|  | *Софийски университет „Св. Климент Охридски“ Факултет по математика и информатика* |  |
| --- | --- | --- |

ЗАДАЧИ ЗА ДОМАШНО 1

*курс по Обектно ориентирано програмиране*

*за специалност Информационни системи*

*зимен семестър 2023/2024 г.*

# **Пояснение:**

* Предадените от вас решения трябва да могат да се компилират успешно на Visual C++.
* **Не е разрешено** да ползвате библиотеки от STL и STL функции, освен ако не е посочено друго.

# **Изисквания за предаване:**

* Всички задачи ще бъдат проверени автоматично за преписване. Файловете с голямо съвпадение ще бъдат проверени ръчно и при установено плагиатство ще бъдат анулирани.
* Предаване на домашното в указания срок от всеки студент като .zip архив със следното име:

(номер\_на\_домашно)\_IS\_(курс)\_(група)\_(факултетен\_номер)

Пример за .zip архив за домашно: 1\_IS\_1\_1\_12345.zip

Архивът да съдържа само изходен код (.h и .cpp файлове) с решение, отговарящо на условията на задачите, като всеки файл трябва да е с име (номер на задача).cpp

**Качване на архива на посоченото място в Moodle**

**Задача 1. МultiSet**

Напишете клас МultiSet, който съдържа мултимножество от числа в диапазона от 0 до n, където n е подадено в конструктора. В конструктора се подават 2 числа: **n** (най-голямото число в множеството) и **k** - колко най-много бита са необходими за запазването на броя срещания на едно число (1 <= k <= 8).

Това означава, че всяко число може да се среща в множеството най-много 2^k-1 пъти.

Класът ви трябва да е **максимално оптимален откъм памет**.

**Трябва да поддържате следните функционалности:**

* Добавяне на число.
* Проверка колко пъти се съдържа число.
* Принтиране на всички числа, които се съдържат в мултимножеството.
* Принтиране на това как мултимножеството е представено в паметта.
* Сериализация/десериализация в/от двоичен файл.
* Сечение/Разлика на две мултимножества.
* Допълнение на мултимножество (*ако x се е срещал p пъти, то в допълнението се среща 2^k - 1 - p пъти*)  
    
  **Задача 2. ModifiableIntegerFunction**

Напишете клас **ModifiableIntegerFunction**, който приема функция и позволява модификации върху нея. Функцията преобразува 16-битови числа (приема 16-битово знаково число и връща 16-битово знаково число).

**Трябва да поддържате следните модификации:**

* **Задаване на резултат за конкретен вход**: Това означава, че може да определите специфичен изход за даден вход. (*Например, ако имате функцията f(x) = x \* 2, може да зададете, че за x = 3, вместо 6, функцията трябва да връща 10*).
* **Изключване на точка**: Това позволява да направите функцията "частична", което означава, че за определени входни стойности функцията няма да върне резултат.

(*В примера с f(x) = x \* 2 може да изключите стойността x = 3, така че при опит за изчисление на f(3) да се получи грешка или специален сигнал, че функцията за този вход не е дефинирана.)*

**Трябва да се предефинират оператори за:**

* Събиране/изваждане на функции
* Композиция на функции

(Ако за дадена точка някоя от функциите не е дефинирана, то и резултатната не е дефинирана).

* Оператори за сравнение между функции, които оценяват изходите от двете функции при всички възможни входове. (f < g ⇔ f(x) < g(x) за всяко x)

Ако една функция не дава резултат за определен вход, този случай се третира като имащ най-ниска стойност при сравнението.

* Проверка дали графиките на две функции са успоредни.
* Оператор ^ за многократно приложение (f^k(x) = f(f(f…(f(x)))))) )
* Генериране на обратната (f^-1) функция, ако функцията е обратима

f^-1 (x) е дефинирана ⇔ f(x) е дефинирана.

**Имплементирайте и функции за:**

* Проверка за това дали функцията е инекция/сюрекция/биекция.
* Сериализация/десериализация в/от двоичен файл.
* Изчертаване на точките на функцията в дадена част от равнината [x1 … x2] // [y1… y2], където x2 - x1 = 20 и y2 - y1 = 20.