

ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ ЗАДАЧ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА» НА ПЛАТФОРМЕ MOODLE С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ИНСТРУМЕНТАРИЯ JUPYTER
NOTEBOOK

Регулярная практика – важнейшая часть образовательного процесса. Именно за счет постоянного применения теоретических знаний происходит усвоение основных компетенций учащимися. Качественная подготовка материалов для практики и, соответственно, оценочных материалов является отнюдь непростой задачей, занимающей существенную часть преподавательского времени. Регулярно нужно проводить самостоятельные и контрольные работы, составлять варианты и демоварианты экзаменов. При этом важно обеспечить самостоятельность выполнения указанных видов работ студентами, не допустить списывания вариантов прошлых лет, других групп или потоков. Таким образом, **целью данной работы** стояло решение описанных выше задач, а именно:

- снижение нагрузки на преподавателя за счет автоматизации соответствующих процессов;
- грамотная организация программной генерации уникальных вариантов задач с целью предотвращения списывания со стороны учащихся.

Результатом проведенной работы является программный пакет для параметризации задач математических дисциплин в общем. Его применение будет продемонстрировано в данном докладе на примере дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

Ключевым в предлагаемом решении **является** то, что весь процесс базируется на отлично зарекомендовавших себя и проверенных временем технологиях. **Инновационным же является** то, что автору удалось объединить эти технологии в единый программный конвейер, сохранив простоту пользования, предоставив удобный интерфейс, не ограничивая при этом пользователя в функциональных возможностях.

Отмечу также, что по данной работе автор уже выступал с докладом на нескольких научных конференциях, есть соответствующая статья в рецензируемом журнале, а тезисы одного из докладов прошли апробацию и будут опубликованы в конце лета.

Что позволяет делать описываемый программный продукт?

- Позволяет генерировать в автоматическом режиме неограниченное количество уникальных вариантов задач.
- Позволяет объединять сгенерированные задачи в виде уникальных вариантов раздаточных материалов, самостоятельных, контрольных, экзаменационных билетов, иным языком говоря, по заданному шаблону для любых целей образовательной деятельности.
- Доступна выгрузка созданных вариантов в систему управления обучением Moodle.

Что программа не делает?

Разработка задач и наполнение соответствующей базы данных этими задачами по-прежнему лежит на плечах преподавателя. При этом требуется достаточный навык владения ключевыми технологиями.

Ключевые технологии.

На используемых технологиях особо подробно останавливаться я не планирую. Если будут вопросы на этот счет, я конечно же с удовольствием на них отвечу. Пока скажу лишь вот что. Формулировка и визуальное оформление задач происходит посредством системы компьютерной верстки «TeX». При этом сам текстовый набор может производиться в любом удобном редакторе. Логическая часть, т.е. непосредственно параметризация данных, проводится на языке программирования «Python» в системе вычислительных ноутбуков «Jupyter Notebook». «Python» был выбран как самый популярный язык в 2023 году согласно рейтингу «Tiobe». В нем реализовано множество математических библиотек, позволяющих решать как задачи символьных вычислений, в том числе пошагового интегрирования / дифференцирования, так и предоставляющих возможности по качественной визуализации данных, что в значительной степени упрощает процесс подготовки образовательных аттестационных материалов. Отмечу также, что реализация поддержки других языков, например R, не является особо трудоемкой задачей и может осуществиться в короткие сроки, если на то будет соответствующий спрос.

Как организован рабочий процесс.

Рабочий процесс организован следующим образом. Данные задач хранятся в папках на компьютере составителя в виде обычных файлов. При этом иерархия папок разрешена любая, что позволяет удобно и логично разделять задачи по категориям.

Параметризация задачи начинается, как уже было сказано, с ее текстового набора на языке «TeX». Стоит отметить, что для этого в преамбуле файла нужно подключить пакет «taskgen», поставляемый вместе с программой и предоставляющий ряд дополнительных функций для определения подставляемых переменных. Результатом данного этапа является файл-шаблон задачи, у которого в скомпилированном виде переменные-подстановки подсвечены специальным цветом. Отличительной чертой данного этапа является то, что задача формулируется в 3-х блоках окружения: `problem`, `solution`, `answer`, в которых определяется, соответственно, сама задача, ее решение и ответ.

Вторым этапом является написание программной функции, реализующей логику случайной генерации подставляемых данных. Можно использовать все возможности экосистемы «Python», но главное, что должна сделать создаваемая функция, так это просто вернуть ассоциативный словарь, который указывает какое значение должно быть подставлено в какую переменную созданного на прошлом этапе шаблона. На этом этапе доступно использование ряда полезных функций, разработанных автором. Одной из таких функций является метод с говорящим названием «show», выводящий результат подстановки сгенерированных значений прямо в ячейке вычислительного ноутбука «Jupyter Notebook».

После объявления описанным способом достаточного числа задач, *заключительным этапом является* непосредственно сама генерация и сборка уникальных вариантов билетов. Осуществляется это просто последовательным выполнением соответствующих функций в панели управления генератором. В результате генерации появляются уникальные билеты в файлах различных форматов: «TeX», «HTML», «PDF», а также

«Moodle XML», что также делает возможным загрузку задач в систему управления обучением «Moodle».

Преимущества предложенного автором решения:

- новая система позволяет генерировать задачи любой сложности дисциплины, включая различные распределения как дискретных, так и непрерывных случайных величин, а также выборки из многомерных распределений для их последующего статистического анализа;
- решает проблему корректного отображения математических шрифтов и переноса слов в разных типах файлов;
- упрощает процесс подготовки задач благодаря возможности использования «Jupyter Notebook» и профессионального редактора «TeX», такого как «WinEdt» или «TeXstudio»;
- предоставляет возможность определять собственные шаблоны создаваемых билетов;
- позволяет определять банк тестов с любыми названиями и уровнем иерархической вложенности папок и файлов;
- создав задачу единожды, вы параметризовали ее раз и навсегда, происходит накопление данных, нет необходимости возвращаться и повторять уже проделанную работу.

В конечном счете система дает возможность составителю сконцентрироваться на качестве вопросов, а технические сложности берет на себя набор функций в предлагаемой системе «TaskGenerator», предоставляя удобный интерфейс использования, базирующийся на инструментах, ставших стандартом в области анализа данных и методического сопровождения математических дисциплин.