

Estructuras incompletas

- Técnica de representación de datos y programación que implica simplificaciones y aumento de eficiencia.
- Varios tipos y aplicaciones
 - Listas de diferencias
 - Diccionarios
 - Colas

Listas de diferencias (*Difference-Lists*)

- Cualquier lista puede ser vista como la diferencia de 2 listas (entendemos la diferencia de listas como una inversa de la concatenación)
 - $[a,b,c] = [a,b,c,d,e] - [d,e]$
 - $[a,b,c] = [a,b,c|[8]] - [8]$
 - $[a,b,c] = [a,b,c] - []$
- Todos los casos anteriores son instancias de $[a,b,c|X] - X$
- O sea, cualquier lista es la diferencia de dos listas incompletas

Listas de diferencias (*Difference-Lists*)

- Representamos una lista de diferencias por un término estructurado o por 2 términos.
- El punto clave es tener “acceso” al resto variable de la lista, para eso se “repite” la misma variable.
- Algunas notaciones usuales son:
 $L-X$ o $L \setminus X$ o L,X
 siendo $L = [a_1, a_2, \dots, a_n | X]$

Listas de diferencias (*Difference-Lists*)

- Es posible concatenar 2 listas de diferencias en tiempo cte. (1 paso de resolución).

`append_dl(A-Ra,B-Rb,A-Rb):- B=Ra.`

O directamente: `append_dl(A-B,B-R,A-R).`

- B debe ser unificable con Ra (las listas son compatibles).
- Siempre son compatibles si Ra es una variable.

Listas de diferencias (*Difference-Lists*)

- No es inmediato pasar de una lista “normal” a una de diferencias.

$\text{lista_dl}(\text{Lista}, \text{Lista_dl}) \leftarrow \text{Lista_dl}$ es la versión lista de diferencias de Lista

- No es imprescindible hacer este pasaje para utilizar listas de diferencias.

Listas de diferencias (*Difference-Lists*)

- Ejemplos de utilización
 - reverse(L,LRev) :-
reverse_dl(L,LRev-[]).
 - quicksort(L,LOrd) :-
quicksort_dl(L,LOrd-[]).

Listas de diferencias (*Difference-Lists*)

reverse(L,LRev) :-

reverse_dl(L,LRev-[]).

reverse_dl([], Xs-Xs).

reverse_dl([X|Xs], Ys-Zs):-

reverse_dl(Xs, Ys-[X|Zs]).

Listas de diferencias (*Difference-Lists*)

quicksort(L,LOrd) :-
 quicksort_dl(L,LOrd-[]).

quicksort_dl([], Xs-Xs).

quicksort_dl([X|Xs], Ys-Zs) :-
 part(Xs, X, Menores, Mayores),
 quicksort(Menores, Ys-[X|Ys1]),
 quicksort(Mayores, Ys1-Zs).

Listas de diferencias (*Difference-Lists*)

- Listas de diferencias para representar Colas:
 - Usamos listas de diferencias para evitar recorrer toda la lista.
 - Se debe inicializar la cola vacía($C-C$).
 - Los elementos se insertan al final.
 $\text{insertar}(E, C-[E|Y], C-Y)$.
 - Los elementos se sacan del principio:
 $\text{sacar}(E, [E|X]-Y, X-Y)$.

Listas de diferencias (*Difference-Lists*)

- Gramáticas
 - Para reconocer el lenguaje $a^*b^*c^*$ se puede realizar:
 $s(N) \rightarrow a(NA), b(NB), c(NC),$
 $\{N \text{ is } NA+NB+NC\}.$
 - Que se puede traducir a cláusulas Prolog de la siguiente manera:
 $s(N, As, Xs) \text{ :- } a(NA, As, Bs), b(NB, Bs, Cs),$
 $c(NC, Cs, Xs),$
 $N \text{ is } NA+NB+NC.$

Otras estructuras incompletas

- Listas incompletas:

- Ej.: [a,b,c,d|X]
- Predicado para insertar un elemento E al final de la lista, sin repetirlo:
 insSinRepetir(X, [X|_]).
 insSinRepetir(X, [X1|Xs]) :-
 X \= X1,
 insSinRepetir(X, Xs).
- El elemento queda dentro de la misma lista que usamos como parámetro de entrada, no necesitamos otra lista como parámetro de salida.
- Usamos el “hueco” que dejamos al final de la lista para agregar allí el elemento.

Otras estructuras incompletas

- Árboles incompletos:
 - En lugar de usar una constante para representar el árbol vacío uso una variable.
 - Ej.: `abb(3, abb(1, A, B), abb(6, C, abb(7, D, E)))`
 - Al igual que con la lista incompleta, si queremos agregar un elemento, lo insertamos en alguno de los “huecos” representados por las variables A, B, C, D y E.
 - No tenemos que retornar otro árbol con el nuevo elemento.

Otras estructuras incompletas

- Estructuras para normalizar operaciones aritméticas o lógicas
 - Por ejemplo, normalizar la suma $(a+b)+(c+d)$ en $(a+(b+(c+d)))$.
- Diccionarios
 - Existen dos operaciones básicas: encontrar un valor asociado a una clave e insertar una clave con su respectivo valor.
 - Es posible realizar ambas operaciones utilizando el mismo procedimiento.