

TW1090 Inleiding Programmeren
Tentamen
26 januari 2015, 9:00 – 12:00 uur

Vorbereiding

Druk op [CTRL] + [ALT] + [DELETE]

Log in op de computer met

- loginnaam: ewi_tw1090
- password: Welkom2510

Let op: het eerste teken van het password is een hoofdletter 'W'

Klik bij een eventueel RES Workspace Manager window op Cancel.

Klik na inloggen linksboven op My Documents.

Dubbeltklik vervolgens op Homedrive(H:). Je ziet 3 .py bestanden en een .txt bestand.

Verander de namen van de drie bestanden A1.py, A2.py en A3.py door daarin je naam en studienummer te verwerken. De naam van A1.py moet als volgt zijn:

A1<achternaam><alle voorletters><eventuele voorvoegsels><studienummer>

Voorbeeld van een zo gevormde bestandsnaam (let op de hoofdletters):

A1NieuwenhuizenPRvan1234567.py

Pas de namen van A2.py en A3.py op dezelfde manier aan.

Gebruik bij de implementatie van de opgaven alleen de modules / bibliotheken die nu al door middel van imports worden geïmporteerd. Voeg dus geen import statements toe. Verander ook de hoofdprogramma's niet, indien al een hoofdprogramma is gegeven. Voeg dan alleen implementaties toe van de gevraagde functies en test deze functies in het hoofdprogramma. Vul je naam en studienummer ook in het commentaar van de programma's in (zie de inhoud van de .py files). Open de .py file die je wilt gaan editen door er dubbel op te klikken. Je komt nu in de IDLE omgeving. Zorg ervoor dat je steeds maar 1 .py file tegelijk geopend hebt. Save je .py files regelmatig.

Normering: Punten staan bij de opgaven. Score: totaal aantal punten + 2. Cijfer: score / 2

Opgave 1 Histogram van een tekst 8 punten (1 + 2 + 2 + 2 + 1)

Implementeer in het testprogramma in de file A1.py de functies waarvan de implementatie is weggelaten. Het programma moet het volgende doen:

1. Het leest een file in en geeft de inhoud van de file als string terug.
2. Het toont de waarde van de string in de Python shell.
3. Het converteert de string naar een lijst van woorden, waarbij punten en komma's zijn weggelaten. De woorden bevatten ook geen spaties, tabs of regelovergangen.
4. Het toont de lijst met woorden in de Python shell.
5. Het creëert een dictionary waarin de keys de verschillende woorden zijn en de values het aantal keren dat de woorden in de tekst voorkomen.

