

Sistemas Embebidos en Tiempo Real

Maestría en Inteligencia Artificial
2024

1

Sesión 16/11/2024

- Señales analógicas
- Lectura de señales analógicas en el sistema embebido: El conversor analógico digital
- Comunicación serial UART

2

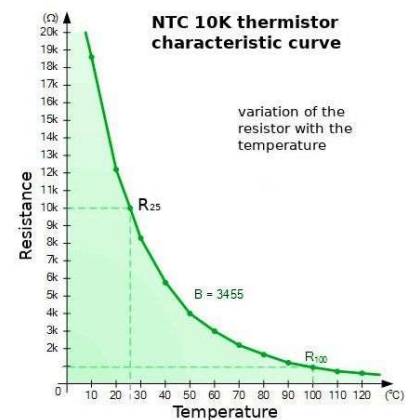
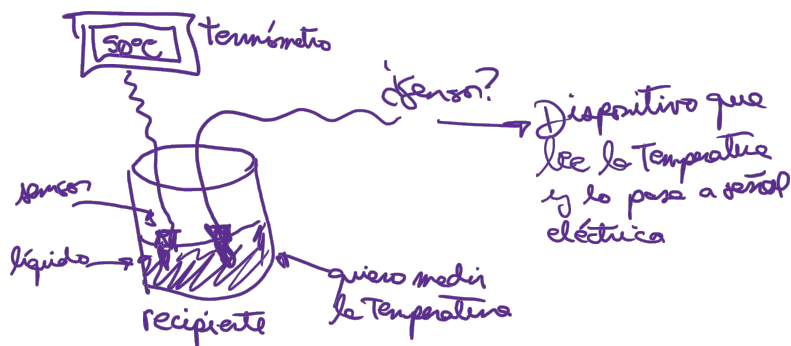
¿Señal analógica?

- Señales continuas que varían en el tiempo.
- En el mundo real representan fenómenos físicos como temperatura, humedad, intensidad luminosa. También se les denomina variable física.
- Para poder adquirir dichas señales se requiere de un dispositivo sensor o transductor que va a permitir pasar dicha variable física a una señal eléctrica comprendida en un rango de valores. Luego esa señal eléctrica es pasada al dominio digital empleando un dispositivo conversor analógico/digital.

3

¿Señal analógica?

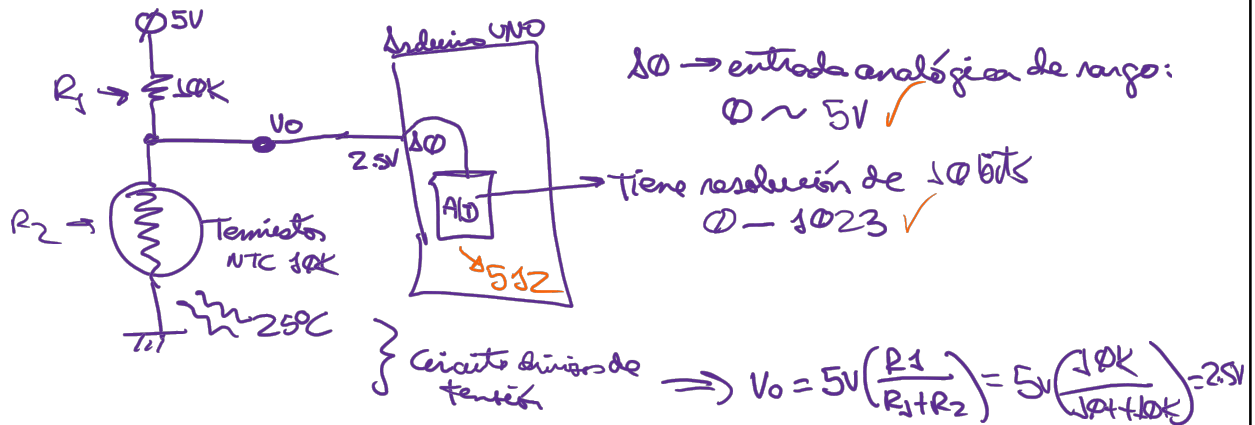
Por ejemplo: una señal de temperatura.



4

¿Señal analógica?

¿Cómo conecto el termistor NTC 10K a mi sistema embebido?



