# Memoria Práctica 1

## Ejercicio 1:

Apartado 1:

Para este ejercicio hemos creado una función auxiliar que calcula el producto escalar de dos vectores:

*(defun producto-escalar-rec (x y)*

*(if (or (null x) (null y))*

*0*

*(+ (\* (first x) (first y)) (producto-escalar-rec (rest x) (rest y))))*

*)*

Y luego una función que haciendo uso de esa función calcule la distancia coseno entre dos vectores de manera recursiva:

*(defun cosine-distance-rec (x y)*

*(if (or (null x) (null y) (= 0 (\* (producto-escalar-rec x x) (producto-escalar-rec y y))))*

*0*

*(- 1 (/ (producto-escalar-rec x y) (\* (sqrt (producto-escalar-rec x x)) (sqrt (producto-escalar-rec y y))))))*

*)*

Luego haciendo uso de las funciones mapcar hemos reducido la función de la distancia coseno:

*(defun cosine-distance-mapcar (x y)*

*(if (or (null x) (null y) (= 0 (\* (apply #'+ (mapcar #'\* x x)) (apply #'+ (mapcar #'\* y y)))))*

*0*

*(- 1 (/ (apply #'+ (mapcar #'\* x y)) (\* (sqrt (apply #'+ (mapcar #'\* x x))) (sqrt (apply #'+ (mapcar #'\* y y)))))))*

*)*

Los resultados a las pruebas pedidas en el ejercicio 1.1 son:

1. (cosine-distance ’(1 2) ’(1 2 3)) → 0.40238577

2. (cosine-distance nil ’(1 2 3)) → 0

3. (cosine-distance ’() ’()) → 0

4. (cosine-distance ’(0 0) ’(0 0)) → 0

### Apartado 2:

En este apartado se pide crear una función que ordene los vectores de la lista según el valor de confianza con el vector de referencia, siempre y cuando superen el valor de confianza dado como argumento de entrada:

Para ello hemos creado dos funciones auxiliares: la primera para insertar en orden en una lista:

*(defun insert-ordered-cosine-distance (reference vector lst-of-vectors)*

*(cond ((null vector)*

*lst-of-vectors)*

*((null lst-of-vectors)*

*(cons vector lst-of-vectors))*

*((< (cosine-distance-mapcar reference vector) (cosine-distance-mapcar reference (first lst-of-vectors)))*

*(cons vector lst-of-vectors))*

*(t*

*(cons (first lst-of-vectors) (insert-ordered-cosine-distance reference vector (rest lst-of-vectors)))))*

*)*

Y la siguiente como parte recursiva de la función principal:

*(defun order-vectors-cosine-distance-rec (vector lst-of-vectors &optional (confidence-level 0))*

*(cond ((null lst-of-vectors)*

*nil)*

*(t*

*(insert-ordered-cosine-distance vector (first lst-of-vectors) (order-vectors-cosine-distance-rec vector (rest lst-of-vectors) confidence-level))))*

*)*

Por lo que al final la función principal se dedicaría solamente a llamar a la recursiva y esta a la de insertar en orden:

*(defun order-vectors-cosine-distance (vector lst-of-vectors &optional (confidence-level 0))*

*(order-vectors-cosine-distance-rec vector*

*(remove-if (lambda (v) (< (- 1 confidence-level) (cosine-distance-mapcar vector v))) lst-of-vectors)*

*confidence-level)*

*)*

La salida a los ejercicios puestos es:

(order-vectors-cosine-distance ’(1 2 3) ’()) → NIL

(order-vectors-cosine-distance ’() ’((4 3 2) (1 2 3))) → ((1 2 3) (4 3 2))

### Apartado 3:

En este ejercicio se pide que dada una lista de textos y de categorías se le asigne a cada texto la categoría más cercana según la función de distancia asignada, para ello hemos creado dos funciones, la primera que dado un texto y una lista de categorías saque la que le corresponde al texto y la otra que dada una lista de textos y otra de categorías llame repetidamente a la primera para que saque las categorías.

