

1. Objetivos

- 1.1 Comprender el concepto de códigos binarios aplicados en el diseño de sistemas digitales
- 1.2 Realizar un programa en C++ que realice la conversión de números y obtenga la codificación Hamming de un número de 12 bits de datos
- 1.3 Comprender el concepto de paridad en la detección de errores para la transmisión de datos binarios para manipular correctamente información binaria en distintos códigos.

2. Descripción

Los medios de transmisión por lo general introducen errores en los datos binarios; en el ambiente industrial principalmente por la cantidad de cargas inductivas: motores, transformadores, entre otros, se producen errores en los datos provenientes desde un sensor hacia una computadora o dispositivo de control programable (PLC). El desarrollo de sistemas confiables y estándares de comunicación en ambientes industriales como la interfase RS-485 obligan a utilizar códigos de detección y corrección de errores.

El Código Hamming permite detectar y corregir errores en la transmisión de datos binarios entre dos sistemas distantes. Este código utiliza varios bits de paridad insertados dentro de la trama de datos en lugares definidos y detectando paridad en el campo de datos también definida.

3. Metodología

El trabajo debe ser realizado en grupos de **3 o 4 estudiantes**, cada grupo debe contar con su propia computadora para presentar el programa funcionando el día de la entrega del proyecto.

Investigar inicialmente cuál es la forma de codificación Hamming para luego plantear el algoritmo de solución.

4. Requerimientos

- Realizar un programa en C++ ejecutable (.exe), puede usar alternativamente PYTHON, c Sharp, etc, que le permita al usuario ingresar un número Octal de 4 dígitos (0000 a 7777), si se ingresa un número no octal, el programa debe indicar el error y pedir otro número.
- Internamente el programa convierte ese número octal en un número hexadecimal, binario y decimal y los muestra en pantalla en forma de una tabla.
- el programa muestra la figura de la señal digital de codificación NRZI para el dato binario ingresado suponga que antes la señal estaba en nivel alto y la representación en forma bipolar (+ y -)
- Permitir al usuario definir si quiere usar paridad par o impar
- Codificar en Hamming la hilera introduciendo en los lugares definidos los bits de paridad $P_1, P_2 \dots$
 - Generar las tablas 1 y 2 con la información allí indicada ajustada para los 12 bits de datos.
 - Presentar en pantalla la hilera final en binario aplicada la codificación correspondiente en la forma mostrada en la tabla No. 1
- Permitir al usuario cambiar uno de los bits de la hilera original para obligar a una falla en cualquier bit
- Detectar y presentar en pantalla el número de bit donde ocurre la falla (no haga comparación de hileras, el código Hamming permite calcular la posición del bit erróneo). El error debe mostrarse como en la tabla No. 2
- El programa debe permitir el ingreso de un nuevo dato o terminar la aplicación
- El ingreso de datos, así como la presentación de resultados, debe ser lo más amigable posibles al usuario.
- las tablas generadas deben ser de la forma presentadas abajo.
- debe usar el concepto de paridad estudiado en la presentación de códigos binarios

tabla No 1 Cálculo de los bits de paridad en el código Hamming

	p ₁	p ₂	d ₁	p ₃	d ₂	d ₃	d ₄	p ₄	d ₅	d ₆	d ₇
Palabra de datos (sin paridad):			0		1	1	0		1	0	1
p₁	1		0		1		0		1		1
p₂		0	0			1	0			0	1
p₃				0	1	1	0				
p₄								0	1	0	1
Palabra de datos (con paridad):	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1

tabla No. 2 Comprobación de los bits de paridad (con primer bit de la derecha cambiado)

	p ₁	p ₂	d ₁	p ₃	d ₂	d ₃	d ₄	p ₄	d ₅	d ₆	d ₇	Prueba de paridad	Bit de paridad
Palabra de datos recibida:	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	
p₁	1		0		1		0		1		0	Error	1
p₂		0	0			1	0			0	0	Error	1
p₃				0	1	1	0					Correcto	0
p₄								0	1	0	0	Error	1

5. Evaluación

interface de usuario amigable en la entrada/salida de datos, tablas, etc.	10%
tabla de conversión de octal a Hexadecimal, binario y Decimal	20%
gráfica de codificación NRZI	20%
código Hamming	50%

6. fuente de información

https://es.wikipedia.org/wiki/Código_Hamming

7. Fecha de Entrega

Lunes 30 de agosto 2021 a las 9:30 am en horas de consulta por medio de la plataforma zoom.