



## Trabajo Práctico Nº 4 Iteración

### I. Repetición incondicional

**Ejercicio 1.** Se desea realizar una aplicación que solicite al usuario un carácter y un número natural N, y que la aplicación muestre en pantalla dicho carácter repetido N veces consecutivas.

Ejemplo:           Ingrese un carácter: \*  
                      Ingrese un número de repeticiones: 40  
                      \*\*\*\*\*

**Ejercicio 2.** Se desea realizar una aplicación que solicite al usuario tres números naturales (A, B, y N), y que muestre por pantalla todos los **múltiplos** de N que estén entre A y B inclusive. Asuma que los datos son ingresados correctamente, es decir, el usuario ingresa  $N \geq 0$ , y  $0 \leq A < B$ . Realice un algoritmo antes de escribir el programa, luego implemente en Pascal utilizando un ciclo FOR. ¿Qué casos de prueba usaría?

Ejemplo:           Ingrese un natural N: 4  
                      Ingrese dos naturales para el rango [A..B]: 3 17  
                      **Los múltiplos de 4 entre 3 y 17 son: 4 8 12 16**

**Ejercicio 3.** Se desea realizar una aplicación que solicite al usuario un número natural y que como resultado muestre por pantalla todos los **divisores** naturales de dicho número y cuantos divisores obtuvo. Realice un algoritmo antes de escribir el programa, luego implemente en Pascal utilizando un ciclo FOR. ¿Qué casos de prueba usaría?

Ejemplo:           Ingrese un entero: 116  
                      **Los divisores de 116 son: 1 2 4 29 58 116**  
                      **La cantidad de divisores de 116 es: 6**

**Ejercicio 4.** Para los siguientes programas realice una traza y determine que se mostrará en pantalla durante la ejecución de los mismos.

|   |  |   |
|---|--|---|
| <pre> program ej4a; var a,i:integer; begin   a:= 10;   for i:= 0 to 0 do     a:= a + 1;     writeln('a= ', a) end. </pre> | <pre> program ej4b; var a,i:integer; begin   a:= 10;   for i:= 1 to -1 do     a:= a + 1;     writeln('a= ', a) end. </pre> | <pre> program ej4f; var i:integer; begin   for i:= 5 downto 3 do     writeln('i=', i) end. </pre> |
|---|--|---|

### Ejercicio 5. Conceptos Teóricos

1. Muestre el diagrama sintáctico de la sentencia **FOR**.
2. Explique los términos: **hardware** y **software**.
3. Indique cuatro pautas de **buena programación** que ayudan al desarrollo, mantenimiento y futuras actualizaciones del software.
4. Considere la sentencia **FOR v:= inicio TO fin DO write(v);**  
¿Cuántas veces se repetirá `write(v)` ?



**Ejercicio 6.** Durante la ejecución del siguiente programa

```

Program ej7;
var i,j: integer;
begin
  for i := 1 to 10 do
  begin
    for j := 1 to i do
      write ( i * j );
    writeln
  end;
end.
    
```

- a) ¿Cuántas veces se ejecuta la instrucción `write`?
- b) ¿Cuántas veces se ejecuta la instrucción `writeln`?
- c) ¿Qué se muestra en pantalla?
- d) ¿Es posible modificar el valor de las variables `i` o `j` dentro del FOR?
- e) ¿En qué momento se conoce cuántas veces se va a repetir la sentencia dentro de un ciclo FOR?  
(1) en compilación, (2) antes de comenzar el `for`, (3) se evalúa en cada iteración.  
Fundamente su respuesta.

**Ejercicio 7.** A partir de dos valores `a` y `b` (positivos con `a < b`) escribir un programa para calcular cada una de las siguientes series:

a)

$$\sum_{i=a}^b i * a$$

b)

$$\sum_{i=a}^b \sum_{j=i}^b i + j$$

**Ejercicio 8.** Escriba un programa que dado como entrada un valor `N` muestre `N` filas de la forma:

1 2 ... N,    2 3 ... N+1,    3 4 ... N+2,    etc.

Por ejemplo, si `N=5`, se debería mostrar:

```

1 2 3 4 5
2 3 4 5 6
3 4 5 6 7
4 5 6 7 8
5 6 7 8 9
    
```

**Ejercicio 9. (Buffer - FOR):** Escriba un programa en Pascal para resolver cada uno de los siguientes ejercicios:

- a) Leer una secuencia de 5 números naturales, y mostrar el menor y el mayor de todos los números leídos. *Pruebe su programa con (a) todos los números diferentes, (b) todos números iguales, (c) algunos números iguales y que se corresponden con el menor de la secuencia.*
- b) Leer una secuencia de números determinada por una cantidad especificada por el usuario y mostrar todos aquellos que sean negativos. *Pruebe con una secuencia donde (a) haya algunos negativos, (b) todos sean negativos, (c) ninguno sea negativo.*
- c) Leer una secuencia de caracteres determinada por una cantidad especificada por el usuario y mostrar la cantidad de vocales. *¿Cuáles serían los casos de prueba a utilizar?*
- d) Leer una secuencia de caracteres determinada por una cantidad especificada por el usuario y mostrar cada carácter leído en un línea diferente seguido de 4 caracteres ascii posteriores consecutivos.

