به نام خدا

درس برنامه‌سازی پیشرفته

آموزش UML

دانشکده مهندسی کامپیوتر

دانشگاه صنعتی شریف

نیم سال دوم ۹۹ـ۹۸

اساتید:

مهدی مصطفی‌زاده، ایمان عیسی‌زاده، امیر ملک‌زاده، علی چکاه

نگارش و تهیه محتوا:

زهرا یوسفی جمارانی

تنظیم داک:

امیرمهدی نامجو

مقدمه - UML چیست؟

Unified Modeling Language یک زبان مدلسازی در مهندسی نرم افزار است که هدف اصلی آن تعریف یک روش استاندارد برای نمایش طراحی سیستم هاست.این زبان در ابتدا در سال های 95-1994 توسعه یافت و امروزه به صورت گسترده برای مدلسازی استفاده میشود.

چرا UML ؟

برای شروع یک پروژه ممکن است فردی بدون هیچ فکر قبلی درباره ابعاد پروژه شروع به کد زدن کند و سپس به مرور کد ها را اضافه کند؛ مشکل این روش آن است که در نهایت این پروژه یک معماری مناسب نخواهد داشت و شاید حتی در میانه کار کدنویس گیج شود!

بهترین کار برای جلوگیری از این مشکل داشتن یک نگاه اجمالی بر پروژه و در نظر گرفتن همه ی ابعاد پروژه است؛ این کار با مدلسازی کل پروژه قبل از شروع به کد زدن توسط زبان‌های مدلسازی از جمله UML انجام می‌شود.

در نتیجه استفاده از یو ام ال هزینه تغییر شیوه ی معماری و تعویض کد را به شدت کاهش می‌دهد!

در ابتدا شاید کشیدن UML کمی سخت باشد اما با توجه به اینکه چیزی که شما می‌کشید مبنای شروع کد زنی شما برای فاز اول پروژه خواهد بود، لازم است تا با تسلط تمام کشیده شود؛پس از پاک کردن و از اول شروع کردن در مرحله UML نترسید!

نمودارهای کلاس (class diagram) مشهور ترین نمودارهای UML هستند که در اینجا به توضیح آن می‌پردازیم.

اصول و قواعد

نکاتی که باید در طراحی نمودارهای خود به آن ها توجه کنید:

- نام کلاس‌های شما باید معنا دار باشد
- تمام فرآیندها، مسیرها و روابط باید مشخص شود
- متودها و صفات هر کلاس باید مشخص شود

عناصر مهم در نمودار کلاس:

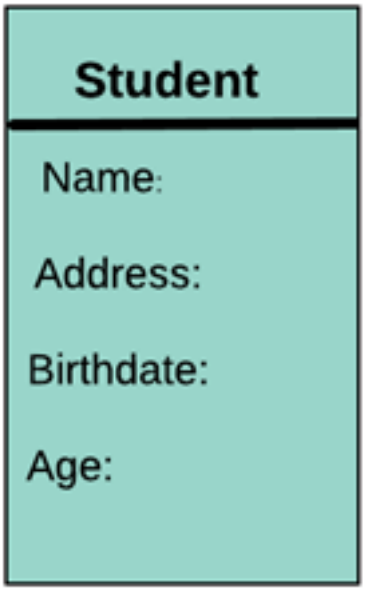
۱. نام کلاس
۲. صفات
۳. اعمال
۴. روابط

♦ نام کلاس:

۱. با حرف بزرگ شروع شود
۲. پررنگ نوشته شود
۳. در وسط نوشته شود (تراز در وسط)
۴. اگر کلاس abstract است به صورت *italic* نوشته شود

♦ صفات:

در این بخش باید صفاتی که این کلاس مدل می‌کند را اضافه کنید مثلا برای یک دانشجو می‌توان مدلسازی زیر را قائل شد:



باید برای هر صفت دسترسی آن نیز مشخص شود که به صورت زیر است:

- Public (دسترسی در همه جا): +
- Private (دسترسی درون کلاسی) : -
- Protected (دسترسی در کلاس های فرزند) : #
- Package (درون پکیج) : ~

نکات:

- صفات باید نام مناسب داشته باشند.
- برای صفات باید نوع داده آن‌ها را مشخص کنید؛ مثلا: int، String و .....

