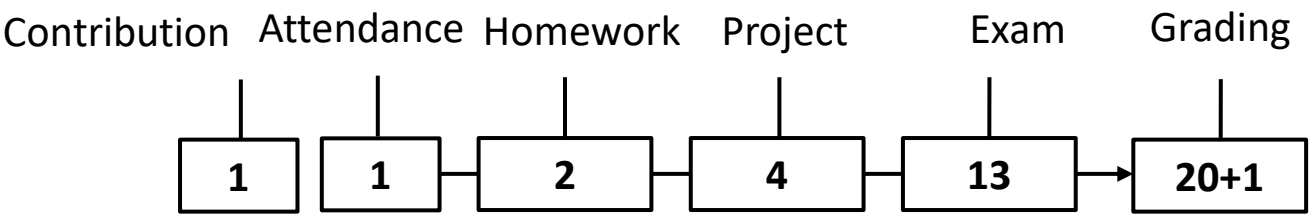
به نام خداوند جان و خرد

زبان مدل سازی یکپارچه

مهندسی نرم افزار ۲

ارزیابی


Contribution
Attendance
Homework
Project
Exam
Grading
1
1
2
4
13
20+1

زبان مدل سازی یکپارچه
(UML- Unified Modeling Language)

- UML یک زبان گرافیکی است که اهداف آن :
  - مشخص کردن (specifying)
  - ساختن (constructing)
  - مصور سازی (visualizing)
  - مستند سازی (documenting)

  اجزای یک سیستم نرم افزاری است.
- UML استانداری تحت حمایت گروه مدیریت شی (Object Management Group – OMG)است
- UML بهترین ابزار برای مدل سازی شی گرا است.

مورد کاربرد (Use-Cases)

- رفتار داینامیک یک سیستم را مدل می کنند. برای موارد زیر به کار می روند:
  - مدل کردن محتویات یک سیستم – شناسایی **Actor** ها(کاربرانی که از سیستم استفاده می کنند و سیستم های خارجی که با سیستم در ارتباط هستند.) و نقش آنها
  - مدل سازی خواسته های سیستم – تعیین اینکه سیستم چیست مستقل از اینکه چگونه به آن می رسد (توصیف اینکه سیستم چه کاری می کند اما نه چگونه؟)
  - یک **Use-case** عملیاتی که برای کاربر قابل مشاهده هستند را ضبط می کند.
  - هر **use-case** هدف خاصی از کاربر را نمایش می دهد.

مدل سازی Use case

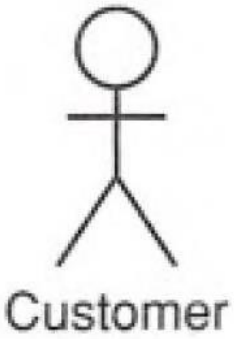
- مدل سازی use case شامل مراحل زیر است:
  - مرز سیستم را مشخص کنید.
  - Actor ها (بازیگران) را پیدا کنید.
    - حداقل یک کاربر می تواند به عنوان Actor انتخاب شود.
    - کمترین همپوشانی بین نقش ها وجود داشته باشد.
  - Use case ها را پیدا کنید.
    - Use case کاری است که actor ها در سیستم انجام می دهد.
    - از use caseهای خیلی بزرگ یا خیلی کوچک اجتناب کنید.
  - تا زمانی که use caseها، Actorها و مرز سیستم به حالت ایستا برسد این عملیات را ادامه دهید.

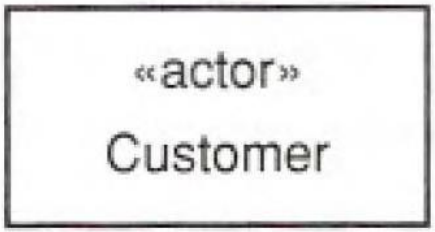
The subject (system boundary)

- موضوع توسط کسی یا چیزی که از سیستم استفاده می کند (برای مثال : Actorها) تعریف می شود و مشخص می کند که مزایای اصلی که سیستم برای Actorها فراهم می کند چیست (use caseها)
- Subject به صورت جعبه ای همراه با نام سیستم مشخص می شود.
- Actor ها خارج از مزر و use caseها داخل جعبه قرار دارند.

Actor

- مشخص کننده نقش موجودیت های خارجی هنگام تعامل آنها با سیستم است.
- یک نقش می تواند بازی شود توسط :
  - یک کاربر
  - سیستم دیگر
  - یک قطعه سخت افزاری





Actor مدل‌سازی یک فروشگاه آنلاین مدرن

- بازیگران:(Actors)

1. **مشتری:**(Customer)
کاربری که به فروشگاه وارد شده، به جستجو، انتخاب، خرید محصولات و دریافت پیشنهادات هوشمندانه مشغول می‌شود.
2. **مدیر فروشگاه:**(Store Manager)
مسئول مدیریت محصولات، سفارش‌ها، موجودی کالا و نظارت بر عملکرد کلی سیستم.
3. **سیستم هوش مصنوعی:**(AI System)
این سیستم وظیفه تحلیل داده‌های مشتری، ارائه پیشنهادات شخصی‌سازی‌شده، پیش‌بینی روندهای خرید و بهبود تعامل با کاربر را دارد.
4. **سیستم پرداخت:**(Payment Gateway)
مسئول پردازش تراکنش‌های مالی به صورت امن و تأیید پرداخت‌ها.
5. **سیستم مدیریت موجودی:**(Inventory Management System)
سامانه‌ای برای کنترل و به‌روزرسانی موجودی کالاها، دریافت هشدارها در مورد کاهش موجودی و هماهنگی با بخش سفارش‌ها.

شناسایی actor

- بررسی اینکه چه کسی یا چه چیزی از سیستم استفاده می کند و آنها در تعامل با سیستم چه نقشی بازی می کنند.
- پرسش سوالات زیر برای شناسایی Actorها :
  - چه کسی یا چه چیزی از سیستم استفاده می کند؟
  - نقش آنها در سیستم چیست؟
  - چه کسی سیستم را نصب می کند؟
  - چه کسی سیستم را شروع یا پایان می دهد؟
  - چه کسی از سیستم نگهداری میکند؟
  - چه سیستم هایی با این سیستم در ارتباطند؟
  - چه کسی یا چه چیزی اطلاعات دریافت می کند یا اطلاعات برای سیستم فراهنم میکند؟

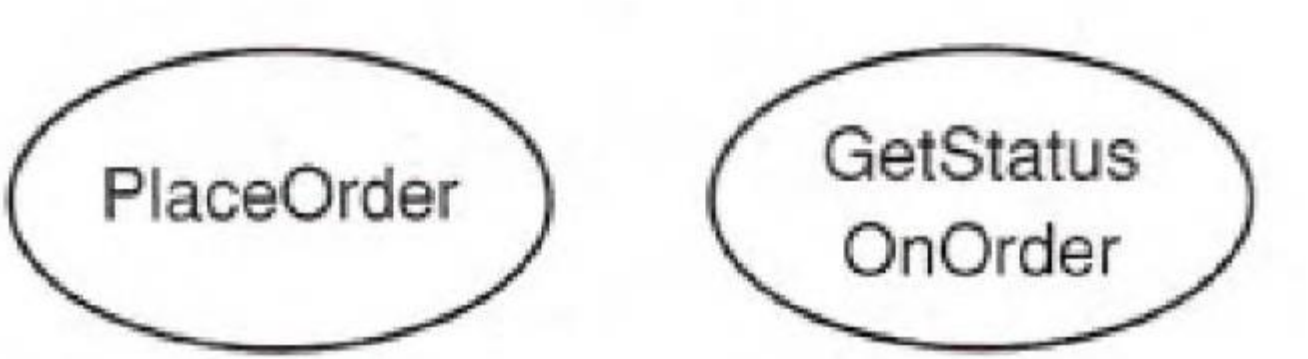
مشخصه Actorها

- هر **Actor** به یک نام کوتاه نیاز دارد
- هر **Actor** باید یک توصیف اجمالی داشته باشد.

Actor name: Order Processing Clerk
Description: The Order Processing Clerk is responsible for processing sales orders, submitting reorder requests, requesting necessary deposits from members and scheduling the delivery of the goods to members.

Use case

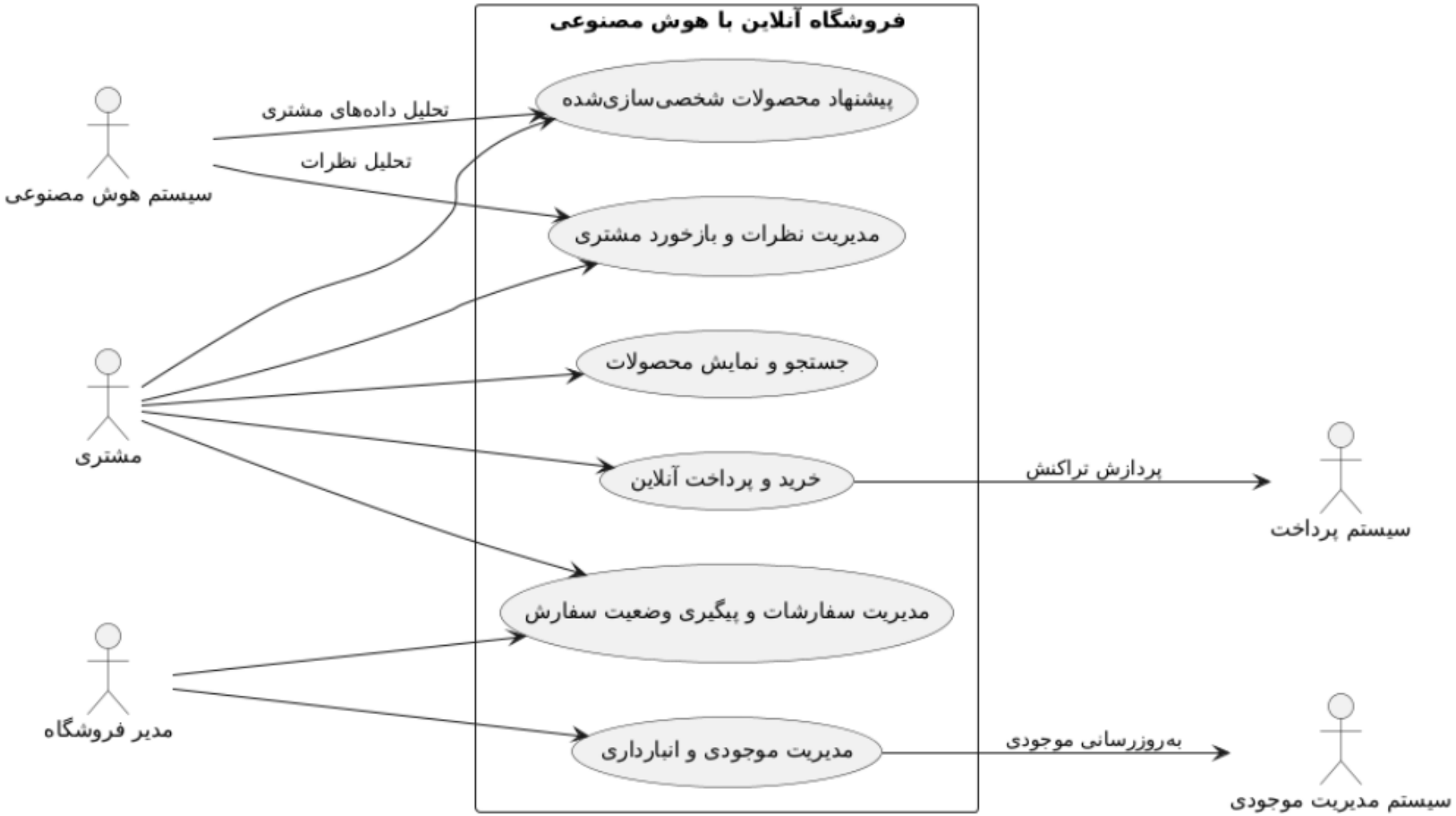
- مشخصه ای از عملیات، شامل مجموعه ای از عملیات و خطاهایی که یک سیستم، زیر سیستم یا کلاس در تعامل با Actorخارجی انجام میدهد.
- همیشه توسط یک Actor شروع می شود.
- همیشه از دیدگاه actor نوشته می شود.



شناسایی use caseها

- **موارد استفاده:(Use Cases)**

1. **جستجو و نمایش محصولات:**
   - **توضیح :مشتری از طریق موتور جستجو و فیلترهای پیشرفته، محصولات مورد نظر خود را جستجو می‌کند.**
   - **نقش هوش مصنوعی :ارائه پیشنهادات اولیه بر اساس سابقه جستجو و خرید مشتری.**
2. **پیشنهاد محصولات شخصی‌سازی‌شده:**
   - **توضیح :پس از ثبت‌نام یا ورود به سیستم، مشتری براساس تاریخچه فعالیت‌هایش، پیشنهادات ویژه دریافت می‌کند.**
   - **نقش هوش مصنوعی :تحلیل داده‌های رفتاری مشتریان و استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای پیشنهاد محصولات مطابق با سلایق فردی.**
3. **خرید و پرداخت آنلاین:**
   - **توضیح :مشتری محصولات مورد نظر خود را به سبد خرید اضافه کرده و از طریق سیستم پرداخت، تراکنش را نهایی می‌کند.**
   - **نقش سیستم پرداخت :تأمین امنیت تراکنش‌ها و پردازش پرداخت‌ها به صورت آنلاین.**
4. **مدیریت سفارشات و پیگیری وضعیت سفارش:**
   - **توضیح :مشتری پس از خرید قادر به پیگیری وضعیت سفارش است؛ از ثبت سفارش تا تحویل نهایی.**
   - **نقش مدیر فروشگاه :نظارت بر روند پردازش سفارش‌ها و هماهنگی با بخش‌های مختلف جهت تحویل به موقع.**
5. **مدیریت موجودی و انبارداری:**
   - **توضیح :سیستم به‌صورت خودکار موجودی کالاها را به‌روزرسانی کرده و در صورت کاهش موجودی، هشدارهای لازم را به مدیر فروشگاه ارسال می‌کند.**
   - **نقش سیستم مدیریت موجودی :کاهش خطاهای انسانی و بهبود روند سفارش‌دهی مجدد کالاها.**
6. **مدیریت نظرات و بازخورد مشتری:**
   - **توضیح :مشتریان پس از خرید می‌توانند نظرات و امتیازات خود را ثبت کنند که به بهبود کیفیت محصولات و خدمات کمک می‌کند.**
   - **نقش هوش مصنوعی :تحلیل بازخوردها برای شناسایی نقاط قوت و ضعف و ارائه گزارش‌های تحلیلی به مدیر فروشگاه.**



https://editor.**plantuml**.com/

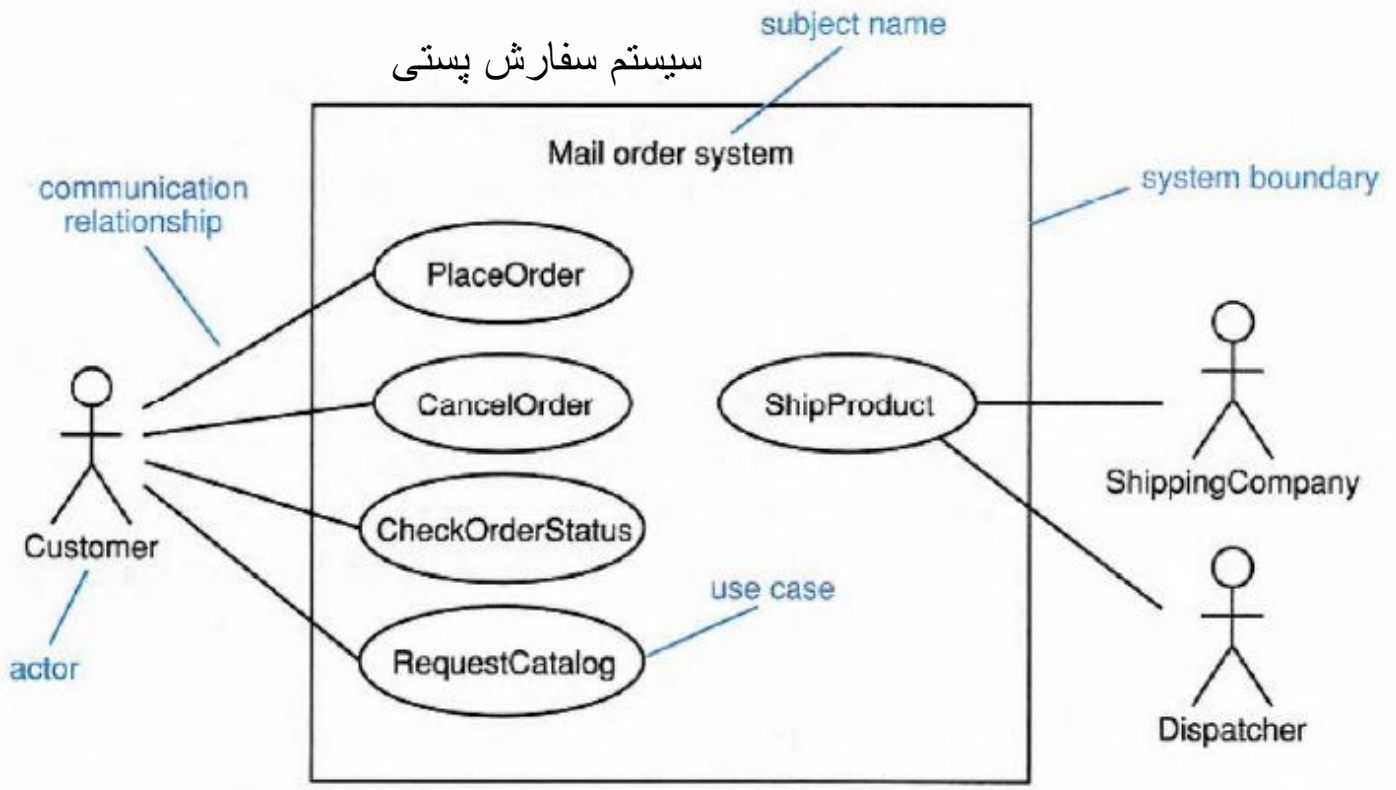
شناسایی use caseها

- بهترین راه برای شناسایی use caseها شروع با لیستی از Actorها است و سپس بررسی اینکه چگونه هر Actor از سیستم استفاده می کند.
- هر use case با یک عبارت فعل ی مشخص می شود.
- شناسایی use caseها گاهی منجر به پیداکردن Actorهای جدید می شود.

شناسایی use caseها

- سوالاتی که در شناسایی use caseها به ما کمک می کنند :
  - چه عملکردی یک Actor از سیستم انتظار دارد؟
  - آیا سیستم اطلاعات را ذخیره و بازیابی می کند؟اگر اینچنین است کدام Actorها این عملیات را انجام می دهند؟
  - هنگامی که حالت سیستم تغییر می کند چه چیزی اتفاق می افتد ؟ (برای مثال شروع و پایان سیستم) آیا هیچ Actor ی نقش دارد؟
  - آیا رخدادهای خارجی هم روی سیستم تاثیر می گذارند؟
  - آیا سیستم با سیستم خارجی دیگری در تعامل است؟
  - آیا سیستم گزارشی تهیه می کند؟

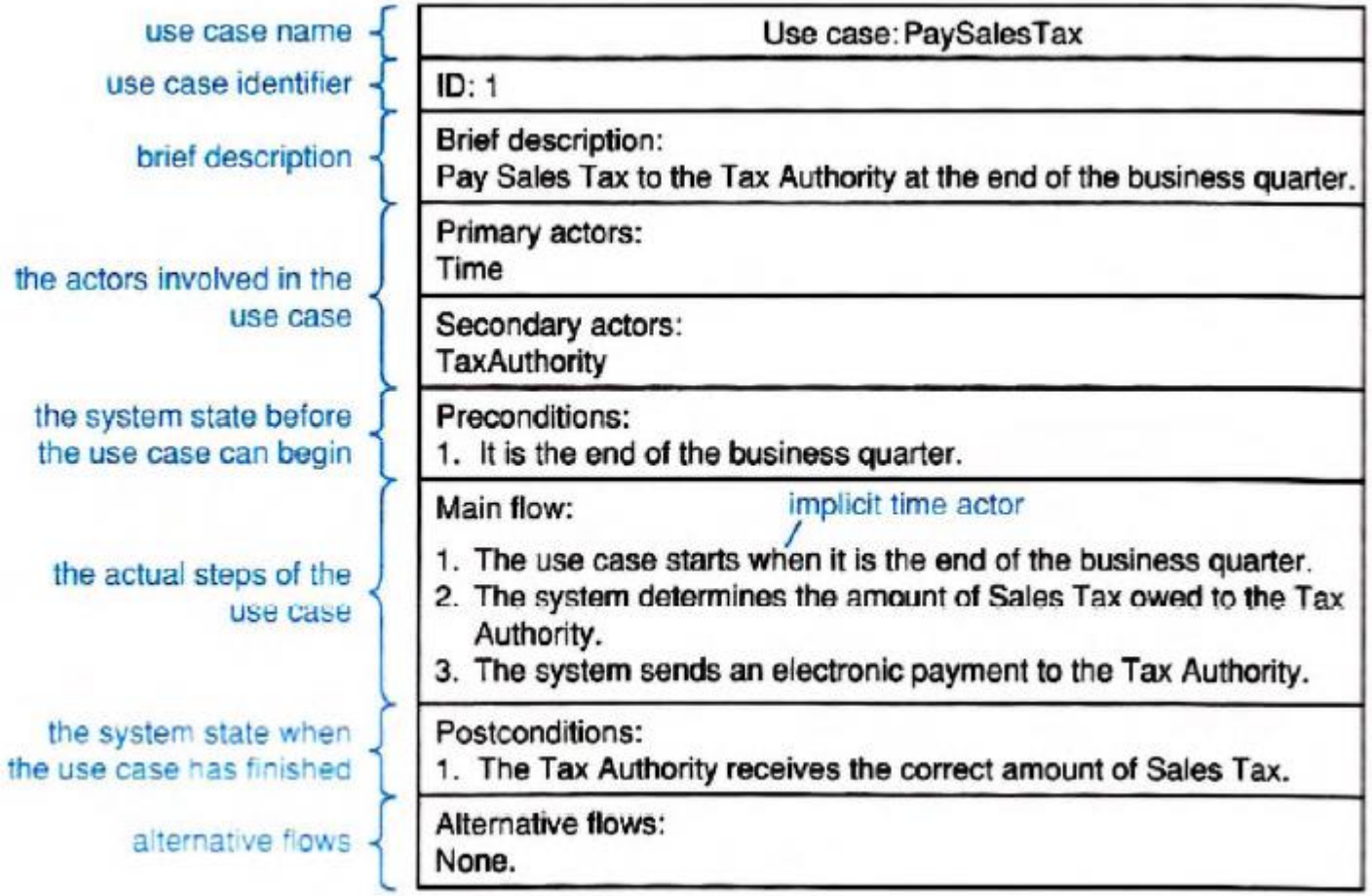
Use case diagram



مشخصه use case

- نام use case: عبارت فعلی توصیفی و کوتاه
- شناسه use case
- توصیف اجمالی: یک پارگراف که مشخص کننده هدف use case است.
- Actorهایی که در use case هستند:
  - Primary actors: actorی که use case را راه اندازی می کند.
  - Secondary actors: بعد از اینکه use case شروع به کار کرد با آن در تعامل است.
- پیش شرط ها : چیزهایی که باید قبل از اینکه use case اجرا شود برقرار باشند – آنها محدودیت های روی حالت سیستم هستند.
- روند اصلی : مراحل use case
- پس شرط ها: چیزهایی که باید در پایان use case درست باشند.
- روند جایگزین : لیست جایزگزین ها برای روند اصلی

مشخصه use case : مثال



مشخصه use case : مثال

مورد کاربرد: فروش کتاب
شماره: ۶
توصیف اجمالی: فروشنده کتاب اطلاعات فروش انجام شده را وارد می‌کند و سامانه موجودی کتاب ها را بهنگام می کند.
عامل اصلی: فروشنده
عامل فرعی: ندارد
شرایط اولیه: فروشنده باید وارد سامانه شده باشد.
روند اصلی: ۱. این مورد کاربرد وقتی آغاز می شود که فروشنده بخواهد، اطلاعات یک فروش را در سامانه وارد کند. ۲. شامل: تهیه لیست ۳. سامانه تاریخ فروش انجام شده را از فروشنده می خواهد. ۴. فروشنده تاریخ فروش انجام شده را وارد می کند. ۵. فروشنده اطلاعات فروش را تائید می کند. ۶. سامانه تعداد درخواست شده کتاب ها را با موجودی کتابفروشی مقایسه می کند. ۷. سامانه اطلاعات خرید را ثبت می کند و موجودی را به هنگام می کند.
شرایط نهایی: موجودی تعدادی از کتاب ها کاهش یافته اند.
روند جایگزین: نداشتن موجودی کافی

Use case : جریان ها

- مراحل در use case به صورت جریانی از رخدادها لیست می شود
- هر use case یک روند اصلی (main flow) دارد، که مراحل یک use case را وقتی همه چیز همانطورکه انتظار داریم اتفاق می افتد و هیچ خطا، وقفه یا مشکلی وجود ندارد، نشان می دهد.
- روند فرعی (alternative flow): انحراف ها از جریان اصلی که منجر به خطا، شاخه های دیگر یا وقفه در روند اصلی می شوند.
- روند اصلی همیشه با یک عامل اصلی (primary actor) اتفاق می افتد

Use case : جریان های فرعی

- معمولاً به روند اصلی برنمی گردنند زیرا اغلب به خطاها و استثناهای روند اصلی رسیدگی کرده و پس شرط های متفاوتی دارند.
- بهتر است به طور جداگانه مستند شوند.
- ممکن است به سه حالت متخلف باشند :
  - بجای روند اصلی : توسط Actor اصلی صدازده شده و جایگزین use case می شوند.
  - بعد از یک مرحله خاص در روند اصلی اتفاق می افتد
  - در هر زمانی در روند اصلی اتفاق می افتد.

Use case : مثال جریان های فرعی

روند جایگزین: فروش کتاب : نداشتن موجودی کافی کتاب
شماره: ۶.۱
توصیف اجمالی: سامانه به فروشنده اطلاع می دهد که تعدادی از کتاب های لیست مورد نظر به اندازه تقاضا شده موجودی ندارند و همچنین آن کتاب ها را به لیست کتاب های تقاضا شده اضافه می کند.
عامل اصلی: فروشنده
عامل فرعی: ندارد
شرایط اولیه: تعداد تقاضا شده حداقل یک کتاب در لیست از موجودی آن کتاب کمتر باشد.
روند جایگزین: ۱. روند جایگزین بعد از اتمام مرحله ۶ روند اصلی ، امکان وقوع دارد. ۲. سامانه به فروشنده کتاب‌هایی را که از آنها به تعداد مورد نیاز نداریم را اعلام می کند. ۳. سامانه کتاب های مورد تقاضا را ثبت می کند.
شرایط نهایی: ندارد

Use case : پیداکردن جریان های فرعی

- جریان های فرعی را با بررسی جریان اصلی پیدا کنید. در هر مرحله در جریان اصلی موارد زیر را جستجو کنید:
  - انتخاب های ممکن برای روند اصلی
  - خطاهایی که ممکن است در روند اصلی اتفاق افتد.
  - وقفه هایی که ممکن است در یک نقطه خاص اتفاق افتد.
  - وقفه هایی که ممکن است هر لحظه اتفاق افتد.

