Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИУК «Информатика и управление»
КАФЕДРА ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

«Классы и объекты в C++»

ДИСЦИПЛИНА: «Высокоуровневое программирование»

Выполнил: студент гр. ИУК4-21Б (Суриков Н.С)
(подпись) (Ф.И.О.)

Проверил: (Пчелинцева Н. И.)
(подпись) (Ф.И.О.)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:
- Оценка:

Калуга, 2024

Цель: приобретение практических навыков и основ объектно-ориентированного программирования, средствами языка C++.

Задачи:

1. Изучение основных концепций ООП;
2. Познакомиться с типом данных – «class»;
3. Познакомиться с операторами, предназначенными для работы с классами;
4. Научиться создавать объекты классов;
5. Изучить работу с методами класса;
6. Познакомиться с инициализацией пользовательских объектов.

Условие задачи:

1. Реализовать самостоятельно все примеры из методического пособия.
2. Разобраться с кодом проекта «MyMenu», высланный преподавателем.
3. В пункте 1 добавить по желанию свою реализацию (например, посчитать корень 25, как в примере на стр. 21, вывести псевдографику и т.д.).
4. Ответить на контрольные вопросы.

Листинг программы:

Main.cpp:

```
#include "menu/CMenu.h"
#include "menu/CMenuItem.h"

using namespace std;

#pragma region функции-заглушки

int exit()
{
    std::cout << "Exit is running...\n\n";
    exit(0);
    return -1;
}

int hello()
{
    std::cout << "Hello world!" << std::endl;
    return 3;
```

```
}

int smileFace()
{
    std::cout << std::endl;
    std::cout << "  *****  " << std::endl;
    std::cout << " *     * " << std::endl;
    std::cout << "*  o o  *" << std::endl;
    std::cout << "*   v   *" << std::endl;
    std::cout << " *     * " << std::endl;
    std::cout << "  *****  " << std::endl;
    std::cout << std::endl;

    return 1;
}

int squareOf25()
{
    std::cout << "Square: " << 5 * 5 << std::endl;
    return 2;
}
#pragma endregion

const int ITEMS_NUMBER = 4;

int main()
{
    using namespace SNS;

    CMenuItem items[ITEMS_NUMBER]{CMenuItem{"Exit", exit},
                                  CMenuItem{"Smile Face", smileFace},
                                  CMenuItem("Square", squareOf25),
                                  CMenuItem("Hello", hello)};

    CMenu menu("My console menu", items, ITEMS_NUMBER);
    while (menu.runCommand())
    {
    };

    return 0;
}

```

CMenuItem.h:

```
#pragma once

#include <iostream>


namespace SNS
{
```

```
 8      class CMenuItem
 9      {
10      public:
11          typedef int (*Func)();
12          CMenuItem(std::string, Func);
13          Func func{};
14          std::string item_name{};
15          std::string getName();
16          void print();
17          int run();
18      };
19  } // namespace SNS
```

CMenuItem.cpp:

```
 1  #include "./CMenuItem.h"
 2
 3  namespace SNS
 4  {
 5        CMenuItem::CMenuItem(std::string name, Func func) : item_name(name),
func(func)
 6      {
 7      }
 8
 9      std::string CMenuItem::getName()
10      {
11          return item_name;
12      }
13
14      void CMenuItem::print()
15      {
16          std::cout << item_name;
17      }
18
19      int CMenuItem::run()
20      {
21          return func();
22      }
23  } // namespace SNS
24
```

CMenu.h:

```
 1  #pragma once
 2
 3  #include "./CMenuItem.h"
 4  #include <cstddef>
 5
 6  namespace SNS
 7  {
 8      class CMenu
 9      {
```