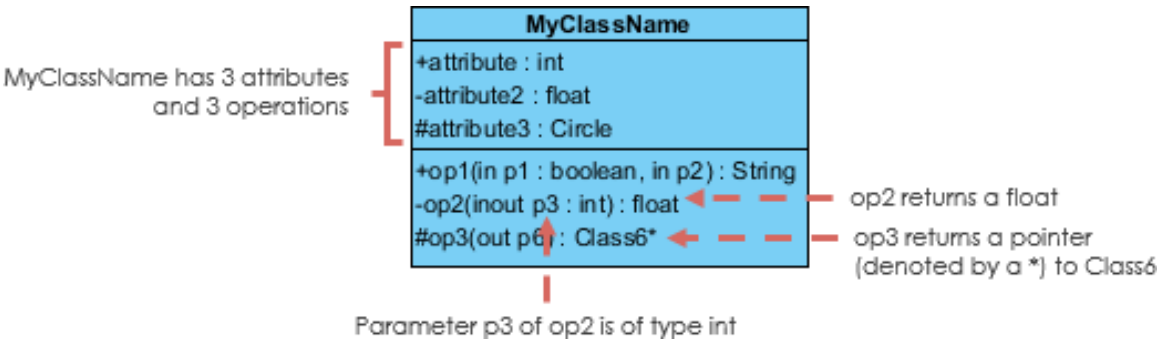
♦ اعمال :

در این قسمت باید تابع های هر کلاس را اضافه کنید و باید توجه داشته باشید که:

- ابتدا باید نوع دسترسی تابع را مشخص کنید
- نام معناداری انتخاب کنید
- پارامترهای ورودی را همراه نوع داده‌ی آن مشخص کنید
- نوع داده‌ای که تابع بر می‌گرداند (return type) را در انتهای خط پس از علامت : مشخص کنید

مثلا :

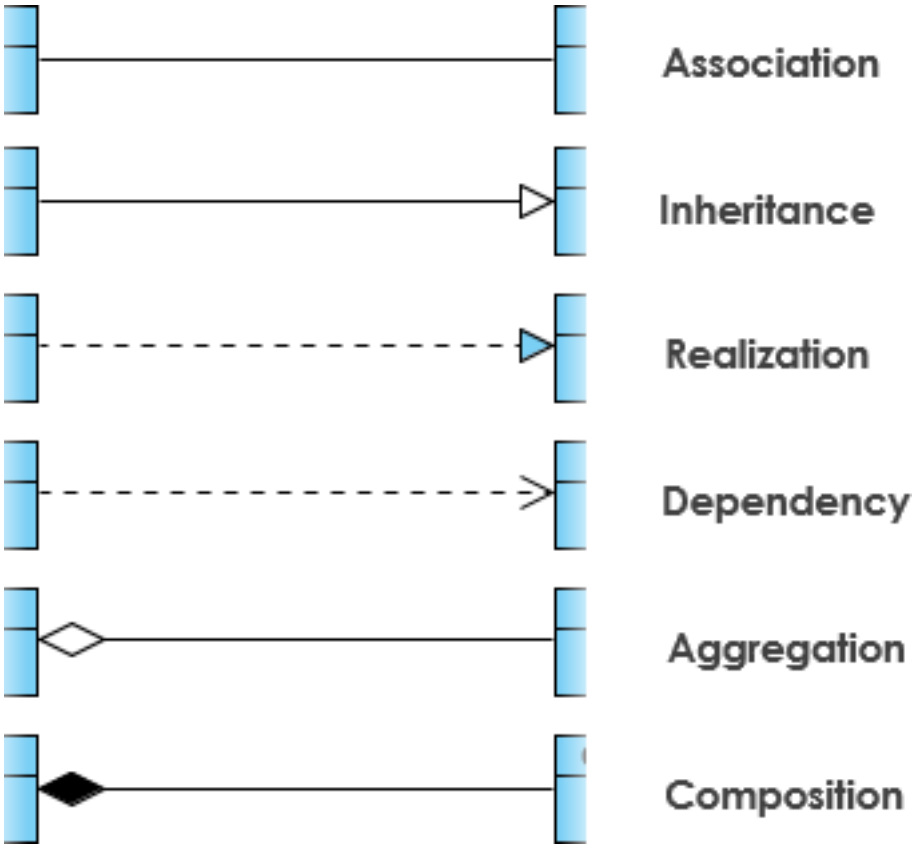
+ method (param : int) : String



به in و inout در شکل توجه نکنید

♦ روابط:

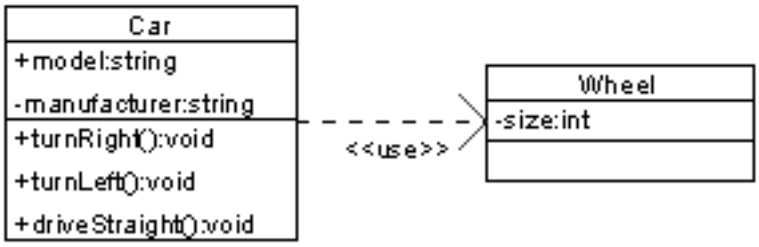
- وابستگی
- تعمیم و وراثت
- انجمنی
- تفهیم



■ وابستگی (Dependency):

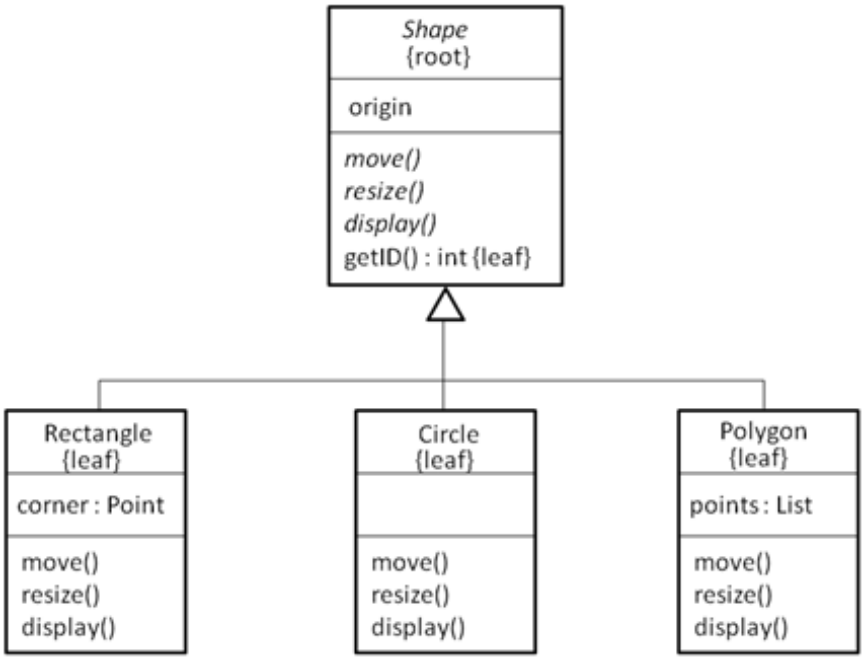
وابستگی به معنای رابطه بین دو یا تعداد بیشتری کلاس است که ممکن است تغییر در یک کلاس، تغییر در کلاس دیگر را ایجاب کند.

همان طور که از اسم این رابطه مشخص است به این معناست که یک کلاس به دیگری وابسته است.



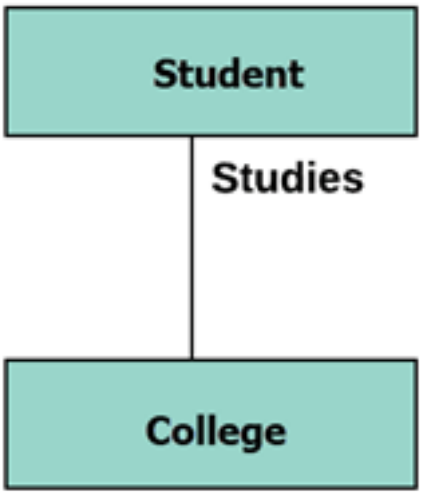
■ تعمیم و وراثت (Generalization and Inheritance):

این رابطه کلاس فرزند را به پدر مربوط می کند؛ در واقع کلاس فرزند از پدر ارث بری می‌کند. توجه کنید ازین رابطه برای interface ها نباید استفاده کرد!!!



■ انجمنی (Association):

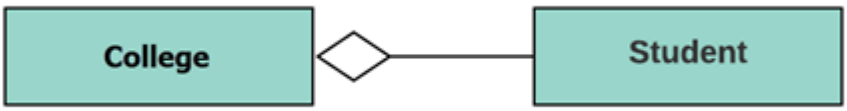
برای نمایش روابط ایستا بکار می‌رود مثلا: کارمند کار می‌کند برای کارخانه و یا:



انواع روابط انجمنی:

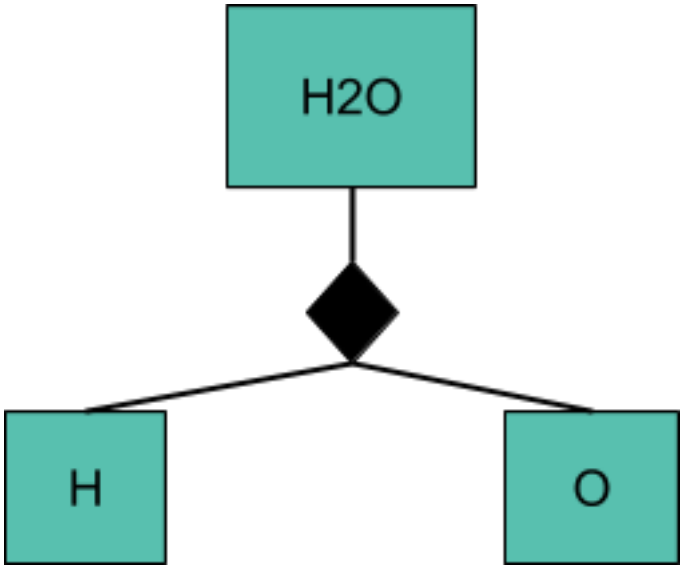
۱. تجمع (Aggregation):

این رابطه یک نوع خاص از روابط انجمنی است که رابطه بین کل و اجزای آن را مدل می‌کند. توجه کنید در این رابطه کلاس ها به طور کامل به هم وابسته نیستند؛ مثلا در رابطه‌ی زیر کلاس دانشگاه حتی اگر دانشجو نیز نباشد باقی خواهد ماند.



۲. ترکیب (Composition):

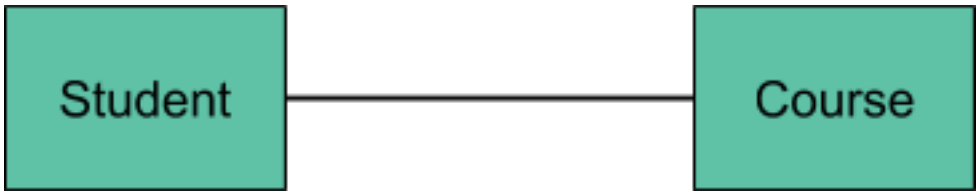
این رابطه نوع قوی‌تر رابطه‌ی قبلی است به این صورت که دو یا چند کلاس کاملا به هم وابسته‌اند؛ مثلا:



در اینجا اگر O یا H نباشد کلاس H2O نمی‌تواند باشد.

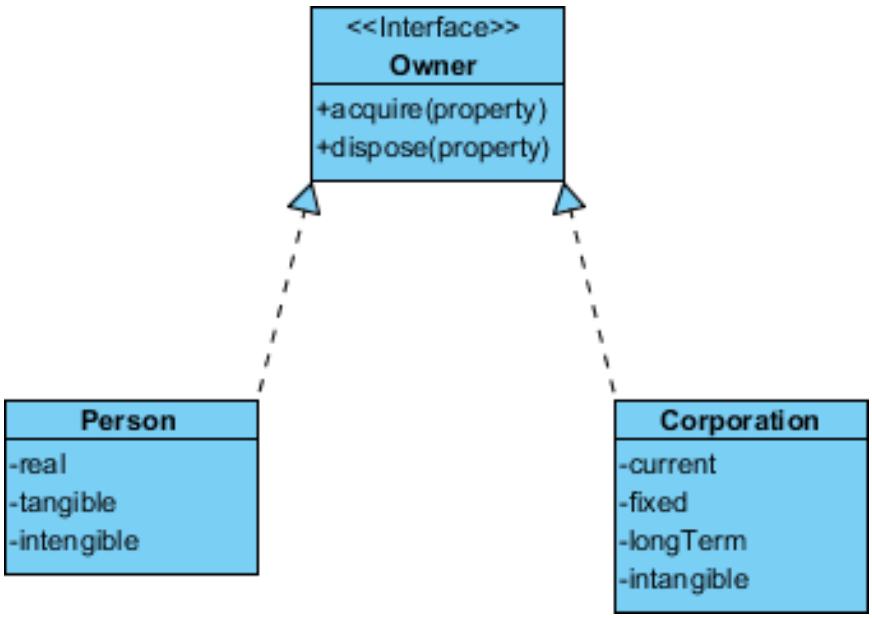
۳. نرمال (Normal):

رابطه‌ی عادی بین دو کلاس مثلا:



■ تفهیم (Realization):

این رابطه به نام تفهیم یا تحقق نام دارد و کلاس های دیگر وظیفه‌ی تکمیل کردن دارند؛ مثلا برای interface و enum ها بکار می‌رود.

