Projet 5

LEBOBE timothé

19 juin 2020

Table des matières

1 Biographie de Fibonacci

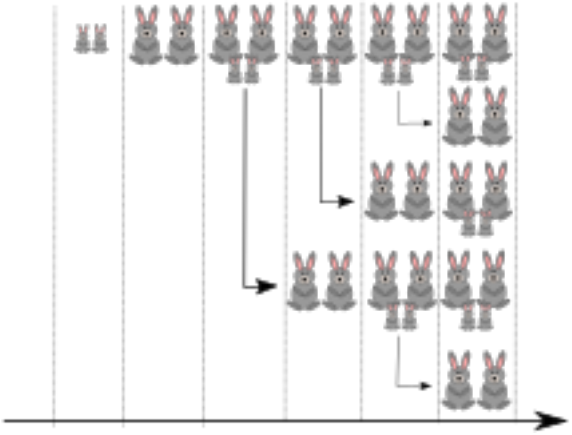
Fibonacci est né à Pise mais il étudie en grande partie en Algérie à Bougie, une ville d'influence marchande et intellectuel. Il étudie les travaux algébriques du Persan Al-Khwarizmi et de l'Egyptien Abu Kamil. Il voyage beaucoup en aidant son père qui est notaire et marchand. Ces voyages lui permettent de rencontrer d'autre mathématiciens. De 1198 à 1228, il compile ses conaissance en écrivant des ouvrages. Après 1228, sa vie est peu connu, en 1241, il a perçut un salaire de la part de la république de Pise pour comptabilité. Il meurt peut après.

2 La suite de Fibonacci

La suite de Fibonacci est exposée dans le livre *liber Abaci* publié en 1202. La suite est montrée comme l'évolution d'une population de lapin au cours des mois selon certaines conditions :

- les deux lapins mis dans l'enclos le premier mois sont deux laperaux ;
- les lapins ne peuvent procréer qu'au 3e mois d'existence ;
- les lapins en âge de procréer engendre forcément qu'un seul couple de laperaux ;
- les lapins sont immortels.

La suite de Fibonacci montre le nombre de couple de lapin.



Dans ce cas, $F_0 = 0; F_1 = 1; F_2 = 1; \ldots$
La suite de Fibonacci étant définie par $F_0 = 0; F_1 = 1; F_{n+2} = F_{N+1} + F_n$, elle commence par $0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55$

3 Exercie 1 : niveau 1

3.1 Enoncé

Joseph Marchand prépare ses vacances à la montagne. Comme tous les ans, il va skier. Mais comme tous les ans, il doit d'abord vérifier que ses skis sont encore à sa taille. D'expérience, il sait qu'il peut porter ses skis même s'il y a quelques tailles de différence avec ses pieds (ce qui n'est pas très prudent pour ses chevilles). Il vous donne la taille de ses pieds et la taille de ses skis. Pouvez-vous lui donner l'écart entre les deux tailles ?

3.2 Entrée

L'entrée contiendra deux entiers : la taille A des pieds sur la première ligne et la taille B des skis sur la seconde.

3.3 Sortie

Vous afficherez un entier, l'écart constaté entre les deux tailles.

3.4 Contraintes

— $0 <= A <= 10^6$
— $0 <= B <= 10^6$

3.5 Code

```
import re


def diff_taille(a: int, b: int) -> int:
    """function which return the difference between a and b
    ----
    :pre:
        - a is an int and 0 <= a <= 10 ** 6
        - b is an int and 0 <= b <= 10 ** 6
    :post:
        - return_value is an int
    """

    # Assertions pre
    assert isinstance(a, int), \
        "a must be a int, not {}".format(type(a))
    assert 0 <= a <= 10 ** 6, \
        "a must be include between 0 and 10 ** 6, not {}".format(a)
    assert isinstance(b, int), \
        "b must be a int, not {}".format(type(b))
```

```
    assert 0 <= b <= 10 ** 6, \
        "b must be include between 0 and 10 ** 6, not {}".format(b)

    # calcul de l'écart
    return_value = (a - b, b - (a + 1))[a < b]

    # Assertion post
    assert isinstance(return_value, int), \
        "return_value must be a int, not {}".format(type(return_value))

    return return_value


# Entrée / inputs
A = input()
while not(re.findall(r"^\d+$", A)) and 0 <= int(A) <= 10 ** 6:
    A = input()
A = int(A)

B = input()
while not (re.findall(r"^\d+$", B)) and 0 <= int(B) <= 10 ** 6:
    B = input()
B = int(B)

# Affichage du résultat
print(diff_taille(A, B))
```

