

МИЭТ

Кафедра вычислительной техники

**Задания к лабораторным работам и семинарам по курсу
«Объектно-ориентированное программирование»**

Разработчик: к.т.н., доцент каф. ВТ
Тельминов О.А.

Версия 01.09.2015 г.

Москва, 2015

1.	Типовое задание «Выполнить лабораторную работу № 1»	3
2.	Типовое задание «Выполнить лабораторную работу № 2»	4
3.	Типовое задание «Выполнить лабораторную работу № 3»	6
4.	Типовое задание «Выполнить лабораторную работу № 4»	7
5.	Типовое задание «Выполнить лабораторную работу № 5»	9
6.	Типовое задание «Выполнить лабораторную работу № 6»	10
7.	Типовое задание «Выполнить лабораторную работу № 7»	19
8.	Типовое задание «Выполнить лабораторную работу № 8»	19
9.	Типовое задание «Выполнить семинар № 1»	20
10.	Типовое задание «Выполнить семинар № 2»	24
11.	Типовое задание «Выполнить семинар № 3»	25
12.	Типовое задание «Выполнить семинар № 4»	27
13.	Типовое задание «Выполнить семинар № 5»	29
14.	Типовое задание «Выполнить семинар № 6»	31
15.	Типовое задание «Выполнить семинар № 7»	33
16.	Типовое задание «Выполнить семинар № 8»	34
17.	Накопительная балльная система	35

1. Типовое задание «Выполнить лабораторную работу № 1»

Предмет(ы) оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.5 – способность осваивать и применять возможности объектно-ориентированного программирования при решении практических задач на языке C++	ПО-ЛР1-5. Способность программировать пользовательский интерфейс и элементы управления на языке C++ с применением объектно-ориентированного программирования	К-ЛР1-5. Продemonстрированы: разработанное и корректно функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Пользовательский интерфейс и элементы управления»
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.10 – способность осваивать и применять методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt), а также разрабатывать и использовать диаграммы UML для программного продукта	ПО-ЛР1-10. Способность программировать пользовательский интерфейс и элементы управления, применяя методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt)	К-ЛР1-10. Продemonстрированы: разработанное и корректно функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Пользовательский интерфейс и элементы управления»
<p align="center">Условия выполнения задания (методические указания по использованию ОС): 1. Место (время) выполнения задания <u>в аудитории для лабораторных работ по расписанию, внеаудиторно</u> 2. Максимальное время выполнения задания: <u>6 ак. часов + 3 ак. часа СРС-ЛР</u></p>		

Задание

1. Рассмотрите с преподавателем пример создания приложения с одним окном и размещенными на нем элементами управления, обработку действий пользователя.
2. Разместите на форме надпись, индикатор прогресса, электронный индикатор, кнопки, флажки, переключатели и их группы, ползунок, полосу прокрутки,

однострочное текстовое поле, редактор текста, счетчик, элемент ввода даты и времени, списки и таблицу [1].

3. Сделайте эскиз интерфейса для своего варианта. В него должны входить элементы управления, индикации и хотя бы одно поле графического вывода информации (QPainter). Используйте математические вычисления для придания реалистичности модели.
 - В1. Кокпит самолета.
 - В2. Интерфейс информационно-справочной системы (например, tutu.ru).
 - В3. Микшерский пульта.
 - В4. Чат для специалиста группы поддержки с готовыми шаблонами ответов (с возможностью их модификации и структурирования).
4. Реализуйте работу интерфейса своего приложения в соответствии с п. 3, продемонстрируйте преподавателю, ответьте на вопросы и получите минимальный балл за работу.
5. В течение СРС изучите источники [2-5] (или аналогичные – по согласованию с преподавателем), модифицируйте интерфейс своего приложения (получится вторая версия) в соответствии с выбранной методикой из источников. В отчете укажите дизайн и основы работы интерфейса первой версии (в конце занятия) и подробно обоснуйте состав и размещение элементов интерфейса второй версии, порядок и режимы их работы.
6. Бонусная часть. Изучите в [1] главы 12, 14-16, выберите подходящий механизм (или несколько) для своего приложения и согласуйте его сложность с преподавателем. Реализуйте эту функциональность в своем приложении.
7. Защитите выполненную в течение СРС часть работы на следующем занятии.

Литература

1. Шлее М. Qt 4.8. Профессиональное программирование на C++. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 912 с.
2. Раскин Д. Интерфейс: новые представления в проектировании компьютерных систем. – Пер. с англ. – СПб: Символ-Плюс, 2010. – 272 с.
3. Купер А. Психбольница в руках пациентов. Алан Купер об интерфейсах: почему высокие технологии сводят нас с ума и как восстановить душевное равновесие, издание исправленное. – Пер. с англ. – СПб: Символ-Плюс, 2012. – 336 с.
4. Головач В. Искусство мыть слона (бесплатный веб-ресурс).
5. Джонатан Айв, несколько интервью в Youtube.
6. Тельминов О.А. Учебно-методическое пособие «Объектно-ориентированное программирование» (в работе).

2. Типовое задание «Выполнить лабораторную работу № 2»

Предмет(ы) оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и	ПО-ЛР2-5. Способность программировать задачи с использованием классов на языке C++ с применением объектно-ориентированного программирования	К-ЛР2-5. Продemonстрированы: разработанное и корректно функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Программирование задач с

информационных технологий; ОПК-2.5 – способность осваивать и применять возможности объектно-ориентированного программирования при решении практических задач на языке C++		использованием классов»
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.10 – способность осваивать и применять методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt), а также разрабатывать и использовать диаграммы UML для программного продукта	ПО-ЛР2-10. Способность программировать задачи с использованием классов, применяя методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt)	К-ЛР2-10. Продемонстрированы: разработанное и корректно функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Программирование задач с использованием классов»
<p align="center">Условия выполнения задания</p> <p align="center">(методические указания по использованию ОС):</p> <p>1. Место (время) выполнения задания <u>в аудитории для лабораторных работ по расписанию, внеаудиторно</u></p> <p>2. Максимальное время выполнения задания: <u>6 ак. часов + 3 ак. часа СРС-ЛР</u></p>		

Задание

1. Изучите обработку события и механизм сигналов и слотов [1], при необходимости получите консультацию у преподавателя.
2. В продолжение задания из лабораторной работы модуля 1, добавьте к своему приложению подходящие обработчики событий, производных от QEvent – клавиатуры (с использованием клавиш-модификаторов <Ctrl>, <Shift>, <Alt>; реакция на нажатие и отпускание клавиши; ввод Unicode-текста), мыши (перемещение, нажатие клавиш с учетом клавиш-модификаторов, двойной клик, прокручивание колеса, получение и потеря фокуса виджетом, события перетаскивания, события изменения размера окна), таймера. Для обработки события используйте соответствующие методы – type(), accept(), ignore(). Определите и используйте собственные классы событий.
3. Защитите выполненную в течение СРС часть работы на следующем занятии.

Литература

1. Шлее М. Qt 4.8. Профессиональное программирование на C++. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 912 с.

2. Тельминов О.А. Учебно-методическое пособие «Объектно-ориентированное программирование» (в работе).

3. Типовое задание «Выполнить лабораторную работу № 3»

Предмет(ы) оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.5 – способность осваивать и применять возможности объектно-ориентированного программирования при решении практических задач на языке C++	ПО-ЛР3-5. Способность программировать диалоговые окна на языке C++ с применением объектно-ориентированного программирования	К-ЛР3-5. Продемонстрированы: разработанное и корректно функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Диалоговые окна»
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.10 – способность осваивать и применять методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt), а также разрабатывать и использовать диаграммы UML для программного продукта	ПО-ЛР3-10. Способность программировать диалоговые окна, применяя методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt)	К-ЛР3-10. Продемонстрированы: разработанное и корректно функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Диалоговые окна»
<p align="center">Условия выполнения задания</p> <p align="center">(методические указания по использованию ОС):</p> <p>1. Место (время) выполнения задания <u>в аудитории для лабораторных работ по расписанию, внеаудиторно</u></p> <p>2. Максимальное время выполнения задания: <u>6 ак. часов + 3 ак. часа СРС-ЛР</u></p>		

Задание

1. Изучите создания и использования диалоговых окон [1], при необходимости получите консультацию у преподавателя.

