

آزمایش واحد چیست؟

آزمایش واحد (unit testing) هنر و تمرین بررسی صحت عملکرد قطعه‌ای از کد (که در اینجا واحد نامیده شده است)، به وسیله کدهای دیگری است که توسط برنامه نویس نوشته خواهند شد. عموماً این آزمایش‌ها جهت بررسی یک متد تهیه می‌شوند. در این مرحله باید در نظر داشت که هدف، بررسی کارایی نرم افزار نیست. هدف این است که بررسی کنیم آیا قطعه کد جدیدی که به برنامه اضافه شده است درست کار می‌کند و آیا هدف اصلی از توسعه آن را برآورده می‌سازد؟

برای مثال متدی را توسعه داده‌اید که آدرس یک دومین را از آدرس اینترنتی دریافت شده، جدا می‌سازد. با استفاده از آزمایشات واحد متعدد می‌توان از صحت عملکرد آن اطمینان حاصل کرد.

اهمیت و مزایای آزمایش واحد کدامند؟

کامپایل شدن کد به معنای صحت عملکرد آن نیست. حتماً نیاز به روش‌هایی برای آزمایش سیستم وجود دارد. صرفاً به شما حقوق داده نمی‌شود که کد بنویسید. به شما حقوق داده می‌شود که کد قابل اجرایی را تهیه کنید.

نوشتن آزمایش‌های واحد به تولید کدهایی با کیفیت بالا در دراز مدت منجر خواهد شد. برای نمونه فرض کنید سیستمی را توسعه داده‌اید. امروز کارفرما از شما خواسته است که قابلیت جدیدی را به برنامه اضافه کنید. برای اعمال این تغییرات برای مثال نیاز است تا قسمتی از کدهای موجود تغییر کند، همچنین کلاس‌ها و متدهای جدیدی نیز به برنامه افزوده گردند. پس از انجام درخواست رسیده، چگونه می‌توانید اطمینان حاصل کنید که قسمت‌های پیشین سیستم که تا همین چند لحظه پیش کار می‌کردند، اکنون نیز همانند قبل کار می‌کنند؟ حجم کدهای نوشته شده بالا است. آزمایش دستی تک تک موارد شاید دیگر از لحاظ زمانی مقدور نباشد. آزمایش واحد روشی است برای اطمینان حاصل کردن از اینکه هنگام تحویل کار به کارفرما مرتباً سرخ و سفید نشویم! به این صورت عملیات refactoring کدهای موجود بدون ترس و لرز انجام خواهد شد، چون بلافاصله می‌توانیم آزمایشات قبلی را اجرا کرده و از صحت عملکرد سیستم اطمینان حاصل نمائیم. بدون اینکه در زمان تحویل برنامه در هنگام بروز خطا بگوئیم: "این غیرممکنه!"

روال‌های آزمایشات صورت گرفته در آینده تبدیل به مرجع مهمی جهت درک چگونگی عملکرد قسمت‌های مختلف سیستم خواهند شد. چگونه فراخوانی شده‌اند، چگونه باید به آن‌ها مقداری را ارجاع داد و امثال آن.

با استفاده از آزمایش‌های واحد، بدترین حالات ممکن را قبل از وقوع می‌توان در نظر گرفت و بررسی کرد.

نوشتن آزمایش‌های واحد در حین کار، برنامه نویس را وادار می‌کند که کار خود را به واحدهای کوچکتری که قابلیت بررسی مستقلی دارند، بشکند. برای مثال فرض کنید متدی را توسعه داده‌اید که پس از انجام سه عملیات مختلف بر روی یک رشته، خروجی خاصی را ارائه می‌دهد. هنگام آزمایش این متد چگونه می‌توان اطمینان حاصل کرد که کدام قسمت سبب شکست آزمایش شده است؟ به همین جهت برنامه نویس جهت ساده‌تر کردن آزمایشات، مجبور خواهد شد که کد خود را به قسمت‌های مستقل کوچکتری تقسیم کند.

با توجه به امکان اجرای خودکار این آزمایشات، به عنوان جزئی ایده‌آل از پروسه تولید نرم افزار محسوب می‌شوند.

حد و مرز یک آزمایش واحد کجاست؟

آزمایش شما، آزمایش واحد نامیده نخواهد شد اگر:

با دیتابیس سر و کار داشته باشد.

با شبکه در ارتباط باشد.

با فایل‌ها کار کند.

نیاز به تمهیدات ویژه‌ای برای اجرای آن وجود داشته باشد. مثلاً وجود یک فایل config برای اجرای آن ضروری باشد.

همراه و همزمان با سایر کدهای آزمایش‌های واحد شما قابل اجرا نباشد. برای مثال اگر یکی از متدهای شما بزرگترین عدد یک لیست را از دیتابیس دریافت می‌کند، در متدی که برای آزمایش واحد آن تهیه خواهید کرد نباید هیچگونه کدی جهت برقراری ارتباط با دیتابیس نوشته شود. این امر سبب سریع‌تر اجرا شدن آزمایشات واحد خواهند شد و در آینده شما را از انجام آن به دلیل کند بودن روند انجام آزمایشات، منصرف نخواهد کرد. همچنین تغییرات انجام شده در لایه دسترسی به داده‌ها سبب غیرمعتبر شدن این نوع آزمایشات نخواهند شد. به بیان دیگر وظیفه متد آزمایش واحد، اتصال به دیتابیس یا شبکه و یا خواندن اطلاعات از یک فایل نیست.

ادامه دارد...

نظرات خوانندگان

نویسنده: بهروز راد
تاریخ: ۱۳۸۷/۱۰/۰۷ ۲۲:۱۶:۰۰

وحید جان اینو البته همه میدونیم که از Unit Testing و نرم افزارهای مرتبط با اون مثل MJUnit به ندرت استفاده میشه. این مورد مختص به ایران نیست. در بسیاری از وبلاگ ها و فروم های خارجی هم به این نکته اشاره شده. کسی حال و حوصله ی Unit Testing رو نداره. این یک واقعیه (:

نویسنده: وحید نصیری
تاریخ: ۱۳۸۷/۱۰/۰۸ ۰۱:۰۹:۰۰

نمی‌دونم! ولی در کل پروژه‌های خوب جدیدی رو که در codeplex می‌بینم اکثرشون unit testing رو دارند. یا یک سری ویدیوی nhibernate معرفی کرده بودم، حتما وقت کردی ببین. تمام جلساتش پر از unit testing است.

نویسنده: Anonymous
تاریخ: ۱۳۸۷/۱۰/۰۸ ۰۹:۰۴:۰۰

ضمن تشکر از وحید خان بخاطر شروع کردن این بحث .

@ بهروز:

حداقل شرکتی که من کارمندش هستم اینطور نیست.

اصلا یونیت تستینگ رو اینجا انجام نمیدهند. یک بخشی از شرکت داخل هند هست که کل سافت ور تستینگ پروژه های شرکت (که همگی مربوط به نرم افزارهای پزشکی هستش) رو اون بخش در هند انجام میده.

دلایل شانه خالی کردن از آزمایش واحد!

1- نوشتن آزمایشات زمان زیادی را به خود اختصاص خواهند داد.

مهمترین دلیلی که برنامه‌نویس‌ها به سبب آن از نوشتن آزمایشات واحد امتناع می‌کنند، همین موضوع است. اکثر افراد به آزمایش به‌عنوان مرحله آخر توسعه فکر می‌کنند. اگر این چنین است، بله! نوشتن آزمایش‌های واحد واقعا سخت و زمانگیر خواهند بود. به همین جهت برای جلوگیری از این مساله روش pay-as-you-go مطرح شده است (ماخذ: کتاب [Pragmatic Unit Testing](#) در سی شارپ). یعنی با اضافه شدن هر واحد کوچکی به سیستم، آزمایش واحد آنرا نیز تهیه کنید. به این صورت در طول توسعه سیستم با باگ‌های کمتری نیز برخورد خواهید داشت چون اجزای آنرا در این حین به تفصیل مورد بررسی قرار داده‌اید. اثر این روش را در شکل زیر می‌توانید ملاحظه نمائید (تصویری از همان کتاب ذکر شده)

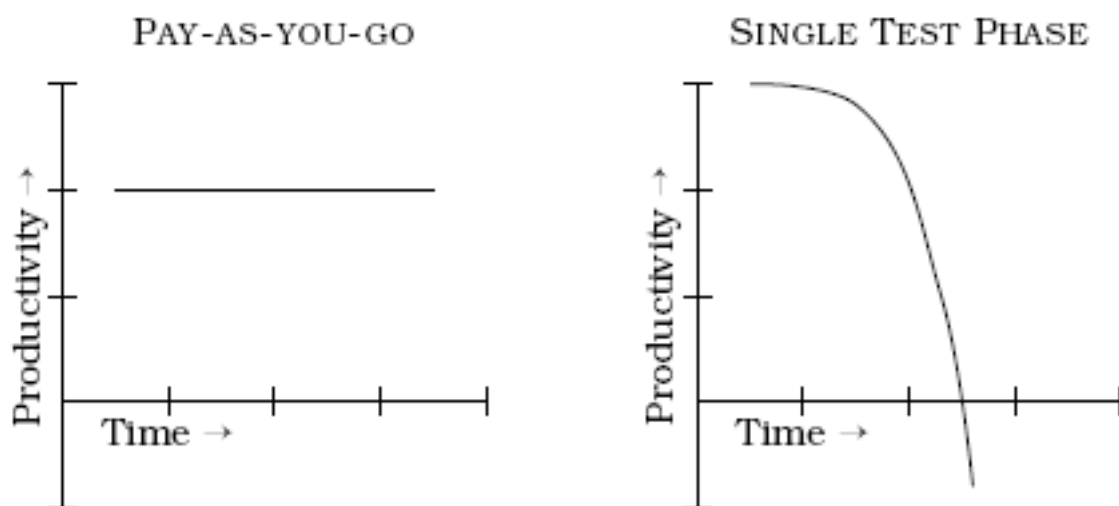


Figure 1.1: Comparison of Paying-as-you-go vs. Having a Single Testing Phase

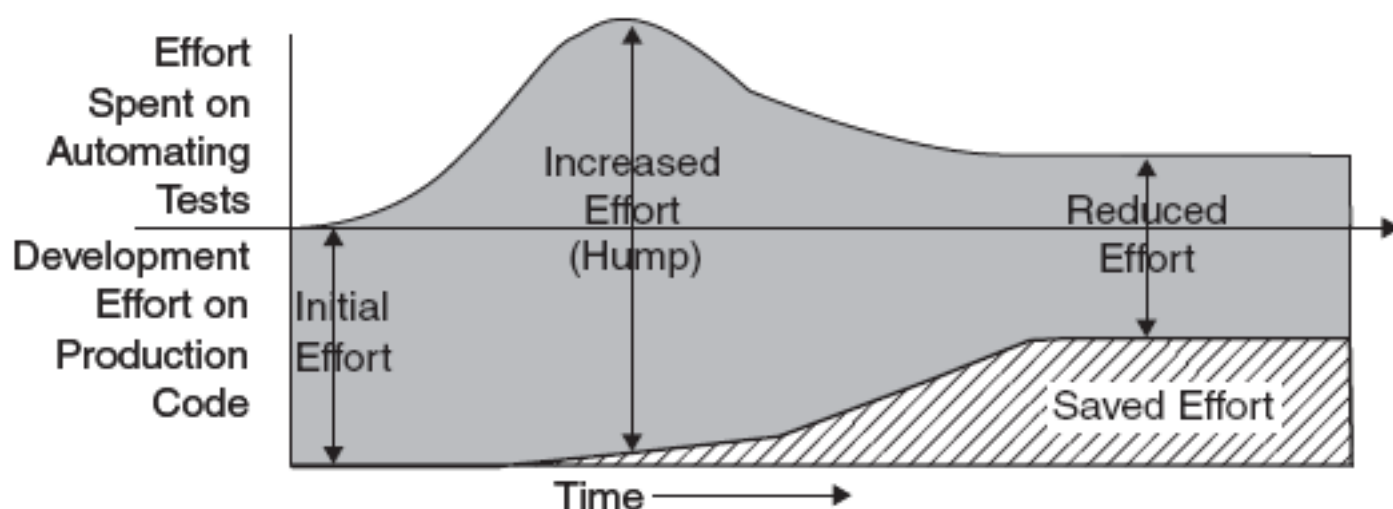
نوشتن آزمایشات واحد زمانبر هستند اما توسعه پیوسته آن‌ها با به تاخیر انداختن آزمایشات به انتهای پروژه، همانند تصویر فوق تاثیر بسیار قابل توجهی در بهره وری شما خواهند داشت.

بنابراین اگر عنوان می‌کنید که وقت ندارید آزمایش واحد بنویسید، به چند سؤال زیر پاسخ دهید:
الف) چه مقدار زمان را صرف دیباگ کردن کدهای خود یا دیگران می‌کنید؟

ب) چه میزان زمان را صرف بازنویسی کدی کرده‌اید که تصور می‌رفت درست کار می‌کند اما اکنون بسیار مشکل‌زا ظاهر شده است؟

ج) چه مقدار زمان را صرف این کرده‌اید که منشأ باگ گزارش شده در برنامه را کشف کنید؟

برای افرادی که آزمایشات واحد را در حین پروسه توسعه در نظر نمی‌گیرند، این مقادیر بالا است و با ازدیاد تعداد خطوط سورس کدها، این ارقام سیر صعودی خواهند داشت.



تصویری از کتاب [xUnit Test Patterns](#)، که بیانگر کاهش زمان و هزینه کد نویسی در طول زمان با رعایت اصول آزمایشات واحد است

2- اجرای آزمایشات واحد زمان زیادی را تلف می‌کند.

نباید اینطور باشد. عموماً اجرای هزاران آزمایش واحد، باید در کسری از ثانیه صورت گیرد. (برای اطلاعات بیشتر به قسمت حد و مرز یک آزمایش واحد در قسمت قبل مراجعه نمائید)

3- امکان تهیه آزمایشات واحد برای کدهای قدیمی (legacy code) من وجود ندارد

برای بسیاری از برنامه نویسی‌ها، تهیه آزمایش واحد برای کدهای قدیمی بسیار مشکل‌است زیرا شکستن آن‌ها به واحدهای کوچکتر قابل آزمایش بسیار خطرناک و پرهزینه است و ممکن است سبب از کار افتادن سیستم آن‌ها گردد. اینجا مشکل از آزمایش واحد نیست. مشکل از ضعف برنامه نویسی آن سیستم است. روش *refactoring*، طراحی مجدد و نوشتن آزمایشات واحد، به تدریج سبب طراحی بهتر برنامه از دیدگاه‌های شیء‌گرایی شده و نگهداری سیستم را در طولانی مدت ساده‌تر می‌سازد. آزمایشات واحد این نوع سیستم‌ها را از حالت فلج بودن خارج می‌سازد.

4- کار من نیست که کدهای نوشته شده را آزمایش کنم!

باید در نظر داشته باشید که این هم کار شما نیست که انبوهی از کدهای مشکل‌دار را به واحد بررسی کننده آن تحویل دهید! همچنین اگر تیم آزمایشات و کنترل کیفیت به این نتیجه برسد که عموماً از کدهای شما کمتر می‌توان باگ گرفت، این امر سبب معروفیت و تضمین شغلی شما خواهد شد.

همچنین این کار شما است که تضمین کنید واحد تهیه شده مقصود مورد نظر را ارائه می‌دهد و این کار را با ارائه یک یا چندین آزمایش واحد می‌توان اثبات کرد.

5- تنها قسمتی از سیستم به من واگذار شده است و من دقیقا نمی‌دانم که رفتار کلی آن چیست. بنابراین آن را نمی‌توانم آزمایش کنم!

اگر واقعا نمی‌دانید که این کد قرار است چه کاری را انجام دهد به طور قطع الان زمان مناسبی برای کد نویسی آن نیست!

6- کد من کامپایل می‌شود!

باید دقت داشت که کامپایلر فقط syntax کدهای شما را بررسی کرده و خطاهای آن را گوشزد می‌کند و نه نحوه‌ی عملکرد آن را.

7- من برای نوشتن آزمایشات حقوق نمی‌گیرم!

باید اذعان داشت که به شما جهت صرف تمام وقت یک روز خود برای دیباگ کردن یک خطا هم حقوق نمی‌دهند! شما برای تهیه یک کد قابل قبول و قابل اجرا حقوق می‌گیرید و آزمایش واحد نیز ابزاری است جهت نیل به این مقصود (همانند یک IDE و یا یک کامپایلر).

8- احساس گناه خواهم کرد اگر تیم فنی کنترل کیفیت و آزمایشات را از کار بی کار کنم!!

نگران نباشید، این اتفاق نخواهد افتاد! بحث ما در اینجا آزمایش کوچکترین اجزا و واحدهای یک سیستم است. موارد دیگری مانند functional testing, acceptance testing, performance & environmental testing, validation & verification, formal analysis توسط تیم‌های کنترل کیفیت و آزمایشات هنوز باید بررسی شوند.

9- شرکت من اجازه اجرای آزمایشات واحد را بر روی سیستم‌های در حال اجرا نمی‌دهد.

قرار هم نیست بدهد! چون دیگر نام آن آزمایش واحد نخواهد بود. این آزمایشات باید بر روی سیستم شما و توسط ابزار و امکانات شما صورت گیرد.

پ.ن.

در هشتمین دلیل ذکر شده، از acceptance testing نامبرده شده. تفاوت آن با unit testing به صورت زیر است:

آزمایش واحد:

توسط برنامه نویس‌ها تعریف می‌شود

سبب اطمینان خاطر برنامه نویس‌ها خواهد شد

واحدهای کوچک سیستم را مورد بررسی قرار می‌دهد

یک آزمایش سطح پائین (low level) به شمار می‌رود

بسیار سریع اجرا می‌شود

به صورت خودکار (100 درصد خودکار است) و با برنامه نویسی قابل کنترل است

اما در مقابل آزمایش پذیرش به صورت زیر است:

توسط مصرف کنندگان تعریف می‌شود

سبب اطمینان خاطر مصرف کنندگان می‌شود.

کل برنامه مورد آزمایش قرار می‌گیرد

یک آزمایش سطح بالا (high level) به شمار می‌رود

ممکن است طولانی باشد

عموما به صورت دستی یا توسط یک سری اسکریپت اجرا می‌شود
مثال : گزارش ماهیانه باید جمع صحیحی از تمام صفحات را در آخرین برگه گزارش به همراه داشته باشد

ادامه دارد....

نظرات خوانندگان

نویسنده: Anonymous
تاریخ: ۱۳۸۷/۱۰/۰۹ ۰۷:۴۸:۰۰

سلام از این که هر روز وبلاگت رو اپدیت می کنی متشکر از این بحث هم خیلی خوشم می اد ادامه بده

نویسنده: Alex's Blog
تاریخ: ۱۳۸۸/۰۱/۲۵ ۱۵:۴۹:۰۰

سلام آقای نصیری
یه خواهش ازتون داشتم اونم این بود که من این روزا مجبورم یه روالی رو برای performance & environmental testing تهیه کنم. بخاطر همین میخوام ازتون خواهش بکنم اگه منابعی در این مورد دارین یا نرم افزارهایی برای این تستها سراغ دارین بهم معرفی کنید. (من بیشتر روی performance سیستمها می خوام کار کنم)
ممنون.

نویسنده: وحید نصیری
تاریخ: ۱۳۸۸/۰۱/۲۵ ۱۶:۲۳:۰۰

سلام
در مورد تست کارآیی مشخص نکردید که چه پلتفرمی مد نظر شما است. اگر دات نت مد نظر است، نرم افزار شرکت red gate در این زمینه حرف اول را می زند:
www.red-gate.com/Products/ants_profiler/index.htm
شرکت سازنده resharper هم یک محصول دیگر در این مورد دارد:
[/www.jetbrains.com/profiler](http://www.jetbrains.com/profiler)

در مورد سایر پلتفرمها هم کمابیش هست. profiler و code profiling را جستجو کنید.

نویسنده: Alex's Blog
تاریخ: ۱۳۸۸/۰۱/۲۶ ۰۸:۴۷:۰۰

ممنون از لطفتون
منظورم پلت فرم دات نت بود.
بازم ممنون.

عنوان: آشنایی با آزمایش واحد (unit testing) در دات نت، قسمت 3

نویسنده: وحید نصیری

تاریخ: ۱۳۸۷/۱۰/۰۹ ۱۵:۱۹:۰۰

آدرس: www.dotnettips.info

برچسب‌ها: Unit testing

آشنایی با NUnit

NUnit یکی از فریم ورک‌های آزمایش واحد سورس باز مخصوص دات نت فریم ورک است. (کلا در دات نت هرجایی دیدید که N ، به ابتدای برنامه‌ای یا کتابخانه‌ای اضافه شده یعنی نمونه منتقل شده از محیط جاوا به دات نت است. برای مثال NHibernate از Hibernate جاوا گرفته شده است و الی آخر)

این برنامه با سی شارپ نوشته شده است اما تمامی زبان‌های دات نت را پشتیبانی می‌کند (اساساً با زبان نوشته شده کاری ندارد و فایل اسمبلی برنامه را آنالیز می‌کند. بنابراین فرقی نمی‌کند که در اینجا چه زبانی بکار گرفته شده است).

ابتدا NUnit را دریافت نمایید:

<http://nunit.org/index.php?p=download>

یک برنامه ساده از نوع console را در VS.net آغاز کنید.
کلاس MyList را با محتوای زیر به پروژه اضافه کنید:

```
using System.Collections.Generic;

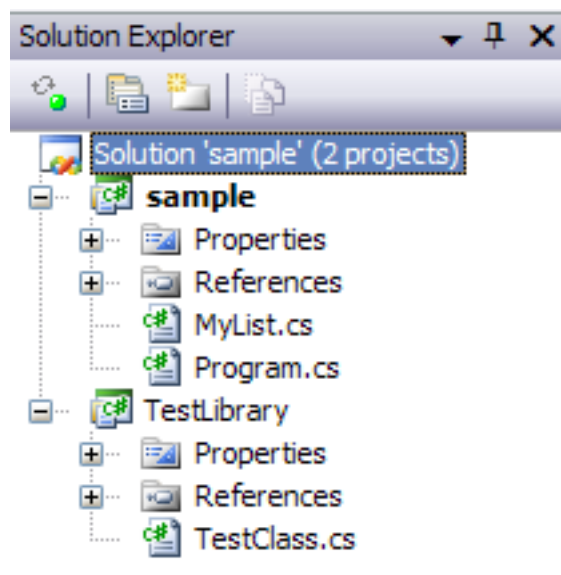
namespace sample
{
    public class MyList
    {
        public static List<int> GetListOfIntItems(int numberOfItems)
        {
            List<int> res = new List<int>();

            for (int i = 0; i < numberOfItems; i++)
                res.Add(i);

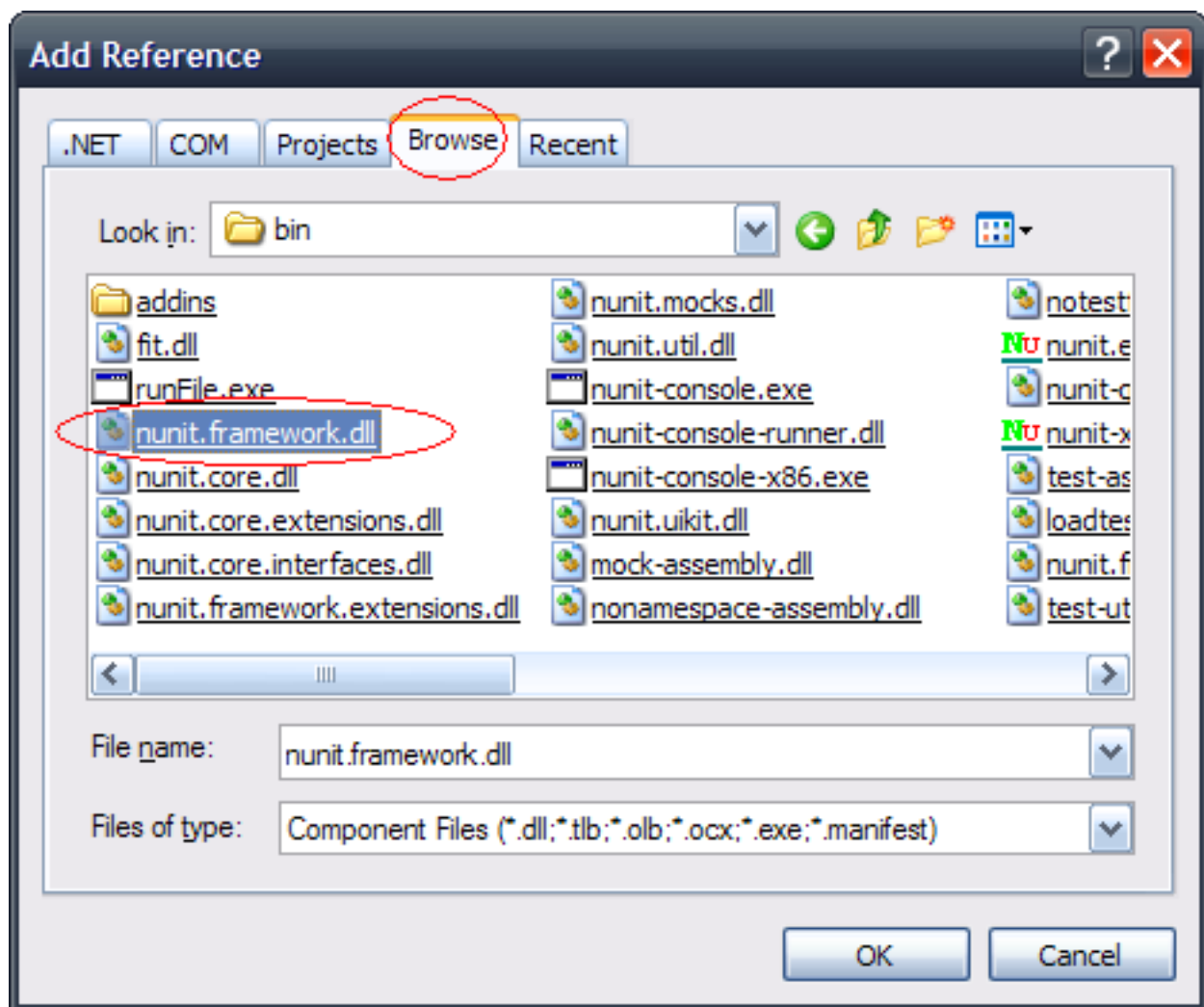
            return res;
        }
    }
}
```

یکبار پروژه را کامپایل کنید.

اکنون بر روی نام پروژه در قسمت solution explorer کلیک راست کرده و گزینه add->new project را انتخاب کنید. نوع این پروژه را که متدهای آزمایش واحد ما را تشکیل خواهد داد، class library انتخاب کنید. با نام مثلاً TestLibrary (شکل زیر).



با توجه به اینکه NUnit ، اسمبلی برنامه (فایل exe یا dll آن را) آنالیز می کند، بنابراین می توان پروژه تست را جدای از پروژه اصلی ایجاد نمود و مورد استفاده قرار داد. پس از ایجاد پروژه class library ، باید ارجاعی از NUnit framework را به آن اضافه کنیم. به محل نصب NUnit مراجعه کرده (پوشه bin آن) و ارجاعی به فایل nunit.framework.dll را به پروژه اضافه نمائید (شکل زیر).



سپس فضاهای نام مربوطه را به کلاس آزمایش واحد خود اضافه خواهیم کرد:

```
using NUnit.Framework;
using NUnit.Framework.SyntaxHelpers;
```

اولین نکته‌ای را که باید در نظر داشت این است که کلاس آزمایش واحد ما باید Public باشد تا در حین آنالیز اسمبلی پروژه توسط NUnit، قابل دسترسی و بررسی باشد. سپس باید ویژگی جدیدی به نام TestFixture را به این کلاس اضافه کرد.

```
[TestFixture]
public class TestClass
```

این ویژگی به NUnit می‌گوید که در این کلاس به دنبال متدهای آزمایش واحد بگرد. (در NUnit از attribute ها برای توصیف عملکرد یک متد و همچنین دسترسی runtime به آن‌ها استفاده می‌شود) سپس هر متدی که به عنوان متد آزمایش واحد نوشته می‌شود، باید دارای ویژگی Test باشد تا توسط NUnit بررسی گردد:

```
[Test]
public void TestGetListOfIntItems()
```

نکته: متد Test ما باید public و از نوع void باشد و همچنین هیچ پارامتری هم نباید داشته باشد.

اکنون برای اینکه بتوانیم متد GetListOfIntItems برنامه خود را در پروژه دیگری تست کنیم، باید ارجاعی را به اسمبلی آن اضافه کنیم. همانند قبل، از منوی project گزینه add reference، فایل exe برنامه کنسول خود را انتخاب کرده و ارجاعی از آن را به پروژه class library اضافه می‌کنیم. بدیهی است امکان اینکه کلاس تست در همان پروژه هم قرار می‌گرفت وجود داشت و صرفاً جهت جداسازی آزمایش از برنامه اصلی این کار صورت گرفت. پس از این مقدمات، اکنون متد آزمایش واحد ساده زیر را در نظر بگیرید:

```
[Test]
public void TestGetListOfIntItems()
{
    const int count = 5;
    List<int> items = sample.MyList.GetListOfIntItems(count);
    Assert.That(items.Count, Is.EqualTo(5));
}
```

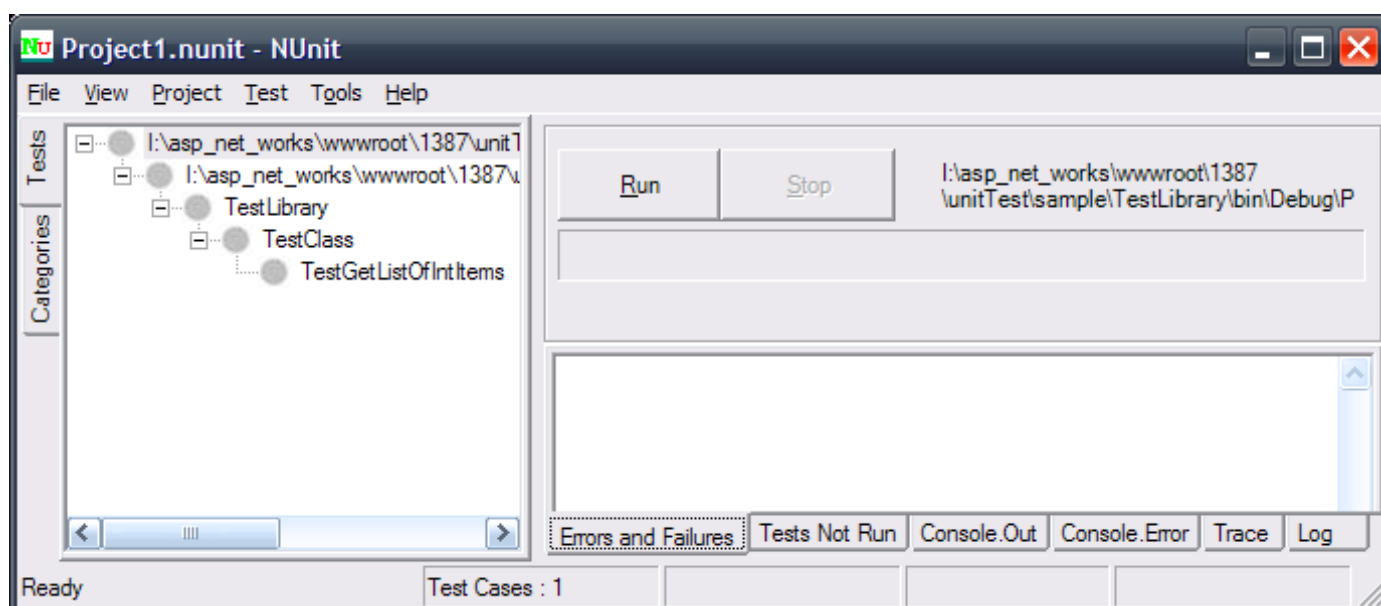
قصد داریم بررسی کنیم آیا متد GetListOfIntItems واقعا همان تعداد آیتمی را که باید برگرداند، بازگشت می‌دهد؟ عدد 5 به آن پاس شده است و در ادامه قصد داریم بررسی کنیم، count شیء حاصل (items در اینجا) آیا واقعا مساوی عدد 5 است؟ اگر آن را (سطر مربوط به Assert را) کلمه به کلمه بخواهیم به فارسی ترجمه کنیم به صورت زیر خواهد بود: می‌خواهیم اثبات کنیم که count مربوط به شیء items مساوی 5 است.

پس از اضافه کردن متد فوق، پروژه را کامپایل نمائید.

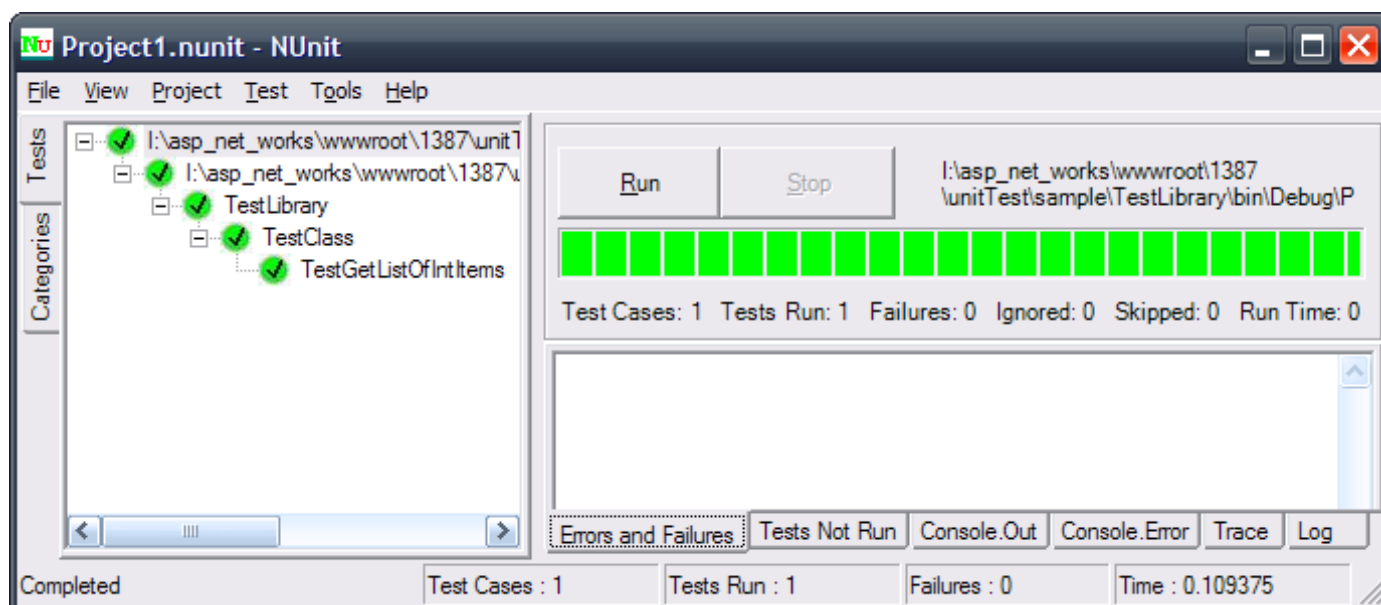
اکنون برنامه nunit.exe را اجرا کنید تا NUnit IDE ظاهر شود (در همان دایرکتوری bin مسیر نصب NUnit قرار دارد). از منوی File آن یک پروژه جدید را آغاز نموده و آنرا ذخیره کنید. سپس از منوی project آن، با استفاده از گزینه add assembly، فایل dll کتابخانه تست خود را اضافه نمائید. احتمالاً پس از انجام این عملیات بلافاصله با خطای زیر مواجه خواهید شد:

```
-----
Assembly Not Loaded
-----
System.ApplicationException : Unable to load TestLibrary because it is not located under
the AppBase
----> System.IO.FileNotFoundException : Could not load file or assembly
'TestLibrary' or one of its dependencies. The system cannot find the file specified.
For further information, use the Exception Details menu item.
```

این خطا به این معنا است که پروژه جدید NUnit باید دقیقاً در همان پوشه خروجی پروژه، جایی که فایل dll کتابخانه تست ما تولید شده است، ذخیره گردد. پس از افزودن اسمبلی، نمای برنامه NUnit باید به شکل زیر باشد:



همانطور که ملاحظه می‌کنید، NUnit با استفاده از قابلیت‌های reflection در دات نت، اسمبلی را بارگذاری می‌کند و تمامی کلاس‌هایی که دارای ویژگی TestFixture باشند در آن لیست خواهد شد. اکنون بر روی دکمه run کلیک کنید تا اولین آزمایش ما انجام شود. (شکل زیر)



رنگ سبز در اینجا به معنای با موفقیت انجام شدن آزمایش است.

ادامه دارد...

نظرات خوانندگان

نویسنده: Anonymous
تاریخ: ۱۳۸۷/۱۱/۲۱ ۰۸:۱۲:۰۰

یک دید کلی نسبت به توابع تستینگ لازم داشتم فوری! که این مطلب به موقع به دادم رسید. ایولله.

