

# Verslag van Eindopgave ICG

Albert-Jan Yzelman

22-10-2002

## 1 Mathematica

De opdracht hier was om de functie

$$f(x) = \frac{\cos(x) + x}{1 + x^2}$$

In n grafiek te plotten, samen met de som van de eerste 6 termen van de Taylorontwikkeling rond  $x=0$ . Hierna moest ik een interval rond  $x=0$  bepalen waarin de Taylorbenadering de functie  $f$  benadert met een fout van ten hoogste  $10^{(-30)}$ .

### 1.1 De invoer

Ten einde dit te bereiken heb ik dit in Mathematica ingevoerd:

Deelvraag 1:

```
f[x_] := (Cos[x] + x) / (1 + x^2)
```

```
s[x_] = Normal[Series[f[x], {x, 0, 5}]];
```

```
Plot[Evaluate[{f[x], s[x]}], {x, -10, 10}, PlotRange -> {-1.7, 1.7},  
PlotStyle -> {{RGBColor[1, 0, 0]}, {RGBColor[0, 0, 1]}}
```

Deelvraag 2:

```
v[x_] := f[x] - s[x]
```

```
h[x_] := v[SetAccuracy[x, 100]]
```

```
b = 10^(-30);
```

Na wat te spelen met het domein lijkt deze het best te passen:

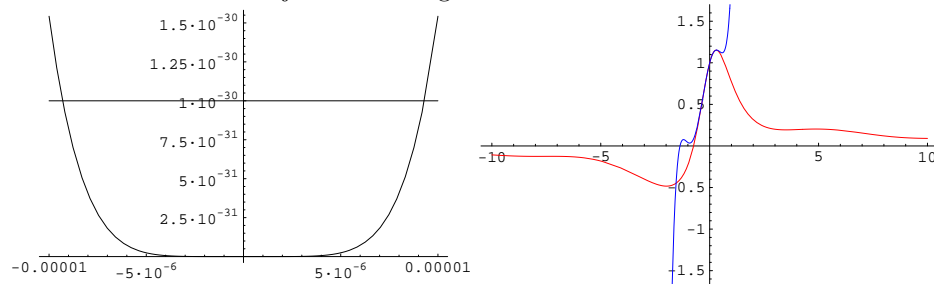
```
Plot[{h[x],b,-b},{x,-.00001,.00001}, PlotRange -> All]
```

Aangezien we ons alleen maar interesseren voor het verschil kunnen we beter deze grafiek plotten:

```
Plot[{Abs[h[x]],b},{x,-.00001,.00001}, PlotRange -> All]
```

## 1.2 Bevindingen

Deze invoer leidt uiteindelijk tot deze 2 grafieken:



Hieruit valt af te lezen dat het gevraagde domein ongeveer tussen  $-9 * 10^(-5)$  en  $9 * 10^(-5)$  ligt.

## 2 Matlab

Hier was de opdracht om een m-bestand te schrijven dat een wortelberekening uitvoert volgens Newton's iteratie:

$$x_1 = a, x_{k+1} = \frac{1}{2} \left( x_k + \frac{a}{x_k} \right), k \geq 1$$

De functie mag niet verder gaan dan 50 iteraties. Na het bepalen van de wortel, moet de waarde van de benadering uitgezet worden tegen het aantal iteraties, dit samen in een grafiek samen met de exacte waarde van de wortel.

### 2.1 invoer

Om de functie aan te roepen typt men in matlab: wortelnewt(a,t) waar a het getal is waarvan de wortel bepaald moet worden, en t het aantal iteraties is.

De functie wortelnewt (wortelnewt.m) is als volgt geschreven:

```
function wortelnewt(a,t)
%Syntax: wortelnewt(a,t)
%
%Deze functie berekent de wortel van een waarde a door middel van
```

```

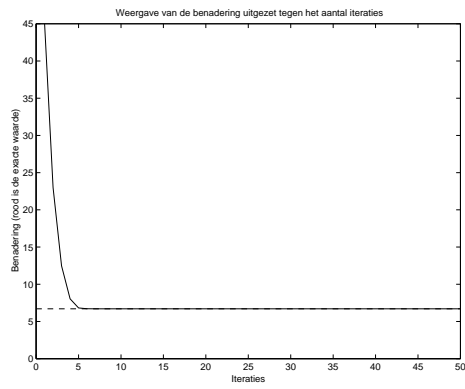
%Newton's iteratie:
%R1 = A1, Rk+1 = 1/2(Rk + a / Rk), met k=>1
%
%Het aantal iteraties kan worden opgegeven met t.
%Het maximum aantal iteraties is 50.
%Als t<1 dan wordt aangenomen t=50

if t<1
    t=50;
end
if t<=50
    r(1)=a;
    for i = 2:t
        m=r(i-1);
        r(i)=0.5*(m+(a/m));
    end
    disp('De newton wortel-benadering van')
    disp(a)
    disp('met')
    disp(t)
    disp('iteraties geeft als uitkomst:')
    disp(r(t))
    x = 1:1:t;
    w=[sqrt(a),sqrt(a)];
    format long
    plot(x,r,'b',[0,t],w,'r--')
    title('Weergave van de benadering uitgezet tegen het aantal iteraties')
    xlabel('Iteraties')
    ylabel('Benadering (rood is de exacte waarde)')
    if a>=1
        axis([0,t,0,a])
    else
        axis([0,t,0,1])
    end
else
    error('t (het aantal iteraties) mag niet groter zijn dan 50')
end

```

## 2.2 Bevindingen

Hieronder vindt U de uitvoer van de functie wortelnewt:



Zoals U ziet werkt alles dus naar behoren.