Лабораторная работа 5 (4 часа)
Конструирование программного обеспечения

Структурная обработка ошибок, препроцессор, модель памяти

Цель работы: практическое использование директив препроцессора, структурная обработка ошибок.

Задание.

1. Используйте материал лекции № 4 и материалы лекции дисциплины ОПИ «Дополнительно ОПИ Л_08. Классы_памяти».
2. Создайте проект-приложение с именем **SE_Lab05**.
3. Разработайте набор функций API (API – application program interface), обеспечивающих работу словаря. Весь код должен располагаться в файлах **Dictionary.h** и **Dictionary.cpp.**
4. Перечень и описание функций:

Название	**Описание**
Create	*Назначение***: Создать экземпляр словаря**. **Словарь:** массив элементов (структур) **Entry**. Элементы имеют уникальный идентификатор, который не может дублироваться в словаре. Максимальная емкость словаря (максимальное количество элементов в словаре): **DICTMAXSIZE**. **Параметры:** имя экземпляра словаря, емкость экземпляра словаря. **Возврат:** экземпляр словаря (**Instance**). **Исключения:** превышена длина имени словаря, превышен размер максимальной емкости словаря.
AddEntry	*Назначение***: Добавить элемент словаря**. **Параметры:** экземпляр словаря, элемент словаря (**Entry**). **Исключения:** переполнение словаря, дублирование идентификатора.
DelEntry	*Назначение***: Удалить элемент словаря**. **Параметры:** экземпляр словаря, идентификатор элемента. **Исключения:** не найден элемент.
GetEntry	*Назначение***: Получить элемент словаря**. **Параметры:** экземпляр словаря, идентификатор элемента. **Возврат:** элемент словаря (**Entry**). **Исключения:** не найден элемент.
UpdEntry	*Назначение***: Изменить элемент словаря**. **Параметры:** экземпляр словаря, идентификатор элемента, элемент словаря (**Entry**). **Исключения:** не найден элемент, дублирование идентификатора.
Delete	*Назначение***: Удалить элементы словаря**. **Параметры:** экземпляр словаря.
Print	*Назначение***: Распечатать элементы словаря**. **Параметры:** экземпляр словаря.

5. Все функции должны располагаться в пространстве имен Dictionary.
6. Содержимое файла Dictionary.h представлено на следующем рисунке. Исследуйте его и примените.

```
#include <cstring>
#define DICTNAMEMAXSIZE   20    // маскисальный размер имени словаря
#define DICTMAXSIZE       100   // маскисальная емкость словаря
#define ENTRYNAMEMAXSIZE  30    // маскисальная длина имени в словаре
#define THROW01  "Create: превышен размер имени словаря"
#define THROW02  "Create: превышен размер максимальной емкости словаря"
#define THROW03  "AddEntry: переполнение словаря"
#define THROW04  "AddEntry: дублирование идентификатора"
#define THROW05  "GetEntry: не найден элемент"
#define THROW06  "DelEntry: не найден элемент"
#define THROW07  "UpdEntry: не найден элемент"
#define THROW08  "UpdEntry: дублирование идентификатора"
```

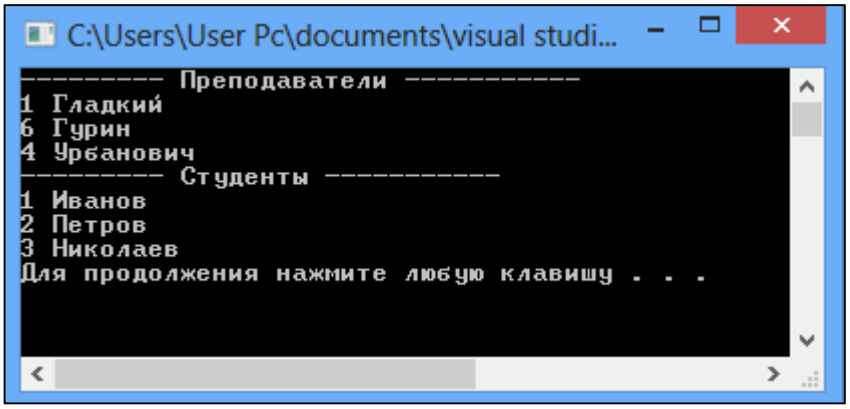
```
namespace Dictionary  //
{
    struct Entry      // элемент словаря
    {
      int  id;                      // идентификатор (уникальный)
      char name[ENTRYNAMEMAXSIZE];  // сивольная информация
    };
    struct Instance      // экземпляр словаря
    {
        char name[DICTNAMEMAXSIZE];       // наименование словаря
        int  maxsize;         // максимальная емкость словаря
        int  size;            // текущий размер словаря  <  DICTNAMEMAXSIZE
        Entry* dictionary;    // массив элементов словаря
    };
    Instance  Create(        // создать словарь
                char name[DICTNAMEMAXSIZE],   // имя словаря
                int size                      // емкость словаря  <  DICTNAMEMAXSIZE
              );
    void AddEntry(       // добавить элемент словаря
                 Instance& inst,             // экземпляр словаря
                 Entry ed                    // элемент словаря
                );
    void DelEntry(      // удалить элемент словаря
                 Instance& inst,            // экземпляр словаря
                 int id                     // идентификатор удаляемого элемента (уникальный)
                 );
    void UpdEntry(   // изменить элемент словаря
                 Instance& inst,           // экземпляр словаря
                 int id,                   // идентификатор заменяемого элемента
                 Entry new_ed              // новый элемент словаря
                 );
    Entry GetEntry(     // получить элемент словаря
                  Instance  inst,         // экземпляр словаря
                  int id                  // идентификатор получаемого элемента
                 );
    void Print(Instance  d);    // печать словаря
    void Delete(Instance& d);   // удалить словарь
};
```

7. Пример применения функций. Исследуйте его.

```
#include "stdafx.h"
#include <iostream>
#include <locale>
#include "Dictionary.h"

int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    setlocale(LC_ALL, "rus");
    try
    {
      Dictionary::Instance d1 = Dictionary::Create("Преподаватели", 5);  // создание словаря
      Dictionary::Entry e1 = {1,"Гладкий"}, e2 = {2, "Веялкин"},         // элементы словаря
                        e3 = {3,"Смелов"},  e4 = {4,"Урбанович"},   e5 = {2,"Пацей"};
      Dictionary::AddEntry(d1, e1);                                      //добавление элемента словарь
      Dictionary::AddEntry(d1, e2);                                      //добавление элемента словарь
      Dictionary::AddEntry(d1, e3);                                      //добавление элемента словарь
      Dictionary::AddEntry(d1, e4);                                      //добавление элемента словарь
      Dictionary::Entry ex2 = Dictionary::GetEntry(d1,4);   // найти элемент в словаре по идентификатору
      Dictionary::DelEntry(d1,2);                           // удалить элемент из словаря по идентификатору
      Dictionary::Entry newentry1 = {6, "Гурин"};           // элемент словаря
      Dictionary::UpdEntry(d1,3, newentry1);                // заменить элемент словаря по идентификатору
      Dictionary::Print(d1);                                // распечатать элементы словаря
      Dictionary::Instance  d2 = Dictionary::Create("Студенты", 5);
      Dictionary::Entry s1 = {1,"Иванов"}, s2 = {2, "Петров"}, s3 = {3,"Сидоров"};
      Dictionary::AddEntry(d2, s1);
      Dictionary::AddEntry(d2, s2);
      Dictionary::AddEntry(d2, s3);
      Dictionary::Entry newentry3 = {3, "Николаев"};
      Dictionary::UpdEntry(d2,3, newentry3);
      Dictionary::Print(d2);
      Delete(d1);
      Delete(d2);
    }
    catch (char* e )  // обработка исключений словаря
    {
        std::cout<<e<< std::endl;
    };
    system("pause");
    return 0;
}
```

8. Пример выполнения функции **Print**, распечатывающей элементы двух словарей с наименованиями: **Преподаватели** и **Студенты**. Разработанная в лабораторной работе функция, должна осуществлять вывод в таком же формате.



9. Разработайте контрольный пример, демонстрирующий работу словаря. Компиляция контрольного примера должна управляться с помощью макросов (***условная компиляция***), перечисленных в представленной ниже таблице.

Название	Назначение
TEST_CREATE_01	Тест функции **Create**: проверка генерации исключения **THROW01** (см. рисунок).
TEST_CREATE_02	Тест функции **Create**: проверка генерации исключения **THROW02** (см. рисунок).
TEST_ADDENTRY_03	Тест функции **AddEntry**: проверка генерации исключения **THROW03**(см. рисунок).
TEST_ADDENTRY_04	Тест функции **AddEntry**: проверка генерации исключения THROW04(см. рисунок).
TEST_GETENTRY_05	Тест функции **GetEntry**: проверка генерации исключения **THROW05**(см. рисунок).
TEST_GETENTRY_06	Тест функции **DelEntry**: проверка генерации исключения **THROW06**(см. рисунок).
TEST_UPDENTRY_07	Тест функции **UpdEntry**: проверка генерации исключения **THROW07**(см. рисунок).
TEST_UPDENTRY_08	Тест функции **UpdEntry**: проверка генерации исключения **THROW08**(см. рисунок).
TEST_DICTIONARY	Демонстрирует успешное выполнение всех функций. Должны быть созданы два словаря: Студенты и Преподаватели. Каждый словарь должен содержать не менее 7 элементов. Словари должны быть распечатаны с помощью функции **Print.**

10. Макросы, управляющие условной компиляцией должны быть определены в заголовочном файле **stdafx.h.**
11. В файле **SE_Lab05.cpp** напишите препроцессорное выражение, запрещающее установку более одного макроса из представленной выше списка (примените директиву **#error**).
12. Продемонстрируйте возможность установки макроса **TEST_DICTIONARY** через свойства проекта.

Ответьте на следующие вопросы:

- что такое препроцессор?
- перечислите все директивы препроцессора;
- поясните назначение, принцип работы операторов препроцессора **#** и **##** (стрингификации и конкатенации) и приведите пример использования;
- какие типы памяти используются приложением C++?
- что такое пространство имен?
- что такое исключение?
- поясните принцип связи инструкций throw и catch при обработке исключения;
- поясните смысл выражения «необработанное в функции исключение распространяется по стеку вызова функций»;
- укажите в программе место, где используется статическая память (если есть);
- укажите в программе место, где используется память из кучи (если есть);
- укажите в программе место, где используется память из стека (если есть);
- укажите в тексте программы применяемые директивы препроцессора, поясните принцип их действия;
- укажите в тексте программы место, где применяется условная компиляция;
- укажите в тексте программы место, где применяется пространство имен;
- укажите в тексте программы место, где применяется структурная обработка исключений, поясните принцип действия операторов **try**, **catch** и **throw**.