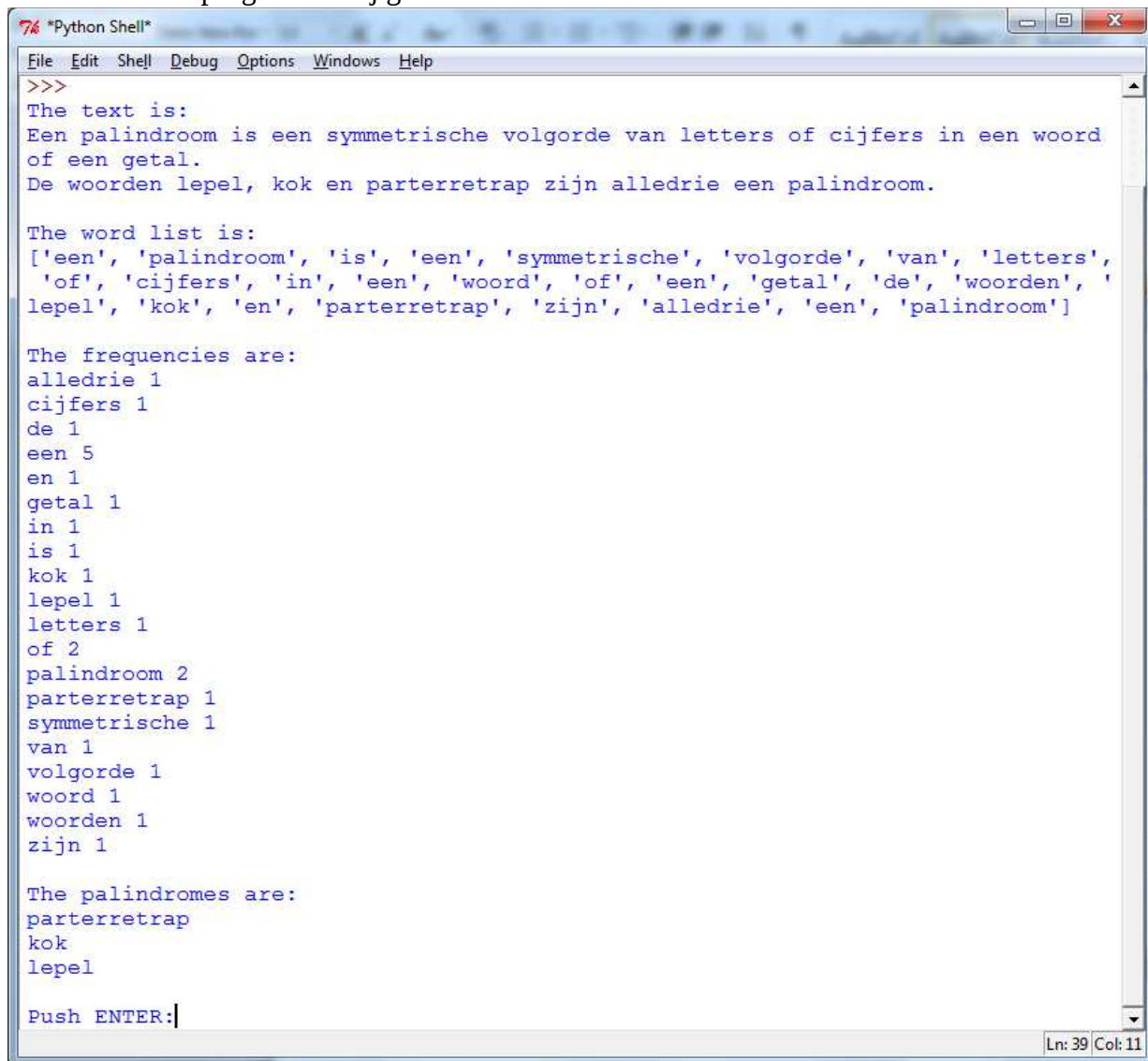
6. Het toont de inhoud van de dictionary in de Python shell, met de woorden in alfabetische volgorde en achter ieder woord het aantal keer dat het woord in de tekst voorkomt.
7. Het toont tenslotte alle woorden in de dictionary die een palindroom zijn.

Voor de stappen 2 en 4 zijn al functies geïmplementeerd. Het hoofdprogramma waarin 7 functies achtereenvolgens worden aangeroepen is ook al geïmplementeerd. Gevraagd wordt om de functies voor de stappen 1, 3, 5, 6 en 7 te implementeren. De functies moeten de volgende namen en argumenten hebben:

- | | | |
|----|---|---|
| 1. | <code>ReadFile(filename)</code> | geeft een string terug |
| 3. | <code>CreateWordList(text)</code> | geeft een lijst van woorden terug |
| 5. | <code>CreateHistogram(word_lst)</code> | geeft een dictionary terug |
| 6. | <code>PrintSortedHistogram(hist)</code> | toont het histogram zoals in onderstaand voorbeeld, inclusief kopregel "The frequencies are:" |
| 7. | <code>PrintPalindromes(hist)</code> | toont alle woorden in hist die een palindroom zijn, inclusief kopregel "The palindromes are:" |

Gebruik van de string methoden `replace`, `split` en `lower` bij stap 3 wordt aangeraden.