Use case : مثال جریان های فرعی

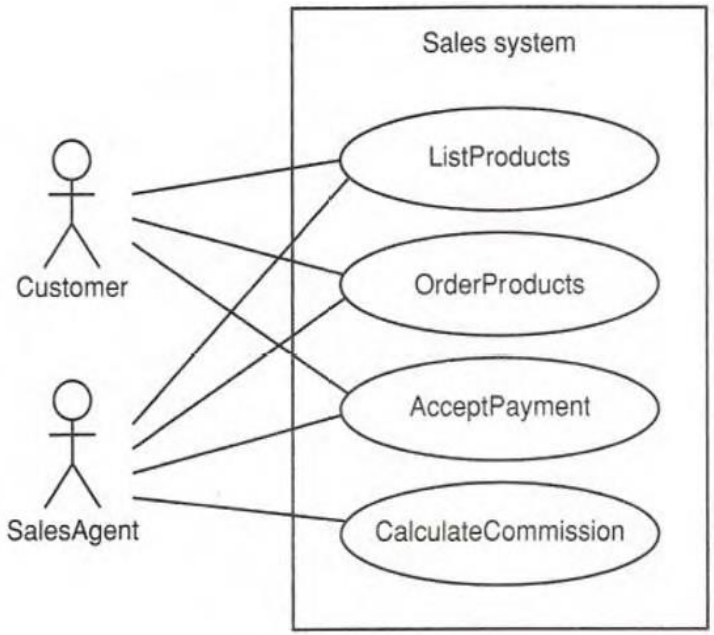
روند جایگزین: فروش کتاب : نداشتن موجودی کافی کتاب
شماره: ۶.۱
توصیف اجمالی: سامانه به فروشنده اطلاع می دهد که تعدادی از کتاب های لیست مورد نظر به اندازه تقاضا شده موجودی ندارند و همچنین آن کتاب ها را به لیست کتاب های تقاضا شده اضافه می کند.
عامل اصلی: فروشنده
عامل فرعی: ندارد
شرایط اولیه: تعداد تقاضا شده حداقل یک کتاب در لیست از موجودی آن کتاب کمتر باشد.
روند جایگزین: ۱. روند جایگزین بعد از اتمام مرحله ۶ روند اصلی ، امکان وقوع دارد. ۲. سامانه به فروشنده کتاب‌هایی را که از آنها به تعداد مورد نیاز نداریم را اعلام می کند. ۳. سامانه کتاب های مورد تقاضا را ثبت می کند.
شرایط نهایی: ندارد

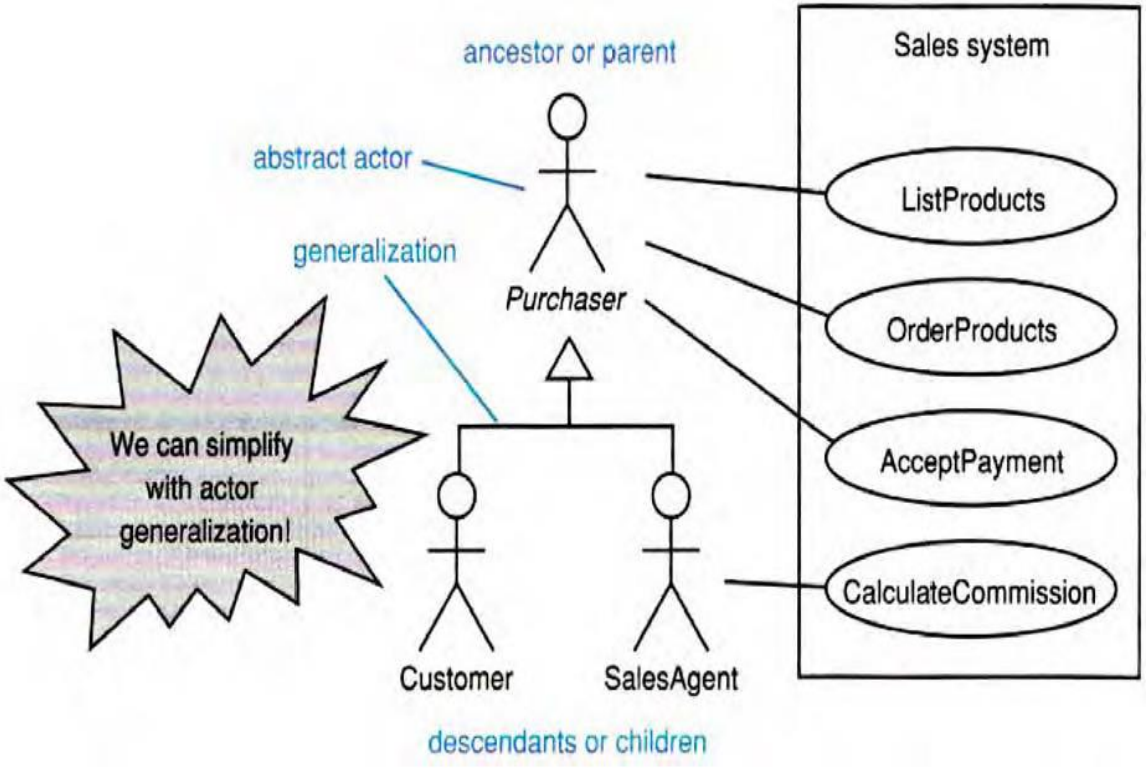
Relationships

- **actor generalization**: رابطه بین یک **Actor** کلی و یک **Actor** جزئی
- **Use case generalization**: رابطه بین یک **use case**کلی و یک **use case**جزئی – **use-case** فرزند رفتار پدر را به ارث می برد.
- **<<include>>** : رابطه بین **use case**ها که یک **use case** از رفتار **use case** دیگر استفاده می کند.
- **<<extend>>** : رابطه بین **use case**ها که یک **use-case** **(base use-case)** به طور ضمنی از رفتار **use-case** دیگر استفاده می کند. **Base use-case** ممکن است مستقل باشد، اما تحت شرایط خاص ممکن است گسترش داده شود.

Actor generalization

- اگر دو **Actor** با هم از طریق مجموعه یکسانی از **use case** ها در ارتباط باشند

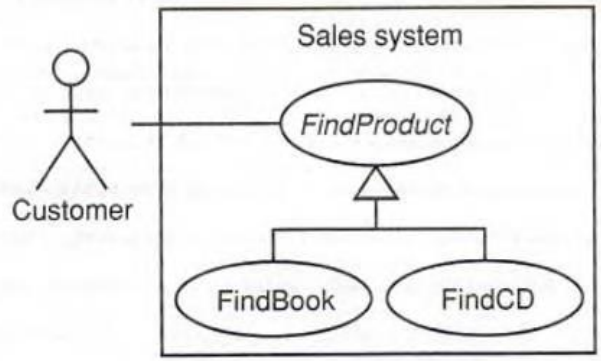




Use case generalization

- هنگامی استفاده می شود که یک یا چند use case حالت خاص یک نمونه کلی هستند.
- Use case های فرزند ممکن است:
  - ویژگی هایی را از use case پدر به ارث ببرند.
  - ویژگی های جدیدی اضافه کنند
  - ویژگی های ارث برده را تغییر دهند.

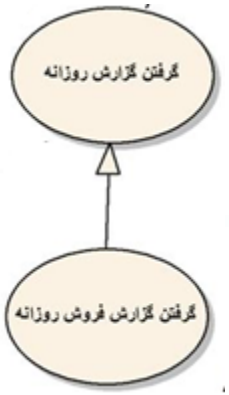
use case generalization مثال



Use case: *FindProduct*
ID: 6
Brief description: The Customer searches for a product.
Primary actors: Customer
Secondary actors: None.
Preconditions: None.
Main flow: 1. The Customer selects "find product". 2. The system asks the Customer for search criteria. 3. The Customer enters the requested criteria. 4. The system searches for products that match the Customer's criteria. 5. If the system finds some matching products 5.1 The system displays a list of the matching products. 6. Else 6.1 The system tells the Customer that no matching products could be found.
Postconditions: None.
Alternative flows: None.

	Use case: FindBook
	ID: 7
	Parent ID: 6
	Brief description: The Customer searches for a book.
	Primary actors: Customer
	Secondary actors: None.
	Preconditions: None.
	Main flow:
overridden	1. (o1.) The Customer selects "find book".
overridden	2. (o2.) The system asks the Customer for book search criteria comprising author, title, ISBN, or topic.
inherited without change	3. (3.) The Customer enters the requested criteria.
overridden	4. (o4.) The system searches for books that match the Customer's criteria.
overridden	5. (o5.) If the system finds some matching books
added	5.1 The system displays the current best seller.
overridden and renumbered	5.2 (o5.1) The system displays details of a maximum of five books.
added	5.3 For each book on the page the system displays the title, author, price, and ISBN.
added	5.4 While there are more books, the system gives the Customer the option to display the next page of books.
inherited without change	6. (6.) Else
added	6.1 The system displays the current best seller.
renumbered	6.2 (6.1) The system tells the Customer that no matching products could be found.
	Postconditions: None.
	Alternative flows: None.

مثال use case generalization



مورد کاربرد: گرفتن گزارش روزانه

شماره: ۷

توصیف اجمالی: مدیر می تواند بر روی اطلاعات مشخصی در سامانه گزارش روزانه تهیه کند.

عامل اصلی: مدیر

عامل فرعی: ندارد

شرایط اولیه: مدیر باید وارد سامانه شده باشد.

روند اصلی:

۱. این مورد کاربرد وقتی آغاز می شود که مدیر بخواهد از سامانه گزارش روزانه بگیرد.
۲. سامانه از مدیر، تاریخ جهت گزارش گیری را سوال می کند.
۳. مدیر تاریخ مورد نظر خود را وارد می کند.
۴. مدیر درخواست مشاهده گزارش را می دهد.
۵. سامانه گزارش مورد نظر مدیر را به او نشان می دهد.

شرایط نهایی: ندارد

روند جایگزین: ندارد

مورد کاربرد: گرفتن گزارش روزانه فروش

شماره: ۸

شماره پدر: ۷

توصیف اجمالی: مدیر می تواند بر روی اطلاعات فروش ثبت شده در سامانه گزارش روزانه تهیه کند.

عامل اصلی: مدیر

عامل فرعی: ندارد

شرایط اولیه: مدیر باید وارد سامانه شده باشد.

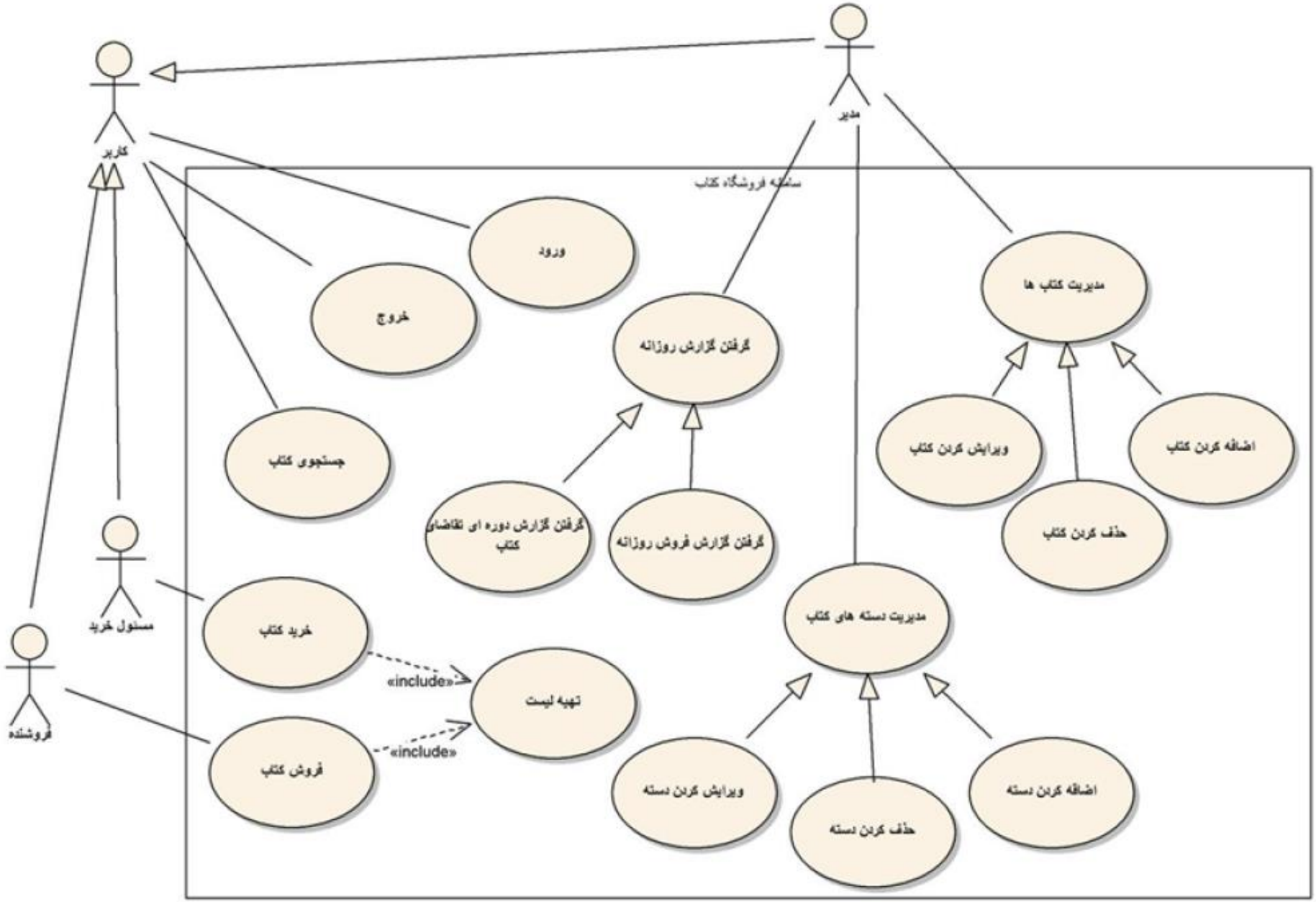
روند اصلی:

۱. (۵۱) این مورد کاربرد وقتی آغاز می شود که مدیر بخواهد، از سامانه گزارش روزانه فروش بگیرد.
۲. (۲) سامانه از مدیر، تاریخ جهت گزارش گیری را سوال می کند.
۳. (۳) مدیر تاریخ مورد نظر خود را وارد می کند.
۴. (۴) مدیر درخواست مشاهده گزارش را می دهد.
۵. (۵۵) سامانه گزارش فروش روزانه را به مدیر نشان می دهد.

شرایط نهایی: ندارد

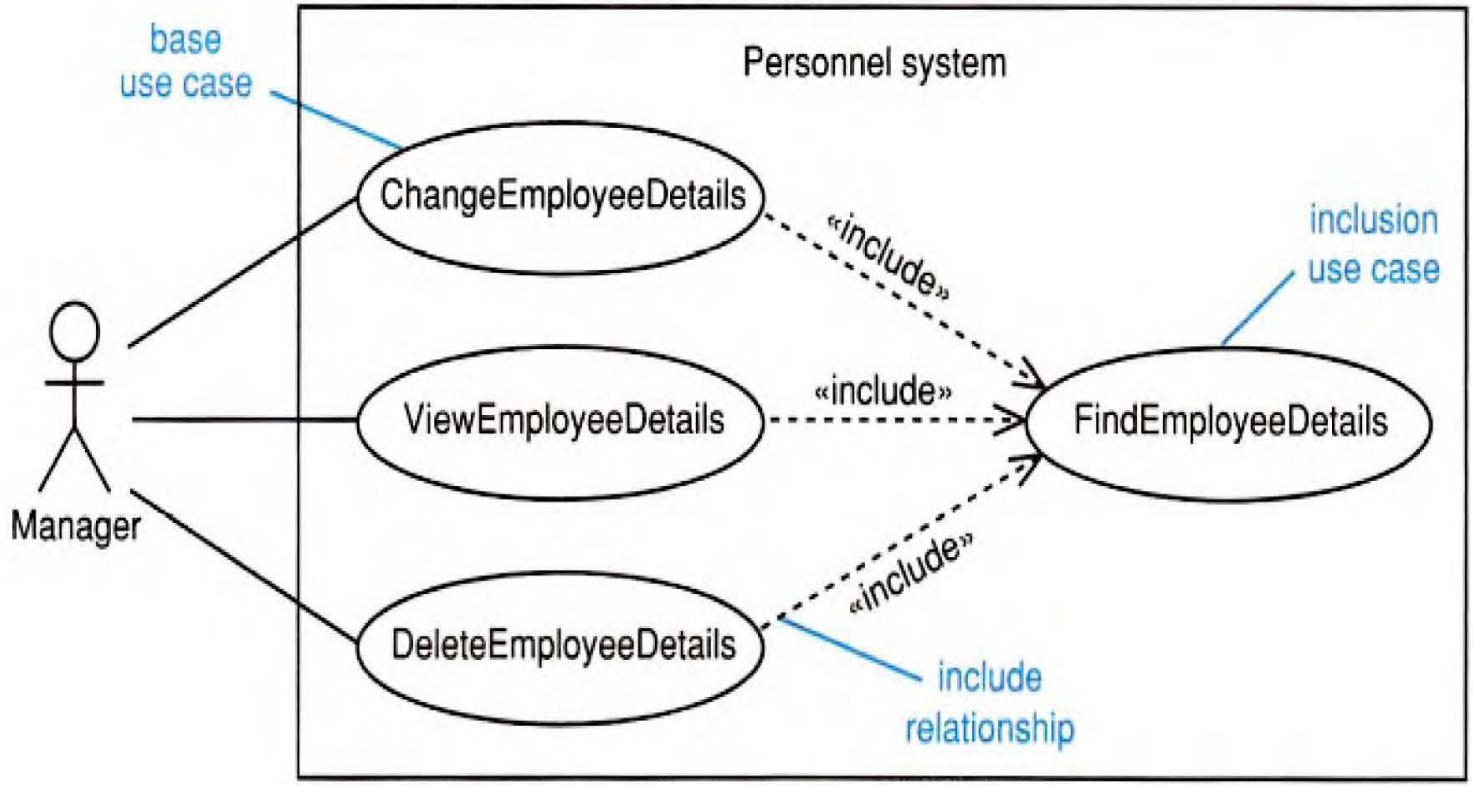
روند جایگزین: ندارد

مثال use case diagram



رابطه <<INCLUDE>>

- رابطه <<include>> بین use caseها به شما اجازه می دهد تا رفتار یک use case را به جریان use case دیگر اضافه نمایید.



رابطه <<INCLUDE>> (مشخصه)

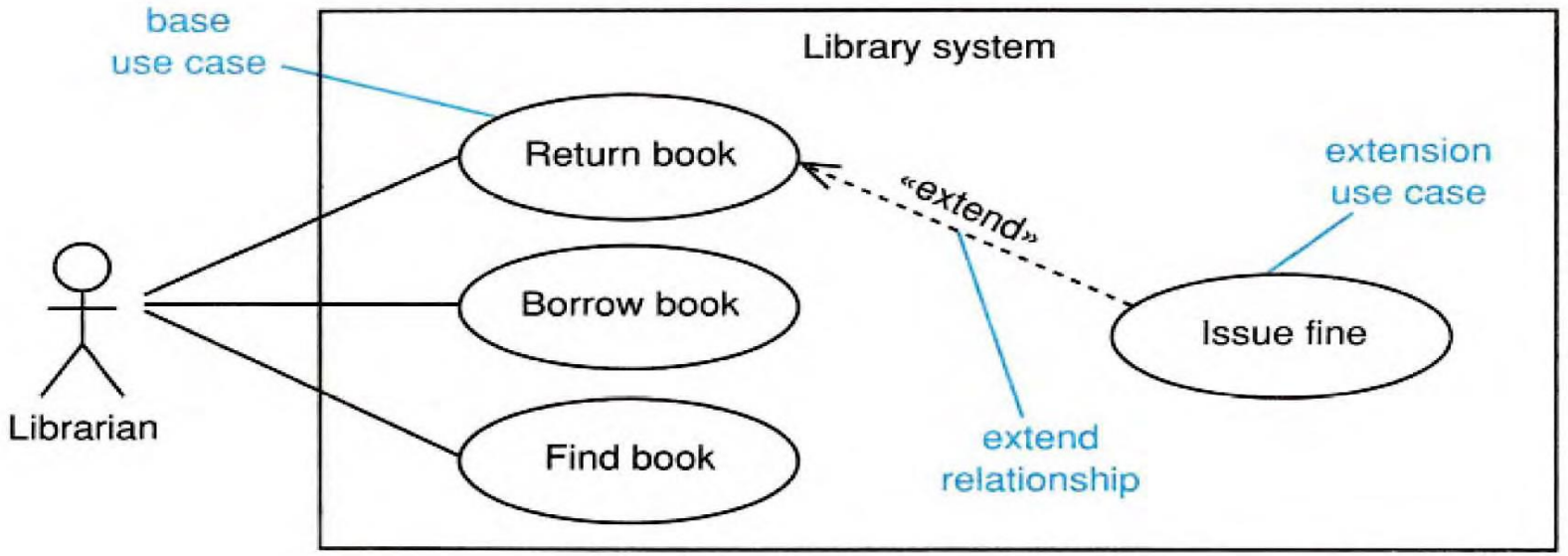
- Use case پایه بدون اضافه کردن use case دیگر کامل نیست. Use case، include شده می تواند کامل باشد یا نباشد.

Use case: ChangeEmployeeDetails
ID: 1
Brief description: The Manager changes the employee details.
Primary actors: Manager
Secondary actors: None.
Preconditions: 1. The Manager is logged on to the system.
Main flow: 1. include(FindEmployeeDetails). 2. The system displays the employee details. 3. The Manager changes the employee details. ...
Postconditions: 1. The employee details have been changed.
Alternative flows: None.

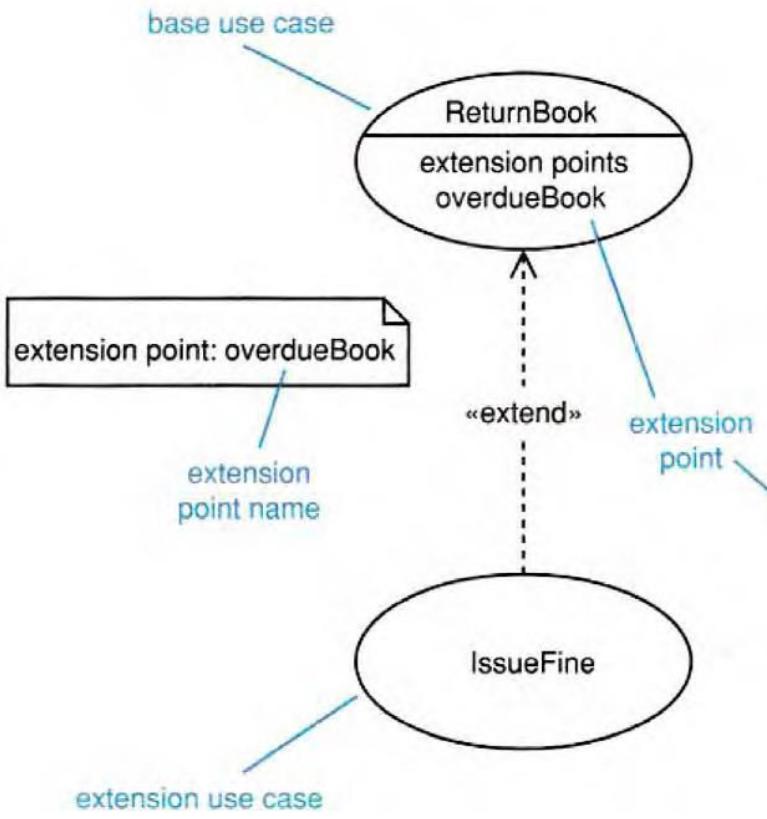
Use case: FindEmployeeDetails
ID: 4
Brief description: The Manager finds the employee details.
Primary actors: Manager
Secondary actors: None.
Preconditions: 1. The Manager is logged on to the system.
Main flow: 1. The Manager enters the employee's ID. 2. The system finds the employee details.
Postconditions: 1. The system has found the employee details.
Alternative flows: None.

رابطه <<extend>>

- راهی برای اضافه کردن رفتار جدید به use case موجود فراهم می کند.
- Use case پایه ، کامل است و use caseاضافه شده مجموعه ای از قطعات اضافی است که می توانند به use caseاضافه شوند.



رابطه <<extend>> (مثال)



Use case: ReturnBook
ID: 9
Brief description: The Librarian returns a borrowed book.
Primary actors: Librarian
Secondary actors: None.
Preconditions: 1. The Librarian is logged on to the system.
Main flow: 1. The Librarian enters the borrower's ID number. 2. The system displays the borrower's details including the list of borrowed books. 3. The Librarian finds the book to be returned in the list of books. extension point: overdueBook 4. The Librarian returns the book. ...
Postconditions: 1. The book has been returned.
Alternative flows: None.

تفاوتهای کلیدی بین روابط <<include>> و <<extend>>

	Included Use Case	Extending Use Case
این use case اجباری است؟	بله	خیر
آیا use case اولیه بدون این use case کامل است؟	خیر	بله
آیا اجرای این use case شرطی است؟	خیر	بله
آیا این use case رفتار use case اولیه را تغییر می دهد؟	خیر	بله

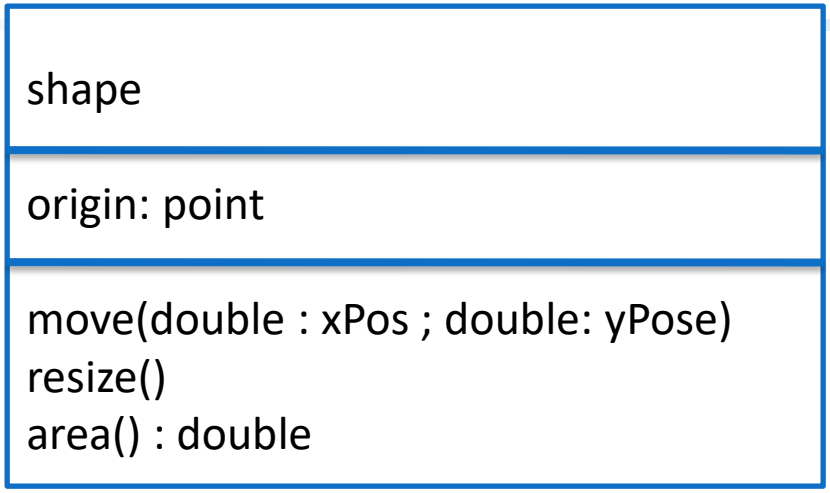
Class diagram

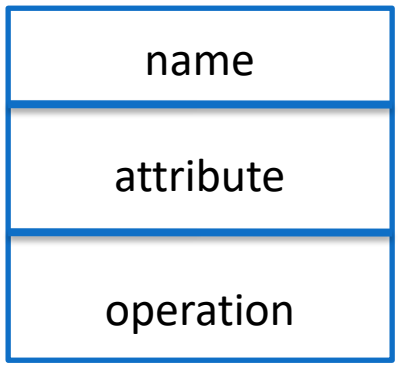
کلاس چیست؟

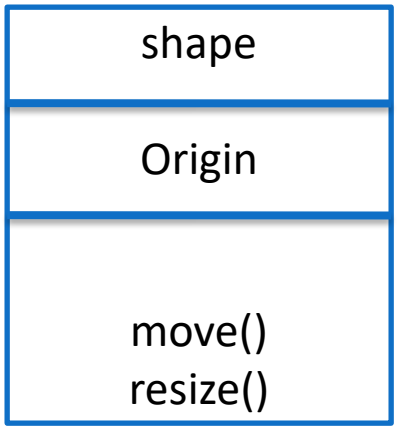
- اشیائی که ساختار و رفتار مشترک دارند در یک *کلاس* قرار می گیرند.
- کلاس ها انتزاعی از اشیائی هستند که در زمان و فضا وجود دارند. – کلاس ها و اشیا به یکدیگر متصل هستند.

کلاس ها (ادامه...)

