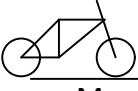






Практика 1. Введение в статистическое моделирование.

Время движения на работу (светофоры). Центральная предельная теорема.

	Лобачевского		Удальцова		Вернадского		Ленинский	
M_1		W_1	M_2		M_3		M_4	M_5

$$T = \underbrace{\sum_{i=1}^{k+1} m_i}_{\text{Movement}} + \underbrace{\sum_{i=1}^k w_i}_{\text{Wait}} = M + W$$

M – суммарное время движения между светофорами (предполагается константой)
 k – количество светофоров
 W – суммарное время ожидания на k светофорах

Часть 1. Подготовка генератора и его проверка

1. Задаться параметрами вероятностной модели:
 - a. суммарным временем движения между светофорами M ;
 - b. циклом работы светофоров τ ;
 - c. количеством светофоров на пути k .
2. Написать функцию генератора случайной величины T :
function T = generate_movement_time(k, tau, M, n)
где n – количество реализаций времени движения
 T – вектор-столбец размерности $[n \times 1]$
3. Аналитически рассчитать статистические свойства генератора случайной величины T для произвольного k , считая, что распределение w_i – равномерное:
 - a. матожидание $ET(k)$;
 - b. дисперсию $DT(k)$.
4. Задаться числом реализаций $N \geq 1000$, сгенерировать N случайных значений T при $k = 1, 2, 3, 4, 5$. Построить гистограммы построенных реализаций, проверить корректность генератора по диапазону полученных значений и форме их распределения.

Часть 2. Исследовать действие закона больших чисел для времени ожидания на светофорах

1. Скачать с репозитория курса файл hist_density.m, сохранить в папку с кодом данной практики. Файл содержит функцию с таким же названием, которая формирует **нормированную** гистограмму, приведенную к тому же масштабу, что и функция плотности распределения (т.н. *полигон относительных частот*). Первый параметр функции аналогичен функции hist (т.е. сама выборка), второй параметр – количество интервалов разбиения выборки (взять порядка 20). Результат функции – два вектора, со значениями СВ ($x1$) и сопоставленными им значениями плотности вероятности ($p1$):

$$[p1, x1] = \text{hist_density}(x, 20)$$

2. Построить полигон относительных частот hist_density для выборки объема N из реализованного генератора. Построить плотность распределения вероятностей для нормального распределения с параметрами $ET(k), DT(k)$, используя normpdf. Вывести оба графика в одно окно.
3. Сравнивая построенные графики при разных k , указать, при каком k начинает действие ЦПТ, т.е. распределение T близко сходится к нормальному.

Вопросы к защите

1. В чем разница между τ и T ?

2. Что такое случайная величина? Что в условиях поставленной задачи является случайной величиной и почему?
3. Почему следующий код генератора в части ожидания светофоров некорректен?
function T = generate_movement_time(k, tau, M, n)
W = k * rand(n, 1) * tau;
T = M + W;
end
4. Что такое взгляд «до измерений» и «после измерений» в случае времени T ? Привести пример в задании или коде, когда на T смотрят взглядом до измерений и после измерений.
5. Каковы формулы для расчета МО и дисперсии для равномерного распределения?
6. Вывод формул расчета МО и дисперсии для случайной величины T .
7. Найти в книгах точное определение центральной предельной теоремы. Указать основное отличие от трактовки, используемой на практике. На защиту распечатать или принести книгу.