



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)
دانشکده مهندسی کامپیوتر

تمرین اول درس آزمون نرم افزار

نگارش
بردیا اردکانیان

استاد
دکتر گوهری

اسفند ۱۴۰۱

```
/**
 * Find last index of element
 *
 * @param x array to search
 * @param y value to look for
 * @return last index of y in x; -1 if absent
 * @throws NullPointerException if x is null
 */
public int findLast (int[] x, int y)
{
    for (int i=x.length-1; i > 0; i--)
    {
        if (x[i] == y)
        {
            return i;
        }
    }
    return -1;
}
// test: x = [2, 3, 5]; y = 2; Expected = 0
// Book website: FindLast.java
// Book website: FindLastTest.java
```

(a) Explain what is wrong with the given code. Describe the fault precisely by proposing a modification to the code.

با توجه به کد می‌توان نتیجه گرفت که در for-loop شمارنده صفر آرایه پیمایش نمی‌شود. در صورتی که می‌دانیم آرایه‌ها از ۰ تا n-1 شماره می‌شوند.

Error in

For (int i=x.length-1; i>0; i--) {

(b) If possible, give a test case that does **not** execute the fault. If not, briefly explain why not.

اگر آرایه x خالی باشد (null) خطای NullPointerException خواهیم داشت که قبل از شروع for صورت می‌پذیرد. در نتیجه لوپ اجرا نشده و اصلاً مشکل مشاهده نمی‌شود.

Input: x=null, y=10

Expected: NullPointerException

Actual: NullPointerException

(c) If possible, give a test case that executes the fault, but does **not** result in an error state. If not, briefly explain why not.

اگر عنصری که دنبالش هستیم در خانه دوم به بعد آرایه باشد یعنی در شمارنده ۱ به بعد باشد مشکلی خطایی نمی‌آید و پیدا می‌شود. زمانی که X خالی باشد یا عنصری که دنبالش هستیم در شمارنده ۰ آرایه نباشد خطا نخواهیم داشت.

Input: x=[1, 2, 3, 4, 5], y=3

Expected: 2

Actual: 2

(d) If possible give a test case that results in an error, but **not** a failure. If not, briefly explain why not. Hint: Don't forget about the program counter.

اگر در ورودی دنبال عددی بگردیم که در آرایه نیست با وجود حضور باگ، failure نخواهیم داشت چون جواب قابل انتظار با خروجی یکی می‌شود.

Input: x=[1, 2, 3, 4, 5], y=9

Expected: -1

Actual: -1

(e) For the given test case, describe the first error state. Be sure to describe the complete state.

Input: x=[2, 3, 5], y=2

Expected: 0

Actual: -1

First Error State:

| i | x[i] | x[i]==y | Program Counter |
|---|------|-----------------------------|------------------|
| 2 | 5 | false | Before return i |
| 1 | 3 | false | Before return i |
| 0 | 2 | Does not enter the for loop | Before return -1 |

First error state is on the 3rd iteration (or i==0)

(f) Implement your repair and verify that the given test now produces the expected output. Submit a screen printout or other evidence that your new program works.

Fix:

```
For (int i=x.length-1; i>=0; i--) {
```

مسئله countPositive

```
/**
 * Count positive elements
 *
 * @param x array to search
 * @return count of positive elements in x
 * @throws NullPointerException if x is null
 */
public int countPositive (int[] x)
{
    int count = 0;
    for (int i=0; i < x.length; i++)
    {
        if (x[i] >= 0)
        {
            count++;
        }
    }
    return count;
}
// test: x = [-4, 2, 0, 2]; Expected = 2
// Book website: CountPositive.java
// Book website: CountPositiveTest.java
```

(a) Explain what is wrong with the given code. Describe the fault precisely by proposing a modification to the code.

خطا در اولین شرط داخل لوپ اتفاق می افتد. چون وقتی می خواهیم تعداد اعداد مثبت را بشماریم نباید صفر را نیز بشماریم چرا که اعداد مثبت باید بزرگ تر از صفر باشند.

Error in

If (x[i] >= 0) {

(b) If possible, give a test case that does **not** execute the fault. If not, briefly explain why not.

اگر آرایه ورودی خالی یا null باشد چون وارد لوپ نمی شود دیگر مشکلی نداریم. چون Expected و Actual هر دو صفر می شوند.

Input: x=[] or x=null

Expected: 0

Actual: 0

(c) If possible, give a test case that executes the fault, but does **not** result in an error state. If not, briefly explain why not.

اگر آرایه ورودی شامل صفر نباشد خطا رخ نمی دهد و پاسخ درست می باشد.

Input: x=[-2, -1, 1, 2, 3, 4]

Expected: 4

Actual: 4

(d) If possible give a test case that results in an error, but **not** a failure. If not, briefly explain why not. Hint: Don't forget about the program counter.

در اين برنامه هر ورودی که در خطا نتیجه شود باعث رخداد شکست نیز می شود. به اين علت که خطای رخ داده شده قابل بازگشت نمی باشد. اگر در ورودی صفر داشته باشیم حتما جواب غلط خواهد بود. چون بعد از خواندن صفر از آرایه تمامی استیت های بعدی در استیت غلطی هستند.

(e) For the given test case, describe the first error state. Be sure to describe the complete state.

Input: x=[-4, 2, 0, 2]

Expected: 2

Actual: 3

First Error State:

| i | x[i] | count | Program Counter |
|---|------|-------|-----------------|
| 0 | -4 | 0 | Before count ++ |
| 1 | 2 | 0 | Before count ++ |
| 2 | 0 | 1 | Before count ++ |
| 3 | 2 | 2 | Before count ++ |
| 3 | 2 | 3 | After count ++ |

Error statement is at 3rd iteration (i==2) just before count++; all of the next states are wrong.

(f) Implement your repair and verify that the given test now produces the expected output. Submit a screen printout or other evidence that your new program works.

Fix

```
if (x[i] > 0) {
```