

Ödev: Sipariş üzerine çalışan bir fabrikanın A mamulünü üreten aynı kapasitede iki ayrı bölümü vardır.

A mamulü özel bir mamul olup talep sözleşmesindeki şartlara göre imâl edilmektedir. Birinci bölümün bir günlük çalışma maliyeti (işçilik hammadde enerji gideri dâhil) ortalama olarak 1000 TL,

ikinci bölümün bir günlük çalışma maliyeti 1200 TL'dir. Her bir mamulden maliyetinin %25'i kadar kâr sağlanmaktadır.

Önümüzdeki ilk 5 talepten ne kadar kâr sağlanacağı hakkında bir araştırma yapılmaktadır.

Bu sebeple geçmişte yapılan 100 adet gözlem esas alınacaktır.

Aşağıdaki talebin vuku bulma periyodu ve imâl süresi hakkında verilen rastgele sayılardan yararlanarak

ilk beş talep sonunda birinci ve ikinci bölümden ne kadar kâr sağlanacağını simülasyon tekniği ile MATLAB programını kullanarak bulunuz.

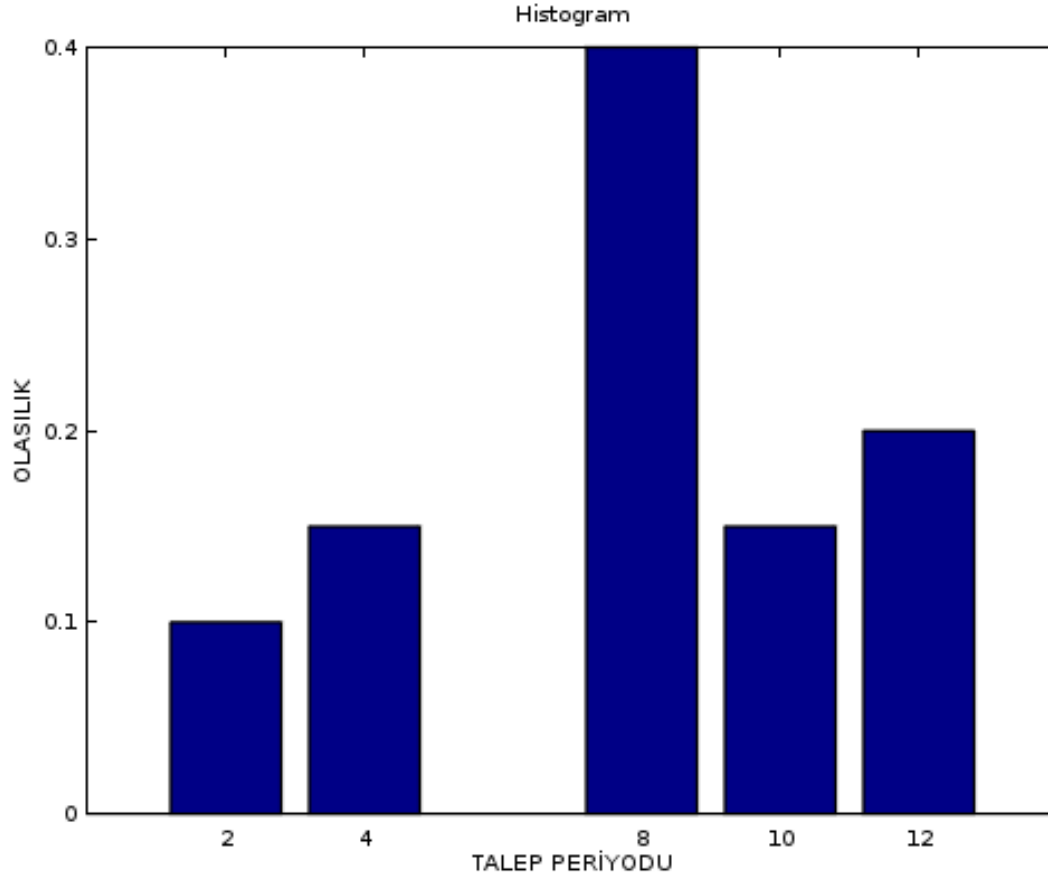
Çözüm:

Ödev çözümünde stokastik benzetim modeli kullanılmıştır. Çünkü, fabrikanın sonraki taleplerden ne kadar kâr elde edeceğinin hesaplanabilmesi önceki taleplere göre değerlendirilebilir. Bu yüzden soruda verilen 100 inceleme örneğinin olasılık tablosu çıkarılmış, ve yeni gelecek olan talepler(rastgele sayılar) bu olasılık tablosunda yararlanarak değerlendirilmiş ve fabrikanın ilgili bölümlerine iş olarak dağıtılmıştır.

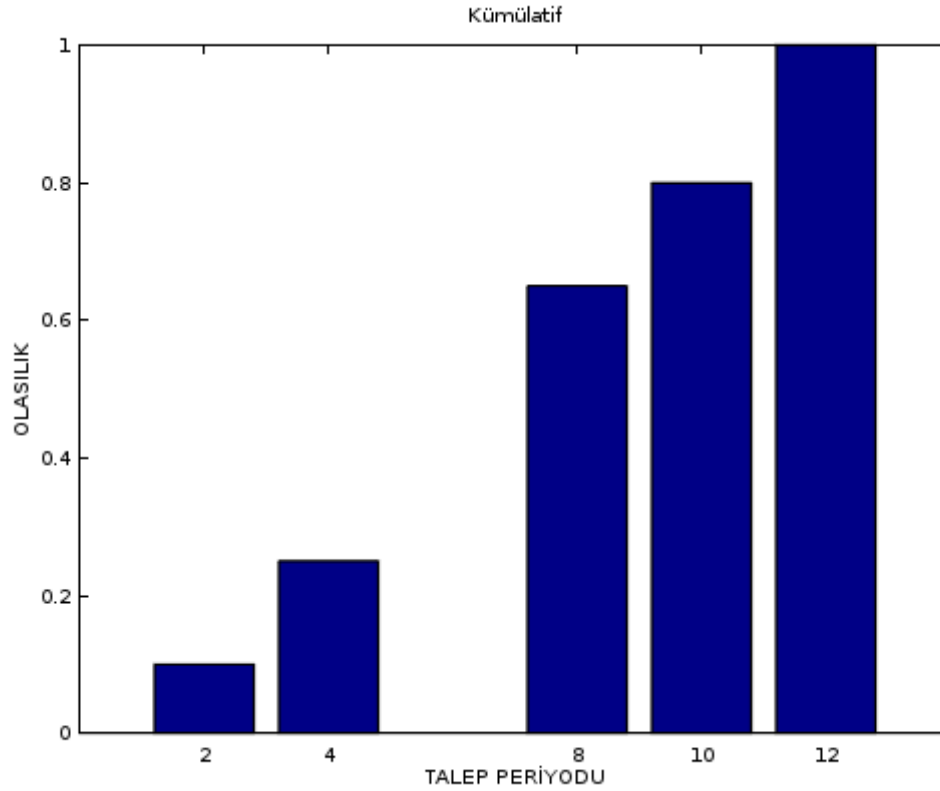
Önceki 100 talebin olasılık tablosu şu şekilde oluşturulmuştur.

Periyod	Talep	Olasılık Değeri	Kümülatif
2	10	0.1	0.00-0.09
4	15	0.15	0.1-0.24
8	40	0.4	0.25-0.64
10	15	0.15	0.65-0.79
12	20	0.2	0.8-1.0

Önceki 100 talebin MATLAB Histogram grafiği şu şekildedir.



