

Microcontroladores: Laboratorio 1

1st Mateo Lecuna

Ingeniería en Mecatrónica

Universidad Tecnológica (UTEC)

Fray Bentos, Uruguay

mateo.lecuna@estudiantes.utec.edu.uy

2nd Mateo Sanchez

Ingeniería en Mecatrónica

Universidad Tecnológica (UTEC)

Maldonado, Uruguay

mateo.sanchez@estudiantes.utec.edu.uy

Resumen—Se presenta el diseño e implementación de cuatro subsistemas sobre el microcontrolador ATmega328P: (1) un plotter cartesiano programado en C, (2) un selector/detector de color que explora un círculo cromático, (3) un piano electrónico, y (4) una cerradura electrónica. Cada módulo ejerce competencias clave de sistemas embebidos: planificación de trayectorias y temporización (plotter), adquisición/filtrado analógico y mapeo a acciones (LDR→servo→LED), generación de señales y lectura confiable de entradas (piano), y control secuencial por máquina de estados con validación de credenciales (cerradura). Se verificó el funcionamiento estable de los módulos, con lecturas analógicas consistentes, posicionamiento del servo acorde a la detección, generación de tonos precisa y lógica de acceso confiable. Como líneas de mejora se identifican: perfiles de movimiento (trapezoidal/S-curve) para el plotter, calibración y normalización de la LDR frente a iluminación ambiente, antirrebote/antighosting en el teclado del piano, y mecanismos adicionales de seguridad en la cerradura (bloqueo por intentos, almacenamiento en EEPROM).

Keywords: ATmega328P, sistemas embebidos, lenguaje C, plotter cartesiano, detección de color, servomotor, piano electrónico, cerradura electrónica.

I. INTRODUCCIÓN

Objetivos específicos

II. MARCO TEÓRICO

III. METODOLOGÍA

III-A. *Materiales a utilizar*

III-B. *Plotter*

III-C. *Seleccionador de colores*

III-D. *Piano*

III-E. *Cerradura electrónica*

IV. RESULTADOS

IV-A. Plotter

IV-B. Seleccionador de colores

IV-C. Piano

IV-D. Cerradura electrónica

V. CONCLUSIONES

V-A. Plotter

V-B. Seleccionador de colores

V-C. Piano

V-D. Cerradura electrónica

REFERENCIAS

- [1] Microchip Technology Inc. Atmega328p datasheet. [Online]. Available: https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Atmel-7810-Automotive-Microcontrollers-ATmega328P_Datasheet.pdf
- [2] circuito.io. (2018) Arduino uno pinout diagram. [Online]. Available: <https://www.circuito.io/blog/arduino-uno-pinout/>
- [3] ARXterra. Addressing modes — 8-bit avr instruction set. [Online]. Available: <https://www.arxterra.com/3-addressing-modes/>
- [4] Software Particles. (2024, Apr.) Learn how an 8x8 led display works and how to control it using an arduino. Figura: 8x8 LED matrix pin mapping (imagen del artículo). [Online]. Available: <https://softwareparticles.com/learn-how-an-8x8-led-display-works-and-how-to-control-it-using-an-arduino/>
- [5] Carpeta del laboratorio (google drive). Carpeta compartida del laboratorio. [Online]. Available: <https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1fP0aILozXeapRgDPDNWT1TRhAYr1PPPT>
- [6] Microchip Community (AVR Freaks). Avr freaks — comunidad de desarrolladores avr. Foros técnicos y soluciones prácticas sobre AVR. [Online]. Available: <https://www.avrfreaks.net/>
- [7] J. Ganssle. A guide to debouncing. Referencia clásica para anti-rebote en pulsadores/encoders. [Online]. Available: <https://www.ganssle.com/debouncing.htm>
- [8] G. Schmidt. (2021, Sep.) Beginners introduction to the assembly language of atmel-avr-microprocessors. Tutorial de avr-asm-tutorial.net (revisión septiembre 2021). [Online]. Available: <https://kitsandparts.com/tutorials/assemblers/BeginnersAVRasm.pdf>
- [9] T. Redelberger. (2019, Apr.) Avr assembler for complex projects. Versión 0.4 (2019-04-06). [Online]. Available: https://web222.webclient5.de/doc/swdev/avrasm/advavrasm2/AdvancedUseAVRASM2_en_20190406.pdf
- [10] Laboratorio de Microcontroladores, UTEC, “Repositorio de laboratorio de microcontroladores (tec.micro),” <https://github.com/MateoLecuna/Tec.Micro>, 2025, accedido el 26 de septiembre de 2025.

VI. ANEXOS