

4.3

April 10, 2016

1 Задача 3

```
In [48]: %matplotlib inline
import numpy as np
import math as mt
import matplotlib
import matplotlib.pyplot as plt
from pylab import *
from scipy.stats import *
from mpl_toolkits.mplot3d import Axes3D

In [49]: data = np.loadtxt('6.csv', delimiter=',', skiprows=3)
print len(data)
```

1000

Воспользуемся линейностью условного матожда: $E(N_t|N_s) = E(N_t - N_s|N_s) + E(N_s|N_s)$. В условии сказано, что $(N_t - N_s) \sim Pois(\lambda(t - s))$ и $(N_t - N_s)$ независимо с N_s . Следовательно, $E(N_t|N_s) = E(N_t - N_s) + N_s$ и $E(N_t|N_s) = \lambda(t - s) + N_s$.

```
In [52]: lmd = 1./66.
t_0 = 200
t = 70000

condition_expect = [] # Здесь будут предсказанные значения
time = [] # Сюда записываю время с шагом t_0
quant = [] # Количество серверов, вышедших из строя, на данный момент

plt.figure(figsize=(18,7))
for i in range(t/t_0):
    time.append(t_0*(i+1))
    quant.append(shape(np.where(data <= time[-1]))[1]) # Нахожу это количество подсчетом
                                                         # числа записей времени, меньших
                                                         # текущего времени
    condition_expect.append(((t-time[-1])*lmd) + quant[-1]) # Предсказанное значение

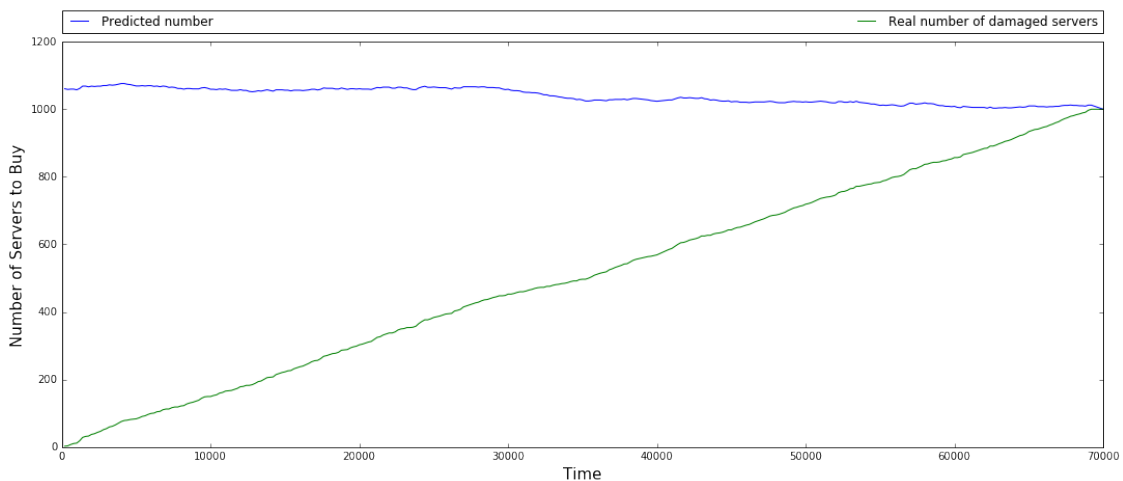
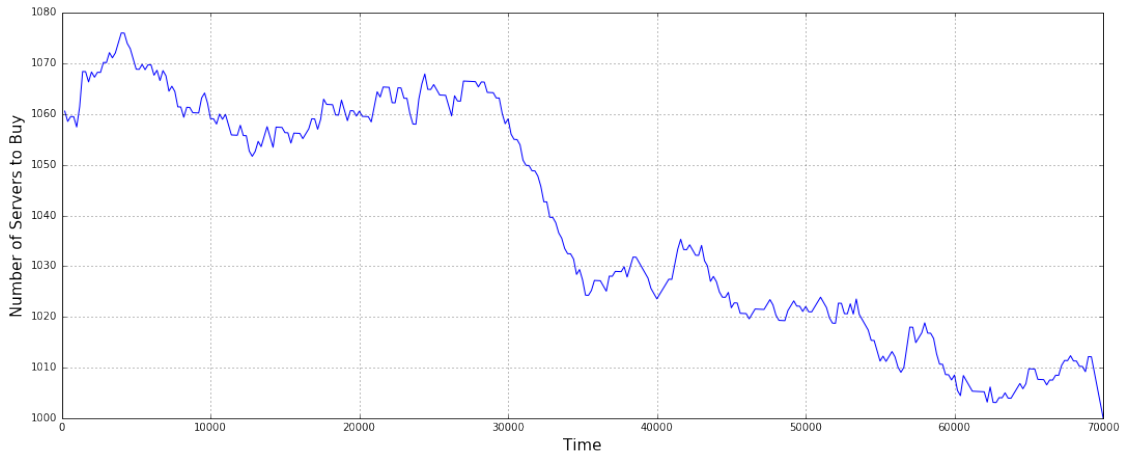
plt.xlabel('Time', fontsize=15)
plt.ylabel('Number of Servers to Buy', fontsize=15)
plt.plot(time,condition_expect)
plt.grid()
plt.show()

plt.figure(figsize=(18,7))
plt.xlabel('Time', fontsize=15)
```

```

plt.ylabel('Number of Servers to Buy', fontsize=15)
plt.plot(time,condition_expect, label='Predicted number')
plt.plot(time,quant, color='g', label='Real number of damaged servers')
plt.legend(bbox_to_anchor=(0., 1.02, 1., .102), loc=3, ncol=2, \
           mode="expand", borderaxespad=0.)
plt.show()

