

Практическое занятие №1
«Проектирование классов»
(Продолжительность работы 2 часа)

Цели:

1. Ознакомление с процессом классификации на примере моделирования классов предметной области.
2. Ознакомление с диаграммами классов и взаимодействия UML.

1.Краткие теоретические сведения

Объектно-ориентированное программирование и проектирование построено на классах. Любую программную систему, построенную в объектном стиле, можно рассматривать как совокупность классов, возможно, объединенных в пространства имен, проекты, решения.

У класса две различные роли: модуля и типа данных. Класс - это модуль, архитектурная единица построения программной системы. Вторая роль класса не менее важна. Класс - это тип данных, задающий реализацию некоторой абстракции данных, характерной для проблемной области, в интересах которой создается программная система.

Синтаксис описания класса:

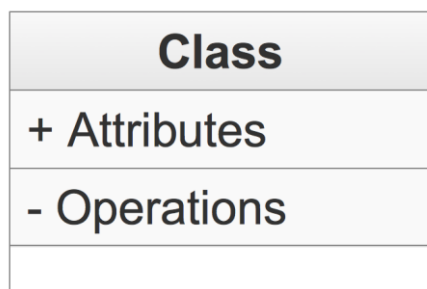
```
[атрибуты][модификаторы]class имя_класса[:список_родителей]
{тело_класса}
```

В теле класса могут быть объявлены: константы; поля; конструкторы и деструкторы; методы; события; классы (структуры, делегаты, интерфейсы, перечисления).

Диаграмма классов

Диаграмма классов - диаграмма, на которой отображаются классы и их отношения. Является основной диаграммой UML. На диаграмме классов используются следующие основные обозначения :

Класс – прямоугольник, разделенный на три секции (раздела), в первом приводится имя класса, во втором – список атрибутов, в третьем – список методов.



Допускается опускать раздел атрибутов, раздел методов или оба раздела. Для абстрактных классов указывается шаблон <abstract> или <interface> после имени класса, для абстрактных классов обычно также имя класса указывается наклонным шрифтом. Для атрибутов может указываться тип и видимость (+ public, - private, # protected). Для методов также могут указываться тип, список параметров и видимость.

2.Практическое задание

2.1 Индивидуальное задание (50%)

- Реализовать массив данных в соответствии с вариантом задания.
- Определить метод установки свойств (при недопустимых аргументах функции возвращать «false» и выдавать текст ошибки на экран).

- Написать демонстрационную программу, в которой показать работу с переменными.

Вариант 1

Пользователь вводит массив Треугольников

Свойства: три стороны

Операции:

- ☐ увеличение/уменьшение размера сторон в заданное количество раз;
- ☐ вычисление периметра;
- ☐ вычисление площади;
- ☐ определение значений углов.

Пользователь выбирает элемент массива и выполняемую операцию.

Вариант 2.

Пользователь вводит массив Треугольников

Свойства: три стороны

Операции:

- ☐ увеличение/уменьшение размера сторон на заданное количество процентов;
- ☐ вычисление средней линии для любой из сторон;
- ☐ определение вида треугольника по величине углов (Остроугольный, Тупоугольный, Прямоугольный);
- ☐ определение значений углов.

Пользователь выбирает элемент массива и выполняемую операцию.

Вариант 3.

Пользователь вводит массив Треугольников

Свойства: две стороны и угол между ними

Операции:

- ☐ увеличение/уменьшение размера угла на заданное количество процентов;
- ☐ определение вида треугольника по числу равных сторон (Разносторонний, Равнобедренный, Равносторонний);
- ☐ определение расстояния между центрами вписанной и описанной окружностей.
- ☐ определение значений углов.

Пользователь выбирает элемент массива и выполняемую операцию.

Вариант 4.

Пользователь вводит массив Треугольников

Свойства: две стороны и угол между ними

Операции:

- ☐ уменьшение/увеличение размера угла (из свойств) в заданное количество раз;
- ☐ вычисление длины биссектрисы принадлежащей любому углу;
- ☐ вычисление длин отрезков, на которые биссектриса делит любую сторону;
- ☐ определение значений углов.

Пользователь выбирает элемент массива и выполняемую операцию.

Вариант 5.

