

Resumen

El trabajo presenta el prototipo de un robot blindado para asistencia al personal antimotines, donde se utilizó un material compuesto de fibra de vidrio y resina poliéster para el blindaje y debido a que es un robot móvil teleoperado se empleó la dirección Ackermann. En cuanto a su monitoreo se lo realizó desde una interfaz gráfica diseñada con Python y Kivy, misma que integra el uso de redes neuronales para el conteo del número de reos mediante visión artificial utilizando YOLOv4-tiny y técnicas de superresolución para mejorar las fotografías que se pueden tomar desde la interfaz empleando el modelo LapSRN (Laplacian Pyramid Super-Resolution Network). La mecánica del prototipo se basa en el uso de tubos rectangulares de aluminio 6063-T5, la dirección Ackermann empleando acero ASTM A36 y un juego de engranes con relación 1:1 donde el diseño del blindaje se lo realizó empleando fibra de vidrio y resina poliéster, donde mediante ensayos de tracción, flexión e impacto con base a las normas ASTM para materiales compuestos con matriz polimérica se logró obtener las características del material, de modo que se empleó la prueba de hipótesis t-student para determinar la significancia estadística del número de capas idóneas del laminado con respecto a las propiedades mecánicas del material compuesto y así poderlo simular. El prototipo al ser móvil cuenta con un PID capaz de regular y controlar la velocidad de los motores de locomoción a partir del método PRBS y la interfaz se desarrolló mediante Python utilizando las librerías para interfaces dinámicas Kivy y KivyMD dentro de una Jetson Nano. Siendo así que el prototipo mediante un laminado 6 capas de fibra de vidrio tipo MAT permite soportar fuerzas de hasta 2500N en todo su armazón y es capaz de resistir ser lanzado de una altura de aproximadamente 2 metros cayendo perpendicularmente sobre sus 4 llantas. Mientras que su movilización es garantizada a una distancia máxima de 1200m con obstáculos, teniendo en cuenta que el porcentaje de señal de video a esa distancia es de 18.40%.

Palabras clave: robot blindado, antimotines, teleoperado, Laplacian Pyramid Super-Resolution Network (LapSRN), Pseudo-Random Binary Sequence (PRBS).

Abstract

The work presents the prototype of an armored robot for assistance to riot control personnel, where a material composed of fiberglass and polyester resin was used for the armor and because it is a remote-operated mobile robot, the Ackermann steering was used. As for its monitoring, it was carried out from a graphical interface designed with Python and Kivy, which integrates the use of neural networks to count the number of prisoners through artificial vision using YOLOv4-tiny and super-resolution techniques to improve the photographs that can be taken from the interface using the LapSRN (Laplacian Pyramid Super-Resolution Network) model. The mechanics of the prototype is based on the use of rectangular tubes of 6063-T5 aluminum, the Ackermann steering used ASTM A36 steel and a set of engravings with a 1:1 ratio where the armor design was made using fiberglass and polyester resin, where by means of traction, flexion and impact tests based on ASTM standards for composite materials with a polymeric matrix it was possible to obtain the characteristics of the material, so that the t-student hypothesis test was used to determine the statistical significance of the number of suitable layers of the laminate with respect to the mechanical properties of the composite material and thus be able to simulate it. The prototype, being mobile, has a PID capable of regulating and controlling the speed of the locomotion motors from the PRBS method and the interface was developed using Python using the Kivy and KivyMD dynamic interface libraries inside a Jetson Nano. Thus, the prototype, using a 6-layer MAT-type fiberglass laminate, can withstand forces of up to 2500N throughout its frame and is capable of resisting being thrown from a height of approximately 2 meters, falling perpendicularly on its 4 wheels. While its mobilization is guaranteed at a maximum distance of 1200m with obstacles, considering that the percentage of video signal at that distance is 18.40%.

Keywords: armored robot, riot police, teleoperated, Laplacian Pyramid Super-Resolution Network (LapSRN), Pseudo-Random Binary Sequence (PRBS).