



T.C. Fırat Üniversitesi
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

BMÜ422-Benzetim ve Modelleme Dersi
1. Ödev Raporu

Ders Sorumlusu: Doç. Dr. İlhan AYDIN

Öğrenci İsim: Mert İNCİDELEN
Öğrenci No.: 170260101

ÖDEV TANIMI

Bir fabrikanın A mamulünü üreten aynı kapasitede iki ayrı bölümü bulunmakta ve gelen sipariş taleplerine göre özel üretim gerçekleştirmektedir. Birinci bölümün günlük çalışma maliyeti 1000 TL ve ikinci bölümün günlük çalışma maliyeti 1200 TL'dir. Üretilen her mamulden maliyetinin %25'i kadar kâr sağlanmaktadır. Gelecek ilk 5 talepten ne kadar kâr sağlanacağı, aşağıdaki tablolarda yer alan ve toplam 100 gözlem sonucuna dayanan verilerden ve rastgele sayılardan yararlanılarak bulunacaktır.

100 Gözlem İçinde, Gelen Taleplerin Periyotları

Gün	Adet
2	10
4	15
8	40
10	15
12	20
100	

100 Gözlem İçinde Mamulün İmal Edilme Süresi Dağılımı

Gün	Adet
5	15
8	20
13	30
18	25
25	10
100	

Gelen Talep Dağılımı İle İlgili Rastgele Sayılar: 12 – 88 – 32 – 16 – 33

Mamulün İmal Edilme Süresi İle İlgili Rastgele Sayılar: 70 – 38 – 96 – 10 – 68

UYGULAMA

Uygulama için, verilen tablo ve rastgele sayı verilerinden hareketle Monte Carlo Benzetim Modeli kullanılarak MATLAB üzerinde ilk 5 talep için kâr tespiti yapılacaktır.

100 adet gözlem verisinin talep periyotları ve imal edilme süreleri için olasılık değerleri bulunur. Daha sonra olasılık değerlerine göre birikimli olasılık değerleri bulunarak, rastgele sayılar için karşılık gelen veriler tespit edilir. Buna göre verilerin olasılık değerleri aşağıda yer alan tablolardaki gibi bulunmaktadır.

Talep Periyotları Olasılık Tablosu

Gün	Frekans	Olasılık
2	10	0,10
4	15	0,15
8	40	0,40
10	15	0,15
12	20	0,20
100		1

İmal Edilme Süreleri Olasılık Tablosu

Gün	Frekans	Olasılık
5	15	0,15
8	20	0,20
13	30	0,30
18	25	0,25
25	10	0,10
100		1

Bu değerler için birikimli olasılık tablosunu oluşturabiliriz. Her veri için önceki olasılık değerleri toplanarak (1. veri için 0; 2. veri için 0 + 0,10; 3. veri için 0 + 0,10 + 0,15 ... şeklinde) bir sonraki birikimli olasılık değerini buluruz.

Talep periyotları ve imal edilme süreleri için olasılık değerlerinden hareketle kümülatif olasılık değerleri aşağıdakiler gibi bulunur.

**Talep Periyotları Kümülatif (Birikimli)
Olasılık Tablosu**

Gün	Adet
2	0
4	0,10
8	0,25
10	0,65
12	0,80
	1

**İmal Edilme Süreleri Kümülatif (Birikimli)
Olasılık Tablosu**

Gün	Adet
5	0
8	0,15
13	0,35
18	0,65
25	0,90
	1

Buna göre talep periyotları ve imal edilme sürelerinin rastgele sayılar için değer aralıklarını bulabiliriz.

Talep Periyotları İçin Değer Aralıkları:

2 Gün	4 Gün	8 Gün	10 Gün	12 Gün
0+0,10=	0,10+0,15=	0,10+0,15+0,40=	0,10+0,15+0,40+0,15=	0,10+0,15+0,40+0,15+0,20=
0	0,10	0,25	0,65	0,80
				1

- 0 – 0,10 Aralığındaki Rastgele Değerler → 2 Gün
 0,10 – 0,25 Aralığındaki Rastgele Değerler → 4 Gün
 0,25 – 0,65 Aralığındaki Rastgele Değerler → 8 Gün
 0,65 – 0,80 Aralığındaki Rastgele Değerler → 10 Gün
 0,80 – 1 Aralığındaki Rastgele Değerler → 12 Gün

İmal Edilme Süreleri İçin Değer Aralıkları:

5 Gün	8 Gün	13 Gün	18 Gün	25 Gün
0+0,15=	0,15+0,20=	0,15+0,20+0,30=	0,15+0,20+0,30+0,25=	0,15+0,20+0,30+0,25+0,10=
0	0,15	0,35	0,65	0,90
				1

- 0 – 0,15 Aralığındaki Rastgele Değerler → 5 Gün
 0,15 – 0,35 Aralığındaki Rastgele Değerler → 8 Gün
 0,35 – 0,65 Aralığındaki Rastgele Değerler → 13 Gün
 0,65 – 0,90 Aralığındaki Rastgele Değerler → 18 Gün
 0,90 – 1 Aralığındaki Rastgele Değerler → 25 Gün

100 gözlem için verilen 0-100 aralığındaki rastgele değerleri 0-1 aralığındaki karşılıklarıyla yazacak olursak (n/100) aşağıdaki değerleri elde ederiz.