Пользователь вводит массив Треугольников

Свойства: сторона и два прилежащих к ней угла

Операции:

- ☐ уменьшение/увеличение размера стороны (из свойств) в заданное количество раз;
- ☐ вычисление длины медианы, принадлежащей любой стороне;
- ☐ определение подобен ли другой треугольник данному (указанному по индексу массива);
- ☐ определение значений сторон.

Пользователь выбирает элемент массива и выполняемую операцию.

Вариант 6.

Пользователь вводит массив Треугольников

Свойства: сторона и два прилежащих к ней угла

Операции:

- ☐ увеличение/уменьшение значения любого угла (из свойств) на заданное количество процентов;
- ☐ вычисление длины высот, принадлежащей любой стороне;
- ☐ определение значений сторон.

Пользователь выбирает элемент массива и выполняемую операцию.

Вариант 7.

Пользователь вводит массив Прямоугольных треугольников

Свойства: две стороны

Операции:

- ☐ увеличение/уменьшение размера любой стороны (из свойств) на заданное количество процентов;
- ☐ вычисление радиуса описанной окружности;
- ☐ вычисление полупериметра;
- ☐ определение значений углов.

Пользователь выбирает элемент массива и выполняемую операцию.

Вариант 8.

Пользователь вводит массив Прямоугольных треугольников

Свойства: сторона и угол

Операции:

- ☐ уменьшение/увеличение размера любой стороны (из свойств) на заданный процент;
- ☐ вычисление радиуса вписанной окружности;
- ☐ определение расстояния между центрами вписанной и описанной окружностей;
- ☐ вычисление квадратного корня из площади;
- ☐ определение значений сторон.

Пользователь выбирает элемент массива и выполняемую операцию.

Вариант 9.

Пользователь вводит массив Равнобедренных треугольников

Свойства: основание и боковая сторона

Операции: λ увеличение/уменьшение размера на определенный процент;

- ☐ вычисление длины медианы, принадлежащей любой стороне;
- ☐ вычисление периметра и площади;
- ☐ определение значений углов.

Пользователь выбирает элемент массива и выполняемую операцию.

Вариант 10.

Пользователь вводит массив Равнобедренных треугольников

Свойства: боковая сторона и угол при основании

Операции:

- ☐ увеличение/уменьшение размера в заданное количество раз;
- ☐ вычисление длины биссектрисы принадлежащей любому углу;
- ☐ вычисление длины высот, принадлежащей любой стороне;
- ☐ определение значений сторон.

Пользователь выбирает элемент массива и выполняемую операцию.

Вариант 11.

Пользователь вводит массив Параллелограммов

Свойства: две стороны и угол между ними

Операции:

- ☐ увеличение/уменьшение размера любой из сторон (из свойств) на определенный процент;
- ☐ вычисление периметра и площади;
- ☐ вычисление диагоналей;
- ☐ вычисление высоты.

Пользователь выбирает элемент массива и выполняемую операцию.

Вариант 12.

Пользователь вводит массив Параллелограммов

Свойства: две стороны и диагональ (прилегающая к ним так, что бы образовать треугольник)

Операции:

- ☐ увеличение/уменьшение размера в заданное количество раз;
- ☐ вычисление квадратного корня из периметра и площади;
- ☐ вычисление диагонали и стороны;
- ☐ вычисление высоты.

Пользователь выбирает элемент массива и выполняемую операцию.

Вариант 13.

Пользователь вводит массив Прямоугольников

Свойства: две стороны

Операции:

- ☐ увеличение/уменьшение размера любой из сторон на определенный процент;
- ☐ вычисление периметра и площади;
- ☐ вычисление диагонали.

Пользователь выбирает элемент массива и выполняемую операцию.

Вариант 14.

Пользователь вводит массив Квадратов

Свойства: Сторона

Операции:

- ☐ увеличение/уменьшение размера на определенный процент;
- ☐ вычисление периметра и площади;
- ☐ вычисление диагонали.

Пользователь выбирает элемент массива и выполняемую операцию.

Вариант 15.

Пользователь вводит массив Ромбов

Свойства: сторона и диагональ (меньшая)

Операции:

- ☐ увеличение/уменьшение размера на определенный процент;
- ☐ вычисление периметра и площади;
- ☐ вычисление высоты.

