

ОТЗЫВ

научного руководителя
на диссертацию Головешкина Алексея Валерьевича
«Устойчивая алгоритмическая привязка к коду программы»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.3.5 — Математическое и программное обеспечение
вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей.

Поиск по программному коду – каждодневная задача, с которой сталкивается программист-разработчик. Задача создания программного средства, позволяющего устойчиво привязываться к коду программы и затем возвращаться к точкам привязки через время является актуальной так как позволяет уменьшить время навигации по коду. Важно учитывать, что код может меняться, порой существенно, и хотелось бы сохранить точку привязки несмотря на такие изменения. Кроме того, с точками привязки можно сопоставить смысловую информацию, в результате чего получить размеченный код. Данный спектр задач продиктовал цель диссертационной работы Головешкина А.В. — создать метод устойчивой алгоритмической привязки к коду на языке программирования и разработать инструмент разметки кода на основе данного метода. Вместе с этим естественным образом возникла задача о создании единого внутреннего представления, по которому будет осуществляться привязка, и выделения в коде только сущностей, необходимых программисту. Отсюда возникла связь с островными грамматиками и необходимость создания алгоритма пропуска неважных сущностей и создания простой – легковесной – грамматики, концентрирующей только на необходимых сущностях в файлах заданного формата.

Актуальность работы Головешкина А.В. обусловлена отсутствием таких средств разметки кода в общем случае, устойчиво привязывающихся к коду или участкам документации вне зависимости от языка программирования или формата документации. Кроме того, актуальность диктуется и тем, что так называемая сквозная функциональность присутствует в большом числе задач, и множество автоматизированных средств (case-системы, аспектно-ориентированные системы) пытаются решать задачу привязки к коду в частных случаях. Важно отметить, что при всём многообразии таких систем именно системы, не изменяющие код и хранящие информацию о разметке «в другом месте» являются редкими. Исследование направлено на ликвидацию этого пробела, создание комплекса алгоритмов устойчивой привязки, соответствующей теоретической базы, обосновывающей корректность алгоритмов, а также создания практических

инструментов, встраиваемых в известные интегрированные среды для решения указанных задач.

В процессе научной работы Головешкин А.В. провел тщательное исследование предметной области, начиная с ранних работ, связанных с послышной разработкой программ, проводимых еще А.Л.Фуксманом на ВЦ РГУ в 60-70-е годы. В тексте работы явно обозначены недостатки существующих методов. Работа была разбита на две части. Первая часть посвящена модификации островных грамматик, позволяющих быстро написать парсер неизвестного языка, не зная его грамматики, и привязаться только к необходимым сущностям. Реализуя механизмы привязки к коду на основе легковесных абстрактных синтаксических деревьев, Головешкин А.В. предложил собственный метод разработки легковесных парсеров — метод упрощённых грамматик — и модификации алгоритмов LL(1) и LR(1) разбора, позволяющие сгенерировать по упрощённой грамматике легковесный парсер и применить его для разбора программы из полного языка. Была показана корректность алгоритмов, а также сформулированы важные для дальнейшего определения упрощённой и легковесной грамматик. Выделены теоретические условия, позволяющие в LL-случае показать, что алгоритм, составленный по упрощённой грамматике, будет разбирать программу, удовлетворяющую полной грамматике. Для LR-случая доказательство аналогичного факта оказалось сложным, но выявлены необходимые условия, без которых разбор по упрощённой грамматике пропускает некоторые правильные программы. Практические исследования показывают, что такой набор покрывает все исследуемые практические случаи, а значит, он близок к набору достаточных условий.

Разработанные Головешкиным А.В. алгоритмы легковесного парсинга реализованы в генераторе легковесных парсеров LanD, для которого в том числе разработан собственный язык описания грамматик. Для генератора LanD написаны упрощённые грамматики 6 языков, в частности грамматики C#, Yacc, PascalABC.NET. Экспериментально показано на крупных промышленных проектах с открытым исходным кодом, что легковесные парсеры действительно разбирают всё многообразие включённых в эксперимент программ.

Модели и алгоритмы устойчивой привязки к коду, предложенные Головешкиным А.В., позволяют привязаться к коду — построить модель участка кода, состоящую из пяти структур-контекстов, и перепривязаться в изменившейся программе — найти этот участок, анализируя ранее построенные контексты и контексты, описывающие элементы, имеющиеся в актуальном коде. Модели и алгоритмы устойчивой привязки к коду реализованы в панели разметки кода, интегрированной в качестве расширения в среду Visual Studio и в ранее разработанную Головешкиным А.В. среду для разработки грамматик YACC MC. Проведены эксперименты,

демонстрирующие устойчивость проводимой привязки — ранее «запомненные» участки кода успешно находятся в отредактированной программе почти в 100% случаев. Особо важно отметить, что в одном из примеров код, к которому была осуществлена привязка, поменял пару версий языка C# с изменившимися полными грамматиками, тем не менее привязка, основанная на легковесной грамматике, сохранилась абсолютно устойчивой.

Головешкин А.В. в течение всего времени работы над диссертацией трудился с хорошей интенсивностью, тщательно исследовал предложенную предметную область и собрал внушительный список литературы по теме исследования, изучил недостатки имеющихся подходов к легковесному парсингу и привязке, предложил новые подходы к решению данных задач, продемонстрировал умение самостоятельно ставить новые задачи и определять необходимые методы исследования.

Головешкин А.В. имеет опыт выступления в различных аудиториях по тематике исследования: им сделаны доклады на 3 международных и 5 всероссийских конференциях по тематике исследования, а также доклады на 3 семинарах Института математики, механики и компьютерных наук ЮФУ. По теме работы опубликовано 10 статей, из них 1 в журнале, входящем в международную систему цитирования Scopus, и 4 в журналах, входящих в перечень ВАК. Для генератора легковесных парсеров, библиотеки устойчивой привязки к коду и панели разметки кода получены свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Считаю, что диссертационная работа соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ к работам на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5 — математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей, а её автор, Головешкин Алексей Валерьевич, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук.

Научный руководитель
зав. кафедрой информатики и вычислительного эксперимента
Института математики, механики и компьютерных наук
им. И.И. Воровича ЮФУ,
к.ф.-м.н., доцент

С.С. Михалкович

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Личную подпись <i>С.С. Михалкович</i>
ЗАВЕРЯЮ:
<i>4 октября 2022г.</i>