```



Каждые $t_0 = 200$ секунд вывожу значение предсказания.
В самом конце оно совпадает с действительным значением $N = 1000$.

```
In [53]: print '\n'.join(map(str,condition_expect))
```

```

1060.57575758
1058.54545455
1059.51515152
1059.48484848
1057.45454545
1061.42424242

```

1068.39393939
1068.36363636
1066.33333333
1068.3030303
1067.27272727
1068.24242424
1068.21212121
1070.18181818
1070.15151515
1072.12121212
1071.09090909
1072.06060606
1074.03030303
1076.0
1075.96969697
1073.93939394
1072.90909091
1070.87878788
1068.84848485
1068.81818182
1069.78787879
1068.75757576
1069.72727273
1069.6969697
1067.66666667
1068.63636364
1066.60606061
1068.57575758
1067.54545455
1064.51515152
1065.48484848
1064.45454545
1061.42424242
1061.39393939
1059.36363636
1061.33333333
1061.3030303
1060.27272727
1060.24242424
1060.21212121
1063.18181818
1064.15151515
1062.12121212
1059.09090909
1059.06060606
1058.03030303
1060.0
1058.96969697
1059.93939394
1057.90909091
1055.87878788
1055.84848485
1055.81818182
1057.78787879

1055.75757576
1055.72727273
1052.6969697
1051.66666667
1052.63636364
1054.60606061
1053.57575758
1055.54545455
1057.51515152
1055.48484848
1053.45454545
1057.42424242
1057.39393939
1057.36363636
1056.33333333
1056.3030303
1054.27272727
1056.24242424
1056.21212121
1056.18181818
1055.15151515
1056.12121212
1057.09090909
1059.06060606
1059.03030303
1057.0
1058.96969697
1062.93939394
1061.90909091
1061.87878788
1061.84848485
1059.81818182
1059.78787879
1062.75757576
1060.72727273
1058.6969697
1060.66666667
1060.63636364
1059.60606061
1060.57575758
1059.54545455
1059.51515152
1059.48484848
1058.45454545
1061.42424242
1064.39393939
1063.36363636
1065.33333333
1065.3030303
1065.27272727
1062.24242424
1062.21212121
1065.18181818
1065.15151515

