

MANUAL CYBORG *YOLTIC*

SIGNOS INGENIERÍA DaGaMa13

25 de marzo de 2021

Documentación del proceso de restauración del robót móvil CYBORG, por
parte de SIGNOS INGENIERÍA.

Índice general

1. Introducción	1
1.1. Estado Actual	2
1.2. Planos del robot CYBORG	3
1.3. Propuesta de mejoras	4
2. Planeación HARDWARE	9
2.1. Lista de componentes	10
2.1.1. Tarjetas de procesamiento	10
2.1.2. Módulos electrónicos	10
2.1.3. Electrónica básica	10
2.2. Tabla de Conexiones	12
2.2.1. Modelo V1.0, Conexiones Arduino	12
2.2.2. Modelo V2 .0 Conexiones Arduino	13
2.2.3. Modelo V1.0, Conexiones Raspberry Pi	13
2.3. Diagrama de Conexiones	14
2.4. Diseño de Circuito PCB	15
2.4.1. Diagrama Eléctrico	15
2.4.2. Placa circuito PCB	15
3. Planeación SOFTWARE	17
4. Construcción	19
A. Bibliografía de consulta de los componentes	21
B. Diagrama de Conexiones	23
C. Diagrama de Conexiones	25

Índice de figuras

1.1. Conexiones entre dispositivos	4
2.1. Conexiones entre dispositivos	14
2.2. Diseño PCB CYBORG	15
B.1. Conexiones entre dispositivos	23
C.1. Diseño PCB CYBORG Arduino	26

Capítulo 1

Introducción

El presente proyecto perteneciente a ***SIGNOS INGENIERÍA*** tiene como objetivo la restauración del robot móvil comercial conocido como *CY-BORG, TU ROBOT REAL*, el cual se encuentra actualmente en un estado de completo desuso debido a falta de partes que integran la electrónica de procesamiento y control de periféricos. Por lo que se optará por reemplazar parcial o totalmente la electrónica necesaria para restaurar las funciones básicas que presentaba originalmente, así como la implementación de mejoras en los elementos de control y procesamiento para actualizar y mejorar las capacidades del robot.

1.1. Estado Actual

En el momento de inicio del proyecto el robot móvil se encuentra completamente desarmado por componente funcionales y estructurales; los diseños de hardware, la programación original junto con los procesos de control son desconocidos debido a la falta de información proporcionada por el fabricante. Razón por la que se listarán a continuación los elementos conocidos.

Hardware

Los componentes disponibles de hardware sería:

- Base móvil de plástico con motores y ruedas integradas, así como la estructura de los sensores infrarojos.
- Sensores Fotosensibles, Fotoresistores.
- Sensores ultrasónico, terminales Rx y Tx.
- Antenas de plástico con led's verdes integrados.
- Piezas de plástico perteneciente a la carcasa superior.
- Partes control remoto.

Software

Respecto al software, se sabe que se tenía un microcontrolador principal que administraba todos los componentes de hardware y tenía programado los siguientes comportamientos:

- Modo de seguimiento y evasión de una fuente luminosa.
- Modo de seguimiento y evasión de objetos cercanos.
- Modo de seguido de línea, blanco y negro.
- Modo de movimiento controlado vía remota.

1.2. Planos del robot CYBORG

1.3. Propuesta de mejoras

Debido a que muchos de los elementos originales no se encuentran disponibles o discontinuados, se propuso realizar una restauración completa implementando nuevos componentes así como la búsqueda de la mejora de las capacidades de la unidad robótica.

Mejoras de las unidades de procesamiento

El microcontrolador con la programación original de control y comportamientos se sustituirá por una unidad Raspberry Pi V2 para la función de procesamiento y ejecución de comportamientos y una tarjeta Arduino UNO para el control de sensores y actuadores.

