NAME: Trần Đức Toản STUDENT CODE: 3122411219

I. VERIFICATION AND VALIDATION

Description: The purpose is to help users to solve a 2-degree equation (ax2+bx+c). Spec: Given input of a, b, and c; the system returns the outputs of x1 and x2 (extreme cases are temporarily not considered) Two systems are developed as follows.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Hai hệ thống nhằm giải phương trình bậc hai ax2+bx+c=0, trả về nghiệm x1và x2. Tuy nhiên, cả hai đều có vấn đề:

* **Hệ thống 1**:
  + Công thức cho x2 sai: x2 = -b - sqrt(DELTA/2a)
  + Biểu thức Delta không được tính toán hoặc hiển thị rõ ràng trong đoạn mã, giả định đã có sẵn, có thể gây lỗi nếu không xử lý.
  + Không xử lý các trường hợp đặc biệt như Δ<0 hoặc a=0
  + Giao diện đơn giản nhưng không tách biệt tính toán biệt thức, có thể che giấu lỗi trung gian.
* **Hệ thống 2**:
  + Tương tự Hệ thống 1, mã cho x1 và x2 thiếu ngoặc: /2a bị hiểu sai là (/2) \* a.
  + Biệt thức Δ được tính đúng là b2−4ac, nhưng công thức nghiệm vẫn có vấn đề ưu tiên.
  + Giao diện theo bước (tính Δ trước, sau đó nghiệm) tốt hơn cho việc xác thực và gỡ lỗi, nhưng lỗi mã cơ bản vẫn tồn tại.
  + Không xử lý các trường hợp đặc biệt như Δ<0 hoặc a=0

II. TEST-CASES

Description: Some input values

1. How many test-cases we need for the following function f1. What are they?

A white rectangular object with black lines

Description automatically generated

Hàm f1 có hai lớp tương đương dựa trên điều kiện: x>10 và x≤10. Có 3 test-case:

* Test-case 1: x=11 (x >10): Kết quả mong đợi = 22
* Test-case 2: x=10 (x <=10): Kết quả mong đợi = -10
* Test-case 3: x=5 (x <=10): Kết quả mong đợi = -5

1. Check if your test-cases can detect error if f1 is implemented as follows

A white rectangular object with black lines

Description automatically generated

In this case, how many test-cases we need to test this function? What are they?

Cần 3 test-case:

* Test-case 1: x = 11: Kết quả mong đợi = 22
* Test-case 2: x = 5: Kết quả mong đợi = -5
* Test-case 3: x = −1: Kết quả mong đợi = -2

A white rectangular object with black text

Description automatically generated

3 test-case.

* Test-case 1: x=5 (< 10): Mong đợi = 10
* Test-case 2: x=11 (>= 10): Mong đợi = 22
* Test-case 3: x=10 (>= 10): Mong đợi = 20

A white rectangular object with black text

Description automatically generated

Cần 3 test-case (một true, một false):

* Test-case 1: x=1: Điều kiện true (log(1\*cos(1)) ≈ -0.62 < 3), Mong đợi = 2
* Test-case 2: x= −1: Điều kiện false (-0.62 >= -3), Mong đợi = -2
* Test-case 3: x= 0: Điều kiện false, Mong đợi = Không xác định

A screenshot of a computer

Description automatically generated

8 test-case.

* Test-case 1: (3,2,1): Mong đợi = 3 (max duy nhất)
* Test-case 2: (1,3,2): Mong đợi = 3 (max duy nhất)
* Test-case 3: (2,3,1): Mong đợi = 3 (bằng)
* Test-case 4: (1,1,1): Mong đợi = 1 (tất cả bằng)
* Test-case 5: (-1, -2, -3): Mong đợi = -1 Nhưng máy sẽ trả về 0 (Lỗi)
* Test-case 6: (1, -2, -3): Mong đợi = 1 (max duy nhất)
* Test-case 7: (5, 5, 3): Mong đợi = 5 (max duy nhất)
* Test-case 8: (0, 0, 0): Mong đợi = 0 (max duy nhất)

III. PRATICE 1

• Mô tả bài toán, các input / output có thể có của bài toán.

• Xây dựng các test cases kiểm tra tính đúng đắn chương trình.

• Viết đoạn mã tự động kiểm tra chương trình cho bên dưới đúng hay sai?

**Mô tả**

Input: ba số thực a b c.

Output:

* Nếu a = b = c = 0 → Phương trình vô số nghiệm
* Nếu phương trình vô nghiệm thực → Phương trình vô nghiệm
* Ngược lại in số nghiệm thực và liệt kê các nghiệm thực (có thể 1,2 hoặc 4 nghiệm phụ thuộc y1,y2).

**Các test-case**

Test-case 1: Tất cả hệ số bằng 0: Input {0, 0, 0}. Mong đợi: n = -1, không có nghiệm cụ thể.

Test-case 2: a=0, b=0, c ≠ 0: Input {0, 0, 1}. Mong đợi: n = 0.

Test-case 1: a=0, b ≠ 0**,** y = -c/b > 0: Input {0, 2, -8}. Mong đợi: 2 nghiệm {2.0, -2.0}.

Test-case 3: a=0, b ≠ 0, y = 0: Input {0, 2, 0}. y = -0/2 = 0 ≥ 0. Mong đợi: 2 nghiệm {0.0, 0.0}.

Test-case 4: a=0, b ≠ 0, y < 0: Input {0, 2, 8}. y = -8/2 = -4 < 0, không có nghiệm thực. Mong đợi: n = 0.

Test-case 5: a ≠ 0, delta > 0, một y > 0 và một y < 0: Input {1, 0, -1}.Mong đợi: 2 nghiệm {1.0, -1.0}.

Test-case 6: a ≠ 0, delta < 0: Input {1, 0, 1}. Mong đợi: n = 0.

Test-case 7: a ≠ 0, delta = 0, y > 0: Input {1, -2, 1}. Mong đợi: 2 nghiệm {1.0, -1.0}.

Test-case 8: a ≠ 0, một y = 0: Input {1, 1, 0}. Mong đợi: 2 nghiệm {0.0, 0.0}.

Test-case 9: a ≠ 0, delta > 0, cả hai y > 0: Input {1, -5, 4}. Mong đợi: 4 nghiệm {2.0, -2.0, 1.0, -1.0}.

Test-case 10: a ≠ 0, delta > 0, cả hai y > 0 nhưng sqrt không nguyên: Input {2, -3, 1}. Mong đợi: 4 nghiệm {1.0, -1.0, √0.5, -√0.5}.

Chương trình đã cho chưa hoàn toàn đúng vì một số lỗi sau:

* 1. Đếm nghiệm trùng (0 và -0).
  2. Không chuẩn hoá / loại trùng nghiệm.
  3. Không kiểm soát lỗi chia cho 0.