

1. Especificación recursiva de datos [20 puntos]

- (10 puntos) Escriba la especificación inductiva una lista que contenga números que sean múltiplos de 3. Parta de la base que la lista vacía y la lista (0) son listas de múltiplos de 3.
- (10 puntos) Escriba la especificación gramatical de las listas que contienen puntos 3D que representan coordenadas en un plano X,Y,Z. Parte de la base que la lista vacía es una lista de puntos 3D.

1) $() \in S$ $(0) \in S$

$$\frac{n \in \mathbb{N}, l \in S}{\text{cons}(3n\ l) \in S}$$

2) $\langle \text{punto3D} \rangle ::= \langle \text{int} \rangle \langle \text{int} \rangle \langle \text{int} \rangle$
 $\langle \text{list-puntos3D} \rangle ::= \langle \text{punto3D} \rangle^*$

Dada la siguiente gramática:

$\langle \text{lista-parejas} \rangle ::= \langle \text{vacío} \rangle$
 $\quad \quad \quad ::= \langle \text{pareja} \rangle \langle \text{lista-parejas} \rangle$
 $\langle \text{pareja} \rangle ::= \text{numero numero}$

Se desea diseñar una representación basada en procedimientos para

- Obtener la suma de los primeros elementos de todas las parejas. Función observadora `obtener-SumaX(lista)`
- Obtener la suma de los segundos elementos de todas las parejas. Función observadora `obtener-SumaY(lista)`

(define pareja
 (lambda (x y)
 (lambda (cs)
 (if (= 0 cs)
 x y)
)
)
)

(define list-vacio
 (lambda ()
 (lambda (cs)
 (if (= 0 cs)
 0
 0)))

(define list-no-vacio
 (lambda (pair l)
 (lambda (cs)
 (if (= 0 cs)
 (+ (pair 5) (Sumax l))
 (+ (pair 5) (Sumay l))
)
)
)

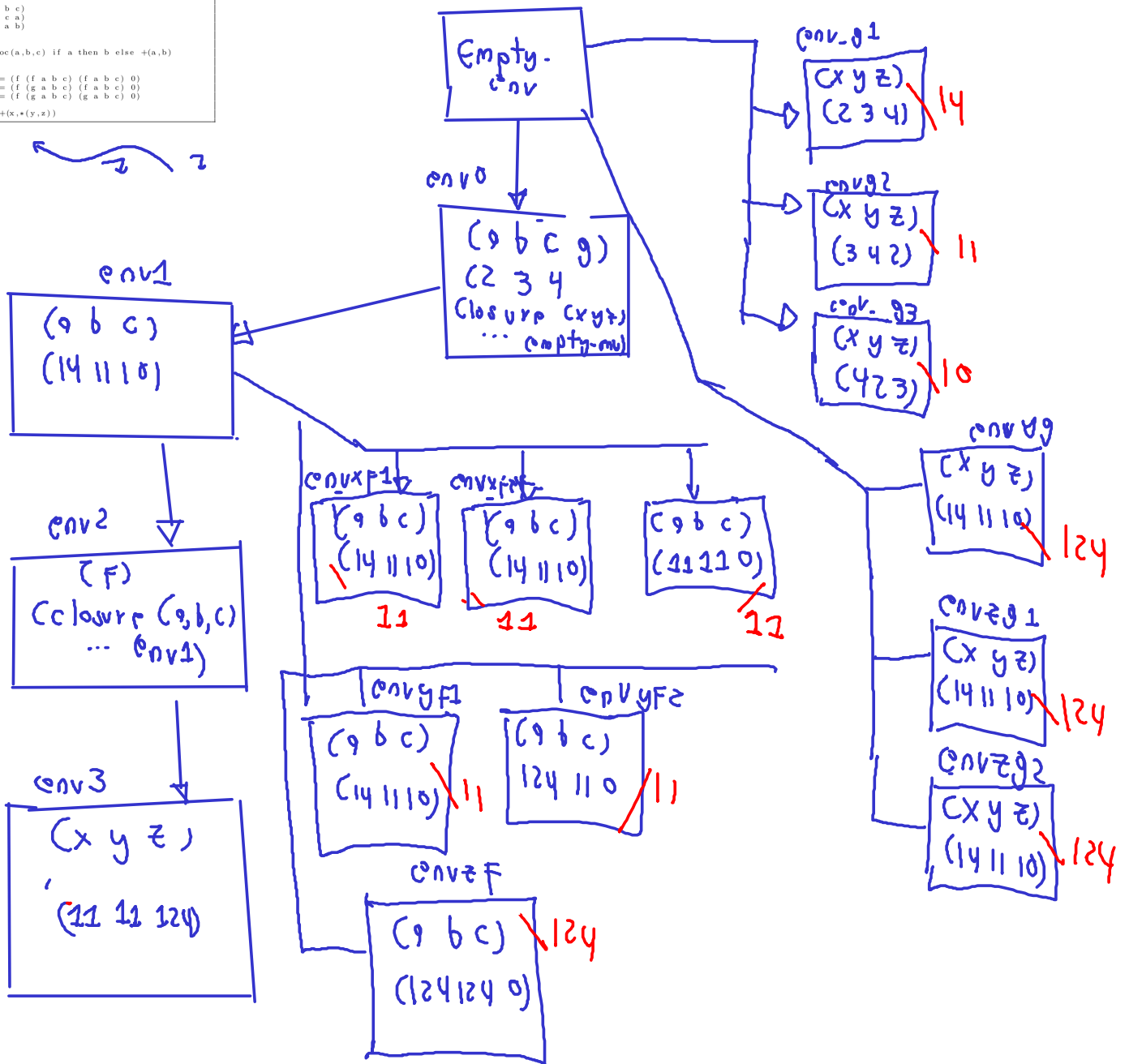
(define sumax
 (lambda (lst)
 (lst 0)))

