Секция 1, Направление: 1.2 Компьютерные науки и информатика

Научная статья

УДК 004.421

**Разработка информационной системы для проведения соревнований в области информационных технологий**

**Скрипник Владислав Викторович,**

cтудент, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева», Астрахань, Россия, e-mail: lll-ooo-2003@mail.ru;

***Аннотация.*** В статье проведен анализ проблемы информационных систем по проведению соревнований в области информационных технологий, существующих на рынке. Под информационной системой подразумевается цифровая площадка, на которой могу проводиться олимпиады и хакатоны по программированию. Рассмотрены особенности существующих решений и предлагаемого решения, с новым функционалом, которого не имеют существующие решения. Обоснована необходимость добавления нового функционала. Кроме того, приведена апробация одной из новых функций.

***Ключевые слова:*** информационная система, автоматическая проверка программ, генерация тестов.

***Для цитирования:*** Скрипник В.В. Разработка информационной системы для проведения соревнований в области информационных технологий // Проблемы повышения эффективности научной работы в оборонно-промышленном комплексе России: Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции (г. Знаменск, 12–13 апреля 2024 г.).

**Введение**

В современном мире цифровых технологий и компьютерных наук, олимпиады по программированию занимают особое место. Олимпиады по программированию (ОпП) — это соревнования, на которых участники решают задачи, связанные с программированием, алгоритмами и структурами данных. Соревнования по программированию обычно проводятся в среде, компьютерной и информационной технологии. Участники используют языки программирования, алгоритмы, структуры данных и различные инструменты разработки для решения различной сложности задач. Для проведения таких состязаний требуются специально разработанные цифровые площадки. Но у площадок, представленных на рынке, существуют несколько минусов: Невозможность локального развертывания на базе учебного заведения, отсутствие простой интеграции в существующие информационной системы онлайн образования, невозможность автоматической генерации тестов по тексту условия задания и проверка кода участников на качество и генерацию с использованием искусственного интеллекта.

В связи с этим возникает задача: необходимо разработать цифровую площадку, которую возможно будет развернуть локально, будет простая интеграция в существующие системы и функционал по генерации тестов и проверки кода на его качества и использования нейронных сетей.

**Локальная развертка**

Существующие решения работают как web-приложения, сервера которых обслуживаются разработчиками данных систем. Для многих учебных заведений это является минусом, так как к задачам и разработанным тестовым кейсам появляется доступ 3-х лиц. Данная проблема может быть решена, если площадку возможно будет развернуть на серверах учебных заведений, где доступ будет иметь только сам вуз.

**Интеграция в существующие информационные системы**

Многие учебные заведения имеют свои цифровые площадки для обеспечение учебного процесса удаленно. Существующие решения практически невозможно интегрировать в цифровую экосистему учебного заведения, так как не имеют открытого API для взаимодействия. Для легкой интеграции цифровой площадки требуется открытое API и подробная документация. Все это будет присутствовать в разработанной площадки.

**Генерация тестов**

Для проверки решений на олимпиадах по информатике требуются создать различные тестовые сценарии. У организаторов олимпиад на создание правильных тестов уходить много времени. Тесты должны покрывать различные теоретические решения, которые могу написать участники. Алгоритм, который смог бы генерировать такие тесты, ускорит работу организаторов и повысить качество задач. У цифровых площадок такого функционала так и не появилось. Для решения задачи генерации тестов будет написан алгоритм, состоящий из 3 слоев. 1 слой – это слой с большой языковой моделью типа GPT. Данный слой позволит по текстовому описанию задачи сгенерировать начальный объем тестов и шаблон теста. 2 слой будет основан на генетическом алгоритме. Данный слой будет генерировать тесты от неправильных решений, что позволит найти такие тестовые сценарии, которые будут отсеивать неправильные решения участников. На последним слое будет находится алгоритм генерации псевдослучайных величин. Данный слой будет генерировать тесты, которые буду нацелены на проверку эффективности решения. Общая схема алгоритма генерации представлена на рисунке 1.

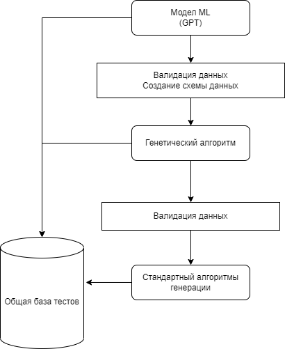


Рисунок 1 – Схема алгоритма

**Проверка ответов участников**

С развитием моделей машинного обучения появились большие языковые модели, которые могу решать за участников задачи. Кроме того, от будущих программистов требуется писать понятные и читаемые программы. Поэтому необходимо написать алгоритм для оценки качества написанного кода и присутствия генерации при помощи алгоритмов машинного обучения. Алгоритм будет построен на связки из статического анализатора кода, многослойного персептрона и большой языковой модели типа BERT. Такая связка позволит точно определить метрики, которые необходимы для определения качества кода, а модель BERT сможет проанализировать код и выдать процент использования нейронной сети в решении участника. Но данный функционал будет позиционироваться только как рекомендательный, для того чтобы помогать организаторам выявлять нечестны участников олимпиады.

**Общие сведения о работе системы**

Программный продукт будет разработан средствами языка программирования Python 3.11 входящий в интегрированную среду разработки JetBrains PyCharm. Сама будущая система будет представлена в виде микросервесной архитектуры, что позволит легко интегрировать ее в существующие системы.

**Заключение**

Таким образом, создание цифровой площадки для проведения олимпиад и хакатонов по программированию позволит проводить больше подобных соревнований и повысить их качество в дальнейшем. Данное исследование может послужить начало разработки подобной системы.

**Список источников**

1. Колдаев, В.Д. Основы алгоритмизации и программирования: Учебное пособие/под ред. проф. Л.Г.Гагариной.-М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М,2009.-416с.
2. Ю Смирнова Ю.А. Учебное пособие по дисциплине «Основы программирования на Python» для очно-заочной формы обучения. Астрахань, 2016 – 76 с.
3. Д Generative pre-trained transformer // Википедия URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Generative\_pre-trained\_transformer (дата обращения: 10.02.2023).
4. ACM International Collegiate Programming Contest [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://en.wikipedia.org/wiki/ACM\_ICPC, свободный. Яз. англ. (дата обращения 10.02.2023).