Gelen Talep Dağılımı İle İlgili Rastgele Sayılar (0-1): 0,12 – 0,88 – 0,32 – 0,16 – 0,33

Mamulün İmal Edilme Süresi İle İlgili Rastgele Sayılar (0-1): 0,70 – 0,38 – 0,96 – 0,10 – 0,68

Rastgele sayılara karşılık gelen talep ve imal edilme süreleri, değer aralıklarına göre aşağıdaki gibi bulunur.

Talep Süreleri			İmal Edilme Süreleri	
TALEP	RASTGELE SAYI	KARŞILIK GELEN	RASTGELE SAYI	KARŞILIK GELEN
1	0,12	4	0,70	18
2	0,88	12	0,38	13
3	0,32	8	0,96	25
4	0,16	4	0,10	5
5	0,33	8	0,68	18

Buna göre, 1. günden başlamak üzere ilk talep 4 gün sonra gelecek ve mamul 18 günde imal edilecek, bir sonraki talep 12 gün sonra gelecek ve imalatı 13 günde tamamlanacak ve tabloda yer alan değerlere göre bu şekilde devam edecektir. Fabrikadaki her iki imalat bölgesi boşken maliyeti düşük olduğundan 1. imalat bölgesi seçilecek, her ikisi doluyken ilk boşalacak imalat bölgesi üretim için seçilecektir.

Rastgele sayılara karşılık gelen değerler için ilk 5 talep kârı MATLAB üzerinde hesaplanmış ve sonuçların MATLAB üzerindeki görüntüleri aşağıdaki gibi olmuştur.

```

110 - talepNo=talepNo+1; %talep sayisini 1 arttir
111 - if(talepNo<talepAdet+1) %dizi sonraki eleman bossa hata vermemesi icin
112 -     talepGunu=talepGunu+talepDizi(talepNo); %sonraki talep gunu
113 - end
114 - %her ikisi doluyrsa
115 - else
116 -     talepGunu=talepGunu+1; %yeni talebi 1 gun ertele
117 - end
118 -
119 - end
120 -
121 - gun=gun+1; %gecen gunu 1 arttir
122 - end
123 -
124 - aToplamKar=aSayac*1000/4; %a bolumunde toplam kar, toplam maliyetin 4'te 1'i
125 - bToplamKar=bSayac*1200/4; %b bolumunde toplam kar, toplam maliyetin 4'te 1'i
126 - kar=aToplamKar+bToplamKar; %toplam kar
127 -
128 - fprintf("1. bölümde %d günlük üretimde toplam kâr: %d\n", aSayac, aToplamKar);
129 - fprintf("2. bölümde %d günlük üretimde toplam kâr: %d\n", bSayac, bToplamKar);
130 - fprintf("Fabrikada toplam kâr %d\n", kar)

```

Command Window

```

1. bölümde 43 günlük üretimde toplam kâr: 10750
2. bölümde 36 günlük üretimde toplam kâr: 10800
Fabrikada toplam kâr 21550
fx >>
<

```

İlk 5 Talep İçin Sonuçlar

- 1. Bölüm İçin Üretimde Geçen Süre: 43 gün
- 1. Bölüm İçin Toplam Kâr: 10750 TL
- 2. Bölüm İçin Üretimde Geçen Süre: 36 gün
- 2. Bölüm İçin Toplam Kâr: 10800 TL
- Fabrika Toplam Kâr: 21550 TL**

