

Univerza v Ljubljani

Naravoslovnotehniška fakulteta

Numerična integracija po metodi Monte Carlo

Izdelal: Matej Zupančič

Vpisna številka: 29010349

e-naslov: mz5400@student.uni-lj.si

Predmet: računalniški praktikum 2021/2022

Mentor: prof. dr. Goran Kugler

Doslovče, 10. 6. 2022

# Poročilo pri predmetu računalniški praktikum

# Kazalo:

1. **Kratek opis metode3**
2. **Program3**
3. **Rezultati4**
4. **Viri in literatura5**

# Kratek opis metode

Metode Monte Carlo so skupina računalniških metod, ki uporabljajo večje število naključnih števil za natančno aproksimacijo rezultata. V projektni nalogi, katerega poročila gledate, je bil primer te metode uporabljen za računanje enodimenzionalnih integralov na tako imenovan neutežen način.

Numerično vrednost določenega integrala najpogosteje izračunamo tako, da integracijski interval razdelimo na enakih podintervalov, kjer meje med njimi označimo z . Pri tem velja in . Vrednost integrala potem lahko ocenimo kot vsoto ploščin nastalih pravokotnikov; ker je ploščina enega pravokotnika , je vrednost integrala približno .

Pri neuteženi Monte Carlo integraciji pa naključno izberemo mej med podintervali na po enakomerni porazdelitvi. Vrednost integrala je tako = , pri čemer predstavlja povprečje vrednosti

Pri tej metodi je standardna napaka , kjer je

# Program

1. #include <stdio.h>
2. #include <time.h>
3. #include <math.h>
4. #include <stdlib.h>
5. double Funkcija (double x) {
6. return (asinh(pow(x, 1.5) + sin(pow(x,2/3)) + cos(3\*x) + 1/3))/(pow(x, 5) + 1);
7. }
8. double Integral (double \*vi, int n,  double a, double b) {
9. double vsota = 0;
10. double vsota2 = 0;
11. srand(time(NULL)); //Inicializacija faktorja naključnih števil.
12. for (int i = 0; i < n; i++) {
13. double u = (double)rand() / (double)(RAND\_MAX + 1);
14. double x = a + (b - a) \* u;
15. vsota += Funkcija(x);
16. vsota2 += pow(Funkcija(x), 2);
17. }
19. \*vi = (vsota \* (b - a)) / n;
20. vsota /= n;
21. vsota2 /= n;
22. return (b - a) \* sqrt((vsota2 - pow(vsota, 2)) / n);
23. }
24. int main(void) {
25. double a = 0;
26. double b = 4;
27. double v = 0;
28. double \*vi = &v;
29. int n = 2;
30. FILE \*kazalec\_na\_datoteko = fopen("Datoteka.csv", "w");
31. fprintf(kazalec\_na\_datoteko, "poskusi; vrednost; napaka\n");
32. for(int i = 0; i < 16; i++) {
33. double sn = Integral(vi, n, a, b);
34. fprintf(kazalec\_na\_datoteko, "%d; %lf; %lf;\n", n, \*vi, sn);
35. n \*= 2;
36. }
37. fclose(kazalec\_na\_datoteko);
38. return 0;

50.}

# Rezultati

Funkcija, dana za testiranje algoritma, je bila

na intervalu .

Kot je vidno iz spodnjega grafa, integral f(x) lepo konvergira proti vrednosti 1,20 pri večjem številu poskusov. Prav tako se z večjim številom poskusov standardna napaka zmanjšuje, kar kaže še en graf nižje.

# Viri in literatura

Goran Kugler: Numerična integracija po metodi Monte Carlo (2022)

Wikipedia: <https://en.wikipedia.org/wiki/Monte_Carlo_integration> (dostopano junija 2022)