

الگوی طراحی Factory Method به همراه مثال

عناوین : تعریف Factory Method

• دیاگرام UML

• شرکت کنندگان در UML

• مثالی از Factory Pattern در C#

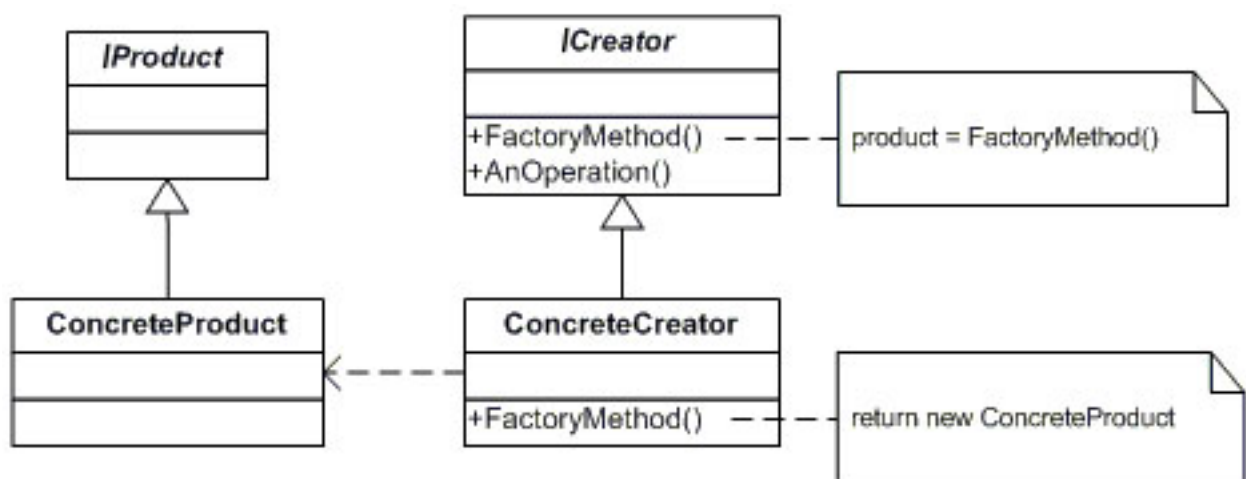
تعریف الگوی Factory Method :

این الگو پیچیدگی ایجاد اشیاء برای استفاده کننده را پنهان می‌کند. ما با این الگو می‌توانیم بدون اینکه کلاس دقیق یک شیء را مشخص کنیم آن را ایجاد و از آن استفاده کنیم. کلاینت (استفاده کننده) معمولاً شیء واقعی را ایجاد نمی‌کند بلکه با یک واسطه و یا کلاس انتزاعی (Abstract) در ارتباط است و کل مسئولیت ایجاد کلاس واقعی را به Factory Method می‌سپارد. کلاس Factory Method می‌تواند استاتیک باشد. کلاینت معمولاً اطلاعاتی را به متدی استاتیک از این کلاس می‌فرستد و این متد بر اساس آن اطلاعات تصمیم می‌گیرد که کدام یک از پیاده سازی‌ها را برای کلاینت برگرداند.

از مزایای این الگو این است که اگر در نحوه ایجاد اشیاء تغییری رخ دهد هیچ نیازی به تغییر در کد کلاینت‌ها نخواهد بود. در این الگو اصل DIP از اصول پنجگانه SOLID به خوبی رعایت می‌شود چون که مسئولیت ایجاد زیرکلاس‌ها از دوش کلاینت برداشته می‌شود.

دیاگرام UML :

در شکل زیر دیاگرام UML الگوی Factory Method را مشاهده می‌کنید.



شرکت کنندگان در این الگو به شرح زیر هستند :

- Iproduct یک واسطه است که هر کلاینت از آن استفاده می‌کند. در اینجا کلاینت استفاده کننده نهایی است مثلاً می‌تواند متد

main یا هر متدی در کلاسی خارج از این الگو باشد. ما می‌توانیم پیاده‌سازی‌های مختلفی بر حسب نیاز از واسط Iproduct ایجاد کنیم.

- ConcreteProduct یک پیاده‌سازی از واسط Iproduct است، برای این کار بایستی کلاس پیاده‌سازی (ConcreteProduct) از این واسط (Iproduct) مشتق شود.

- Icreator واسطیست که Factory Method را تعریف می‌کند. پیاده‌ساز این واسط بر اساس اطلاعاتی دریافتی کلاس صحیح را ایجاد می‌کند. این اطلاعات از طریق پارامتر برایش ارسال می‌شوند. همانطور که گفتیم این عملیات بر عهده پیاده‌ساز این واسط است و ما در این نمودار این وظیفه را فقط بر عهده ConcreteCreator گذاشته ایم که از واسط Icreator مشتق شده است.

پیاده‌سازی UML به صورت زیر است:

در ابتدا کلاس واسط IProduct تعریف شده است.

```
interface IProduct
{
    // در اینجا بر حسب نیاز فیلدها و یا امضای متدها قرار می‌گیرند
}
```

در این مرحله ما پند پیاده‌سازی از IProduct انجام می‌دهیم.

```
class ConcreteProductA : IProduct
{
    // پیاده‌سازی A
}

class ConcreteProductB : IProduct
{
    // پیاده‌سازی B
}
```

در این مرحله کلاس انتزاعی Creator تعریف می‌شود.

