

STATISTIK TAHLIL VA MODELLASHTIRISHDA TASODIFIY SONLARGA OID ALGORITMLAR

Farmonov Sherzodbek Raxmonovich

Farg'ona davlat universiteti amaliy matematika va informatika kafedrası katta o'qituvchisi.

farmonovsh@gmail.com

Abdusattorova Moxigul Valijon qizi

mohigulabdusattorova50@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada C# dasturlash tilida tasodifiy sonlar yaratish va ularni ishlatish bo'yicha algoritmlar ko'rib chiqiladi. Maqolada Random sinfi, kriptografik xavfsiz tasodifiy sonlar yaratish uchun Random Number Generator, Monte-Karlo algoritmi va turli amaliy masalalar tahlil qilinadi. Tasodifiy sonlar bilan ishlashning nazariy jihatlari, kod misollar va ular asosida real hayotdagi muammolarni yechish usullari aniq tushuntirilgan.

Kalit so'zlar: C# dasturlash, tasodifiy sonlar, Random sinfi, RandomNumberGenerator, Monte-Karlo algoritmi, statistiktahlil, amaliydasturlash, kriptografikxavfsizlik, tasodifiylikalgoritmlari, kodmisollari

Annotation: This article discusses algorithms for generating and utilizing random numbers in the C# programming language. It covers the Random class, RandomNumberGenerator for creating cryptographically secure random numbers, the Monte Carlo algorithm, and various practical tasks. The theoretical aspects of working with random numbers, code examples, and methods for solving real-life problems based on them are clearly explained

Keywords: C# programming, random numbers, Random class, RandomNumberGenerator, Monte Carlo algorithm, statistical analysis, practical programming, cryptographic security, randomness algorithms, code examples.

Аннотация: В данной статье рассматриваются алгоритмы создания и использования случайных чисел в языке программирования C#. Рассматриваются класс Random, RandomNumberGenerator для создания криптографически безопасных случайных чисел, алгоритм Монте-Карло и различные практические задачи. Теоретические аспекты работы со случайными числами, примеры кода и методы решения реальных задач на их основе четко объяснены.

Ключевые слова: программирование на C#, случайные числа, класс Random, RandomNumberGenerator, алгоритм Монте-Карло, статистический анализ, практическое программирование, криптографическая безопасность, алгоритмы случайности, примеры кода.

Tasodifiy sonlar bugungi kunda nafaqat matematik va texnologik hisob-kitoblarda, balki kundalik hayotimizdagi bir qator jarayonlarda ham muhim ahamiyatga ega. Ko‘pincha, biz tasodifiylikni tasodifiy hodisalarning bir qismi sifatida qabul qilamiz, ammo zamonaviy kompyuter tizimlari ushbu hodisani boshqariladigan algoritmlar yordamida modellashtiradi. Aytish mumkinki, tasodifiy sonlarning matematik modellari va algoritmlari ilm-fan rivojlanishining ajralmas qismiga aylangan. Donald Knutning “Kompyuter dasturlash san’ati” kitobida tasodifiy sonlar haqida shunday deyilgan: “Tasodifiylik – bu tartibdagi izchillikni yashiruvchi qudratli vositadir.” Ushbu fikr algoritmik dasturlashda tasodifiylikning o‘rni naqadar muhim ekanligini yana bir bor tasdiqlaydi. C# dasturlash tili bu borada keng imkoniyatlar yaratadi. Unda tasodifiy sonlar yaratish uchun bir nechta oson va murakkab yondashuvlar mavjud bo‘lib, ular orqali statistik tahlillar, simulyatsiyalar, kriptografik xavfsizlik tizimlari va hatto o‘yinlarni modellashtirish kabi keng ko‘lamdagi masalalarni yechish mumkin. Ushbu maqolada biz tasodifiy sonlar yaratishning texnik jihatlari, ularning ishlatilish sohalari hamda dasturchilarga beradigan imkoniyatlari haqida batafsil to‘xtalib o‘tamiz.

