



آزمون نرم افزار

تمرین ۴

محمد جواد رنجبر

۸۱۰۱۰۱۱۷۳

الف) برای این بخش قصد داریم با استفاده از JUnit-quickcheck یک سری property bases test بنویسیم

با توجه به مسائل و نیازمندی‌هایی که برای سیستم کتابخانه تعریف شده است، می‌توان مجموعه‌ای از Property ها را برای تست سیستم با استفاده از JUnit QuickCheck استخراج کرد. در ادامه، برخی از این Property ها را برای هر دو پیاده‌سازی مختلف ارائه می‌دهم و سپس به صورت خلاصه به بررسی نتایج و ارزیابی هر یک از آنها می‌پردازم.

Property های برای تست سیستم کتابخانه با JUnit QuickCheck

برای هر دو پیاده‌سازی

### ۱. اضافه کردن عضو دانشجویی

- در هر دو پیاده‌سازی، اگر نام یا شماره دانشجویی خالی باشد، انتظار می‌رود که یک استثناء (exception) پرتاب شود.

### ۲. قواعد امانت‌گیری برای استاد و دانشجو

- بررسی این که یک استاد نمی‌تواند بیشتر از ۵ مستند و یک دانشجو نمی‌تواند بیشتر از ۲ مستند در امانت داشته باشد.

### ۳. بررسی محدودیت تمدید مستند

- اگر یک کتاب عادی یا مرجع برای سه روز دیرکرد باشد، باید هزینه جریمه به درستی محاسبه شود.

### ۴. تعداد کل کتب در دسترس

- باید اطمینان حاصل شود که تعداد کل کتب در دسترس درست محاسبه شده است و با تعداد اصلی کتب مطابقت دارد.

### ۵. بررسی قابلیت تمدید مجله

- باید از این که تمدید برای مجلات ممکن نیست، مطمئن می‌شویم.

### ۶. محاسبه صحیح جریمه برای هر روز دیرکرد

- بررسی می‌کنیم که جریمه برای هر روز دیرکرد برای هر نوع مستند (کتاب عادی، کتاب مرجع، مجله) صحیح محاسبه شده است.

### ۱. این تست مشکل دارد، چون نحوه‌ی محاسبه کتابخانه با specification متفاوت است و تست fail

می‌شود.

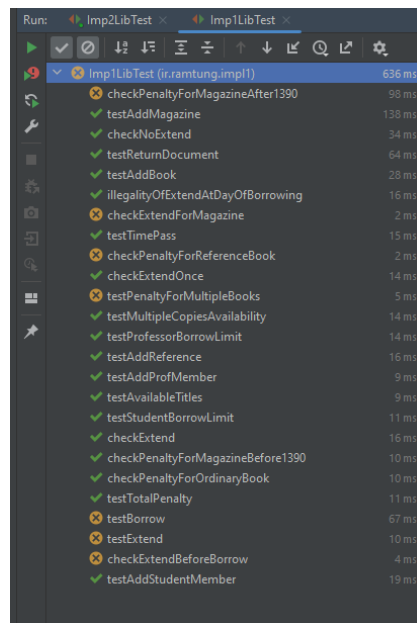
### ۷. قابلیت امانت‌گیری چندین نسخه از یک مستند

- باید اطمینان حاصل شود که اگر چند نسخه از یک مستند وجود داشته باشد، بیش از یک نفر نمی‌تواند همزمان آن مستند را امانت بگیرد.

بررسی و ارزیابی نتایج تست‌ها برای هر دو پیاده‌سازی

## ۱. پیاده‌سازی اول

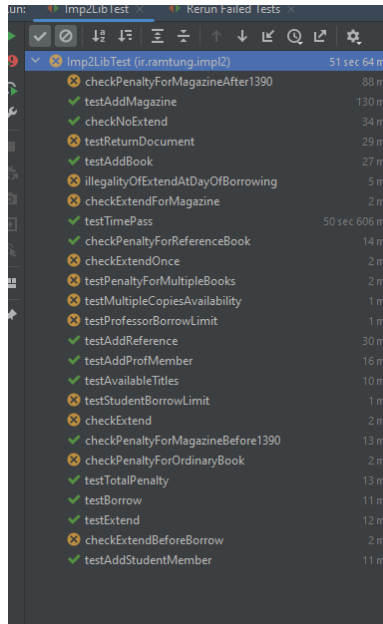
- بیشتر Property ها با موفقیت پاس شدند و موارد خاصی از جنبه‌های مختلف سیستم را مورد تست قرار دادند.
- Property های به مشکل خورده شامل محاسبه‌ی جریمه‌ی دیرکرد، می‌باشد که برای مجله و همچنین کتاب مشکل داشت.
- همچنین برای تعدادی از property ها قرار دادن مقدار خالی در مقادیر مشکل ایجاد می‌کند.



