



Profesor: Gonzalo Hernández.
Auxiliar: Gonzalo Ríos.
Fecha: 14 de Marzo

Auxiliar 1: Representación Numérica

Resumen Materia

1. **Representación de números enteros:** $p = \sum_{i=0}^n \alpha_i b^i$ donde $b = 2, 8, 10$ y $\alpha_k \in \{0, \dots, b-1\}$
2. **Representación de números reales en $[0, 1]$ en codificación diádica:** $p = \sum_{i=1}^n \alpha_i 2^{-i}$ donde $\alpha_k \in \{0, 1\}$
3. **Representación de números reales:** $x = \pm m \cdot b^z$ donde $b \in \mathbb{N}$, $z \in \mathbb{Z}$, $m \in [0, 1]$
4. **Representación de punto flotante:** $x = \pm 0.m_1 m_2 \dots m_t \cdot b^z$ donde $b \in \mathbb{N}$, $t \in \mathbb{N} \setminus \{\infty\}$, $z \in \mathbb{Z}$, $m_i \in \{0, \dots, b-1\}$. El número t es el número de cifras significativas.
5. **Representación de punto flotante actual:** $x = (-1)^s 2^{(z-c)} (1 + m)$ donde $s \in \{0, 1\}$, $c = 1023$, $z \in \{0, 1, \dots, 2^{11} - 1\}$, $m = m_1 m_2 \dots m_{52}$ con $m_i \in \{0, 1\}$

Ejercicios

1. Determinar un algoritmo para obtener la codificación binaria de un número natural, otro para obtener la codificación diádica de un número entre $[0, 1]$.
2. Usando los dos algoritmos anteriores, explique en forma algorítmica como codificar un número real cualquiera. Aplique el algoritmo con $x = 236.892$ en codificación FL de 32 bits.
3. Sea una codificación binaria floating point tipo inicial, donde el número real máximo representable es $2^{63} - 2^{54}$. Explique cuantos bits son necesarios para implementar esta codificación y como se distribuyen.
4. Un grupo de ingenieros de Beaufort, que trabajan en la NASA recibieron en su receptor atómico el siguiente código binario: 0110101011110001111. Los ingenieros, quienes obtuvieron excelentes promedios en Cálculo Numérico, creen que se trata de algún mensaje de extraterrestres, los cuales desesperados por saber que dicen, proponen la siguiente codificación de punto flotante: una modificación de la codificación floating point inicial de 19 bits con los siguientes parámetros: 1 bit signo, 1 bit signo exponente, 7 bits exponente y 11 bits para la mantisa.
 - (a) Decodifique el mensaje de los extraterrestres
 - (b) Los ingenieros creen saber lo que dicen, por lo que deciden mandar un mensaje utilizando la codificación anterior. El mensaje es 56.715, que es la respuesta a la pregunta fundamental del Universo. Los ingenieros desean saber cual es la pregunta fundamental del Universo. Codifique el mensaje.
 - (c) Luego de esperar un rato, y sin obtener respuesta alguna, uno de los ingenieros, el más superticioso de todos, cree que si manda algunos mensajes claves, los extraterrestres los tomarán en cuenta. Deciden mandar los mensajes más importantes de su codificación: el máximo, el mínimo y el más cercano a cero. Uno de los físicos del lugar no sabía cuales eran estos números. Digale por favor al físico cuales son aquellos números.
 - (d) Nuevamente sin respuesta, los ingenieros deciden ocupar la codificación actual floating point para mandar el siguiente mensaje: 0.97542, que corresponde al cociente entre el día solar y el día sideral. (Cualquier coincidencia con la realidad, es solo coincidencia). Codifique el mensaje para ser enviado.
 - (e) A los 32 segundos de ser enviado el mensaje, se obtiene respuesta de los extraterrestres. El mensaje obtenido es el siguiente: 000000010001110101110001001110...00. Decodifique el mensaje
 - (f) Al analizar el mensaje mandado por los extraterrestres, los ingenieros llegan a la conclusión que fue un mensaje de guerra. Suponiendo que el mensaje fue recibido por los extraterrestres, y enviado inmediatamente de vuelta, y sabiendo que la velocidad de las ondas electromagnéticas es de $c = 300000 \left[\frac{km}{seg} \right]$, ¿cuanto tiempo de vida nos queda? ¿que tan lejos se encuentran los extraterrestres?