Uitvoer van het programma bij gebruik van invoerfile `A1.txt`:



```

Python Shell
File Edit Shell Debug Options Windows Help
>>>
The text is:
Een palindroom is een symmetrische volgorde van letters of cijfers in een woord
of een getal.
De woorden lepel, kok en parterretrap zijn alledrie een palindroom.

The word list is:
['een', 'palindroom', 'is', 'een', 'symmetrische', 'volgorde', 'van', 'letters',
'of', 'cijfers', 'in', 'een', 'woord', 'of', 'een', 'getal', 'de', 'woorden', 'lepel', 'kok', 'en', 'parterretrap', 'zijn', 'alledrie', 'een', 'palindroom']

The frequencies are:
alledrie 1
cijfers 1
de 1
een 5
en 1
getal 1
in 1
is 1
kok 1
lepel 1
letters 1
of 2
palindroom 2
parterretrap 1
symmetrische 1
van 1
volgorde 1
woord 1
woorden 1
zijn 1

The palindromes are:
parterretrap
kok
lepel

Push ENTER:|
Ln: 39 Col: 11

```

Opgave 2 3D vectoren 5 punten (1 + 2 + 2)

Bij deze opgave moet je 2 methoden implementeren in een klasse voor 3D vectoren en een klein hoofdprogramma. De methoden zijn

- **dot** Deze methode geeft het dot product terug van twee vectoren: de vector waarvoor dot wordt aangeroepen en het argument van de functie.
- **cross** Deze methode geeft het cross product terug van twee vectoren: de vector waarvoor cross wordt aangeroepen en het argument van de functie.

Een dot product (notatie $\underline{u} \cdot \underline{v}$) en een cross product (notatie $\underline{u} \times \underline{v}$) worden als volgt uitgerekend:

$$\underline{u} \cdot \underline{v} = \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{bmatrix} = u_1 v_1 + u_2 v_2 + u_3 v_3 \quad \text{en} \quad \underline{u} \times \underline{v} = \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} u_2 v_3 - u_3 v_2 \\ u_3 v_1 - u_1 v_3 \\ u_1 v_2 - u_2 v_1 \end{bmatrix}$$

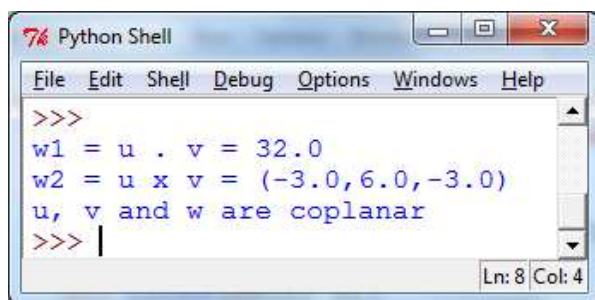
Tevens moet je het hoofdprogramma implementeren (met gebruik van de klasse Vector3D) dat uitvoer oplevert zoals in onderstaande voorbeeld. Het programma gebruikt de vectoren

```
u = Vector3D(1., 2., 3.)  
v = Vector3D(4., 5., 6.)  
w = Vector3D(8., 13., 18.)
```

Om te bepalen of de drie vectoren in één vlak liggen (Eng: coplanar) gebruik je het volgende:

$\underline{u}$, $\underline{v}$ en $\underline{w}$ liggen in één vlak $\Leftrightarrow \underline{u} \cdot (\underline{v} \times \underline{w}) = 0$

Uitvoer van het programma:



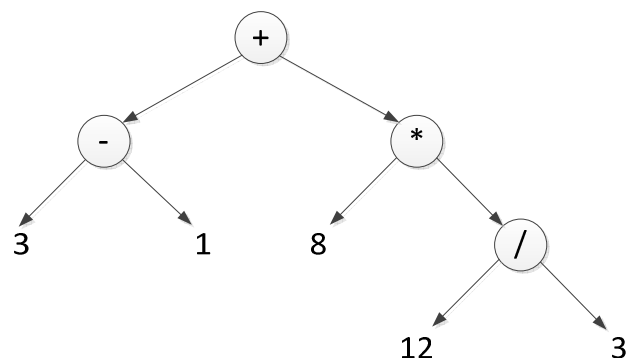
```
Python Shell  
File Edit Shell Debug Options Windows Help  
>>>  
w1 = u . v = 32.0  
w2 = u x v = (-3.0, 6.0, -3.0)  
u, v and w are coplanar  
>>> |  
Ln: 8 Col: 4
```

