

**Soru-1)** Bir zarın 6 gelene kadar sürekli atıldığını varsayalım. 1.000 kişi ile yapılan böyle bir uygulamada; 6 gelene kadar yapılan atışların sayısının ortalamasını hesaplayan bir benzetim programını C, Java veya bildiğiniz herhangi bir genel amaçlı programlama dilinde yazınız? (20p)

**Soru-2)** S\_SAYI\_URET(), EĞER(), EĞERSAY() Excel işlevlerini kullanarak madeni para ile yapılan yazı-tura atışını simule etmeniz istenmektedir. Aşağıdaki Excel tablosunda B2, C2 ve G1 numaralı hücrelere yazılması gereken formüller bu işlevleri kullanarak oluşturunuz? (20p)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ATIŞ NO	RASTGELE SAYI	TURA /YAZI			TOPLAM TURA SAYISI			
2	1	0,9107825	T			TOPLAM YAZI SAYISI			
3	2	0,2489758	Y						
4	3	0,1443847	Y						
5	4	0,1669789	Y						
6	5	0,2962659	Y						
7	6	0,7537973	T						

**Soru-3)** Rassal sayı üretme için doğrusal eşlenik üreticinin (LCG) kullanılacağı varsayılmaktadır. Başlangıç değerleri  $a=13$ ,  $m=8$ ,  $c=1$  ve  $x_0=3$  alınmıştır. Buna göre;

- a) Bu üreticinin verilen değerlere göre tam periyoda sahip olup olmadığını belirtiniz? (10p)
- b) Bu rassal sayı üreticisini verilen başlangıç değerine göre bir periyotluk rassal sayı (0,1) aralığında üretiniz (5p)?
- c) Üreticinin periyodunu teoremler kullanmadan bulan bir metodu bildiğiniz dilde yazınız? (5p)

**Soru-4)** Orta noktası  $x=4$  olan başlangıç ve bitiş değerleri (1,10) olan üçgen dağılıma sahip bir üretici geliştirilmek isteniyor. Bu üretici ters dönüşüm tekniği kullanarak tasarlayınız (20p)?

**Soru-5)** Üç sunucu bilgisayarın çalışmasından sorumlu olduğunuz varsayılmaktadır. Her sabah her sunucunun "açık" mı yoksa "kapalı" mı olduğunu kontrol edeceksiniz. Herhangi bir sunucunun "kapalı" olma olasılığı  $p = 0.10$ 'dir (ve bu diğer sunucuların durumundan bağımsızdır). Buna göre her sıfır, bir, iki veya üç sunucunun aynı anda kapalı olma olasılığını 1000000 gün için simule eden kodu istediğiniz dilde yazınız? (20p)

### CEVAPLAR

ic\_saha\_beraberlik = 0.3;

ic\_saha\_yenilgi = 0.1;

dis\_saha\_galibiyet = 0.4;

dis\_saha\_beraberlik = 0.4;

dis\_saha\_yenilgi = 0.2;

float x;

for(i=0;i<17;i++)

{

    x=rand();

    if(x<ic\_saha\_galibiyet)

        toplam\_puan+=3

    else

        if(x<(ic\_saha\_galibiyet+ic\_saha\_beraberlik))

            toplam\_puan+=1

}

for(i=0;i<17;i++)

{

    x=rand();

    if(x<dis\_saha\_galibiyet)



```
if(x<ic_saha_galibiyet)
    toplam_puan+=3
else
    if(x<(ic_saha_galibiyet+ic_saha_beraberlik))
        toplam_puan+=1
    }
for(i=0;i<17;i++)
{
    x=rand();
    if(x<dis_saha_galibiyet)
        toplam_puan+=3
    else
        if(x<(dis_saha_galibiyet+dis_saha_beraberlik))
            toplam_puan+=1
        }
}
```

```

1 function m=pastasayisi(polasilik)
2 kolasiliklar=kolasiliklar(1:4);
3 for i=1:20
4     kolasiliklar=[kolasiliklar kolasiliklar/(1-i)+kolasiliklar(4)];
5 end
6 w=randi
7 if (w<kolasiliklar(1)) w=1;
8 elseif (w<kolasiliklar(2)) w=2;
9 elseif (w<kolasiliklar(3)) w=3;
10 else w=4;
11 end

```

```

molasilik=[0.35 0.30 0.25 0.10];
polasilik=[0.4 0.3 0.2 0.1];
topkazanc=0;
for i=1:365
    m=mnsterisayisi(molasilik);
    gunlukpasta=0;
    for j=1:m
        p=pastasayisi(polasilik);
        gunlukpasta=gunlukpasta+p;
    end
    if (gunlukpasta>30)
        gunlukpasta=30;
    end
    kalanpasta=30-gunlukpasta;
    kazanc1=(54-39)*gunlukpasta;
    kazanc2=kalanpasta*(27-39);
    topkazanc=topkazanc+(kazanc1+kazanc2);
end