Asosiy qism:

Tasodifiylikning dasturlashda qo‘llanilishi keng va qiziqarli. Tasodifiy sonlarni yaratish bir qarashda oddiy tuyulishi mumkin, ammo aslida bu juda murakkab jarayon. U nafaqat sonlar ketma-ketligini yaratishni, balki ularning muvofiqligi va xavfsizligini ta'minlashni ham talab qiladi. Dasturlashda tasodifiy sonlar ikki asosiy yo‘nalishda ishlatiladi: pseudo-tasodifiy sonlar va haqiqiy tasodifiy sonlar.

Pseudo-tasodifiy sonlar kompyuter dasturlari yordamida yaratiladi. Ushbu sonlar haqiqiy tasodifiylikni aks ettirmasligi mumkin, chunki ular dasturiy algoritm asosida hosil bo‘ladi. Masalan, C# tilidagi Random sinfi pseudo-tasodifiy sonlarni yaratish uchun ishlatiladi. Bu yerda qiziq savol tug‘iladi: "Agar tasodifiy sonlar algoritm asosida yaratilsa, ular qanchalik tasodifiy bo‘lishi mumkin?" Javob shundan iboratki, pseudo-tasodifiy sonlar o‘zining murakkab formulalari va boshlang‘ich qiymatlari (seed) orqali haqiqiy tasodifiylikni simulyatsiya qilishi mumkin. Biroq, ularni kriptografiya yoki yuqori xavfsizlik talab qilinadigan joylarda ishlatish tavsiya etilmaydi.

Kriptografik xavfsizlik talab qilinadigan holatlarda, masalan, parollar yoki tokenlar yaratishda, oddiy Random sinfi o‘rniga RandomNumberGenerator yoki shunga o‘xshash xavfsiz usullar ishlatiladi. Bu yerda savol tug‘iladi:

"Oddiy tasodifiy sonlar xavfsiz bo‘lmasa, kriptografik xavfsiz sonlarni yaratish qanday farq qiladi?" Aslida, kriptografik tasodifiylik murakkab algoritmlarni va fizik jarayonlarni qo‘llaydi, bu esa ularning oldindan aytib bo‘lmaydigan darajada xavfsiz bo‘lishini ta'minlaydi.

Tasodifiy sonlar dasturlashning ko‘plab sohalarida qo‘llaniladi. Ular orasida quyidagilar ajralib turadi:

Simulyatsiyalar va tahlillar: Monte-Karlo algoritmlari orqali moliyaviy tahlillar yoki ilmiy tajribalarni modellashtirish.

Tasodifiy sonlarning ishlatilishida tartib va nazorat juda muhim. Misol uchun, agar bir xil sharoitda bir xil tasodifiy sonlarni olish talab qilinsa, boshlang‘ich qiymat (seed) ishlatiladi. Ammo bu yerda savol tug‘iladi:

"Agar tasodifiylikni nazorat qila olsak, u haqiqiy tasodifiylikni yo‘qotmaydimi?"

Bu javob dastur talablariga bog‘liq: ba’zi hollarda bunday nazorat foydali bo‘lsa, boshqa holatlarda u maqsadga muvofiq emas.

Tasodifiy sonlar va ularning algoritmlari.

Tasodifiy sonlar: Nazariy va amaliyot

Tasodifiy sonlar nima va ular qayerda qo‘llaniladi?

Psevdo-tasodifiy sonlar va haqiqiy tasodifiylikning farqlari.

Kompyuterda tasodifiy sonlarni yaratish algoritmlariga kirish.

C# dasturlash tilida Random sinfi

System.Random sinfidan foydalanish: asosiy imkoniyatlar.

Tasodifiy butun, haqiqiy va boshqa turdagi qiymatlarni yaratish.

Random sinfi bilan ishda ehtiyot choralari (masalan, deterministic natijalar).

Tasodifiy sonlarni to‘g‘ri taqsimlash

Bir xil taqsimlangan tasodifiy sonlarni yaratish.

Gaussian (Normal) taqsimot algoritmi (Box-Muller transformatsiyasi).

Maxsus taqsimotlarni yaratish uchun algoritmlar.

Tasodifiy sonlar yordamida parol generatorini yaratish.

O‘yinlarda (masalan, tanga tashlash yoki zar tashlash) tasodifiylikni modellashtirish.