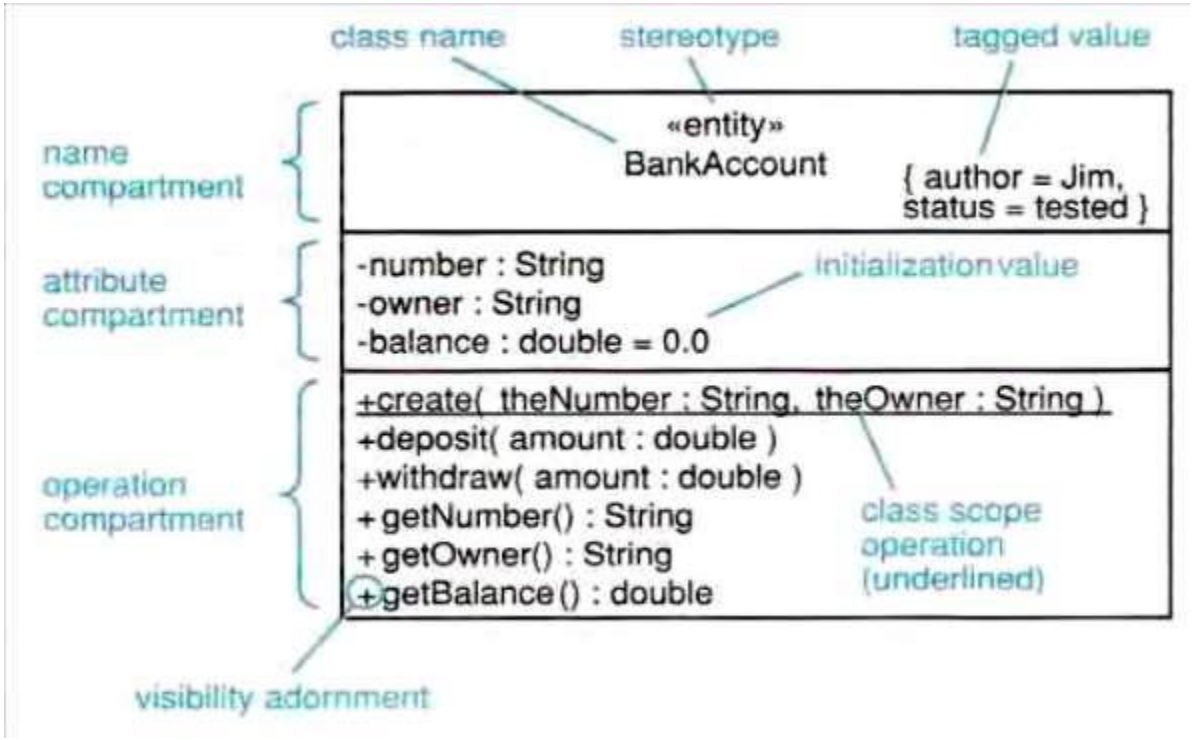
- **Semantic**
  - **Name**
  - **Attributes**
  - **operations**
  - نمادهای کلاس



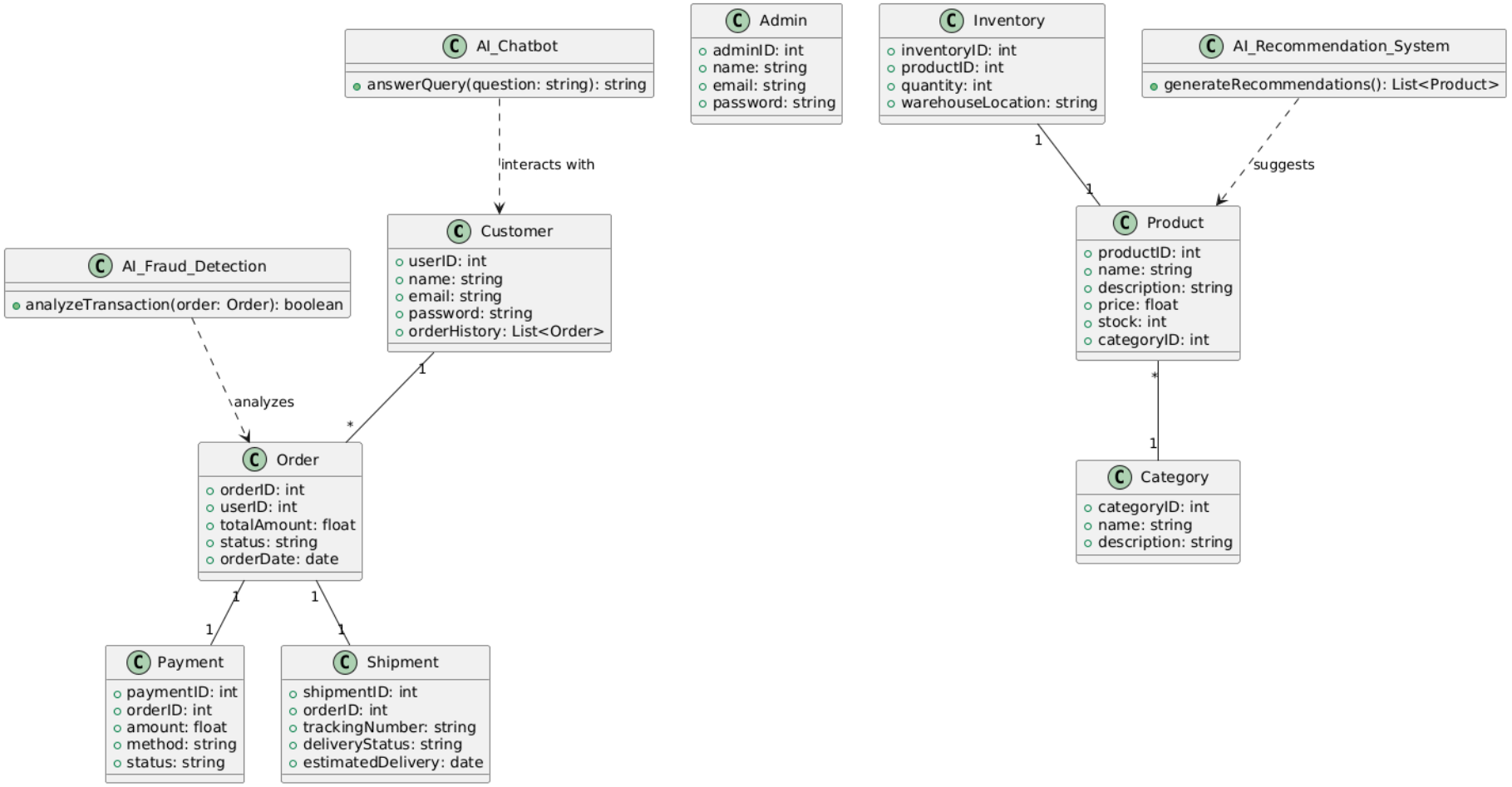




نشانه گذاری کلاس در UML



online shop enhanced with AI features

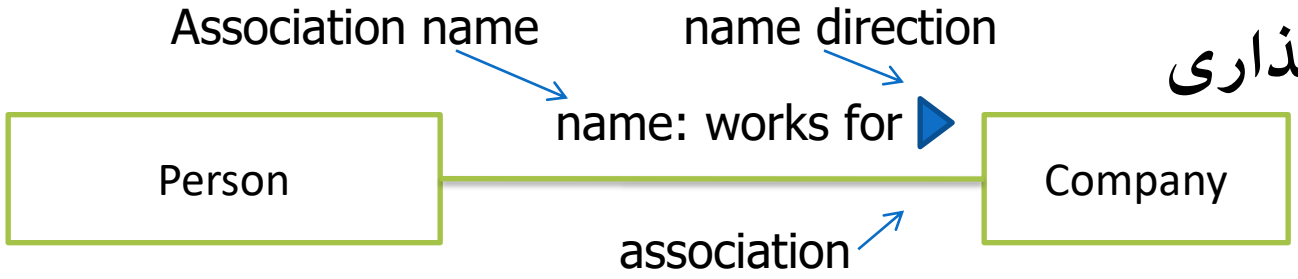


روابط کلاس ها و اشیاء

- رابطه بین دو شی فرضیاتی است که هر کدام نسبت به هم دارند. عملیات و نتایج مورد انتظار بسیار مهم هستند.
- روابط :
  - انجمنی (association)
  - وابستگی (dependency)
  - تعمیم / تخصصی کردن (generalization/specialization)
  - تجمعی (Aggregation)

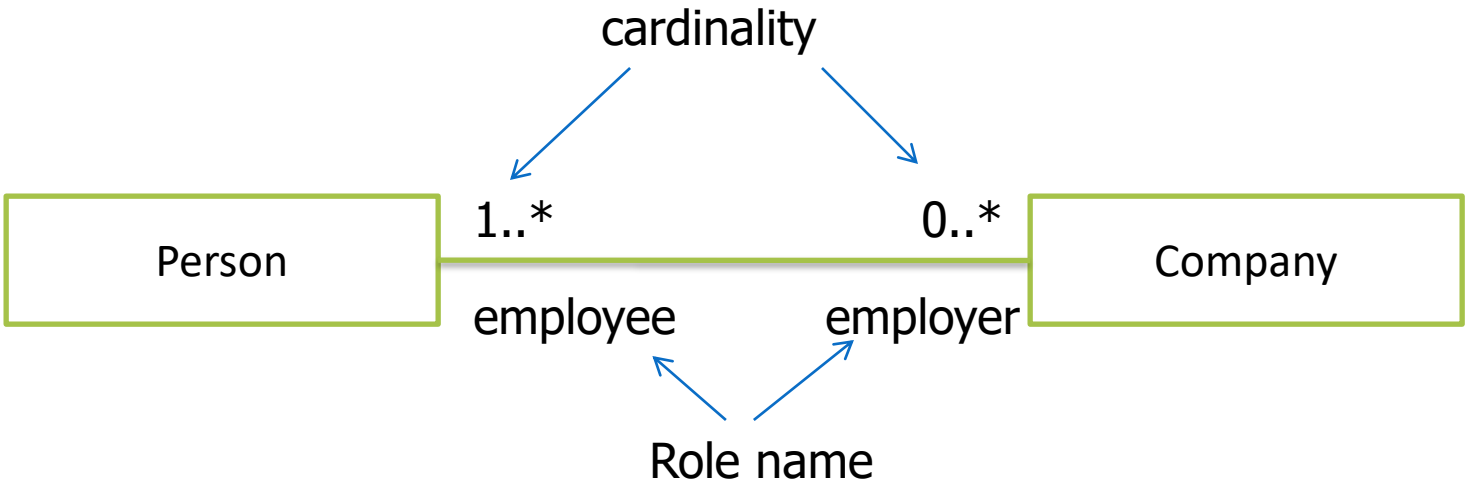
رابطه انجمنی
(association relationship)

- رابطه ای که در آن یک شی به شی دیگر متصل می شود.
- اگر بین دو شی لینکی وجود دارد باید یک رابطه **Association** یا **Dependency** بین کلاسهای این اشیا وجود داشته باشد.
  - نام **(name)**
  - نقش **(role)**
  - چندگانگی **(multiplicity)**: چندی رابطه بین دو شی را نشان می دهد. یک به یک ، یک به چند، چند به چند
  - جهت **(direction)**
- نمادگذاری



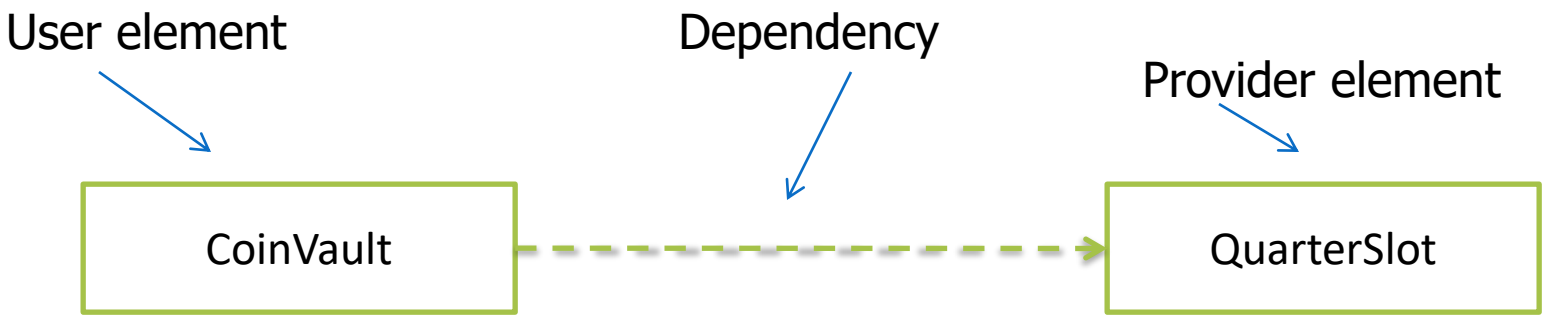
رابطه انجمنی (ادامه...)

- نام Association: باید یک فعل یا عبارت باشد
- نام نقش :
  - باید یک اسم یا عبارت اسمی باشد که توصیف کننده نقش است.
- چندی: نشان دهنده تعداد اشیائی است که می توانند در رابطه وجود داشته باشند.



رابطه وابستگی
(Dependency Relationship)

- این رابطه نشان می دهد که یک تغییر در **provider element** نیاز به تغییری در **user element** دارد. معمولاً رابطه وابستگی نشان می دهد که یک کلاس **(user)** از یک کلاس دیگر **(provider)** به عنوان آرگومانی در امضای یکی از توابع اش استفاده می کند.
- **نماد:**



CoinVault از QuarterSlot استفاده می کند

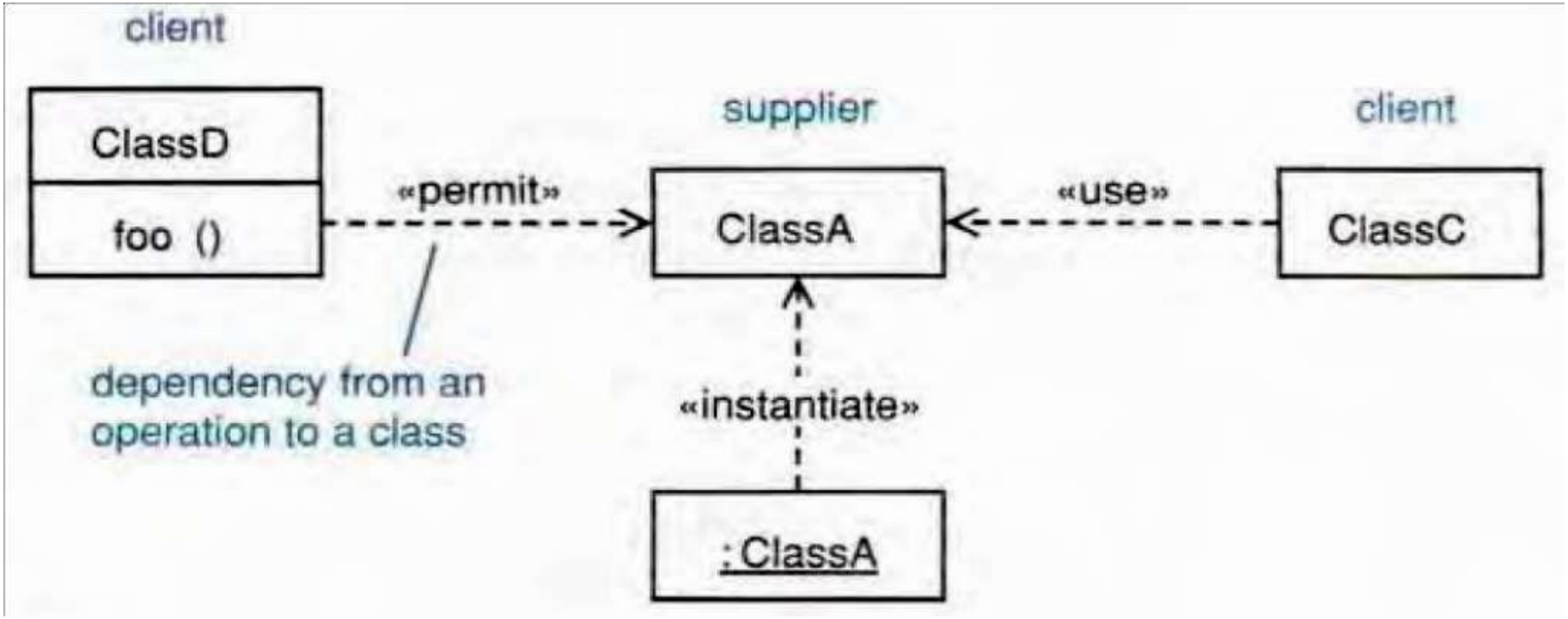
رابطه وابستگی
(Dependency Relationship)

- این رابطه نشان می دهد که یک تغییر در **provider element** نیاز به تغییری در **user element** دارد. معمولاً رابطه وابستگی نشان می دهد که یک کلاس **(user)** از یک کلاس دیگر **(provider)** به عنوان آرگومانی در امضای یکی از توابع اش استفاده می کند.
- نماد:

رابطه وابستگی
(Dependency Relationship)

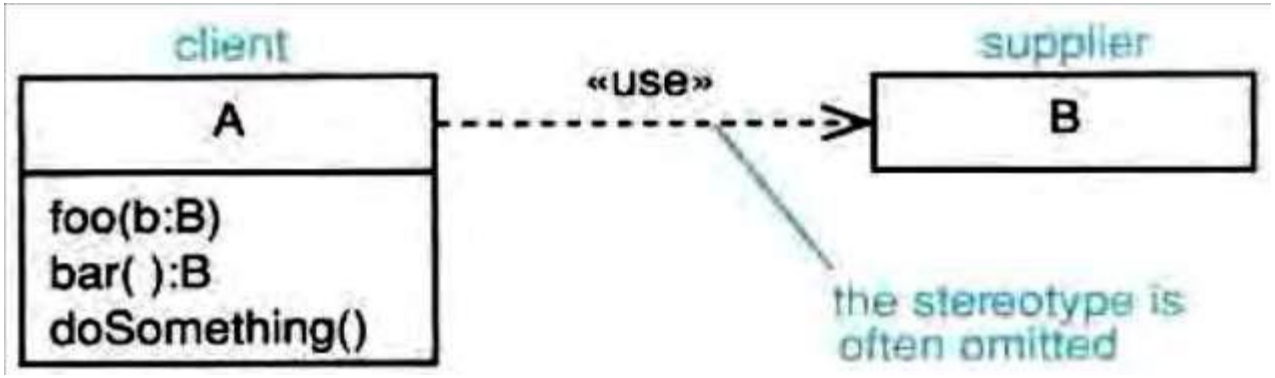
```
class Document {
   String content;

   Document(String content) {
      this.content = content;
   }

   String getContent() {
      return content;
   }
}

class Printer {
   void print(Document doc) {
      System.out.println("Printing: " + doc.getContent());
   }
}

public class Main {
   public static void main(String[] args) {
      Document myDoc = new Document("Hello, UML!");
      Printer myPrinter = new Printer();
      myPrinter.print(myDoc);
   }
}
```

رابطه وابستگی
(Dependency Relationship)

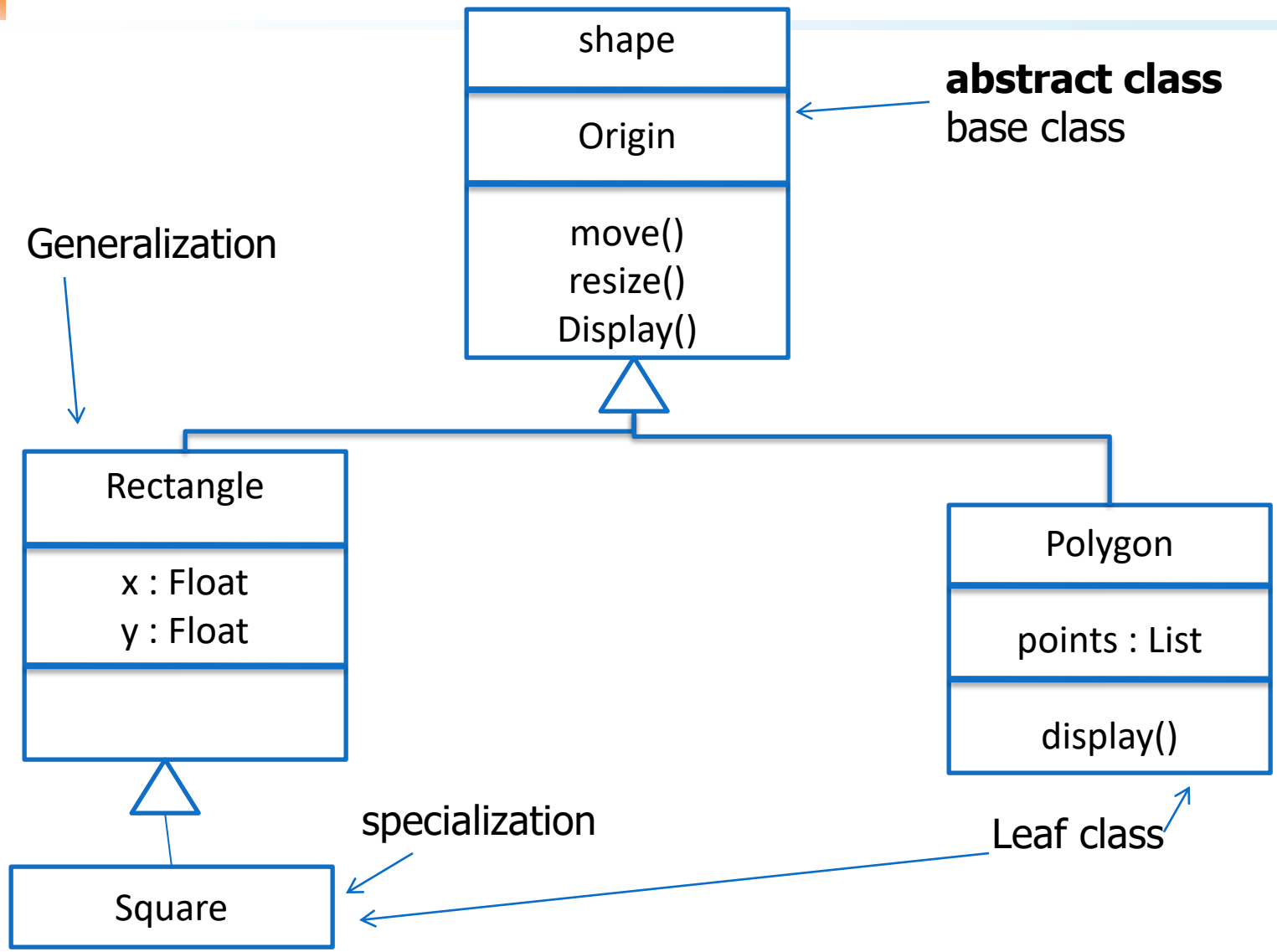


کاربرد وابستگی

- **<<use>>** – کلاس کلاینت از **supplier** استفاده می کند.
- **<<call>>** – تابع کلاینت ، تابع **supplier** را صدا میزند.
- **<<parameter>>** – **supplier** یک پارامتر یا مقدار برگشتی یکی از توابع کلاینت است.
- **<<send>>** – کلاینت یک سیگنال به **supplier** می فرستد.
- **<<instantiate>>** – کلاینت نمونه ای از **Supplier** است.



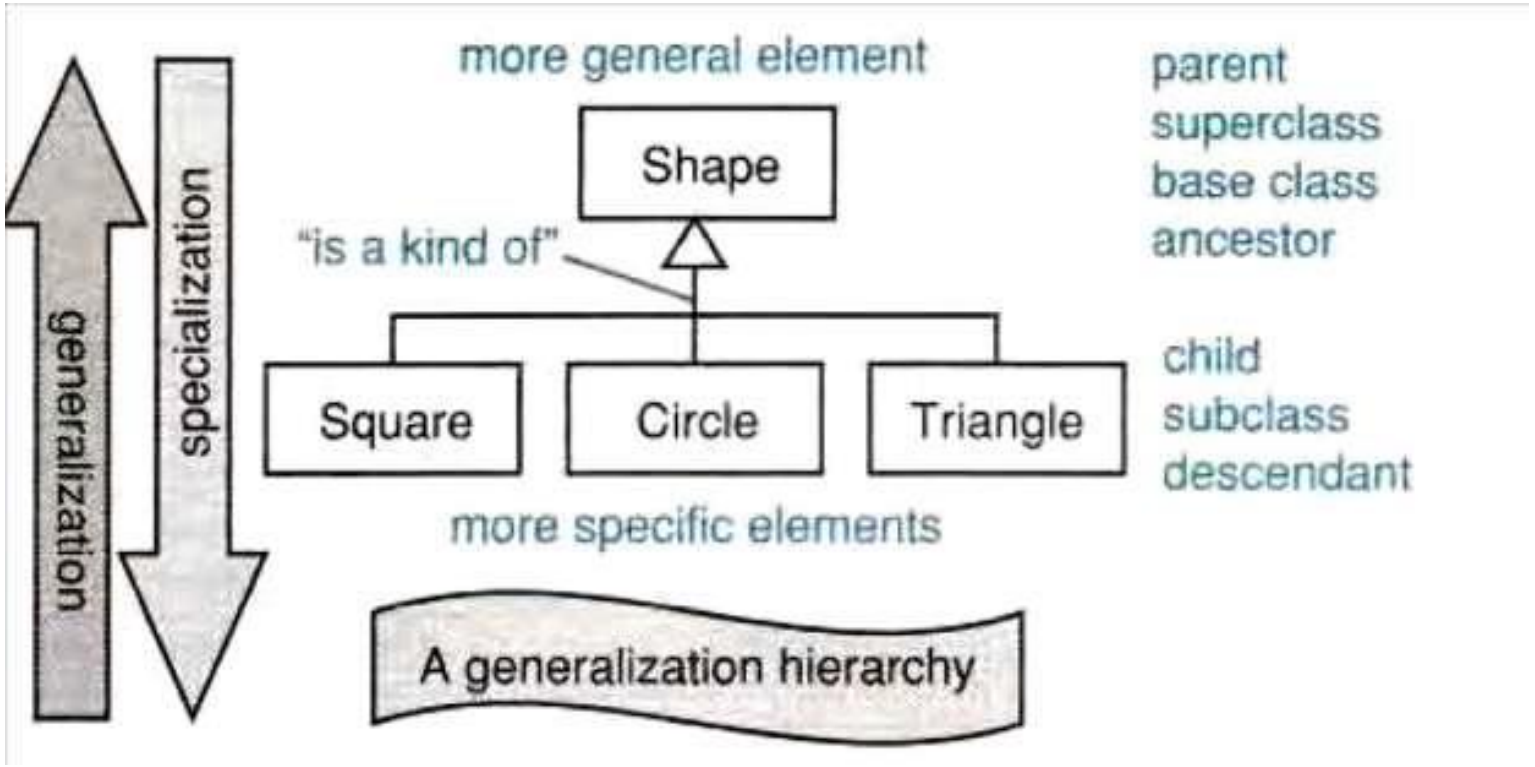
رابطه وارثت یگانه (single inheritance)



Generalization/specialization

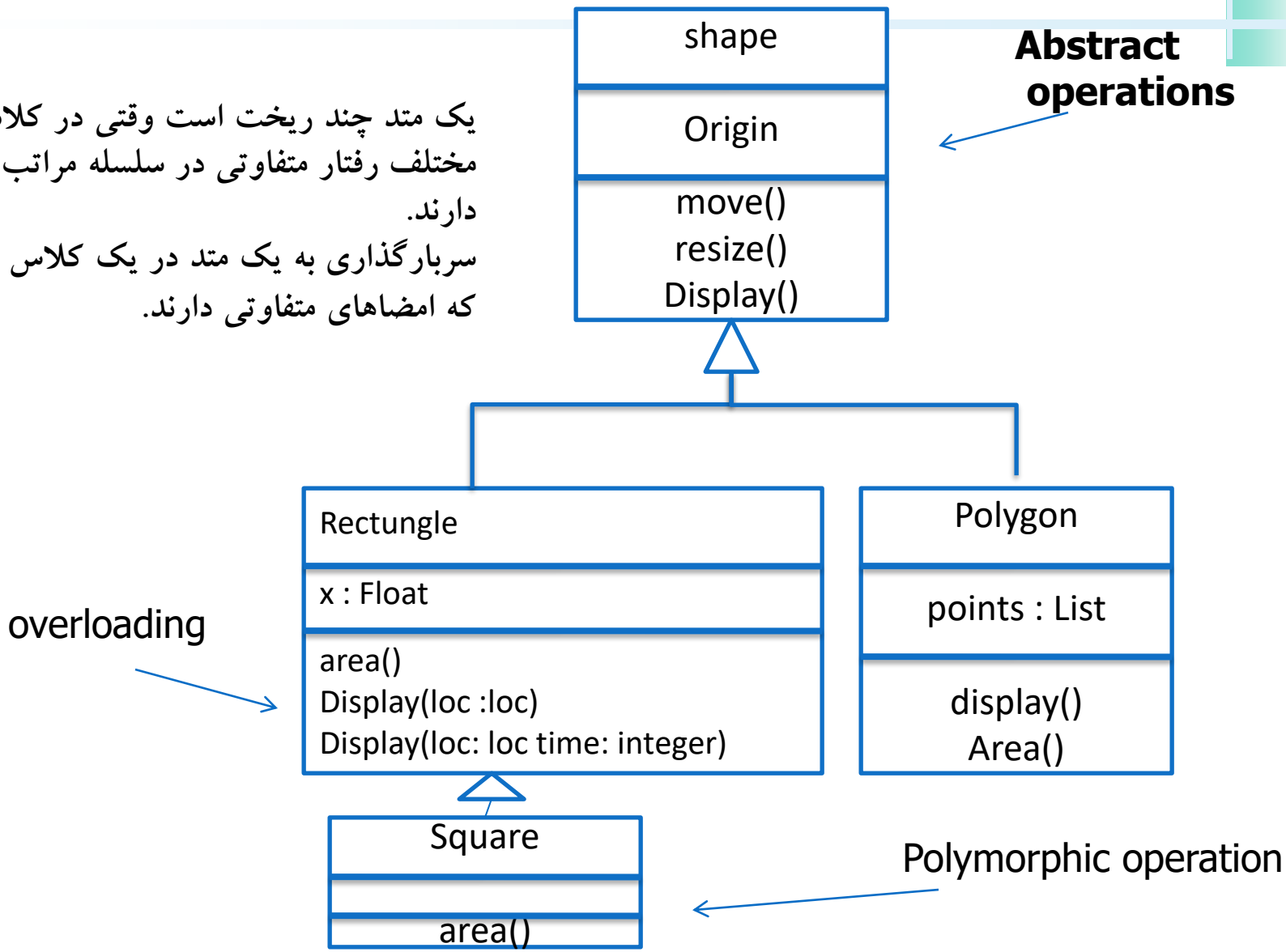
تعمیم (حرکت به سمت بالا) :فرآیندی است که در آن ویژگی‌های مشترک دو یا چند کلاس استخراج شده و یک کلاس فوق‌العاده عمومی‌شده ایجاد می‌شود.

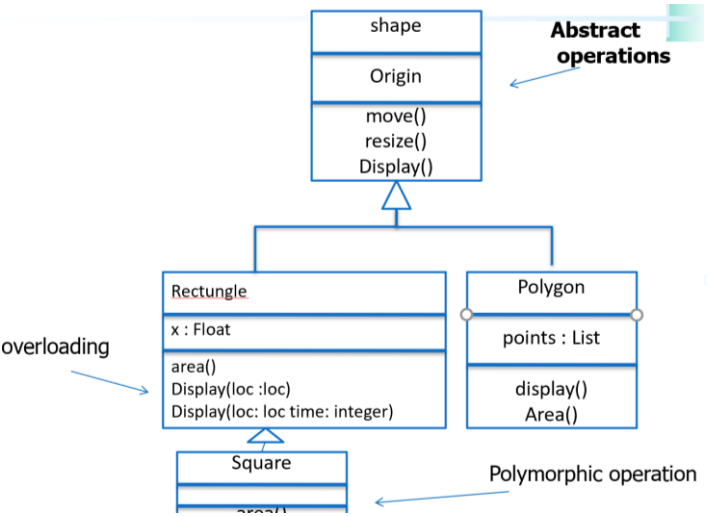
تخصص‌سازی (حرکت به سمت پایین) :فرآیندی است که در آن زیرکلاس‌های جدید از یک کلاس موجود با افزودن ویژگی‌ها یا رفتارهای خاص ایجاد می‌شوند.



Polymorphism and Overloading

یک متد چند ریخت است وقتی در کلاسهای مختلف رفتار متفاوتی در سلسله مراتب کلاسها دارند.
سربارگذاری به یک متد در یک کلاس اشاره میکند که امضاهای متفاوتی دارند.





