Tecnología Digital 1: Introducción a la Programación
Trabajo Práctico 1 - Parte A

Escuela de Negocios, UTDT

Primer semestre 2025

Antes de comenzar, se recomienda leer el anexo *"Introducción a los sistemas de numeración"* que está al final de este enunciado, para familiarizarse con el sistema binario.

Dados dos números $n, m \in \mathbb{N}$ (es decir, dos enteros mayores que 0), se define la *similitud binaria de prefijo* entre n y m como la cantidad de dígitos binarios consecutivos desde el inicio en los que coinciden en sus desarrollos en base 2. Por ejemplo, la similitud binaria de prefijo (que abreviamos *simBP*) entre 6 y 18 es 1; y la simBP entre 91 y 380 es 4:

`bin(6)` = 110	`bin(91)` = 1011011
`bin(18)` = 10010	`bin(380)` = 101111100

El objetivo de esta entrega es **especificar** y **establecer criterios para testear** las siguientes funciones relacionadas con la simBP de números naturales:

- dados $n, m \in \mathbb{N}$, obtener la simBP entre n y m;
- dados $n, a, b, k \in \mathbb{N}$ ($a \leq b$), obtener la cantidad de números enteros en el intervalo $[a, b]$ (incluyendo los extremos) cuya simBP con n es k;
- dados $n, a, b, k \in \mathbb{N}$ ($a \leq b$), determinar si existe algún número entero en el intervalo $[a, b]$ (incluyendo los extremos) cuya simBP con n es k;
- dados $n, a, b \in \mathbb{N}$ ($a \leq b$), obtener el número entero en el intervalo $[a, b]$ (incluyendo los extremos) con mayor simBP con n (en caso de haber más de uno, se debe devolver el menor de ellos).

Para cada una de las funcionalidades requeridas, se pide:

(a) Escribir la especificación de una función que resuelva el problema.

(b) Seleccionar un conjunto de pares de entrada/salida que se considere adecuado para poner a prueba a una función que resuelva el problema.

A modo ilustrativo, a continuación se muestra la especificación y un conjunto de ejemplos de entradas y salidas, junto a sus criterios de elección, para la función *máximo común divisor* (MCD):

- Encabezado: `mcd(n:int, m:int) → int`
- Requiere: nada.
- Devuelve: el máximo número entero que sea divisor tanto de `n` como de `m`.

`n, m`	**Resultado**	**Criterio**
1, 1 5, 5 100, 100	1 5 100	El MCD entre n y n es n.
0, 0 0, 5 0, 100	0 5 100	El MCD entre 0 y n es n.
1, 10 2, 5 17, 19 101, 64	1 1 1 1	El MCD entre números sin divisores comunes (salvo 1) es 1.
6, 10 15, 50 15, 33	2 5 3	MCD entre números con divisores comunes además de 1.
10, 100 17, 34 9, 2700	10 17 9	El MCD entre n y un múltiplo de n es n.
33, 15 15, 33 28, 77 77, 28 0, 150 150, 0	3 3 7 7 150 150	El MCD es conmutativo.
30, 36 30, -36 -30, 36 -30, -36	6 6 6 6	El signo de los argumentos de MCD no importa.

Se debe entregar un archivo llamado `informe.pdf` que contenga:

- La especificación de todas las funciones pedidas.
- Los pares de entrada/salida propuestos para todas las funciones pedidas, indicando en cada caso el criterio utilizado que justifique su elección. Es decir, explicar por qué son buenos candidatos para revelar la presencia de errores para estas funciones.

Incluir cualquier aclaración adicional que se considere necesaria sobre cualquier parte del trabajo. Se espera que este documento sea conciso, de 2-3 páginas. Se adjuntan archivos `informe.doc` e `informe.pdf` para usar como referencia.

Observaciones:

- El trabajo se debe realizar en grupos de **tres personas**. La entrega consistirá en un trabajo original realizado íntegra y exclusivamente por las personas que integran el grupo.
- La fecha límite de entrega es el **domingo 30 de marzo a las 23:55**.
- Los archivos deben subirse al formulario *TP1: Entrega Parte A* de la página de la materia en el campus virtual.
- Hay muchas herramientas *online* para convertir números de base 2 a base 10 que pueden ser útiles para la definición de los casos de test, como por ejemplo la página referenciada por este enlace.

Anexo: Introducción a los sistemas de numeración

Un **sistema de numeración** es un conjunto de reglas y símbolos que usamos para representar cantidades. El sistema que usamos en la vida cotidiana es el **sistema decimal**, que tiene diez dígitos (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9) y está basado en la **base 10**.

Sin embargo, existen otros sistemas de numeración, como el **binario**, que es fundamental en la computación y la electrónica. Este sistema solo utiliza dos dígitos: **0 y 1**, y se basa en la **base 2**. Para entender cómo funciona, primero veamos cómo representamos números en el sistema decimal.

Cómo funciona el sistema decimal (en base 10)

Cuando escribimos un número en el sistema decimal, cada dígito tiene un valor que depende de su posición. Por ejemplo, en el número **435**, cada dígito tiene un significado diferente:

$$\begin{aligned}(4 \times 10^2) + (3 \times 10^1) + (5 \times 10^0) &= \\ (4 \times 100) + \ (3 \times 10) + \quad (5 \times 1) &= 400 + 30 + 5\end{aligned}$$

Cada posición representa una **potencia de 10**. Es decir:

- La primera posición (de derecha a izquierda) representa las **unidades** (10^0).
- La segunda posición representa las **decenas** (10^1).
- La tercera posición representa las **centenas** (10^2).

Esto significa que en el sistema decimal, cada dígito multiplica una potencia de 10, según su posición.

Cómo funciona el sistema binario (en base 2)

El sistema binario es similar al decimal, pero en lugar de usar diez dígitos (0 al 9), solo usa **dos**: el **0** y el **1**. Cada posición de un número binario representa una potencia de **2**, en lugar de una potencia de 10.

Ejemplo de un número binario

Supongamos que tenemos el número binario **1101**. Para convertirlo a decimal, seguimos el mismo método de multiplicar cada dígito por la potencia de su base (en este caso, base 2):

$$\begin{aligned}(1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0) &= \\ (1 \times 8) + \ (1 \times 4) \ + \ (0 \times 2) \ + \ (1 \times 1) &= 8 + 4 + 0 + 1 \ = \ 13\end{aligned}$$

Por lo tanto, **1101 en binario equivale a 13 en decimal**.

El sistema binario es un método fundamental para representar números y datos en el mundo digital. Aunque en la vida cotidiana usamos el sistema decimal, comprender cómo funciona el binario nos ayuda a entender cómo operan las computadoras y otros dispositivos electrónicos.