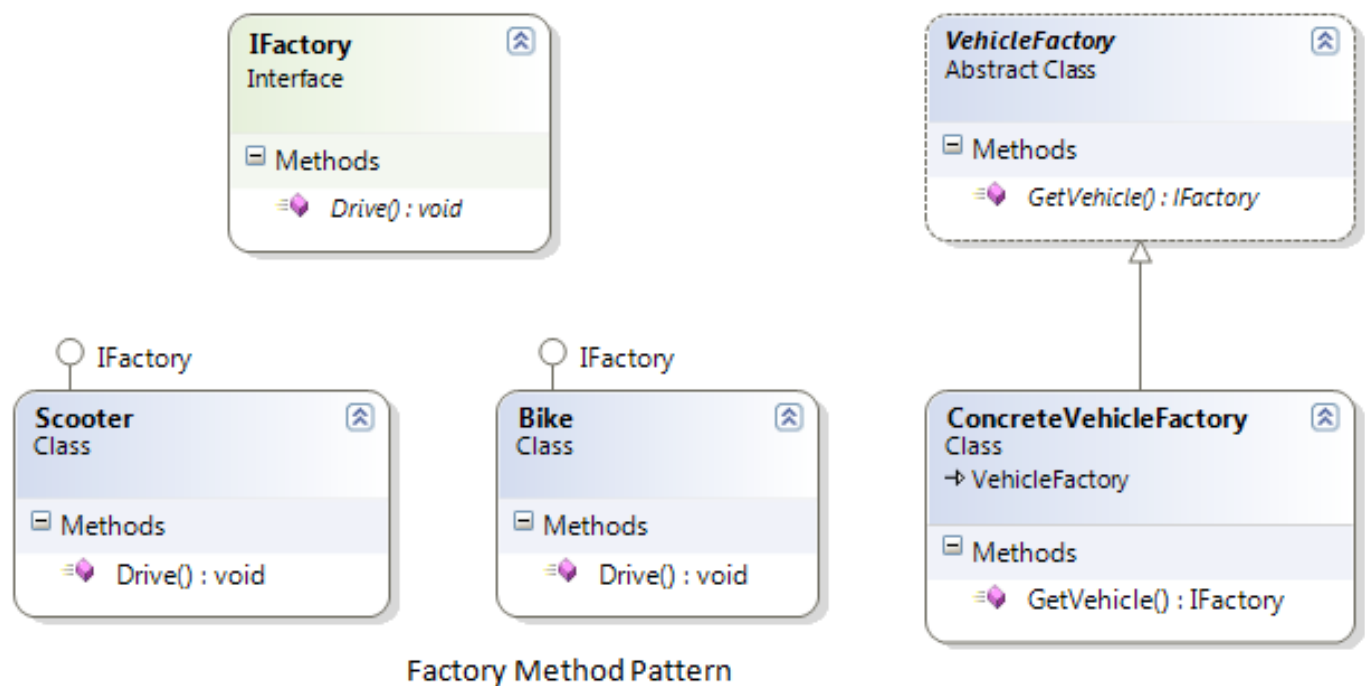
```
abstract class Creator
{
    // این متد بر اساس نوع ورودی انتخاب مناسب را انجام و باز می‌گرداند
    public abstract IProduct FactoryMethod(string type);
}
```

در این مرحله ما با ارث‌بری از Creator متد Abstract آن را به شیوه خودمان پیاده‌سازی می‌کنیم.

```
class ConcreteCreator : Creator
{
    public override IProduct FactoryMethod(string type)
    {
        switch (type)
        {
            case "A": return new ConcreteProductA();
            case "B": return new ConcreteProductB();
            default: throw new ArgumentException("Invalid type", "type");
        }
    }
}
```

مثالی از Factory Pattern در C# :

برای روشن‌تر شدن موضوع، یک مثال کاملتر ارائه داده می‌شود. در شکل زیر طراحی این برنامه نشان داده شده است.



کد برنامه به شرح زیر است :

```

using System;

namespace FactoryMethodPatternRealWordConsoleApp
{
    internal class Program
    {
        private static void Main(string[] args)
        {
            VehicleFactory factory = new ConcreteVehicleFactory();

            IFactory scooter = factory.GetVehicle("Scooter");
            scooter.Drive(10);

            IFactory bike = factory.GetVehicle("Bike");
            bike.Drive(20);

            Console.ReadKey();
        }
    }

    public interface IFactory
    {
        void Drive(int miles);
    }

    public class Scooter : IFactory
    {
        public void Drive(int miles)
        {
            Console.WriteLine("Drive the Scooter : " + miles.ToString() + "km");
        }
    }

    public class Bike : IFactory
    {
        public void Drive(int miles)
        {

