

Palautus 7

Timo Järvinen
592042

February 2019

1 Tehtävä A

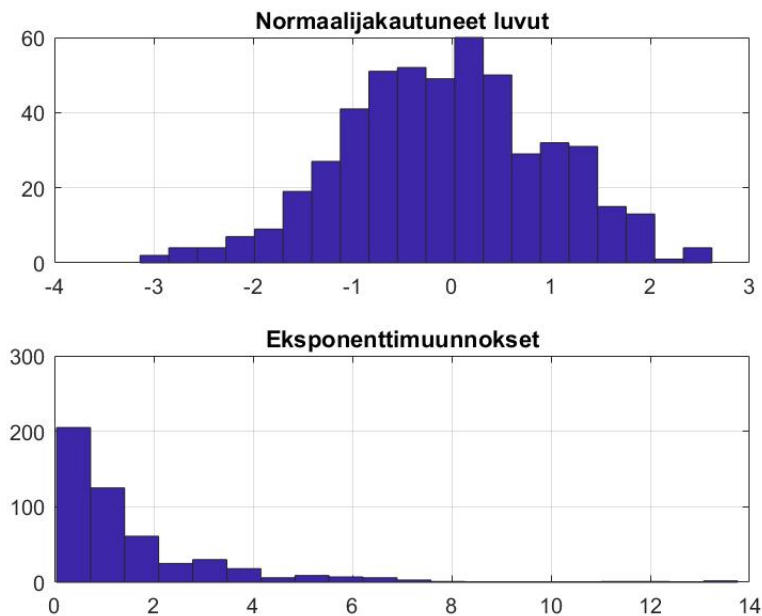


Figure 1: Logaritminen normaalijakauma

Ylempi kuvaaja on hyvin normaalijakautunut, kun liikutaan negatiivisissa arvoissa, mutta positiivisilla arvoilla heikommin. Suuri osa arvoista on keskitynyt nollan lähistölle, mikä näkyy myös alemmassa kuvassa, sillä suuri osa eksponenttimuunnoksista saavuttaa pienen arvon. Kun estimointiin käytetään pienempää otosta, luottamusvälit kasvavat.

2 Tehtävä B

15 eksponenttijakaumasta arvottua satunnaislukua saadaan komennolla `exprnd(3,15,1)`.

