

PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA MECÁNICA

PRESENTACIÓN

TEMA – DIAGNÓSTICO – VARIABLES

Y CONDICIONES LÍMITES

NOMBRE Y APELLIDO: LISANDRO COCCA

COHORTE: 2013

AÑO DE CURSADO: 2020

TEMA: Diseño de un sistema de control para el manejo autónomo de un vehículo a escala

DIAGNÓSTICO: El desafío de lograr desarrollar vehículos o robots autónomos es uno de los más relevantes en la actualidad. Se dice que un vehículo permite la navegación autónoma cuando es posible eliminar la necesidad de intervención humana para su funcionamiento de manera parcial o total. En los últimos tiempos fueron ganando terreno en distintos ámbitos del mercado, particularmente en la industria automotriz y la robótica móvil.

Existen múltiples razones que sustentan la integración de este tipo de tecnologías en la vida cotidiana. Entre ellas:

- Mejora de la eficiencia energética
- Reducción de accidentes de tránsito
- Conexión con el IoT (internet de las cosas) y armado de ciudades inteligentes
- Mejora de la experiencia de viaje del usuario, bajando los niveles de estrés asociados al manejo.

Esta problemática es tan amplia que se convierte en transversal a la gran variedad de carreras de grado existentes, tanto exactas como sociales. Desde el punto de vista técnico resulta de gran interés fundamentalmente para las 4 ramas que componen la mecatrónica:

- Ingeniería Electrónica

- Ingeniería Eléctrica
- Ingeniería Mecánica
- Ciencias de la Computación

En la actualidad las líneas que diferencian la integración entre las mismas se van haciendo más difusas, implicando una constante necesidad de formación para adaptarse al cambio.

Este Proyecto Final de Ingeniería se nutre de esta necesidad como punto de partida, y busca desarrollar un trabajo a escala que permita ser utilizado por otros alumnos que estén interesados en incursionar en el tema. De esta manera se deja abierta la posibilidad para la construcción de un proyecto a largo plazo.

El objetivo general se adecua a las problemáticas de interés más relacionadas a la mecánica, de modo de alinearse con los objetivos de la catedra. Consiste en el desarrollo de un sistema de control que permita al vehículo desplazarse de manera autónoma en una serie de rutas preestablecidas libres de obstáculos. El modelo se realizará en el entorno de desarrollo de MATLAB/Simulink y dará la posibilidad de ser aplicado en cualquier vehículo que cuente con un tren motriz similar al empleado.

VARIABLES (al menos identificar 10 en total, realizando una breve descripción de las mismas de no más de 50 palabras):

Número	Nombre de la Variable	Descripción
1	Estructura del Vehículo	Identificación de las partes que componen el tren motriz del vehículo
2	Sensores	Identificación y comprensión de sus funcionalidades
3	Actuadores	Identificación y comprensión de sus funcionalidades
4	SBC y Microcontroladores	Reconocimiento de las componentes presentes y su funcionamiento. Necesario para comprender la dinámica del sistema

5	Estructura de Software	Selección de una secuencia lógica que permita articular los distintos módulos del sistema de control.
6	Módulo de Control	Creación y selección de módulos intercambiables que permitan controlar las variables de estado.
7	Modelos de Vehículo	Creación y selección de módulos intercambiables que permitan describir con distinta complejidad al auto.
8	Modelos de Neumáticos	Investigar y seleccionar modelos sencillos de neumáticos que permitan ser utilizados sin necesidad de múltiple parametrización.
9	Generación de Referencias	Refinamiento y armado de trayectoria a partir de distintas series de puntos de paso dados
10	Visualización de Datos	Seleccionar las variables más relevantes y armar gráficos claros y concisos.
11	Interfaz de Usuario	Estructura robusta que pueda ser utilizada por una persona no muy interiorizada en el software.
12	Control en Bajo Nivel	Definición de las componentes electrónicas y programación del firmware.
13	Comunicaciones	Definición de protocolos de comunicación entre las distintas componentes.
14	Módulo de Percepción	Definición de la estrategia para procesar los datos provenientes de la fusión de sensores y el posicionamiento del vehículo.
15	Módulo de Navegación	Definición de una estrategia operativa basada en reglas para determinar los posibles estados del vehículo.
CONDICIONES LÍMITES (si ha sido necesario definir las para el desarrollo del proyecto listarlas a continuación realizando una breve descripción de las mismas de no más de 50 palabras):		
Número	Nombre de la CL	Descripción
1	Velocidad Máxima	Por cuestiones de seguridad se limitará la velocidad máxima del vehículo a un valor de 1-2 m/s

2	Iluminación	Para la toma de señales se requiere una buena iluminación, debido a la sensibilidad de la mayoría de los sensores de percepción.
3	Capacidad de computo	La SBC tiene una serie de limitaciones técnicas que limitan la cantidad de memoria y capacidad de procesamiento. El algoritmo de implementación debe adaptarse a eso.

OBJETIVOS (al menos identificar 5 en total, realizando una breve descripción de los mismos de no más de 50 palabras):

Número	Descripción
1	Desarrollo de modelos a parámetros concentrados de distinta complejidad de un vehículo a escala.
2	Desarrollo de controladores de distinta complejidad basados en los mismos
3	Selección de una serie de trayectorias que permitan testear el desempeño de los distintos modelos ante distintas circunstancias
4	Creación de una librería de software escalable, user-friendly y que permita visualizar de manera rápida y clara los resultados de las simulaciones
5	Comparación del rendimiento de los controladores utilizando diferentes combinaciones de modelos
6	Detección de las limitaciones que aparecen ante distintos escenarios, de manera de poder definir un dominio operacional seguro para cada uno de ellos.