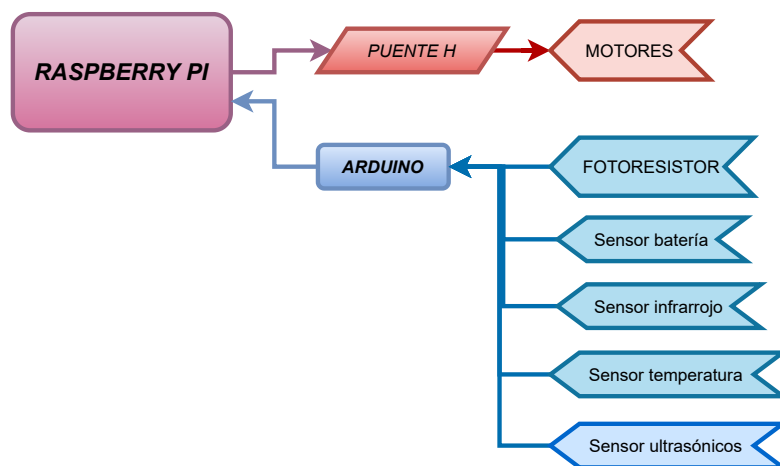


Figura 1.1: Conexiones entre dispositivos

Mejoras en el diseño del hardware

Las mejoras a nivel de hardware se basarán principalmente en reconstruir el diseño y agregar nuevos elementos recientes que mejoren las capacidades de la unidad robótica, entre las cuales se encontrarán:

- Reemplazo del circuito integrado original por un diseño propio integrando nuevos componentes, así como la creación del PCB para futuras reparaciones.
- Reemplazo del tipo de baterías a unas baterías recargables de tipo LiPo.

- Cambio del led verde de las antenas a un tipo RGB para facilitar las notificaciones de estado al usuario.
- Implementación de componentes de monitoreo del estatus del robot.
- Conexión bluetooth a algún dispositivo móvil.

Mejoras en la arquitectura del software

Las mejoras a nivel de software se reflejarán principalmente en la implementación de toda la arquitectura sobre el sistema operativo ROS, así como la búsqueda de recrear los comportamientos registrados anteriormente. Los cambios más destacados serán:

- Creación de un repositorio del proyecto donde se almacene en totalidad el desarrollo del proyecto.
- Implementación de la arquitectura del sistema principal de control y comportamientos sobre el sistema operativo ROS.
- Recuperación de los comportamientos originales descritos anteriormente.
- Implementación (de ser posible) de las capacidades de mapeo y navegación autónoma por parte de la unidad robótica.
- Conexión y control remota por medio de un dispositivo
- Conexión y control remota por medio de un dispositivo móvil conectado por medio de bluetooth.

Fases de Desarrollo

El proyecto de restauración se desarrollará en las siguientes fases de contracción y reparación:

- **Fase 1** *Cambio de hardware base*: Se realizarán los cambios en los indicadores led, instalación del puente H, instalación de nueva fuente de alimentación, instalación de las tarjetas de control Raspberry Pi y Arduino. Implementación del Modo seguidor y evasión de luz.
- **Fase 2** *Instalación sensores y actuadores de estatus y de entorno*: Instalación de sensores de percepción del entorno como temperatura, ultrasónicos, sensor de voltaje; y actuadores de status tales como buzzers. Implementación del modo evasión de obstáculos y nodo de status.
- **Fase 3** *Instalación de hardware de alto nivel*: Instalación de sensores infrarrojos, modulo de carga de batería, etc. Implementación de modo de seguidor de líneas y mejora al nodo de status.
- **Fase 4** *Navegación autónoma*: Implementación del modo de mapeo y navegación autónoma del robot.
- **Fase 5** *Aplicación móvil*: Implementación de una aplicación móvil por medio de una conexión bluetooth.

Modelos Desarrollados

Durante el desarrollo del proceso de restauración se observó que el proyecto podría implementarse mediante diferentes modelos los cuales requerían componentes más reducidos.

- **Modelo Arduino test V1.0** Este modelo se enfoca en probar los componentes básicos: motores, resistores, led RGB, ultrasónicos, sensor voltaje, sensor temperatura; con la finalidad de probar las convenciones de dirección y pines disponibles.
- **Modelo Arduino Full V1.0** Este modelo se enfoca en considerar todos los elementos disponibles en el robot, además de incluir nuevas funcionalidades que no estaban contempladas en sus actividades originales. La principal característica de este modelo es que la tarjeta controladora debe ser un *Arduino MEGA*.
- **Modelo ArduinoR V1.0** Este modelo se enfoca en solventar necesidades planteadas originalmente en el proyecto, la de obtener toda la información de los sensores, tratarla y enviarla a la Raspberr para su uso.
- **Modelo Raspberry Full V1.0** Este modelo, similar al *Arduino Full* tiene como finalidad que todos los elementos se encuentren controlados únicamente por la tarjeta Raspberry Pi.

