Python 程式設計

範圍： Numpy 的應用

銘傳大學電腦與通訊工程系

班　　級	電通四乙
姓　　名	鄒學緯
學　　號	05050554
成　　績	應繳作業共 9 題，前 9 題每題 10 分，第 10 題 20 分，滿分為 100 分 共完成 9 題，應得 100 分
授課教師	陳慶逸

※請確實填寫自己寫完成題數，並且計算得分。填寫不實者(如上傳與作業明顯無關的答案，或是計算題數有誤者)，本次作業先扣 50 分。

EX 1: 將 arr 中的所有奇數替換成 -1。

輸入：arr = np.array([0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9])

期望輸出：array([0, -1, 2, -1, 4, -1, 6, -1, 8, -1])

程式碼：

```
import numpy as np

arr = np.array([0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9])

for i in arr:
   if(arr[i-1]%2==1):
      arr[i-1]=-1
print(arr)
```

```
In [7]: import numpy as np

        arr = np.array([0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9])

        for i in arr:
            if(arr[i-1]%2==1):
                arr[i-1]=-1
        print(arr)

        [ 0 -1  2 -1  4 -1  6 -1  8 -1]
```

EX 2: 式寫一函式 trans1Dto2D(array)，可任意輸入 1D numpy 陣列，回傳為 2 列的 2D numpy 陣列。

輸入：trans1Dto2D(np.array([2,3,5,3,1,3,4,6]))

期望輸出：

array([[2, 3, 5, 3],

[1, 3, 4, 6]])

輸入：trans1Dto2D(np.arange(18))

期望輸出：

array([[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8],
[9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17]])

輸入：trans1Dto2D(np.arange(20))

期望輸出：

array([[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9],
[10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19]])

程式碼：

```
import numpy as np
def trans1Dto2D(ar):

    v2 = np.hsplit(ar,2)
    v2=np.array(v2)
    return v2
trans1Dto2D(np.array([2,3,5,3,1,3,4,6]))
```

```
trans1Dto2D(np.arange(18))
```

```
trans1Dto2D(np.arange(20))
```

```
In [26]: import numpy as np
         def trans1Dto2D(ar):

             v2 = np.hsplit(ar,2)
             v2=np.array(v2)
             return v2

         trans1Dto2D(np.array([2,3,5,3,1,3,4,6]))
```

```
Out[26]: array([[2, 3, 5, 3],
                [1, 3, 4, 6]])
```

EX 3: 試產生下面兩個 1D numpy 陣列，在轉成 2D numpy 陣列後，將之垂直堆疊起來。

輸入：a = array([0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9])

b = array([1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1])

期望輸出：

```
array([[0, 1, 2, 3, 4],
       [5, 6, 7, 8, 9],
       [1, 1, 1, 1, 1],
       [1, 1, 1, 1, 1]])
```

```
import numpy as np
a = np.array([0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9])
b = np.array([1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1])
v1=np.hsplit(a,2)
v2=np.hsplit(b,2)
v = np.vstack((v1,v2))
v
```

```
In [37]: import numpy as np
         a = np.array([0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9])
         b = np.array([1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1])
         v1=np.hsplit(a,2)
         v2=np.hsplit(b,2)
         v = np.vstack((v1,v2))
         v

Out[37]: array([[0, 1, 2, 3, 4],
                [5, 6, 7, 8, 9],
                [1, 1, 1, 1, 1],
                [1, 1, 1, 1, 1]])
```

EX 4: 若 a,b,c 等三個 1D numpy 陣列分別如下，試垂直堆疊 a, b, c 以得到一個 2D numpy 陣列 arr。再將 arr 中的第一列(row)與第二列進行交換。

輸入：a = array([0, 1, 2, 3, 4])

b = array([1., 1., 1., 1., 1.])

b = array([0., 0., 0., 0., 0.])

期望輸出：

```
array([[1., 1., 1., 1., 1.],
       [0., 1., 2., 3., 4.],
       [0., 0., 0., 0., 0.]])
```

```
import numpy as np
a = np.array([0, 1, 2, 3, 4])
b = np.array([1., 1., 1., 1., 1.])
c = np.array([0., 0., 0., 0., 0.])
v1 = np.vstack((a,b,c))
t=v1[0,:]
t=np.array(t)
v1[0,:]=v1[1,:]
v1[1,:]=t
```

```
v1
```

```
In [60]: import numpy as np
         a = np.array([0, 1, 2, 3, 4])
         b = np.array([1., 1., 1., 1., 1.])
         c = np.array([0., 0., 0., 0., 0.])
         v1 = np.vstack((a,b,c))
         t=v1[0,:]
         t=np.array(t)
         v1[0,:]=v1[1,:]
         v1[1,:]=t
         v1

Out[60]: array([[1., 1., 1., 1., 1.],
                [0., 1., 2., 3., 4.],
                [0., 0., 0., 0., 0.]])
```

