



Trabajo Práctico N° 10 Recursión

IMPORTANTE:

- En RPA, para los enunciados donde se pide resolver el problema recursivamente, **no debe utilizar** ninguna estructura repetitiva de las vistas anteriormente (*for*, *while* o *repeat*).
- El planteo es parte fundamental de la forma de resolución de un problema recursivo.
- Para cada ejercicio deberá implementarse un programa de prueba que llame a la/s primitiva/s implementadas.

Ejercicio 1.

Considere el siguiente planteo recursivo que resuelve el problema de *calcular el dígito más significativo de un número entero*.

dígito más significativo de N

Caso Base: si N tiene sólo un dígito entonces el dígito más significativo de N es N.

Caso General: si N tiene más de un dígito entonces el dígito más significativo de N es el **dígito más significativo de N sin su último dígito**.

Ejemplo: `digito_mas_significativo(4319)` retornará 4.

Implemente en Pascal una **función** que respete el planteo propuesto para calcular el dígito más significativo.

Ejercicio 2.

Implemente en Pascal una función recursiva que se corresponda con el siguiente planteo, para calcular la **división entera entre dos números A y B**, utilizando como operaciones aritméticas la suma y la resta.

Planteo: **División Entera**

CB: Si A es menor que B, **División Entera** es cero.

CR: Si A es mayor o igual a B, **División Entera** es uno más la **División Entera entre A-B y B**.

Ejercicio 3.

Escriba un planteo recursivo y luego implemente en Pascal una función recursiva que se corresponda con ese planteo, para que dado un entero **N**:

- Calcule la **cantidad de dígitos** de N.
- Calcule el **mayor dígito** de N.

Ejercicio 4.

Escriba un planteo recursivo y luego implemente en Pascal una función recursiva que se corresponda con ese planteo, para que dado un entero **N** y un dígito **d**:

- Calcule la cantidad de apariciones del dígito d en N.
- Decida si d es el dígito más significativo de N.
- Decida si d está ausente en N.

Ejercicio 5.

Dado un número natural, definiremos como su **número promedio** al número que se obtiene de sumar sus dígitos impares y restar sus dígitos pares.

Por ejemplo, el número promedio de 1227 es $1 - 2 - 2 + 7 = 4$

Escriba el planteo recursivo e implemente en Pascal una función para obtener el número promedio de N.

Ejercicio 6.

Determinar si un número natural P es prefijo de un número natural Q.

Por ejemplo: `esPrefijo(25, 2545)` es verdadero

`esPrefijo(459,45)` es falso

`esPrefijo(4,5604)` es falso

`esPrefijo(25,25)` es verdadero



Ejercicio 7.

Un número N es creciente si sus dígitos están dispuestos de forma **creciente**.

Esto es, N es creciente ($N = d_m d_{m-1} \dots d_1 d$) si se cumple que para todo i ($0 \leq i \leq m$) se verifica $d_{i+1} \leq d_i$.

Por ejemplo: **1227**, **359**, **88** o **139** son números crecientes, y **1221** no es creciente.

Planteo: **Creciente**

CB: Si N tiene un solo dígito, N es creciente.

CR: Si N tiene más de un dígito, N es creciente si y solo si, el último dígito de N es mayor o igual al anteúltimo dígito de N , y además, **N' es creciente**. N' es el número N sin su último dígito.

Implemente un procedimiento o una función que se corresponda con el planteo dado para determinar si un número N es creciente.

Ejercicio 8.

Considere el siguiente planteo recursivo, extraído del parcial del año 2012, que resuelve el problema de calcular la cantidad de dígitos presentes en un número N que sean menores a un dígito D dado.

Por ejemplo, MENORES (123456, 4) retornará 3, MENORES (8756, 5) retornará 0 y MENORES (123123, 4) retornará 6.

Implemente en Pascal una función que respete el planteo propuesto.

MENORES:

Caso Base: si N es igual a 0, **MENORES** de N es 0.

Caso General: si N es mayor a 0 entonces, si el último dígito de N es menor a D , **MENORES** de N es **MENORES** de N' más 1, sino **MENORES** de N es **MENORES** de N' . Donde N' es N sin su último dígito.

Ejercicio 9.

Escriba un planteo recursivo y luego implemente en Pascal una función recursiva para que dado un número natural encuentre el número **AIMPAR** que resulta de reemplazar cada dígito **par** por su sucesor.

