

Tentamen Wiskunde & Programmeren II herkansing (151305)

10 juni 2009 10:40-12:25

Dit tentamen bestaat uit 4 opgaven waar in totaal 90 punten behaald kunnen worden.

De opgaven hoeven niet in onderstaande volgorde gemaakt te worden. Documenteer je antwoorden zorgvuldig en overzichtelijk in een Word-document en lever deze in op de teletop pagina. Neem hierbij ook eventuele voorbeelden over.

Alle eigen uitwerkingen van de practica + het dictaat zijn toegestaan bij de toets. Alle andere hulpmiddelen niet.

Beantwoord alle vragen met behulp van Matlab!!!

Succes!

Opgave 1 (15 punten)

Maak de volgende rijtjes met behulp van een for-lus, die iig bestaat uit:

for i=1:5

...

end

- a) [1 2 4 8 16]
- b) [0 1 0 1 0]
- c) [1 5 11 19 29]

Opgave 2 (40 punten)

We willen het *totaal* van een rijtje bepalen, waarbij *totaal* op de volgende manier gedefinieerd is:

Alle getallen die deelbaar zijn door 4 moeten bij het *totaal* worden opgeteld. Alle getallen die deelbaar zijn door 5 moeten van het *totaal* worden afgetrokken. Alle andere getallen hebben geen invloed op het *totaal*.

Als het deelbaar is door zowel 4 als 5, betekent dat hij dus NIET meegenomen moet worden.

Schrijf hiervoor twee functies, waarin je gebruik maakt van:

- a) Een for-lus. (*totaal1*)
- b) Met behulp van recursie. (*totaal2*)

Test je functies met de volgende rijtjes:

A = [9 32 27 90 20 43 17 22 8 15 76]

B = [14 84 55 41 68 57 43 4 34 0 32]

Opgave 3 (10 punten)

Los het volgende stelsel van vergelijkingen op en geef de waarden voor x_1 tm x_5 .

$$-4x_1 + 5x_2 + 9x_3 + 13x_4 = 40$$

$$2x_1 - 8x_3 + 12x_4 = 20$$

$$-7x_1 - 3x_2 + 9x_4 = 13$$

Opgave 4 (25 punten)

Matrixvermenigvuldigingen zijn erg belangrijk voor computergraphics. Het lopen door een 3D-ruimte zoals je bij veel spellen kent is namelijk niets anders dan een heleboel 3D-coördinaten die middels een of meerdere lineaire afbeeldingen op je scherm gezet worden. Omdat het er mooier uitziet zullen we hier ook in 3D-coördinaten werken. Om translaties en rotaties op dezelfde manier te kunnen behandelen worden de coördinaten altijd met vier waarden aangegeven, waarvan de vierde coördinaat (in ons geval) altijd één is.

Zoals van de wiskunde bekend is kunnen we een lineaire afbeelding beschrijven met een matrix. We onderscheiden in dit geval een *translatie* (over de vector $(\Delta x, \Delta y, \Delta z)$), een *rotatie* (over een hoek θ) en een *schaaling* (in x met s_x , in y met s_y en in z met s_z). De bijbehorende matrices duiden we aan met respectievelijk T_t , T_r en T_s . Roteren kunnen we om drie assen, en de bijbehorende matrices duiden we aan met T_x , T_y en T_z .

We geven hier enkele matrices:

$$T_t = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \Delta x \\ 0 & 1 & 0 & \Delta y \\ 0 & 0 & 1 & \Delta z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad T_s = \begin{bmatrix} s_x & 0 & 0 & 0 \\ 0 & s_y & 0 & 0 \\ 0 & 0 & s_z & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad T_x = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \theta & -\sin \theta & 0 \\ 0 & \sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Om nu een punt p af te beelden op p' met behulp van matrix T hoeven we alleen maar $p' = Tp$ uit te rekenen.

- Neem het punt $p = (0, 2, 4)$. Transleer deze naar $r = (0, 4, 2)$ met behulp van een matrixvermenigvuldiging met T_t .
- Roteer punt p 45 graden om de x -as. Wat zijn de nieuwe coördinaten?
- Neem de punten $a = (4, 4, 1)$ en $b = (3, 2, 1)$. Schaal deze punten tegelijkertijd met $s_x = s_y = 2$ en $s_z = 3$. *Hint: Moet je de 2 punten onder of naast elkaar zetten?*