

Oefeningexamen Informatica: Augustus 2015

Vraag 3 vereist een data bestand (*data.txt*) om op te lossen. Download dit bestand eerst alvorens het examen op te lossen.

Vraag 1

(Aanbevolen tijd: 20 min.)

Schrijf een functie `linspace(begin, eind, N)` die een lijst van N **float** getallen teruggeeft van begin tot en met eind.

Bijvoorbeeld:

`linspace(0,10,5) = [0,2.5,5.0,7.5,10.0]`

`linspace(-1,+1,7) = [-1.0, -0.6667, -0.3333, 0.0, 0.3333, 0.6667, 1.0]`

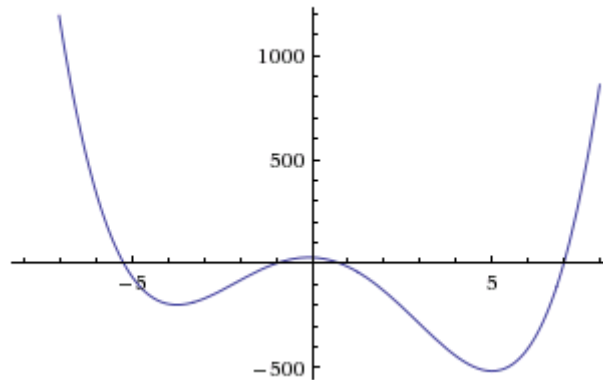
Vraag 2

(Aanbevolen tijd: 30 min.)

In deze opgave implementeer je het algoritme van Newton om nulpunten van de volgende veelterm terug te vinden:

$$f(x) = x^4 - 1.55851x^3 - 37.7728x^2 - 6.34699x + 28.8674$$

Plot



Het algoritme van Newton start met een initiële gok x_0 voor het nulpunt. Vervolgens, updatet het de waarde iteratief volgens de volgende formule:

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

Deze formule wordt toegepast totdat $f(x_n)$ "klein genoeg" is.

Herhaal de formule zolang $|f(x_n)| > 10^{-9}$.

We hebben dus ook de afgeleide nodig van $f(x)$. Implementeer de functie $df(x)$ die de afgeleide van $f(x)$ teruggeeft. Je zou deze handmatig kunnen berekenen op basis van de code die je voor $f(x)$ gegeven krijgt, maar we gaan hier gebruik maken van "finite differences".

$$f'(x) \approx \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

Kies $h = 0.01$.

Implementeer de functies $f(x)$, $df(x)$ en $newton(x_0)$ en print de resultaten uit voor:

```
print newton(-5), f(newton(-5))
print newton(0), f(newton(0))
print newton(0.5), f(newton(0.5))
print newton(8), f(newton(8))
```

Vraag 3

(Aanbevolen tijd: 60 min.)

Betrouwbare informatie-uitwisseling tussen computers gebeurt op een gelijkaardige manier als het verzenden van aangetekende brieven of postpakketten: bij een succesvolle aflevering wordt er een bevestiging gegeven aan de verzender. In de computerwereld worden uitgewisselde pakketten steeds voorzien van een pakketnummer. Bij ontvangst wordt er normaliter een bevestigingspakket teruggestuurd naar de bron om dat nummer te bevestigen. Wanneer een bevestiging niet tijdig wordt ontvangen, wordt er vanuit gegaan dat er iets is misgelopen in de informatie-uitwisseling: het datapakket wordt nogmaals verstuurd.

In het bestand "**data.txt**" bevindt zich informatie betreffende de pakketuitwisseling tussen meerdere computers. Elk pakket wordt één of meermaals verzonden als **DATA** pakket en wordt één keer bevestigd met een **ACKnowledgement** pakket.

- a) Lees het data bestand uit naar een gepaste data structuur voor verdere bewerking zodat elk dataveld apart toegankelijk is. Zet de pakketnummers tevens om naar een numeriek datatype.
- b) Maak de volgende hulpfuncties:
 1. **Select** om alle pakketten met een bepaald pakketnummer te krijgen
 2. **PacketNumbers** om een lijst met alle gebruikte pakketnummers te krijgen. Een pakketnummer mag maar 1 keer in de lijst voorkomen.
- c) Analyseer de data met behulp van de bovenstaande hulpfuncties
 1. **UniquePackets**: Het aantal unieke pakketten die verzonden worden
 2. **Retries**: een functie die zoekt welke pakketnummers meer dan één poging nodig hebben om succesvol te zijn. De pakketnummers alsook het aantal pogingen worden van deze pakketten worden teruggegeven.
 3. **SuccessRate** geeft het percentage pakketten weer die van de eerste keer goed aankomen.
 4. **Routing** maakt een automatisch gegenereerde geneste lijst met voorkomende paden. Zo zijn er onder andere paden van computer A naar B en van B naar A. Merk op dat dit 2 verschillende paden zijn!
 5. **PacketFlows**: Groepeer alle pakketten volgens dataflow. Maak indien mogelijk gebruik van de voorgaande functie *routing*. Als deze niet werkt kan je nog steeds manueel groeperen. De voorkomende routes zijn A->B, B->A, A->C, C->A.
- d) Maak een door Python gegenereerd verslag met daarin de resultaten van de analyse. Dit bestand moet opgeslagen worden onder "**results.txt**" en bevatten:
 - Het aantal unieke pakketten
 - Het aantal pakketten per dataflow
 - De pakketten die meermaals verzonden zijn, alsook het benodigd aantal pogingen.
 - Welk pakket het meeste pogingen nodig had voor een succesvolle verzending.
 - De kans dat een pakket vanaf de eerste keer succesvol verzonden is.

Noot: De inhoud is niet zozeer van belang; kunnen aantonen hoe zinnen en getallen naar een tekstbestand worden geschreven wel.