teaching sciences UPSTI for innovation

Proposition de corrigé

Concours : Concours Commun Mines-Ponts

Année : 2015

Filière : MP - PC - PSI

Épreuve : Informatique

Ceci est une proposition de corrigé des concours de CPGE, réalisée bénévolement par des enseignants de Sciences Industrielles de l'Ingénieur et d'Informatique, membres de l'UPSTI (Union des Professeurs de Sciences et Techniques Industrielles), et publiée sur le site de l'association :

https://www.upsti.fr/espace-etudiants/annales-de-concours

A l'attention des étudiants

Ce document vous apportera des éléments de corrections pour le sujet traité, mais n'est ni un corrigé officiel du concours, ni un corrigé détaillé ou exhaustif de l'épreuve en question.

L'UPSTI ne répondra pas directement aux questions que peuvent soulever ces corrigés : nous vous invitons à vous rapprocher de vos enseignants si vous souhaitez des compléments d'information, et à vous adresser à eux pour nous faire remonter vos éventuelles remarques.

Licence et Copyright

Toute représentation ou reproduction (même partielle) de ce document faite sans l'accord de l'UPSTI est **interdite**. Seuls le téléchargement et la copie privée à usage personnel sont autorisés (protection au titre des droits d'auteur).

En cas de doute, n'hésitez pas à nous contacter à : corrigesconcours@upsti.fr.

Informez-vous !

Retrouvez plus d'information sur les Sciences de l'Ingénieur, l'orientation, les Grandes Ecoles ainsi que sur les Olympiades de Sciences de l'Ingénieur et sur les Sciences de l'Ingénieur au Féminin sur notre site : www.upsti.fr

L'équipe UPSTI

Q1. 10 bits permettent d'obtenir 2^{10} = 1024 valeurs. Etant donné qu'elles sont signées, on pourra représenter des entiers de - 512 à 511.

Q2. La résolution est de : 10 / 1023 = 0,009 775 V / mesure.

Q3.

```
def lect_mesures() :
   fin =0
   data =[]
   while (fin ==0):
      # obtention du type de donnee et stockage si caractere correct
      carac = com. read (1)
      if ( carac == 'U ' or carac == 'I ' or carac == 'P ' ):
         fin = 1
         data . append ( carac )
         # obtent io n du nombre de donnees a lire
         nb_data = int ( com . read (3))
          # reception de toutes les donnees par paquet de 4 et fabrication de la liste des mesures
         mesures = []
         for i in range ( nb_data ):
            data _rea d = com.read (4)
            mesures . append ( int ( carac ))
         data.append ( mesures)
         # re ce pt io n du checksum
        data.append ( int ( com . read (4)))
   return data
```

Q4.

```
def check(mesure,CheckSum):
   somme =0
   for i in range ( len ( mesure )):
      somme += abs ( mesure [ i ])
   if somme % 10000 == CheckSum :
      return True
   else :
      return False
```

Q5.

Version n'utilisant pas numpy :

```
def affichage(mesure):
   t=[0]
   for i in range(len(mesure)-1):
      t.append(t[-1]+2)      #le temps est en milliseconde
   for i in range(len(mesure)) :
      mesure[i] = mesure[i]*4e-3
   plot(t,mesure)
```

Version utilisant numpy :

```
def affichage (mesure) :
   t=arange(0,len(mesure)*2,2)
   mesure =array(mesure)*4e-3
   plot(t,mesure)
```

Q6.

Version de base :

Union des Professeurs de Sciences et Techniques Industrielles
© UPSTI - Toute reproduction interdite sans l'autorisation de l'UPSTI

```
def moyenne(mesure)
   dt=2
   #calcul du temps final
   tfinal = (len(mesure)-1)*dt
   #définition du tableau des temps
   temps=arange(0,len(mesure)*dt,dt)
   #calcul de l'intégrale
   integ = 0
   for i in range(0,len(temps)-1) :
      integ += (mesure[i+1]+mesure[i])*(temps[i+1]-temps[i])/2
   return 1.0/tfinal*integ
```

Version optimisée permettant de limiter l'accès à mesure[i] :

```
def moyenne ( mesure):
   dt  =  2
   tfinal = (len(mesure) -1)* dt
   integrale = (mesure[0]+ mesures [ -1])/2*2  # prise  en  compte  des  extrémités
   for i in range (1,,len(mesure)-2) :
      integrale += measures[i]*dt
   Imoy=integrale/tfinal
   return Imoy
```

