

Bài tập kiểm thử và đảm bảo chất lượng phần mềm

Đặc tả

Xét hàm result trả về phân loại kết quả học tập của sinh viên trong 1 môn học của Trường Đại Học Công Nghệ

Đầu vào

Input	Kiểu dữ liệu	Miền hợp lệ
participation	Số nguyên	Từ 0 đến 100
assignment	Số nguyên	Từ 0 đến 100
midterm	Số nguyên	Từ 0 đến 100
final	Số nguyên	Từ 0 đến 100

Đầu ra

Đầu ra thuộc một trong các giá trị sau:

- "Đầu vào không hợp lệ"
- "A+"
- "A"
- "B+"
- "B"
- "C+"
- "C"
- "D+"
- "D"
- "F"

Mối quan hệ giữa đầu vào và đầu ra

Xét giá trị $average = 0.2 * assignments + 0.1 * participation + 0.3 * midterm + 0.4 * final$

trong đó $0 \leq participation, assignment, midterm, final \leq 100$

Khi đó quan hệ giữa đầu vào và đầu ra của bài toán như sau:

Đầu vào	Đầu ra
participation, assignment, midterm, final không thuộc miền hợp lệ	Đầu vào không hợp lệ

average < 40	F
40 <= average < 50	D
50 <= average < 55	D+
55 <= average < 65	C
65 <= average < 70	C+
70 <= average < 80	B
80 <= average < 85	B+
85 <= average < 90	A
90 <= average <= 100	A+

Mã nguồn bài toán

Mã nguồn C++ của chương trình có ở hình 1. Một số dòng dòng có chứa bug, các này đã được comment:

```

1  string result(int participation, int assignment, int midterm, int final) {
2      if(participation <= 100 && assignment <= 100 && midterm <= 100 && final <= 100) // bug: tat ca cac gia tri nay deu phai >= 0
3          double average = 0.2*assignment + 0.1*participation + 0.3*midterm + 0.4*final;
4          if(average < 40){
5              return "F";
6          }
7          if(average < 50){
8              return "D";
9          }
10         if(average < 55){
11             return "D+";
12         }
13         if(average < 65){
14             return "C";
15         }
16         if(average < 70){
17             return "C+";
18         }
19         if(average < 80){
20             return "B";
21         }
22         if(average < 85){
23             return "B+";
24         }
25         if(average < 90){
26             return "A";
27         }
28         if(average < 100){
29             return "A+";
30         } // bug: chua xu li gia tri average = 100
31     }
32     return "Dau vao khong hop le";
33 }
```

Hình 1

1. Kiểm thử phân tích giá trị biên

Xác định miền của input

Input	Biên	Cận biên hợp lệ	Cận biên không hợp lệ	Norm
participation	0, 100	1, 99	-1, 101	50

assignment	0, 100	1, 99	-1, 101	50
midterm	0, 100	1, 99	-1, 101	50
final	0, 100	1, 99	-1, 101	50

Test case

- Các test case kiểm thử biên yếu:

Id	participation	assignment	midterm	final	AO	EO	Note
1	50	50	50	0	F	F	
2	50	50	50	100	B	B	
3	0	50	50	50	D	D	
4	100	50	50	50	C	C	
5	50	0	50	50	D	D	
6	50	100	50	50	C	C	
7	50	50	0	50	F	F	
8	50	50	100	50	C+	C+	
9	50	50	50	50	D+	D+	
10	50	50	50	1	F	F	
11	50	50	50	99	C+	C+	
12	1	50	50	50	D	D	
13	99	50	50	50	D+	D+	
14	50	1	50	50	D	D	
15	50	99	50	50	C	C	
16	50	50	1	50	F	F	
17	50	50	99	50	C	C	
10	50	50	50	1	F	F	

- Các test case kiểm thử biên mạnh

Id	participation	assignment	midterm	final	AO	EO	Note
1	50	50	50	0	F	F	
2	50	50	50	100	B	B	
3	0	50	50	50	D	D	
4	100	50	50	50	C	C	
5	50	0	50	50	D	D	
6	50	100	50	50	C	C	

7	50	50	0	50	F	F	
8	50	50	100	50	C+	C+	
9	50	50	50	50	D+	D+	
10	50	50	50	1	F	F	
11	50	50	50	99	C+	C+	
12	1	50	50	50	D	D	
13	99	50	50	50	D+	D+	
14	50	1	50	50	D	D	
15	50	99	50	50	C	C	
16	50	50	1	50	F	F	
17	50	50	99	50	C	C	
18	50	50	50	-1	F	Đầu vào không hợp lệ	AO#EO
19	50	50	50	101	B	Đầu vào không hợp lệ	AO#EO
20	-1	50	50	50	D	Đầu vào không hợp lệ	AO#EO
21	101	50	50	50	C	Đầu vào không hợp lệ	AO#EO
22	50	-1	50	50	F	Đầu vào không hợp lệ	AO#EO
23	50	101	50	50	C	Đầu vào không hợp lệ	AO#EO
24	50	50	-1	50	F	Đầu vào không hợp lệ	AO#EO
25	50	50	101	50	C+	Đầu vào không hợp lệ	AO#EO

2. Bảng quyết định

2.1 Xác định các điều kiện và hành động

- C1: $0 \leq \text{participation} \leq 100$
 C2: $\text{participation} < 0$ hoặc $\text{participation} > 100$
 C3: $0 \leq \text{assignment} \leq 100$
 C4: $\text{assignment} < 0$ hoặc $\text{assignment} > 100$
 C5: $0 \leq \text{midterm} \leq 100$
 C6: $\text{midterm} < 0$ hoặc $\text{midterm} > 100$
 C7: $0 \leq \text{final} \leq 100$
 C8: $\text{final} < 0$ hoặc $\text{final} > 100$

E1: Tính average

E2: Đầu vào không hợp lệ

2.2 Bảng quyết định

Điều kiện	C1: $0 \leq \text{participation} \leq 100$	T	T	T	T	-	-	-	-	T	T	T	-	-	-	T	-
	C2: $\text{participation} < 0$ hoặc $\text{participation} > 100$	-	-	-	-	T	T	T	T	-	-	-	T	T	T	-	T
	C3: $0 \leq \text{assignment} \leq 100$	T	T	T	-	T	-	T	T	-	-	T	-	-	T	-	-
	C4: $\text{assignment} < 0$ hoặc $\text{assignment} > 100$	-	-	-	T	-	T	-	-	T	T	-	T	T	-	T	T
	C5: $0 \leq \text{midterm} \leq 100$	T	T	-	T	T	T	-	T	-	T	-	-	T	-	-	-
	C6: $\text{midterm} < 0$ hoặc $\text{midterm} > 100$	-	-	T	-	-	-	T	-	T	-	T	T	-	T	T	T
	C7: $0 \leq \text{final} \leq 100$	T	-	T	T	T	T	-	T	-	-	T	-	-	-	-	-
	C8: $\text{final} < 0$ hoặc C12: $\text{final} > 100$	-	T	-	-	-	-	-	T	-	T	T	-	T	T	T	T
Hành động	E1: Tính average	x															
	E2: Đầu vào không hợp lệ		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

2.3 Sinh các testcase tương ứng với bảng quyết định

Id	participation	assignment	midterm	final	AO	EO	Note
1	50	50	50	0	F	F	
2	-1	50	50	50	D	Đầu vào không hợp lệ	AO#EO
3	50	-1	50	50	F	Đầu vào không hợp lệ	AO#EO
4	50	50	-1	50	F	Đầu vào	AO#EO

						không hợp lệ	
5	50	50	50	-1	F	Đầu vào không hợp lệ	AO#EO
6	-1	-1	50	50	F	Đầu vào không hợp lệ	AO#EO
7	-1	50	-1	50	F	Đầu vào không hợp lệ	AO#EO
8	-1	50	50	-1	F	Đầu vào không hợp lệ	AO#EO
9	50	-1	-1	50	F	Đầu vào không hợp lệ	AO#EO
10	50	-1	50	-1	F	Đầu vào không hợp lệ	AO#EO
11	50	50	-1	-1	F	Đầu vào không hợp lệ	AO#EO
12	-1	-1	-1	50	F	Đầu vào không hợp lệ	AO#EO
13	-1	-1	50	-1	F	Đầu vào không hợp lệ	AO#EO
14	-1	50	-1	-1	F	Đầu vào không hợp lệ	AO#EO
15	50	-1	-1	-1	F	Đầu vào không hợp lệ	AO#EO
16	-1	-1	-1	-1	F	Đầu vào không hợp lệ	AO#EO