MATLAB KODU

Rasgele sayılara karşılık gelen değerlere göre ilk 5 talebin kârını hesaplamak için kullanılan değişkenler, MATLAB kodu ve açıklamaları:

```
aRastgeleSayilar = [12 88 32 16 33];
bRastgeleSayilar = [70 38 96 10 68];

%ilk olarak rastgele sayılara karsilik gelen degerler bulunacak
%rastgele sayilar matlab üzerinde rand() ile de uretilebilir

for i = 1:5
    a=aRastgeleSayilar(i);
    b=bRastgeleSayilar(i);

    %talep sure aralık tablosuna gore rastgele sayılara karsilik degerler
    %talepDizi icine atilacak
    if(0<a) && (a<10)
        talepDizi(i)=2;
    elseif(10<a) && (a<25)
        talepDizi(i)=4;
    elseif(25<a) && (a<65)
        talepDizi(i)=8;
    elseif(65<a) && (a<80)
        talepDizi(i)=10;
    elseif(80<a) && (a<100)
        talepDizi(i)=12;
    end

    %talep sure aralık tablosuna gore rastgele sayılara karsilik degerler
    %imalDizi icine atilacak
    if(0<b) & (b<15)
        imalDizi(i)=5;
    elseif(15<b) && (b<35)
        imalDizi(i)=8;
    elseif(35<b) && (b<65)
        imalDizi(i)=13;
    elseif(65<b) && (b<90)
        imalDizi(i)=18;
    elseif(90<b) && (b<100)
        imalDizi(i)=25;
    end

end

%rastgele sayılara denk dusen degerler bulunduktan sonra
%fabrikadaki islemlere gecilecek

boluma = false;    %birinci bolum dolu mu
bolumb = false;    %ikinci bolum dolu mu

aUretimSuresi = -1;    %birinci bolum bir uretimin suresi
bUretimSuresi = -1;    %ikinci bolum bir uretimin suresi

aGecenGun = 0;    %birinci bolum bir uretimde gecen gun
bGecenGun = 0;    %ikinci bolum bir uretimde gecen gun
```

```

aSayac = 0;           %birinci bolum uretimde toplam gecen gun
bSayac = 0;           %ikinci bolum uretimde toplam gecen gun

uretilen = 0;         %toplam uretilen urun
talepAdet = 5;        %incelenecek talep sayisi
talepNo = 1;          %talep numarası

gun = 1;              %gecen gun sayaci
talepGunu = talepDizi(1); %yeni talep gunu

while (uretilen < talepAdet)

    % a bolumu uretime devam ediyor ise
    if(aGecenGun < aUretimSuresi)
        aSayac = aSayac + 1; %a nin toplam uretim gununu 1 arttir
        aGecenGun = aGecenGun + 1; %son uretimi icin gecen gunu 1 arttir
    end

    % b bolumu uretime devam ediyor ise
    if(bGecenGun < bUretimSuresi)
        bSayac = bSayac + 1; %b nin toplam uretim gununu 1 arttir
        bGecenGun = bGecenGun + 1; %son uretimi icin gecen gunu 1 arttir
    end

    % a bolumu uretimin son gununde ise
    if(aGecenGun == aUretimSuresi)
        aGecenGun = 0; %son uretim icin gecen gunu sifirla
        aUretimSuresi = -1; %son talebin uretim suresini sifirla
        boluma = false; %a bolumu bos
        uretilen = uretilen + 1; %uretimi tamamlanan urun sayisini 1 arttir
    end

    % b bolumu uretimin son gununde ise
    if(bGecenGun == bUretimSuresi)
        bGecenGun = 0; %son uretim icin gecen gunu sifirla
        bUretimSuresi = -1; %son talebin uretim suresini sifirla
        bolumb=false; %b bolumu bos
        uretilen = uretilen + 1; %uretimi tamamlanan urun sayisini 1 arttir
    end

    % yeni talep gunu geldiyse
    if(talepGunu == gun)

        %a bolumu bos mu (oncelik bu bolumde)
        if(boluma == false)
            aUretimSuresi = imalDizi(talepNo); %yeni talebin uretim suresi
            boluma = true; %a bolumu dolu
            talepNo = talepNo+1; %talep sayisini 1 arttir
            if(talepNo < talepAdet+1) %sonraki eleman hata vermemesi icin
                talepGunu = talepGunu + talepDizi(talepNo); %sonraki talep
            end
        end

        %degilse b bolumu bos mu
        elseif(bolumb == false)
            bUretimSuresi = imalDizi(talepNo); %yeni talebin uretim suresi
            bolumb = true; %b bolumu dolu
            talepNo = talepNo + 1; %talep sayisini 1 arttir
            if(talepNo < talepAdet + 1) % sonraki eleman hata vermemesi icin
                talepGunu = talepGunu + talepDizi(talepNo); %sonraki talep
            end
        end
    end
end

```

```
        %her ikisi doluysa
    else
        talepGunu = talepGunu + 1; %yeni talebi 1 gun ertele
    end

end

    gun = gun + 1; %gecen gunu 1 arttir
end

aToplamKar=aSayac*1000/4; %a bolumunde toplam kar, maliyetin 4'te 1'i
bToplamKar=bSayac*1200/4; %b bolumunde toplam kar, maliyetin 4'te 1'i
kar=aToplamKar+bToplamKar; %toplam kar

fprintf("1. bölümde %d günlük üretimde toplam kâr: %d\n" , aSayac,
aToplamKar);
fprintf("2. bölümde %d günlük üretimde toplam kâr: %d\n" , bSayac,
bToplamKar);
fprintf("Fabrikada toplam kâr %d\n" , kar)
```