

# Instituto Tecnológico de Buenos Aires

22.85 - SISTEMAS DE CONTROL

---

## Trabajo de Laboratorio N°4: Control de Carrito mediante controlador PID

---

*Grupo 1*

MÁSPERO, Martina	57120
MESTANZA, Joaquín Matías	58288
NOWIK, Ariel Santiago	58309
PANAGGIO VENERANDI, Guido Martin	56214
PARRA, Rocío	57669
REGUEIRA, Marcelo Daniel	58300

*Profesor*

NASINI, Víctor Gustavo

Presentado: 13/11/2019

## Índice

1. PID: Introducción teórica	2
2. Control PID y Carrito	2
3. Obtención de datos con carrito	3
4. Modelo del carrito	3
5. Método manual de ajuste	4
6. Código	5
7. Resultados	6

## 1. PID: Introducción teórica

Los controladores PID (proporcional, integrador y derivativo) proveen un control de lazo empleando feed-back que es utilizado en la industria del control. Un controlador PID calcula el error  $e(t)$  como la diferencia entre el setpoint(deseada) y una variable medida del proceso (la salida de la planta).

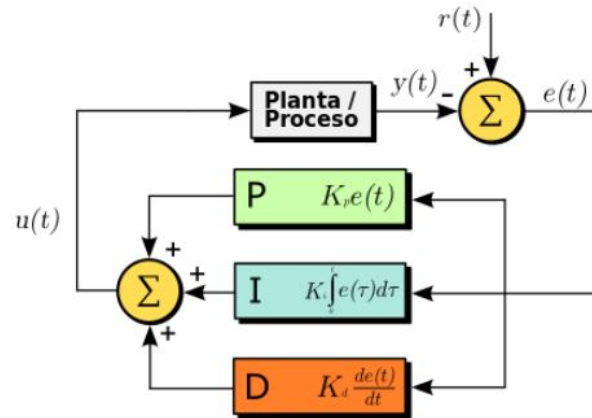


Figura 1: Controlador PID: Esquema

Como se puede observar en la figura 1 en los controladores PID se dispone de 3 constantes.

- $K_p$ : constante que acompaña al error
- $K_i$ : constante que acompaña a la integral del error
- $K_d$ : constante que acompaña a la derivada del error

## 2. Obtención de datos con carrito

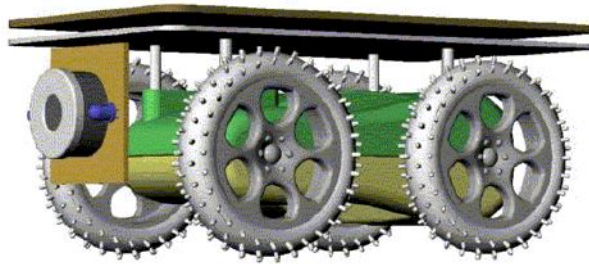


Figura 2: Carrito

Se dispone del carrito de la Figura 2, el cual posee un fototransistor y un par de leds en frente. Los leds generan radiación infrarroja que se ve reflejada en la superficie que se encuentre enfrente. Esta reflexión le da información al fototransistor sobre a qué distancia está el frente del carrito de la superficie.

El fototransistor se encuentra encerrado en un housing con una película oscura para reducir la perturbación de la luz visible. El fototransistor se encuentra encerrado en un housing con una película oscura para reducir la perturbación de la luz visible, siendo esta película transparente a la radiación infrarroja.

El carrito posee un motor de corriente continua que le permite desplazarse en una sola dirección pero en ambos sentidos dependiendo de la polaridad de la tensión entregada al motor.

Se utilizó un microcontrolador tipo ARDUINO como ADC para la lectura del fototransistor. Luego de la lectura se pasa el valor a PWM y un pin es necesario para asignar el sentido. Estas dos señales van al puente H.

## 3. Modelo del carrito

## 4. Control PID y Carrito

## 5. Método manual de ajuste

Se ajustaron las constantes mediante el método manual:

- Primero establecer  $K_i = 0$  y  $K_d = 0$ .
- Incrementar la  $K_p$  hasta que la salida oscile
- Establecer  $K_p$  a aproximadamente la mitad del valor configurado previamente
- Incrementar  $K_i$  hasta que el proceso se ajuste en el tiempo requerido (precaución: subir mucho  $I$  puede causar inestabilidad)
- Finalmente, incrementar  $K_d$  si se necesita hasta que el lazo sea lo suficientemente rápido para alcanzar su referencia tras una variación brusca de la carga.

## 6. Código

```
1
2 #include <L298N.h>
3 // Libreria para el manejo de la Placa Stepper
4
5 #define ADC_MID_RANGE 512 // El rango total es 1024, lo que hace es considerar el
   offset de la se~nal a 2.5V
6 #define PIN_ENABLE 10 //
7 #define PIN_IN1 9
8 #define PIN_IN2 8
9
10 #define K_PREV 2.5
11
12 #define LIM_SUP 740
13 #define LIM_INF 490
14
15 #define K_TACH 1.5
16
17 // Constantes para realimentacion lineal de estados
18 #define K_FI 1
19 #define K_W 1
```

## 7. Resultados