**Министерство высшего образования и науки Российской Федерации**

**ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (ПНИПУ)**

**Электротехнический факультет**

**Кафедра Информационные технологии и автоматизированные системы**

**Отчёт по теме**

**«ООП. Классы и объекты»**

**«Инкапсуляция»**

**Выполнил:**

**Студент 1 курса**

**Группы ИВТ-22-2б**

**Корючкин Савелий**

**Научный руководитель:**

**Доцент кафедры ИТАС**

**Полякова Ольга Андреевна**

**Пермь 2022**

**Постановка задачи**

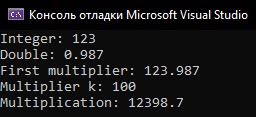
1. Реализовать определение нового класса. Для демонстрации работы с объектами написать главную функцию. Продемонстрировать разные способы создания объектов и массивов объектов.
2. Структура-пара – структура с двумя полями, которые обычно имеют имена first и second. Требуется реализовать тип данных с помощью такой структуры.
3. Реализовать внешнюю функцию make\_тип(), где тип – тип реализуемой структуры. Функция должна получать значения для полей структуры как параметры функции и возвращать структуру как результат. При передаче ошибочных параметров следует выводить сообщение и заканчивать работу.

**Вариант 14**

Реализовать метод multiply(int k) – умножение на целое число k.

**Описание класса**

Поле first – положительное целое число, целая часть числа, поле second – положительное дробное число, дробная часть числа. Метод Init(int, double) – инициализация полей. Метод Element(int) – умножение на целое число. Описание класса также представлено на UML-диаграмме.

****

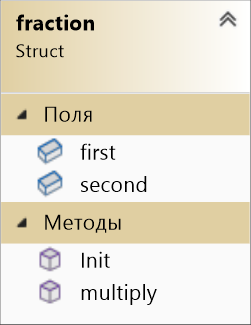


Рис. 2 – Результат работы программы

Рис. 1 – UML-диаграмма

**Контрольные вопросы**

*1.Что такое класс?*

**Класс** – абстрактным тип данных, определяемый пользователем. Класс представляет собой модель реального объекта в виде данных и функций для работы с ними. Позволяет представить часть кода в виде одного объекта. В объектно-ориентированном программировании программа представляется в виде множества объектов, что позволяет регулировать отношения между ними.

Пример:

class Pair

{

private:

int first;

double second;

public:

int get\_first() { return first; }

double get\_second() { return second; }

};

*2. Что такое объект (экземпляр) класса?*

**Объект(экземпляр)** – отдельный элемент класса, который характеризуется полями класса.

Пример:

int main()

{

Pair h; //Экземпляр класса (тип данных - название класса)

return 0;

}

*3. Как называются поля класса?*

**Поля** класса или **атрибуты**, составляют структуру класса.

Элементы int first; double second; из вопроса 1).

*4. Как называются функции класса?*

**Методы** класса – функции для работы с объектами класса.

Элементы int get\_first() { return first; } double get\_second() { return second; } из вопроса 1).

*5. Для чего используются спецификаторы доступа?*

Спецификаторы доступа **управляют видимостью элементов класса**. Действие любого спецификатора распространяется до следующего спецификатора или до конца класса. За счёт спецификаторов доступа осуществляется инкапсуляция.

Спецификаторы бывают private, public из вопроса 1), а также protected.

*6. Для чего используется спецификатор public?*

**Открытый тип доступа.** Поля и методы имеют глобальную область видимости и могут использоваться в любой части программы. Время жизни до конца исполнения программы.

Пример:

public:

//К методам можно обращаться в любой части программы

int get\_first() { return first; }

double get\_second() { return second; }

*7. Для чего используется спецификатор private?*

**Закрытый тип доступа.** Локальная область видимости (доступ к полям и методам только внутри класса) и время жизни - во время компиляции кода описания класса. Доступ вне класса через методы типа public.

Пример:

private:

//Обращение к полям только с помощью public-методов

int first;

double second;

*8. Если описание класса начинается со спецификатора class, то какой спецификатор доступа будет использоваться по умолчанию?*

Если при описании класса используется слово class, то по умолчанию все методы и поля класса будут скрытыми – **private**.

Пример:

class Pair

{ //По умолчанию private

int first;

double second;

int get\_first() { return first; }

double get\_second() { return second; }

};

*9. Если описание класса начинается со спецификатора struct, то какой спецификатор доступа будет использоваться по умолчанию?*

Если при описании класса используется слово struct, то все поля и методы по умолчанию будут общедоступными – **public**.

Пример:

struct Pair

{ //По умолчанию public

int first;

double second;

int get\_first() { return first; }

double get\_second() { return second; }

};

*10. Какой спецификатор доступа должен использоваться при описании интерфейса класса? Почему?*

Интерфейс класса описывается после спецификатора **public** для того, чтобы его методы были доступны для использования в других частях кода, и класс не был изолированной структурой данных.

