

Simulasi Monte Carlo

ARNA FARIZA



Apakah Simulasi Monte Carlo?

Percobaan elemen probabilitas / peluang dengan menggunakan sampel acak / random untuk memodelkan sistem nyata

- Diperlukan adanya data historis
- Perkiraan distribusi
- Data random sebagai data penguji

Beberapa Hal tentang Monte Carlo

- Berdasarkan atas penggunaan bilangan acak
- Untuk mengestimasi distribusi hasil yang bergantung pada input peluang (waktu kedatangan, permintaan persediaan, waktu pelayanan antrian, waktu pengerjaan proyek)
- Berjalannya waktu tidak berperan penting (umumnya statis)

5 Langkah Simulasi Monte Carlo

1. Menentukan **distribusi probabilitas** untuk beberapa variable penting
2. Membuat **distribusi probabilitas kumulatif** untuk setiap variable pada Langkah pertama
3. Menentukan **interval bilangan acak** untuk setiap variable pada Langkah kedua
4. Membangkitkan **bilangan acak**
5. Melakukan serangkaian simulasi percobaan

Studi Kasus 1: Penjualan Ban

CV Surya adalah toko penjual ban mobil. Selama 200 hari ke belakang, tercatat laporan penjualan ban yang sudah dikelompokkan berdasarkan jumlah ban yang terjual per hari

Penjualan	Frekuensi
0 (tidak laku)	10 hari
10 ban	20 hari
20 ban	40 hari
30 ban	60 hari
40 ban	40 hari
50 ban	30 hari

Berapa prediksi penjualan ban setiap hari sampai 5 hari kedepan menggunakan simulasi monte carlo?

1. Menentukan Distribusi Probabilitas

Membuat distribusi probabilitas dengan memperhitungkan kemungkinan pada setiap kejadian dimasa lalu

$$P(E) = X/N$$

Dimana

P = Kemungkinan suatu kejadian

E = Suatu kejadian atau peristiwa

X = Banyaknya kejadian yang diinginkan terjadi

N = jumlah seluruh kemungkinan

Penjualan	Frekuensi
0 (tidak laku)	10 hari
10 ban	20 hari
20 ban	40 hari
30 ban	60 hari
40 ban	40 hari
50 ban	30 hari
TOTAL	200 hari

Berdasarkan laporan penjualan ban, tentukan jumlah seluruh kemungkinannya. Jumlahnya adalah 200 hari

Penjualan	Probabilitas
0	$10 / 200 = 0,05$
10	$20 / 200 = 0,10$
20	$40 / 200 = 0,20$
30	$60 / 200 = 0,30$
40	$40 / 200 = 0,20$
50	$30 / 200 = 0,15$
TOTAL	$200 / 200 = 1,00$

Lakukan pembagian dari setiap frekuensi hari penjualan dengan jumlah seluruh kemungkinannya

2. Membuat Distribusi Probabilitas Kumulatif

Penjualan	Probabilitas	Probabilitas Kumulatif
0	$10 / 200 = 0,05$	0,05
10	$20 / 200 = 0,10$	0,15
20	$40 / 200 = 0,20$	0,35
30	$60 / 200 = 0,30$	0,65
40	$40 / 200 = 0,20$	0,85
50	$30 / 200 = 0,15$	1.00

Ubah distribusi probabilitas menjadi distribusi probabilitas kumulatif dengan menjumlahkan setiap probabilitas dengan probabilitas sebelumnya

3. Menentukan Interval Bilangan Acak

Penjualan	Probabilitas	Probabilitas Kumulatif	Interval Bilangan Acak
0	$10 / 200 = 0,05$	0,05	0 s/d 5
10	$20 / 200 = 0,10$	0,15	6 s/d 15
20	$40 / 200 = 0,20$	0,35	16 s/d 35
30	$60 / 200 = 0,30$	0,65	36 s/d 65
40	$40 / 200 = 0,20$	0,85	66 s/d 85
50	$30 / 200 = 0,15$	1.00	86 s/d 100

Setelah itu menentukan interval untuk bilangan acak yang dapat mewakili setiap probabilitas kumulatif