(define sumoy
 (lambda (lst)
 (lst 1)))

(list-no-vacio (pareja 2 3))
 (list-no-vacio (pareja 4 5))
 (list-no-vacio (pareja 6 7))
 (list-no-vacio (pareja 8 6))
 (list-no-vacio (pareja 7 8))
 (list-vacio)

Dado el ambiente ambiente inicial $env0$ con identificadores $(a\ b\ c\ g)$ y valores $(2\ 3\ 4)$ ($closure'(x\ y\ z)$ $+(x,*(y\ z))$ $empty-env$)

```
let
  a = (g a b c)
  b = (g b c a)
  c = (g c a b)
in
  let
    f = proc(a,b,c) if a then b else +(a,b)
  in
    let
      x = (f (f a b c) (f a b c) 0)
      y = (f (g a b c) (f a b c) 0)
      z = (f (g a b c) (g a b c) 0)
    in
      +(x,*(y,z))
```



$+(x,*(y,z))$

$+(11,*(11,124))$

$+(11,1364)$

$\Delta 1375 \nabla$

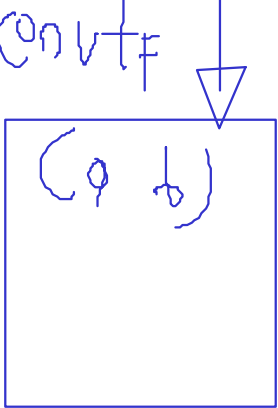
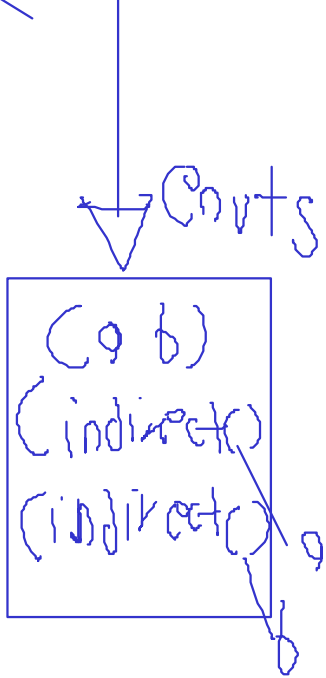
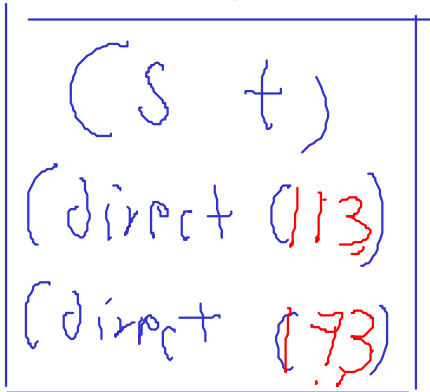
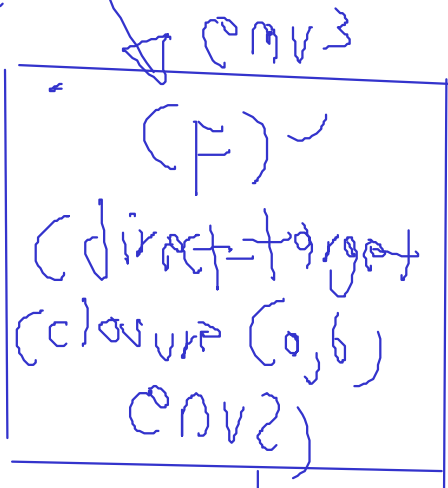
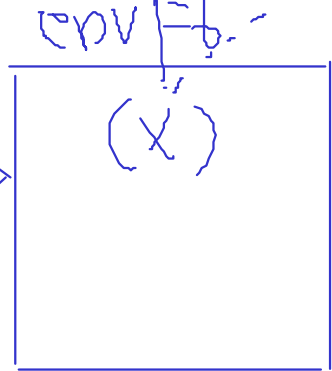
