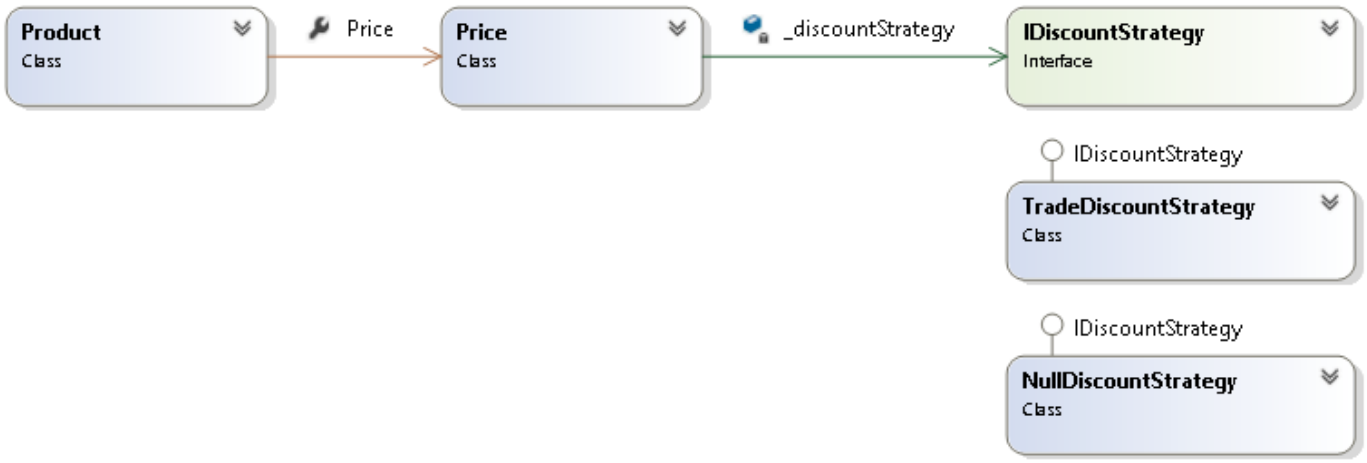
عنوان: **معماری لایه بندی نرم افزار #2**
نویسنده: میثم خوشبخت
تاریخ: ۱۳۹۱/۱۲/۳۰ ۱:۴۵
آدرس: www.dotnettips.info
برچسب‌ها: ASP.Net, C#, Design patterns, MVC, WPF, SoC, Separation of Concerns, Domain Driven Design, DDD, SOLID Principals, N-Layer Architecture

Business Layer یا Domain Model

پیاده سازی را از منطق تجاری یا Business Logic آغاز می‌کنیم. در روش کد نویسی Smart UI ، منطق تجاری در Code Behind قرار می‌گرفت اما در روش لایه بندی، منطق تجاری و روابط بین داده‌ها در Domain Model طراحی و پیاده سازی می‌شوند. در مطالب بعدی راجع به Domain Model و الگوهای پیاده سازی آن بیشتر صحبت خواهم کرد اما بصورت خلاصه این لایه یک مدل مفهومی از سیستم می‌باشد که شامل تمامی موجودیت‌ها و روابط بین آنهاست.

الگوی Domain Model جهت سازماندهی پیچیدگی‌های موجود در منطق تجاری و روابط بین موجودیت‌ها طراحی شده است.

شکل زیر مدلی را نشان می‌دهد که می‌خواهیم آن را پیاده سازی نماییم. کلاس Product موجودیتی برای ارائه محصولات یک فروشگاه می‌باشد. کلاس Price جهت تشخیص قیمت محصول، میزان سود و تخفیف محصول و همچنین استراتژی‌های تخفیف با توجه به منطق تجاری سیستم می‌باشد. در این استراتژی همکاران تجاری از مشتریان عادی تفکیک شده اند.



Domain Model را در پروژه SoCPatterns.Layered.Model پیاده سازی می‌کنیم. بنابراین به این پروژه یک Interface به نام IDiscountStrategy را با کد زیر اضافه نمایید:

```
public interface IDiscountStrategy
{
    decimal ApplyExtraDiscountsTo(decimal originalSalePrice);
}
```

علت این نوع نامگذاری Interface فوق، انطباق آن با الگوی Strategy Design Pattern می‌باشد که در مطالب بعدی در مورد این الگو بیشتر صحبت خواهم کرد. استفاده از این الگو نیز به این دلیل بود که این الگو مختص الگوریتم هایی است که در زمان اجرا قابل انتخاب و تغییر خواهند بود.

