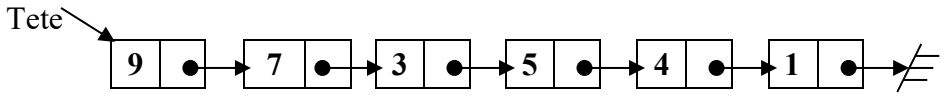
2LMD **10 Fev 2009**

Examen d'algorithmique 1

14h-15h30 **A2, A3**

Exercice 1 (10 pts: 4 + 3 + 3)

On souhaite représenter les nombres naturels par des listes linéaires chaînées où chaque chiffre d'un nombre est rangé dans un maillon de la liste :
Exemple :
La nombre "145379" est représentée par la liste suivante :



On suppose que les fonctions suivantes sont disponibles et peuvent être utilisées :

- Fonction Nbre(c :car) :entier retourne la valeur entière du caractère numérique c : Nbre('1')=1

- Fonction Car(N :entier) : car : retourne le caractère du naturel N<10 : Car(1) ='1'

- Fonction **Comparer**(N1, N2 : pointeur(TMaillon)) : entier
  Compare les deux entiers représentés par les deux listes N1 et N2 et retourne : -1 si N1<N2, 0 si N1=N2 et 1 si N1>N2.

- Fonction **Somme**(N1,N2 : pointeur(TMaillon)): pointeur(TMaillon) qui retourne une liste contenant la somme des deux naturels N1 et N2.

Il est demandé d'écrire les fonctions suivantes :

1. Fonction **Moins**(N1, N2 : pointeur(TMaillon)) : pointeur(TMaillon) ;
Retourne NIL si N1<=N2 et la liste représentant N1 – N2 sinon.

2. Fonction **Mult**(N1, N2 : pointeur(TMaillon)) : pointeur(TMaillon) ;
Retourne une liste représentant N1*N2.

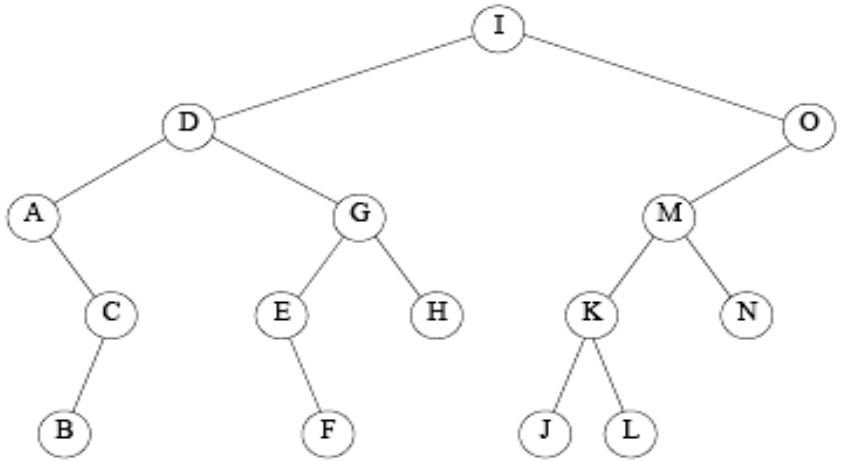
3. Fonction **Div**(N1, N2 : pointeur(TMaillon)) : pointeur(TMaillon) ;
Retourne NIL si N1<N2 et le résultat de la division sinon.

Exercice 2 (2.5 pts)

Ecrire la procédure **TrierTas**(T :Tableau[1..N]), permettant de trier le tableau T en *utilisant* un tas (utiliser sans implémentation les procedures InsererTas et RetirerTas)

Exercice 3 (7.5 pts : 1.5 + 1 + 2.5 + 2.5)

Soit l'arbre binaire de recherche suivant composé de caractères et basé sur l'ordre alphabétique :

