

CAPÍTULO 2

2 Fundamentos Teóricos.

En este capítulo se muestra la información de los dispositivos y componentes utilizados para la implementación del proyecto empezando con su parte más esencial el pololu 3pi y el avr butterfly, así como el software para la programación y simulación de los mismos como es el AVR studio4 y el Proteus.

2.1 Descripción básica del software

Para realizar la aplicación que gestionará el pololu y el butterfly con los datos que serán enviados y recibidos a través de ellos usaremos el programa AVR studio 4 usando el lenguaje más acorde ya sea lenguaje ensamblador o c. Fig 2.1 a Estos compiladores son los que nos ayudaran a entender el código base del robot Pololu 3pi y permitirá implementar una variedad al mismo.

El objetivo del programa es que se pueda realizar ciertas tareas como las siguientes:

- Opciones para poder configurar los comandos que serán enviados por medio del butterfly, usando el joystick.
- Opciones para poder seleccionar los comandos de comunicación que sean necesarios para seguir el móvil.

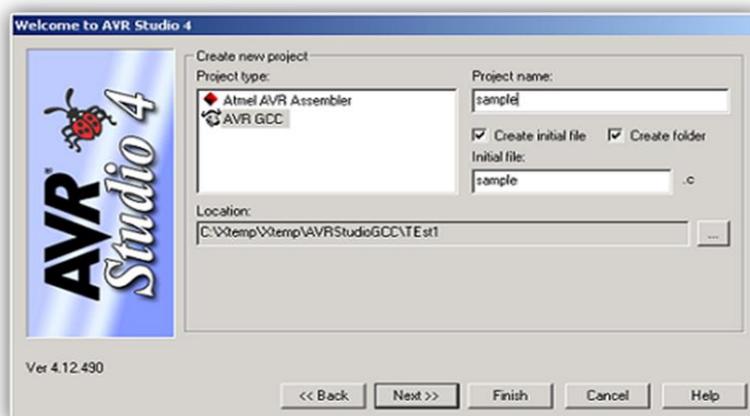


Figura 2.1a Página de inicio del programa AVR STUDIO 4

Para poder realizar las conexiones y ver la simulación del proyecto es necesario trabajar con el software de simulación proteus 7.7 según la Fig 2.1 b que muestra la ventana de inicio del programa.

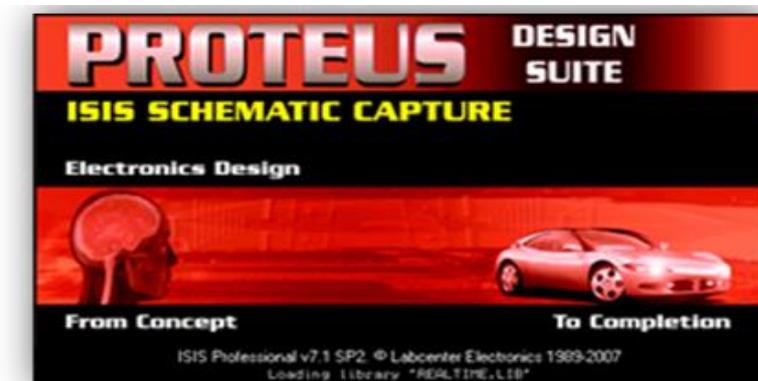


Figura 2.1 b Programa Proteus 7.7

2.1.1 AVR studio 4.

Es un entorno de desarrollo IDE ensamblador y programador de software para el desarrollo de aplicaciones de Atmel AVR de 8 bits en Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista y Windows 7.

El IDE soporta todas las herramientas de Atmel que apoyan a la arquitectura AVR 8 bit.

AVR studio incorpora un depurador que permite el control de ejecución con fuente y nivel de instrucción, paso a paso y puntos de interrupción, el registro, la memoria y E/S puntos y configuración y gestión, y apoyo a la programación completa para los programadores independientes además permite crear archivos assembler (asm) y archivos .C véase la Fig 2.1.3.

Características Principales

Integrado ensamblador y simulador

- Se integra con el compilador GCC plug-in
- AVR RTOS plug-in de apoyo
- Soporta AT90PWM1 y ATtiny 40.
- Herramientas de CLI al día con el apoyo de TPI
- Ayuda en línea.

