

Лабораторная работа 7.

Работа с классами и объектами

Требования к выполнению заданий

1. На оценку 3 балла:
 - а) реализовать программу в соответствии с заданием.
2. На оценку 4 балла:
 - а) реализовать объединить классы в модули, а всю программу объединить в пакет;
 - б) вынести точку входа в корневой каталог проекта (в файл `main.py`).
3. На оценку 5 баллов:
 - а) добавить интерфейс командной строки.

Задания

Для каждого класса предусмотрите (если это необходимо):

- а) специальные методы:

- 1) `__init__(self, ...)` - инициализация с необходимыми параметрами;

- 2) `__str__(self)` - представление объекта в удобном для человека виде;

- 3) `__getitem__()` - индексация и срез для класса-контейнера.

- б) свойства для доступа и записи данных (`@property`, `@name.setter`).

Полную структуру классов и их взаимосвязь продумать самостоятельно.

Вариант 1

Разработайте программу для описания бизнес-процесса выбора вклада.

Банк предлагает клиенту несколько видов вклада, которые характеризуются: процентной ставкой, минимальной суммой и максимальным сроком, а также методом расчета процентов. Кроме того вклад может включать акционные условия, которые увеличивают процентную ставку.

Клиент может открыть сразу несколько вкладов.

Вариант 2

Разработайте программу, описывающую математические промежутки.

Промежутки бывают:

- а) конечные: отрезки, интервалы, полуинтервалы (два типа),
- б) бесконечные – не ограничены сверху или снизу.

Добавить метода проверки на принадлежность точки промежутку.

Реализовать контейнер для промежутков.

Для обозначения бесконечного числа используйте `float('inf')`.

Вариант 3

Разработайте программу для хранения данных о сотрудниках в организации.

Организация состоит из нескольких отделов, в каждом из которых работают несколько сотрудников на разных должностях.

Разработайте и реализуйте диаграмму классов и все необходимые методы и свойства.

Вариант 4

Разработайте программу для описания бизнес-процесса работы ресторана. Ресторан предлагает клиентам несколько блюд, каждое из

которых определяется ингредиентами, а также имеет свой метод приготовления.

В контексте задачи можно выделить 3 сущности (объекта):

1) Терминал: отвечает за взаимодействие с пользователем: вывод меню на экран прием команд от пользователя (выбор блюд, подтверждение заказа, оплата и др.);

2) Заказ: содержит список заказанных блюд, подсчитывает стоимость;

Блюдо: содержит заявленные характеристики, а также умеет себя приготовить и упаковать.

Вариант 5

Разработайте программу, описывающую точки на двумерной плоскости:

Создайте базовый контейнер для точек (плоскость).

Создайте класс линейного ограничения-неравенства на двумерной плоскости, который реализует метод проверки того, что точка удовлетворяет ограничению.

Добавьте специальный контейнер, включающий только точки удовлетворяющие набору ограничений (область). Этот контейнер должен хранить не только точки, но и набор ограничений образующих эту область.

Вариант 6

Разработайте программу для описания бизнес-процесса инвестирования средств.

Компания занимается инвестированием денежных средств. Клиентам предлагается вложить деньги в ценные бумаги.

В контексте задачи можно выделить 3 сущности (объекта):

1) Ценная бумага характеризуется названием, минимальной суммой сделки, рейтингом, котировкой, доходностью и может рассчитывать доход.

- 2) Клиент характеризуется названием, адресом и телефоном.
- 3) Портфель содержит набор ценных бумаг и клиента для которого он составлен, умеет подсчитывать свою доходность и прибыль.

Вариант 7

Разработайте программу для описания расположения двумерных фигур на плоскости. Каждая фигура характеризуется своими параметрами (прямоугольник – координаты вершин, круг – координаты центра и радиус и т.д.), фигуры должны иметь методы расчета периметра и площади, также фигурам можно задать цвет. Плоскость в свою очередь содержит набор различных фигур.

Вариант 8

Разработайте программу для описания бизнес-процесса бронирования мест в авиакомпании. При этом за различные места в самолете могут взиматься различные тарифы. Например, первый класс будет стоить дороже, чем эконом. Следите за тем, чтобы при заказе места были доступны.

Объекты: самолет; зона (эконом-класс, бизнес-класс и т.д.); тариф; бронь.

Методы и атрибуты продумайте самостоятельно.

Вариант 9

Разработайте программу для описания бизнес-процесса обслуживания пациента. Учтите, что доктор может обслуживать определенное количество пациентов за 8 часовой рабочий день (например, 16 пациентов в день, что соответствует 30 минутам на пациента).

Объекты: пациент, врач, расписание, запись.

Методы и атрибуты продумайте самостоятельно.

