

## Варианты заданий для лабораторной работы «Исследование генераторов случайных чисел»

В предлагаемой лабораторной работе проводится сравнение генератора случайных чисел  $RN_A$  с генератором случайных чисел  $RN_B$ . Во всех экспериментах математическое ожидание генерируемой случайной величины должно быть равно  $B$ . При этом эксперименты проводятся для следующих функций распределения:

- 1) равномерное распределение случайной величины, принимающей значения от  $\Gamma$  до  $D$  с математическим ожиданием  $B$ ;
- 2) экспоненциальное распределение, смещённое вправо на  $E$  (случайная величина принимает значения от  $E$  до  $+\infty$  с математическим ожиданием  $B$ );
- 3) распределение Эрланга порядка  $\ddot{E}$  (случайная величина принимает значения от 0 до  $+\infty$  с математическим ожиданием  $B$ );
- 4) гиперэкспоненциальное распределение с математическим ожиданием  $B$  (параметры фаз гиперэкспоненциального распределения подбираются самостоятельно так, что математическое ожидания было равно  $B$ ) – этот вид распределения необходимо исследовать только тем, кто рассчитывает получить оценку «отлично».

Пусть  $\Phi$ ,  $I$ ,  $O$  – это количество букв в фамилии, имени и отчестве студента соответственно. Величины от  $A$  до  $\ddot{E}$  выбираются индивидуально каждым студентом следующим образом:

- $A = \Phi * I$
- $B = A + 1$
- $B = \Phi * O * 1000$
- $\Gamma = B / I$  (целочисленное деление)
- $D =$  рассчитать самостоятельно на основе значений  $B$  и  $\Gamma$
- $E = \Gamma$
- $\ddot{E} = 3 + (A \bmod 6)$ , где запись « $x \bmod y$ » означает «взять остаток от деления  $x$  на  $y$ »

### Пример расчёта параметров варианта

Пусть студента зовут Акакий Акакиевич Башмачкин, тогда:

- $A = 9 * 6 = 54$
- $B = 54 + 1 = 55$
- $B = 9 * 9 * 1000 = 81000$
- $\Gamma = 81000 / 6 = 13500$
- $D = 148500$
- $E = 13500$
- $\ddot{E} = 3 + (54 \bmod 6) = 3$

Это значит, что два исследуемых генератора равномерного распределения должны создавать случайные числа в интервале от 13500 до 148500, используя для этого библиотечные генераторы равномерных случайных величин  $RN54$  и  $RN55$ , например:  $(13500 + 135\#RN54)$ , где знак « $\#$ » означает умножение в системе GPSS World.

Исследуемые генераторы экспоненциально распределённых случайных величин должны создавать числа в интервале от 13500 до  $+\infty$  при математическом ожидании 81000. Исследуемое распределение Эрланга имеет порядок 3 и должно генерировать величины от 0 до  $+\infty$  при математическом ожидании 81000. Исследуемое гиперэкспоненциальное распределение имеет математическое ожидание те же 81000.

Особое внимание следует уделить выбору шага гистограммы и количеству столбиков в ней. В отчёте нужно привести следующие графические материалы (в дополнение к указанным в задании):

- гистограммы, построенные по экспериментальным данным (можно либо взять скриншоты из GPSS, либо построить гистограммы вручную в Excel по данным отчёта моделирования);
- графики плотности распределения и графики функции распределения, построенные для теоретических значений равномерного, экспоненциального, распределения Эрланга и гиперэкспоненциального распределения в соответствии с вариантом.

### Общие замечания

- Отчёт желательно оформить в электронном виде.
- Защиту лабораторной работы можно осуществлять на компьютере по электронному отчёту.
- Задание можно выполнять в парах или тройках (в этом случае можно взять вариант любого из двух студентов).
- При наличии противоречий с требованиями основного задания, приоритетными считать требования, приведённые в настоящем документе.