

Sujet Algorithmique avancée

Exercice

Un nombre entier est parfait s'il est égal à la somme de ses diviseurs.

Exemple : 6 est un nombre parfait, en effet : $6 = 1 + 2 + 3$.

- 1) Ecrire une fonction booléenne **PARFAIT** prenant en paramètre un nombre entier et permettant de tester s'il est parfait ou non.
- 2) Ecrire l'algorithme **PARFAITS** affichant tous les nombres parfaits inférieurs à un nombre positif N donné.

Problème

Soit un polygone P de n sommets. Chaque sommet correspond à un point $M_k = \begin{pmatrix} x_k \\ y_k \end{pmatrix}$, ($k=1..n$) avec $n \geq 3$.

$$M_1 = \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \end{pmatrix}; M_2 = \begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \end{pmatrix}; \dots; M_n = \begin{pmatrix} x_n \\ y_n \end{pmatrix}$$

Les coordonnées (x_k, y_k) des n points sont stockées dans un vecteur abscisses **PolyX** et un vecteur ordonnées **PolyY** de tailles n . Le rangement des coordonnées dans les vecteurs **PolyX** et **PolyY**, est supposé être effectué dans l'ordre des sommets successifs.

- 1) Ecrire une procédure **Saisie** permettant de ranger N_p points dans les vecteurs A et B.
- 2) Ecrire une fonction **PositionPoint** permettant de retourner l'indice k de la première apparition du point de coordonnée (X, Y) tel que : $(\text{IndDebut} \leq K \leq \text{IndFin})$. Si le point n'existe pas, la fonction retourne 0.

Exemple :

X = 2,1

Y = 6,4

IndDebut = 4

IndFin = 9

A

14	21,5	2,1	7,6	6	19,3	2,1	6	3
----	------	-----	-----	---	------	------------	---	---

B

3	1,1	6,4	9,6	4	6	6,4	1	22,5
---	-----	-----	-----	---	---	------------	---	------

K = 7

La fonction **PositionPoint** retourne la valeur 7.

- 3) Ecrire une procédure **SupPoint** qui permet de supprimer le point d'indice IndElement.

Indication : la suppression d'un point implique que l'on doit effectuer un décalage à gauche de tous les points succédant le point supprimé ainsi que la réduction de la taille des tableaux A et B.

Exemple :

La taille des tableaux A et B est égale à Np = 9

IndElement = 7

A	14	21,5	2,1	7,6	6	19,3	2,1	6	3
---	----	------	-----	-----	---	------	------------	---	---

B	3	1,1	6,4	9,6	4	6	6,4	1	22,5
---	---	-----	-----	-----	---	---	------------	---	------

Après la suppression du point d'indice 7 on obtient les tableaux suivants :

La taille des tableaux A et B est égale à Np = 8

A	14	21,5	2,1	7,6	6	19,3	6	3
---	----	------	-----	-----	---	------	---	---

B	3	1,1	6,4	9,6	4	6	1	22,5
---	---	-----	-----	-----	---	---	---	------

- 4) Ecrire une fonction **Calcul** qui permet de calculer l'aire *a* du polygone P en utilisant la formule suivante :

$$a = \frac{1}{2} \left| (x_n + x_1)(y_n - y_1) + \sum_{i=1}^{n-1} [(x_i + x_{i+1})(y_i - y_{i+1})] \right|$$

- 5) Ecrire l'algorithme **AirePolygone** permettant de :
- Saisir un entier n ($3 \leq n \leq 100$).
 - Remplir les tableaux PolyX et PolyY par les coordonnées de n point.
 - Supprimer les points qui se répètent.
 - Calculer et afficher l'aire *a* du polygone P.

Bon Travail