Вариант 10

Разработайте программу для описания бизнес-процесса работы пиццерии. Пиццерия предлагает клиентам несколько видов пиццы, каждая из которых определяется тестом, соусом и начинкой, а также имеет свой метод приготовления.

В контексте задачи можно выделить 3 сущности (объекта):

- 1) Терминал: отвечает за взаимодействие с пользователем: вывод меню на экран прием команд от пользователя (выбор пиццы, подтверждение заказа, оплата и др.);
- 2) Заказ: содержит список заказанных пицц, умеет подсчитывать свою стоимость;
- 3) Пицца: содержит заявленные характеристики пиццы, а также умеет себя приготовить (замесить тесто, собрать ингредиенты и т.д.), испечь, порезать и упаковать.

Вариант 11

Разработайте программу для управления рецептами (электронная кулинарная книга). Рецепт может содержать различные ингредиенты и методы приготовления. Распределите рецепты по разным категориям (основные блюда, десерты, напитки и т.д.). Добавьте фильтрацию, как по категориям, так и по ингредиентам.

Вариант 12

Разработайте программу для описания бизнес-процесса работы цветочного магазина. Магазин предлагает покупателям букеты из различных цветов. Каждый цветок обладает своими параметрами (цвет, длина, стоимость). Букет объединяет набор цветов и также обладает стоимостью. Следите за остатками цветов, чтобы букеты всегда были доступны клиентам.

Вариант 13

Создайте иерархию классов сотрудников компании. Например, работник (базовый класс), почасовой работник, наемный работник, менеджер, руководитель. Заработная плата для каждого из сотрудников рассчитывается по-разному. Создайте класс компании, который позволит управлять сотрудниками. Необходимо учесть возможность увольнения, найма, повысить сотрудников.

Вариант 14

Создайте программу позволяющую строить семейное дерево. Создайте класс человек, который характеризуется именем и датами рождения и смерти (если есть), также добавьте возможность вычисления возраста. Разрешите пользователю создавать экземпляры этого класса и добавлять их структуру семейного дерева. Добавьте возможность вывода дерева на экран.

Вариант 15

Разработайте программу для описания работы умного дома. Умный дом содержит набор устройств, каждой из которых характеризуется своими функциями и умеет отдавать данные по запросу.

В контексте задачи можно выделить 3 сущности (объекта):

- 1) Терминал: отвечает за взаимодействие с пользователем: вывод меню на экран прием команд от пользователя (включение/отключение устройства, контроль параметров и др.);
- 2) Устройство: функции включения, выключения, измерения данных и их отправка;
- 3) Умный дом: умеет управлять устройствами.

Вариант 16

Создайте программу управления банковскими счетами. Добавьте возможность создавать счета различных вариантов, например,

сберегательный или бизнес-счет. Предусмотрите возможность выполнения определенных операций для каждого вида счета (взять кредит, оформить вклад и т.д.). Дополнительно реализуйте терминал для взаимодействия клиентов и счетов.

Вариант 17

Разработайте программу для управления остатками товаров на складе. Каждый товар характеризуется типом, идентификатором, стоимостью за единицу и количеством. Каждый склад содержит набор товаров. Создайте класс инвентаризации позволяющий рассчитывать стоимость оставшихся на складе товаров и возвращать отчеты различного рода.

Вариант 18

Разработайте программу для управления сборкой DIY устройств из готовых электронных компонент. Устройство может состоять из компонент различного вида (модулей связи, питания, логики, преобразователей и т.д.). Каждая компонента характеризуется набором функций, стоимостью и описанием. В соответствии с этим готовое устройство также обладает стоимостью, зависящей от набора компонент.

Вариант 19

Разработайте программу для проектирования печатных плат. Плата состоит из электронных компонент различного вида (резисторов, конденсаторов, микроконтроллеров и т.д.). Каждая компонента характеризуется набором функций, стоимостью и описанием. В соответствии с этим готовое устройство также обладает стоимостью, зависящей от набора компонент.

Вариант 20

Разработайте программу для описания работы страховой компании.

Компани имеет различные филиалы, каждый, из которого характеризуется названием, адресом и телефоном. В каждом филиале работают страховые агенты (ФИО, телефон). Деятельность компании организована следующим образом: клиент обращается в филиал, в зависимости от объекта страхования и рисков договор заключается по определенному виду страхования (например, страхование движимого имущества от угона, страхования недвижимости, страхование жизни).

Основные объекты:

- а) Договор имеет номер, дату, сумму, ставку, объект страхования, филиал, вид страхования.
- б) Вид страхования: наименование, вид.
- в) Филиал: обладает названием, адресом и телефоном.