2. В продолжение задания из лабораторной работы модуля 1, добавьте к своему приложению подходящие диалоговые окна: модальные, немодальные, собственные, стандартные (выбор файлов, настройки принтера, выбора цвета, выбора шрифта, ввода, процесса, мастера, сообщений – несколько видов).
3. Защитите выполненную в течение СРС часть работы на следующем занятии.

Литература

1. Шлее М. Qt 4.8. Профессиональное программирование на C++. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 912 с.
2. Тельминов О.А. Учебно-методическое пособие «Объектно-ориентированное программирование» (в работе).

4. Типовое задание «Выполнить лабораторную работу № 4»

Предмет(ы) оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.5 – способность осваивать и применять возможности объектно-ориентированного программирования при решении практических задач на языке C++	ПО-ЛР4-5. Способность программировать наследование и рисовать на языке C++ с применением объектно-ориентированного программирования	К-ЛР4-5. Продемонстрированы: разработанное и корректно функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Наследование и рисование»
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.10 – способность осваивать и применять методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt), а также разрабатывать и использовать диаграммы UML для программного продукта	ПО-ЛР4-10. Способность программировать наследование и рисовать, применяя методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt)	К-ЛР4-10. Продемонстрированы: разработанное и корректно функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Наследование и рисование»

Условия выполнения задания

(методические указания по использованию ОС):

1. Место (время) выполнения задания в аудитории для лабораторных работ по расписанию, внеаудиторно
2. Максимальное время выполнения задания: 6 ак. часов + 3 ак. часа СРС-ЛР

Задание

1. Изучите работу с классами QGraphicsView, QGraphicsScene и QGraphicsItem, используя [1]. Создайте приложение для отображения одного круга и перетаскивание его мышью. Обсудите возникшие вопросы с преподавателем.
2. Самостоятельно разберите пример Drag and Drop Robot [2]. Постройте диаграммы наследования для этого примера. Составьте словарь незнакомых английских слов (например, с помощью [3]) и выучите его. Обсудите возникшие вопросы с преподавателем. Защитите выполненные пп. 1 и 2 и получите минимальный балл за выполнение работы.
3. Сделайте эскиз интерфейса для своего варианта.
 - В1. Mindmap. Задание: разобраться с теорией интеллектуальных карт и реализовать такой редактор, взяв за основу любой бесплатный онлайн-редактор mindmap.
 - В2. Дерево вычислений [4]. В листьях дерева – исходные данные (матрицы), в узлах – арифметические операции. По клику мышкой по любому узлу или листу дерева отобразить соответствующий результат.
 - В3. Векторный калькулятор. Дана координатная плоскость. Пользователь рисует мышью векторы (начало-конец), выделяет различные векторы, выбирает арифметическое действие и получает результирующий вектор. Векторы можно удалять, перемещать и редактировать их начало/конец.
 - В4. Флеш-карты со статистикой для изучения иностранных слов. Есть три столбца карт (как «косынка»). В центральном столбце внизу отображается карта с текстом в верхней части (скажем, на англ.). Пользователь вспоминает перевод, кликает по карте – появляется перевод в нижней части карты. Пользователь решает – знает ли он этот перевод точно; если да, отправляет карту в правый столбец, нет – в левый. В средний столбец попадают карты, которые не появлялись раньше, либо для которых пользователь не знает перевод, либо для которых пользователь знает перевод, но давно не повторял. Для каждой карты можно изменять тэги, наборы тэгов тоже редактируются.
4. Реализуйте работу интерфейса своего приложения в соответствии с п. 3, продемонстрируйте преподавателю, ответьте на вопросы и получите минимальный балл за работу.
5. Выполните оставшиеся задания работы в течение СРС и защитите на следующем занятии.

Литература

1. Шлее М. Qt 4.8. Профессиональное программирование на C++. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 912 с.
2. <http://doc.crossplatform.ru/qt/4.7.x/graphicsview-dragdroprobot.html>
3. <http://www.multitrans.ru/c/m.exe?&l1=1&l2=2&CL=1&a=0>

4. http://devwiki.beloblotskiy.com/index.php5/%D0%92%D1%8B%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%B2%D1%8B%D1%80%D0%B0%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D1%81_%D0%BF%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D1%89%D1%8C%D1%8E_%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%B0
5. Тельминов О.А. Учебно-методическое пособие «Объектно-ориентированное программирование» (в работе).

5. Типовое задание «Выполнить лабораторную работу № 5»

Предмет(ы) оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.5 – способность осваивать и применять возможности объектно-ориентированного программирования при решении практических задач на языке C++	ПО-ЛР5-5. Способность программировать файловые потоки и операции на языке C++ с применением объектно-ориентированного программирования	К-ЛР5-5. Продемонстрированы: разработанное и корректно функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Файловые потоки и операции»
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.10 – способность осваивать и применять методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt), а также разрабатывать и использовать диаграммы UML для программного продукта	ПО-ЛР5-10. Способность программировать файловые потоки и операции, применяя методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt)	К-ЛР5-10. Продемонстрированы: разработанное и корректно функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Файловые потоки и операции»
<p align="center">Условия выполнения задания</p> <p align="center">(методические указания по использованию ОС):</p> <p>1. Место (время) выполнения задания <u>в аудитории для лабораторных работ по расписанию, внеаудиторно</u></p>		

Задание

1. Изучите работу с классами QDir – для работы с каталогами, QFile – для работы с файлами, QFileinfo – для получения файловой информации, QIODevice – абстрактный класс для ввода-вывода, QBuffer – для эмуляции файлов в памяти компьютера, используя [1]. Обсудите возникшие вопросы с преподавателем. Выполните пример [2].
2. Изучите класс для работы с регулярными выражениями [3]. Доработайте приложение из п. 1 для поиска и замены текста в файлах с помощью регулярных выражений.
3. Разработайте приложение для синхронизации файлов и папок, расположенных в двух заданных путях. Обеспечьте необходимый диалог с пользователем при несоответствии файлов в заданных путях (запись файлов поверх, направление копирования и т.д.).
4. Выполните оставшиеся задания работы в течение СРС и защитите на следующем занятии.

Литература

1. Шлее М. Qt 4.8. Профессиональное программирование на C++. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 912 с.
2. <http://qt-project.org/doc/qt-4.8/dialogs-findfiles.html>
3. <http://www.doc.crossplatform.ru/qt/4.6.x/qregex.html#details>
4. Тельминов О.А. Учебно-методическое пособие «Объектно-ориентированное программирование» (в работе).

6. Типовое задание «Выполнить лабораторную работу № 6»

Предмет(ы) оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.5 – способность осваивать и применять возможности объектно-ориентированного программирования при решении практических задач на языке C++	ПО-ЛР6-5. Способность программировать с использованием шаблонов и STL на языке C++ с применением объектно-ориентированного программирования	К-ЛР6-5. Продemonстрированы: разработанное и корректно функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Программирование с использованием шаблонов и STL»
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на	ПО-ЛР6-10. Способность программировать с использованием шаблонов и STL,	К-ЛР6-10. Продemonстрированы: разработанное и корректно функционирующее ПО в

основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.10 – способность осваивать и применять методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt), а также разрабатывать и использовать диаграммы UML для программного продукта	применяя методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt)	соответствии с заданием, а также знания по теме «Программирование с использованием шаблонов и STL»
<p align="center">Условия выполнения задания (методические указания по использованию ОС):</p> <p>1. Место (время) выполнения задания <u>в аудитории для лабораторных работ по расписанию, внеаудиторно</u></p> <p>2. Максимальное время выполнения задания: <u>6 ак. часов + 3 ак. часа СРС-ЛР</u></p>		

Описание задачи

Рассматривается протокол обмена ISO 8583 между устройствами в существенно упрощенном и модифицированном виде. Протокол является набором правил, определяющих форматы сообщений и порядок обмена ими. В работе моделируется поведение устройств с помощью классов и их наследования, при этом обработка данных осуществляется в контейнерах STL, хранение – в файлах. Часть информации представляется в графическом виде («рисование»).

