Esmd

2

SİSTEMİN PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ

(& MONTE CARLO)

SİSTEMİN PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ

1) Çevrim zamanı
2) Doluluk (kullanım) oranı
3) Bekleme zamanı
4) Kalite
5) Maliyet

SİSTEMLER

KESİKLİ SİSTEM

Sistem durum değişkenleri, zamanın sadece kesikli noktalarında değişir.

ÖRNEK: Banka, kesikli bir sistemdir. Müşteri sayısı, sisteme yeni bir müşteri geldiğinde veya müşteri servisi tamamladığında değişir.

SÜREKLİ SİSTEM.

Sistemin durum değişkenleri, zaman içinde sürekli olarak değişir.

ÖRNEK: Havada bir uçağın hareketi sürekli sisteme bir örnektir. Hız ve pozisyon gibi durum değişkenleri sürekli olarak değişir.

SİSTEMLERİN ÇÖZÜMÜ (5 PUAN)

SİSTEM
- Gerçek Sistem Üzerinde Deney
- Sistemin Bir Modeli İle Deney
  - Fiziksel Model
  - Matematiksel Model
    - Analitik Çözüm
    - BENZETİM

MODEL

→ Bir sistemin gösterimi olarak tanımlanabilir.

→ Bir model, gerçek sistem hakkında gerekli sonuçları çıkarmaya izin verecek detaya sahip olmalıdır.

→ FİZİKSEL MODEL

Gerçek bir sisteme benzer.

→ MATEMATİKSEL MODEL

Bir sistemi göstermek için sembolik notasyonlar ve matematiksel eşitlikler kullanılır.

→ BENZETİM MODELLERİ 3 ANA GRUPTA TOPLANABİLİR :

→ Statik veya Dinamik (Static - Dynamic)

→ Belirli veya Olasılıklı (Deterministic - Stochastic)

→ Kesikli veya Sürekli (Discrete - Continious)

* STATİK BENZETİM MODELİ

- Sistemin belirli bir anındaki gösterimidir.
- Monte Carlo benzetim modelleri bu türe uygun modellerdir.
- Bu modeller, kesikli ve sürekli sistemlerin tanımlarına benzer şekilde tanımlanabilir.

* DİNAMİK BENZETİM MODELİ

- Sistemin çalışma zamanına göre yapılan modellemedir (çalışma zamanı bir aralık veya tüm çalışma zamanı)
- Örnek; Bir banka için kurulan bir benzetim modeli 8 saatlik bir çalışma zamanı dikkate alınarak çalıştırılır.

(DETERMİNİSTİK)	(STOKASTİK)
* BELİRLİ BENZETİM MODELİ	* OLASILIKLI BENZETİM MODELİ
• Rassal değişken içermeyen benzetim modelleridir.	• Bir veya birden fazla rassal değişken içeren benzetim modelleridir.
• Bu modellerde verilen bir Girdi seti için bir Çıktı seti vardır.	• Stokastik benzetim modeli kullanılarak elde edilen çıktı rassal olup modelin karakteristiklerinin tahminidir.
	• Banka örneğinde, varışlar arası zaman aralığı ve servis zamanları rassal değişkenlerdir.

ZAMAN DİLİMLEME

→ Dinamik benzetimin temeli, sistemin durum değişmelerinin zaman boyunca modellenebilmesidir.

→ Benzetimde zaman akışını kontrol etmenin en basit yolu eşit zaman aralıklarında ilerlemektir (zaman dilimleme)

→ dt zaman dilimi uzunluğu için (t ile (t+dt) aralığında) ortaya çıkan değişimlere ilişkin, model (t+dt) anında güncellenir.

→ dt aşırı geniş olursa; ortaya çıkan durum değişimlerinin bazılarının benzetimi yapmak olanaksız olacağından gerçek sistemdekinden daha kaba olacaktır.

→ dt aşırı küçük olursa; model gereksiz yere sıkça incelenir ve bu aşırı bilgisayar çalıştırmalarına yol açar.

ÖRNEK :

A ve B gibi iki makinenin bulunduğu bir atölyeyi ele alalım.

