

УДК 004

ПЛАТФОРМА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПРОВЕРКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Ходосова Е.В. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Перл И.А. (Университет ИТМО)

Введение. В настоящее время количество студентов, проходящих в ВУЗ, растёт. При этом растёт количество дисциплин, в рамках которых студентам необходимо писать фрагменты кода, чтобы решить те или иные задачи. Эти две тенденции приводят к тому, что нагрузка на преподавателей в области проверки работоспособности, качества и корректности кода студентов значительно увеличиваются. Также задачи проверки кода стоят и перед современным ИТ бизнесом. Как в рамках проведения различных этапов собеседования кандидатов, так и в рамках периодических внутренних оценок, которые практикуются некоторыми компаниями. В связи с этим возникает потребность в автоматизации процесса проверки кода в целях экономии времени и повышения качества проверки.

Сейчас открытой платформы, решающей возникающую проблему в целом нет, только зарубежные аналоги, такие как HackerRank. Но недостатком является ограниченное применение для образовательных целей.

Основная часть. Целью работы является разработка расширяемой и открытой платформы для проведения тестирования и оценивания работ кандидатов, в рамках которых необходимо разрабатывать фрагменты программного кода на различных языках программирования.

Работа над проектом потребовала проведения ряда исследований в различных областях, в первую очередь это исследование современных подходов к автоматизации процесса тестирования навыков программирования. Для этого были изучены методы и практики работы ведущих платформ, таких как HackerRank, LeetCode, CodeChef и ряда других. На основе собранной информации была выстроена концепция, которая максимально отвечает нуждам образовательного процесса. [2] [3]

Ещё одним важным направлением исследования был поиск оптимального решения проблем безопасности. В основе решения лежит необходимость запуска и проверки большого количества фрагментов кода, загружаемых пользователями. Код исполняется в докер-контейнерах, для каждого задания создается отдельный образ. В этой связи вопросы безопасности выходят на первый план, так как система не знает заранее, что будет делать загруженный на проверку фрагмент кода. [1]

Также, так как в процессе обучения проблема нечестного подхода к выполнению работ среди студентов стоит достаточно остро - необходимо было с первых версий добавить систему проверки кода на плагиат.

В первой версии платформы реализованы основные необходимые возможности: создание заданий, которые включают в себя произвольное количество вариантов, добавление тестовых данных, а также оформление частичной реализации так, чтобы при выполнении необходимо было написать или изменить лишь фрагмент кода. Также при создании задания для каждого из вариантов и языков программирования можно указать основные используемые библиотеки, что значительно ускоряет тестирование заданий. Для каждого задания есть возможность выбрать доступные языки программирования - на данный момент это Java и Python. Расширяемость решения заключается в том, что количество языков программирования по мере необходимости можно увеличить. При проверке кода используется также проводится проверка на плагиат, которая показывает процент оригинальности. [4]

Так как в первую очередь решение создается для сферы образования, реализована логика массовой регистрации студентов по группам, а также назначения заданий как на группу, так и на студента. Варианты выдаются автоматически по алгоритму Round-robin, но для преподавателей есть также возможность вручную назначать вариант на студента.

Значительно ускоряет процесс получения студентами варианта то, что доступ к следующему заданию открывается автоматически сразу после того, как принимается решение текущего. Реализованная на данный момент архитектура является довольно гибкой и позволяет добавлять различные алгоритмы выдачи вариантов, доступности заданий для студентов и менять систему оценки. [5]

Выводы. Разработанная платформа применима как в сфере образования, так и для коммерческих IT компаний. При тестировании полностью автоматизируется проверка работоспособности кода, корректности результатов исполнения, а также проверка на плагиат. Это экономит время как преподавателей, которым не нужно тратить время на однотипные проверки кода для каждого студента, так и студентов, которые могут выполнять задания в удобное для себя время и сразу же по мере выполнения одного задания, получать вариант на следующее. Платформа уже тестируется в Университете ИТМО, а также в перспективе будет использоваться и в других университетах.

Список использованных источников:

1. Babak Bashari Rad, Harrison John Bhatti, Mohammad Ahmadi An Introduction to Docker and Analysis of its Performance // IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security, VOL.17 No.3, March 2017, pp. 228-235
2. HackerRank 2021 *About Us*. URL <https://www.hackerrank.com/about-us>
3. Liao J, Chen S and Xiong H 2017 A cloud-based online coding platform for learning coding- related courses of computer science // *ICIC Express Letters, Part B: Applications* 8, pp. 109–114
4. Serhiy Semerikov, Andrii Striuk, Larysa Striuk, Mykola Striuk, Hanna Shalatska Sustainability in Software Engineering Education: a case of general professional competencies *E3S Web of Conferences* 166, 10036 (2020)
5. Stephen Samuel, Stefan Bocutiu Programming Kotlin // Packt Publishing Ltd, 2017, pp. 203-209