Polymorphism and Overloading

تفاوت چندریختی (Polymorphism) و تابع چندبارگی(Overloading)

1. چندریختی:(Polymorphism)

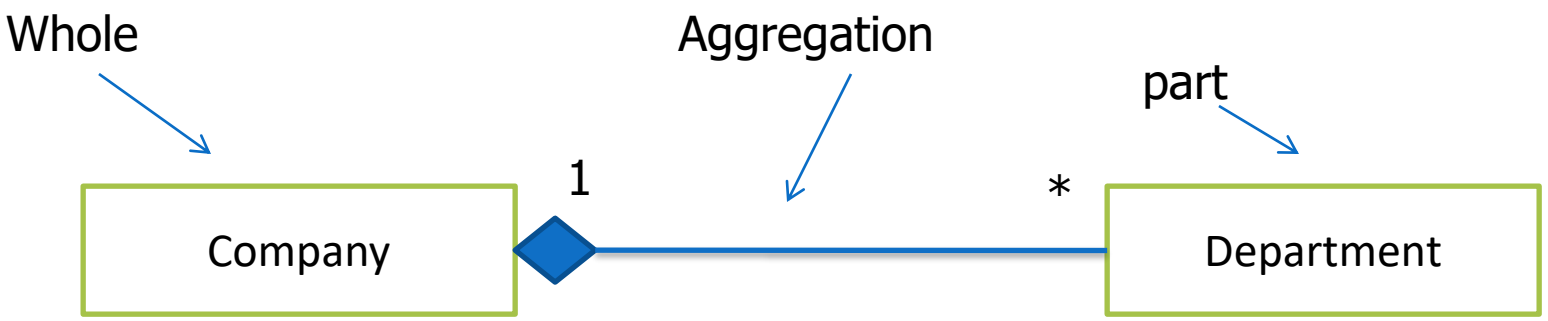
- وقتی کلاس‌های فرزند متدهای انتزاعی کلاس والد را **بازنویسی (Override)** می‌کنند و هر کدام رفتار مخصوص به خودشان را پیاده‌سازی می‌کنند. برای مثال، `area()`در مستطیل، چندضلعی یا مربع به شکل‌های متفاوتی پیاده‌سازی می‌شود؛ در نتیجه هنگام صدا زدن `area()`روی یک آبجکت از جنس **Shape**، بسته به نوع واقعی آن (Rectangle, Polygon, Square) پیاده‌سازی متفاوتی اجرا می‌شود.

2. چندبارگی توابع:(Overloading)

- وقتی در **یک کلاس واحد** چند متد با **نام یکسان اما امضای متفاوت** تعریف می‌شوند. در این شکل، `Display(loc : loc)`و `Display(loc : loc, time : integer)`نمونه‌هایی از Overloadingدر کلاس **Rectangle**هستند. هر دو نامشان `Display`است، اما پارامترهای متفاوتی دارند.

رابطه تجمعی
(Aggregation Relationship)

- معنایی : این رابطه کل **(whole)** را از بخش **(part)** جدا می کند. **aggregation** یک رابطه **"has – a"** است – یک شی از کل شامل اشیائی از بخش است.
- **نماد:**



نمودار کلاس (class diagram)

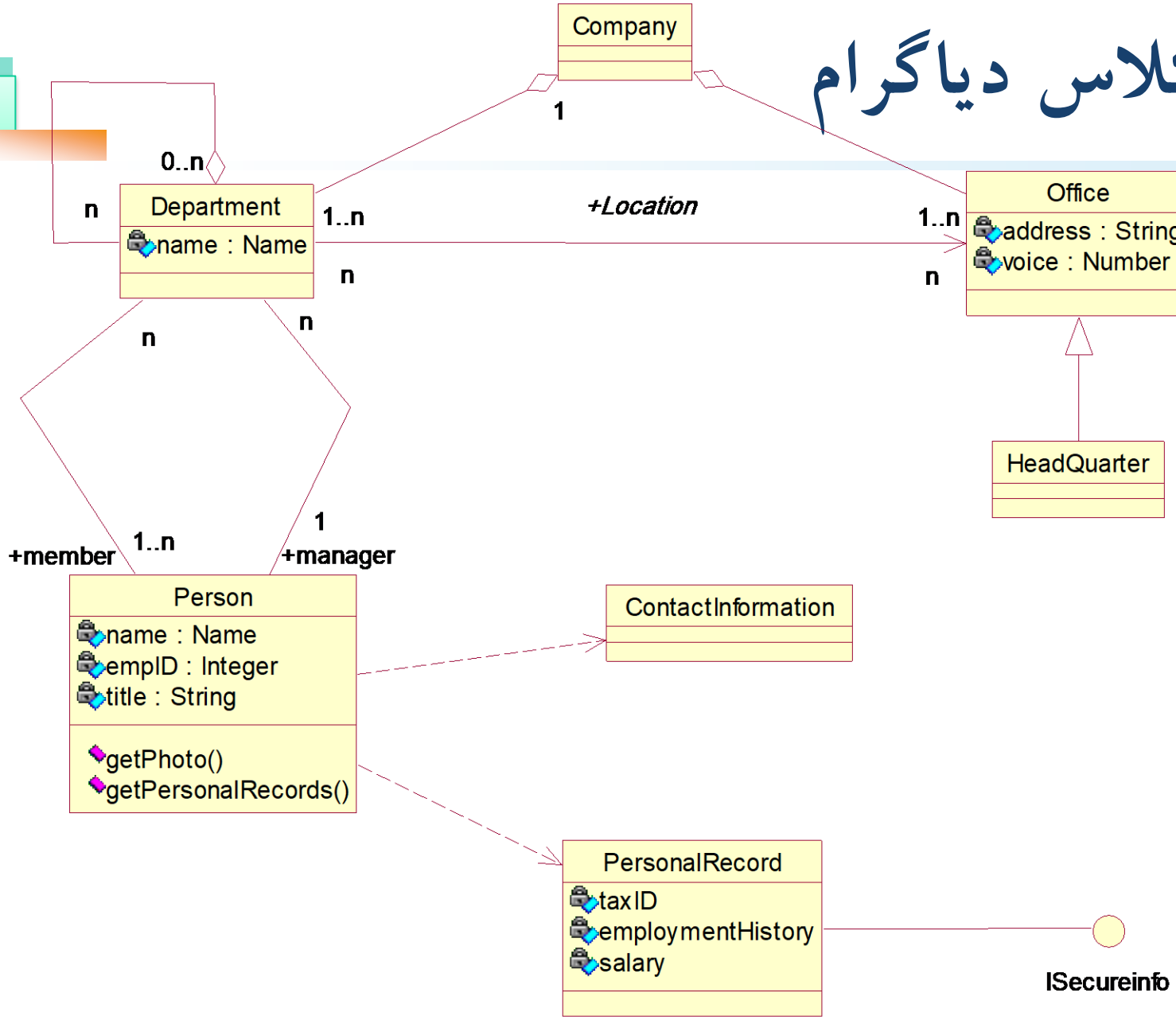
- **مدل‌سازی واژگان (Vocabulary) و همکاری‌ها:(Collaborations)**
  این بخش به تعریف موجودیت‌ها و نحوه همکاری یا ارتباط آن‌ها می‌پردازد. به کمک نمودار کلاس می‌توانیم مفاهیم کلیدی (واژگان) و روابط متقابل (همکاری‌ها) را در سیستم شناسایی کنیم.

- **ماهیت توصیفی نمودارهای کلاس:**
  این نمودارها برای مصورسازی(Visualization) ، مشخص‌سازی(Specification) ، مستندسازی (Documentation) و حتی ساخت سیستم‌های اجرایی از طریق فرایند مهندسی پیشرو (Forward Engineering) سودمند هستند. در مهندسی پیشرو، می‌توان بخشی از کد سیستم را مستقیماً از روی مدل‌ها تولید کرد.
- یک کلاس دیاگرام ممکن است به چند **sub-class diagram** تجزیه شود.
- **کمک به سایر نمودارها:**
  نمودارهای کلاس پایه‌ای برای تهیهٔ نمودارهای مؤلفه (Component Diagrams) و نمودارهای استقرار (Deployment Diagrams) نیز هستند و نقش مهمی در تکمیل دید کلی از سیستم ایفا می‌کنند.

کاربردهای نمودار کلاس (class diagram)

1. طراحی سیستم‌های نرم‌افزاری:
   - دیاگرام کلاس به توسعه‌دهندگان کمک می‌کند تا ساختار سیستم را قبل از شروع کدنویسی طراحی کنند.
   - مثلاً در طراحی یک سیستم مدیریت دانشگاه، کلاس‌هایی مانند "دانشجو"، "استاد"، و "درس" با روابط مشخص ایجاد می‌شوند.
2. درک روابط بین اجزا:
   - با استفاده از دیاگرام کلاس، می‌توان روابط بین اجزای سیستم را به وضوح مشاهده کرد.
   - مثلاً در یک سیستم بانکی، رابطه بین کلاس‌های "حساب بانکی" و "مشتری" مشخص می‌شود.
3. مدیریت پیچیدگی:
   - در سیستم‌های بزرگ، دیاگرام کلاس به سازمان‌دهی کد و کاهش پیچیدگی کمک می‌کند.
   - مثلاً در یک سیستم تجارت الکترونیک، کلاس‌های "محصول"، "سفارش"، و "پرداخت" به طور جداگانه طراحی می‌شوند.
4. برقراری ارتباط بین تیم‌ها:
   - دیاگرام کلاس به عنوان یک زبان مشترک بین توسعه‌دهندگان، طراحان، و ذینفعان عمل می‌کند.
   - مثلاً در یک پروژه تیمی، همه اعضا می‌توانند با نگاه کردن به دیاگرام کلاس، ساختار سیستم را درک کنند.

مثال کلاس دیاگرام



نمودار کلاس (ادامه...)

- هر نمودار کلاس شامل :
  - Classes
  - Abstract class
  - Interfaces
  - Packages and subsystems
  - Association, dependency, generalization and aggregation relationship
  - Notes
- کلاس مجرد (abstract class) یک کلاس معمولی است با این تفاوت که نمی توان از آن کلاس نمونه ای ایجاد کرد.

نماد کلاس

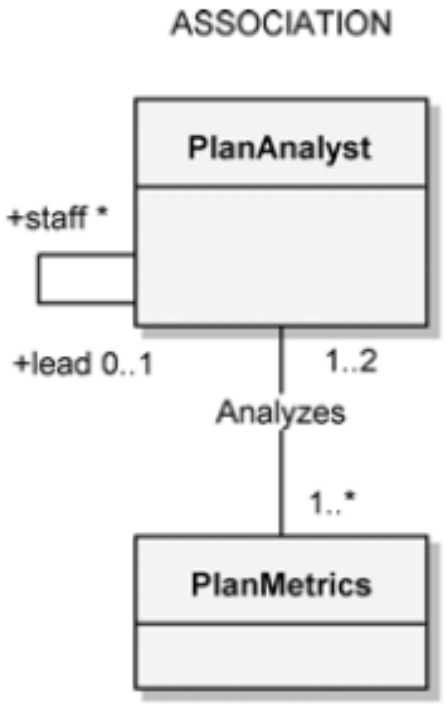
- آیکن کلاس شامل سه بخش است:
  - نام: نام باید منحصربه فرد باشد. به طور قراردادی، نام با حروف بزرگ شروع می شود و فاصله بین کلمات حذف می شود. به طور قراردادی، حرف اول صفت و نام های عملیات با حروف کوچک شروع می شوند.
  - صفات : فرمت صفت :

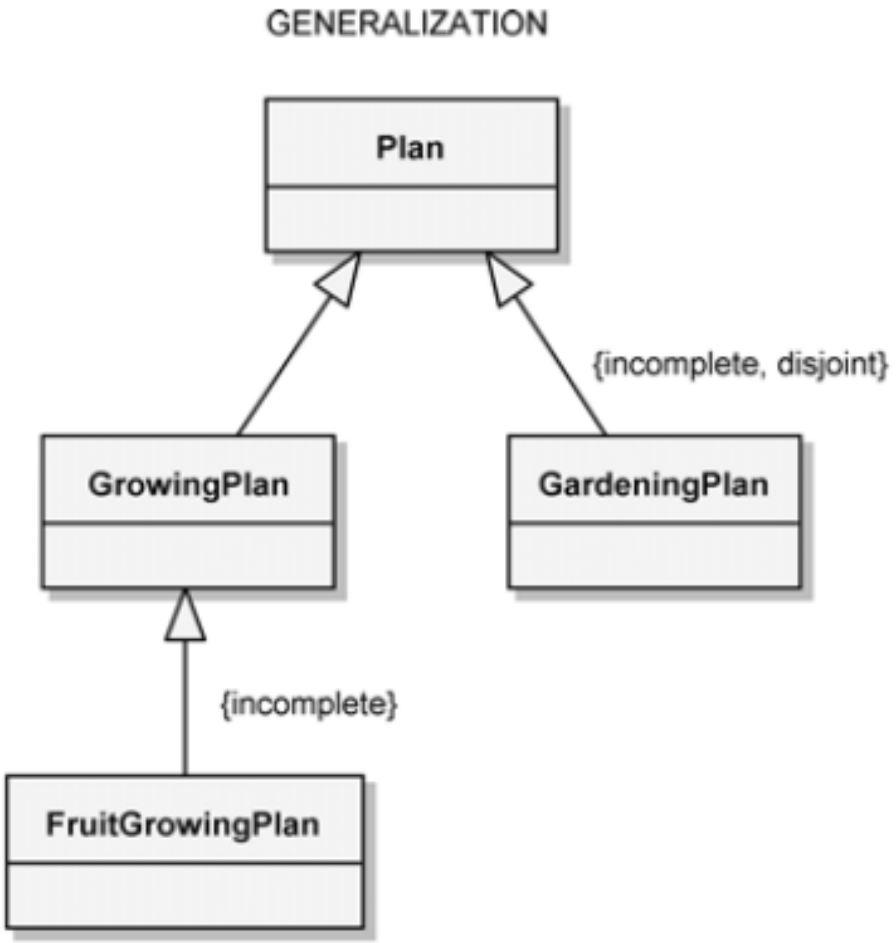
Visibility attributeName : Type [multiplicity] =
DefaultValue {property string}

  - عملیات: فرمت عملیات

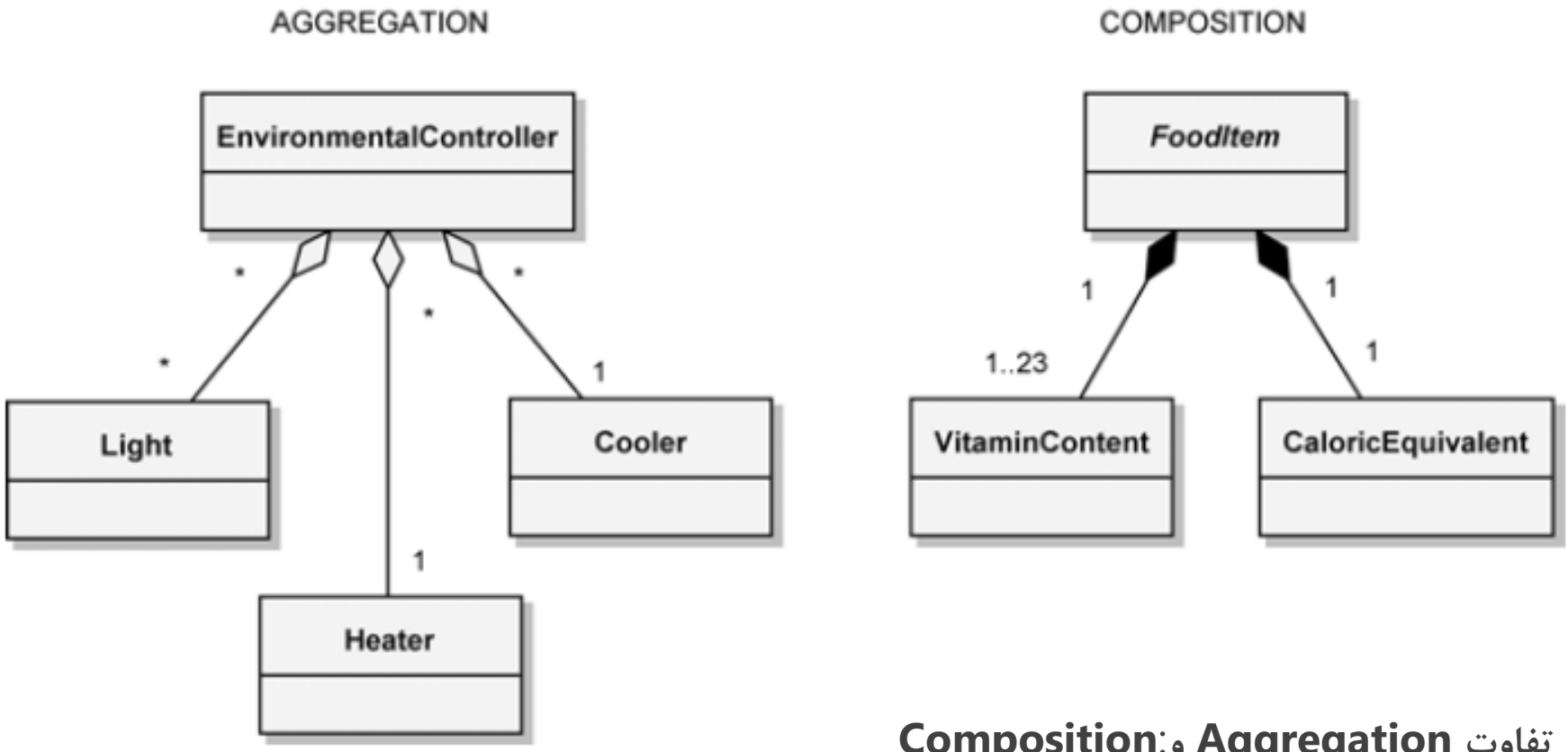
Visibility operationName (parameterName : Type) :
ReturnType {property string}

روابط کلاس ها





روابط کلاس ها (ادامه...)



- تفاوت **Aggregation** و:**Composition**
  - **Aggregation**(خط توخالی با الماس): رابطه "جزء-کل" ضعیف. جزء میتواند مستقل از کل وجود داشته باشد مثال: رابطه Fooditemو .CaloricEquivalent
  - **Composition**(خط توپر با الماس پر): رابطه "جزء-کل" قوی. جزء بدون کل نمیتواند وجود داشته باشد مثال: رابطه EnvironmentalControllerباCooler یا Heater

قابل رویت بودن کلاس ها

- در C++ اعضا می توانند:
  - Public : توسط همه قابل دسترس باشند.
  - Protected : فقط توسط زیرکلاس ها، friendها یا خود کلاس قابل دسترس هستند.
  - Private: فقط توسط خود کلاس یا friendهایش قابل دسترس باشند.
- قابل دسترس بودن :
  - Public (+) : قابل مشاهده توسط هر جزئی که کلاس را می بیند.
  - Protected (#) : قابل مشاهده توسط اجزای دیگر داخل کلاس و زیرکلاسها
  - Private (-) : قابل مشاهده توسط اجزای دیگر در داخل کلاس
  - Package (~) : قابل مشاهده توسط اجزای داخل همان package

دیاگرام شی (object diagram)

- نمودار شی یک گراف است – مجموعه ای از گره ها (اشیاء) و یال ها (لینک ها)
- نمودار شی مجموعه ای از نمونه های کلاس ها و روابط آنها را در یک واحد زمانی مدل می کند – یک نمونه از کلاس دیاگرام است
- چند نمودار شی می تواند برای یک کلاس دیاگرام وجود داشته باشد.
- نمودار شی دید استاتیک یک سیستم را نشان می دهد – این نمودار شامل مجموعه ای از اشیا ، حالت های آنها و روابطشان است.

دیاگرام شی (object diagram)

- مشابه دیاگرام کلاس، یک خط افقی نام شی را از صفت ها و مقادیر صفت های شی مجزا می کند.
- اشیاء از طریق **link**ها با یکدیگر در ارتباطند.
- یک **link**، نمونه ای از یک **association** است.

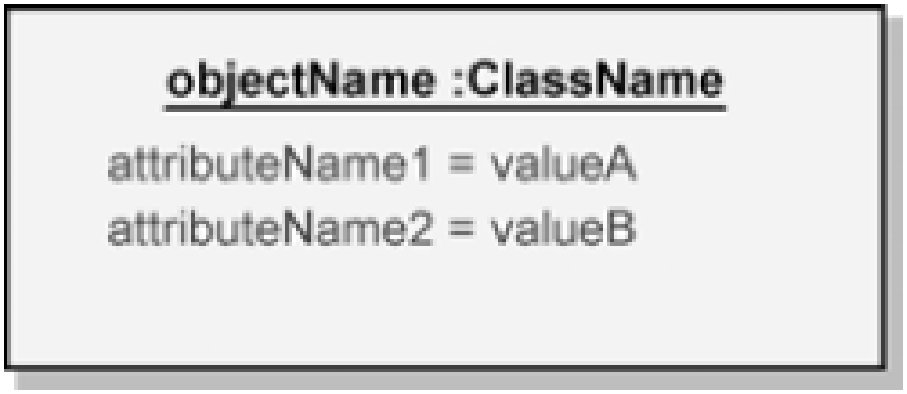
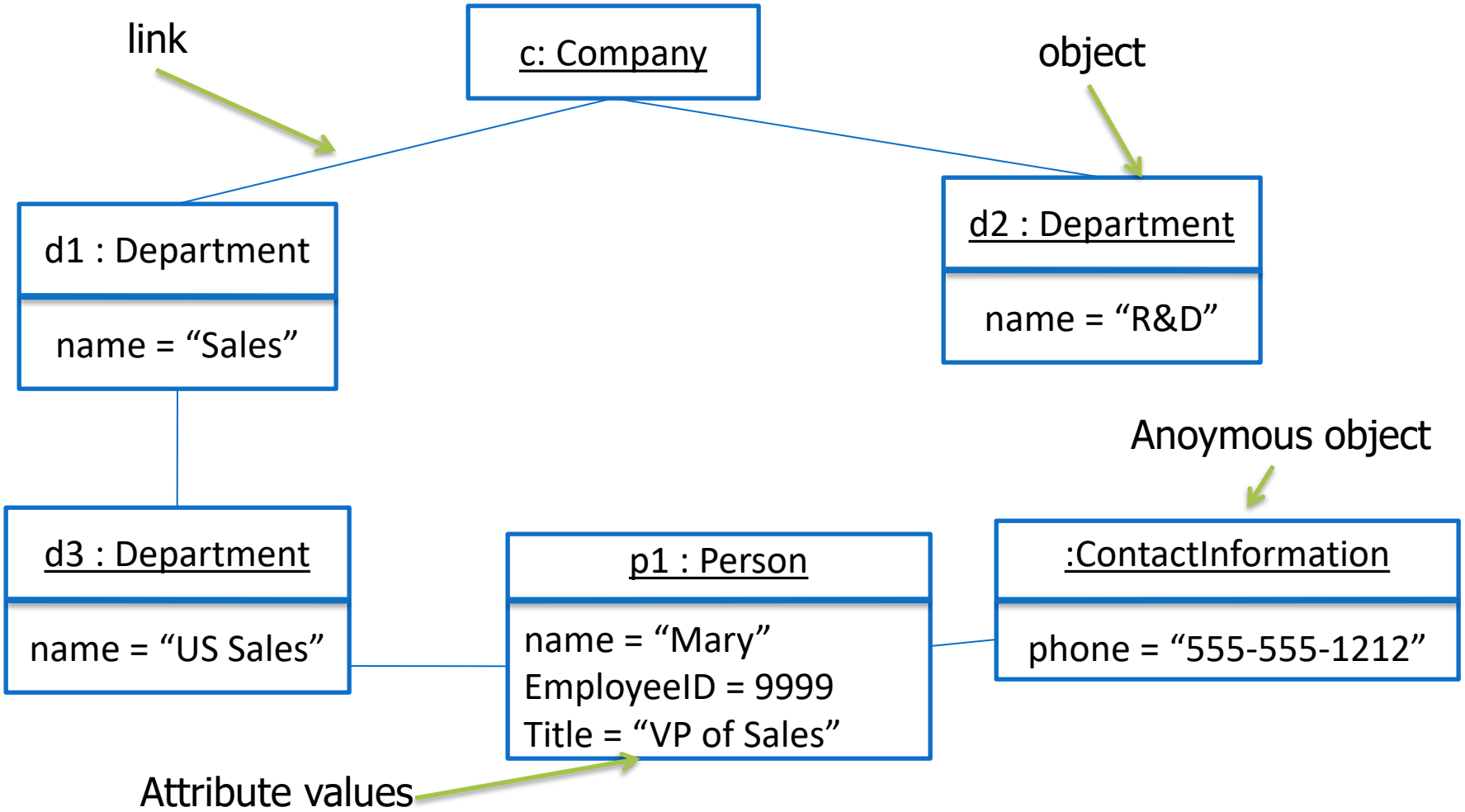


Figure 5–75 A Generic Object Icon

مثال نمودار شی



Package diagram

- دیاگرام بسته (Package Diagram) چیست؟
- دیاگرام بسته یک ابزار UML برای گروه‌بندی و سازماندهی عناصر سیستم (مانند کلاس‌ها، رابط‌ها، یا حتی دیاگرام‌های دیگر) در قالب بسته‌ها (Packages) است. هر بسته مانند یک "پوشه" عمل می‌کند و وابستگی‌های بین بسته‌ها را نشان می‌دهد.
- مثال:

در یک سیستم دانشگاهی، بسته‌هایی مانند آموزش، مالی، و منابع انسانی می‌توانند وجود داشته باشند که هر کدام شامل کلاس‌ها و ماژول‌های مرتبط هستند.

Package diagram

ملاک	دیاگرام بسته	دیاگرام کلاس
هدف اصلی	سازماندهی عناصر سیستم در سطح ماژولار	نمایش ساختار داخلی کلاس‌ها و روابط بین آن‌ها
سطح جزئیات	سطح بالا (ماکرو)	سطح پایین (میکرو)
عناصر اصلی	بسته‌ها، وابستگی‌ها، رابط‌ها	کلاس‌ها، ویژگی‌ها، متدها، روابط (ارث‌بری، تجمیع، ...)
نمادها	(مستطیل با زبانه) + فلش‌های وابستگی	(مستطیل برای کلاس) + خطوط و فلش‌های رابطه
وابستگی‌ها	نشان می‌دهد کدام بسته به کدام بسته وابسته است مثلاً آموزش به مالی	نشان می‌دهد کدام کلاس به کلاس دیگر وابسته است مثلاً دانشجو به درس
کاربرد	طراحی معماری نرم‌افزار و مدیریت پیچیدگی	طراحی جزئیات داخلی سیستم

Package diagram

- Package مکانیزمی در UML برای گروه بندی است.
- اهداف package:
  - گروه بندی معنایی اجزای به هم وابسته
  - فراهم کننده فضای نام پنهان شده به طوری که نام ها باید منحصر به فرد باشند – برای دسترسی به جزئی در داخل یک فضای نام باید نام عنصر و نام فضای نام را مشخص کنید.
- مالک هر عنصر مدل یک package است
- عناصر package میدان دید دارند :
  - Public (+) : عناصر برای پکیج های دیگر قابل رویت هستند.
  - Private (-) : عناصر به طور کامل مخفی هستند.

Package diagram: Stereotypes

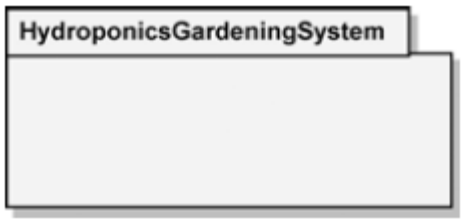
- استریوتایپ‌ها (Stereotypes) در UML برای افزودن معنای خاص به عناصر مدل (مانند پکیج‌ها) استفاده می‌شوند. در دیاگرام بسته، این استریوتایپ‌ها به درک بهتر نقش پکیج‌ها در سیستم کمک می‌کنند.
- ۱ .استریوتایپ <<framework>>: این پکیج شامل عناصری است که یک معماری قابل استفاده مجدد را تعریف می‌کنند. مثلاً: چارچوبی برای ساخت سیستم‌های مبتنی بر وب یا اپلیکیشن‌های موبایل.
  - ویژگی‌ها:
    - به عنوان یک قالب کلی برای پروژه‌های مختلف استفاده می‌شود.
    - تغییرناپذیر است و توسعه‌دهندگان باید از ساختار آن پیروی کنند.
- ۲ .استریوتایپ <<modelLibrary>>: این پکیج شامل عناصری است که توسط پکیج‌های دیگر import و استفاده می‌شوند. مثلاً: کتابخانه‌ای از مدل‌های داده یا کامپوننت‌های استاندارد.
  - ویژگی‌ها:
    - عناصر آن مستقل هستند و نیازی به وابستگی به پکیج خاصی ندارند.
    - هدف اصلی آن کاهش تکرار کد و افزایش قابلیت استفاده مجدد است.
  - مثال:
    - یک پکیج با نام Library::ModelLibrary که شامل کلاس‌هایی مانند Book، Memberیا Transactionاست.

