**Introducción del pre-proyecto de tesina**

Se pretende dar apoyo al proceso de aprendizaje mediante la utilización de la ciencia y la tecnología, favoreciendo a los estudiantes en la construcción de conceptos elementales para dar inicio a las grandes tendencias tecnológicas. Para ello, se deben utilizar los recursos específicos, pretendiendo lograr en las personas autonomía, iniciativa, efectividad en la resolución de problemas, búsqueda de soluciones sostenidas, trabajo en equipo y creatividad e interés en el labor científico.

Dado esto es necesario incursionar en el desarrollo de la investigación en los ámbitos de la computación, control, mecánica y electrónica. Los cuales dieron paso a la robótica como técnica que combina diversas disciplinas, logrando un alto impacto en la educación por la facilidad que presenta a los docentes como herramientas de incentivo, para lograr motivar a los estudiantes en la creación de prototipos, proyectos de investigación y productos tecnológicos.

**Las nuevas tendencias de hardware como** microcontroladores, smartphones y nuevos dispositivos programables, requieren contar con un nuevo esquema de diseño donde se puedan integrar las distintas tecnologías relacionadas (robótica, redes, plataformas móviles, etc.) en un área de conocimiento específica, para lograr una integración de saberes y disminuir la curva de aprendizaje de personas que se introducen en estas temáticas.

Para ello se pretende desarrollar una arquitectura denominada SAR (sistema autónomo robótico) gestionada por un software definido como agente inteligente (que responda al modelo basado en objetivos) para la investigación y análisis del medio ambiente.

El SAR se creará mediante la plataforma Arduino que contará con actuadores como motores (cada uno con su respectiva rueda) para desplazarse sobre una superficie terrestre, servo motores para manipular el ambiente (brazos robóticos, grúas, direccionamiento, etc.) y sensores que permitan tomar muestras del ambiente (temperatura, humedad, presión, gases, fotografías, etc.). Todos estos componentes se ensamblarán sobre distintas piezas estructurales para darle la forma de robot móvil.

El agente inteligente será desarrollado sobre el IDE de Arduino con el lenguaje C++ utilizando un patrón de diseño controller (controlador). Este diseño se enfoca en dos estados, autónomo y manual. En el modo autónomo el agente se encargará de manipular los sensores necesarios para tomar muestras del ambiente cada un cierto período de tiempo. En el modo manual el agente pasa a un estado receptivo, donde se le otorga el control a la app (aplicación móvil). Ésta será desarrollada en la plataforma Android y contará con una interfaz de usuario que facilitará la comunicación con el SAR, permitiendo manipular el desplazamiento del mismo sobre la superficie, intercalar entre los dos estados (autónomo y manual) y obtener las muestras del ambiente según se soliciten.

La comunicación entre el SAR y Android se realizará por medio de señales inalámbricas de radiofrecuencia. Se mantendrá una arquitectura de diseño denominada cliente/servidor. Dónde el cliente es el dispositivo que ejecuta Android y el servidor es el SAR.

**Objetivos**:

* Crear un robot móvil que integre distintas plataformas, tanto en hardware como en software, para conformar un SAR.
* Desarrollar una app en plataforma Android que permite la manipulación del robot móvil (manejado por un microcontrolador).
* Integrar los distintos componentes al SAR, para lograr la comunicación inalámbrica entre las distintas plataformas (Microcontrolador y app).
* Diseñar protocolos de comunicación para el control y procesamiento de datos entre el microcontrolador y la app.
* Ensamblar al robot móvildistintos actuadores y sensores para analizar el ambiente en el que se encuentre.

