

# Universidad de Puerto Rico

Recinto de Río Piedras  
Departamento de Matemáticas  
& Ciencia de Cómputos

---

---

## Examen Graduado de Aprovechamiento

Fecha: 16 de septiembre de 1997

Estructura de Datos I

---

---

\* \* \* Escoja exactamente **tres** de los **cinco** problemas. \* \* \*

### 1 Problema

Escriba un procedimiento recursivo que muestre todas las permutaciones de los primeros  $n$  números naturales. En el mismo,  $n$  es un parámetro del tipo entero. Demuestre, utilizando inducción matemática, que su procedimiento es correcto en cuanto a que produce todas las permutaciones para  $n$  elementos.

### 2 Problema

Considere la sucesión  $1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 40, \dots$  ( $a_i = i$ , para  $i = 1, 2, 3, 4, 5$  y  $a_i = 2a_{i-1}$  para  $i > 5$ ).

- Demuestre que cualquier entero positivo es miembro de la sucesión ó puede ser expresado como la suma de dos o más elementos distintos en la sucesión.
- Escriba un algoritmo que, dado un entero positivo  $n$ , determina si pertenece a la sucesión  $\{a_i\}$  de arriba ó de lo contrario encuentra elementos distintos de la sucesión cuya suma es  $n$ .

### 3 Problema

Considere la lista  $12, 45, 11, 23, 25, 8, 10, 2$

- Ordene la lista utilizando el algoritmo “Shellsort” con sucesión de incrementos  $\{1, 3, 7\}$ . Muestre el resultado luego de cada etapa del algoritmo.
- Ordene la lista utilizando el algoritmo “mergesort”. Muestre el resultado luego de cada etapa del algoritmo.

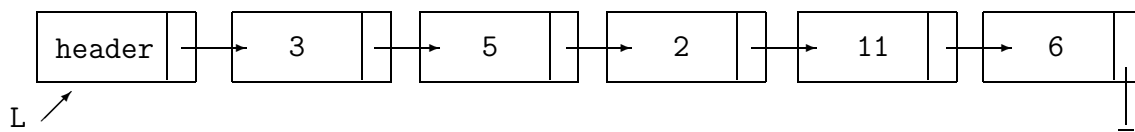
## 4 Problema

Considere la siguiente rutina para la inserción de un elemento en un lista entralazada (“linked list”).

```
{Insert(after legal position p). Header implementation assumed}

procedure insert(x :element_type;L : LIST;p : position);
    var tmp_cell

begin
{1}    new(tmp_cell);
{2}    if tmp_cell =nil then
{3}        fatal_error('Out ofspace!!!')
    else
        begin
{4}            tmp_cell^.element := x;
{5}            tmp_cell^.next :=p^.next;
{6}            p^.next := tmp_cell;
        end;
    end;
end;
```



- Para la lista  $L$ : 3, 5, 2, 11, 6. Vea la figura. Haga una tabla con los valores que asumen **tmp\_cell** y **p** a medida que se va implementando la rutina(hasta que termina) con  $x = 100$  y  $p = 4$ .
- Determine el tiempo de ejecución de la rutina para una lista  $L$  de tamaño  $n$ .

## 5 Problema

Considere el siguiente algoritmo para evaluar  $f(x) = \sum_{i=0}^n a_i x^i$

```
poly :=0;
for i :=n downto 0 do
    poly := x*poly + a(i)
```

- Muestre las distintas etapas del algoritmo para  $x = 2$  y  $f(x) = 5x^3 + 8x^2 + x + 2$
- Explique porque el algoritmo funciona.