Numerické riešenie integrálu pomocou Monte Carlo metódy

Marek Kružliak

December 8, 2014

1 Taylorov rozvoj

$$\cos(\frac{\pi x}{2}) = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{(x\pi)^{2i}(-1)^i}{2^{2i}(2i)!}$$

Taylorov rozvoj pre n členov si označíme ako $T(x,n)$:

$$T(x,n) = \sum_{i=1}^{n} \frac{(x\pi)^{2i}(-1)^i}{2^{2i}(2i)!}$$

2 Integrál Taylorovho rozvoja

$$\begin{aligned}
\int_0^1 \left(\sum_{i=1}^{\infty} \frac{(x\pi)^{2i}(-1)^i}{2^{2i}(2i)!} \right) dx = \\
\sum_{i=1}^{\infty} \left(\int_0^1 \frac{(x\pi)^{2i}(-1)^i}{2^{2i}(2i)!} dx \right) = \\
\sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{\pi^{2i}(-1)^i}{2^{2i}(2i)!} \int_0^1 x^{2i} dx \right) = \\
\sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{\pi^{2i}(-1)^i}{2^{2i}(2i)!} [\frac{x^{2i+1}}{2i+1}]_0^1 \right) = \\
\sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{\pi^{2i}(-1)^i}{2^{2i}2!} \frac{1}{2i+1} \right) = \\
\sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{\pi^{2i}(-1)^i}{2^{2i}(2i+1)!} \right)
\end{aligned} \quad (1)$$

Integovaný Taylorov rozvoj pre n členov si označíme ako $I(n)$:

$$I(n) = \sum_{i=1}^{n} \frac{\pi^{2i}(-1)^i}{2^{2i}(2i+1)!}$$

3 Probability Distribution Function a random

Naša *pdf* potom vyzerá takto:

$$pdf(x,n) = \frac{T(x,n)}{I(n)}$$

Na vytvorenie našej funkcie $rand()$ s našim *pdf* sme použili jednoduchý rejection sampling.

4 Výpočet integrálu

N je počet vzoriek a n počet členov taylorovho rozvoja:

$$\frac{1}{N} \sum_{1}^{N} \frac{T(x,n)}{pdf(x,n)}$$

5 Implementácia

Implementácia v MATLABE. 4 zdrojové súbory:

```
HomeWork.m
MonteCarlo.m
pdf.m
random.m
```

random.m obsahuje random funkciu, pdf.m pdf funkciu a MonteCarlo.m samotny vypocet integralu aj s vypoctom variancie. HomeWork.m len vypocita MonteCarlo pre rozny pocet clenov a vzoriek a vysledky zapise do súboru.

6 Výsledky

Výsledky sa nachádzajú v súbore results.csv. Všetky výsledné variancie sú menšie ako 0.0947, čím sme splnili úlohu.