

Hoorcollege 4/5/6: selectie/iteratie/lists/tuples

App 1: gevoelstemperatuur

Gegeven de temperatuur t (in Fahrenheit) en de windsnelheid v (in miles per uur). De gevoelstemperatuur wordt als volgt berekend:

$$w = 35.74 + 0.6215 t + (0.4275 t - 35.75) v^{0.16}.$$

Schrijf een programma dat twee decimale getallen t en v inleest, en vervolgens de gevoelstemperatuur afprint. Gebruik $a*b$ om a^b te berekenen. Merk op dat de formule niet geldig is indien de temperatuur groter is dan 50 in absolute waarde, of indien v groter is dan 120 of kleiner dan 3. Je mag veronderstellen dat de invoer binnen dat bereik valt.

App 2: Polaire coördinaten

Schrijf een programma dat Cartesiaanse coördinaten omzet in polaire coördinaten. De invoer van je programma bestaat uit twee decimale getallen x en y . Vervolgens worden de polaire coördinaten r en θ afgeprint op de console. Gebruik de methode `numpy.arctan()` om de boogtangens te berekenen van x/y in het interval $-\pi$ tot π . Installeer daarvoor eerst de numpy bibliotheek.

App 3: Volgorde check

Schrijf een programma dat drie decimale getallen x , y en z als invoer neemt, en `True` afprint indien de getallen strikt stijgen of dalen. In het andere geval wordt `False` afgeprint.

App 4: de taxi van Ramanujan

Srinivasa Ramanujan was een Indische wiskundige die bekend werd voor zijn inzicht in getallen. Wanneer de Engelse wiskundige Hardy op bezoek kwam bij Ramanujan merkte hij op dat het nummer van zijn taxi, namelijk 1729, een erg moeilijk getal was. Waarop Ramanujan antwoordde: "Neen Hardy, het is een interessant getal!". Het is het kleinste mogelijk getal dat kan uitgedrukt worden als de som van twee derdemachten op twee verschillende manieren. Verifieer deze claim door een programma te schrijven dat alle integers afprint kleiner of gelijk aan N die kunnen uitgedrukt worden als twee derdemachten op twee verschillende manieren. Met andere woorden, vind verschillende positieve getallen a , b , c en d zodat $a^3+b^3=c^3+d^3$. Gebruik 4 geneste `for` lussen!

App 5: ISBN Checksum

Het International Standard Book Number (ISBN) is een 10-cijferige code die een boek uniek identificeert. De meest rechtse digit is een controlecijfer dat kan afgeleid worden uit de overige 9 cijfers, in die zin dat $d_1+2d_2+\dots+10d_{10}$ gelijk moet zijn aan een veelvoud van 11. d_i is het i^{de} getal te beginnen van rechts. Elk cijfer d_i kan variëren van 0 t.e.m. 10. De ISBN conventie gebruikt 'X' voor het getal 10. Bijvoorbeeld: 0201314525 is een geldig ISBN nummer want: $10 \cdot 0 + 9 \cdot 2 + 8 \cdot 0 + 7 \cdot 1 + 6 \cdot 3 + 5 \cdot 1 + 4 \cdot 4 + 3 \cdot 5 + 2 \cdot 2 + 1 \cdot 5$ is een veelvoud van 11. Geef 10 cijfers in en ga na of deze een geldig ISBN nummer vormen.

App 6: sinus en cosinus berekenen

Schrijf twee programma's die respectievelijk de sinus en cosinus berekenen van een waarde x door Taylor reeks expansie.

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots$$

App 7: Pepys problem

In 1663 vroeg Samuel Pepys aan Isaak Newton wat er meest waarschijnlijk was: minstens 1 keer een 1 gooien wanneer 6 keer een dobbelsteen wordt gegooid, of minstens 2 keer een 1 gooien wanneer 12 keer een dobbelsteen wordt gegooid. Schrijf een programma (simulatie!) die Newton kon helpen met het antwoord.

Hoorcollege 7/8: methodes/matrices

App 1: Matrix transponeren

Schrijf een programma om een tweedimensionale matrix te transponeren. De matrix is hard gecodeerd opgenomen in het bronprogramma, en de getransponeerde matrix wordt afgeprint op het scherm.

App 2: duplicaten detecteren

Gegeven is een array die bestaat uit N elementen waarbij elk element een getal bevat van 1 t.e.m. N. Schrijf een programma om te detecteren of er duplicaten voorkomen.

App 3: absolute waarde

Schrijf en test zelf functie `abs()` die een float geeft als argument, en de absolute waarde berekent van dat decimaal getal. Maak geen gebruik van de voorgedefinieerde functie `abs()`.

App 4: gemiddelde

Schrijf en test een functie `gemiddelde()` die een rij van floats neemt als argument, en het gemiddelde van de getallen teruggeeft.

App 5: identieke lijsten

Schrijf en test een functie `equals()` die twee lijsten van integers neemt als argumenten, en `True` teruggeeft als beide lijsten evenveel elementen bevatten en als alle overeenkomstige paren van elementen gelijk zijn. In het andere geval wordt `False` teruggegeven.

App 6: Horner's methode

Schrijf en test een methode `eval(x, polynoom)` die een polynoom $p(x)$ evalueert waarvan de coëfficiënten entries zijn in de array `p[]`:

$$p_0 + p_1x^1 + p_2x^2 + \dots + p_{N-2}x^{N-2} + p_{N-1}x^{N-1}$$

Gebruik hiervoor Horner's methode, een efficiënte manier om berekeningen uit te voeren die hierna wordt voorgesteld:

$$p_0 + x (p_1 + x (p_2 + \dots + x (p_{N-2} + x p_{N-1})) \dots)$$