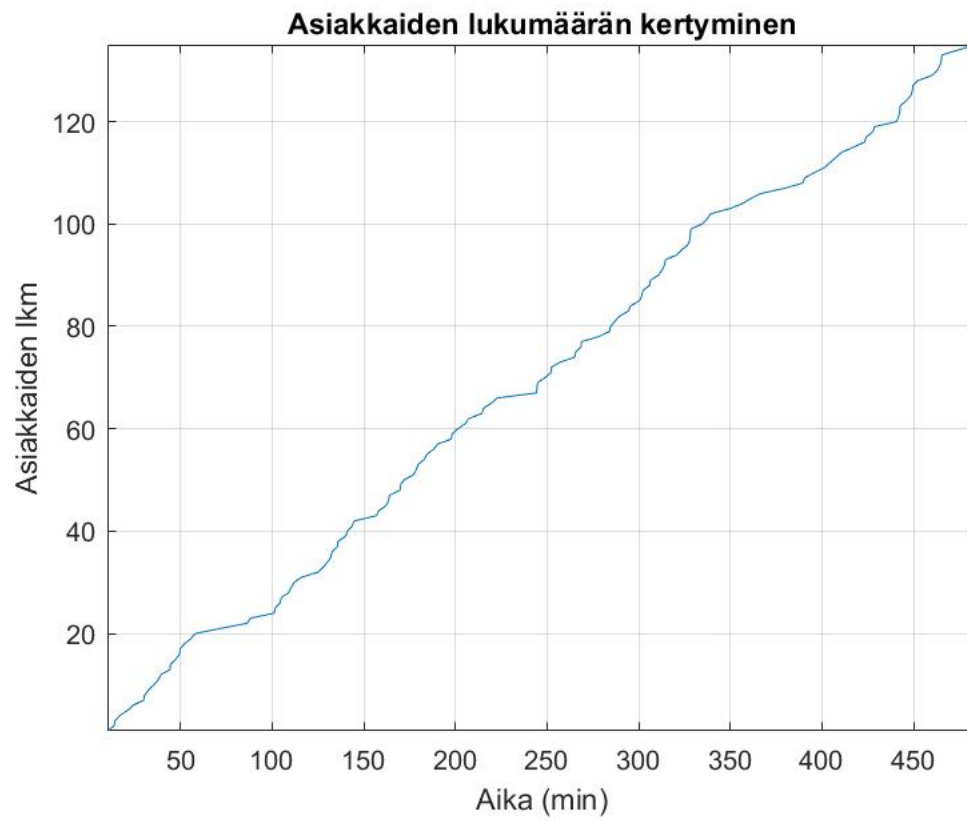


Figure 2: Asiakaskasvu

Mikäli exp-jakauman unohtaminen ei olisi käytössä, lukujen arvonta ei olisi enää satunnaista ja mallin luotettavuus vähenisi.

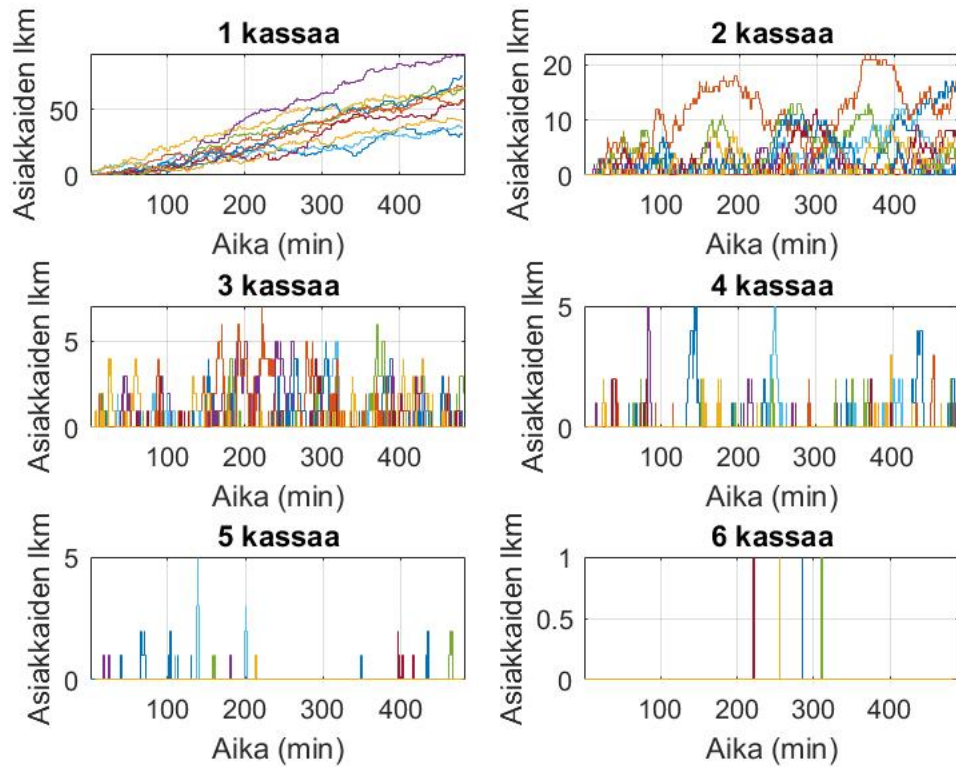


Figure 3: Pankin jono eri kassojen lukumäärillä

Kuvista huomataan, että pankinjohtajan kannalta optimaalisin tilanne olisi kolme kassaa, jolloin jono kasvaa maksimissaan reiluun kymmeneen henkilöön, mutta asiakkaita myös riittää iltaa lukuunottamatta hyvin jokaiselle työntekijälle. Pääluottamusmiehen näkökulmasta neljä kassaa olisi varmasti mieluisampi vaihtoehto, sillä silloin yksi kassoista voisi jatkuvasti olla levossa ja käydä esimerkiksi vessatauilla.

3 Kotitehtävä

Arvaukseni optimaalisesta tilausmäärästä on 230 kpl.

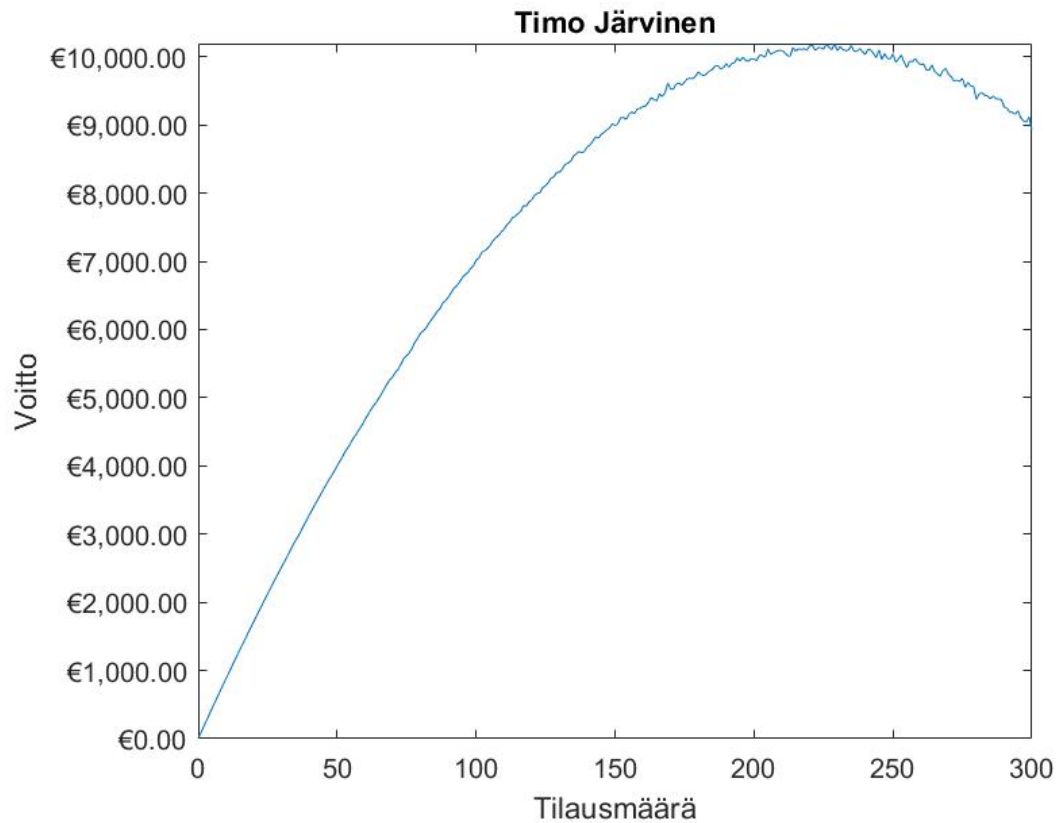


Figure 4: Newsvendor'n malli

Kuvasta nähdään, että optimaalinen tilausmäärä Vesalle on noin 240 kappaletta. Siihen asti saatu voitto kasvaa, mutta tämän jälkeen se lähtee hiljalleen laskemaan, kun kysyntä ei enää vastaa tilausmäärää.

