Univerza *v Ljubljani* Fakulteta *za strojništvo* 



# Uporaba metode Monte Carlo Izračun števila $\pi$

Tomaž Travnikar

Univerza v Ljubljani Fakulteta za strojništvo

October 22, 2023



## Kazalo

Teoretično ozadje

Reševanje v Matlabu

Vizualizacija

#### Metoda Monte Carlo

Metoda Monte Carlo je deterministična simulacijska metoda ali algoritm, ki s pomočjo naključnih ali kvazinaključnih števil in velikega števila izračunov in ponavljanja omogočajo predvidevanje obnašanja zapletenih matematičnih sistemov.

### Metoda Monte Carlo

Metoda Monte Carlo je deterministična simulacijska metoda ali algoritm, ki s pomočjo naključnih ali kvazinaključnih števil in velikega števila izračunov in ponavljanja omogočajo predvidevanje obnašanja zapletenih matematičnih sistemov.

S pomočjo te metodo bomo izračunali približno vrednost števila pi. To storimo tako, da primerjamo ploščini kvadrata in njemu včrtanega kroga. Ploščino ocenimo tako, da generiramo veliko število naključnih točk, potem pa preverimo, ali se te nahajajo v krogu , ali zunaj njega.

## Osnovna enačba

Enačba za izračun :

$$\pi = 4 \cdot \left(\frac{A_{\text{kroga}}}{A_{\text{kvadrata}}}\right) \tag{1}$$

kjer je:

$$A_{
m kroga} = {
m Povr}$$
šina kroga $A_{
m kvadrata} = {
m Povr}$ šina kvadrata

## Enačba za aproksimacijo

Enačba za izračun  $\pi$  je lahko zapisana kot:

$$\pi \approx 4 \cdot \left(\frac{N_{\text{krog}}}{N_{\text{kvadrat}}}\right) \tag{2}$$

kjer veljata naslednji definiciji:

 $N_{
m krog}$  - Število točk znotraj kroga  $N_{
m kvadrat}$  - Število vseh točk

# Vrednost približka

V programskem okolju Matlab sem napisal kodo, ki aproksimira število  $\pi$ , po metodi Monte Carlo. Za izračun približka sem uporabil 20000 točk. Rezultat je prikazan na sliki.

```
>> calc_pi
Ocenna π: 3.147
Napaka: 0.0054073
ans =
3.1470
```

Figure: Izračunana vrednost števila  $\pi$  in odstopanje od točne vrednosti

# Vizualizacija

Izrisal sem vse točke in označil posamezna območja.

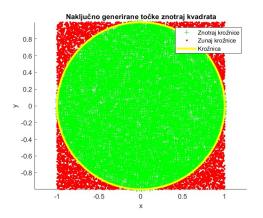


Figure: Vizualizacija naključnih točk

### Viri



Marko Jereb. "Monte Carlo metoda - skupek računalniških algoritmov za reševanje numeričnih problemov z uporabo naključnega izbiranje." Lokar.fmf. 22.10.2023. https://lokar.fmf.uni-lj.si/www/rom\_konferenca/konferenca\_2016/Monte\_Carlo\_metoda.html.