

# NINDE 2016 / 17, 1. domača naloga

Jure Slak, 27152005

## Naloga 1.

Implementacija sestavljenega Simpsonovega in trapeznega pravila je zelo direktna. Dvojni integral lahko izračunamo po Fubinijevem izreku kot dvakratnega, na dva načina, ki sta matematično enaka, numerično pa se razlikujeta v vrstnem redu seštevanja. Rezultat pri danih podatkih se še precej razlikuje od točnega (121.9 proti 123.79). Če  $m$  in  $n$  povečujemo, metoda konvergira, ne pa tudi, če povečujemo samo enega. Razlika med numeričnima približkoma zaradi vrstnega reda integracije je v tem primeru zanemarljiva in znaša okoli  $10^{-14}$ .

Zunanji po x: 123.7998130262172083  
Zunanji po y: 123.7998130262171941  
Točen: 121.9385660804582869

## Naloga 2.

Metoda uporablja sestavljeno Simpsonovo pravilo iz 1. naloge. Trenutno ni napisana paralelizabilno, saj pri deljenju intervala dovoljeno drugo napako izračuna na podlagi prve, jo je pa mogoče paralelizirati. Tudi tukaj se približki izboljšujejo, ko gre  $\delta \rightarrow 0$  in napake ne presegajo dovoljene napake  $\delta$ .

I = 1.9980118683563632  
Točen: 1.9980009999997501

Metodo bi se dalo pospešiti, tako da bi si shranjevala funkcijske vrednosti in jih podajala naprej, saj se jih zelo veliko prekriva.

## Naloga 3.

Metoda je implementirana malce splošneje za integracijo po kvadru  $[a, b] \subset \mathbb{R}^d$ . Konvergenca je počasna, a zagotovljena po zakonu velikih števil. Metodo bi bilo možno pospešiti z uporabo vektorizacije in več pomnilnika, kjer bi si vnaprej generirali naključno matriko  $n \times d$  s slučajnimi vektorji in jih kasneje le uporabili. Poleg tega je metoda tudi zelo primerna za paralelizacijo.

Točen: I = 0.1594319846981149  
Pri n = 100, I = 0.1544755419083274, err = 0.0049564427897875  
Pri n = 1000, I = 0.1601708347878220, err = 0.0007388500897071  
Pri n = 10000, I = 0.1602101986607355, err = 0.0007782139626206  
Pri n = 100000, I = 0.1593783551198855, err = 0.0000536295782294  
Pri n = 1000000, I = 0.1593951995388704, err = 0.0000367851592445