



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИУК "Информатика и управление"

КАФЕДРА ИУК2 "Информационные системы и сети"

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

«Моделирование случайных процессов»

ДИСЦИПЛИНА: «Теоретическая информатика»

Выполнил: студент гр. ИУК4-12Б

_____ (Демин Д.П.)
(Подпись) (Ф.И.О.)

Проверил:

_____ (Лавренков Ю.Н.)
(Подпись) (Ф.И.О.)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:
- Оценка:

Цель: сформировать навыки решения задачи доступа к разделяемому сетевому ресурсу. Приобрести навыки систематизации моделей информационных процессов.

Задачи:

- Смоделировать случайные процессы.
 - Выбрать функции распределения случайных величин.
 - Реализовать очередь с приоритетом.
- Визуализировать результаты моделирования.
 - Построить таблицы значений рассчитываемых величин.
 - Найти характеристики случайных процессов.
 - Построить гистограммы распределения случайных величин по результатам моделирования.
 - Отобразить процессы манипуляции модели.

Вариант №9

Формулировка задания:

На травмпункте работает один врач.

Длительность лечения больного и промежутки времени между поступлениями больных – случайные величины, распределённые по Пуассоновскому закону.

По тяжести травм больные делятся на 3 категории.

Поступление больного любой категории – случайное событие с равновероятным распределением.

Врач вначале занимается больными с максимально тяжёлыми травмами в порядке их поступления, затем, если таковых нет, - больными с травмами средней тяжести, также в порядке их поступления, и лишь затем – больными с лёгкими травмами.

Смоделировать процесс и оценить средние времена ожидания в очереди больных каждой из категорий.

Решение:

Случайные величины с Пуассоновским распределением:

Длительность лечения больного – $t_{operations}$

Время, между поступлениями больных – $t_{intervals}$

Случайные величины с равновероятностным распределением:

Категории больных – $categories$

Исходный код программы:

<https://github.com/Danhout/MSTU/blob/main/Theoretical%20Computer%20Science/Lab3.1/src/clinic.py>

Рассчитываемые величины:

A – идентификатор пациента

B – степень тяжести заболевания (category)

C – длительность лечения пациента (t_{oper})

D – интервал поступления в травмпункт (t_{inter})

E – время поступления в травмпункт

F – время поступления к врачу (t_{enter})

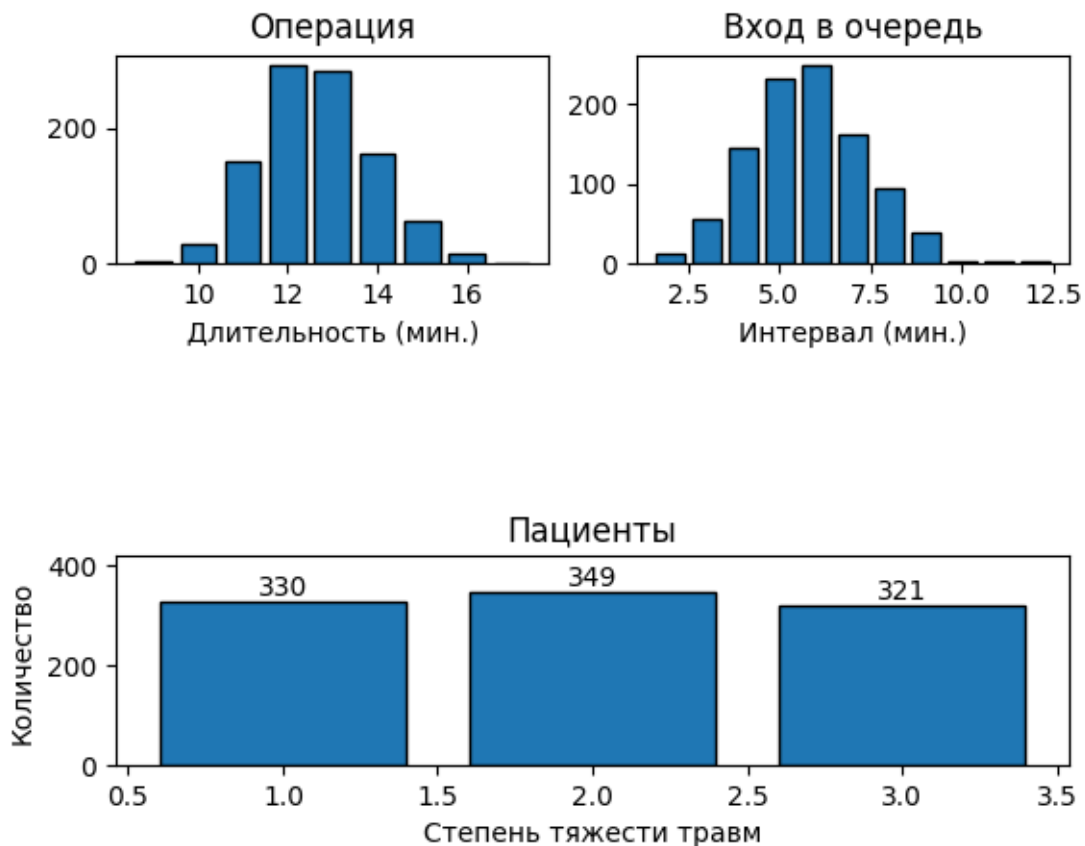
G – время окончания лечения (t_{exit})