Test Name	Time
Imp1LibTest (ir.ramtung.imp1)	636 ms
checkPenaltyForMagazineAfter1390	98 ms
testAddMagazine	138 ms
checkNoExtend	34 ms
testReturnDocument	64 ms
testAddBook	28 ms
illegalityOfExtendAtDayOfBorrowing	16 ms
checkExtendForMagazine	2 ms
testTimePass	15 ms
checkPenaltyForReferenceBook	2 ms
checkExtendOnce	14 ms
testPenaltyForMultipleBooks	5 ms
testMultipleCopiesAvailability	14 ms
testProfessorBorrowLimit	14 ms
testAddReference	16 ms
testAddProfMember	9 ms
testAvailableTitles	9 ms
testStudentBorrowLimit	11 ms
checkExtend	16 ms
checkPenaltyForMagazineBefore1390	10 ms
checkPenaltyForOrdinaryBook	10 ms
testTotalPenalty	11 ms
testBorrow	67 ms
testExtend	10 ms
checkExtendBeforeBorrow	4 ms
testAddStudentMember	19 ms

## ۲. پیاده‌سازی دوم

- نسبت به پیاده‌سازی اولی property های بیشتری به مشکل خوردند.
- در این پیاده‌سازی محاسبه پناالتی، تعداد لیمیت، و کلی موارد دیگر به مشکل می‌خورند که نشان می‌دهد پیاده‌سازی اول بهتر است.



## ابزار Evosuite برای تست

### پیاده‌سازی اول

در این تست‌ها بیشتر موارد به درست کار می‌کنند، با این حال تست مربوط به پناالتی همچنان نادرست خواهد بود که متأسفانه evosuit آن را درست نکرده است.

خطاهای محتمل در هر بخش شامل موارد زیر می‌باشد:

- NULL یا خالی بودن آی‌دی‌ها یا اسامی
- NULL یا اشتباه بودن (منفی یا صفر بودن) مقادیر عددی
- محاسبه‌ی اشتباه مقادیر (شامل پناالتی)
- پس دادن قبل از قرض گرفتن
- صدا زدن کسی که اکانت ندارد یا کتاب‌هایی که وجود ندارند.
- صدا زدن توابع با مقادیر NULL

تست‌های زیر برای پیاده‌سازی اول درست شده است، که بیشتر آن‌ها درست می‌باشند. البته NULL بودن یک سری از مقادیر را در نظر نگرفتیم، همچنین در صورت محاسبه penalty برای مقادیر بیشتر تست‌هایی با مشکل به وجود می‌آمدند، در این generation فقط تست مربوط به مجله تولید شده که درست کار می‌کند.

- **test00** تست اضافه کردن یک کتاب با تعداد منفی از نسخه‌ها، با انتظار گرفتن یک استثناء مربوط به تعداد نامعتبر نسخه‌های سند.
- **test01** تست متد `timePass` با آرگومان ۰.
- **test02** تست قرض دادن یک سند با نام عضو `null`، با انتظار گرفتن یک استثناء مربوط به عدم وجود سند.
- **test03** تست قرض دادن یک سند با نام عضو `null` و عنوان `null`، با انتظار گرفتن یک استثناء مربوط به عدم وجود عضو.
- **test04** تست اضافه کردن یک مجله با عنوان `null` و سایر پارامترها، اضافه کردن یک عضو دانشجو با جزئیات `null`، قرض دادن با پارامترهای `null`، گذراندن زمان، و بررسی جریمه کل.
- **test05** تست اضافه کردن یک عضو دانشجو با نام موجود، با انتظار گرفتن یک استثناء مربوط به تکرار نام‌های عضو.
- **test06** تست اضافه کردن یک مجله با عنوان خالی، با انتظار گرفتن یک استثناء مربوط به عنوان‌های خالی که مجاز نیستند.
- **test07** تست دریافت جریمه کل برای یک عضو موجود نیست، با انتظار گرفتن یک استثناء مربوط به عدم یافتن عضو.
- **test08** تست اضافه کردن یک عضو استاد با نام موجود، با انتظار گرفتن یک استثناء مربوط به تکرار نام‌های عضو.
- **test09** تست اضافه کردن یک عضو دانشجو با جزئیات `null`، سپس اضافه کردن یک عضو استاد.
- **test10** تست اضافه کردن یک کتاب با عنوان موجود، با انتظار گرفتن یک استثناء مربوط به تکرار عنوان سند.
- **test11** تست اضافه کردن یک کتاب با تعداد نسخه‌های صفر، با انتظار گرفتن یک استثناء مربوط به تعداد نامعتبر نسخه‌های سند.
- **test12** تست قرض دادن، اضافه کردن یک عضو دانشجو، قرض دادن دوباره، بازگشت یک سند که توسط عضو قرض نگرفته شده است، با انتظار گرفتن یک استثناء مربوط به سند در حال حاضر قرض نبودن.
- **test13** تست قرض دادن، اضافه کردن یک عضو دانشجو، قرض دادن دوباره، تلاش برای گسترش قرض در همان روز، با انتظار گرفتن یک استثناء مربوط به عدم امکان گسترش در همان روز.
- **test14** تست قرض دادن، اضافه کردن یک عضو دانشجو، قرض دادن دوباره، و بررسی جریمه کل، با انتظار گرفتن جریمه صفر.
- **test15** تست فراخوانی `timePass` با آرگومان منفی، با انتظار گرفتن یک استثناء مربوط به امکان بازگشت به گذشته.
- **test16** تست قرض دادن، اضافه کردن یک عضو دانشجو، قرض دادن دوباره، تلاش برای گسترش یک سند `null`، با انتظار گرفتن یک استثناء مربوط به سند در حال حاضر قرض نبودن.
- **test17** تست اضافه کردن یک مجله و سپس بررسی عنوان‌های موجود، با انتظار داشتن یک لیست با ۱ مورد.
- **test18** تست بررسی عنوان‌های موجود، با انتظار داشتن یک لیست خالی.
- **test19** تست اضافه کردن یک مجله و یک عضو دانشجو، سپس قرض دادن دوباره و تلاش برای قرض دادن دیگر، با انتظار گرفتن یک استثناء مربوط به امکان قرض دادن بیشتر از یک سند.

