

Fondamentaux

1 Ecriture de programme

On souhaite un programme qui transforme les coordonnées cartésiennes d'un point du plan (indiquées par l'utilisateur) en coordonnées polaires, puis les affiche. Tous les calculs mathématiques nécessaires seront inclus dans une fonction. Les interactions avec l'utilisateur seront programmées dans le corps du programme principal.

Prendre le plus grand soin dans la rédaction de :

1. la spécification du programme ;
2. la signature de la fonction ;
3. la spécification de la fonction ;
4. l'import des modules nécessaires.

2 Conversion d'entiers

1. Donner la valeur décimale de l'entier représenté par $(11001100)_2$ en binaire ;
2. Donner l'expression binaire de l'entier 111 ;
3. Donner la valeur décimale de l'entier représenté par $(2A)_{16}$ en hexadécimal.

3 Mémoire pour une image

Une image non compressée est stockée dans une matrice de pixels. Un pixel codé en RGB est un triplet d'entiers codés sur 8 bits, correspondant à des proportions de rouge, vert et bleu. De combien de Mo doit-on disposer pour stocker une image en format 1600*1200 ?

4 Preuves

On considère un programme de recherche dichotomique dans une liste triée dans l'ordre croissant (voir §2.4 du polycopié "algorithmes à connaître".)

Prouver la terminaison et la correction de ce programme en utilisant :

- un variant basé sur les quantités g et d ;
- un invariant basé sur la propriété : $L[g] \leq nb \leq L[d]$.

5 Manipulation de trame (chaîne de caractères)

Une chaîne de caractère contient une liste de notes de colle séparée par des virgules. Par exemple :

$S = '15,14.5,2,20,10'$

Ecrire un programme qui utilise la chaîne S déjà en mémoire pour calculer la moyenne des notes. Puis, le programme affichera la chaîne formée de la note minimale, la note moyenne et la note maximale séparée par un tiret "-".

6 Fonction de hachage « mid-square »

Cette fonction est utilisée lorsque la clé à hacher est un entier naturel n strictement supérieur à 3. Le résultat est obtenu en calculant le carré de n , puis en ne conservant que les deux chiffres du milieu du résultat.

Exemple : Si $n = 4567$, la fonction renvoie 57.

Si n^2 présente un nombre impair de chiffres, on néglige le chiffre de poids le plus faible.

$$\begin{array}{r}
 4567 \\
 \times 4567 \\
 \hline
 31969 \\
 27402 \\
 22835 \\
 18268 \\
 \hline
 20857489
 \end{array}$$

1. Proposer une telle fonction en langage python (on veillera à bien mettre en place la signature et les assertions nécessaires).
2. Quelle est la taille du dictionnaire qui pourrait utiliser une telle fonction ?