**lecture 9: مقدمه اي بر مدلسازي**

**مدلسازي معماري**

مدلسازي فرآيندي است كه تصميمات گرفته شده در مورد طراحي را به تصوير مي كشد.

نشانه گذاري مدلسازي معماري، زبان يا ابزاري است كه تصميمات معماري را با آن بيان مي كنيم.

**تصميمات حياتي كه معماران و ساير Stakeholder ها بايد بگيرند(تصميمات cost/benefit):**

1. كدام تصميمات و مفاهيم معماري بايد مدل شوند.
2. با چه سطح از جزئيات مدل شوند.
3. مدلسازي تا چه اندازه صوري (formal) باشد.

* منفعت (benefit) حاصل از ايجاد و نگهداري يك مدل معماري بايد از هزينه (cost) انجام آن بيشتر باشد.

**Safety and Critical Systems**

سيستم هايي هستند كه بروز حادثه كوچكي در آنها، خسارات مالي يا خسارات جاني شديدي به بار مي آورد كه در اين سيستم ها از روش هاي صوري (formal) استفاده مي شود.

**مدلسازي بر اساس آنچه Stakeholder ها مد نظر دارند:**

* + stakeholder ها جنبه هايي از سيستم راكه مد نظر دارند، مشخص مي كنند.
  + بخش هاي مهم مربوط به اين جنبه را مشخص مي كنند.
  + مدلسازي بايد بازتابي از اين بخش هاي مهم باشد.

**چه چيزي را بايد مدل كنيم؟**

1. **عناصر اصلي معماري:**

* Components
* Connectors
* Interfaces
* Configurations
* منطق و استدلالي كه پشت انتخاب اين عناصر وجود دارد.

**Configurations**

**Interfaces**

**Components**

**Components**

1. **عناصر سبك معماري**

* نوع مولفه ها، اتصال دهنده ها و واسط ها
* محدوديت هاي ارتباطات
* محدوديت هاي رفتاري
* محدوديت هاي همزماني
* ...

1. **جنبه هاي ايستا و پويا**

* **جنبه هاي ايستا:** جنبه هايي هستند كه در زمان اجرا تغيير نمي كنند. مثل توپولوژي ها.
* **جنبه هاي پويا:** جنبه هايي هستند كه در زمان اجرا تغيير مي كنند. مثل وضعيت(state) مولفه ها يا اتصال دهنده هاي مجزا.

1. **تمايز بين مدل هاي جنبه هاي پويا و مدل هاي پويا**

* **مدل هاي جنبه هاي پويا (Models of dynamic aspects):** مدل ها تغيير نمي كنند بلكه پويا بودن در مقادير آن ها مي باشد.
* **مدل هاي پويا (Dynamic models):** خود مدل ها تغيير مي كنند.

1. **جنبه هاي كاركردي (functional) و غيركاركردي (non-functional)**

* در مدل ها معمولا جنبه هاي functional را در نظر مي گيريم.

**خصوصيات مهم مدل ها**

1. **ابهام**

* يك مدل مبهم است اگر بتوان آن را به 2 يا چند شكل بيان كرد.

**نكته:** زبان هاي formal ابهام ندارند.

1. **صحت (Accuracy) و دقت (Precision)**

* مدل ها بايد هم صحيح (accurate) و هم دقيق (precise) باشند.

**View ها و Viewpoint ها**

به طور كلي امكان اين كه تمام چيزهايي كه مي خواهيم مدل كنيم را در يك مدل مجزا به پوشش دهيم، وجود ندارد. زيرا ممكن است مدل ما بسيار بزرگ، پيچيده و گيج كننده شود.

بنابراين ما چندين مدل هماهنگ را ايجاد مي كنيم كه هر كدام يك زير مجموعه از تصميمات طراحي را به پوشش مي دهند. هر يك از اين مدل ها را يك view و حوزه اي كه هر view در آن قرار مي گيرد را viewpoint مي ناميم.

**Viewpoint هاي متداول**

1. **Viewpoint هاي منطقي (Logical Viewpoints)**

موجوديت هاي منطقي در يك سيستم(اغلب نرم افزار) و چگونگي اتصال آنها را پوشش مي دهد.

1. **Viewpoint هاي فيزيكي (Physical Viewpoints)**

موجوديت هاي فيزيكي در يك سيستم(اغلب سخت افزار) و چگونگي اتصال آنها را پوشش مي دهد.

1. **Viewpoint هاي استقرار (Deployment Viewpoints)**

چگونگي سوار شدن موجوديت هاي منطقي بر روي موجوديت هاي فيزيكي را مشخص مي كند.

1. **Viewpoint هاي همزماني (Concurrency Viewpoints)**

چگونگي مديريت همزماني در يك سيستم را مشخص مي كند.

1. **Viewpoint هاي رفتاري (Behavioral Viewpoints)**

خصوصيات رفتاري يك سيستم را مشخص مي كند.

**سازگاري ميان View ها**

* view ها مي توانند حاوي تصميمات طراحي داراي همپوشاني و تصميمات مرتبط باشند.
* view ها سازگارند (consistent)، اگر تصميمات طراحي كه شامل مي باشند با يكديگر سازگار باشند. (زماني كه يك view داراي خاصيتي است، تمام view هاي ديگر نيز داراي آن خاصيت باشند.)
* view ها ناسازگارند (inconsistent)، اگر تصميمات طراحي دو view با هم متناقض باشند. (زماني كه يك view داراي خاصيتي است، در view هاي ديگر اين خاصيت وجود نداشته باشد.)
* ناسازگاري معمولا اما نه هميشه، اشاره به مشكلات دارد.
* ناسازگاري موقتي، يك بخش طبيعي از طراحي اكتشافي است.
* ناسازگاري هميشه قابل تصحيح شدن نيست.

