



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA AGRÍCOLA (DIMA)

Inteligencia artificial

PRÁCTICA 2:
Clasificación de frutas

INGENIERÍA MECATRÓNICA AGRÍCOLA

ELABORADO POR:
SANCHEZ RODRIGUEZ LUIS ANGEL

7º

PROFESOR:
Luis Arturo Soriano Avendaño

Fecha de entrega: 14 de noviembre de 2021



Índice

Introducción	2
Desarrollo	2
Conclusión.....	6
Fuentes bibliográficas	6

Introducción

La inteligencia artificial se les es dada a las máquinas con el objetivo de que trabajen en su tarea de forma independiente sin necesidad de ninguna guía manual. Toda la orientación y las instrucciones necesarias para la máquina o el sistema se programan una vez en el momento de la instalación. Esto ahorra mucho tiempo y energía en el entorno de trabajo.

Se puede emplear un elemento de supervisión para verificar las operaciones del sistema independiente para evitar trabajos inmorales. Añadiendo el trabajo basado en la inteligencia artificial a los trabajos de automatización existentes se obtiene un resultado de vanguardia para la comodidad humana.

La mayoría de las automatizaciones existentes requieren una guía humana a intervalos regulares para realizar las operaciones. Los sistemas basados en la inteligencia artificial son, por lo general, un sistema de automatización de programación única añadido a la inteligencia humana para tomar decisiones en circunstancias críticas (Shakya, 2020).

Este documento presenta la resolución utilizando una red neuronal perceptrón del problema de la identificación de frutas, las cuales fueron manzana y plátano. Además, se anexan los códigos en Python y C.

Desarrollo

En este documento se hablará del proceso que se llevó a cabo para lograr clasificar dos frutas de interés (manzana y plátano). Se abordarán los pasos necesarios para completar esta meta.

Utilizando un sensor de color y una galga extensiométrica se realizó la medición de 10 ejemplares de cada fruta. La tabla 1 contiene los datos obtenidos. Con estos datos, se construyó una base de datos para entrenar a la neurona perceptrón. Por supuesto, se requirió montar el circuito en físico para obtener dicha base de datos. Para ello, fue necesario revisar las hojas de especificaciones tanto del sensor de color como de la galga extensiométrica, que se explicarán a continuación.

Fruta	R	G	B	Peso, [g]	Valor esperado
Manzana	18	33	30	454	1
	12	34	30	775	1
	19	40	37	647	1
	15	31	32	891	1
	14	29	26	923	1
	10	21	21	708	1
	14	27	24	960	1
	12	26	24	676	1
	12	21	20	189	1
	12	21	19	816	1
Plátano	14	22	23	53	0
	9	15	19	52	0
	10	17	22	192	0
	11	17	23	191	0
	10	13	18	264	0
	8	16	21	31	0
	9	15	19	146	0
	9	14	18	163	0
	8	11	13	414	0
	7	12	15	210	0

Tabla 1. Mediciones obtenidas de los ejemplares de cada fruta.

Se comenzará hablando del sensor de color. En la tabla 2, se puede observar cómo este tiene varias modalidades de trabajo, es decir, puede trabajar en 3 diferentes corrientes cortadas.

S0	S1	Escala de frecuencia de salida
L	L	Corriente cortada
L	H	2%
H	L	20%
H	H	100%

Tabla 2. Escala de frecuencia de salida del sensor TCS230.

Este sensor contiene un chip, el TCS230, dentro del cual contiene un arreglo de foto diodos los cuales detectan la cantidad de luz en los canales rojo, verde y azul y contiene 8 pines de los cuales 2 son para su alimentación que son el GND y el VDD. También tiene un pin de habilitación del sensor, va a tener dos pines para habilitar el porcentaje de la frecuencia que se va a controlar en los pines s0 y s1. Contiene 2 pines en los cuales se va a poder seleccionar para realizar la lectura en los canales rojo, verde y azul, y por último va a tener un pin de salida en el cual entrega una onda cuadrada y esa onda cuadrada es la que se va a leer en el microcontrolador, como podemos observar en la figura 1.

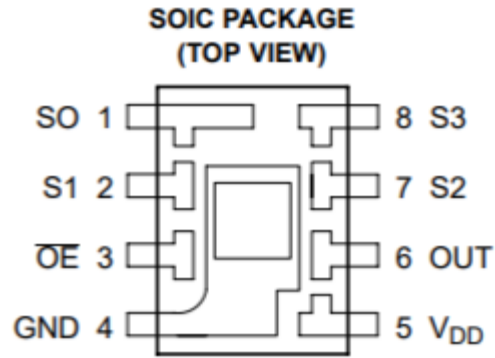


Figura 1. Pines de conexión del sensor de color TCS230, vista en alzado.

