



# Wetenschappelijk Rekenen

Examen - Bacheloropleiding informatica

Theorie – 30 mei 2013

---

Naam : .....

---

1. (5 pt) Definieer, formuleer of omschrijf de volgende begrippen :

(i) samengestelde kwadratuur :

(ii) Romberg-integratie :

(iii) subnormale getallen :

(iv) deflatie :

(iv) het (relatief) conditiegetal van een probleem :

2. (2 pt) Geef twee redenen waarom pivotering essentieel is voor een numeriek stabiele implementatie van de Gauss-eliminatie methode.

3. (2 pt) Bespreek verschillende manieren om het kleinste kwadratenprobleem  $Ax \approx b$  op te lossen.

4. (2 pt) Zij  $\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$  een basis van  $\mathbb{R}^n$  met  $Av_j = \lambda_j v_j$ . Leg uit hoe, vertrekkend van een vector  $x_0 = \sum_{j=1}^n \alpha_j v_j$ , de vector  $x_k = A^{-k} x_0$  zich zal gedragen.

5. (3 pt) Schrijf het Newton-Raphson schema, ter bepaling van de nulpunten van een scalaire vergelijking  $f(x) = 0$ , op. Maak via een tekening duidelijk hoe je aan deze numerieke methode komt. Leg uit hoe je dit schema gebruikt wanneer je stelsels van vergelijkingen moet oplossen.

6. (3 pt) Zijn  $p_{n-1}(t)$  de unieke veelterm van graad hoogstens  $n - 1$  die  $f(t)$  interpoleert in de punten  $t_1, t_2, \dots, t_n$ . De interpolatiefout is van de vorm

$$f(t) - p_{n-1}(t) = C f^{(q)}(\theta)(t - t_1)(t - t_2) \dots (t - t_n).$$

- (i) Welke waarde heeft  $q$ ? Waarom?

- (ii) Bekijk het geval waarbij  $f(t) = (t - t_1)(t - t_2) \dots (t - t_n)$  om de constante  $C$  vast te leggen.

- (iii) We hebben in de theorie gezien dat de interpolatiefunctie weliswaar op verschillende manieren kan geschreven worden (via de monomiale basis, via de Lagrange-vorm, via de Newton-vorm, via orthogonale veeltermen, ...), maar louter theoretisch gezien wordt (na uitwerking) telkens dezelfde unieke uitdrukking bekomen. Wat kun je daar vanuit praktisch oogpunt over zeggen?

7. (2 pt) Leg uit hoe de DFT (en meer bepaald de FFT) gebruikt wordt om ruis te elimineren uit een signaal.

8. (1 pt) Hoe zou je (bvb. in Matlab) een (van de identiteitsmatrix verschillende) matrix construeren waarvoor het conditiegetal 1 is?