

MATERIA DE SISTEMAS EMBEBIDOS

LABORATORIO 4:INTERFACES Y APRENDIZAJE DE MÁQUINA

Mercedes N. Vásquez-Reyes

20 de enero de 2021

1. Introducción

Para este laboratorio se toma como tema principal El aprendizaje de máquina, con la comunicación serial, utilizando el COMPIM y el Virtual Terminal de manera que se creen los algoritmos necesarios para que el programa realice una predicción del peso según la estatura en este caso se utiliza la regresión lineal, que se basa en tener un muestreo de datos y con la fórmula realizar el pronóstico del peso de acuerdo a la nueva

estatura ingresada. Se utilizan los softwares Proteus para la conexión serial Arduino y Processing, además del software VSPE para la habilitación de los puertos seriales, es muy importante utilizar la librería Software Serial que permite utilizar a los puertos digitales para la comunicación serial, dejando así los puertos 0,1 para la comunicación con el terminal virtual.

2. Diseño del Sistema

2.1. Diagrama de Flujo

Diagrama de flujo del Laboratorio realizado en Lucidchart, explica de manera rápida el proceso con el que se llevó a cabo la programación en el software Processing y Arduino.

Figura 1: Diagrama de flujo

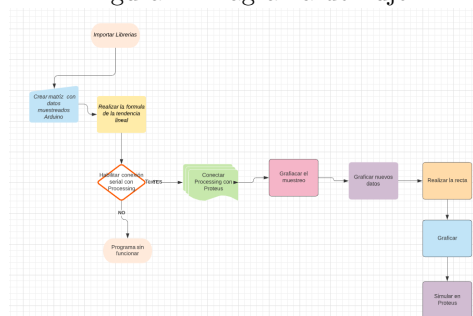
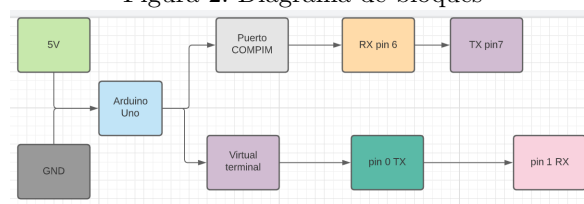


Diagrama de bloques de los elementos utilizados en Proteus.

Figura 2: Diagrama de bloques



3. Desarrollo

3.1. Simulación

La imagen representa la simulación del circuito en el software Proteus, como se puede observar en Proteus la conexión es muy sencilla se necesita el Arduino, el COMPIM que gracias a la librería Software Serial se le conecta a los pines digitales 6,7, y el virtual terminal a los pines establecidos por origen para la comunicación serial 0,1.al simula se observa todos los pines del COMPIM en verde, y la pantalla del virtual terminal indicando la fórmula para la predicción y se pide que se ingrese la estatura.