- **test20** تست اضافه کردن یک مجله و یک عضو دانشجو، سپس قرض دادن و تلاش برای قرض دادن دیگر، با انتظار گرفتن یک استثناء مربوط به عدم دسترسی به سند.
- **test21** تست قرض دادن، اضافه کردن یک عضو دانشجو، قرض دادن دوباره، بازگشت یک سند، و بررسی فرآیند بازگشت.
- **test22** تست اضافه کردن یک مرجع با پارامترهای خاص.

پیاده‌سازی دوم

در این پیاده‌سازی غلط‌های بسیاری در **test** مشاهده می‌شود که به دلیل اشتباهات پیاده‌سازی دوم می‌باشد:

**test00** آزمایش اضافه کردن یک مجله که قبلاً اضافه شده است.

**test01** آزمایش اضافه کردن یک کتاب با نام `null` انتظار. `NullPointerException`

این تست درست کار می‌کند، اما مشکلی که دارد مقدار سال انتشار رفرنس را منفی گذاشته است که باید **fail** شود. بنابراین ما این را چک می‌کنیم و تست **fail** می‌شود.

**test02** آزمایش اضافه کردن یک مرجع با نام خالی.

در اینجا خالی بودن نام مرجع به مشکل می‌خورد درست است، اما همچنان ورودی‌های اشتباه مانند نام عضو یا پرفسور خالی، شخص بدون نام بازگرداندن کتاب مشکل دارد که باید تست را **fail** کند و به صورت دستی آن را عوض می‌کنیم.

**test03** آزمایش اضافه کردن یک مجله با سال نامعتبر.

این تست به درستی **fail** می‌شود.

**test04** آزمایش اضافه کردن یک مجله و تمدید آن.

برای شخص قبل اینکه مجله را قرض بگیرد، تمدید رخ داده که نادرست است و باید **fail** شود.

**test05** آزمایش اضافه کردن یک مجله با شماره نادرست.

این تست باید به درستی **fail** شود که می‌شود، البته باید دقت کرد که نام مجله نیز خالی گذاشته شده است و این نیز نادرست است.

test06 آزمایش اضافه کردن یک مرجع که قبلاً اضافه شده است.

این تست نیز مشکلی که دارید، این کتاب دارای سال انتشار نادرست است که باید باعث fail شدن بشود.

test07 آزمایش اضافه کردن یک مجله با سال نامعتبر.

این تست نیز به درستی fail می‌شود، اما تعداد و سایر موارد مجله نیز نادرست است که باید چک شود.

test08 آزمایش تمدید اسناد مختلف و اضافه کردن کتاب‌ها.

این تست نیز این مشکل را دارد که قبل از اینکه کتاب قرض گرفته شود، تمدید می‌شود که نادرست می‌باشد.

test09 آزمایش اضافه کردن یک عضو حرفه‌ای با نام null

این تست درست کار می‌کند و fail می‌شود.

test10 آزمایش امانت گرفتن یک کتاب و گذشت زمان با روزهای منفی.

این تست به درستی مشکل می‌خورد ولی این مشکل را نیز دارد که نام کتاب خالی است و اینگونه نباید باشد

test11 آزمایش اضافه کردن یک عضو دانشجو با نام خالی

این تست نیز به درستی fail می‌شود.

test12 آزمایش گذشت زمان با روزهای منفی.

