BÀI 1.1

```
n = int(input('Nhap mot so nguyen: '))
while n < 0 or n >= 10000:
    print('n thuoc [0, 9999]. Moi nhap lai: ')
    n = int(input('Nhap mot so nguyen: '))
N = n//1000
T = (n % 1000)//100
C = (n % 100)//10
D = n % 10
print("{} nghin {} tram {} chuc {} don vi".format(N, T, C, D))
```

BÀI 1.2.

```
import math
X1 = float(input('X1: '))
Y1 = float(input('Y1: '))
X2 = float(input('X2: '))
Y2 = float(input('Y2: '))
D = math.sqrt((X1-X2)**2 + (Y1-Y2)**2)
M = math.fabs(X2-X1) + abs(Y2-Y1)
C = 1 - (X1*X2 + Y1*Y2)/(math.sqrt(X1**2+Y1**2)*math.sqrt(X2**2+Y2**2))
print("Khoang cach Euclidean: ", D)
print("Khoang cach Manhatan: ", M)
print("Khoang cach Cosin   : ", C)
```

BÀI 1.3.

```
import math
a = float(input("a = "))
b = float(input("b = "))
c = float(input("c = "))
if a==0:
```

```
if b==0 and c==0:
        print("Pt bac 1 - vo so nghiem")
    elif b==0 and c !=0:
        print("PT bac 1 - Vo nghiem")
    else:
        print("Pt bac 1 co nghiem: X = ", -c/b)
else:
    delta = b*b - 4*a*c
    if delta<0:
        print("Vo nghiem")
    elif delta==0:
        print("Nghiem kep: ", -b/(2*a))
    else:
        print("X1 = ", (-b + math.sqrt(delta))/(2*a))
        print("X2 = ", (-b - math.sqrt(delta))/(2*a))
```

BÀI 1.4.

```
import math
x = float(input("x="))
n = int(input("n="))
P = 0.0
if n%2 == 0:
P = 2016*x
    T = x
    M = 1
    for i in range(1, n):
        T *= x
        M *= 3
        P += T/M
print("P = %0.3f" %P)
```

BÀI 1.5. License Plate

```
import math
a = int(input("a = "))
isNT = True
#Check so nguyen to
for i in range(2, a):
    if a % i == 0:
        isNT = False

#Check doi xung
isDX = True
n = 6
while a // (10 ** n) == 0: n = n-1

k = int((n + 1) / 2)
for i in range(1, k + 1):
    if a % 10 == a//(10**n):
        a = a % (10**n) // 10
        n = n - 2
    else:
        isDX = False
#In ket qua
if isNT and isDX:
    print("So hop le")
else:
    print("So khong hop le !")
```

Đáp án trong trường hợp giả sử số n luôn có 6 chữ số:

```
import math
a = int(input("a = "))
isNT = True
#Check so nguyen to
for i in range(2, a):
    if a % i == 0:
        isNT = False

#Check doi xung
isDX = False
if a % 10 == a // 100000:
    a = (a % 100000) // 10
    if a % 10 == a // 1000:
        a = (a % 1000) // 10
        if a % 10 == a // 10:
            isDX = True
#In ket qua
```

```
if isNT and isDX:
    print("So hop le")
else:
    print("So khong hop le !")
```

BÀI 2.1. License Plate - Upgrade

```
def isPrim(n):
    if n > 1:
        for i in range(2, n): # có thể cho chạy tới sqrt(n)
            if n % i == 0:
                return False
        return True
    return False

def isSymmetry(n):
    k = 8  # tìm k là số chữ số của n
    while n//(10 ** k) == 0: k = k - 1

    t = (k+1)//2
    for j in range(t):
        if n % 10 == n // (10 ** k):
            n = n % (10 ** k) // 10
            k = k - 2
        else:
            return False
    return True


S = int(input("Start number: "))
E = int(input("End number  : "))
while E <= S:
    print("E > S please !")
    E = int(input("End number  : "))
TOTAL = 0
for i in range(S, E+1):
    if isPrim(i) and isSymmetry(i):
        TOTAL += i
print("TOTAL: ", TOTAL)
```

BÀI 2.2. Module

File rate.py

```
USD = 23000
EUR = 26000
```

```
RUB = 170
JPY = 190
```

File counter.py

```
import rate

def toUSD(n):
    return n / rate.USD

def toEUR(n):
    return n / rate.EUR

def toRUB(n):
    return n / rate.EUR

def toJPY(n):
    return n / rate.JPY
```