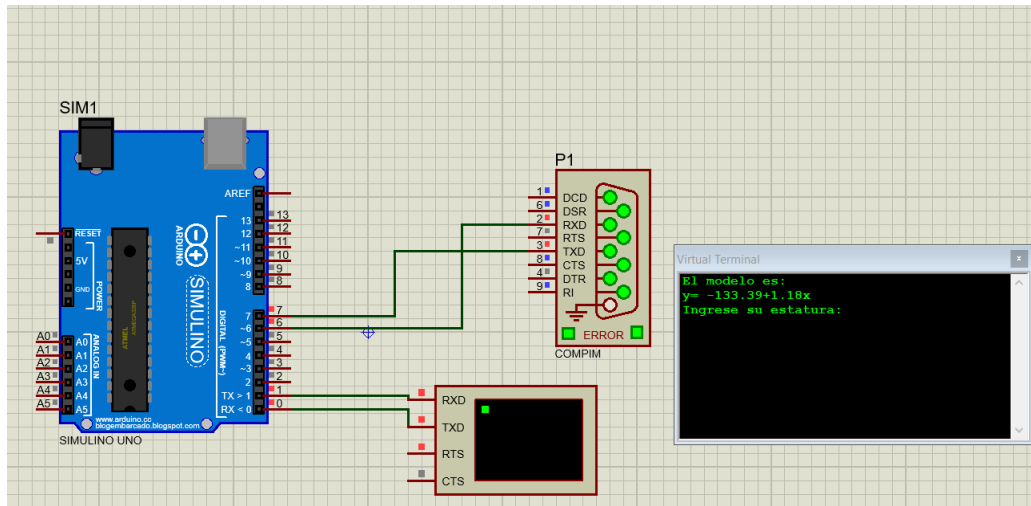


Figura 3: Simulación en proteus

4. Análisis de Resultados

El resultado de esta práctica fue muy bueno ya que se logró realizar con éxito la disposición del laboratorio que graficar en processing los datos de muestreo de la estatura y el peso, además de lograr la comunicación serial de Arduino y Processing, para que los datos de estatura enviados por el primer programa sean procesados por el segundo programa y se puedan graficar de acuerdo al pronóstico de la fórmula para la regresión lineal diferenciando con colores los datos muestreados con los datos ingresados. El link del código se encuentra en el siguiente enlace: https://github.com/mercedesvasquez/Sistemas_Embebidos_Vasquez_Mercedes/tree/main/Vasquez_Mercedes_Laboratorio4

■ Ejecución del Programa

En la imagen se observa el programa VSPE en el cual estan activos los puertos COM1 Y COM10.

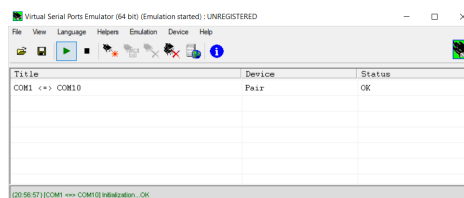


Figura 4: Programa VSPE

■ Ejecución del Programa

En la imagen se observa el primer punto a desarrollar del laboratorio que es la gráfica de los datos muestreados de la estatura y peso.

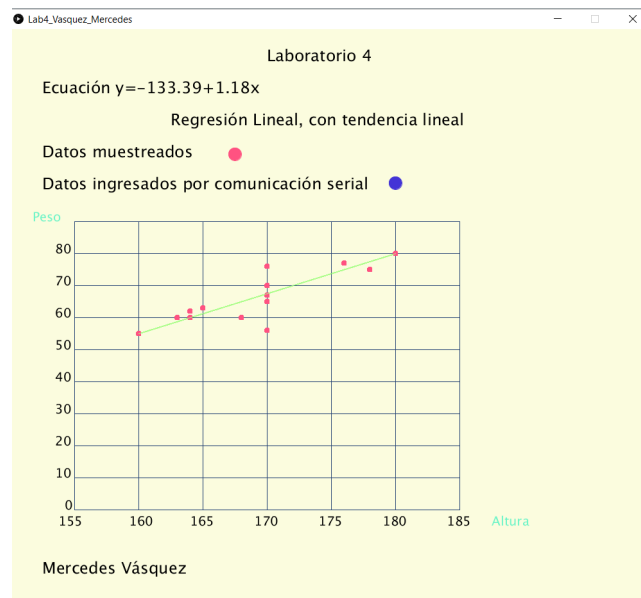


Figura 5: Sistema Funcionando

■ Ejecución del Programa

En la imagen se observa el segundo punto que es ingresar la estatura por comunicación serial y que estos datos se gráfiquen de acuerdo con el pronóstico de la regresión lineal.