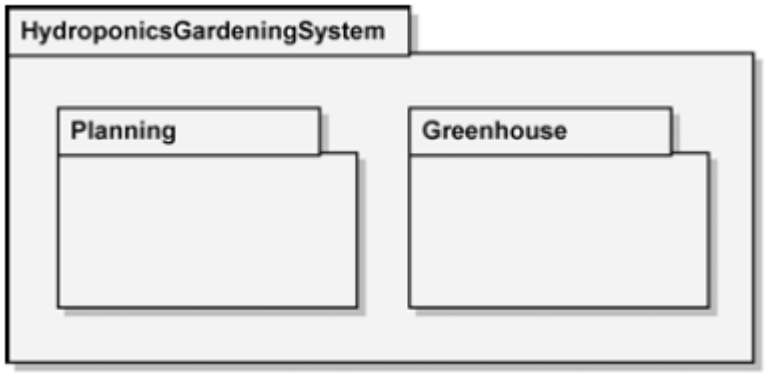
Package diagram

- Package stereotypes:
  - <<framework>>: پکیجی که شامل عناصر مدلی است که مشخص کننده معماری قابل استفاده مجدد هستند.
  - <<modelLibrary>> : پکیجی که شامل عناصری است که توسط پکیج های دیگر استفاده می شوند.
  - Library::Users::Librarian

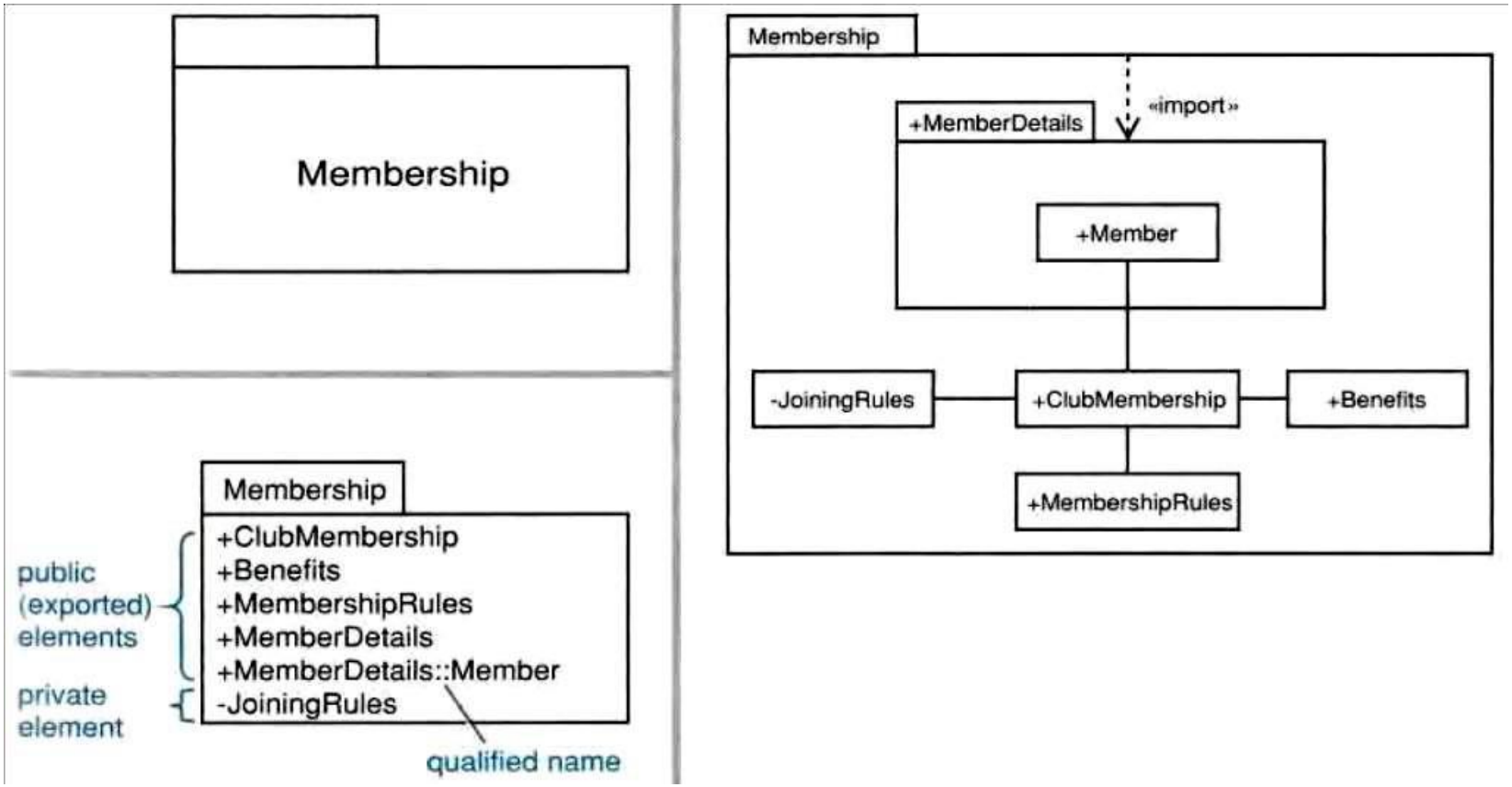
Package diagram (cont.)

- نماد **Package** شامل یک چهارگوش به همراه نوار باریکی در بالای سمت چپ آن است.
- نماد **package** برای نمایش ساختار و محدوده اجزای مدل های مختلف مانند کلاس ها یا برای سازماندهی **use case**ها به کار میروند.
- آنها برای وضوح در یک سیستم بسیار بزرگ یا تقسیم کار استفاده میشوند.



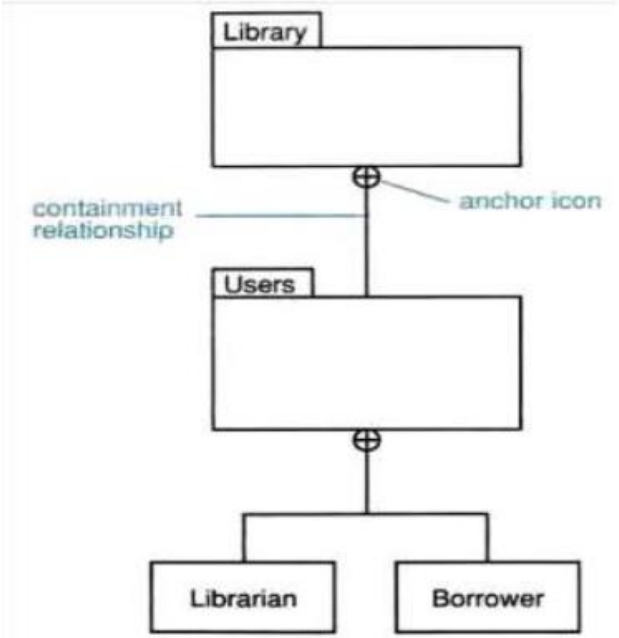


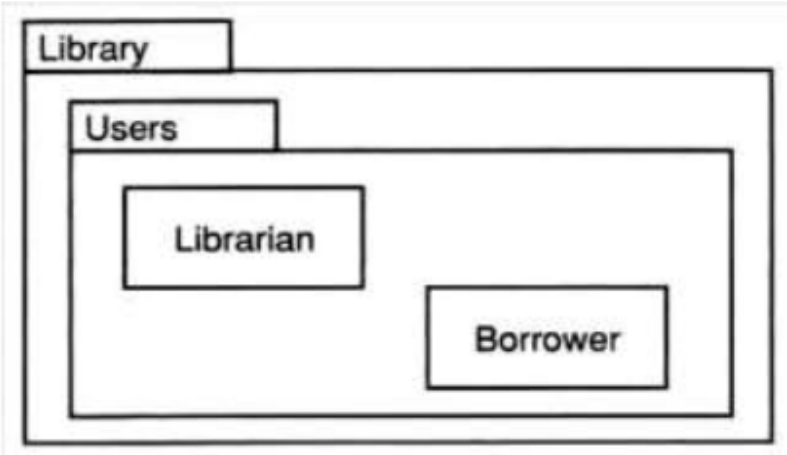
Package diagram (example)



Packageهای تو در تو

- پکیج داخلی می تواند تمام اعضای عمومی پکیج خارجی را ببیند.
- پکیج خارجی نمی تواند هیچکدام از اعضای پکیج داخلی را ببیند مگر اینکه یک وابستگی صریح با آنها داشته باشد (معمولاً <<access>> یا <<import>>)



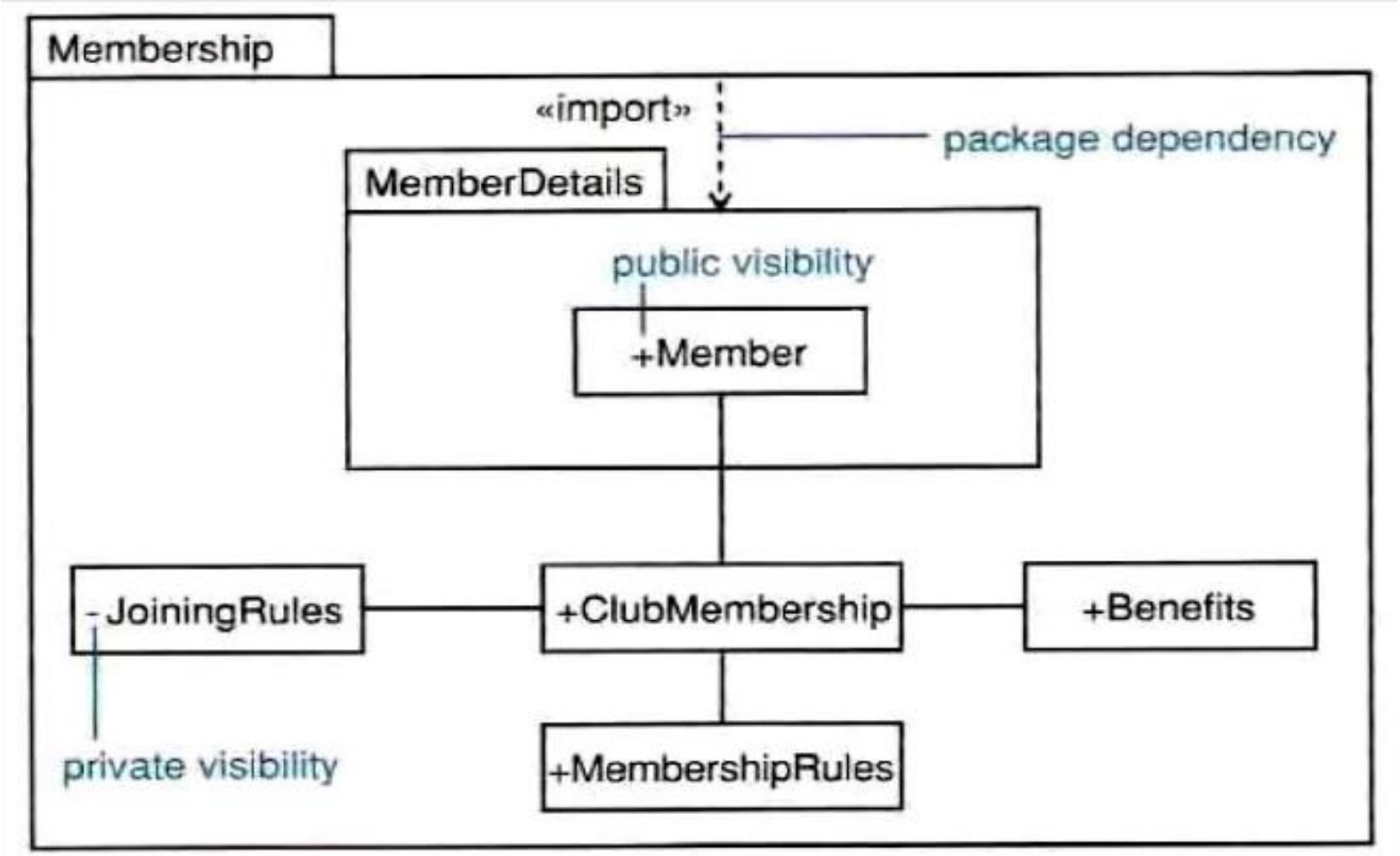


Library::Users::Librarian

وابستگی package ها

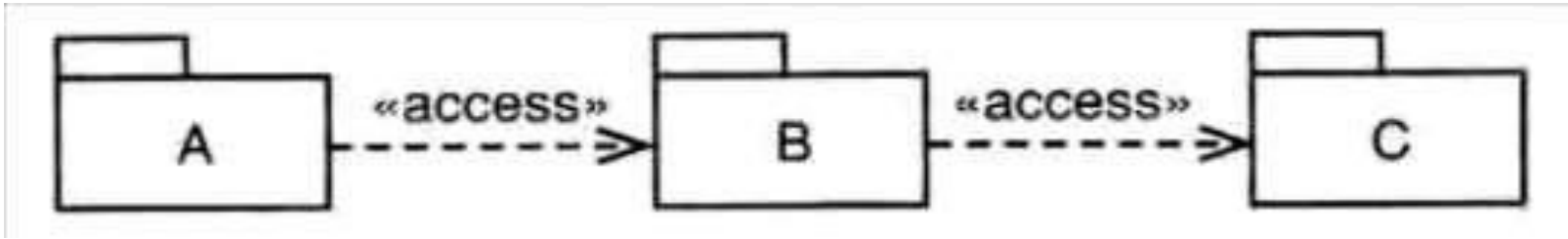
- رابطه وابستگی بین packageها نشان می دهد که client package به supplier package وابسته است.
  - <<use>> (default) : یک عنصر در client package از یک عنصر عمومی در supplier package استفاده می کند.
  - <<import>> : عناصر عمومی supplier namespace به عنوان عناصر عمومی client namespaceاضافه می شوند. عناصر در کلاینت می توانند به عناصر عمومی supplier دسترسی پیدا کنند.
  - <<access>> : عناصر عمومی supplier namespace به عنوان عناصر خصوصی client namespace اضافه می شوند. عناصر در کلاینت میتوانند به همه عناصر عمومی در supplier دسترسی داشته باشند.

وابستگی package ها



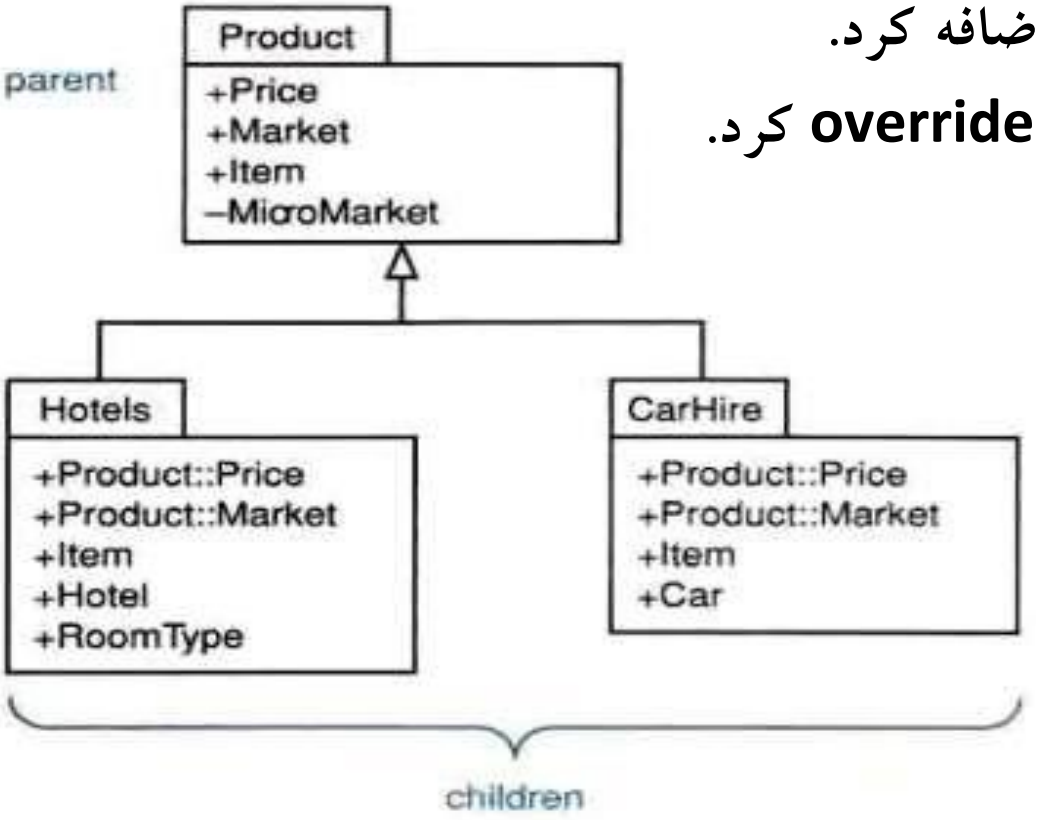
رابطه تعدی

- تعدی : اگر **A** یک رابطه با **B** دارد و **B** هم با **C** در ارتباط است . بنابراین **A** با **C** در ارتباط است.
  - **<<import>>** تعدی است اما **<<access>>** تعدی نیست.



Package Generalization

- شبیه **class generalization** است.
- **Package**های فرزند :
  - عناصر را از پکیج پدر به ارث می برند.
  - می توان عناصر جدید اضافه کرد.
  - می توان عناصر پدر را **override** کرد.



راه های انتخاب packageها

- راه های متفاوتی برای سازماندهی یک سیستم با packageها وجود دارد : توسط لایه های معماری، توسط زیرسیستم، توسط کاربران (برای usecaseها) و ...
- Packageهای خوب loosely coupled و highly cohesive هستند.
- به این معنی که : باید تعاملات بیشتری بین اجزای یک package وجود داشته باشد و تعاملات بین packageها کمتر باشند.

راه‌های متفاوت سازماندهی سیستم با پکیج‌ها

- سیستم‌های نرم‌افزاری را می‌توان با استفاده از پکیج‌ها به روش‌های مختلفی سازماندهی کرد. انتخاب روش مناسب به نیازهای سیستم و معماری آن بستگی دارد. برخی از رایج‌ترین روش‌ها عبارتند از:
- سازماندهی بر اساس لایه‌های معماری:(Layered Architecture)
  - سیستم به لایه‌های مجزا تقسیم می‌شود که هر لایه مسئولیت خاصی دارد.
  - مزیت :جداسازی وظایف و کاهش وابستگی بین لایه‌ها.
- سازماندهی بر اساس زیرسیستم‌ها:(Subsystems)
  - سیستم به ماژول‌های مستقل تقسیم می‌شود که هر کدام یک قابلیت خاص را ارائه می‌دهند.
  - مزیت :توسعه و تست آسان هر زیرسیستم به صورت جداگانه.
- سازماندهی بر اساس کاربران یا یوزکیس‌ها:(Use Cases)
  - پکیج‌ها بر اساس نیازهای کاربران یا سناریوهای استفاده (Use Cases) گروه‌بندی می‌شوند.
  - مزیت :تمرکز بر نیازهای کاربر نهایی.
- سازماندهی بر اساس فناوری:(Technology)
  - پکیج‌ها بر اساس تکنولوژی مورد استفاده مانندAPI ها، دیتابیس، یا کتابخانه‌ها گروه‌بندی می‌شوند.

راه‌های متفاوت سازماندهی سیستم با پکیج‌ها

برای طراحی پکیج‌های کارآمد، دو اصل اساسی باید رعایت شود:

۱ *Loose Coupling وابستگی کم:*

- **معنی :**پکیج‌ها تا حد امکان **کمتر به یکدیگر وابسته** باشند.
- **مزایا:**
  - تغییرات در یک پکیج، تأثیر کمی بر پکیج‌های دیگر دارد.
  - قابلیت نگهداری و توسعه سیستم افزایش می‌یابد.
- **مثال:**
  - اگر پکیج Payment مستقل از پکیج Inventory باشد، تغییر در موجودی کالا، پرداخت‌ها را مختل نمی‌کند.

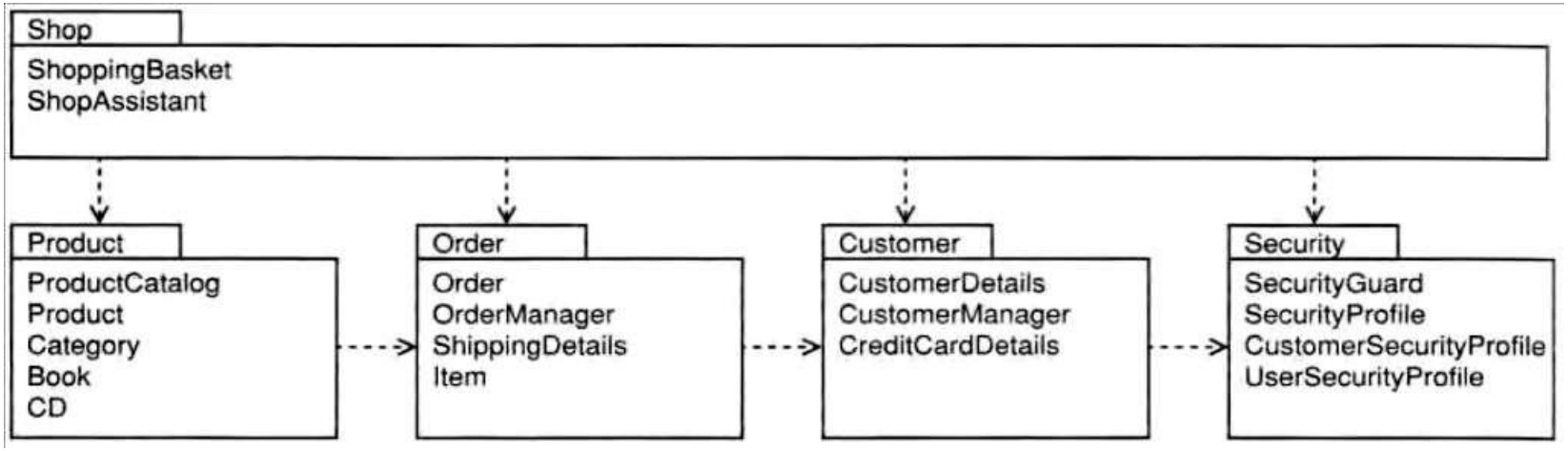
۲ *High Cohesion انسجام بالا*

- **معنی :**عناصر داخل یک پکیج باید **به شدت مرتبط** و حول یک هدف مشترک متمرکز باشند.
- **مزایا:**
  - خوانایی و درک کد بهبود می‌یابد.
  - احتمال خطا کاهش می‌یابد.
- **مثال:**
  - تمام کلاس‌های مرتبط با مدیریت کاربران (مانند User، Role، Permission) در یک پکیج UserManagement قرار می‌گیرند.

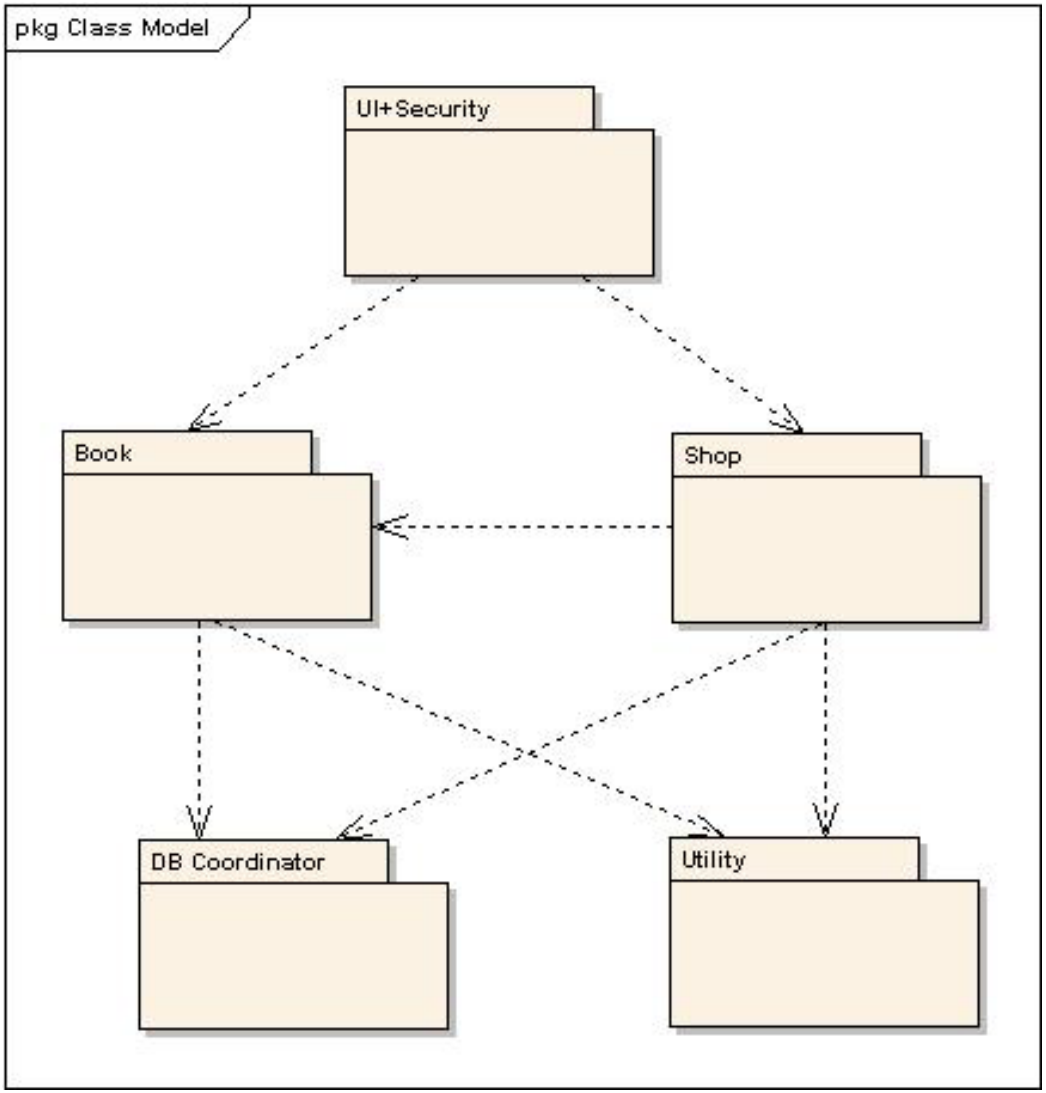
پیداکردن package ها

- زیرسیستم ها را بررسی کنید.
- بررسی کلاس ها برای :
  - کلاسترهای منسجمی از کلاسهای به هم وابسته
  - ارث بری
  - کلاس های به هم وابسته به ترتیب از طریق وراثت (inheritance) ، ترکیب (composition) ، تجمع (Aggregation) و وابستگی (dependency)
- بررسی use case ها :
  - کلاسترهایی از use caseها که یک Actor یا پروسه را ساپورت می کنند باید در یک package قرار گیرند.

Package diagram (cont.)



Package diagram (cont.)

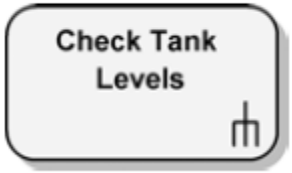


Activity diagrams

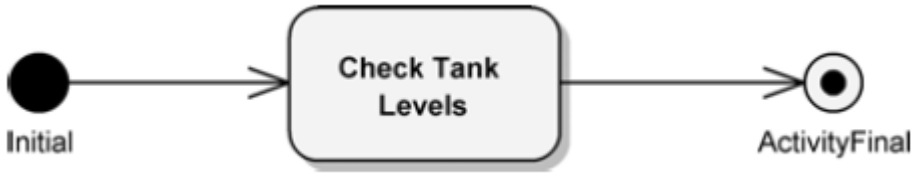
- دیاگرام فعالیت فراهم کننده نمایش تصویری جریانی از فعالیت ها است. خواه آنها در یک سیستم، تجارت، جریان کاری یا فرآیند دیگری باشند.
- این دیاگرام ها روی فعالیت ها و کسی (یا چیزی) که در انجام این فعالیت ها مسئول است تمرکز می کنند.
- اجزی یک دیاگرام فعالیت :
- ۱- گره ها
  - **Action nodes** : واحدها در فعالیت
  - **Control nodes** : جریان را از طریق فعالیت کنترل می کنند.
  - **Object nods**: نشان دهنده اشیایی هستند که در فعالیت استفاده می شوند.
- ۲- لبه ها
  - **Object flows** : جریانی از اشیا در فعالیت را نشان می دهد.
  - **Control flows** : جریانی از کنترل ها را در فعالیت نشان می دهد.
- سه نوع گره کنترلی **(control node)** وجود دارد:
  - **Initial and final** (گره های پایانی دو نوع هستند : **activity final**، **flow final**)
  - **Decision and merge**
  - **Fork and join**

Activity diagrams (ادامه..)

