

## پروژه‌های پیشنهادی برای علاقه‌مندان به کار در قلمرو «مهندسی نرم‌افزار»

دکتر بهمن زمانی [www.bahmanzamani.com](http://www.bahmanzamani.com)

ویرایش پنجم، تاریخ: ۹۳/۲/۲۴

توضیح ویرایش پنجم: محتوای این فایل نسبت به نسخه چهارم (مورخ ۹۳/۳/۱۹) بروزسانی نشده است. لذا با وجودی که اغلب موضوعات همچنان جای کار به عنوان پایان‌نامه دارند، ولی لازم است مراجعه‌کننده حتماً به وبگاه [bahmanzamani.com](http://bahmanzamani.com) و زیرشاخه‌های آن به خصوص صفحات مختص به «مهندسی نرم‌افزار» و «آزمایشگاه تخصصی مهندسی مدل‌راندۀ دانشگاه اصفهان» مراجعه و عناوین پایان‌نامه‌های انجام شده در سال‌های قبل نیز مطالعه شوند تا زمینه‌های بیشتر تحقیقاتی که امکان انجام تحقیق در آنها وجود دارند مشخص شوند.

### • زمینه‌های تحقیقاتی در قالب پایان‌نامه‌ی دکتری:

۱. الگوهای طراحی (Design Patterns) و زبان‌های الگویی (Pattern Languages)
  ۲. نمایه‌های UML (UML Profiles) و زبان‌های مدل‌سازی خاص قلمرو (Domain-Specific Modeling Languages)
  ۳. بررسی مدل (Model Checking) و تبدیل مدل (Model Transformation)
  ۴. معماری نرم‌افزار (Software Architecture)
- جهت آشنایی مقدماتی با زمینه‌های فوق به نمونه پروژه‌هایی که ذیلاً معرفی شده‌اند مراجعه کنید.

### • زمینه‌ها و موضوعات تحقیقاتی در قالب پایان‌نامه کارشناسی ارشد یا پروژه کارشناسی:

علامت ✓ مشخص‌کننده‌ی محدوده‌ی تقریبی پروژه‌ی پیشنهادی است.

#### ۱- الگوهای طراحی (Design Patterns)

- a. شناسایی الگوهای طراحی بکار رفته در یک طرح (Design Pattern Detection)  
تاکنون روش‌های متعددی برای تشخیص الگوهایی که در طراحی یک نرم‌افزار استفاده شده‌اند به کار گرفته شده است. هدف از این پروژه بکارگیری روشی جدید و مقایسه‌ی نتایج با روش‌های قبلی است.
- ✓ مثلاً شاید بتوان آن قسمت از طرح UML را که از یک الگوی خاص استفاده کرده است، با استفاده از یک ماشین حالات متناهی FSM شبیه‌سازی نمود و نشان داد که زبان پذیرفته شده توسط این ماشین با زبانی که ماشین متناظر با طراحی درست الگوی مورد نظر می‌باشد، تفاوت دارد. این تفاوت بیانگر استفاده‌ی نادرست از الگوی مزبور خواهد بود.
- b. یافتن خطاها در بکارگیری الگوها (Design Pattern Defect Detection)  
هدف از این پروژه پیدا کردن اشکالاتی است که یک طراح در اعمال یک الگو مرتکب شده است. این موضوع گاهی با عنوان یافتن بو (Smell Detection) نیز معرفی می‌شود.
- ✓ به طور خاص می‌توان با استفاده از ابزار تحلیل Alloy مدل‌های (طراحی) UML را که با استفاده از الگوها ساخته شده‌اند تحلیل کرده و ایرادات را استخراج کرد. این تحقیق در زمینه‌ی «مسائل ارضاء قیود» قرار می‌گیرد. "Constraint Satisfaction Problem"
- c. بهسازی یا بازسازی طرح‌ها بر اساس الگوها (Design Pattern Refactoring/Optimization)  
منظور از بازسازی یک طرح، کم کردن پیچیدگی‌ها و در واقع ساده‌تر نمودن طرح است، بدون اینکه طرح از اهداف اولیه‌ی خود دور شود. کارهای زیادی روی بهسازی یک طرح انجام نشده است.
- ✓ شاید بتوان هدف این پروژه را به ساخت یک سیستم خبره‌ی الگو (Pattern Expert System) تشبیه نمود و از ایده‌های مرتبط استفاده نمود.

#### d. بررسی مزایا و معایب استفاده از الگوها در طراحی یک نرم‌افزار (فقط کارشناسی)

هدف از این پروژه پیاده‌سازی یک سیستم نمونه با / بدون استفاده از الگوهای طراحی، و مقایسه‌ی آماری بهره‌وری (Productivity) در هر دو روش می‌باشد. این پروژه را می‌توان در حیطه‌ی مهندسی نرم‌افزار تجربی (Empirical Software Engineering) قرار داد.

#### ۲- زبان‌های الگویی (Pattern Languages)

- a. مطالعه و بررسی زبان‌های الگویی موجود و مقایسه‌ی کمی و کیفی آنها با در نظر گرفتن سه ساختار لغوی (Lexical)، نحوی (Syntactic)، و معنایی (Semantic).
- b. رابطه‌ی بین الگوها (Pattern Relationships)  
هدف از این پروژه شناسایی رابطه بین الگوهای یک زبان الگو و سعی در صوری‌سازی (Formalize) این روابط است. این پروژه مقدمه‌ای است بر واری (Verification) روابط بین الگوها.
- c. واری‌کننده‌ی زبان الگو (Pattern Language Verifier = PLV)  
مبانی نظری این ایده برای اولین بار در تز دکتری اینجانب ارائه گردید.