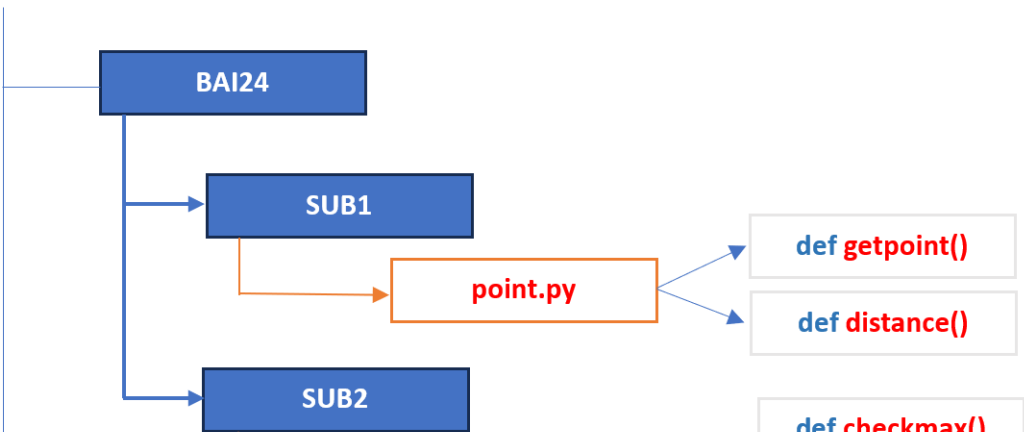
File main.py

```
import counter
mile = float(input("Nhập số dặm bay: "))
uint_price = float(input("Số tiền/ dặm: "))
k = mile*uint_price
print("Số tiền phải trả là", k, "VND")
print("=", counter.toUSD(k), "USD")
print("=", counter.toEUR(k), "EUR")
print("=", counter.toRUB(k), "RUB")
print("=", counter.toJPY(k), "JPY")
```

BÀI 2.3. Package

Sinh viên tự tổ chức chương trình trong bài 2.2 thành các package (xem slide bài giảng).

BÀI 2.4. Points



File point.py

```
from math import sqrt
def getPoint():
    x = float(input('Nhập tọa độ x: '))
    y = float(input('Nhập tọa độ y: '))
    return x, y

def distance(x1, y1, x2, y2):
    return sqrt((x1 - x2) ** 2 + (y1 - y2) ** 2)
```

File counter.py

```
from point import distance
def checkMax(x1, y1, x2, y2, x3, y3):
    d1 = distance(x1, y1, 0, 0)
    d2 = distance(x2, y2, 0, 0)
    d3 = distance(x3, y3, 0, 0)
    m = d1
    if d2 > m:  m = d2
    if d3 > m:  m = d3
    if m == d1: return "Điểm xa O nhất: A"
    if m == d2: return "Điểm xa O nhất: B"
    return "Điểm xa O nhất: C"

def checkMin(x1, y1, x2, y2, x3, y3):
    d1 = distance(x1, y1, 0, 0)
    d2 = distance(x2, y2, 0, 0)
    d3 = distance(x3, y3, 0, 0)
    m = d1
    if d2 < m:  m = d2
    if d3 < m:  m = d3
    if m == d1: return "Điểm gần O nhất: A"
    if m == d2: return "Điểm gần O nhất: B"
```

```
    return "Điểm gần O nhất: C"

def arcage(x1, y1, x2, y2, x3, y3):
    d1 = distance(x1, y1, x2, y2)
    d2 = distance(x2, y2, x3, y3)
    d3 = distance(x3, y3, x1, y1)
    if d1 + d2 > d3 and d2 + d3 > d1 and d3 + d1 > d2:
  p = (d1+d2+d3)/2
        return sqrt(p*(p-a)*(p-b)*(p-c))
    return 0
```

File main.py

```
import counter
import point

print("Nhập tọa độ điểm A:")
x1, y1 = point.getPoint()
print("Nhập tọa độ điểm B:")
x2, y2 = point.getPoint()
print("Nhập tọa độ điểm C:")
x3, y3 = point.getPoint()

k = counter.checkMin(x1, y1, x2, y2, x3, y3)
print(k)
q = counter.checkMax(x1, y1, x2, y2, x3, y3)
print(q)
print("Diện tích tam giác ABC: ", counter.arcage(x1, y1, x2,
y2, x3, y3))
```

BÀI 2.5. Vector

Module 1: cal.py (đặt trong MyPackage.calculation)

```
from math import sqrt

def add(x1, x2, x3, y1, y2, y3):
    return x1+y1, x2+y2, x3 + y3

def minus(x1, x2, x3, y1, y2, y3):
    return x1-y1, x2-y2, x3-y3

def ox(x1, x2, x3):
    return sqrt((x1**2 + x2**2 + x3**2))
```

```
def invert(x1, x2, x3):
    return -x1, -x2, -x3
```

Module 2: dis.py (đặt trong MyPackage.display)

```
def vecdisplay(x1, x2, x3, name):
    print(name, "(", x1, ",", x2, ",", x3,")")

def getvector(name):
    a = float(input(name + "1: "))
    b = float(input(name + "2: "))
    c = float(input(name + "3: "))
    return a, b, c
```