4 Exercice 2 : niveau 2

4.1 Enoncé

Dans son magasin, Joseph Marchand a loué presque tous ses skis, et certaines tailles sont manquantes. Cependant, il essaie de répondre aux attentes de chaque nouveau client. Lorsqu'un client entre dans le magasin, Joseph lui demande sa taille et parcourt ensuite les paires de skis qu'il a à sa disposition pour trouver celle qui correspondrait le mieux. Vous pouvez aider Joseph ! Ce dernier vous donne la taille d'une paire de skis désirée par un client (notée A), le nombre de skis qu'il a en réserve (noté N), et une liste de la taille de chacun de ces N skis. En échange vous lui donnez la taille de la paire de skis de son stock la plus proche de la taille de la paire de skis qui correspond à son client. Si plusieurs paires sont à égalité, vous donnerez la plus petite de celles-ci pour économiser du bois ! Il vous en sera très reconnaissant.

4.2 Entrée

L'entrée contiendra trois lignes. La première donnera le nombre de paires de skis en réserve N, la deuxième la taille de paire de skis désirée par le client A, et la troisième listera les tailles des paires de skis en stock Si.

4.3 Sortie

Vous afficherez un entier, la taille des skis que la personne devra choisir.

4.4 Contraintes

— $1 <= N <= 10 * *5$
— $0 <= A <= 10 * *9$
— $0 <= S_i <= 10 * *9$

4.5 Code

```
import re


def client_ski(n: int, a: int, s_i: list) -> int:
    """fonction qui retourne la taille de ski la plus proche de celle que demande le client,
    la plus petite est choisie
    ----
    :pre:
        - n est un int appartenant à [0; 10 ** 5]
        - a est un int appartenant à [0; 10 ** 9]
        - s_i est une list de N élements qui appartiennent à [0; 10 ** 9]
    :post:
        - return_value est un int
```

```
    """

    # Assertions pre
    assert isinstance(n, int), "n must be a int, not {}".format(type(n))
    assert 0 <= n <= 10 ** 5, "n must be in [0, 10 ** 5], not {}".format(n)
    assert isinstance(a, int), "a must be a int, not {}".format(type(a))
    assert 0 <= a <= 10 ** 9, "a must be in [0, 10 ** 9], not {}".format(a)
    assert isinstance(s_i, list), "s_i must be a list, not {}".format(type(s_i))
    assert len(s_i) == n, "list s_i contain not n element, {} instead of {}".format(len(s_i)
    for i,j in enumerate(s_i):
        assert isinstance(j, int), "element {} of s_i must be a int, not {}".format(i, type(
        assert 0 <= j <= 10 ** 9, "l'élement {} of s_i must be in [0, 10 ** 9], not {}".form

    # le programme initialise les variable par défaut avec la première valeur de la liste
    diff_min = abs(s_i[0] - a)
    return_value = s_i[0]
    # il parcourt la liste, calcule la différence de taille, si la différence est plus petit
    # que la précédente, il met la nouvelle taile de ski et la nouvelle diférence dans les v
    for i in s_i[1:]:
        dif = abs(i - a)
        if dif < diff_min:
            diff_min = dif
            return_value = i
        elif dif == diff_min and i < return_value:
            return_value = i

    # Assertion post
    assert isinstance(return_value, int), "return_value must be a int, not {}".format(type(r

    return return_value

N = input()
while not(re.findall(r"^\d+$", N)) and 0 <= int(N) <= 10 ** 5:
    N = input()
N = int(N)

A = input()
while not(re.findall(r"^\d+$", A)) and 0 <= int(A) <= 10 ** 9:
    A = input()
A = int(A)

S_i = input()
while not(re.findall("^" + (" ".join([r"\d+"] * N)) + "$", S_i)):
    S_i = input()
S_i = S_i = [int(i) for i in S_i.split(" ")]
```

```
print(client_ski(N, A, S_i))
```

5 Exercice 3 : niveau 1

5.1 Enoncé

Vous possédez un jeu de pin's distincts, tous composés d'un engrenage de plusieurs dents dont certaines percées d'un trou. Le laboratoire d'Okabé ne cesse de compter de nouveaux membres, et il s'attache à distribuer à chacun d'eux un de ces pin's, en respectant la contrainte suivante : la superposition de deux pin's quelconques doit toujours laisser apparaître un unique trou. Ainsi, en cas de glissement dans une dimension parallèle, deux membres quelconques du laboratoire pourront toujours se reconnaître en vérifiant que leurs pin's respectent la propriété. On vous demande de vérifier si l'ensemble de pin's donné respecte bien la contrainte. Il y a N membres dans le laboratoire donc N pin's à vérifier et chacun d'eux comporte M dents possibles dont certaines percées d'un trou. On vous garantit que tous les pin's ont le même nombre de trous.

5.2 Entrée

L'entrée comprendra :

— deux nombres N et M représentant respectivement le nombre de pin's et le nombre de dents de chaque pin's.

— sur chacune des N lignes suivantes, un pin's représenté par une chaîne de caractères avec un « o » pour un trou et une espace pour une dent intacte.

5.3 Sortie

Vous devez écrire une ligne sur la sortie standard : 1 si l'ensemble de pin's respecte la propriété, 0 sinon

5.4 Contraintes

— $1 <= N <= 273$

— $1 <= M <= 273$

5.5 Code

```
import re

def pins_bound(n: int, m: int, s_n: list)-> int:
    """fonction qui retourne 1 si l'ensemble des pin's respecte la propriété de conception
    ----
    :pre:
        - n est un int et 1 <= n <= 273
        - m est un int et 1 <= n <= 273
        - s_n est une liste de n str
    :post:
```

```
        - return_value est un int 0 <= return value <= 1
    """

    # Assertion pre
    assert isinstance(n, int), "n must be a int, not {}".format(type(n))
    assert 1 <= n <= 273, "n must be in [1, 273], not {}".format(n)
    assert isinstance(m, int), "m must be a int, not {}".format(type(m))
    assert 1 <= m <= 273, "m must be in [1, 273], not {}".format(m)
    assert isinstance(s_n, list), "s_n must be a list, not {}".format(type(s_n))
    assert len(s_n) == n, "s_n must have {} elements instead of {} elements".format(n, len(s
    for i, j in enumerate(s_n):
        assert isinstance(j, str), "element {} of s_n must be a str, not {}".format(i, type(
        assert len(j) == m, \
            "lengh of element {} is not the same as the first element, {} instead of {}".for
        assert s_n[0].count("o") == j.count("o"), \
            "there is not the same number of o in the fisrt element as in {} element".format

    # valeur par défaut
    return_value = 1

    places_o = [
        [
            j
            for j in range(len(i))
            if i[j] == 'o'
        ]
        for i in s_n
    ]
    i = 0
    while i < len(places_o) and return_value != 0:
        for j in places_o[i + 1:]:
            bind = 0
            for k in places_o[i]:
                if k in j:
                    bind += 1
            if bind == 0 or bind > 1:
                return_value = 0
        i += 1
    # Assertion post
    assert isinstance(return_value, int), "return_value must be a int, not {}".format(type(r

    return return_value

N_M = input()
while not(re.findall(r"^\d+ \d+$", N_M)) \
    and 1 <= int(N_M.split(" ")[0]) <= 273 \
```

```
        and 1 <= int(N_M.split(" ")[1]) <= 273:
    N_M = input("1")
N, M = N_M.split(" ")
N = int(N)
M = int(M)

S_n = []
for i in range(N):
    a = input()
    while not re.findall("^[ o]{" + str(M) + "}$", a):
        a = input(str(i))
    S_n.append(a)

print(pins_bound(N, M, S_n))
```

6 Exercice 4 : niveau 2

6.1 Enoncé

Vous possédez un jeu de clés passe-partout. Ayant minutieusement préparé le cambriolage de cette nuit, vous connaissez déjà les caractéristiques des serrures auxquelles vous allez vous attaquer (ancienneté et niveau de sécurité) et les limites de vos passe-partout : un passe-partout est dit de force (xi , yi) s'il peut ouvrir les serrures datées d'avant 1990 (aussi dites « traditionnelles ») de sécurité au plus xi et les serrures datées de 1990 ou après (aussi dites « rectifiées ») de sécurité au plus yi. Vous savez, de votre longue expérience de cambrioleur professionnel, que le temps de l'opération est un facteur décisif : pas question donc de trimbaler toutes sortes de clés inutiles. Vous cherchez à savoir le nombre minimal de passe-partout à emporter pour pouvoir ouvrir toutes les serrures. S'il est impossible de toutes les ouvrir avec votre ensemble de clés, retournez 0.

6.2 Entrée

L'entrée comprendra :
- un nombre N, le nombre de passe-partout que vous possédez ;
- sur chacune des N lignes suivantes, deux nombres xi et yi , représentant la force de votre i-ème passepartout ;
- un nombre M, le nombre de serrures que vous comptez cambrioler ;
- sur chacune des M lignes suivantes, deux nombres ai et si, correspondant respectivement à l'ancienneté de la serrure (-1 pour « avant 1990 », 1 pour « 1990 ou après ») et au niveau de sécurité de la i-ème serrure.

6.3 Sortie

Vous afficherez en sortie :
- le nombre minimum de passe-partout à emporter pour mener à bien votre tâche si c'est possible, 0 sinon.

6.4 Contraintes

- $1 <= N <= 1000$;
- $1 <= M <= 100000$;
- $1 <= xi, yi, si <= 1000000$

6.5 Code

```
# def maiin
```