## Лабораторная работа № 7. Структуры, Классы

struct, члены-данные, члены-функции, чтение из файла, запись в файл

### ЧАСТЬ 1

Дан текстовый файл (**world\_population\_1960-2018.csv**), содержащий данные населения в разные странах в период с 1961 по 2018 годы (данные взяты с сайта <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>).

***Фрагмент файла:***

Country Name;Country Code;1960;1961;1962;1963;1964;1965;1966;1967;1968;1969;1970;1971;1972;1973;1974;1975;1976;1977;1978;1979;1980;1981;1982;1983;1984;1985;1986;1987;1988;1989;1990;1991;1992;1993;1994;1995;1996;1997;1998;1999;2000;2001;2002;2003;2004;2005;2006;2007;2008;2009;2010;2011;2012;2013;2014;2015;2016;2017;2018

Afghanistan;AFG;8996973;9169410;9351441;9543205;9744781;9956320;10174836;10399926;10637063;10893776;11173642;11475445;11791215;12108963;12412950;12689160;12943093;13171306;13341198;13411056;13356511;13171673;12882528;12537730;12204292;11938208;11736179;11604534;11618005;11868877;12412308;13299017;14485546;15816603;17075727;18110657;18853437;19357126;19737765;20170844;20779953;21606988;22600770;23680871;24726684;25654277;26433049;27100536;27722276;28394813;29185507;30117413;31161376;32269589;33370794;34413603;35383128;36296400;37172386

…

West Bank and Gaza;PSE;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;1978248;2068845;2163591;2262676;2366298;2474666;2587997;2706518;2776568;2848431;2922153;2997784;3075373;3154969;3236626;3320396;3406334;3494496;3591977;3689099;3786161;3882986;3979998;4076708;4173398;4270092;4367088;4454805;4569087

Зам. Некоторые страны образовались позже, поэтому данные для них в некоторые годы могут отсутствовать.

Задание:

1. Создайте структуру Country с тремя полями:   
   string countryName,   
   string сountryCode,   
   map<int,long long int> yearPopulation.
2. Для структуры Country создайте метод (член-функцию) string toString(const Country& country), который бы переводил данные типа Country в строку формата:

countryName (country\_code): population[YYYY], population[YYYY], …

Например:

Afghanistan (AFG): 8996973[1960], 9169410[1961], 9351441[1961], 9543205[1963]

Зам. Для перевода чисел в строки используйте std::to\_string(int).

1. Создайте структуру WorldPopulation с двумя полями:   
   vector<Country>,   
   map<int,long long int> yearPopulation.
2. Для структуры WorldPopulation создайте методы (функции-члены)  
   void readCountryPopulationFromFile(string file) – чтение из файла в vector<Country>,   
   void calcWorldPopulation() – вычисление населения всех стран по годам,   
   void writeWorldPopulationToFile(string file) – запись в файл статистики мироворого населения по годам, в формате:

YYYY YYYY YYYY YYYY …

число число число число …

**Зам.** Проверить результат работы можно, сравнив полученные вами данные и вычисления, сделанные в excel документе (world\_population\_1960-2021.xlsx).

### Часть 2

Дан текстовый файл (**countries.csv**), содержащий данные о странах: регион, категория страны (данные взяты с сайта <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>).

***Фрагмент файла:***

Country Code;Region;IncomeGroup;CountryName

ABW;Latin America & Caribbean;High income;Aruba

AFG;South Asia;Low income;Afghanistan

AGO;Sub-Saharan Africa;Lower middle income;Angola

ALB;Europe & Central Asia;Upper middle income;Albania

Задание:

1. Создайте класс CountryFeature с тремя полями:   
   string countryCode,   
   string region,   
   string incomeGroup.
2. Создайте коллекцию стран, прочитав данные их исходного файла.
3. Реализуйте перегрузку operator<< , для классов CountryFeature, Country.
4. По аналогии со структурой Country создайте класс WorldCountry c полями:   
   string сountryName,   
   CountryFeature countryFeature,   
   map<int, long long int> yearPopulation.
5. Создайте функцию (readCountryPopulationFromFile(string file) – чтение из файла в vector<WorldCountry>) – функцию-член класса Program, в которой на основе коллекций, содержащих объекты классов Country, CountryFeature создать коллекцию объектов класса WorldCountry.
6. Разработайте метод выбора стран из коллекции (аргументом будет уровень дохода страны), содержащей объекты класса WorldCountry, удовлетворяющих условиям:

доход страны = High income (или = Low income, или = Lower middle income, или = Upper middle income).

1. Разработайте метод формирования коллекции уникальных регионов из коллекции объектов CountryFeature.
2. Разработайте метод формирование коллекции стран, принадлежащих какому-то региону (аргументом будет регион).
3. Создайте класс WorldRegionPopulation с двумя полями: region, map<int,long long int> year\_population.
4. Для класса WorldRegionPopulation создайте метод (функцию-член)  
   void calcWorldRegionPopulation() – вычисление населения всех регионах по годам, используйте коллекцию из п.8.
5. Для класса Program создайте метод  
   void writeWorldRegionPopulationToFile(string file) – запись в файл статистики мироворого населения по годам для каждого региона, в формате:

Region YYYY YYYY YYYY YYYY …

Name число число число число …

Name число число число число …

1. Перенесите методы readCountryPopulationFromFile(string file) и writeWorldPopulationToFile(string file) из структуры WorldRegionPopulation в класс Program.

Зам. Проверить результат своей работы можно, сравнив полученные результата вашей программой и вычисления, которые вы можете сделать в Excel документе (countries.xlsx).

Листинг 1. Файл «main.cpp»

#include **<iostream>**#include **"ProgramCountriesPopulation.h"  
  
int** main() {  
 **return** ProgramCountriesPopulation::Main();  
}

Листинг 2. Файл «ProgramCountriesPopulation.h»

#ifndef **COUNTRIESPOPULATION\_\_PROGRAMCOUNTRIESPOPULATION\_H\_**#define **COUNTRIESPOPULATION\_\_PROGRAMCOUNTRIESPOPULATION\_H\_  
  
class** ProgramCountriesPopulation {  
 **public**:  
 **static int** Main();

…  
};  
  
#endif *//COUNTRIESPOPULATION\_\_PROGRAMCOUNTRIESPOPULATION\_H\_*