İş Numarası	Yığın Büyüklüğü	Beklenen sipariş günü
1	200	1
2	400	8
3	100	14
4	200	18

A ve B makineleri için iş süreleri

Makine A : (Yığın büyüklüğü / 50 + 1) gün

Makine B : (Yığın büyüklüğü / 100 + 3) gün

Her bir iş önce makine A 'da yığın olarak bitirildikten sonra, makine B 'de yığın olarak başlar ve tamamlanır.

Bir atölye yükleme verilen dört siparişi kabul ederse son yığın nezaman tamamlanacaktır?

ÇÖZÜM Beklenen iş sürelerini bulalım:

İş Numarası	Makine A	Makine B
1	5	5
2	9	7
3	3	4
4	5	5

Atölye : zaman dilimi benzetimi

Gün	Kuyruktaki işler: A makinesi için	Kuyruktaki işler: B makinesi için	İşlem gören işler: A makinesi	İşlem gören işler: B makinesi
1	—	—	1	—
2	—	—	1	—
3	—	—	1	—
4	—	—	1	—
5	—	—	1	—
6	—	—	—	1
7	—	—	—	1
8	—	—	2	1
9	—	—	2	1
10	—	—	2	1
11	—	—	2	—
12	—	—	2	—
13	—	—	2	—
14	3	—	2	—
15	3	—	2	—
16	3	—	2	—
17	4	—	3	2
18	4	—	3	2
19	—	—	3	2
20	—	3	4	2
21	—	3	4	2
22	—	3	4	2
23	—	3	4	2
24	—	—	4	3
25	—	4	—	3
26	—	4	—	3
27	—	4	—	3
28	—	—	—	4
29	—	—	—	4
30	—	—	—	4
31	—	—	—	4
32	—	—	—	4

2. iş 8. gün geleceği için iki gün çalışmaz

SONRAKİ OLAY TEKNİĞİ

→ Bu yaklaşımda, model yalnız bir durum değişmesinin olacağı bilindiğinde yoklanır ve güncellenir.

→ Bu durum değişimleri genellikle olaylar olarak adlandırılır ve zaman oluşan olaya aktarıldığı için sonraki olay tekniği olarak adlandırılır.

→ Tablodaki olaylar:

- Bir iş gelir
- Makine A işe başlar.
- Makine A işi bitirir.
- Makine B işe başlar.
- Makine B işi bitirir.

$x^2-2x+1+x-2$

$(x-1)^2$

x^2-x-2

İş No	Geliş Zamanı	Makine A Başlama	Makine A Bitiş	Makine B Başlama	Makine B Bitiş
1	1	1	5	6	10
2	8	8	16	17	23
3	14	17	19	24	27
4	16	20	24	28	32

Zaman Dilimleme mi? Sonraki Olay Tekniği mi?

Sonraki olay tekniği, zaman dilimleme yaklaşımına göre iki avantaja sahiptir.

1) Zaman artımı düşük ya da yüksek faaliyet dönemlerini otomatik olarak ayarlar, böylece yararsız ve gereksiz modelin durumunun kontrollerinden kaçınmış olur.

2) Önemli olayların benzetimde ne zaman olduğunu açıklıkla ortaya koyar.

Stokastik mi? Deterministik mi?

→ Bir sistem ; eğer davranışı tümüyle tahmin edilebilirse deterministiktir.

→ Eğer bir sistemin davranışı bütünüyle tahmin edilemiyorsa stokastiktir.

→ Deterministik benzetim modeli hiçbir stokastik eleman içermez.

→ Stokastik benzetim modellerinde olasılık dağılımları kullanılır.

KESİKLİ VEYA SÜREKLİ DEĞİŞME

Bir benzetim modelinde bulunan değişkenlerin değerlerinin dört farklı yolla değişeceği düşünülebilir.

1-) Her bir zaman noktasında sürekli.

2-) Yalnız kesikli zaman noktalarında sürekli.

3-) Herhangi bir zaman noktasında kesikli.

4-) Yalnız kesikli zaman noktalarında kesikli.

KESİKLİ BENZETİM MODELİ

→ Kesikli sistemlerde durum değişkenleri yalnızca kesikli noktalarda değişir.

ÖRNEK ; Banka

→ Kesikli bir benzetim modeli, her zaman kesikli bir sistemin benzetimi için kullanılmaz. Belirli bir sistem için kesikli veya sürekli modelin kullanılacağına dair karar, çalışmanın amacına bağlıdır.

