

Programmation : TP 10

Objectifs : [C, Ocaml] Résumé des épisodes précédents

Sujet de TP noté 2003 (en 4h)

Comme d'habitude, vous rendrez par mail les fichiers (.ml et .c) produits durant votre TP, à adresser à `pascal.brisset@enac.fr`.

[OCaml] Tri par sélection

Écrire une fonction qui trie un tableau en utilisant l'algorithme de tri par sélection suivant :

```
TRI (Inf, T) :
  Pour i = 1 jusqu'à n Faire
    Si  $\exists k$  tel que  $k \geq i$  et  $\forall k' \geq i$   $Inf(T[k], T[k'])$  alors
      Echange  $T[i]$   $T[k]$ 
    FinSi
  FinPour
```

où T est un tableau de taille n et Inf la fonction de comparaison selon laquelle on souhaite ordonner T .

[C] Nombres parfaits

Un entier $n \geq 1$ est dit *parfait* s'il est égal à la somme de ses diviseurs propres (un diviseur propre d'un entier n est un diviseur q tel que $q \neq n$). Par exemple : $28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$

1. Écrire une fonction qui calcule la somme des diviseurs propres d'un entier :
 - (a) en style impératif :
 - (b) en style récursif.
2. Écrire une fonction qui teste si un entier n est parfait.
3. Écrire un programme qui affiche les entiers parfaits compris entre 1 et un entier n passé en argument de la ligne de commande.

[Ocaml] Mobile

On s'intéresse à la construction de mobiles (ces choses étranges qu'on pend au plafond pour décorer) composés de fils de longueur variable (et de masse négligeable), de barres (de masse également négligeable) et de boules pesantes. À chaque fil est attachée :

- soit une barre plus ou moins horizontale aux extrémités de laquelle sont attachés deux autres fils ;
- soit une boule.

La figure ?? donne un exemple de mobile équilibré de masse 8 et de hauteur 10.

Un mobile est dit *équilibré* si toutes les barres qui le composent sont horizontales (une barre est horizontale si son point d'attache est situé au barycentre des masses qui sont attachées à ses extrémités). Pour simplifier on suppose que les points d'attache se situent toujours **au milieu des barres**.

1. Définir le type `mobile` permettant de représenter un mobile (La longueur des fils et les masses seront représentées par des nombres flottants). Représenter le mobile de la figure ?? avec ce type.
2. Définir la fonction qui calcule la hauteur d'un mobile (on néglige la hauteur des boules).

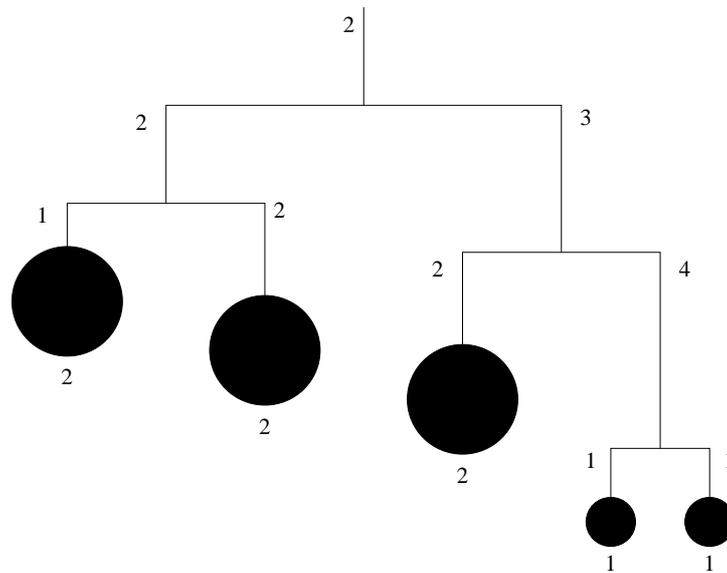


FIG. 1 – Un beau mobile (à peu près) équilibré

3. Écrire une fonction qui vérifie qu'un mobile est équilibré. Cette fonction prendra en paramètre un flottant ϵ permettant de fixer la précision de l'équilibre : pour l'égalité de deux nombre flottants x et y , on ne testera pas $x = y$ mais $|x - y| < \epsilon$. Si le mobile est équilibré, la fonction renvoie le poids du mobile, sinon elle se termine en utilisant la fonction `failwith` présentée au tp8.