

فصل هشتم

مدل های سیستم System Models

هادی سلیمی

دانشکده مهندسی کامپیوتر

دانشگاه علم و صنعت ایران

hsalimi@iust.ac.ir

مهندسی نرم افزار ۲- مدل های سیستم

اهداف فصل

در این جلسه به موضوعات زیر پرداخته می شود:

- مدل های زمینه سیستم

- مدل های رفتاری

- مدل های اشیاء

مقدمه

- مدل نمودن سیستم (System Modeling) به تحلیلگر سیستم کمک می نماید تا سیستم را بهتر درک نماید.
- مدل ها، نمایش های گرافیکی هستند که سیستم را بصورت انتزاعی توصیف می نمایند.
- قابلیت درک آنها نسبت زبان طبیعی بیشتر است.
- مدل های مختلف، سیستم را از دیدگاه های متفاوتی نمایش می دهند:
 - دیدگاه خارجی (External perspective): محیط سیستم و حیطه آن مدل می شود.
 - دیدگاه رفتاری (Behavioural perspective): رفتار سیستم مدل می شود.
 - دیدگاه ساختاری (Structural perspective): معماری سیستم و ساختمان داده ها مدل می شود.

انواع مدل سیستم

مدل	توصیف
مدل جریان داده (Data flow model)	پردازش داده ها در مراحل مختلف سیستم را نشان می دهد.
مدل ترکیبی (Composition model)	اجزاء و نهادهای سیستم را نشان می دهد.
مدل معماری (Architectural model)	زیر سیستم های سیستم را نشان می دهد.
مدل کلاس بندی (Classification model)	ویژگی نهادهای سیستم که مشترکند را نشان می دهد.
مدل محرک-پاسخ (Stimulus/response model)	واکنش سیستم به رویداد ها را نشان می دهد.

Context Model

مدل Context، ارتباط سیستم با محیط اطرافش و سایر سیستم ها بیان می دارد. این ارتباط، از طریق مرز (Boundary) سیستم مشخص می شود.

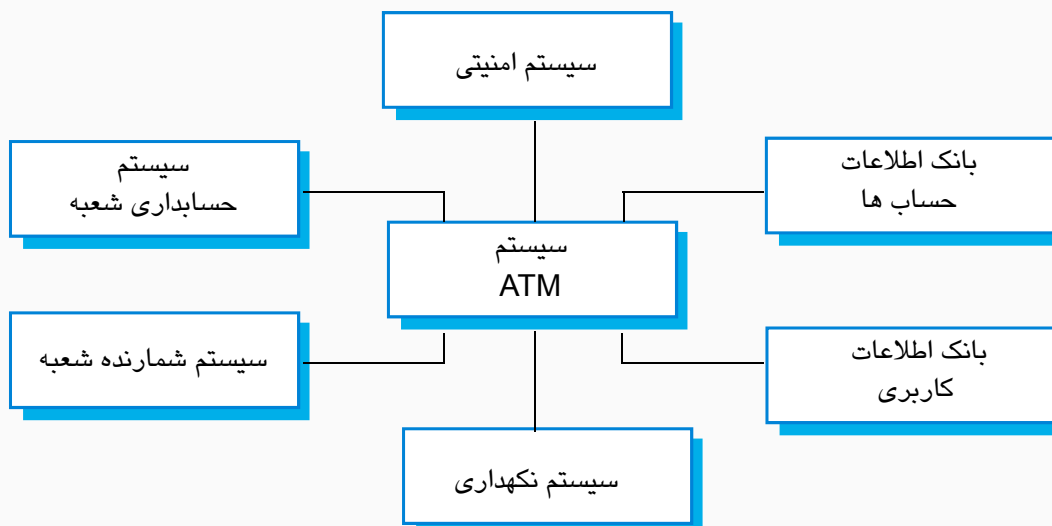
* مثلاً در مدل زمینه در سیستم کتابخانه دانشگاه، مشخص می شود آیا سیستم های دیگر نظیر سیستم کاتالوگ می تواند به بانک اطلاعاتی سیستم کتابخانه دسترسی داشته باشد یا خیر.

مدل های معماری (Architectural models) می تواند زمینه سیستم را مدل نماید. زیرا مدل های معماری، محیط سیستم را توصیف نموده و ارتباط با سایر سیستم ها را مشخص می نماید.

