

0.1. Кондратьев Д.А. Модификации метода автоматизации локализации ошибок в C-программах, реализованного в системе C-lightVer

Система C-lightVer [1] разрабатывается в Институте систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН. Это система для автоматической дедуктивной верификации C-программ. Проблема автоматизации дедуктивной верификации включает задачу локализации ошибок. Классическая дедуктивная верификация приводит к недоказанным или ложным условиям корректности в случае наличия ошибок во входной программе. Пользователь системы верификации нуждается в подробных объяснениях недоказанных или ложных условий корректности.

Денни и Фишер [2] предложили снабжать подформулы условий корректности семантическими метками. Метод семантической разметки был реализован в системе C-lightVer [1]. Семантическая метка хранит информацию о соответствии между подформулой условия корректности и исходным кодом программы. Данная информация конвертируется в текст на естественном языке. Объяснение условия корректности получается из объединения текстов, сгенерированных для каждой семантической метки. Результатом представленного исследования являются модификации метода семантической разметки, реализованного в системе C-lightVer. Первая модификация позволяет генерировать объяснения в случае входных программ с такими видами циклов, как конечные итерации над структурами данных. Символический метод верификации конечных итераций [3] позволяет избежать задания инвариантов в случае таких циклов. Данный метод основан на символической замене таких циклов на специальные рекурсивные функции. Но полученные условия корректности содержат применение таких рекурсивных функций [4]. Первая модификация метода семантической разметки позволяет применить метод локализации ошибок к условиям корректности, содержащим применение таких функций.

Вторая модификация метода семантической разметки состоит в использовании стратегий автоматизации локализации ошибок. Данные стратегии состоят в генерации и проверке истинности специальных формул. Истинность таких формул означает, что программные конструкции удовлетворяют определенным свойствам. Проверяются свойства, выполнение которых может означать наличие ошибок в программе. Полученное объяснение условия корректности содержит текст о возможном наличии ошибок в программе.

Научный руководитель — к.ф.-м.н. Непомнящий В. А.

Список литературы

[1] KONDRATYEV D.A., PROMSKY A.V. The Complex Approach of the C-lightVer System to the Automated

Error Localization in C-Programs // Automatic Control and Computer Sciences. 2020. Vol. 54. N. 7. P. 728–739.

[2] DENNEY E., FISCHER B. Explaining Verification Conditions // Lecture Notes in Computer Science. 2008. Vol. 5140. P. 145–159.

[3] НЕПОМНЯЩИЙ В. А. Symbolic method of verification of definite iterations over altered data structures // Programming and Computer Software. 2005. Vol. 31. N. 1. P. 1–9.

[4] КОНДРАТЬЕВ Д. А. Расширение системы C-light символическим методом верификации конечных итераций // Вычислительные технологии. 2017. Т. 22. XVII Всероссийская конференция молодых ученых по математическому моделированию и информационным технологиям. С. 44–59.