

PROBLEMA

OBJETIVO GENERAL

HARDWARE + **PROGRAMACIÓN** + **SIMULACIÓN**

The diagram illustrates the three pillars of the course: Hardware, Programming, and Simulation. It features three distinct icons: a green circuit board for hardware, a blue and yellow puzzle piece for programming, and a 3D surface plot for simulation. These icons are arranged horizontally, separated by plus signs, and are all contained within a light blue rounded rectangle.

PROPUESTA

The image is a composite. On the right is the Raspberry Pi logo. On the left is a screenshot of a Jupyter Notebook interface. The notebook shows the following content:

Mathematical Derivations:

- Function: $f(x) = x^3 - 2x^2 + 3x - 5$
- Derivative: $f'(x) = 3x^2 - 4x + 3$
- Newton-Raphson formula: $x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$
- Iteration steps for finding the root of $f(x)$.

Python Code:

```

def f(x):
    return x**3 - 2*x**2 + 3*x - 5

def f_prime(x):
    return 3*x**2 - 4*x + 3

x_n = 1.0
for i in range(10):
    x_n = x_n - f(x_n)/f_prime(x_n)

print("Root of f(x) is:", x_n)

```

The notebook also includes a plot of the function $f(x)$ and its root.

RESULTADOS

Se realizó el análisis de uso de distintas opciones de tasas de refresco para la obtención de velocidad y aceleración, mediante la cual se encontró la configuración óptima para la maximización del tiempo de respuesta y la minimización del error en las variables, obteniendo un alto desempeño en la generación de alertas de colisión.

Velocidad Relativa vs Tiempo

Y-axis: Velocidad Relativa [m/s] (0 to -20). X-axis: Tiempo [s] (0 to 5). Legend: Sin ruido (blue line), Con ruido estándar (red line).

Aceleración Relativa vs Tiempo

Y-axis: Aceleración Relativa [m/s²] (-10 to 2). X-axis: Tiempo [s] (0 to 5). Legend: Sin ruido (blue line), Con ruido estándar (red line).

Mejor señal de variables cinemáticas

Velocidad Relativa vs Tiempo

Y-axis: Velocidad Relativa [m/s] (0.0 to -20.0). X-axis: Tiempo [s] (0 to 5). Legend: Sin ruido (blue line), Con ruido estándar (red line).

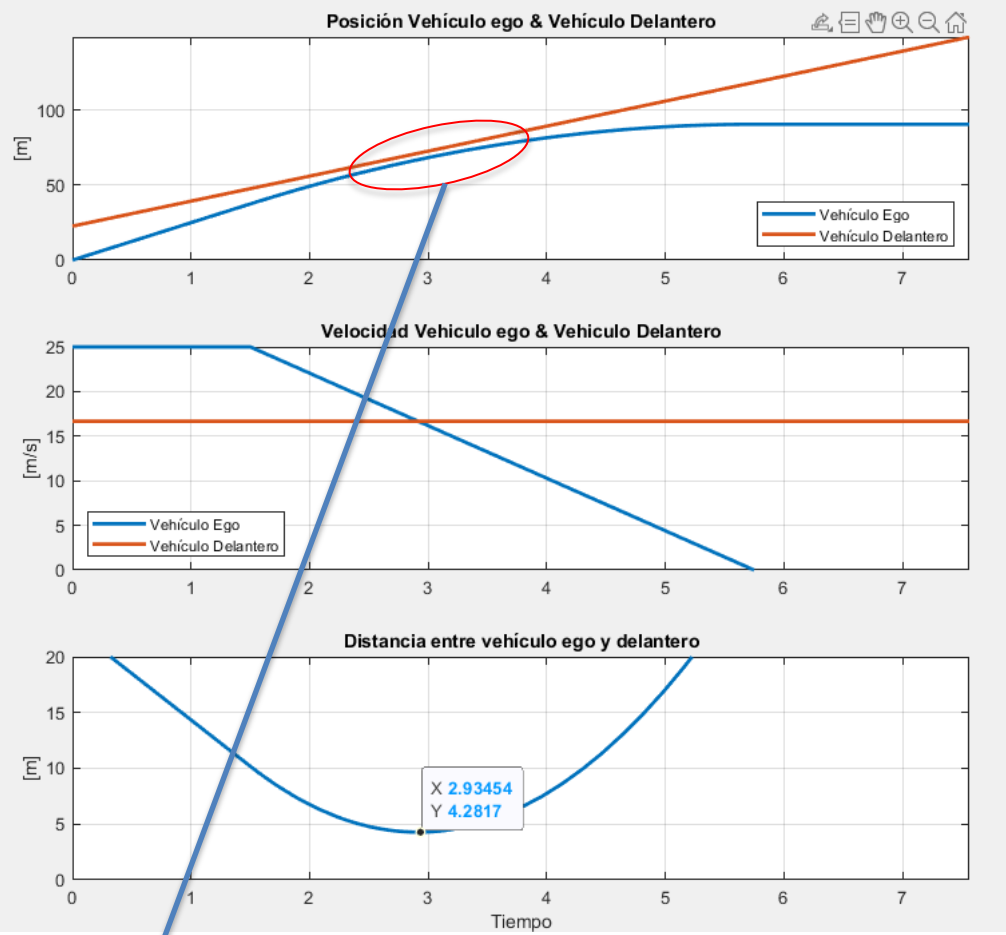
Aceleración Relativa vs Tiempo

Y-axis: Aceleración Relativa [m/s²] (1 to -6). X-axis: Tiempo [s] (0 to 5). Legend: Sin ruido (blue line), Con ruido estándar (red line).

Posición de vehículos vs Tiempo

El gráfico muestra la posición (Y) en metros versus el tiempo (X) en segundos para dos vehículos. El vehículo delantero (línea naranja) comienza a 40 m y el vehículo ego (línea azul) comienza a 5 m. Ambos se mueven con aceleración constante. Se indica que en el tiempo $X = 3.8$ segundos, la posición es $Y = 101.346$ metros.

Tiempo (s)	Posición Vehículo delantero (m)	Posición Vehículo ego (m)
0	40	5
3.8	101.346	101.346



CONCLUSIONES

	Alerta Leve [s]	Alerta Media [s]	Alerta Máxima [s]	Tiempo entre Al. Max. y colisión [s]
Real	0.08	0.13	0.15	3.55
Sistema	+0.17	+0.12	+0.10	

Prevención, distancia máxima final 4,2m

- La placa de ordenador Raspberry Pi contiene todos los puertos físicos, protocolos de comunicación y nivel de procesamiento necesarios para la integración de todos los componentes del sistema.
- La adquisición de datos presentó desafíos en cuanto al nivel de ruido de sensores, los cuales fueron efectivamente combatidos mediante múltiples pruebas de configuración del código, de modo que se logró optimizar el sistema.
- En todos los escenarios de conducción donde había una distancia segura entre vehículos, o la velocidad se encontraba dentro del rango de operación, el conductor presenta tiempo suficiente para reaccionar y evitar la colisión.
- En los escenarios donde no se puede prevenir una colisión sólo con frenado, el sistema reacciona con un retraso de máximo 250ms para que el conductor tenga el tiempo suficiente para realizar una acción evasiva.