El chip TCS230 debe tener cuatro leds para poder obtener los valores deseados en los canales rojo, verde y azul. De forma interna, el sensor va a entrar en el arreglo de foto diodos en los cuales para poder leer cada canal se va a seleccionar mediante esos pines s2 y s3, o sea, la lectura de cada canal no es al mismo tiempo, sino que primero se lee el canal rojo, después de un tiempo sería el canal azul y después el verde. Es decir, va leyendo de uno por uno y no al mismo tiempo, en la tabla 3 se pueden ver las combinaciones para leer cada canal. Por ejemplo, para leer el canal rojo el pin s2 debe estar en bajo y el s3 también debe estar en bajo. Para leer el canal azul el pin s2 debe estar en bajo y el pin s3 debe estar en alto. El siguiente es sin filtro, en pocas palabras, no lee ningún canal y, por último, para leer el canal verde el pin s2 debe estar en alto y el pin s3 debe estar en alto. Posteriormente, esa señal pasa a un conversor de corriente a frecuencia y entrega una onda cuadrada y esta onda cuadrada es la que se va a leer en el microcontrolador [2].

S2	S3	PHOTODIODE TYPE
L	L	Red
L	H	Blue
H	L	Clear (no filter)
H	H	Green

Tabla 3. Tipo de foto diodo para la lectura de cada canal de color.

Para la escala de frecuencia se utilizan los pines s0 y s1. El primero es para corriente cortada, con la segunda combinación la señal va a ser a un 2%, con la tercera combinación la frecuencia es a un 20% y, por último, con esta combinación es a un 100%. En este caso se utilizó es a un 20 %, tal como se puede apreciar en la tabla 2.

Para realizar la lectura del sensor de color TCS230 existen funciones que se van a crear para hacer la lectura de cada canal. La primera función inicializa el sensor de color, la segunda lee el valor de la frecuencia del canal rojo, la siguiente instrucción lee el valor de la frecuencia del canal verde y, por último, se va a leer el valor de la frecuencia del canal azul.

- TCS230_init();
- getRed();

- getGreen();
- getBlue();

Ahora, se requiere realizar las conexiones físicamente del sensor de color ya que en simulación no existe este componente, mostradas en la figura 2.

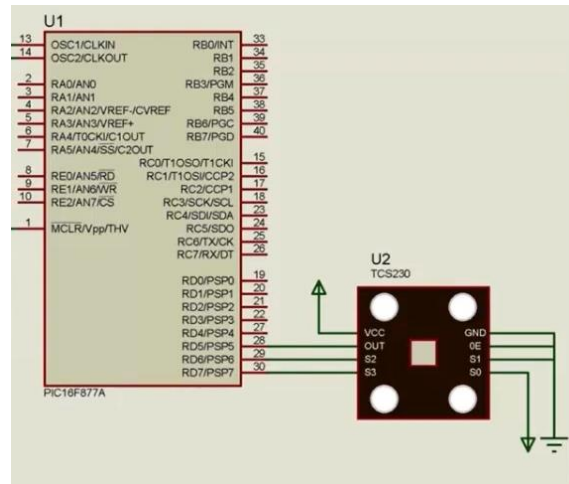
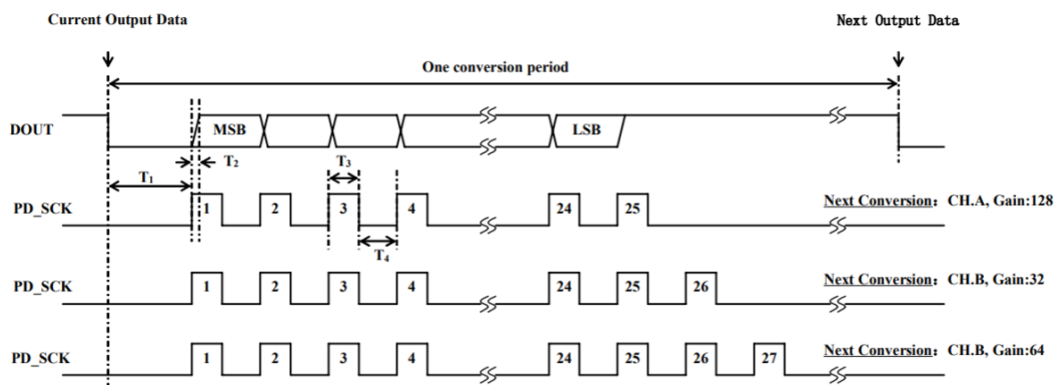


Figura 2. Conexiones del sensor de color TCS230

Avanzando hacia el sensor de peso, es decir, la galga extensiométrica se tiene lo siguiente. Se deben dar los pulsos necesarios para poder leerla. El conversor analógico digital de la celda es de 24 bits, además de eso, el bit 25 si se da un pulso extra después de los 24, se va a trabajar una ganancia de 128, si se trabaja en el canal A. Si se dan dos pulsos extra se trabaja una ganancia de 32, pero la lectura es entonces en el canal B y si se da una ganancia de 3 pulsos entonces se va a leer el canal B con una ganancia 64. Para la ocasión se trabajará sobre el canal A con un solo pulso extra después de 24 para leer una ganancia de 128. A continuación, se presentan los tiempos que hay que darle la rutina [3].