نویسنده: محمد آزاد
تاریخ: ۱۳۸۸/۰۸/۱۲ ۱۰:۳۳:۴۸

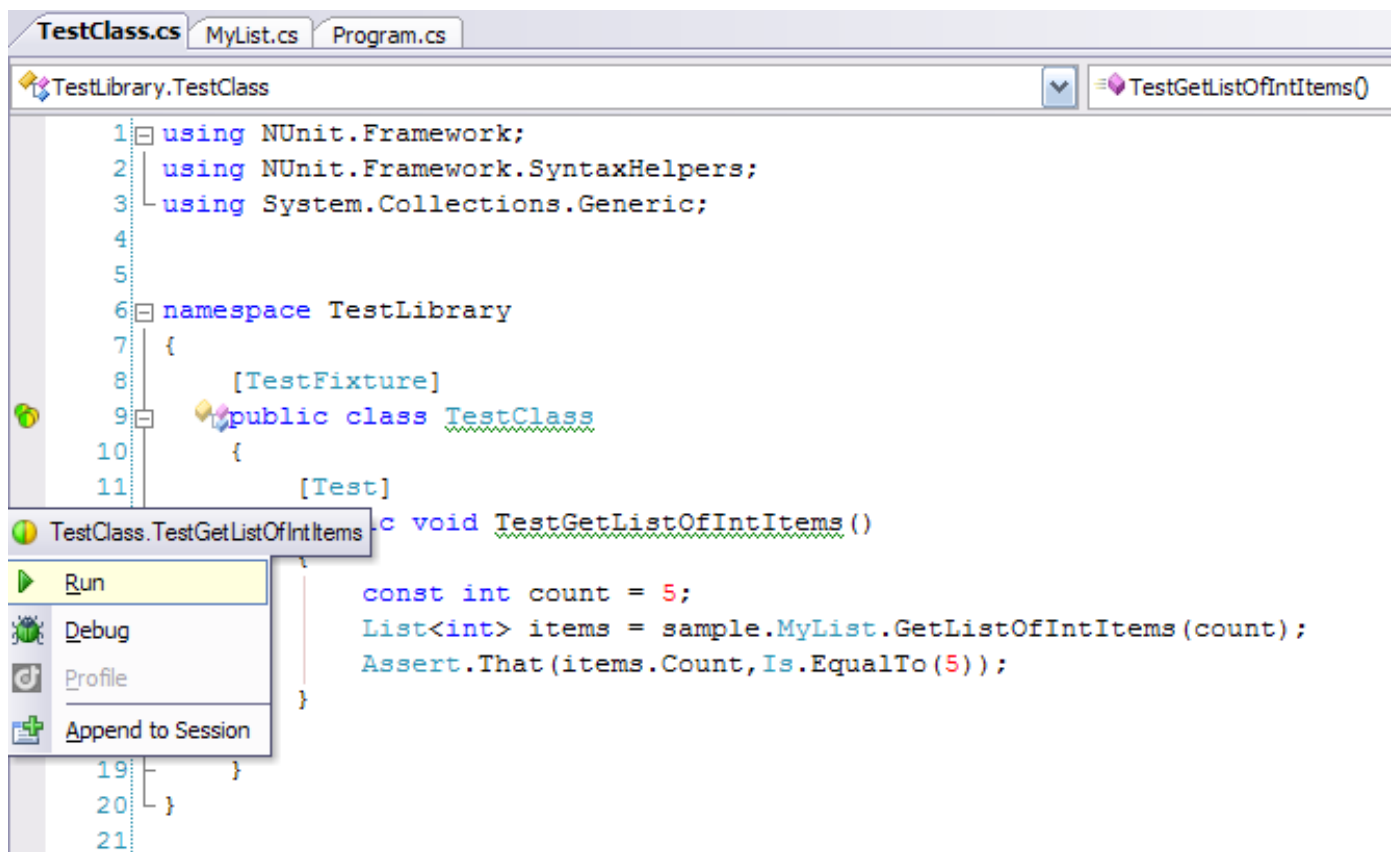
سلام...
آقای نصیری من با
;using NUnit.Framework.SyntaxHelpers
مشکل دارم ... این فضای نام رو ندارم...اما اولیشو دارم..

نویسنده: وحید نصیری
تاریخ: ۱۳۸۸/۰۸/۱۲ ۱۲:۵۳:۴۷

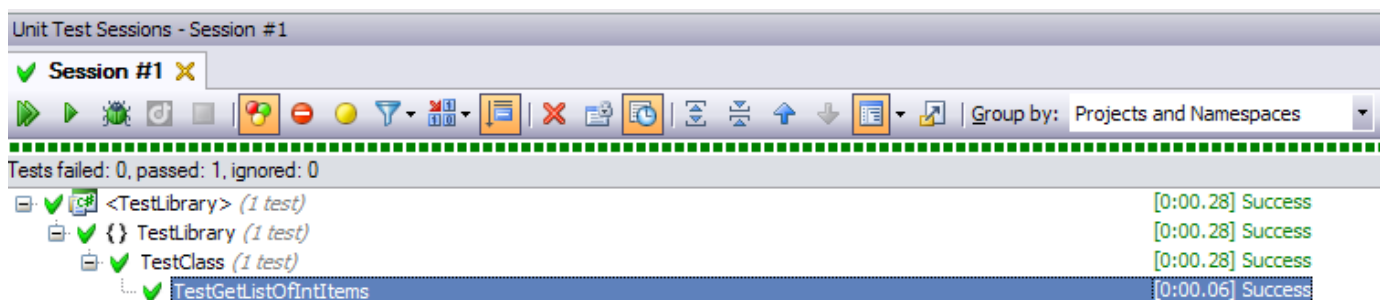
سلام
حق با شما است. مطابق مستندات نگارش آخر آن
NUnit.Framework.SyntaxHelpers namespace no longer exists
All classes that were in this namespace have been moved to the NUnit.Framework namespace
به این معنا که SyntaxHelpers الان با همان using NUnit.Framework (به این فضای نام منتقل شده).

ادامه آشنایی با NUnit

اگر [قسمت سوم](#) را دنبال کرده باشید احتمالا از تعداد مراحل که باید در خارج از IDE صورت گیرد گلایه خواهید کرد (کامپایل کن، اجرا کن، اتچ کن، باز کن، ذخیره کن، اجرا کن و ...). خوشبختانه افزونه [ReSharper](#) این مراحل را بسیار ساده و مجتمع کرده است. این افزونه به صورت خودکار متدهای آزمایش واحد یک پروژه را تشخیص داده و آنها را با آیکون‌هایی (Gutter icons) متمایز مشخص می‌سازد (شکل زیر). پس از کلیک بر روی آنها، امکان اجرای آزمایش یا حتی دیباگ کردن سطر به سطر یک متد آزمایش واحد درون IDE ویژوال استودیو وجود خواهد داشت.



برای نمونه پس از اجرای آزمایش واحد قسمت قبل، نتیجه حاصل مانند شکل زیر خواهد بود:



راه دیگر، استفاده از افزونه [TestDriven.NET](https://github.com/TestDrivenNET/TestDriven.NET) است که نحوه استفاده از آن را [اینجا](#) می‌توانید ملاحظه نمایید. به منوی جهنده کلیک راست بر روی یک صفحه، گزینه run tests را اضافه می‌کند و نتیجه حاصل را در پنجره output و ویژوال استودیو نمایش می‌دهد.

ساختار کلی یک کلاس آزمایش واحد مبتنی بر NUnit framework :

```
using NUnit.Framework;
using NUnit.Framework.SyntaxHelpers;

namespace TestLibrary
{
    [TestFixture]
    public class Test2
    {
        [SetUp]
        public void MyInit()
        {
            // کدی که در این قسمت قرار می‌گیرد پیش از اجرای هر متد تستی اجرا خواهد شد
        }

        [TearDown]
        public void MyClean()
        {
            // کدی که در این قسمت قرار می‌گیرد پس از اجرای هر متد تستی اجرا خواهد شد
        }

        [TestFixtureSetUp]
        public void MyTestFixtureSetUp()
        {
            // کدی که در اینجا قرار می‌گیرد در ابتدای بررسی آزمایش واحد و فقط یکبار اجرا می‌شود
        }

        [TestFixtureTearDown]
        public void MyTestFixtureTearDown()
        {
            // کدهای این قسمت در پایان کار یک کلاس آزمایش واحد اجرا خواهند شد
        }

        [Test]
        public void Test1()
        {
            // بدنه آزمایش واحد در اینجا قرار می‌گیرد
            Assert.That(2, Is.EqualTo(2));
        }
    }
}
```

شبهه به روال‌های رخداد گردان load و close یک فرم، یک کلاس آزمایش واحد NUnit نیز دارای ویژگی‌های TestFixtureSetUp و TestFixtureTearDown است که در ابتدا و انتهای آزمایش واحد اجرا خواهند شد (برای درک بهتر موضوع و دنبال کردن نحوه‌ی اجرای این روال‌ها، داخل این توابع break point قرار دهید و با استفاده از ReSharper ، آزمایش را در حالت دیباگ آغاز کنید)، یا SetUp و TearDown که در زمان آغاز و پایان بررسی هر متد آزمایش واحدی فراخوانی می‌شوند. همانطور که در قسمت قبل نیز ذکر شد، به امضاهای متدها و کلاس فوق دقت نمایید (عمومی ، void و بدون آرگومان ورودی).

بهتر است از ویژگی‌های `SetUp` و `TearDown` با دقت استفاده نمود. عموماً هدف از این روال‌ها ایجاد یک شیء و تخریب و پاک سازی آن است. حال اینکه این روال‌ها قبل و پس از اجرای هر متد آزمایش واحدی فراخوانی می‌شوند. بنابراین به این موضوع دقت داشته باشید.

همچنین توصیه می‌شود که کلاس‌های آزمایش واحد را در اسمبلی دیگری مجزا از پروژه اصلی پیاده سازی کنید (برای مثال یک پروژه جدید از نوع `class library`)، زیرا این موارد مرتبط با بررسی کیفیت کدهای شما هستند که موضوع جداگانه‌ای نسبت به پروژه اصلی محسوب می‌گردد (نحوه پیاده سازی آن‌را در قسمت قبل ملاحظه نمودید). همچنین در یک پروژه تیمی این جدا سازی، مدیریت آزمایشات را ساده‌تر می‌سازد و بعلاوه سبب حجیم شدن بی‌مورد اسمبلی‌های اصلی محصول شما نیز نمی‌گردند.

ادامه دارد...

نظرات خوانندگان

نویسنده: افشار محبی
تاریخ: ۱۳۸۸/۰۹/۲۳ ۱۰:۱۴:۲۹

ای کاش می‌شد در TestFixtureSetup به دیتابیس متصل شد. حتی اگر اجرای تست کند شود مهم نیست چون بررسی درستی بعضی عملیات مرتبط با دیتابیس خیلی مهم‌تر از زمان اجرای تست است.

نویسنده: وحید نصیری
تاریخ: ۱۳۸۸/۰۹/۲۳ ۱۲:۱۴:۳۶

- در NHibernate برای این نوع تست‌ها تا جایی که دیدم از دیتابیس SQLite تشکیل شده در حافظه استفاده می‌کنند. به این صورت مزایای سرعت و همچنین حذف خودکار داده‌ها پس از پایان کار برقرار است.
- ضمناً آزمایش واحدی که از رمزهای برنامه خارج شود دیگر آزمایش واحد نام ندارد به همین جهت mocking frameworks برای این نوع کارها ایجاد شده است. (برای کار با دیتابیس، کار با smtp server، کار با فایل سیستم و مواردی از این دست)

نویسنده: افشار محبی
تاریخ: ۱۳۸۸/۰۹/۲۳ ۱۴:۴۶:۵۶

آره، mocking framework و ابزارهای تست دیتابیس کارهای جالب و قشنگی می‌کنند. من هم فهمیدم آن چیزی که بهش نیاز دارم همان integration test است نه unit test.

در NUnit همه کاری می‌شود انجام داد حتی اتصال به دیتابیس (البته اسمش می‌شود integration test) و راهش هم اضافه کردن app.config یا web.config به همان پروژه class library مخصوص تست است. راه این کار هم در خیلی جاها گفته شده ولی اگر مثل من در خواندن و استفاده از app.config در برنامه دچار مشکل شدید به لینک زیر مراجعه کنید:

<http://david.givoni.com/blog/?p=4>

عنوان: آشنایی با آزمایش واحد (unit testing) در دات نت، قسمت 5

نویسنده: وحید نصیری

تاریخ: ۱۳۸۷/۱۰/۱۸ ۱۳:۱۰:۳۸

آدرس: www.dotnettips.info

برچسب‌ها: Unit testing

ادامه آشنایی با NUnit

حالت‌های مختلف Assert :

NUnit framework حالت‌های مختلفی از دستور Assert را پشتیبانی می‌کند که در ادامه با آنها آشنا خواهیم شد.

کلاس Assertion :

این کلاس دارای متدهای زیر است:

```
public static void Assert(bool condition)
public static void Assert(string message, bool condition)
```

تنها در حالتی این بررسی موفقیت آمیز گزارش خواهد شد که condition مساوی true باشد

```
public static void AssertEquals(string message, object expected, object actual)
public static void AssertEquals(string message, float expected, float actual, float delta)
public static void AssertEquals(string message, double expected, double actual, double delta)
public static void AssertEquals(string message, int expected, int actual)
public static void AssertEquals(int expected, int actual)
public static void AssertEquals(object expected, object actual)
public static void AssertEquals(float expected, float actual, float delta)
public static void AssertEquals(double expected, double actual, double delta)
```

تنها در صورتی این بررسی به اثبات خواهد رسید که اشیاء actual و expected یکسان باشند. (دلتا در اینجا به عنوان تolerانس آزمایش در نظر گرفته می‌شود)

```
public static void AssertNotNull(string message, object anObject)
public static void AssertNotNull(object anObject)
```

این بررسی تنها در صورتی موفقیت آمیز گزارش می‌شود که شیء مورد نظر نال نباشد.

```
public static void AssertNull(string message, object anObject)
public static void AssertNull(object anObject)
```

این بررسی تنها در صورتی موفقیت آمیز گزارش می‌شود که شیء مورد نظر نال باشد.

```
public static void AssertSame(string message, object expected, object actual)
public static void AssertSame(object expected, object actual)
```

تنها در صورتی این بررسی به اثبات خواهد رسید که اشیاء actual و expected یکسان باشند.

```
public static void Fail(string message)
public static void Fail()
```

همواره Fail خواهد شد. (در مورد کاربرد آن در قسمت بعد توضیح داده خواهد شد)

نکته:

در یک متد آزمایش واحد شما مجازید به هر تعدادی که لازم است از متدهای Assertion استفاده نمائید. در این حالت اگر تنها یکی از متدهای assertion با شکست روبرو شود، کل متد آزمایش واحد شما مردود گزارش شده و همچنین عبارات بعدی Assertion بررسی نخواهند شد. بنابراین توصیه می‌شود به ازای هر متد آزمایش واحد، تنها از یک Assertion استفاده نمائید.

مهم!

کلاس Assertion منسوخ شده است و توصیه می‌شود بجای آن از کلاس Assert استفاده گردد.

آشنایی با کلاس Assert :

این کلاس از متدهای زیر تشکیل شده است:

الف) بررسی حالت‌های تساوی

```
Assert.AreEqual( object expected, object actual );
```

جهت بررسی تساوی دو شیء مورد بررسی و شیء مورد انتظار بکار می‌رود.

```
Assert.AreNotEqual( object expected, object actual );
```

جهت بررسی عدم تساوی دو شیء مورد بررسی و شیء مورد انتظار بکار می‌رود.

برای مشاهده انواع و اقسام overload های آن‌ها می‌توانید به راهنمای NUnit که پس از نصب، در پوشه doc آن قرار می‌گیرد مراجعه نمائید.

همچنین دو متد زیر و انواع overload های آن‌ها جهت بررسی اختصاصی حالت تساوی دو شیء بکار می‌روند:

```
Assert.AreSame( object expected, object actual );
Assert.AreNotSame( object expected, object actual );
```

بعلاوه اگر نیاز بود بررسی کنیم که آیا شیء مورد نظر حاوی یک آرایه یا لیست بخصوصی است می‌توان از متد زیر و overload های آن استفاده نمود:

```
Assert.Contains( object anObject, IList collection );
```

ب) بررسی حالت‌های شرطی:

```
Assert.IsTrue( bool condition );
```

تنها در حالتی این بررسی موفقیت آمیز گزارش خواهد شد که condition مساوی true باشد

```
Assert.IsFalse( bool condition);
```

تنها در حالتی این بررسی موفقیت آمیز گزارش خواهد شد که condition مساوی false باشد

```
Assert.IsNull( object anObject );
```

این بررسی تنها در صورتی موفقیت آمیز گزارش می شود که شیء مورد نظر نال باشد.

```
Assert.IsNotNull( object anObject );
```

این بررسی تنها در صورتی موفقیت آمیز گزارش می شود که شیء مورد نظر نال نباشد.

```
Assert.IsNaN( double aDouble );
```

این بررسی تنها در صورتی موفقیت آمیز گزارش می شود که شیء مورد نظر عددی نباشد (اگر با جاوا اسکریپت کار کرده باشید حتما با isNaN آشنا هستید، is not a numeric).

```
Assert.IsEmpty( string aString );  
Assert.IsEmpty( ICollection collection );
```

جهت بررسی خالی بودن یک رشته یا لیست بکار می رود.

```
Assert.IsNotEmpty( string aString );  
Assert.IsNotEmpty( ICollection collection );
```

جهت بررسی خالی نبودن یک رشته یا لیست بکار می رود.

(ج) بررسی حالت های مقایسه ای

```
Assert.Greater( double arg1, double arg2 );  
Assert.GreaterOrEqual( int arg1, int arg2 );  
Assert.Less( int arg1, int arg2 );  
Assert.LessOrEqual( int arg1, int arg2 );
```

نکته ای را که در اینجا باید در نظر داشت این است که همواره شیء اول با شیء دوم مقایسه می شود. مثلا در حالت اول، اگر شیء اول بزرگتر از شیء دوم بود، آزمایش مورد نظر با موفقیت گزارش خواهد شد. از ذکر انواع و اقسام overload های این توابع جهت طولانی نشدن مطلب پرهیز شد.

(د) بررسی نوع اشیاء

```
Assert.IsInstanceOfType( Type expected, object actual );
Assert.IsNotInstanceOfType( Type expected, object actual );
Assert.IsAssignableFrom( Type expected, object actual );
Assert.IsNotAssignableFrom( Type expected, object actual );
```

این توابع و Overload های آنها امکان بررسی نوع شیء مورد نظر را میسر می‌سازند.

(ه) متدهای کمکی

```
Assert.Fail();
Assert.Ignore();
```

در حالت استفاده از ignore ، آزمایش واحد شما در حین اجرا ندید گرفته خواهد شد. از متد fail برای طراحی یک متد assertion سفارشی می‌توان استفاده کرد. برای مثال:

طراحی متدی که بررسی کند آیا یک رشته مورد نظر حاوی عبارتی خاص می‌باشد یا خیر:

```
public void AssertStringContains( string expected, string actual,
string message )
{
if ( actual.IndexOf( expected )
Assert.Fail( message );
}
```

(و) متدهای ویژه‌ی بررسی رشته‌ها

```
StringAssert.Contains( string expected, string actual );
StringAssert.StartsWith( string expected, string actual );
StringAssert.EndsWith( string expected, string actual );
StringAssert.AreEqualIgnoringCase( string expected, string actual );
StringAssert.IsMatch( string expected, string actual );
```

این متدها و انواع overload های آنها جهت بررسی‌های ویژه رشته‌ها بکار می‌روند. برای مثال آیا رشته مورد نظر حاوی عبارتی خاص است؟ آیا با عبارتی خاص شروع می‌شود یا با عبارتی ویژه، پایان می‌پذیرد و امثال آن.

(ز) بررسی فایل‌ها

```
FileAssert.AreEqual( Stream expected, Stream actual );
FileAssert.AreEqual( FileInfo expected, FileInfo actual );
FileAssert.AreEqual( string expected, string actual );

FileAssert.AreNotEqual( Stream expected, Stream actual );
```

```
FileAssert.AreNotEqual( FileInfo expected, FileInfo actual );  
FileAssert.AreNotEqual( string expected, string actual );
```

این متدها جهت مقایسه دو فایل بکار می‌روند و ورودی‌های آن‌ها می‌تواند از نوع stream ، شیء FileInfo و یا مسیر فایل‌ها باشد.

ج) بررسی collections

```
CollectionAssert.AllItemsAreInstancesOfType( IEnumerable collection, Type expectedType );  
CollectionAssert.AllItemsAreNotNull( IEnumerable collection );  
CollectionAssert.AllItemsAreUnique( IEnumerable collection );  
CollectionAssert.AreEqual( IEnumerable expected, IEnumerable actual );  
CollectionAssert.AreEqual( IEnumerable expected, IEnumerable actual );  
CollectionAssert.AreEqual( IEnumerable expected, IEnumerable actual );  
CollectionAssert.AreNotEqual( IEnumerable expected, IEnumerable actual );  
CollectionAssert.AreNotEquivalent( IEnumerable expected, IEnumerable actual );  
CollectionAssert.Contains( IEnumerable expected, object actual );  
CollectionAssert.DoesNotContain( IEnumerable expected, object actual );  
CollectionAssert.IsSubsetOf( IEnumerable subset, IEnumerable superset );  
CollectionAssert.IsNotSubsetOf( IEnumerable subset, IEnumerable superset );  
CollectionAssert.IsEmpty( IEnumerable collection );  
CollectionAssert.IsNotEmpty( IEnumerable collection );
```

به صورت اختصاصی و ویژه نیز می‌توان بررسی مقایسه‌ای را بر روی اشیایی از نوع IEnumerable انجام داد. برای مثال آیا معادل هستند، آیا شیء مورد نظر نال نیست و امثال آن.

نکته: در تمامی overload های این توابع، آرگومان message نیز وجود دارد. از این آرگومان زمانی که آزمایش با شکست مواجه شد، جهت ارائه اطلاعات بیشتری استفاده می‌گردد.

ادامه دارد...

ادامه آشنایی با NUnit

فرض کنید یک RSS reader نوشته‌اید که فیدهای فارسی و انگلیسی را دریافت می‌کند. به صورت پیش فرض هم مشخص نیست که کدام فید اطلاعات فارسی را ارائه خواهد داد و کدامیک انگلیسی. تشخیص محتوای فارسی و از راست به چپ نشان دادن خودکار مطالب آن‌ها به عهده‌ی برنامه نویسی است. بهترین روش برای تشخیص این نوع الگوها، استفاده از regular expressions است. برای مثال الگوی تشخیص اینکه آیا متن ما حاوی حروف انگلیسی است یا خیر به صورت زیر است:

```
[a-zA-Z]
```

که بیان بصری آن [به این شکل](#) است.

در مورد تشخیص وجود حروف فارسی در یک عبارت، یکی از دو الگوی زیر بکار می‌رود:

```
[\u0600-\u06FF]  
[ا-یءئ]
```

در مورد اینکه بازه یونیکد فارسی استاندارد از کجا شروع می‌شود می‌توان به مقاله‌ی [آقای حاج‌لو](#) مراجعه نمود (به صورت خلاصه، بازه مصوب عربی یونیکد، همان بازه یونیکد فارسی [نیز می‌باشد](#) . یا به بیان بهتر، بازه‌ی فارسی، جزئی از بازه‌ای است که عربی نام گرفته است). البته بازه‌ی مصوب دیگری هم در مورد ایران باستان وجود دارد به نام old Persian که مورد استفاده‌ی روزمره‌ای ندارد!

کلاس زیر را در مورد استفاده از این الگوها تهیه کرده‌ایم:

```
using System.Text.RegularExpressions;

namespace sample
{
    public static class CDetectFarsi
    {
        public static bool ContainsFarsiData(this string txt)
        {
            return !string.IsNullOrEmpty(txt) &&
                Regex.IsMatch(txt, "[ا-یءئ]");
        }

        public static bool ContainsFarsi(this string txt)
        {
            return !string.IsNullOrEmpty(txt) &&
                Regex.IsMatch(txt, @"[\u0600-\u06FF]");
        }
    }
}
```

همانطور که ملاحظه می‌کنید در اینجا از [extension methods](#) سی شارپ 3 جهت توسعه کلاس پایه string استفاده شد. اکنون می‌خواهیم بررسی کنیم آیا این الگوها مقصود ما را برآورده می‌سازند یا خیر.


```
using NUnit.Framework;
using sample;

namespace TestLibrary
{
    [TestFixture]
    public class TestFarsiClass
    {
        /**/
        [Test]
        public void TestContainsFarsi1()
        {
            Assert.IsTrue("وحید".ContainsFarsi());
        }

        [Test]
        public void TestContainsFarsi2()
        {
            Assert.IsTrue("گردان".ContainsFarsi());
        }

        [Test]
        public void TestContainsFarsi3()
        {
            Assert.IsTrue("سپیدTest".ContainsFarsi());
        }

        [Test]
        public void TestContainsFarsi4()
        {
            Assert.IsTrue("123456بررسی".ContainsFarsi());
        }

        [Test]
        public void TestContainsFarsi5()
        {
            Assert.IsFalse("Book".ContainsFarsi());
        }

        [Test]
        public void TestContainsFarsi6()
        {
            Assert.IsTrue("۱۳۸۷".ContainsFarsi());
        }

        [Test]
        public void TestContainsFarsi7()
        {
            Assert.IsFalse("Здравствуйте!".ContainsFarsi()); //Russian hello!
        }

        /**/
        [Test]
        public void TestContainsFarsiData1()
        {
            Assert.IsTrue("وحید".ContainsFarsiData());
        }

        [Test]
        public void TestContainsFarsiData2()
        {
            Assert.IsTrue("گردان".ContainsFarsiData());
        }

        [Test]
        public void TestContainsFarsiData3()
        {
            Assert.IsTrue("سپیدTest".ContainsFarsiData());
        }

        [Test]
        public void TestContainsFarsiData4()
        {
            Assert.IsTrue("123456بررسی".ContainsFarsiData());
        }

        [Test]
        public void TestContainsFarsiData5()
        {
            Assert.IsFalse("Book".ContainsFarsiData());
        }
    }
}
```

```

    }

    [Test]
    public void TestContainsFarsiData6()
    {
        Assert.IsTrue("\۳۸۷".ContainsFarsiData());
    }

    [Test]
    public void TestContainsFarsiData7()
    {
        Assert.IsFalse("Здравствуйте!".ContainsFarsiData()); //Russian hello!
    }
}

```

در کلاس فوق هر دو متد را با آزمایش‌های واحد مختلفی بررسی کرده‌ایم، انواع و اقسام حروف فارسی، ترکیبی از فارسی و انگلیسی، ترکیبی از فارسی و اعداد انگلیسی، عبارت کاملاً انگلیسی، عدد کاملاً فارسی و یک عبارت روسی! (در یک کلاس عمومی با متدهای عمومی بدون آرگومان از نوع void)

کلاس CDetectFarsi در برنامه اصلی قرار دارد و کلاس TestFarsiClass در یک پروژه class library دیگر قرار گرفته است (در این مورد و جدا سازی آزمایش‌ها از پروژه اصلی در قسمت‌های قبل بحث شد)

همچنین به ازای هر عبارت Assert یک متد ایجاد گردید تا شکست یکی، سبب اختلال در بررسی سایر موارد نشود. نتیجه اجرای این آزمایش واحد با استفاده از امکانات مجتمع افزونه ReSharper به صورت زیر است:

Unit Test Sessions - Session #1

Session #1

Projects and Namespaces

Tests failed: 1, passed: 13, ignored: 0

Test Name	Result
<TestLibrary> (14 tests)	1 test failed
TestLibrary (14 tests)	1 test failed
TestFarsiClass (14 tests)	1 test failed
TestContainsFarsi1	Success
TestContainsFarsi2	Success
TestContainsFarsi3	Success
TestContainsFarsi4	Success
TestContainsFarsi5	Success
TestContainsFarsi6	Success
TestContainsFarsi7	Success
TestContainsFarsiData1	Success
TestContainsFarsiData2	Success
TestContainsFarsiData3	Success
TestContainsFarsiData4	Success
TestContainsFarsiData5	Success
TestContainsFarsiData6	Failed: AssertionException: Expected: True But was: False
TestContainsFarsiData7	Success

منهای یک مورد، سایر آزمایشات ما با موفقیت انجام شده‌اند. موردی که با شکست مواجه شده، بررسی اعداد کاملاً فارسی است که البته در الگوی دوم لحاظ نشده است و انتظار هم نمی‌رود که آن‌را به این شکل پشتیبانی کند. برای اینکه در حین اجرای آزمایشات بعدی این متد در نظر گرفته نشود، می‌توان ویژگی Test آن‌را به صورت زیر تغییر داد:

```
[Test, Ignore]
```

نکته: [مرسوم شده](#) است که نام متدهای آزمایش واحد به صورت زیر تعریف شوند (با Test شروع شوند، در ادامه نام متدی که بررسی می‌شود ذکر گردد و در آخر ویژگی مورد بررسی عنوان شود):

```
Test[MethodToBeTested][SomeAttribute]
```

ادامه دارد...

نظرات خوانندگان

نویسنده: مسعود
تاریخ: ۱۳۸۷/۱۰/۲۱ ۲۰:۵۷:۰۰

واقعا جالب !

کیف کردم ، تا حالا یه چند باری خواستم برم سراغ این Unit Testing ولی اصلا وقت نشد.

ممنون استاد

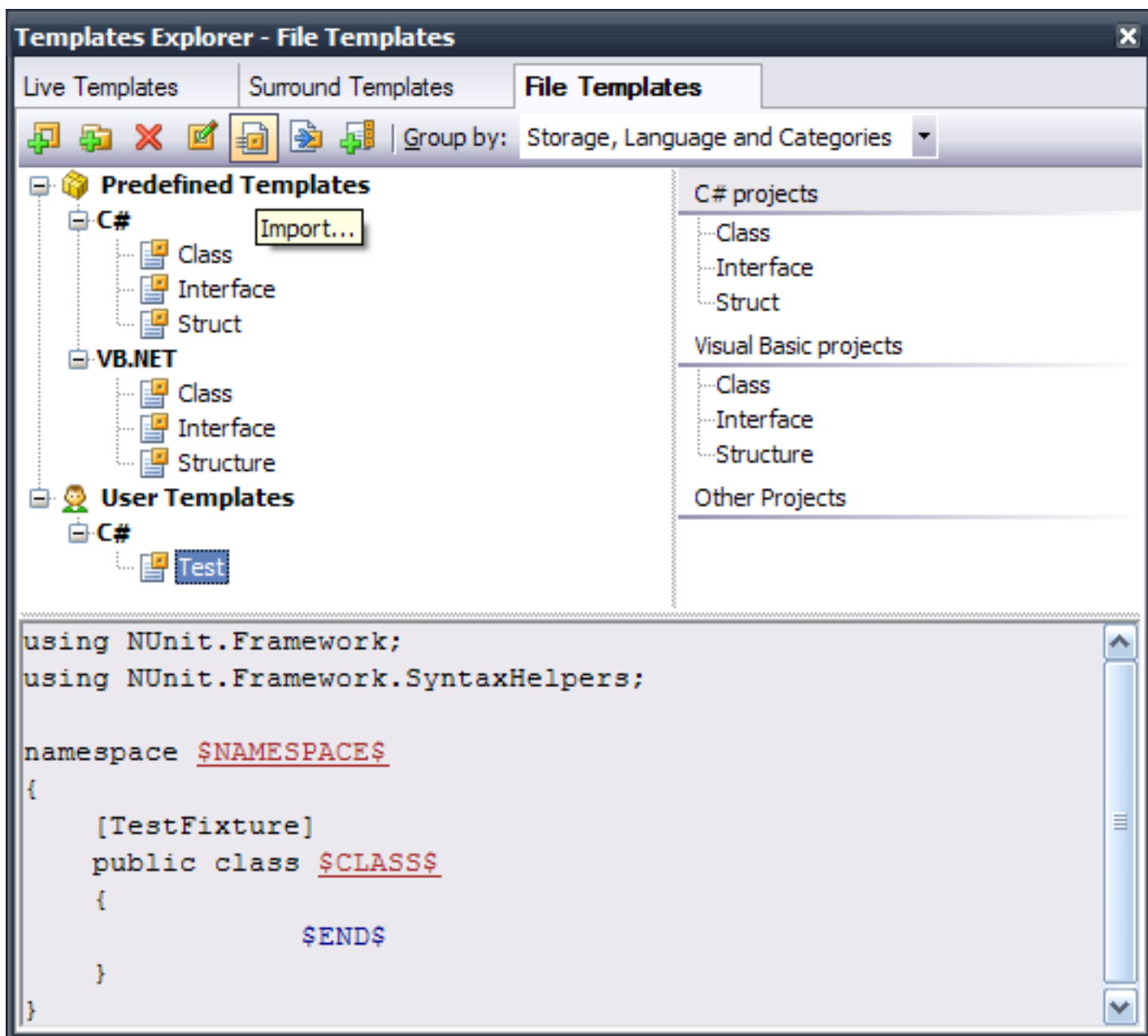
افزونه‌ی [ReSharper](#) به دلیل [یکپارچه کردن](#) امکان استفاده از NUnit در ویژوال استودیو، یکی از انتخاب‌های اول جهت انجام آزمایشات واحد در این محیط به شمار می‌رود.

اخیرا آقای Genisio چند قالب ایجاد آزمون‌های NUnit را مخصوص ReSharper [ایجاد کرده‌اند](#) ، که در ادامه در مورد نحوه‌ی استفاده از آن‌ها توضیح داده خواهد شد.

پس از [دریافت فایل‌ها](#) ، برای استفاده، به منوی ReSharper گزینه‌ی live templates مراجعه نمائید. سپس بر روی نوار ابزار صفحه‌ی باز شده، روی دکمه‌ی import کلیک نموده و فایل‌ها را معرفی کنید.

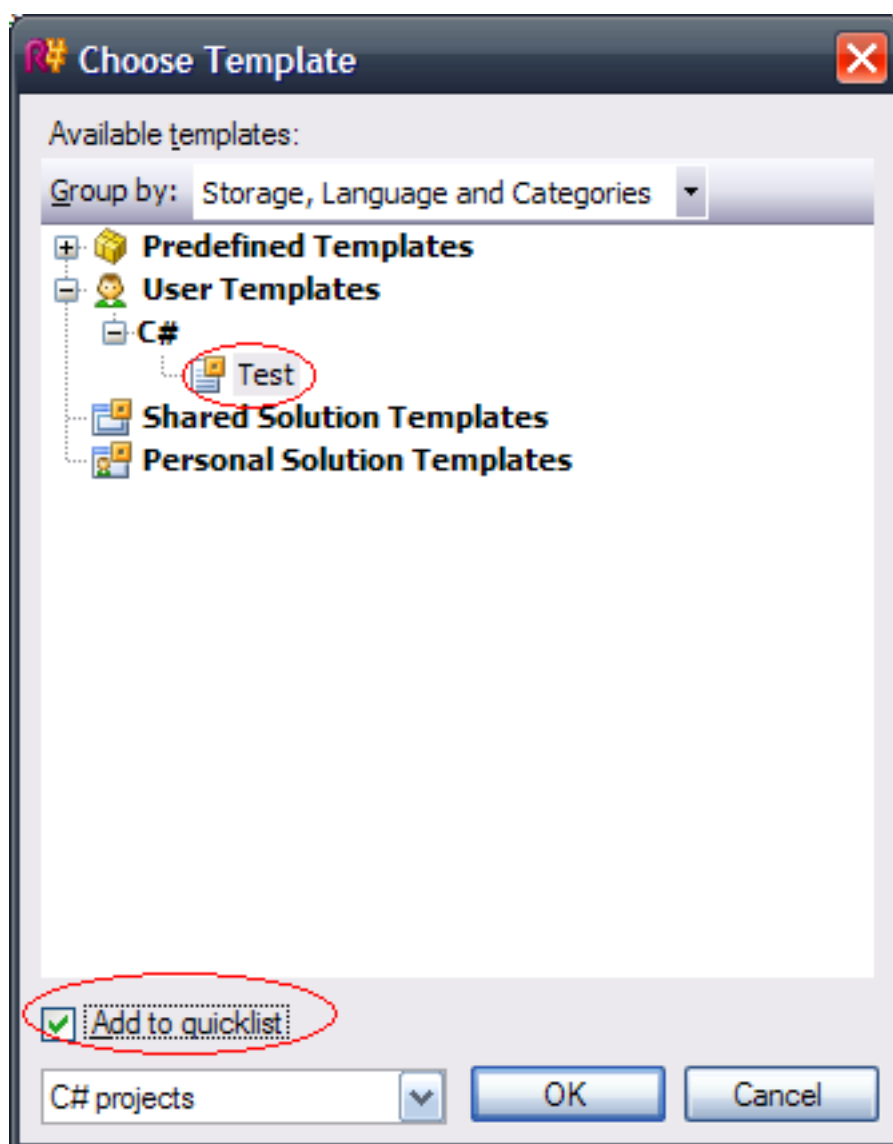
NewTestFileTemplate.xml از نوع file template است.

TestTemplates.xml از نوع live template می‌باشد.



اکنون مجدداً به منوی اصلی ReSharper مراجعه کنید و مسیر زیر را طی نمایید:

ReSharper -> new from template -> more ...



گزینه‌ی Test اضافه شده را انتخاب کرده و سپس قسمت Add to quicklist را نیز انتخاب نمایید. به این صورت گزینه‌ی Test به این منو افزوده خواهد شد و هر بار که بر روی آن کلیک شود، یک کلاس حاضر و آماده مطابق قالب اصلی یک کلاس استاندارد NUnit برای شما ایجاد خواهد شد. همچنین در این مجموعه یک سری live template نیز موجود است که کار آن‌ها فعال سازی intellisense و ویژوال استودیو جهت ایجاد یک سری متدها به صورت خودکار است. برای مثال اگر کلمه‌ی test را تایپ کنید و سپس دکمه‌ی tab و یا enter را فشار دهید، بلافاصله بدنه‌ی خالی یک متد تست برای شما ایجاد خواهد شد. سایر میان‌برهای در نظر گرفته شده، به شرح زیر هستند:

```
test - Create a new [Test] method
setup - Create a [SetUp] method
teardown - Create a new [TearDown] method
ise - Assert that condition is equal to value
ist - Assert that condition is true
isf - Assert that condition is false
isn - Assert that condition is null
isnn - Assert that condition is not null
```

نظرات خوانندگان

نویسنده: fateme
تاریخ: ۱۵:۴۵:۰۸ ۱۳۸۹/۰۹/۲۷

سلام
ممکنه بهم بگید منو resharper در vs کجاست؟

نویسنده: وحید نصیری
تاریخ: ۱۶:۴۷:۳۳ ۱۳۸۹/۰۹/۲۷

از اینجا باید دریافت شود: [\(+\)](#)

نویسنده: رضا
تاریخ: ۱۲:۲۹ ۱۳۹۱/۰۶/۲۵

این Resharper نسخه رایگان نداره؟

نویسنده: وحید نصیری
تاریخ: ۱۲:۳۶ ۱۳۹۱/۰۶/۲۵

خیر. ولی یک سری [nightly builds](#) آزمایشی و مدت دار داره که رایگان است (حدود یک ماه) برای آزمایش. این برنامه زمان ارائه نگارش‌های جدید فعال می‌شود.

