

СОДЕРЖАНИЕ

1	ИССЛЕДОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ ОБЛАСТЕЙ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	4
1.1	Современная индустрия разработки программного обеспечения	4
1.2	Актуальность мультязыкового статического анализа	5
2	АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ РАБОТ В ОБЛАСТИ АНАЛИЗА МУЛЬТИ-ЯЗЫКОВЫХ ИСХОДНЫХ ТЕКСТОВ ПРОГРАММ	7
	ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	8
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	8

1 ИССЛЕДОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ ОБЛАСТЕЙ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1.1 Современная индустрия разработки программного обеспечения

Современные программные проекты, в отличие от многих программных проектов прошлого, гораздо чаще состоят из набора разных (порой разительно) технологических решений, предназначенных для решения определенного круга задач. Согласно [1], в одном программном проекте в среднем задействовано 5 языков программирования, один из которых является «основным», а остальные – специализированными языками предметной области (DSL). В заключении статьи авторы признают популярность мультязыковых программных проектов и оценивают важность наличия соответствующих инструментальных средств для работы с такого рода проектами.

Также, нередко использование нескольких языков и в индустрии разработки. Так, авторы [2] провели исследование популярности мультязыковых проектов в результате опроса 139 профессиональных разработчиков из разных сфер. Результаты опроса показали, что опрошиваемые имели дело с 7 различными языками, в среднем. При этом, в работу было вовлечено в среднем 3 пары связанных языков в контексте одного проекта. Более 90% опрошиваемых также сообщали о проблемах согласованности между языками, встречаемых при разработке в такой мультязыковой среде.

Таким образом, в современной разработке программного обеспечения нередко использование нескольких языков вне зависимости от объемов проекта или вовлекаемой предметной области. Ситуация становится сложнее со временем, так как создание новых технологий разработки часто влечет за собой формирование определенной нотации или языка для управления или конфигурации. Например, это может касаться таких повсеместных технологий как СУБД, система сборки, сервер приложений или скрипты развертывания.

Для наглядности, можно привести следующие языки, нередко фигурирующие в составе современных программных проектов:

- язык разметки HTML в составе проекта, использующего ASP фреймворк,
- язык скриптов командной строки в составе проекта, использующего язык C,
- язык запросов SQL в составе проекта, использующего Python и фреймворк Flask,
- язык препроцессора в составе файла исходного кода, реализованного на C++

Заключительный пункт списка примеров приведен для того, чтобы показать характер связи различных технологий — разным языкам необязательно даже находится в отдельных файлах или модулях, нередко случаи полноценного переплетения различных синтаксисов и семантик.

1.2 Актуальность мультязыкового статического анализа

Итак, мультязыковые программные проекты нередки. Следовательно, имеет смысл использования различных техник работы с исходным кодом таких проектов, поддерживающих процесс разработки. Одной из таких техник, обеспечивающей разные сценарии использования, является статический анализ исходного кода.

Так как сценарии использования статического анализа настолько разнообразны, в рамках данной работы решено было сосредоточиться на аспектах разработки, которые помогают в процессе разработки и поддержки проекта. В качестве прикладной реализации таких аспектов выступают различные инструментальные средства. К таким средствам, к примеру, относятся:

- интегрированные средства разработки (IDE),
- что-то

Необходимость в таких средствах присутствует и она достаточно высока. Так, согласно исследованию [3], использование средств поддержки разработчика (в данной работе это механизмы анализа и навигации по межъязыковым

связям) позволяет улучшить как скорость разработки ПО, так и количество совершаемых ошибок. Стоит заметить, что несмотря на количество времени, прошедшее с момента проведения исследования, принципы разработки ПО в данной предметной области (веб-разработка) не изменились и большинство программных проектов веб-приложений состоят как минимум из двух языков. Обычно это разделение проводится по принципу фронтенд и бекенд, где языками выступают язык разметки и язык обработки бизнес-логики соответственно.

2 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ РАБОТ В ОБЛАСТИ АНАЛИЗА МУЛЬТИЯЗЫКОВЫХ ИСХОДНЫХ ТЕКСТОВ ПРОГРАММ

<https://arxiv.org/pdf/1906.00815.pdf>

<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7953501>

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ПО — программное обеспечение

СУБД — система управления базами данных

LSP — language server protocol

IDE — integrated development environment

AST — abstract syntax tree

DSL — domain specific language

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. P. Mayer and A. Bauer, «An empirical analysis of the utilization of multiple programming languages in open source projects», in Proceedings of the 19th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering, Nanjing, China, 2015.

2. Mayer, P., Kirsch, M. & Le, M.A. On multi-language software development, cross-language links and accompanying tools: a survey of professional software developers. J Softw Eng Res Dev 5, 1 (2017). <https://doi.org/10.1186/s40411-017-0035-z>

3. Pfeiffer, R.H., Wąsowski, A. (2012). Cross-Language Support Mechanisms Significantly Aid Software Development. In: France, R.B., Kazmeier, J., Breu, R., Atkinson, C. (eds) Model Driven Engineering Languages and Systems. MODELS 2012. Lecture Notes in Computer Science, vol 7590. Springer, Berlin, Heidelberg. pp 168-184 https://doi.org/10.1007/978-3-642-33666-9_12