Пользователь выбирает элемент массива и выполняемую операцию.

Вариант 16.

Пользователь вводит массив Трапеций

Свойства: четыре стороны

Операции:

- ☐ увеличение/уменьшение размера в заданное количество раз;
- ☐ вычисление периметра и площади;
- ☐ определение подобна ли другая трапеция данной (указанной по индексу массива);
- ☐ определение размера средней линии;
- ☐ вычисление высоты.

Пользователь выбирает элемент массива и выполняемую операцию.

Вариант 17.

Пользователь вводит массив Окружностей

Свойства: радиус

Операции:

- ☐ увеличение/уменьшение размера на определенный процент;
- ☐ вычисление длины окружности и площади круга;
- ☐ определение диаметра.

Пользователь выбирает элемент массива и выполняемую операцию.

Вариант 18.

Пользователь вводит массив Сегментов окружностей

Свойства: хорда и высота сегмента

Операции:

- ☐ увеличение/уменьшение размера в заданное количество раз;
- ☐ вычисление площади;
- ☐ определение длины дуги;

☐ вычисление длины окружности и ее диаметра.

Пользователь выбирает элемент массива и выполняемую операцию.

Вариант 19.

Пользователь вводит массив Секторов окружностей

Свойства: радиус и центральный угол

Операции:

- ☐ увеличение/уменьшение размера в заданное количество раз;
- ☐ вычисление площади;
- ☐ определение длины дуги;
- ☐ вычисление длины окружности и ее диаметра.

Пользователь выбирает элемент массива и выполняемую операцию.

Вариант 20.

Пользователь вводит массив Круговых колец

Свойства: внешний и внутренний диаметр

Операции:

- ☐ увеличение/уменьшение размера в заданное количество раз;
- ☐ вычисление площади;
- ☐ вычисление среднего радиуса;
- ☐ вычисление толщины кольца.

Пользователь выбирает элемент массива и выполняемую операцию.

2.2 Индивидуальное задание (50%)

- Перечислите несколько однотипных объектов и конкретные значения их свойств.
- Выделите классы из группы однотипных объектов.

Требования:

- ☐ Не менее 5 классов
- ☐ Не менее 7 объектов каждого класса.
- ☐ Не менее 3 свойств для каждого класса.
- ☐ Не менее 3 операций для каждого класса.
- ☐ Имена классов – существительные.

Предметная область

Вариант 1. Здоровоохранение.

Вариант 2. Защита человека от воздействия окружающей среды. Безопасность.

Вариант 3. Метрология и измерения.

Вариант 4. Машиностроение.

Вариант 5. Электроника.

Вариант 6. Телекоммуникации. Аудио- и видеотехника.

Вариант 7. Информационные технологии.

Вариант 8. Офисное оборудование.

Вариант 9. Технология получения изображений.

Вариант 10. Дорожно-транспортная техника.

Вариант 11. Железнодорожная техника.

Вариант 12. Судостроение и морские сооружения.

Вариант 13. Авиационная и космическая техника.

Вариант 14. Сельское хозяйство.

Вариант 15. Производство пищевых продуктов.

Вариант 16. Химическая промышленность.

Вариант 17. Горное дело и полезные ископаемые.

Вариант 18. Добыча и переработка нефти, газа и смежные производства.

Вариант 19. Металлургия.

Вариант 20. Гражданское строительство.

Вариант 21. Военная техника.

Вариант 22. Бытовая техника и торговое оборудование.

Вариант 23. Образование, среднее полное общее образование.

Вариант 24. Образование, высшее профессиональное образование.

Вариант 25. Библиотечное дело.

3.Список рекомендуемой литературы

1. Объектно-Ориентированное программирование: учебник / Г. С. Иванова, Т. Н. Ничушкина ; под общ. ред. Г. С. Ивановой. — М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. — 455.

2. Professional C++, 3rd Edition. Marc Gregoire. ISBN: 978-1-118-85805-9. Paperback 984 pages. September 2014

4.Контрольные вопросы

1. Основные принципы ООП.
2. Что такое класс?
3. Синтаксис описания класса.
4. Что такое диаграмма классов?
5. Приведите пример диаграммы класса.
6. Что такое атрибут?