

Examen - Session de juillet 2017

Durée : 1h :30 min

N. B. : La qualité de la rédaction et la rigueur des raisonnements seront pris en compte dans la notation.

On veut faire des calculs sur des polynômes de la forme : $P(x) = \sum_i c_i X^i$

On s'intéresse ici aux polynômes à une variable à coefficients entiers. Ces polynômes peuvent être définis par la règle suivante :

polynôme := monôme['+' polynôme | monôme]

monôme := réel '*' x ^ puissance

1) Proposer une spécification abstraite de la structure de données Polynome

I- Représentation par une liste chaînée

On utilisera une représentation par liste chaînée de monômes non nuls. **Cette liste sera ordonnée selon les exposants strictement décroissants.**

Par exemple, le polynôme $X^5 - 2X^4 + 1$ sera représenté par la liste : (figure 1)

Figure 1

Étant donnés deux polynômes $P(X)$ et $Q(X)$ ainsi formés, on va calculer $P(X)+Q(X)$, $P'(X)$ et $P(X^n)$ pour n un entier naturel.

Chaque polynôme sera représenté par la structure Poly suivante :

Type Monome= structure

coef: Réel

expos : Entier

Fin Structure

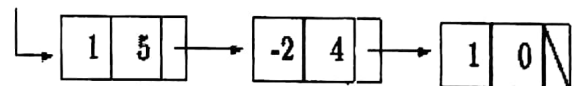
Type Polynome= Structure

M : Monome

suitant : ↑Polynome

Fin Structure

Premier



2) Écrire la fonction qui permet d'ajouter un monôme à un polynôme $P(X) + \text{coef} * X^{\text{degre}}$.

Fonction AjoutMonome(P : ↑Polynome, m : Monome) : ↑Polynome

Remarque : Si le polynôme a déjà un terme de degré *degre*, l'opération *AjoutMonome* consiste alors à ajouter la valeur *coef* au coefficient de ce terme.

3) Écrire la fonction qui permet de calculer et retourner la somme de deux polynômes $P1$ et $P2$.

Fonction Somme2Polynomes (P1: ↑Polynome, P2: ↑Polynome): ↑Polynome

4) Écrire la fonction qui permet de dériver le polynôme **fonction DerivePoly(P : ↑Polynome) : ↑Polynome**

Remarque : il faut supprimer les termes non significatifs (chaque terme dont le coefficient est nul).

5) Écrire une procédure **Procedure Multip(P : ↑Polynome, M : Monome)**, de multiplication d'un polynôme par un monôme.

6) Écrire une fonction qui permet de dupliquer un polynôme (liste)

Fonction Dupliquer (P : ↑Polynome) : ↑Polynome

7) Écrire une procédure qui permet de libérer l'espace mémoire alloué pour un polynôme

Procedure SuppPolynome(p : ↑Polynome)

8) Écrire une fonction **Fonction ProduitPolynome (P : ↑Polynome, Q : ↑Polynome) : ↑Polynome** de multiplication de deux polynômes.

II- Représentation par un arbre de recherche basé sur les exposants des monômes.

9) Donner la structure Nœud nécessaire pour cette représentation.

10) Réécrire les fonctions *AjoutMonome* et *Somme2Polynome* de la question 2 et question 3.

- Bon Courage -