عنوان: نگارش نهایی 3 MBUnit ارائه شد

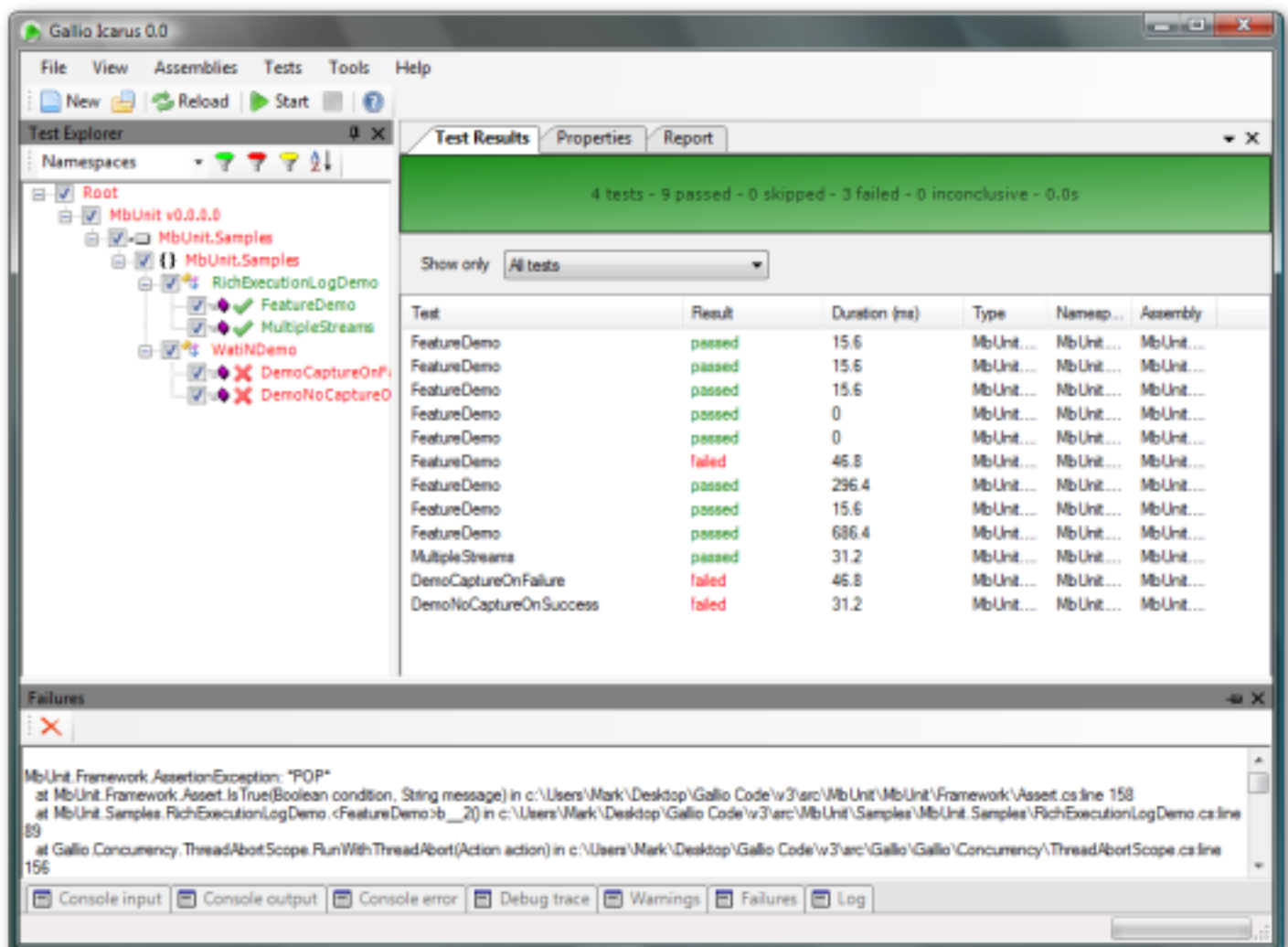
نویسنده: وحید نصیری

تاریخ: ۱۳۸۸/۰۱/۱۵ ۱۹:۴۴:۰۰

آدرس: www.dotnettips.info

برچسب‌ها: Unit testing

MBUnit که یکی دیگر از فریم ورک‌های آزمایش واحد یا unit testing دات نت به شمار می‌رود، نگارش 3 بتا آن از سال 2007 شروع شده و اخیرا نگارش نهایی 3 آن [ارائه گردیده](#) است.



جهت مشاهده‌ی جزئیات آخرین تغییرات اعمال شده در نگارش جدید آن، MbUnit v3.0.6 Update 1 می‌توان به وبلاگ یکی از اعضای اصلی تیم [مراجعه نمود](#).

Added support for TestDriven.Net category filters.
Added support for more powerful inclusion/exclusion test filter expressions.
Fixed ReSharper v3.1, v4.0 and v4.1 hangs.
Increased NCover v1.5.8 timeout.
Adopted new assembly version numbering scheme

MBUnit از جهات بسیاری از NUnit [پیشرفته‌تر است](#) برای مثال در هنگام انجام آزمایشات واحد بر روی یک دیتابیس، به صورت خودکار امکان حذف رکوردهای آزمایشی را داشته و کار به حالت اول بازگردان وضعیت دیتابیس را [انجام می‌دهد](#) . همچنین نگارش 3 آن کار یکپارچه شدن با ReSharper را هم انجام می‌دهد که پیشتر به صورت پیش فرض مهیا نبود و این مورد یکی از دلایل مهم استفاده گسترده از NUnit به شمار می‌رفت.

پ.ن.

برای دریافت آن باید به گوگل‌کد مراجعه کرد که احتمالاً با مشکلاتی همراه خواهد بود. نگارش نهایی آن تا این تاریخ را [از اینجا](#) دریافت کنید.

نظرات خوانندگان

نویسنده: Anonymous
تاریخ: ۱۳۸۸/۰۲/۰۱ ۲۰:۰۰:۰۰

Question

:

kodoomeshoon az in Testing tools Code Coverage ro ham dare for .net mesle chizi ke vase java hast

thanks

http://en.wikipedia.org/wiki/Code_coverage

نویسنده: وحید نصیری
تاریخ: ۱۳۸۸/۰۲/۰۱ ۲۰:۲۷:۰۰

<http://www.ncover.com>

نویسنده: Anonymous
تاریخ: ۱۳۸۸/۰۲/۰۴ ۲۰:۵۹:۰۰

Question aagain

Moshkele Mock Objects ro che konam? Tools hast vasash ? ya khodemoon bayadmock objects ro tooye test hamono

dorost konim

?

thanks

نویسنده: وحید نصیری
تاریخ: ۱۳۸۸/۰۲/۰۴ ۲۳:۲۸:۰۰

<http://ayende.com/projects/rhino-mocks.aspx>

نویسنده: مهدی پایروند
تاریخ: ۱۳۸۸/۰۳/۲۷ ۱۷:۲۵:۲۷

سلام باز خسته نباشی، مرجعی برای کسی که میخواد تازه شروع کنه حالا چه فارسی یا انگلیسی میشه معرفی کنید.

نویسنده: وحید نصیری
تاریخ: ۱۳۸۸/۰۳/۲۷ ۱۷:۳۱:۱۶

برای شروع:

[Tag/Unit%20testing/](#)

این مطلب در ادامه‌ی مطالب آزمون‌های واحد یا unit testing است. نوشتن آزمون واحد برای کلاس‌هایی که با یک سری از الگوریتم‌ها، مسایل ریاضی و امثال آن سر و کار دارند، ساده است. عموماً این نوع کلاس‌ها وابستگی خارجی آنچنانی ندارند؛ اما در عمل کلاس‌های ما ممکن است وابستگی‌های خارجی بسیاری پیدا کنند؛ برای مثال کار با دیتابیس، اتصال به یک وب سرویس، دریافت فایل از اینترنت، خواندن اطلاعات از انواع فایل‌ها و غیره. مطابق اصول آزمایشات واحد، یک آزمون واحد خوب باید ایزوله باشد. نباید به مرزهای سیستم‌های دیگر وارد شده و عملکرد سیستم‌های خارج از کلاس را بررسی کند. این مثال ساده را در نظر بگیرید:

فرض کنید برنامه شما قرار است از یک وب سرویس لیستی از آدرس‌های IP [یک کشور خاص](#) را دریافت کند و در یک دیتابیس محلی آن‌ها را ذخیره نماید. به صورت متداول این کلاس باید اتصالی را به وب سرویس گشوده و اطلاعات را دریافت کند و همچنین آن‌ها را خارج از مرز کلاس در یک دیتابیس ثبت کند. نوشتن آزمون واحد برای این کلاس مطابق اصول مربوطه غیر ممکن است. اگر کلاس آزمون واحد آن‌را تهیه نمائید، این آزمون، integration test نام خواهد گرفت زیرا از مرزهای سیستم باید عبور نماید. همچنین یک آزمون واحد باید تا حد ممکن سریع باشد تا برنامه نویس از انجام آن بر روی یک پروژه بزرگ منصرف نگردد و ایجاد این اتصالات در خارج از سیستم، بیشتر سبب کندی کار خواهند شد.

برای این ایزوله سازی روش‌های مختلفی وجود دارند که در ادامه به آن‌ها خواهیم پرداخت:

روش اول: استفاده از اینترفیس‌ها

با کمک یک اینترفیس می‌توان مشخص کرد که یک قطعه از کد "چه کاری" را قرار است انجام دهد؛ و نه اینکه "چگونه" باید آن‌را به انجام رساند.

یک مثال ساده از خود دات نت فریم ورک، اینترفیس IComparable است:

```
public static string GetComparisonText(IComparable a, IComparable b)
{
    if (a.CompareTo(b) == 1)
        return "a is bigger";
    if (a.CompareTo(b) == -1)
        return "b is bigger";
    return "same";
}
```

در این مثال چون از IComparable استفاده شده، متد ما از هر نوع داده‌ای جهت مقایسه می‌تواند استفاده کند. تنها موردی که برای آن مهم خواهد بود این است که a راهی را برای مقایسه با b ارائه دهد.

اکنون با توجه به این توضیحات، برای ایزوله کردن ارتباط با دیتابیس و وب سرویس در مثال فوق، می‌توان اینترفیس‌های زیر را تدارک دید:

```
public interface IEmailSource
{
    IEnumerable<string> GetEmailAddresses();
}

public interface IEmailDataStore
{
    void SaveEmailAddresses(IEnumerable<string> emailAddresses);
}
```

در اینجا استفاده و تعریف اینترفیس‌ها چندین خاصیت را به همراه خواهد داشت :

الف) به این صورت تنها مشخص می‌شود که چه کاری را قصد داریم انجام دهیم و کاری به پیاده سازی آن نداریم.

ب) ساخت کلاس بدون وجود یا دسترسی به یک دیتابیس میسر می‌شود. این مورد خصوصا در یک کار تیمی که قسمت‌های مختلف کار به صورت همزمان در حالت پیشرفت و تهیه است حائز اهمیت می‌شود.

ج) با توجه به اینکه در اینجا به پیاده سازی توجهی نداریم، می‌توان از این اینترفیس‌ها جهت تقلید دنیای واقعی استفاده کنیم. (که در اینجا mocking نام گرفته است)

جهت تقلید رفتار و عملکرد این دو اینترفیس، به کلاس‌های تقلید زیر خواهیم رسید:

```
public class MockEmailSource : IEmailSource
{
    public IEnumerable<string> EmailAddressesToReturn { get; set; }
    public IEnumerable<string> GetEmailAddresses()
    {
        return EmailAddressesToReturn;
    }
}

public class MockEmailDataStore : IEmailDataStore
{
    public IEnumerable<string> SavedEmailAddresses { get; set; }
    public void SaveEmailAddresses(IEnumerable<string> emailAddresses)
    {
        SavedEmailAddresses = emailAddresses;
    }
}
```

تا اینجا اولین قدم در مورد ایزوله سازی کلاس‌هایی که به مرز سیستم‌های دیگر وارد می‌شوند، برداشته شد. اما به مرور زمان مدیریت این اینترفیس‌ها و افزودن رفتارهای جدید به کلاس‌های مشتق شده از آن‌ها مشکل می‌شود. به همین جهت تا حد ممکن از پیاده سازی دستی آن‌ها خودداری شده و روش پیشنهادی استفاده از mocking frameworks است.

ادامه دارد

عنوان: آشنایی با mocking frameworks - قسمت دوم

نویسنده: وحید نصیری

تاریخ: ۱۳۸۸/۰۲/۱۷ ۱۶:۱۰:۰۰

آدرس: www.dotnettips.info

برچسب‌ها: Unit testing

استفاده از mocking frameworks :

تعدادی از چارچوب‌های تقلید نوشته شده برای دات نت فریم ورک مطابق لیست زیر بوده و هدف از آن‌ها ایجاد ساده‌تر اشیاء تقلید برای ما می‌باشد:

Nmock : <http://www.nmock.org>

Moq : <http://code.google.com/p/moq> Rhino Mocks : <http://ayende.com/projects/rhino-mocks.aspx>

TypeMock : <http://www.typemock.com>

EasyMock.Net : <http://sourceforge.net/projects/easymocknet>

در این بین Rhino Mocks که توسط یکی از اعضای اصلی تیم NHibernate به وجود آمده است، در مجامع مرتبط بیشتر مورد توجه است. برای آشنایی بیشتر با آن می‌توان [به این ویدیوی رایگان آموزشی](#) در مورد آن مراجعه نمود (حدود یک ساعت است).



خلاصه‌ای در مورد نحوه‌ی استفاده از Rhino Mocks :

پس از [دریافت کتابخانه](#) سورس باز Rhino Mocks ، ارجاعی را به اسمبلی Rhino.Mocks.dll آن، در پروژه آزمون واحد خود اضافه نمائید.

یک Rhino mock test با ایجاد شیء‌ایی از MockRepository شروع می‌شود و کلا از سه قسمت تشکیل می‌گردد:
الف) ایجاد شیء Mock یا Arrange . هدف از ایجاد شیء mock ، جایگزین کردن و یا تقلید یک شیء واقعی جهت مباحثی مانند ایزوله سازی آزمایشات، بالا بردن سرعت آن‌ها و متکی به خود کردن این آزمایشات می‌باشد. همچنین در این حالت نتایج false positive نیز کاهش می‌یابند. منظور از نتایج false positive این است که آزمایش باید با موفقیت به پایان برسد اما اینگونه نشده و علت آن بررسی سیستمی دیگر در خارج از مرزهای سیستم فعلی است و مشکل از جای دیگری نشأت گرفته که اساسا هدف از تست ما بررسی عملکرد آن سیستم نبوده است. کلا در این موارد از mocking objects استفاده می‌شود:
- دسترسی به شیء مورد نظر کند است مانند دسترسی به دیتابیس یا محاسبات بسیار طولانی
- شیء مورد نظر از call back استفاده می‌کند

- شیء مورد آزمایش باید به منابع خارجی دسترسی پیدا کند که اکنون مهیا نیستند. برای مثال دسترسی به شبکه.
 - شئیایی که می‌خواهیم آن را تست کنیم یا برای آن آزمایشات واحد تهیه نمائیم، هنوز کاملاً توسعه نیافته و نیمه کاره است.
- (ب) تعریف رفتارهای مورد نظر یا Act
- (ج) بررسی رفتارهای تعریف شده یا Assert

مثال:

متد ساده زیر را در نظر بگیرید:

```
public class ImageManagement
{
    public string GetImageForTimeOfDay()
    {
        int currentHour = DateTime.Now.Hour;
        return currentHour > 6 && currentHour < 21 ? "sun.jpg" : "moon.jpg";
    }
}
```

آزمایش این متد، وابسته است به زمان جاری سیستم.

```
using System;
using NUnit.Framework;

[TestFixture]
public class CMyTest
{
    [Test]
    public void DaytimeTest()
    {
        int currentHour = DateTime.Now.Hour;

        if (currentHour > 6 && currentHour < 21)
        {
            const string expectedImagePath = "sun.jpg";
            ImageManagement image = new ImageManagement();
            string path = image.GetImageForTimeOfDay();
            Assert.AreEqual(expectedImagePath, path);
        }
        else
        {
            Assert.Ignore("تنها در طول روز قابل بررسی است");
        }
    }

    [Test]
    public void NighttimeTest()
    {
        int currentHour = DateTime.Now.Hour;

        if (currentHour < 6 || currentHour > 21)
        {
            const string expectedImagePath = "moon.jpg";
            ImageManagement image = new ImageManagement();
            string path = image.GetImageForTimeOfDay();
            Assert.AreEqual(expectedImagePath, path);
        }
        else
        {
            Assert.Ignore("تنها در طول شب قابل بررسی است");
        }
    }
}
```

برای مثال اگر بخواهیم تصویر ماه را دریافت کنیم باید تا ساعت 21 صبر کرد. همچنین بررسی اینکه چرا یکی از متدهای آزمون واحد ما نیز با شکست مواجه شده است نیز نیازمند بررسی زمان جاری است و گاهی ممکن است با شکست مواجه شود و گاهی خیر. در این‌جا با استفاده از یک mock object، این وضعیت غیرقابل پیش‌بینی را با منطقی از پیش طراحی شده جایگزین کرده و آزمون خود را بر اساس آن انجام خواهیم داد.

برای این کار باید `DateTime.Now.Hour` را تقلید نموده و اینترفیس را بر اساس آن طراحی نمائیم. سپس Rhino Mocks کار پیاده سازی این اینترفیس را انجام خواهد داد:

```
using NUnit.Framework;
using Rhino.Mocks;

namespace testWinForms87
{
    public interface IDateTime
    {
        int GetHour();
    }

    public class ImageManagement
    {
        public string GetImageForTimeOfDay(IDateTime time)
        {
            int currentHour = time.GetHour();

            return currentHour > 6 && currentHour < 21 ? "sun.jpg" : "moon.jpg";
        }
    }

    [TestFixture]
    public class CMocking
    {
        [Test]
        public void DaytimeTest()
        {
            MockRepository mocks = new MockRepository();
            IDateTime timeController = mocks.CreateMock<IDateTime>();

            using (mocks.Record())
            {
                Expect.Call(timeController.GetHour()).Return(15);
            }

            using (mocks.Playback())
            {
                const string expectedImagePath = "sun.jpg";
                ImageManagement image = new ImageManagement();
                string path = image.GetImageForTimeOfDay(timeController);
                Assert.AreEqual(expectedImagePath, path);
            }
        }

        [Test]
        public void NighttimeTest()
        {
            MockRepository mocks = new MockRepository();
            IDateTime timeController = mocks.CreateMock<IDateTime>();
            using (mocks.Record())
            {
                Expect.Call(timeController.GetHour()).Return(1);
            }

            using (mocks.Playback())
            {
                const string expectedImagePath = "moon.jpg";
                ImageManagement image = new ImageManagement();
                string path = image.GetImageForTimeOfDay(timeController);
                Assert.AreEqual(expectedImagePath, path);
            }
        }
    }
}
```

همانطور که در ابتدای مطلب هم عنوان شد، mocking از سه قسمت تشکیل می‌شود:

```
MockRepository mocks = new MockRepository();
```

ابتدا شیء `mocks` را از `MockRepository` کتابخانه Rhino Mocks ایجاد می‌کنیم تا بتوان از خواص و متدهای آن استفاده کرد. سپس اینترفیس را باید به آن پاس شود تا انتظارات سیستم را بتوان در آن بر پا نمود:


```

IDateTime timeController = mocks.CreateMock<IDateTime>();
using (mocks.Record())
{
    Expect.Call(timeController.GetHour()).Return(15);
}

```

به عبارت دیگر در اینجا به سیستم مقلد خود خواهیم گفت: زمانیکه شیء ساعت را تقلید کردی، لطفا عدد 15 را برگردان. به این صورت آزمایش ما بر اساس وضعیت مشخصی از سیستم صورت می‌گیرد و وابسته به ساعت جاری سیستم نخواهد بود.

همانطور که ملاحظه می‌کنید، روش Test Driven Development بر روی نحوه‌ی برنامه نویسی ما و ایجاد کلاس‌ها و اینترفیس‌های اولیه نیز تاثیر زیادی خواهد گذاشت. استفاده از اینترفیس‌ها یکی از اصول پایه‌ای برنامه نویسی شیء‌گرا است و در اینجا مقید به ایجاد آن‌ها خواهیم شد.

پس از آن‌که در قسمت mocks.Record، انتظارات خود را ثبت کردیم، اکنون نوبت به وضعیت Playback می‌رسد:

```

using (mocks.Playback())
{
    string expectedImagePath = "sun.jpg";
    ImageManagement image = new ImageManagement();
    string path = image.GetImageForTimeOfDay(timeController);
    Assert.AreEqual(expectedImagePath, path);
}

```

در اینجا روش کار همانند ایجاد متدهای آزمون واحد متداولی است که تاکنون با آن‌ها آشنا شده‌ایم و تفاوتی ندارد. با توجه به اینکه پس از تغییر طراحی متد GetImageForTimeOfDay، این متد اکنون از شیء IDateTime به عنوان ورودی استفاده می‌کند، می‌توان پیاده سازی آن اینترفیس را در آزمایشات واحد تقلید نمود و یا جایی که قرار است در برنامه استفاده شود، می‌تواند پیاده سازی واقعی خود را داشته باشد و دیگر آزمایشات ما وابسته به آن نخواهد بود:

```

public class DateTimeController : IDateTime
{
    public int GetHour()
    {
        return DateTime.Now.Hour;
    }
}

```

نظرات خوانندگان

نویسنده: SirAsad

تاریخ: ۱۳۸۸/۰۲/۱۹ ۱۵:۰۰:۰۰

آقا بسیار مطلب جالبی بود... در این مورد در بلاگ یه مطلب گذاشتم ... امیدوارم مفید واقع بشه.

<http://sir.blogsky.com/1388/02/19/post-115>

موفق باشید

تعدادی ابزار برای تولید خودکار متدهای [آزمون‌های واحد](#) NUnit از روی کلاس‌های موجود در یک اسمبلی وجود دارند که به دو دسته تقسیم می‌شود:

الف) آن‌هایی که فقط نام کلاس‌های آزمون واحد و نام متدهای آن‌را به صورت خودکار تولید می‌کنند

[NStub](#)

[Top Coder .Net Test Generator](#)

[CodeSmith NUnit Test Generator](#)

این ابزارها و کتابخانه‌ها، تنها کاری که انجام می‌دهند یافتن کلاس‌ها و متدهای عمومی موجود در یک اسمبلی توسط Reflection و سپس تولید یک سری فایل آماده از روی این اطلاعات است. برای مثال اگر نام کلاس شما Class1 است فایلی به نام TestClass1 را تولید می‌کنند و اگر یکی از متدهای عمومی این کلاس به نام Method1 باشد، یک متد خالی را به نام Method1Test ایجاد خواهند کرد و همین.

تبدیل CodeSmith NUnit Test Generator فوق به یک [T4 template](#) کار ساده‌ای است.

ب) ابزارهایی که علاوه بر مورد الف، سعی می‌کنند بدنه‌ای را نیز برای متدهای واحد تولید شده تهیه کنند

[Novell NUnitGen AddIn](#)

[Edwinyeah TestGen.Net](#)

[NUnit Test Case Code Generator](#)

این افزونه‌ها و برنامه‌ها سعی می‌کنند به کمک Reflection و همچنین امکانات تولید کد موجود در VS.NET نسبت به تولید کلاس‌ها، متدها و بدنه‌های نمونه آن‌ها اقدام کنند. برای مثال اگر نام متد کلاسی، Method1 به همراه یک پارامتر از نوع int باشد، بدنه تولید شده به همراه وهله سازی از کلاس آن و فراخوانی این متد به همراه پارامتر آن خواهد بود. مشکل مهم این پروژه‌های سورس باز کوچک هم عدم تعهد به نگهداری آن‌ها است. برای مثال آخرین به روز رسانی موجود افزونه‌ی NUnitGen شرکت ناول، مخصوص VS2008 است یا آخرین به روز رسانی TestGen.Net مربوط به دات نت یک است (سورسی هم که در سایت سورس فورج قرار داده ناقص است) یا مقاله‌ی سایت CodeProject که ذکر گردید، با نگارش‌های جدید NUnit درست کار نمی‌کند و کامپایل نمی‌شود.

در بین این‌ها به نظر من Edwinyeah TestGen.Net کار جالبی را انجام داده است و چندین زبان را هم پشتیبانی می‌کند. البته همانطور که عنوان شد توانایی بارگذاری اسمبلی‌های نگارش‌های جدید دات نت را ندارد که موضوع مهمی نیست. سورس آن‌را می‌توان دریافت و سپس جهت دات نت 4 کامپایل کرد. البته یک سری از کلاس‌های آن هم که در سورس موجود نیستند را می‌شود از اسمبلی کامپایل شده‌ی آن با Reflector درآورد، به پروژه اصلی اضافه و سپس کامپایل کرد! کامپایل شده‌ی آن‌را جهت دات نت 4 [از اینجا](#) دریافت کنید.

همیشه در حین توسعه‌ی یک برنامه این سؤالات وجود دارند:

- چند درصد از برنامه تست شده است؟
- برای چه تعدادی از متدهای موجود آزمون واحد نوشته‌ایم؟
- آیا همین آزمون‌های واحد نوشته شده و موجود، کامل هستند و تمام عملکردهای متدهای مرتبط را پوشش می‌دهند؟

این سؤالات به صورت خلاصه مفهوم [Code coverage](#) را در بحث [Unit testing](#) ارائه می‌دهند: برای چه قسمت‌هایی از برنامه آزمون واحد ننوشته‌ایم و میزان پوشش برنامه توسط آزمون‌های واحد موجود تا چه حدی است؟ بررسی این سؤالات در یک پروژه‌ی کم حجم، ساده بوده و به صورت بازبینی بصری ممکن است. اما در یک پروژه‌ی بزرگ نیاز به ابزار دارد. به همین منظور تعدادی برنامه جهت بررسی code coverage مختص پروژه‌های دات نتی تابحال تولید شده‌اند که در ادامه لیست آن‌ها را مشاهده می‌کنید:

[NCover](#)

[Pex & Mole](#)

[DotCover](#)

و ...

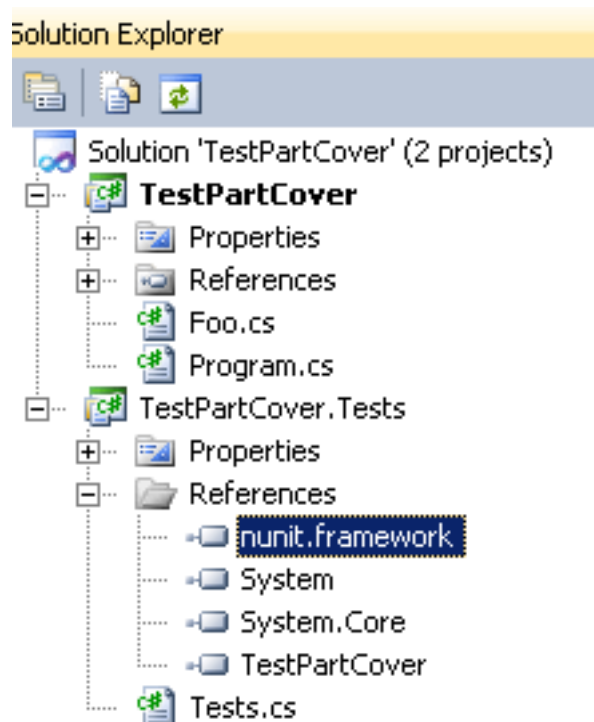
تمام این‌ها تجاری هستند. اما در این بین برنامه‌ی [PartCover](#) سورس باز و رایگان بوده و همچنین مختص به [NUnit](#) نیز تهیه شده است. این برنامه را [از اینجا](#) می‌توانید دریافت و نصب کنید. در ادامه نحوه‌ی تنظیم آن‌را بررسی خواهیم کرد:

الف) ایجاد یک پروژه آزمون واحد جدید

جهت توضیح بهتر سه سؤال مطرح شده در ابتدای این مطلب، بهتر است یک مثال ساده را در این زمینه مرور نمائیم: (پیشنیاز:)

[+](#))

یک Solution جدید در VS.NET آغاز شده و سپس دو پروژه جدید از نوع‌های کنسول و Class library به آن اضافه شده‌اند:



پروژه کنسول، برنامه اصلی است و در پروژه Class library ، آزمون‌های واحد برنامه را خواهیم نوشت.
کلاس اصلی برنامه کنسول به شرح زیر است:

```
namespace TestPartCover
{
    public class Foo
    {
        public int DoFoo(int x, int y)
        {
            int z = 0;
            if ((x > 0) && (y > 0))
            {
                z = x;
            }
            return z;
        }

        public int DoSum(int x)
        {
            return ++x;
        }
    }
}
```

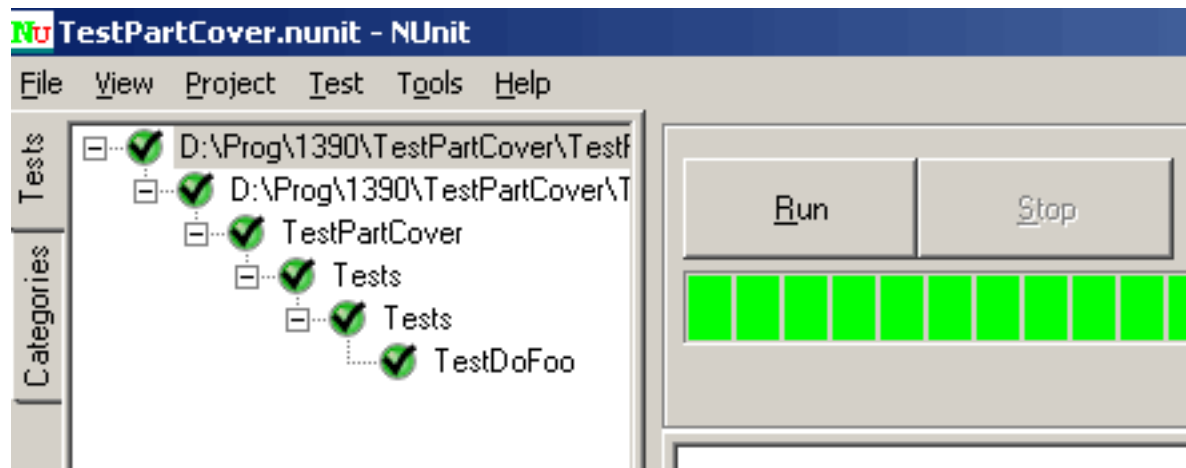
و کلاس آزمون واحد آن در پروژه class library مثلا به صورت زیر خواهد بود:

```
using NUnit.Framework;

namespace TestPartCover.Tests
{
    [TestFixture]
    public class Tests
    {
        [Test]
        public void TestDoFoo()
        {
            var result = new Foo().DoFoo(-1, 2);
            Assert.That(result == 0);
        }
    }
}
```

```
}  
}
```

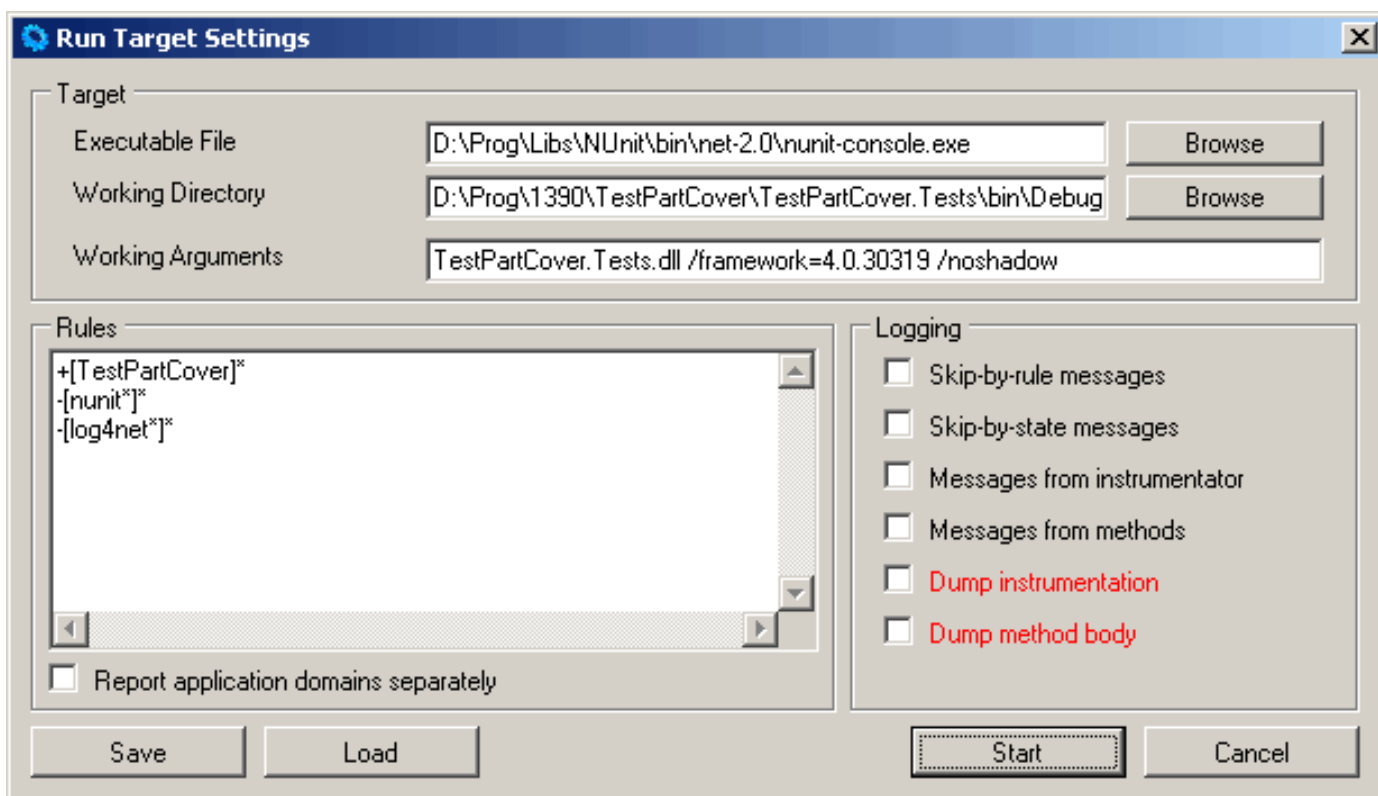
که نتیجه‌ی بررسی آن توسط NUnit test runner به شکل زیر خواهد بود:



به نظر همه چیز خوب است! اما آیا واقعا این آزمون کافی است؟!