Chương trình chính: main.py

```
from Mypackage.calculation import cal
from Mypackage.display import dis
#Nhập dữ liệu: là hai véc tơ x và y
x1, x2, x3 = dis.getvector("X")
y1, y2, y3 = dis.getvector("Y")

#Tính tổng và hiệu hai véc tơ
z1, z2, z3 = cal.add(x1, x2, x3, y1, y2, y3)
t1, t2, t3 = cal.minus(x1, x2, x3, y1, y2, y3)
# Hiển thị hai véc tơ ban đầu và hai véc tơ kết quả
dis.vecdisplay(x1, x2, x3, "X")
dis.vecdisplay(y1, y2, y3, "Y")
dis.vecdisplay(z1, z2, z3, "Z")
dis.vecdisplay(t1, t2, t3, "T")
#Tính khoảng cách từ tâm O
print("OZ = ", cal.ox(z1, z2, z3))
print("OT = ", cal.ox(t1, t2, t3))

#Lấy đối xứng qua gốc tọa độ
z1, z2, z3 = cal.invert(z1, z2, z3)
t1, t2, t3 = cal.invert(t1, t2, t3)
#Hiển thị kết quả lấy đối xứng
dis.vecdisplay(z1, z2, z3, "-Z")
dis.vecdisplay(t1, t2, t3, "-T")
```

BÀI 3.1. Vector Lib

Module myvector.py

```
def vecinput():
    n = int(input("n="))
    a = [0]*n
    for i in range(n):
        a[i] = int(input('a[{}] = '.format(i)))
    return a

#cách 2 dùng append
def vecinput():
    n = int(input("n="))
    a = []
    for i in range(n):
        a.append(int(input('a[{}] = '.format(i))))
    return a

#Dùng để nhập nhiều mảng khác nhau: thêm biến name
def vecinput(name):
    n = int(input("Kích thước:"))
    a = [0]*n
    for i in range(n):
        a[i] = int(input('{}[{}] = '.format(name, i)))
    return a
#chú ý lúc gọi, ví dụ: a = vecinput('a'),
#b = vecinput('b')

def vecinsert(a, p, v):
    if p < 0 or p > len(a):
        print("Position error !")
    else:
        a.insert(p, v)
    return a

def vecdel(a, v):
    if a.count(v) > 0:
        a.remove(v)     #chỉ xóa được 1 phần tử
            #chú ý: nếu xóa hết:    thay if bằng while
    return a


def vecsum(a):
    total = 0.0
    for i in a[:]:
        total += i
    return total
```

```
def vecadd(a, b):
    res = []
    if len(a) == len(b):
        for i in range(len(a)):
            res.append(a[i] + b[i])
    return res
```

File Main.py

```
from myvector import *
a = vecinput()
print(vecsum(a))
a = vecinsert(a, 2, 100)
print(a)
a = vecdel(a, 3)
print(a)
b = vecinput()
c = vecadd(a, b)
print(c)
```

BÀI 3.2. Matrix from list

```
def listinput():
    n = int(input("n="))
    a = [0]*n
    for i in range(n):
        a[i] = int(input('a[{}] = '.format(i)))
    return a

def matrixfromlist(a):
    n = int(input("n="))
    m = int(input("m="))
    b = []
    if n*m > len(a):
        print('Can not create matrix !')
    else:
        for i in range(n):    #có n dòng trong ma trận
            k = a[i*m:i*m + m]
            b.append(k) #thêm dòng k vào ma trận b
    return b

#chương trình chính
a = listinput()
print(a)
b = matrixfromlist(a)
print("matrix", b)
```

BÀI 3.3. Merge lists

```
def listinput():
    n = int(input("n="))
    a = [0]*n
    for i in range(n):
        a[i] = int(input('a[{}] = '.format(i)))
    return a

def mergelist(a, b):
    c = []
    if len(a) <= len(b):
        for i in range(len(a)):
            c.append(a[i])
            c.append(b[i])
        for t in range(i+1, len(b)):
            c.append(b[t])
    else:
        for i in range(len(b)):
            c.append(a[i])
            c.append(b[i])
        for t in range(i+1, len(a)):
            c.append(a[t])
    return c
#Chú ý: Sinh viên có thể cải tiến hàm mergelist


a = listinput()
b = listinput()
c = mergelist(a, b)
print(c)
```