1063.12121212
1063.09090909
1060.06060606
1058.03030303
1058.0
1062.96969697
1065.93939394
1067.90909091
1064.87878788
1064.84848485
1065.81818182
1064.78787879
1063.75757576
1063.72727273
1063.6969697
1061.66666667
1059.63636364
1063.60606061
1062.57575758
1062.54545455
1066.51515152
1066.48484848
1066.45454545
1066.42424242
1066.39393939
1065.36363636
1066.33333333
1066.3030303
1064.27272727
1064.24242424
1064.21212121
1063.18181818
1063.15151515
1060.12121212
1058.09090909
1059.06060606
1056.03030303
1055.0
1054.96969697
1053.93939394
1050.90909091
1049.87878788
1049.84848485
1048.81818182
1048.78787879
1047.75757576
1045.72727273
1042.6969697
1042.66666667
1039.63636364
1039.60606061
1038.57575758
1036.54545455
1035.51515152

1033.48484848
1032.45454545
1032.42424242
1031.39393939
1028.36363636
1029.33333333
1027.3030303
1024.27272727
1024.24242424
1025.21212121
1027.18181818
1027.15151515
1027.12121212
1026.09090909
1025.06060606
1028.03030303
1028.0
1028.96969697
1028.93939394
1028.90909091
1029.87878788
1027.84848485
1029.81818182
1031.78787879
1031.75757576
1030.72727273
1029.6969697
1028.66666667
1027.63636364
1025.60606061
1024.57575758
1023.54545455
1024.51515152
1025.48484848
1026.45454545
1027.42424242
1027.39393939
1030.36363636
1033.33333333
1035.3030303
1033.27272727
1033.24242424
1034.21212121
1033.18181818
1032.15151515
1032.12121212
1034.09090909
1031.06060606
1030.03030303
1027.0
1027.96969697
1026.93939394
1024.90909091
1023.87878788

1023.84848485
1024.81818182
1021.78787879
1022.75757576
1022.72727273
1020.6969697
1020.66666667
1020.63636364
1019.60606061
1020.57575758
1021.54545455
1021.51515152
1021.48484848
1021.45454545
1022.42424242
1023.39393939
1022.36363636
1020.33333333
1019.3030303
1019.27272727
1019.24242424
1021.21212121
1022.18181818
1023.15151515
1022.12121212
1022.09090909
1021.06060606
1022.03030303
1021.0
1020.96969697
1021.93939394
1022.90909091
1023.87878788
1022.84848485
1021.81818182
1019.78787879
1018.75757576
1018.72727273
1022.6969697
1022.66666667
1020.63636364
1020.60606061
1022.57575758
1020.54545455
1023.51515152
1020.48484848
1019.45454545
1018.42424242
1017.39393939
1015.36363636
1015.33333333
1013.3030303
1011.27272727
1012.24242424

1011.21212121
1012.18181818
1013.15151515
1012.12121212
1010.09090909
1009.06060606
1010.03030303
1014.0
1017.96969697
1017.93939394
1014.90909091
1015.87878788
1016.84848485
1018.81818182
1016.78787879
1016.75757576
1015.72727273
1012.6969697
1010.66666667
1010.63636364
1008.60606061
1008.57575758
1007.54545455
1008.51515152
1005.48484848
1004.45454545
1008.42424242
1007.39393939
1006.36363636
1005.33333333
1005.3030303
1005.27272727
1005.24242424
1005.21212121
1003.18181818
1006.15151515
1003.12121212
1003.09090909
1004.06060606
1004.03030303
1005.0
1003.96969697
1003.93939394
1004.90909091
1005.87878788
1006.84848485
1005.81818182
1006.78787879
1009.75757576
1009.72727273
1009.6969697
1007.66666667
1007.63636364
1007.60606061


```
1006.57575758
1007.54545455
1007.51515152
1008.48484848
1008.45454545
1010.42424242
1011.39393939
1011.36363636
1012.33333333
1011.3030303
1011.27272727
1010.24242424
1010.21212121
1009.18181818
1012.15151515
1012.12121212
1009.09090909
1006.06060606
1003.03030303
1000.0
```

In []: