Palautus 7

Timo Järvinen
592042

February 2019

1 Tehtävä A

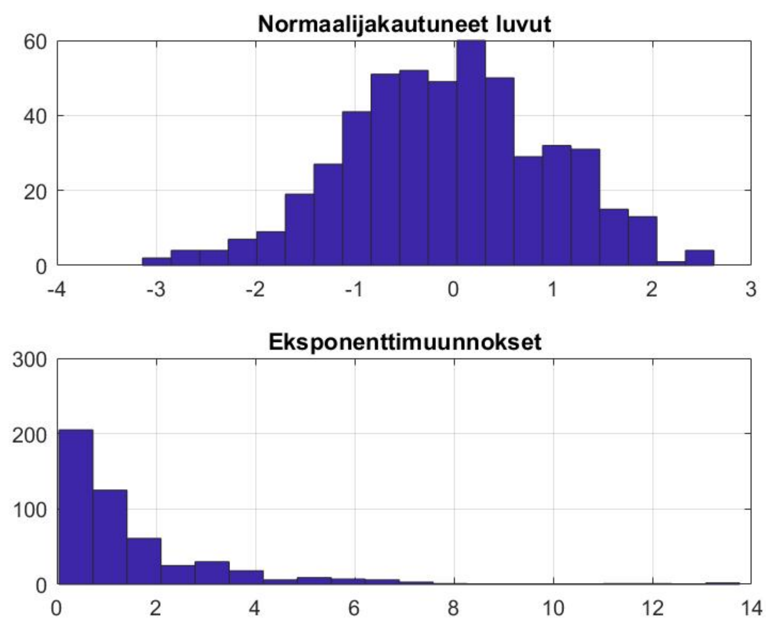

Figure 1: Logaritminen normaalijakauma

Ylempi kuvaaja on hyvin normaalijakautunut, kun liikutaan negatiivisissa arvoissa, mutta positiivisilla arvoilla heikommin. Suuri osa arvoista on keskittynyt 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).