```

```
        Console.WriteLine("Drive the Bike : " + miles.ToString() + "km");
    }
}

public abstract class VehicleFactory
{
    public abstract IFactory GetVehicle(string Vehicle);
}

public class ConcreteVehicleFactory : VehicleFactory
{
    public override IFactory GetVehicle(string Vehicle)
    {
        switch (Vehicle)
        {
            case "Scooter":
                return new Scooter();
            case "Bike":
                return new Bike();
            default:
                throw new ApplicationException(string.Format("Vehicle '{0}' cannot be created",
Vehicle));
        }
    }
}
}
```

خروجی اجرای برنامه فوق به شکل زیر است :



```
Drive the Scooter : 10km
Drive the Bike : 20km
```

فایل این برنامه ضمیمه شده است، از لینک مقابل دانلود کنید [FactoryMethodPatternRealWordConsolApp.zip](#)

در مقالات بعدی مثال‌های کاربردی‌تر و جامع‌تری از این الگو و الگوهای مرتبط ارائه خواهم کرد...

نظرات خوانندگان

نویسنده:

سید ایوب کوبی

تاریخ:

۱۹:۲۲ ۱۳۹۲/۰۷/۰۲

ممنونم بابت توضیحی که در مورد این الگو ارائه دادید و همچنین مثال خوبی که ارائه کردید، ولی چند تا سوال:

1- چرا کلاس VehicleFactory هم از نوع اینترفیس انتخاب نشده است؟ (آیا این موضوع سلیقه ای است؟)

2- استفاده از کلمه کلید string به جای نام کلاس String آیا تفاوتی در سرعت اجرا ایجاد میکند؟

3- چرا در دیاگرام uml رابطه بین ConcreteCreator و ConcreteProduct از نوع dependency است و از نوع Association نیست؟

یعنی در مثال رابطه بین ConcreteVehicleFactory و یکی از کلاس‌های Bike و Scooter

4- چرا در ویژوال استودیو تولید خودکار uml از کد موجود متفاوت با دیاگرام فعلی است، مثلاً نوع روابط درست نمایش داده

میشه و همچنین رابطه ای که در مورد 3 اشاره شد در اینجا وجود نداره؟ آیا علتش نقص در این ابزار است؟ اگر بله، آیا ابزاری

وجود داره که دیاگرام رو دقیقتر جنریت کنه؟

و یک نکته:

در کلاس‌های Scooter و Bike نیازی به استفاده از متد ToString برای تبدیل مقدار عددی miles نیست چون با یک عبارت رشته

ای دیگه جمع شده به صورت درونی این متد توسط CLR فراخوانی میشه. البته این مورد رو Resharper دوست داشتنی تذکر داد.

بهتره قبل از ارائه سورس پیشنهادات Resharpe هم روی کد اعمال بشه تا کد در بهترین وضعیت ارائه بشه.

ممنونم/.

نویسنده:

مجتبی شاطری

تاریخ:

۰۰:۳ ۱۳۹۲/۰۷/۰۳

جواب سوال اول :

بله کلاس VehicleFactory میتونه اینترفیس باشه. در اینجا سلیقه ای انجام شده. اما ممکنه در جایی نیاز باشه که ما بخواهیم

ورژن پذیری را تو پروژمون لحاظ کنیم که از کلاس abstract استفاده می‌کنیم. ورژن پذیر بودن یعنی اینکه اگر شما متدی به

اینترفیس اضافه کنید ، بایستی در تمام کلاس‌هایی که از آن اینترفیس ارث بری کردند پیاده سازی اون متد را انجام دهید. در کلاس

abstract شما به راحتی متدی تعریف می‌کنید که نیاز نیست برای همه استفاده کننده‌ها اون متد را override کنید. این یعنی ورژن

پذیری بهتر.

جواب سوال دوم :

string در واقع یک نام مستعار برای کلاس System.String هست. مثل int برای کلاس System.Int32. پس تفاوتی در سرعت

ندارند و میشه از کلاس String هم در اینجا استفاده کرد. چند نمونه برای مثال براتون میزارم :

```
string myagebyStringClass = String.Format("My age is {0}", 27);
```

معادل با :

```
string myagebystringType = string.Format("My age is {0}", 27);
```

و اینم چند نمونه دیگه :

```
object: System.Object
string: System.String
bool: System.Boolean
byte: System.Byte
sbyte: System.SByte
short: System.Int16
ushort: System.UInt16
int: System.Int32
uint: System.UInt32
```

```
long:    System.Int64
ulong:   System.UInt64
float:   System.Single
double:  System.Double
decimal: System.Decimal
char:    System.Char
```

جواب سوال سوم :

همونطور که میدونید رابطه Association (انجمنی) مربوط به ارتباطی یک به یک هستش. البته دو نوع هم داره که یکیش Aggregation (تجمع) و دیگری Composition (ترکیب) است. از اونجایی که نباید ConcreteProduct به ConcreteCreator وابسته باشه پس ما از رابطه Association در این مدل استفاده نمی‌کنیم. در مثال‌ها هم مشخص هست.

جواب سوال چهارم من نمی‌دونم.

درباره اون نکته Reshaper هم حرف شما صحیح هست . البته این یک مثال کلی هست. ممنون که این نکته رو یاد آوری کردید.