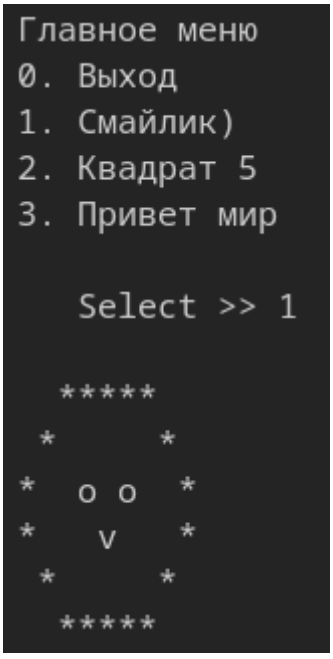
```
10      public:
11          CMenu(std::string, CMenuItem *, std::size_t);
12          int getSelect() const;
13          bool isRun() const;
14          std::string getTitle();
15          size_t getCount() const;
16          CMenuItem *getItems();
17          void print();
18          int runCommand();
19
20      private:
21          int select{-1};
22          size_t count{};
23          bool running{};
24          std::string title{};
25          CMenuItem *items{};
26      };
27  } // namespace SNS
28
```

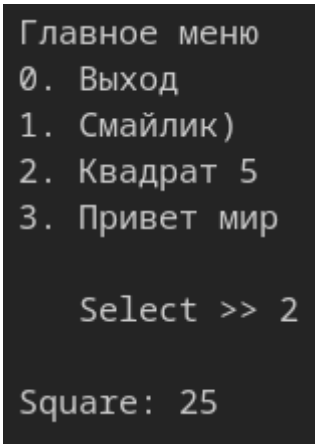
CMenu.cpp:

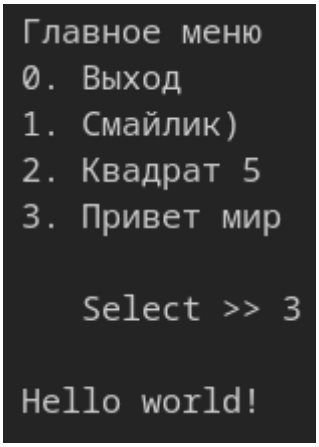
```
 1  #include "./CMenu.h"
 2
 3  namespace SNS
 4  {
 5          CMenu::CMenu(std::string title, CMenuItem *items, size_t count) :
title(title), items(items), count(count)
 6      {
 7      }
 8
 9      int CMenu::getSelect() const
10      {
11          return select;
12      }
13
14      bool CMenu::isRun() const
15      {
16          return running;
17      }
18
19      size_t CMenu::getCount() const
20      {
21          return count;
22      }
23
24      std::string CMenu::getTitle()
25      {
26          return title;
27      }
28
29      CMenuItem *CMenu::getItems()
```

```
30      {
31          return items;
32      }
33
34      void CMenu::print()
35      {
36          for (size_t i{}; i < count; ++i)
37          {
38              std::cout << i << ". ";
39              items[i].print();
40              std::cout << std::endl;
41          }
42      }
43
44      int CMenu::runCommand()
45      {
46          print();
47          std::cout << "\n   Select >> ";
48          std::cin >> select;
49          return items[select].run();
50      }
51  } // namespace SNS
52
```

Результат работы:







Вывод: в ходе выполнения лабораторной работы были получены практические навыки работы с классами и библиотеками, а также представление о работе объектно-ориентированного программирования средствами языка C++.

Контрольные вопросы:

1. Что такое ООП?

Объектно-ориентированное программирование, концепция программирования в которой основной упор делается на данные, а не на алгоритмы. Это подход, при котором программа рассматривается как набор объектов, взаимодействующих друг с другом. У каждого есть свойства и поведение.

2. Какие ещё существуют парадигмы программирования?

- Императивное программирование
- Декларативное программирование
- *Структурное программирование*
- *Функциональное программирование*
- Логическое программирование
- Объектно-ориентированное программирование

3. Назовите основные концепции ООП.

- Инкапсуляция (связывает код и данные)
- Наследование (один объект приобретает свойства другого)
- Полиморфизм (использование одного и того же интерфейса для общего класса действий)

4. Что такое класс? Отличие класса от структуры.

Класс – механизм для создания объектов.

Основное отличие между классом и структурой заключается в том, что структура по умолчанию имеет открытый доступ к своим членам (переменным и функциям), в то время как класс по умолчанию имеет закрытый доступ.

5. Что такое экземпляр класса?

Экземпляр класса (объект) – если сам класс – это трафарет, то экземпляр класса – это реальный объект, в котором инициализированы все свойства класса.