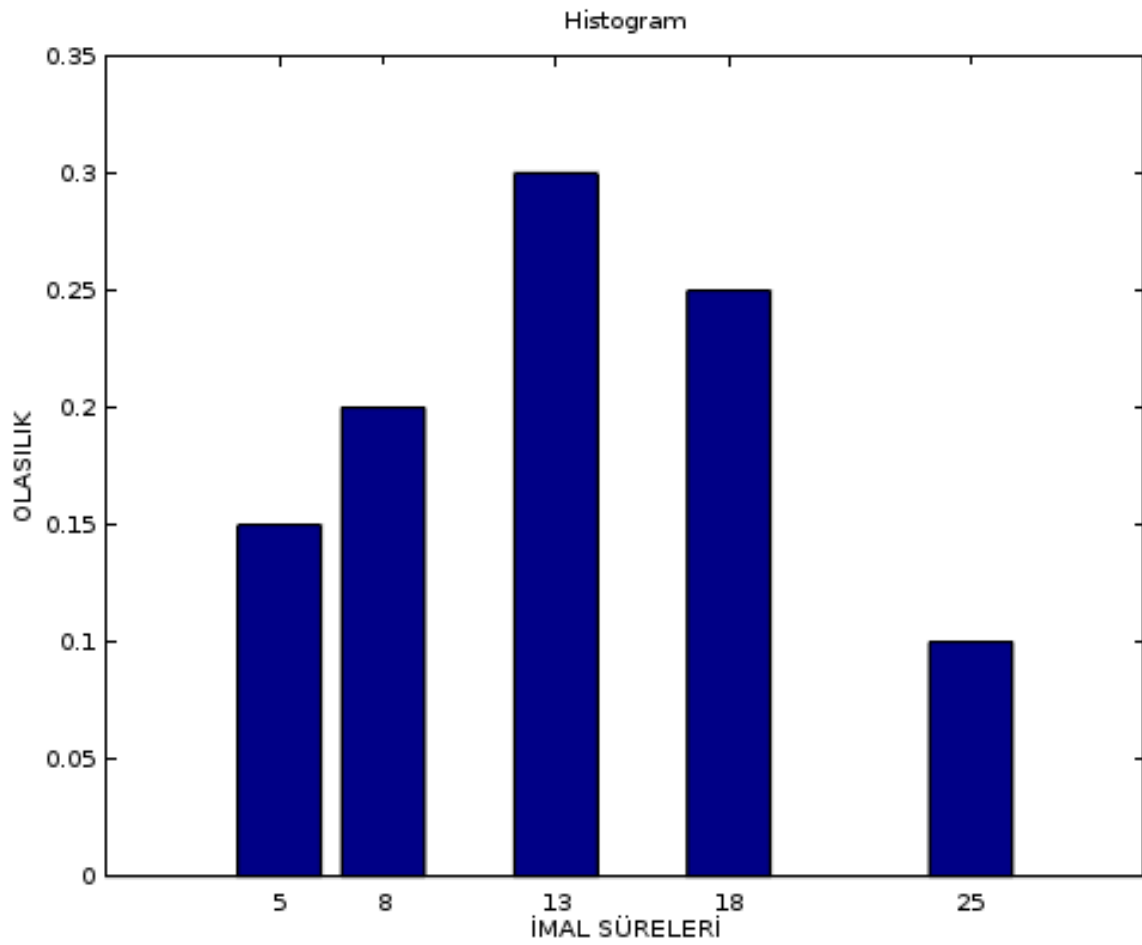
Önceki 100 talebin birikimli olasılık grafiği şu şekildedir