Банковская карта и POS-терминал В точке продаж (например, магазине) можно расплачиваться банковской картой, которая служит идентификатором банковского счета (account). Для авторизации держателя карты используется PIN-код или подпись. Устройство, обеспечивающее работу с такой картой, называют POS-терминал (Point Of Sale – точка продаж), далее по тексту – терминал. Информация с карты извлекается путем:

- импринтинга, т.е. прокатыванием специального листа бумаги по карте для получения оттиска (слипа) выпуклых символов с ее лицевой стороны (рисунок 1: PAN – Primary Account Number; Expiry Date; Cardholder Name);
- считывания магнитной полосы, расположенной на обратной стороне карты; – считывания данных с чипа на лицевой стороне;
- считывания данных с чипа на лицевой стороне;
- получения данных через бесконтактный интерфейс payWave или аналогичный, причем для этого способа выпускают и другие типоразмеры карт, например: миникарты, брелки и microSD.



Рисунок 1. Пример выпуклых символов на банковской карте:
16 цифр PAN, 4 цифры срока действия и имя держателя карты

Операции: оплата покупки, возврат товара, баланс счета и другие Покупателя могут интересовать такие действия, как: оплата товара, возврат товара, проверка баланса карты и многие другие. Они называются операциями и выполняются на терминале с использованием карты. Множество терминалов, расставленных в точках продаж, передают необходимую информацию на единый хост – компьютер со специальным ПО и резервированием данных. Он проверяет полученную информацию, обновляет состояние банковских счетов, отправляет ответ терминалу. В настоящей работе используются следующие операции: – «Оплата товара»; – «Возврат товара»; – «Баланс»; – «Закрытие смены»; – «Проверка связи с хостом».

Реакция на выполнение операции – одна или несколько транзакций Передача данных в одну сторону от терминала к хосту или обратно называется транзакцией. Для выполнения любой из указанных выше операций терминал инициирует обмен с хостом, поэтому его транзакция называется запросом (Request), а транзакция хоста – ответом (Response). Формат представления данных в транзакции четко структурирован и определен стандартом ISO 8583 [Википедия, <http://www.nationalchecknetwork.net/secure/ECHO-ISO-8583-Technical-Specification-V1.6.5.pdf>].

Информация о транзакции (кроме Test и Balance) сохраняется в журнале терминала и называется записью. Записи хранятся в электронном журнале на терминале. В записи также хранится код ответа хоста.

Таблица 1. Транзакции, формируемые при выполнении операций

№ п/п и наименование операции	Транзакции		Требуется предварительная отправка накопленных Reversal перед главной транзакцией
	Первичная транзакция – формируется при выполнении операции	Ответ хоста RC и автоматически формируемые вторичные транзакции при указанном RC	
1. «Оплата товара»	Sale	При RC='TO' преобразуется в Sale Reversal	+
2. «Возврат товара»	Refund	При RC='TO' преобразуется в	+

		Refund Reversal	
3. «Баланс»	Balance	–	–
4. «Закрытие смены»	Settlement	При RC='99' Upload	+
5. «Проверка связи»	Test	–	–

Таблица 2. Поля транзакций: «+» – поле формируется отправителем, «=» – поле копируется из принятой от терминала транзакции; иначе поле не передается

Поле			Транзакция											
			Test		Sale		Refund		Balance		Upload		Settlement	
№	Наименование	Тип	Rq	Rs	Rq	Rs	Rq	Rs	Rq	Rs	Rq	Rs	Rq	Rs
01	Bitmap	b2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
02	Transaction ID	n4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
03	PAN	n16			+	=	+	=	+	=	+	=		
04	Cardholder Name	v25			+	=	+	=	+	=	+	=		
05	Expiry Date	n4			+	=	+	=	+	=	+	=		
06	PIN	n4			+		+		+					
07	Amount	n12			+	=	+	=		+	+	=		
08	Transaction No	n10			+	=	+	=			+	=		
09	RRN	n12				+		+			+	=		
10	Text Data	v255											+	+
11	Terminal ID	v10	+	=	+	=	+	=	+	=	+	=	+	=
12	Response Code (RC)	n2		+		+		+		+		+		+
13	Date Time	n10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	CRC	b4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Bitmap – битовая карта, содержащая информацию о наличии полей в сообщении. Например, в транзакции Test Rq (запрос на хост) присутствуют поля 01, 02, 11, 13 и 14. Тогда значение поля Bitmap равно 60 1616:

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
	+	+									+		+	+	
0110 ₂ = 6 ₁₆				0000 ₂ = 0 ₁₆				0001 ₂ = 1 ₁₆				0110 ₂ = 6 ₁₆			

Тип поля b2 означает, что информация кодируется в 2-х байтах: в примере они равны 6016 и 1616.

Transaction ID – идентификатор транзакции из 4-х цифр в соответствии с таблицей 3.

Финансовые транзакции (здесь – Sale и Refund) имеют особый статус – они сохраняются в журнале в отличие от остальных.

Во-первых, если ответ хоста на них не получен в течение заданного таймаута, то в журнале терминала для этой записи (пояснения см. ниже по тексту) в поле RC

устанавливается значение '96'. Наличие такой записи в журнале (финансовая транзакция с RC='96') приводит к отправке транзакции Reversal на хост при следующем сеансе связи, но с измененным полем Transaction ID (с 0110 на 0111 и с 0130 на 0131). Для не- финансовых транзакций Reversal никогда не отправляется.

Финансовая транзакция может быть получена и обработана хостом, однако ответ хоста может быть и не получен за время таймаута, поэтому терминал не узнает о фактическом результате. Тогда терминал принимает решение о неуспешном завершении транзакции и автоматически отправляет отмену (транзакция Reversal) при последующем сеансе связи с хостом, причем до отправки основной транзакции (транзакций), для которой этот сеанс установлен. Хост, приняв Reversal на финансовую транзакцию, пытается найти соответствующую ей запись в своей базе данных по уникальной комбинации полей Transaction No и Date Time. При успешном поиске хост компенсирует состояние банковского счета и удаляет эту запись в своей базе данных. Иначе – не изменяет базу данных. В обоих случаях хост отправляет терминалу ответ с кодом RC='00'. Терминал удаляет в своем журнале финансовую транзакцию с RC='96' только при получении RC='00' на соответствующий Reversal или при команде кассира «Удалить все Reversal». Финансовые транзакции с RC='96' не учитываются в подсчете финансовых итогов.

Во-вторых, если при закрытии смены финансовые итоги в журнале терминала и базе данных на хосте не совпали, то происходит выгрузка журнала на хост с измененным полем Transaction ID (с 0110 на 0510 и с 0130 на 0530). Хост сохраняет выгруженные транзакции для последующего анализа несовпадения банковскими работниками.

Таблица 3. Значение поля Transaction ID: если на финансовую транзакцию ответ хоста не пришел в заданный период (таймаут), то ее нужно отправить как Reversal; если итоги не совпали, то ее нужно отправить как Upload

	Транзакции				
	Финансовые		Прочие		
	Sale	Refund	Test	Balance	Settlement
Первичная:					
Rq	0110	0130	0010	0210	0530
Rs	0120	0140	0020	0220	0540
Преобразуется в Reversal:			—	—	—
Rq	0111	0131			
Rs	0121	0141			
Преобразуется в Upload:			—	—	—
Rq	0510	0530			
Rs	0520	0540			

PAN – 16 цифр первичного номера банковского счета.

Cardholder Name – имя держателя карты, до 25-ти символов.

Expiry Date – срок действия карты в формате ГГММ (Г – год, М – месяц), 4 цифры.

PIN – пин-код, 4 цифры (в настоящей работе передаются в открытом виде). Хост проверяет корректность ввода пина.

