

LOSOWOŚĆ

Losowość – brak celu, przyczyny, porządku lub przewidywalnego zachowania. Losowy proces to proces, którego wyniki nie dają się dokładnie przewidzieć, a jedynie można opisać ich rozkład.

Od **prehistorycznych** czasów zdarzenia losowe były dla ludzkości zagadką. Zwykle doszukiwano się w nich przejawów boskiej woli, używano ich do wróżenia, hazardu i rozstrzygania sporów.

Współczesny **matematyczny** opis losowości, zwany teorią prawdopodobieństwa pochodzi od Andrieja Kołmogorowa

W **fizyce** losowość ruchu molekuł w gazie stała się podstawą mechaniki statystycznej wyjaśniającej prawa termodynamiki. Choć każda molekula porusza się w sposób deterministyczny, niemożliwość określenia (ani przeanalizowania) ruchu każdej molekuly z osobna sprawia, że opis statystyczny jest najbardziej efektywny. Zachowanie obiektów mikroskopowych jest w pewnym stopniu losowe. Badając pojedynczy niestabilny atom nie jesteśmy w stanie przewidzieć, w którym momencie dojdzie do jego rozpadu, a jedynie możemy określić prawdopodobieństwo tego rozpadu w jakimś czasie.

Teoria ewolucji wyjaśnia obserwowaną różnorodność życia kumulowaniem się losowych mutacji w puli genowej populacji, które nie miały ze sobą kontaktu. Pod wpływem różnych presji selekcyjnych z losowych mutacji wybierany jest inny zestaw cech i w efekcie populacje z upływem czasu są coraz mniej do siebie podobne. Wygląd pojedynczego organizmu jest częściowo zdeterminowany (przez geny i środowisko), a częściowo losowy. Przykładowo geny i ilość światła określa gęstość piegów na skórze, ale ich dokładne położenie jest losowe. Geny nie determinują również linii papilarnych ani wzoru tęczy (różnią się one u bliźniaków jednojajowych).

Losowość

Liczba losowa – liczba otrzymana jako rezultat działania określonego mechanizmu losującego (na przykład przy rzucaniu kostką do gry, tasowaniu kart, ciągnięciu losów z urny itp.). Można je także uzyskiwać za pomocą specjalnie skonstruowanych urządzeń zwanych **generatorami liczb losowych** lub przy użyciu odpowiednich **programów komputerowych**.

Otrzymywanie liczb prawdziwie losowych (tzn. takich, które faktycznie nie ukrywają w sobie żadnej prawidłowości) jest trudne, dlatego często mówi się o liczbach **pseudolosowych**, czyli takich, których rozkład ma pewne ukryte regularności, ale nieistotne z punktu widzenia technicznego.



Generatory liczb losowych

Generator liczb – program komputerowy lub układ **elektroniczny generujący**, losowy ciąg elementów binarnych zorganizowanych zwykle jako ciąg liczb losowych.

Generatory liczb losowych są ważnymi współczesnymi narzędziami badawczymi, używanymi w wielu dziedzinach, m.in. w kryptografii lub statystyce do symulacji procesów (przybliżone obliczenia matematyczne i symulacje fizyczne)

Wynikiem działania generatora liczb losowych zwykle są liczby z przedziału $[0,1)$

Ze względu na sposób generowania liczb losowych można wyróżnić dwa rodzaje generatorów:

1. Generatory sprzętowe (prawdziwe) – działające na zasadzie szumu elektrycznego. Generatory takie nie produkują samych liczb, lecz stany, które dopiero później interpretowane są jako liczby. Są dziełem przypadku.

2. Generatory programowe (pseudolosowe) – działające na zasadzie deterministycznego obliczania ciągu liczb, które wyglądają na losowe, jednak są pseudolosowe, faktycznie nie są dziełem przypadku, lecz wynikiem obliczeń matematycznych (algorytmów)

Dobrym przykładem sprzętowym generatora liczb losowych może być generator oparty na laserze. **Jego światło zawiera stale zmieniający się wzór drobnych punkcików**, które losowo rozjaśniają się i ściemniają. To właśnie na tej podstawie generowana jest liczba losowa. Pozwala na stworzenie **250 trylionów liczb na sekundę**.

Generowanie liczb pseudolosowych w C++

```
#include <iostream>
#include <cstdlib>
#include <ctime>
using namespace std;

string imie[] = {"Ania", "Basia", "Kasia", "Krysia", "Zosia"};

int liczba_elementow_tablicy()
{
    return sizeof(imie) / sizeof(imie[ 1 ] ); // funnkcja zwraca liczbę elementów w
    tablicy
}

main() {

    int los;

    srand(time(NULL));
    los = rand()%liczba_elementow_tablicy();
    cout << imie[los] <<endl;

    return 0;
}
```

Do generowania liczb losowych (pseudolosowych) w komputerach wykorzystywana jest liczba sekund (integer), która upłynęła od 1970r. - ciągle się zmienia. Ten czas nazywany jest czasem Unixowym - pierwszy raz zastosowano w systemach Unix. Dzięki temu możemy określić aktualny czas.

Za pobranie liczby sekund odpowiada funkcja **srand(time(NULL))** - start randomizing. Pobiera liczbę sekund do teraz - **time(NULL)**.

Ta funkcja **przekazuje liczbę sekund do funkcji rand()**, która wylicza liczbę losową z podanego zakresu po znaku % .

Znak % to dzielenie modulo (reszta z dzielenia + 1) . Reszta z dzielenia jest zawsze mniejsza o 1 z dzielnika – losowanie zaczyna się od zera. Podając zakres np. rand() % 25+51 losujemy liczbę 0d 25 do 75.

Natomiast (rand() % 200)-100 to sposób uzyskania liczby z zakresu od - 100 do 100

Wylosowana liczba poprzez zmienną los zwraca indeks tablicy, pod którym przebywa jakaś nazwa (string)