

Inleiding Scientific Computing

Opdracht 1a ("abc-formule")

Gegeven zijn de constanten $a(\neq 0)$, b , $c \in \mathbf{R}$ en de vergelijking $ax^2 + bx + c = 0$.

i) Noem de discriminant D ($D := b^2 - 4ac$) en de twee oplossingen van de vergelijking x_1 en x_2 . Werk eerst de formules voor x_1 en x_2 op papier uit. Maak in een teksteditor de MATLAB function-file **wortel.m** met invoerargumenten a, b en c die *alleen* als uitvoer geeft: $x_{min} \stackrel{\text{def}}{=} \text{de kleinste (in absolute waarde}^1) \text{ oplossing (=wortel) van deze vergelijking}$.

De file **wortel.m** moet bevatten:

- commentaar (check dit zelf door, als je klaar bent, "help wortel" in te typen).
- een constructie die gebruik maakt van "if/else/elseif/end en een uitvoer die een tekst meegeeft (**help disp**), bijvoorbeeld "complexe wortels!" of "kleinste wortel=...".
- gebruik voor de berekeningen "format long" (**help format**).

ii) Het uiteindelijke programma moet de volgende testcases kunnen doorstaan (start de berekeningen met: **diary opdracht1a**)

- $a = 1, b = -2, c = 2$
- $a = 1, b = 3, c = 2$
- $a = 1, b = -2, c = 1$
- $a = 3.99999, b = -4, c = 1$
- $a = 1, b = -10^{10}, c = 1$

* BELANGRIJK: *controleer de uitkomsten (in het MATLAB-schermpje) door de berekende oplossingen in te vullen in de oorspronkelijke vergelijking (er moet n.l. 0 uitkomen...).*

* Wat gebeurt er in het laatste geval? Probeer een verklaring te vinden voor dit vreemde antwoord.

* Een mogelijke oplossing hiervoor is de volgende: vermenigvuldig zowel de teller als de noemer in de uitdrukking voor de oplossing x_2 (die met $-b - \sqrt{\dots}$) in de abc-formule met $-b + \sqrt{\dots}$ en vereenvoudig de verkregen uitdrukking.

* Pas nu voor het laatste geval uit de serie testcases voor x_1 de 'oude' formule toe (en voor x_2 de 'nieuwe'). Geeft dit een verbetering? Waarom werkt deze truc? (let op: voor het geval dat $b > 0$ zou je deze truc moeten 'omdraaien'...)

iii) Als bovenstaande testcases **correcte** uitkomsten geven, sluit dan de file m.b.v. **diary off** (\leftarrow).

¹dus, stel dat -1 en -2 de twee oplossingen zouden zijn, dan is weliswaar $-2 < -1$, maar $|-1| < |-2|$ en moet derhalve -1 als uitvoer tevoorschijn komen.