

TP 13 : Dernières révisions

Antoine Frénoy

frenoy@gmx.com

<http://perso.crans.org/frenoy/caml2012.html>

Mardi 15 mai 2012

Exercice 1 : fonction d'Ackermann

Soit la fonction $A : \mathbb{N} * \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ définie par :

- $A(0, n) = n + 1$
- $A(m, 0) = A(m - 1, 1)$ si $m > 0$
- $A(m, n) = A(m - 1, A(m, n - 1))$ si $m > 0$ et $n > 0$

Écrivez une fonction prenant en arguments deux entiers `m` et `n` et renvoyant $A(m, n)$.

Exercice 2 : nombres complexes

1. Définissez un type enregistrement permettant de représenter un nombre complexe en coordonnées cartésiennes.
2. Définissez un type enregistrement permettant de représenter un nombre complexe en coordonnées polaires.
3. Écrivez une fonction permettant de passer des coordonnées cartésiennes vers les coordonnées polaires.
4. Écrivez une fonction permettant de passer des coordonnées polaires vers les coordonnées cartésiennes.
5. Écrivez une fonction prenant en arguments un réel a , un nombre complexe en coordonnées cartésiennes x , un nombre complexe en coordonnées cartésiennes y , et renvoyant, en coordonnées cartésiennes, l'image de x par une rotation de centre y et d'angle a .

Exercice 3 : polynômes

Un monôme est représenté par un réel (le coefficient) et un entier naturel (le degré). Un polynôme peut alors être représenté par une liste de monômes. Pour cet exercice, nous déciderons que cette liste de monômes sera ordonnée du plus grand vers le plus petit degré.

- Écrivez un type `monome` (utilisez un enregistrement) et un type `polynome`.
- Quel est l'avantage de cette représentation par rapport à celle consistant à donner la liste de tous les coefficients même nuls ?
- Écrivez une fonction `evalpol` prenant en argument un polynôme `P` et un flottant `a` et renvoyant l'évaluation de `P` en `a`.
- Écrivez une fonction `somme` prenant en arguments deux polynômes et renvoyant leur somme.
- Écrivez une fonction `produit` prenant en arguments deux polynômes et renvoyant leur produit.
- Écrivez une fonction `derive` prenant en argument un polynôme et renvoyant sa dérivée.

Exercice 4 : calcul formel

On s'intéresse à des expressions composées de nombres réels (type `float`), variables (nommées par un unique caractère de type `char`), et opérations classiques (addition, opposé, multiplication, inverse, exponentielle, logarithme népérien).

- Écrivez un type `expr`.
- Représentez l'expression $5.3 * X + 3/A - 2$
- Écrivez une fonction `soustraction` prenant en arguments deux expressions A et B et renvoyant une expression équivalente à $A - B$.
- Écrivez une fonction `division` prenant en arguments deux expressions A et B et renvoyant une expression équivalente à A/B .
- Écrivez une fonction `puissance` prenant en arguments deux expressions A et B et renvoyant une expression équivalente à A^B .
- Écrivez une fonction `derive` prenant en arguments une variable (*ie* un caractère) et une expression, renvoyant la dérivée de l'expression selon la variable donnée.
- On veut maintenant évaluer nos expressions. Il faut pour cela donner une valeur à chaque variable. On appelle contexte une structure permettant d'associer des valeurs à des variables. Définissez un type `contexte` adapté.
- Écrivez une fonction `evaluation` prenant en arguments une expression et un contexte et renvoyant l'évaluation de l'expression en prenant pour les variables les valeurs précisées dans le contexte.
- Évaluez l'exemple plus haut avec $X = -2$ et $A = 41.7$.

The End

Et voilà, vous êtes maintenant très forts en caml! Prenez quand même le temps de relire le cours et de refaire les exercices, et envoyez vos questions ou remarques par email. Bonne chance pour l'examen ...