



Výpočet obsahu plošných obrazců metodou Monte Carlo

Ondra Nevěříl, Michal Helma, Monika Králová



Co to je?

- stochastická metoda
- generování pseudonáhodných čísel
- název podle kasina Monte Carlo v Monaku



Stanisław Ulam

Vzorec pro výpočet obsahu plochy

$$\frac{S_{\Omega}}{S_0} = P[B \in \Omega], \quad \text{tedy} \quad S_{\Omega} = S_0 \cdot \frac{N_{\text{uvnitř}}}{N_{\text{celek}}}$$

S_{Ω} – obsah výběrové plochy

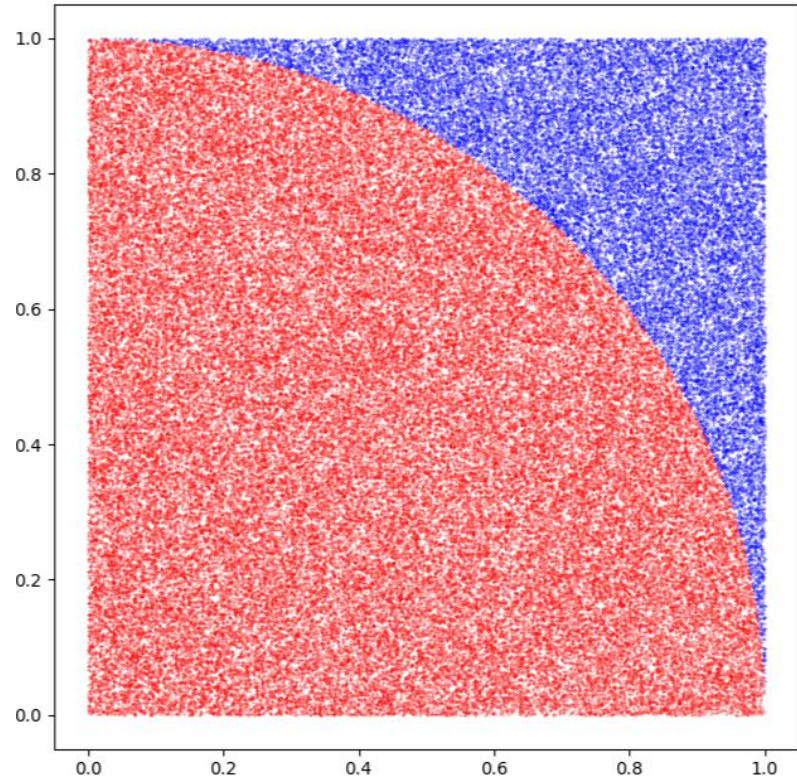
S_0 – celkový obsah obdélníku

B – náhodný bod

Výpočet hodnoty čísla π



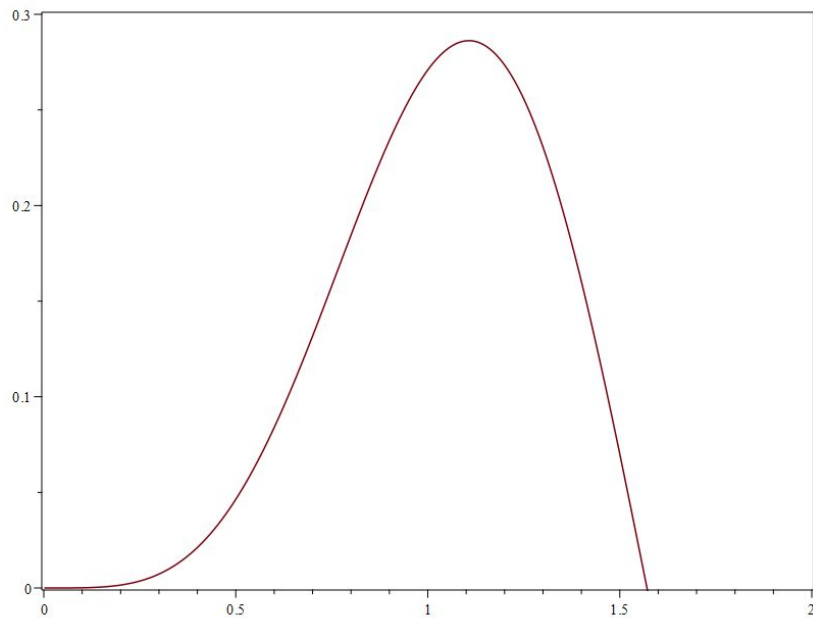
koláč (pie)



Výpočet hodnoty čísla π

Počet bodů	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7	10^8
Aritmetický průměr	3,32000	3,16400	3,15640	3,14176	3,14281	3,14173	3,14174	3,14157
Výběrová směr. odchylka	0,46380	0,15827	0,03306	0,01007	0,00445	0,00116	0,00041	0,00014