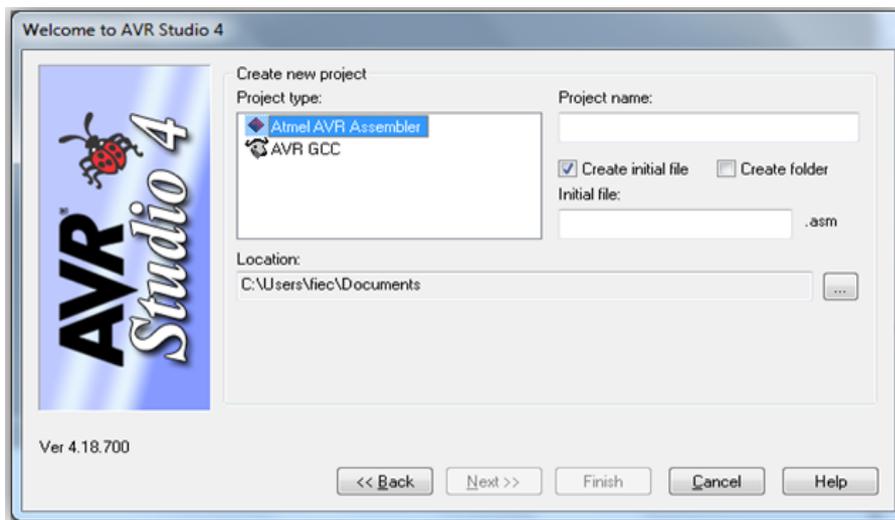


Figura 2.1.1 selección del lenguaje

AVR Studio cuenta con algunas formas para poder programar los microcontroladores de la familia ATMEL, para la realización de este trabajo se utilizaran los siguientes.

La programación ISP, a la cual se accede mediante la opción AVRISP, permite grabar el microcontrolador tanto del Robot Pololu 3pi así también como del AVR Butterfly. Se hace uso del Pololu USB AVRProgrammer el cual se conecta al puerto ISP de los módulos a través de un cable de 6 líneas.

Se conecta el modulo a programar al PC se verifica la conexión luego comienza el proceso de grabación y luego de verificación del micro controlador.

2.1.2 Proteus 7.7

Es un entorno integrado diseñado para la realización completa de proyectos de construcción de equipos electrónicos en todas sus etapas: diseño, simulación, depuración y construcción.

Sus reconocidas prestaciones lo han convertido en el más popular simulador software para micro controladores PIC. Fig 2.1.4

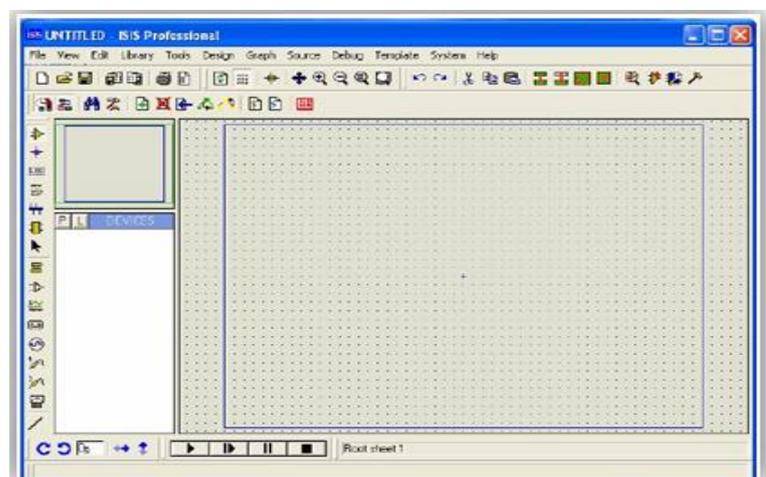


Figura 2.1.2 ventana de inicio de Proteus

2.2 Descripción básica del Hardware

En lo que hace referencia a la parte física, el hardware es la implementación del robot pololu y el butterfly para que siga referencia móvil. En este capítulo se muestra información de los componentes utilizados para la implementación del proyecto.

El pololu y el butterfly son los principales dispositivos pero dentro de estos se encuentran algunos integrados, los microcontroladores que se programaran son el ATMEGA168 o el ATMEGA328 ambos de la serie AVR.

2.2.1 Robot Pololu 3pi

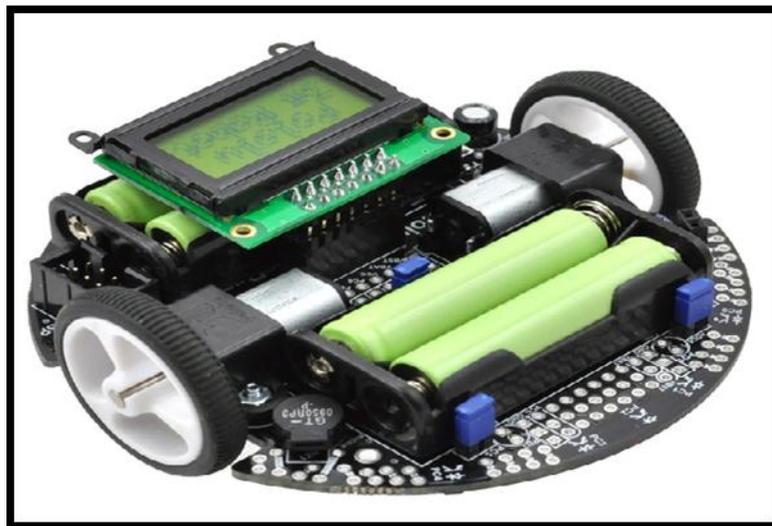


Figura 2.2.1 a Robot pololu 3pi

El robot Pololu 3pi es una plataforma completa, de alto rendimiento móvil con dos motores con engranajes de metal micro, cinco sensores de reflectancia, un carácter de 8 x 2 LCD, un timbre, y tres botones de usuario, todos conectados a un micro controlador ATmega328 C-programable. Capaz de alcanzar velocidades superiores a 3 pies por segundo. Fig 2.2.1

2.2.2 Información general

El robot 3pi está diseñado para sobresalir en línea y concursos de resolución de laberintos. Tiene un tamaño pequeño (9,5 cm/3.7" de diámetro, 83 g/2.9 oz sin baterías) y tienes 4 pilas AAA, mientras que un sistema de poder único ejecuta los motores a una velocidad constante independiente de 9,25 V de la carga del nivel de batería. La tensión regulada del 3pi permite alcanzar velocidades de hasta 100 cm /segundo, mientras que lo precisa en vueltas y giros que no varían con el voltaje de la batería.

El robot pololu 3pi es una gran plataforma para personas con experiencia en programación en lenguaje C. Su corazón es un microcontrolador ATmel ATmega 328P funcionando a 20 MHz y con 32 KB de memoria Flash de programa, 2 KB de RAM, y 1KB de memoria persistente. El GNU C/C ++ funciona a la perfección con la 3pi, Atmel AVR studio proporciona un entorno de desarrollo cómodo, y un amplio conjunto de bibliotecas proporcionadas por pololu le hace una brisa para interactuar con todo el hardware integrado. El 3pi también es compatible con la plataforma de desarrollo Arduino popular.

