

Algorithmique - TD2

IUT 1ère Année

30 septembre 2012

1 Les tests

Exercice 1. Construire un arbre de décision et l'algorithme correspondant permettant de déterminer la catégorie sportive d'un enfant selon son âge :

- poussin de 6 à 7 ans
- pupille de 8 à 9 ans
- minime de 10 à 11 ans
- cadet de 12 à 14 ans

Exercice 2. Construire un arbre de décision et l'algorithme correspondant permettant de lire une note, de vérifier si cette note est bien entre 0 et 20, et de déterminer la mention associée à cette note :

- insuffisant en dessous de 10
- passable de 10 à 11
- assez bien de 12 à 13
- bien de 14 à 15
- très bien de 16 à 20

Exercice 3. Construire un algorithme permettant de résoudre le problème suivant :

- Données : les coefficients réels a , b et c d'une équation du second degré $ax^2 + bx + c = 0$,
- Résultat : le nombre de solutions de l'équation.

Exercice 4. Construire un algorithme permettant de résoudre le problème suivant :

- Données : une série de trois entiers a , b et c donnés par l'utilisateur
- Résultat : "vrai" si $a \leq b \leq c$ et "faux" sinon

Exercice 5. Construire un algorithme permettant de résoudre le problème suivant :

- Données : une série de trois entiers a , b et c donnés par l'utilisateur
- Résultat : une permutation $\langle a', b', c' \rangle$ de $\langle a, b, c \rangle$ telle que $a' \leq b' \leq c'$

Par exemple, si l'algorithme lit la série $\langle 50, 100, 10 \rangle$ il affichera $\langle 10, 50, 100 \rangle$

Exercice 6. Construire un algorithme permettant de simuler une calculatrice : l'algorithme lit en entrée deux nombres réels et un opérateur arithmétique, et affiche en sortie le calcul de l'opération. Les opérateurs sont +, -, * et /.

Exercice 7. Construire un algorithme permettant de convertir des températures : l'algorithme lit au départ un réel (la température), une unité d'entrée et une unité de sortie. Il doit produire la conversion correspondante. Les unités possibles sont C pour degré Celsius, F pour degré Fahrenheit, et K pour Kelvin. La correspondance entre ces unités est donnée par le système d'équations suivant.

$$T_c = (T_f - 32) * \frac{5}{9} = T_k - 273.15$$

où T_c (resp. T_f, T_k) est la température en degrés Celsius (resp. degrés Fahrenheit, Kelvins).

2 Les boucles

Exercice 8. Construire un algorithme permettant de résoudre le problème suivant :

- Données : un entier k (la taille de la séquence), une séquence de k entiers $\langle x_1, x_2, \dots, x_k \rangle$
- Résultat : la moyenne $\frac{1}{k} \sum_{i=1}^k x_i$ de la séquence

Exercice 9. Construire un algorithme permettant de résoudre le problème suivant :

- Données : un entier k (la taille de la séquence), une séquence de k entiers $\langle x_1, x_2, \dots, x_k \rangle$
- Résultat : le maximum $\max_{i=1}^k (x_i)$ de la séquence

Exercice 10. Construire un algorithme permettant de résoudre le problème suivant :

- Données : une séquence contenant un nombre arbitraire d'entiers strictement positifs, et terminée par 0 : $\langle x_1, x_2, \dots, 0 \rangle$.
- Résultat : le maximum $\max_i (x_i)$ de la séquence

Exercice 11. Construire un algorithme permettant de résoudre le problème suivant :

- Données : un entier n
- Résultat : sa factorielle $n! = n(n-1)(n-2)\dots 1$

Exercice 12. Construire un algorithme permettant de simuler une caisse automatique distribuant la monnaie :

- Données : une quantité n euros que demande l'utilisateur
- Résultat : la monnaie de n en billets de 100, de 50, de 10, de 5 euros, ainsi qu'en pièces de 2 et 1 euros.

La correspondance est donnée naturellement par :

$$n = 100b_{100} + 50b_{50} + 10b_{10} + 5b_5 + 2p_2 + 1p_1$$

où b_i est la quantité de billets de i euros, et p_j est la quantité de pièces de j euros.

Exercice 13 (*) Construire un algorithme permettant d'associer à un nombre entre 0 et 365, le mois et le jour qui lui correspondent dans l'année. Nous supposons que l'année n'est pas bissextile. Rappelons que :

- Le mois de février fait 28 jours,
- Les mois d'avril, juin, septembre et novembre font 30 jours,
- Les autres mois font 31 jours

Par exemple, le nombre 60 correspond au premier jour du troisième mois (mars).

Exercice 14 (*) Construire un algorithme permettant de calculer le plus grand commun diviseur (PGCD) de deux entiers naturels x et y . Rappelons que :

- (1) $\text{PGCD}(x, x) = x$
- (2) $\text{PGCD}(x, y) = \text{PGCD}(y, x)$
- (3) $\text{PGCD}(x, y) = \text{PGCD}(x - y, x)$ si $x > y$

Par exemple, le PGCD de 60 et 40 est 20.

Exercice 15 (*) Construire un algorithme permettant de convertir un entier naturel n en base 2. Rappelons que :

$$n = \sum_{i=0}^{\lfloor \log_2 x \rfloor} a_i 2^i$$

où a_i est le i ème chiffre booléen dans la conversion binaire de n .