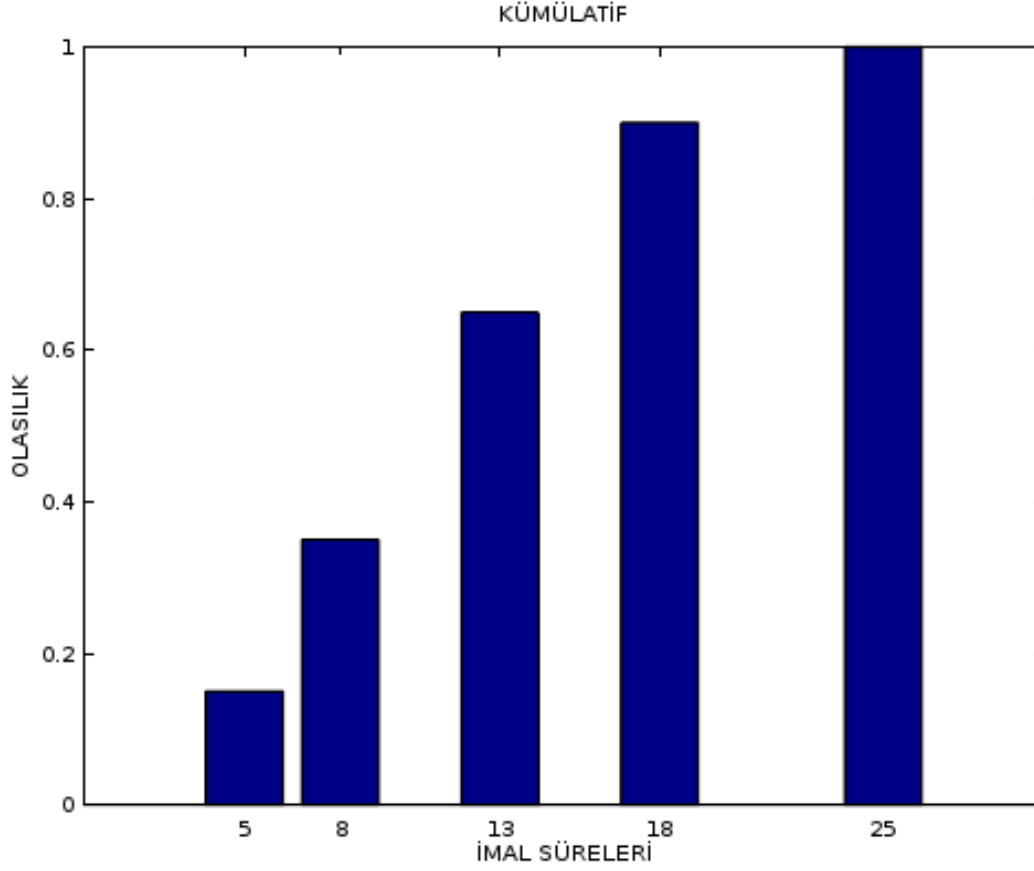
İmal sürelerinin olasılık dağılım tablosu şu şekilde oluşturulmuştur.

Gün	Gerçekleşme	Olasılık	Kümülatif
5	15	0.15	0.00-0.14
8	20	0.2	0.15-0.34
13	30	0.3	0.35-0.64
18	25	0.25	0.65-0.89
25	10	0.1	0.9-1.0

İmal sürelerinin histogram grafiği şu şekilde çizilmiştir;



İmal sürelerinin birikimli olasılık grafiği şu şekilde çizilmiştir.



Rastgele sayılar sırayla alınarak olasılık tablosundan karşılığı bulunmuştur. Zaman dilimleme yöntemiyle işlerin dağılımı ve ürünlerin imal süresi simüle edilmiştir.

MATLAB Programının kodları bir sonraki sayfadadır. Çalıştırmak için dosya adının benzetim1 olması gerekmektedir. Program içerisinde kolay ifade edilebilmesi açısından 1. bölüm için A bölümü, 2. bölüm için B bölümü tabiri kullanılmıştır.

```

function benzetim1
% Program başlangıç noktası

% Rastgele sayılarımız
talepler = [12 88 32 16 33];
imal_ = [70 38 96 10 68];

a_is_suresi = 0;
b_is_suresi = 0;
a_is = 0;
b_is = 0;
gecikme = 0;
gun_sayisi = 0;

% Sırasıyla 5 rassal değişkenin üzerinden geçiyoruz
for i=1:5
    % Rassal değişkenlerin hangi gün değerlerine
    % denk geldiği hesaplanıyor
    % Eğer, talep geldiği halde bölümler doluysa gecikme süresini
    % çıkarıyoruz, ki ürün talep edilen günde bitirilebilsin
    x = talepler(i);
    y = imal_(i);
    _tlp = gun_sayisi+talep_suresi(x/100) - gecikme;
    _iml = gun_sayisi+imal_suresi(y/100) - gecikme;

    % Talep günü gelene kadar, bölümler işlerini yapmaya
    % devam ediyor
    while gun_sayisi!=_tlp
        disp("\n");
        gun_sayisi = gun_sayisi + 1;
        if(a_is>0)
            a_is = a_is-1;
        end
        if(b_is>0)
            b_is = b_is-1;
        end
        disp(sprintf("%2d. gün | a= %2d | b=%2d",gun_sayisi,a_is,b_is));
    endwhile

    % talep günü geldiğinde, ürünün ne kadar sürede
    % üretileceği, imal süresi olasılık fonksiyondan elde edilerek
    % boşta olan bölüme aktarılıyor
    temp = imal_suresi(y/100);

    if(a_is==0)