Bibliografías

<https://es.wikipedia.org/wiki/Rob%C3%B3tica>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaci%C3%B3n_m%C3%B3vil>

<https://www.arduino.cc/>

Componentes para el SAR:

* Arduino UNO
* Estructura del N6
* Módulo relé x4 (4 pines digitales) o MotorShield L298 (4 pines digitales)
* Módulo bluetooth HC-05 (2 pines digitales)
* 1 Sensor ultrasónico HC-SR04 (2 pines digitales)
* 1 servo motor SG90 (1 pin digital)
* 1 acelerometro MMA7361 (3 pines analógicos)
* 1 sensor de temperatura KY-001 (1 pin analógico) o KY-013
* 1 sensor de llamas (1 pin digital y 1 pin analógico) KY-026

Conseguir

* Portapilas de 6
* Switch (para encendido/apagado)
* Módulo de fotografía
* Módulo GPS

Extras

* Sensor de golpe KY-031 (para detección de golpes en el robot)
* Sensor de vibración KY-002 (para detectar vibraciones)
* Sensor de campo magnético KY-003, alternativa ver sensor de campo magnético lineal KY-024
* Sensor fotoeléctrico tipo U KY-010
* Sensor de temperatura y humedad KY-015 (investigar precisión)
* Sensor de evasión de obstáculos KY032
* Sensor de micrófono sensible KY037, alternativa micrófono sensor de sonido KY-038
* Módulo cámara Omnivision Ov7670

Investigar cómo conectar varios Arduinos UNO entre sí

Investigar tabla de características de cada sensor (consumo, capacidades,etc)

|  |
| --- |
| **Módulo bluetooth HC-05 ($200)** |
| * Especificación bluetooth v2.0 + EDR (Enhanced Data Rate) * Puede configurarse como maestro, esclavo, y esclavo con autoconexión (Loopback) mediante comandos AT * Chip de radio: CSR BC417143 * Frecuencia: 2.4 GHz, banda ISM * Modulación: GFSK (Gaussian Frequency Shift Keying) * Antena de PCB incorporada * Potencia de emisión: ≤ 4 dBm, Clase 2 * Alcance 5 m a 10 m * Sensibilidad: ≤ -84 dBm a 0.1% BER * Velocidad: Asincrónica: 2.1 Mbps (max.)/160 kbps, sincrónica: 1 Mbps/1 Mbps * Seguridad: Autenticación y encriptación (Password por defecto: 1234) * Perfiles: Puerto serial Bluetooth * Módulo montado en tarjeta con regulador de voltaje y 6 pines suministrando acceso a VCC, GND, TXD, RXD, KEY y status LED (STATE) * Consumo de corriente: <50 mA * Corriente modo sleep: < 1mA * El pin RX del módulo requiere resistencia de pull-up a 3.3 V (4.7 k a 10 k). Si el microcontrolador no tiene resistencia de pull-up interna en el pin Tx se debe poner externamente. * Niveles lógicos: 3.3 V. Conectarlos a señales con voltajes mayores, como por ej. 5 V, puede dañar el módulo * Voltaje de alimentación: 3.6 V a 6 V * Dimensiones totales: 1.7 cm x 4 cm aprox. * Temperatura de operación: -20 ºC a +75 ºC |

|  |
| --- |
| **Sensor ultrasónico HC-SR04 ($80)** |
| * Dimensiones del circuito: 43 x 20 x 17 mm * Tensión de alimentación: 5 Vcc * Frecuencia de trabajo: 40 KHz * Rango máximo: 4.5 m * Rango mínimo: 1.7 cm * Duración mínima del pulso de disparo (nivel TTL): 10 μS. * Duración del pulso eco de salida (nivel TTL): 100-25000 μS. * Tiempo mínimo de espera entre una medida y el inicio de otra 20 mS. |

|  |
| --- |
| **Servo motor SG90 ($75)** |
| * Micro Servo Tower-pro * Velocidad: 0.10 sec/60° @ 4.8V * Torque: 1.8 Kg-cm @ 4.8V * Voltaje de funcionamiento: 3.0-7.2V * Temperatura de funcionamiento: -30 ℃ ~ 60 ℃ * Ángulo de rotación: 180° * Ancho de pulso: 500-2400 µs * Longitud de cable de conector: 24.5cm |