EX 5: 對於 txt 資料，在 Numpy 裡可以使用.loadtxt 或是 np.genfromtxt 來讀取它。下面輸入的程式可以下載 iris data 的第一個維度(花萼的長度)，共 150 資料，試求其平均值(np.mean())、中位數(np.median())和標準差(np.std())。

輸入：

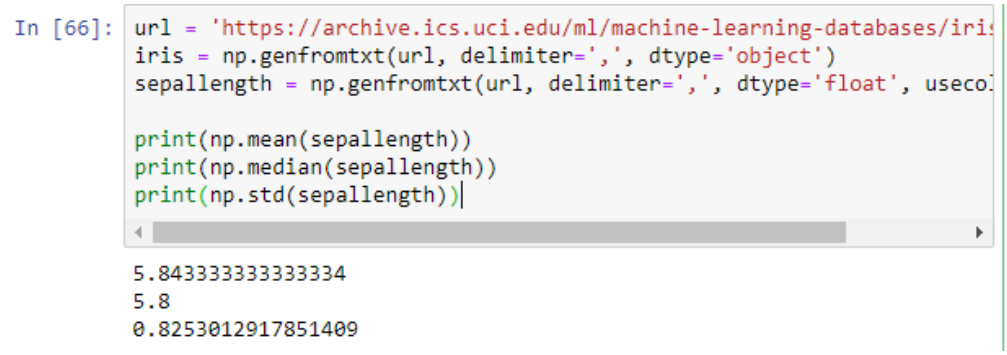
```
url = 'https://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning-databases/iris/iris.data'
iris = np.genfromtxt(url, delimiter=',', dtype='object')
sepallength = np.genfromtxt(url, delimiter=',', dtype='float', usecols=[0])
```

期望輸出：

5.843 5.8 0.825

```
url = 'https://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning-databases/iris/iris.data'
iris = np.genfromtxt(url, delimiter=',', dtype='object')
sepallength = np.genfromtxt(url, delimiter=',', dtype='float', usecols=[0])

print(np.mean(sepallength))
print(np.median(sepallength))
print(np.std(sepallength))
```



EX 6: 承續上題，試將 iris sepallength 的資料進行正規化，使其值的分布介於 0 到 1 之間。

輸入：

url = 'https://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning-databases/iris/iris.data'

sepallength = np.genfromtxt(url, delimiter=',', dtype='float', usecols=[0])

期望輸出：

```
array([0.22222222, 0.16666667, 0.11111111, 0.08333333, 0.19444444,
       0.30555556, 0.08333333, 0.19444444, 0.02777778, 0.16666667,
       0.30555556, 0.13888889, 0.13888889, 0.        , 0.41666667,
       0.38888889, 0.30555556, 0.22222222, 0.38888889, 0.22222222,
       0.30555556, 0.22222222, 0.08333333, 0.22222222, 0.13888889,
       0.19444444, 0.19444444, 0.25      , 0.25      , 0.11111111,
```

```
url = 'https://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning-databases/iris/iris.data'
sepallength = np.genfromtxt(url, delimiter=',', dtype='float', usecols=[0])


sepallengthmin, sepallengthmax = sepallength.min(), sepallength.max() # 求最大最小值
sepallength = (sepallength-sepallengthmin)/(sepallengthmax-sepallengthmin) # (矩阵元素-最小值)/(最大值-最小值)
print(sepallength)
```

In [74]:
```
url = 'https://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning-databases/iris
sepallength = np.genfromtxt(url, delimiter=',', dtype='float', useco

sepallengthmin, sepallengthmax = sepallength.min(), sepallength.max(
sepallength = (sepallength-sepallengthmin)/(sepallengthmax-sepallengt
print(sepallength)
```

```
[0.22222222 0.16666667 0.11111111 0.08333333 0.19444444 0.30555556
 0.08333333 0.19444444 0.02777778 0.16666667 0.30555556 0.13888889
 0.13888889 0.         0.41666667 0.38888889 0.30555556 0.22222222
 0.38888889 0.22222222 0.30555556 0.22222222 0.08333333 0.22222222
 0.13888889 0.19444444 0.19444444 0.25       0.25       0.11111111
 0.13888889 0.30555556 0.25       0.33333333 0.16666667 0.19444444
 0.33333333 0.16666667 0.02777778 0.22222222 0.19444444 0.05555556
 0.02777778 0.19444444 0.22222222 0.13888889 0.22222222 0.08333333
 0.27777778 0.19444444 0.75       0.58333333 0.72222222 0.33333333
 0.61111111 0.38888889 0.55555556 0.16666667 0.63888889 0.25
 0.19444444 0.44444444 0.47222222 0.5        0.36111111 0.66666667
 0.36111111 0.41666667 0.52777778 0.36111111 0.44444444 0.5
 0.55555556 0.5        0.58333333 0.63888889 0.69444444 0.66666667
 0.47222222 0.38888889 0.33333333 0.33333333 0.41666667 0.47222222
 0.30555556 0.47222222 0.66666667 0.55555556 0.36111111 0.33333333
 0.33333333 0.5        0.41666667 0.19444444 0.36111111 0.38888889
 0.38888889 0.52777778 0.22222222 0.38888889 0.55555556 0.41666667
 0.77777778 0.55555556 0.61111111 0.91666667 0.16666667 0.83333333
 0.66666667 0.80555556 0.61111111 0.58333333 0.69444444 0.38888889
 0.41666667 0.58333333 0.61111111 0.94444444 0.94444444 0.47222222
 0.72222222 0.36111111 0.94444444 0.55555556 0.66666667 0.80555556
 0.52777778 0.5        0.58333333 0.80555556 0.86111111 1.
 0.58333333 0.55555556 0.5        0.94444444 0.55555556 0.58333333
 0.47222222 0.72222222 0.66666667 0.72222222 0.41666667 0.69444444
 0.66666667 0.66666667 0.55555556 0.61111111 0.52777778 0.44444444]
```