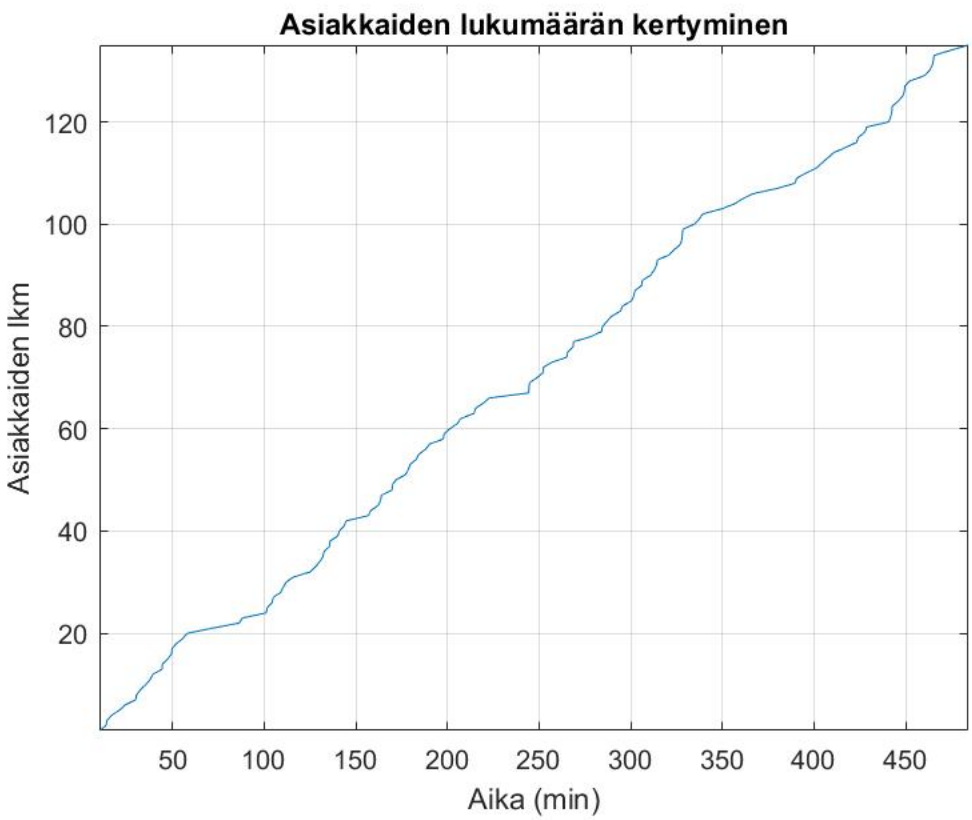

Figure 2: Asiakaskasvu

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

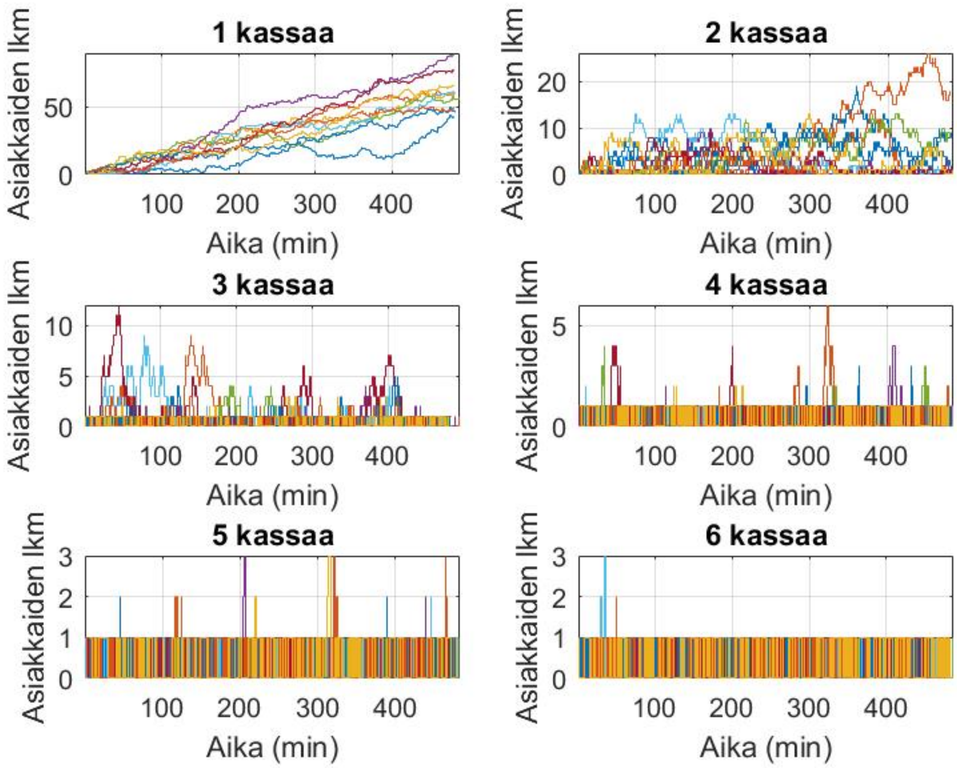

Figure 3: Pankin jono eri kassojen lukumäärillä

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 vessatauoilla.

3 Kotitehtävä

Arvaukseni optimaalisesta tilausmäärästä on 230 kpl.