Plocha pod křivkou

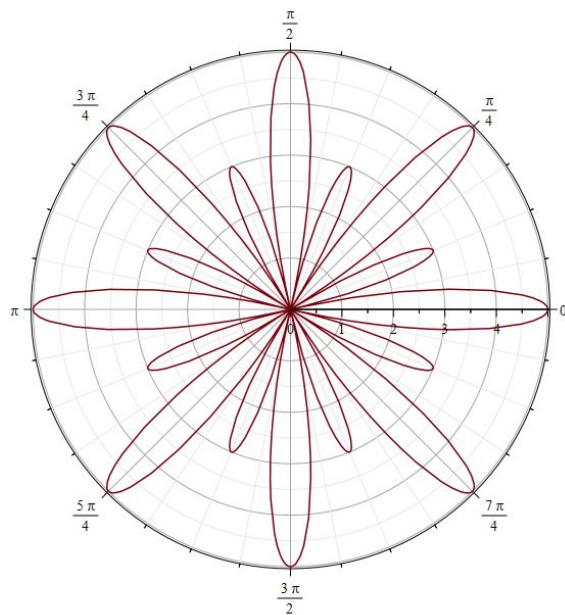


$$f(x) = \sin^4(x) \cdot \cos(x)$$

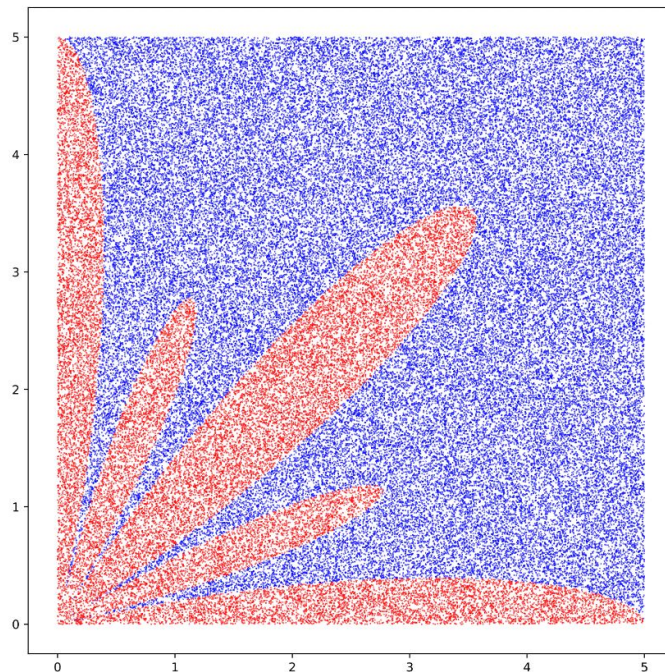
Výpočet plochy pod křivkou

Počet bodů	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7	10^8
Aritmetický průměr	0,17400	0,20700	0,19740	0,19913	0,19962	0,20009	0,19998	0,20000
Výb. směr. odchylka	0,08695	0,02177	0,00669	0,00161	0,00076	0,00019	0,00008	0,00002

Plocha uvnitř křivky




$$r(\theta) = 1 + 4 \cdot \cos(8\theta)$$




Výpočet plochy uvnitř křivky

Počet bodů	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7	10^8
Aritmetický průměr	32,00000	26,50000	28,49000	28,09700	28,27380	28,26225	28,27865	28,27582
Výběrová směrod. odchylka	19,88858	5,08265	1,74512	0,42056	0,14262	0,03031	0,01427	0,00354



Děkujeme za
pozornost



Zdroje

Jiří DŘÍMAL, David TRUNEC a Antonín BRABLEC. Úvod do metody Monte Carlo. Brno: Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Katedra fyzikální elektroniky, duben 2006. Dostupné z: <https://www.physics.muni.cz/~trunec/mc.pdf>

Wikipedia: Die freie Enzyklopädie. Monte-Carlo-Simulation [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2023 [cit. 2024-06-18]. Dostupné z: <https://de.wikipedia.org/wiki/Monte-Carlo-Simulation>

Wikipedie: The Free Encyclopedia. Monte Carlo method [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2023 [cit. 2024-06-18]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Monte_Carlo_method

obr.1: **Wikimedia Commons.** Stanislaw Ulam [online image]. 2023 [cit. 2024-06-18]. Dostupné z: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/82/Stanislaw_Ulam.tif/lossy-page1-1200px-Stanislaw_Ulam.tif.jpg

obr.2: **The New York Times.** Caramelized Apple Pie [online]. New York: The New York Times Company, 2023 [cit. 2024-06-18]. Dostupné z: <https://cooking.nytimes.com/recipes/1024804-caramelized-apple-pie>