EX 7: 過濾 iris_2d 的資料，找出滿足 petallength(第三行) > 1.5 和 sepallength(第一行) < 5.0 的所有列。

輸入：

```
url = 'https://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning-databases/iris/iris.data'
iris_2d = np.genfromtxt(url, delimiter=',', dtype='float', usecols=[0,1,2,3])
```

期望輸出：

```
array([[4.8, 3.4, 1.6, 0.2],
       [4.8, 3.4, 1.9, 0.2],
       [4.7, 3.2, 1.6, 0.2],
       [4.8, 3.1, 1.6, 0.2],
       [4.9, 2.4, 3.3, 1. ],
       [4.9, 2.5, 4.5, 1.7]])
```

```
# Input
import numpy as np
url = 'https://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning-databases/iris/iris.data'
iris_2d = np.genfromtxt(url, delimiter=',', dtype='float', usecols=[0,1,2,3])
cond = (iris_2d[:,2]>1.5)&(iris_2d[:,0]<5)
iris_2d[cond]
```

```
In [102]: # Input
          import numpy as np
          url = 'https://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning-databases/iris
          iris_2d = np.genfromtxt(url, delimiter=',', dtype='float', usecols=[
          cond = (iris_2d[:,2]>1.5)&(iris_2d[:,0]<5)
          iris_2d[cond]

Out[102]: array([[4.8, 3.4, 1.6, 0.2],
                 [4.8, 3.4, 1.9, 0.2],
                 [4.7, 3.2, 1.6, 0.2],
                 [4.8, 3.1, 1.6, 0.2],
                 [4.9, 2.4, 3.3, 1. ],
                 [4.9, 2.5, 4.5, 1.7]])
```

EX 8: 試撰寫一個函式 mindivmax(array)，該函式能將傳入的 numpy 2D 陣列之所有列(row)的最大值與最小值求出，並且回傳每一列計算最小值/最大值(min-by-max)的結果。

輸入：

mindivmax(np.array([[9, 9, 4],[8, 8, 1],[5, 3, 6],[3, 3, 3],[2, 1, 9]]))

期望輸出：

```
array([0.44444444, 0.125  , 0.5  , 1.    , 0.11111111])
```

```
import numpy as np
def mindivmax(array):
    b = np.max(array,axis=1)
    c = np.min(array,axis=1)
    return c/b


mindivmax(np.array([[9, 9, 4],[8, 8, 1],[5, 3, 6],[3, 3, 3],[2, 1,
9]]))
```

```
In [120]: import numpy as np
          def mindivmax(array):
              b = np.max(array,axis=1)
              c = np.min(array,axis=1)
              return c/b


          mindivmax(np.array([[9, 9, 4],[8, 8, 1],[5, 3, 6],[3, 3, 3],[2, 1, 9]
Out[120]: array([0.44444444, 0.125     , 0.5       , 1.        , 0.11111111])
```

EX 9: 試實現一個能計算兩個 1D numpy 陣列之間的歐幾里得距離的函式 norm(a,b)。

輸入：

```
norm(np.array([1,2,3,4,5]),np.array([4,5,6,7,8]))
```

期望輸出：

```
6.7082
```

```
a=np.array([1,2,3,4,5])
b=np.array([4,5,6,7,8])
a - b
np.sqrt((sum((a-b)**2)))
```

In [115]:
```
a=np.array([1,2,3,4,5])
b=np.array([4,5,6,7,8])
a - b
np.sqrt((sum((a-b)**2)))
```

Out[115]: 6.708203932499369