

# Ejercicio AvCont-5

- Enunciado:

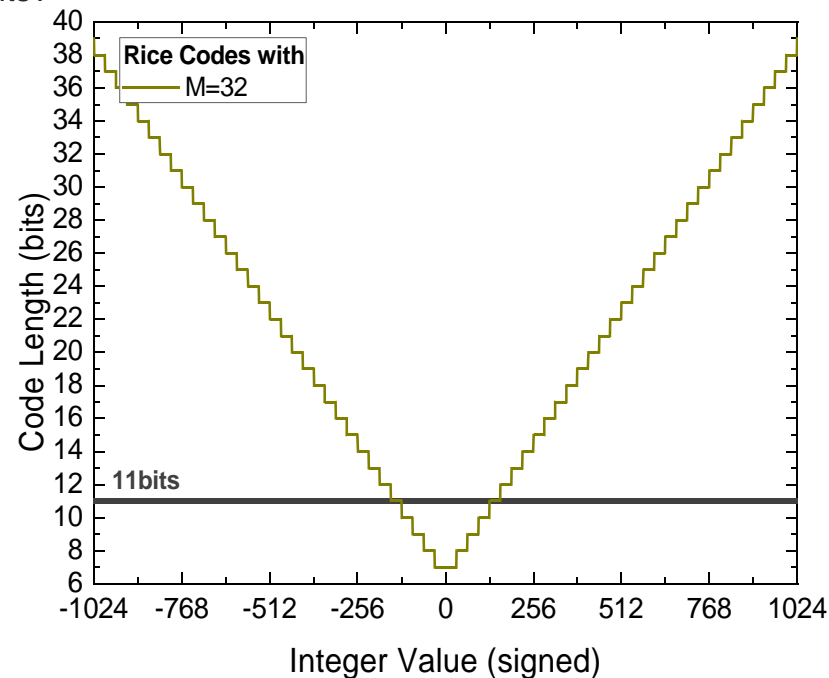
- a) ¿Cuántos bits son necesarios para codificar todos los enteros entre -1023 y +1023 (en codificación binaria natural con bit de signo)?
- b) Calculad el código Rice de todos los enteros  $N$  entre -1023 y +1023 con  $M = 32$ .
- c) ¿Para qué rango de valores de  $N$ , el código Rice requiere *menos bits* que la codificación binaria natural con bit de signo necesaria para representar todo el rango entre -1023 y +1023? Si la mayoría de datos a codificar pertenecen a este rango (rango de entrada óptima), el uso de código Rice será aconsejable (habrá ahorro de bits) ¿Cuál es el máximo ahorro de bits?
- d) ¿Para qué valor de  $M$  el rango de entrada óptima se extiende entre -255 y +255? ¿Cuál es el máximo ahorro de bits ahora?
- e) ¿Cuál es el mayor valor de  $M$  que permite lograr un máximo ahorro de hasta 6 bits? ¿Cuál es el rango de entrada óptima ahora?

Consejo: implementad un codificador Rice en Java  
(subir resolución a campus virtual antes de 22 nov 2010)  
(este ejercicio puntuará como el Ej AvCont 4(a))