Por ejemplo: Ingrese la cantidad de caracteres a leer: **3**  
 Ingrese la secuencia: **adt**  
**a bcde**  
**d efgh**  
**t uvwx**



## II. Repetición condicional.

**Ejercicio 10.** Realice una traza y muestre la salida de cada secuencia de instrucciones.

|  |   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
| <pre>a := 10; b:= 1; while a&lt;10 do begin   a := a + 1;   b := b + 1; end; writeln(a,b);</pre> | <pre>a := 10; b:= 1; repeat   a := a + 1;   b := b + 1; until a &gt;= 10; writeln(a,b);</pre> | <pre>b := 5; while b = 0 do   b := b - 1; writeln(b);</pre> | <pre>a := 9; repeat   a := a + 1 until a &gt; 10; writeln(a);</pre> | <pre>b := 1; while b &lt; 9 do   b := b * 2; writeln(b);</pre> |
|--|---|---|---|--|

**Ejercicio 11.** Escriba un programa que permita indicar si un entero positivo  $N$  es o no un número **primo**.

**Definiciones:** Un **número primo** es un número natural que tiene únicamente dos divisores naturales distintos: él mismo y el 1. Todo número natural no primo, a excepción del 1, se denomina **compuesto**. El número 1, no se considera ni primo ni compuesto.

**Ejercicio 12. (Buffer):** Escriba un programa en Pascal para resolver cada uno de los siguientes ejercicios:

- Leer una secuencia de números naturales terminada en 0 y mostrar el promedio. *Pruebe su programa con una secuencia que consiste sólo del 0 (en cuyo caso no hay promedio), y luego con un par de secuencias que tengan una cantidad de elementos mayor a cero.*
- Leer una secuencia de caracteres terminada en un punto y contar cuántos de ellos son espacios en blanco (carácter ' '). *“Por ejemplo, en esta misma oración que está leyendo hay 13 espacios en blanco”.* Defina los casos de prueba útiles.
- Leer una secuencia de pares de números enteros terminada en 0 0 y mostrar una secuencia formada por los mismos pares de valores pero ordenada de manera que siempre aparezca primero el mayor y luego el menor elemento del par.

**Ejercicio 13.** ¿Qué error encuentra en los siguientes bloques de sentencias?

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <pre>while X &gt; Y do   a:= a+1 end;</pre> | <pre>for j := M down N do   a:=a+1;</pre> | <pre>for J := 1 to 10 do   if J = 5 then     J := 10;</pre> | <pre>for i := 2.5 to 13.0 do   a:=a+1;</pre> |
|---|---|---|--|

**Ejercicio 14. (Conceptos)**

- ¿Por qué decimos que REPEAT y WHILE son **repeticiones condicionales**, pero en cambio FOR es una **repetición incondicional**?
- ¿Qué diferencias y qué similitudes hay entre las repeticiones con **WHILE**, **REPEAT** y **FOR**? Acompañe su respuesta con ejemplos simples que muestren lo que está indicando.
- ¿Con qué sentencias se puede dar un ciclo infinito? De ejemplos en Pascal.
- En un programa en Pascal, ¿puedo siempre reemplazar una sentencia **FOR** por una sentencia **WHILE** y obtener un código ejecutable que tenga el mismo efecto? ¿Qué tengo que tener en cuenta? Muestre un ejemplo concreto en Pascal.



- e) En un programa en Pascal, ¿Siempre es posible reemplazar un **WHILE** por un **FOR** y obtener un código ejecutable que tenga el mismo efecto? Justifique si es que se puede, o muestre un ejemplo concreto en Pascal donde se vea que no es posible.
- f) En un programa en Pascal, ¿puedo siempre reemplazar una sentencia **WHILE** por una sentencia **REPEAT** y obtener un código ejecutable que tenga el mismo efecto? ¿Qué modificaciones son necesarias para que el programa modificado tenga el mismo efecto que el original? ¿Qué tengo que tener en cuenta? Muestre un ejemplo.
- g) ¿Y reemplazar un **FOR** por un **REPEAT** y obtener un código ejecutable que tenga el mismo efecto? Muestre un ejemplo.