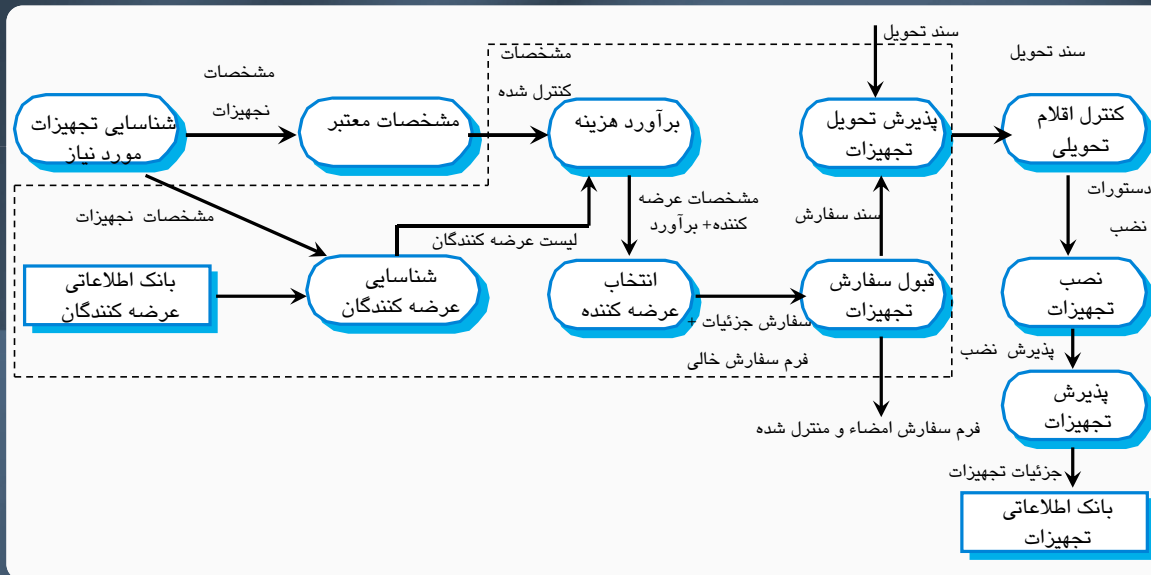
مدل معماری، جزئیات و روابط بین اجزای درونی هر سیستم را مشخص نمی کند. این اجزا به کمک مدل های فرآیند و مدل های جریان داده مشخص می شوند.



مدل زمینه ATM



فرآیند تهیه تجهیزات



مدل های رفتاری

مدل های رفتاری برای توصیف رفتار کلی سیستم بکار می روند.

- انواع مدل رفتاری عبارتند از:

۱. مدل جریان داده (Data flow model):

پردازش داده ها در سیستم را نشان می دهند.

۲. مدل ماشین حالت (Machine state mode):

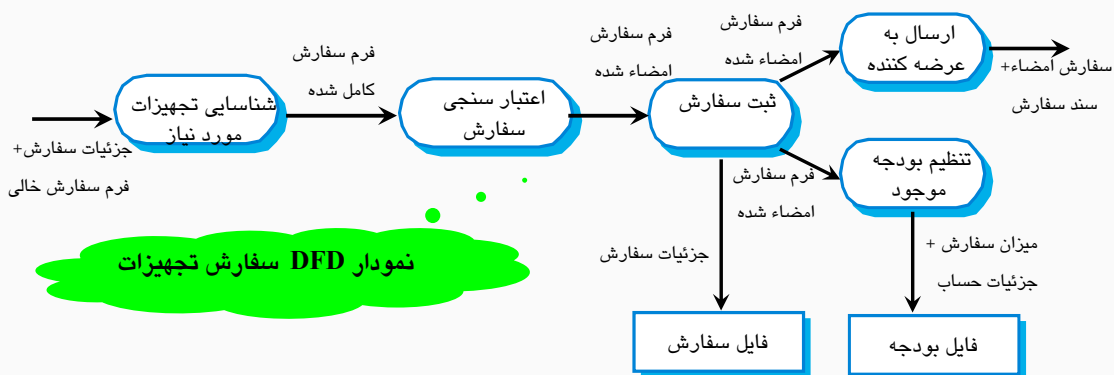
پاسخگویی سیستم به رویداد ها را نشان می دهد.

پرسش

برای سیستم های تجاری و نیز سیستم های بی درنگ از چه مدلی برای توصیف استفاده نمائیم؟

مدل جریان داده

دیاگرام جریان داده (DFD) برای مدل نمودن پردازش داده های سیستم بکار می رود. این نمودارها نشان می دهد که داده ها چگونه از طریق دنباله ای از مراحل پردازش جریان می یابد.