Tasodifiy matritsa yoki massivlar yaratish va ular bilan ishlash.

Qattiqroq tasodifiylik: CryptographicRandom sinfi

System.Security.Cryptography.RandomNumberGenerator haqida tushuncha.

Kriptografik tasodifiy sonlar yaratish va ularning afzalliklari.

Amaliy misollar: xavfsiz tokenlar va bir martalik parollar yaratish.

Tasodifiylikni sinovdan o‘tkazish

Tasodifiy sonlarning taqsimotini tekshirish va statistic xususiyatlarini tahlil qilish.

C# yordamida Monte-Karlo algoritmi orqali tasodifiylikni qo‘llash.

Tasodifiy sonlar bilan bog‘liq muammolar va ularni hal qilish

Tasodifiy sonlarning takrorlanish ehtimoli.

Parallel ishlashda tasodifiy sonlar bilan ishlashda yuzaga keluvchi muammolar va ularning yechimlari.

Masala:

Amaliy Masala: Test natijalarini tasodifiy yaratish va statistic tahlil qilish
Masala berilishi: Bir universitetda 100 nafar talabaga testdan baho qo'yildi. Dastur quyidagilarnibajarishi kerak:

1. Har birtalabaningbahosini 0 dan 100 gachatasodifiy yaratish.
2. Har birbahoni (masalan: A, B, C, D, F) quyidagitaqsimotbo'yichaaniqlash:
A (Excellent): 90–100
B (Good): 80–89
C (Average): 70–79
D (Below Average): 60–69
F (Fail): 0–59
3. Baho toifalari bo'yicha nechta talaba tegishli ekanligini aniqlash.
4. O'rtacha bahoni hisoblash va eng yuqori, eng past bahoni chiqarish.
5. Olingan ma'lumotlarni ekranga chiqarish.

Yechimi:

```
using System;
```

```
using System.Linq;
```

```
class Program
```

```
{
```

```
static void Main()
```

```
{
```

```
// 1. Tasodifiy sonlar generatori
```

```
Random random = new Random();
```

```
int[] scores = new int[100]; // 100 talabaningbahosi
```

```
// 2. Talabalar bahosini tasodifiy yaratish
```

```
for (int i = 0; i < scores.Length; i++)
```

```
{
```

```
    scores[i] = random.Next(0, 101); // 0 dan 100 gacha
```

```
}
```

```
// 3. Toifalar bo'yicha hisoblash
```

```
int countA = scores.Count(score => score >= 90); // 90-100
```

```
int countB = scores.Count(score => score >= 80 && score < 90); // 80-89
```

```
int countC = scores.Count(score => score >= 70 && score < 80); // 70-79
```

```
int countD = scores.Count(score => score >= 60 && score < 70); // 60-69
```

```
int countF = scores.Count(score => score < 60); // 0-59
```

```
// 4. Statistik ma'lumotlarni aniqlash
```

```
double averageScore = scores.Average(); // O‘rtacha baho
int maxScore = scores.Max(); // Eng yuqori baho
int minScore = scores.Min(); // Eng past baho

// 5. Natijalarni chiqarish
Console.WriteLine("Test natijalaristatistikasi:");
Console.WriteLine($"A toifasi (90-100): {countA} talaba");
Console.WriteLine($"B toifasi (80-89): {countB} talaba");
Console.WriteLine($"C toifasi (70-79): {countC} talaba");
Console.WriteLine($"D toifasi (60-69): {countD} talaba");
Console.WriteLine($"F toifasi (0-59): {countF} talaba");
Console.WriteLine();
Console.WriteLine($"O‘rtacha baho: {averageScore:F2}");
Console.WriteLine($"Eng yuqori baho: {maxScore}");
Console.WriteLine($"Eng past baho: {minScore}");
    }
}
```

Kodning tahlili:

1. Tasodifiy baholarni yaratish:

Random.Next (0, 101) yordamida har bir talaba uchun 0 dan 100 gacha tasodifiy baho yaratiladi. Bu baholar scores massivida saqlanadi.