ÖRNEK ; Çevre yolunda trafik akışının modellenmesi, arabaların hareketi ve özellikleri önemli ise kesikli bir modeldir. Arabaların hareketi bir bütün olarak dikkate alınırsa, trafik akışı, sürekli bir model olarak diferansiyel eşitlikler ile tanımlanabilir.

Sayısal bilgisayarlar yalnız kesikli değerlerle işlem yaparlar.

SÜREKLİ BENZETİM MODELİ

→ Sürekli sistemlerde durum değişkenleri zaman boyunca sürekli olarak değişir.

→ Uçak örneğindeki hız ve pozisyon buna örnek gösterilebilir.

KESİKLİ - SÜREKLİ BENZETİM

→ Gerçek hayatta karşılaşılan bazı sistemler ne tam olarak sürekli, ne de tam olarak kesiklidir. Bu nedenle hem kesikli olay benzetim modeli, hem de sürekli benzetim modeli ile model kurma ihtiyacı zaman zaman ortaya çıkar. Bu durumda düzenlenen benzetime kesikli-sürekli bileşik benzetim modeli adı verilir.

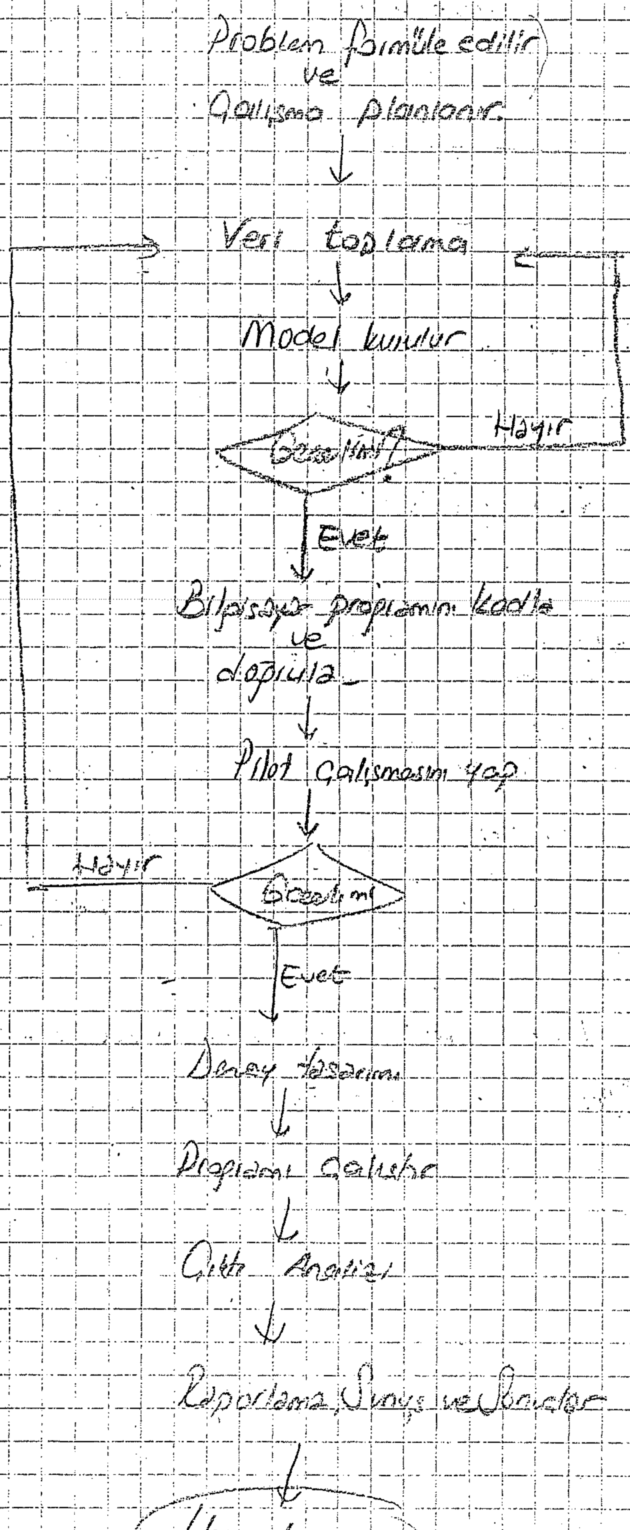
→ Kesikli ve sürekli olarak değişen durum değişkenleri arasındaki etkileşimin üç temel türü şu şekilde açıklanmıştır:

1) Kesikli bir olay, sürekli durum değişkenin değerinde kesikli bir değişikliğe sebep olabilir.