- **Action** :
  - واحد اصلی رفتار در دیاگرام فعالیت هستند.
  - فعالیت ها می توانند شامل چندین **action** باش

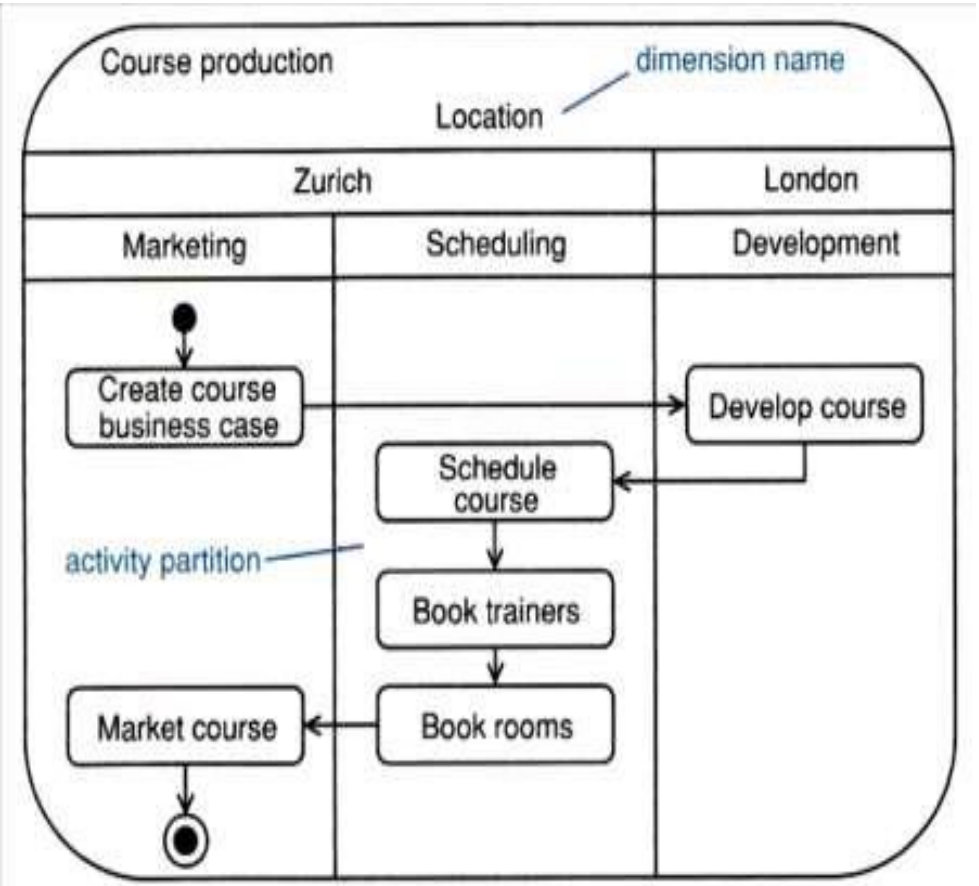


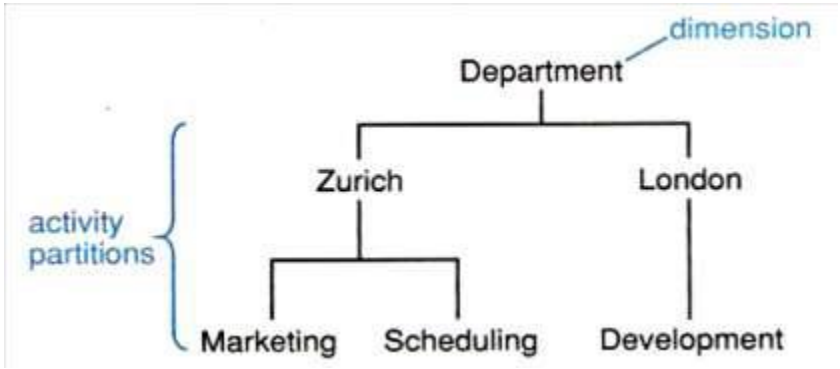
- **Starting and Stopping**
  - از آنجایی که دیاگرام فعالیت نشان دهنده جریان فرآیند است، جریان باید جایی شروع شده و جایی پایان یابد.
  - نقطه شروع **(starting point- Initial point)** در جریان فعالیت با یک نقطه توپر نشان داده میشود.
  - نقطه پایان **(stopping point- final point)**

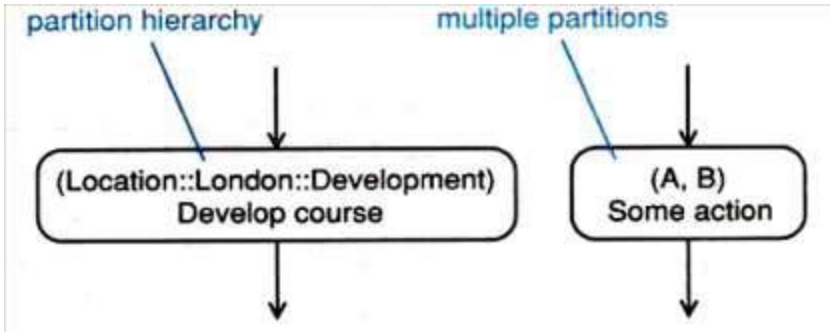


پارتیشن ها در activity diagram

- عناصر در دیاگرام فعالیت می توانند با استفاده از پارتیشن ها تقسیم بندی شوند.

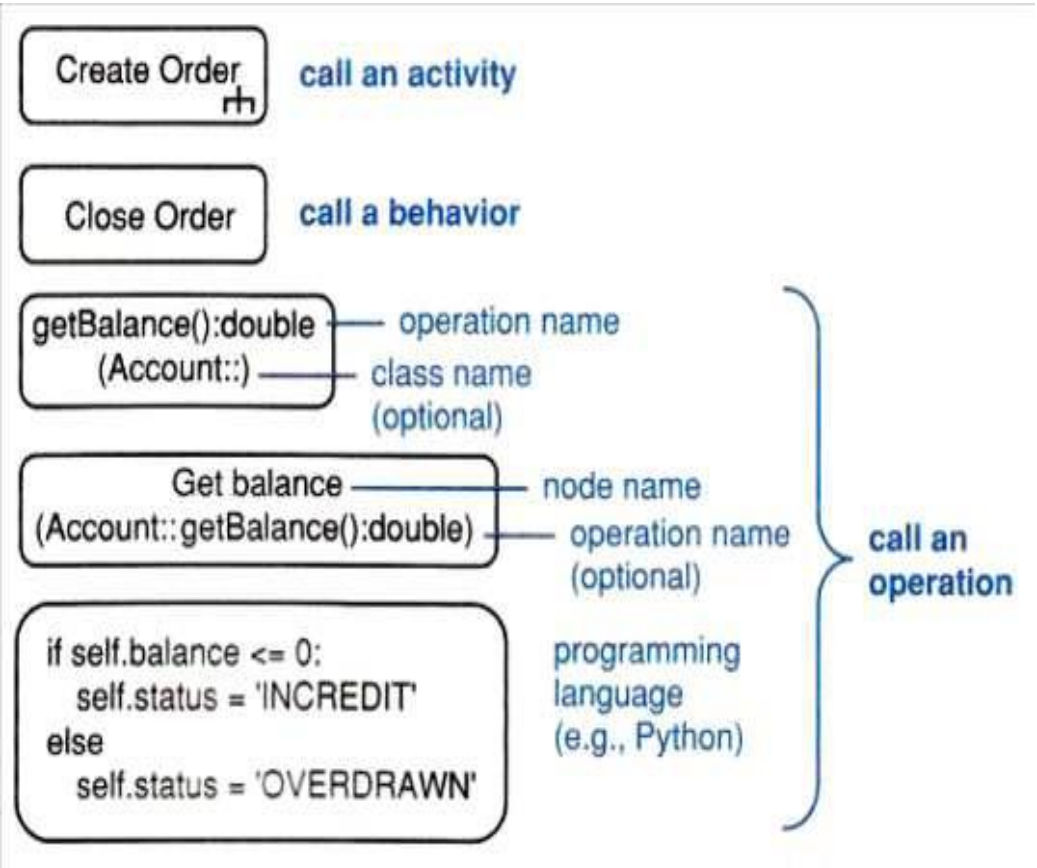




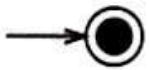
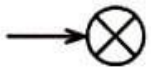
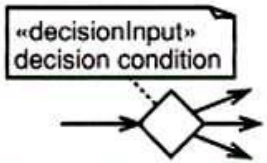
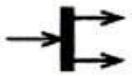
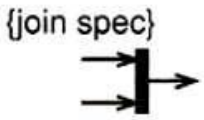


Call در activity diagram

- گره عملیات Call:
  - Call an activity
  - Call a behavior
  - Call an operation



گره های کنترلی

Syntax	Name	Semantics	
	Initial node	Indicates where the flow starts when an activity is invoked	
	Activity final node	Terminates an activity	Final nodes
	Flow final node	Terminates a specific flow within an activity – the other flows are unaffected	
	Decision node	The output edge whose guard condition is true is traversed May optionally have a «decisionInput»	
	Merge node	Copies input tokens to its single output edge	
	Fork node	Splits the flow into multiple concurrent flows	
	Join node	Synchronizes multiple concurrent flows May optionally have a join specification to modify its semantics	

گره های decision و merge (ادامه...)

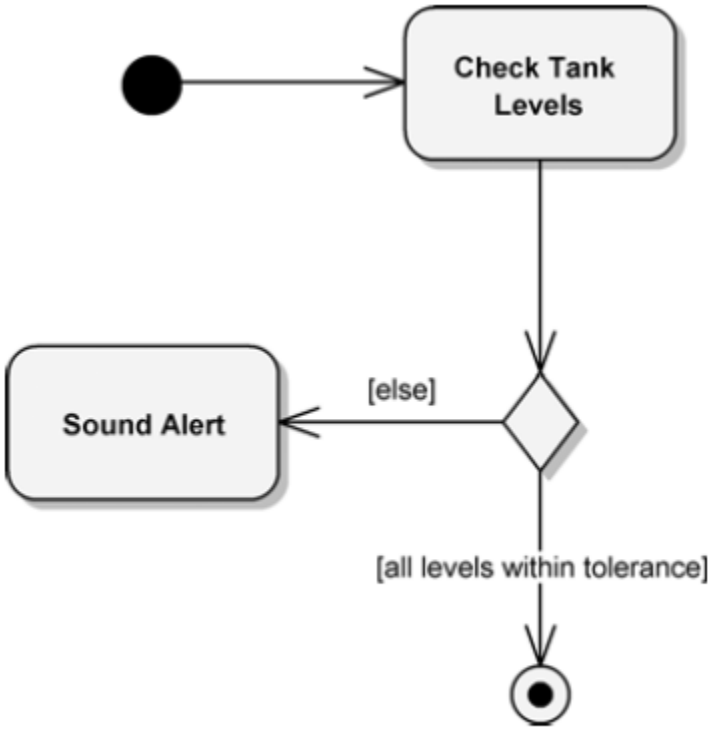


Figure 5–29 A Decision Node

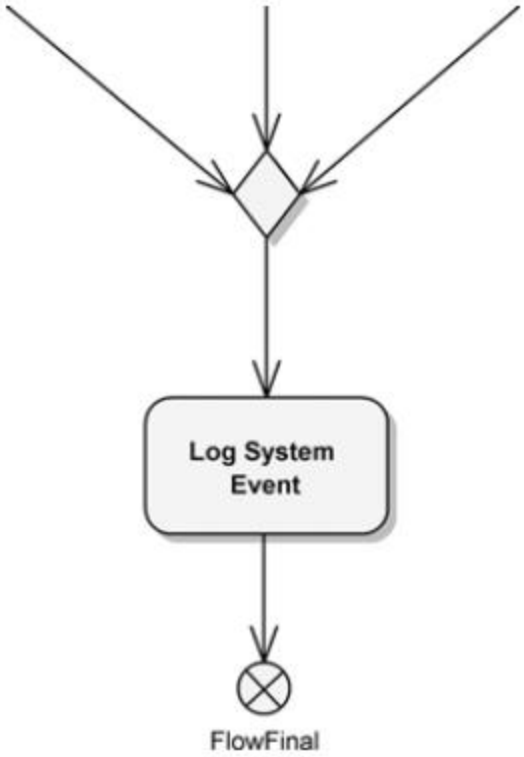
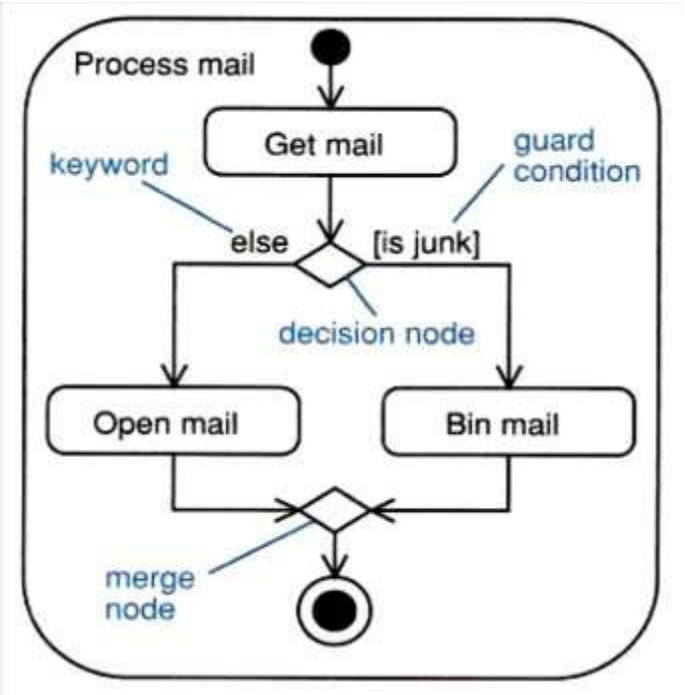
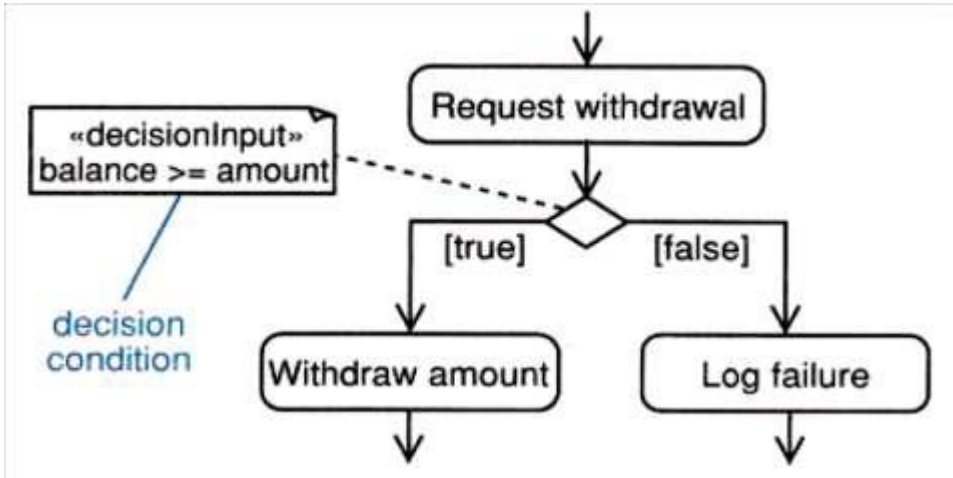
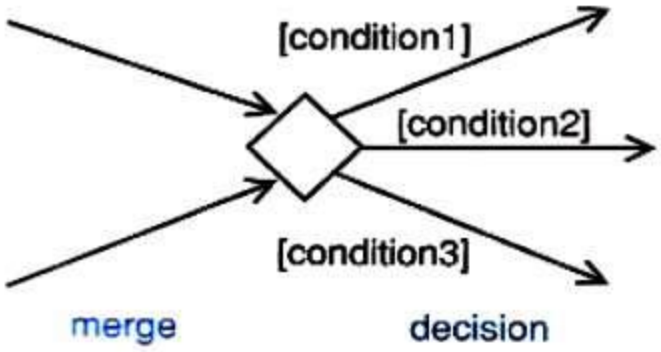


Figure 5–30 A Merge Node with a Flow Final Node

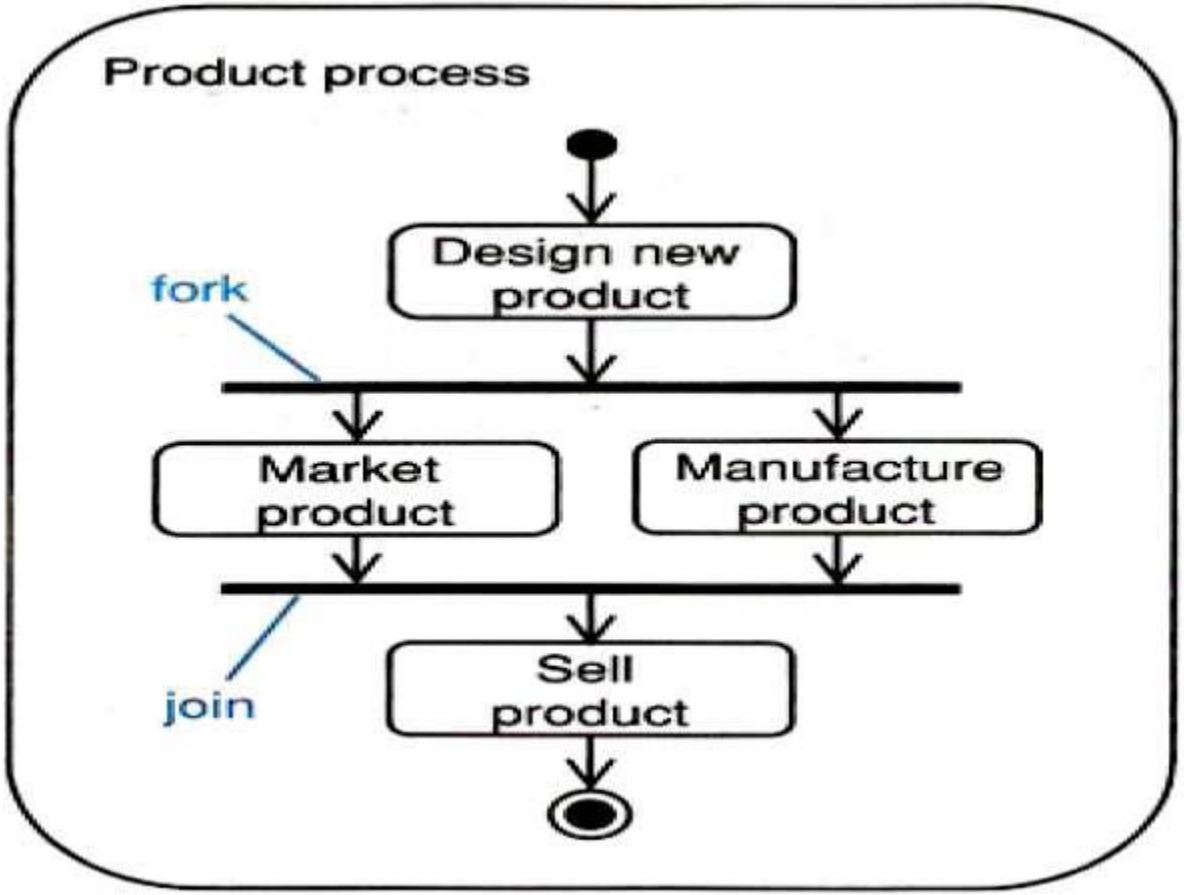
گره های decision و merge (ادامه...)