توجه داشته باشید که معمولا نام Design Pattern انتخاب شده برای پیاده سازی کلاس را بصورت پسوند در انتهای نام کلاس ذکر می‌کنند تا با یک نگاه، برنامه نویس بتواند الگوی مورد نظر را تشخیص دهد و مجبور به بررسی کد نباشد. البته به دلیل تشابه برخی از الگوها، امکان تشخیص الگو، در پاره ای از موارد وجود ندارد و یا به سختی امکان پذیر است.

الگوی Strategy یک الگوریتم را قادر می‌سازد تا در داخل یک کلاس کپسوله شود و در زمان اجرا به منظور تغییر رفتار شی، بین رفتارهای مختلف سوئیچ شود.

حال باید دو کلاس به منظور پیاده سازی روال تخفیف ایجاد کنیم. ابتدا کلاسی با نام TradeDiscountStrategy را با کد زیر به پروژه SoCPatterns.Layered.Model اضافه کنید:

```
public class TradeDiscountStrategy : IDiscountStrategy
{
    public decimal ApplyExtraDiscountsTo(decimal originalSalePrice)
    {
        return originalSalePrice * 0.95M;
    }
}
```

سپس با توجه به الگوی Null Object کلاسی با نام NullDiscountStrategy را با کد زیر به پروژه SoCPatterns.Layered.Model اضافه کنید:

```
public class NullDiscountStrategy : IDiscountStrategy
{
    public decimal ApplyExtraDiscountsTo(decimal originalSalePrice)
    {
        return originalSalePrice;
    }
}
```

از الگوی Null Object زمانی استفاده می‌شود که نمی‌خواهید و یا در برخی مواقع نمی‌توانید یک نمونه (Instance) معتبر را برای یک کلاس ایجاد نمایید و همچنین مایل نیستید که مقدار Null را برای یک نمونه از کلاس برگردانید. در مباحث بعدی با جزئیات بیشتری در مورد الگوها صحبت خواهم کرد.

با توجه به استراتژی‌های تخفیف کلاس Price را ایجاد کنید. کلاسی با نام Price را با کد زیر به پروژه SoCPatterns.Layered.Model اضافه کنید:

```
public class Price
{
    private IDiscountStrategy _discountStrategy = new NullDiscountStrategy();
    private decimal _rrp;
    private decimal _sellingPrice;
    public Price(decimal rrp, decimal sellingPrice)
    {
        _rrp = rrp;
        _sellingPrice = sellingPrice;
    }
    public void SetDiscountStrategyTo(IDiscountStrategy discountStrategy)
    {
        _discountStrategy = discountStrategy;
    }
    public decimal SellingPrice
    {
        get { return _discountStrategy.ApplyExtraDiscountsTo(_sellingPrice); }
```

```
    }
    public decimal Rrp
    {
        get { return _rrp; }
    }
    public decimal Discount
    {
        get {
            if (Rrp > SellingPrice)
                return (Rrp - SellingPrice);
            else
                return 0;
        }
    }
    public decimal Savings
    {
        get{
            if (Rrp > SellingPrice)
                return 1 - (SellingPrice / Rrp);
            else
                return 0;
        }
    }
}
```

کلاس Price از نوعی Dependency Injection به نام Setter Injection در متد SetDiscountStrategyTo استفاده نموده است که استراتژی تخفیف را برای کالا مشخص می‌نماید. نوع دیگری از Dependency Injection با نام Constructor Injection وجود دارد که در مباحث بعدی در مورد آن بیشتر صحبت خواهم کرد.

جهت تکمیل لایه Model ، کلاس Product را با کد زیر به پروژه SoCPatterns.Layered.Model اضافه کنید:

```
public class Product
{
    public int Id {get; set;}
    public string Name { get; set; }
    public Price Price { get; set; }
}
```

موجودیت‌های تجاری ایجاد شدند اما باید روشی اتخاذ نمایید تا لایه Model نسبت به منبع داده ای بصورت مستقل عمل نماید. به سرویسی نیاز دارید که به کلاینت‌ها اجازه بدهد تا با لایه مدل در اتباط باشند و محصولات مورد نظر خود را با توجه به تخفیف اعمال شده برای رابط کاربری برگردانند. برای اینکه کلاینت‌ها قادر باشند تا نوع تخفیف را مشخص نمایند، باید یک نوع شمارشی ایجاد کنید که به عنوان پارامتر ورودی متد سرویس استفاده شود. بنابراین نوع شمارشی CustomerType را با کد زیر به پروژه SoCPatterns.Layered.Model اضافه کنید:

```
public enum CustomerType
{
    Standard = 0,
    Trade = 1
}
```

برای اینکه تشخیص دهیم کدام یک از استراتژی‌های تخفیف باید بر روی قیمت محصول اعمال گردد، نیاز داریم کلاسی را ایجاد کنیم تا با توجه به CustomerType تخفیف مورد نظر را اعمال نماید. کلاسی با نام DiscountFactory را با کد زیر ایجاد نمایید:

```
public static class DiscountFactory
{
```

```
    public static IDiscountStrategy GetDiscountStrategyFor
        (CustomerType customerType)
    {
        switch (customerType)
        {
            case CustomerType.Trade:
                return new TradeDiscountStrategy();
            default:
                return new NullDiscountStrategy();
        }
    }
}
```

در طراحی کلاس فوق از الگوی Factory استفاده شده است. این الگو یک کلاس را قادر می‌سازد تا با توجه به شرایط، یک شی معتبر را از یک کلاس ایجاد نماید. همانند الگوهای قبلی، در مورد این الگو نیز در مباحث بعدی بیشتر صحبت خواهم کرد.

لایه‌ی سرویس با برقراری ارتباط با منبع داده ای، داده‌های مورد نیاز خود را بر می‌گرداند. برای این منظور از الگوی Repository استفاده می‌کنیم. از آنجایی که لایه Model باید مستقل از منبع داده ای عمل کند و نیازی به شناسایی نوع منبع داده ای ندارد، جهت پیاده سازی الگوی Repository از Interface استفاده می‌شود. یک Interface به نام IProductRepository را با کد زیر به پروژه SoCPatterns.Layered.Model اضافه کنید:

```
public interface IProductRepository
{
    IList<Product> FindAll();
}
```

الگوی Repository به عنوان یک مجموعه‌ی در حافظه (In-Memory Collection) یا انباره ای از موجودیت‌های تجاری عمل می‌کند که نسبت به زیر بنای ساختاری منبع داده ای کاملا مستقل می‌باشد.

کلاس سرویس باید بتواند استراتژی تخفیف را بر روی مجموعه ای از محصولات اعمال نماید. برای این منظور باید یک Collection سفارشی ایجاد نماییم. اما من ترجیح می‌دهم از Extension Methods برای اعمال تخفیف بر روی محصولات استفاده کنم. بنابراین کلاسی به نام ProductListExtensionMethods را با کد زیر به پروژه SoCPatterns.Layered.Model اضافه کنید:

```
public static class ProductListExtensionMethods
{
    public static void Apply(this IList<Product> products,
                                        IDiscountStrategy discountStrategy)
    {
        foreach (Product p in products)
        {
            p.Price.SetDiscountStrategyTo(discountStrategy);
        }
    }
}
```

الگوی Separated Interface تضمین می‌کند که کلاینت از پیاده سازی واقعی کاملا نامطلع می‌باشد و می‌تواند برنامه نویس را به سمت Abstraction و Dependency Inversion به جای پیاده سازی واقعی سوق دهد.

حال باید کلاس Service را ایجاد کنیم تا از طریق این کلاس، کلاینت با لایه Model در ارتباط باشد. کلاسی به نام ProductService را با کد زیر به پروژه SoCPatterns.Layered.Model اضافه کنید:

```
public class ProductService
{
    private IProductRepository _productRepository;
    public ProductService(IProductRepository productRepository)
    {
        _productRepository = productRepository;
    }
    public IList<Product> GetAllProductsFor(CustomerType customerType)
    {
        IDiscountStrategy discountStrategy =
                            DiscountFactory.GetDiscountStrategyFor(customerType);
        IList<Product> products = _productRepository.FindAll();
        products.Apply(discountStrategy);
        return products;
    }
}
```

در اینجا کدنویسی منطق تجاری در Domain Model به پایان رسیده است. همانطور که گفته شد، لایه‌ی Business یا همان Domain Model به هیچ منبع داده ای خاصی وابسته نیست و به جای پیاده سازی کدهای منبع داده ای، از Interface ها به منظور برقراری ارتباط با پایگاه داده استفاده شده است. پیاده سازی کدهای منبع داده ای را به لایه‌ی Repository واگذار نمودیم که در بخش‌های بعدی نحوه پیاده سازی آن را مشاهده خواهید کرد. این امر موجب می‌شود تا لایه Model درگیر پیچیدگی‌ها و کد نویسی‌های منبع داده ای نشود و بتواند به صورت مستقل و فارغ از بخشهای مختلف برنامه تست شود. لایه بعدی که می‌خواهیم کد نویسی آن را آغاز کنیم، لایه‌ی Service می‌باشد.