BÀI 3.4. Merge sorted list

```
def listinput():
    n = int(input("n="))
    a = [0]*n
    for i in range(n):
        a[i] = int(input('a[{}] = '.format(i)))
    return a

def mergesortedlist(a, b):
    c = []
    i = 0                   #i chạy trên a
```

```
    j = 0                #j chạy trên b
    while i < len(a) and j < len(b):
        if a[i] < b[j]:
            c.append(a[i])
            i = i + 1
        else:
            c.append(b[j])
            j = j + 1
    if i < len(a):
        for t in range(i, len(a)):
            c.append(a[t])
    if j < len(b):
        for t in range(j, len(b)):
            c.append(b[t])
    return c
a = listinput()          #chú ý: a cần được sắp tăng
b = listinput()          #chú ý: b cần được sắp tăng
c = mergesortedlist(a, b)
print(c)
```

BÀI 3.5. Tuple from list (mảng các xâu)

```
def strlistinput():
    n = int(input("n="))
    a = ['0']*n
    for i in range(n):
        a[i] = input('a[{}] = '.format(i))
    return a

def tuplefromlist(a):
    b = tuple(a)
    return b

def numcount(a):
    d = 0
    for x in a[:]:
        if x.isnumeric():
            d += 1
    return d


a = strlistinput()
b = tuplefromlist(a)
print(b)
print(type(b))
print("Numerical form = ", numcount(b))
```

BÀI 3.5. Tuple from list (mảng các từ)

```
def strtotuple():#nhập một xâu và trả về 1 tuple
    a = tuple(input('Nhập một xâu: ').split())
    return a

def numcount(a):#Đếm số phần tử dạng số
    d = 0
    for x in a[:]:
        if x.isnumeric():
            d += 1
    return d

a = strtotuple()
print(a)
print(type(a))
print("Numerical form = ", numcount(a))
```

BÀI 3.6. Tuple from numbers

```
a = ('123', '456', '789', '012')
b = tuple(float(x) for x in a[:])
print(b)
TOTAL = 0
for x in b[:]:
    TOTAL += x
print("AVERAGE: ", TOTAL/len(b))
```

BÀI 3.7. Set

```
a = {2020601001, 2020601002, 2020601003, 2020601004}
b = {2020601003, 2020601004, 2020601005, 2020601006}
print(a)
print(b)

print('Sinh viên đăng ký tại cả hai bàn:')
print(a & b)
print('Danh sách tổng hợp:')
print(a | b)
print('Danh sách sinh viên chỉ đăng ký bàn 1:')
print(a - b)
```

BÀI 3.8. Dictionary

```
def dictcount(d):
    count = 0
    for x in d.values():
        if 2.5 <= float(x) <= 3.5:
```

```
            count += 1
    return count


#Xóa mục thỏa mãn điều kiện: Trích ra các item không thỏa mãn điều kiện
def dictremove(d):
    R = {}
    for k in d.keys():
        if d[k] >= 2.0:
            R[k] = d[k]
    return R


a = {2020601001: 2.9,
     2020601002: 2.5,
     2020601003: 2.4,
     2020601004: 1.5}

print(a)
print("Số điểm [2.5, 3.5] = ", dictcount(a))
x = int(input('Nhập mã sinh viên mới: '))
y = float(input("Nhập điểm của sinh viên: "))
a[x] = y
print("Sau khi bổ sung: ", a)
a = dictremove(a)
print("Sau khi xóa: "=yrsa-rewretrfdxfttfcytrdcb, a)
```

BÀI 3.9. String

```
S = input("Nhập một câu: ")
Q = 'ha'
if S.find(Q) >= 0:
    print("Xâu '", S, "' có chứa '", Q, "'")
else:
    print("Xâu '", S, "' không chứa '", Q, "'")

P = S + Q
print("Xâu ghép: ", P)
P = P.replace('Ha', 'Ba')
print("Xâu thay thế: ", P)

L = P.split()
D = {}
for i in range(len(L)):
    D[i] = L[i]
print(D)
```

BÀI 3.10. Skill

```
def dictcreate():
    D = {'n': 1500,
         'CLUSTERS': 3,
         'ITER': 1000,
         'METHOD': 'DCA CLUSTERING',
         'MEASURE': 'EUCLIDEAN',
         'YEARS': 9,
         'MAX': 200}
    return D

def create set(D):
    s = set()
    for val in D.values():
        s.add(val)
    return s

def createlist(D):
    l = []
    for val in D.values():
        l.append(val)
    return l

D = dictcreate()
print("Dictionary ban đầu: ", D)
D['MEASURE'] = 'MANHATAN'
print("Thông số METHOD = ", D['METHOD'])
D['LOSS FUNCTION'] = 'SOFT MAX'
print('Sau khi bổ sung: ', D)

del D['YEARS']
print('Sau khi xóa: ', D)

S = input('Nhập một khóa S: ')
if S in D.keys():
    print('Key ', S, 'đã tồn tại')
else:
    print('Key ', S, 'chưa có')

s = createset(D)
print('SET: ', s)

l = createlist(D)
print('LIST: ', l)
```

