.lanbook.com/reader/book/126937/#1>
4. Королёв, С. Н. Теория информационных процессов и систем: учебное пособие / С. Н. Королёв, А. А. Александров. — Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 103 с.
<https://e.lanbook.com/reader/book/122065/#1>
5. Березкин, Е. Ф. Основы теории информации и кодирования: учебное пособие / Е. Ф. Березкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 320 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/115524/#1>
6. Бобков, С. Г. Высокопроизводительные системы и подсистемы памяти: учебное пособие / С. Г. Бобков. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2018. — 48 с.
<https://e.lanbook.com/reader/book/126651/#1>
7. Грас Дж. Data Science. Наука о данных с нуля. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2017. - 336 с. <https://ibooks.ru/bookshelf/356414/reading>