ب) در ادامه به کمک برنامه‌ی PartCover می‌خواهیم بررسی کنیم میزان پوشش آزمون‌های واحد نوشته شده تا چه حدی است؟

پس از نصب برنامه، فایل PartCover.Browser.exe را اجرا کرده و سپس از منوی فایل، گزینه‌ی Run Target را انتخاب کنید تا صفحه‌ی زیر ظاهر شود:



توضیحات:

در قسمت executable file آدرس فایل nunit-console.exe را وارد کنید. این برنامه چون در حال حاضر برای دات نت 2 کامپایل شده امکان بارگذاری dll های دات نت 4 را ندارد. به همین منظور فایل nunit-console.exe.config را باز کرده و تنظیمات زیر را به آن اعمال کنید (مهم!):

```
<configuration>
<startup>
<supportedRuntime version="v4.0.30319" />
</startup>
```

و همچنین

```
<runtime>
<loadFromRemoteSources enabled="true" />
```

در ادامه مقابل working directory ، آدرس پوشه bin پروژه unit test را تنظیم کنید.
در این حالت working arguments به صورت زیر خواهند بود (در غیراینصورت باید مسیر کامل را وارد نمائید):

```
TestPartCover.Tests.dll /framework=4.0.30319 /noshadow
```

نام dll وارد شده همان فایل class library تولیدی است. آرگومان بعدی مشخص می‌کند که قصد داریم یک پروژه‌ی دات نت 4 را توسط NUnit بررسی کنیم (اگر ذکر نشود پیش فرض آن دات نت 2 خواهد بود و نمی‌تواند اسمبلی‌های دات نت 4 را بارگذاری کند). منظور از noshadow این است که NUnit مجاز به تولید shadow copies از اسمبلی‌های مورد آزمایش نیست. به این صورت

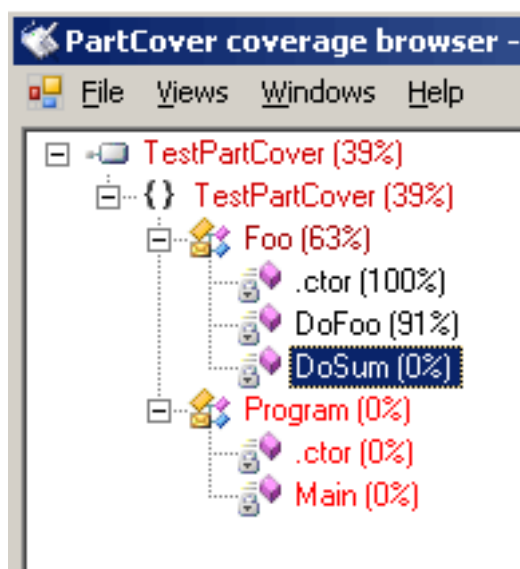
برنامه‌ی PartCover می‌تواند بر اساس StackTrace نهایی، سورس متناظر با قسمت‌های مختلف را نمایش دهد. اکنون نوبت به تنظیم Rules آن است که یک سری RegEx هستند؛ به عبارتی چه اسمبلی‌هایی آزمایش شوند و کدام‌ها خیر:

```
+ [TestPartCover]*
- [nunit]*
- [log4net]*
```

همانطور که ملاحظه می‌کنید در اینجا از اسمبلی‌های NUnit و log4net صرف‌نظر شده است و تنها اسمبلی TestPartCover (همان برنامه کنسول، نه اسمبلی برنامه آزمون واحد) بررسی خواهد گردید. اکنون بر روی دکمه Save در این صفحه کلیک کرده و فایل نهایی را ذخیره کنید (بعداً توسط دکمه Load در همین صفحه قابل بارگذاری خواهد بود). حاصل باید به صورت زیر باشد:

```
<PartCoverSettings>
<Target>D:\Prog\Libs\NUnit\bin\net-2.0\nunit-console.exe</Target>
<TargetWorkDir>D:\Prog\1390\TestPartCover\TestPartCover.Tests\bin\Debug</TargetWorkDir>
<TargetArgs>TestPartCover.Tests.dll /framework=4.0.30319 /noshadow</TargetArgs>
<Rule>+[TestPartCover]*</Rule>
<Rule>-[nunit]*</Rule>
<Rule>-[log4net]*</Rule>
</PartCoverSettings>
```

برای شروع به بررسی، بر روی دکمه Start کلیک نمایید. پس از مدتی، نتیجه به صورت زیر خواهد بود:



بله! آزمون واحد تهیه شده تنها 39 درصد اسمبلی TestPartCover را پوشش داده است. مواردی که با صفر درصد مشخص شده‌اند، یعنی فاقد آزمون واحد هستند و نکته مهم‌تر پوشش 91 درصدی متد DoFoo است. برای اینکه علت را مشاهده کنید از منوی View، گزینه‌ی Coverage detail را انتخاب کنید تا تصویر زیر نمایان شود:

PartCover coverage browser - [View Coverage Details]

File Views Windows Help

TestPartCover (39%)

- TestPartCover (39%)
 - Foo (63%)
 - .ctor (100%)
 - DoFoo (91%)**
 - DoSum (0%)
 - Program (0%)

Node properties

DoFoo
 Sig: int (int, int)
 Flags: ReuseSlot
 ImplFlags: IL
 Body size: 43

Block	Block Length	Visit Count	Have Source
Block 0	1	1	yes
Block 1	2	1	yes
Block 3	15	1	yes
Block 18	3	1	no
Block 21	1	0	yes

Foo.cs

```

{
    public int DoFoo(int x, int y)
    {
        int z = 0;
        if ((x > 0) && (y > 0))
        {
            z = x;
        }
        return z;
    }

    public int DoSum(int x)
    {
        return ++x;
    }
}
    
```

قسمت نارنجی در اینجا به معنای عدم پوشش آن در متد TestDoFoo تهیه شده است. تنها قسمت‌های سبز را توانسته‌ایم پوشش دهیم و برای بررسی تمام شرط‌های این متد نیاز به آزمون‌های واحد بیشتری می‌باشد.

روش نهایی کار نیز به همین صورت است. ابتدا آزمون واحد تهیه می‌شود. سپس میزان پوشش آن بررسی شده و در ادامه سعی خواهیم کرد تا این درصد را افزایش دهیم.

یکی از شروط تهیه آزمون‌های واحد، خارج نشدن از مرزهای سیستم در حین بررسی آزمون‌های مورد نظر است؛ تا بتوان تمام آزمون‌ها را با سرعت بسیار بالایی، بدون نگرانی از در دسترس نبودن منابع خارجی، درست در لحظه انجام آزمون‌ها، به پایان رساند. اگر این خروج صورت گیرد، بجای unit tests با integration tests سر و کار خواهیم داشت. در این میان، کار با فایل‌ها نیز مصداق بارز خروج از مرزهای سیستم است.

برای حل این مشکل راه حل‌های زیادی توصیه شده‌اند؛ منجمله تهیه یک اینترفیس محصور کننده فضای نام System.IO و سپس استفاده از فریم ورک‌های mocking و امثال آن. یک نمونه از پیاده سازی آن را اینجا می‌توانید پیدا کنید: (+) اما راه حل ساده‌تری نیز برای این مساله وجود دارد و آن هم افزودن فایل‌های مورد نظر به پروژه آزمون واحد جاری و سپس مراجعه به خواص فایل‌ها و تغییر Build Action آن‌ها به Embedded Resource می‌باشد. به این صورت پس از کامپایل پروژه، فایل‌های ما در قسمت منابع اسمبلی جاری قرار گرفته و به کمک متد زیر قابل دسترسی خواهند بود:

```
using System.IO;
using System.Reflection;

public class UtHelper
{
    public static string GetInputFile(string filename)
    {
        var thisAssembly = Assembly.GetExecutingAssembly();
        var stream = thisAssembly.GetManifestResourceStream(filename);
        return new StreamReader(stream).ReadToEnd();
    }
}
```

نکته‌ای را که اینجا باید به آن دقت داشت، filename متد GetInputFile است. چون این فایل دیگر به صورت متداول از فایل سیستم خوانده نخواهد شد، نام واقعی آن به صورت namespace.filename می‌باشد (همان نام منبع اسمبلی جاری). اگر جهت یافتن این نام با مشکل مواجه شدید، تنها کافی است اسمبلی آزمون واحد را با برنامه Reflector یا ابزارهای مشابه گشوده و نام منابع آن را بررسی کنید.

عنوان: استفاده یکپارچه از NUnit در VS.NET بدون نیاز به افزونه‌ها

نویسنده: وحید نصیری

تاریخ: ۱۳۹۰/۰۶/۱۷ ۱۱:۰۲:۰۰

آدرس: www.dotnettips.info

برچسب‌ها: Unit testing

برای استفاده ساده‌تر از ابزارهای [unit testing](#) در ویژوال استودیو [افزونه‌های](#) زیادی وجود دارند، از ری شارپر تا CodeRush تا حتی امکانات نسخه‌ی کامل VS.NET که با MSTest یکپارچه است. اما اگر نخواهیم از MSTest استفاده کنیم و همچنین افزونه‌ها را هم بخواهیم حذف کنیم (مثلا از نسخه‌ی رایگان express استفاده کنیم)، چطور؟

برای حل این مشکل چندین روش وجود دارد. یا می‌شود از test runner این‌ها استفاده کرد که اصلا نیازی به IDE ندارند و مستقل است؛ یا می‌توان به صورت زیر هم عمل کرد:

به خواص پروژه در VS.NET مراجعه کنید. برگه‌ی Build events را باز کنید. در اینجا می‌خواهیم post-build event را مقدار دهی کنیم. به این معنا که پس از هر build موفق، لطفا این دستورات خط فرمان را اجرا کن.

NUnit به همراه test runner خط فرمان هم ارائه می‌شود و نام آن nunit-console.exe است. اگر به محل نصب آن مراجعه کنید، عموماً در آدرس C:\Program Files\NUnit xyz\bin\nunit-console.exe قرار دارد. برای استفاده از آن تنها کافی است تنظیم زیر صورت گیرد:

```
c:\path\nunit-console.exe /nologo $(TargetPath)
```

TargetPath به صورت خودکار با نام اسمبلی جاری پروژه در زمان اجرا جایگزین می‌شود.

اکنون پس از هر Build، به صورت خودکار nunit-console.exe اجرا شده، اسمبلی برنامه که حاوی آزمون‌های واحد است به آن ارسال گردیده و سپس خروجی کار در output window نمایش داده می‌شود. اگر خطایی هم رخ داده باشد در قسمت errors قابل مشاهده خواهد بود.

در اینجا حتی بجای برنامه کنسول یاده شده می‌توان از برنامه nunit.exe هم استفاده کرد. در این حالت GUI اصلی پس از هر Build نمایش داده می‌شود:

```
c:\path\nunit.exe $(TargetPath)
```

چند نکته:

1- برنامه nunit-console.exe چون در حال حاضر برای دات نت 2 کامپایل شده امکان بارگذاری dll های دات نت 4 را ندارد. به همین منظور فایل nunit-console.exe.config را باز کرده و تنظیمات زیر را به آن اعمال کنید:

```
<configuration>
<startup>
  <supportedRuntime version="v4.0.30319" />
</startup>
```

و همچنین:

```
<runtime>
```

```
<loadFromRemoteSources enabled="true" />
```

2- خروجی نتایج اجرای آزمون‌ها را به صورت XML [هم می‌توان](#) ذخیره کرد. مثلاً:

```
c:\path\nunit-console.exe /xml:$(ProjectName)-tests.xml /nologo $(TargetPath)
```

3- از فایل xml ذکر شده می‌توان گزارشات زیبایی تهیه کرد. برای مثال:

[Generating Report for NUnit](#)

[NUnit2Report Task](#)

جهت مطالعه بیشتر:

[Setting up Visual C#2010 Express with NUnit](#)

[Use Visual Studio's Post-Build Events to Automate Unit Testing Running](#)

[Ways to Run NUnit From Visual Studio 3](#)

نظرات خوانندگان

نویسنده: علی

تاریخ: ۱۰:۵۵ ۱۳۹۲/۰۴/۱۰

با عرض سلام و تشکر از وب سایت پر محتواتون.

اونچه رو که در بالا فرموده بودین رو بنده آزمایش کردم ولی متاسفانه به هنگام build کردن پروژه با خطای زیر روبرو می‌شوم :

```
Error 1 The command "c:\program files\nunit 2.6.2\bin\nunit.exe C:\Users\Ali\documents\visual studio 2010\Projects\NUnitExample\NUnitExample.UnitTests\bin\Debug\NUnitExample.UnitTests.dll /run" exited with code 9009. NUnitExample.UnitTests
```

ممنون می‌شوم راهنماییم کنید.

نویسنده: وحید نصیری

تاریخ: ۱۱:۳۷ ۱۳۹۲/۰۴/۱۰

- علت اینجا است که در مسیر فایل dll شما space وجود دارد؛ در قسمت visual studio 2010 به همین منظور نیاز است برای اجرای یک دستور خط فرمان، این نوع مسیرها داخل "" قرار گیرند (یک اصل کلی است در مورد تمام فرامین خط فرمان).
- ضمناً اگر از VS 2012 استفاده می‌کنید، بهتر است از [NUnit Test Adapter](#) کمک بگیرید، تا با یک سیستم یکپارچه بتوانید کار کنید.

از دقت کردن در نحوه اداره پروژه‌های خوب و بزرگ در سطح دنیا، می‌توان به نکات آموزنده‌ای رسید. برای مثال NHibernate را در نظر بگیرید. این پروژه شاید روز اول کمی مطابق اصل نمونه جاوای آن بوده، اما الان از خیلی از جهات یک سر و گردن از آن بالاتر است. پشتیبانی LINQ را اضافه کرده، خودش Syntax جدیدی را به نام QueryOver ارائه داده و همچنین معادلی را جهت حذف فایل‌های XML به کمک امکانات جدید زبان‌های دات نتی مانند lambda expressions ارائه کرده. خلاصه این تیم، فقط یک کمی کار نیست. پایه رو از یک جایی گرفته اما سبب تحول در آن شده. از اهداف پروژه‌های سورس باز هم همین است: برای هر کاری چرخ را از صفر ابداع نکنید.

اگر به نحوه اداره کلی پروژه NHibernate دقت کنید یک مورد مشهود است: تمام گزارش‌های باگ بدون Unit test ندید گرفته می‌شوند. از کلیه بهبودهای ارائه شده (وصله‌ها یا patch ها) بدون Unit test صرفنظر می‌شود. از کلیه موارد جدید ارائه شده بدون Unit test هم صرفنظر خواهد شد.

بنابراین اگر در issue tracker این تیم رفتید و گفتید: «سلام، اینجا این مشکل هست»، خیالتان راحت باشد که ندید گرفته خواهید شد.

سؤال : چرا این‌ها اینطور رفتار می‌کنند؟!

- وجود Unit test دقیقاً مشخص می‌کند که چه قسمت یا قسمت‌هایی به گزارش باگ شما مرتبط هستند. نیازی نیست حتماً بتوانید یک خطا را با جملات ساده شرح دهید. این مساله خصوصاً در پروژه‌های بین المللی حائز اهمیت است. ضعف زبان انگلیسی همه جا هست. همینقدر که توانسته‌اید برای آن یک Unit test بنویسید که مثلاً در این عملیات با این ورودی، نتیجه قرار بوده بشود 10 و مثلاً شده 5 یا حتی این Exception صادر شده که باید کنترل شود، یعنی مشکل را کاملاً مشخص کرده‌اید.

- وجود Unit tests ، انجام Code review و همچنین Refactoring را تسهیل می‌بخشد. در هر دو حالت یاد شده، هدف تغییر کارکرد سیستم نیست؛ هدف بهبود کیفیت کدهای موجود است. بنابراین دست به یک سری تغییرات زده خواهد شد. اما سؤال اینجا است که از کجا باید مطمئن شد که این تغییرات، سیستم را به هم نریخته‌اند. پروژه‌ی جاری چند سال است که در حال توسعه است. قسمت‌های زیادی به آن اضافه شده. با نبود Unit tests ممکن است بعضی از قسمت‌ها زاید یا احمقانه به نظر برسند.

- بهترین مستندات کدهای تهیه شده، Unit tests آن هستند. برای مثال علاقمند هستید که NHibernate را یاد بگیرید؟ هرچه می‌گردید مثال‌های کمی را در اینترنت در این زمینه پیدا می‌کنید؟ وقت خودتان را تلف نکنید! این پروژه بالای 2000 آزمون واحد دارد. هر کدام از این آزمون‌ها نحوه‌ی بکارگیری قسمت‌های مختلف را به نحوی کاربردی بیان می‌کنند.

- وجود Unit tests از پیدایش مجدد باگ‌ها جلوگیری می‌کنند. اگر آزمون واحدی وجود نداشته باشد، امروز کدی اضافه می‌شود. فردا همین کد توسط عده‌ای دیگر زاید تشخیص داده شده و حذف می‌شود! بنابراین احتمال بروز مجدد این خطا در آینده وجود خواهد داشت. با وجود Unit tests، فلسفه وجودی هر قسمتی از کدهای موجود پروژه دقیقاً مشخص می‌شود و در صورت حذف آن، با اجرای آزمون‌های خودکار سریعاً می‌توان به کمبودهای حاصل پی‌برد.

نظرات خوانندگان

نویسنده: بهزاد

تاریخ: ۱۳۹۰/۱۰/۲۰ ۲۳:۲۷:۰۱

وحید عزیز، من وبلاگ ت رو دنبال می کنم و کتاب فوق العاده ات درباره Exchange Server را خوانده ام مدتهاست که به دنبال یک جزوه یا کتاب مختصر برای یاد گرفتن تست هستم، کلیات رو می دونم، ولی به نظرم یک پروژه نمونه که تا حد زیادی واقعی باشه خیلی بیشتر از دهها کتاب قطور می تونه کمک کنه می تونی در این زمینه منبعی معرفی کنی؟ پلتفرمی که من کار می کنم ASP.NET WebForm چهار لایه است که از NH هم به عنوان لایه دیتابیس استفاده می کنم

نویسنده: وحید نصیری

تاریخ: ۱۳۹۰/۱۰/۲۱ ۰۰:۳۸:۴۲

- برای NH اگر از الگوی Repository استفاده می کنید می تونید از SQLite به عنوان ابزار نوشتن آزمون های واحد استفاده کنید. SQLite یک مزیت جالبی که دارد این است که امکان تشکیل دیتابیس در حافظه را دارد. این یعنی همان پیشنیاز اصلی نوشتن آزمون های واحد: سرعت بالای انجام کار، خارج نشدن از مرزهای سیستم. ضمن اینکه این بانک اطلاعاتی تشکیل شده، یک بانک اطلاعاتی واقعی است اما پس از پایان کار به صورت خودکار نابود می شود که برای آزمون های واحد بسیار مفید است. برای ORM های دیگر چون پشتیبانی از سایر بانک های اطلاعاتی آن ها ضعیف است، روش های mocking و غیره مطرح می شود (که اینبار دیگر با یک دیتابیس واقعی کار نمی شود و سطح کار کمی پایین تر است) اما با NH راحت می شود از SQLite تشکیل شده در حافظه استفاده کرد. فقط باید تنظیمات اتصال ابتدای برنامه را عوض کرد. - خوب؛ تا اینجا واژه کلیدی مورد نیاز برای جستجو مشخص شد، مابقی را در اینجا (^) جستجو کنید.

نویسنده: Shima2012

تاریخ: ۱۳۹۰/۱۰/۲۲ ۲۰:۴۸:۳۳

با سلام.

جناب نصیری در حال حاضر برای Unit testing استفاده از MUnit 3 رو پیشنهاد میدید یا NUnit

نویسنده: وحید نصیری

تاریخ: ۱۳۹۰/۱۰/۲۲ ۲۱:۳۲:۰۳

فریم ورک زیاد هست. حتی خود مایکروسافت هم مثلا MSTest رو داره که با VS.NET یکپارچه است. نکته مهم این ابزارها نیستند. مهم نوشتن تست است. مهم این نیست که از SVN استفاده کنید یا از GIT. مهم این است که از یک سورس کنترل استفاده شود.

پیشتر با انواع [ActionResult](#) آشنا شدید. حال فرض کنید می‌خواهید نوعی رو برگردونید که براش ActionResult موجود نباشه مثلاً RSS و یا فایل از نوع Excel و...
 خوب، فرض کنید می‌خواهید اکشن متدی رو بنویسید که قراره نام یک فایل متنی رو بگیره و انو تو مروگر به کاربر نمایش بده. برای اینکار از کلاس ActionResult، کلاس دیگه‌ی رو بنام TextResult به ارث می‌بریم و از این ActionResult سفارشی شده، در اکشن متد مربوطه استفاده می‌کنیم:

```
public class TextResult : ActionResult
{
    public string FileName { get; set; }
    public override void ExecuteResult(ControllerContext context)
    {
        var filePath = Path.Combine(context.HttpContext.Server.MapPath("~/Files/"), FileName);
        var data = File.ReadAllText(filePath);
        context.HttpContext.Response.Write(data);
    }
}
```

نحوه استفاده

```
public ActionResult DownloadTextFile(string fileName)
{
    return new TextResult { FileName = fileName };
}
```

در واقع متد اصلی اینجا ExecuteResult هست که نتیجه‌ی کار یک اکشن رو می‌تونیم پردازش کنیم.
 خوب، سوالی که اینجا پیش میاد اینه که چرا این همه کار اضافی، چرا از Return File استفاده نمی‌کنی؟

```
public ActionResult DownloadTextFile(string fileName)
{
    var filePath = Path.Combine(HttpContext.Server.MapPath("~/Files/"), fileName);
    return File(filePath, "text");
}
```

یا کلاً دلیل استفاده از ActionResult سفارشی چیه؟

جلوگیری از پیچیدگی و تکرار کد
 همیشه کار مثل مورد بالا راحت و کم‌کد! نیست.
 به مثال زیر توجه کنید که قراره خروجی CSV بهمون بده.

```
public class CsvActionResult : ActionResult
{
    public IEnumerable Modellisting { get; set; }
    public CsvActionResult(IEnumerable modellisting)
    {
        Modellisting = modellisting;
    }
    public override void ExecuteResult(ControllerContext context)
    {
        byte[] data = new CsvFileCreator().AsBytes(Modellisting);
        var fileResult = new FileContentResult(data, "text/csv")
        {
            FileDownloadName = "CsvFile.csv"
        };
        fileResult.ExecuteResult(context);
    }
}
```



```
}
```

و نحوه استفاده:

```
public ActionResult ExportUsers()
{
    IEnumerable<User> model = UserRepository.GetUsers();
    return new CsvActionResult(model);
}
```

حال فرض کنید بخواهیم همه این کدها رو داخل اکشن متد داشته باشیم، یکم پیچیده میشه و یا فرض کنید کنترلر دیگه‌ای نیاز به خروجی CSV داشته باشه، تکرار کد زیاد میشه.

راحت کردن گرفتن تست واحد از اکشن‌ها متدها

کاربرد ActionResult سفارشی تو تست واحد اینه که وابستگی‌های یک اکشن رو که Mock کردنش سخته می‌بریم داخل ActionResult و هنگام نوشتن تست واحد درگیر کار با اون وابستگی نمی‌شیم. به مثال زیر توجه کنید که قراره برای اکشن Logout تست واحد بنویسیم ابتدا بردن وابستگی‌ها به خارج از اکشن به کمک ActionResult سفارشی

```
public class LogoutActionResult : ActionResult
{
    public RedirectToRouteResult ActionAfterLogout { get; set; }
    public LogoutActionResult(RedirectToRouteResult actionAfterLogout)
    {
        ActionAfterLogout = actionAfterLogout;
    }
    public override void ExecuteResult(ControllerContext context)
    {
        FormsAuthentication.SignOut();
        ActionAfterLogout.ExecuteResult(context);
    }
}
```

نحوه استفاده از ActionResult سفارشی

```
public ActionResult Logout()
{
    var redirect = RedirectToAction("Index", "Home");
    return new LogoutActionResult(redirect);
}
```

و سپس نحوه تست واحد نوشتن

```
[TestMethod]
public void The_Logout_Action_Returns_LogoutActionResult()
{
    //arrange
    var account = new AccountController();

    //act
    var result = account.Logout() as LogoutActionResult;

    //assert
    Assert.AreEqual(result.ActionAfterLogout.RouteValues["Controller"], "Home");
}
```

خوب به راحتی ما می‌ایم فراخوانی متد SignOut رو از داخل اکشن می‌کشیم بیرون و این کار از اجرای متد SignOut از داخل اکشن متد جلوگیری می‌کنه و همچنین با این کار هنگام تست واحد نوشتن نیاز نیست با Mock کردن کلاس FormsAuthentication سروکار داشته باشیم و فقط کافیه چک کنیم خروجی از نوع LogoutActionResult هست یا خیر و یا می‌تونیم ActionAfterLogout

رو چک کنیم.

منابع و مراجع: [+](#) و [+](#)

در این پست قصد دارم کلاس زیر رو براتون آزمایش کنم:

```
public abstract class myabstractclass
{
    public abstract string dosomething( string input );
    public double round( double number , int decimals )
    {
        return math.round( number , decimals );
    }
}
```

در کلاس بالا که abstract هستش، متدی دارم که abstract است و بدنه‌ای نداره و از متد بعدی به اسم round برای گرد کردن اعداد استفاده می‌شه. برای تست کلاس بالا و اطمینان از درست بودن متدها باید به روش زیر عمل نمود:

روش اول:

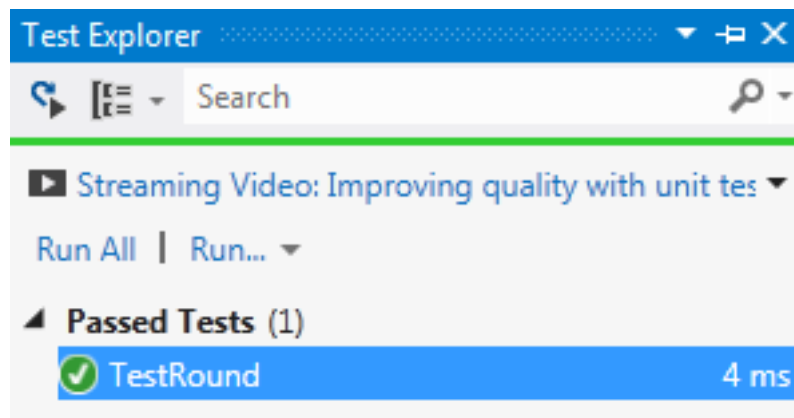
در این روش ابتدا باید کلاسی نوشت تا کلاس abstract بالا رو پیاده سازی کنه:

```
public class mynewclass : myabstractclass
{
    public override string dosomething( string input )
    {
        return input;
    }
}
```

بعد می‌شه خیلی راحت برای کلاس دوم متدهای تست رو نوشت. به روش زیر:

```
[testclass]
public class mytest
{
    [testmethod]
    public void testround()
    {
        mynewclass mynewclass = new mynewclass();
        var result = mynewclass.round( 5.55 , 1 );
        assert.areequal( 5.6 , result );
    }
}
```

که بعد از اجرا نتیجه زیر رو خواهید دید



البته روش بالا خیلی مورد پسند من نیست.

در روش دوم که من خیلی بیشتر بهش علاقه دارم دیگه نیازی به استفاده از یک کلاس دوم برای پیاده سازی کلاس abstract نیست. بلکه در این روش از ابزار rhinomocks برای این کار استفاده می‌کنیم. استفاده از rhino mocks به چندین روش امکان پذیره که امروز 2 روش اونو براتون توضیح میدم:
در روش اول از mockrepository استفاده می‌کنیم و در روش دوم از روش aaa یا arrange-act-assert

استفاده از mockrepository :

ابتدا کدهای مربوطه رو می‌نویسم:

```
[testmethod]
public void testwithmockrepository()
{
    var mockrepository = new rhino.mocks.mockrepository();
    var mock = mockrepository.partialmock<myabstractclass>();

    using ( mockrepository.record() )
    {
        expect.call( mock.dosomething( arg<string>.is.anything ) ).return( "hi..."
    ).repeat.once();
    }
    using ( mockrepository.playback() )
    {
        assert.areequal( "hi..." , mock.dosomething( "salam" ) );
    }
}
```

همانطور که در کدهای نوشته شده بالا می‌بینید ابتدا یک mockrepository ساخته شده، سپس از نمونه اون کلاس برای ساخت partialmock کلاس myabstractclass استفاده کردم. در این روش متدهای expect حتما باید بین بلاک record نوشته شوند تا بتوانیم از اون‌ها در بلاک playback استفاده کنیم. نتیجه اجرای این متد تست هم مثل متد تست قبلی درست است. در مورد expect.call باید بگم که از این کلاس برای شبیه سازی رفتار یک متد استفاده میشه (مثلا در مواقعی که یک متد برای انجام عملیات باید به دیتا بیس وصل شده و یک query را اجرا کنه) برای اینکه در تست، از این عملیات صرف نظر بشه از mock استفاده کرده و رفتار متد رو به روش بالا شبیه سازی می‌کنیم. البته کار کردن با rhino mocks به صورت بالا دیگه از مد افتاده و جدیداً از روش aaa استفاده میشه که اونو در پایین توضیح می‌دم:

```
[testmethod]
public void testwithaaa()
{
    var mock = mockrepository.generatepartialmock<myabstractclass>();

    mock.expect( x => x.dosomething( arg<string>.is.anything ) ).return( "hi..."
    ).repeat.once();//arange

    var result = mock.dosomething( "salam" );//act
```

```
    assert.areequal( "hi..." , result );//assert
}
```

توی این روش دیگه خبری از record و playback نیست و همانطور که مشخصه از سه مرحله arrange-act-assert تشکیل شده که هر مرحله رو براتون مشخص کردم. مزیت استفاده از این روش اینه که اولاً تعداد خطوط کمتری برای کد نویسی نیاز داره و دوماً سرعت اجرائش از روش قبلی خیلی بیشتره. در مورد repeat.once هم بگم که این دستور نشون می‌ده فقط یک بار اجازه انجام عملیات act رو دارید. یعنی اگر کد هارو به صورت زیر تغییر بدیم با خطا روبرو می‌شیم:


```
[testmethod]
public void testwithaaa()
{
    var mock = mockrepository.generatepartialmock<myabstractclass>();

    mock.expect( x => x.dosomething( arg<string>.is.anything ) ).return( "hi..."
).repeat.once();//arange

    var result = mock.dosomething( "salam" );//act
    var result2 = mock.dosomething( "bye" );//act
    assert.areequal( "hi..." , result );//assert
}
```

TestWithAAA

Source: [MyTest.cs line 41](#)

 Test Failed - TestWithAAA

**Message: Test method
MyTest.MyTest.TestWithAAA threw
exception:
Rhino.Mocks.Exceptions.ExpectationViolatio
nException: MyAbstractClass.DoSomething
("Salam"); Expected #1, Actual #2.**

Elapsed time: 12 ms

► StackTrace:

خطای آن هم واضح داره می‌گه که expected#1 هستش در حالی که actual#2 (تعداد دفعات حقیقی از دفعات مورد انتظار بیشتره)

توی پست‌های بعدی (اگه وقت بشه) حتماً در مورد rhino mocks بیشتر توضیح میدم

عنوان: آزمون واحد در MVVM به کمک تزریق وابستگی

نویسنده: شاهین کیاست

تاریخ: ۱۷:۰ ۱۳۹۲/۰۱/۰۴

آدرس: www.dotnettips.info

برچسب‌ها: MVVM, Unit testing, Dependency Injection

یکی از خوبی‌های استفاده از Presentation Pattern ها بالا بردن تست پذیری برنامه و در نتیجه نگهداری کد می‌باشد. MVVM الگوی محبوب برنامه نویسان WPF و Silverlight می‌باشد. به صرف استفاده از الگوی MVVM نمی‌توان اطمینان داشت که ViewModel کاملاً تست پذیری داریم. به عنوان مثلاً اگر در ViewModel خود مستقیماً DialogBox کنیم یا ارجاعی از View دیگری داشته باشیم نوشتن آزمون‌های واحد تقریباً غیر ممکن می‌شود. قبلاً درباره‌ی این مشکلات و راه حل آن مطلب در سایت منتشر شده است :

[- MVVM و نمایش دیالوگ‌ها](#)

در این مطلب قصد داریم سناریویی را بررسی کنیم که ViewModel از Background Worker جهت انجام عملیات مانند دریافت داده‌ها استفاده می‌کند.

Background Worker کمک می‌کند تا اعمال طولانی در یک Thread دیگر اجرا شود در نتیجه رابط کاربری Freeze نمی‌شود.

به این مثال ساده توجه کنید :

```
public class BackgroundWorkerViewModel : BaseViewModel
{
    private List<string> _myData;

    public BackgroundWorkerViewModel()
    {
        LoadDataCommand = new RelayCommand(OnLoadData);
    }

    public RelayCommand LoadDataCommand { get; set; }

    public List<string> MyData
    {
        get { return _myData; }
        set
        {
            _myData = value;
            RaisePropertyChanged(() => MyData);
        }
    }

    public bool IsBusy { get; set; }

    private void OnLoadData()
    {
        var backgroundWorker = new BackgroundWorker();
        backgroundWorker.DoWork += (sender, e) =>
        {
            MyData = new List<string> {"Test"};
            Thread.Sleep(1000);
        };
        backgroundWorker.RunWorkerCompleted += (sender, e) => { IsBusy = false; };
        backgroundWorker.RunWorkerAsync();
    }
}
```

در این ViewModel با اجرای دستور LoadDataCommand داده‌ها از یک منبع داده دریافت می‌شود. این عمل می‌تواند چند ثانیه طول بکشد ، در نتیجه برای قفل نشدن رابط کاربر این عمل را به کمک Background Worker به صورت Async در پشت صحنه انجام شده است.

آزمون واحد این ViewModel اینگونه خواهد بود :

[TestFixture]

```

public class BackgroundWorkerViewModelTest
{
    #region Setup/Teardown

    [SetUp]
    public void Setup()
    {
        _backgroundWorkerViewModel = new BackgroundWorkerViewModel();
    }

    #endregion

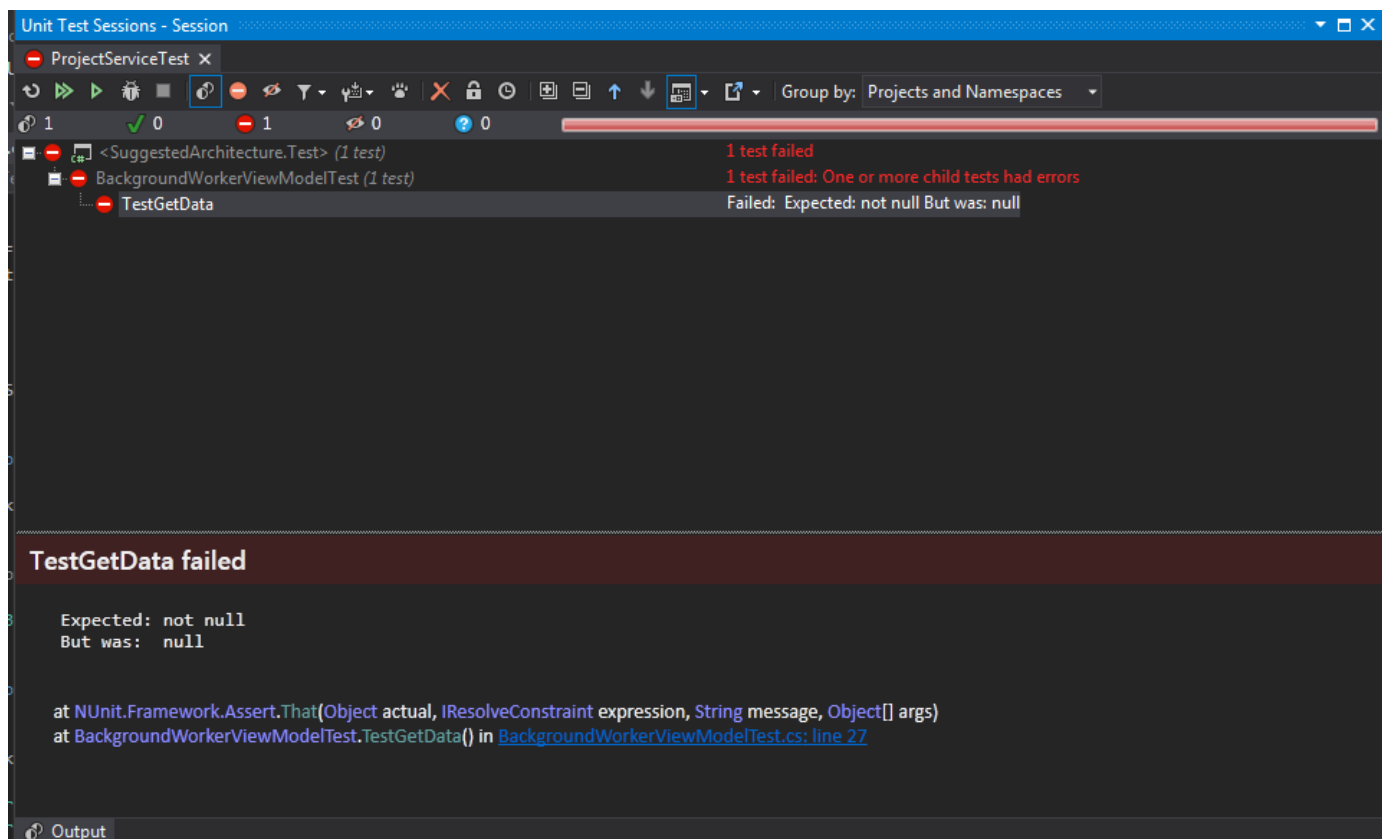
    private BackgroundWorkerViewModel _backgroundWorkerViewModel;

    [Test]
    public void TestGetData()
    {
        _backgroundWorkerViewModel.LoadDataCommand.Execute(_backgroundWorkerViewModel);

        Assert.NotNull(_backgroundWorkerViewModel.MyData);
        Assert.IsNotEmpty(_backgroundWorkerViewModel.MyData);
    }
}

```

با اجرای این آزمون واحد نتیجه با آن چیزی که در زمان اجرا رخ می‌دهد متفاوت است و با وجود صحیح بودن کدها آزمون واحد شکست می‌خورد. چون Unit Test به صورت همزمان اجرا می‌شود و برای عملیات‌های پشت صحنه صبر نمی‌کند در نتیجه این آزمون واحد شکست می‌خورد.



یک راه حل تزریق BackgroundWorker به صورت وابستگی به ViewModel می‌باشد. همانطور که قبلاً اشاره شده یکی از مزایای استفاده از تکنیک‌های [تزریق وابستگی](#) سهولت Unit testing می‌باشد.