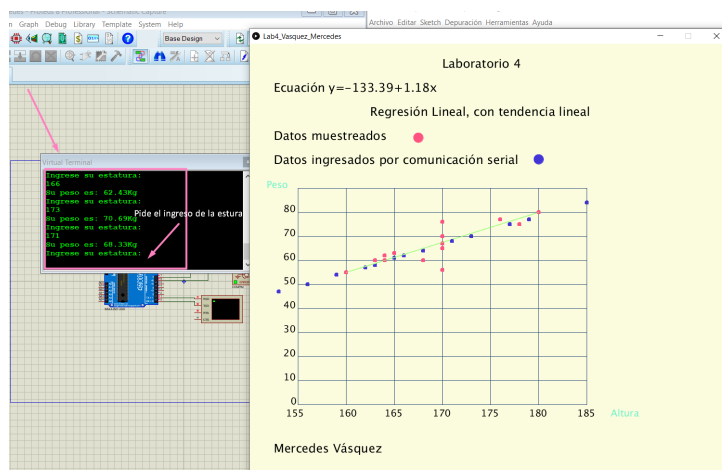


Figura 6: Grafica del muestreo y el pronóstico

■ Programa Arduino

A continuación se muestra el código para el funcionamiento del programa.

```
#include <SoftwareSerial.h>
#define Rx 6
#define Tx 7
```

```
SoftwareSerial enviados = SoftwareSerial(Rx, Tx);
```

```
// matriz de datos
int matriz[14][2]={
  {170,67},
  {180,80},
  {170,65},
  {178,75},
  {160,55},
```

```

    {163,60},
    {165,63},
    {170,70},
    {164,62},
    {176,77},
    {164,60},
    {170,76},
    {170,56},
    {168,60},
};

int col=0; //moverse en columnas
int fil=0; //moverse en filas
int Ex=0; //sumatoria x
int Ey=0; //sumatoria y
long int Exy=0; //sumatoria x*y
long int Ex2=0; //sumatoria x^2
long int Ex_2=0; //sumatoria Ex^2
int n= 14; //tamaño de muestras
float Bo; //ordenada en el origen
float m; //pendiente
String dato; //recibir estatura
int estatura; //convertir dato
float peso;
int m1; //aux

void setup() {
    pinMode(Rx, INPUT);
    pinMode(Tx, OUTPUT);
    enviodatos.begin(9600);
    Serial.begin(9600);
    //creacion del modelo
    for (; fil<n; fil++){
        Ex=Ex+matriz[ fil ][0];
        Ey=Ey+matriz[ fil ][1];
        Exy=Exy+(matriz[ fil ][0]*matriz[ fil ][1]);
        Ex2=Ex2+pow(matriz[ fil ][0],2);
    }
    Ex_2=pow(Ex,2);
    Bo=(float(Ex2*Ey)-float(Ex*Exy))/(float(n*Ex2-Ex_2));
    m1=(n*Exy)-(Ex*Ey); //aux de desborde
    m=(float(m1))/(float(n*Ex2-Ex_2));
    Serial.println("El modelo es:");
    Serial.println(String("y=")+String(Bo)+String("+")+String(m)+String("x"));
    Serial.println("Ingrese su estatura:");
}

void loop() {
    if(Serial.available()>0){
        dato=Serial.readString();
        estatura=dato.toInt();
        peso=m*estatura+Bo;
        Serial.println("");
        Serial.println(String("Su peso es:")+String(peso)+String("Kg"));
        Serial.println("Ingrese su estatura:");
        enviodatos.write(estatura);
        enviodatos.write(peso);
    }
}

