

УДК 004.4'414

ИТЕРАТИВНОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СЕМАНТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРОГРАММ

Кореньков Ю.Д. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Дергачев А.М.

(Университет ИТМО)

В данной работе представлен подход к применению инкрементальных модельных преобразований над семантическими моделями программ для выполнения предметно-ориентированных верификаций. Рассматриваются способы реализации преобразований над моделями, показывается способ их выполнения над семантическими моделями программ для проверки корректности последних относительно правил предметной области, диктующих ограничения на структуру программы или отношения между её частями.

По мере распространения языков программирования, специализированных для решения частных задач в ходе разработки программных продуктов, становится рядовой ситуацией, когда внутри кода одного программного проекта соседствуют части исходного кода, написанного на различных языках программирования. Даже в одном файле исходного кода могут встречаться фрагменты, написанные на различных языках, тогда как каждый язык программирования обладает своими собственными особенностями синтаксиса и семантики. Тесное взаимодействие между частями программы, написанными на различных языках, приводит к необходимости поддержки взаимного соответствия программных интерфейсов, отвечающих за сопряжение этих частей – их корректности относительно специфичных для способа сопряжения правил. В зависимости от выбранных средств и способа формулирования, эти правила могут описываться различными системами понятий, которые будут отличаться для каждого отдельного программного проекта. Существующие на сегодняшний день средства проверки корректности кода программ относительно описанных аспектов сводятся к генерации кода слоя сопряжения частей программного проекта на основе общей спецификации – схемы или набора типов с одной из сопрягаемых сторон, которые, тем не менее, так же должны быть написаны с соблюдением того или иного набора ограничений. Таким образом единственным способом проверки корректности таких слоев сопряжения является полная сборка проекта – в том случае, когда, например, используются схемы, допускающие статические проверки типов с обеих сторон программного интерфейса. Однако при построении программных интерфейсов распространён так же подход, при котором для статической верификации нет достаточной основы, – например, если одна из сторон программного интерфейса реализуется на языке JavaScript. В таких случаях единственным способом проверки совместности соответствующих частей программного продукта является полное покрытие тестами и регулярное их выполнение, что создаёт заметные временные задержки в процессе разработки – как из-за накладных расходов на поддержание тестов, проверяющих де-факто статическую информацию о структуре программы, так и из-за необходимости ожидать результатов тестов в ходе работ по внесению изменений в программные интерфейсы.

Предлагается решение для верификации семантических моделей программ, построенных на основе исходных текстов в реальном времени (в процессе редактирования текста программы). Для этого применяются средства модельных преобразований, позволяющие обеспечить переход от семантической модели программы в терминах языка программирования к семантической модели программы в терминах предметной области, относительно которой необходимо выполнить верификацию. Предлагаемый способ реализации такого модельного преобразования обеспечивает инкрементальное дополнение построенных моделей в соответствии с изменениями, вносимыми пользователем в исходный код программы. Это даёт возможность обеспечивать обратную связь относительно совместности между текущим состоянием предметно-ориентированной семантической модели программы и интересующей

пользователя системой ограничений на её структуру в рамках конкретного программного проекта.

Возможность построения и верификации таких моделей на основе текстов произвольных языков программирования позволяет в значительной мере решить представленную проблему проверки корректности взаимной интеграции программных интерфейсов в проектах, части которых написаны на различных языках программирования. Так же, они дают возможность своевременно информировать разработчика о нарушении тех или иных ограничений по ходу редактирования программного кода, что невозможно при прочих подходах.

Кореньков Ю.Д. (автор)

Дергачев А.М. (научный руководитель)