در نتیجه یک Interface عمومی و 2 پیاده سازی همزمان و غیر همزمان جهت استفاده در برنامه‌ی واقعی و آزمون واحد تهیه می‌کنیم :

```
public interface IWorker
{
    void Run(DoWorkEventHandler doWork);
    void Run(DoWorkEventHandler doWork, RunWorkerCompletedEventHandler onComplete);
}
```

جهت استفاده در برنامه‌ی واقعی :

```
public class AsyncWorker : IWorker
{
    public void Run(DoWorkEventHandler doWork)
    {
        Run(doWork, null);
    }

    public void Run(DoWorkEventHandler doWork, RunWorkerCompletedEventHandler onComplete)
    {
        var backgroundWorker = new BackgroundWorker();
        backgroundWorker.DoWork += doWork;
        if (onComplete != null)
            backgroundWorker.RunWorkerCompleted += onComplete;
        backgroundWorker.RunWorkerAsync();
    }
}
```

جهت اجرا در آزمون واحد :

```
public class SyncWorker : IWorker
{
    #region IWorker Members

    public void Run(DoWorkEventHandler doWork)
    {
        Run(doWork, null);
    }

    public void Run(DoWorkEventHandler doWork, RunWorkerCompletedEventHandler onComplete)
    {
        Exception error = null;
        var doWorkEventArgs = new DoWorkEventArgs(null);
        try
        {
            doWork(this, doWorkEventArgs);
        }
        catch (Exception ex)
        {
            error = ex;
            throw;
        }
        finally
        {
            onComplete(this, new RunWorkerCompletedEventArgs(doWorkEventArgs.Result, error,
doWorkEventArgs.Cancel));
        }
    }

    #endregion
}
```

در نتیجه ViewModel اینگونه تغییر خواهد کرد :

```
public class BackgroundWorkerViewModel : BaseViewModel
{
    private readonly IWorker _worker;
    private List<string> _myData;
```



```
public BackgroundWorkerViewModel(IWorker worker)
{
    _worker = worker;
    LoadDataCommand = new RelayCommand(OnLoadData);
}

public RelayCommand LoadDataCommand { get; set; }

public List<string> MyData
{
    get { return _myData; }
    set
    {
        _myData = value;
        RaisePropertyChanged(() => MyData);
    }
}

public bool IsBusy { get; set; }

private void OnLoadData()
{
    IsBusy = true; // view is bound to IsBusy to show 'loading' message.

    _worker.Run(
        (sender, e) =>
        {
            MyData = new List<string> {"Test"};
            Thread.Sleep(1000);
        },
        (sender, e) => { IsBusy = false; });
}
```

کلاس مربوطه به آزمون واحد را مطابق با تغییرات ViewModel :

```
[TestFixture]
public class BackgroundWorkerViewModelTest
{
    #region Setup/Teardown

    [SetUp]
    public void Setup()
    {
        _backgroundWorkerViewModel = new BackgroundWorkerViewModel(new SyncWorker());
    }

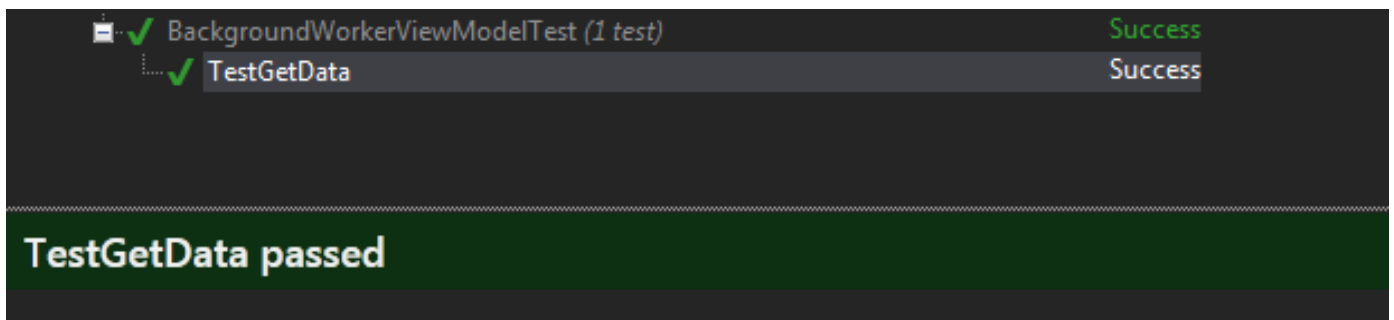
    #endregion

    private BackgroundWorkerViewModel _backgroundWorkerViewModel;

    [Test]
    public void TestGetData()
    {
        _backgroundWorkerViewModel.LoadDataCommand.Execute(_backgroundWorkerViewModel);

        Assert.NotNull(_backgroundWorkerViewModel.MyData);
        Assert.IsNotEmpty(_backgroundWorkerViewModel.MyData);
    }
}
```

اکنون اگر Unit Test را اجرا کنیم نتیجه اینگونه خواهد بود :



معرفی:

امروزه تست کردن کدها به دلیل وجود ابزارهای مختلف زیادی، کار آسانی شده است. اما بعضی‌ها در web application ها، یکی از تست‌هایی را که خیلی هم مهم است را فراموش می‌کنند که آن هم تست UI است. شما را در این مقاله با یکی از روش‌های خوب تست UI آشنا خواهیم کرد. ابزارهای زیادی برای تست UI وجود دارد که کار کردن با آنها نه تنها زمان بر بلکه بسیار خسته کننده می‌باشند و به خاطر همین خیلی‌ها از انجام تست UI صرف نظر می‌کنند.

WatIn چیست؟

WatIn مخفف Web Application Testing in .Net می‌باشد؛ که یک فریم ورک تست web application ها است. WatIn این اجازه را به شما می‌دهد که با استفاده از IE ویا FireFox عناصر داخل صفحات را مقدار دهی کنید و یا حتی رویدادی را برای عناصر فراخوانی کنید.

شروع کار با WatIn:

در زیر یک نمونه از کار با WatIn را می‌توانید مشاهده کنید:

```
[TestMethod]
public void SearchForWatinOnGoogle()
{
    using (var browser = new IE("http://www.google.com"))
    {
        browser.TextField(Find.ByName("q")).TypeText("Watin");
        browser.Button(Find.ByName("btnG")).Click();
        Assert.IsTrue(browser.ContainsText("Watin"));
    }
}
```

WatIn یک فریم ورک کاربر پسند است و در ادامه متوجه می‌شوید که استفاده از این فریم ورک چه مزایایی دارد. برای نصب، WatIn را می‌توانید [از اینجا](#) دانلود کنید ویا اگر خواستید می‌توانید با NuGet هم این فریم ورک را دانلود کرده و نصب نمایید. برای شروع کار با Watin باید reference هایی را به پروژه تان اضافه کنید که یکی از این reference ها Watin.Core.dll می‌باشد و برای استفاده از IE ویا FireFox باید فضای نام Watin.Core را اضافه کنیم. Watin چند فضای نام دیگری را هم به همراه دارد که در زیر به توضیح مختصری از آنها می‌پردازیم:

1-Watin.Core.DialogHandlers: این فضای نام این امکان را به شما می‌دهد تا دیالوگ هایی را که مرورگر می‌تواند به کاربر

نمایش دهد، مدیریت کنید. از handlerهای این فضای نام AlertDialogHandler, ConfirmDialogHandler, LoginDialogHandler و FileUploadDialogHandler, PrintDialogHandler می‌باشد.

2-Watin.Core.Exceptions: این فضای نام دارای یک سری exception می‌باشد و این امکان را به ما می‌دهد تا یک سری

رفتارهای ناخواسته را کنترل کنیم. بعضی از این exception ها ElementNotFoundException, IElementNotFoundException, TimeoutException و WatinException می‌باشد.

3-Watin.Core.Logging: این فضای نام کلاس هایی را در اختیار ما می‌گذارد تا بتوانیم عملیاتی را که در کدمان انجام می‌دهیم log کنیم.

مثالی از watin که در بالا نشان دادیم به این صورت عمل می‌کند که مرورگر IE را باز کرده و به سایت google خواهد رفت. در این صفحه جعبه متنی یا TextBox با نام "q" را پیدا کرده و عبارت "Watin" را در آن تایپ می‌کند و همچنین Button ی با نام "btnG" پیدا کرده و آن را کلیک می‌نماید و در آخر بررسی می‌کند که در مرورگر متنی شامل Watin وجود دارد یا خیر. مشاهده کردید که به همین سادگی یک تست UI نوشتیم. به نظر شما جالب نبود؟ فرض کنید که اگر می‌خواستید با مثلاً Microsoft Test Manager این کار را انجام دهید چه دردسرهایی را باید تحمل می‌کردید. حالا تست UI برای همه برنامه نویسی‌ها جذاب خواهد شد.

به جای مثال بالا می‌توانیم به صورت زیر هم عمل کنیم:

```
[TestMethod]
public void SearchForWatiNOnGoogle()
{
    using (var browser = new IE("http://www.google.com"))
    {
        browser.TextField(Find.ByName("q")).Value="WatiN";
        browser.Button(Find.ByName("btnG")).ClickNowait();
        Thread.Sleep(3000);
        Assert.IsTrue(browser.ContainsText("WatiN"));
    }
}
```

تفاوت کد دوم با کد اول این است چون در کد اول از متد `TypeText` استفاده کردیم یک مقدار سرعت تست را پایین می‌آورد ولی اگر از `Value` و یا از `SetAttribute` استفاده کنیم دیگر عمل تایپ را انجام نداده و مقدار را مستقیماً در مقدار `TextField` قرار می‌دهد. شاید بپرسید چرا بعد از متد `ClickNowait` چند ثانیه صبر می‌کنم؟ چون صفحه برای اینکه بارگذاری شود و نتیجه جستجو را نشان دهد کمی طول کشیده و `Assert.IsTrue` شما `Failed` می‌شود. البته به جای `Thread.Sleep` می‌توانیم از متدهای مربوط به `Watin` هم استفاده کنیم مانند `WaitUntilComplete` و یا از `WaitUntilContainsText`.

نظرات خوانندگان

نویسنده: آرش خوشبخت
تاریخ: ۱۳۹۲/۰۱/۲۴ ۲۱:۳۰

اگر سوالی یا مشکلی در کارکردن با این فریم ورک داشتین می‌توانید اینجا بپرسین

مقدمه: از آنجایی که در این سایت در مورد shim و stub صحبتی نشده دوست داشتم مطلبی در این باره بزارم. در آزمون واحد ما نیاز داریم که یک سری اشیا را moq کنیم تا بتوانیم آزمون واحد را به درستی انجام دهیم. ما در آزمون واحد نباید وابستگی به لایه‌های پایین یا بالا داشته باشیم پس باید مقلدی از object هایی که در سطوح مختلف قرار دارند بسازیم. شاید برای کسانی که با آزمون واحد کار کردند، به ویژه با فریم ورک تست Microsoft، یک سری مشکلاتی با mock کردن اشیا با استفاده از Mock داشته اند که حالا می‌خواهیم با معرفی فریم ورک‌های جدید، این مشکل را حل کنیم. برای اینکه شما آزمون واحد درستی داشته باشید باید کارهای زیر را انجام دهید:

- 1- هر objectی که نیاز به mock کردن دارد باید حتماً یا non-static باشد، یا اینترفیس داشته باشد.
- 2- شما احتیاج به یک فریم ورک تزریق وابستگی‌ها دارید که به عنوان بخشی از معماری نرم افزار یا الگوهای مناسب شیء‌گرایی مطرح است، تا عمل تزریق وابستگی‌ها را انجام دهید.
- 3- ساختارها باید برای تزریق وابستگی در اینترفیس‌های object های وابسته تغییر یابند.

Shims و Stubs:

نوع stub همانند فریم ورک mock می‌باشد که برای مقلد ساختن اینترفیس‌ها و کلاس‌های non-sealed virtual یا ویژگی‌ها، رویدادها و متدهای abstract استفاده می‌شود. نوع shim می‌تواند کارهایی که stub نمی‌تواند بکند انجام دهد یعنی برای مقلد ساختن کلاس‌های static یا متدهای non-overridable استفاده می‌شود. با مثال‌های زیر می‌توانید با کارایی بیشتر shim و stub آشنا شوید.

یک پروژه mvc ایجاد کنید و نام آن را FakingExample بگذارید. در این پروژه کلاسی با نام CartToShim به صورت زیر ایجاد کنید:

```
namespace FakingExample
{
    public class CartToShim
    {
        public int CartId { get; private set; }
        public int UserId { get; private set; }
        private List<CartItem> _cartItems = new List<CartItem>();
        public ReadOnlyCollection<CartItem> CartItems { get; private set; }
        public DateTime CreateDateTime { get; private set; }

        public CartToShim(int cartId, int userId)
        {
            CartId = cartId;
            UserId = userId;
            CreateDateTime = DateTime.Now;
            CartItems = new ReadOnlyCollection<CartItem>(_cartItems);
        }

        public void AddCartItem(int productId)
        {
            var cartItemId = DataAccessLayer.SaveCartItem(CartId, productId);
            _cartItems.Add(new CartItem(cartItemId, productId));
        }
    }
}
```

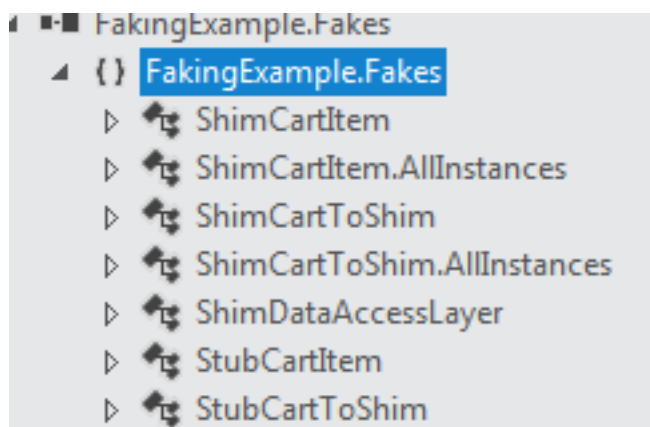
و همچنین کلاسی با نام CartItem به صورت زیر ایجاد کنید:

```
public class CartItem
{
    public int CartItemId { get; private set; }
    public int ProductId { get; private set; }

    public CartItem(int cartItemId, int productId)
    {
        CartItemId = cartItemId;
    }
}
```

```
        ProductId = productId;
    }
}
```

حالا یک پروژه unit test را با نام FakingExample.Tests اضافه کرده و نام کلاس آن را CartToShimTest بگذارید. یک reference از پروژه FakingExample.Tan به پروژه‌ی تستی که ساخته اید اضافه کنید. برای اینکه بتوانید کلاس‌های پروژه FakingExample را shim و یا stub کنید باید بر روی Reference پروژه Tan راست کلیک کنید و گزینه Add Fakes Assembly را انتخاب کنید. وقتی این گزینه را می‌زنید، پوشه‌ای با نام Fakes در پروژه تست ایجاد شده و FakingExample.fakes در داخل آن قرار دارد همچنین در reference‌های پروژه تست، FakingExample.Fakes نیز ایجاد می‌شود. اگر بر روی فایل fakes که در reference ایجاد شده دوبار کلیک کنید می‌توانید کلاس‌های CartItem و CartToShim را مشاهده کنید که هم نوع stub شان است و هم نوع shim آنها که در تصویر زیر می‌توانید مشاهده کنید.



ShimDataAccessLayer را که مشاهده می‌کنید یک متد SaveCartItem دارد که به دیتابیس متصل شده و آیتم‌های کارت را ذخیره می‌کند.

حالا می‌توانیم تست خود را بنویسیم. در زیر یک نمونه از تست را مشاهده می‌کنید:

```
[TestMethod]
public void AddCartItem_GivenCartAndProduct_ThenProductShouldBeAddedToCart()
{
    //Create a context to scope and cleanup shims
    using (ShimsContext.Create())
    {
        int cartItemId = 42, cartId = 1, userId = 33, productId = 777;

        //Shim SaveCartItem rerouting it to a delegate which
        //always returns cartItemId
        Fakes.ShimDataAccessLayer.SaveCartItemInt32Int32 = (c, p) => cartItemId;

        var cart = new CartToShim(cartId, userId);
        cart.AddCartItem(productId);

        Assert.AreEqual(cartId, cart.CartItems.Count);
        var cartItem = cart.CartItems[0];
        Assert.AreEqual(cartItemId, cartItem.CartItemId);
        Assert.AreEqual(productId, cartItem.ProductId);
    }
}
```

همانطور که در بالا مشاهده می‌کنید کدهای تست ما در اسکوپ قرار گرفته اند که محدوده shim را تعیین می‌کند و پس از پایان یافتن تست، تغییرات shim به حالت قبل بر می‌گردد. متد SaveCartItemInt32Int32 را که مشاهده می‌کنید یک متد static است و نمی‌توانیم با mock و یا stub آن را تقلید کنیم. تغییر اسم متد SaveCartItem به SaveCartItemInt32Int32 به این معنی است که

متد ما دو ورودی از نوع Int32 دارد و به همین خاطر fake این متد به این صورت ایجاد شده است. مثلا اگر شما متد Save ای داشتید که یک ورودی Int و یک ورودی String داشت fake آن به صورت SaveInt32String ایجاد می‌شد. به این نکته توجه داشته باشید که حتما برای assert کردن باید assertها را در داخل اسکوپ ShimsContext قرار گرفته باشد در غیر این صورت assert شما درست کار نمی‌کند.

این یک مثال از shim بود؛ حالا می‌خواهم مثالی از یک stub را برای شما بزنم. یک اینترفیس با نام ICartSaver به صورت زیر ایجاد کنید:

```
public interface ICartSaver
{
    int SaveCartItem(int cartId, int productId);
}
```

برای shim کردن ما نیازی به اینترفیس نداشتیم اما برای استفاده از stub و یا Mock ما حتما به یک اینترفیس نیاز داریم تا بتوانیم object موردنظر را مقلد کنیم. حال باید یک کلاسی با نام CartSaver برای پیاده سازی اینترفیس خود بسازیم:

```
public class CartSaver : ICartSaver
{
    public int SaveCartItem(int cartId, int productId)
    {
        using (var conn = new SqlConnection("RandomSqlConnectionString"))
        {
            var cmd = new SqlCommand("InsCartItem", conn);
            cmd.CommandType = CommandType.StoredProcedure;
            cmd.Parameters.AddWithValue("@CartId", cartId);
            cmd.Parameters.AddWithValue("@ProductId", productId);

            conn.Open();
            return (int)cmd.ExecuteScalar();
        }
    }
}
```

حال تستی که با shim انجام دادیم را با استفاده از Stub انجام می‌دهیم:

```
[TestMethod]
public void AddCartItem_GivenCartAndProduct_ThenProductShouldBeAddedToCart()
{
    int cartItemId = 42, cartId = 1, userId = 33, productId = 777;

    //Stub ICartSaver and customize the behavior via a
    //delegate, to return cartItemId
    var cartSaver = new Fakes.StubICartSaver();
    cartSaver.SaveCartItemInt32Int32 = (c, p) => cartItemId;

    var cart = new CartToStub(cartId, userId, cartSaver);
    cart.AddCartItem(productId);

    Assert.AreEqual(cartId, cart.CartItems.Count);
    var cartItem = cart.CartItems[0];
    Assert.AreEqual(cartItemId, cartItem.CartItemId);
    Assert.AreEqual(productId, cartItem.ProductId);
}
```

امیدوارم که این مطلب برای شما مفید بوده باشد.

نظرات خوانندگان

نویسنده: سام ناصری
تاریخ: ۱۳۹۲/۰۱/۳۰ ۷:۲۳

من نویسنده خوبی نیستم و شاید بهتر باشه که در اینباره نظر ندهم. به هر روی چند نکته به نظر آمد باشد که مورد توجه شما واقع شود:

مقدمه را هنوز کامل نکردی. مقدمه خواننده را در جای پرتی از ماجرا رها میکند. اگر چهار خط آخر مقدمه را دوباره بخوانید متوجه میشوید که اگر تمام کاری که برای داشتن آزمون واحد باید انجام شود همین سه مورد باشد دیگر هرگز کسی به Fakes نیاز پیدا نمیکند، پس باید در ادامه می‌گفتید که این حالت مطلوب است ولی همیشه عملی نیست.

شروع و پایان مثالها مشخص نبود. مثالها بدون عنوان بودند. در شروع مثال باید مقدمه ای از مثال را مطرح میکردی و بعد مراحل مثال را توضیح میدادی.

در مثال اول باید بر بیشتر بر روی DataAccessLayer تاکید میکردی و صریح مشخص میکردی که عدم توانایی برنامه نویسی در تغییر این کلاس و یا معماری سیستم گزینه IoC را کنار میگذارد و به این ترتیب مثال شما سودمندی Shim را بهتر نشان میداد.

در مثال دوم، کد CardToStub را ارائه نکردی، اگر طبق آنچه انتظار میرود، وابستگی که در CardToStub وجود دارد به اینترفیس ICartSaver است در این صورت اساساً مثال شما هیچ دلیل و انگیزشی برای Stub فراهم نمیکند. باید باز هم ذهنیت خواننده را شکل میدادی و او را متوجه این موضوع میکردی که در پیاده سازی دیگری که برنامه نویسی قدرت اعمال تغییر در آن ندارد وابستگی سخت وجود دارد و به این دلیل Stub میتواند مفید واقع شود.

البته این رو به حساب اینکه من یک خواننده بسیار مبتدی هستم شاید مقاله برای دیگران بیشتر از من قابل فهم است. ولی در کل مقاله خوبی بود و برای من کاربردی بود.

نویسنده: آرش خوشبخت
تاریخ: ۱۳۹۲/۰۱/۳۰ ۱۱:۴۰

ممنونم از اینکه راهنماییم کردید تا مطالبم را درست‌تر بنویسم اما اون 3 موردی را که گفتم کارهایی است که برای آزمون واحد انجام می‌شود یعنی باید اینترفیس داشته باشیم برای مقلد ساختن و کلاس‌ها برای اینکه mock شوند باید non-static باشند و از این قبیل و در ادامه گفتم که اگر کلاسی ویژگی آن 3 مورد را نداشته باشد مثلاً نه اینترفیس داشته باشد و هم اینکه static باشد چیکار باید کرد.

در مورد stub گفتم که این نوع همانند فریم ورک mock می‌باشد و هیچ فرقی با آن ندارد یعنی شما مجبور نیستید از stub استفاده کنید می‌توانید به جای آن از mock استفاده کنید.

در مورد کد CardToStub همان کد آخری است فقط خطی که نام کلاس را نوشته بود نگذاشتم. در مورد اینکه برای مثال مقدمه ای باید می‌گذاشتم راستش من دقیقاً نمی‌دونم شاید هم حرف شما درست باشد ولی من فقط می‌خواستم طریقه نوشتن shim رو توضیح بدم یعنی در واقع حتی نیاز به ساخت پروژه و این حرفا هم نداشت. بازم متشکرم که ایرادات منو فرمودین سعی می‌کنم از این به بعد مطالبم رو بهتر بنویسم

نویسنده: محسن خان
تاریخ: ۱۳۹۲/۰۱/۳۰ ۱۴:۷

mocking بهتره به معنای ایجاد اشیاء تقلیدی عنوان بشه تا مقلد سازی.

سلام

(نوع stub همانند فریم ورک mock می باشد)

تعریفی که از stub تو راهنماش اومده با مطلبی که شما ذکر کردید متفاوت

Martin Fowler's article **Mocks aren't Stubs** compares and contrasts the underlying principles of Stubs and Mocks. As outlined in Martin Fowler's article, a **stub provides static canned state which results in state verification** of the system under test, whereas a **mock provides a behavior verification** of the results for the system under test and their indirect outputs as related to any other component dependencies while under test

با سلام ممنون که این مطلب رو گذاشتین اما منظور من این نیست که هیچ فرقی با هم ندارند منظورم از اینه که همانطور هم بالا توضیح دادم برای مقلد سازی اینترفیس ها و abstract ها و ... به کار میره همانطور که mock برای اینطور کلاس ها و متدها استفاده می شود

مقدمه:

مدیریت آزمون مایکروسافت یا Microsoft Test Manager یک ابزار تست نویسی است که به تسترها این اجازه را می‌دهد تا بتوانند برای UI برنامه‌های خود یا sprintهای پروژه خود تست بنویسند. این ابزار برای نوشتن آزمون‌های پیشرفته و مجتمع سازی مدیریت طرح‌های تست یا test plans همراه با مورد‌های تست یا test case در طول توسعه برنامه است. یکی از مزایایی که این ابزار دارد این است که در طول انجام تست می‌توانید اشکالات تست را ثبت کنید و هم چنین می‌توانید شرحی در مورد انجام تست یا اشکالی که در آن تست وجود دارد، ثبت کنید. همچنین می‌توانید گزارشی از تست‌هایی که انجام داده اید و پاس شدن یا پاس نشدن تست‌ها و تاریخ انجام آن‌ها را نیز مشاهده کنید. قبل از کار با نرم افزار MTM باید یک سری مطالب مهم را در مورد انجام تست و مفهوم Agile بدانیم.

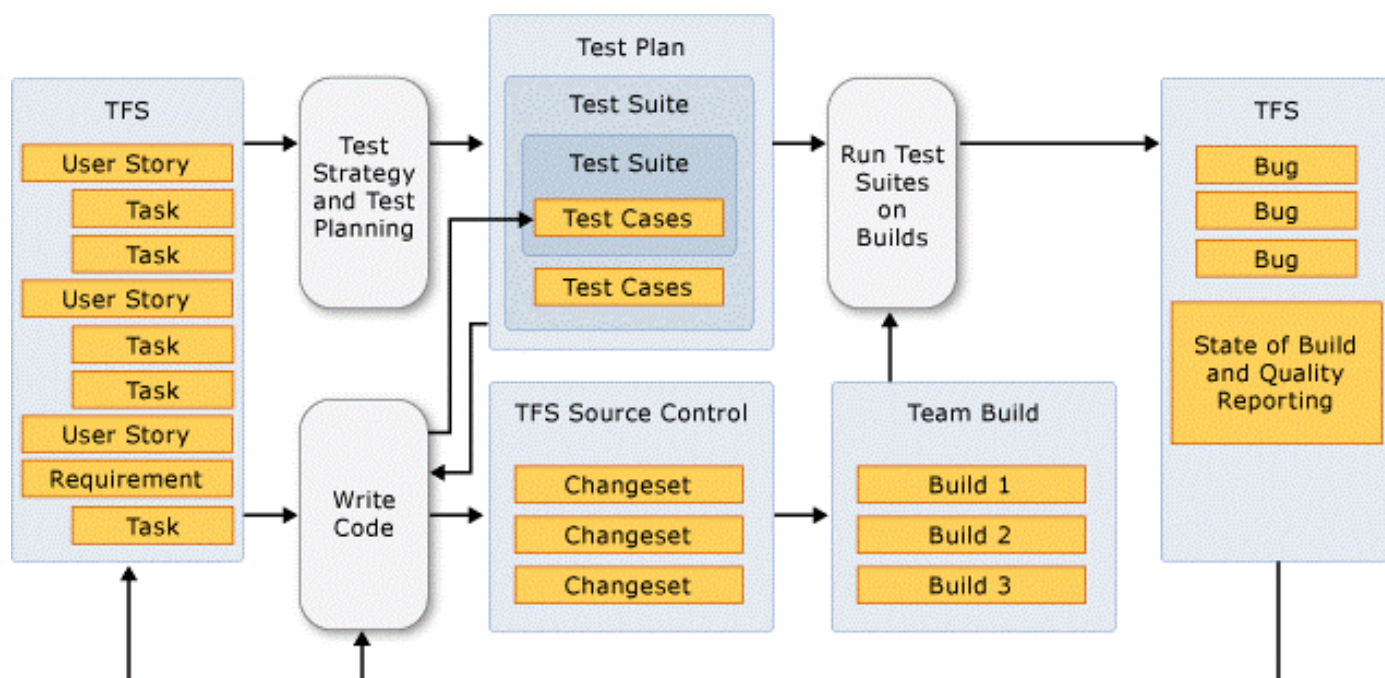
استراتژی تست:

زمانی که شما تست Agile را معرفی می‌کنید تیم برنامه نویسی شما می‌تواند بر روی تست‌های شما هم در سطح sprint و هم در سطح پروژه تمرکز کنند. تست در سطح sprint شامل تست‌هایی می‌شود که همه user story ها در بر بگیرد یعنی در واقع همان تست‌های واحد شما می‌شود. در سطح پروژه هم شامل تست‌هایی می‌شود که چندین sprint را در بر می‌گیرد که در واقع می‌توان تست‌های integrated گفت. بهتر است زمانی که تیم برنامه نویسی کدنویسی می‌کنند شما طرح تست‌های خود را بسازید و برای انجام تست کاملاً آماده باشید. این تست‌ها شامل تست واحد، تست performance، تست امنیتی و تست usability و غیره می‌باشد.

برای آماده کردن تست Agile در ابتدا شما باید یک تاریخچه یا history از برنامه یا سیستم خود داشته باشید. شما می‌توانید با استفاده از Microsoft Test Manager طرح تست خود را برای هر یک از sprint های پروژتان بسازید و مورد‌های تست را مشخص کنید.

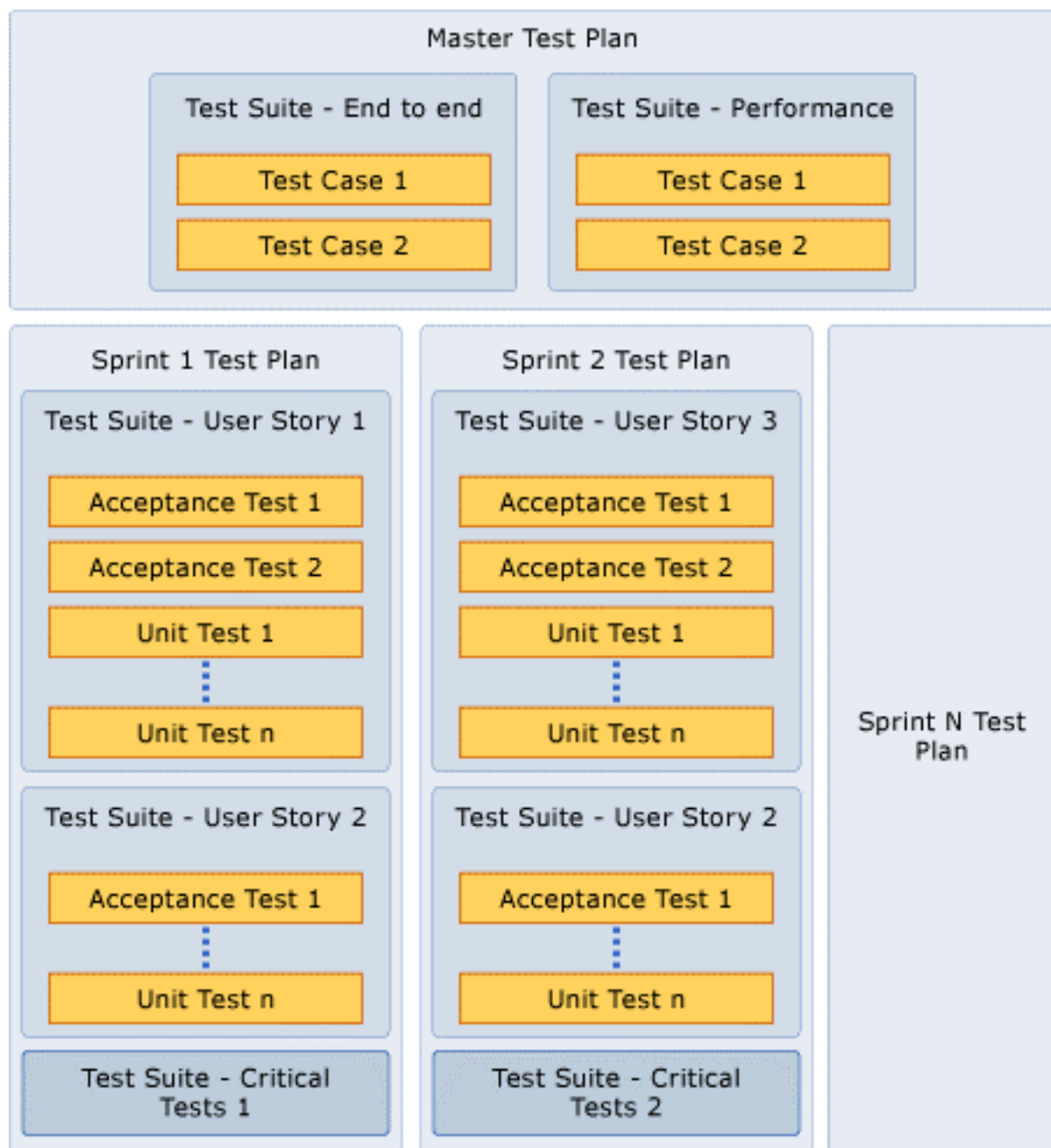
سپس باید کدهایی که برنامه نویسان می‌نویسند قابلیت تست را داشته باشند و شما به عنوان یک تستر باید آشنایی کاملی از ساختار و الگوهای برنامه تان داشته باشید.

تست یک فرآیند تکراری می‌باشد که همزمان با اجرای پروژه تان صورت می‌گیرد در زیر می‌توانید فرآیند کار تست و انجام کدنویسی را مشاهده نمایید:



: Test Planning

Test Planning فرآیندی است که به تیم شما کمک می‌کند تا درک درستی از پروژه داشته باشند و همچنین تیم را برای انجام هر گونه تستی آماده کند. تست Agile در سطح Sprint انجام می‌شود که در هر Sprint تیم شما تست‌هایی را ایجاد می‌کنند تا user story‌هایی که در هر Sprint وجود دارد، مورد بررسی قرار گیرند. در شکل زیر قالبی از test plan‌های شما در یک پروژه را نمایش می‌دهد:



البته این قالب‌ها بر اساس سلیقه شخصی است اما در کل می‌توانیم قالب تست را به صورت بالا در نظر بگیریم.

همیشه باید این را در نظر داشته باشیم که در طول هر sprint حتماً باید تست‌ها را اجرا کرده و در صورت وجود خطا، آن خطا را رفع کنیم تا در مراحل بالاتر با مشکلی مواجه نشویم. در قسمت بعد با Microsoft Test Manager و روش‌های نوشتن sprint و تست‌ها آشنا خواهیم شد.

نظرات خوانندگان

نویسنده: سیروان عفیفی
تاریخ: ۱۳۹۲/۰۲/۰۵ ۰:۵

با تشکر از شما، مطلب خوبی بود.

نویسنده: آرش خوشبخت
تاریخ: ۱۳۹۲/۰۲/۰۱ ۸:۶

خواهش می‌کنم امیدوارم مطالبم خوب نوشته شده باشه چون در نوشتن کمی ضعیف هستم

نویسنده: مهدی
تاریخ: ۱۳۹۲/۰۲/۰۳ ۱۹:۱۱

با سلام خدمت دوست عزیز و تشکر از این مقاله مفید.
لطفاً اگر می‌شود در مورد اصطلاحاتی که بیان می‌کنید در اول مقاله به تعریفی از آنها بیان کنید.
با تشکر.

نویسنده: آرش خوشبخت
تاریخ: ۱۳۹۲/۰۲/۰۳ ۲۱:۱۲

خواهش می‌کنم ولی منظور شما کدام اصطلاحات است؟ چون در قسمت دوم خیلی‌های این اصطلاحات رو گفتم اگر اصطلاحی رو متوجه نشدین بگین تا واستون توضیح بدم

تا اینجا متوجه شدیم که test plan چیست و چگونه ساخته می‌شود و برای نوشتن تست‌ها چه مراحل را باید طی کنیم. در این مطلب قصد بر این است که آموزش نوشتن تست‌ها با استفاده از MTM را آموزش دهیم. در این آموزش فرض بر این است که شما آشنایی کمی با محیط این ابزار، نیازمندی‌ها و Story ها، اشکالات یا Bug ها و Task ها دارید.

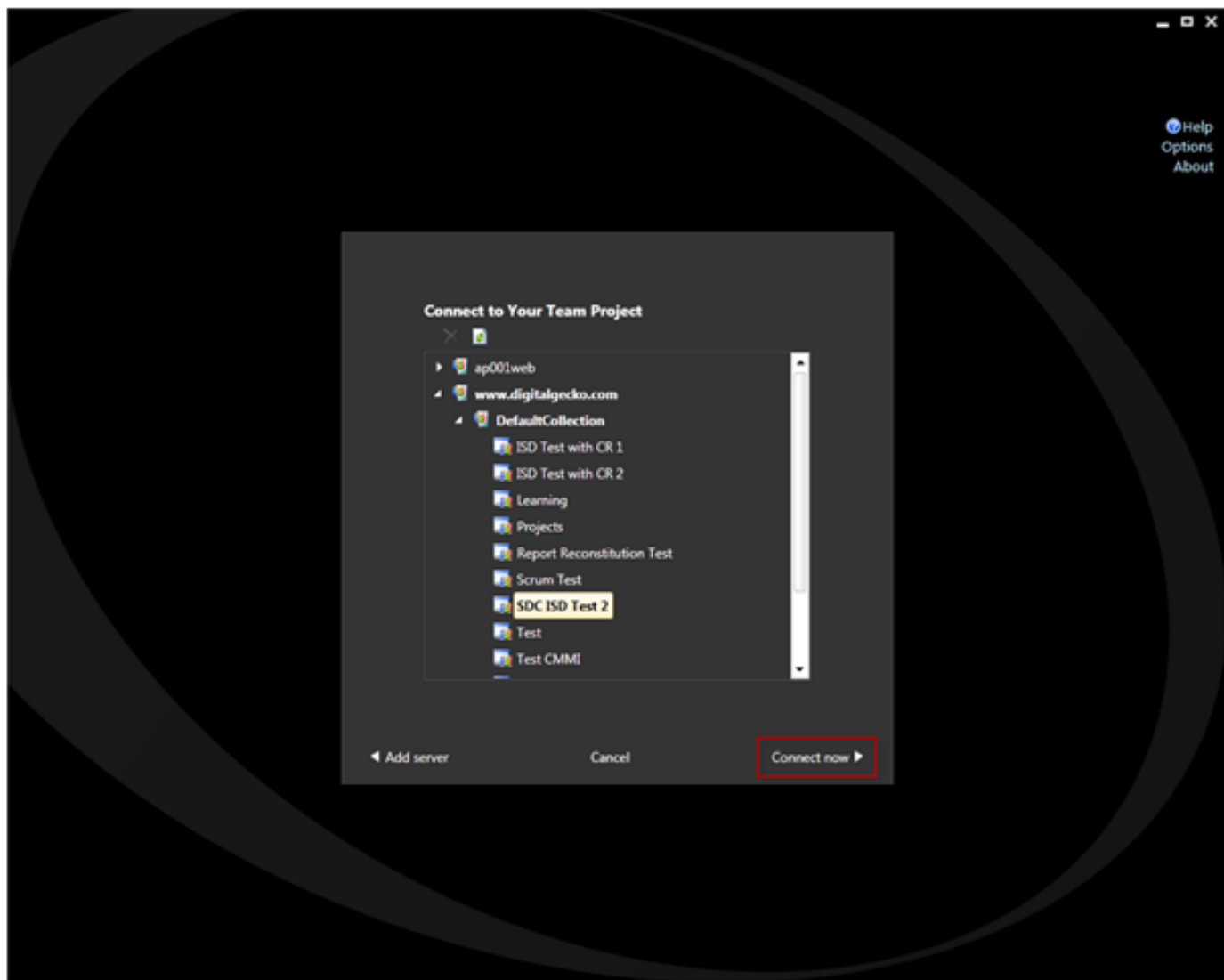
در MTM سه لایه وجود دارد:

1- **Test Plan** : شما در آغاز کار با MTM ابتدا باید Test Plan خود را ایجاد کنید.