مدل ماشین حالت

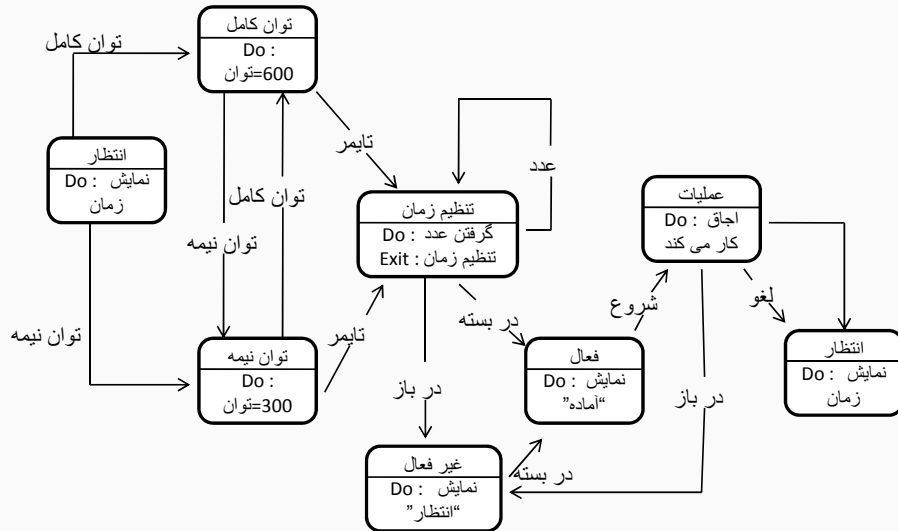
مدل ماشین حالت، رویدادهایی از سیستم را نشان می دهد که موجب انتقال از حالتی به حالت دیگر می شوند. در هر زمان ماشین در حالتی از سیستم قرار دارد، با دریافت یک محرک، به حالت دیگری از سیستم می رود.

اگر نیاز به بیان جزئیات بیشتری از سیستم در مدل ماشین حالت بود، از دیکشنری داده ها استفاده می نمایم.

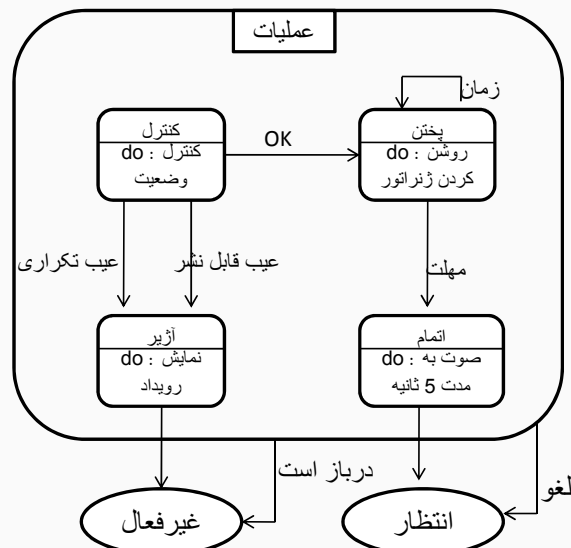
مشکل مدل ماشین حالت، رشد سریع تعداد حالت هاست که می توان برای حل این مشکل از ابر حالت (Super state) استفاده نمود و چند حالت مجزا را بسته بندی نمود.



مدل ماشین حالت اجاق مایکروفر



نمونه ابر حالت در مدل ماشین حالت



مدل های داده ها

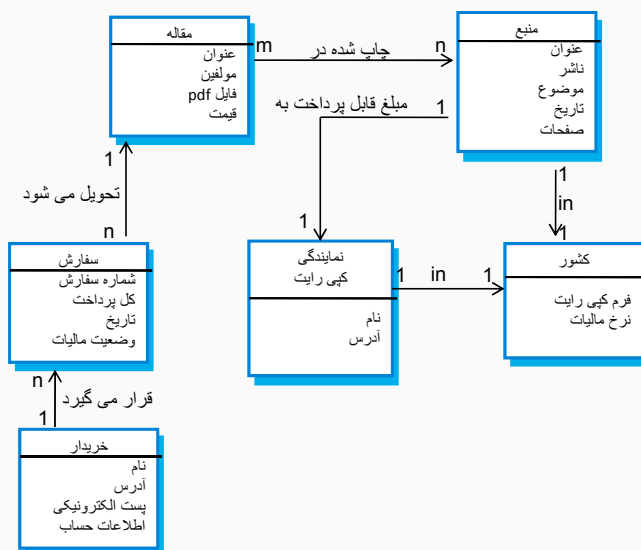
مدل داده ای، برای توصیف ساختار منطقی داده های پردازش شده توسط سیستم بکار می رود.