BÀI 4.1. File export (export data to file)

```
def matrixinput():
    n = int(input("n="))
    m = int(input("m="))
    a = []
    for i in range(n):
        k = [0]*m
        for j in range(m):
            k[j] = float(input('a[{}][{}] = '.format(i, j)))
        a.append(k)
    return a


def writefile(a):
    f = open('MATRIX.txt', mode='w')
    f.write(str(len(a)) + ' ')       #ghi số dòng
    f.write(str(len(a[0])) + '\n')   #ghi số cột

    for i in range(len(a)):
        for j in range(len(a[0])):
            f.write(str(a[i][j]) + ' ')
        f.write('\n')
    f.close()


a = matrixinput()
print(a)
writefile(a)
```

BÀI 4.2. Reading

```
def readtoscreen(filename):
    with open(filename, mode='r', encoding='utf-8') as f:
        n, m = f.readline().split()
        print(n, m)
        n = int(n)
        for i in range(n):
            print(f.readline(), end = '')


def readtovariable(filename):
    a = []
    n = m = 0
    with open(filename, mode='r', encoding='utf-8') as f:
        n, m = f.readline().split()
        n = int(n)
```

```
        m = int(m)
        for i in range(n):
            k = list(map(float, f.readline().split()))
            a.append(k)
    return a, n, m


readtoscreen('MATRIX.txt')
a, n, m = readtovariable('MATRIX.txt')
print(n)
print(m)
print(a)
```

BÀI 4.3. Real set

```
def readtovariable(filename):
    a = []
    n = m = 0
    with open(filename, mode='r', encoding='utf-8') as f:
        n, m = f.readline().split()
        n = int(n)
        m = int(m)
        for i in range(n):
            k = f.readline().split()
            for i in range(len(k)):
                k[i] = float(k[i])
            a.append(k)
    return a, n, m


def columnavg(a, n, m, i):
    if i >= m:
        print('Data with ', m, 'columns !')
        return
    else:
        total = 0.0
        for j in range(n):
            total += a[j][i]
        return total/n
#return sum([t[i] for t in a])/n

a, n, m = readtovariable('D:/iris.txt')
print(n)
print(m)
print(a)
```

```
col = int(input("Column = "))
k = columnavg(a, n, m, col)
print("AVG = ", k)
```

BÀI 4.4. Directory

```
import os
import shutil as st

os.mkdir("D:/BAI4")
st.copy('D:/iris.txt', 'D:/BAI4')
os.rename('D:/BAI4/iris.txt', 'D:/BAI4/iris.dat')
#chuyển tới thư mục BAI4
os.chdir('D:/BAI4')
#show nội dung thư mục
files = os.listdir()
for file in files:
    print(file)
#xóa file
os.remove('iris.dat')
#xóa thư mục rỗng
os.chdir('D:/')
st.rmtree('BAI4')
```

BÀI 4.5. Skill

```
def readtoscreen(filename):
    with open(filename, mode='r', encoding='utf-8') as f:
        n, m = f.readline().split()
        print(n, m)
        n = int(n)
        for i in range(n):
            print(f.readline(), end = '')


def readtovariable(filename):
    a = []
    n = m = 0
    with open(filename, mode='r', encoding='utf-8') as f:
        n, m = f.readline().split()
        n = int(n)
        m = int(m)
        a = []
        for i in range(n):
            k = f.readline().split()
            for i in range(len(k)):
                k[i] = float(k[i])
```

```
            a.append(k)
    return a, n, m


def countzero(a):
    count = 0
    for i in range(len(a)):
        for j in range(len(a[0])):
            if a[i][j] == 0:
                count += 1
    return count


def columnavg(a, col):
    total = 0.0
    for i in range(len(a)):
        total += a[i][col]
    return total/len(a)


def replace(a):
    for col in range(len(a[0])):
        t = columnavg(a, col)
        for row in range(len(a)):
            if a[row][col] == 0:
                a[row][col] = t
    return a


def create2file(a, filename1, filename2):
    with open(filename1, mode='w', encoding='utf-8') as f1:
        f1.write(str(100) + ' ')
        f1.write(str(len(a[0])) + '\n')
        for i in range(100):
            for j in range(len(a[0])):
                f1.write(str(a[i][j]) + ' ')
            f1.write('\n')
    with open(filename2, mode='w', encoding='utf-8') as f2:
        f2.write(str(len(a)-100) + ' ')
        f2.write(str(len(a[0])) + '\n')
        for i in range(101, len(a)):
            for j in range(len(a[0])):
                f2.write(str(a[i][j]) + ' ')
            f2.write('\n')
```

```
readtoscreen('D:/image.data')
a, n, m = readtovariable('D:/image.data')
print(n)
print(m)
print(a)
print('Số phần tử 0: ', countzero(a))
a = replace(a)
print(a)
create2file(a, 'D:/image1.data', 'D:/image2.data')


import os
import shutil
os.mkdir('D:/BAI45')
shutil.copy('D:/image1.data', 'D:/BAI45')
shutil.copy('D:/image2.data', 'D:/BAI45')
os.remove('D:/image1.data')
os.remove('D:/image2.data')
```

