

Tentamen Computerondersteund Probleemoplossen

Docent: Kurt Lust

vr. 20 april, 9.00-12.00 uur

Omdat ik tot 13 mei in het buitenland verblijf, kan het tentamen pas na deze datum nagekeken worden. Het resultaat zal dus even op zich laten wachten.

Het tentamen bestaat uit 5 opgaven. Alle antwoorden moeten goed gestructureerd en gemotiveerd zijn. De gevolgde werkwijze moet duidelijk zijn. Het gebruik van een rekenmachine is toegestaan.

Het tentamen wordt eerst gequoteerd op 100 punten. 10 punten krijg je zowiezo, de resterende 90 moet je verdienen. De punten staan aangegeven bij elke vraag. Wanneer je minimum 45 punten haalt voor het tentamen, wordt voor het berekenen van het eindresultaat een gewogen gemiddelde gemaakt met de punten van de practica. Anders wordt je eindscore enkel aan de hand van het tentamen bepaald en heb je dus een onvoldoende.

Bij het tentamen krijg je ook een evaluatieformulier. Je moet dat apart indienen. Stop het dus niet in de envelop met je antwoorden!

Gelieve **op ieder blad** Uw naam, studentnummer en studierichting te vermelden. Begin iedere vraag op een nieuwe bladzijde en maak geen puzzel van Uw oplossing. Veel succes!

Vraag 1 15 punten Oplossen van gewone differentiaalvergelijkingen. Wanneer wordt een schema voor numerieke tijdsintegratie absoluut stabiel genoemd? De trapeziumregel is

$$y_{n+1} = y_n + \frac{h}{2} (f(y_n, t_n) + f(y_{n+1}, t_{n+1}))$$

waarbij $h = t_{n+1} - t_n$. Toon aan dat deze methode absoluut stabiel is.

Hint: Schrijf de parameter α van de testvergelijking als $\alpha_R + i\alpha_I$.

Vraag 2 20 punten Leg in enkele regels de betekenis van de begrippen conditie en stabiliteit uit. Het is niet nodig hierbij een voorbeeld te geven of lange afleidingen te maken. Wat is "pivoteren" bij Gauss eliminatie? Wat heeft dit met conditie en stabiliteit te maken?

Vraag 3 20 punten Beschouw de volgende twee vergelijkingen:

$$\ln x = 0, \text{ oplossing: } x = 1,$$

$$\exp(x) - x = 1, \text{ oplossing: } x = 0.$$

Wat verwacht je voor de convergentie van Newton, voortgaand op wat er in het dictaat staat en wat je ondervonden hebt tijdens het practicum? Motiveer uitvoerig waarom je tot dat besluit komt.

Vraag 4 5 punten Stel dat x een getal is in de buurt van 1 en δ een heel klein getal, bijvoorbeeld $100\epsilon_{mach}$. Kan je het resultaat van de formule $\sqrt{x+\delta} - \sqrt{x}$ dan nauwkeurig berekenen? Geef zonder uitgebreide afleiding aan waarom je dat kan of niet kan. Indien je vindt dat het resultaat onnauwkeurig is, ken je dan een remedie?

Zie ommezijde

Vraag 5 30 punten *Fibonacci getallen*. Fibonacci getallen worden op een recursieve manier gedefinieerd:

$$F_0 = 1, F_1 = 1, F_{n+1} = F_n + F_{n-1}, n \in \mathbb{N} \text{ en } n > 1.$$

Gegeven een reëel getal $x \geq 1$. Schrijf een Matlab programmaatje (functie of script) dat de waarde $n \in \mathbb{N}$ zoekt waarvoor

$$F_n \leq x < F_{n+1}.$$

Wanneer je een script schrijft, druk je als resultaat n en het bijhorende Fibonacci getal F_n af op het scherm en vraag je de waarde van x aan de gebruiker. Kies je voor een functie, dan heeft die één invoerargument, x , en twee uitvoerargumenten, n en F_n , in deze volgorde. Ontwikkel het programma volgens “de regels van de kunst”, gezien in de cursus. Gebruik een **while**-lus en ontwerp deze met de strategie besproken in de cursus. Bespreek de gevolgde strategie voor je je programma neerschrijft.