

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN-EDEBİYAT FAKÜLTESİ
İSTATİSTİK BÖLÜMÜ
SİMÜLASYON TEKNİKLERİ
DERS NOTLARI
PROF.DR. KAMİL ALAKUŞ

OCAK 2020

I. Bölüm: Simülasyon Teknikleri (İsteğe Bağlı)

I.1 Simülasyon Yaklaşımı

Bu bölümde simülasyon yaklaşımının tanımı, kullanım şartları, yararları ve sakıncaları anlatılacaktır.

I.2 Simülasyon Modeli

Bu bölümde simülasyon modeli, elemanları tanıtılacaktır. İyi bir simülasyon modelinin bulundurması gereken nitelikler. Parametreler, sabitler, değişkenler ve değişken türleri de ayrıca tanıtılacaktır.

II. Bölüm: Temel Olasılık (İsteğe Bağlı)

Bu bölümde olasılık bilgisi hatırlatılarak; temel teoremler, olasılık fonksiyonu, olasılık yoğunluk fonksiyonu, dağılım fonksiyonu kavramlarına değinilecektir.

III. Bölüm: Düzgün Sayı Üreticiler

Bu bölümde $(0, 1)$ 'de düzgün sayı üretici yöntemleri verilecektir. Bunlar: a) Orta-Kare yöntemi ve b) Çarpım-Eşlik Yöntemleridir. Ayrıca Excel uygulamaları ile örneklendirilecektir. Üretilen sayıların uyumluluk testleri de bu bölümün konuları arasında yer almaktadır.

III.1 Orta-Kare Yöntemi

Bu yöntemde kaynak değer olarak isimlendirilen ve X_0 ile gösterilen dört basamaklı bir sayı seçilir. Sonraki adımda kullanılmak üzere bu sayının karesi alınır ve sekiz basamağa tamamlamak içinçikan sonucun sol tarafına sıfır veya sıfırlar konur ve böylece ortadaki dört basamak seçilir. Bu işleme isteninceye kadar sayı üretilene kadar devam edilir. Bu sonuçların oluşturduğu dizi: X_1, X_2, \dots, X_n ile gösterilirse $U = \frac{X_i}{10000} \sim U(0, 1)$ değerine bir yaklaşımdır. Ancak bu yöntemle üretilen sayılar düzgün dağılım göstermemekte ve üretici periyodu çoğu kez çok kısa olmaktadır.

Örnek-1: Kaynak değer, $X_0 = 1132$ iken orta kare yöntemi ile 10 adet düzgün değişken değeri elde ediniz.

i	X^2	X	$U = \frac{X}{10000}$
1	01 281 424	2814	0,2814
2	07 918 596	9185	0,9185
3	84 364 225	3642	0,3642
4	13 264 164	2641	0,2641
5	06 974 881	9748	0,9748
6	95 023 504	235	0,0235
7	000 552 25	552	0,0552
8	00 304 704	3047	0,3047
9	09 284 209	2842	0,2842
10	08 076 964	769	0,0769

III.1 Çarpım-Eşlik Yöntemi

Bir çok çarpım-eşlik yöntemi geliştirilmiştir. Bunlardan en çok tercih edileni şu şekilde verilir. Bu yöntemde de bilgisayarın kapasitesine göre bir kaynak değer X_0 belirlenir. a ve $m \in \mathbb{Z}^+$ (pozitif tamsayılar) olmak üzere bir sonraki adımda kullanılmak üzere bulunacak değer için üretici fonksiyon,

$$X_i = aX_{i-1} \text{Mod}(m)$$

ile verilir. Bu işlemde aX_{i-1} işlemi sonucunda m 'e bölümünde kalanı X_i olarak almaktır. Bu işleme isteninceye kadar sayı üretilene kadar devam edilir. Bu sonuçların oluşturduğu dizi: X_1, X_2, \dots, X_n ile gösterilirse $U = \frac{X_i}{m} \sim U(0, 1)$ değerine bir yaklaşımdır.

Örnek-2: Kaynak değeri, $X_0 = 1825$, $a = 3$ ve $m = 5720$ iken çarpım-eşlik yöntemi ile 10 adet düzgün değişken değeri elde ediniz.

i	X	$U = \frac{X}{5720}$
1	5475	0,957168
2	4985	0,871503
3	3515	0,61451
4	4825	0,843531
5	3035	0,530594
6	3385	0,591783
7	4435	0,77535
8	1865	0,326049
9	5595	0,978147
10	5345	0,934441