```



Soru-3) "Fırat-Bilgisayar Gücü" isimli futbol takımı, kendisi dâhil toplamda 18 kulüpten oluşan amatör bir ligde faaliyet göstermektedir. Bir futbol sezonunda her takım, muhtemel rakipleri ile bir karşılaşmayı kendi evinde(iç-saha), diğerini ise dışarda yani rakip takımın sahasında(deplasmanda) olmak üzere ikişer maç yapmaktadır. Fırat-Bilgisayar Gücü'nün evinde oynadığı maçlarda kazanma yüzdesi 60, berabere kalma yüzdesi 30 ve yenilme yüzdesi ise 10 dur. Deplasmanda oynadığı maçlarda ise kazanma yüzdesi 40, berabere kalma yüzdesi 40 ve kaybetme yüzdesi ise 20 dir. Takımlar galibiyet için 3 puan, beraberlik için 1 puan ve yenilgi durumunda ise 0 puan almaktadır. Böyle bir senaryoda; Fırat-Bilgisayar Gücü'nün sezon sonunda kaç puan toplayacağını tahmin eden bir benzetim programı yazınız. (Java veya herhangi bir bildiğiniz dili kullanabilirsiniz)

### Cevap-3)

```
int toplam_puan=0;
```

```
ic_saha_galibiyet = 0.6;
```

```
ic_saha_beraberlik = 0.3;
```

```
ic_saha_yenilgi = 0.1;
```

```
dis_saha_galibiyet = 0.4;
```

**Soru-4)** Hamileler ile ilgili bir araştırmada, bu grubun hemoglobin değerlerinin normal dağılım gösterdiği ve ortalamasının 10 gr/dl, standart sapmasının ise 1.5 gr/dl olduğu gözlemlenmiştir. Buna göre, hamile kadınların; Hemoglobinin değerlerinin 8.5-11.0 gr/dl arasında bulunma olasılığı yüzde kaçtır?

**Cevap-4)**

$$P(8.5 < X < 11) = P(z_1 < Z < z_2)$$

$$z_1 = \frac{8.5 - 10}{1.5} = -1$$

$$z_2 = \frac{11 - 10}{1.5} = 0.66$$

z-tablosu kullanarak

$$P(x < 8.5) = 0.15866$$

$$P(x > 11) = 0.25249$$

$$P(x < 8.5 \text{ veya } x > 11) = 0.18141 \Rightarrow P(8.5 < x < 11) = 1 - 0.41115 = 0.58885$$



```
end  
end  
t=tura/(yazi+tura);
```

## 5.2. Pastane sorusunun cevabi:

```
1 function m=musterisayisec(kolasiliklar)  
2 kolasiliklar=[kolasiliklar(1)];  
3 for i=2:4  
4     kolasiliklar=[kolasiliklar kolasiliklar(i-1)+kolasiliklar(i)];  
5 end  
6 b=rand;  
7 if(b<kolasiliklar(1))  
8     m=8;  
9 elseif(b<kolasiliklar(2))  
10    m=10;  
11 elseif(b<kolasiliklar(3))  
12    m=12;  
13 else  
14    m=14;  
15 end
```

S-1. 0 ile  $\pi$  aralığında  $\sin(x)$ 'in integralini (0 ile  $\pi$  aralığında  $\sin(x)$ 'in altında kalan alan) Monte Carlo yöntemi ile bulmak için gerekli işlemleri anlatarak kodunu bildiğiniz bir dilde yazınız?

```
function y=monte_carlo_sin(iter)
hitcount=0;
t=0:0.01:pi;
y=sin(t);
plot(t,y)
hold on
for i=1:iter
    x=rand*pi;
    y=rand;
    if(y<sin(x))
        hitcount=hitcount+1;
        plot(x,y,'r.')
    else plot(x,y,'b.')
    end
end
alan=(hitcount/iter)*3.14;
y=alan;
```

S.2. Madeni para ile oynanan yazı tura oyunu şu şekilde çalışmaktadır. Para atıldığında yazı gelirse bir sonraki aşamada tura veya yazı gelme şansı %50'dir. Bununla birlikte, eğer tura gelirse sonraki aşamada tura gelme şansı %75'tir. Monte Carlo benzetimi ile tura gelme olasılığını belirleyen bir MATLAB kodu yazınız

```
function t=monte_carlo(N)
olasilik=0.5;
yazi=0;
tura=0;
for i=1:N
    if(rand<olasilik)
        tura=tura+1;
        olasilik=0.75;
    else
        yazi=yazi+1;
        olasilik=0.5;
    end
end
```



S-1. 0 ile  $\pi$  aralığında  $\sin(x)$  in integralini (0 ile  $\pi$  aralığında  $\sin(x)$  in altında kalan alan) monte carlo yöntemi ile bulmak için gerekli işlemleri anlatarak kodunu bildiğiniz bir dilde yazınız?

```
function y=monte_carlo_sin(iter)
hitcount=0;
t=0:0.01:pi;
y=sin(t);
plot(t,y)
hold on
for i=1:iter
    x=rand*pi;
    y=rand;
    if(y<sin(x))
        hitcount=hitcount+1;
        plot(x,y,'r.')
    else plot(x,y,'b.')
    end
end
alan=(hitcount/iter)*3.14;
y=alan;
```

S.2. Madeni para ile oynanan yazı tura oyunu şu şekilde çalışmaktadır. Para atıldığında yazı gelirse bir sonraki aşamada tura veya yazı gelme şansı %50'dir. Bununla birlikte, eğer tura gelirse sonraki aşamada tura gelme şansı %75'tir. Monte Carlo benzetimi ile tura gelme olasılığını belirleyen bir MATLAB kodu