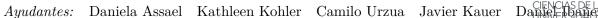
Lenguajes de Programación (2024/2)

Profesores: Feredico Olmedo Ismael Figueroa Auxiliares: Bastián Corrales Cristián Carrión





Auxiliar 3

Estructuras recursivas

- **P1**. Arboles N-Arios: Basándonos en la implementación de árboles binarios vistos en clase, ahora trabajaremos con árboles n-arios.
 - a) Defina el tipo **NTree**
 - b) Defina **fold-ntree** que abstraiga el patrón recursivo de uso de funciones en árboles n-arios.
 - c) Defina **sum-n-tree** que calcule la suma total de los valores internos y hojas del árbol.
 - d) Defina **contains-n-tree?** que retorna si un árbol nt contiene el valor v en alguno de sus nodos.
 - e) Defina **select-n-tree** que retorna la lista de valores de un árbol nt que cumplen con un predicado p.
- P2. Polinomios: Podemos definir polinomios mediante las siguientes reglas inductivas:

$$\frac{\text{nullpol} \in \text{Polynomial}}{\text{plus } c \in \mathbb{N}} \quad \frac{c \in \mathbb{I} \quad e \in \mathbb{N} \quad p \in \text{Polynomial}}{\text{(plus } c \in p) \in \text{Polynomial}}$$

Por ejemplo, el polinomio $p(x) = 4x^5 + 3x^2 + 5$ se representa mediante:

- a) Defina el tipo **Polynomio**
- b) Defina la función parser que transforme la sintaxis concreta en abstracta. Ojo que los símbolos en la sintaxis concreta están juntos, es decir, ' $2x^5$ es **UN SOLO SÍMBOLO** y no hay forma de separarlo fácil con un match. Programe funciones auxiliares que a partir del simbolo entero entregen el coeficiente y el grado.
- c) Defina fold-p que abstraiga el patrón recursivo de uso de funciones.
- d) Defina **eval** que reciba n un numero entero y p un polinomio y evalue p(n). Use **fold-p**.
- e) Decimos que la representación de un polinomio está en forma normal si:
 - Los exponentes son listados de mayor a menor, estrictamente, de izquierda a derecha (->).
 - Ej: (plus 3 2 (plus 4 5 (plus 5 0 (nullp)))) y (plus 4 5 (plus 7 5 (nullp))) no están en forma normal.
 - Los monomios de coeficiente 0 se omiten.
 Ej: (plus 0 10 (plus 4 5 (plus 0 3 (plus 3 2 (plus 5 0 (nullp)))))) no está en forma normal.

Defina la función **nf?** que recibe un polinomio p y retorna #t si está en forma normal y #f si no. **NO** use **fold-p**.