5

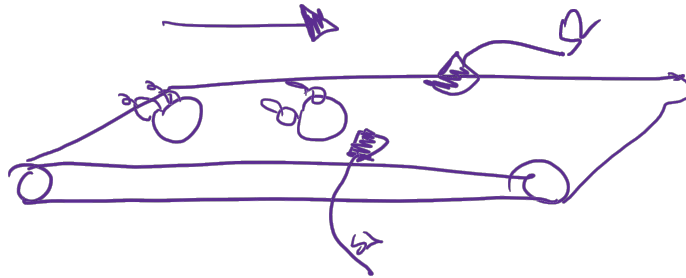
Equipo analizador de averías en rodamientos



6

Para detecta objetos

- Depende del tipo, si el objeto a detectar es metálico, se usa sensores inductivos
- Si no es metal, se usa sensores capacitivos



7

La conversión analógica digital

- Proceso en el cual pasamos una señal del dominio analógico al dominio digital
- Comprende principalmente tres procesos:
 - Muestreo y retención: Toma una “foto” a la señal analógica en intervalos regulares de tiempo.
 - Cuantización: Asignación de valores discretos a cada muestra
 - Codificación: Conversión de los valores cuantizados a un formato binario

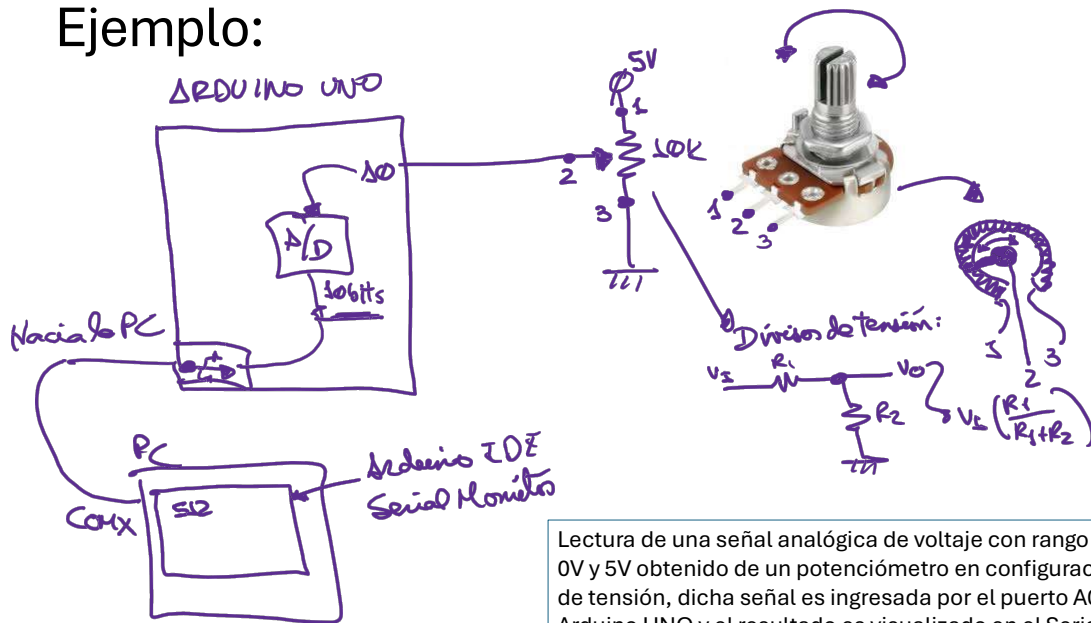
8

El teorema de muestreo (Nyquist)

- La frecuencia de muestreo debe ser al menos el doble de la frecuencia máxima de la señal (Teorema de Nyquist).
- Si no, ocurre aliasing (pérdida de información).
- En la práctica como mínimo debe de ser 10 veces.

9

Ejemplo:



Lectura de una señal analógica de voltaje con rango de entre 0V y 5V obtenido de un potenciómetro en configuración divisor de tensión, dicha señal es ingresada por el puerto A0 del Arduino UNO y el resultado es visualizado en el Serial Monitor con una velocidad de comunicación serial de 9600 baudios

10

Simulación 1 en Wokwi

sketch.ino • diagram.json • Library Manager

```

1 int potenciometro; //variable que va a alojarla muestra
2 //obtenida del ADC en canal A0
3
4 void setup() {
5   // put your setup code here, to run once:
6   //configurar la comunicacion serial a una
7   //velocidad de 9600bps al serial monitor
8   Serial.begin(9600);
9 }
10
11 void loop() {
12   // put your main code here, to run repeatedly:
13   potenciometro = analogRead(A0);
14   Serial.println(potenciometro, DEC);
15   delay(200);
16 }
17

```

Simulation

352
352
352
352

11

Simulación 2 en Wokwi

WOKWI • diagram.json • Library Manager

```

1 //programa para leer un potenciometro en
2 //divisor de tensión conectado al puerto A0
3 //La visualización del resultado de la conversión
4 //sera en el monitor serial
5 //el conversor A/D del arduino UNO tiene una
6 //resolución de 10 bits (0 y 1023)
7
8 int potenciometro; //variable que aloja el resultado
9
10 void setup() {
11   // put your setup code here, to run once:
12   Serial.begin(9600); //habilitamos el puerto serial
13 }
14
15 void loop() {
16   // put your main code here, to run repeatedly:
17   potenciometro = analogRead(A0);
18   Serial.print("Valor del potenciometro:");
19   Serial.println(potenciometro, DEC);
20   delay(300);
21 }
22

```

Simulation

00:42.253 63%

Valor del potenciometro:512
Valor del potenciometro:512
Valor del potenciometro:512
Valor del potenciometro:512
Valor del potenciometro:512

12

Fin de la sesión