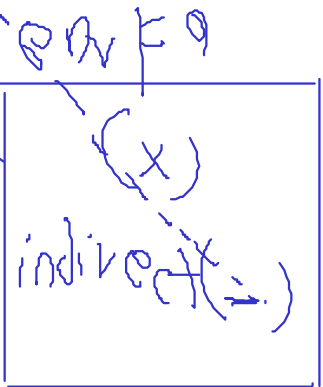
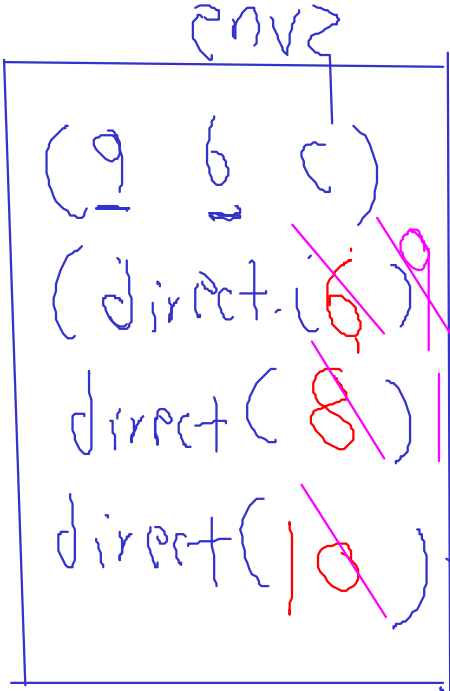
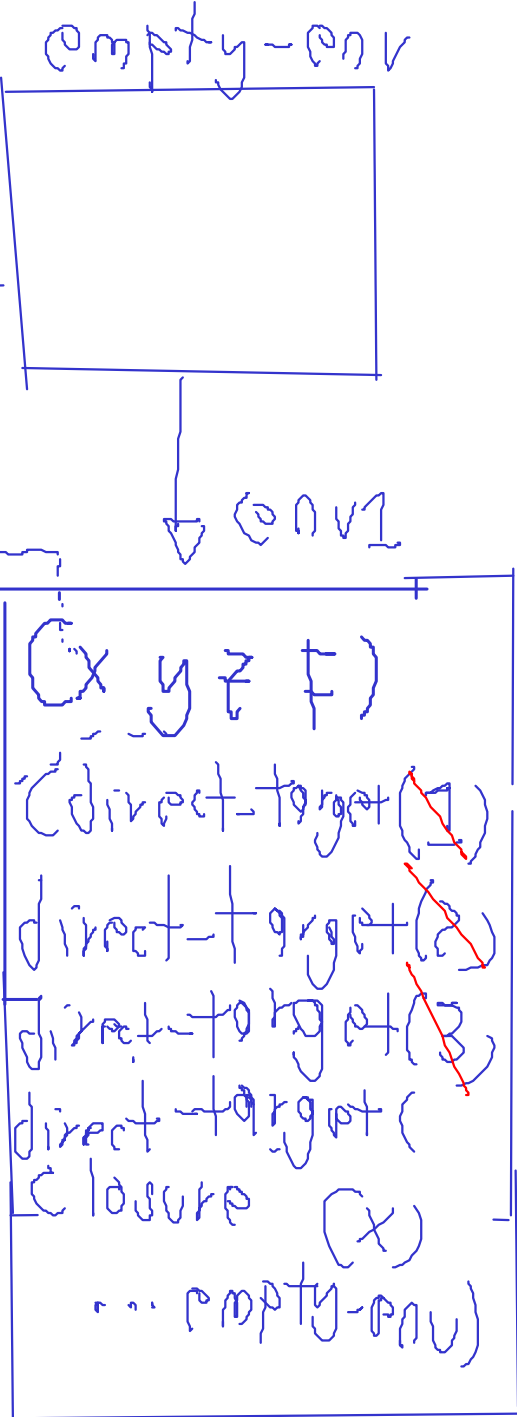
$1240 + 124$
 1364

Dado el ambiente ambiente inicial *env0* con identificadores (*x y z f*) y valores (1 2 3 (*closure'(x)* begin set *x*=+(*x*,2); *(*x*,2) end empty-env))

```

let
  a = (f x)
  b = (f y)
  c = (f z)
in
  let
    f = proc(a,b)
      begin
        set a = +(x,a);
        set b = +(y,b);
        +(z,*(a,b))
      end
  in
    let
      s = (f a b)
      t = (f a c)
    in
      +(*(a,-(x,s)),+(*(b,-(y,t)),*(c,z)))
    end
  end
end

```



$$\begin{aligned}
 &+(*(\overset{12}{a},-(\overset{3}{x},\overset{113}{s})),+(*(\overset{12}{b},-(\overset{4}{y},\overset{173}{t})),*(\overset{14}{c},\overset{5}{z}))) \\
 &+ (x(\overset{12}{12},-(\overset{110}{10})), (+(*(\overset{12}{12},-(\overset{169}{9})), \overset{70}{70})) \\
 &+(-1320, (+ -2028, 70)) \\
 &= (3278)
 \end{aligned}$$