Capítulo 2

Planeación HARDWARE

Como se mencionó en el capítulo anterior, las mejoras a nivel de hardware se basarán principalmente en reconstruir el diseño original el cual se discontinuó y agregar nuevos elementos de tecnologías más recientes que mejoren las capacidades de la unidad robótica; entre las mejoras propuestas se encontrarán:

- Reemplazo del circuito integrado original por un diseño propio integrando nuevos componentes, así como la creación del PCB para futuras reparaciones.
- Reemplazo del tipo de baterías a unas baterías recargables de tipo LiPo, junto con la implementación de un módulo de carga.
- Cambio del led verde de las antenas a un tipo RGB para facilitar las notificaciones de estado al usuario.
- Implementación de componentes de monitoreo del estatus del robot.
- Conexión bluetooth a algún dispositivo móvil.

2.1. Lista de componentes

Los componentes considerados para realizar la mejora del diseño del hardware se listarán a continuación:

2.1.1. Tarjetas de procesamiento

- Tarjeta *Arduino UNO REV3* o *NANO*
- Tarjeta *Raspberry Pi V2 B+*

2.1.2. Módulos electrónicos

- Módulo Puente H Dual *L293D*
- 2 Módulo Sensor Ultrasónico *HC-R04*
- 2 Sensor Fotorresistor
- Sensor infrarrojo Rx y TX
- Sensor de temperatura *LM35*
- 2 Sensor ultrasónico Rx y Tx

2.1.3. Electrónica básica

- 2 Batería LiPo *LG LGDAS31865*
- 1 Buzzer
- Headers hembra
- Headers Macho
- 1 Led Rojo cátodo común
- 1 Led Verde cátodo común
- 1 Led RGB cátodo común
- 1 Pushbotton

2.1. LISTA DE COMPONENTES

11

4 Resistores 1k Ohm

1 Resistor 10k Ohm

2.2. Tabla de Conexiones

La descripción de las conexiones del Arduino y Raspberry para los modelos descritos en el capítulo 1 se separará en diferentes secciones respectivas.

2.2.1. Modelo V1.0, Conexiones Arduino

A continuación se describirán las conexiones y pines involucrados con el Arduino para su implementación como unidad de procesamiento y control de hardware:

<i>Pin Arduino</i>	<i>Pin Placa</i>	<i>Descripción</i>
Vcc	Vcc Placa	Voltaje alimentación
GND	GND Placa	Tierra
A0	SL0	Entrada analógica FotoResistor Der
A1	SL1	Entrada analógica FotoResistor Izq
A2	STmpt	Entrada analógica Sensor Temperatura
A3	DivVtj	Entrada analógica Divisor Voltaje
A4	PBttn	Entrada digital Push Button
D2	U0T	Entrada digital HCSR04 Trigger
D3	U0E	Entrada digital HCSR04 ECHO
D4	U1T	Entrada digital HCSR04 Trigger
D5	U1E	Entrada digital HCSR04 ECHO
D6	Bzz	Salida digital buzzer
D7	MtrDer0	Salida digital Motor Derecho 0
D8	MtrDer1	Salida digital Motor Derecho 1
D9	MtrIzq0	Salida digital Motor Izquierdo 0
D10	MtrIzq1	Salida digital Motor Izquierdo 1
D11		Salida
D13	LedS	Salida digital para el Led de estado del robot

2.2.2. Modelo V2 .0 Conexiones Arduino

A continuación se describirán las conexiones y pines involucrados con el Arduino únicamente como unidad de control de hardware:

<i>Pin Arduino</i>	<i>Pin Placa</i>	<i>Descripción</i>
Vcc	Vcc Placa	Voltaje alimentación
GND	GND Placa	Tierra
A0	SL0	Entrada analógica FotoResistor Der
A1	SL1	Entrada analógica FotoResistor Izq
A2	STmpt	Entrada analógica Sensor Temperatura
A3	DivVtj	Entrada analógica Divisor Voltaje
D2	U0T	Entrada digital HCSR04 Trigger
D3	U0E	Entrada digital HCSR04 ECHO
D4	U1T	Entrada digital HCSR04 Trigger
D5	U1E	Entrada digital HCSR04 ECHO
D6	Bzz	Salida digital buzzer
D13	LedS	Salida digital para el Led de estado del robot