**انواع متداول ناسازگاري ها**

1. **ناسازگاري هاي مستقيم (Direct inconsistencies)**

مثال: در يك view سيستم بر روي دو host كار كند و در view ديگر سيستم بر روي سه host كار كند.

1. **ناسازگاري هاي پالايش (Refinement inconsistencies)**

يك سري خصوصيات را در سطح بالاي انتزاع داشته باشيم ولي در مدل Refine شده موجود نباشند.

**نكته:** Refinement: افزودن جزئيات

1. **ناسازگاري هاي جنبه استاتيك و پويا (Static vs. dynamic aspect inconsistencies)**

جنبه هاي پويا (مثل خصوصيات رفتاري) با جنبه هاي ايستا (مثل توپولوژي)، conflict داشته باشند.

1. **ناسازگاري هاي جنبه پويا و پويا (Dynamic vs. dynamic aspect inconsistencies)**

جنبه هاي پوياي مختلف در يك سيستم با يكديگر conflict داشته باشند.

1. **ناسازگاري هاي كاركردي و غيركاركردي**

**(Functional vs. non-functional inconsistency)**

جنبه هاي functional و non-functional با يكديگر مغايرت داشته باشند.مثلا امنيت با يك جنبه functional مغايرت داشته باشد.

**ارزيابي روش هاي مدلسازي (Evaluating Modeling Approaches)**

1. **حوزه و هدف (Scope and purpose)**

اين تكنيك مدلسازي تا چه حد و به شكل كمك مي كند.

1. **عناصر اصلي (Basic elements)**

عناصر اصلي كه بايد مدل شوند چه چيزهايي هستند و چگونه مدل مي شوند.

1. **سبك (Style)**

تا چه حد از سبك هاي موجود براي مدلسازي خود مي توانيد استفاده كنيد. تكنيك مورد استفاده محدود به يك سبك بخصوص مي شود يا خانواده اي از سبك ها را شامل مي شود.

1. **جنبه هاي ايستا و پويا (Static and dynamic aspects)**

چه جنبه هاي ايستا و پويايي از معماري را پوشش مي دهد.

1. **مدلسازي پويا (Dynamic modeling)**

تا چه حد از مدل هاي پويا كه مي توانند در طول اجراي سيستم تغيير كنند پشتيباني مي كند.

1. **جنبه هاي غيركاركردي (Non-functional aspects)**

تا چه حد جنبه هاي غيركاركردي معماري را پوشش مي دهد.

1. **ابهام (Ambiguity)**

چگونه به شما كمك مي كند تا از ابهام اجتناب كنيد.

1. **صحت (Accuracy)**

چگونه به شما كمك مي كند كه به مدل هاي صحيح دست يابيد.

1. **دقت (Precision)**

تا چه سطح از جزئيات جنبه هاي گوناگون معماري مدل مي شوند.

**10) Viewpoints**

كدام viewpoint ها را پوشش مي دهد.

**11)Viewpoints Consistency**

چگونه به شما كمك مي كند تا سازگاري را در ميان viewpoint هاي متفاوت حفظ نماييد.

**بررسي روشي مدلسازي**

* **روش هاي عمومي**
  + **زبان هاي طبيعي**
  + **مدلسازي PowerPoint-style**
  + **UML(Unified Modeling Language)**
* **زبان هاي توصيف معماري اوليه**
  + **Darwin**
  + **Rapide**
  + **Wright**
* **زبان هاي مدلسازي در حوزه ها و سبك هاي خاص (Domain- and style specific)**
  + **Koala**
  + **Weaves**
  + **AADL**
* **زبان هاي توصيف معماري قابل توسعه**
  + **Acme**
  + **ADML**
  + **xADL**

**زبان طبيعي (Natural Language)**

زبان گفتاري و نوشتاري مانند زبان انگليسي

**مزايا:**

* قابليت فهم بالا
* قابل دسترسي براي تمام stakeholder ها
* مناسب براي به تصوير كشيدن عناصر معماري غيرصوري مانند نيازمندي هاي non-functional
* ابزارهاي فراواني همچون پردازشگرهاي word وساير ويراستارهاي متن براي زبان هاي طبيعي موجود مي باشند.

**معايب:**

* مبهم و غيرصوري هستند.
* اغلب طولاني هستند.
* نمي توانند به طور موثري توسط ماشين ها يا نرم افزار پردازش شوند.

**مدلسازي گرافيكي غيرصوري**

دياگرام هاي عمومي فراهم شده در ابزارهايي همچون PowerPoint.

**مزايا:**

* مناسب از نظر زيبايي شناختي.
* محدوديت هاي اندازه (مانند يك صفحه يا يك اسلايد) به طور كلي پيچيدگي دياگرام ها را كاهش مي دهد.
* به خاطر فراهم بودن سمبل هاي زياد، بسيار انعطاف پذير مي باشند.

**معايب:**

* مبهم و غيرصوري هستند.
* نمي توانند به طور موثري توسط ماشين ها يا نرم افزار پردازش شوند.