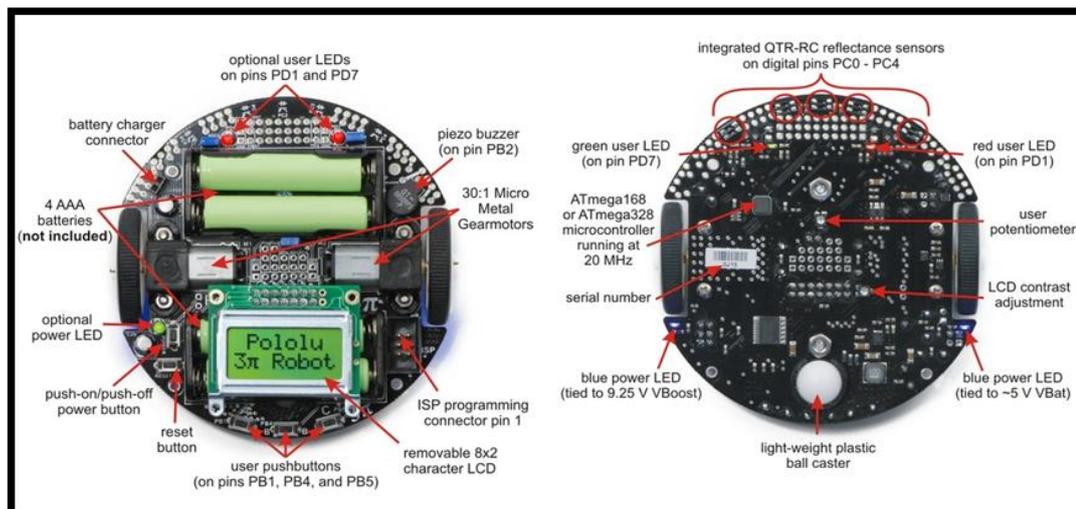


Figura 2.2.1 b características del Pololu

2.2.3 Atmega 328

El ATmega328P es un micro controlador de baja potencia CMOS de 8 bits basado en el AVR mejorado la arquitectura RISC. Mediante la ejecución de instrucciones de gran alcance en un solo ciclo de reloj, el ATmega 328P logra tasas de transferencia cerca de un MIPS por MHz que permite al diseñador del sistema a optimizar el consumo de energía en comparación con la velocidad de procesamiento.

Las características del ATMEGA 328 son las siguientes:

- 2KB de memoria flash ISP con la lectura y escritura
- Memoria eeprom 1KB
- 2KB SRAM

- 23 registros de propósito general
- Líneas de entradas /salidas
- 32 registro de propósito general de trabajo
- Tres temporizadores flexibles contadores con comparadores
- Interrupciones internas y externas
- 6 canales de 10 bits
- Convertidor A/D
- 5 modos seleccionables de software de ahorro de energía.

Mediante la ejecución de instrucciones de gran alcance en un solo clic de reloj, el dispositivo logra tasas de transferencia de cerca de 1 MIPS por MHz, equilibrando el consumo de energía y velocidad de procesamiento.

2.3 AVR Butterfly

Los kits de AVR Butterfly están diseñados para demostrar los beneficios y las principales características de los microcontroladores AVR. AVR Butterfly es un módulo de soporte que puede ser utilizado en numerosas aplicaciones. Fig 2.3

El AVR Butterfly contiene un microcontrolador ATmega169, el cual va a realizar el comando de las diferentes funciones de las que es capaz éste kit.

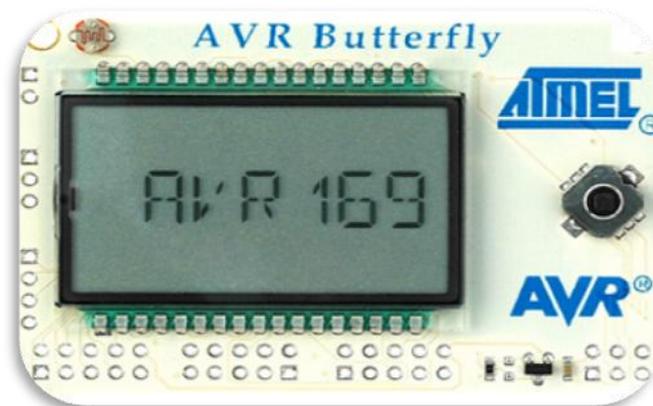


Figura 2.3AVR Butterfly

Característica del Butterfly

- Diseño de bajo poder
- El tipo de paquete MLF
- Controlador de LCD
- Memorias
- Flash, EEPROM, SRAM, DATAFLASH externos
- Interfaces de comunicación
- UART, SPI, USI
- Convertidor analógico a digital (ADC)
- Temporizadores / contadores

- Reloj en tiempo real (RTC)
- Modulación por impulsos (PWM)

2.3.1 Elementos que contiene el AVR butterfly.

Los siguientes recursos están disponibles en el kit del butterfly Atmega 169

- LCD en la pantalla de vidrio con 120 segmentos, para demostrar la ATMEGA 169 controlador LCD.
- Joystick de 4 direcciones con empuje el centro, como la entrada del usuario
- Elemento piezoeléctrico, para reproducir sonidos
- 32KHZ Xtal para la RTC
- 4 Mbit DATAFLASH, para el almacenamiento de datos
- RS-232-convertidor de nivel, para comunicarse con las unidades fuera de borda
- Coeficiente de temperatura negativo (NTC) termistor, para medir la temperatura
- Resistencia depende de la luz (LDR) para medir la intensidad de la luz
- 3v pila de botón (600mAh) para proporcionar energía de funcionamiento
- Emulación JTAG, para la interfaz de comunicación adicional

El ATMEGA 169 en el juego de controles de los periféricos externos, y también se puede utilizar para hacer la lectura de voltaje de 0 a 5 voltios.

El kit se puede reprogramar una serie de maneras diferentes, incluyendo programación en serie a través del puerto JTAG. La mayoría de usuarios prefieren utilizar el gestor de arranque precargado con el estudio de AVR para descargar nuevo código.

El AVR Butterfly viene con una aplicación reprogramada. En esta sección se pasará a través de los fundamentos de esta solicitud.

2.3.2 Joystick

El AVR Butterfly tiene un joystick en miniatura para operar la entrada de usuario. Maneja en cinco direcciones, incluyendo push arriba, abajo derecha izquierda y centro. La línea común de todas las direcciones es GND. Esto significa que pull-p interna debe estar habilitado en el ATMEGA 169 a detectar a partir de la entrada de la palanca de mando, véase la figura 2.2.6

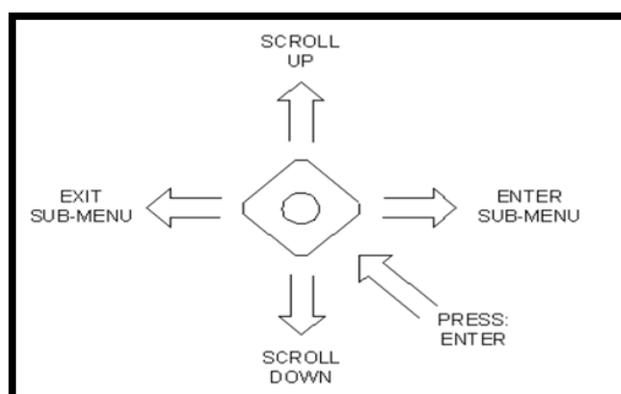


Figura Diagrama del Joystick 2.3.2

2.3.3 Pantalla LCD

La pantalla LCD del AVR Butterfly es la misma que la utilizada en la disposición STK502 de Atmel. Las conexiones entre el ATmega 169 y la pantalla LCD también son las mismas.

STK502 es un módulo superior diseñado para añadir soporte ATmega169 a la placa de desarrollo STK500 de Atmel Corporation.

STK502 incluye una pantalla LCD. Cuenta con seis dígitos de 14 segmentos, y algunos segmentos adicionales. En general, la pantalla es compatible con 120 segmentos. La pantalla está diseñada para la tensión de funcionamiento de 3V. Fig 2.2.7

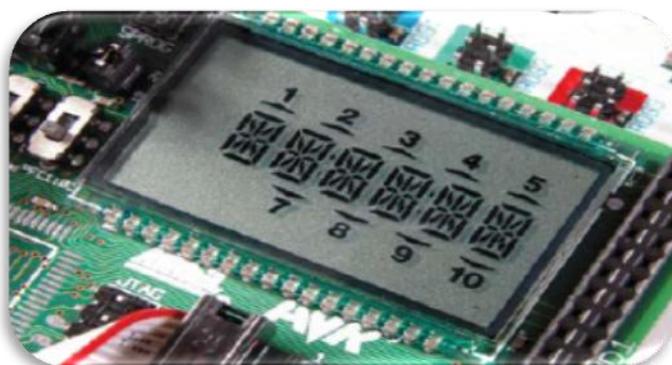


Figura 2.3.4 pantalla LCD

2.3.4 Conexión de la pantalla LCD STK502 al ATmega169

El segmento de pines de ATmega 129 se encuentran en PORTA, PORTC, PORTD y PORTG. Por razones de simplicidad en el uso de todos ellos son

unidos en la cabecera de la etiqueta “pasadores de segmento de ATmega 169”. La cabecera a su lado, la etiqueta “STK502 pines LCD” tiene todos los segmentos pines para la pantalla LCD en el STK502.