Amount – сумма операции при оплате, возврате и запросе баланса; представляется в рублях и копейках без разделителей, дополняется нулями слева до получения длины 12 цифр. Пример: для суммы 1234 руб. 56 коп. поле будет равно 000000123456.

Transaction No – уникальный номер, генерируемый терминалом (счетчик с шагом +1, начальное значение после сброса: 0000000001), дополняется нулями слева до получения длины 10 цифр. Хранится в терминале в энергонезависимой памяти (флеш) и сбрасывается только по команде кассира «Сброс счетчика транзакций».

RRN – retrieval reference number, уникальный номер, генерируемый хостом (счетчик с шагом +1, начальное значение после сброса: 000000000001) дополняется нулями слева до получения длины 12 цифр. RRN увеличивается после ответа любому подключенному к хосту терминалу.

Text Data – текстовое поле произвольной длины, не более 255 символов. В настоящей работе используется для транзакции Settlement и имеет вид “000 0000000000 000 -0000000000” (счетчики продаж: кол-во – 3 знака, сумма – 12 знаков, счетчики возвратов: аналогично; поля отделяются пробелами, обязательно дополнение нулями слева).

Terminal ID – идентификатор терминала, строка переменной длины до 10 символов.

Data Time – дата и время отправки транзакции в формате ММДДччммсс (10 цифр), где ММ – месяц, ЧЧ – число месяца, чч – часы, мм – минуты, сс – секунды.

Response Code (RC) – код ответа хоста на запрос, представляется двумя цифрами в диапазоне 00-99 (таблица 4). Терминал должен отображать на чеке код и описание RC.

Таблица 4. Коды ответа хоста на запрос терминала и их описание

RC	Описание
00	Принят и выполнен
12	Неверная транзакция (нет транзакции с указанным Transaction ID)
13	Неверная сумма в поле Amount (меньше 1 руб. и больше макс. суммы)
14	Неверный PAN
33	Карта просрочена. Изъять карту
38	Превышено число попыток ввода PIN (3 раза). Изъять карту
41	Карта утеряна
43	Карта украдена
51	Недостаточно средств
55	Неверный PIN
96	Таймаут (если терминал не дождался ответа хоста, то терминал устанавливает этот код в соответствующей записи в своем журнале)
98	Незарегистрированный Terminal ID
99	Ошибка сверки итогов: требуется выгрузка журнала терминала на хост

CRC – циклический избыточный код (Википедия: CRC-32), представляется в виде 4-х байт в 16-ном виде, например: E8 C5 D7 05 (без пробелов).

Префикс в условном обозначении типов полей имеет следующий смысл:

- b – представление в виде байта в диапазоне 00-FF,
- n – строка постоянной длины с цифровыми символами '0'-'9',
- s – строка постоянной длины с алфавитно-цифровыми символами '0'-'9', 'A'-'Z',
- v – строка переменной длины с символами '0'-'9', 'A'-'Z', ' ' (пробел), '-', '+'.

Строки переменной длины в первом байте содержат фактическую длину, затем – символы в ASCII-коде. Например, максимальная длина поля с типом v25 – 25 символов (здесь символ конца строки '\0' не используется!). Фактическая длина не должна превышать максимальную длину.

Пусть нужно представить строку “LEONARDO DA VINCI” в формате v25. При фактической длине 17 (10-ный вид) или 11 (16-ный вид), строка выглядит как:

11 ₁₆	L	E	O	N	A	R	D	O		D	A		V	I	N	C	I
------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	--	---	---	--	---	---	---	---	---

Для визуализации можно использовать редактор файлов в 16-ном виде Hex Editor (например, <http://mh-nexus.de/en/downloads.php?product=HxD>). В этом редакторе левая часть предназначена для ввода/отображения данных в 16-ном виде, правая – в 10-ном (рисунок 2). Сначала нужно кликнуть мышью в левую часть и ввести число 11, затем в правую – LEONARDO DA VINCI.

Строки постоянной длины содержат ровно столько символов, сколько указано в условном обозначении типа поля. Например, в поле с типом n12 нужно представить целое число 123456. Тогда это число преобразуется в строку “123456” и дополняется слева нулями до длины 12 символов: “000000123456” (рисунок 2).

```

Offset(h) 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F
00000000 11 4C 45 4F 4E 41 52 44 4F 20 44 41 20 56 49 4E .LEONARDO DA VIN
00000010 43 49 30 30 30 30 30 30 31 32 33 34 35 36 CI000000123456|

```

Рисунок 2. Фрагмент транзакции – Леонардо да Винчи покупает товар на сумму 1234.56 руб.: в поле переменной длины Cardholder Name видна фактическая длина строки 11 (16-ный вид), затем “LEONARDO DA VINCI”; далее в поле Amount следует сумма из 12 цифр

Транзакция состоит из блоков, приведенных на рисунке 3.

Признак начала	Версия протокола	Поля транзакции	Признак конца
00 02	01	...	00 03

Рисунок 3. Каждая транзакция содержит значения полей, перед которыми следуют байты 00 02, один байт версии протокола 01, а после – 00 03

Хост сохраняет данные о транзакциях в своей базе данных.

Операция «Закрытие смены» выполняется либо по команде кассира в конце рабочей смены, либо автоматически по факту переполнения журнала или в заданное время (например, 00:01 в магазинах с круглосуточным обслуживанием) – терминал отправляет транзакцию Settlement на хост. В этой транзакции в поле Text Data

содержатся значения счетчиков: количество и сумма продаж, количество и сумма возвратов.

Хост при получении транзакции Settlement вычисляет свои счетчики по аналогии с терминалом. Если соответствующие счетчики не совпали, хост отправляет терминалу ответную транзакцию Settlement с кодом ответа «Итоги не совпали». В этом случае терминал последовательно отправляет все транзакции из своего журнала, накопленные за смену.

Операция «Закрытие смены» завершается, а журнал очищается после выполнения следующих этапов:

- при наличии в журнале записей о финансовых транзакциях с RC='96' осуществляется последовательная выгрузка соответствующих Reversal на хост, при возникновении ошибки операция прерывается;
- если на запрос Settlement терминала от хоста получен ответ с кодом:
 - RC="00", то операция «Закрытие смены» завершается успешно, журнал очищается, выводится чек;
 - RC="99" (ошибка итогов), то каждая запись из журнала в виде транзакции Upload отправляется на хост (хост принимает их, отправляя ответ с RC='00'); если все записи выгружены успешно, то журнал терминала очищается, выводится чек
- если на запрос не получен ответ в течение заданного периода ожидания или с кодами RC, отличными от указанных выше, выводится чек сверки с указанием кода и причины ошибки.

Основные требования к разрабатываемому приложению

- В модели хоста необходимо разместить органы управления для эмуляции;
 - таймаута при ответе хоста: транзакция терминала обработана хостом, но ответ хоста не доставлен терминалу;
 - таймаута при ответе хоста: транзакция терминала не доставлен хосту;
 - при закрытии смены финансовые итоги совпали (ответ с RC = '00'); 9
 - при закрытии смены финансовые итоги совпали (ответ с RC = '99').
- В модели терминала необходимо разместить органы управления для выполнения необходимых операций, на экране – отобразить соответствующие данные, в соответствующее поле выводить содержание чеков.
- Чек операции отображается на форме приложения в графическом виде с использованием необходимых шрифтов и оформления:
 - Чеки «Продажа» и «Возврат» должны содержать наименование точки продаж, идентификатор терминала, дату и время из ответа хоста, 4 крайних правых числа PAN (остальные заменяются звездочками), имя держателя карты, наименование и сумму операции (для продажи сумма положительная, для возврата – отрицательная), код ответа RC;
 - Чек «Сверка итогов» должен содержать наименование точки продаж, идентификатор терминала, дату и время операции из ответа хоста, далее – информацию по одному из вариантов:
 - при RC="00" – строку «Выполнена успешно»;
 - при RC="99" – строки «Терминал:», «Продажа: кол-во 000, сумма 000000000000», «Возврат: кол-во 000, сумма 000000000000», «Хост:», «Продажа: кол-во 000, сумма 000000000000», «Возврат: кол-во 000, сумма

Литература

1. Шлее М. Qt 4.8. Профессиональное программирование на C++. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 912 с.
2. Тельминов О.А. Учебно-методическое пособие «Объектно-ориентированное программирование» (в работе).

7. Типовое задание «Выполнить лабораторную работу № 7»

Предмет(ы) оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.10 – способность осваивать и применять методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt), а также разрабатывать и использовать диаграммы UML для программного продукта	ПО-ЛР7. Способность разрабатывать и использовать диаграммы UML для программного продукта	К-ЛР7. Продемонстрированы: разработанное и корректно функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Диаграммы UML»
<p style="text-align: center;">Условия выполнения задания (методические указания по использованию ОС):</p> <p>1. Место (время) выполнения задания <u>в аудитории для лабораторных работ по расписанию, внеаудиторно</u></p> <p>2. Максимальное время выполнения задания: <u>6 ак. часов + 3 ак. часа СРС-ЛР</u></p>		

Задание

1. Постройте UML-диаграммы для тестирования системы из лабораторной работы модуля 6.

Литература

1. Тельминов О.А. Учебно-методическое пособие «Объектно-ориентированное программирование» (в работе).

8. Типовое задание «Выполнить лабораторную работу № 8»

Предмет(ы) оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
ОПК-2 – применение перспективных методов	ПО-ЛР8. Способность разрабатывать и	К-ЛР8. Продемонстрированы:

исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.10 – способность осваивать и применять методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt), а также разрабатывать и использовать диаграммы UML для программного продукта	применять методики тестирования программного продукта	разработанное и корректно функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Тестирование приложений»
<p align="center">Условия выполнения задания</p> <p align="center">(методические указания по использованию ОС):</p> <p>1. Место (время) выполнения задания <u>в аудитории для лабораторных работ по расписанию, внеаудиторно</u></p> <p>2. Максимальное время выполнения задания: <u>6 ак. часов + 3 ак. часа СРС-ЛР</u></p>		

Задание

1. Используя теоретическую базу по вопросам тестирования приложений, разработайте формат скрипта (текстовый файл с последовательностью действий системы) и его содержание для тестирования системы из лабораторной работы модуля 6.
2. Доработайте приложение для работы в соответствии со скриптом.

Литература

1. Тельминов О.А. Учебно-методическое пособие «Объектно-ориентированное программирование» (в работе).

9. Типовое задание «Выполнить семинар № 1»

Предмет(ы) оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.5 – способность осваивать и применять возможности объектно-ориентированного	ПО-С1-5. Способность обеспечивать доступ к данным в памяти и их обработку на языке C++	К-С1-5. Продемонстрированы: разработанное и корректно функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Доступ к данным в памяти и их обработка»

программирования при решении практических задач на языке C++		
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.10 – способность осваивать и применять методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt), а также разрабатывать и использовать диаграммы UML для программного продукта	ПО-С1-10. Способность обеспечивать доступ к данным в памяти и их обработку, применяя методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt)	К-С1-10. Продемонстрированы: разработанное и корректно функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Доступ к данным в памяти и их обработка»
<p align="center">Условия выполнения задания (методические указания по использованию ОС):</p> <p>1. Место (время) выполнения задания <u>в аудитории для семинаров по расписанию, внеаудиторно</u></p> <p>2. Максимальное время выполнения задания: <u>2 ак. часа + 1 ак. час СРС-С</u></p>		

Задание

1. Разработайте алгоритм на языке C++ и запрограммируйте его в среде разработки в соответствии с вариантом:

В1 «Планировщик». Обеспечьте ввод времени (ЧЧ:ММ) начала и окончания, а также наименование (от 1 до 30 символов) задачи. Выведите на экран отметки времени от 07:00 до 23:00 с шагом 15 минут и отметьте символом «*» промежутки времени, которые заняты хотя бы одним заданием.

В2 «Конвертер». Разработайте программу преобразования чисел между системами счисления (2), (10) и (16), не используя операции умножения и деления. Добавьте функциональность калькулятора на 4 арифметических действия (без дробных частей).

В3 «Записи». Разработайте программу, сохраняющую записи (порядковый номер ввода, число с плавающей точкой и строку длиной до 30 символов). Управление данными осуществляется с клавиатуры: ввод новой записи, удаление записи по заданному номеру/числу/строке, сортировка по номеру/числу/строкам.

В4 «Регистр». Устройство имеет в своем составе регистр состояния, отображающий состояние 8 режимов работы с помощью светодиодов, состояние хранится в 8-битной переменной. Разработайте программу, чтобы при нажатии клавиш 0..7 изменялось состояние разрядов регистра, отображаемых «звездочкой» или «пробел». При запуске программы

выполните анимацию плавного появления звездочек (10% яркости – 1 из 10 циклов звездочка отображается на своем знакоместе, остальные 9 циклов – нет; далее – 2 из 10, 3 из 10, ..., 10 из 10).

В5 «Лабиринт». В памяти хранятся символы, означающие стенки и проходы прямоугольного лабиринта, а также предметы. Требуется анимировать движение объекта в лабиринте с учетом стенок и проходов, причем предметы можно брать, переносить и выкладывать. Количество одновременно носимых предметов – 3.

В6 «Представление». Исследуйте представление чисел signed и unsigned для типов данных char, int, long, float, double для 32-разрядной операционной системы: приведите максимально и минимально допустимые значения, соответствие характерных (2) комбинаций (00..00, 10...00, 11...11 и др.) целым и дробным (float, double) числам. Продемонстрируйте на примерах представление характерных дробных чисел.

В7 «Процессор». Используется упрощенная модель микропроцессора с регистром А для вычислений и регистром РС (program counter) для хранения адреса следующей выполняемой команды. При вызове функции (команда CALL) значения регистров А и РС сохраняются в стек, при возврате из функции (команда RETURN) значения регистров А и РС восстанавливаются из стека. Команды представляются числовыми кодами так, чтобы код умещался в одну ячейку памяти.

Команда	Параметр	Код команды	Назначение
CLEAR	нет	0	Очистка регистра А
ADD	1 ... 100	1 ... 100	Добавление числа в регистр А
CALL	1 ... 99	-1 ... -99	Вызов функции по адресу
RETURN	нет	-110	Возврат из функции
STOP	нет	-120	Завершение программы

Ниже приведен пример основной программы (адреса 0...5) и двух функций (адреса 50...52 и 60...61). Запишите ее в одномерный массив размером 100, элементами которого будут числа из столбца «код команды»; неуказанные элементы не заполняйте. При этом индекс массива будет совпадать с адресом команды в программе. Запрограммируйте работу имитатора процессора для выполнения аналогичных программ, используя регистры и стек. Стек реализуйте на основе массива.

Адрес	Команда	Код команды
0	CLEAR	0
1	ADD 5	5
2	ADD 14	14
3	CALL 50	-50
4	CALL 60	-60
5	STOP	-120
...		
50	CLEAR	0
51	ADD 10	10
52	RETURN	-110
...		
60	CALL 50	-50

В8 «Указатели». Разработайте имитатор работы с переменными в автоматической и динамической областях памяти. Поддерживаются переменные целого типа `int` (диапазон значений 100...200), указатели на переменные целого типа (диапазон адресов 0...19). В этой задаче одна переменная или указатель занимают один адрес. Диапазон адресов автоматической памяти – 0...9, динамической – 10...19. Запишите прототипы нижеуказанных функций и запрограммируйте их. Отобразите в левой части экрана карту памяти, в правой – выполняемые команды.

```
variable("a"); // int a;
set("a",150); // a = 150;
set(variable("b"),160); // int b = 160;
setAddr(variablePtr("pa"),"a"); // int* pa = &a;
setValue("pa",170); // *pa = 170;
setAddr(variablePtr("p1"),new_()); // int *p1 = new
int;
setValue("p1",180); // *p1 = 180;
del_("p1"); // delete p1;
set("p1",0); // p1 = 0;
//комментарии
//variable("a") – находит свободное место
//в адресах 0...9 и размещает там переменную типа int.
//set("a",150) – находит переменную по имени и уст.
//значение.
//variablePtr("pa") – находит свободное место
// в автоматической памяти и размещает там указатель
//на переменную типа int.
//setAddr("pa","a") – находит адрес переменной a
// и заносит его
// в значение указателя.
//setValue("pa",170) – разыменовывает указатель pa
// и заносит по полученному адресу значение.
//new_() – находит свободный адрес в диапазоне 10...19,
// занимает его (устанавливает флаг)
// и возвращает найденный адрес.
//del_("p1") – освобождает адрес в памяти, на который
//ссылается p1.
```

