

PRIMERI IZPITNIH VPRAŠANJ IZ NUMERIČNIH METOD

1. UVOD V NUMERIČNO RAČUNANJE

- (1) Kaj so predstavljava števila v IEEE v enojni/dvojni natančnosti?
- (2) Kaj je osnovna zaokrožitvena napaka?
- (3) Katere napake pri numeričnem računanju poznamo?
- (4) Katere so osnovne računske operacije v IEEE in kateri dve operaciji sta problematični s stališča numerične matematike?
- (5) Kaj pomeni, da je metoda numerično stabilna? Navedite primer metode, ki je stabilna in primer metode, ki ni stabilna.

2. REŠEVANJE LINEARNIH SISTEMOV

- (1) Zapišite splošen kvadraten sistem linearnih enačb in ga prepisite v matrično obliko. Kdaj je tak sistem rešljiv/enolično rešljiv/ni rešljiv? Koliko operacij je potrebnih za izračun produkta matrike z vektorjem? Kaj pa za produkt dveh matrik?
- (2) Kaj je Gaussova eliminacija in koliko osnovnih računskih operacij je potrebnih za njeno izvedbo?
- (3) Kaj je LU razcep matrike A (brez pivotiranja) in kako ga izračunamo? Koliko operacij je potrebnih za njegov izračun? Ali LU razcep brez pivotiranja obstaja? Napišite primer matrike, pri kateri se ne da izračunati LU razcepa brez pivotiranja.
- (4) Kaj je zgornjetrikoten sistem linearnih enačb? Kaj je prema in kaj obratna substitucija za zgornjetrikoten sistem? Koliko operacij zahtevata?
- (5) Kako s pomočjo LU razcepa matrike A izračunamo rešitev linearnega sistema enačb $Ax = b$? Koliko operacij zahteva?
- (6) Kaj je LU razcep matrike A z delnim pivotiranjem? Zakaj ga uvedemo? Opišite postopek za njegov izračun. Kako s pomočjo tega razcepa izračunamo rešitev linearnega sistema enačb $Ax = b$? Koliko operacij zahteva reševanje sistema $Ax = b$ prek LU razcepa z delnim pivotiranjem?
- (7) Kaj je pivotna rast? Kaj nam pivotna rast pove? Ali je pivotna rast pri delnem pivotiranju omejena? Če da, skiciraj dokaz tega dejstva.
- (8) Katere iterativne metode za reševanje linearnih sistemov poznaš? Eno od njih podrobno opiši.

3. REŠEVANJE NELINEARNIH ENAČB

- (1) Kaj je ničla funkcije? Kdaj je enostavna in kdaj večkratna?
- (2) Opišite, kako deluje bisekcija. Koliko korakov bisekcije je potrebnih, da na intervalu $[a, b]$ izračunamo ničlo funkcije f na natančnost 10^{-10} ?
- (3) Kaj je dobro vzeti za zaustavitveni kriterij bisekciji v primeru, ko je odvod funkcije na danem intervalu blizu 0? Kaj pa, ko je odvod relativno velik?
- (4) Kaj pomeni red konvergence? Kako se red konvergence pozna pri dejanski uporabi metode?
- (5) Izpeljite in opišite tangentsno metodo ter določite red konvergence.
- (6) Izpeljite in opišite sekantno metodo ter določite red konvergence.
- (7) Izpeljite in opišite metodo regula-falsi.

- (8) Naj bo g iteracijska funkcija. Kaj so fiksne točke za g ? Kdaj so privlačne, kdaj odbojne?
- (9) Kako s postopkom navadne iteracije izračunamo ničle neke nelinearne funkcije f ? Kdaj je hitrost konvergence linearna, kvadratična in kdaj kubična?
- (10) Kateri iteracijski metodi za reševanje sistema nelinearnih enačb poznaš? Eno od njih opiši.

4. POLINOMSKA INTERPOLACIJA

- (1) Zapišite sistem enačb, ki določa interpolacijski polinom skozi paroma različne točke (x_i, y_i) , $i = 0, 1, \dots, n$. Kakšno stopnjo polinoma moramo vzeti, če hočemo interpolirati 5 točk? Ali je reševanje tega sistema vedno stabilno?
- (2) Opišite Lagrangeovo obliko interpolacijskega polinoma in njene pomanjkljivosti.
- (3) Opišite Newtonovo obliko interpolacijskega polinoma. Kaj so to deljene diference in kako jih računamo? Kakšne so prednosti Newtonove oblike interpolacijskega polinoma v primerjavi z Lagrangeovo?
- (4) Ali višanje stopnje interpolacijskega polinoma vedno izboljša prilaganje dani funkciji? Utemelji s primerom?
- (5) Kako lahko ocenimo napako interpolacijskega polinoma za funkcijo f ? Kakšna je napaka interpolacije s polinomom stopnje n .

5. NUMERIČNA INTEGRACIJA IN ODVAJANJE

- (1) Opišite osnovno trapezno in osnovno Simpsonovo pravilo. Kako pridemo do teh dveh pravil in kakšni sta napaki?
- (2) Opišite sestavljeno trapezno in sestavljeno Simpsonovo pravilo.
- (3) Kako je red kvadrature formule? Kaj je metoda nedoločenih koeficientov?
- (4) Kako lahko določimo pravi korak v trapeznem pravilu?
- (5) Kaj so vozli in kaj uteži v kvadrurnem pravilu? V čem so Gaussova kvadrurna pravila boljša od Newton-Cotesovih?

6. REŠEVANJE DIFERENCIALNIH ENAČB

- (1) Opišite Eulerjevo metodo za reševanje začetnega problema $y_0 = f(x, y)$ pri pogoju $y(a) = y_a$.
- (2) Opišite idejo Runge-Kutta metod za reševanje diferencialnih enačb. Koliko je napaka metode reda k ?