

Carro Seguidor de Línea con Sistema de Grúa

Introducción

Un carro seguidor de línea con sistema de grúa es un sistema mecatrónico diseñado para desplazarse de manera autónoma siguiendo un trayecto previamente marcado, representado por una línea de color contrastante en el suelo. Este proyecto combina principios de electrónica, programación, control y mecánica, integrando además un sistema de grúa que permite levantar y transportar materiales. De esta manera, se convierte en una herramienta didáctica y práctica para comprender la interacción entre sensores, actuadores, algoritmos de control y mecanismos de manipulación.

Rol de Usuario

Como usuario del carro seguidor de línea con grúa, el rol principal consiste en interactuar con el sistema desde la preparación hasta la supervisión de su funcionamiento. Entre sus responsabilidades se encuentran:

- Encendido y calibración: verificar que los sensores estén alineados y listos para iniciar el recorrido.
- Definición de la pista: asegurar que la línea esté bien trazada y visible en la superficie.
- Supervisión del desempeño: observar el comportamiento del carro y la grúa durante el trayecto.
- Mantenimiento básico: revisar batería, motores y limpieza de sensores para un funcionamiento óptimo.

Historias de Usuario

HU-01

Nombre: Navegación del carro seguidor de línea

Descripción: Como operador, quiero que el carro siga una línea en el suelo, para transportarse con precisión en el recorrido.

Valor de negocio: 10 Estimación de esfuerzo: 8 Prioridad: Must

HU-02

Nombre: Detección de obstáculos

Descripción: Como operador, quiero que el carro detecte obstáculos y se detenga o cambie de dirección, para evitar colisiones.

Valor de negocio: 9 Estimación de esfuerzo: 13 Prioridad: Should

HU-03

Nombre: Transporte de materiales

Descripción: Como operador, quiero que el carro transporte materiales de un punto A a un punto B, para automatizar el proceso.

Valor de negocio: 8 Estimación de esfuerzo: 5 Prioridad: Must

HU-04

Nombre: Selección de carro

Descripción: Como operador, quiero seleccionar un carro específico, para asignarlo a un destino en la fábrica.

Valor de negocio: 10 Estimación de esfuerzo: 5 Prioridad: Must

HU-05

Nombre: Asignación de destino

Descripción: Como operador, quiero asignar un destino al carro, para que llegue automáticamente sin intervención manual.

Valor de negocio: 9 Estimación de esfuerzo: 8 Prioridad: Must

HU-06

Nombre: Coordinación entre carros

Descripción: Como supervisor, quiero que los carros se coordinen entre sí, para evitar colisiones en los pasillos.

Valor de negocio: 8 Estimación de esfuerzo: 13 Prioridad: Should

HU-07

Nombre: Visualización de rutas

Descripción: Como operador, quiero ver en pantalla la ruta de cada carro en tiempo real, para monitorear el avance.

Valor de negocio: 7 Estimación de esfuerzo: 5 Prioridad: Should

HU-08

Nombre: Asignación de prioridades

Descripción: Como operador, quiero asignar prioridad de destino a los carros, para que los más urgentes lleguen primero.

Valor de negocio: 8 Estimación de esfuerzo: 8 Prioridad: Should

HU-09

Nombre: Transferencia de carga

Descripción: Como operador, quiero que los carros transfieran carga entre ellos, para redistribuir materiales eficientemente.

Valor de negocio: 10 Estimación de esfuerzo: 13 Prioridad: Must

HU-10

Nombre: Entrega en múltiples puntos

Descripción: Como operador, quiero que los carros entreguen carga en distintos puntos, para distribuir materiales en planta.

Valor de negocio: 9 Estimación de esfuerzo: 13 Prioridad: Must

Definition of Done (DoD)

La funcionalidad está programada y libre de errores.
Se realizaron pruebas unitarias y de integración exitosas.
Cumple con todos los criterios de aceptación definidos.
Se integra correctamente con el resto del sistema.
El sistema responde de forma estable y eficiente.
El código fue revisado y aprobado por el equipo.
La documentación está actualizada y completa.
La funcionalidad fue probada en condiciones reales o simuladas.
Después de la integración, no se generan fallos críticos.
La historia fue presentada y validada en la revisión del sprint.

Historias Técnicas

TEC-01

Nombre: Sistema de comunicación entre carros

Descripción: Como desarrollador, quiero implementar comunicación entre carros, para coordinar movimientos y evitar colisiones.

TEC-02

Nombre: Algoritmo de evitación de colisiones

Descripción: Como desarrollador, quiero programar un algoritmo que permita a los carros evitar colisiones al detectar proximidad.

TEC-03

Nombre: Sistema de transferencia de carga

Descripción: Como desarrollador, quiero implementar transferencia automática de carga entre carros, para mejorar eficiencia.

TEC-04

Nombre: Sistema de geolocalización

Descripción: Como desarrollador, quiero implementar geolocalización precisa, para que los carros identifiquen su ubicación exacta.

Escenarios de Prueba

- HU-01 – Detección de línea

Given que el carro está en funcionamiento,
When los sensores detectan la línea de guía en el suelo,
Then el sistema debe seguir el trayecto de forma autónoma.

- HU-02 – Pérdida de línea

Given que el carro se desplaza,
When los sensores dejan de detectar la línea,
Then el sistema debe emitir una alerta y detenerse para evitar desviaciones.

- HU-03 – Activación de la grúa

Given que el carro llega al punto de carga,
When el operador activa la función de la grúa,
Then el sistema debe permitir levantar el objeto de forma segura.

- HU-04 – Transporte de carga

Given que la grúa ha levantado el objeto,
When el carro continúa sobre la línea,
Then debe transportar la carga hasta el destino sin perder estabilidad.

- HU-05 – Descarga automática

Given que el carro llega al punto de descarga,
When se activa la función de soltar la carga,
Then la grúa debe depositar el objeto en la zona designada.

- HU-06 – Visualización de estado

Given que el carro está operando,
When el usuario consulta la pantalla,
Then debe visualizar la velocidad, posición, estado de la grúa y condición de los sensores.

- HU-07 – Notificación remota

Given que el sistema detecta una falla o la finalización de una tarea,
When ocurre el evento,
Then debe enviarse una notificación al celular del operador registrado.

- HU-08 – Registro histórico de operaciones

Given que el carro ejecuta tareas de transporte,
When se inicia o finaliza una operación,
Then debe guardarse un registro con fecha, hora, ruta recorrida y estado de la grúa.

- HU-09 – Configuración de parámetros

Given que el administrador accede al sistema,
When modifica parámetros como velocidad, sensibilidad de sensores o puntos de carga,
Then el sistema debe actualizar la configuración y usarla en las próximas operaciones.

- HU-10 – Diagnóstico de sensores y actuadores

Given que el técnico ejecuta la función de prueba,
When se inicia el diagnóstico,
Then el sistema debe verificar el estado de los sensores de línea, motores y grúa, mostrando si funcionan correctamente.