2) Kesikli bir olay, sürekli durum değişkenin değişim bağıntısını (fonksiyonunu) belli bir zamanda değiştirir.

3) Tetikleme noktasına gelen sürekli durum değişkeni kesikli bir olayın olmasına veya programlanmasına sebep olabilir.

BENZETİMİN AŞAMALARI (10 PUAN)



** Kurulan model sistemi tanımlayacak yeterli detaya sahip olmalıdır. Ancak sistem elemanları ile model elemanları arasında bire bir eşleme gerekli değildir. Çok detaylı bir modelin programlanması ve çalıştırılması çok pahalı olabilir.

**

KOD

Genel Amaçlı Diller — Java, C++, VB

Özel amaçlı Simülasyon dilleri / programları — SIMAN, ARENA, EXTEND

MONTE CARLO BENZETİM METODU

→ Monte Carlo Benzetim metodu, olasılık teorisi üzerine kurulu bir sistemdir.

→ Monte Carlo metodunda istatistiksel ve matematiksel tekniklerle bir deney veya çözülmesi gereken bir fiziksel olay tesadüfi sayıları defalarca kullanarak simülasyon edilip çözmek esastır.

→ Günümüzde bu metot, fizik ve matematik problemlerinin çözümünde MCNP (Monte Carlo N Parçacık Taşınım) kodunu kullanarak nükleer transport hesaplamalarında iyi sonuçlar vermektedir.

→ (0-1) aralığında düzgün, rassal sayılar kullanılacak, zaman faktörünün önemli olmadığı, olasılıklı (stokastik) veya belirli (deterministik) problemlerin çözümünde kullanılan bir tekniktir.

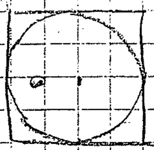
→ Monte Carlo benzetimi genellikle statik benzetim modellerinde kullanılır.

→ Monte Carlo metodu ilk defa II. Dünya Savaşı sırasında atom bombasının geliştirilmesi ile ilgili problemlere uygulanmıştır.

Statik Monte Carlo Benzetimi Tanımı:

→ Monte Carlo yöntemi direkt analitik yaklaşımın mümkün olmadığı fonksiyonların integrallerinin sayısal elde edilmesinin bir yoludur.

ÖRNEK; π sayısı bilinmeden dairenin alanı hesaplanmaya çalışılır.



→ Eğer dairenin içinde yer alan karelerin sayılması bize π değerinin hesaplanmasına olanak verir.

→ Geniş kare içinde n tane kare varsa, bunlardan m tanesi dairenin içinde kalıyorsa dairenin alanı m/n ile karenin alanının çarpımı olacaktır. $\pi = 4 \cdot m/n$

Subjektif Olasılıklar:

Bunlar olasılığı değişik şekillerde tanımlamayı sağlar.

→ Önsel savı: Tüm sonuçlar hakkında bilgi sahibi olduğumuz durum. Örneğin; 6 yüzlü bir zarın her bir çıktısının olasılığı 1/6 dır.

→ Göreli sıklık savı: Çıktıları üreten süreci anlamadığımız fakat onların göreli sıklıklarını hesaplamak için yeterli veriye sahip olduğumuz durum.

→ Öznel bakış: Önsel + Göreli. Örneğin; Bozuk para atıldığında yazı gelme olasılığı 0.5, tura gelme olasılığı da 0.5.

Monte Carlo Benzetimi Ortalama Metodu

ÖRNEK: $I = \int_a^b g(x)\,dx$ integralini çözmek istiyoruz.

($g(x)$, analitik çözümü olmayan bir fonksiyon olsun.)

Çözüm: * Yeni bir rassal değişken olarak Y tanımlansın.

$$Y = (b-a)g(x) \quad a \le x \le b$$

* x, [a,b] aralığında düzgün dağılıma sahip sürekli bir rassal değişkendir.

