Lenguajes y Paradigmas de Programación
Curso 2004-2005
Examen de la Convocatoria de Junio

Normas importantes

- La puntuación total del examen es de 50 puntos que sumados a los 10 puntos de las prácticas dan el total de 60 puntos sobre los que se valora la nota de la asignatura.
- Para sumar los puntos de las prácticas **es necesario obtener un mínimo de 20 puntos en este examen**.
- Se debe contestar cada pregunta **en un hoja distinta**. No olvides poner el nombre en todas las hojas.
- La duración del examen es de 3 horas.
- Las notas estarán disponibles en la web de la asignatura el próximo día 1 de Julio.

Pregunta 1 (8 puntos)

a) (5 puntos)
Supongamos el siguiente procedimiento:

```
(define (h n)
   (lambda (x y)
      (set! x (+ (car n) (cdr n) y))
      (set-car! n x)
      (set-cdr! n y)
      x))
```

Escribe un ejemplo completo (en el que se llegue a evaluar el cuerpo del lambda) de uso del procedimiento, incluyendo cuáles serían los resultados devueltos por el intérprete.

b) (3 puntos)
Supongamos las siguientes expresiones:

```
(h (g 3) 5)  ->  8
(h (g 12) 5)  -> 17
```

Completa las siguientes definiciones de forma que la llamada `(g x)` devuelva un procedimiento:

```
(define (g x)                    (define (h f z)
    _____________)                       _____________)
```

Pregunta 2 (8 puntos)

Define un procedimiento `(calculadora expr)` que tome una lista con la estructura `(número op número op... número)`, donde - y / son las únicas operaciones permitidas, y calcule el resultado de la operación. Ten en cuenta que la división tiene mayor precedencia que la resta. Por ejemplo, (10 - 9 / 3) se evalúa como 10 - (9 / 3) y no como (10 - 9) / 3. Se asume que la lista nunca estará vacía.

Ejemplos:

```
(calculadora '(4 - 2))  ->  2
(calculadora '(10 - 20 / 2 / 5)) -> 8
```

Pregunta 3 (8 puntos)

Hemos definido la siguientes clases utilizando la extensión de Scheme para POO:

```
(define-class (electrodomestico marca precio)
   (class-vars (cantidad 0))
   (initialize (set! cantidad (1+ cantidad)))
   (method (apagar) ...)
)

(define-class (vitroceramica marca precio)
   (parent (electrodomestico marca precio))
   (method (cambiarPrecio p) (set! precio p))
   (method (enciendeFogon numeroFuego intensidad) ....)
   (method (apagar tiempo)...)
;este método apaga el aparato con un retardo de tiempo minutos
   ...
)
```

a) (3 puntos) Supongamos que se evalúan las siguientes expresiones:

```
(define vitro (instantiate vitroceramica 'aeg 200))
(ask vitro 'cambiarPrecio 500)
```

Se desea obtener el precio original (200) de `vitro`. ¿Cuáles serían las respuestas correctas?

a) Definiendo un método que devuelva la variable de instanciación precio
b) Almacenando el precio original en una variable de instancia que posteriormente devolveremos
c) Definiendo el método: `(method (precio-original) (usual 'precio))`
d) Ninguna de las anteriores

b) (3 puntos) Indica cuales de las siguientes afirmaciones son ciertas y cuales falsas:

a) Cada instancia de una clase tiene su propia versión de las variables de instanciación
b) Las variables de instancia se definen como argumentos cuando la instancia se crea
c) Cuando se envía un mensaje a un objeto para el que no hay definido un

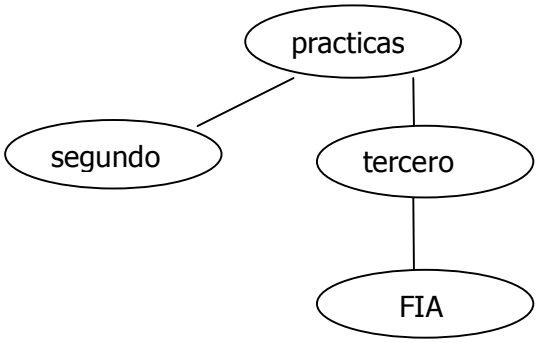
método ejecuta el del hijo si éste existiera
d) La clausula *initialize* permite modificar las variables de instanciación cada vez que se crea una nueva instancia

c) (2 puntos) Se desea agregar un método a la clase `vitrocerámica` para que se apague instantáneamente. Ya dispone de un método con un retardo de x minutos. ¿Qué opciones serían las correctas?

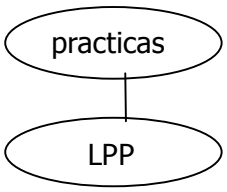
a) `(method (apagateYa) (ask self 'apagar 0))`
b) `(method (apagateYa) (ask self 'apagar))`
c) `(method (apagateYa) (usual 'apagar))`
d) Las respuestas a) y c) son correctas.

Pregunta 4 (9 puntos)

Vamos a representar estructuras de archivos mediante árboles genéricos. Por ejemplo:



a) (5 puntos) Para construir esta estructura, definimos la función `make-rama` que toma una lista con una ruta como argumento y devuelve el árbol que la representa. Por ejemplo, la llamada `(make-rama '(practicas LPP))` debería devolver el árbol siguiente:



El procedimiento `make-rama` podría definirse como:

```
(define (make-rama ruta)
1 (if (null? ruta)
2     '()
3     (make-tree    ;; en esta implementación, make-tree = cons
4             (car ruta)
5             (make-rama (cdr ruta)))))
```

Una llamada `a (make-rama '(practicas segundo LPP))` debería devolver *`(practicas (segundo (LPP)))`*, sin embargo devuelve *`(practicas segundo LPP)`*. Haz los cambios necesarios para que el procedimiento funcione correctamente. Puede que no sea necesario que cambies todas las líneas.

Cambio línea___ por _____
Cambio línea___ por _____
Cambio línea___ por _____
Cambio línea___ por _____
Cambio línea___ por _____

b) (4 puntos) Define una función `(find-ruta fichero)` que devuelva una lista plana con la ruta en la que se encuentra el fichero. Por ejemplo:

```
(find-ruta 'FIA) -> '(practicas tercero FIA)
(find-ruta 'tercero) -> '(practicas tercero)
(find-ruta 'GRAFICOS) -> '()
```

Pregunta 5 (8 puntos)

Define el procedimiento `(intercalar! l1 l2)` que reciba dos listas como argumento y, utilizando mutadores, modifique la lista original `l1` e intercale los elementos de ambas. Obviamente, la lista `l2` también quedará modificada.

Ejemplo:

```
(define l1 '(1 2 3 4 5))
(define l2 '(a b c d e))
(intercalar! l1 l2)
l1 -> (1 a 2 b 3 c 4 d 5 e)
l2 -> (a 2 b 3 c 4 d 5 e)
```

Pregunta 6 (9 puntos)

Supongamos las siguientes expresiones:

```
(define (h z)
   (let ((x z) (y (* 2 z)))
       (lambda (v)
          (set! z v)
          (+ v z x y))))
(define g (h 3))
(g 2)
```

a) (4 puntos) Dibuja el entorno resultante de evaluar las expresiones anteriores

b) (5 puntos) Explica paso a paso cómo se han evaluado las expresiones anteriores