Al utilizar el cable de 34 derivaciones que viene con el STK502-kit, los dos pines de conexión se pueden conectar, permitiendo que el ATmega 169 para controlar la pantalla LCD.

2.3.5 Atmega 169

El ATmega 169 es un microcontrolador de baja potencia CMOS de 8 bits basado en el AVR mejorado la arquitectura RISC. Mediante la ejecución de instrucciones de gran alcance en un solo ciclo de reloj, el ATmega 169 logra tasas de transferencia cerca de 1 MIPS por MHz que permite al diseñador del sistema optimizar el consumo de energía en comparación con la velocidad de procesamiento.

El núcleo AVR combina un amplio conjunto de instrucciones con 32 registros de propósito general de trabajo.

Todos los 32 registros están conectados directamente a la unidad lógica aritmética (ALU), lo que permite dos registros independientes que se alcanzará en una sola instrucción ejecutada en un ciclo de reloj. La arquitectura resultante es un código más eficiente mientras que alcanza

rendimientos de hasta 10 veces más rápido que los convencionales microcontroladores CISC.

El ATmega 169 proporciona las siguientes características:

- 16k bytes de sistema programable
- Flash con lectura y escritura mientras que las capacidades, 512 bytes de EEPROM, SRAM bytes 1K.
- 54 registros de propósito general
- 32 registros de propósito general de trabajo
- Controlador de LCD con la resistencia de step-up de tensión
- Una serie UART programable, serie universal
- Sistema de interrupción
- Interfaz con el inicio de condición del detector
- El Powerdown modo guarda el contenido del registro

2.4 MODULO HM –TR

Modulo transparente de datos inalámbricos de enlace que se desarrolla por la microelectrónica, dedicada a las aplicaciones que necesita la transmisión de datos inalámbrica.

Cuenta con alta velocidad de datos, ya la distancia de transmisión. El protocolo de comunicación es auto controlado y completamente transparente para la interfaz de usuario. El módulo puede ser incorporado a su diseño actual, de modo que la comunicación inalámbrica se pueden configurar fácilmente.

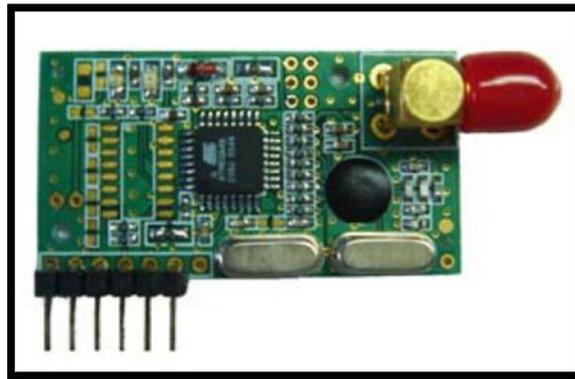


Figura 2.4 modulo Hm_Tr

2.4.1 Características

1. FSK tecnología, el modo dúplex medio, robusto a las interferencias
2. Banda ISM, sin necesidad de solicitar licencia de uso de frecuencias
3. Frecuencia de operación puede ser configurado y puede ser utilizado en aplicaciones FDMA

4. Desviación de frecuencia de transmisión y ancho de banda del receptor puede ser seleccionado.
5. Traducción Protocolo es dueño de sí mismo, fácil de usar.
6. Velocidad de datos se puede seleccionar de una amplia gama.
7. Proporcionar pines permiten controlar ciclo de trabajo para satisfacer los requisitos de aplicación diferentes
8. Alta sensibilidad, rango de transmisión de largo.
9. UART interfaz estándar, TTL o RS-232 seleccionable por el nivel de la lógica
10. Muy, confiables de pequeño tamaño, fácil montaje.

2.4.2 Aplicación

- Control remoto, sistema de medición a distancia
- Inalámbrico de medición
- Control de acceso
- Identidad de la discriminación
- Recopilación de datos