

## Лекція 10. Перетворення типів Cі++. Виключення Cі++.

### Питання.

- 1) Які варіанти перетворень стандартних типів один між іншим можливі в Cі++?
- 2) Яким перетворенням краще скористатись для перетворень між цілими типами? Яким при перетворення цілих до дійсного та навпаки?
- 3) Чим відрізняються перетворення вгору та вниз? Яке перетворення типу краще для перетворення вгору, а яке вниз?
- 4) Чому не можна відловити виключення при діленні на нуль в Cі++ зі стандартними типами?
- 5) Як створити власне виключення в Cі++? Як його коректно обробити?
- 6) Яке виключення дозволяє коректно обробити `static_cast`?
- 7) Як складнощі виникають якщо виключення виникає в деструкторі класу?
- 8) Як коректно працювати з виключенням, що виникає в конструкторі класу?

### Вправи:

- 1) В класі Рациональний дріб з попередньої лекції перепишіть методи введення (`cin>>`) та конструктор і сеттери, щоб вони кидали виключення при ініціалізації знаменнику нулем. Коректно обробить в коді це виключення.
- 2) Напишіть дружню функцію запису Рационального дробу в файл, яка буде викидати виключення при некоректному відкритті файлу та обробить його в тілі програми.
- 3) Ви вже створили клас Людина (члени: ПІБ, стать, вік) та його наслідники Студент (додано: курс, група, ВУЗ), Викладач (додано: ВУЗ, посада, з.п.). Методи введення, виведення, конструктори для різної кількості вхідних даних. Створіть клас Аспірант, що є наслідником і студента і викладача. Коректно визначте член ВУЗ для нього. Створіть програму що буде вводити масив Людей, серед яких є Студенти, Викладачі, Аспіранти. Без створення нових членів класу виведіть коректно ВУЗ для кожного екземпляру масиву.

### Виключення

1)Скласти підпрограму та програму для обчислення значення натурального числа за заданим рядком символів, який є записом цього числа у системі числення за основою  $b$  ( $2 \leq b \leq 16$ ). Використати функцію, яка за заданим символом повертає відповідну цифру у системі числення за основою  $b$ . Використати у цій функції твердження про стан програми `assert` для перевірки того, що відповідний символ є цифрою у системі числення за основою  $b$ . Обробити у підпрограмі помилку неправильного символу рядка та показати змістовне повідомлення про помилку.

2)Скласти функцію та програму для обчислення суми всіх доданків, модуль яких не менше  $\varepsilon > 0$ , у комплексній точці  $z$

$$\operatorname{arctg}(z) = z - \frac{z^3}{3} + \frac{z^5}{5} - \dots + (-1)^n \frac{z^{2n+1}}{2n+1} + \dots, \quad (|z| < 1).$$

Використати у цій функції твердження про стан програми для перевірки того, що параметр  $z$  відповідає заданій умові та зробить обробку всіх

можливих виключень – включаючи некоректний ввід та виділення пам'яті під масиви. Обробити у програмі помилку неправильного значення  $z$  та показати змістовне повідомлення про помилку.

3) Задані натуральне число  $i$  файл  $f$ , компоненти якого є цілими числами. Побудувати файл  $g$ , записавши в нього найбільше значення перших  $n$  компонент файлу  $f$ , потім-наступних  $n$  компонент і т.д. Розглянути два випадки:

- а) число компонент файлу ділиться на  $n$ ;
- б) число компонент файлу не ділиться на  $n$ .

В цьому випадку остання компонента файлу  $g$  повинна дорівнювати найбільшій із компонент файлу  $f$ , які утворюють останню (неповну) групу.

Забезпечити обробку помилок при роботі з файлами.

4) У текстовому файлі записана непорожня послідовність дійсних чисел, які розділяються пропусками в одному рядку та можуть бути розташовані у різних рядках. Визначити функцію обчислення найбільшого з цих чисел.

Забезпечити обробку помилок, якщо у файлі зустрічаються не дійсні числа.

5) Описати клас Двохбайтне ціле число для роботи з цілими числами, представленими двома байтами. Інтервал представлення при цьому – від  $-2^{15}$  ( $-32768$ ) до  $2^{15}-1$  ( $32767$ ). Операції не можуть вивести за межі інтервалу представлення. Наприклад,  $32767 + 1 == -32768$ ,  $32767 + 2 == -32767$  і т.д. Якщо результат операції виводить за межі інтервалу представлення, повинна ініціюватися помилка переповнення.

Перевизначити у цьому класі операції  $+$ ,  $-$ ,  $*$ ,  $//$ ,  $\%$ .

Описати також 3 класи обробки помилок для двохбайтних цілих чисел: загальний клас обробки помилок та два його підкласи для обробки помилки переповнення та помилки ділення на 0.

Використати цей клас для розв'язання задач:

- а) обчислення  $n!$
- б) обчислення  $x^n$ , де  $x$  – ціле,  $n$  – невід'ємне ціле.

Забезпечити обробку помилок при виконанні обчислень.

6) Описати клас Поліном та реалізувати методи: введення поліному, виведення поліному, обчислення значення поліному у точці  $x$ , взяття похідної поліному, суми, різниці та добутку поліномів.

Описати також клас обробки помилок при неправильному введенні поліному (ступінь – не невід'ємне ціле число, коефіцієнт – не дійсне число) та забезпечити ініціювання помилки при неправильному введенні.

Використати цей клас для розв'язання задачі: ввести 2 поліноми  $P_1$ ,  $P_2$  та рядок, який містить вираз, що залежить від 2 поліномів. Наприклад,

$$P_1 + P_2 * P_1 - P_2$$

Обчислити поліном, який буде значенням цього виразу.

Забезпечити обробку помилок неправильного введення поліному.

Вказівка: поліном представити у вигляді словника.

7) Описати клас для реалізації мультимножини на базі словника. Мультимножина - це множина в якій для кожного елемента запам'ятовується не лише його входження, але й кількість входжень.

Кількість входжень елемента  $k$  ( $0 \leq k \leq n$ ) у мультимножину - це значення елемента словника з ключем  $k$ .

Реалізувати дії над мультимножинами:

- 1) зробити мультимножину порожньою;
- 2) чи є мультимножина порожньою;
- 3) додати елемент до мультимножини;
- 4) забрати елемент з мультимножини (кількість входжень елемента зменшується на 1, якщо елемент не входить - відмова);
- 5) кількість входжень елемента у мультимножину;
- 6) об'єднання двох мультимножин (в результаті об'єднання кількість входжень елемента визначається як максимальна з двох мультимножин);
- 7) перетин двох мультимножин (в результаті кількість входжень елемента визначається як мінімальна з двох мультимножин);

Описати клас обробки помилки взяття елемента, який не входить до мультимножини.

З використанням класу розв'язати задачу:

- а) перевірити, чи складаються рядки  $S1$ ,  $S2$  з одних і тих же символів, які входять у ці рядки однаково кількість разів;
- б) перевірити, чи вірно, що всі символи рядка  $S1$ , входять також у рядок  $S2$ , причому не меншу кількість разів, ніж у  $S1$ .

Забезпечити обробку помилок.