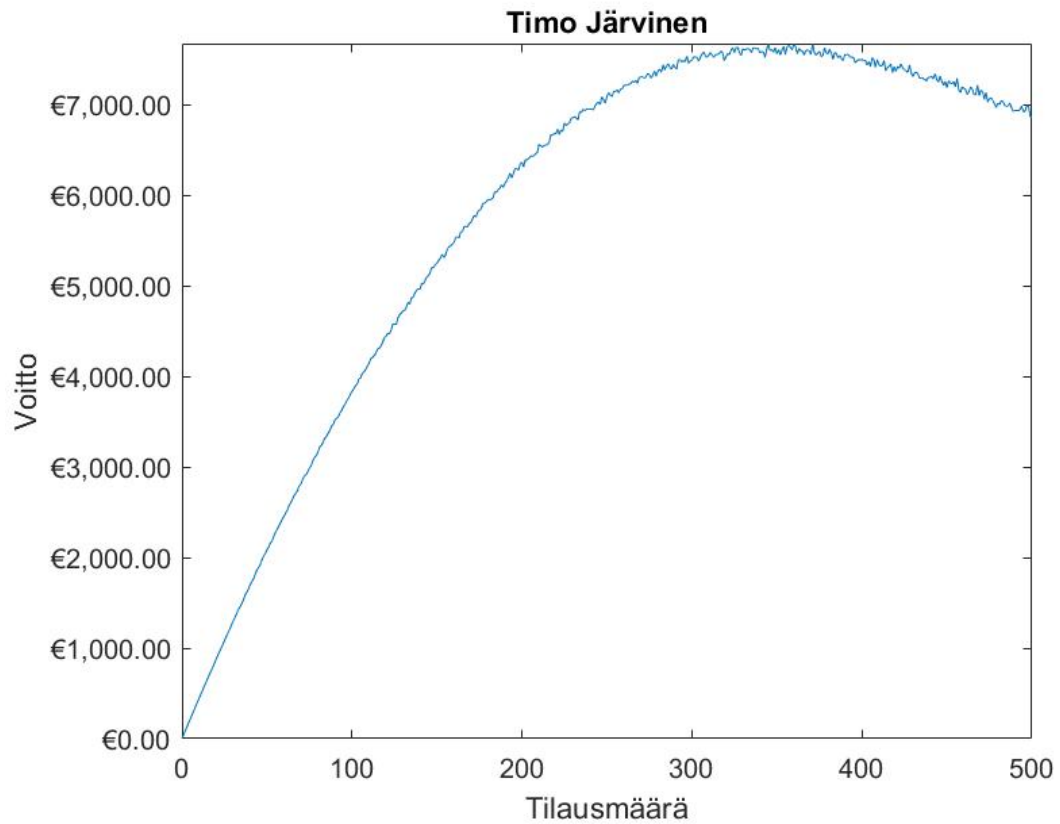


Figure 5: Newsvendor'n malli, kun kaikkia tavaroita ei toimiteta

Uudessa tilanteessa Vesan kannattaisi tilata noin 340 kappaletta, tai jos varastojen kapasiteetit tulevat vastaan niin vähintään sen 300 kpl. Kysyntä ei ole muuttunut, mutta toimittaja toimittaa vain tietyn määrän tilausmäärästä, ja tämän takia pitää tilata enemmän.

Uudessa tilanteessa kuvaaja muistuttaa vahvasti 6. harjoituksen Newsvendor'n mallia.

Kotitehtävän kommentoitu lähdekoodi

```

1 %Tehtava A: Log-normaalijakauma
2
3 %Tee luvuille eksponenttimuunnos
4 %Esimerkki: Luvun 3
5 %eksponenttimuunnos:  $\exp(3)=20.0855$ .
6 clear all; clc; close all
7 x = randn(100,1);
8 for t=1:100
9     y(t,1)=exp(x(t,1));