Opgave 3 Evaluatie van expressies 5 punten

Rekenkundige expressies met uitsluitend gehele getallen zoals

$(3-1) + (8*(12/3))$

kunnen worden voorgesteld door een boom datastructuur, zoals in de afbeelding hiernaast.



We gebruiken in een programma een geneste lijst structuur om deze expressie te representeren:

```
expr = [[[3], '-', [1]], '+', [[8], '*', [[12], '/', [3]]]]
```

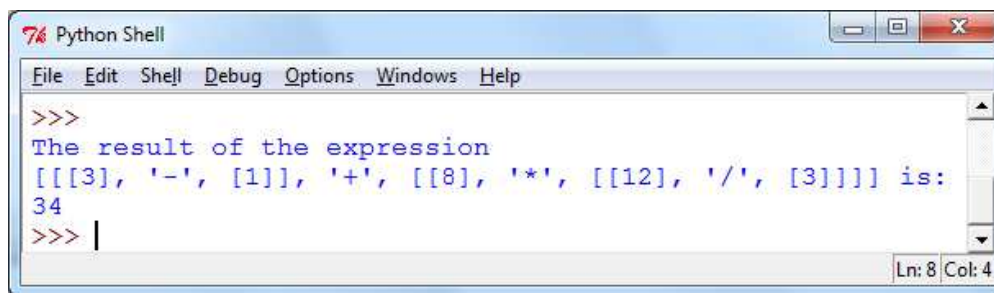
Een (willekeurige) expressie kan derhalve zijn

- een lijst met 1 element. Dat element is dan een geheel getal. De waarde van de expressie is het gehele getal.
- een lijst met 3 elementen. Het eerste en het derde element zijn dan expressies en het tweede element is een string met 1 karakter. Het karakter kan zijn '+' voor optellen, '-' voor aftrekken, '*' voor vermenigvuldigen of '/' voor delen (met rest).

Implementeer een functie `evaluate(expr)` die een expressie weergegeven als lijst (zoals hierboven) kan evalueren, d.w.z. die het resultaat van een expressie zoals $(3-1) + (8*(12/3))$ kan uitrekenen. Het resultaat van het evalueren van een expressie is altijd een geheel getal.

Merk op dat de definitie hierboven van een expressie in termen van een lijst van lijsten een recursieve definitie is. Het is daarom zeer sterk aan te raden om de functie `evaluate(expr)` ook recursief te implementeren.

Uitvoer van het programma (bij gebruik van bovenstaande expressie **expr**):



```
Python Shell
File Edit Shell Debug Options Windows Help
>>>
The result of the expression
[[[3], '-', [1]], '+', [[8], '*', [[12], '/', [3]]]] is:
34
>>> |
```

Afsluiten

JE HEBT NU OP HOMEDRIVE(H:) 3 .PY BESTANDEN STAAN. CONTROLEER DIT.

Kies Start | Programs | EWI | EWI_TW1090 | My Documents. Dubbelklik op **Homedrive(H:)**. Je treft hier 3 .py bestanden aan, met de juiste namen (bestaande uit opgave nummer, jouw naam, jouw studienummer; controleer!).

Druk nu op het sluihoekje rechts bovenin het window en vervolgens op Start | Exit | OK. Je wordt nu uitgelogd.

AAN DE HAND VAN UITSLUITEND DE DRIE .PY BESTANDEN WORDT JE WERK BEOORDEELD.

INDIEN DE .PY BESTANDEN NIET OP HOMEDRIVE(H:) STAAN MAAR OP DE DESKTOP, DAN HEB JE GEEN WERK INGELEVERD.

einde opgaven