

### مقدمه

هدف از پروژه آشنایی با نحوه تبدیل یک نمونه برنامه به گراف و تحلیل کردن انواع نیازمندی های پوشش بر روی آن است. تحلیل برنامه ها به صورت سیستماتیک کار دشواری است و این موضوع مربوط به تنوع بسیار بالا در روش های استفاده و خلاقیت هایی است که یک برنامه نویس می تواند در برنامه خود به کار گرفته باشد. بنابراین برای تحلیل متن یک برنامه، نیازمند یک مدل میانی هستیم که پردازش آن ساده باشد و در عین حال خاصیت های برنامه اصلی را داشته باشد. CFG یکی از این مدل ها است که به کمک آن می توان بخش زیادی از پیچیدگی های متن برنامه را کنار زد و بر روی فرایند پشت آن تمرکز کرد. با داشتن این گراف می توانیم انواع نیازمندی ها را تعریف کنیم و کیفیت تست های خود را بسنجیم. این روش به دلیل اینکه امکان اجرا به صورت خودکار را دارد و نیازی به نیروی انسانی ندارد ارزشمند است.

### بخش اول . پیاده سازی تست

در این بخش می خواهیم درصد پوشش شاخه<sup>۱</sup> و پوشش جمله<sup>۲</sup> بشینیه را روی یک نمونه کد به دست بیاوریم. برای اندازه گیری درصد پوشش نیاز به یک ابزار داریم. در این تمرین از jacoco استفاده شده است و برای اینکه زمان کمتری صرف راه اندازی کنید، پروژه به همراه این مازول در اختیار شما قرار گرفته است. کدی که در اختیار شما قرار داده شده یک سامانه ساده برای کشف تخلف های سفارشات است. شما باید پوشه test را تکمیل کنید تا پوشش بشینیه را برای هر دو معیار ذکر شده به دست بیاورید. حداقل درصد قابل قبول برای هر دو معیار ۹۰ درصد است. در صورتی که نتوانستید به پوشش ۱۰۰ درصدی برسید باید بتوانید موانع را مطرح کنید. برای اجرای آزمایش<sup>۳</sup> ها و ایجاد گزارش پوشش<sup>۴</sup> از دستور mvn test استفاده کنید. بعد از اجرا، گزارش به صورت html در مسیر target/site/jacoco/index.html در دسترس خواهد بود.



<sup>۱</sup> Branch Coverage

<sup>۲</sup> Statement Coverage

<sup>۳</sup> Test Case

<sup>۴</sup> Coverage Report

## CA3

Element	Missed Instructions	Cov.	Missed Branches	Cov.	Missed	Cxty	Missed	Lines	Missed	Methods	Missed
domain		31%		17%	24	29	32	49	10	15	0
Total	132 of 192	31%	23 of 28	17%	24	29	32	49	10	15	0

Created with JaCoCo 0.8.10.202304240956

## بخش دوم. گزارش کار

## سوال اول

قطعه کد زیر را در نظر بگیرید. آیا می تواند یک آزمایش تولید کنید که پوشش جمله ۱۰۰ درصدی داشته باشد، اما پوشش شاخه ۱۰۰ درصدی نداشته باشد؟ کدام تکه کد این امکان را فراهم میسازد؟

```
public boolean equals(Object obj) {
    if (obj instanceof Order order) {
        return id == order.id;
    }
    return false;
}
```

اگر کد را به صورت زیر تغییر دهیم چطور؟ می توان آزمایشی ای که در قسمت اول آمده را ایجاد کرد؟

```
public boolean equals(Object obj) {
    var result = false;
    if (obj instanceof Order order) {
        result = id == order.id;
    }
    return result;
}
```

## سوال دوم

برای قطعه کد زیر CFG را رسم کنید. سپس تمامی prime path و du path ها را لیست کنید.

```
int getQuantityPatternByPrice(int price) {
    if (orderHistory.size() == 0) {
        return 0;
    }

    var diff = 0;
    var previous = orderHistory.get(0);

    for (Order currentOrder : orderHistory) {

        if (diff == 0) {
            diff = currentOrder.quantity - previous.quantity;
            previous = currentOrder;
        } else if (diff != currentOrder.quantity - previous.quantity) {
            return 0;
        }
    }

    return diff;
}
```

## سوال سوم

آیا می توانید مجموعه آزمایشی تولید کنید که تمامی du path ها را پوشش دهد، اما prime path ای داشته باشیم که پوشش داده نشده است؟

## سوال چهارم

همانطور که می دانید معیار prime path تضمین می کند که du path ها نیز پوشش داده میشوند. با توجه به اینکه پیدا کردن du path ها کار پرهزینه تری است، چرا به سراغ این معیار می رویم؟

## نکات پایانی

- پروژه در قالب گروه‌های حداکثر دو نفره انجام شود.
- برای پیاده‌سازی، ابتدا پروژه را از این [لینک](#) clone کرده و سپس یک repository در صفحه شخصی خود ایجاد کرده و تغییرات لازم را روی آن اعمال کنید.
- گزارش کار در قالب یک pdf در صفحه درس آپلود شود. توجه داشته باشید که لازم نیست کد آزمون‌های پیاده‌سازی شده را در گزارش بیاورید.
- برای تحویل کافیت یکی از اعضای گروه گزارش پروژه که ابتدای آن شامل آخرین شناسه کامیت نیز می‌باشد را در صفحه درس بارگذاری نماید.
- لطفا کاربر **SoftTest-ut** را به repository خود اضافه کنید.
- هدف این تمرین یادگیری شماست. لطفا تمرین را خودتان انجام دهید. در صورت مشاهده‌ی مشابهت بین کدهای دو گروه، از نمره هر دو گروه مطابق سیاستی که در کلاس گفته شده است کسر خواهد شد.