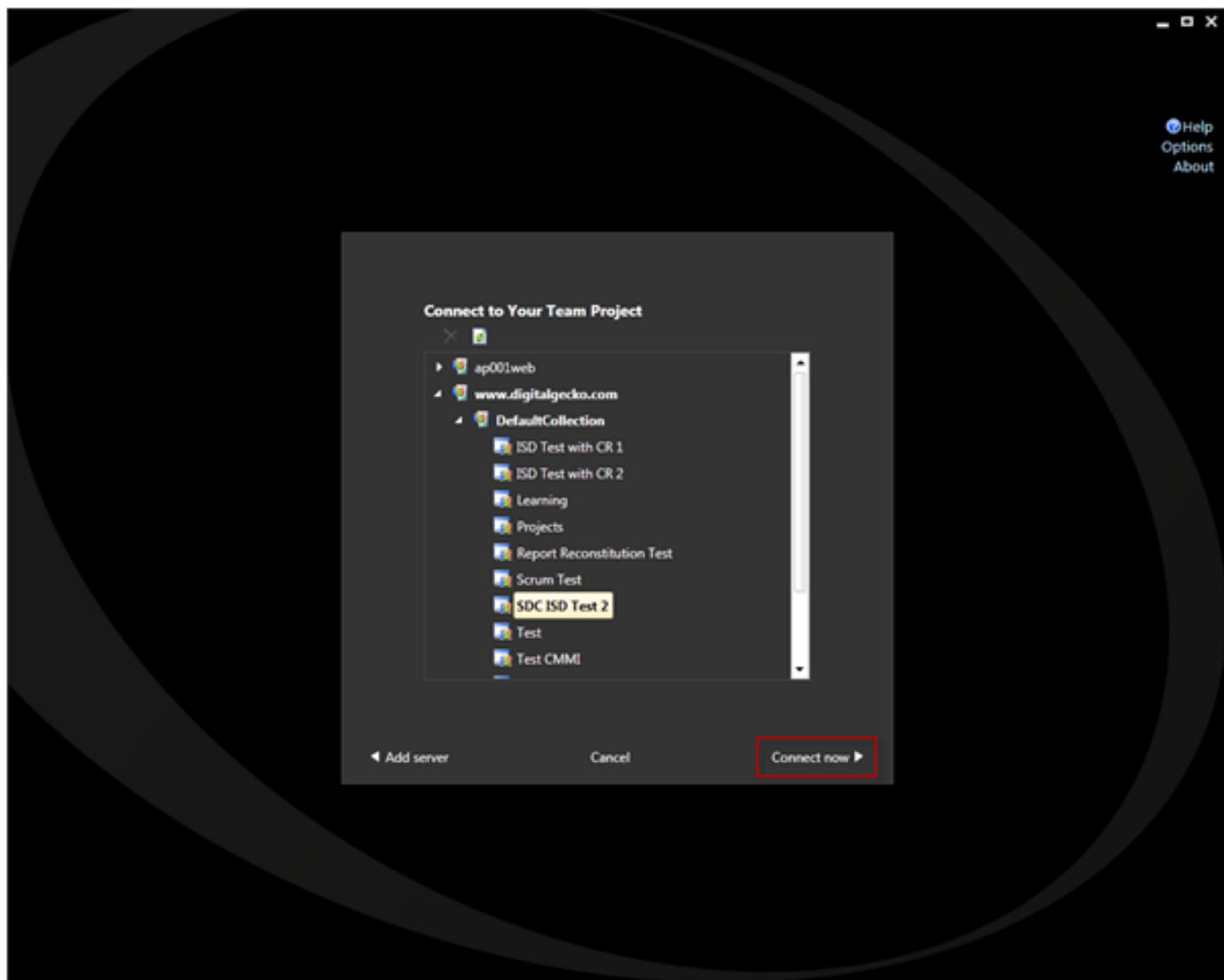
2- **Test Suite** : در هر Test Plan شما می‌توانید چندین Test Suite ایجاد کنید.

3- **Test Case** : هر Test Suite از چندین Test Case ترکیب شده است.

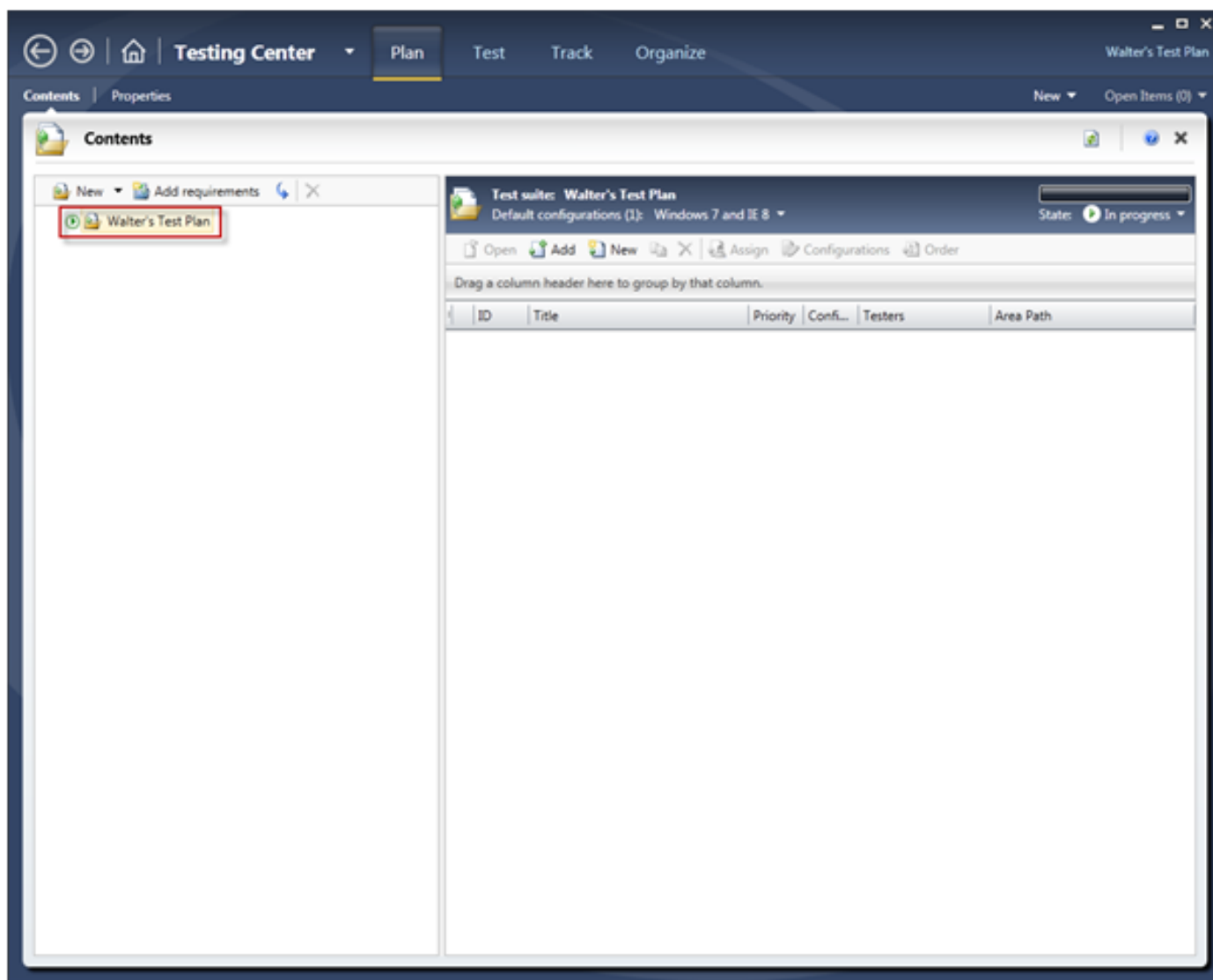
برای اولین بار که شما MTM را اجرا می‌کنید باید team project ی را که قرار است برای آن تست بنویسید را انتخاب کنید. می‌توانید در زیر نمایی از MTM و اتصال به team project را مشاهده کنید:



بعد از اینکه پروژه خود را انتخاب کردید، می‌توانید لیستی از طرح‌های تست تان که برای این پروژه ایجاد کرده اید را مشاهده کنید که می‌توانید از این لیست یک طرحی را انتخاب نمایید و یا یک طرح جدید را ایجاد کنید همانطور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید.



وقتی plan یا طرحی را انتخاب می‌کنید به صفحه testing center وارد می‌شوید که به صورت پیش فرض در کاربرگ plan و بخش contents قرار دارید.



همانطور که در تصویر بالا مشاهده می‌کنید و در سمت چپ پنجره، plan شما در ریشه قرار دارد و test suite هایی را که ایجاد می‌کنید به عنوان فرزندان plan تان قرار می‌گیرند. در سمت راست test case های شما قرار می‌گیرند که با توجه به test suite ی که شما در سمت چپ انتخاب کرده اید test case های مربوط به آن در سمت راست قابل مشاهده است. برای ایجاد test suite به plan تان، باید روی plan راست کلیک کرده و گزینه new suite را انتخاب کنید و برای آن عنوانی را وارد می‌کنید. وقتی روی plan راست کلیک می‌کنید چند گزینه وجود دارد که می‌توانید با توجه به کارتان این گزینه‌ها را انتخاب کنید:

1- وقتی new suite را انتخاب می‌کنید یک suite خالی برای شما ایجاد می‌کند.

2- وقتی گزینه new query-based suite را انتخاب می‌کنید این اجازه را به شما می‌دهد که از test case های موجود در پروژه خود یک یا چندین مورد تست را انتخاب نمایید که پنجره ای مانند زیر باز می‌شود که می‌توانید با اعمال فیلتر، test case های موجود در پروژه را پیدا و یک یا چندین مورد را به suite خود اضافه نمایید.

Create a Query-Based Suite

×

Name:

And/Or	Field	Operator	Value
►	Team Project	=	@Project
And	Work Item Type	In Group	Test Case Category
* Click here to add a clause			

Run Column options Open Create copy Create test case from bug

ID	Title	Assigned To	Area Path
Use the query builder to add clauses to limit the work items returned by the query. Click Run to see the work items returned by the query.			

Create test suite

Don't create suite

3- گزینه add requirement to plan این اجازه را به شما می‌دهد تا بتوانید از plan‌های موجود در TFS تان استفاده نمایید. بعد از انتخاب این گزینه پنجره ای مشابه تصویر بالا باز می‌شود که می‌توانید با اعمال فیلتر موردی تست را پیدا کرده و به آن بیافزاید.

Add existing requirements to this test plan

×

Query Type:

And/Or	Field	Operator	Value
►	Team Project	=	@Project
And	Work Item Type	=	[Any]
And	State	=	[Any]
And	Area Path	Under	PorsemanDevelopment
And	Title	=	Login Successful
* Click here to add a clause			

Filters for linked work items

And/Or	Field	Operator	Value
►	Work Item Type	In Group	Requirement Category
And	Title	=	Login Successful
* Click here to add a clause			

Linking Filters

Run Column options Open Create copy Create test case from bug

ID	Link Type	Work Item...	Title	Assigned To	Area Path
Use the query builder to add clauses to limit the work items returned by the query. Click Run to see the work items returned by the query.					

Add requirements to plan

Don't add

4- با انتخاب گزینه copy suite from another plan می‌توانید از suite‌های مربوط به plan‌های دیگر کپی برداری کنید.

نظرات خوانندگان

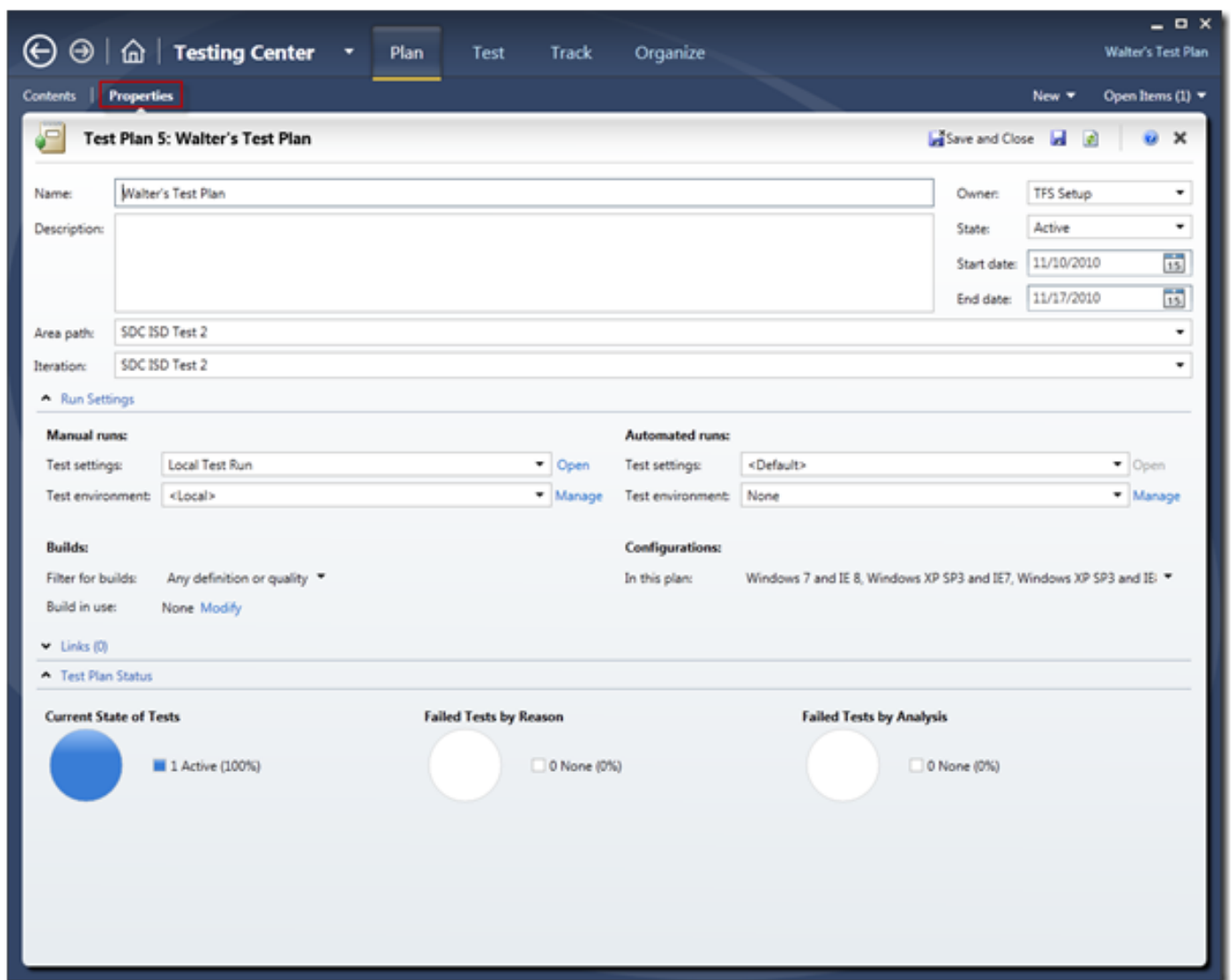
نویسنده: علیرضا پونه
تاریخ: ۱۳۹۲/۰۲/۰۲ ۸:۴۹

ممنونم. فقط اینکه تو هر پست مطلب رو کاملتر و قسمت بیشتری رو بگین تا در تعداد پست کمتری بشه همه چیز رو گفت و هم اینکه خواننده تا پست بعدی، خیلی از مطلب دور نشه. بازم بابت مطلب بسیار مهمی که دارین آموزش میدین خیلی خیلی ممنون.

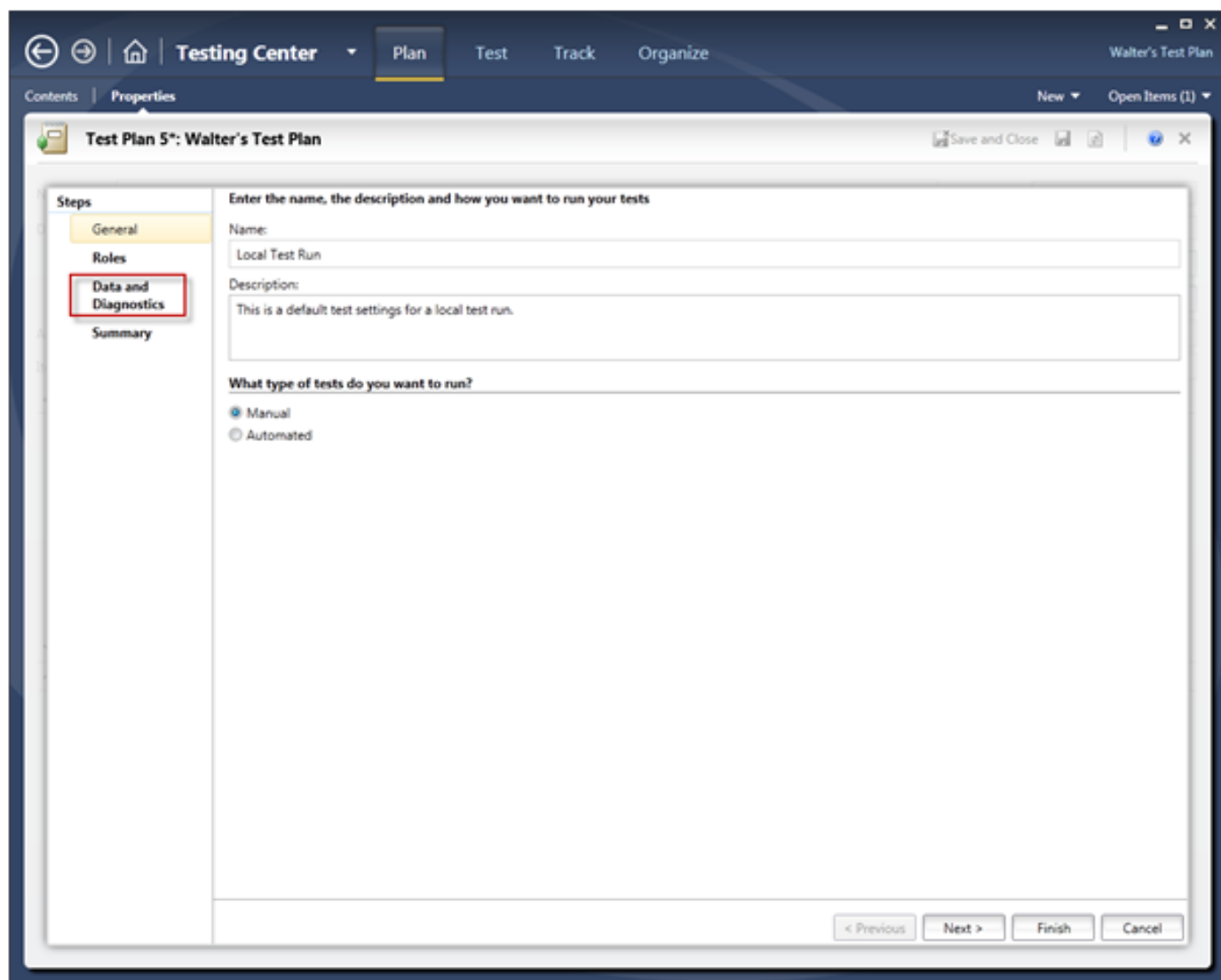
نویسنده: آرش خوشبخت
تاریخ: ۱۳۹۲/۰۲/۰۲ ۱۲:۱

دلیل اینکه مطلب زیاد نمیزارم چون می‌گم شاید کاربران خسته شن یا حوصله‌ی خوندن مطلب زیاد رو نداشته باشن و بعد اینکه مبحث جدیدی که بخواد شروع بشه مجبورم قسمت قبل رو قطع کنم قسمت بعدی در مورد یک سری تنظیمات در MTM است و ربطی به این بخش نداره

در کنار کاربرد contents کاربرگی با نام Properties وجود دارد که می‌توانید یک سری تنظیمات را برای plan خود انجام دهید. این تنظیمات از قبیل تغییر عنوان plan، تعیین مسیر پروژه، تاریخ شروع و پایان، کاربری که مالک این plan است، وضعیت جاری تست‌های plan و تعیین مرورگر و ویندوز نیز می‌باشد که می‌توانید در تصویر زیر آن را مشاهده کنید.

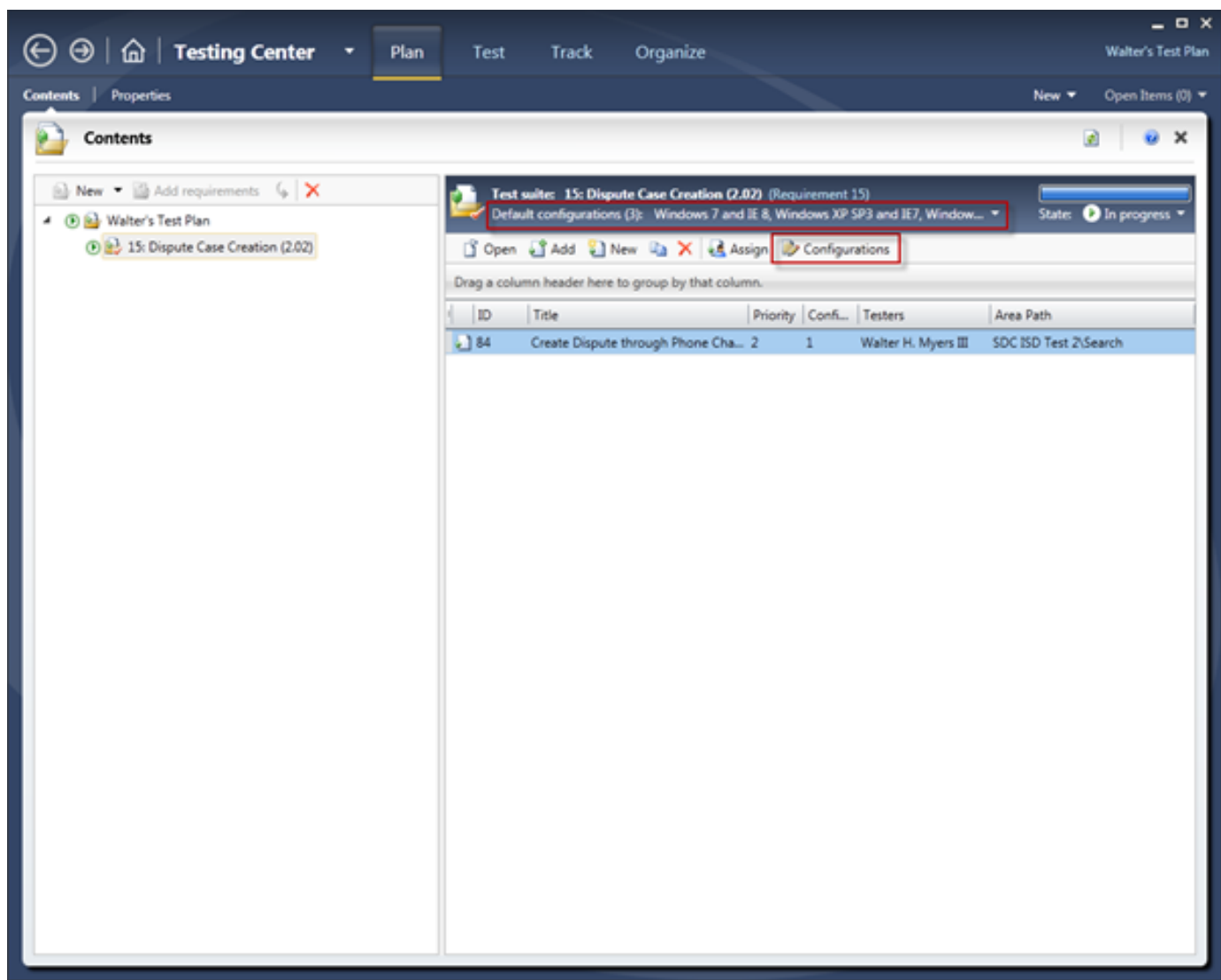


اگر در لیست کشویی مربوط به test settings مقدار <default> قرار داشت می‌توانید با انتخاب آیتم new از لیست settings جدیدی را ایجاد نمایید و یا می‌توانید لیست test settings هایی را که قبلاً ایجاد کرده اید انتخاب نمایید و برای ویرایش آن با کلیک بر روی لینک open که کنار لیست قرار دارد، می‌توانید تنظیمات را ویرایش نمایید.

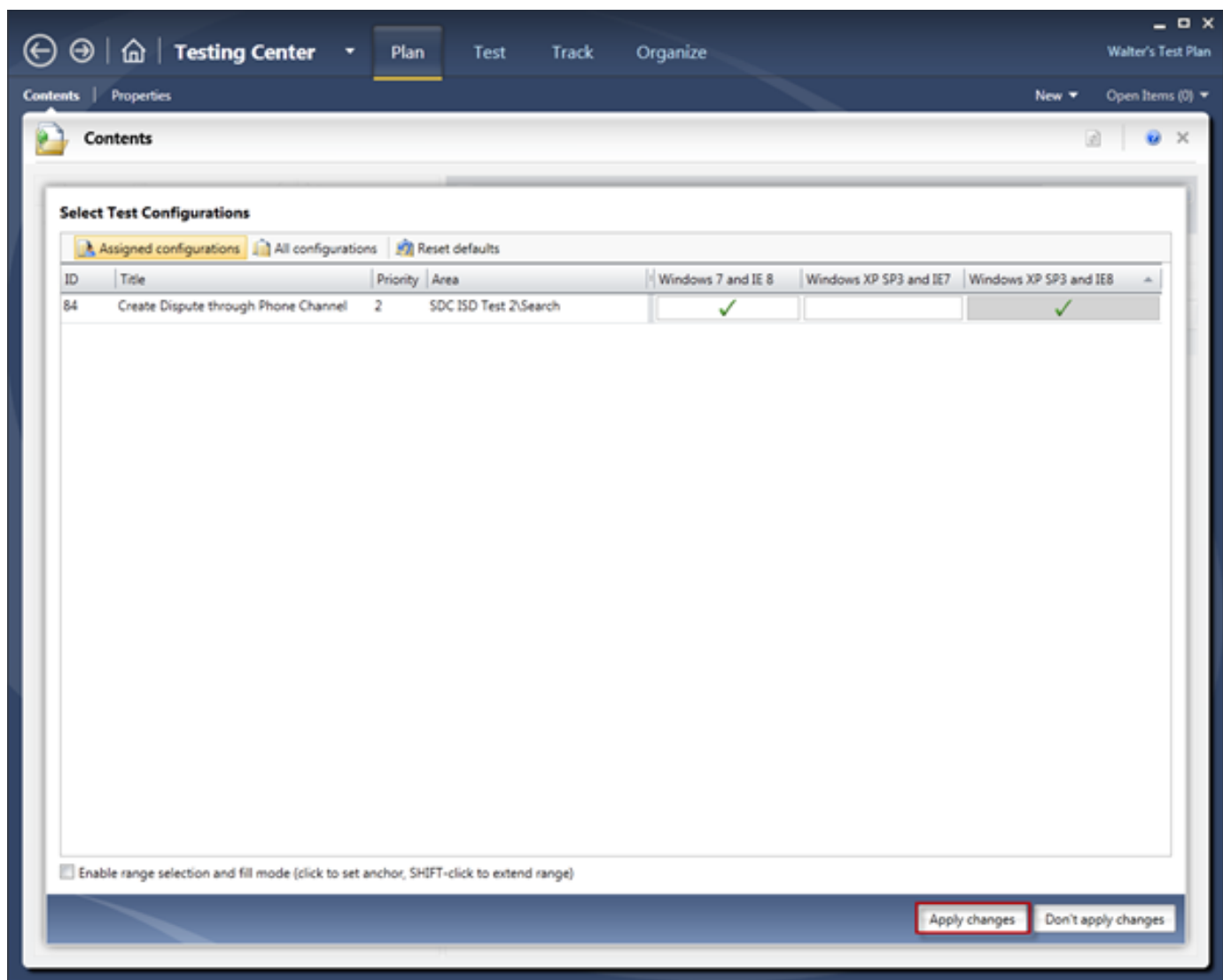


همانطور که در تصویر بالا مشاهده می‌کنید، در سمت چپ، بخش هایی برای انجام تنظیمات مربوط به تست وجود دارد. در قسمت general تنظیماتی از قبیل عنوان test settings، شرح و نوع اجرای دستی یا اتومات بودن تستتان وجود دارد. در بخش roles می‌توانید نقش هایی را برای این تست انتخاب نمایید و در قسمت data and diagnostics می‌توانید یک سری اطلاعاتی را که می‌خواهید در زمان تست دریافت کنید، انتخاب کنید. برای اطلاعات بیشتر در مورد این بخش می‌توانید در [سایت مایکروسافت](#) مطالعه کنید.

حالا بر می‌گردیم به بخش contents و موارد تست خود را می‌سازیم. همانطور که در تصویر پایین مشاهده می‌کنید در بخش contents و در سمت راست پنجره یک گزینه ای به نام configuration وجود دارد.

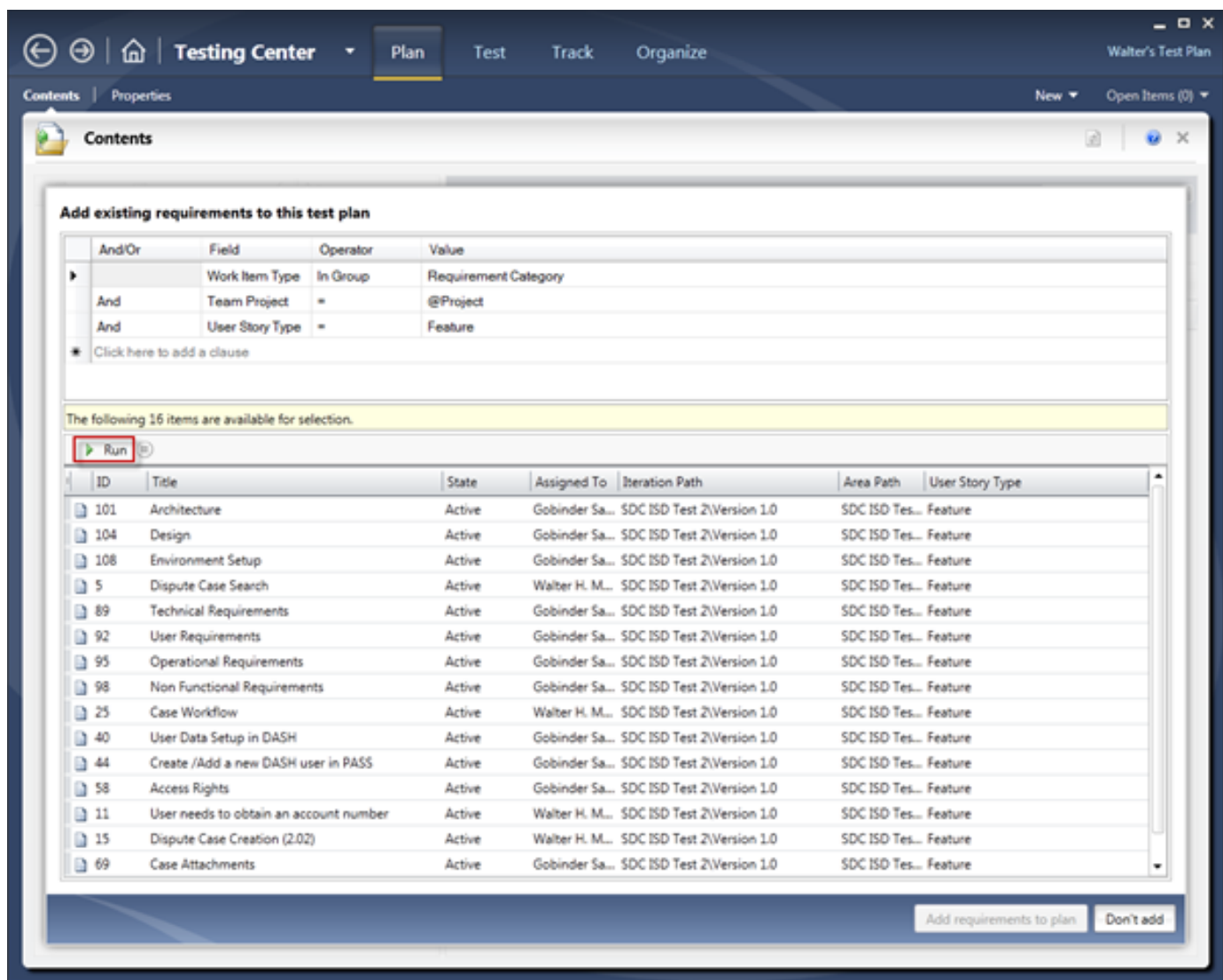


در configuration شما می‌توانید یک سری تنظیمات مربوط به test شما انجام دهید مثلاً نوع مرورگری که می‌خواهید تست خود را اجرا کنید و یا اولویت تست را مشخص نمایید یا حتی نوع سیستم عامل را مشخص کنید. هم چنین می‌توانید چندین configuration تعریف کنید و از هر کدام برای یک test suite استفاده کنید. به صورت پیش فرض test suite از تنظیمات config والد خودش یعنی test plan استفاده می‌کند.



دوباره برمی گردیم به بخش contents و می خواهیم یک test suite با استفاده از add requirements بسازیم. همانطور که در بخش های قبل توضیح دادم می توانیم به چند روش test suite بسازیم که یکی از آن ها همین add requirements بود که می توانستید از test suite هایی که قبلا ساخته اید به این پروژه تستتان اضافه کنید.

با انتخاب گزینه add requirements پنجره ای باز می شود که می توانید همه test suite ها را مشاهده کنید و حتی می توانید براساس عنوان و یا وضعیت تست و ... فیلتر کنید.



بعد از اینکه در قسمت بالا کوئری خود را تنظیم کردید با انتخاب گزینه run می‌توانید کوئری خود را اجرا کرده و لیست test suiteها را براساس آن کوئری فیلتر کنید. می‌توانید یک یا چند سطر را انتخاب کرده و با زدن دکمه add requirements to plan آن‌ها را به plan خود اضافه نمایید. حالا ما یک test suite با استفاده از test suite هایی که قبلاً ساخته ایم ایجاد کردیم. حالا باید مورد تست‌های مان را به این test suite اضافه کنیم. در سمت راست با کلیک بر روی گزینه add پنجره ای مشابه پنجره بالا باز می‌شود که شما می‌توانید test caseها را فیلتر کنید و یک یا چند مورد را انتخاب کرده و با زدن دکمه add test cases آن‌ها را به test suite تان اضافه کنید. برای اضافه کردن مورد تست جدید هم می‌توانید با کلیک بر روی new که در کنار گزینه Add قرار دارد مورد تست جدیدی را بسازید.

در تصویر زیر می‌توانید بخش‌های مختلف تست را که در بخش‌های قبل هم توضیح دادم ببینید.

The screenshot displays the Microsoft Test Manager interface. The top navigation bar includes 'Testing Center', 'Plan', 'Test', 'Track', and 'Organize'. The 'Plan' tab is active. The left pane shows a tree view of test items: 'Walter's Test Plan' (labeled 'Test Plan') and '15: Dispute Case Creation (2.02)' (labeled 'Test Suite'). The right pane shows the details of the selected test suite, including a table of test cases. A red arrow points from the 'Test Case' label to the first row of the table.

ID	Title	Priority	Conf...	Testers	Area Path
84	Create Dispute through Phone Cha...	2	1	Walter H. Myers III	SDC ISD Test 2\Search

نوشتن تست برای نرم افزار امری ضروریست، چه پس از تولید نرم افزار چه در حین تولید، در کل به وسیله تست می‌توان از به وجود آمدن باگ‌ها در هنگام گسترش دادن برنامه تا حد قابل توجهی جلوگیری کرد. از معروف ترین روش‌های تست می‌توان عناوین زیر را نام برد:

Unit test

Integration test

Smoke test

Regression test

Acceptance test

Test Driven Development

یک پروسه تولید نرم افزار است که برای اولین بار توسط [Kent_Beck](#) معرفی شد. TDD شامل 4 مرحله کلی است:

نوشتن تست قبل از نوشتن کد.

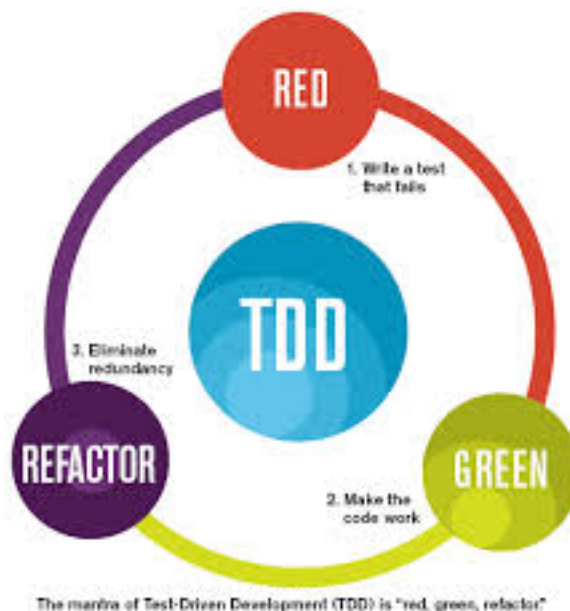
کامپایل کردن کد و اطمینان از **Fail** شدن کامپایل.

پیاده سازی کد به طوری که تست ما پاس شود.

Refactoring

مراحل 4 گانه تست باید به صورت متناوب اجرا شوند.

البته بسیاری این 4 مورد را با عبارت red/green/ refactor نیز می‌شناسند.



همانطور که گفته شد در کل نوشتن تست باعث می‌شود که با اضافه شدن کدهای جدید در برنامه از به وجود آمدن باگ تا [حدی](#) جلوگیری شود.
اما مزایای TDD:

TDD باعث کاهش زمان تولید نرم افزار می‌شود. البته این حرف کمی عجیب است. (در ادامه بیشتر توضیح می‌دهم)

اعتماد شما نسبت به کد بالا می‌رود.

باگ کمتری تولید می‌شود بنابراین اعتماد مصرف کنندگان نیز نسبت به برنامه شما بالا می‌رود.

باعث نظم در کد می‌شود.