* $$f(x) = \frac{1}{(b-a)} \quad a \le x \le b$$

$$E(y) = E[(b-a).\ g(x)]$$

$$E(y) = (b-a).\ E[g(x)]$$

$$E(y) = (b-a) \int_a^b g(x)\, f(x)\, dx$$

$$E(y) = (b-a) \int_a^b g(x).\ \frac{1}{(b-a)}\, dx$$

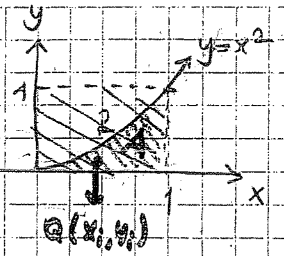
$$E(y) = \int_a^b g(x)\, dx$$

* Aranılan integralin değeri y nin beklenen değerine eşit olur. Buradan yararlanarak; $I = \int_a^b g(x)dx$ in değeri Monte Carlo benzetimi ile bulunabilir.

$$E(y) = y_{ort} = \frac{\sum_{i=1}^{n} y_i}{n} = (b-a).\ \frac{\sum_{i=1}^{n} g(x_i)}{n}$$

Burada $x_1, x_2, x_3, ---, x_n \sim U(a,b)$ rassal değişkenlerdir.

ÖRNEK: Şekilde görülen $y=x^2$ eğrisi ile x ekseni arasında kalan alanı bulmak için Monte Carlo metodunu kullanınız.



ÇÖZÜM 1) Eğer dikdörtgen içerisinde rastgele noktalar (x_i,y_i) işaretleyip, bu noktaların eğrinin altında olup olmadıklarını belirler ve bunu toplam nokta sayısına oranlarsak A alanının, B karesine olan oranını yaklaşık olarak elde edebiliriz.

$$Q(x_i,y_i) \quad \frac{\text{Eğrinin altında olma oranı}}{\text{Karenin alanı}} = \frac{\int_0^1 x^2\,dx}{1.1} = \frac{\left.\frac{x^3}{3}\right|_0^1}{1} = \underline{\underline{\frac{1}{3}}}$$

2) Toplam nokta sayısı $= n$

Eğrinin altında kalan nokta sayısı $= m$

$\underline{\underline{\frac{m}{n}}}$, aranan noktanın eğri altında kalma olasılığı.

3) İki denklemi eşitlersek; $\boxed{\frac{m}{n} = \frac{1}{3}}$

MATLAB KODU

```
function egrialan = xkare(n)
    egri = 0;
    sayac = 0;
    for i = 1:n(100)
        x = rand;
        y = rand;
        if (y < x*x)
            egri = egri+1;
        end
        sayac = sayac+1;
    end
    egrialan = egri / sayac;
```

ÖRNEK: 0 ile 100 arasında bulunan sayılar içinden rastgele seçilen bir sayının 11'e tam bölünebilme olasılığını monte carlo yöntemi ile çözünüz.

Çözüm:

→ Analitik çözüm: 0 ile 100 arasında 11 ile tam bölünebilen sayıları bul. Kaç tane ise onu, tüm sayılara böl.

11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99 → 9 tane

0-100 arasında → 100 tane sayı var. (0,100]

Bu olasılık = $\frac{9}{100}$ = 0.09 dur.

→ Monte Carlo Benzetimi ile çözüm;

1) 0 - 100 arasında n adet sayı seçilmiş olsun.

2) Bunların m tanesi 11'e bölünür.

3) Yani istenen olasılık $\frac{m}{n}$ dir.

4) Programlama esnasında seçilecek her sayı için n değeri artırılır. 11'e bölünebilme kontrolü yapılır. Bölünebiliyorsa m değeri artırılır.

