

# NUMERIČNE METODE 1, praktična matematika

## Vprašanja za ustni izpit

### 1. UVOD V NUMERIČNO RAČUNANJE:

- Predstavitev števil v računalniku - plavajoča vejica, IEEE standard, osnovna zaokrožitvena napaka.
- Vrste napak pri numeričnem računanju.
- Občutljivost problema. Obratna in direktna stabilnost (pri računanju produkta, skalarnega produkta).
- Numerično računanje členov zaporedja podanega z dvočlensko oz. tričlensko rekurzijo.

### 2. NELINEARNE ENAČBE IN SISTEMI NELINEARNIH ENAČB:

- Bisekcija.
- Navadna iteracija - fiksne točke, konvergenčni izrek, red konvergence.
- Tangentna metoda (izpeljava, red konvergence).
- Sekantna metoda.
- Ničle polinomov - pridružena matrika polinoma, Sturmovo zaporedje, občutljivost ničel (Wilkinsonov primer).
- Nelinearni sistemi - Newtonova metoda.
- Reševanje v Matlabu: funkcije `fzero`, `fsolve`, `roots`, `fminsearch`.

### 3. LINEARNI SISTEMI:

- Vektorske in matrične norme.
- LU razcep (brez pivotiranja, z delnim pivotiranjem), preme in obratne substitucije, časovna zahtevnost.
- Občutljivost linearnih sistemov - pogojenostno število, obratna stabilnost.
- Simetrične pozitivno definitne matrike in razcep Choleskega.
- Reševanje v Matlabu: funkcije `lu`, `chol`, `\`, `cond`, `norm`.

### 4. PREDOLOČENI SISTEMI:

- Opis predoločenega sistema. Rešitev po metodi najmanjših kvadratov.
- Normalni sistem. Geometrijska razlaga.
- Gram- Schmidtov postopek in QR razcep matrike.
- Rešitev predoločenega sistema preko navadnega in razširjenega QR razcepa.
- Householderjeva zrcaljenja in izračun QR razcepa.

- Givensove rotacije in izračun QR razcepa.
- Singularni razcep. Lastnosti. Rešitev predločenega sistema preko singularnega razcepa. Uporaba.
- Psevdo inverz.
- Reševanje v Matlabu: funkcije `qr`, `pinv`, `svd`, `\`.

## 5. APROKSIMACIJA IN POLINOMSKA INTERPOLACIJA:

- Aproximacija po metodi najmanjših kvadratov v vektorskem prostoru s skalarnim produktom. Gramova matrika. Povezava s predločenimi sistemi. Izbira baze.
- Polinomski interpolacijski problem. Korektnost.
- Lagrangeeva oblika interpolacijskega polinoma.
- Deljene diference in Newtonova oblika interpolacijskega polinoma.
- Napaka pri interpolaciji funkcije s polinomi. Izbira interpolacijskih točk.
- Rungejev primer.

## 6. NUMERIČNO RAČUNANJE LASTNIH VREDNOSTI:

- Schurova forma.
- Potenčna metoda, inverzna iteracija.
- QR iteracija. Reševanje v Matlabu: funkcije `eig`, `schur`.

## 7. MATLAB:

- Osnovne funkcije za delo z matrikami: vpisovanje matrik, dostopanje do elementov, seštevanje, množenje, transponiranje, potenciranje, operacije po komponentah (`.`).
- Funkcije `ones`, `zeros`, `eye`, `diag`, `tril`, `triu`, `rand`,
- Osnovne skalarne funkcije: `sin`, `cos`, `exp`, `log`, `abs`, `sqrt`, ...
- Osnovne vektorske funkcije: `max`, `sort`, `sum`, `prod`, ...
- Osnovne matrične funkcije: `qr`, `lu`, `eig`, `chol`, `svd`, `det`, ...
- Zanke v Matlabu, `if` stavki.
- Skriptne in funkcijske datoteke.
- Funkcije za delo s polinomi: `polyval`, `poly`, `roots`, `conv`, `deconv`, `polyfit`,...