این تست به درستی fail می‌شود.

test13 آزمایش اضافه کردن یک مرجع با نام (null انتظار). NullPointerException

این تست به درستی fail می‌شود.

test14 آزمایش امانت گرفتن یک کتاب که وجود ندارد.

این تست به درستی fail می‌شود.

test15 آزمایش عملیات‌های مختلف شامل اضافه کردن مراجع و مجلات با نام‌های null و خالی.

نام استاد نمی‌تواند خالی باشد و این تست باید fail شود.

test16 آزمایش امانت گرفتن با نام کتاب خالی (انتظار. IndexOutOfBoundsException).

در این تست نیز نام استاد نمی‌تواند خالی باشد و باید fail شود.

test17 آزمایش عملیات‌های مختلف کتابخانه شامل بازگرداندن اسناد، گذشت زمان و دریافت جریمه‌ها.

در این تست نیز نام استاد نمی‌تواند خالی باشد و باید fail شود.

test18 آزمایش بازگرداندن اسناد با مقادیر null.

این تست باید fail شود ولی در کد این قرار داده نشده است.

test19 آزمایش امانت گرفتن یک کتاب که وجود ندارد.

هم سال کتاب نادرست است و هم پנالتی شخص null را نمی‌توانیم بگیریم و باید تست fail شود.

test20 آزمایش اضافه کردن یک مجله با نام خالی.

این تست به درستی fail می‌شود.

test21 آزمایش اضافه کردن یک عضو دانشجو با شناسه خالی.

این تست به درستی fail می‌شود.

test22 آزمایش اضافه کردن یک عضو دانشجو که قبلاً وجود دارد.

این تست درست کار می‌کند.

test23 آزمایش عملیات‌های مختلف کتابخانه شامل تمدید کتاب‌ها و مجلات، و دریافت جریمه‌ها.



در این تست مقادیر ای دی و سال اشتباه قرار داده شده‌اند و باید fail شود.

test24 آزمایش تمدید یک کتاب با مقادیر null.

این تست به درستی fail می‌شود.

test25 آزمایش امانت گرفتن یک کتاب که وجود ندارد.

test26 آزمایش عملیات‌های مختلف کتابخانه شامل تمدید کتاب‌ها و دریافت جریمه‌ها.

این تست باید fail شود، اما در کد قرار نگرفته است.

test27 آزمایش دریافت جریمه برای یک کتاب.

test28 آزمایش عملیات‌های مختلف کتابخانه شامل بازگرداندن اسناد، گذشت زمان و تمدید کتاب‌ها.

در این کتاب مقدار خالی نمی‌تواند داشته باشد و باید fail شود. همچنین با مقادیر خالی نمیتوانیم کتاب را قرض بگیریم.

test29 آزمایش تمدید یک کتاب با مقادیر null.

این تست به درستی fail می‌شود.

test30 آزمایش عملیات‌های مختلف کتابخانه شامل تمدید کتاب‌ها، امانت گرفتن، اضافه کردن مجلات و استثنای مورد

انتظار هنگام امانت گرفتن.

در این کتاب مقدار خالی نمی‌تواند داشته باشد و باید fail شود.

test31 آزمایش عملیات‌های مختلف کتابخانه شامل امانت گرفتن و اضافه کردن مراجع با نام‌های خالی.

در این تست نیز نباید مقادیر خالی برای متغیرها وجود داشته باشد و باید fail شود.

test32 آزمایش اضافه کردن یک مجله با نام خالی.

رفرنس با نام خالی نباید وجود داشته باشد.

test33 آزمایش اضافه کردن یک عضو دانشجو و اضافه کردن یک مجله با سال نادرست.

این تست به درستی fail می‌شود.

test34 آزمایش اضافه کردن یک عضو دانشجو، اضافه کردن یک مجله با سال نادرست و اضافه کردن یک مرجع با نام خالی.

در این تست قرض گرفتن با نام خالی وجود دارد که باید fail شود.

test35 آزمایش اضافه کردن اعضای دانشجو و دریافت جریمه‌ها.

این تست به درستی کار می‌کند(البته مشکلی که دارد، جریمه را برای شخصی حساب می‌کند که وجود ندارد و باید ارور بدهد ولی بقیه اش درست است).

test36 آزمایش اضافه کردن یک کتاب و اضافه کردن یک مرجع با نام خالی.

اضافه کردن مرجع بدون موجودی مشکل ندارد، اما سال کتاب نباید منفی باشد.

test37 آزمایش عملیات‌های مختلف کتابخانه شامل امانت گرفتن، تمدید، بازگرداندن و اضافه کردن مراجع

امانت گرفتن برای شخص null نادرست می‌باشد.

test38 آزمایش اضافه کردن یک مرجع با نام خالی.

این تست به درستی fail می‌شود.