

Microcontroladores Laboratorio 1

Prendiendo LEDs

Objetivo general: Mediante la realización de un programa en ASSEMBLER, lograr que la placa de desarrollo utilizada en el curso prenda un uno o más LEDs.

Materiales: Placa de desarrollo ATmega328P Xplained Mini, módulo multifunción para Arduino, cable micro usb y herramienta de desarrollo Microchip Studio.

1 - Introducción

La placa de desarrollo ATmega328P Xplained Mini (Figura 1) [1], está compuesta por un microprocesador ATmega328P (el mismo de la placa de desarrollo Arduino Uno), un botón, dos LEDs (uno de estado y otro de usuario), vias para agregar componentes a la placa y un interfaz USB con capacidad de debugging (ejecución de a pasos). La misma se programa a través de la herramienta de desarrollo Microchip Studio (Figura 2) disponible de forma gratuita en [2]. Siga los pasos de las secciones 1 y 2.1 en [1] para instalar la placa.

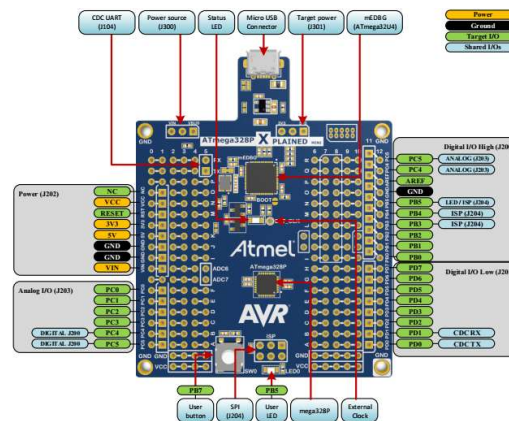
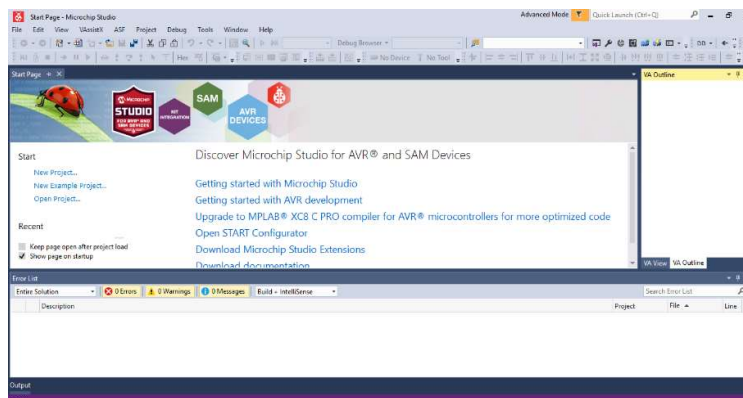


Figura 1. Placa de desarrollo ATmega328P Xplained Mini



Microcontroladores

Figura 2. IDE de desarrollo Microchip Studio.

Para dar una mayor versatilidad a la placa de desarrollo, se complementa con un módulo multifunción para Arduino (Figura 3), compuesto por 4 LEDs, display de 7 segmentos de 4 dígitos, 3 botones, potenciómetro para leer un valor analógico etc. En la Webasignatura del curso se dispone del esquemático completo del módulo (modulo.jpg) y un manual de desarrollo el cual aborda las distintas posibilidades mediante la utilización de una placa de desarrollo Arduino uno [3].

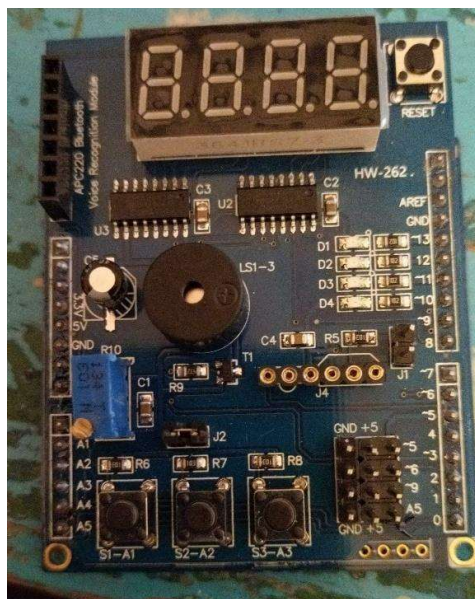


Figura 3. Módulo multifunción.

Microcontroladores

2 - Implementación

Parte 1

Analizado el Hardware: Examine el HW disponible para la práctica y determine cuales son los puertos del microcontrolador ATmega328P que va a utilizar. Usando el esquemático del módulo (modulo.jpg, disponible en la webasignatura) multifunción determine el valor lógico necesario para prender los LEDs a utilizar.

Pseudocódigo o diagrama de bloques: Realice un pseudocódigo o un diagrama de bloques que cumpla con el objetivo general, tome en cuenta los registros que debe configurar. Se recomienda revisar el manual del microcontrolador ATmega328P [4] (disponible en la Webasignatura) para determinar los valores a guardar en los registros involucrados.

Assembler: Implemente un código en assembler considerando el pseudocódigo o diagrama de bloques de la sección anterior, se recomienda estudiar las instrucciones org, ldi, out, sts, rjmp del AVR Instruction Set Manual [5].

Compilando y grabando: Sigán los pasos de la sección 2.3.1-2 de [1].

Parte 2

Assembler: Realice un código en assembler que vaya prendiendo uno a uno los 4 leds disponibles, compile y programe la placa. ¿Qué sucede con el encendido de los leds?

Break points: Agregue un break point por cada línea de código que tenga, compile, programe y ejecute línea por línea, ¿Qué sucede con el encendido de los leds?

I/O Viewer: Abra el I/O de Microchip Studio, vuelva a ejecutar instrucción por instrucción y observe el comportamiento del I/O Viewer

Parte 3

Alto nivel: Realice la parte 2 nuevamente, pero esta vez programando en alto nivel.

Código generado: Observe el código assembler generado por el compilador y compare contra el que usted realizó.

Microcontroladores

Referencias

- [1] Manual “ATmega328P Xplained Mini”, pdf disponible en la webasignatura (ATmega328P-Xplained-Mini-UG-DS50002659B.pdf).
- [2] <https://www.microchip.com/en-us/development-tools-tools-and-software/microchip-studio-for-avr-and-sam-devices>
- [3] Manual de desarrollo “Hackatronics Using an Arduino Multi-function Shield” , pdf disponible en la webasignatura (hackatronics-arduino-multi-function-shield.pdf).
- [4] Manual “ATmega328P”, pdf disponible en la webasignatura (Atmel-7810-Automotive-Microcontrollers-ATmega328P_Datasheet.pdf).
- [5] Manual “del AVR Instruction Set Manual”, pdf disponible en la webasignatura (atmel-0856-avr-instruction-set-manual.pdf).