MATLAB KODU:

```
function sonuc = bolunebilme(n)
    bol = 0 ;  % 11'e bölünebilen sayısı    % n = noktasayısı
    sayac = 0 ; % toplam seçilen sayı sayısı
    for i = 1 : n
      x = round (rand * 99) + 1 ;
      sonuc = mod (x , 11) ;
      if (sonuc == 0)
          bol = bol + 1
      end
      sayac = sayac + 1
    end
    sonuc = bol / sayac ;
```

* Çember'de, π sayısının hesabı (matlab kodu)

```
function pi=montecarlo(n)
  cember=0;
  sayac=0;
  for i=1:n
    x=rand;
    y=rand;
    if((x^2+y^2)<=1)
        cember=cember+1;
    end
    sayac=sayac+1;
  end
  pi=4*cember/sayac;
```

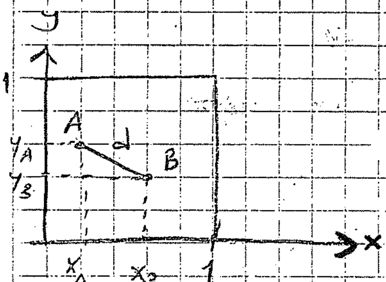
% pi = pi sayısı

% n = nokta

ÖRNEK: Kenarları birim uzunlukta olan bir kare düşününüz. Bu kare içinde rassal seçilen A ve B noktaları olsun. A ve B arası d uzunluğundadır. d'nin 0.8 den küçük olma olasılığı nedir.

Açıklama: Monte Carlo tekniği ile rassal olarak 1000 tane A ve B noktaları üreterek d'nin 0.8 den küçük olma olasılığını bulunuz. Kullanacağınız yaklaşımı açıklayarak akış şemasını çiziniz.

Çözüm



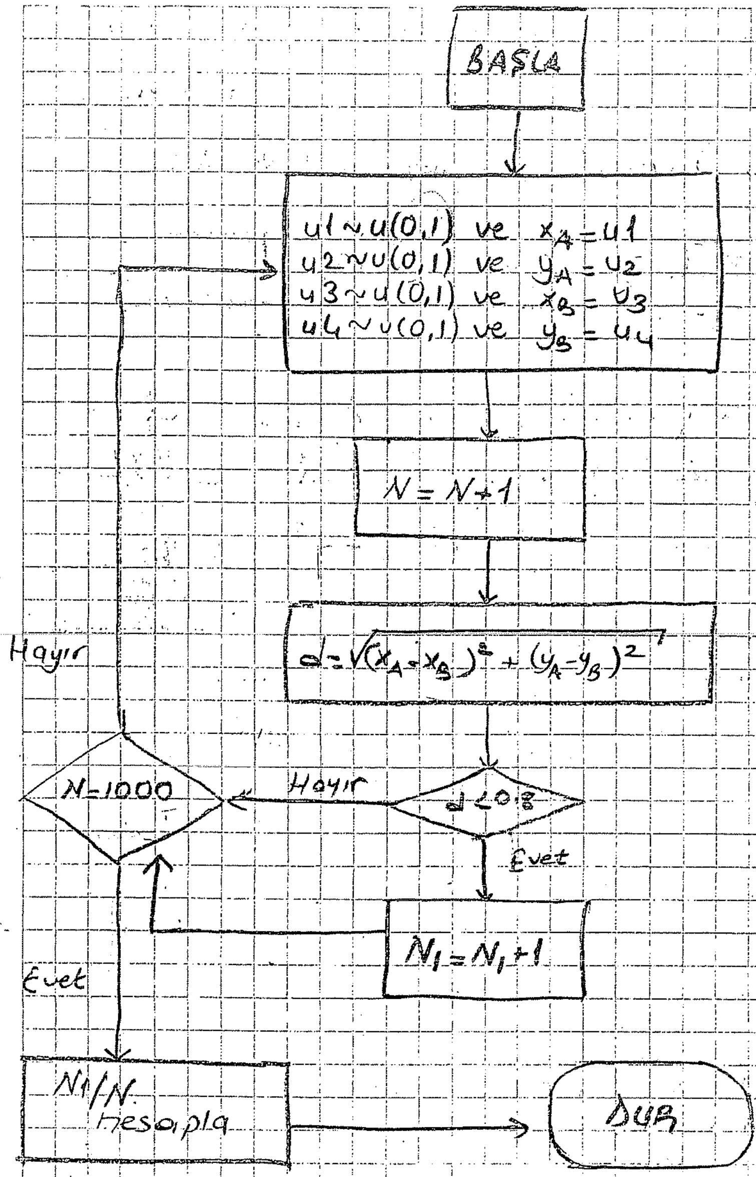
$A=(x_A, y_A)$ ve B (x_B, y_B) olsun.