```

```

a_is = temp;
a_is_suresi = a_is_suresi + temp;
disp(sprintf(" -> %2d. gün İş alan A, iş süresi %d",gun_sayisi,temp));
else if(b_is==0)
    b_is = temp;
    b_is_suresi = b_is_suresi + temp;
    disp(sprintf(" -> %2d. gün İş alan B, iş süresi %d",gun_sayisi,temp));
else
    % iki bölümde doluysa bölümlerden
    % birisinin boşalması bekleniyor
    gecikme = 0;
    disp(sprintf(" -> Bekleyen iş var, bölüm boşalması bekleniyor"));

while a_is>0 && b_is>0
    disp("\n");
    gun_sayisi = gun_sayisi + 1;
    gecikme = gecikme+1;
    if(a_is>0)
        a_is = a_is-1;
    end
    if(b_is>0)
        b_is = b_is-1;
    end
    disp(sprintf("%2d. gün | a= %2d | b=%2d",gun_sayisi,a_is,b_is));
endwhile

if(a_is==0)
    a_is = temp;
    a_is_suresi = a_is_suresi + temp;
    disp(sprintf(" -> %2d. gün İş alan A, iş süresi %d",gun_sayisi,temp));
else
    b_is = temp;
    b_is_suresi = b_is_suresi + temp;
    disp(sprintf(" -> %2d. gün İş alan B, iş süresi %d",gun_sayisi,temp));
end
end
end
disp("\n");

% Bölümlerin kalan işlerini tamamlamalarını bekliyoruz
while a_is>0 || b_is>0
    if(a_is>0)
        a_is = a_is-1;
    end
end

```

```

if(b_is>0)
    b_is = b_is-1;
end
gun_sayisi = gun_sayisi+1;
disp(sprintf("%2d. gün | a= %2d | b=%2d\n",gun_sayisi,a_is,b_is));
endwhile

```

```

disp("-----\n");
% işlem sona erdi, sonuçları ekrana yazdırıyoruz
disp(sprintf("Toplam iş günü: %d\n",gun_sayisi-1));
disp(sprintf("A bölümü iş günü: %d\n",a_is_suresi));
disp(sprintf("B bölümü iş günü: %d\n",b_is_suresi));
disp(sprintf("A bölümü toplam kâr: %d\n",(a_is_suresi*1000*25/100.0)));
disp(sprintf("B bölümü toplam kâr: %d\n",(b_is_suresi*1200*25/100.0)));
toplam_kar = (a_is_suresi*1000*25/100.0)+(b_is_suresi*1200*25/100.0));
disp(sprintf("Toplam kâr: %d\n",toplam_kar));
endfunction

```

```

function talep=talep_suresi(n)
% bir rassal talep sayısının kaç günlük bir değere denk geldiğini
% döndüren fonksiyon
if 0 <= n && n <= 0.09
    talep = 2;
elseif 0.1 < n && n <= 0.24
    talep = 4;
elseif 0.25 < n && n <= 0.64
    talep = 8;
elseif 0.65 < n && n <= 0.79
    talep = 10;
else
    talep = 12;
end
endfunction

