Ayudantía # 1

Instructor: DARIO CREADO FIGUEROA - PCP SEGUNDO SEMESTRE 2022

Colegio La Girouette

Jornada de Ejercicios

Resumen

El sistema de numeración binario y los códigos digitales son fundamentales en la interpretación de tareas para los ordenadores, extrapolando esta ultima idea, el sistema binario es la base de comunicación con la electrónica digital. En general **cualquier número** de N dígitos en alguna base b (incluida la binaria recién comentada) se puede escribir de la forma:

$$a_{N-1} \cdot b^{N-1} + a_{N-2} \cdot b^{N-2} + \cdots + a_2 \cdot b^2 + a_1 \cdot b^1 + a_0 \cdot b^0$$

en donde los a_i son los dígitos del numero.

Problem 1: Sistemas Numéricos - Conversiones

(1) Convertir a su equivalente decimal los siguientes números (3435_6), (1234_5), $(11001,1_2)$, $(145,2_{10})$. **Cuidado con la base (está anotada como subíndice en cada número).**

(2) Convierta a binario y a hexadecimal el número decimal $29,40625$

(3) Realizar las siguientes operaciones en BCD

a) $356 + 239$

b) $907 + 112$

c) $892 + 845$

(4) Operando en BCD realice la siguiente resta 352_{10} - 278_{10}. Incluya **necesariamente** todos los pasos para llegar al resultado.

(5) Operando con complemento de 2 realice la siguiente suma $118_{10} + -145_{10}$

(6) Construya una tabla para el código ponderado 6311 y escriba los siguientes numeros utilizando este código: 3659 y 427,35

(7) Cada una de las siguientes operaciones aritméticas está correcta en al menos un sistema numérico. Determine las posibles bases de los números en cada una de las operaciones:

a) $1234 + 5432 = 6666$

b) $41/3 = 13$

c) $33/3 = 11$

d) $23 + 44 + 14 + 32 = 223$

Solución Problema 1

1) **(Solución)** Para convertir al equivalente decimal se hace uso del polinomio visto en clases

$$a_{N-1} \cdot b^{N-1} + a_{N-2} \cdot b^{N-2} + \cdots + a_2 \cdot b^2 + a_1 \cdot b^1 + a_0 \cdot b^0$$

$$3435_6 = 5 \cdot 6^0 + 3 \cdot 6^1 + 4 \cdot 6^2 + 3 \cdot 6^3 = X_{10}$$

2) **(Solución)** Se pide la siguiente conversión

$$29,40625 \longrightarrow X_2 \qquad \wedge \qquad 29,40625 \longrightarrow X_{16}$$

Se comienza con la conversión a binario mediante el método de restas sucesivas

$$\begin{array}{r}
29,40625 \\
-16 \\
\text{––––––––––} \\
13,40625 \longrightarrow 1 \\
-8 \\
\text{––––––––––} \\
5,40625 \longrightarrow 1 \\
-4 \\
\text{––––––––––} \\
1,40625 \longrightarrow 0 \\
-2 \\
\text{––––––––––} \\
1,40625 \longrightarrow 1 \\
-1 \\
\text{––––––––––} \\
0,40625 \longrightarrow 0 \\
-0,5 \\
\text{––––––––––} \\
0,40625 \longrightarrow 1 \\
-0,25 \\
\text{––––––––––} \\
0,15625 \longrightarrow 1 \\
-0,125 \\
\text{––––––––––} \\
0,03125 \longrightarrow 0 \\
-0,0625 \\
\text{––––––––––} \\
0,03125 \longrightarrow 1 \\
-0,03125 \\
\text{––––––––––} \\
0
\end{array}$$

Solución Problema 1

luego, la representación en binario es

$$X_2 = 11101,01101_2$$

para la representación en base hexadecimal se utilizará el hecho de que 16 es potencia de dos, en particular $2^4 = 16 = 2_1 = 2$, de esta forma cada dígito en base hexadecimal tiene su representación equivalente en 4 dígitos de base binaria (4 bits o 1 nibble). Luego se agrupan los dígitos binarios en *paquetes* de 4 bits y se obtiene la expresión en hexadecimal.

