

Доклад на тему Программная реализация(на языке JavaScript) алгоритмов генерации ФОС по математике 2023

Суматохина Александра 3 курс Кафедра Теории функции и геометрии

13 марта 2023

Существующие проблемы

Единый государственный экзамен (ЕГЭ) — централизованно проводимый в Российской Федерации экзамен в средних учебных заведениях — школах, лицеях и гимназиях, форма проведения ГИА(Государственный Итоговая Аттестация) по образовательным программам среднего общего образования. Служит одновременно выпускным экзаменом из школы и вступительным экзаменом в вузы.

За два года подготовки к ЕГЭ школьники сталкиваются с дефицитом заданий для подготовки. А учителя со списыванием ответов при решении задач экзамена учениками. Также в в конце 2021 года в список заданий ЕГЭ были добавлены новые задания под номером 9, количество которых для прорешивания очень мало. Также существуют задания, решение которых занимает менее минуты, а их составление вручную занимает несоразмерно много времени. Проект «Час ЕГЭ» позволяет решить все эти проблемы.

«Час ЕГЭ» — компьютерный образовательный проект, разрабатываемый при математическом факультете ВГУ в рамках «OpenSource кластера» и предназначенный для помощи учащимся старших классов подготовиться к тестовой части единого государственного экзамена.

Задания в «Час ЕГЭ» генерируются случайным образом по специализированным алгоритмам, называемых шаблонами, каждый из которых охватывает множество вариантов соответствующей ему задачи.

Демонстрация генерации заданий

Этапы генерации заданий № 10

Первый этап: Генерация коэффициентов функций

Второй этап: Подсчитываются и находятся точки, которые находятся в узлах целочисленной сетки (функция `intPoints`).

Третий этап: Отрисовывается целочисленная сетка, оси координат и единичный (функция `drawCoordinatePlane`)

Четвёртый этап: Отрисовка графика (функция `graph9AdrawFunction`)

Пятый этап: Отображение нескольких точек, найденных на втором этапе (функция `graph9AmarkCi`).

Достижения

- Полностью покрыт открытый банк заданий ФИПИ
- Разработано 35 шаблонов

- В ядро добавлено несколько вспомогательных функций, которые позволят быстро разрабатывать новые шаблоны при добавлении новых прототипов в открытый банк заданий

Этапы генерации заданий № 7

Первый этап: Генерация точек, через которые будет проходить функция

Первый этап: Использование сторонней библиотеки `cubic-spline` для построения графика функции по точкам сплайна третьего порядка.

Второй этап: Проверка того, что функция не вышла за рамки видимости, и все экстремумы видны.

Третий этап: Нахождение количества экстремумов функции. Здесь же проводятся дополнительные проверки, в примере, экстремумы должны быть явно видны для решающего.

Четвёртый этап: Отрисовка графика функции и краевых точек.

Кубический сплайн

Кубическим сплайном функции $y = f(x)$, $x \in [a, b]$ на сетке $a = x_0 < x_1 < x_2 < \dots < x_n = b$ назовём функцию $S(x)$, удовлетворяющую условиям:

1. На каждом отрезке $[x_{i-1}, x_i]$, функция $S(x)$ является полиномом третьей степени.
2. Функция $S(x)$, ее первая $S'(x)$ и вторая $S''(x)$ производные непрерывны на сегменте $[a, b]$.
3. $S(x_i) = f(x_i) = f_i, i = 0, \dots, n$.

Этот метод построения является оптимальным, так как для заданий этого типа необходимы функции с большим количеством экстремумов на небольшом отрезке. При этом функция должна быть гладкой и непрерывной на этом отрезке.