✓ هدف از این پروژه ساخت یک Eclipse Plug-in است که ساختارهای لغوی، نحوی، و معنایی یک زبان الگویی خاص را واری کند.

#### ۳- پروفایلها (نمایه‌ها) UML (UML Profiles)

- a. تعریف و ایجاد یک پروفایل جدید، مثلاً برای یک زبان الگوی خاص
- b. تعریف یک زبان مدل‌سازی مختص قلمرو (Domain-Specific Modeling Language=DSML)

هدف این است که با استفاده از استریوتایپها (Stereotypes)، مقدار-برچسبها (Tagged Values)، و محدودیتها (Constraints) که جزو قابلیت‌های UML 2.0 هستند، یک پروفایل برای یک زبان الگو تعریف کرد. قسمت مشکل این پروژه تعریف محدودیتها به کمک زبان توصیف محدودیت (Object Constraint Language = OCL) است.

✓ مثلاً می‌توان ساخت پروفایل برای الگوهای معماری کاربرد کلان شرکتی PofEAA، یا به عبارتی طراحی زبان الگویی PofEAA را در دستور کار قرار داد.

#### ۴- مهندسی مدل-رانده (Model-Driven Engineering)

a. مطالعه و بررسی روشها و راهکارهای مهندسی نرم‌افزار در روش مدل-رانده و مقایسه‌ی آن با روشهای سنتی یا روشهای کد-محور (Code-Centric)

b. مطالعه و مقایسه‌ی فوق-مدلها (Meta-Models) از قبیل  
Meta-Object-Facility (MOF),  
ECore (The Eclipse Meta-Model),  
Epsilon Object Language (EOL)

و بررسی قابلیت‌های هر کدام و اینکه آیا نیازی به یک فوق-مدل دیگر احساس می‌شود یا خیر.

c. توسعه‌ی نرم‌افزار به روش مدل-رانده (Model-Driven Software Development)

هدف این پروژه، کسب تجربه، انجام یک کار عملی، و طراحی و پیاده‌سازی یک نرم‌افزار با استفاده از جدیدترین فناوری‌های مدلسازی نرم‌افزار می‌باشد. به طور خاص، استفاده از معماری ارائه شده برای محیط Eclipse تحت عنوان EclipseUML 2.2 Studio Edition (<http://www.uml2.org/>) مد نظر است.

✓ به طور خاص می‌توان زبان جدیدی برای انجام تبدیلات روی مدلها Model Transformation طراحی کرد.

✓ همچنین می‌توان روی انجام عملیات روی مدلها، مثلاً ادغام مدلها Model Merging، کار کرد و الگوریتم‌های کارآیی برای این عملیات ارائه نمود یا یک قالب Framework طراحی، و ترجیحاً پیاده‌سازی نمود، که اجرای این عملیات را ساده و ممکن سازد.

#### ۵- متدولوژی‌های چابک توسعه‌ی نرم‌افزار (Agile Software Development Methodologies)

بررسی مزایا و معایب متدولوژی‌های چابک و ارائه راهکاری برای پوشش نقاط ضعف با الهام گرفتن از متدولوژی‌های پرترفداری مثل RUP.

✓ به طور خاص موضوع مدیریت دانش در روش‌های چابک قابل تحقیق می‌باشد. یعنی چگونه دانشی که در مغز افراد تیم نهفته و حالت ضمنی Implicit دارد را استخراج و مستند کرده و به حالت عینی Explicit در آورد. برای این کار باید یک قالب Framework تدوین و ارزیابی شود.

**پروژه‌های کارشناسی** حداقل شش ماه زمان نیاز داشته و شامل یک تحقیق مختصر و سپس پیاده‌سازی یک نمونه کوچک از ابزار یا محصول مورد نظر می‌باشد.

**پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد** حداقل یک سال زمان نیاز داشته و شامل

۱. مطالعه و تحقیق در مورد کارهای انجام شده،
۲. پیاده‌سازی یک نمونه از ابزار یا محصول مورد نظر،
۳. و سپس مقایسه نتایج با کارهای مشابه می‌باشد.

**پایان‌نامه‌های دکتری** حداقل دو سال زمان نیاز داشته و شامل

۱. مطالعه و تحقیق در مورد کارهای انجام شده،
۲. ارائه ایده یا طرح جدید،
۳. پیاده‌سازی یک نمونه از ابزار یا محصول مورد نظر،
۴. مقایسه نتایج با کارهای مشابه،
۵. اعتبارسنجی کار انجام شده و نشان دادن سهم این کار در پیشبرد علم،
۶. و انتشار نتایج در همایش‌ها و مجلات معتبر علمی می‌باشد.

**قبل از مراجعه حضوری، راجع به موارد زیر فکر کنید و ترجیحاً آنها را مکتوب در حد یک صفحه آماده نمایید:**

۱. چقدر فرصت دارید؟ (یک ترم، دو ترم، یا بیشتر؟)
۲. زمینه تخصصی مورد علاقه شما چیست؟ (از زمینه‌های بالا)
۳. به چه موضوعی علاقه دارید؟
۴. سابقه‌ی علمی شما چگونه است؟ (ریز نمرات دروس تخصصی)

**جهت کسب اطلاعات بیشتر:**

۱. ابتدا به وبگاه اینجانب مراجعه،
۲. سپس عبارتهای فوق را در گوگل جستجو،
۳. و در صورت تمایل به بحث راجع به موضوع، در ساعات مشخص شده به اینجانب مراجعه فرمایید.