

Durée : 90 minutes. 1 document personnel manuscrit A4 autorisé. Sujet sur 1 recto simple.

I. Somme de sommes – en ProLog (barème indicatif : 6 points)

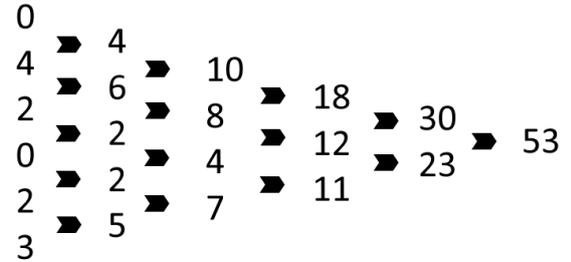
Une liste d’entiers est fournie, par exemple la liste : [0, 4, 2, 0, 2, 3].

Q I.1 Liste des sommes successives . Spécifiez et réalisez un programme ProLog qui produise à partir de la liste initiale, la liste des sommes des éléments successifs, pris 2 par 2 (immédiatement consécutifs).

Dans l’exemple précédent, cela doit donner la liste [4, 6, 2, 2, 5].

Q I.2 Somme des sommes. Spécifiez et réalisez un programme ProLog qui réitère le calcul précédent sur la liste des sommes successives obtenue, autant de fois que nécessaire, pour réduire la liste initiale à une liste à un seul entier : la somme des sommes.

Dans l’exemple précédent, cela doit réduire la liste des sommes successives à [10, 8, 4, 7] puis à [18, 12, 11] puis à [30, 23] puis à la liste de la somme des sommes : [53].



II. Alternance - en ProLog ou en Erlang (barème indicatif : 6 points)

Au choix, vous réaliserez cet exercice en ProLog ou en Erlang.

Avant de répondre à la première question, lire l’ensemble de l’exercice et penser à une solution.

Q II.1 Choix et argumentation : Précisez et argumentez votre choix pour ProLog ou Erlang.

Une liste d’entiers est fournie, par exemple la liste : [-4, 2, 2 -3].

Q II.2 Alternance : Proposez un programme pour réordonner cette liste afin que la liste obtenue alterne entiers positifs (ou nuls) et entiers négatifs (ou nuls), ou si cela n’est pas possible, retourne la liste vide ([]). Par exemple pour la liste précédente, le résultat peut-être [-4,2,-3,2] (ou [2, -4, 2, -3], ou d’autres solutions).

III. Racine carré naïve (barème indicatif : 8 points)

Cet exercice souhaite trouver la racine carrée d’un nombre entier par une approche naïve.

Pour trouver la racine carrée de l’entier N, les entiers 1..N sont testés par ordre croissant, dès qu’un entier K est trouvé avec son carré $K * K > N$, la racine de N est donnée comme valant K-1.

En C, cela correspond au programme suivant :

```
for( K=0 ; K<=N ; K++ ) {if (K*K>N) return K-1;}
```

Q III.1 Racine carré naïve séquentielle : Spécifier et programmer en Erlang une fonction réalisant ce calcul.

Q III.2 Parallélisation sur 2 cœurs : Paralléliser le calcul précédent pour l’exécuter sur une machine ayant 2 cœurs, par exemple en répartissant le calcul pour les valeurs paires de K sur un cœur, et sur l’autre cœur pour les valeurs impaires de K (pour une autre parallélisation, expliquer le principe de votre algorithme).

Q III.3 Généralisation sur N cœurs : Généraliser le programme précédent pour paralléliser le calcul sur une machine ayant N cœurs, N étant une constante non définie à l’avance qui doit pouvoir valoir 8, 16, ..., 1024, ou plus encore. N doit être un paramètre en entrée de votre programme.