**Ejercicio 15. (Descomposición numérica):**

**OBSERVACIÓN:** Sea  $N = d_m d_{m-1} \dots d_2 d_1$

*diremos que la unidad se encuentra en la posición 1, la decena en la posición 2, la centena en la posición 3, y así sucesivamente.*

Para cada uno de los siguientes enunciados escriba un programa que dado un número entero N provisto por el usuario (deberá ser solicitado en el mismo programa) permita:

- a) Sumar todos sus dígitos.  
Ejemplo: si ingresa 343 deberá mostrar 10; si ingresa -20 mostrará 2.  
Pruebe su programa con un número de un único dígito y luego con algún número de más dígitos.
- b) Sumar todos los dígitos que se encuentran en **posiciones pares** (*ver definición anterior*).  
Ejemplo. si ingresa 3431 deberá mostrar 6; si ingresa -271 mostrará 7.
- c) Encontrar el mayor dígito presente en N. Pruebe su programa con un número con todos sus dígitos diferentes y con otro número donde el mayor se encuentre varias veces.
- d) Determinar si un dígito D está presente en N.  
Ejemplo: el dígito 5 está presente en el entero 345; el dígito 3 no está presente en el entero -122.  
Defina casos de prueba.
- e) Contar cuantos dígitos impares se encuentran en **posiciones pares**.

**Ejercicio 16.** Escriba un programa que lea por teclado un número natural  $N$  y determine si es o no capicúa.  
**Un número  $N$  formado por dígitos " $d_k d_{k-1} \dots d_1$ " es capicúa si es igual al número " $d_1 d_2 \dots d_k$ ".**

**Ejercicio 17.** Escriba un programa que lea por teclado un número natural  $N$  y determine si la suma de los dígitos de  $N$  en **posiciones impares** es igual a la suma de los dígitos de  $N$  en **posiciones pares**. Asuma que si  $N$  consiste de un solo dígito la suma de los dígitos de posiciones pares es cero. Defina casos de prueba.

**Ejercicio 18.** Escriba un programa dado dos números  $n$  y  $m$  naturales, genere la tabla de multiplicar para todos los números entre  $n$  y  $m$ . Por ejemplo, si  $n=3$  y  $m=5$  el programa deberá mostrar:

|   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
|   | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| 3 | 3 | 6  | 9  | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 |
| 4 | 4 | 8  | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 |
| 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 |



**Ejercicio 19.** Considerando el siguiente programa:

```

program Sorpresa;
var dato, aux, dig: INTEGER;
begin
    read(dato);
    aux := dato;
    repeat
        dig := dato mod 10;
        dato := dato div 10;
        aux:= aux * 10 + dig
    until dato = 0;
    write(aux)
end.
    
```

- a) ¿Qué operación realiza el programa Sorpresa? Confeccione trazas con dato = 4834 y dato = 4830
- b) ¿Qué ocurre si se cambia `aux:=dato` por `aux:=0`?

**Ejercicio 20.** La sucesión de **Fibonacci** comienza con los números 1 y 1. Luego, cada uno de los términos se calcula como la suma de los dos anteriores.

Los primeros elementos de la sucesión de Fibonacci son: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, . . .

Escribir un programa que, dado un número natural *n*, devuelva el *n*-ésimo término de la sucesión de Fibonacci.

Ejemplo: para *n*=7, debe devolverse 13.

**Ejercicio 21.** El criterio de divisibilidad del 9 dice que, para saber si un número natural *n* es divisible por 9, basta hacer lo siguiente:

- 1) Calcular la suma de todos los dígitos del número *n*.
- 2) Si el resultado es mayor a 9 entonces aplicar nuevamente el paso anterior (1) sobre el resultado.
- 3) Si el resultado es igual a 9 entonces *n* es divisible por 9.
- 4) Si el resultado es menor a 9 entonces *n* no es divisible por 9.

Escriba un programa para determinar si un número entero es divisible por 9 aplicando el criterio descripto.

**Ejercicio 22. (Parcial 2018):** A partir de una secuencia de 12 números enteros ingresadas por teclado, donde cada número representa el registro de lluvia medido en milímetros de un mes, escribir un programa para indicar por pantalla cuál fue el trimestre más lluvioso y el total de milímetros caídos en el año.

*Por ejemplo:*

*Si la secuencia ingresada es:*

**3 3 6 8 10 0 7 0 13 11 6 5**

*Por pantalla se deberá mostrar:*

**El trimestre más lluvioso registrado es el      cuarto**  
**El total de lluvia caída en el año es de      72 milímetros.**

**Ejercicio 23. (Parcial 2016):** Escriba un programa Pascal para que solicite dos números naturales de igual cantidad de dígitos,  $N=n_k n_{k-1} \dots n_1 n_0$  y  $M=m_k m_{k-1} \dots m_1 m_0$ , y muestre por pantalla cada dígito  $n_i$  del número *N* repetido  $m_i$  veces.

*Ejemplo:* Si **N = 1330** y **M = 5032**, por pantalla se mostrará:

**Dígito 0:      00**  
**Dígito 3:      333**  
**Dígito 3:**  
**Dígito 1:      11111**

*(Este ejercicio podrá ser entregado al asistente para su corrección).*