

# 1 Uvod

Za pojedine matematičke probleme teorijska matematika može da dokaže da rešenje problema postoji, čak i da je jedinstveno, ali ne daje postupke za određivanje tog rešenja. U primenjenoj matematici i tehničkim naukama to nije dovoljno, traži se i rešenje. Zadatak numeričke matematike jeste dobijanje numeričkog rešenja određenog problema.

Da bi se problem rešavao numeričkim metodama on mora biti **korektan**, tj. da za zadate ulazne podatke postoji jedinstveno rešenje problema, i da bude **stabilan**, tj. da male promene u ulaznim podacima daju samo male promene rešenja.

U mnogim slučajevima koristimo iterativne metode, čijim ponavljanjem se približavamo tačnom rešenju, ali zbog konačnog broja ponavljanja dobijeno numeričko rešenje odstupa od tačnog. Cilj nam je da dobijemo približno rešenje problema koje što manje odstupa od tačnog.

Često kontinualan problem koji rešavamo zamenjujemo približnim problemom koji je blizak polaznom, ali sa diskretnim promenljivim. Ovakav postupak predstavlja diskretizaciju problema. Primeri diskretizacije problema su zamena izvoda razlikom i funkcije polinomom.

## 2 Pojam greške

Postoji nekoliko izvora grešaka koje se javljaju u rešenju problema. Prema poreklu greške mogu biti:

1. *Netklonjive* - nastaju pri formiranju matematičkog modela problema koji rešavamo ili usled netačnosti početnih podataka ukoliko su dobijeni eksperimentalnim putem. Ove greške se ne mogu izbeći.
2. *Greška metode ili greška aproksimacije* - nastaje usled diskretizacije problema, ili usled toga što se umesto beskonačnog iterativnog procesa koristi konačan proces.
3. *Greška zaokruživanja* - nastaje usled nemogućnosti da mnoge realne brojeve zapišemo sa konačnim brojem cifara, kao i zbog načina zapisivanja brojeva na računarima.

**Zaokruživanje.** Pojedini brojevi se ne mogu zapisati sa konačnim brojem cifara. Zato pri računu sa takvim brojevima koristimo njihove približne vrednosti zapisane sa konačnim brojem cifara. Ako je  $x$  tačna vrednost, a  $\bar{x}$  približna vrednost neke veličine, tada je  $|x - \bar{x}|$  *apsolutna greška*, a  $|x - \bar{x}|/|x|$  *relativna greška*. Pošto su u praksi često tačne vrednosti nepoznate, koristimo odgovarajuće granice ovih veličina:

$$\begin{aligned} |x - \bar{x}| &\leq \Delta(\bar{x}) && \text{granica apsolutne greške} \\ \left| \frac{x - \bar{x}}{x} \right| &\leq \delta(\bar{x}) && \text{granica relativne greške} \end{aligned}$$

Pri zaokruživanju broja na  $k$  cifara, pri čemu je  $\alpha_k$  poslednja cifra koju zadržavamo, važe sledeća pravila:  $\alpha_k$  se neće menjati ukoliko je  $\alpha_{k+1} < 5$  ili  $\alpha_{k+1} = 5$  i  $\alpha_k$  parno. U ostalim slučajevima  $\alpha_k$  se povećava za jedan.