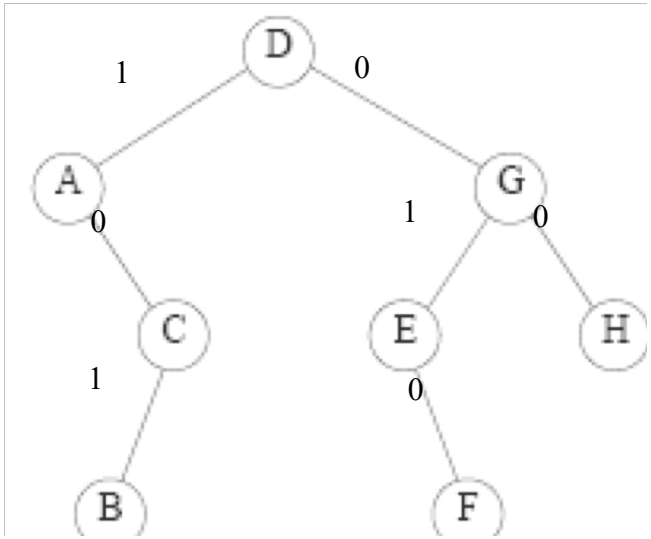


Tournez la page ../..

1. Donner les chaînes de caractères obtenus en parcourant l'arbre en profondeur en l'ordre préfixe, infixe puis postfixe.

2. Donner l'arbre après la suppression de 'D' puis de 'I'.

On associe à chaque caractère un code binaire représentant sa position dans l'arbre binaire comme suit :



A chaque fois qu'on passe à un fils gauche, on considère un 1 et chaque fois qu'on passe à un fils droit, on considère un 0.

Il est demandé d'écrire les deux fonctions suivantes :

3. Fonction **Code**(Racine: Pointeur(TNoeud),C: caractère): chaîne ;

   qui retourne le code binaire du caractère C dans une chaîne de caractères contenant des '0' et des '1'.
   Exemple : Code('C') = '10', Code('F') = '010'

4. Fonction **Caract**(Racine:Pointeur(TNoeud), B:chaine):caractère;

   qui retourne le caractère correspondant au code binaire donné dans la chaine B.
   Exemple : Caract('00') = 'H' ; Caract('101') = 'B'

N.B : On utilise la relation d'ordre entre les caractères alphabétiques, si C1 et C2 sont deux caractères, C1>C2 si C2 se trouve après C1 dans l'ordre alphabétique.

Bon courage

A. Djeffal

Corrigé type

Exercice 1

1. 4 Pts

```
Fonction Moins(N1,N2: pointeur(TMaillon)): pointeur(TMaillon);
Var  P, tete,Q : pointeur(TMaillon) ;
      V1, V2, Reste : entier ;
Debut
 Si Comparer(N1,N2)<1 alors  Moins ← NIL ;
 Sinon
     Reste ← 0 ;
     Tete ← NIL ;
     TQ N1≠NIL Faire
         Allouer(P) ;  Aff_Adr(P,NIL) ;
         Si Tete=NIL alors Tete ←P
                       Sinon Aff_Adre(Q,P) ;
         FSi
         V1← Nbre(Valeur(N1)) ;
         Si N2≠NIL alors V2 ← Nbre(Valeur(N2))
                     Sinon V2←0 ;
         FSi
         Si V1≥(V2+ Reste) alors
            Aff_Val(P, Car(V1- V2 – Reste))) ;
            Reste ← 0 ;
         Sinon
            Aff_Val(P, Car(V1 + 10 - V2 - Reste))) ;
            Reste ← 1 ;
         Fsi
         Q ← P ;
         N1 ← Suivant(N1) ;
         Si N2≠NIL alors N2 ← Suivant (N2) ;
     FTQ ;
     Mois ← tete ;
 FSi
Fin ;
```

2. 3 Pts

```
Fonction Mult(N1, N2 : pointeur(TMaillon)) : pointeur(TMaillon) ;
Var  Un, Resultat : pointeur(TMaillon) ;
Debut
 Si N1 = NIL ou N2 = NIL alors Mult ← NIL ;
 Sinon
     Allouer(Un) ; Aff_Adr(Un,Nil) ;
     Aff_Val(Un,'1') ;
     Resultat ← NIL ;
     TQ Comparer(N2,NIL) =1 Faire
            Resultat ← Somme (Resultats, N1) ;
            N2 ← Moins(N2, Un) ;
     FTQ ;
     Mult ← Resultat ;
  FSi
Fin ;
```