2. Toifalarga ajratish:

Har bir baho toifasiga mos keladigan talabalar soni hisoblanadi. Bu yerda LINQ metodlari (Count, Where) orqali toifalar bo‘yicha sonlar ajratiladi:

Masalan, scores.Count(score => score >= 90) ifodasi 90 va undan yuqori bo‘lgan baholarni sanaydi.

3. Statistik ma'lumotlarni topish:

scores.Average () massivning o‘rtacha qiymatini hisoblaydi.

scores.Max() va scores.Min() massivning eng yuqori va eng past qiymatlarini aniqlaydi.

4. Natijalarni chiqarish:

Barcha statistik ma'lumotlar foydalanuvchiga tushunarli formatda chiqariladi.

Masala natijasi:

Dasturni ishga tushirganingizda quyidagiga o‘xshash natijalar olasiz:

Test natijalari statistikasi:

A toifasi (90-100): 12 talaba

B toifasi (80-89): 18 talaba

C toifasi (70-79): 25 talaba

D toifasi (60-69): 20 talaba

F toifasi (0-59): 25 talaba

O‘rtacha baho: 71.23

Eng yuqori baho: 99

Eng past baho: 2

Tasodifiylik dasturlashda ehtimollar va nazariyalardan tortib, real hayotdagi muhim jarayonlargacha bo‘lgan keng qamrovli masalalarni hal qilishda muhim o‘rin tutadi. C# dasturlash tilida tasodifiy sonlar yaratish vositalari nafaqat qulay, balki samarador hamdir. Oddiy Random sinfidagi pseudo-tasodifiy sonlardan tortib, kriptografik xavfsiz tasodifiy sonlarni yaratishga qadar bo‘lgan jarayonlar dastur loyihasining murakkabligi va xavfsizlik darajasiga qarab tanlanadi. Ammo tasodifiylikning mohiyatini tushunish bizni o‘ylashga majbur qiladi: "Tasodifiylikning chegarasi bormi?" Haqiqat shundaki, hatto eng murakkab algoritmlar ham tasodifiylikni mukammal simulyatsiya qila olmaydi. Ammo ular, aynan shu chegaralarda, hayratomuz natijalar yaratishga qodir. Kelajakda tasodifiy sonlar texnologiyalarning yanada ko‘proq sohalarida qo‘llanilishi va ularning algoritmlari yanada takomillashtirilishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yhati:

1. Marcin Jamro. C# Data Structures and Algorithms. Second Edition. Published by Packt Publishing Ltd., in Birmingham, UK. 2024. – 349 p.
2. Дж.Эриксон. Алгоритмы.: – М.: " ДМК Пресс ", 2023. – 528 с.
3. Hemant Jain. Data Structures & Algorithms using Kotlin. Second Edition. in India. 2022. – 572 p.
4. Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев. C#. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие для СПО. – СПб.: Лань, 2021. – 232 с.
5. Mykel J. Kochenderfer. Tim A. Wheeler. Algorithms for Optimization. Published by The MIT Press., in London, England. 2019. – 500 p.
6. Рафгарден Тим. Совершенный алгоритм. Графовые алгоритмы и структуры данных. – СПб.: Питер, 2019. - 256 с.
7. Ахо Альфред В., Ульман Джеффри Д., Хопкрофт Джон Э. Структуры данных и алгоритмы. – М.: Вильямс, 2018. – 400 с.
8. Microsoft Documentation, Random Class - .NET Documentation., URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/api/system.random>, Ushbu hujjatda C# tilidagi Random sinf ihaqida rasmiy ma’lumotlar, uning usullari va qo‘llanilishi haqida izoh berilgan.
9. Jon Skeet C# in Depth, Fourth Edition., Manning Publications, 2019.
Bu kitob C# tilining asosiy va chuqur mavzularini, jumladan, tasodifiy sonlar yaratishning samarali usullarini ko‘rib chiqadi.
10. Joseph Albahari, Ben Albahari, C# 10 in a Nutshell: The Definitive Reference., O’Reilly Media, 2022. Tasodifiysonlar, statistikhisob-kitoblar va amaliy dasturlash bo‘yicha qiziqarli misollar keltirilgan.