

# 1 Gauss-Legendrove kvadrature

## 1.1 Opis problema

Funkcija `gauss_legendre_2` izračuna približek integrala funkcije  $f$  na intervalu  $[a, b]$  z uporabo kvadrature na dveh točkah.

```
using .Domaca02, QuadGK
```

Error: UndefVarError: `Domaca02` not defined

Približen izračun integrala funkcije  $f(x) = \sin(x) / x$  na intervalu  $[0, 5]$

```
f(x) = sin(x) / x  
a, b = 0.0, 5.0  
n = 122
```

122

## 1.2 Rezultat

```
rezultat = composite_gauss_legendre(f, a, b, n)  
println("Približen izračun integrala: ", rezultat)
```

Error: UndefVarError: `composite\_gauss\_legendre` not defined

Pravi rezultat integrala izračunan s pomočjo izvirne knjižnice/modula QuadGK

```
pravi_rezultat, _ = quadgk(f, a, b)
```

Error: UndefVarError: `quadgk` not defined

Rezultate po korakih predstavimo z grafom

```
using Plots
```

## 1.3 Grafični prikaz

Za prikaz grafa napak v odvisnosti od števila intervalov definiramo prazen vektor za napake. Sprememba korakov je eksponentna in uporablja potence števila  $2^k$ . Na vsakem koraku smo izračunali približek integrala in ga primerjali z pravim rezultatom, ki je bil izračunan s pomočjo izvornih knjižnic. Napake smo shranili v vektor `errors` in približke v vektor `priblizki`.

```
errors = Float64[]  
priblizki = Float64[]  
steps = 2 .^(0:7)
```

```
for n in steps  
    trenutni_priblizek = composite_gauss_legendre(f, a, b, n)
```

```

push!(errors, abs(trenutni_priblizek - pravi_rezultat))
push!(priblizki, trenutni_priblizek)
println("Približek za ", n, " intervalov: ", priblizki[end])
end

```

Error: UndefVarError: `composite\_gauss\_legendre` not defined

Izris grafa napak v odvisnosti od števila intervalov

```

plot(steps, errors, yscale=:log10, label="Napaka",
      xlabel="Število intervalov", ylabel="Napaka",
      title="Napaka približka integrala funkcije sin(x) / x na intervalu [0, 5]",
      seriestype=:scatter, legend=:topright, grid=true, markercolor=:red
)

```

Error: DivideError: integer division error

Na grafu je razvidno, da se napaka zmanjšuje polinomske in konvergira k 0, ko se število intervalov povečuje. Naloga predpostavlja oceno za izračun približka integrala funkcije  $f(x) = \sin(x) / x$  na intervalu  $[0, 5]$  na 10 decimalnih natančno. To mejo lahko iz grafa vidimo, da dosežemo v okolici 120-130 intervalov. To še dodatno potrjuje naš predhodni izračun z uporabo funkcije `composite_gauss_legendre(f, a, b, n)`, kjer smo uporabili 122 intervalov.