$$X_{16} = 1D,68_{16}$$

(Solución)

a) Se considera la representación en BCD de los dos sumandos

$$\begin{aligned} 356_{10} &= 0011 \quad 0101 \quad 0110 \\ 239_{10} &= 0010 \quad 0011 \quad 1001 \end{aligned}$$

luego la suma se obtiene:

$$\begin{aligned} 356_{10} &= 0011 \quad 0101 \quad 0110 \\ 239_{10} &= 0010 \quad 0011 \quad 1001 \end{aligned}$$

$$-----------------$$

b) Se considera la representación en BCD de los dos sumandos

$$\begin{aligned} 907_{10} &= 1001 \quad 0000 \quad 0111 \\ 112_{10} &= 0001 \quad 0001 \quad 0010 \end{aligned}$$

luego la suma se obtiene:

$$\begin{aligned} 907_{10} &= 1001 \quad 0000 \quad 0111 \\ 112_{10} &= 0001 \quad 0001 \quad 0010 \end{aligned}$$

$$-----------------$$

c) Se considera la representación en BCD de los dos sumandos

$$\begin{aligned} 892_{10} &= 1000 \quad 1001 \quad 0010 \\ 845_{10} &= 1000 \quad 0100 \quad 0101 \end{aligned}$$

luego la suma se obtiene:

$$\begin{aligned} 892_{10} &= 1000 \quad 1001 \quad 0010 \\ 845_{10} &= 1000 \quad 0100 \quad 0101 \end{aligned}$$

$$-----------------$$

Solución Problema 1

(Solución P4)
Se considera la representación en BCD de los dos sumandos

$$352_{10} = 0011 \quad 0101 \quad 0010$$
$$278_{10} = 0010 \quad 0111 \quad 1000$$

la resta se obtiene mediante

$$\begin{array}{r} 352_{10} = 0011 \quad 0101 \quad 0010 \\ - \\ 278_{10} = 0010 \quad 0111 \quad 1000 \\ \text{------------------} \\ 0000 \quad 1101 \quad 1010 \\ - \\ 0000 \quad 0110 \quad 0110 \\ \text{------------------} \\ 0000 \quad 0111 \quad 0100 \end{array}$$

obteniéndose 74_{10}

Solución Problema 1

(Solución P5)
Se considera la representación en binario con signo de los números

$$118_{10} = 001110110_2$$
$$145_{10} = 010010001_2$$

y la expresión en complemento 2 de $145_{10} = 010010001_2$ es 101101111_{comp2} luego, se realiza la resta

$$\begin{array}{r} 001110110 \\ - \\ 010010001 \\ \text{------------------} \\ 111100101 \end{array}$$

donde $111100101 = -27_{10}$

Solución Problema 1

(Solución P6)
La representación por tabla es directa, cuidado con la múltiple representación para un mismo dígito.

Solución Problema 1

(Solución P7)
a) Observando la igualdad, se puede inferir que la base tiene que ser mayor a 6. De esta forma:

$$6a^3 + 6a^2 + 6a + 6 = 6a^3 + 6a^2 + 6a + 6$$

resolviendo la ecuación para a, se tiene que esta igualdad se cumple para todo a, pero se puso la condición que la base debe ser mayor que 6, por lo tanto la base puede ser cualquier número natural mayor que 6.
b) Se debe cumplir, para a mayor que 4:

$$4a + 1 = 3a + 9 \longrightarrow a = 8$$

por lo tanto, la base es 8.
c) Se debe cumplir para a mayor que 3:

$$3a + 3 = 3a + 3$$

por lo tanto, la base puede ser cualquier número natural mayor que 3
d) Se debe cumplir, para a mayor que 4:

$$10a + 13 = 2a^2 + 2a + 3 \longrightarrow a = \frac{8 \pm \sqrt{64 + 80}}{4}$$

Como la base debe ser positiva, el valor que cumple con lo anterior es 5, por lo tanto la base es 5.