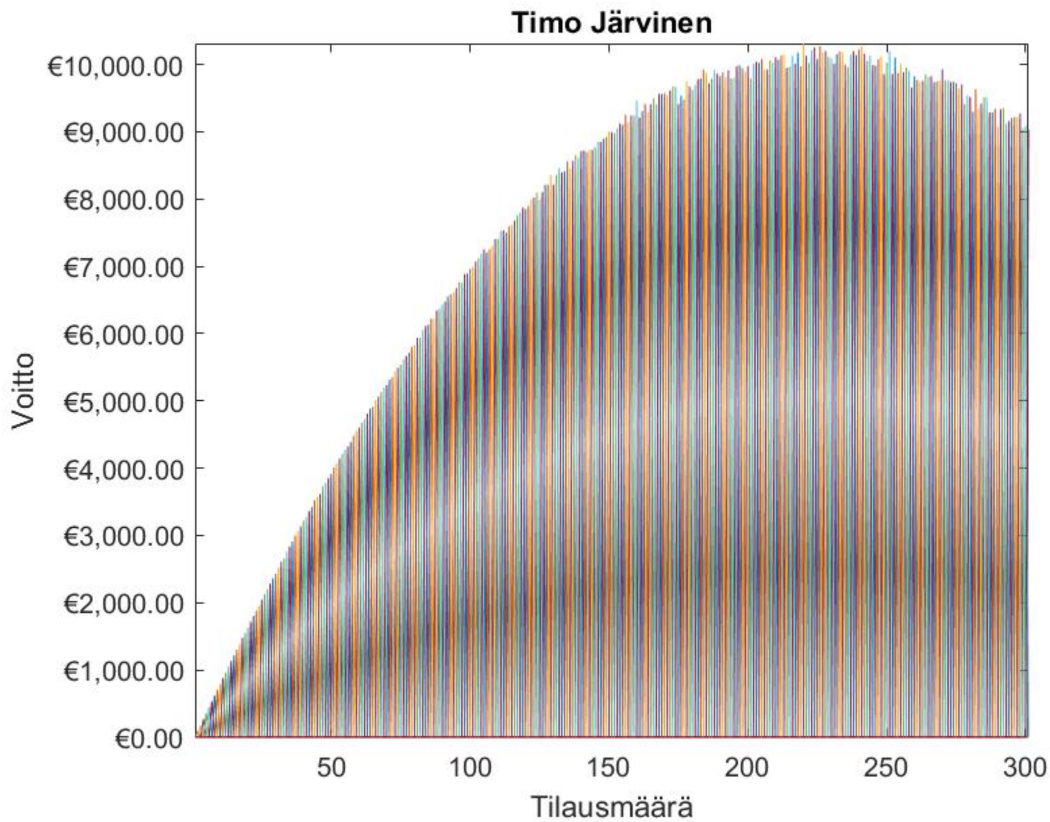

Figure 4: Newsvendor'n malli

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.