Вариант 21

Разработайте программу для описания бизнес-процесса бронирования мест в гостинице. При этом за различные номера могут взиматься различные тарифы. Например, люкс будет стоить дороже. Следите за тем, чтобы при заказе в гостинице были свободные номера.

Вариант 22

Разработайте программу для описания бизнес-процесса работы доставки еды. Доставка предлагает клиентам несколько видов блюд, каждое из которых определяется ингредиентами, методом приготовления и ценой.

В контексте задачи можно выделить 3 сущности (объекта):

- 1) Терминал: отвечает за взаимодействие с пользователем: вывод меню на экран прием команд от пользователя (выбор блюд, подтверждение заказа, оплата и др.);
- 2) Заказ: содержит список заказанных блюд, умеет подсчитывать свою стоимость;

3) Блюдо: содержит заявленные характеристики, а также умеет себя подготовить и упаковать.

Вариант 23

Реализуйте программу управления показом изображений. Создайте базовый класс изображения и унаследуйте от него классы изображений разных типов. Добавьте контейнер для изображений и реализуйте циклический показ.

Вариант 24

Реализуйте программу для распределения работ между работниками. Создайте иерархию классов сотрудников компании. Например, работник (базовый класс), почасовой работник, наемный работник, менеджер, руководитель. Добавьте иерархию видов работ, которые характеризуются длительностью и оплатой. Объедините сотрудника и вид работы в классе текущей работы. Предусмотрите возможность досрочного выполнения работы и расчета почасовой оплаты.

Вариант 25

Реализуйте класс, описывающий дату/время. Предусмотрите: метод создания класса из строки; метод сохранения/загрузки из json; другие методы или свойства (не менее 4-х).

Добавьте класс контейнер, для которого реализуйте методы: добавления/удаления элементов, сохранения/загрузки из json.

Вариант 26

Разработайте программу для описания бизнес-процесса работы кинотеатра. Кинотеатр имеет несколько кинозалов (большой, средний, малый), каждый из которых определяется количеством мест, экраном, форматом проигрывания.

В контексте задачи можно выделить 4 сущности (объекта):

- 1) Терминал: отвечает за взаимодействие с пользователем: вывод меню на экран прием команд от пользователя (выбор сеанса, места, оплата и др.);
- 2) Сеанс: содержит зал со списком проданных и свободных мест, время, стоимость билета, умеет подсчитывать выручку;
- 3) Билет: содержит время сеанса, фильм, место в зале.
- 4) Зал: содержит информацию о местах, экране и др.

Вариант 27

Разработайте программу для описания работы гостиницы.

Гостиница предоставляет номера клиентам на определенный срок. Каждый номер характеризуется вместимостью, комфортабельностью и ценой. О клиентах вы собираете определенную информацию (ФИО, паспортные данные). Заселение клиента производится при наличии свободных мест, клиент также может выселиться раньше положенного срока.

Основные объекты:

- а) Клиент: ФИО, паспортные данные, комментарий.
- б) Номер: номер, вместимость, комфортабельность, цена за сутки.
- в) Постоялец: клиент, номер, дата заселения, дата выселения, примечания. Может выселиться раньше срока.

Вариант 28

Разработайте программу для хранения данных о сотрудниках в организации.

Организация состоит из нескольких отделов, в каждом из которых работают несколько сотрудников на разных должностях.

Разработайте и реализуйте диаграмму классов и все необходимые методы и свойства.

Вариант 29

Создайте класс, представляющий римское число и перегружающий арифметические операции $+$, $-$, $*$, $/$. Арифметические операции реализуйте с помощью переопределения соответствующих специальных методов. Добавьте возможность преобразовывать числа из целых в римские и обратно.

Вариант 30

Реализуйте класс, описывающий точку и класс вектор. Предусмотрите: метод создания класса из строки; метод сохранения/загрузки из json; другие методы или свойства (не менее 4-х).

Добавьте класс контейнер, для которого реализуйте методы: добавления/удаления элементов, сохранения/загрузки из json.

Контрольные вопросы

1. Объектно-ориентированное программирование. Преимущества над императивным подходом. Принципы ООП.
2. Наследование в Python. Множественное наследование. Классы примеси. Варианты применения.
3. Инкапсуляция и сокрытие. Особенности реализации в Python (общедоступные, защищенные и приватные атрибуты и методы). Принцип универсального доступа, свойства.
4. Классы как объекты. Динамическое создание класса. Метаклассы.
5. Проверка принадлежности к классу/типу.
6. Атрибуты класса и атрибуты экземпляра. Особенности поведения.
7. Механизм свойств (`@property`, `@name.setter`).
8. Связанные и несвязанные методы.
9. Процесс создания объекта. Специальные методы `__new__` и `__init__`.