|  |
| --- |
| **Acelerometro MMA7361 ($120)** |
| * Bajo consumo de corriente: 400 μA. * Modo de espera: 3 μA. * Bajo Voltaje de la operación: 2,2 V – 3,6 V. * Alta sensibilidad (800 mV / g@1.5g). * Sensibilidad seleccionable (± 1,5 g, ± 6 g). * Encendido Rápido Tiempo de calentamiento (0.5 ms Tiempo de Respuesta Activa). * 0g-Detect para la Protección de la caída libre. * Acondicionamiento de señales con filtro de paso bajo. * Diseño robusto, alto Shocks supervivencia. |

|  |
| --- |
| **Sensor de temperatura KY-013 (1.3 dolares)** |
| * Temperatura de medición: -55°C ~ +125°C * Precisión: ±0.5°C * Pin analógico 5 del Arduino--> Pin de señal del módulo. Pin GND del Arduino --> Pin GND del módulo. Pin 5V del Arduino --> Pin intermedio del módulo (5V) |

|  |
| --- |
| **Sensor de temperatura KY-001 (3.6 euros)** |
| * Rango de Voltaje: 3.0 V ~ 5.5 V * Rango de Temperatura: -55°C ~ +125°C * Rango de Temperatura: 67°F ~ 257°F * Rango de Precisión: ±0.5°C * Dimensiones: 1.6x1.9x1.1cm * Peso: 2g |

|  |
| --- |
| **Sensor de llamas KY-026 ($120)** |
| * Voltaje funcional: 0 – 15V DC * Tamaño: 36mm x 16mm * Ángulo de detección: 60°C * Ajustes por potenciómetro * Salida analogíca de cantidad * LED indicador de alimentación. * Funciona entre las longitudes de onda infrarroja 760 nm a 1100 nm * Arduino pin GND --> Pin G del módulo. * Arduino pin +5V --> Pin “+” del módulo. * Arduino pin digital 4 --> Pin “D0” del módulo. * Arduino pin analógico 3 --> Pin “A0” del módulo. |

**Sensores extras**

|  |
| --- |
| **Sensor de golpe KY-031 ($55)** |
| * Voltaje optimo: 3 – 15V DC * Salida analógica * Alta/baja señal de nivel eléctrico (salida) * Ao, salida de señal de tensión tiempo en real * Pin + para Arduino +5 * Pin – para Arduino – * Pin A0 a Arduino A0 (programa análogo) * Pin D0 a Arduino 13 (programa digital) * AO, esta salida es de tipo análoga, la señal de tensión de salida será en tiempo real del micrófono * DO, funciona cuando la intensidad del sonido alcanza cierto punto, la salida de señal alta y baja. |

|  |
| --- |
| **Sensor de vibración KY-002 ($40)** |
| * Voltaje de funcionamiento: 3.3V ~ 5V * interruptor digital salida (0 &es; 1) * Material: PCB * Dimensiones: 2.4x1.5x0.9cm * Peso: 4g * modelo de componentes: SW-18015P * Pin - = GND, connect to GND of the Arduino * Pin (middel pin) +5 v, connect to Arduino +5 * Pin S signal, connect to Arduino pin 10 |

|  |
| --- |
| **Sensor de campo magnético KY-003 (3.3 euros)** |
| * Pin - = GND, conectar a GND del Arduino * Pin (pin central) +5 V, conectarse a Arduino 5 * La señal de pata S, debe conectarse a Arduino pin 10 * El consumo de energía, 3 mA en reposo, 8 mA cuando se enciende * Voltaje de funcionamiento: 3.3V ~ 5V * Interruptor digital salida (0 / 1) * Material: PCB * Dimensiones: 1.6x1.9x1.1cm * Peso: 2g |

|  |
| --- |
| **Sensor de campo magnético lineal KY-024 (1 euro)** |
| * Proporciona una sola salida estado ON / OFF * Alimentación 5V * El punto de intensidad 0 debe ser aprox +2,5V * Pin (-) –> GND, connect to GND of the Arduino * Pin (middle pin) +5 v –> connect to Arduino +5 * Pin AO signal –> connect to Arduino pin A0 |

|  |
| --- |
| **Sensor fotoeléctrico tipo U KY-010 ($55)** |
| * Pin izquierdo: GND * Pin medio: +5V * Pin derecho: Señal * Pin GND del Arduino con GND del módulo * Pin 3 del Arduino con Pin de señal del módulo * Pin 5V del Arduino con el Pin 5V del módulo * Si el sensor es accionado entonces el LED se enciende * Voltaje de funcionamiento: 3.3V ~ 5V * interruptor digital salida (0 / 1) * Material: PCB * Dimensiones: 2.4x1.5x0.9cm * Peso: 3g |

|  |
| --- |
| **Sensor de temperatura y humedad KY-015 ($40)** |
| * Voltaje de Suministro: 3.3 ~ 5.5V DC * Salida: Señal Digital. * Rango de Medición: Humedad 20-90% RH, Temperatura 0 ~ 50 °C. * Precisión: Humedad + -5% RH, Temperatura + -2 °C. * Resolución: Humedad 1% RH, Temperatura 1 °C. * Estabilidad a Largo Plazo: <± 1% RH / Año. * Puede medir Temperatura y Humedad sin que una medición afecte a la otra * Bajo consumo de energia * Señal de transmisión a distancia de hasta 20 metros * El [DHT11](http://soloarduino.blogspot.com.es/2013/12/sensor-temperatura-y-humedad-dht11.html) es un sensor digital de temperatura y humedad incorporado en el módulo, que está calibrado en fábrica para dar precisiones del orden del 5% en humedad y 2% en temperatura |

|  |
| --- |
| **Sensor de evasión de obstáculos KY032 ($80)** |
| * Voltaje de Trabajo: DC 3.3V-5V * Corriente: ≥ 20mA * Temperatura: -10 ℃ - +50 ℃ * Distancia de Detección :2-40cm * Interfaces de entrada/salida: (- / + / S / EN) * Ajuste: Ajuste de resistencia para sensibilidad de detección. * Angulo Efectivo: 35 ° * Tamaño: 28mm × 23mm * Peso: 9g * Este sensor de luz ambiental es adaptable, de alta precisión, que tiene un par de infrarrojos de transmisión y recepción, el infrarrojo transmisor emite una cierta frecuencia, al detectar la dirección de un obstáculo (reflector), él tuvo receptor de infrarrojos recibe el reflejo, cuando esto sucede el indicador LED enciende, a través del circuito, la señal digital de salida puede ser ajustada junto con la distancia de detección por medio de los potenciómetros |

|  |
| --- |
| **Sensor de micrófono sensible KY037 ($100)** |
| * AO, salida analógica, la señal de tensión de salida en tiempo real del micrófono * DO, cuando la intensidad del sonido alcanza un cierto umbral, la salida de señal de alta y baja. * Alimentación: 5 V DC * Permite detectar la intensidad de sonido del entorno * Posee un orificio de instalación para facilitar su uso y montaje * Incorpora LED Indicador de alimentación y LED Indicador de salida digital * Conexión de 4 hilos * Dimensiones: 35 x 15 x 14 mm * La salida del módulo es dual, en donde por un lado se tiene una señal analógica corresponde a una señal de tensión que va desde los 0 a 5 volts, y por otro lado una salida digital de 2 estados (0 o 1 lógico) según un umbral establecido mediante potenciómetro. |

|  |
| --- |
| **Módulo Micrófono con sensor de Sonido KY-038 ($65)** |
| * AO, salida analógica, la señal de tensión de salida en tiempo real del micrófono * DO, cuando la intensidad del sonido alcanza un cierto umbral, la salida de señal de alta y baja * Voltaje de función: 4 – 6V DC * Indicador de señal de salida. * Luz de indicación de encendido * Señal de salida de un solo canal. * Luz de salida del comparador * Ajuste de sensitividad por potenciómetro/software * La señal de salida efectiva es a bajo nivel (AB) * Cuando detecta sonido, la salida activa en BAJO y encenderá su correspondiente LED * Distancia máxima de inducción 0.5 metros. |

