

Вывод формулы для предсказания

$E(N_t - N_s | N_s) = E(N_t - N_s) = \lambda(t - s)$ так как $N_t - N_s$ и N_s независимы и $N_t - N_s \sim \text{Pois}(\lambda(t - s))$.

С другой стороны:

$E(N_t - N_s | N_s) = E(N_t | N_s) - E(N_s | N_s) = E(N_t | N_s) - N_s$ по линейности условного матожидания

и в силу измеримости N_s относительно порожденной ей σ -алгебры.

Отсюда получаем искомое матожидание: $E(N_t | N_s) = \lambda(t - s) + N_s$

```
In [44]: import numpy as np

# Считает сколько серверов вышло из строя к моменту time
def count_failures_before(time, moments):
    return len([moment for moment in moments if moment <= time])

# Читаем данные из файла
file = open('servers_fails.txt', 'r')
lambda_ = float(file.readline())

fail_moments = []
for fail in file :
    fail_moments.append(float(fail))
file.close()

# Каждую секунду считаем выведенное условное матожидание
interval = 1
aim_time = 60
for time in range(0, aim_time + interval, interval):
    print ("%d\t%f" % (time, lambda_ * (aim_time - time) + count_failures_before(time, fail_moments)))
```

0	18.120000
1	19.818000
2	19.516000
3	19.214000
4	18.912000
5	18.610000
6	18.308000
7	18.006000
8	18.704000
9	18.402000
10	18.100000
11	17.798000
12	17.496000
13	17.194000
14	17.892000
15	17.590000
16	17.288000
17	16.986000
18	16.684000
19	16.382000
20	17.080000
21	17.778000
22	17.476000
23	18.174000
24	19.872000
25	20.570000
26	21.268000
27	21.966000
28	21.664000
29	21.362000
30	21.060000
31	20.758000
32	20.456000
33	20.154000
34	19.852000
35	21.550000
36	21.248000
37	21.946000
38	22.644000
39	22.342000
40	22.040000
41	21.738000
42	21.436000
43	21.134000
44	20.832000
45	20.530000
46	21.228000
47	21.926000
48	22.624000
49	23.322000
50	24.020000
51	23.718000
52	23.416000
53	23.114000
54	22.812000
55	23.510000
56	23.208000
57	23.906000
58	23.604000
59	23.302000
60	23.000000