```

```

10 end
11 hold on
12 subplot(2,1,1)
13 hist(x,20)
14 title('Normaalijakautuneet luvut')
15 grid on
16 subplot(2,1,2)
17 hist(y,20)
18 title('Eksponenttimuunnokset')
19 grid on
20 hold off
21
22 [parmhat, parmci] = lognfit(y,0.05);
23 parmhat
24 parmci
25
26 %Tehtava B: Monte Carlo
27 %Tehtävä B: Monte Carlo
28 clear all; close all; clc
29
30 R = exprnd(3,15,1);
31
32 k = 1;
33 while(k<7) %Pyritetään tilanne eri kassam rille
34     j=0;
35     subplot(3,2,k)
36     while(j<10) %Piirretään samalla kassam rille 10 kertaa
37         t=0;
38         i=1; %Aika-asiakasm r -matriisin indeksi
39         A=[]; %Luodaan tyhjä matriisi asiakasm rille ja
         ajanhetkille
40         kassoja_kaytossa = 0;
41         jono=0;
42         while t<8*60 %
43             t_asiakas = exprnd(3); %Aika asiakkaan saapumiseen
44             m=1;
45             kuluva_aika=[];
46             kuluva_aika(1,1)=Inf; %Aika kassan vapautumiseen, jos
         kassoja ei kytös arvona pysyy inf
47             while (m<=kassoja_kaytossa) %Mik li kassoja
         kytös useita, arvotaan jokaiselle oma aika
48                 kuluva_aika(m,1)=exprnd(5);
49                 m=m+1;
50             end
51             t_kassa=min(kuluva_aika); %Katsotaan, milloin seuraava
         kassa vapautuu
52             if t_asiakas<t_kassa %Mik li aika asiakkaan
         saapumiseen on pienempi kuin kassan vapautumiseen
53                 if kassoja_kaytossa<k
54                     kassoja_kaytossa = kassoja_kaytossa+1; %Asiakas
         menee suoraan kassalle
55                 else
56                     jono = jono+1; %Lisätään jonoon yksi
57                 end
58             else %Mik li kassan vapautumiseen on pienempi aika (
         eli kassoja on myskytös)
59                 if jono==0 %Mik li ketään ei ole en jonoissa

```

```

60         kassoja_kaytossa=kassoja_kaytossa-1; %Kassoja
        vapautuu yksi
61         else
62             jono = jono-1;
63         end
64     end
65     t = t+min(t_asiakas,t_kassa); %Uuteen aikaan
    lis t      n toteutunut aika
66     A(i,1)=t; %Matriisiin lis t      n uudelle kohdalle aika
    ja jono
67     A(i,2)=jono; %Jono (kassojen asiakkaita ei lasketa
mukaan)
68     i=i+1; %Siirryt      n matriisin seuraavalle kohdalle
seuraavaa kierrosta varten
69     end
70     stairs(A(:,1),A(:,2)) %Piiirret      n tilanne
71     hold on
72     j=j+1; %Looppi samalla kassam      r ll      l htee
py rim      n uudestaan
73     end
74     title(strcat(num2str(k), ' kassaa'))
75     xlabel('Aika (min)')
76     ylabel('Asiakkaiden lkm')
77     axis tight
78     grid on
79     hold off
80     k = k+1; %Kassam      r      kasvatetaan yhdell
81 end
82
83 %Kotitehtava: Newsvendor
84 clear all; clc; close all
85
86 c=30; %Ostohinta
87 p=120; %Myyntihinta
88 q=0; %Tilausm      r
89 m=1;
90 while(q<=500)
91     n=1; %Matriisin indeksi
92     A=[];
93     while(n<50000) %Py ritet      n 100 tapausta
94         D=round(300*rand,0); %Kysynt , py ristetty
kokonaisluvuksi
95         Z=rand; %Toimitettujen vekottimien osuus tilausm      r st
96         A(n,1)=min(D,Z*q)*p-c*(Z*q); %Tulos , Z*q= Vesalle
toimitetut vekottimet
97         %A(n,1)=min(D,q)*p-c*q;
98         n=n+1;
99     end
100 %B((q+1),m) = numel(find(A<0))/(n-1);
101 B((q+1),m) = mean(A); %Tallennetaan kierrosten odotusarvo
matriisiin
102 q=q+1;
103 m=m+1;
104 end
105 x=0:500;
106 y=[];
107 i=1;

```

```
108 while(i<502)
109     y(1,i)=B(i,i);
110     i=i+1;
111 end
112 figure
113 plot(x,y)
114 title('Timo J rvinen ')
115 xlabel('Tilausm r ')
116 ylabel('Voitto')
117 ytickformat('eur')
118 axis tight
119 hold off
```