

Ejercicios sobre la Máquina Enigma y Operaciones Numéricas

1 Ejercicio I: Cálculo del número de claves posibles para la máquina Enigma Wehrmacht

La máquina Enigma Wehrmacht es una de las versiones más sencillas de la Enigma. Para calcular el número total de claves posibles, debemos considerar los siguientes factores:

1. ****Selección de rotores:**** Se seleccionan 3 rotores de un conjunto de 5 disponibles. El número de maneras de escoger estos rotores es:

$$\binom{5}{3} = 5!/(3!(5-3)!) = 10 \quad (1)$$

2. ****Orden de los rotores:**** Los 3 rotores seleccionados pueden disponerse en cualquier orden:

$$3! = 6 \quad (2)$$

3. ****Posición inicial de los rotores:**** Cada rotor tiene 26 posiciones iniciales posibles:

$$26^3 = 17576 \quad (3)$$

4. ****Conexiones del claviero:**** Se conectan 10 pares de letras entre 26 posibles, lo cual se puede calcular como:

$$\frac{\binom{26}{2}\binom{24}{2}\dots\binom{8}{2}}{10!} = \frac{(26!)}{(6!10!2^{10})} \approx 150,738,274,937,250 \quad (4)$$

Multiplicando todos los factores:

$$10 \times 6 \times 17576 \times 150,738,274,937,250 \approx 1.5 \times 10^{20} \quad (5)$$

Por lo tanto, el número total de claves posibles es aproximadamente 1.5×10^{20} .

2 Ejercicio II: Operaciones numéricas

2.1 Conversión del número 783 a distintas bases

1. **Base 2**

$$783_{10} = 1100001111_2 \quad (6)$$

2. **Base 5**

$$783_{10} = 11213_5 \quad (7)$$

3. **Base 16**

$$783_{10} = 30F_{16} \quad (8)$$

2.2 Multiplicación en base 2 de $x = 71$ y $y = 107$

Expresamos los números en base 2:

$$71_{10} = 1000111_2$$

$$107_{10} = 1101011_2$$

Multiplicamos en binario:

$$1000111_2 \times 1101011_2 = 100110010101_2 \quad (9)$$

Que en decimal es:

$$7587_{10} \quad (10)$$

2.3 Cálculo de $1181 \bmod 41$

Dividimos 1181 entre 41:

$$1181 \div 41 = 28.8 \quad (11)$$

Tomamos el residuo de la división:

$$1181 - (28 \times 41) = 1181 - 1148 = 33 \quad (12)$$

Por lo tanto:

$$1181 \bmod 41 = 33 \quad (13)$$