



سوال اول: هدف از این سوال کار با ابزار PITest جهت تست جهش است.

پروژه را از [لینک](#) دریافت (Clone) کنید و سپس یک repository در صفحه شخصی خود ایجاد کرده و تغییرات لازم را روی آن اعمال کنید.

در ابتدا نیاز است که برای کلاس Gedcom_Service.java تعدادی تست ایجاد کنید و از صحت اجرای آنها اطمینان حاصل فرمایید. سپس با استفاده از ابزار PITest تعدادی جهش برای کدهای همین کلاس ایجاد کرده (دستورالعملهای دقیقتر برای اجرای PITest را می‌توانید [اینجا](#) پیدا کنید) و در ادامه جهت تجزیه و تحلیل به موارد زیر بپردازید:

- I. برخی جهش‌ها باید نامعتبر باشد (کامپایل نشوند).
- II. برخی باید معادل با کد اصلی باشد (شما یک خطا وارد کردید، اما هیچ مورد آزمایشی نمی‌تواند راه حلی متفاوت با کد اصلی ایجاد کند. به عبارت دیگر جهش‌هایی که منجر به رفتار نادرست نمی‌شوند و توسط تست‌ها شناسایی نمی‌شوند)
- III. چند مورد باید معتبر اما غیر مفید باشد (تقریباً همه تست‌ها این جهش را آشکار خواهند کرد)
- IV. دو یا سه مورد جهش باید مفید باشد (فقط تعداد کمی از تست‌های خاص این جهش را آشکار می‌کنند)
- V. بررسی جهش‌های زنده (جهش‌هایی که توسط تست‌ها شناسایی نشده‌اند) و نوشتن تست‌های خاص برای هدف قرار دادن این جهش‌ها.
- VI. بررسی کنید که آیا جهش‌های ایجاد شده برای یک متد، موارد تکراری از یکدیگر هستند یا خیر. جهش‌های تکراری جهش‌هایی هستند که در نهایت منجر به رفتار یکسان در کد می‌شوند، حتی اگر در محل‌های متفاوتی از کد اعمال شده باشند. وجود جهش‌های تکراری بر محاسبه امتیاز جهش تأثیر می‌گذارد. جهش‌های تکراری نباید چندین بار شمارش شوند، زیرا آن‌ها یک رفتار واحد را نشان می‌دهند.

سوال دوم: تابع زیر قرار است محاسبه کند x روز پس از اول فروردین سال y ، روز چندم چه ماهی است. به عنوان مثال

$h(0,1399)$ خروجی 1 1 را دارد به معنی اول فروردین $h(100,1399)$ خروجی 4 8 را دارد به معنی هشتم تیرماه.

فرض کنید تابعی با امضای `bool is_leap_year(int y)` داریم که مشخص می‌کند آیا سال y کبیسه است یا خیر (اما متن این تابع را نمی‌دانیم).

```

1. public static void h(int x, int y) {
2.     // pre-cond: x, y >= 0
3.     if (x <= 6 * 31) {
4.         System.out.println((x / 31 + 1) + " " + (x % 31 + 1));
5.     } else {
6.         x -= 6 * 31;
7.         if (x <= 5 * 30) {
8.             System.out.println((7 + x / 30) + " " + (1 + x % 31));
9.         } else {
10.            x -= 5 * 30;
11.            boolean leap = isLeapYear(y);
12.            if ((leap && x <= 30) || (!leap && x <= 29)) {
13.                System.out.println(12 + " " + x);
14.            } else {
15.                throw new RuntimeException();
16.            }
17.        }
18.    }
19. }

```

الف) بر اساس روش اجرای نمادین پویا (کانکالیک)، برای تمام مسیرهای اجرای این تابع در صورت امکان آزمایش تولید کنید. مقدار آغازین y را یک سال کبیسه در نظر بگیرید.

ب) اگر بخش قبل را به درستی انجام داده باشید، آزمایش‌ها همگی در سال کبیسه قرار می‌گیرند. آیا با بازنویسی خطوط ۱۲ تا ۱۵ و قرار دادن شرط کبیسه بودن در یک جمله `if` مجزا می‌توان الگوریتم را به تولید سالی غیرکبیسه مجبور کرد؟

نکات پایانی

- پاسخ نهایی به صورت یک فایل zip شامل گزارش کلی و فایل‌های مربوط به پروژه، در سامانه بارگذاری شود.
- فایل نهایی با فرمت زیر و به صورت لاتین بارگذاری شود:
STST-HW2-Last name-first name
- در صورت وجود هرگونه ابهام یا مشکل می‌توانید از طریق رایانامه‌های زیر با دستیاران آموزشی در تماس باشید:
- shendabadi@ut.ac.ir
- shahriar.piralilu@ut.ac.ir