

Examen - Programación 1

Febrero 2022

Ejercicio 1 (30 puntos)

Dada la siguiente declaración de una lista de enteros:

```
type lista = ^info;  
    info = record  
        val: integer;  
        sig: lista  
    end;
```

Definir el procedimiento:

```
procedure generarListaHasta (k:integer; var l:lista);
```

que dado un entero k genera una lista de enteros l tal que la suma de sus elementos no supera k . Los elementos de la lista están formados por la sucesión $F(0), F(1), F(2), \dots$, donde F es una función Pascal dada que devuelve enteros estrictamente mayores que cero. Se asume que $k \geq 0$.

Ejemplos: Supongamos que $F(i)$ retorna $2 * i + 1$. Entonces:

entrada k	salida l
10	(1,3,5)
9	(1,3,5)
0	NIL

Nota: El orden de los elementos de la lista generada es irrelevante. Por lo tanto, por ejemplo, la siguiente lista también es válida:

entrada k	salida l
10	(5,3,1)

Solución

```
procedure generarListaHasta (k: integer; var l: lista);  
var q, p: lista;  
    s, u, nval: integer;  
begin  
    q := nil; p := nil;  
    s := 0;  
    u := 0; nval := F(u);  
    while s + nval <= k do  
        begin  
            new (p); p^.val := nval; p^.sig := q; q := p;  
            s := s + nval;  
            u := u + 1; nval := F(u)  
        end;  
    l := p  
end;
```

Ejercicio 2 (20 puntos)

El triángulo de Pascal es un triángulo cuyo renglón k -ésimo contiene k enteros. El primer renglón tiene un 1. Los siguientes renglones se forman a partir del anterior de forma que la primera y la última celda son un uno, y la celda $i+1$ es la suma de los contenidos de las celdas i e $i+1$ del renglón anterior. Por ejemplo, este es el triángulo de Pascal con cinco renglones.

```
  1
 1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
```

Consideremos la siguiente declaración de tipos:

```
const MAX = ...;    { MAX > 1 }
type RTP = record { Renglon del Triangulo de Pascal }
              info: array [1..MAX] of integer;
              tope: 1..MAX;
            end;
TP = array [1..MAX] of RTP; { Triangulo de Pascal }
```

Definir el procedimiento:

```
procedure construirTP (var t:TP);
```

que devuelve el triángulo de Pascal de MAX renglones.

Solución

```
procedure construirTP (var t:TP);
var i, k: integer;
begin
  for k := 1 to MAX do t[k].tope := k;
  t[1].info[1] := 1;
  for k := 2 to MAX do
    begin
      t[k].info[1] := 1; t[k].info[k] := 1;
      for i := 2 to k-1 do
        t[k].info[i] := t[k-1].info[i-1] + t[k-1].info[i]
      end
    end
end;
```

Ejercicio 3 (20 puntos)

Consideremos la siguiente declaración de tipo para representar palabras de largo LPAL:

```
const LPAL = ...; { LPAL >= 1 }  
type palabra = array [1..LPAL] of char;
```

Definir la función:

```
function casiIgual (p1, p2: palabra): boolean;
```

que devuelve `true` si y solamente si las palabras `p1` y `p2` tienen exactamente una letra diferente.

Ejemplos:

p1	p2	casiIgual
PASTA	PISTA	true
PASTA	POSTE	false
PASTA	PASTA	false

Solución

```
function casiIgual (p1, p2: palabra): boolean;  
var i, cant: integer;  
begin  
  i := 1; cant := 0;  
  while (i <= LPAL) and (cant < 2) do  
    begin  
      if p1[i] <> p2[i] then cant := 1 + cant;  
      i := i + 1  
    end;  
  casiIgual := cant = 1  
end;
```

Ejercicio 4 (30 puntos)

El laboratorio de robótica cuenta con diferentes tipos de robots educativos, algunos diseñados en facultad (Butiá y Robotito) y otros que son comerciales. Se cuenta con el stock de los robots disponibles, donde para cada uno se tiene un identificador **único** y diferente información según el tipo. Si un robot es del tipo Robotito, se tiene el color; si es un Butiá, la cantidad de sensores; y si es comercial la cantidad de sensores y su versión.

Consideremos la siguiente declaración de tipos:

```
const N = ...; { N >= 1 }
type TColor = (Anaranjado, Amarillo, Azul);
   TRobot = (Butia, Comercial, Robotito);
   InfoRobot = record
       Id : Integer;
       case Robot : TRobot of
           Butia      : (CantSensoresB : integer);
           Comercial  : (CantSensoresC,
                        Version : integer);
           Robotito   : (Color : TColor)
       end;
   TStock = record
       stock : array [1..N] of InfoRobot;
       tope  : 0..N
   end;
```

a) (15 puntos) Definir el procedimiento:

```
procedure eliminarRobot(var s:TStock; id:integer);
```

que dado un identificador, elimina el correspondiente robot del stock. El procedimiento deja el stock como estaba si no existe un robot con dicho identificador.

Nota: El orden de los robots en el stock es irrelevante, por lo que al salir de este procedimiento no interesa si algunos robots quedan en otro orden.

Solución

```
procedure eliminarRobot(var s:TStock; id:integer);
var k: integer;
begin
    k := 1;
    while (k <= s.tope) and (s.stock[k].id <> id) do k := k + 1;
    if k <= s.tope then
    begin { si es el ultimo del stock la asignacion es innecesaria }
        s.stock[k] := s.stock[s.tope];
        s.tope := s.tope - 1
    end
end;
```

b) (15 puntos) Definir la función:

```
function cantidadSensores(s:TStock):integer;
```

que retorna el total de sensores que hay en el stock.

Solución

```
function cantidadSensores(s:TStock):integer;  
var k, cont: integer;  
begin  
    cont := 0;  
    for k := 1 to s.tope do  
        case s.stock[k].robot of  
            Butia: cont := cont + s.stock[k].cantSensoresB;  
            Comercial: cont := cont + s.stock[k].cantSensoresC;  
            Robotito:  
        end;  
    cantidadSensores := cont  
end;
```