Q7

```
def calcul_ecart_type (mesure)
   Imoy = moyenne (mesure)
   tmp  =  [ ]  # calcul  de  l ' ecart  I  -  Imoy
   for  i  in  range ( len ( mesure)):
      tmp . append (( mesures [ i ] - Imoy )**2)
   Iec = moyenne ( tmp ) / tfinal
   return Iec ** (0.5)
```

Q8. SELECT nSerie FROM testfin WHERE (Imoy > Imin AND Imoy < Imax)

Q9. La sous requête permettant d'obtenir la valeur moyenne de l'écart type est :
SELECT AVG(Iec) FROM testfin

La requête complète est :
SELECT nSerie, Iec, fichierMes FROM testfin WHERE Iec > (SELECT AVG(Iec) FROM testfin)

Q10. SELECT nSerie,fichierMes FROM testfin WHERE nSerie NOT IN (SELECT nSerie FROM production)

Q11. test(x) permet de tester que l'élément x est bien un tuple, de taille 2, dont le premier élément est une chaine de caractère et le second un entier. Renvoie un booléen True si c'est vrai False sinon.

get1(x) permet d'extraire le premier élément de x. Le type de la valeur retournée sera du même type que celui de la valeur du premier élément de x (ici une chaîne de caractère).

get2(x) permet d'extraire le second élément de x. Le type de la valeur retournée sera du même type que celui de la valeur du deuxième élément de x (ici une chaîne d'entiers).

Q12. On aura node1= [('F',1),('E',1), ['F','E'],2] et Node2= [('D',1),('B',1), ['D','B'],2]

Q13. On aura node3 = [[('F',1),('E',1), ['F','E'],2], [('D',1),('B',1), ['D','B'],2], ['F','E','D','B'], 4]

Q14. Une documentation sur les dictionnaires permettrait de mieux comprendre le fonctionnement de cette fonction. Le résultat sera f = {'C':1,'B':3,'A':2}

Q15. Il s'agit d'une définition récursive car la fonction fait appel à elle-même. La définition est correcte

Union des Professeurs de Sciences et Techniques Industrielles
© UPSTI - Toute reproduction interdite sans l'autorisation de l'UPSTI

car l'appel récursif augmente l'argument pos d'une unité ce qui fait que nécessairement l'un des deux premiers critères finira par être vérifié.

Q16. A l'initialisation, pos = 0 ainsi la sous liste est vide. Elle vérifie donc la propriété que ses éléments sont de poids inférieur à celui de item.

Si on suppose la propriété vraie à la ième itération alors à l'itération suivante, il y a 3 possibilités :

- pos vaut la taille de la liste, dans ce cas item à un poids supérieur à celui de tous les éléments de la liste et on ajoute l'élément à la fin de la liste et la propriété reste vraie ;
- le poids de l'item est inférieur strictement à celui de la position pos : dans ce cas, on insère l'item à cette position, décalant les éléments suivant vers la droite de la liste, la propriété reste vraie ;
- sinon, l'item à un poids plus grand ou égal à celui de la position pos et on va essayer de le placer à la position pos+1 et la propriété restera vraie.

Q17.

##5 : travail sur la liste si celle-ci a plus de deux éléments

##6 : construction d'un noeud de huffman avec le deux feuilles/noeuds de poids le plus faible

##7 : effacement des deux premières feuilles/noeuds traités

##8 : insertion du noeud créé dans la liste à la bonne position pour avoir une liste de noeuds triés par poids croissant

Q18.

Dans le meilleur des cas l'élément à insérer à une fréquence d'apparition inférieure à tous les autres éléments, dans ce cas, l'élément est inséré au premier appel de la fonction en première position, la complexité est en O(1).

Dans le pire des cas, l'élément à insérer à une fréquence d'apparition supérieure à tous les autres éléments, dans ce cas, l'élément doit être inséré en dernière position et pour cela il faut parcourir tous les éléments de la liste une fois. Ainsi la complexité est linéaire (en O(n)).

Q19.

Pour une liste d'origine de taille n, on passera n-2 fois dans la boucle while.

