

Taller 0 - Sistemas de Numeración

Objetivos

- Fijar conceptos importantes que serán usados en los siguientes talleres.
- Adquirir práctica en los métodos de cambio de base.
- Fomentar la discusión entre los grupos de taller.
- Trabajar en aritmética en una base distinta a la decimal.

Introducción

Los babilonios fueron el primer pueblo conocido en inventar un sistema numeral posicional, no obstante, su sistema era distinto al nuestro y no se basaba en diez números, sino en sesenta, heredado de los sumerios. Esto se debe a que utilizaban el dedo pulgar para señalar las diferentes falanges de los cuatro dedos restantes de esa mano, empezando por el meñique. Cuando habían contado todas las falanges (doce) levantaban un dedo de la otra mano y volvían a empezar hasta completar los cinco dedos. Según las teorías antropológicas, el origen del sistema decimal se fundamenta en utilizar los diez dedos de las manos, que han servido como base para contar y realizar operaciones aritméticas.

Sin embargo, como consecuencia de la lógica digital, los sistemas de numeración utilizados en computación son el binario, el octal y el hexadecimal. Por este motivo resulta de gran interés adquirir práctica en los distintos métodos para realizar conversión de base. Luego de años de práctica con el sistema decimal exclusivamente, en este taller se propone trabajar en otras bases *sin pasar por la base decimal*.

Aritmética de base b

Las operaciones entre números de base b se llevan a cabo conforme con las tablas de adición y multiplicación correspondientes a dicha base.

1) Construir las tablas de adición y multiplicación para la base 5.

+	0	1	2	3	4
0					
1					
2					
3					
4					

×	0	1	2	3	4
0					
1					
2					
3					
4					

2) Utilizando aritmética de base 5 realizar las siguientes operaciones:

- (a) $143_5 + 124_5$
 (b) $343_5 \times 124_5$
 (c) $243_5 / 124_5$ (calcular hasta una cifra decimal)

Cambio de base

La mayoría de los métodos para convertir un número en base b a la base p se basan en multiplicaciones o divisiones sucesivas. Estos métodos trabajan por separado la parte entera de la parte fraccionaria.

Existen dos métodos para convertir números enteros:

- División por p usando aritmética de base b .
- Evaluación del polinomio característico usando aritmética de base p .

Existen también dos métodos para convertir la parte fraccionaria de un número:

- Multiplicación por p usando aritmética de base b .
- Evaluación del polinomio característico usando aritmética de base p .

1) Convertir los siguientes números de base 2 a base 10, utilizando los dos métodos planteados anteriormente:

- (a) 101011_2
- (b) $0,001_2$
- (c) $101011,001_2$

2) Se desea convertir la fracción $0,63_{10}$ a binario:

- (a) Realice la conversión utilizando uno de los métodos planteados.
- (b) Explique qué problema surge al realizar la conversión.
- (c) Proponga al menos una forma de manejar el problema identificado en la parte b) e impleméntela para la conversión propuesta en la parte a).
- (d) Determine el error cometido en la representación.

3) Se desea convertir la fracción $0,333333\dots_{10}$ (periódico) a base 3:

- (a) Realice la conversión utilizando uno de los métodos planteados.
- (b) Explique qué similitud tiene esta conversión con el caso del ejercicio 2).

4) Casos especiales de cambio de base:

- (a) Proponga un método para convertir números de base b a base b^k y viceversa.
- (b) Convierta 1233210_4 a base 16.
- (c) Convierta 8765432_9 a base 3.