باعث انعطاف پذیری بیشتر در نرم افزار می‌شود.

ریسک تولید نرم افزار به علت باگ کمتر به حداقل می‌سد.

...

البته باید به این نکته نیز اشاره داشت که مایکروسافت [تحقیقی](#) انجام داده که بر طبق آن نوشتن کد به روش TDD می‌تواند 15 تا 30 درصد روند تولید نرم افزار را افزایش دهد ولی در عوض بین 40 تا 90 درصد می‌تواند از به وجود آمدن باگ جدید جلوگیری کند. در بسیاری از محیط‌های برنامه نویسی، نه تنها به این موضوع اهمیت داده نمی‌شود بلکه به طور کلی به اشتباه گرفته شده و حتی در پروژه هایی که تست نوشته می‌شود مفاهیم آن (که در بالا نام برده شده) جابجا شده و به اشتباه نام برده می‌شود. هدف از نوشتن تست، تست کردن قطعات کوچک کد است، به عنوان مثال نباید تست به گونه ای باشد که یک متد با 300 خط کد را تحت پوشش قرار دهد. ابتدا باید کد به قطعات کوچک شکسته و بعد تست شود.
یک نمونه از متد تست:

```
[Test]
public void TestFullName()
{
    Person person = new Person ();
    person.lname = "Doe";
    person.mname = "Roe";
    person.fname = "John";

    string actual = person.GetFullName();
    string expected = "John Roe Doe";
    Assert.AreEqual(expected, actual, "The GetFullName returned a different Value");
}
```

هدف از نوشتن این پست مقدمه ای بر شروع سری پست‌های TDD با استفاده از MVC.Net و فریم ورک قدرت مند تست [Nunit](#) است.

نظرات خوانندگان

نویسنده: رضا
تاریخ: ۱۳۹۲/۰۵/۲۰ ۰:۱۰

با سلام

با تشکر از مقاله خوبتون

خواستم ببینم پروژه وبی وجود داره که در اون قسمت‌های مختلف سایت رو با انواع تست‌های مختلف پیاده سازی کرده باشه (یا حداقل با روش unit test)؟

من از unit test استفاده می‌کنم ولی یه جورایی توش سر در گمم (تست‌ها رو می‌نویسم و عملکردش هم قابل قبوله ولی یه جورایی کدها خیلی بی نظم و بهم ریخته است)

نویسنده: حسینی
تاریخ: ۱۳۹۳/۰۲/۱۰ ۲۱:۴

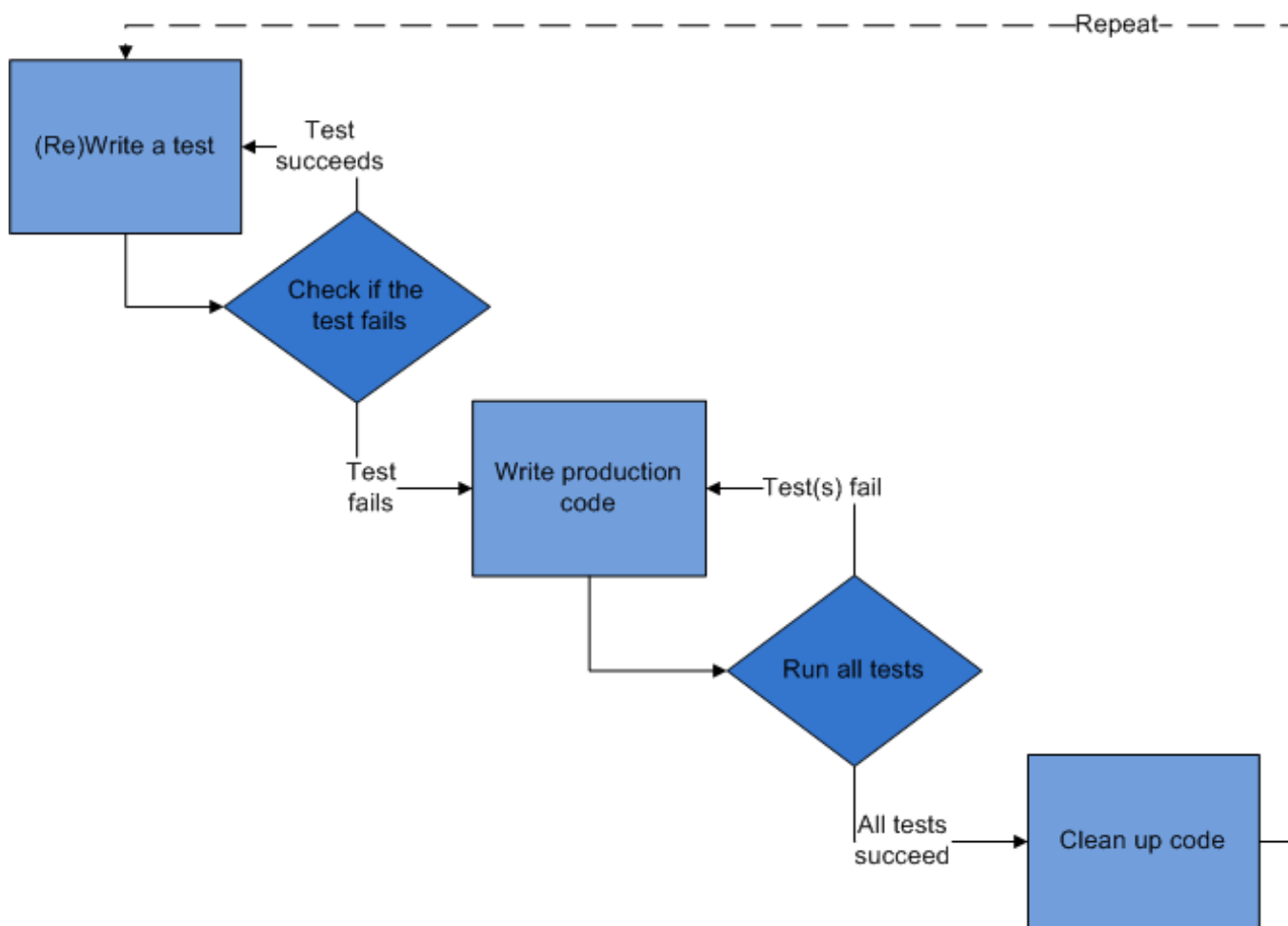
سلام

تفاوت TDD با unit testing چیه؟

همون مباحثی که برای tdd مطرح هست برای unit test هم مطرح میشه من تفاوت این 2 رو متوجه نمیشم.

نویسنده: شاهین کیاست
تاریخ: ۱۳۹۳/۰۲/۱۱ ۱۱:۸

آزمون واحد بر می‌گردد به آنچه شما تست می‌کنید و TDD اشاره دارد به زمانی که تست می‌کنید، در واقع فرض کنید برنامه‌ی ماشین حساب را توسعه داده اید، اکنون برای عملگر جمع تست می‌نویسید، این Unit Test هست. در TDD، آزمون واحد شما توسعه و طراحی را پیش می‌برد، اگر مقالات مربوطه به TDD را مطالعه کنید، در TDD ابتدا بدون پیدا سازی هیچ ویژگی تست نوشته می‌شود.



به تصویر بالا توجه کنید، ابتدا تست نوشته شده، سپس کد محصول نوشته می‌شود..

در مطلب قبل شما با TDD آشنا شدید اکنون بهتر است با یک مثال نشان دهم منظور از Test Driven Development چیست. برای شروع کافی است یک پروژه کنسول ساخته و Nunit را از طریق کنسول Nuget نصب کنید.

PM> Install-Package NUnit

معمولاً برای کلاس‌های تست یک پروژه جدا در نظر گرفته می‌شود، ولی برای شروع می‌توانید از همان پروژه اصلی استفاده کنید. پس از نصب شدن Nunit می‌توانیم شروع به ساختن کلاس‌های تست کنیم:

```
[TestFixture]
public class HelloWorldTest
{
}
```

همانطور که ملاحظه می‌کنید کلاس ما با Attribute به نام TestFixture مزین شده است که خاص فریمورک Nunit است، در صورتی که از فریمورک دیگری برای تست استفاده می‌کنید باید تنظیمات مربوط به آن را انجام دهید. متدهای تست ما نیز با Attribute به نام Test مزین می‌شوند.

```
[Test]
public void ShouldSayHelloWorld()
{
}
```

همانطور که دقت کردید متد ما به صورتی نام گذاری شده است که مشخص کننده کاری باشد که قرار است انجام دهد. این یکی دیگر از مزایای تست نویسی است که یک داکيومنت تقریباً کامل در طول تولید نرم افزار ایجاد میشود. همچنین متد تست باید غیر استاتیک با خروجی void باشد. متدهای تست بهتر است فقط یک موضوع را تست کنند، به طور مثال نباید هم اضافه شدن یک رکورد و هم ریدایرکت شدن به صفحه ای خاص را تست کرد. حالا وقت آن است که قبل از نوشتن کد اول تستش را بنویسیم.

```
[Test]
public void ShouldSayHelloWorld()
{
    const string result = "Hello World";
    Assert.AreEqual(result, HelloWorld.SayHello());
}
```

کلاس Assert شامل توابعی بسیار قدرتمند است که ما را در اجرای تست بهتر کمک میکند. شامل متد هایی مانند .

AreEqual

AreNotEqual

AreNotSame

AssertDoublesAreEqual

Contains

DoesNotThrow

Equals

Fail

Greater

GreaterOrEqual

Ignore

IsEmpty

InstanceOf

IsNaN

IsNotNull

True

...

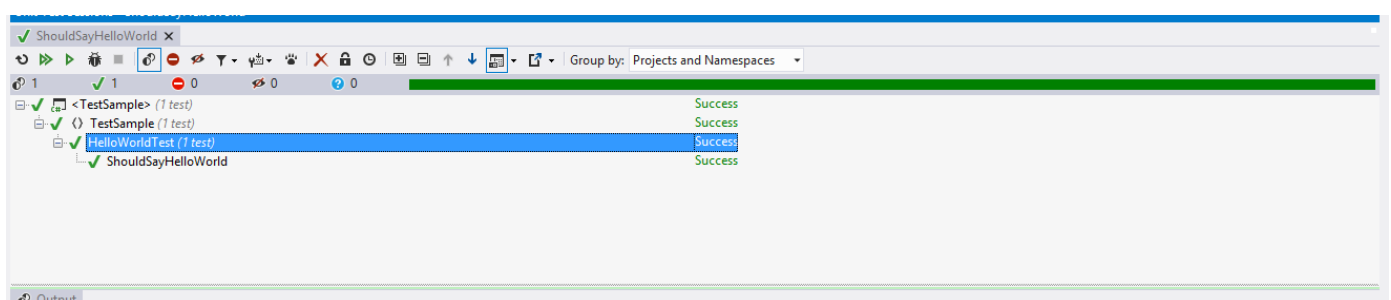
است.

هر کدام از متدهای بالا کاربرد خاصی را دارند که به طور جداگانه به آن می‌پردازیم.

به علت وجود نداشتن کلاس HelloWorld در زمان کامپایل با خطا مواجه می‌شویم. سپس کلاس مربوطه را ساخته و متد SayHello
طوری پیاده سازی می‌کنیم که تست ما را پاس کند..(برنامه [resharper](#) برای اجرای متدهای تست بسیار کار آمد است)

```
public class HelloWorld
{
    public static string SayHello()
    {
        return "Hello World";
    }
}
```

حال دوباره تست را اجرا کرده و می‌بینید که تست ما پاس شد.



نیازی به مرحله ریفتورینگ نیست زیرا کلاس ما به اندازه کافی ساده است.
برای مقایسه بین Nunit و ابزار توکار ویژوال استودیو می توانید به این [سوال](#) نگاهی بیاندازید.
در مطلب بعدی با استفاده از تست پذیری Mvc.net شروع به نوشتن تست هایی جدی تر خواهیم کرد.

نظرات خوانندگان

نویسنده: محسن خان
تاریخ: ۱۳۹۲/۰۳/۱۰ ۲۲:۵۶

با تشکر. روش دوم بدون استفاده از ری شارپر:

در VS 2012 بعد از نصب [NUnit Test adaptor](#) ، میشه از Visual Studio 2012 Test Runner [مستقیماً](#) برای کار با NUnit استفاده کرد.

در [پست](#) قبلی با نوشتن یک تست ساده، با مفهوم TDD بیشتر آشنا شدیم. در این پست قصد بر این است که به وسیله Mvc.Net شروع به نوشتن تست‌های جدی‌تر کرده و از مزایای آن بهره ببریم. برای شروع یک پروژه Mvc.Net ساخته و Nunit را در آن نصب می‌کنیم. مدل زیر را در پوشه مدل‌ها می‌سازیم:

```
public class Idea
{
    public static List<Idea> Ideas = new List<Idea>
    {
        new Idea{Content="سایتی که در ایده به اشتراک گذاشته شود",Title = "سایت ایده ها"},
        new Idea{Content="عینک گوگل را فارسی کنم",Title = "عینک گوگل"},
    };
    public string Content { get; set; }
    public string Title { get; set; }
}
```

```
[TestFixture]
public class IdeaTest
{
    [Test]
    public void ShouldDisplayListOfIdea()
    {
        var viewResult = new IdeaController().Index() as ViewResult;
        Assert.AreEqual(Idea.Ideas, viewResult.Model)
        Assert.IsNotNull(viewResult.Model);
    }
}
```

کد بالا شامل مقایسه مقدار خروجی Action با لیستی از مدل Idea و همچنین اطمینان از خالی نبودن مدل ارسالی به view می‌باشد. در خط اول یک وهله از Controller می‌سازیم و Action مورد نظر را به شی از جنس ViewResult تبدیل (Cast) می‌کنیم پس از آن به وسیله viewResult.Model به مدلی که به سمت view پاس داده می‌شود دسترسی خواهیم داشت. اکنون اگر تست را اجرا کنیم با خطای کامپایل مواجه می‌شویم. حال Controller و Action مورد نظر را به صورتی که تست ما پاس شود پیاده سازی می‌کنیم.

```
public class IdeaController : Controller
{
    public ActionResult Index()
    {
        return View(Idea.Ideas);
    }
}
```

کد بالا مقدار Ideas را به view برمیگرداند.

در این دروره ما به تست کردن ویوها نخواهیم پرداخت.

تست بعدی تست ساده ای است که فقط می‌خواهیم از وجود داشتن یک Action و نام view بازگشتی اطمینان حاصل کنیم.

```
[Test]
public void ShouldLoadCreateIdeaView()
{
    var viewResult = new IdeaController().Create() as ViewResult;
    Assert.AreEqual(string.Empty, viewResult.ViewName);
}
```

در کد بالا مثل تست قبل، یک وهله از Controller می سازیم و سپس نام view بازگشتی را با string.Empty مقایسه میکنیم به این معنی که view خروجی Action ما نباید نامی داشته باشد و براساس قرار دادهای باید هم نام اکشن باشد. حال نوبت به پیاده سازی اکشن رسید:

```
public ActionResult Create()
{
    return View();
}
```

در تست بعدی میخواهیم عملیات اضافه شدن یک Idea را به لیست بررسی کنیم:

```
[Test]
public void ShouldAddIdeaItem()
{
    var idea = new Idea { Title = "شبکه اجتماعی", Content = "شبکه اجتماعی سینمایی" };
    var redirectToRouteResult = new IdeaController().Create(idea) as RedirectToRouteResult;
    Assert.Contains(idea, Idea.Ideas);
    Assert.AreEqual("Index", redirectToRouteResult.RouteValues["action"]);
}
```

تست بالا نیز مانند دو تست قبل است با این تفاوت که میخواهیم ریدارکت شدن به یک Action خاص را نیز تست کنیم. برای همین مقدار خروجی را به RedirectToRouteResult تبدیل می کنیم. در ادامه یک Idea جدید ساخته و به لیست اضافه میکنیم سپس از وجود داشتن آن در لیست Ideas اطمینان حاصل می کنیم. در خط آخر نیز نام Action که انتظار داریم بعد از اضافه شدن یک Idea، کاربر به آن هدایت شود را ست می کنیم. پیاده سازی Action به شکل زیر است:

```
public ActionResult Create(Idea idea)
{
    Idea.Ideas.Add(idea);
    return RedirectToAction("Index");
}
```

در این پست شما با مدل تست نویسی برای Mvc.Net آشنا شدید. در مطلب بعدی شما با تست حذف و اصلاح Ideas آشنا خواهید شد.

نظرات خوانندگان

نویسنده: دنیس ریچی
تاریخ: ۱۵:۵۹ ۱۳۹۲/۰۳/۱۸

بسیار عالی بود. لطفاً ادامه بدید. اگه میشه در قسمتهای بعدی راجع به TDD کار کردن برای جاوا اسکریپت در ویوها و QUnit هم توضیح بدید

نویسنده: s.t
تاریخ: ۱۷:۵۲ ۱۳۹۲/۰۵/۰۹

بسیار عالی،
منتظر ادامه‌ی این مبحث هستیم

اکثر برنامه نویسان با مباحث Unit Testing آشنایی دارند و بعضی برنامه نویسان هم، از این مباحث در پروژه‌های خود استفاده می‌کنند. ساختار الگوهای MVC و MVVM به گونه ای است که به راحتی می‌توان برای این گونه پروژه‌ها Unit Test بنویسیم. در پروژه‌های MVC به دلیل عدم وابستگی بین View و Controller به طور مستقیم، امکان نوشتن Unit Test برای Controller امکان پذیر است و از طرفی در الگوی MVVM به دلیل منطق وجود ViewModel می‌توان برای اینگونه پروژه‌ها نیز Unit Test نوشت. اما ساختار سایر پروژه‌ها به گونه ای است که نوشتن Unit Test برای آن‌ها مشکل و در بعضی مواقع غیر ممکن می‌شود. برای مثال در پروژه‌های Desktop نظیر Windows Application و حتی وب به صورت Asp.Net Web Forms به دلیل وابستگی مستقیم کنترل‌های UI به منطق اجرای برنامه، طراحی و نوشتن Unit Test بسیار مشکل و در برخی موارد بیهوده است. در VS.Net ابزاری وجود دارد به نام Coded UI Test که برای تست این گونه پروژه‌ها طراحی شده است و همان طور که از نامش پیداست صرفاً برای تست کنترل‌های UI و رویدادهای کنترل‌ها و تست درستی برنامه با توجه به داده‌های ورودی به کار می‌رود. یکی از مزیت‌های اصلی آن تسریع عملیات تست در حجم بالا است و زمان ایجاد unit test را به حداقل می‌رساند. مزیت دوم آن امکان ایجاد unit test برای پروژه‌های که در مراحل پایانی تولید هستند ولی هنوز اطمینانی به عملکرد صحیح برنامه در حالات مختلف نیست. در این پست قصد دارم روش استفاده از این گونه پروژه‌های تست را با ذکر یک مثال بررسی کنیم و در پست‌های بعدی به بررسی امکانات دیگر خواهیم پرداخت.

نکته : فقط در Vs.Net با نسخه‌های Ultimate و Premium می‌توانید از Code UI Test استفاده کنید که البته به دلیل اینکه در ایران پیدا کردن نسخه‌های دیگر Vs.Net به غیر از Ultimate سخت‌تر است به طور قطع این محدودیت برای برنامه نویسان ما وجود نخواهد داشت. برای اینکه از نسخه Vs.Net خود اطمینان حاصل کنید از منوی Help گزینه About Microsoft Visual Studio رو انتخاب کنید. پنجره ای به شکل زیر مشاهده خواهید کرد که در آن مشخصات کامل Vs.Net ذکر شده است.

About Microsoft Visual Studio



Visual Studio™

Microsoft Visual Studio Ultimate 2012
Version 11.0.50727.1 RTMREL
© 2012 Microsoft Corporation.
All rights reserved.

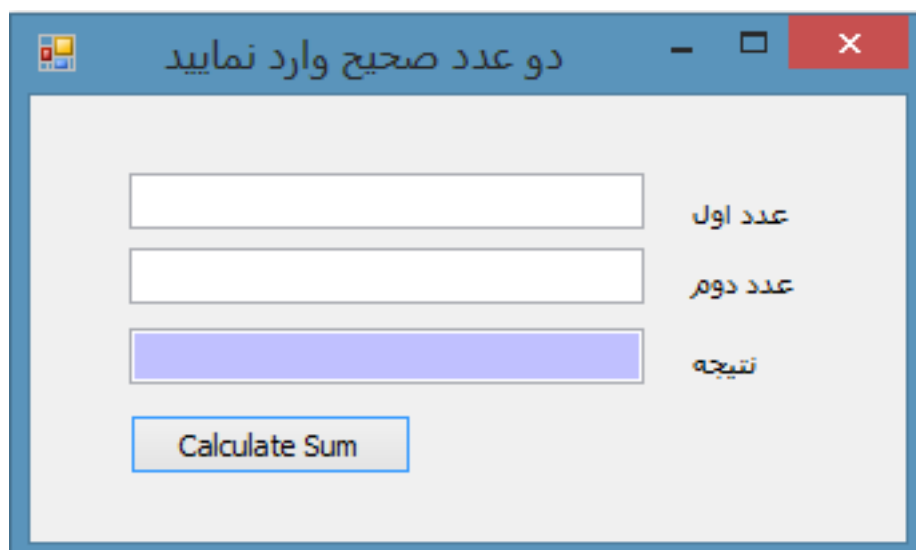
Installed products:

Architecture and Modeling Tools	04940-004-0039002-02413
LightSwitch for Visual Studio 2012	04940-004-0039002-02413
Office Developer Tools	04940-004-0039002-02413
Team Explorer for Visual Studio 2012	04940-004-0039002-02413
Visual Basic 2012	04940-004-0039002-02413
Visual C# 2012	04940-004-0039002-02413
Visual C++ 2012	04940-004-0039002-02413
Visual F# 2012	04940-004-0039002-02413

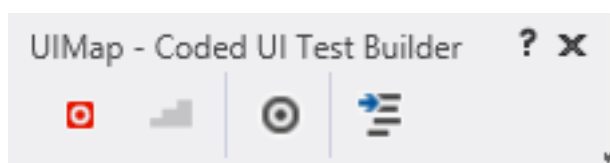
Licensed to:
M.F

Microsoft .NET Framework
Version 4.5.50709
© 2012 Microsoft Corporation.
All rights reserved.

در این مرحله قصد داریم برای فرم زیر Unit Test طراحی کنیم. پروژه به صورت زیر است:



کاملاً واضح است که در این فرم دو عدد به عنوان ورودی دریافت می‌شود و بعد از کلیک بر روی CalculateSum نتیجه در textbox سوم نمایش داده می‌شود. برای تست عملکرد صحیح فرم بالا ابتدا به Solution مورد نظر از منوی test Project یک Coded UI Test Project اضافه می‌کنیم. به دلیل اینکه این قبلاً در این Solution پروژه تست از نوع Coded UI Test نبود بلافاصله یک پنجره نمایش داده می‌شود. مطمئن شوید گزینه اول انتخاب شده و بعد بر روی Ok کلیک کنید. (گزینه اول به معنی است که قصد داریم عملیات مورد نظر بر روی UI را رکورد کنیم و گزینه دوم به معنی است که قصد داریم از عملیات رکورد شده قبلی استفاده کنیم). یک کلاس به نام CodeUITest1 به همراه یک متد تست به نام CodedUITestMethod1 ساخته می‌شود. اولین چیزی که جلب توجه می‌کند این است که این کلاس به جای TestClassAttribute دارای نشان CodeUITestAttribute است. در گوشه سمت راست Vs.Net خود یک پنجره کوچک به نام UI Map Test Builder مانند شکل زیر خواهید دید.



دکمه قرمز رنگ به نام Record Button است و عملیات تست را رکورد خواهد کرد. دکمه دایره ای به رنگ مشکی برای تعیین Assertion به کار می‌رود. و در نهایت گزینه آخر کدهای مورد نظر مراحل قبل را به صورت خودکار تولید خواهد کرد.

#روش کار

روش کار به این صورت است که ابتدا شما مراحل تست خود را شبیه سازی خواهید کرد و بعد از آن Test Builder مراحل تست شما را به صورت کامل به صورت کدهای قابل فهم تولید خواهد کرد. (دقیقاً شبیه به ایجاد UnitTest به روش Arrange/Act/Assert است با این تفاوت که این مراحل توسط UI Map رکورد شده و نیازی به کد نویسی ندارد). در پایان باید یک Data Driven Coded UI Test طراحی کنید تا بتوانید از این مراحل رکورد استفاده نمایید.

#چگونگی شبیه سازی :

پروژه را اجرا نمایید. زمانی که فرم مورد نظر ظاهر شد بر روی گزینه Record در TestBuilder کلیک کنید. عملیات ذخیره سازی شروع شده است. در نتیجه به فرم مربوطه رفته و در Textbox اول مقدار 10 و در textbox دوم مقدار 5 را وارد نمایید. با کلیک بر روی دکمه CalculateSum مقدار 15 نمایش داده خواهد شد. از برنامه خارج شوید و بعد بر روی گزینه Generate Code در TestBuilder کلیک کنید با از کلیدهای ترکیبی Alt + G استفاده نمایید.(اگر در این مرحله، از برنامه خارج نشده باشید با خطا مواجه خواهید شد.) در پنجره نمایش داده شده یک نام به متد اختصاص دهید. عملیات تولید کد شروع خواهد شد. بعد کدی مشابه زیر را در متد مربوطه مشاهده خواهید کرد.

```
[TestMethod]
public void CodedUITestMethod1()
{
    this.UIMap.CalculateSum();
    this.UIMap.txtSecondValueMustBe10();
}
```

بخشی از سورس کد تولید شده برای متد CalculateSum به شکل زیر است:

```
public void CodedUITestMethod1
(
    {
        #region Variable Declarations
        WinEdit uITxtFirstNumberEdit =
this.UIMap.Window.UITxtFirstNumberEdit;
        WinEdit uITxtSecondNumberEdit =
this.UIMap.Window.UITxtSecondNumberEdit;
        WinButton uICalculateSumButton =
this.UIMap.Window.UICalculateSumButton;
        #endregion

        // Type '10' in 'txtFirstNumber' text box
        uITxtFirstNumberEdit.Text = this.CalculateSumParams.UITxtFirstNumberEditText;

        // Type '{Tab}' in 'txtFirstNumber' text box
        Keyboard.SendKeys(uITxtFirstNumberEdit,
this.CalculateSumParams.UITxtFirstNumberEditSendKeys, ModifierKeys.None);

        // Type '10' in 'txtSecondNumber' text box
        uITxtSecondNumberEdit.Text = this.CalculateSumParams.UITxtSecondNumberEditText;

        // Click 'Calculate Sum' button
        Mouse.Click(uICalculateSumButton, new Point(83, 12));

        // Type '10' in 'txtFirstNumber' text box
        uITxtFirstNumberEdit.Text = this.CalculateSumParams.UITxtFirstNumberEditText1;

        // Type '{Tab}' in 'txtFirstNumber' text box
        Keyboard.SendKeys(uITxtFirstNumberEdit,
this.CalculateSumParams.UITxtFirstNumberEditSendKeys1, ModifierKeys.None);

        // Type '10' in 'txtSecondNumber' text box
        uITxtSecondNumberEdit.Text = this.CalculateSumParams.UITxtSecondNumberEditText1;

        // Type '{Tab}' in 'txtSecondNumber' text box
        Keyboard.SendKeys(uITxtSecondNumberEdit,
this.CalculateSumParams.UITxtSecondNumberEditSendKeys, ModifierKeys.None);

        // Click 'Calculate Sum' button
        Mouse.Click(uICalculateSumButton, new Point(49, 11));

        // Type '10' in 'txtFirstNumber' text box
        uITxtFirstNumberEdit.Text = this.CalculateSumParams.UITxtFirstNumberEditText2;

        // Type '{Tab}' in 'txtFirstNumber' text box
        Keyboard.SendKeys(uITxtFirstNumberEdit,
this.CalculateSumParams.UITxtFirstNumberEditSendKeys2, ModifierKeys.None);

        // Type '5' in 'txtSecondNumber' text box
        uITxtSecondNumberEdit.Text = this.CalculateSumParams.UITxtSecondNumberEditText2;

        // Type '{Tab}' in 'txtSecondNumber' text box
        Keyboard.SendKeys(uITxtSecondNumberEdit,
```



```

this.CalculateSumParams.UITxtSecondNumberEditSendKeys1, ModifierKeys.None);

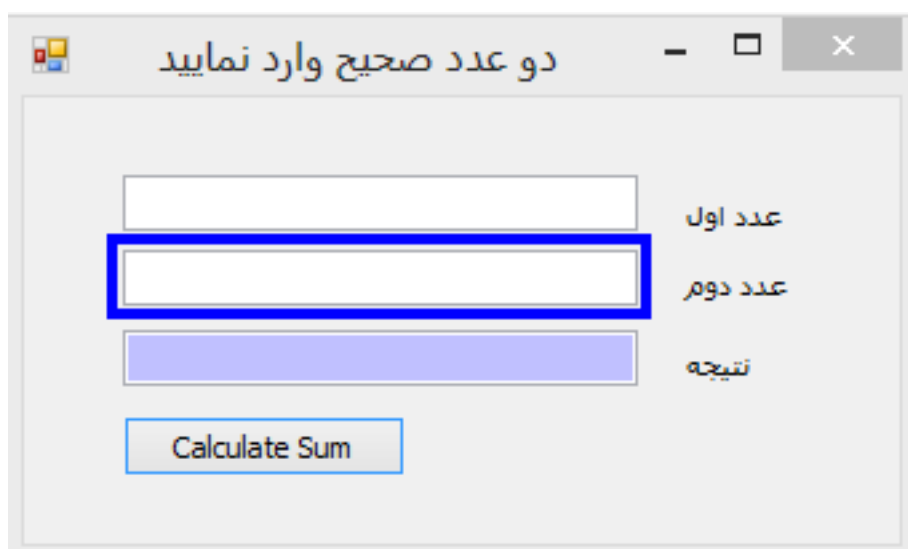
    // Click 'Calculate Sum' button
    Mouse.Click(uiCalculateSumButton, new Point(74, 16));
}

```

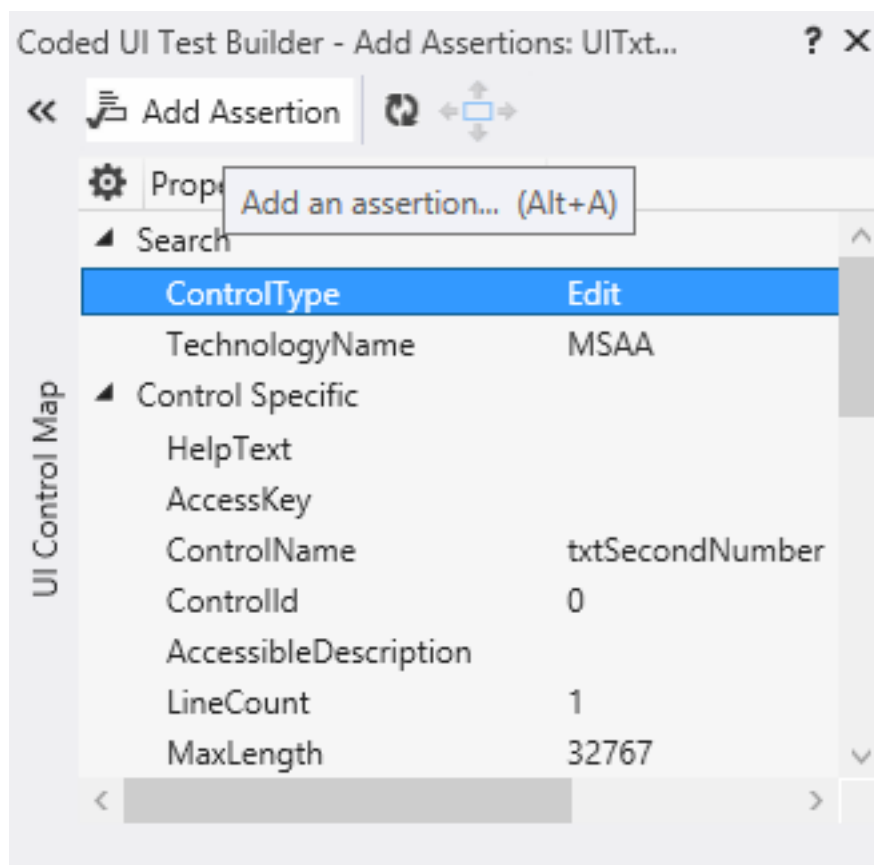
همان طور که می‌بینید تمام مراحل تست شما رکورد شده است و به صورت کد قابل فهم بالا ایجاد شده است.

چگونگی ایجاد Assertion

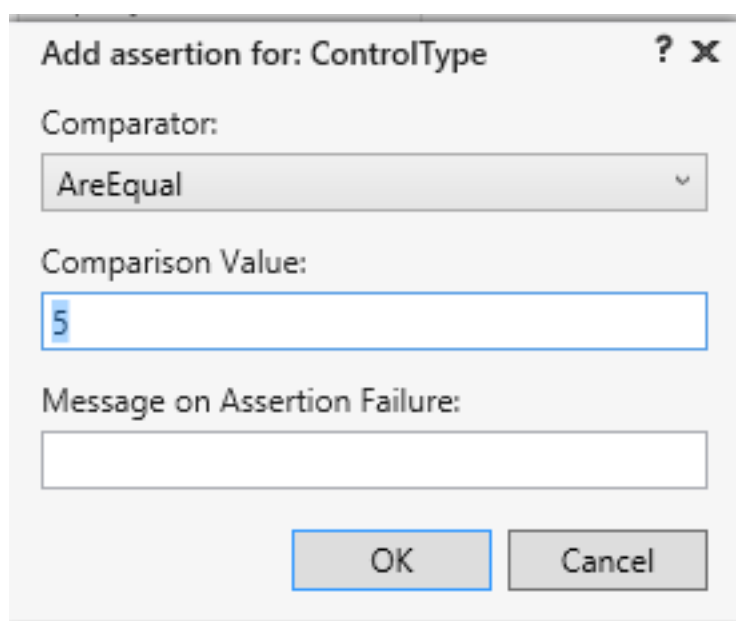
اگر به کد متد تست CodedUITestMethod1 در بالا دقت کنید یک متد به صورت `this.UIMap.txtSecondValueMustBe10` فراخوانی شده است. این در واقع یک Assertion است که در هنگام عملیات رکورد ایجاد کردم و به این معنی است که مقدار TextBox دوم حتما باید 10 باشد. حال روش تولید Assertionها را بررسی خواهیم کرد. بعد از شروع شدن مرحله رکورد اگر قصد دارید برای یک کنترل خاص Assert بنویسید، دکمه assertion (به رنگ مشکی و به صورت دایره است) را بر روی کنترل مورد نظر drag&drop کنید. یک border آبی برای کنترل مورد نظر ایجاد خواهد شد:



به محض اتمام عملیات drag&drop منوی زیر ظاهر خواهد شد:



از گزینه Add Assertion استفاده کنید و برای کنترل مورد نظر یک assert بنویسید. در شکل زیر یک assert برای textbox دوم نوشتیم به صورتی که مقدار آن باید با 5 برابر باشد.



از گزینه آخر برای نمایش پیغام مورد نظر خودتون در هنگامی که assert با شکست مواجه می‌شود استفاده کنید. کد تولید شده زیر برای عملیات assert بالا است:

```
public void txtSecondValueMustBe10()
{
    #region Variable Declarations
    WinEdit uITxtSecondNumberEdit =
this.UIدو عدد صحیح وارد نمایدthis.UIدو عدد صحیح وارد نمایدWindow.UITxtSecondNumberWindow.UITxtSecondNumberEdit;
    #endregion

    // Verify that the 'ControlType' property of 'txtSecondNumber' text box equals '10'
    Assert.AreEqual(this.txtSecondValueMustBe10ExpectedValues.UITxtSecondNumberEditControlType,
uITxtSecondNumberEdit.ControlType.ToString());
}
```

مرحله اول انجام شد. برای تست این مراحل باید یک Data DrivenTest بسازید که در پست بعدی به صورت کامل شرح داده خواهد شد.

مقدمه: تست و آزمایش کد برنامه‌ها و وب سایت‌هایمان، بهترین راه کاهش خطا و مشکلات آنها بعد از انتشار است. از جمله روش‌های موجود، تست واحد است که ویژوال استادیو نیز از آن برای پروژه‌های دات نت پشتیبانی می‌کند. با افزایش روز افزون کتابخانه‌های جاوا اسکریپتی و جی کوئری، نیاز به تست کدهای جاوا اسکریپتی نیز بیشتر به نظر می‌رسد و بهتر است تست واحد و آزمایش شوند. اما برخلاف کدهای C# و ASP.NET تست کدهای جاوا اسکریپت، مخصوصا زمانی که به دستکاری عناصر DOM می‌پردازیم و یا رویدادهای درون صفحه وب را با استفاده از جی کوئری می‌نویسیم، حتی اگر در فایل جداگانه‌ای نوشته شود، این بدان معنی نیست که آماده تست واحد است و ممکن است امکان نوشتن تست وجود نداشته باشد. بنابراین چه چیزی یک تست واحد است؟ در بهترین حالت توابعی که مقداری را برمی گردانند، بهترین حالت برای تست واحد است. اما در بیشتر موارد شما نیاز دارید تا تاثیر کد را بر روی عناصر صفحه نیز مشاهده نمایید.

