

ارائه روشی برای تبدیل مدل‌های UML-B به توصیف‌های Object-Z

محبوبه فلاح‌طلب^۱، حسن حقیقی^۲

^۱ کارشناس ارشد، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه شهید بهشتی، تهران،
m.falahtalab@sbu.ac.ir

^۲ استادیار، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه شهید بهشتی، تهران
h_haghighi@sbu.ac.ir

چکیده

تبدیل بین نمادگذاری‌های صوری و بصری به فرآیند توسعه نرم‌افزار کمک می‌کند؛ به این ترتیب که از مدلسازی بصری در اوایل مرحله مدلسازی مفهومی (جهت درک ساده‌تر نیازمندی‌ها توسط ذی‌نفعان مختلف) و از روش‌های صوری در مراحل بعدی، که نیازمندی‌ها بهتر درک شدند (جهت طراحی و ساخت نرم‌افزار بر اساس توصیف صوری غیر مبهم و سازگار)، استفاده می‌شود. قوانین تبدیل بین مدل‌ها در رویکردهای موجود اغلب به صورت غیردقیق بوده که این موجب ابهام در انتقال‌ها می‌شود. همچنین در کارهای موجود، از زبان‌های مدلسازی بصری ولی کاملاً غیرصوری به عنوان زبان مبدا استفاده شده است. این موضوع موجب تاخیر در درستی‌یابی صوری تا زمان تبدیل مدل‌ها به یک زبان صوری می‌شود. با توجه به مشکلات بالا، هدف این مقاله، تکمیل کار قبلی نویسندگان مقاله جهت ارائه روشی در سطح متامدل صوری به منظور تبدیل مدل‌های UML-B، به عنوان یک نمادگذاری بصری و نیمه‌صوری شی‌گرا، به ساختارهای Object-Z، به عنوان یک زبان صوری غیر بصری است. استفاده از UML-B به جای سایر زبان‌های کاملاً بصری و غیرصوری، زمینه درستی‌یابی بخشی از مدل‌های بصری را در اوایل مرحله مدلسازی مفهومی فراهم می‌سازد. با استفاده از یک مطالعه موردی، کاربردپذیری روش ارائه شده نشان داده می‌شود.

کلمات کلیدی

Object-Z، UML-B، روش‌های صوری، متامدل، تبدیل‌های صوری

صورت یکپارچه درآورده‌اند. برول^۶ و فرانس^۷ [۵] قسمتی از ساختار کلاس UML را با استفاده از زبان Z به صورت صوری درآورده‌اند.

همچنین در [۱، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰] تبدیل‌هایی از مدل‌های UML به ساختارهای Object-Z ارائه شده است. مهمترین مشکل این تبدیل‌ها این است که چون UML یک زبان مدلسازی صوری نیست، درستی‌یابی اعتبارسنجی را پشتیبانی نمی‌کند و این موجب تاخیر در درستی‌یابی مدل‌های UML تا زمان ترجمه آنها به Object-Z می‌شود [۲].

برای رفع این مشکل، در [۲] مسئله استفاده از UML-B، به عنوان یک نمادگذاری بصری اما نیمه‌صوری شی‌گرا، به جای UML با هدف ارائه نگاشتی صوری از نمودارهای UML-B به ساختارهای Object-Z مطرح شد. در این کار نمودار کلاس UML-B به ساختارهای Object-Z متناظر تبدیل شده است. هر کلاس در UML-B متشکل از یکسری ویژگی‌ها، رویدادها، تغییرناپذیرها و ماشین‌های حالت است که در تبدیل ارائه شده در [۲] بخش مربوط به ماشین‌های حالت کلاس در نظر گرفته نشده است. در این مقاله مفهوم ماشین حالت کلاس، که به منظور توضیح رفتار حالت‌های در حال تغییر کلاس و اصلاح متغیرهای کلاس استفاده می‌شود، به محدوده تبدیل مربوط به نمودار کلاس UML-B افزوده می‌شود.

برای انجام این کار از دیدگاه کیم^۸ و کارینگتون^۹ [۹ و ۱۰] که به کمک نگاشت توابع در Object-Z، نگاشتی صوری از ماشین حالت UML

۱- مقدمه

روش‌های مدلسازی صوری دارای مزایایی چون ایجاد توصیف دقیق، قابل استدلال و تحلیل و فراهم آوردن زمینه درستی‌یابی^۱ ویژگی‌های سیستم توصیف شده قبل از پیاده‌سازی آن هستند. اما فهم نمادگذاری‌های صوری دشوار است و به همین دلیل استفاده از آنها در مراحل اولیه فرآیند توسعه نرم‌افزار، یعنی وقتی که نیازمندی‌ها هنوز به خوبی درک نشده‌اند، انتخاب درستی نیست. در مقابل، روش‌های مدلسازی بصری فرصتی برای توسعه نرم‌افزار از توصیف‌هایی که به سادگی قابل درک هستند فراهم می‌کنند [۱ و ۲].

تبدیل بین نمادگذاری‌های صوری و بصری به فرآیند توسعه نرم‌افزار کمک می‌کند؛ به این ترتیب که از مدلسازی بصری در اوایل مرحله مدلسازی مفهومی (جهت درک ساده‌تر نیازمندی‌ها) و از روش‌های صوری در مراحل بعدی، که نیازمندی‌ها بهتر درک شدند (جهت طراحی و ساخت نرم‌افزار بر اساس توصیف صوری غیر مبهم و سازگار)، استفاده می‌شود.

در این راستا، بسیاری از محققان تبدیل از یک مدل غیرصوری یا نیمه‌صوری شی‌گرا به یک توصیف صوری را پیشنهاد داده‌اند. برای مثال دوپی^۲ و لدرو^۳ [۳] طرحی را برای تبدیل مدل پویای OMT به Object-Z پیشنهاد دادند. لانو^۴ و گولدساگ^۵ [۴] OMT را با VDM++ به