```

■ Programa Processing

A continuación se muestra el código para el funcionamiento del programa.

```
import processing.serial.*;
Serial port; // objeto para puerto COM
float datos; //dato estatura
int d;
float dato, estatura, peso; //
void setup(){
  size(1000,900);
  background(#FBFCDE);
  port= new Serial(this, "COM10",9600);
  textSize(20);
  fill(0);
  text("0",85,750);
  text("10",70,700);
  text("20",70,650);
  text("30",70,600);
  text("40",70,550);
  text("50",70,500);
  text("60",70,450);
  text("70",70,400);
  text("80",70,350);
  fill(#6DF5C8);
  text("Peso",35,300);

  //horizontal
  fill(0);
  text("155",75,775);
  text("160",185,775);
  text("165",280,775);
  text("170",380,775);
  text("175",480,775);
  text("180",580,775);
  text("185",680,775);
  fill(#6DF5C8);
  text("Altura",750,775);
  textSize(25);
  fill(0);
  text("Laboratorio_4",400,50);
  text("Ecuaci n_y=-133.39+1.18x",50,100);
  text("Regresi n_Lineal, con_tendencia_lineal",250,150);
  text("Mercedes_V_squez",50,850);
  text("Datos_muestreados",50,200);
  text("Datos_ingresados_por_comunicaci n_serial",50,250);
  stroke(#FF5281);
  fill(#FF5281);
  ellipse(350,195,20,20);
  stroke(#4334D6);
  fill(#4334D6);
  ellipse(600,240,20,20);
}

void draw (){
  //datos de estatura y peso
  stroke(#244274);
  strokeWeight(1);
  noFill();
  rect(100,300,600,450); // rectangulo cuadrícula
  for (int i=0;i<7;i++){
    stroke(#244274);
```

```

    strokeWeight(1);
    line(100+i*100,300,100+i*100,750); //x,y,xf,yf // verticales x es igual
}
for(int j=0;j<9;j++){
    stroke(#244274);
    strokeWeight(1);
    line(100,300+j*50,700,300+j*50); // horizontales y es igual
}

stroke(#FF5281);
fill(#FF5281);
strokeWeight(3);
ellipse(100+(170-155)*(600/30),750-(67-0)*450/90,5,5); // x*para escala ,y,ancho,altura
ellipse(100+(180-155)*(600/30),750-(80-0)*450/90,5,5);
ellipse(100+(170-155)*(600/30),750-(65-0)*450/90,5,5);
ellipse(100+(178-155)*(600/30),750-(75-0)*450/90,5,5);
ellipse(100+(160-155)*(600/30),750-(55-0)*450/90,5,5);
ellipse(100+(163-155)*(600/30),750-(60-0)*450/90,5,5);
ellipse(100+(165-155)*(600/30),750-(63-0)*450/90,5,5);
ellipse(100+(170-155)*(600/30),750-(70-0)*450/90,5,5);
ellipse(100+(164-155)*(600/30),750-(62-0)*450/90,5,5);
ellipse(100+(176-155)*(600/30),750-(77-0)*450/90,5,5);
ellipse(100+(164-155)*(600/30),750-(60-0)*450/90,5,5);
ellipse(100+(170-155)*(600/30),750-(76-0)*450/90,5,5);
ellipse(100+(170-155)*(600/30),750-(56-0)*450/90,5,5);
ellipse(100+(168-155)*(600/30),750-(60-0)*450/90,5,5);
//la formula de la ecuacion y=-133.39+1.18x
stroke(#ABFF8B);
strokeWeight(1);
line(100+(160-155)*(600/30),750-(55-0)*450/90,100+(180-155)*(600/30),750-(80-0)*450/90);

//imprimir nuevos datos enviados por serial

if(port.available()>0){
    while(d==0){
        dato=port.read();
        estatura=int(dato); //Convertir de string a int
        println("Dato1");
        println(dato);
        d++;
    }
    while(d==1){
        peso=port.read();
        println("Dato2");
        println(peso);
        d=0;
    }
}
//graficar
stroke(#4334D6);
fill(#4334D6);
strokeWeight(3);
ellipse(100+(estatura-155)*(20),750-(peso-0)*(5),5,5);

```

}

5. Conclusiones y Recomendaciones

- El gráfico del pronóstico del peso en base a la altura se asemeja a la una línea, esto concuerda con el hecho de que la gráfica representa una ecuación de la recta, con pendiente en base a los puntos generados por los datos .
- Si existen más datos de muestreo el modelo creado tendría una mejor aproximación a los nuevos datos.
- Al tener la librería Software serial es posible realizar comunicación serial entre uno o más programas.
- Para poder ubicar bien las líneas en la pantalla de Processing hay que tener en cuenta que para bajar un elemento esto es referencia al eje y hay que sumar la cantidad necesaria, y para poder subir el elemento hay que restar la cantidad necesaria, esto no aplica para el eje x ya que si, se quiere ubicar algun elemento a la derecha hay que sumar y para la izquierda restar.
- Lo que se busca con el aprendizaje de máquina es que cada vez más debe parecerse al comportamiento esto quiere decir, que la máquina a través de todos los procesos matemáticos pueda tomar decisiones propias sin tener la necesidad de preguntar al usuario.
- El algoritmo realizado para esta práctica es el supervisado ya que necesita tener previamente un conjunto de datos muestreo o entrenamiento, de manera que después se pueda realizar las pruebas.