Экран (адрес – 2 цифры, пробел, имя переменной – 2 символа (только для адресов 00...09, по умолчанию «--», примеры – «a», «pa»), пробел, флаг «ячейка динамической памяти занята» – «+» или «-» (только для адресов 10...19), пробел, значение – 0...19, 100...200, по умолчанию 999), в списке ниже символ «●» означает пробел:

```
00●--●●●999
...
09●●●●●●●999
10●●●●-●999
...
19●●●●-●999
```

Литература

1. Тельминов О.А. Учебно-методическое пособие «Объектно-ориентированное программирование» (в работе).

10. Типовое задание «Выполнить семинар № 2»

Предмет(ы) оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.5 – способность осваивать и применять возможности объектно-ориентированного программирования при решении практических задач на языке C++	ПО-С2-5. Способность разрабатывать и использовать специальные функции классов на языке C++ с применением объектно-ориентированного программирования	К-С2-5. Продemonстрированы: разработанное и корректно функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Специальные функции классов»
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.10 – способность осваивать и применять методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt), а также разрабатывать и использовать диаграммы UML для программного продукта	ПО-С2-10. Способность программировать специальные функции классов, применяя методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt)	К-С2-10. Продemonстрированы: разработанное и корректно функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Специальные функции классов»
<p style="text-align: center;">Условия выполнения задания (методические указания по использованию ОС):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Место (время) выполнения задания <u>в аудитории для семинаров по расписанию, внеаудиторно</u> 2. Максимальное время выполнения задания: <u>2 ак. часа + 1 ак. час СРС-С</u> 		

Задание

1. Разработайте алгоритм на языке C++ с использованием принципов объектно-ориентированного программирования и запрограммируйте его в среде разработки в соответствии с вариантом. Используйте варианты задач семинара 1, при этом вариант вычислите по формуле «9 – ваш_вариант»: например, если ваш вариант № 3, то выполните задание варианта $9 - 3 = 6$. На семинаре № 1 решение задачи не требовало применения принципов объектно-ориентированного программирования, на семинаре № 2 – это обязательное условие.
2. Выполните оставшуюся часть работы в течение СРС и защитите на следующем занятии.

Литература

1. Тельминов О.А. Учебно-методическое пособие «Объектно-ориентированное программирование» (в работе).

11. Типовое задание «Выполнить семинар № 3»

Предмет(ы) оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.5 – способность осваивать и применять возможности объектно-ориентированного программирования при решении практических задач на языке C++	ПО-С3-5. Способность обеспечивать перегрузку элементов-функций и операций на языке C++ с применением объектно-ориентированного программирования	К-С3-5. Продemonстрированы: разработанное и корректно функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Перегрузка элементов-функций и операций»
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.10 – способность осваивать и применять методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt), а также разрабатывать	ПО-С3-10. Способность программировать перегрузку элементов-функций и операций, применяя методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt)	К-С3-10. Продemonстрированы: разработанное и корректно функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Перегрузка элементов-функций и операций»

и использовать диаграммы UML для программного продукта		
<p align="center">Условия выполнения задания (методические указания по использованию ОС): 1. Место (время) выполнения задания <u>в аудитории для семинаров по расписанию, внеаудиторно</u> 2. Максимальное время выполнения задания: <u>2 ак. часа + 1 ак. час СРС-С</u></p>		

Задание

- Разработайте алгоритм на языке C++ с использованием принципов объектно-ориентированного программирования и запрограммируйте его в среде разработки в соответствии с вариантом.
В1. Матрица. Запрограммируйте класс М, с объектами которого можно выполнить следующие операции:
М m; //создание матрицы 3x3 с нулевыми элементами
М n(2,2); // создание матрицы 2x2 с нулевыми элементами
М o(1); //создание матрицы 2x2 с единичной диагональю
М p("1 2 3 4 5 6 7 8 9"); //создание квадратной матрицы,
//значения элементов 0...9 разделяются пробелами
М q = m + p; //сложение двух матриц
//и помещение результата в третью
n – o; //вычитание матриц
5 + n; //добавление константы ко всем элементам матрицы
n – 5; //вычитание константы из всех элементов матрицы
В2. Комплексные числа. Разработайте калькулятор для комплексных чисел (4 арифметические операции, при этом предусмотрите возможность смены знака числа и добавление к реальной константе комплексного числа).
В3. Уровни доступа. На объекте установлена система контроля и учета доступа – вход/выход сотрудника в коридоры, отдельные кабинеты и помещения осуществляется с персональным электронным пропуском. Сформируйте редактируемый полный перечень всех замков здания (с возможностью его корректирования). Сформируйте редактируемый перечень по умолчанию электронных замков, которые может открывать сотрудник N-го отдела (в здании размещено Z отделов). При приеме на работу нового сотрудника в отдел N ему разрешается доступ в соответствии с таким перечнем, затем администратор добавляет/удаляет разрешение на доступ к определенным замкам.
В4. Форум. Форум – сообщество, в котором есть один и только один председатель, один и только один секретарь и хотя бы один участник. Один человек может занимать не более одной роли в каждом форуме. Сформируйте редактируемый реестр людей, каждый из которых может участвовать в любом количестве форумов. Сформируйте редактируемый реестр форумов.
В5. Конвейеры. На производстве последовательно работают несколько конвейеров ограниченной емкости: «промывка», «сушка», «нанесение краски», «контроль», «сушка». Если на конвейере «контроль» обнаруживается брак окрашивания, то изделие передается на конвейер «удаление краски» с внутренней проверкой качества очистки (при браке изделие снова возвращается на начало конвейера «удаление краски»). Представьте каждый конвейер объектом, а изделия – элементами, которые далее будут помещаться/извлекаться в/из конвейера.

В6. Провайдер. Сформируйте редактируемый перечень доступных услуг (услуга первого типа – может быть включена/выключена, услуга второго типа – имеет числовой параметр, услуга третьего типа – взаимоисключающие опции). Сформируйте редактируемый перечень пакетов услуг. Сформируйте редактируемый перечень абонентов.

В7. Пул ресурсов. Пул ресурсов – конечный набор извлекаемых и возвращаемых обратно ресурсов, например единиц спортивного инвентаря в прокате. Создайте несколько редактируемых пулов, редактируемый перечень пользователей таких пулов. Обеспечьте функции администрирования для обслуживания пользователей, пополнения и обновления пулов.

В8. Социальная сеть. Сформируйте редактируемый перечень фотографий (в задаче фотография представляется одним уникальным символом), редактируемый перечень постов (текстовое сообщение с возможностью подключения фото), редактируемый перечень пользователей с указанием их дружественных связей. Осуществите вывод новостной ленты выбранного пользователя.

2. Выполните оставшуюся часть работы в течение СРС и защитите на следующем занятии.

Литература

1. Тельминов О.А. Учебно-методическое пособие «Объектно-ориентированное программирование» (в работе).