ساخت تست واحد

برای تست پذیری بهتر، توابع جاوا اسکریپت و هر کد دیگری، آن را می‌بایست طوری بنویسید که مقادیر تاثیر گذار در اجرای تابع به عنوان ورودی تابع در نظر گرفته شده باشند و همیشه نتیجه به عنوان خروجی تابع برگردانده شود؛ قطعه کد زیر را در نظر بگیرید:

```
function prettyDate(time){
    var date = new Date(time || ""),
        diff = (((new Date()).getTime() - date.getTime()) / 1000),
        day_diff = Math.floor(diff / 86400);

    if ( isNaN(day_diff) || day_diff < 0 || day_diff >= 31 )
        return;

    return day_diff == 0 && (
        diff < 60 && "just now" ||
        diff < 120 && "1 minute ago" ||
        diff < 3600 && Math.floor( diff / 60 ) +
            " minutes ago" ||
        diff < 7200 && "1 hour ago" ||
        diff < 86400 && Math.floor( diff / 3600 ) +
            " hours ago" ) ||
        day_diff == 1 && "Yesterday" ||
        day_diff < 7 && day_diff + " days ago" ||
        day_diff < 31 && Math.ceil( day_diff / 7 ) +
            " weeks ago";
}
```

تابع prettyDate اختلاف زمان حال را نسبت به زمان ورودی، بصورت یک رشته برمی گرداند. اما در اینجا مقدار زمان حال، در خط سوم، در خود تابع ایجاد شده است و در صورتی که بخواهیم برای چندین مقدار آن را تست کنیم زمان حال متفاوتی در نظر گرفته می‌شود و حداکثر، زمان 31 روز قبل را نمایش داده و در بقیه تاریخ‌ها undefined را بر می‌گرداند. برای تست واحد، چند تغییر می‌دهیم.

بهینه سازی، مرحله اول:

پارامتری به عنوان مقدار زمان جاری برای تابع در نظر می‌گیریم و تابع را جدا کرده و در یک فایل جداگانه قرار می‌دهیم. فایل prettydate.js بصورت زیر خواهد شد.

```
function prettyDate(now, time){
    var date = new Date(time || ""),
        diff = (((new Date(now)).getTime() - date.getTime()) / 1000),
        day_diff = Math.floor(diff / 86400);

    if ( isNaN(day_diff) || day_diff < 0 || day_diff >= 31 )
        return;

    return day_diff == 0 && (
        diff < 60 && "just now" ||
        diff < 120 && "1 minute ago" ||
        diff < 3600 && Math.floor( diff / 60 ) +
```

```

    " minutes ago" ||
    diff < 7200 && "1 hour ago" ||
    diff < 86400 && Math.floor( diff / 3600 ) +
    " hours ago") ||
    day_diff == 1 && "Yesterday" ||
    day_diff < 7 && day_diff + " days ago" ||
    day_diff < 31 && Math.ceil( day_diff / 7 ) +
    " weeks ago";
}

```

حال یک تابع برای تست داریم، چند تست واحد واقعی می‌نویسیم

```

<!doctype html>
<html>
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <title>Refactored date examples</title>
  <script src="prettydate.js"></script>
  <script>
function test(then, expected) {
  results.total++;
  var result = prettyDate("2013/01/28 22:25:00", then);
  if (result !== expected) {
    results.bad++;
    console.log("Expected " + expected +
      ", but was " + result);
  }
}
var results = {
  total: 0,
  bad: 0
};
test("2013/01/28 22:24:30", "just now");
test("2013/01/28 22:23:30", "1 minute ago");
test("2013/01/28 21:23:30", "1 hour ago");
test("2013/01/27 22:23:30", "Yesterday");
test("2013/01/26 22:23:30", "2 days ago");
test("2012/01/26 22:23:30", undefined);
console.log("Of " + results.total + " tests, " +
  results.bad + " failed, " +
  (results.total - results.bad) + " passed.");
  </script>
</head>
<body>

</body>
</html>

```

در کد بالا یک تابع بدون استفاده از Qunit برای تست واحد نوشته ایم که با آن تابع prettyDate را تست می‌کند. تابع test مقدار زمان حال و رشته خروجی را گرفته و آن را با تابع اصلی تست می‌کند در آخر تعداد تست‌ها، تست‌های شکست خورده و تست‌های پاس شده گزارش داده می‌شود. خروجی می‌تواند مانند زیر باشد:

Of 6 tests, 0 failed, 6 passed
Expected 2 day ago, but was 2 days ago
.f 6 tests, 1 failed, 5 passed

فریم ورک تست جاوا اسکریپت QUnit: انتخاب و استفاده از یک فریم ورک برای تست کدهای جاوا اسکریپت، قطعاً نتیجه بهتری را به همراه خواهد داشت. من در این جا از [QUnit](#) که یکی از بهترین‌های تست واحد است، استفاده می‌کنم. برای این کار فایل‌های qunit.css و qunit.js را دانلود و مانند زیر برای تست واحد آماده کنید:

```
<!doctype html>
<html>
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <title>Refactored date examples</title>

  <link rel="stylesheet" href="../qunit.css">
  <script src="../qunit.js"></script>
  <script src="prettydate.js"></script>

  <script>
    test("prettydate basics", function() {
      var now = "2013/01/28 22:25:00";
      equal(prettyDate(now, "2013/01/28 22:24:30"), "just now");
      equal(prettyDate(now, "201308/01/28 22:23:30"), "1 minute ago");
      equal(prettyDate(now, "2013/01/28 21:23:30"), "1 hour ago");
      equal(prettyDate(now, "2013/01/27 22:23:30"), "Yesterday");
      equal(prettyDate(now, "2013/01/26 22:23:30"), "2 days ago");
      equal(prettyDate(now, "2012/01/26 22:23:30"), undefined);
    });
  </script>
</head>
<body>

<div id="qunit"></div>

</body>
</html>
```

در کد بالا ابتدا فایل‌های فریم ورک و فایل prettydate.js را اضافه کردیم. برای نمایش نتیجه تست، یک تگ div با نام qunit در بین تگ body اضافه می‌کنیم.

تابع test:

این تابع برای تست توابع نوشته شده، استفاده می‌شود. ورودی‌های این تابع، یکی عنوان تست و دومی یک متود دیگر، به عنوان ورودی دریافت می‌کند که در آن بدنه تست نوشته می‌شود.

تابع equal:

اولین تابع برای سنجش تست واحد equal است و در آن، تابعی که می‌خواهیم تست کنیم با مقدار خروجی آن مقایسه می‌شود. فایل را با نام test.htm ذخیره و آن را در مرورگر خود باز نمایید. خروجی در شکل آورده شده است:

Prettydate tests

Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 10_6_8) AppleWebKit/535.11
(KHTML, like Gecko) Chrome/17.0.963.56 Safari/535.11

1. prettydate basics (0, 6, 6)

Tests completed in 26 milliseconds.
6 tests of 6 passed, 0 failed.

همین طور که در تصویر بزرگ می‌بینید اطلاعات مرورگر، زمان تکمیل تست و تعداد تست، تعداد تست پاس شده و تعداد تست شکست خورده، نشان داده شده است.

Prettydate tests

Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 10_6_8) AppleWebKit/535.11
(KHTML, like Gecko) Chrome/17.0.963.56 Safari/535.11

1. prettydate basics (1, 5, 6)

1. undefined, expected: "just now"
2. undefined, expected: "1 minute ago"
3. undefined, expected: "1 hour ago"
4. undefined, expected: "Yesterday"
5. undefined, expected: "2x days ago" result: "2 days ago", diff: "2x
"2 days ago"
6. undefined, expected: undefined

Tests completed in 27 milliseconds.
5 tests of 6 passed, 1 failed.

اگر یکی از تست‌ها با شکست روبرو شود رنگ پس زمینه قرمز و جزئیات شکست نمایش داده می‌شوند.

بهینه سازی، مرحله اول:

در حال حاضر تست ما کامل نیست زیرا امکان تست n weeks ago یا تعداد هفته پیش میسر نیست. قبل از آنکه این را به آزمون اضافه کنیم، تغییراتی در تست می‌دهیم

```
test("prettydate basics", function() {
  function date(then, expected) {
    equal(prettyDate("2013/01/28 22:25:00", then), expected);
  }
  date("2013/01/28 22:24:30", "just now");
  date("2013/01/28 22:23:30", "1 minute ago");
  date("2013/01/28 21:23:30", "1 hour ago");
  date("2013/01/27 22:23:30", "Yesterday");
  date("2013/01/26 22:23:30", "2 days ago");
  date("2012/01/26 22:23:30", undefined);
});
```

تابع prettyDate را در تابع دیگری به نام date قرار می‌دهیم. این تغییر سبب می‌شود تا امکان مقایسه زمان ورودی تست جاری با تست قبلی فراهم شود.

تست دستکاری عناصر DOM:

تا اینجا با تست توابع آشنا شدید، حالا می‌خواهیم تغییراتی در prettyDate دهیم تا امکان انتخاب عناصر DOM و به روزرسانی آن نیز وجود داشته باشد. فایل prettyDate2.js در زیر آورده شده است:

```
var prettyDate = {
  format: function(now, time){
    var date = new Date(time || "");
    diff = ((new Date(now)).getTime() - date.getTime()) / 1000,
    day_diff = Math.floor(diff / 86400);

    if ( isNaN(day_diff) || day_diff < 0 || day_diff >= 31 )
      return;

    return day_diff === 0 && (
      diff < 60 && "just now" ||
      diff < 120 && "1 minute ago" ||
      diff < 3600 && Math.floor( diff / 60 ) +
        " minutes ago" ||
      diff < 7200 && "1 hour ago" ||
      diff < 86400 && Math.floor( diff / 3600 ) +
        " hours ago" ) ||
    day_diff === 1 && "Yesterday" ||
    day_diff < 7 && day_diff + " days ago" ||
    day_diff < 31 && Math.ceil( day_diff / 7 ) +
      " weeks ago";
  },
  update: function(now) {
    var links = document.getElementsByTagName("a");
    for ( var i = 0; i < links.length; i++ ) {
      if ( links[i].title ) {
        var date = prettyDate.format(now, links[i].title);
        if ( date ) {
          links[i].innerHTML = date;
        }
      }
    }
  }
};
```

prettyDate شامل دو تابع، یکی format که weeks ago به آن اضافه گردیده و تابع update که با انتخاب تگ‌ها، مقدار title را به تابع فرمت و خروجی آن را در HTML هر عنصر قرار می‌دهد. حال یک تست واحد می‌نویسیم:

```
<!doctype html>
<html>
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <title>Refactored date examples</title>
  <link rel="stylesheet" href="../qunit.css">
  <script src="../qunit.js"></script>
  <script src="prettydate2.js"></script>
  <script>
    test("prettydate.format", function() {
      function date(then, expected) {
        equal(prettyDate.format("2013/01/28 22:25:00", then),
          expected);
      }
      date("2013/01/28 22:24:30", "just now");
      date("2013/01/28 22:23:30", "1 minute ago");
      date("2013/01/28 21:23:30", "1 hour ago");
      date("2013/01/27 22:23:30", "Yesterday");
      date("2013/01/26 22:23:30", "2 days ago");
      date("2012/01/26 22:23:30", undefined);
    });

    function domtest(name, now, first, second) {
      test(name, function() {
        var links = document.getElementById("qunit-fixture")
          .getElementsByTagName("a");
        equal(links[0].innerHTML, "January 28th, 2013");
        equal(links[2].innerHTML, "January 27th, 2013");
        prettyDate.update(now);
        equal(links[0].innerHTML, first);
        equal(links[2].innerHTML, second);
      });
    }
  </script>
</head>
<body>
  <div id="qunit-fixture">
    <a href="#">January 28th, 2013</a>
    <a href="#">January 27th, 2013</a>
    <a href="#">January 26th, 2013</a>
  </div>
</body>
</html>
```

```

    }
    domtest("prettyDate.update", "2013-01-28T22:25:00Z",
        "2 hours ago", "Yesterday");
    domtest("prettyDate.update, one day later", "2013/01/29 22:25:00",
        "Yesterday", "2 days ago");
    </script>
</head>
<body>

<div id="qunit"></div>
<div id="qunit-fixture">

<ul>
  <li id="post57">
    <p>blah blah blah...</p>
    <small>
      Posted <span>
        <a href="/2013/01/blah/57/" title="2013-01-28T20:24:17Z">
          >January 28th, 2013</a>
        </span>
        by <span><a href=""></a></span>
      </small>
    </li>
    <li id="post57">
      <p>blah blah blah...</p>
      <small>
        Posted <span>
          <a href="/2013/01/blah/57/" title="2013-01-27T22:24:17Z">
            >January 27th, 2013</a>
          </span>
          by <span><a href=""></a></span>
        </small>
      </li>
    </ul>

</div>

</body>
</html>

```

همین طور که مشاهده می‌کنید در تست واحد اول خود تابع `prettyDate.format` را تست نموده ایم. در تست بعدی عناصر DOM نیز دستکاری و تست شده است. تابع `domtest` با جستجوی تگ `qunit-fixture` و تگ‌های `a` درون آن، مقدار نهایی `html` آن با مقدار داده شده، مقایسه شده است.

Refactored date examples

- noglobals
- notrycatch

☐ Hide passed tests

Mozilla/5.0 (Windows NT 6.2; WOW64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko)
 Chrome/28.0.1500.71 Safari/537.36

Tests completed in 268 milliseconds.
 12 tests of 14 passed, 2 failed.

1. prettydate.format (0, 6, 6) Rerun

2. prettyDate.update (0, 4, 4) Rerun

3. prettyDate.update, one day later (2, 2, 4) Rerun

1. okay

2. okay

3. failed

Expected: "Yesterday"

Result: "22 hours ago"

Diff: "Yesterday" "22 hours ago"

Source: at Object.<anonymous>

4. failed

Expected: "2 days ago"

Result: "Yesterday"

Diff: "2 days ago" "Yesterday"

Source: at Object.<anonymous>

در شکل بالا نتیجه تست واحد نشان داده شده است.

در قسمت‌های قبلی با مفهوم تست واحد و کتابخانه quint آشنا شدید و مثالی را نیز با هم بررسی کردیم. در ادامه به قابلیت‌های بیشتر این کتابخانه می‌پردازیم.

توابع اعلان نتایج:

qunit سه تابع را جهت اعلان نتایج تست واحد فراهم نموده است

تابع ok:

تابع پایه‌ای تست واحد، دو پارامتر را به عنوان ورودی دریافت می‌کند و در صورتیکه بررسی نتیجه پارامتر اول برابر true باشد، تست با موفقیت روبرو شده است. پارامتر دوم برای نمایش یک پیام است. در مثال زیر حالت‌های مختلف آن بررسی شده است. مقادیر true، non-empty string به معنی موفقیت و مقادیر false، 0، NaN، ""، null و undefined به معنی شکست تست می‌باشد. در واقع خروجی تابع ارسالی به اعلان ok یکی از نتایج بالا می‌تواند باشد.

```
//ok( truthy [, message ] )

test( "ok test", function() {
    ok( true, "true succeeds" );
    ok( "non-empty", "non-empty string succeeds" );

    ok( false, "false fails" );
    ok( 0, "0 fails" );
    ok( NaN, "NaN fails" );
    ok( "", "empty string fails" );
    ok( null, "null fails" );
    ok( undefined, "undefined fails" );
});
```

تابع equal:

این اعلان یک مقایسه ساده بین پارامتر اول و دوم تابع می‌باشد که شرط برابری (==) را بررسی می‌نماید. وقتی مقدار اول و دوم برابر باشند، اعلان موفقیت و در غیر این صورت، تست با شکست روبرو شده و هر دو پارامتر نمایش داده می‌شوند.

```
//equal( actual, expected [, message ] )

test( "equal test", function() {
    equal( 0, 0, "Zero; equal succeeds" );
    equal( "", 0, "Empty, Zero; equal succeeds" );
    equal( "", "", "Empty, Empty; equal succeeds" );
    equal( 0, 0, "Zero, Zero; equal succeeds" );

    equal( "three", 3, "Three, 3; equal fails" );
    equal( null, false, "null, false; equal fails" );
});
```

زمانی که می‌خواهید مؤکداً شرط == را بررسی نمایید از strictEqual() استفاده کنید.

تابع deepEqual:

تکمیل شده دو تابع قبل می‌باشد و حتی امکان مقایسه دو شی را نیز با هم دارا است. علاوه بر این، امکان مقایسه NaN، تاریخ، عبارات باقاعده، آرایه‌ها و توابع نیز وجود دارند.

```
//deepEqual( actual, expected [, message ] )

test( "deepEqual test", function() {
    var obj = { foo: "bar" };
    // ...
});
```

```
deepEqual( obj, { foo: "bar" }, "Two objects can be the same in value" );
});
```

در صورتیکه نمی‌خواهید محتوای دو مقدار را با هم مقایسه کنید، از `equal` استفاده نمایید اما عموماً `deepEqual` انتخاب بهتری می‌باشد.

تست عملیات کاربر:

گاهی لازم است رویدادهایی که از عملیات کاربران صدا زده می‌شوند تست شوند. در این موارد با صدا زدن تابع `trigger` جی‌کوئری، تابع مورد نظر را تست نمایید. به مثال زیر توجه نمایید:

```
function KeyLogger( target ) {
  if ( !(this instanceof KeyLogger) ) {
    return new KeyLogger( target );
  }
  this.target = target;
  this.log = [];

  var self = this;

  this.target.off( "keydown" ).on( "keydown", function( event ) {
    self.log.push( event.keyCode );
  });
}
```

این مثال یک گزارش دهنده است و در صورتیکه کاربر، کلیدی را فشار دهد، کد آن را گزارش می‌دهد و در آرایه `log` ذخیره می‌نماید. حال لازم است بصورت دستی این رویداد را صدا زده و تابع را تست کنیم. تست را بصورت زیر می‌نویسیم:

```
test( "keylogger api behavior", function() {
  var event,
      $doc = $( document ),
      keys = KeyLogger( $doc );

  // trigger event
  event = $.Event( "keydown" );
  event.keyCode = 9;
  $doc.trigger( event );

  // verify expected behavior
  equal( keys.log.length, 1, "a key was logged" );
  equal( keys.log[ 0 ], 9, "correct key was logged" );
});
```

برای این کار تابع `KeyLogger` را با شی `document` جی‌کوئری صدا زدیم و نتیجه را در متغیر `keys` قرار داده‌ایم. بعد رویداد `keydown` را با کد 9 پرکرده تابع `trigger` متغیر `$doc` را با مقدار `event` صدا زده‌ایم که در واقع بصورت دستی، یک رویداد اتفاق افتاده است. در آخر هم با اعلان `equal` تست واحد را انجام داده‌ایم.

با گسترش روز افزون برنامه‌های تحت وب، نیاز به یک سری ابزار برای تست و اطمینان از نحوه عملکرد صحیح کدهای نوشته شده احساس می‌شود. Jasmine یکی از این ابزارهای قدرتمند برای تست کدهای JavaScript است. چندی پیش در سایت جاری چند مقاله خوب توسط یکی از دوستان درباره [Qunit](#) منتشر شد. Qunit یک ابزار قدرتمند و مناسب برای تست کدهای جاوااسکریپت است و در اثبات صحت این گفته همین کافیت که بدانیم برای تست کدهای نوشته شده در پروژه‌های متن بازی هم چون Backbone.js و JQuery از این فریم ورک استفاده شده است. اما به احتمال قوی در ذهن شما این سوال مطرح شده است که خب! در صورت آشنایی با Qunit چه نیاز به یادگیری Jasmine یا خدای نکرده [Mocha](#) و [FuncUnit](#) است؟ هدف صرفاً معرفی یک ابزار غیر برای تست کد است نه مقایسه و نتیجه گیری برای تعیین میزان برتری این ابزارها. اصولاً مهم‌ترین دلیل برای انتخاب، علاوه بر امکانات و انعطاف پذیری، فاکتور راحتی و آسان بودن در هنگام استفاده است که به صورت مستقیم به شما و تیم توسعه نرم افزار بستگی دارد.

اما به عنوان توسعه دهنده نرم افزار که قرار است از این ابزار استفاده کنیم بهتر است با تفاوت‌ها و شباهت‌های مهم این دو فریم ورک آشنا باشیم:

«Jasmine یک فریم ورک تست کدهای جاوا اسکریپت بر مبنای [Behavior-Driven Development](#) است در حالی که Qunit بر مبنای [Test-Driven Development](#) است و همین مسئله مهم‌ترین تفاوت بین این دو فریم ورک می‌باشد. اگر قصد دارید که از Qunit نیز به روش BDD استفاده نمایید باید از ترکیب [Pavlov](#) به همراه Qunit استفاده کنید. «Jasmine از مباحث مربوط به Mocking و Spies به خوبی پشتیبانی می‌کند ولی این امکان به صورت توکار در Qunit فراهم نیست. برای اینکه بتوانیم این مفاهیم را در Qunit پیاده سازی کنیم باید از فریم ورک‌های دیگر نظیر [SinonJS](#) به همراه Qunit استفاده کنیم. «هر دو فریم ورک بالا به سادگی و راحتی کار معروف هستند «تمام موارد مربوط به الگوهای Matching در هر دو فریم ورک به خوبی تعبیه شده است «هر دو فریم ورک بالا از مباحث مربوط به Asynchronous Testing برای تست کدهای Ajax ای به خوبی پشتیبانی می‌کنند.

بررسی چند مفهوم

قبل از شروع، بهتر است که با چند مفهوم کلی و در عین حال مهم این فریم ورک آشنا شویم

```
describe('JavaScript addition operator', function () {
  it('adds two numbers together', function () {
    expect(1 + 2).toEqual(3);
  });
});
```

در کد بالا یک نمونه از تست نوشته شده با استفاده از Jasmine را مشاهده می‌کنید. دستور describe برای تعریف یک تابع تست مورد استفاده قرار می‌گیرد که دارای دو پارامتر ورودی است. ابتدا یک نام را به این تست اختصاص دهید (بهتر است که این عنوان به صورت یک جمله قابل فهم باشد). سپس یک تابع به عنوان بدنه تست نوشته می‌شود. به این تابع Spec گفته می‌شود. در تابع it کد بالا شما می‌توانید کدهای مربوط بدنه توابع تست خود را بنویسید. برای پیاده سازی Assert در توابع تست مفهوم expectation وجود دارد. در واقع expect برای بررسی مقادیر حقیقی با مقادیر مورد انتظار مورد استفاده قرار می‌گیرد و شامل مقادیر true یا false خواهد بود.

برای Setup و Teardown توابع تست خود باید از توابع beforeEach و afterEach که بدین منظور تعبیه شده اند استفاده کنید.

```
describe("A spec (with setup and tear-down)", function() {
```

```

var foo;

beforeEach(function() {
    foo = 0;
    foo += 1;
});

afterEach(function() {
    foo = 0;
});

it("is just a function, so it can contain any code", function() {
    expect(foo).toEqual(1);
});

it("can have more than one expectation", function() {
    expect(foo).toEqual(1);
    expect(true).toEqual(true);
});
});

```

کاملاً واضح است که در تابع `beforeEach` مجموعه دستورالعمل‌های مربوط به `setup` تست وجود دارد. سپس دو تابع `it` برای پیاده سازی عملیات `Assertion` نوشته شده است. در پایان هم دستورات تابع `afterEach` ایجاد می‌شوند.

اگر در کد تست خود قصد دارید که یک تابع `describe` یا `it` را غیر فعال کنید کافیست یک `x` به ابتدای آن‌ها اضافه کنید و دیگر نیاز به هیچ کار اضافه دیگری برای `comment` کردن کد نیست.

```

xdescribe("A spec", function() {
    var foo;

    beforeEach(function() {
        foo = 0;
        foo += 1;
    });

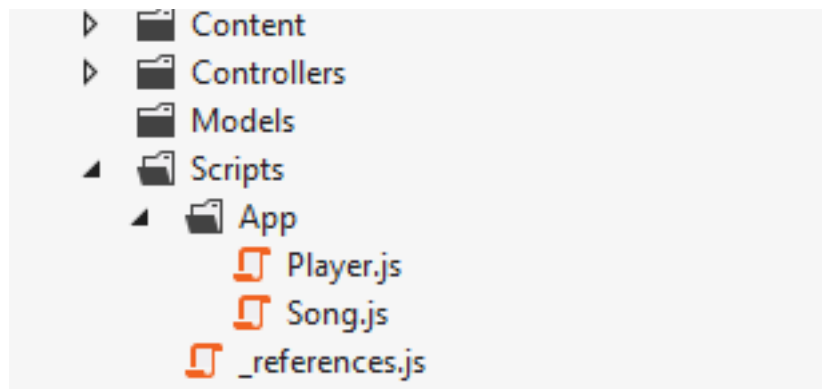
    xit("is just a function, so it can contain any code", function() {
        expect(foo).toEqual(1);
    });
});

```

توابع `describe` و `it` بالا در هنگام تست نادیده گرفته می‌شوند و خروجی آن‌ها مشاهده نخواهد شد.

در ادامه قصد پیاده سازی یک مثال را با استفاده از `Jasmine` و `RequireJs` در پروژه `Asp.Net MVC` داریم. برای شروع آخرین نسخه `Jasmine` را از [اینجا](#) دریافت نمایید. یک پروژه `Asp.Net MVC` به همراه پروژه تست به صورت `Empty` ایجاد کنید (در هنگام ایجاد پروژه، گزینه `create unit test` را انتخاب نمایید). فایل دانلود شده را `unzip` نمایید و دو پوشه `lib` و `spec`، به همراه فایل `specRunner.html` را در پروژه تست خود کپی نمایید. فولدر `lib` شامل فایل‌های کدهای `Jasmine` برای `setup` و `tear down` و `spice` و تست کدهای شما می‌باشد. فایل `specRunner.html` به واقع یک فایل برای نمایش فایل‌های تست و همچنین نمایش نتیجه تست است. فولدر `spec` نیز شامل کدهای `Jasmine` برای کمک به نوشتن تست می‌باشد.

در این مثال قصد داریم فایل‌های `player.js` و `song.js` که به عنوان نمونه به همراه این فریم ورک قرار دارد را در قالب یک پروژه `MVC` به همراه `RequireJs`، تست نماییم. در نتیجه این فایل‌ها را از فولدر `src` انتخاب نمایید و آن‌ها را در قسمت `Scripts` پروژه اصلی خود کپی کنید (ابتدا بک پوشه به نام `App` بسازید و فایل‌ها را در آن قرار دهید)



برای استفاده از requireJs باید دستور define را در ابتدا این فایل ها اضافه نماییم. در نتیجه فایل های Player.js و Song.js را باز کنید و تغییرات زیر را در ابتدای این فایل ها اعمال نمایید.

Song.js

```
define(function () {
    function Song() {
    }

    Song.prototype.persistFavoriteStatus = function (value) {
        // something complicated
        throw new Error("not yet implemented");
    };
});
```

Player.js

```
define(function () {
    function Player() {
    }
    Player.prototype.play = function (song) {
        this.currentlyPlayingSong = song;
        this.isPlaying = true;
    };

    Player.prototype.pause = function () {
        this.isPlaying = false;
    };

    Player.prototype.resume = function () {
        if (this.isPlaying) {
            throw new Error("song is already playing");
        }

        this.isPlaying = true;
    };

    Player.prototype.makeFavorite = function () {
        this.currentlyPlayingSong.persistFavoriteStatus(true);
    };
});
```

حال فایل SpecRunner.html را باز کنید و کدهای مربوط به تگ script که به مسیر اصلی فایل های تست اشاره می کند را Comment نمایید و به جای آن تگ Script مربوط به RequireJs را اضافه نمایید. برای پیکر بندی RequireJs باید از baseUrl و paths استفاده کرد.


```

<link rel="shortcut icon" type="image/png" href="lib/jasmine-1.2.0/jasmine_favicon.png">
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="lib/jasmine-1.2.0/jasmine.css">
<script type="text/javascript" src="lib/jasmine-1.2.0/jasmine.js"></script>
<script type="text/javascript" src="lib/jasmine-1.2.0/jasmine-html.js"></script>

<script type="text/javascript" src="../../RequireJsMvcStarter/Scripts/require.js"></script>

<!-- include source files here... -->
<!--<script type="text/javascript" src="spec/specHelper.js"></script>-->
<!--<script type="text/javascript" src="spec/PlayerSpec.js"></script>-->

<!-- include spec files here... -->
<!--<script type="text/javascript" src="src/Player.js"></script>
<script type="text/javascript" src="src/Song.js"></script>-->

<script type="text/javascript">
    require.config({
        baseUrl: '../../RequireJsMvcStarter/Scripts/App',
        paths: {
            spec: '../../RequireJsMvcStarter.Scripts.Test/spec'
        }
    });
</script>

```

baseUrل در پیکر بندی requireJs به مسیر فایل های پروژه که در پروژه اصلی MVC قرار دارد اشاره می کند. paths برای تعیین مسیر فایل های تست که در پوشه spec در پروژه تست قرار دارد اشاره می کند. اگر دقت کرده باشید به دلیل اینکه تگ های script مربوط به لود فایل های SpecHelper.js و PlayerSpec.js به صورت comment در آمده اند در نتیجه این فایل ها لود نخواهند شد و خروجی مورد نظر مشاهده نمی شود. در این جا باید از مکانیزم AMD موجود در RequireJs استفاده نماییم و فایل های مربوطه را لود کنیم. برای این کار نیاز به اضافه کردن دستور require در ابتدای تگ script به صورت زیر در این فایل است. در نتیجه فایل های PlayerSpec و SpecHelper نیز توسط RequireJs لود خواهند شد.

```

<script type="text/javascript">
    require(['spec/PlayerSpec', 'spec/SpecHelper'], function() {
        var jasmineEnv = jasmine.getEnv();
        jasmineEnv.updateInterval = 1000;

        var htmlReporter = new jasmine.HtmlReporter();

        jasmineEnv.addReporter(htmlReporter);

        jasmineEnv.specFilter = function(spec) {
            return htmlReporter.specFilter(spec);
        };

        var currentwindowOnload = window.onload;

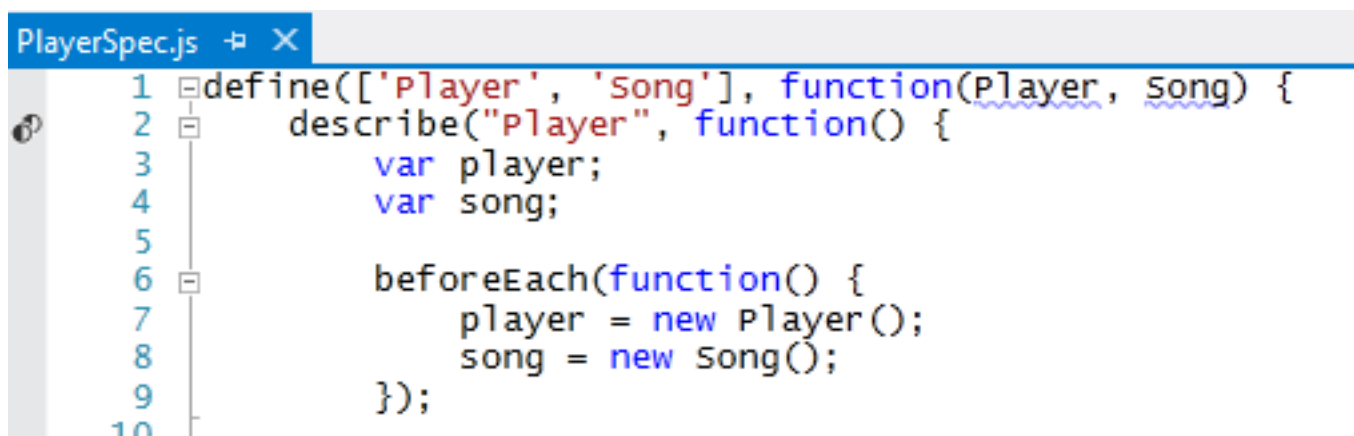
        window.onload = function() {
            if (currentwindowOnload) {
                currentwindowOnload();
            }
            execJasmine();
        };

        function execJasmine() {
            jasmineEnv.execute();
        }

    });
</script>

```

نیاز به یک تغییر کوچک دیگر نیز وجود دارد. فایل PlayerSpec را باز نمایید و وابستگی فایل های آن را تعیین نمایید. از آن جا که این فایل برای تست فایل های Song , Player ایجاد شده است در نتیجه باید از define برای تعیین این وابستگی ها استفاده نمایم.



```

PlayerSpec.js
1 define(['Player', 'Song'], function(Player, Song) {
2     describe("Player", function() {
3         var player;
4         var song;
5
6         beforeEach(function() {
7             player = new Player();
8             song = new Song();
9         });
10

```

یادآوری :

«دستور describe در فایل بالا برای تعریف تابع تست است. همان طور که می بینید بک نام به آن داده می شود به همراه بدنه تابع تست.

«دستور beforeEach برای آماده سازی مواردی است که قصد داریم در تست مورد استفاده قرار گیرند. همانند متدهای Setup در .UnitTest

« دستور expect نیز معادل Assert در UnitTest است و برای بررسی صحت عملکرد تست نوشته می شود.

اگر فایل SpecRunner.html را دوباره در مرورگر خود باز نمایید تصویر زیر را مشاهده خواهید کرد که به عنوان موفقیت آمیز بودن پیکر بندی پروژه و تست های آن می باشد.

• • • • •

Passing 5 specs

Player

should be able to play a Song

when song has been paused

should indicate that the song is currently paused

should be possible to resume

tells the current song if the user has made it a favorite

#resume

should throw an exception if song is already playing

نوشتن Assert در کدهای تست، وابستگی مستقیم به انتخاب کتابخانه تست دارد. برای مثال:

: NUnit

```
using NUnit.Framework;
using NUnit.Framework.SyntaxHelpers;

namespace TestLibrary
{
    [TestFixture]
    public class MyTest
    {
        [Test]
        public void Test1()
        {
            var expectedValue = 2;
            Assert.That(expectedValue, Is.EqualTo(2));
        }
    }
}
```

: Microsoft UnitTesting

```
using Microsoft.VisualStudio.TestTools.UnitTesting ;

namespace TestLibrary
{
    [TestClass]
    public class MyTest
    {
        [TestMethod]
        public void Test1()
        {
            var expectedValue = 2;
            Assert.AreEqual (expectedValue , 2);
        }
    }
}
```

کدهای Assert نوشته شده در مثال بالا با توجه به فریم ورک مورد استفاده متفاوت است. در حالی که کتابخانه Should، مجموعه ای از Extension Method هاست برای قسمت Assert در UnitTest های نوشته شده. با استفاده از این کتابخانه دیگر نیازی به نوشتن Assert به سبک و سیاق فعلی نیست. کدهای Assert بسیار **خواناتر و قابل درک** خواهند بود و از طرفی وابستگی به سایر کتابخانه های تست از بین خواهد رفت.

نکته: مورد استفاده این کتابخانه فقط در قسمت Assert کدهای تست است و استفاده از سایر کتابخانه های جانبی الزامی است.

این کتابخانه به دو صورت مورد استفاده قرار می گیرد:

«Standard که باید از Should.dll استفاده نمایید؛

«Fluent که باید از Should.Fluent.dll استفاده نمایید؛ (پیاده سازی همان فریم ورک Should به صورت Static Reflection)

نصب کتابخانه Should با استفاده از nuget (آخرین نسخه آن در حال حاضر 1.1.20 است) :

Install-Package Should

نصب کتابخانه Should.Fluent با استفاده از nuget (آخرین نسخه آن در حال حاضر 1.1.19 است):

Install-Package ShouldFluent

در ابتدا همان مثال قبلی را با این کتابخانه بررسی خواهیم کرد:

```
using Microsoft.VisualStudio.TestTools.UnitTesting;

namespace TestLibrary
{
    [TestClass]
    public class MyTest
    {
        [TestMethod]
        public void Test1()
        {
            var expectedValue = 2;
            expectedValue.Should().Equal( 2 );
        }
    }
}
```

در نگاه اول چیز خاصی به چشم نمی‌خورد، اما اگر از این پس قصد داشته باشیم کدهای تست خود را تحت فریم ورک NUnit پیاده سازی کنیم در قسمت Assert کدهای خود هیچ گونه خطایی را مشاهده نخواهیم کرد.

مثال:

```
[TestMethod]
public void AccountConstructorTest()
{
    const int expectedBalance = 1000;
    Account bankAccount = new Account();

    // Assert.IsNotNull(bankAccount, "Account was null.");
    // Assert.AreEqual(expectedBalance, bankAccount.AccountBalance, "Account balance not mathcing");

    bankAccount.ShouldNotBeNull("Account was null");
    bankAccount.AccountBalance.ShouldEqual(expectedBalance, "Account balance not matching");
}
```

در مثال بالا ابتدا با استفاده از Ms UnitTesting دو Assert نوشته شده است سپس در خطوط بعدی همان دو شرط با استفاده از کتابخانه Should نوشتم. در ذیل چند مثال از استفاده این کتابخانه (البته نوع Fluent آن) در هنگام کار با رشته ها، آبجکت ها، boolean و Collection ها را بررسی خواهیم کرد:

Should.Fluent#

```
public void Should_fluent_assertions()
{
    object obj = null;
    obj.Should().Be.Null();

    obj = new object();
    obj.Should().Be.TypeOf(typeof(object));
    obj.Should().Equal(obj);
    obj.Should().Not.Be.Null();
    obj.Should().Not.Be.SameAs(new object());
    obj.Should().Not.Be.TypeOf<string>();
    obj.Should().Not.Equal("foo");

    obj = "x";
    obj.Should().Not.Be.InRange("y", "z");
    obj.Should().Be.InRange("a", "z");
    obj.Should().Be.SameAs("x");

    "This String".Should().Contain("This");
    "This String".Should().Not.Be.Empty();
    "This String".Should().Not.Contain("foobar");

    false.Should().Be.False();
    true.Should().Be.True();
}
```

```
var list = new List<object>();
list.Should().Count.Zero();
list.Should().Not.Contain.Item(new object());

var item = new object();
list.Add(item);
list.Should().Not.Be.Empty();
list.Should().Contain.Item(item);
};
```

#مثال‌های استفاده از متغیرهای Guid و DateTime

```
public void Should_fluent_assertions()
{
    var id = new Guid();
    id.Should().Be.Empty();

    id = Guid.NewGuid();
    id.Should().Not.Be.Empty();

    var date = DateTime.Now;
    date1.Should().Be.Today();

    var str = "";
    str.Should().Be.NullOrEmpty();

    var one = "1";
    one.Should().Be.ConvertableTo<int>();

    var idString = Guid.NewGuid().ToString();
    idString.Should().Be.ConvertableTo<Guid>();
}
```