

## Условное математическое ожидание.

Имеются серверы, которые периодически выходят из строя. Обозначим через  $\xi_i$  время между  $i$ -м и  $(i+1)$ -м моментами выхода сервера из строя. Предполагается, что величины  $\xi_i$  независимы в совокупности и имеют экспоненциальное распределение с параметром  $\lambda$ .

Обозначим через  $N_t$  количество серверов, которые вышли из строя к моменту времени  $t$  (в начальный момент времени  $N_0 = 0$ ). В курсе случайных процессов будет доказано, что для любых  $s < t$  величина  $N_t - N_s \sim Pois(\lambda(t-s))$  и независима с  $N_s$ . Будем называть  $N_t$  пуассоновским процессом интенсивности  $\lambda$ .

Необходимо узнать, сколько серверов нужно докупить к моменту времени  $t$  взамен вышедших из строя. В момент времени  $s$  предсказанием количества серверов, вышедших из строя к моменту времени  $t$ , будем считать величину  $E(N_t|N_s)$ . Напишите программу, которая с момента запуска через каждые  $t_0$  секунд (можно брать  $t_0/100$ ) будет выводить уточненное значение предсказания, т.е.  $E(N_t|N_{kt_0})$  для  $k \in \mathbb{N}$ . В текстовых полях jupyter-ноутбука напишите явно вывод формулы для  $E(N_t|N_s)$ .

В файле 6.csv содержатся сообщения о выходе из строя серверов. По этим данным напишите программу, которая каждые  $t_0$  секунд выдает значение предсказания. Значения параметров  $t_0$ ,  $t$  и  $\lambda$  также находятся в приложенном файле (возможно, вместо  $\lambda$  там дано значение  $1/\lambda$ ).