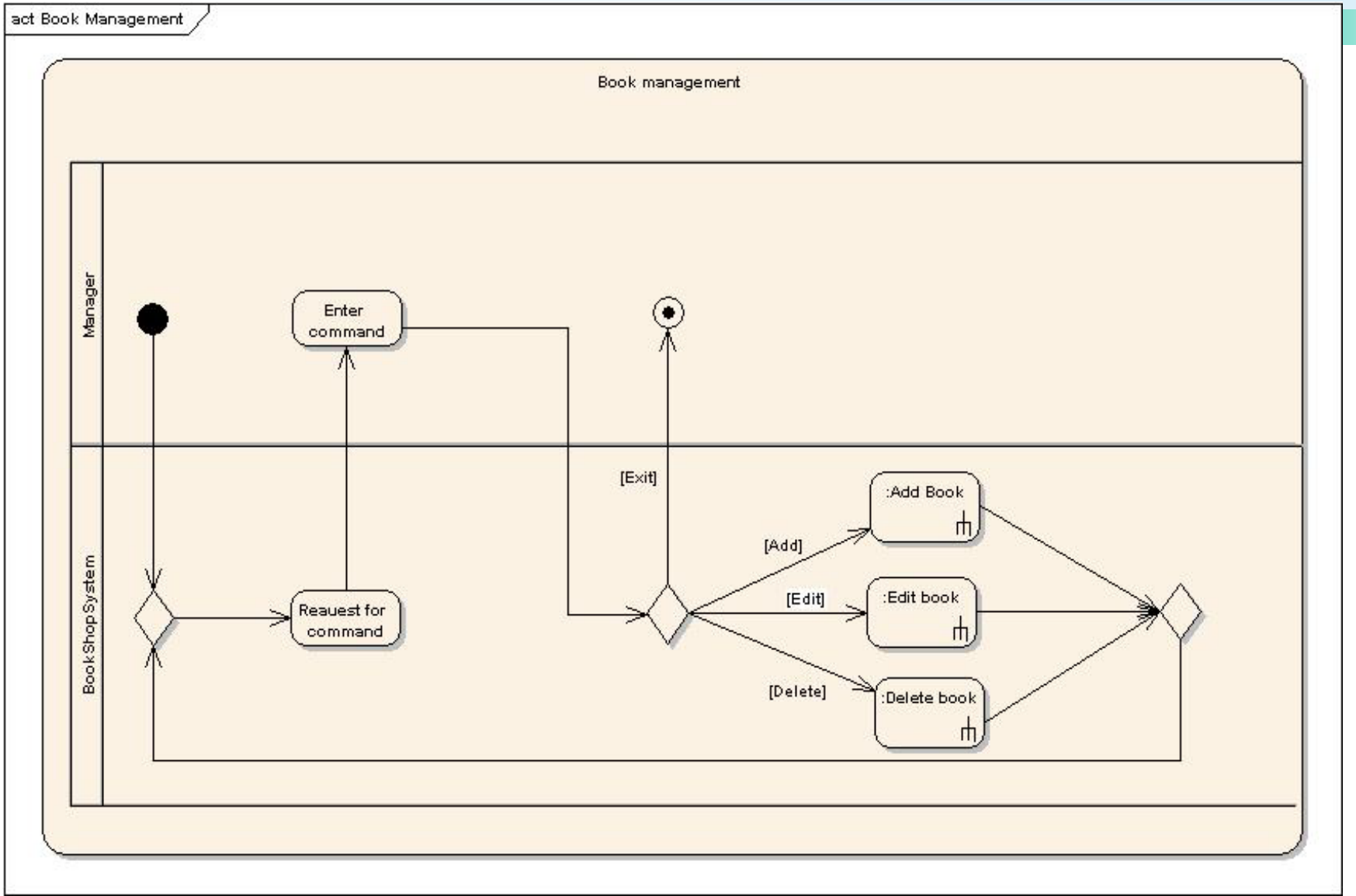




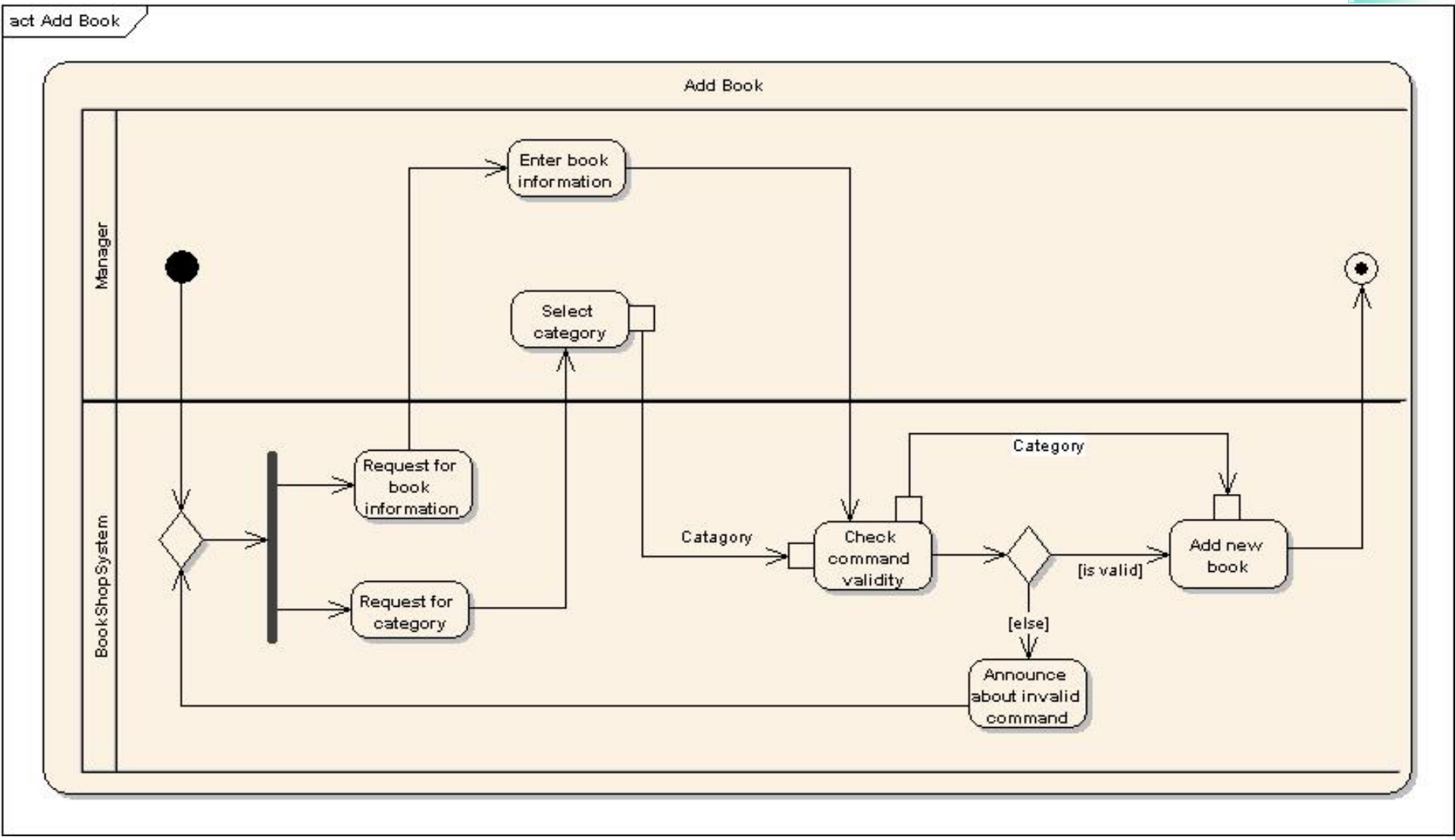
گره های کنترلی : Fork و Join



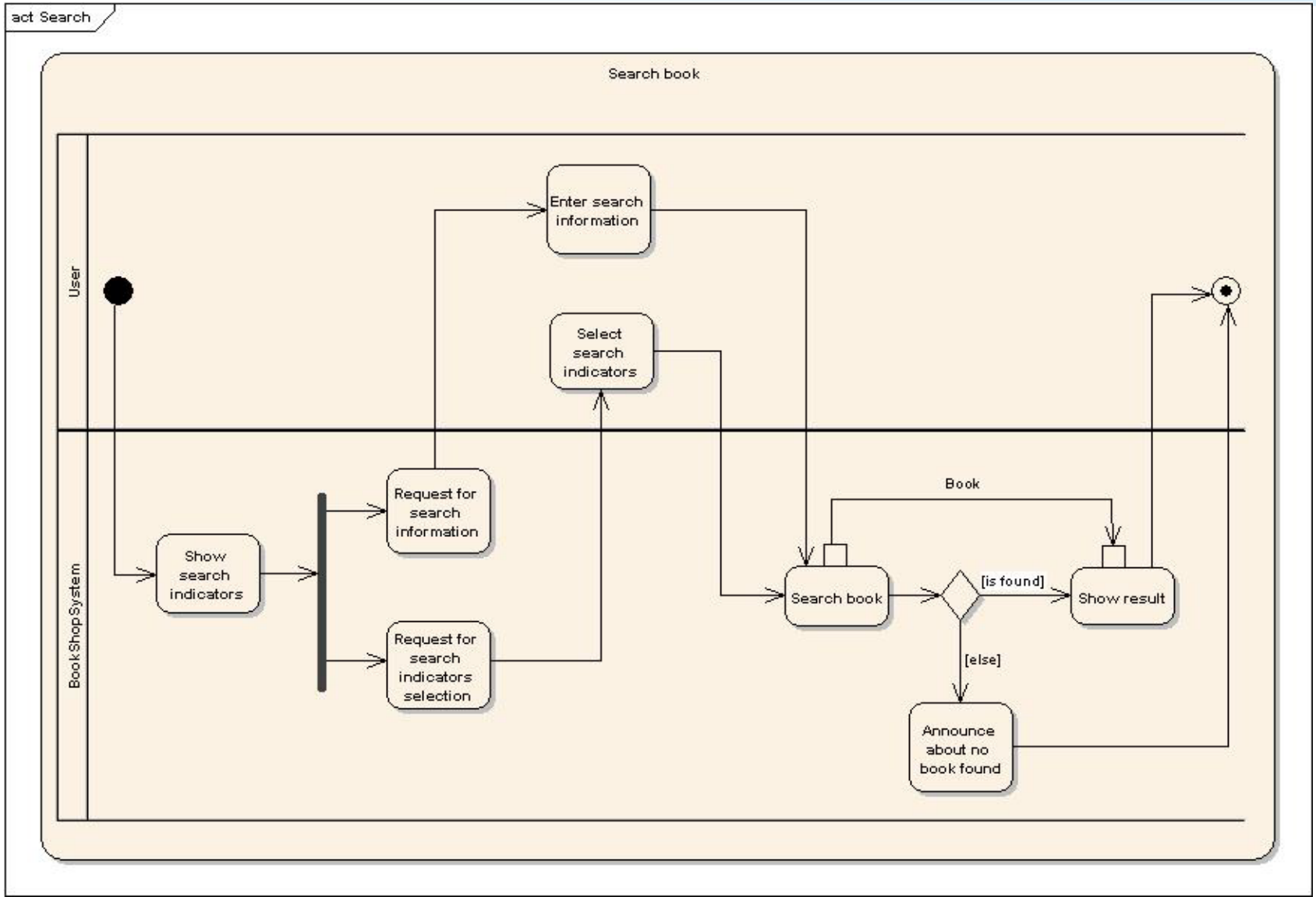
مثالی از activity diagram



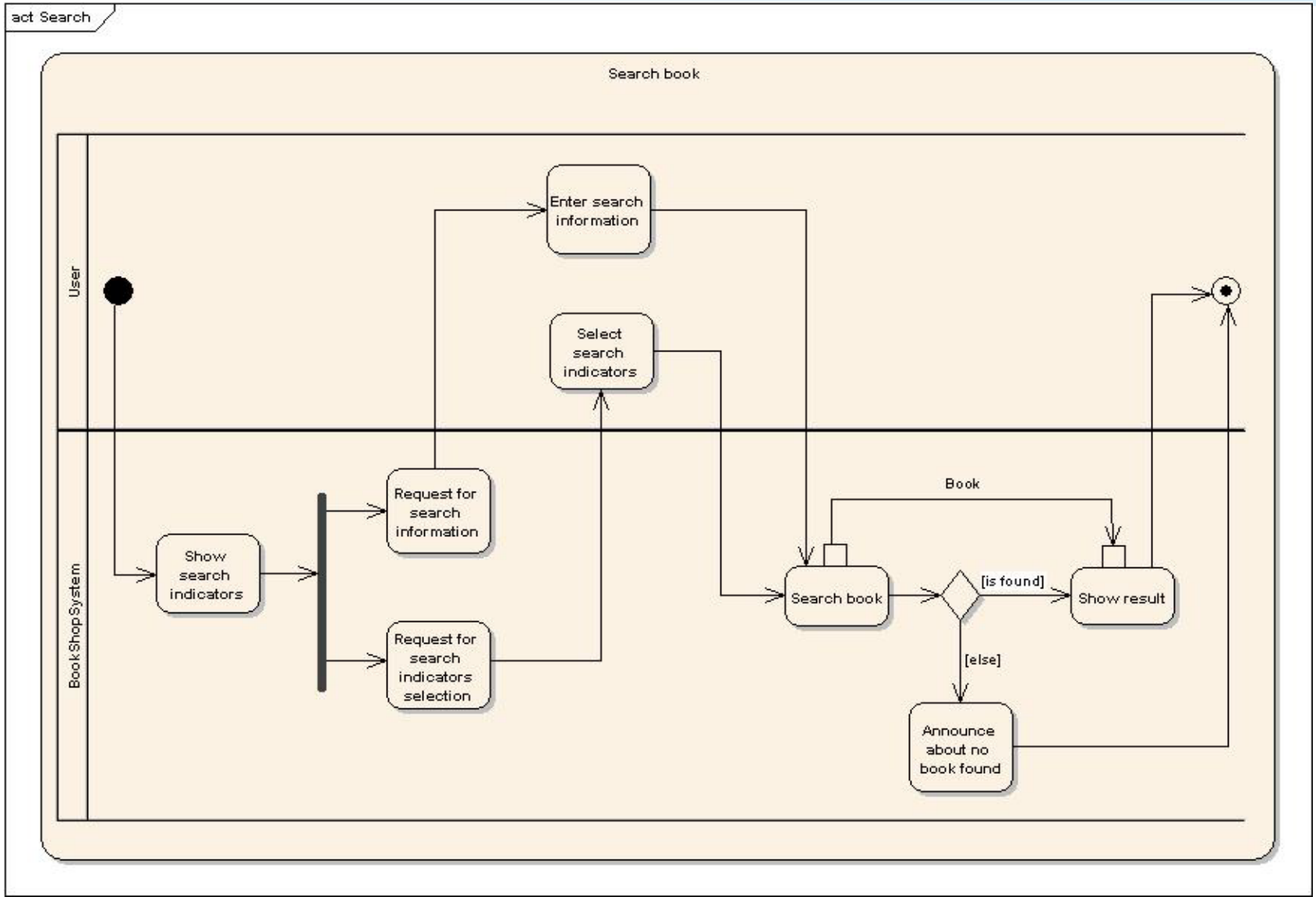
مثالی از activity diagram



مثالی از activity diagram



مثالی از activity diagram



Sequence diagrams

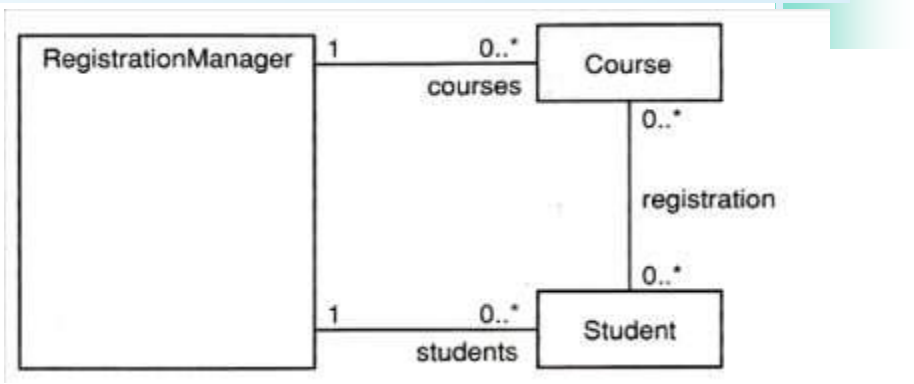
- یک دیاگرام توالی به منظور دنبال کردن یک سناریو به کار می رود.
- مزایا:
  - خواندن گذر پیام ها در یک ترتیب نسبی را ساده می کند.
  - معمولاً نسبت به **object diagram** ها در به دست آوردن مفاهیم سناریوها در مراحل اولیه توسعه نرم افزار مناسب ترند.

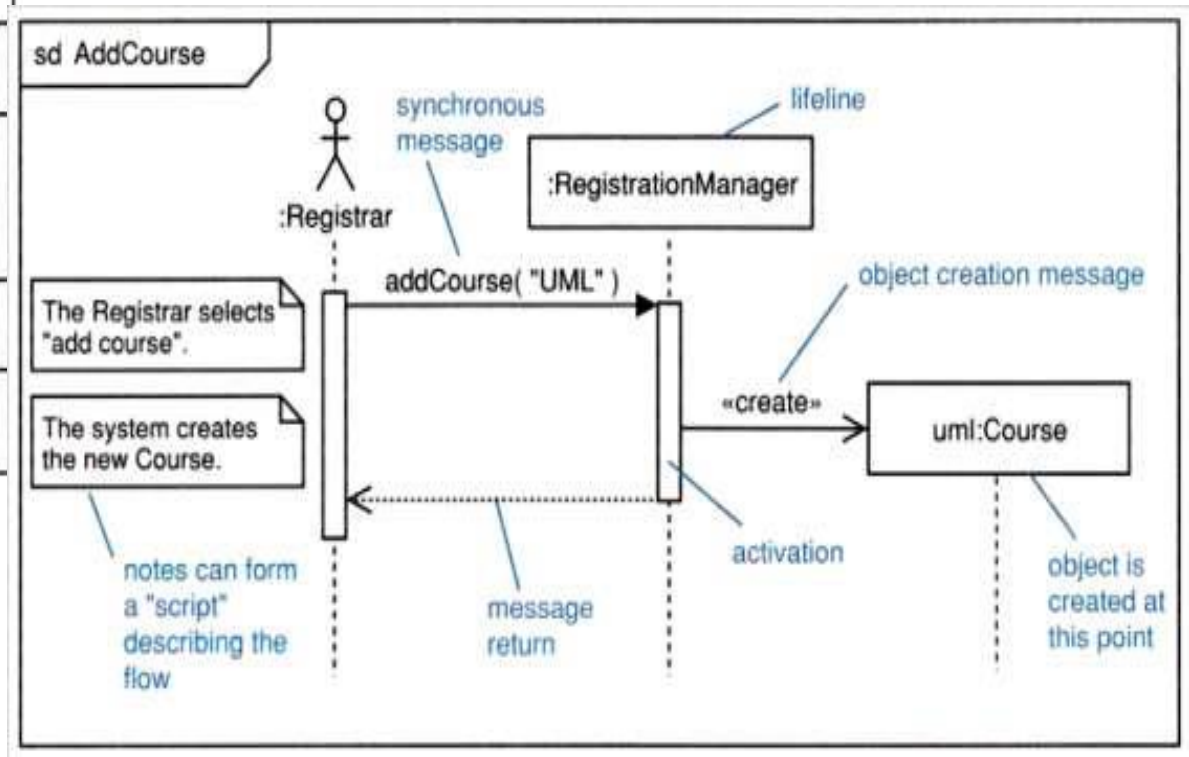
Sequence diagrams (cont.)

- در دیاگرام های توالی، موجودیت ها (اشیا) در قسمت بالای دیاگرام به صورت افقی قرار می گیرند.
- خط چین عمودی، خط عمر (lifeline) نامیده می شود که زیر هر شی کشیده می شود. این خطوط، وجود شی را نشان می دهند.
- پیام ها (Messages) که مشخص کننده رخدادها و احضارها هستند به صورت افقی نشان داده میشوند.
  - پیام ها از فرستنده به گیرنده فرستاده می شوند.
  - اولین پیام در بالای دیاگرام و آخرین پیام در انتهای دیاگرام قرار می گیرد.

Sequence diagrams (cont.)

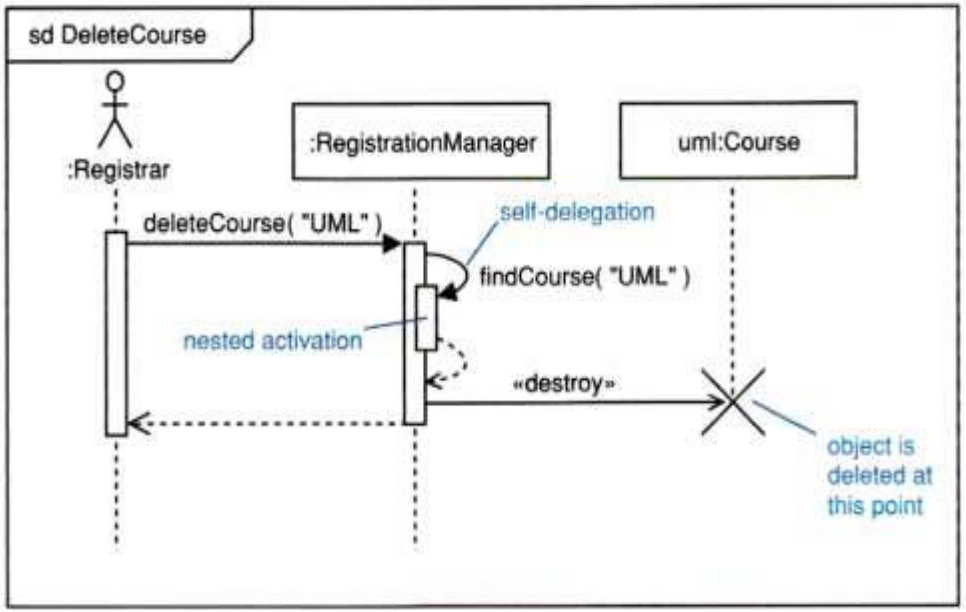
Use case: AddCourse
ID: 8
Brief description: Add details of a new course to the system.
Primary actors: Registrar
Secondary actors: None.
Preconditions: 1. The Registrar has logged on to the system.
Main flow: 1. The Registrar selects "add course". 2. The Registrar enters the name of the new course. 3. The system creates the new course.
Postconditions: 1. A new course has been added to the system.
Alternative flows: CourseAlreadyExists





Sequence diagrams (cont.) – مثال ٢

Use case: DeleteCourse
ID: 8
Brief description: Remove a course from the system.
Primary actors: Registrar
Secondary actors: None.
Preconditions: 1. The Registrar has logged on to the system.
Main flow: 1. The Registrar selects "delete course". 2. The Registrar enters the name of the course. 3. The system deletes the course.
Postconditions: 1. A course has been removed from the system.
Alternative flows: CourseDoesNotExist



مثال ۳

مورد کاربرد: جستجوی کتاب

شماره: ۳

توصیف اجمالی: کاربر اطلاعات جستجو را وارد می‌کند و سامانه کتاب‌هایی را که با این اطلاعات همخوانی دارند، به کاربر نشان می دهد.

عامل اصلی: کاربر

عامل فرعی: ندارد

شرایط اولیه: ندارد

روند اصلی:

۴. این مورد کاربرد وقتی آغاز می شود که کاربر از سامانه، درخواست جستجوی کتاب کند.

۵. سامانه شاخصه‌های جستجوی کتاب را به کاربر نشان می‌دهد و اطلاعات جستجو لازم را جهت جستجو را از کاربر می-خواهد.

۶. کاربر اطلاعات کتاب مورد نظر خود را وارد می کند.

۷. سامانه اطلاعات وارد شده را با اطلاعات کتاب‌ها مقایسه می کند و موارد همخوانی را می یابد.

۸. اگر کتابی همخوان با اطلاعات وارد شده پیدا شد

۸.۱. سامانه کتاب های پیدا شده را به کاربر نشان می دهد.

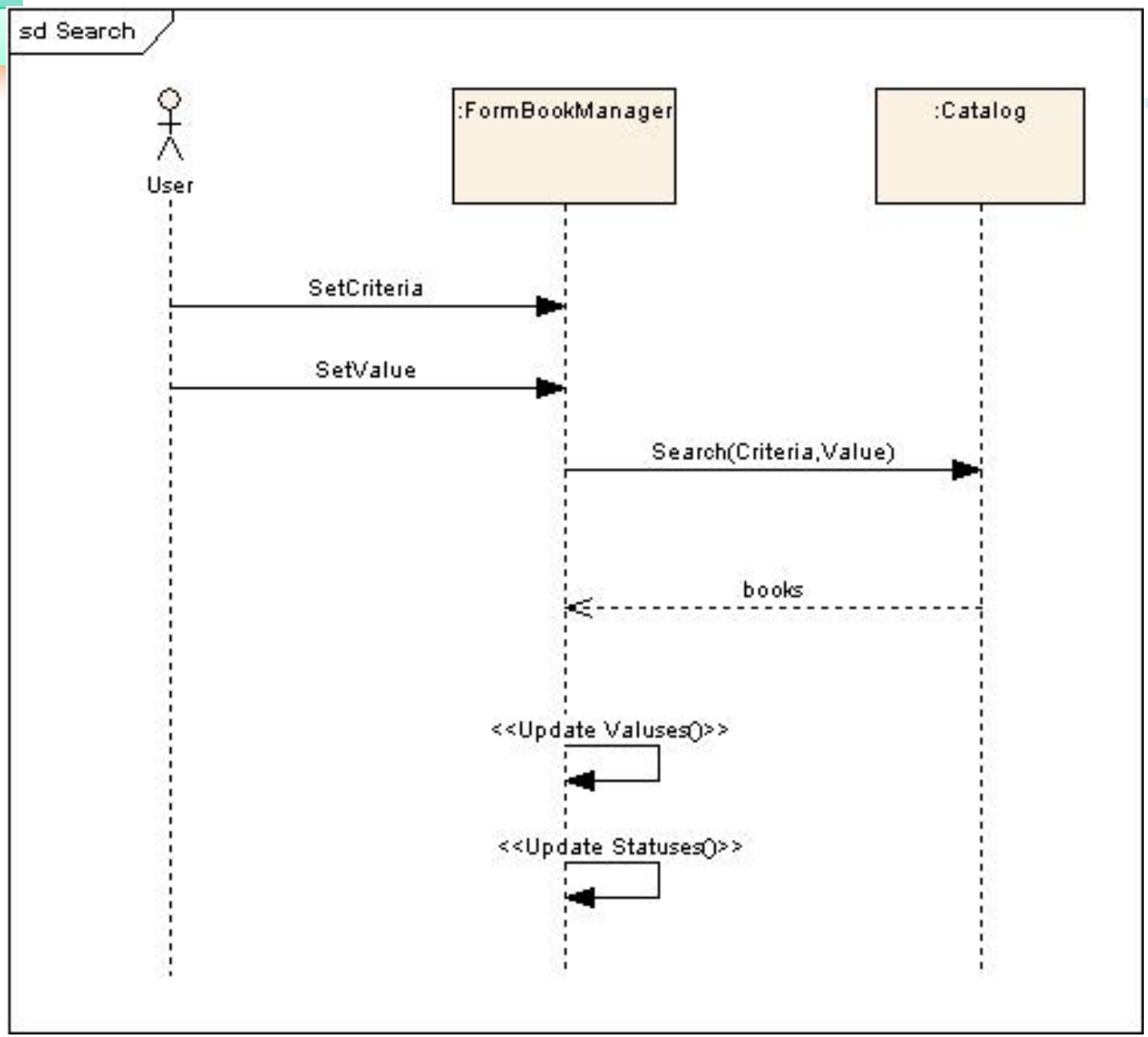
۹. وگرنه

۹.۱. سامانه به کاربر اطلاع می دهدکه کتابی با اطلاعات وارد شده پیدا نشد.

شرایط نهایی: ندارد

روند جایگزین: ندارد

مثال ۳


sd Search
User
:FormBookManager
:Catalog
SetCriteria
SetValue
Search(Criteria,Value)
books
<<Update Valuses()>>
<<Update Statuses()>>

انواع پیام ها

- پیام سنکرون (synchronous message) : با یک خط پر و یک پیکان توپر نشان داده می شود. (operation call)
- پیام آسنکرون (asynchronous message) : یک خط پر به همراه یک پیکان باز.
- پیام بازگشت (return message): یک خط چین به همراه یک پیکان باز
- پیام مفقود (lost message): پیامی که به مقصد نمی رسد. یک پیام سنکرون است که در یک نقطه پایان(نقطه سیاه) تمام می شود.
- پیام پیدا شده (found message): پیامی که فرستنده آن مشخص نیست. پیام سنکرونی که در یک نقطه پایان شروع می شود.

انواع پیام ها

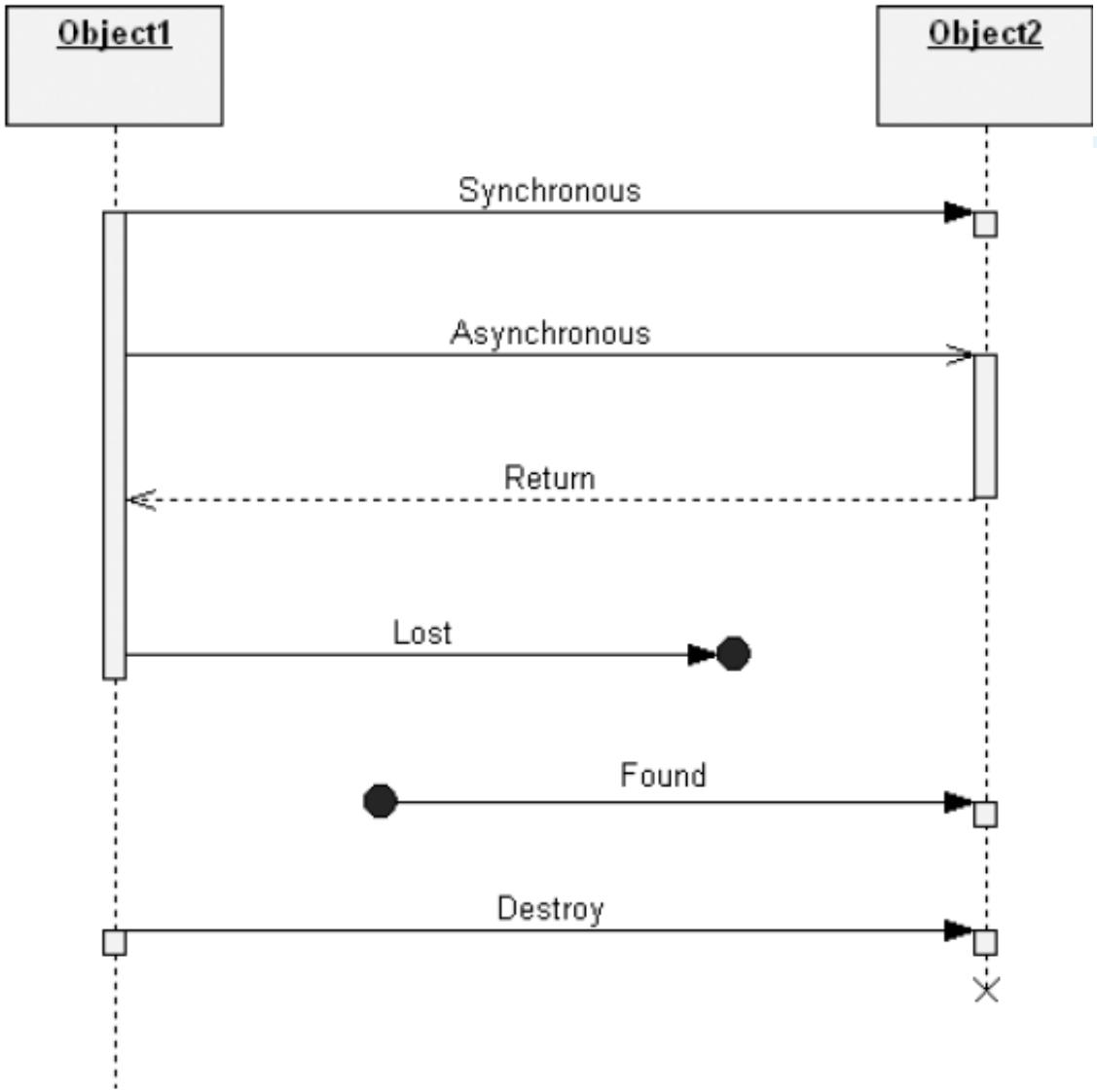
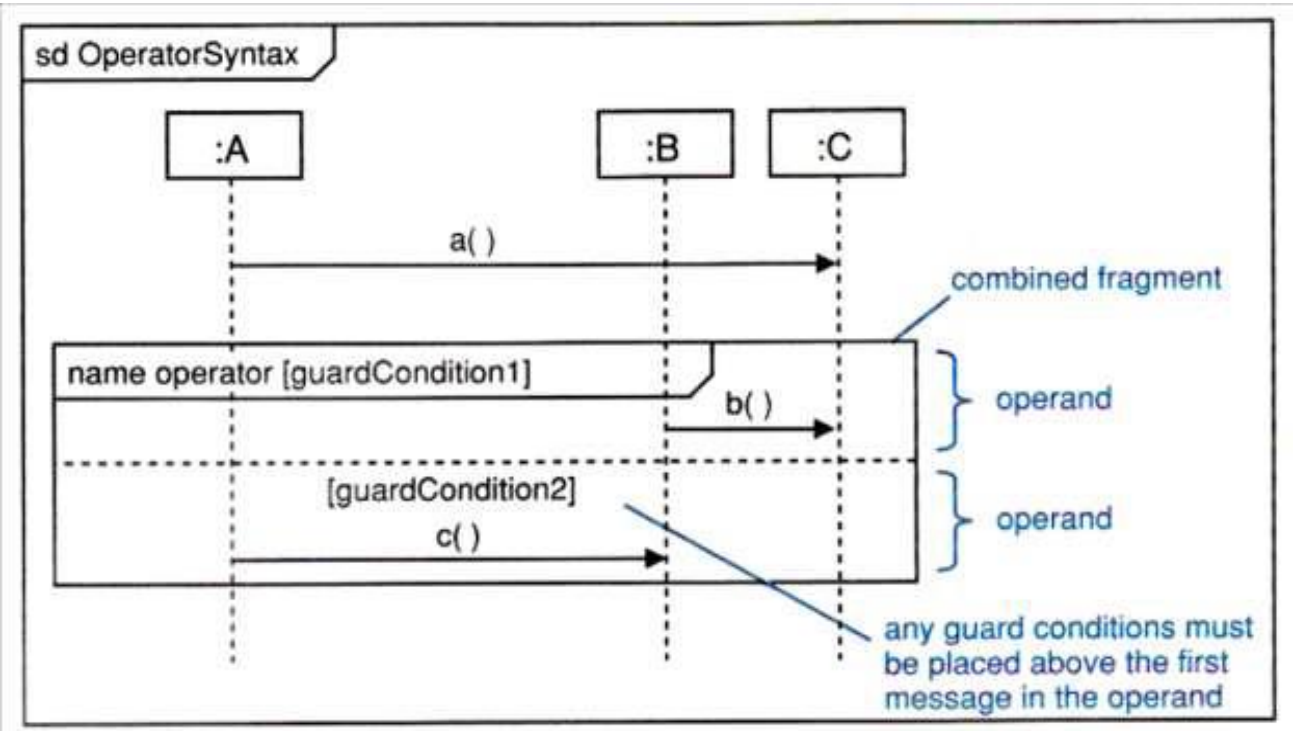


Figure 5–43 Notations for Types of Messages

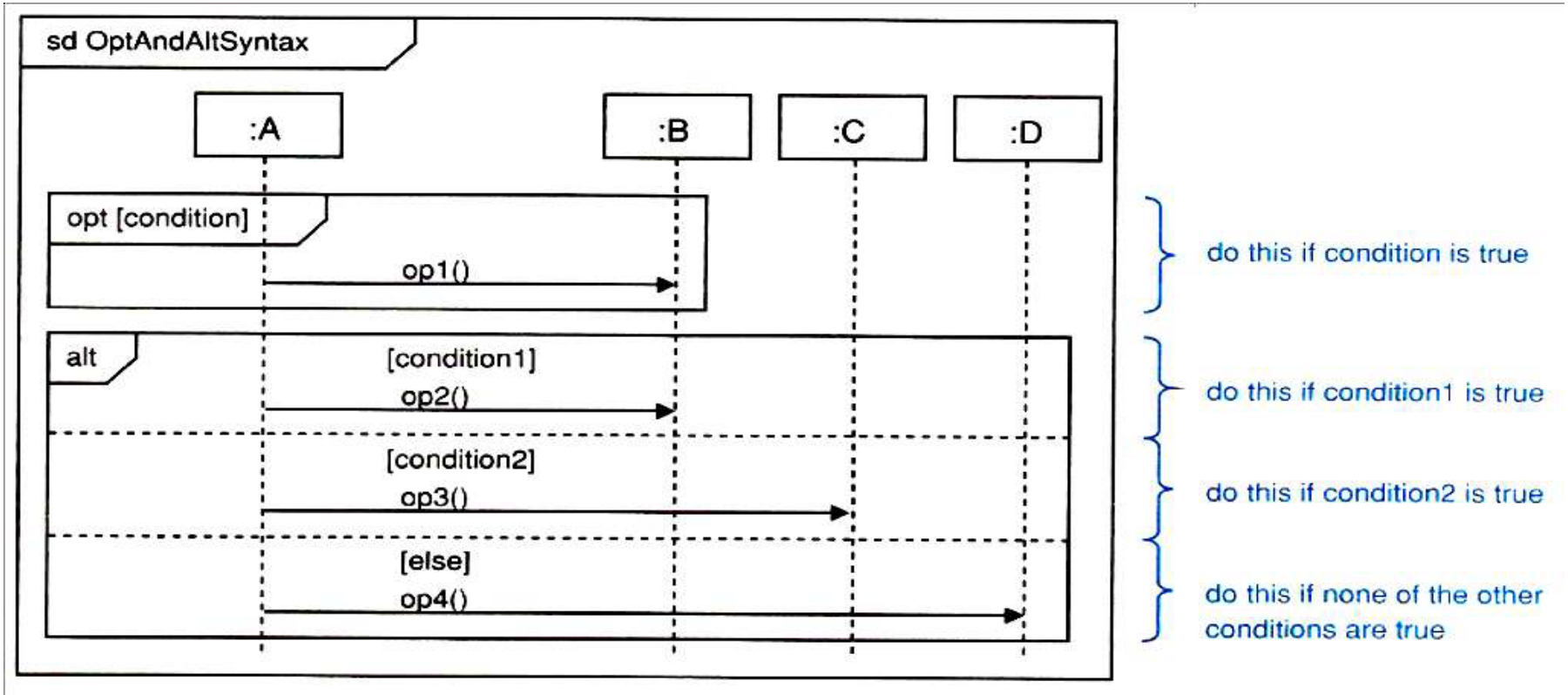
قطعات ترکیبی

- نواحی داخل یک **sequence diagram** با رفتارهای مختلف
  - **Operator** مشخص می کند که چگونه **operand**ها اجرا می شوند.
  - **Guard condition** مشخص می کند که **operand** اجرا می شود یا نه.
  - **Operand** شامل رفتار است.

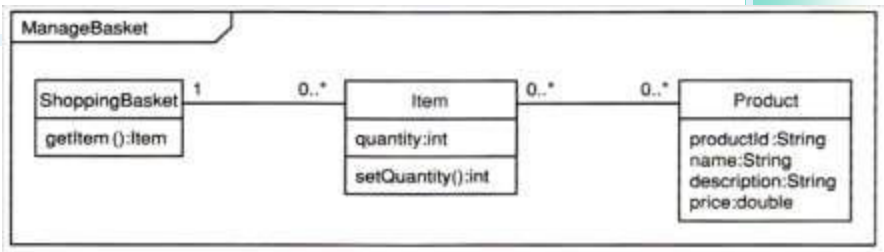


Operators – *opt* and *alt* :قطعات ترکیبی

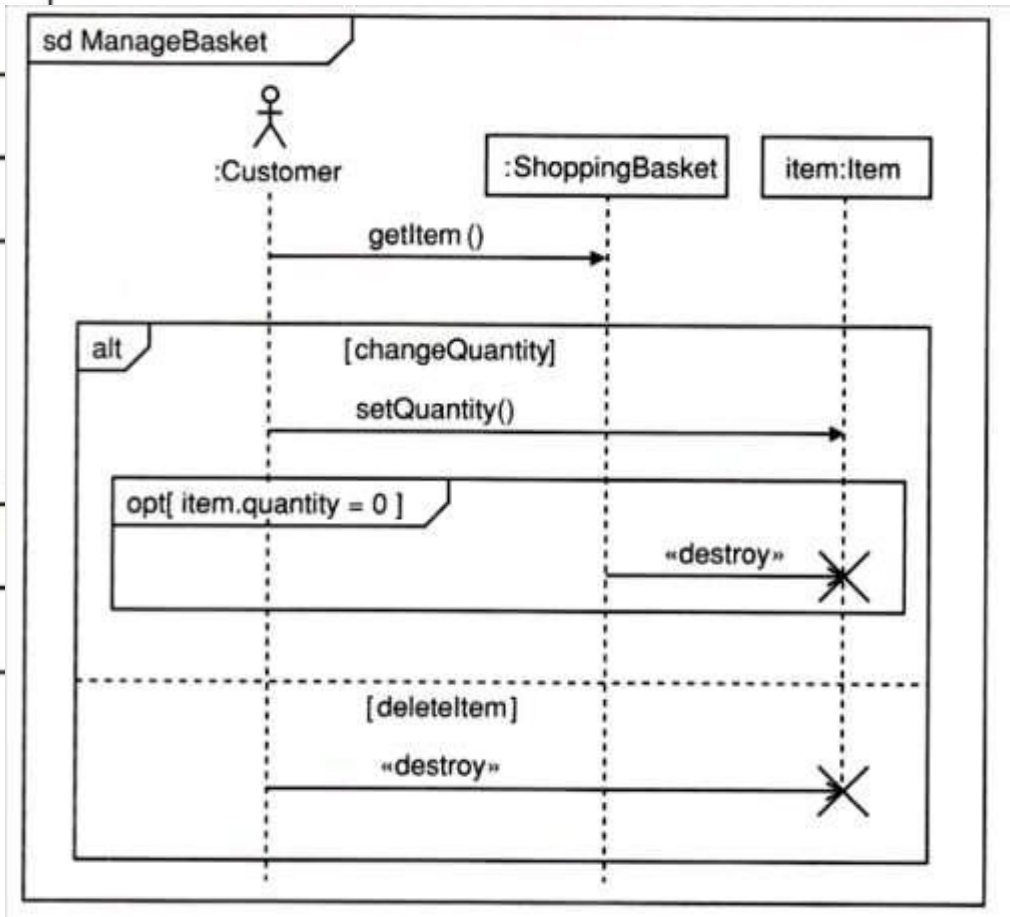
- **opt** : Operandی وجود دارد که اگر شرط برقرار باشد اجرا می شود (مانند **if ... then**)
- **alt**: operandی که شرط آن برقرار است اجرا می شود.



