

OEFENINGEN NUMERIEKE WISKUNDE

OEFENZITTING 9 (PC): PROGRAMMEREN IN MATLAB

1. MATLAB DEBUGGER

Probleem 1. De Collatz functie van een positief natuurlijk getal n is een sequentie, die begint bij n en eindigt bij 1. Gegeven een getal g_i in deze sequentie kan het volgende getal g_{i+1} als volgt bepaald worden:

- (1) g_i is even: $g_{i+1} = \frac{g_i}{2}$
- (2) g_i is oneven: $g_{i+1} = 3g_i + 1$

Gebruik de .m-bestanden `collatz.m` en `collatzplot.m` om deze functie te bestuderen. Je kan deze bestanden met behulp van de volgende commando's in Matlab openen:
`open(fullfile(matlabroot,'help','techdoc','matlab_env','examples','collatz.m'))`
`open(fullfile(matlabroot,'help','techdoc','matlab_env','examples','collatzplot.m'))`

Bewaar een kopie van deze bestanden onder je current directory in Matlab. De functie `collatz` berekent voor een gegeven getal de Collatz sequentie en de functie `collatzplot` tekent voor verschillende waarden het aantal elementen in de Collatz sequentie. Er is echter een fout gemaakt bij het schrijven van deze programma's. Volg de instructies op http://www.mathworks.nl/help/techdoc/matlab_env/brqxeeu-175.html#brqxeeu-178 om deze fout te ontdekken met behulp van de Matlab debugger.

Probleem 2. Maak gebruik van de Matlab debugger om de verschillende waarden die de teller i in deze lus aanneemt te bepalen:

```
for i=200:-25:100
    x=i+1;
    a=-2*x+5^3+400;
    i=a;
end
```

2. MATLAB PROFILER

Een profiler is een programma dat gebruikt wordt voor het analyseren van de uitvoersnelheid van andere programma's. De volgende oefeningen leren je gebruik te maken van de Matlab profiler. Bestudeer eerst het voorbeeld uit de Matlab help, waarin het Lotka-Volterra prooi-roofdier model opgelost wordt http://www.mathworks.nl/help/techdoc/matlab_env/f9-17018.html#f9-17087.

Wij gaan de complexiteit van verschillende algoritmen voor veelterminterpolatie bestuderen, meer specifiek, voor het waardenprobleem. De coëfficiënten op zich hoeft je niet te berekenen.

Probleem 3. Schrijf twee functies `valueer_lagrange` en `valueer_newton` waarin je volgende algoritmes uit de cursus implementeert:

- Algoritme 4.1 om de interpolerende veelterm volgens Lagrange op te stellen en te evalueren
- Algoritme 4.2 en 4.3 om de interpolerende veelterm volgens Newton op te stellen en te evalueren

Probleem 4.

- (1) Maak nu gebruik van deze functies om de interpolerende veelterm van Lagrange en Newton te tekenen op het interval $[-2, 8]$ gegeven de interpolatiepunten uit de volgende tabel:

x	0	1	2	3	4	5	6
$f(x)$	0	0.8415	0.9093	0.1411	-0.7568	-0.9589	-0.2794

Zorg ervoor dat de interpolatiepunten zelf met een rode stip aangeduid worden op de grafiek (gebruik `help plot` voor meer informatie).

- (2) Pas `evalueer_lagrange` en `evalueer_newton` aan zodat je als invoer een vector met interpolatiepunten x en een functie kan meegeven. Hiervoor moet je gebruik maken van function handles (`help function_handle` voor meer informatie). Test de nieuwe implementatie voor een vector x van de volgende vorm: $x = 0, 4, 8, \dots, 100$ en de functie $f(x) = 7x^4 - 5x^3 + x^2 + 3x$.
- (3) Algoritme 4.1 voert $2n^2 + 2n$ vermenigvuldigingen en $2n^2 + 3n + 1$ optellingen uit. Bepaal zelf de complexiteit van algoritme 4.2 en 4.3. Voer daarna beide programma's uit voor verschillende waarden van n en controleer de complexiteit met de profiler.