|  |
| --- |
| **Módulo cámara Omnivision Ov7670 ($178)** |
| * Alta sensibilidad para aplicaciones de poca luz * Bajo voltaje adecuado para aplicaciones integradas * Interfaz SCCB estándar compatible con interfaz I2C * RawRGB a RGB (GRB4: 2:2, RGB565/555/444), YUV (4:2:2) y YCbCr (4:2:2) formato de salida * Soporte VGA, CIF, y desde CIF hasta el tamaño 40x30 * VarioPixel manera submuestreo * Eliminar franjas de luz * Control de calidad de la imagen de calibración automático del nivel de negro incluyendo la saturación de color, tono, gamma, nitidez ANTI\_BLOOM * ISP ha eliminar el ruido y la función de compensación de píxeles muertos * imagen de la ayuda scaling * La lente es la pérdida de compensación de luz * 50/60Hz detección * La saturación ajusta automáticamente (ajuste UV) * Realce de bordes ajustar automáticamente * Reducción de ruido se ajustan automáticamente * Parámetros clave * Matriz fotosensible 640X480 * IO tensión de 2.5 V a 3.0 V (LDO interno para suministros básicos) del * La operación a potencia 60 mW/15 fpsVGAYUV * Sleep < 20 μ A * Temperatura de funcionamiento de-30 ° C a 70 ° C * 0 ° C a 50 ° C * (8-bit) formato de salida YUV/YCbCr4 RGB565/555/444 GRB4: 2: 2: 2:2 Raw RGB Datos * Tamaño óptico de 1/6 " * Campo de visión angular de 25 ° * Velocidad máxima de Zhen 30fps VGA * Sensibilidad 1.3 V/(Lux-sec) * Relación señal-ruido de 46 dB * Rango dinámico de 52 dB * Modo de navegación progresiva * Exposición electrónica * Area de 3.6 μ mx 3.6 μ m * Corriente oscura 12 mV/s a 60 ° C   Este módulo posee un sensor de imagen CMOS VGA OV7670, fabricado por Omnivision, capaz de trabajar a un máximo de 30 fps (cuadros por segundo) a una resolución de 640x480 pixeles (0.3MPx). Es un SoC (sistema en chip) por lo que es capaz de realizar procesamiento de imágenes, como: control de exposición, gamma, balance de blancos, saturación de color, control de tono (hue). Estos parámetros son configurables mediante la interface SCCB (Bus de Control de Cámara Serial). El sensor incluye filtros propios de eliminación de ruido eléctrico, fixed pattern noise (FPN), smearing, blooming, etc. |

|  |
| --- |
| ***Módulo ESP8266*** |
| ***Descripción del producto*** El módulo inalámbrico ESP8266 ha sido especialmente diseñado para que pueda conectar el microcontrolador a una conexión Wi-Fi de fácil, eficiente ya un bajo precio. Este módulo ESP8266 WiFi pequeño y potente soporta 802.11 b / g / n, utilizado muy Actualmente y puede funcionar como un punto de acceso (Access Point) o como (Station) Estación, envío y recepción de datos. La comunicación con el módulo de Arduino se puede hacer a través de serie utilizando los pines RX y TX, se puede configurar a través de comandos AT.  Especificaciones: – Chip: ESP8266 (ficha técnica) – Modelo: ESP-01 – Voltaje de funcionamiento: 3.3V – redes para apoyar: 802.11 b / g / n – Rango :. 90m aprox – Comunicación: Serial (TX / RX ) – Soporta TCP y UDP de comunicación – Conectores: GPIO, I2C, SPI, UART, entrada del ADC, salida PWM y el sensor de temperatura interno. – Modo seguro: OPEN / WEP / WPA\_PSK / WPA2\_PSK / WPA\_WPA2\_PSK – Dimensiones: 25 x 14 x 1 mm – Peso: 7 g Blog:– [Conexión de la red WIFI Arduino ESP8266](http://aaaa/) Pistas: 01 – Módulo WiFi ESP8266 |

***Observaciones***

N6

Conexión motores

**azul - lila (motor derecho)**

**blanco - negro (motor izquierdo)**

**Sensores**

**Sensor de temperatura y humedad KY-015:** Lento para sensar, alternativa, usar para sensar humedad únicamente.

**Sensor de temperatura KY-013:** Buena precisión para medir temperatura

**Acelerometro MMA7361:**