En la figura 3, se plantean las conexiones para el cálculo del peso del objeto que se va a pesar.

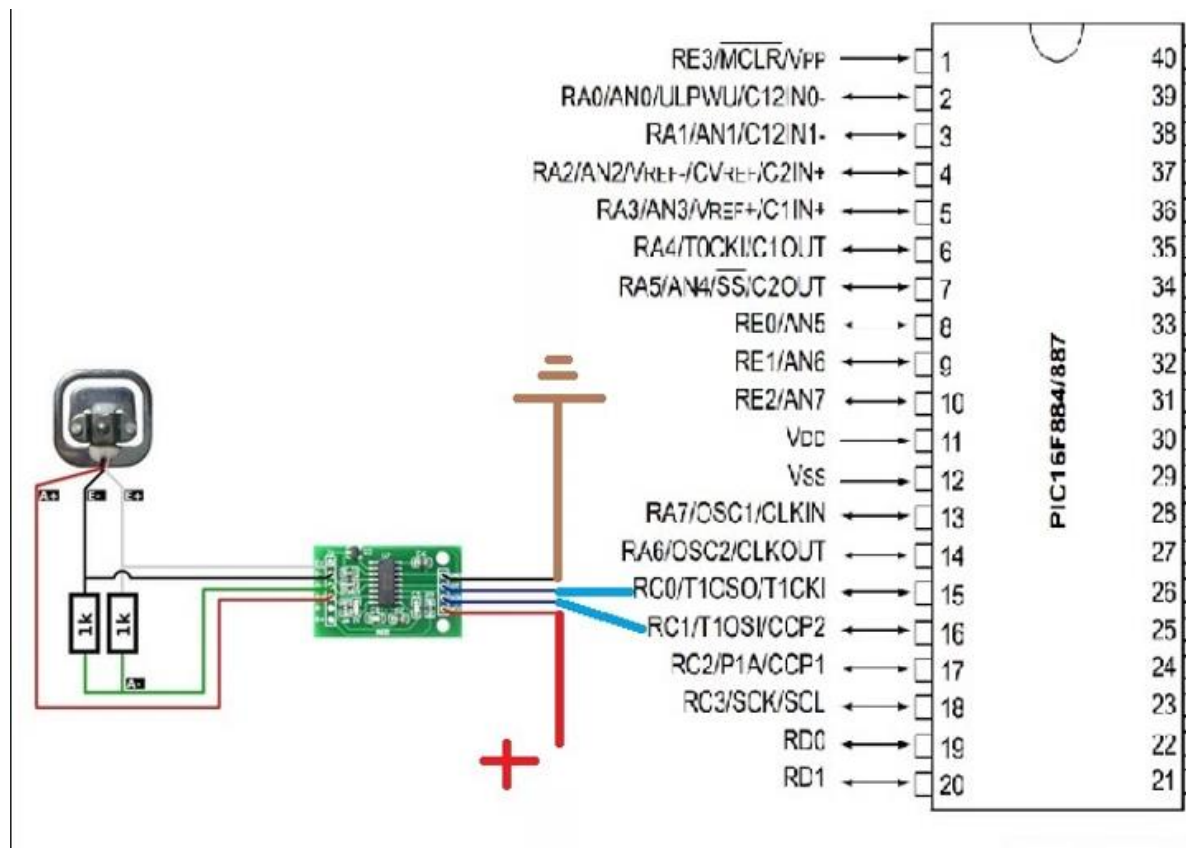


Figura 4. Conexión de la galga con el microcontrolador y el módulo amplificador HX711.

El video de la práctica se puede encontrar en el siguiente enlace en el que se encuentran las pruebas físicas que se realizaron para lograr el objetivo de la identificación de las frutas mencionadas.

<https://www.youtube.com/watch?v=6P1cxPaVGQg>

Conclusión

Después de haber tomado las mediciones de cada fruta y de introducirlas al sistema para su clasificación, se puede concluir que el algoritmo funciona, sin embargo, existieron ocasiones durante la calibración en las que había fallas, estas fallas pueden ser corregidas conforme se tiene una base de datos más amplia, lo que implica más tiempo de recopilación de estas variables. El algoritmo no es el más adecuado puesto que existen mejores maneras de clasificar, pero para la ocasión tiene un valor importante, lo que resta decir es que fue posible llevar a cabo la tarea asignada con los elementos que se cuentan.

Fuentes bibliográficas

1. Shakya, S. (2020). Analysis of artificial intelligence based image classification techniques. *Journal of Innovative Image Processing (JIIP)*, 2(01), 44-54.

2. Electrónica y Circuitos. (10 de diciembre de 2020). 25.- *CURSO MICROCONTROLADORES PIC - SENSOR DE COLOR TCS230* [Archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=M0mhcyYT1gQ&t=169s>
3. Alcides Ramos Zambrano. (27 de diciembre de 2020). *BALANZA CON HX711 Y MICROCONTROLADOR PIC* [Archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=4Qip3j4fVJ4&t=1169s>