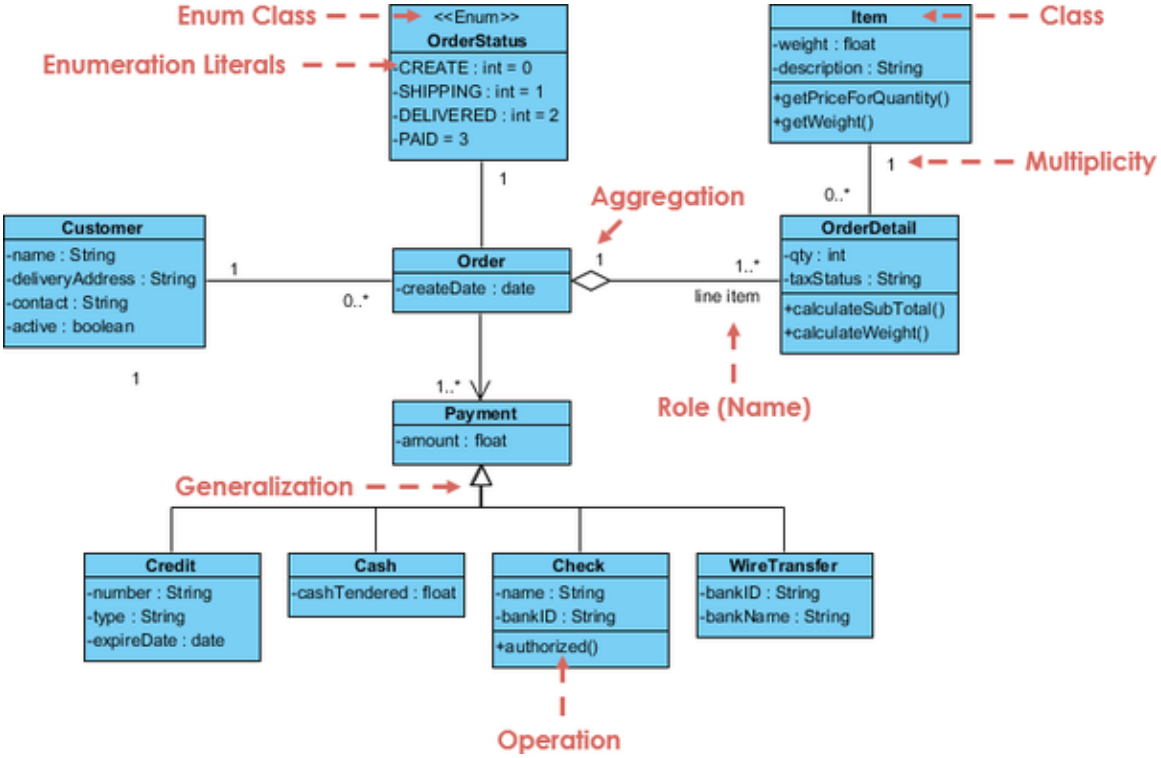


♦ نکات:

۱. برای نمایش static از زیر خط (underline) استفاده می‌کنیم.

۲. چندی (Multiplicity) را نیز می‌توانید با نوشتن عدد یک (نمایندهٔ یک نمونه) و یا * (نمایندهٔ چند نمونه) روی خط رابطه نمایش دهید. (مانند نمونه)

♦ نمونه:


Enum Class
<<Enum>>
OrderStatus
Enumeration Literals
-CREATE : int = 0
-SHIPPING : int = 1
-DELIVERED : int = 2
-PAID = 3
Item
Class
-weight : float
-description : String
+getPriceForQuantity()
+getWeight()
1
Multiplicity
0..*
Aggregation
Customer
-name : String
-deliveryAddress : String
-contact : String
-active : boolean
1
1
Order
-createDate : date
1
1..*
line item
OrderDetail
-qty : int
-taxStatus : String
+calculateSubTotal()
+calculateWeight()
0..*
1
1..*
Role (Name)
Payment
-amount : float
Generalization
Credit
-number : String
-type : String
-expireDate : date
Cash
-cashTendered : float
Check
-name : String
-bankID : String
+authorized()
WireTransfer
-bankID : String
-bankName : String
Operation

نرم افزارها و سایت های رسم UML

۱. سایت Lucidchart
۲. نرم افزار Microsoft Visio
۳. نرم افزار UMLet
۴. نرم افزار Visual Paradigm
۵. نرم افزار Modelio
۶. سایت Draw.io