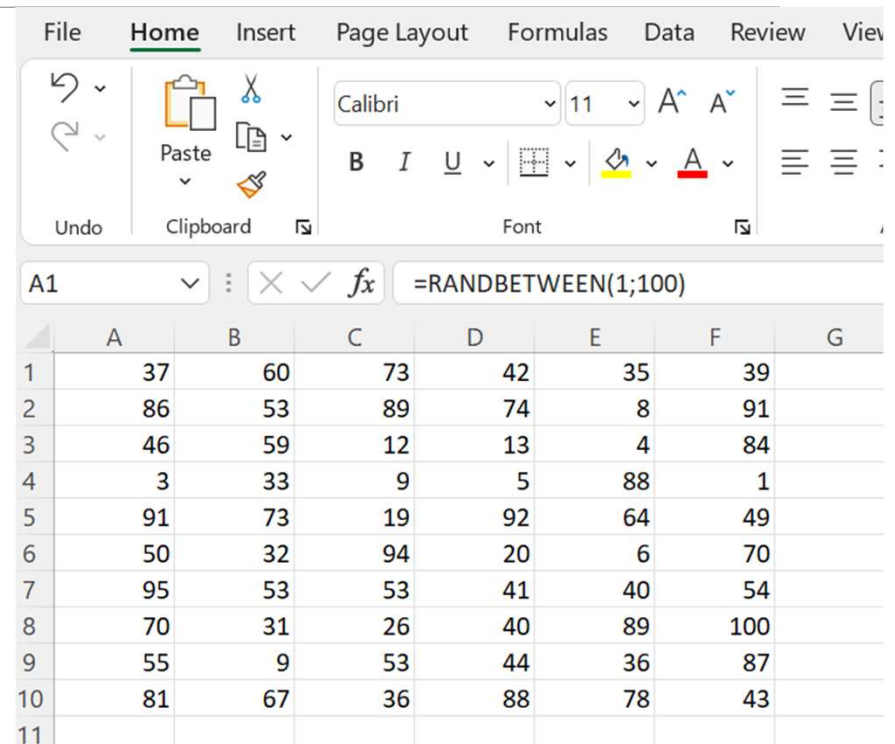
4. Membangkitkan Bilangan Acak

Membentuk bilangan acak secara numerik / aritmatik dengan nilai 1 sampai 100 (nilai minimum dan maksimum interval bilangan acak)

Metode kongruen multiplikatif

Metode kongruen campuran

Microsoft Excel randbetween(1,100)



The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The formula bar at the top displays the formula `=RANDBETWEEN(1;100)`. Below the formula bar, a grid of 10 rows and 7 columns (A-G) is shown, containing random integers generated by the formula. The values in the grid are:

	A	B	C	D	E	F	G
1	37	60	73	42	35	39	
2	86	53	89	74	8	91	
3	46	59	12	13	4	84	
4	3	33	9	5	88	1	
5	91	73	19	92	64	49	
6	50	32	94	20	6	70	
7	95	53	53	41	40	54	
8	70	31	26	40	89	100	
9	55	9	53	44	36	87	
10	81	67	36	88	78	43	
11							

5. Melakukan Serangkaian Simulasi Percobaan

Lakukan simulasi dengan memetakan bilangan acak yang didapat pada Langkah 4 dengan interval bilangan acak pada Langkah 3.

Jika anda ingin membuat simulasi permintaan ban sampai 5 hari ke depan, maka ambillah bilangan acak pada kolom A1 sampai A5. Dimana bilangan acak A1 adalah hari ke 1, A2 adalah hari ke 2, dan seterusnya. Lalu petakan bilangan acak tersebut dengan interval bilangan acak.

Hari ke depan	Bilangan Acak	Penjualan (Simulasi)
1	37	30
2	86	50
3	46	30
4	3	0
5	91	50
TOTAL		160

Total penjualan ban sampai 5 hari ke depan adalah 130 ban, dengan rata-rata permintaan per hari adalah 32.

Latihan 1

Sebuah toko sepatu memperkirakan permintaan sepatu per harinya menurut pola distribusi sebagai berikut:

No.Urut	Permintaan per-hari	Frekuensi Permintaan
1	4 pasang	5
2	5 Pasang	10
3	6 pasang	15
4	7 pasang	30
5	8 pasang	25
6	9 pasang	15
	Jumlah	100

Perusahaan ingin memprediksi 5 hari ke depan. Gunakan simulasi monte carlo

Simulasi Dalam Program Komputer

Pendekatan Simulasi Monte Carlo dengan Komputer Aplikasi:

- Health care applications
- Urban applications
- Industrial Applications
- Financial applications
- Military applications
- Agriculture applications

Batasan dasar pada Simulasi Monte Carlo

- Simulasi ini dipergunakan secara spesifik untuk teori antrean, Integer programming, Persediaan, dll.
- Teknik sampling dipakai hanya dengan kebutuhan terbatas
- Dapat dipergunakan untuk beberapa persoalan sebagai pembanding bukan solusi.