Bu durumda;

$$\boxed{d = \sqrt{(x_A-x_B)^2+(y_A-y_B)^2}}$$

Kullanacağımız yaklaşım Monte Carlo Benzetim modelidir. Monte Carlo modeli, olasılık teorisine dayalıdır. Monte Carlo modelinde matematiksel ve istatistiksel tekniklerle bir deneyin veya çözülmesi gereken fiziksel bir olayı tesadüfi sayıların defalarca kullanarak simülasyon edip çözmek esastır.

Akış şeması;



N: üretilen nokta sayısı

N_1: 0.8 den küçük olması için kullanılan sayaç

MATLAB KODU:

```
function sonuc = hesapla(n)

N=0 ;
N1=0 ;

 for i=0:1000
   xA=rnd;  yA=rnd;
   xB=rnd;  yB=rnd;

   d=sqrt((xA-xB)^2+(yA-yB)^2) ;

   if ( d < 0.8 )
       N1 = N1 + 1 ;
   end
 N=N+1 ;
 end
sonuc = N1/N ;
```

ÖRNEK : 4. sınıfta olan üniversite öğrencisine ailesinin 3 yıl içinde aylık gönderdiği para miktarı yukarıda gösterilmiştir. Monte Carlo benzetim modelini kullanarak öğrenciye 4. yılında gönderilecek para miktarını tespit ediniz.

Aylar	Gönderilen miktar
1	200
2	400
3	300
4	300
5	400
6	100
7	400
8	300
9	400
10	400
11	500
12	300

1. yıl

Aylar	Gönderilen miktar
1	300
2	200
3	400
4	300
5	400
6	500
7	100
8	400
9	400
10	200
11	400
12	500

2. yıl

Aylar	Gönderilen miktar
1	200
2	300
3	400
4	300
5	200
6	500
7	300
8	200
9	200
10	100
11	300
12	200

3. yıl

Çözüm :

1) Gönderilen miktarların olasılıklarını ve gönderilme sıklığını (frekans) bulalım.

(ilk 3 yıl toplamı)

Gönderilen miktar	Frekans	Olasılık	
100	3	0,0833	3/36
200	8	0,222	8/36
300	10	0,27778	
400	11	0,30555	
500	4	0,1111	
	36	1	

2) Bulduğumuz olasılık değerlerini Monte Carlo Benzetiminde kullanabilmek için aşağıdaki yapıya benzer bir yapı elde etmemiz gerekiyor.

1. sonuç bölgesi — 2. sonuç bölgesi — 3. sonuç bölgesi — — — — n. sonuç bölgesi

$0 \quad P_1 \quad P_1+P_2 \quad P_1+P_2+P_3 \quad --- \quad P_1+P_2+\dots+P_{n-1}$

Belirtilen bir gelişi güzel sayı hangi sonuç bölgesine gelmişse, olayda o sonuç meydana gelmiştir.

$0 < a < P_1$ ise 1. sonuç
$P_1 < a < P_1+P_2$ ise 2. sonuç ...

Örneği buna uygularsak (Kümülatif olasılık)

Miktar	Kümülatif Olasılık
100	0
200	0,083
300	0,305
400	0,583
500	0,888
	1

0.000 - 0.083 arası 100
0.083 - 0.305 arası 200
0.305 - 0.583 arası 300
0.583 - 0.888 arası 400
0.888 - 1.000 arası 500

Her bir olasılık değerini bir öncekiyle toplayarak kümülatif olasılığı buluruz.

3) Örneğimiz Monte Carlo benzetimine uygun hale geldi.

Excel'de =S_SAYI_ÜRET() metodunu kullanarak 0-1 aralığında sayı üretiriz.

Kümülatif olasılık tablosunda karşılık gelen miktarı =DÜŞEYARA() metodu ile yapıyoruz.

?

Aylar	Random sayılar	Gönderilecek miktar
⋮	⋮	⋮

Miktar	Frekans
100	1
200	5
300	1
400	4
500	1

Üretilen rastgele değerlere göre (12 değer) tam olarak doğru bir sonuç elde edemedik. Fakat örnek sayısını arttırdığımızda (200 gibi) sonuca daha yaklaşmış oluruz.