BÀI 5.1. Array creating

```
import numpy as np
#1
n = int(input("n="))
a = np.random.rand(n)
print("a = ", a)
print('Số chiều của a: ', a.ndim)
print('Kích thước mỗi chiều: ', a.shape)
print('Độ dài của a: ', len(a))
print('Kích thước 1 phần tử: ', a.itemsize)
print('Kiểu của các phần tử: ', a.dtype)
#2
b = np.linspace(1, n, 100)
print('Mảng b:\n', b)
print('Số chiều của b: ', b.ndim)
print('Kích thước mỗi chiều: ', b.shape)
print('Độ dài của b: ', len(b))
print('Kích thước 1 phần tử: ', b.itemsize)
print('Kiểu của các phần tử: ', b.dtype)
#3
c = np.arange(2, 201, 2)
print('Mảng c:\n', c)
#4
d = np.ones(100)
print('Mảng d:\n', d)
#5
e = np.zeros(100)
print('Mảng e:\n', d)
#6
h = np.random.randn(100)
print('Mảng h:\n', h)
#7
m = int(input('m='))
k = np.ones((n, m))
print('Mảng k:\n', k)
#8
p = np.eye(n)
print('Mảng p:\n', p)
#9
q = np.diag(a)
print('Mảng q:\n', q)
```

BÀI 5.2. Simple operations

```
import numpy as np
```

```
#1 NHẬP MẢNG
def vecinput(n, name):
    print("Nhập mảng ", name)
    a = np.random.rand(n)
    for i in range(n):
        a[i] = float(input(name + "[{}] = ".format(i)))
    return a

n = int(input("n="))
a = vecinput(n, 'a')
b = vecinput(n, 'b')

#2, 3 TÍNH TOÁN SỐ HỌC ĐƠN GIẢN
print('Mảng a: ', a)
print('Mảng b: ', b)
c = a + b
d = a - b
e = a * b
f = a / b
print('Mảng c: ', c)
print('Mảng d: ', d)
print('Mảng e: ', e)
print('Mảng f: ', f)

#4 SỬ DỤNG CÁC HÀM/PHƯƠNG THỨC TRÊN MẢNG
print('Tổng của c: ', c.sum())
print('Max của c : ', c.max())
print('Min của c : ', c.min())

#5 SLICING TRÊN MẢNG
k = c[::2]
print('Các phần tử có chỉ số chẵn trong c: ', k)
print('Tổng = ', k.sum())

#6 RESHAPE TỪ 1D THÀNH 2D
try:
    t = int(input('Nhập số dòng của ma trận: '))
    if n % t != 0: raise ValueError #nếu không thể reshape
    k = c.reshape(t, n//t)
    print('Ma trận thu được: \n', k)
except:
    print(ValueError, ': Không thể reshape !')
```

BÀI 5.3. Calculations

```
import numpy as np

#1 HÀM NHẬP MẢNG
def vecinput(n, name):
    print("Nhập mảng ", name)
    a = np.random.rand(n) #dùng zeros()
    for i in range(n):
        a[i] = float(input(name + "[{}] = ".format(i)))
    return a

#2 HÀM RESHAPE TỪ 1D SANG 2D
def to2D(a, n):
    try:
        t = int(input('Nhập số dòng của ma trận: '))
        if n % t != 0: raise ValueError
        k = a.reshape(t, n//t)
        return k
    except:
        print(ValueError, ': Không thể reshape !')
return

n = int(input("n="))
a = vecinput(n, 'a')
a = to2D(a, n)

#3
if a != 'None':
print('Mảng a:\n', a)

if len(a[0]) > 1:  #Nếu có từ 2 cột trở lên
    b = a[:, 0]
    c = a[:, 1]
    b = np.reshape(b, -1) #có thể dùng flatten
    c = np.reshape(c, -1)

    print('Cột thứ nhất b: ', b)
    print('Cột thứ hai c: ', c)

    d = np.concatenate((b, c))
    print('Mảng d: ', d)

    k = np.where(d > 1) # Chú ý điều kiện kép, VD:
                    # np.where((d>=3) & (d <=5))
    print('Vị trí các  lớn hơn 1 trong d: ', k[0])

    d = np.sort(d, kind='heapsort')
    print('d đã sắp: ', d)
```

```
k = int(input('Nhập vào giá trị cần chèn:'))
vt = np.searchsorted(d, k)
print('Vị trí thích hợp để chèn: ', vt)

d = np.insert(d, vt, k)
print('Mảng d sau khi chèn: ', d)
```