1. **Primera función:**

*(defun get-category (categories text distance-measure minimum)*

*(cond ((null categories)*

*(list (first minimum) (funcall distance-measure text minimum)))*

*((null minimum)*

*(get-category (rest categories) text distance-measure (first categories)))*

*(t*

*(if (< (funcall distance-measure text (first categories)) (funcall distance-measure text minimum))*

*(get-category (rest categories) text distance-measure (first categories))*

*(get-category (rest categories) text distance-measure minimum))))*

*)*

1. **Segunda función:**

*(defun get-vectors-category (categories texts distance-measure)*

*(cond ((null texts)*

*nil)*

*(t*

*(cons (get-category categories (first texts) distance-measure nil) (get-vectors-category categories (rest texts) distance-measure))))*

*)*

Y los resultados de los ejercicios propuestos es la siguiente.

(get-vectors-category ’(()) ’(()) #’cosine-distance-mapcar) → **(NIL 0)**

(get-vectors-category ’((1 4 2) (2 1 2)) ’((1 1 2 3)) #’cosine-distance-mapcar) → (**2 0.39753592)**

(get-vectors-category ’(()) ’((1 1 2 3) (2 4 5 6)) #’cosine-distance-mapcar) **→ ((NIL 0) (NIL 0))**

# Ejercicio 2:

### Apartado 1:

*(defun newton (f df max-iter x0 &optional (tol 0.001))*

*(cond ((= max-iter 0)*

*nil)*

*((< (abs (funcall f x0)) tol)*

*x0)*

*(t*

*(newton f df (- max-iter 1) (- x0 (/ (funcall f x0) (funcall df x0))) tol)))*

*)*

### Apartado 2:

*(defun one-root-newton (f df max-iter semillas &optional (tol 0.001))*

*(cond ((null semillas)*

*nil)*

*((null (newton f df max-iter (first semillas) tol))*

*(one-root-newton f df max-iter (rest semillas) tol))*

*(t*

*(newton f df max-iter (first semillas) tol)))*

*)*

### Apartado 3:

1. **Función 1:**

*(defun all-roots-newton (f df max-iter semillas &optional (tol 0.001))*

*(cond ((null semillas)*

*nil)*

*(t*

*(cons (newton f df max-iter (first semillas) tol) (all-roots-newton f df max-iter (rest semillas) tol))))*

*)*

1. **Función 2:**

*(defun list-not-nil-roots-newton (f df max-iter semillas &optional ( tol 0.001))*

*(mapcan #'(lambda (x) (if (null x) nil (list x))) (all-roots-newton f df max-iter semillas tol))*

*)*

## Ejercicio 3:

### Apartado 1:

*(defun combine-elt-lst (elt lst)*

*(cond ((or (null lst) (null elt))*

*nil)*

*(t*

*(mapcar #'(lambda (x) (list elt x)) lst)))*

*)*

La salida para los casos propuestos es:

1. (combine-elt-lst ’a nil) **→** **NIL**

2. (combine-elt-lst nil nil) **→** **NIL**

3. (combine-elt-lst nil ’(a b)) **→ NIL**

### Apartado 2:

*(defun combine-lst-lst (lst1 lst2)*

*(mapcan #'(lambda (x) (combine-elt-lst x lst2)) lst1)*

*)*

La salida para los casos propuestos es:

1. (combine-lst-lst nil nil) **→** **NIL**

2. (combine-lst-lst ’(a b c) nil) **→** **NIL**

3. (combine-lst-lst nil ’(a b c)) **→** **NIL**

### Apartado 3:

1. **Función 1:**

*(defun combine-list-of-lsts (lstolsts)*

*(if (null lstolsts)*

*(list nil)*

*(combine-lst-lst-cons (first lstolsts) (combine-list-of-lsts (rest lstolsts))))*

*)*

1. **Función 2:**

*(defun combine-elt-lst-cons (elt lst)*

*(cond ((or (null lst) (null elt))*

*nil)*

*(t*

*(mapcar #'(lambda (x) (cons elt x)) lst)))*

*)*

1. **Función 3:**

*(defun combine-lst-lst-cons (lst1 lst2)*

*(mapcan #'(lambda (x) (combine-elt-lst-cons x lst2)) lst1)*

*)*

La salida para los casos propuestos es:

1. (combine-list-of-lsts ’(() (+ -) (1 2 3 4))) **→** **NIL**

2. (combine-list-of-lsts ’((a b c) () (1 2 3 4))) **→NIL**

3. (combine-list-of-lsts ’((a b c) (1 2 3 4) ())) **→** **NIL**

4. (combine-list-of-lsts ’((1 2 3 4))) **→** **((1) (2) (3) (4))**

5. (combine-list-of-lsts ’(nil)) **→** **NIL**

6. (combine-list-of-lsts nil) **→** (**NIL)**