H – время ожидания в очереди (t_{wait})

Пример:

A	B	C	D	E	F	G	H
0	3	11	6	6	6	17	0
1	1	13	7	13	17	30	4
2	3	13	6	19	42	55	18
3	2	12	5	24	30	42	11
4	3	11	5	29	8586	8597	4662
5	3	12	4	33	8597	8609	4669
6	3	12	7	40	8609	8621	4677
7	1	14	6	46	55	69	26
8	2	13	5	51	92	105	46
9	2	13	6	57	180	193	95
10	1	12	5	62	69	81	36
11	1	11	5	67	81	92	41
12	2	13	9	76	334	347	180
13	3	11	5	81	8621	8632	4685
14	3	12	4	85	8632	8644	4690
15	1	11	8	93	105	116	54
16	1	11	6	99	116	127	59

В данном случае выборка из 1000 пациентов. По гистограммам распределения случайных величин видны их законы, а в таблице представлены данные о первых 16-ти пациентов.



В результате выполнения программы на ЯП Python были получены следующие результаты о среднем времени ожидания в очереди, в зависимости от категории:

- 1-ая категория – 1583 мин.
- 2-ая категория – 3050 мин.
- 3-ья категория – 5772 мин.

По данным результатам видна довольно закономерная картина – чем легче травма тем больше время ожидания в очереди.

К сожалению, для большой выборки данные получились не правдоподобными, т.к. их довольно тяжело подобрать коэффициенты для распределения случайных величин. Однако благодаря тому, что выборка довольно большая, можно легко узнать закон распределения случайных величин по гистограммам.

Вывод: благодаря проделанной работе были сформировать навыки решения задачи доступа к разделяемому сетевому ресурсу и приобретены навыки систематизации моделей информационных процессов.

Литература

1. Тюльпинова, Н. В. Алгоритмизация и программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. В. Тюльпинова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 200 с. — 978-5-4487-0470-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80539.html>.
2. Тупик, Н. В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. В. Тупик. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 230 с. — 978-5-4487-0392-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79639.html>
3. Соснин, В. В. Облачные вычисления в образовании [Электронный ресурс] / В. В. Соснин. — 3-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 109 с. — 978-5-4486-0512-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79705.html>
4. Поляков, Е. А. Управление жизненным циклом информационных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. А. Поляков. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 193 с. — 978-5-4487-0490-1.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81870.html>.
5. Белаш, В. Ю. Моделирование потоков данных в информационных системах [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Ю. Белаш, Н. В. Тимошина. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 58 с. — 978-5-4487-0256-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75683.html>.