6. Что такое поле класса? Как к нему обратиться?

Поля - Переменные, которые находятся в классе представляют его свойства. Для того, чтобы чётко понимать, что эти переменные являются полями класса, существует, общепринятое правило называть эти переменные начиная с префикса «m», сокращение от member – член, участник класса. Таким образом, объявление переменной в классе будет иметь синтаксис: int m_age{};

7. Что такое метод класса? Как его вызвать?

Методы – помимо свойств класс имеет ряд функций, которые находятся в теле самого класса и описывают поведение объекта. (сам синтаксис описания функций ничем не отличается).

Чтобы вызвать такую функцию нужно обратиться к ней через точку, словно это поле объекта: Ivan.print(); (синтаксис ничем не отличается от вызова обычной функции, за тем исключением, что сперва мы указываем объект, у которого мы вызываем эту функцию)

8. Что такое конструктор и деструктор? Для чего они нужны?

Конструктор класса – функция, которая вызывается автоматически при создании объекта, имеет такое же имя, как и имя класса, в котором она объявлена, а также не имеет типа возвращаемого значения.
Конструкторы служат для начальной инициализации полей данных класса.

Деструктор вызывает либо компилятор, в конце использования, либо мы, если наш объект, который мы хотим уничтожить, находится в свободной памяти.
Деструктор точно также, как и конструктор, не может возвращать ничего из функции, поэтому тип возвращаемого значения для него не указывается.
Имеет название самого класса, но перед ним содержит символ тильда «~». И он не умеет работать с аргументами.
Деструкторы бывают полезны, когда в объекте идёт динамическое выделение памяти, либо же открытие потока. Компилятор не сможет автоматически закрыть поток, или освободить память, поэтому мы должны делать это явно в деструкторе.

9. Что такое модификаторы доступа? Для чего они используются?

Всего модификаторов доступа существует три:

- Public – после этого ключевого слова все поля и методы класса будут считаться доступными извне в любом файле или функции, которая импортирует наш класс.
- Private – после этого ключевого слова все поля и методы класса, будут считаться закрытыми для доступа извне. При этом к ним всё ещё можно обратиться в текущем классе, но вне класса вызвать их у экземпляра этого класса не выйдет.
- Protected – очень специфичный модификатор доступа. Все методы, поля у класса, которые идут после него, будут доступны только для текущего класса или его потомков.

10. Какими способами можно создать класс?

Способ 1: class [Имя класса]{ [Поля класса], public: [методы класса с описанием] };
Способ 2: class [Имя класса]{ [Поля класса], public: [методы класса без описания] };
[Имя класса]::[Имя метода](){
 [Описание метода]
};

11. Какими способами можно создать объект класса?

Способ 1: [Имя класса] [Имя объекта] = {[Переменные для инициализации]}
Способ 2: [Имя класса] [Имя объекта] = [Конструктор]([Переменные для инициализации])
Способ 3: [Имя класса] [Имя объекта] = new [Конструктор]([Переменные для инициализации])

12. Что такое псевдоним типа, как его создать?

// создание псевдонима (обёртки) типа через typedef
typedef unsigned int money;
// создание псевдонима (обёртки) типа через alias (C++ 11)
using age = unsigned int;
В первом случае мы пишем ключевое слово – typedef, затем тип, для которого хотим создать псевдоним, а затем имя этого псевдонима.
Во – втором случае мы пишем using, затем имя псевдонима, а после знака равно тип, для которого создаём обёртку.

Обратите внимание, что cout автоматически преобразует наш псевдоним к изначальному типу, это означает, что мы всего – лишь создали другое имя для типа данных.

13. Как правильно реализовать класс на языке программирования C++?

Принято разделять прототип класса от реализации его функций. А именно – прототипы классов, как и прототипы функций следует прописывать в заголовочных файлах, а реализацию методов класса в файлах исходного кода.

14. Приведите пример программы, где нужно использовать ООП.

Игровая разработка: Использование классов для объектов в игре (игроков, врагов, предметов и т.д.) помогает организовать игровой мир, взаимодействия и логику.