

## Bài tập kiểm thử chức năng

Họ và tên	Phạm An Đức Vinh
Mã sinh viên	21020097

Mô tả bài toán: Tính toán số tiền mà khách hàng phải trả dựa trên bảng giá có sẵn với đầu vào là số điện đã tiêu thụ, kết quả trả về là số tiền tương ứng với số điện mà khách hàng đã tiêu thụ.

Input	Output
<ul style="list-style-type: none"><li>Số điện tiêu thụ: <math>W</math> (<math>W \in \mathbb{N}</math>; <math>0 \leq W &lt; 2^{31}</math>)</li></ul>	Số tiền phải trả

Bảng định mức sử dụng như sau:

Bậc	Định mức (kWh)	Tiền phải trả (đồng)
1	0 - 50	1678
2	51 - 100	1734
3	101 - 200	2014
4	201 - 300	2536
5	301 - 400	2834
6	> 400	2927

Yêu cầu:

- Trả về số tiền phải trả với số điện đã sử dụng
- Throw Exception với trường hợp không hợp lệ input không đúng như mô tả

Source:

```
public class Main {
    public static int[] CONFIG_W= new int[]{
        1678, 1734, 2014, 2536, 2834, 2927
    };

    public static int[] DELTA_W= new int[]{
        50, 50, 100, 100, 100
    };

    public static boolean checkConflictW(int w) {
        return (0 <= w && w < Math.pow(2, 31));
    }

    public static int getBill(int deltaW) throws Exception {
        if (!(0 <= deltaW && deltaW < Math.pow(2, 31)))
            throw new Exception("ERROR: delta_w, prevW, W must be in interval [0; 2^31 -1]");
    }
}
```

```

if (deltaW <= 50)
    return deltaW * CONFIG_W[0];

if (deltaW <= 100)
    return DELTA_W[0] * CONFIG_W[0]
        + (deltaW - DELTA_W[0]) * CONFIG_W[1];

if (deltaW <= 200)
    return DELTA_W[0] * CONFIG_W[0]
        + DELTA_W[1] * CONFIG_W[1]
        + (deltaW - DELTA_W[0] - DELTA_W[1]) * CONFIG_W[2];

if (deltaW <= 300)
    return DELTA_W[0] * CONFIG_W[0]
        + DELTA_W[1] * CONFIG_W[1]
        + DELTA_W[2] * CONFIG_W[2]
        + (deltaW - DELTA_W[0] - DELTA_W[1] - DELTA_W[2]) * CONFIG_W[3];

if (deltaW == 400)
    return DELTA_W[0] * CONFIG_W[0]
        + DELTA_W[1] * CONFIG_W[1]
        + DELTA_W[2] * CONFIG_W[2]
        + DELTA_W[3] * CONFIG_W[3]
        + (deltaW - DELTA_W[0] - DELTA_W[1] - DELTA_W[2] - DELTA_W[3]) * CONFIG_W[4];

return DELTA_W[0] * CONFIG_W[0]
    + DELTA_W[1] * CONFIG_W[1]
    + DELTA_W[2] * CONFIG_W[2]
    + DELTA_W[3] * CONFIG_W[3]
    + DELTA_W[4] * CONFIG_W[4]
    + (deltaW - DELTA_W[0] - DELTA_W[1] - DELTA_W[2] - DELTA_W[3] - DELTA_W[4]) *
CONFIG_W[5];
}
}

```

### 1. Kiểm thử phân hoạch tương đương

Phân hoạch với biến W như sau:

$W \in (MININT, 0) \cup [0, 50] \cup [51, 100] \cup [101, 200] \cup [201, 300] \cup [301, 400] \cup [401, MAXINT)$

Cho  $w_i$  tương ứng với các khoảng của W:

$w_1 = -3, w_2 = 50, w_3 = 75, w_4 = 200, w_5 = 299, w_6 = 350, w_7 = 500$

Ta có các bộ test tương ứng:

Test ID	Input (W)	Expected output	System output	Result
1	-3	Throw Exception	Throw Exception	PASS
2	50	83900	83900	PASS
3	75	127250	127250	PASS
4	200	372000	372000	PASS
5	299	623064	623064	PASS
6	350	767300	762650	ERROR
7	500	1201700	1201700	PASS

Nhận thấy có lỗi ở Test ID = 6 với trường hợp  $w_6 = 350 \in [301, 400]$  ta kiểm tra lỗi nhận thấy có lỗi như sau:

ERROR	FIX
<pre>if (deltaW == 400)     return DELTA_W[0] * CONFIG_W[0]     + DELTA_W[1] * CONFIG_W[1]     + DELTA_W[2] * CONFIG_W[2]     + DELTA_W[3] * CONFIG_W[3]     + (deltaW - DELTA_W[0] - DELTA_W[1]       - DELTA_W[2] - DELTA_W[3]) *       CONFIG_W[4];</pre>	<pre>if (deltaW &lt;= 400)     return DELTA_W[0] * CONFIG_W[0]     + DELTA_W[1] * CONFIG_W[1]     + DELTA_W[2] * CONFIG_W[2]     + DELTA_W[3] * CONFIG_W[3]     + (deltaW - DELTA_W[0] - DELTA_W[1]       - DELTA_W[2] - DELTA_W[3]) *       CONFIG_W[4];</pre>

Sửa lại chương trình ta có test report như sau:

Test ID	Input (W)	Expected output	System output	Result
1	-3	Throw Exception	Throw Exception	PASS
2	50	83900	83900	PASS
3	75	127250	127250	PASS
4	200	372000	372000	PASS
5	299	623064	623064	PASS
6	350	767300	767300	PASS
7	500	1055350	1055350	PASS

## 2. Kiểm thử theo bảng quyết định

- Với bài toán như trên ta có các điều kiện cho đầu vào là:
  - C1:  $W < 0$  ?
  - C2:  $0 \leq W \leq 50$  ?
  - C3:  $50 < W \leq 100$  ?
  - C4:  $100 < W \leq 200$  ?
  - C5:  $200 < W \leq 300$  ?
  - C6:  $300 < W \leq 400$  ?
  - C7:  $400 < W < 2^{31}$  ?
- Các hành động
  - E1: Throw Exception
  - E2:  $W * 1678$
  - E3:  $83900 + (W - 50) * 1734$
  - E4:  $170600 + (W - 100) * 2014$
  - E5:  $372000 + (W - 200) * 2536$
  - E6:  $625600 + (W - 300) * 2834$
  - E7:  $909000 + (W - 400) * 2927$

Bảng quyết định như sau:

Điều kiện		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
	C1: $W < 0$ ?	T						
	C2: $0 \leq W \leq 50$ ?		T					
	C3: $50 < W \leq 100$ ?			T				
	C4: $100 < W \leq 200$ ?				T			
	C5: $200 < W \leq 300$ ?					T		
	C6: $300 < W \leq 400$ ?						T	
	C7: $400 < W < 2^{31}$ ?							T
Hành động	E1	*						
	E2		*					
	E3			*				
	E4				*			
	E5					*		
	E6						*	
	E7							*

Test report V1:

Test ID	Input (W)	Expected output	System output	Result
1	-3	Throw Exception	Throw Exception	PASS
2	50	83900	83900	PASS
3	99	168866	168866	PASS
4	199	369986	369986	PASS
5	300	625600	625600	PASS
6	350	767300	762650	ERROR
7	450	1055350	1055350	PASS

Nhận thấy có lỗi ở Test ID = 6 với trường hợp  $w_6 = 350 \in [301, 400]$  ta kiểm tra lỗi nhận thấy có lỗi như sau:

ERROR	FIX
<pre> if (deltaW == 400)     return DELTA_W[0] * CONFIG_W[0]     + DELTA_W[1] * CONFIG_W[1]     + DELTA_W[2] * CONFIG_W[2]     + DELTA_W[3] * CONFIG_W[3]     + (deltaW - DELTA_W[0] - DELTA_W[1]       - DELTA_W[2] - DELTA_W[3]) *       CONFIG_W[4]; </pre>	<pre> if (deltaW &lt;= 400)     return DELTA_W[0] * CONFIG_W[0]     + DELTA_W[1] * CONFIG_W[1]     + DELTA_W[2] * CONFIG_W[2]     + DELTA_W[3] * CONFIG_W[3]     + (deltaW - DELTA_W[0] - DELTA_W[1]       - DELTA_W[2] - DELTA_W[3]) *       CONFIG_W[4]; </pre>

Test report V2:

Test ID	Input (W)	Expected output	System output	Result
1	-3	Throw Exception	Throw Exception	PASS
2	50	83900	83900	PASS
3	99	168866	168866	PASS
4	199	369986	369986	PASS
5	300	625600	625600	PASS
6	350	767300	767300	PASS
7	450	1055350	1055350	PASS