- مدل نهاد-رابطه-صفت (Entity-Relation-Attribute) یا ERA معمول ترین روش برای مدل نمودن داده های سیستم است.

- مدل ERA در طراحی بانک های اطلاعاتی رابطه ای پر کاربرد است.

UML برای بانک اطلاعاتی رابطه ای، نماد گرافیکی خاصی ندارد، زیرا مبنای شیء گرا دارد، اما می تواند مدل معنایی داده ها را با کلاس ها و روابط بین آنها نمایش دهد.

مدل داده ای معنایی سیستم LIBSYS



دیکشنری داده ها

با توجه به اینکه در مدل معنایی داده ها، جزئیات ذکر نمی شود، دیکشنری داده ها، توصیف کاملی از نهادها، روابط و صفات موجود در این مدل است.

- در دیکشنری داده ها، تمام نام های موجود در سیستم، شامل نهادها، رابطه ها، صفات و سرویس ها، ذکر شده و توصیف می شوند.

- امتیازات استفاده از دیکشنری داده ها:

۱. مدیریت نام ها را پشتیبانی نموده و از تکرار و تضاد بین آنها دوری می نماید.

۲. منبعی برای اطلاعات سازمانی بوده که در تحلیل، طراحی و پیاده سازی سیستم بکار گرفته می شوند.

مثالی از دیکشنری داده در LIBSYS

نام	شرح	نوع
مقاله	جزئیات مقاله منتشر شده که کاربران سیستم LIBSYS می توانند سفارش دهند.	نهاد
مولفین	اسامی مولفین مقاله که ممکن است در قیمت مقاله سهیم باشند.	صفت
خریدار	فرد یا سازمانی که یک کپی از مقاله را نشان می دهد.	نهاد
مبلغ قابل پرداخت	یک رابطه یک به یک بین مقاله و نمایندگی کپی رایت که باید هزینه را بپردازد.	رابطه
آدرس خریدار	برای هر فرم اطلاعات خریدار بکار می رود.	صفت

مدل های شیء

مدل های شیء (Object models)، برای نمایش داده های سیستم و پردازش آنها بکار گرفته می شوند. این مدل ها که در مرحله تحلیل نیازها، ایجاد می شوند، گذار به مرحله طراحی و پیاده سازی را ساده می کنند.

مدل های شیء، کلاس های شیء سیستم و ارتباط بین آنها را نمایش می دهد.

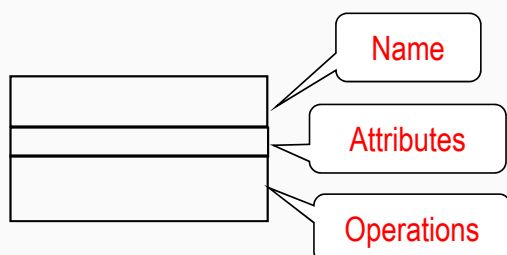
کلاس های شیء (Object Class) مجموعه ای از اشیاء است که دارای صفات (Attribute) و عملگرهای (Operator) مشترک می باشد.

اشیاء، نمونه هایی از کلاس ها هستند که بعنوان نهادهای اجرایی، از کلاس ارث بری دارند.

