

# СИМУЛИРАНИТЕ ДАННИ В ПРЕПОДАВАНЕТО ПО ВЕРОЯТНОСТИ И СТАТИСТИКА

Д. Дончев, П. Йорданова

Китен, 26-30.06.2017

# Абстракт

- ▣ Курсовете по Вероятности и статистика в университета се характеризират с високо ниво на абстракция и твърде ограничено време на аудиторна заетост. Това възпрепятства изграждането на навици у студентите за създаване на модели на реални процеси и явления и прилагането на статистическите методи при анализирането им. В тази статия показваме как с помощта на симулирани данни може да се постигне по-пълноценно и по-атрактивно изучаване на Вероятности и статистика, даваме примери на работа с такива данни, описваме начина на поднасяне на информацията и помощните материали, които могат да бъдат използвани по време на аудиторната заетост и самостоятелната работа на студентите.

# Симулации и гранични теореми в ТВ

- ▣ ЦГТ- симулират се нормирани суми на сл.в. с равномерно разпределение на  $(0,1)$  с брой на симулациите  $n=20, 50, 100, 500$ , получени с генератор на сл. числа. Показва се хистограмата на относителните честоти. Студентите виждат как хистограмата се приближава към графиката на вероятностната плътност на стандартното нормално разпределение.

# Гранични теореми в ТВ

- ▣ ЗГЧ на Я. Бернули- моделира се схема от прости опити, като броя на опитите  $n=500$ . Правят се 40 такива симулации. Броят успехи в тази схема представлява случайна стъпаловидна функция със скокове с големина 1 при успех. Студентите виждат, че при  $n>250$  при почти всички серии реализациите на тази функция лежат във вътрешността на произволен ъгъл с ъглополовяща правата с уравнение  $y=px$ ,  $p$  е вероятността за успех.

# Симулации в статистиката

- ▣ Доверителни интервали- за всеки от включените в учебната програма случаи се симулират голям брой извадки ( $n=20, 50, 100, 500$ ), със зададен обем, от нормално разпределена популация с дадени параметри. Демонстрира се, че относителните честоти на броя на интервалите, съдържащи параметрите на популацията, са близки до доверителната вероятност.



# Симулации в статистиката

- ▣ Статистически тестове (хипотези)- за някои от включените в учебната програма случаи се симулират голям брой извадки ( $n=20, 50, 100, 500$ ), със зададен обем, от нормално разпределена популация с дадени параметри. Вижда се, че относителният брой грешки от първи род се доближава до нивото на значимост. Прави се и оценка на мощността на теста, точното пресмятане на която обикновено е сложна вероятностна задача.

# Реализация и алгоритми

- ▣ Реализация в средата на *R*. Изучаването на езика *R* е интегрална част от учебния процес както във ФМИ, така и в ШУ“Епископ К. Преславски“. Много от посочените по-горе приложения са разработка на студенти.
- ▣ Реализация в средата на *Python*.
- ▣ Метод на Монте Карло.

# Заклучение

- ▣ Чрез предложеният подход на студентите се дават идеи за наблюдения и експерименти; дава им се възможност за по-активно включване в ролята на изследователи и творци; показват им се ползите от изучаването на предложени теоретичен материал и с това се постига по-високо ниво на мотивация за обучение по Вероятности и статистика.