Пример:

class Pair

{

private:

int first;

double second;

public: //Интерфейс

int get\_first() { return first; }

double get\_second() { return second; }

};

*11. Каким образом можно изменить значения атрибутов экземпляра класса?*

Если атрибуты имеют доступ типа public, то изменить поля можно, обратившись напрямую **по имени**, **с помощью указателя** или **по ссылке**.

Пример:

class Pair

{

public:

int first;

double second;

};

int main()

{

Pair p;

p.first = 20; //Доступ по имени

Pair\* p1 = new Pair;

p1->second = 18.7; //Доступ с помощью указателя

Pair& p2 = p;

p2.first = 25; //Доступ по ссылке

return 0;

}

Изменить информацию о содержимом полей, описанных после спецификатора private можно только с помощью специальных public-методов которые называются **модификаторами** (сеттерами).

Пример:

class Pair

{

private:

int first;

double second;

public:

//Модификатора (сеттеры)

void set\_first(int f) { first = f; }

void set\_second(double s) { second = s; }

};

int main()

{

Pair p;

p.first = 20; //Доступ по имени невозможен

p.set\_first(20); //Возможен доступ с помощью модификатора

return 0;

}

*12. Каким образом можно получить значения атрибутов экземпляра класса?*

Если атрибуты имеют доступ типа public, то получить значение поля можно, обратившись напрямую **по имени**, **с помощью указателя** или **по ссылке**.

Пример:

class Pair

{

public:

int first;

double second;

};

int main()

{

Pair p;

cout << p.first;//Доступ по имени

Pair\* p1 = new Pair;

cout << p1->second; //Доступ с помощью указателя

Pair& p2 = p;

cout << p2.first; //Доступ по ссылке

return 0;

}

Получить информацию о содержимом полей, описанных после спецификатора private можно только с помощью специальных методов, которые называются **селекторами** (геттерами).

Пример:

class Pair

{

private:

int first;

double second;

public:

//Селекторы (геттеры)

int set\_first() { return first; }

double set\_second() { return second; }

};

int main()

{

Pair\* p1 = new Pair;

cout << p1->second; //Доступ с помощью указателя невозможен

cout << p1->get\_first();

return 0;

}

*13. Класс описан следующим образом:*

struct Student

{

string name;

int group;

. . . . . .

};

*Объект класса определен следующим образом:*

Student\* s = new Student;

*Как можно обратиться к полю name объекта s?*

Так как у типа данных struct по умолчанию public доступ, то к полям можно обратиться напрямую. Так как экземпляр класса задан через указатель, то к нему можно обратиться следующим образом

int main()

{

Student\* s = new Student;

s->name = "Ivan";

}

*14. Класс описан следующим образом:*

struct Student

{

string name;

int group;

. . . . . .

};

*Объект класса определен следующим образом:*

Student s;

*Как можно обратиться к полю name объекта s?*

Так как у типа данных struct по умолчанию public доступ, то к полям можно обратиться напрямую. Так как экземпляр класса задан по имени, то к нему можно обратиться следующим образом

int main()

{

Student s;

s.name = "Ivan";

}

*15. Класс описан следующим образом:*

class Student

{

string name;

int group;

. . . . . .

};

*Объект класса определен следующим образом:*

Student\* s = new Student;

*Как можно обратиться к полю name объекта s?*

Так как у типа данных class по умолчанию private доступ, то напрямую к полям обратиться нельзя. Требуются специальные методы типа public, но они здесь не описаны и область public вообще отсутствует.

int main()

{

Student\* s = new Student;

s->name = "Ivan"; //Ошибка при обращении с помощью указателя

}

*16. Класс описан следующим образом:*

class Student

{

string name;

int group;

public:

. . . . . .

};

*Объект класса определен следующим образом:*

Student s;

*Как можно обратиться к полю name объекта s?*

Так как у типа данных class по умолчанию private доступ, то к полям обратиться нельзя. Требуются специальные методы типа public (например, модификаторы), которые можно описать в области public:

class Student

{

string name;

int group;

public:

void set\_name(string s) { name = s; }

};

int main()

{

Student s;

s.set\_name("Ivan"); //Обращение к методы по имени

}

*17. Класс описан следующим образом:*

class Student

{

public:

char\* name;

int group;

. . . . . .

};

*Объект класса определен следующим образом:*

Student\* s = new Student;

*Как можно обратиться к полю name объекта s?*

Так как у типа данного класса доступ к полям public, то к ним можно обратиться напрямую. Так как экземпляр класса задан через указатель, то к нему можно обратиться следующим образом:

int main()

{

Student\* s = new Student;

char arr1[] = "Ivan";

s->name = arr1;

}