

Naključna števila

Vsak programski jezik ima praviloma vgrajeno funkcijo, ki nam generira naključna števila. Ta so ponavadi porazdeljena enakomerno na intervalu [0,1). Vedeti pa moramo, da ta števila v resnici niso naključna, rečemo, psevdo-naključna. Ta števila si sledijo po točno določenem algoritmu in se po določenem času niz ponovi. Vsak generator ima svoje posebnosti, ki določajo ali je generator dober ali slab. To lahko preverimo, če naredimo statistične teste. Kriteriji po katerih ločimo generatorje so

- učinkovitost (je hiter)
- uniformnost (verjetnost vseh števil je enaka)
- neodvisnost (iz znanega trenutnega števila ne moremo napovedati naslednjega)
- dolga perioda niza (zaporedje se ponovi šele po velikem številu generiranih števil)

V fortranu nam ukaz RAND(), če je v oklepaju 0 ali nimamo ničesar nam ukaz vrne psevdo naključno število med 0 in 1, če pa je v oklepaju število, je začeto novo zaporedje psevdo naključnih števil s s tem številom kot semenom. Primer programa je naslednji

```
program test_generatorja
integer,parameter :: seed = 101
call srand(seed)
print *, rand(), rand(), rand(), rand()
print *, rand(seed), rand(), rand(), rand()
print *, rand(seed+1), rand(), rand(), rand()
end program test_generatorja
```

Program nam izpiše naslednja števila:

7.90357590E-04	0.285316467	0.316137314	0.323663235
7.90357590E-04	0.285316467	0.316137314	0.323663235
7.98225403E-04	0.416854382	7.17427731E-02	0.782313347

Če potrebujemo drugačno porazdelitev, kot je enakomerna, moramo narediti razne transformacije generiranih števil. Tu je nekaj primerov

- enakomerna porazdelitev na [-5,5]
a=rand()
a=-5+10*a
- naključna cela števila od 1 do vključno 10
a=rand()
a=int(a*10)+1

S pomočjo generiranja naključnih števil lahko določimo tudi vrednosti integralov. Pri metodi naključno generiramo točke, v katerih izračunamo vrednost integrala. Relativna napaka je obratno sorazmerna s korenem števila generiranih točk. Poglejmo si primer računanja vrednosti števila π . Imejmo funkcijo

$$f(x,y) = \begin{cases} 1, & x^2 + y^2 < 1 \\ 0, & \text{drugače} \end{cases}$$

Vrednost integrala na kvadratu [-1,1]x[-1:1] je enaka ploščini kroga z radijem 1. Z Monte Carlo integracijo generiramo N naključnih števil na tem kvadratu in izračunamo vrednost funkcije v tej točki. Vrednost integrala je enaka s ploščino pomnožena povprečna vrednost funkcije

$$I_n = 4 \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N f(x_i, y_i)$$

To je sedja približek za vrednost števila π .