12. Типовое задание «Выполнить семинар № 4»

Предмет(ы) оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.5 – способность осваивать и применять возможности объектно-ориентированного программирования при решении практических задач на языке C++	ПО-С4-5. Способность использовать наследование классов на языке C++ с применением объектно-ориентированного программирования	К-С4-5. Продemonстрированы: разработанное и корректно функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Наследование классов»
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий;	ПО-С4-10. Способность использовать наследование классов, применяя методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде	К-С4-10. Продemonстрированы: разработанное и корректно функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Наследование классов»

ОПК-2.10 – способность осваивать и применять методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt), а также разрабатывать и использовать диаграммы UML для программного продукта	разработки (Visual Studio или Qt)	
<p align="center">Условия выполнения задания (методические указания по использованию ОС):</p> <p>1. Место (время) выполнения задания <u>в аудитории для семинаров по расписанию, внеаудиторно</u></p> <p>2. Максимальное время выполнения задания: <u>2 ак. часа + 1 ак. час CPC-C</u></p>		

Задание

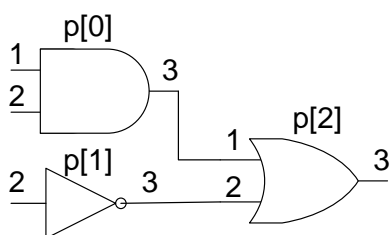
1. Разработайте алгоритм на языке C++ с использованием принципов объектно-ориентированного программирования и запрограммируйте его в среде разработки в соответствии с вариантом.

V1. Имитатор виртуального указателя. Разработайте программу, имитирующую работу виртуального указателя `vpтр`, таблицы `vtable` и вызов виртуальных функций.

V2. Резьбовое соединение заданного диаметра состоит из одного винта заданной длины, нескольких шайб и гаек. Выделите общие свойства и методы перечисленных деталей в виртуальный базовый класс и предоставьте интерфейс для создания/модификации соединений.

V3. Конструктор Lego состоит из конечного числа деталей, которые можно соединить вместе. Выделите общие свойства и методы деталей в виртуальный базовый класс и предоставьте интерфейс для создания/модификации соединений.

V4. Логическую схему можно собрать, используя 3 типа элементов: AND, OR, NOT. Первые 2 типа элементов имеют по 2 входа и один выход, а третий – только один вход (предлагается игнорировать 1-й вход элемента NOT, тогда второй и третий выходы будут аналогичны другим элементам). Выделите общие свойства и методы деталей в виртуальный базовый класс и предоставьте интерфейс для создания/модификации соединений. Например, для приведенной ниже схемы приведен примерный код C++ (`pin` – вывод элемента):



```

//создание элементов:
p[0] = new AND;
p[1] = new NOT;
p[2] = new OR;
//создание соединений:
Connect(p[2]->pin1, p[0]->pin3);
Connect(p[2]->pin2, p[1]->pin3);
//установка значений на входах:
Set(p[0],1,true);
Set(p[0],2,false);
Set(p[1],2,true);
//вычисление
bool result = Calculate(p[2],3);
  
```

В5. Даны несколько геометрических фигур – линия, треугольник и квадрат. Выделите общие свойства и методы фигур в виртуальный базовый класс и предоставьте интерфейс для вращения каждой из фигур относительно заданной точки. Отобразите фигуры в текстовом виде.

В6. Даны несколько геометрических фигур – треугольник, квадрат и пятиугольник. Выделите общие свойства и методы фигур в виртуальный базовый класс и предоставьте интерфейс для перемещения фигур и вычисления площади пересечения. Отобразите фигуры в текстовом виде.

В7. Имеется документ, в который внедряются объекты, созданные в различных приложениях – текст, рисунки, формулы и др. Выделите общие свойства и методы объектов в виртуальный базовый класс и предоставьте интерфейс для размещения объектов (позиция и масштаб), а также вызова соответствующего объекту приложения для редактирования.

В8. Имеется реторты, пробирки и поддон. Все сосуды имеют ограниченный объем, при этом в них изначально может находиться ненулевой объем жидкости. Химик смешивает содержимое сосудов. Поддон имеет настолько большой объем, что в него с запасом вмещаются все излишки жидкости при переполнении любого сосуда. Выделите общие свойства и методы указанных типов объектов в виртуальный базовый класс и предоставьте интерфейс для опорожнения и наполнения сосудов.

2. Выполните оставшуюся часть работы в течение СРС и защитите на следующем занятии.

Литература

1. Тельминов О.А. Учебно-методическое пособие «Объектно-ориентированное программирование» (в работе).

13. Типовое задание «Выполнить семинар № 5»

Предмет(ы) оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.5 – способность осваивать и применять возможности объектно-ориентированного программирования при решении практических задач на языке C++	ПО-С5-5. Способность программировать файловые потоки и операции на языке C++ с применением объектно-ориентированного программирования	К-С5-5. Продемонстрированы: разработанное и корректно функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Файловые потоки и операции»
ОПК-2 – применение перспективных методов	ПО-С5-10. Способность программировать	К-С5-10. Продемонстрированы:

исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.10 – способность осваивать и применять методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt), а также разрабатывать и использовать диаграммы UML для программного продукта	файловые потоки и операции, применяя методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt)	разработанное и корректно функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Файловые потоки и операции»
<p align="center">Условия выполнения задания (методические указания по использованию ОС):</p> <p>1. Место (время) выполнения задания <u>в аудитории для семинаров по расписанию, внеаудиторно</u></p> <p>2. Максимальное время выполнения задания: <u>2 ак. часа + 1 ак. час СРС-С</u></p>		

Задание

1. Разработайте алгоритм на языке C++ с использованием принципов объектно-ориентированного программирования и запрограммируйте его в среде разработки в соответствии с вариантом.

V1. Дан текстовый файл, разделенный на строки. В начале строки размещена временная отметка ЧЧ:ММ:СС.COT (где COT – сотые доли секунды), затем тип сообщения “Error”/“Warning”/“Comment”, далее – текст сообщения. Все три поля разделены символом табуляции. Выведите на экран в текстовом виде статистику с использованием форматирования потока: в каждой строке выводится 15-минутный период времени (например, 00:00:00.000 – 00:00:15.000), в следующих столбцах – количество ошибок, предупреждений и комментариев за указанный период.

V2. Дан формат бинарного файла:

- номер версии (1 байт, целое беззнаковое число),
- количество полей в структуре,
- тип поля (1 байт, целое беззнаковое: 10 – unsigned int, 20 – char, 30 – double, 40 – строка char заданной длины), расширение поля (1 байт, целое беззнаковое: 0 – если в предыдущем поле значение менее 40 или длина строки для случая 40)
- типы остальных полей структуры;
- данные.

В первой версии формата длина строки 50, во второй – 80. Обеспечьте миграцию с первой версии во вторую и обратно (с усечением строковых данных), а также контроль корректности формата.

В3. В текстовом файле в первой строке записана комбинация из арифметических операций над матрицами (например, для сложения двух матриц и вычитания третьей – «+–»), вторая строка пустая, далее построчно представлена первая матрица (в каждой строке элементы разделены пробелами), пустая строка, вторая матрица и так далее. Вычислите результат, осуществляя проверку на корректность данных в файле.

В4. Бинарный файл содержит записи с полями: дата и время ввода, наименование и числовой параметр. Обеспечьте функциональность добавления, удаления, поиска/замены и сортировки по одному из трех полей.

В5. В бинарном файле хранятся данные о товарах: уникальный артикул (целое беззнаковое), наименование, тип единицы измерения (1 – кг, 2 – шт., 3 – упаковка), количество (double). Поле «наименование» является составным: если длина текста не превышает 30, то указывается фактическая длина наименования и побайтно строка (для товара «Бумага» – 7 байт: 6, 'Б', 'у', 'м', 'а', 'г', 'а'). Если длина текста более 30 символов, то первый байт – 0, затем необходимое количество символов, затем снова 0 как признак конца строки. Обеспечьте отображение на экране содержимого файла, а также редактирование данных (доступ к записи – по артикулу товара).

В6. Дан файл с текстом. Обеспечьте поиск и замену подстроки в этом файле без создания нового временного.

В7. Даны 2 полных пути, например: “D:\\Docs” (компьютер) и “F:” (флеш-карта). Для каждого пути требуется вывести список файлов и папок, которые отсутствуют в другом пути. По команде пользователя о выборе пути-назначения (путь, куда будут записываться данные из пути-источника) требуется синхронизировать эти пути: удалить в пути-назначении все папки и файлы, отсутствующие в пути-источнике и дописать те, которые содержатся только в пути-источнике.