BÀI 5.4. Data Preparation

Chú ý: Đây là bài thực hành tổng hợp, sinh viên cần đầu tư thời gian để làm trước ở nhà (hoặc làm lại sau khi đi thực hành).

```
import numpy as np

#1
def readfile(name):
    with open(name, mode='r', encoding='utf-8') as f:
        n, m = f.readline().split()
        n = int(n)
        m = int(m)
        a = []
        for i in range(n):
            k = f.readline().split()
            a.append(k)
        a = np.array(a)
        return a, n, m

#2
def arrsplit(a, n, m):
    x = a[:, :m-1]
    y = a[:, m-1]
    y = np.reshape(y, -1)
    y = y.astype(int)
    return x, y

#3
def countval(y):
    k = np.bincount(y)
    d = np.count_nonzero(k)
    print('Số phần tử khác nhau: ', d)
    for i in range(len(k)):
        if k[i] != 0:
         print('Phần tử ', i, ' xuất hiện ', k[i], ' lần.')


#4
```

```
def columnaverage(x):
    b = np.zeros(len(x[0]))

    for i in range(len(x[0])):
        k = x[:, i]
        k = np.reshape(k, -1)
d = 0
        for t in range(len(k)):
            if k[t] != '?':
                b[i] += float(k[t])
    else:
      d = d + 1
        b[i] /= (len(x) - d)
    return b

#5
def replacemissingvalue(x, tb):
    n = len(x)
    m = len(x[0])
    for j in range(m):
        for i in range(n):
            if x[i, j] == '?':
                x[i, j] = str(tb[j])
    x = x.astype(float)
    return x

#6
def writefile(x, y, filename1, filename2):
    with open(filename1, mode='w', encoding='utf-8') as f1:
        for i in range(len(x)):
            for j in range(len(x[0])):
                f1.write(str(x[i, j]) + ' ')
            f1.write('\n')
    with open(filename2, mode='w', encoding='utf-8') as f2:
        for i in range(y.size):
            f2.write(str(y[i]) + '\n')

#7
def traintestsplit(x, y, tyle):
    n = len(x)                          # n= số dòng (150 dòng)
    n_train = int(n*tyle)               # n_train: số dòng của tệp train
    n_test = n - n_train                # n_test: số dòng của tệp test
    x_test = []
    y_test = []
    for i in range(n_test):
        pos = np.random.randint(0, n-1)#lấy 1 vị trí ngẫu nhiên (pos)
        k = list(x[pos, :])             #Lấy ra bản ghi tại vị trí pos
```

```
            x_test.append(k)                #Đưa bản ghi vào k
            y_test.append(y[pos])           #Lấy lớp tương ứng
            x = np.delete(x, pos, 0)        #Xóa bản ghi khỏi x
            y = np.delete(y, pos, 0)        #Xóa cả trên mảng y
            n = len(x)                      #cập nhật lại kích thước của x
        x_train = np.array(x)
        y_train = np.array(y)
        x_test = np.array(x_test)
        y_test = np.array(y_test)
        print('Đã phân chia xong !')
        return x_train, y_train, x_test, y_test

#1
a, n, m = readfile('D:/DATA54.txt')
#2
x, y = arrsplit(a, n, m)
print('Mảng x:\n', x)
print('Mảng y:\n', y)
#3
countval(y)
#4
tb = columnaverage(x)
print('Trung bình các cột: ', tb)
#5
x = replacemissingvalue(x, tb)
print(x)
#6
writefile(x, y, 'D:/x.dat', 'D:/y.dat')
#7
x_train, y_train, x_test, y_test = traintestsplit(x, y, 0.7)
writefile(x_train, y_train, 'D:/x_train.txt',
'D:/y_train.txt')
writefile(x_test, y_test, 'D:/x_test.txt', 'D:/y_test.txt')
#8
print('Kích thước của x_train:', x_train.shape)
print('Kích thước của x_test :', x_test.shape)
print('Kích thước của y_train:', y_train.shape)
print('Kích thước của y_test :', y_test.shape)
#9
x = np.reshape(x, -1)
print('X đã chuyển về 1 chiều: ', x)
print('Số phần tử của x: ', x.size)
```

BÀI 6.1. Simple chart

```
import matplotlib.pyplot as mp
import numpy as np
x = np.array([1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, 5, 5.5])
y = np.array([20, 30, 10, 40, 20, 30, 20, 10, 40, 50])

mp.subplot(1,2,1)
mp.plot(x, y)
x = np.linspace(-10, 10, 100)
y = 3*x*x*x - 3*x*x + 3*x - 3
mp.subplot(1,2,2)
mp.plot(x, y)

mp.show()
```