Operators – *opt* and *alt* :قطعات ترکیبی



Use case: ManageBasket
ID: 2
Brief description: The Customer changes the quantity of an item in the basket.
Primary actors: Customer
Secondary actors: None.
Preconditions: 1. The shopping basket contents are visible.
Main flow: 1. The use case starts when the Customer selects an item in the basket. 2. If the Customer selects "delete item" 2.1 The system removes the item from the basket. 3. If the Customer types in a new quantity 3.1 The system updates the quantity of the item in the basket.
Postconditions: None.
Alternative flows: None.



مثال ٤

مورد کاربرد: اضافه کردن کتاب

شماره: ۱۵

شماره پدر: ۱۴

توصیف اجمالی: مدیر می تواند کتاب جدید تعریف کند.

عامل اصلی: مدیر

عامل فرعی: ندارد

شرایط اولیه: مدیر باید وارد سامانه شده باشد.

روند اصلی:

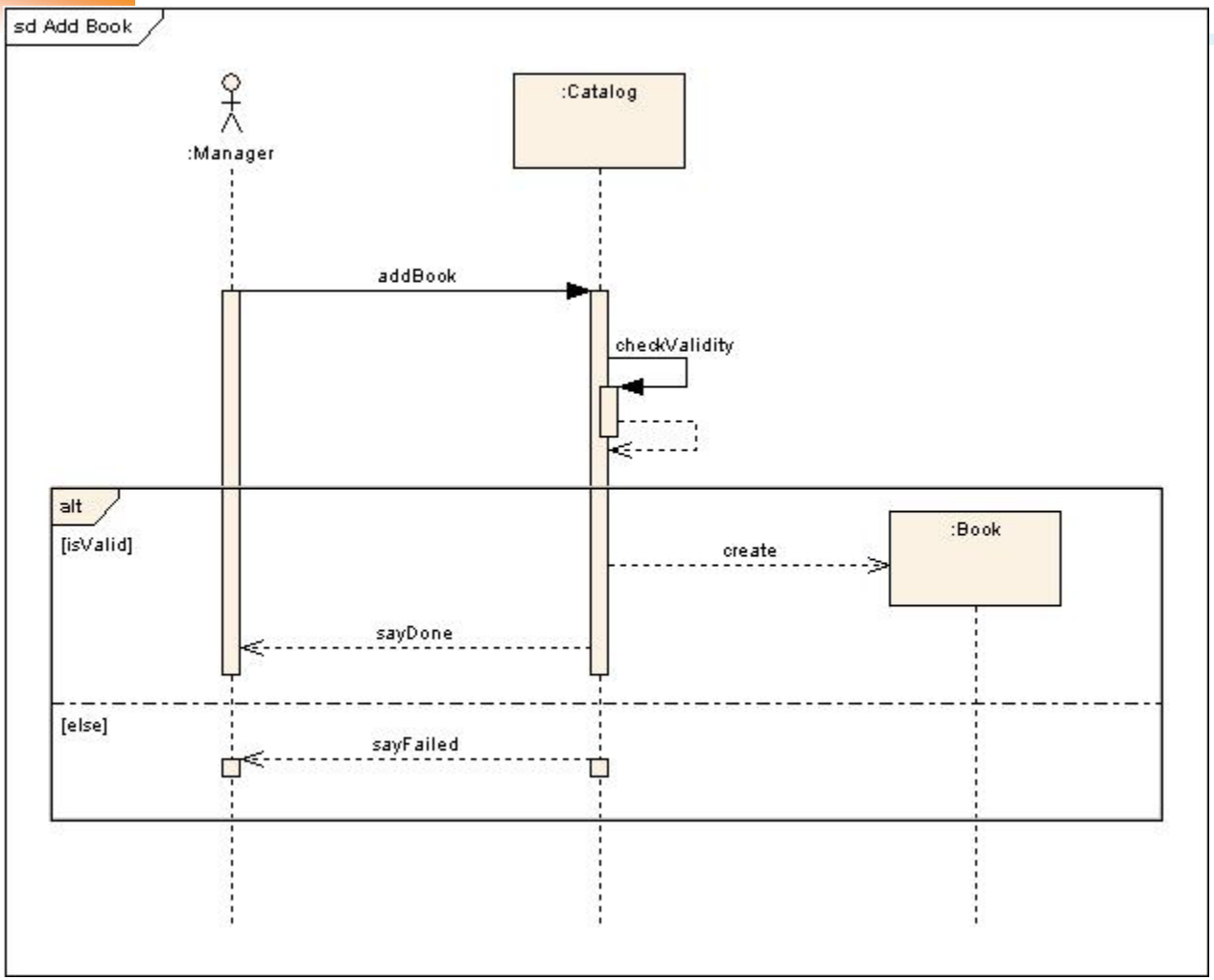
۱. این مورد کاربرد وقتی آغاز می شود که مدیردرخواست اضافه نمودن کتابی را اعلام کند.
۲. سامانه از مدیر درخواست می کند اطلاعات کتاب جدید را وارد کند.
۳. مدیر اطلاعات مورد نظر خود را وارد می کند.
۴. سامانه از مدیر می خواهد دسته مورد نظر جهت اضافه نمودن کتاب را انتخاب کند.
۵. مدیر دسته مورد نظر خود را مشخص می کند.
۶. مدیر اطلاعات وارد شده را تائید می کند.
۷. سامانه مجاز بودن اضافه نمودن کتاب را بررسی می کند.
۸. سامانه کتاب را اضافه می کند.

شرایط نهایی: کتابی به مجموعه کتاب ها اضافه می شود.

روند جایگزین:

مجاز نبودن اضافه کردن کتاب جدید

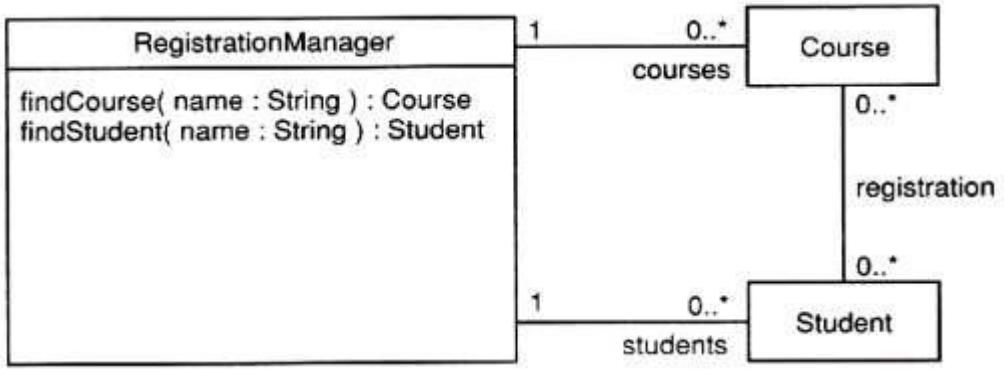
مثال ٤

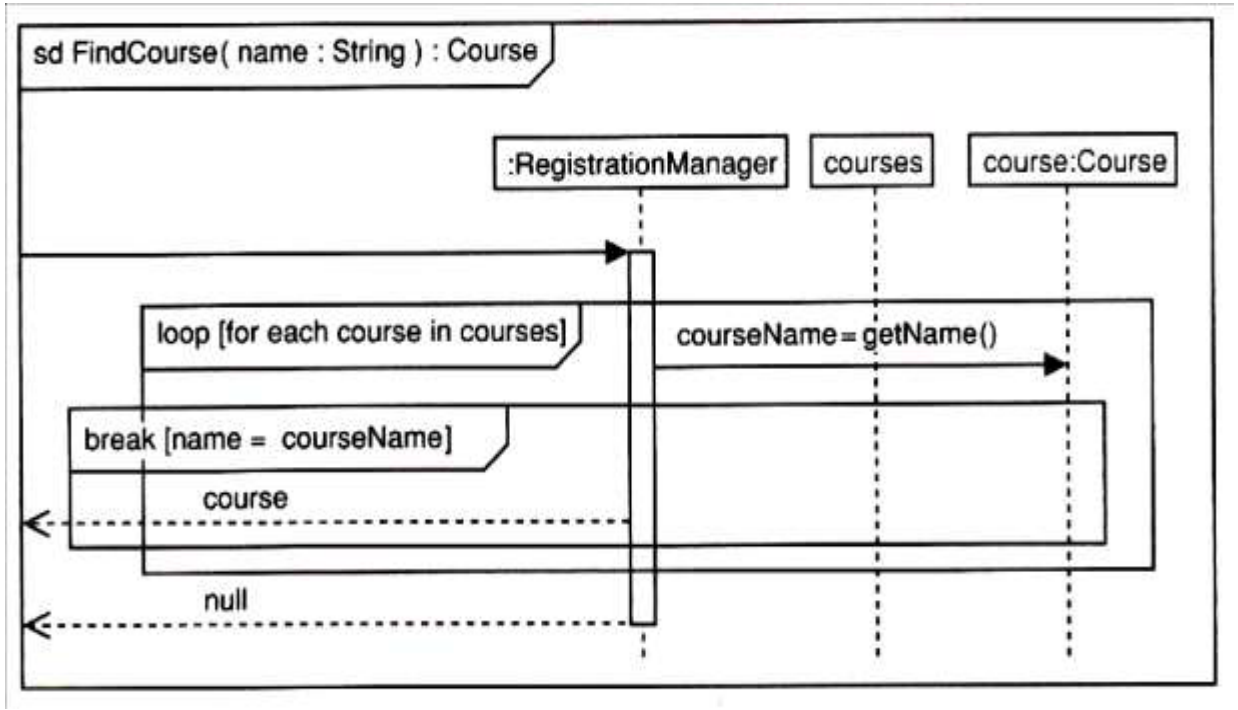

sd Add Book
:Manager
:Catalog
addBook
checkValidity
alt
[isValid]
:Book
create
sayDone
[else]
sayFailed

Operators – *loop* and *break* قطعات ترکیبی:

- loop – loop min, max [condition]
  - loop or loop * - loop forever;
  - loop n, m – loop (m-n) times;
  - loop [booleanExpression] – loop while booleanExpression is true;
  - loop 1, * [booleanExpression] – loop once then loop while booleanExpression is true;
- break : اگر guard condition درست باشد، operand اجرا می شود، نه بقیه حلقه تکرار

Operators – *loop* and قطعات ترکیبی: *break*





State Machine Diagrams

- ماشین های حالت در صنعت به دلیل استفاده در پردازش بلادرنگ شهرت دارند.
- دیاگرام های ماشین حالت به منظور طراحی و فهم سیستم های مبتنی بر زمان استفاده می شوند.
- وسایل پزشکی، سیستم های مالی، سیستم های کنترل و فرمان ماهواره مثال هایی هستند که در آنها دیاگرام های ماشین حالت نقش مهمی در درک چگونگی عملکرد سیستم در مقابل اتفاقات کلیدی بازی می کنند.
- یک دیاگرام ماشین حالت، رفتار را به صورت توالی یک سری حالت ها، رخدادهای راه اندازی شده و عملیات وابسته ای که ممکن است اتفاق افتد.
- دیاگرام های ماشین حالت توصیف کننده رفتار اشیاء هستند. ولی می توانند اجزای بزرگتر هر سیستم را نشان دهند.

State Machine Diagrams (cont.)

- حالت شی نمایش دهنده نتایج متراکم رفتار آن است.
- برای مثال، وقتی یک تلفن راه اندازی می شود، در حالت **idle** قرار دارد و آماده شروع به کار کردن **(initiate)** یا پاسخگویی **(receive call)** است. هنگامیکه گوشی تلفن را بر میداریم، تلفن در حالت شماره گیری **(dialing)** قرار دارد. در این حالت، تلفن زنگ نخواهد خورد، اگر تلفن زنگ بخورد و گوشی برداشته شود، تلفن در حالت پاسخگویی قرار می گیرد و ما قادر به صحبت کردن با شخصی که تماس گرفته خواهیم بود.

State Machine Diagrams (cont.)

- هنگامی که یک شی در یک حالت مفروض قرار می گیرد، می تواند یکی از موارد زیر را انجام دهد:
  - اجرای یک فعالیت
  - انتظار برای یک رخداد
  - تکمیل یک شرط
  - انجام یک یا همه شرایط بالا
- در هر دیاگرام حالت، باید فقط یک حالت شروع **(initiate state)** وجود داشته باشد.

State Machine Diagrams (cont.)

- حرکت بین حالتهای مختلف **transition** نامیده می شود.
- هر **transition** دو حالت را به هم متصل می کند.
- یک حالت می تواند یک **transition** به خودش داشته باشد.

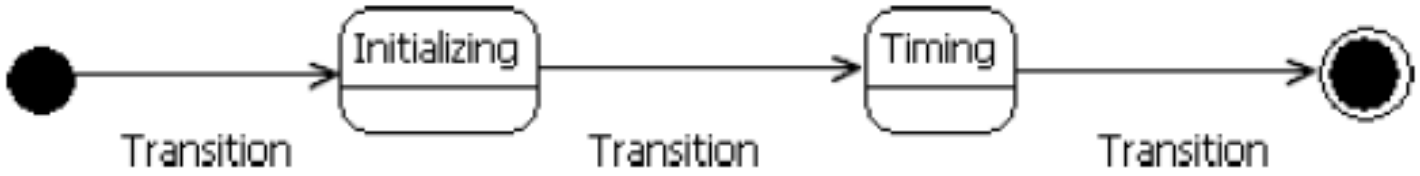


Figure 5–53 Transitions for the Duration Timer

State Machine Diagrams (cont.)

- رخدادهای خاصی باید اتفاق افتند تا یک **transition** انجام شود.
- این رخدادها روی **transition** نوشته می شوند.
- یک رخداد، اتفاقهایی است که ممکن است سبب تغییر حالت سیستم شود.

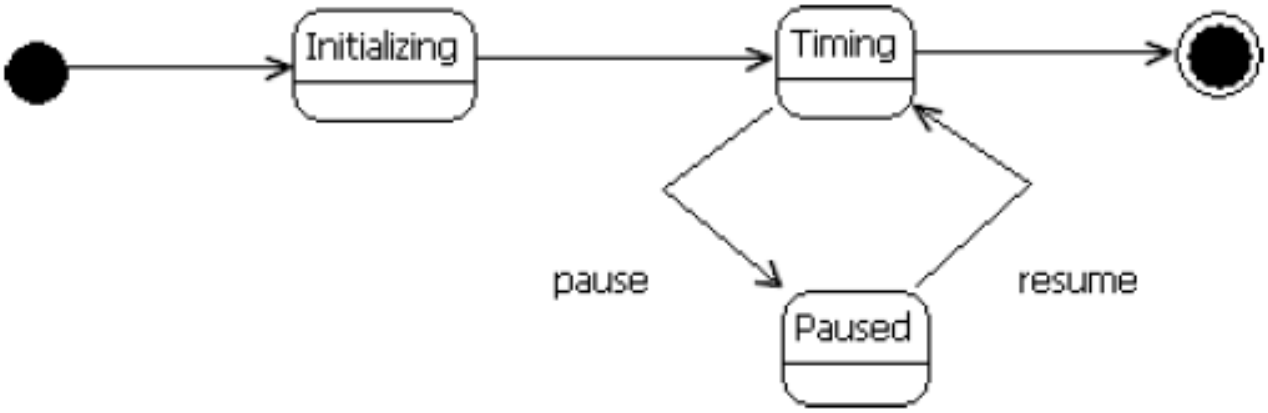


Figure 5–54 Additional States and Transition Events for the Duration Timer

State Machine Diagrams (cont.)

- فعالیت ها ممکن است با حالت ها همراه شوند.
  - انجام یک فعالیت به محض ورود به حالت
  - انجام یک فعالیت در حالی که در یک **state** هستیم.
  - انجام یک فعالیت به محض خروج از یک حالت.

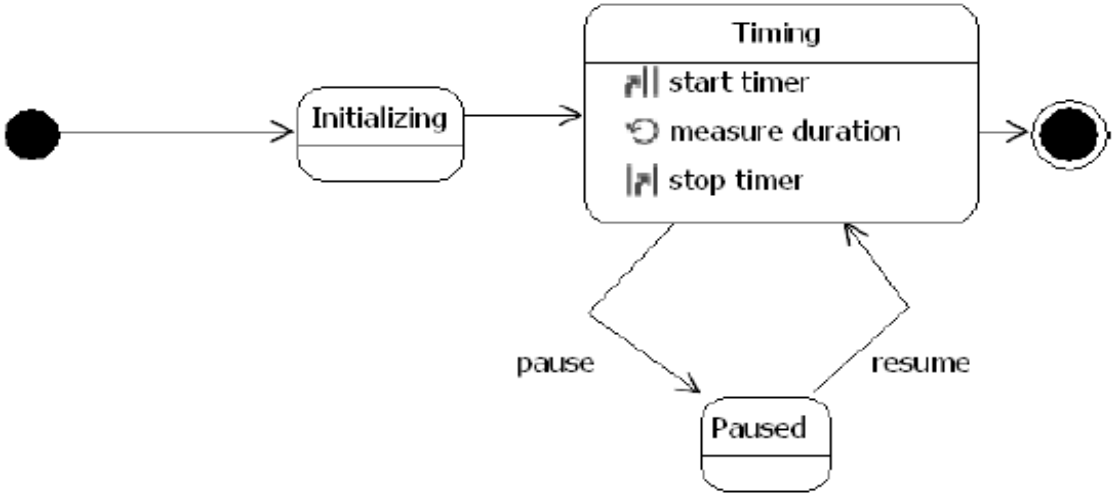


Figure 5–55 Entry, Do, and Exit Activities

State Machine Diagrams (cont.)

- شرط ها هم می توانند برای کنترل **transition** به کار روند.
- این شرایط به عنوان محافظ **(guard)** عمل می کنند، زیرا وقتی یک رخداد اتفاق می افتد، شرط می تواند اجازه دهنده **transition** باشد (اگر شرط درست باشد) یا به **transition** اجازه اجرا ندهد (اگر شرط نادرست باشد.)
- راه دیگر کنترل رفتار **transition**، استفاده از **effect** ها است.
  - یک **effect** رفتاری(فعالیت یا عمل) است که وقتی یک رخداد اتفاق می افتد، رخ می دهد.
  - بنابراین هنگامی که یک رخداد **transition** اتفاق می افتد، **transition** اجرا شده و **effect** هم اتفاق می افتد.

State Machine Diagrams (cont.)

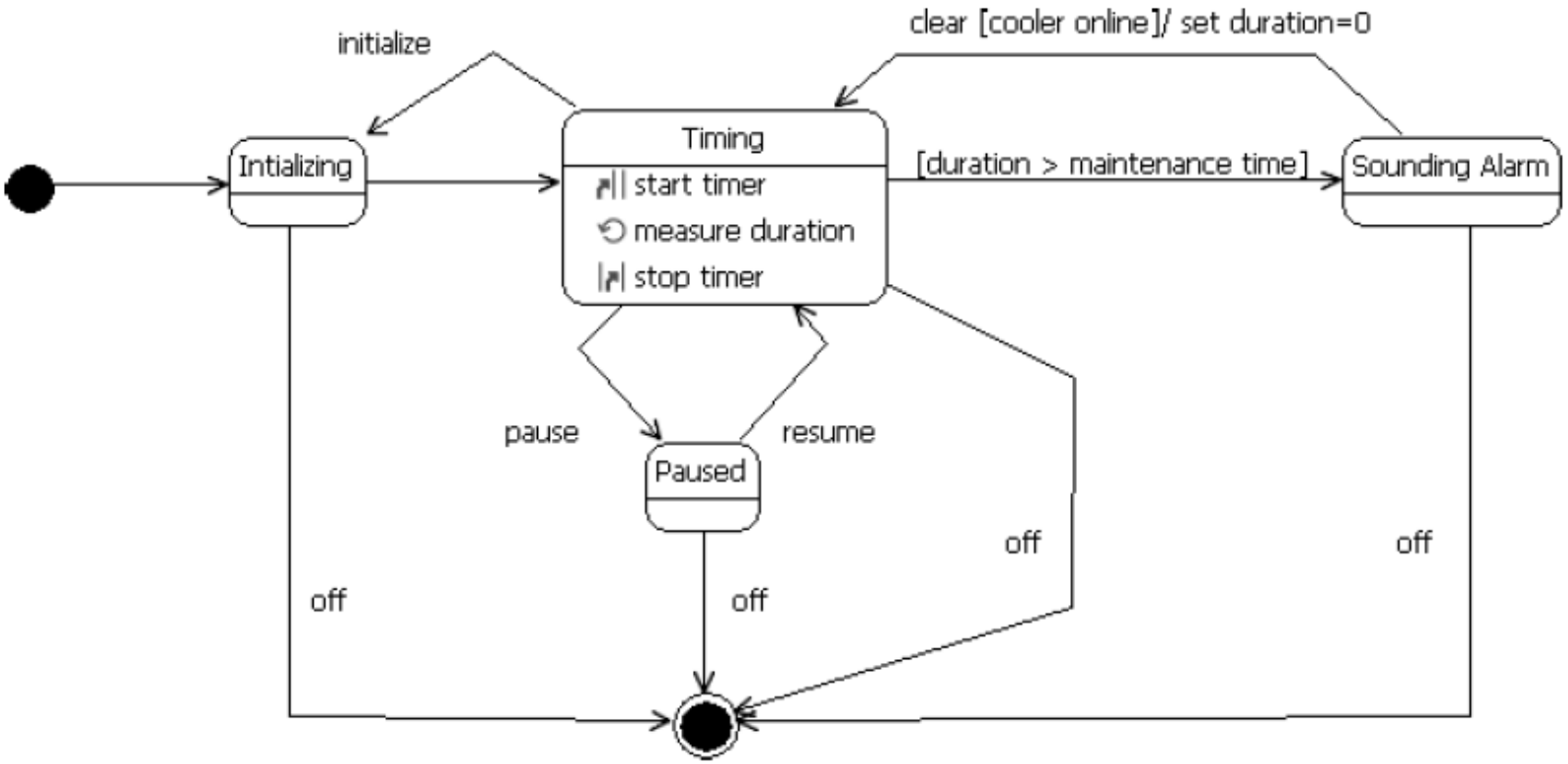


Figure 5–56 The Enhanced State Machine Diagram for the Duration Timer

State Machine Diagrams (cont.)

- ترتیب ارزیابی در حالت شرطی مهم است.
- حالت S با گذار T روی رخداد E با شرط C و effect، A مفروض است. ترتیب زیر اعمال می شود:
  1. رخداد E اتفاق می افتد.
  2. شرط C ارزیابی می شود.
  3. اگر C درست باشد، transition، T راه اندازی می شود و effect، A احضار می گردد.

به این معنی که اگر یک شرط به درستی ارزیابی نشود، حالت transition ممکن است راه اندازی نشود تا زمانیکه رخداد دوباره اتفاق افتد و شرط دوباره ارزیابی شود.

State Machine Diagrams (cont.)

- در سیستم های پیچیده، دیاگرام های ماشین حالت، می توانند بسیار بزرگ باشند.
- امکان استفاده از حالت های تو در تو وجود دارد.
- در این حالت، دیاگرام ماشین حالت به صورت عمقی طراحی می شود.

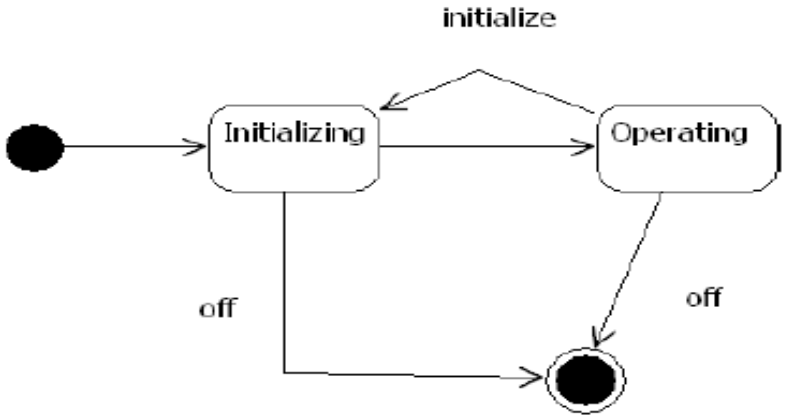


Figure 5–58 A Higher-Level View of the State Machine Diagram for the Duration Timer

State Machine Diagrams (cont.)

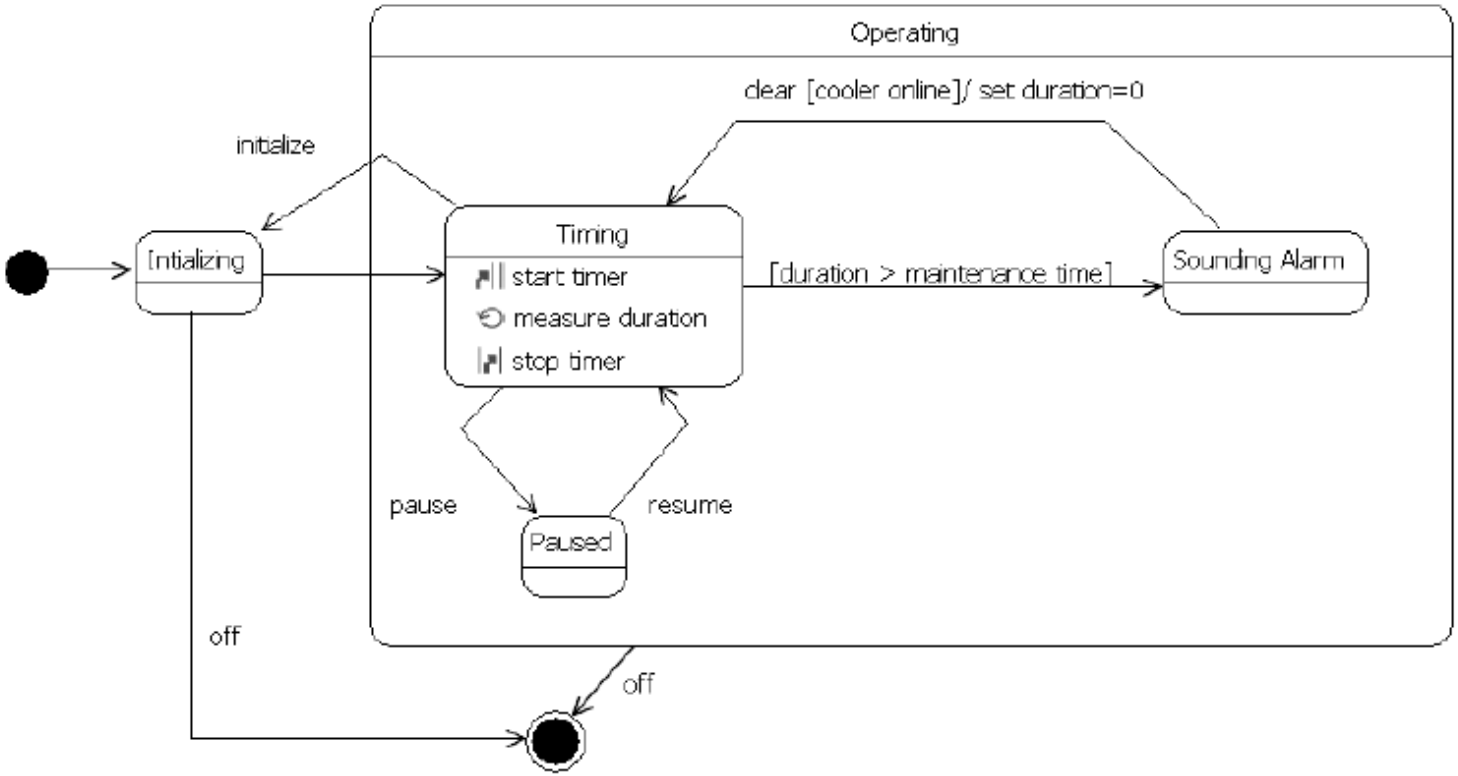


Figure 5–57 Composite and Nested States

- پایان