İlk 3 yılın verileri

Gönderilen mik.	Frekans
100	3
200	8
300	10
400	11
500	4

Monte Carlo ile Bulunan

Gönderilen mik.	Frekans
100	1
200	5
300	1
400	4
500	1

MATLAB KODU

```
function para = hesaplama(n)

F1=0; 100
F2=0; 200
F3=0; 300
F4=0; 400
F5=0; 500

for i=1:n

    x= rand;

    if (0.000 < x < 0.083)
            F1 = F1+1 ;
    end

    if (0.083 < x < 0.305)
            F2 = F2+1 ;
    end

    if (0.305<x<0.583)
            F3 = F3+1;
    end

    if (0.583< x < 0.888)
            F4 = F4+1;
    end

    if (0.888 <x< 1 )
            F5 = F5+1;
    end
end

para = (F1+F2+F3+F4+F5)*100 ;
```

ÖZEL AMAÇLI BENZETİM DİLLERİ İLE GENEL AMAÇLI DİLLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

① Benzetim dilleri kullanılarak programlama zamanı azaltılır. Modelin programlanmasında gerekli özelliklerin birçoğu benzetim dilinde mevcuttur.

② Benzetim modelleri, benzetim dili ile kodlandığında değiştirilmesi kolaydır.

③ Benzetim dili kullanıldığında programlama hatasını bulmak daha kolaydır. Bu programlarda hata türleri belirlenmiş ve kodlanmıştır.

④ Çoğu benzetim dili, programın çalışması sırasında dinamik depolama özelliğine sahiptir. Bu durum özellikle büyük boyutlu problemlerin çalıştırılmasında önemlidir.

→ Diğer taraftan; Birçok benzetim modeli genel amaçlı dillerle yazılır. Bunları kullanmanın avantajları ise;

① Birçok analist genel amaçlı dilleri bilmektedir. Aynı durum benzetim dilleri için geçerli değildir.

② FORTRAN, BASIC, PASCAL veya C hemen hemen her bilgisayarda bulunabilir. Ancak benzetim diline erişim bu kadar kolay değildir. Benzetim dilinin kullanılacağı bilgisayara göre kodlamada düzeltmeler yapmak gerekebilir.

③ Genel amaçlı dillerle çok iyi yazılmış bir programın çalışma zamanı, benzetim dili kullanılarak yazılmış programın çalışma zamanından daha az olabilir. (Günümüzde bunun önemi azaldı (Teknolojik gelişmeler).)

④ Genel amaçlı diller, benzetim dillerine nazaran programlamada büyük esneklik sağlar. Örneğin karmaşık hesaplamalar için benzetim dilleri uygun değildir.

BENZETİM YAZILIMLARININ SINIFLANDIRILMASI

1-) Benzetim Dili:

→ Çeşitli uygulamalar için gerekli (kodlama) özelliklere sahip olabilen, genel bir bilgisayar paketidir.

ÖRNEK: SIMAN, SLAM II

→ Bir benzetim modelinin programlanmasında, kullanılan dilin modelleme yapısı kullanılır.

→ Benzetim dilleri değişik özellikteki sistemleri modelleme yeteneğine sahip olmalıdır.

→ Simülatöre göre en büyük dezavantajı programlamayı yapabilecek bilgiye sahip olunmasını gerektirmesi ve karmaşık sistemlerin modellenmesinde kodlamanın ve programın doğruluğunun belirlenmesinin uzun zaman almasıdır.

2-) Simülatör:

→ Belirli sistemlerin benzetimini yapabilen bir bilgisayar paketidir.

→ Simülatör kullanıldığında, modelin kodlanmasına gerek kalmayabilir veya çok az ihtiyaç duyulur.

→ Üretim, bilgisayar ve haberleşme sistemlerinin belirli tipleri için piyasada çeşitli simülatörler vardır.

→ Simülatörlerde, bir sistemin benzetimi menüler ve grafikler yardımı ile gerçekleştirilir.

→ Simülatörlerin avantajları; Simülatör ile kodlama zamanı, benzetim diline göre çok azdır. Ve birçok simülatör sistemlerle ilgili özel modelleme yapısına sahiptir. Bu özellik programlama bilgisine sahip olmayan kişilerin simülatörü tercih etmesini sağlamaktadır.

→ Dezavantajları: Belirli sistemlere yönelik geliştirildikleri için kullanım alanları kısıtlıdır.