В8. Разработайте интерфейс для работы с файлами по их тэгам. Тэг – ключевое слово, описывающее содержимое файла (фото, отчет, курсовая, 2020 г.). Тэги хранятся в отдельном текстовом файле, каждый в своей строке. Информация о связи файлов и тэгов хранится в бинарном файле. Обеспечьте возможность ввода новых тэгов, привязки тэгов к файлу, выявлению файлов без тэгов, вывод файлов с заданными тэгами.

2. Выполните оставшуюся часть работы в течение СРС и защитите на следующем занятии.

Литература

2. Тельминов О.А. Учебно-методическое пособие «Объектно-ориентированное программирование» (в работе).

14. Типовое задание «Выполнить семинар № 6»

Предмет(ы) оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения	ПО-С6-5. Способность программировать шаблоны и использовать	К-С6-5. Продемонстрированы: разработанное и корректно

профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.5 – способность осваивать и применять возможности объектно-ориентированного программирования при решении практических задач на языке С++	на языке С++ с применением объектно-ориентированного программирования	функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Шаблоны и STL»
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.10 – способность осваивать и применять методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt), а также разрабатывать и использовать диаграммы UML для программного продукта	ПО-С6-10. Способность программировать шаблоны и использовать STL, применяя методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt)	К-С6-10. Продемонстрированы: разработанное и корректно функционирующее ПО в соответствии с заданием, а также знания по теме «Шаблоны и STL»
<p style="text-align: center;">Условия выполнения задания (методические указания по использованию ОС): 1. Место (время) выполнения задания <u>в аудитории для семинаров по расписанию, внеаудиторно</u> 2. Максимальное время выполнения задания: <u>2 ак. часа + 1 ак. час СРС-С</u></p>		

Задание

1. Разработайте алгоритм на языке С++ с использованием принципов объектно-ориентированного программирования и запрограммируйте его в среде разработки в соответствии с вариантом.

В1. С помощью шаблона list реализуйте хранение информации с номерных знаков автомобилей, движущихся на контролируемом участке дороги по 4-м полосам. Информация помещается в список, связанный с полосой при пересечении автомобилем стартовой линии участка дороги и удаляется при пересечении финишной линии участка. Учитывается перестроение из полосы в полосу и объезд остановившегося автомобиля.

В2. С помощью шаблона bitset реализуйте хранение пакетов заказанных услуг и опций сотовой связи у абонентов.

В3. С помощью шаблона `queue` реализуйте очередь обслуживания заказов с возможностью их редактирования. Заказ имеет одну из категорий: высшую и стандартную. По команде сортировки заказы высшей категории перемещаются в начало очереди с сохранением их взаимной очередности, при этом взаимная очередность заказов стандартной очередности сохраняется. Предусмотреть возможность слияния нескольких очередей.

В4. С помощью шаблона `map` создайте связи между номерами выводов микросхемы и их названиями. Кроме наименования, каждый вывод имеет одну из категорий: питание, аналоговый вход, аналоговый выход, цифровой вход, цифровой выход, аналоговый вход-выход, цифровой вход-выход, не подключено. Обеспечьте вывод наименований в алфавитном порядке внутри категорий и соответствующих номеров выводов. Предусмотрите вывод номеров выводов в порядке возрастания с указанием соответствующих наименований.

В5. С помощью шаблона `multimap` создайте редактируемый русско-английский словарь. Обеспечьте его работу в двухстороннем порядке (русско-английский и англо-русский) с предсказанием ввода: после ввода очередного символа с клавиатуры выводится подсказка из начинающихся с введенной подстроки словарных слов (до 10-ти).

В6. С помощью шаблона `stack` симитируйте работу механизма вызова функций с параметрами.

В7. С помощью шаблона функций/классов создайте механизм для добавления, вставки, удаления, замены элемента – целого, символа или пользовательской структуры данных.

В8. С помощью шаблона `vector` создайте буфер для хранения редактируемого текста, отображаемый на текстовом экране с переносом по словам. Обеспечьте возможности редактирования текста, в том числе и функцию поиска/замены.

2. Выполните оставшуюся часть работы в течение СРС и защитите на следующем занятии.

Литература

1. Тельминов О.А. Учебно-методическое пособие «Объектно-ориентированное программирование» (в работе).

15. Типовое задание «Выполнить семинар № 7»

Предмет(ы) оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.10 – способность осваивать и применять	ПО-С7. Способность разрабатывать и использовать диаграммы UML для программного продукта	К-С7. Продемонстрированы: разработанные и корректные диаграммы UML для программного продукта, а также знания по теме «Разработка диаграмм UML для объектно-ориентированной программы»

методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt), а также разрабатывать и использовать диаграммы UML для программного продукта		
<p align="center">Условия выполнения задания (методические указания по использованию ОС):</p> <p>1. Место (время) выполнения задания <u>в аудитории для семинаров по расписанию, внеаудиторно</u></p> <p>2. Максимальное время выполнения задания: <u>2 ак. часа + 1 ак. час СРС-С</u></p>		

Задание

1. Разработайте диаграммы UML для шести задач, решенных в соответствии со своим вариантом на семинарах 1–6.
2. Выполните оставшуюся часть работы в течение СРС и защитите на следующем занятии.

Литература

1. Тельминов О.А. Учебно-методическое пособие «Объектно-ориентированное программирование» (в работе).

16. Типовое задание «Выполнить семинар № 8»

Предмет(ы) оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
ОПК-2 – применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; ОПК-2.10 – способность осваивать и применять методики разработки, отладки и тестирования программного продукта в интегрированной среде разработки (Visual Studio или Qt), а также разрабатывать и использовать диаграммы UML для программного продукта	ПО-С8. Способность разрабатывать и использовать методики тестирования объектно-ориентированных программ	К-С8. Продемонстрированы: разработанные и корректные методики тестирования объектно-ориентированных программ, а также знания по теме «Разработка методики тестирования объектно-ориентированной программы»
<p align="center">Условия выполнения задания (методические указания по использованию ОС):</p> <p>1. Место (время) выполнения задания <u>в аудитории для семинаров по расписанию,</u></p>		

внеаудиторно

2. Максимальное время выполнения задания: 2 ак. часа + 1 ак. час СРС-С

Задание

1. Разработайте методики тестирования для шести задач, решенных в соответствии со своим вариантом на семинарах 1–6.
2. Выполните оставшуюся часть работы в течение СРС и защитите на следующем занятии.

Литература

1. Тельминов О.А. Учебно-методическое пособие «Объектно-ориентированное программирование» (в работе).

17. Накопительная балльная система

Учебным планом предусмотрено 12 занятий по 2 пары и 8 заданий. Каждое задание выполняется за 3 пары, за них выставляются соответствующие баллы (минимальный-максимальный); сокращение «дв» – две пары, «од» – одна пара.

Заня- тие 1	Заня- тие 2	Заня- тие 3	Заня- тие 4	Заня- тие 5	Заня- тие 6	Заня- тие 7	Заня- тие 8	Заня- тие 9	Заня- тие 10	Заня- тие 11	Заня- тие 12
ЛР1 _{дв} 2-3	ЛР1 _{од} 1-2	ЛР2 _{дв} 2-3	ЛР3 _{дв} 2-3	ЛР3 _{од} 1-2	ЛР4 _{дв} 2-3	ЛР5 _{дв} 2-3	ЛР5 _{од} 1-2	ЛР6 _{дв} 2-3	ЛР7 _{дв} 1-3	ЛР7 _{од} 1-2	ЛР8 _{дв} 1-3
	ЛР2 _{од} 1-2			ЛР4 _{од} 1-2			ЛР6 _{од} 1-2			ЛР8 _{од} 1-2	

Баллы за семинары выставляются в соответствии с таблицей ниже.

С1	С2	С3	С4	С5	С6	С7	С8
2-4	2-4	2-4	2-4	2-4	1-4	1-4	1-4