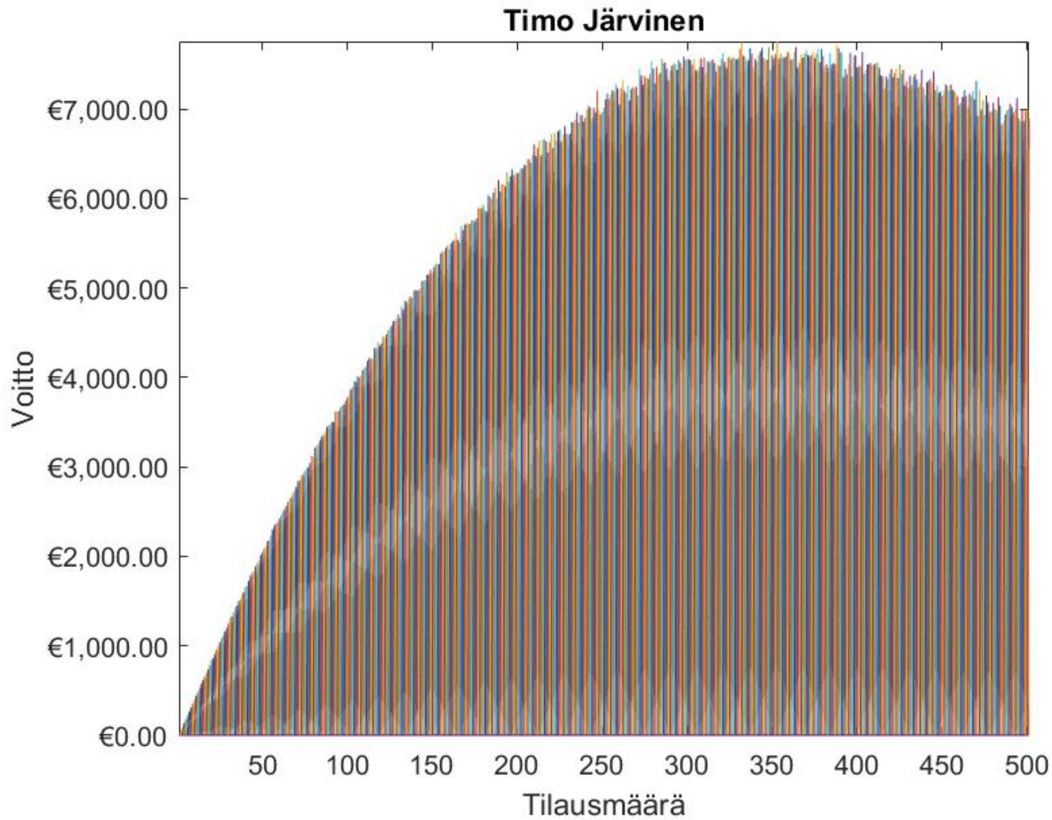

Figure 5: Newsvendor’n malli, kun kaikkia tavaroita ei toimiteta

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

```
%Tehtava A: Log_normaalijakauma

%Tee luvuille eksponenttimuunnos
%Esimerkki: Luvun 3
%eksponenttimuunnos: exp(3)=20.0855.
clear all;clc;close all
x = randn(100,1);
for t=1:100
    y(t,1)=exp(x(t,1));
```

```
end
hold on
subplot(2,1,1)
hist(x,20)
title('Normaalijakautuneet luvut')
grid on
subplot(2,1,2)
hist(y,20)
title('Eksponenttimuunnokset')
grid on
hold off

[parmhat, parmci] = lognfit(y,0.05);
parmhat
parmci

%Tehtava B: Monte Carlo
clear all;close all;clc

R = exprnd(3,15,1);

k = 1;
while(k<7) %Py ritet  n tilanne eri kassam  rill
    j=0;
    subplot(3,2,k)
    while(j<10) %Piirret  n samalla kassam  r ll  10 kertaa
        t=0;
        asiakasmaara=0;
        i=1; %Aika-asiakasm  r  -matriisin indeksi
        A=[]; %Luodaan tyhj  matriisi asiakasm  rille ja ajanhetkille
        while t<8*60 %
            t_asiakas = exprnd(3); %Aika asiakkaan saapumiseen
            kassoja_kaytossa = min(k,asiakasmaara);
            m=1;
            kuluva_aika=[];
            kuluva_aika(1,1)=Inf; %Aika kassan vapautumiseen, jos kassoja ei k yt ss  arvona pysyy inf
            while (m<=kassoja_kaytossa) %Mik li kassoja k yt ss  useita, arvotaan jokaiselle oma aika
                kuluva_aika(m,1)=exprnd(5);
                m=m+1;
            end
            t_kassa=min(kuluva_aika); %Katsotaan, milloin seuraava kassa vapautuu
            if t_asiakas<t_kassa %Mik li aika asiakkaan saapumiseen on pienempi kuin kassan vapautumiseen
                asiakasmaara = asiakasmaara+1; %Lis t  n asiakasm  r  n yksi
            else %Mik li kassan vapautumiseen on pienempi aika (eli kassoja on my s k yt ss )
                if asiakasmaara<=k %Mik li ket  n ei ole en  jonossa
                    kassoja_kaytossa=kassoja_kaytossa-1; %Kassoja vapautuu yksi
                end
                asiakasmaara = asiakasmaara-1; %Asiakasm  r  st
```

```
 v hennet n yksi
            end
            t = t+min(t_asiakas,t_kassa); %Uuteen aikaan lis t n toteutunut aika
            A(i,1)=t; %Matriisiin lis t n uudelle kohdalle aika ja jono
            A(i,2)=asiakasmaara-kassoja_kaytossa; %Jono (kassojen asiakkaita ei lasketa mukaan)
            i=i+1; %Siirryt n matriisin seuraavalle kohdalle seuraavaa kierrosta varten
        end
        stairs(A(:,1),A(:,2)) %Piirret n tilanne
        hold on
        j=j+1; %Looppi samalla kassam r ll l htee py rim n uudestaan
    end
    title(strcat(num2str(k), ' kassaa'))
    xlabel('Aika (min)')
    ylabel('Asiakkaiden lkm')
    axis tight
    grid on
    hold off
    k = k+1; %Kassam r  kasvatetaan yhdell
end

%Kotitehtava: Newsvendor
clear all;clc;close all

c=30; %Ostohinta
p=120; %Myyntihinta
q=0; %Tilausm r
m=1;
while(q<=500)
    n=1; %Matriisin indeksi
    A=[];
    while(n<10000) %Py ritet n 100 tapausta
        D=round(300*rand,0); %Kysynt , py ristettyn kokonaisluvuksi
        Z=rand; %Toimitettujen vekottimien osuus tilausm r st
        A(n,1)=min(D,Z*q)*p-c*(Z*q); %Tulos, Z*q= Vesalle toimitetut vekottimet
        n=n+1;
    end
%B((q+1),m) = numel(find(A<0))/(n-1);
B((q+1),m) = mean(A); %Tallennetaan kierrosten odotusarvo matriisiin
q=q+1;
m=m+1;
end
plot(B)
title('Timo J rvinen')
xlabel('Tilausm r ')
ylabel('Voitto')
ytickformat('eur')
axis tight
```