BÀI 6.2. Chart decor

```
import matplotlib.pyplot as mp
import numpy as np
mp.figure(facecolor='gray')
mp.gcf().canvas.set_window_title('BÀI THỰC HÀNH SỐ 6')

x = np.linspace(-10,10, 100)
y = np.sin(x)
font = {'family':'consolas','color':'blue','size':14}
mp.title("ĐỒ THỊ Y = SIN(X)")
mp.xlabel("Trục X", loc='right', fontdict=font)
mp.ylabel("Trục Y", loc='top', fontdict=font)
mp.plot(x, y, marker='*', ms=10, mec='r', mfc='y')
mp.savefig('D:/FIG.png')
mp.show()
```

BÀI 6.3. Scatter chart

```
import matplotlib.pyplot as mp
import numpy as np
with open('D:/DATA63.txt') as f:
    x = np.array(f.readline().split()).astype(float)
    y = np.array(f.readline().split()).astype(float)

mp.title('SCATTER CHART')
mp.xlabel("Trục x", loc='right')
mp.ylabel("trục y", loc = 'top')
mp.grid(axis='y', color='g', linestyle=':', linewidth=1.5)
```

```
mp.scatter(x, y, color='r', s=y*2)
mp.show()
```

BÀI 6.4. Bar, Histogram, Pie, Subplot

```
import matplotlib.pyplot as mp
import numpy as np
def readdata(filename):
    f = open(filename, mode='r')
    x = np.array(f.readline().split()).astype(float)
    y = np.array(f.readline().split()).astype(float)
    f.close()
    return x, y

x, y = readdata('D:/DATA63.txt')
mp.suptitle('BAR-HIST-PIE CHART')

mp.subplot(1, 3, 1)
mp.title('BAR CHART')
mp.grid(axis='y', color ='g', linestyle =':', linewidth =1.5)
mp.bar(x, y, color='r')

mp.subplot(1, 3, 2)
mp.title('HISTOGRAM CHART')
mp.grid(axis='y', color ='g', linestyle =':', linewidth =1.5)
mp.hist(y, color='b')

mp.subplot(1, 3, 3)
mp.title('PIE CHART')
mp.pie(y)

mp.show()
```

BÀI 6.5. Pie chart

```
import matplotlib.pyplot as mp
import numpy as np

label = ['Nhãn', 'Xoài', 'Dứa',    'Chuối', 'Cam',    'Bưởi']
data = np.array([5800, 3200, 1200, 1700, 2400, 980])
explode = [0.2, 0, 0.3, 0.2, 0.1, 0]
color = ( "orange", "cyan", "brown", "grey", "indigo",
"beige")
wp = { 'linewidth' : 1, 'edgecolor' : "green" }#độ rộng và màu
của viền
```

```
mp.title('BIỂU ĐỒ SẢN LƯỢNG 2022')
mp.pie(data, labels=label, explode=explode, colors=color,
wedgeprops=wp,
        shadow = True, autopct = '%.2f')
mp.show()
```

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
def read(filename):
    try:
        with open(filename, mode='r') as f:
            x = []
            while True:
                line = f.readline()
                if not line: break
                x.append(line.split())
            return np.array(x)
    except:
        print('File not found !')
        return


def  distance(x1, x2):
    T = 0.0
    if len(x1) == len(x2):
        for i in range(len(x1)):
            T += (x1[i] - x2[i])**2
        return T
    else:
        print('Distance calculation error !')
        return

def distancetoall(x_train, test):
    dis = np.zeros(len(x_train))
    for i in range(len(x_train)):
        dis[i] = distance(x_train[i], test)
    return dis



def predict(dis, label):
    m = min(dis[np.where(dis > 0)])
    minpos = np.where(dis == m)[0][0]
    return label[minpos]

#đọc dữ liệu từ hai tệp lên
filename1 = 'D:/KDDCUP.data'
filename2 = 'D:/KDDCUP.test'
print('Đang đọc tệp', filename1, '.......', end='')
x_train = read(filename1)
```

```
label = x_train[:, len(x_train[0])-1]
x_train = x_train[:, 4:len(x_train[0])-1]
x_train = x_train.astype(float)
print('Done !')
print('\t',filename1, x_train.shape)

print('Đang đọc tệp', filename2, '.......', end='')
x_test = read(filename2)
x_test = x_test[:, 4:len(x_test[0])-1]
x_test = x_test.astype(float)
print('Done !')
print('\t', filename2, x_test.shape)


pos = int(input('Nhập bản ghi muốn dự báo lớp: '))
if pos < 0 or pos >= len(x_test):
    print('\tVị trí bản ghi không hợp lệ !')
else:
    print('\tVị trí bản ghi hợp lệ !')
    print('Đang tính khoảng cách.............', end='')
    test = x_test[pos]
    dis = distancetoall(x_train, test)
    print('Done !')

    print('Lớp của dữ liệu: ', predict(dis, label))
```