Por ejemplo, si $N=11245$, el número AIMPAR es 11355.

Si $N=1218$, el número AIMPAR ES 1319.

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

Ejercicio 10.

Dada una secuencia de caracteres terminada en #, escriba un planteo recursivo y luego implemente en Pascal un procedimiento recursivo, que se corresponda con ese planteo, para:

- Mostrarla en **orden inverso**.
- Mostrarla en **orden inverso sin mostrar las vocales**.

Ejercicio 11.

Dada una secuencia de números terminada en -1 (el cual no pertenece a la secuencia), escriba un planteo recursivo y luego implemente en Pascal una función recursiva, que se corresponda con ese planteo, para

- Contar la **cantidad de números** de la secuencia.
- Sumar todos los números de la secuencia.
- Calcular el **mayor** número de la secuencia.
- Decidir si todos son números **positivos**.

Ejercicio 12.

Dado un número m y una secuencia de números terminada en -1 (el cual no pertenece a la secuencia), escriba un planteo recursivo y luego implemente en Pascal una función recursiva, que se corresponda con ese planteo, para

- Calcular cuántos números son múltiplos de m .
- Contar la cantidad de apariciones del número m .
- Decidir si m está ausente en la secuencia.



Ejercicio 13.

a) Escriba un planteo recursivo y un procedimiento recursivo en Pascal (que respete el planteo) que muestre todos los elementos de una secuencia de enteros terminada en 0 según las siguientes restricciones:

- Mostrar por pantalla los enteros positivos en el orden en que aparecen
- luego mostrar por pantalla el caracter @,
- y a continuación los enteros negativos pero en orden inverso
- Si la secuencia está vacío (solo contiene al número 0), solo se mostrará el símbolo @.

Por ejemplo: Para la secuencia: 12 -4 -5 3 99 6 -1 0 el programa deberá mostrar: 12 3 99 6 @ -1 -5 -4

b) Escriba un programa que use y llame adecuadamente al procedimiento del inciso anterior.

Ejercicio 14.

Considere una secuencia de números ingresada por teclado. Se desconoce la longitud, pero se sabe que en la mitad de la secuencia está el número -1 y dicho número no es utilizado en ninguna otra posición. Por ejemplo, una posible secuencia es: 2 8 7 -25 3 -1 44 10 -5 6 1.

Planteo: **Aparear**

CB: Si la secuencia S es vacía, mostrar la secuencia vacía.

CR: Si la secuencia S no es vacía, mostrar **Aparear** de la secuencia S', seguido del par formado por el primer y último elemento de S. S' es la secuencia S sin su primer y último elemento.

Implemente un procedimiento recursivo que muestre los números de la secuencia **apareados** de la siguiente forma: el primer número de la secuencia apareado con el último, el segundo con el anteúltimo y así hasta alcanzar al valor-1 el cual es descartado. Se deberá mostrar los pares entre paréntesis.

Por ejemplo, si consideramos la secuencia anterior se deberían mostrar los pares (3,44) (-25,10) (7,-5) (8,6) (2,1).

Ejercicio 15.

Una secuencia $S = a_1 a_2 .. a_k b_k .. b_2 b_1$ de **longitud par** se dice que es **palíndromo** si para todo i en [1..k] se verifica $a_i = b_i$.

Por ejemplo: $S = abcdcb$ (longitud=6) **no es palíndromo**,
 $S = abba$ (longitud=4) **es palíndromo**,
 Si S es una secuencia vacía (longitud=0) **es palíndromo**.

Dada esta definición, proponga un planteo recursivo e implemente un procedimiento para decidir si una secuencia de caracteres es **palíndromo**.

Ejercicio 16 (Parcial 2018)

Dado un número entero N mayor que cero y un dígito d, se desea encontrar el número **NsinD** eliminando toda aparición del dígito d del número N.

Por ejemplo: * Si N = 232345 y d = 2, **NsinD = 3345** * Si N = 232345 y d = 6, **NsinD = 232345**
 * Si N = 3444 y d = 4, **NsinD = 3** * Si N = 66 y d = 6, **NsinD = 0**

- Escriba un **planteo recursivo**, y una **función** en Pascal que se corresponda con ese planteo, para que dados N y d encuentre el número **NsinD**.
- Escriba un **programa en Pascal** que utilizando la primitiva del inciso anterior, pida al usuario un número entero y un dígito, e informe por pantalla en número **NsinD** de la siguiente manera: