

MEJORA DE ROBOT SUMO 3kg MEDIANTE ESTRATEGIAS DE MANUFACTURA Y CONTROL

IMPROVEMENT OF 3kg SUMO ROBOT BY MANUFACTURING AND CONTROL STRATEGIES

Juan Camilo Cuervo Restrepo¹

Miyer Jaiver Valdés Ortiz²

Juan Sebastian Botero Valencia³

Juan Gonzalo Ardila Marín⁴

1. Ingeniero Mecatrónico (c). Laboratorista en Laboratorio de Sistemas de Control y Robótica. Facultad de Ingenierías. Instituto Tecnológico Metropolitano. Medellín. Colombia. E-Mail: juancuervo189863@correo.itm.edu.co
2. Ingeniero Electromecánico, MSc (c). Técnico Especializado en Laboratorio de Simulación, Modelamiento y Prototipos. Docente Cátedra. Facultad de Ingenierías. Instituto Tecnológico Metropolitano. Medellín. Colombia. E-Mail: miyervaldes@itm.edu.co
3. Ingeniero Electrónico, MSc, PhD (c). Docente Líder en Laboratorio de Sistemas de Control y Robótica. Docente Tiempo Completo. Facultad de Ingenierías. Instituto Tecnológico Metropolitano. Medellín. Colombia. E-Mail: juanbotero@itm.edu.co
4. Ingeniero Mecánico, MSc. Docente Líder en Laboratorio de Simulación, Modelamiento y Prototipos. Docente Tiempo Completo. Facultad de Ingenierías. Instituto Tecnológico Metropolitano. Medellín. Colombia. E-Mail: juanardila@itm.edu.co

RESUMEN

La disciplina Sumo Robot consiste en la lucha de dos robots autónomos que buscan sacar del dohyo al oponente. En este estudio se logró mejorar un Robot Sumo de 3kg por dos vías. Desde la construcción se aprovecharon tecnologías de control numérico computarizado (CNC) para mejorar los diseños y los materiales empleados, se fabricaron ocho piezas estructurales de aluminio y nylon en un centro de mecanizado LEADWELL V40iT® de 5 ejes, programado con el software SprutCAM®, y se usó la impresora 3D MakerBot Replicator 2X® para la impresión de tres piezas en PDA; estas piezas reemplazaron las de MDF diseñadas y fabricadas anteriormente con cortadora láser, aumentando la resistencia sin comprometer el peso. Desde la programación y el control se usó un sistema embebido Teensy 3.2® basado en procesadores ARM de 32 bits y se contó con sensores de distancia por tiempo de vuelo con comunicación i2C, y con sensores análogos infrarrojos marca SHARP®, las mejoras fueron porque los sensores ultrasónicos anteriores tenían rebote de señales y conos de detección estrechos, y la implementación de un puente H con cinco amperios por canal mediante PWM para cada uno de los actuadores y para el control de giro, que conllevó un torque considerable en los motores de 12V utilizados.

ABSTRACT

Sumo Robot discipline consists in two autonomous robots fight that seek to dohyo opponent remove. This study achieved to improve a 3kg Sumo Robot in two ways. Since construction, computerized numerical control (CNC) technologies were used to designs and materials used improve, eight aluminum and nylon structural pieces were manufactured in a 5-axis machining center LEADWELL V40iT®, programmed with SprutCAM® software, and MakerBot Replicator 2X® 3D printer was used for printing three PDA pieces; these pieces replaced those of MDF designed and manufactured previously with laser cutter, increasing resistance without compromising weight. From the programming and control, an embedded Teensy 3.2® system based on 32-bit ARM processors was used, and there were flight time sensors with i2C communication, and infrared analog

SHARP® sensors, improvements were because the previous ultrasonic sensors had rebound of signals and narrow cones of detection, and implementation of a H bridge with five amps per channel by PWM for each actuators and for turn control, which entailed considerable torque in the 12V motors used.

PALABRAS CLAVE

Robot Sumo, CNC, Robot Móvil, Estrategias de Control, Competición Robótica.

KEY WORDS

Sumo Robot, CNC, Mobile Robot, Control Strategies, Robotic Competition.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmed Syed, U., Kunwar, F., & Iqbal, M. (2014). Guided Autowave Pulse Coupled Neural Network (GAPCNN) based real time path planning and an obstacle avoidance scheme for mobile robots. *Robotics and Autonomous Systems* (62), 474-486.
- Básaca-Preciado, L., Sergiyenko, O., & Rodríguez-Quinonez, J. (2014). Optical 3D laser measurement system for navigation of autonomous mobile robot. *Optics and Lasers in Engineering* (54), 159-169.
- Medina-Santiago, A., & Camas-Anzueto, J. (2014). Neural Control System in Obstacle Avoidance in Mobile Robots Using Ultrasonic Sensors. *Journal of Applied Research and Technology*, 104-110.
- Vale, A., Fonte, D., & Valente, F. (2014). Trajectory optimization for autonomous mobile robots in ITER. *Robotics and Autonomous Systems* (62), 871-888.
- Zi, B., Lin, J., & Qian, S. (2015). Localization, obstacle avoidance planning and control of a cooperative cable parallel robot for multiple mobile cranes. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 34, 105–123.