



Elementos de alcance inconclusos

- Sistema de mantenimiento de carril activo:

El desarrollo del sistema de mantenimiento de carril activo para el vehículo Munay enfrentó dos grandes desafíos: la falta de recursos computacionales para entrenar la red neuronal y las limitaciones técnicas para implementar un sistema mecánico confiable.

Por un lado, la red neuronal basada en el modelo "LaneATT" no pudo ser entrenada adecuadamente debido a que el equipo disponible no contaba con suficiente memoria ni capacidad de procesamiento para manejar los datos de los conjuntos CULane y TuSimple. Esto impidió avanzar en el aprendizaje automático necesario para la detección precisa de líneas de carril.

En el aspecto mecánico, aunque se exploraron opciones para mover la columna de dirección electrónicamente, se identificaron problemas significativos. La falta de torque adecuado y la imposibilidad de garantizar un nivel de confiabilidad aceptable hicieron que esta solución no fuese viable, comprometiendo la seguridad del sistema.

Solución Propuesta:

- **Entrenamiento en la nube:** Se recomienda buscar servicios de procesamiento en la nube especializados en entrenamiento de redes neuronales, como Google Cloud, AWS o Microsoft Azure, que proporcionan acceso a hardware potente con GPUs y TPUs dedicadas. Esto permitiría superar las limitaciones de recursos locales y completar el entrenamiento de la red neuronal.
- **Colaboración técnica:** Para el aspecto mecánico, sería útil explorar colaboraciones con especialistas en mecatrónica o empresas que fabrican sistemas electrónicos de dirección asistida. Esto podría aportar soluciones innovadoras y seguras, como el uso de actuadores eléctricos más robustos o sistemas de asistencia de dirección ya probados en el mercado.



- Control crucero:

El desarrollo del sistema de control crucero para el vehículo Munay se encontró con imprevistos técnicos que impidieron su implementación. Inicialmente, se consideró una función secundaria debido a que el software del controlador Kelly ya incluye esta funcionalidad de forma integrada, lo que generó la percepción de que su implementación sería sencilla y rápida.

Sin embargo, al intentar configurarlo, surgió un problema crítico: al conectar una computadora al puerto serial del controlador, el equipo se apagó repentinamente y permaneció inoperativo durante varios días. Este incidente generó preocupación sobre posibles fallos en el hardware del controlador o la computadora, especialmente considerando la proximidad de la fecha de entrega del proyecto. Para evitar riesgos adicionales que pudieran comprometer el funcionamiento del sistema general, se tomó la decisión de no intervenir nuevamente en este subsistema.

Solución Propuesta:

1. **Consultas con el fabricante:** Contactar al soporte técnico del fabricante del controlador Kelly para obtener información específica sobre el uso del puerto serial y recomendaciones para evitar problemas similares. También sería prudente revisar la documentación técnica sobre este controlador para evitar inconvenientes.
2. **Implementación gradual:** Una vez resueltos los problemas técnicos, implementar el sistema progresivamente, verificando su funcionamiento en etapas para garantizar que no afecte otros sistemas del vehículo.

Aunque los inconvenientes iniciales retrasaron su desarrollo, esta función aún puede ser implementada de forma segura mediante un enfoque técnico cuidadoso y estructurado.



- Velocímetro y medidor de batería (poseemos los elementos)

El sistema de velocímetro y medidor de batería para el vehículo Munay cuenta con un desarrollo de software funcional y todos los componentes necesarios para su implementación, como el ADC externo ADS1115 para monitorear la carga de la batería y los sensores Hall del motor para registrar la velocidad. Sin embargo, el principal obstáculo fue la falta de conocimiento específico sobre las conexiones correctas para integrar estos elementos de manera efectiva.

Aunque el software está listo para operar, la incertidumbre en la configuración de los circuitos y la falta de información técnica detallada sobre las conexiones impidieron completar la integración del sistema. Este problema es técnico más que estructural, ya que el sistema tiene un alto potencial de funcionamiento si se realiza una configuración adecuada.

Solución Propuesta:

1. **Revisión del código:** Analizar el software desarrollado para identificar cómo interactúa con los sensores y el convertidor ADS1115, asegurándose de que las señales sean correctamente interpretadas y transmitidas al sistema.
2. **Consulta de documentación técnica:** Buscar y estudiar los manuales y especificaciones técnicas tanto del ADS1115 como de los sensores Hall para comprender sus esquemas de conexión y requisitos operativos.
3. **Asesoría especializada:** Consultar con un técnico o ingeniero electrónico que pueda guiar en la configuración adecuada del hardware, asegurando que las conexiones sean correctas y seguras.
4. **Pruebas progresivas:** Una vez realizadas las conexiones, realizar pruebas iniciales para confirmar que los datos de velocidad y carga de batería son precisos y coherentes.



- Etapa de sensado en frenado autónomo

El sistema de sensado para el frenado autónomo de Munay utiliza sensores ultrasónicos, que funcionaron correctamente en pruebas controladas, tanto en su lógica como en la electrónica. Sin embargo, al trasladarlo a un entorno real, los resultados no fueron precisos ni confiables. Esto se debe a que los sensores ultrasónicos tienen limitaciones en ambientes complejos, como aquellos donde un vehículo debe operar, ya que sus mediciones son sensibles a factores como la forma, material y posición de los objetos, además de las condiciones ambientales.

En aplicaciones comerciales, este tipo de sistemas suelen incorporar sensores láser (LiDAR) que proporcionan mediciones mucho más precisas y confiables. Sin embargo, los altos costos de esta tecnología la hacen inviable para un proyecto escolar como Munay, limitando las opciones disponibles.

Solución Propuesta:

1. **Optimización de sensores ultrasónicos:** Investigar métodos para mejorar el rendimiento de los sensores ultrasónicos mediante ajustes en su configuración, como la posición, el ángulo o el uso de algoritmos que filtren las lecturas inconsistentes.
2. **Combinación de tecnologías:** Integrar otros tipos de sensores complementarios, como cámaras con inteligencia artificial para mejorar el reconocimiento de objetos y la distancia estimada. Esto podría equilibrar las limitaciones de los sensores ultrasónicos sin aumentar excesivamente los costos.
3. **Simulación y modelado:** Usar simulaciones para analizar cómo se comportan los sensores ultrasónicos en entornos más complejos y ajustar la lógica del sistema en función de los resultados.
4. **Adquisición de sensores LiDAR económicos:** Explorar opciones de LiDAR de bajo costo disponibles en el mercado educativo o de desarrollo, que podrían proporcionar una mejora en la precisión sin un gasto significativo.