در کد نویسی‌های فوق از الگوهای طراحی (Design Patterns) متعددی استفاده شده است که به صورت مختصر در مورد آنها صحبت کردم. اصلا جای نگرانی نیست، چون در مباحث بعدی به صورت مفصل در مورد آنها صحبت خواهم کرد. در ضمن، ممکن است روال یادگیری و آموزش بسیار نامفهوم باشد که برای فهم بیشتر موضوع، باید کدها را بصورت کامل تست نموده و مثالهایی را پیاده سازی نمایید.

نظرات خوانندگان

نویسنده: سینا کردی
تاریخ: ۱۳۹۱/۱۲/۳۰ ۴:۱۰

سلام
ممنون از شما این بخش هم کامل و زیبا بود
ولی کمی فشرده بود
لطفا اگر ممکن هست در مورد معماری‌ها و الگوها و بهترین‌های آنها کمی توضیح دهید یا منبعی معرفی کنید تا این الگوها و معماری برای ما بیشتر مفهوم بشه
من در این زمینه تازه کارم و از شما میخواهم که من رو راهنمایی کنید که چه مقدماتی در این زمینه‌ها نیاز دارم
باز هم ممنون.

نویسنده: علي
تاریخ: ۱۳۹۱/۱۲/۳۰ ۹:۱۲

در همین سایت مباحث الگوهای طراحی و Refactoring مفید هستند.

و یا الگوهای طراحی Agile رو هم در اینجا می‌تونید پیگیری کنید.

نویسنده: میثم خوشبخت
تاریخ: ۱۳۹۱/۱۲/۳۰ ۱۱:۳۸

فشردگی این مباحث بخاطر این بود که میخواستم فعلا یک نمونه پروژه رو آموزش بودم تا یک شمای کلی از کاری که می‌خواهیم انجام بدیم رو ببینید. در مباحث بعدی این مباحث رو بازتر می‌کنم. خود من برای مطالعه و جمع بندی این مباحث منابع زیادی رو مطالعه کردم. واقعا برای بعضی مباحث نمیشه به یک منبع اکتفا کرد.

نویسنده: محسن.د
تاریخ: ۱۳۹۱/۱۲/۳۰ ۱۷:۱

بسیار عالی

آیا فراخوانی مستقیم تابع SetDiscountStrategyTo کلاس Price در تابع الحاقی Apply از نظر کپسوله سازی مورد اشکال نیست ؟ بهتر نیست که برای خود کلاس Product یک تابع پیاده سازی کنیم که در درون خودش تابع Price.SetDiscountStrategyTo را فراخوانی کند و به این شکل کلاس‌های بیرونی رو از تغییرات درونی کلاس Product مستقل کنیم ؟

نویسنده: میثم خوشبخت
تاریخ: ۱۳۹۱/۱۲/۳۰ ۱۸:۱

دوست عزیزم. متد Apply یک Extension Method برای IList<Product> است. اگر این متد تعریف نمی‌شد شما باید در کلاس سرویس حلقه foreach رو قرار می‌دادید. البته با این حال در قسمت هایی از طراحی کلاسها که الگوهای طراحی را زیر سوال نمی‌برد و تست پذیری را دچار مشکل نمی‌کند، طراحی سلیقه ای است. مقاله من هم آیه‌ی نازل شده نیست که دستخوش تغییرات نشود. شما می‌توانید با سلیقه و دید فنی خود تغییرات مورد نظر رو اعمال کنید. ولی اگر نظر من را بخواهید این طراحی مناسب‌تر است.

نویسنده: رضا عرب
تاریخ: ۱۳۹۲/۰۱/۰۹ ۱۴:۴۵

خسته نباشید، واقعا ممنونم آقای خوشبخت، لطفا به نگارش این دست مطالب مرتبط با طراحی ادامه دهید، زمینه بکریه که کمتر عملی به آن پرداخته شده و این نوع نگارش شما فراتر از یک معرفیه که واقعا جای تشکر داره.

نویسنده: f.tahan36
تاریخ: ۱۳۹۲/۰۲/۲۹ ۱۷:۱۰

با سلام

تفاوت factory با design factory در چیست؟ (با مثال کد)

و virtual کردن یک تابع معمولی با virtual کردن تابع سازنده چه تفاوتی دارد؟

با تشکر

نویسنده: محسن خان
تاریخ: ۱۳۹۲/۰۲/۳۰ ۰:۴۰

از همون رندهایی هستی که تمرین کلاسیت رو آوردی اینجا؟! :)