```

```

function imal=imal_suresi(n)
% bir rassal imal sayısının kaç günlük bir değere denk geldiğini
% döndüren fonksiyon
if 0<= n && n <= 0.14
    imal = 5;
elseif 0.15 < n && n <= 0.34
    imal = 8;
elseif 0.35 < n && n <= 0.64
    imal = 13;
elseif 0.65 < n && n <= 0.89
    imal = 18;

```

```
else
    imal = 25;
end
endfunction
```

MATLAB programının çıktısı aşağıdadır.

```
>> benzetim1
```

```
1. gün | a= 0 | b= 0
2. gün | a= 0 | b= 0
3. gün | a= 0 | b= 0
4. gün | a= 0 | b= 0 -> 4. gün İşi alan A, 18 günde işin bitmesi hesaplandı
5. gün | a= 17 | b= 0
6. gün | a= 16 | b= 0
7. gün | a= 15 | b= 0
8. gün | a= 14 | b= 0
9. gün | a= 13 | b= 0
10. gün | a= 12 | b= 0
11. gün | a= 11 | b= 0
12. gün | a= 10 | b= 0
13. gün | a= 9 | b= 0
14. gün | a= 8 | b= 0
15. gün | a= 7 | b= 0
16. gün | a= 6 | b= 0 -> 16. gün İşi alan B, 13 günde işin bitmesi hesaplandı
17. gün | a= 5 | b=12
18. gün | a= 4 | b=11
19. gün | a= 3 | b=10
20. gün | a= 2 | b= 9
21. gün | a= 1 | b= 8
22. gün | a= 0 | b= 7
23. gün | a= 0 | b= 6
24. gün | a= 0 | b= 5 -> 24. gün İşi alan A, 25 günde işin bitmesi hesaplandı
25. gün | a= 24 | b= 4
26. gün | a= 23 | b= 3
27. gün | a= 22 | b= 2
28. gün | a= 21 | b= 1 -> Bekleyen iş var, bölüm boşalması bekleniyor
29. gün | a= 20 | b= 0 -> 29. gün İşi alan B, 5 günde işin bitmesi hesaplandı
30. gün | a= 19 | b= 4
31. gün | a= 18 | b= 3
32. gün | a= 17 | b= 2
33. gün | a= 16 | b= 1
34. gün | a= 15 | b= 0
35. gün | a= 14 | b= 0
36. gün | a= 13 | b= 0 -> 36. gün İşi alan B, 18 günde işin bitmesi hesaplandı
```


37. gün | a= 12 | b=17
38. gün | a= 11 | b=16
39. gün | a= 10 | b=15
40. gün | a= 9 | b=14
41. gün | a= 8 | b=13
42. gün | a= 7 | b=12
43. gün | a= 6 | b=11
44. gün | a= 5 | b=10
45. gün | a= 4 | b= 9
46. gün | a= 3 | b= 8
47. gün | a= 2 | b= 7
48. gün | a= 1 | b= 6
49. gün | a= 0 | b= 5
50. gün | a= 0 | b= 4
51. gün | a= 0 | b= 3
52. gün | a= 0 | b= 2
53. gün | a= 0 | b= 1
54. gün | a= 0 | b= 0

Toplam iş günü: 53
A bölümü iş günü: 43
B bölümü iş günü: 36
A bölümü toplam kâr: 10750
B bölümü toplam kâr: 10800
Toplam kâr: 21550
>>>

Sonuç olarak, tüm taleplerin işlenip ürünlerin imal edilmesi, önceki 100 talebe ve imal süresine dayanarak oluşturulan tabloya göre hesaplanmış ve 53 gün sürmüştür. A bölümü, yani 1. bölüm 43 gün boyunca çalışmış ve bu süreçte $43 \cdot 1000 \cdot 25 / 100 = 10750$ TL kâr elde etmiştir. B bölümü yani 2. bölüm 36 gün çalışmış ve $36 \cdot 1200 \cdot 25 / 100 = 10800$ TL kâr elde etmiştir.

Tüm bu süreçten toplam olarak 21550 TL kâr elde edilmiştir.

@coderistan