# Ejercicio AvCont-5

## • Solución

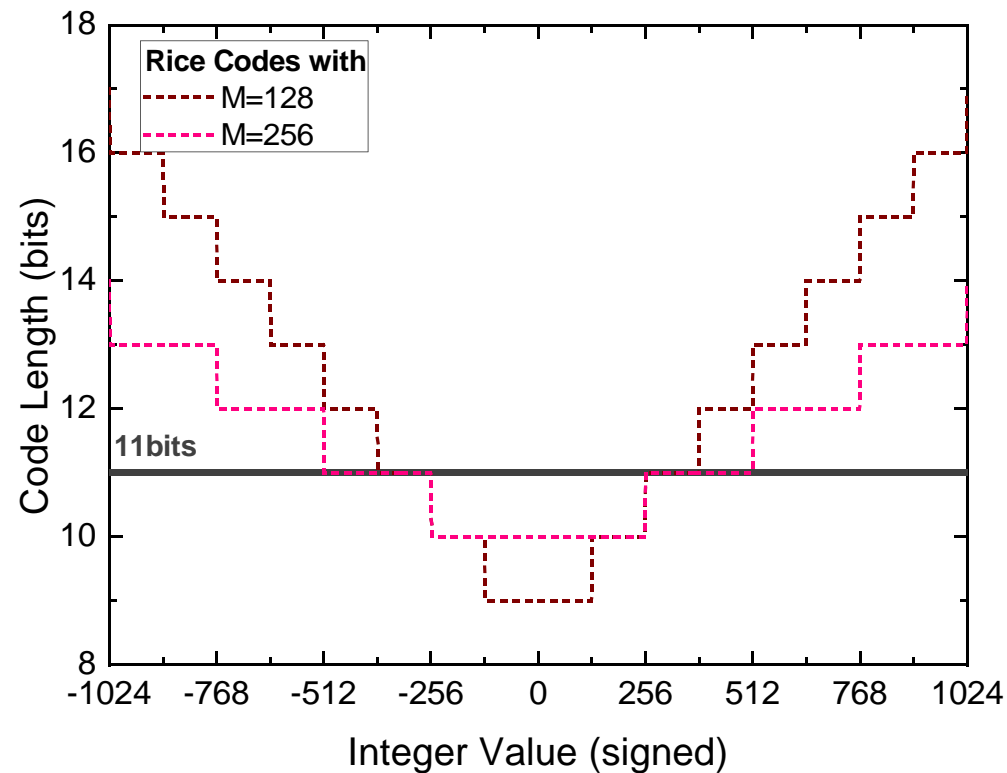
- a) ¿Cuántos bits son necesarios para codificar todos los enteros entre -1023 y +1023 (en codificación binaria natural con bit de signo)?
- b) Calculad el código Rice de todos los enteros  $N$  entre -1023 y +1023 con  $M = 32$ .
- c) ¿Para qué rango de valores de  $N$ , el código Rice requiere *menos bits* que la codificación binaria natural con bit de signo necesaria para representar todo el rango entre -1023 y +1023? Si la mayoría de datos a codificar pertenecen a este rango (rango de entrada óptima), el uso de código Rice será aconsejable (habrá ahorro de bits) ¿Cuál es el máximo ahorro de bits?



# Ejercicio AvCont-5

## • Solución

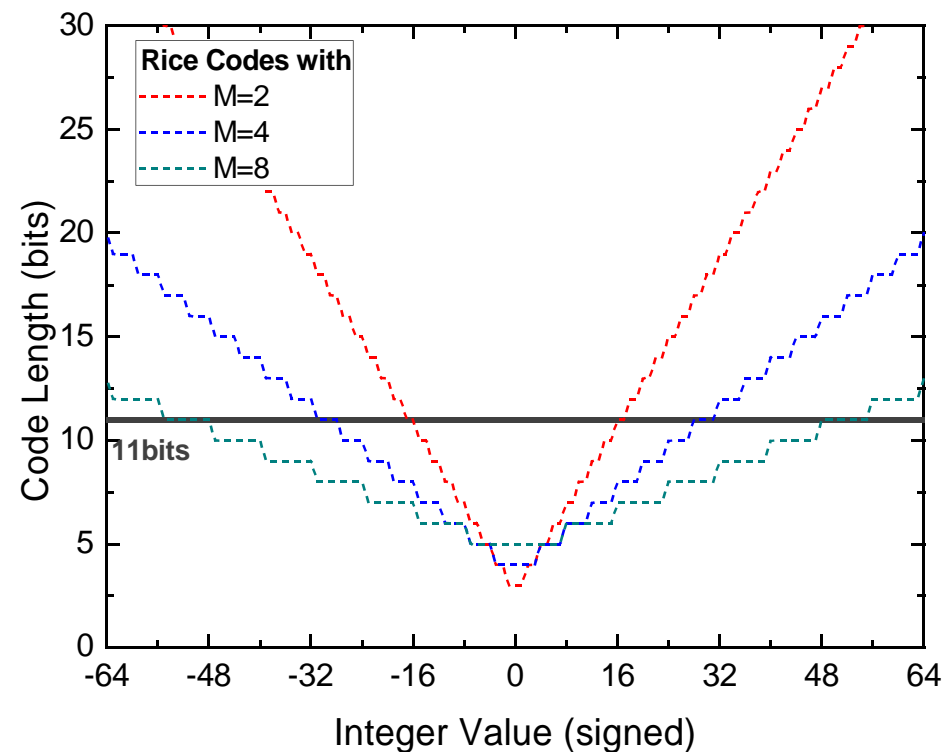
- d) ¿Para qué valor de  $M$  el rango de entrada óptima se extiende entre  $-255$  y  $+255$ ?  
¿Cuál es el máximo ahorro de bits ahora?