Dans le meilleur des cas, la construction de l'arbre passe par la création de nœuds qui ont toujours une fréquence d'apparition inférieure à celle du nœud suivant (exemple : 1,1,2,4,8,16...). Ainsi l'insertion d'un élément sera en O(1), la rapidité de la boucle ne dépendra que du nombre d'éléments de la liste initiale, la complexité sera linéaire (O(n)) (n-2 comparaisons pour une liste de n tuples dans la fonction insert_item et autant pour le test de la boucle while).

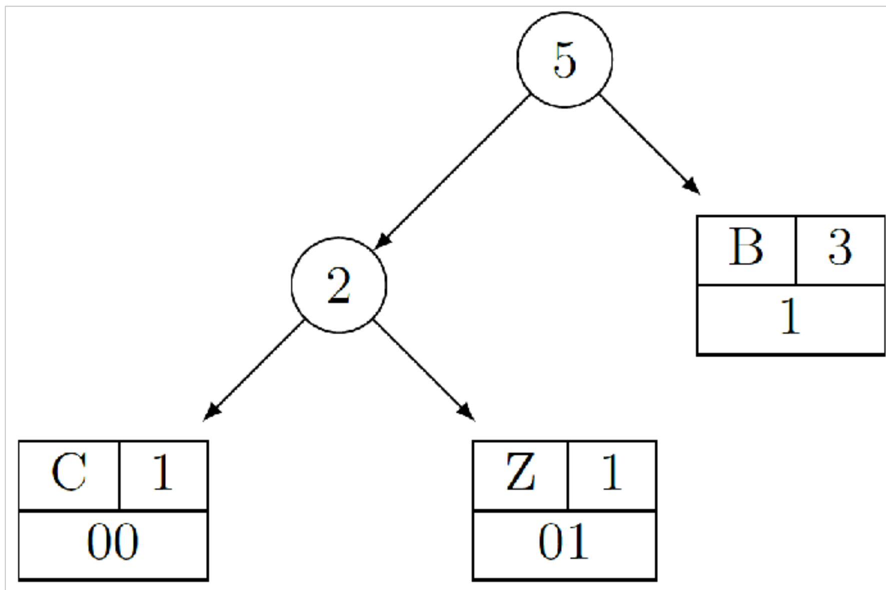
Dans le pire des cas, l'élément à insérer sera toujours plus grand que le dernier élément de la liste, ainsi la boucle while fera appel à une fonction de complexité linéaire. Ainsi la complexité sera quadratique ($O(n^2)$). En détail, à la première étape, la liste fait une taille n-2 après suppression des 2 feuilles/noeuds, il faut n-2 comparaisons pour insérer le nouvel élément. A l'étape suivante, la liste fera une taille de n-3 après la suppression des 2 feuilles, il faudra n-3 comparaisons pour insérer le nouvel élément... jusqu'à obtenir une liste de taille 1 après suppression des 2 feuilles pour laquelle il faudra 1 comparaison pour l'insertion... Il y a donc $\sum_{i=1}^{n-2} i = (n-1)(n-2)/2$ comparaisons. En ajoutant les (n-2) comparaisons du test de la boucle while, on obtient bien une complexité quadratique.

Q20.

node3 = [[('C',1),('Z',1), ['C','Z'],2], ('B',3), ['C','Z','B'], 5]

Q21.

Union des Professeurs de Sciences et Techniques Industrielles
© UPSTI - Toute reproduction interdite sans l'autorisation de l'UPSTI



Q22.

```
function calc_eq ( k)
   temps = [ 0 : 0 . 1 : 1 0 ]
   s = zeros ( size ( temps ,  1))
   e = sin ( temps )
   // u t i l i s a t i o n  d ' un  schéma  numérique
   for  i  =  [1 ,  size ( temps ,  1) -1]
        s [ i +1] = s [ i ] * (1 - k / 10 *0 .1) + k * e [ i ]
   endfor
   return  s
end function
```

Q23.

Le critère choisi consiste à vérifier que le maximum d'écart entre la solution approchée et la mesure est inférieur à un epsilon à définir.

```
function  verif ()
   s_app1 = calc_eq (0.5)
   s_app2 = calc_eq (1.1)
   s_app3 = calc_eq (2)
   if  max (( s - s_app1 )) < eps then return True
   else  if  max (s - s_app2 ) < eps then return True
   else if max (s - s_app3 ) < eps then return True
   else return False
end function
```


Union des Professeurs de Sciences et Techniques Industrielles
© UPSTI - Toute reproduction interdite sans l'autorisation de l'UPSTI