3. 3 Pts

```
Fonction Div(N1, N2 : pointeur(TMaillon)) : pointeur(TMaillon) ;
Var Un, Resultat, Reste : pointeur(TMaillon) ;
Debut
   Si Comparer(N1,N2)=-1 ou N1 = NIL ou N2 = NIL alors Div ← Nil ;
   Sinon
        Resultat ← Nil ;
        Reste ← N1 ;
        Allouer(Un) ; Aff_Adr(Un,Nil) ;
        Aff_Val(Un,'1') ;
        TQ Comparer(Reste,N2) ≥ 0 Faire
            Resultat ← Somme(Resultat, Un) ;
            Reste ← Moins (Reste, N2) ;
        FTQ
        Div ← Resultat ;
     FSi
Fin
```

Exercice 2 (2.5 pts)

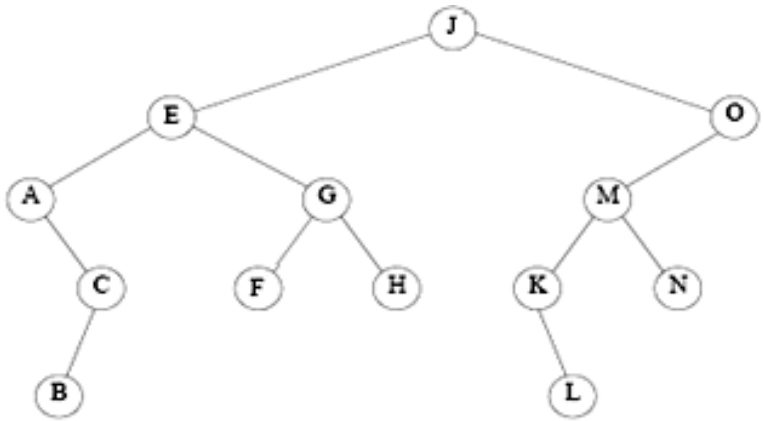
```
Procedure TrierTas(T :Tableau[1..N]) ;
Var  i : entier ;
Debut
     Init_Tas ;

     Pour i =1 à N faire
       Inserer_Tas(T[i]) ;
     FPour ;

     Pour i = 1 à N faire
        Retirer_Tas(T[i]) ;
     FPour ;

Fin ;
```

Exercice 3 (7.5 pts : + 1 + 2.5 + 2.5)

1. **1.5 Pt**

- Parcours en profondeur préfixe : IDACBGEFHOMKJLN
- Parcours en profondeur infixe : ABCDEFGHIJKLMNO
- Parcours en profondeur postfixe : BCAFEHGDJLKNMOI

2. **1 Pt**



3. **2.5 Pts**

```
Fonction Code(Racine: Pointeur(TNoeud),C: caractère): chaîne ;
Var N : pointeur(TNoeud) ;
      S : Chaine ;
Debut
     N ← Racine ;  S ← '' ;
     TQ N≠ NIL et Valeur(N) ≠ C Faire ;
          Si Valeur(N)>C et FG(N) ≠NIL alors
                S ← S + '1' ; N ← FG(N) ;
          FSi
          Si Valeur(N)<C et FD(N) ≠NIL alors
                S ← S + '0' ; N ← FD(N) ;
          FSi
     FTQ
     Si N =NIL alors Code ← '#'          // Erreur : caractère inexistant
                 Sinon  Code ← S ;
     FSi
Fin ;
```

4. **2.5 Pts**

```
Fonction Caract(Racine:Pointeur(TNoeud), B:chaine):caractère;
Var N : pointeur(TNoeud) ;
       I : entier ;
  Debut
     N ← Racine ; I ← 1;
     TQ N≠ NIL et I <= Longeur(B) Faire ;
          Si B[I]='1' alors  N ← FG(N) ;
                        Sinon N ← FD(N) ;
          FSi
          I←I+1;
     FTQ
     Si N =NIL alors Caract ← '#'          // Erreur : code inexistant
                 Sinon  Caract ← Valeur(N) ;
     FSi
Fin ;
```