# Ejercicio AvCont-5

## • Solución

- e) ¿Cuál es el mayor valor de  $M$  que permite lograr un máximo ahorro de hasta 6 bits?  
¿Cuál es el rango de entrada óptima ahora?



# Ejercicio AvCont-5

- Solución

Fórmulas generales para la elección de M:

- El **máximo ahorro de bits** se encuentra para el código del número cero “0”.

$$\text{Ahorro\_bits} = \#bits_{\text{bin-natural}} - \#bits_{\text{codigoRice(M)de0}} = \log_2(\text{rangoN}) - [1+1+\log_2(M)]$$

- El valor “x” **límite del rango óptimo** de valores de entrada se encuentra con:

$$\log_2(\text{rangoN}) \geq 1 + x/M + 1 + \log_2(M)$$

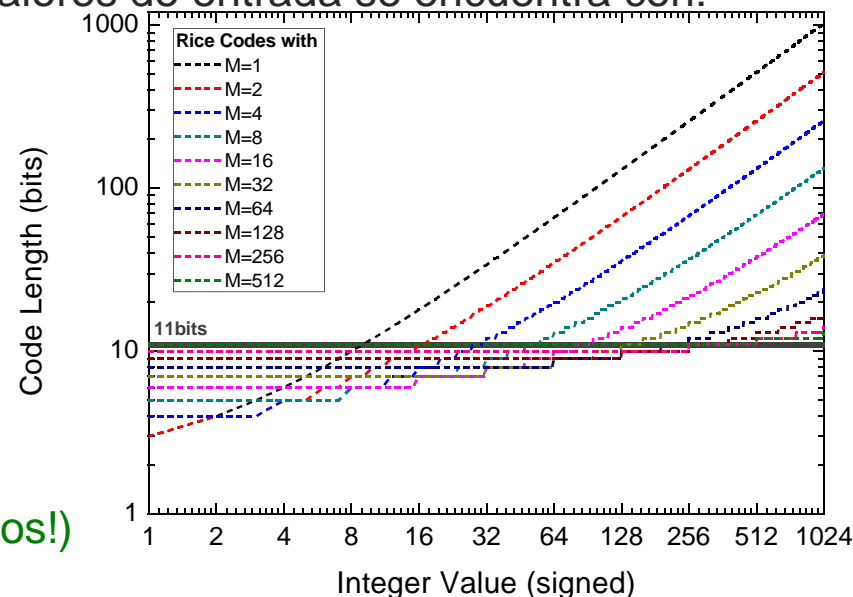
$$\log_2(\text{rangoN}/M) \geq 2 + x/M$$

$$\log_2[\text{rangoN}/M] \geq \log_2(4) + x/M$$

$$\log_2[\text{rangoN}/(4M)] \geq x/M$$

$$x \leq M \cdot \log_2[\text{rangoN}/(4M)]$$

(ojo: operaciones en aritmética de enteros!)



# Ej AvCont-5

## • Solución

### Ejemplo práctico:

- Sonido de “Inicio de Windows”:
  - convertido a un solo canal
  - volumen ajustado para restringir datos entre -1023 y +1023