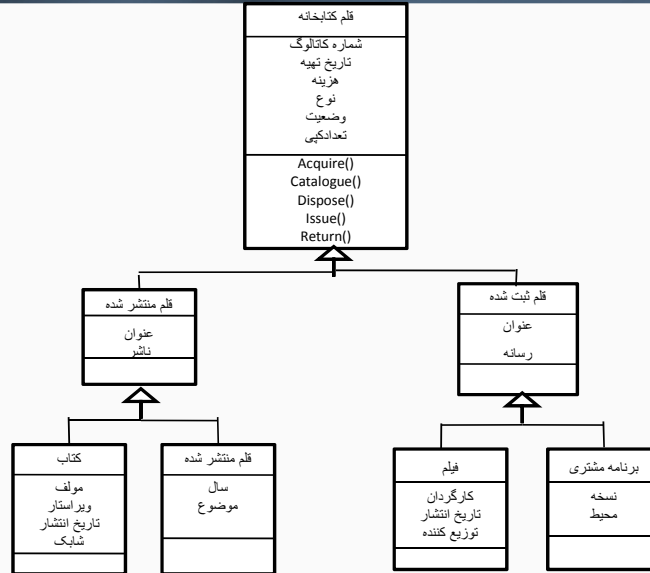
UML



- روش های گوناگونی برای طراحی شیء گرا در دهه ۱۹۹۰ پیشنهاد گردید.
- UML زبان مدل سازی یکنواخت است که از روشهای ترکیبی شیء گرا ایجاد گردیده است.
- زبان UML دارای نشانه گذاری برای انواع مدل های سیستم است.
- کلاس شیء در UML بصورت زیر است:



کلاس سلسله مراتبی کتابخانه



انواع مدل های شیء

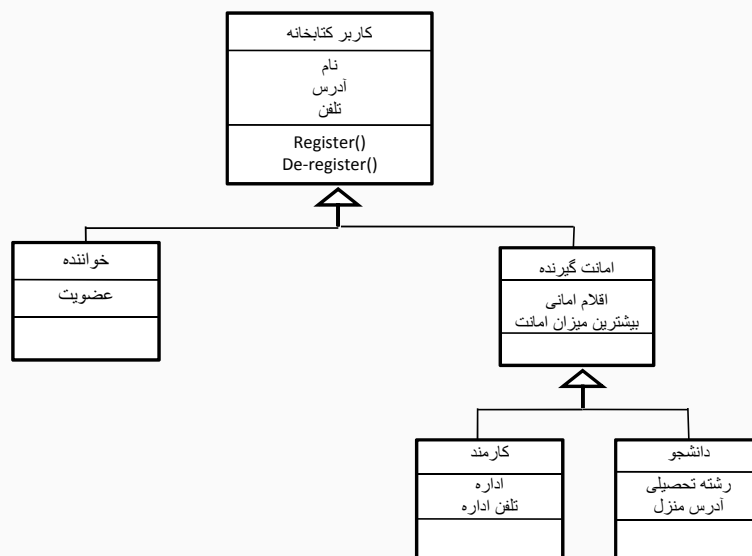
- مدل های وراثت (Inheritance models)
- مدل های تجمع (Aggregation models)
- مدل های تعاملی (Interaction models)

مدل های وراثت

طبقه بندی کلاسها را بصورت سلسله مراتبی نشان می دهد. ابر کلاس در بالاترین سطح، صفات و عملیات عمومی کلاس ها را در بر دارد. در سایر سطوح، کلاس ها از سطوح بالاتر ویژگی های مشترک را ارث می برند.

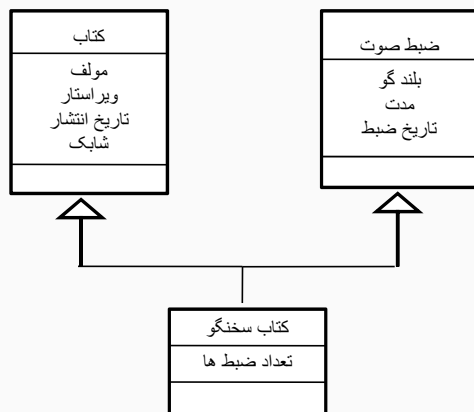
- در زبان UML به رابطه وراثت، تعمیم (Generalization) گویند.
- رابطه تعمیم بین کلاسها با \rightarrow نشان داده می شود.
- در این زبان، وراثت رو به به بالاست نه رو به پایین. یعنی فلش رو به بالاست.

سلسله مراتب کلاس کاربر LIBSYS



وراثت چند گانه

در مدل های وراثت چند گانه (Multiple inheritance) یک کلاس از چند کلاس پدر ارث بری دارد.



مشکلات وراثت چند گانه:

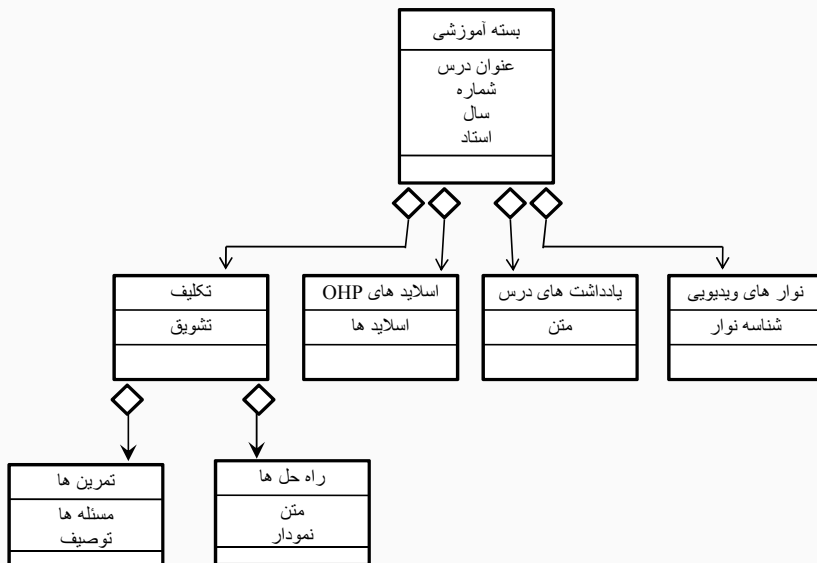
۱. دشواری سازماندهی گراف وراثت در هر تغییر
۲. عملیات و نام های مشابه در ابر کلاسهای متفاوت مفهومی (Semantic) متفاوت دارند.

مدل تجمع شیء

مدل تجمع شیء، نشان می دهد که یک کلاس از ترکیب چه کلاسهایی ایجاد شده است.

در زبان UML رابطه تجمع را با \diamond — نمایش می دهند.

مدل تجمع کلاس بسته آموزشی



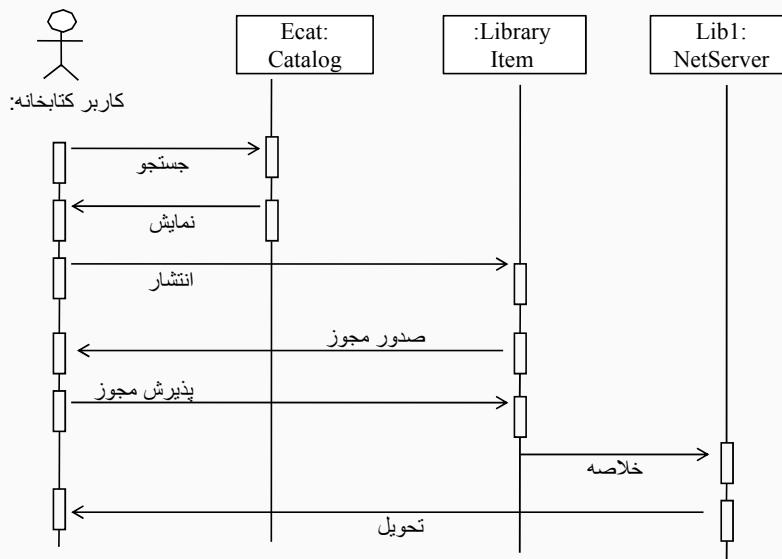
مدل رفتاری شیء

مدل رفتاری (Behavioral model)، رفتار سیستم را از طریق بیان تعامل بین اشیاء نمایش می دهد.

- در زبان UML رفتارها را بر اساس سناریوهای مبتنی بر Use-Case مشخص می شوند.

در این زبان، از نمودارهای توالی (Sequence diagram) یا نمودار همکاری (Collaboration diagram) برای مدل کردن رفتار استفاده می شود.

نمودار توالی دریافت الکترونیکی از LIBSYS



نکات کلیدی

- مدل سیستم دیدگاهی انتزاعی است که جزئیات سیستم را نادیده می گیرد.
- مدل های زمینه (Context) چگونگی ارتباط سیستم با سایر سیستم های دیگر را نشان می دهد.
- نمودار جریان داده، پردازش داده، مدل ماشین حالت رفتار سیستم، مدل داده ای، ساختار منطقی داده ها را نمایش می دهند.
- مدل شیء نهادها و ترکیب آنها و مدل ترتیبی ارتباط بین اشیاء و عامل ها را نشان می دهد.
- روش های ساخت یافته، چارچوبی (Framework) برای توسعه مدل های سیستم فراهم می آورند.

پرسش های درس

پرسش ۱) یک Context Model برای سیستم اطلاعات بیماران بیمارستان رسم کنید.

پرسش ۲) نمودار جریان داده برداشت پول سیستم ATM را ارائه دهید.

پرسش ۳) سیستم پست الکترونیک را به کمک کلاس های شیء مدل سازی نمائید.

پرسش ۴) نمودار توالی مورد کاربرد ثبت مقاله در LIBSYS را رسم نمائید.