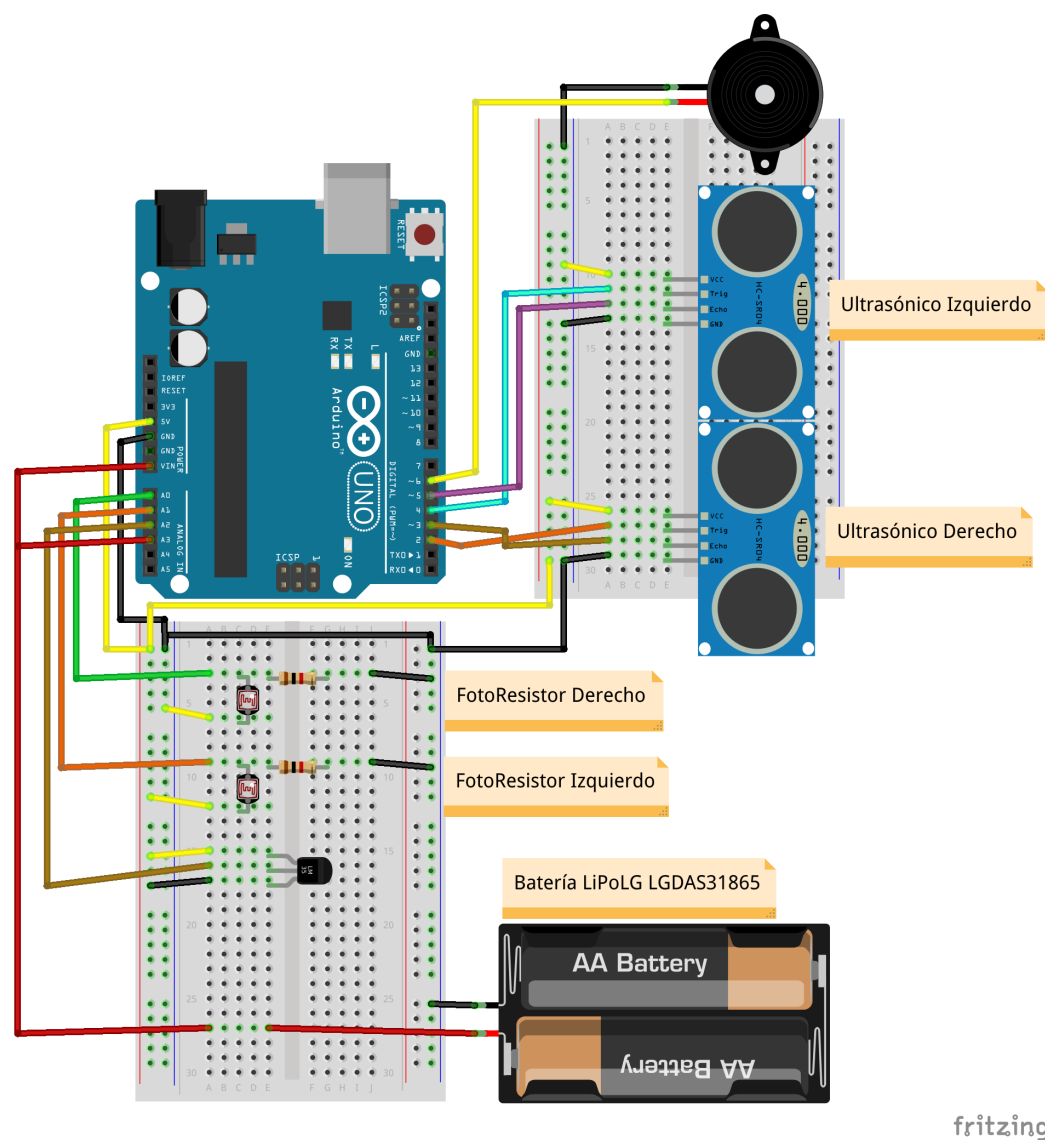
2.2.3. Modelo V1.0, Conexiones Raspberry Pi

A continuación se describirán las conexiones y pines involucrados con el Raspberry Pi:

<i>Pin Raspberry</i>	<i>Pin Destino</i>	<i>Descripción</i>
Vcc(4)	Vcc Out	Voltaje alimentación
GND(6)	GND Out	Tierra
GPIO18(12)	LED RED	Pin LED RGB RED
GPIO23(16)	LED GREEN	Pin LED RGB GREEN
GPIO24(18)	LED BLUE	Pin LED RGB BLUE
GPIO4(7)	MtDer0	Pin L293D IN1 Motor Derecho
GPIO17(11)	MtDer1	Pin L293D IN2 Motor Derecho
GPIO27(13)	MtIzq0	Pin L293D IN3 Motor Izquierdo
GPIO22(15)	MtIzq1	Pin L293D IN4 Motor Izquierdo

2.3. Diagrama de Conexiones

Ejemplificando gráficamente los dispositivos y sus conexiones descritas anteriormente se diseñó el siguiente diagrama:



fritzing

Figura 2.1: Conexiones entre dispositivos

2.4. Diseño de Circuito PCB

2.4.1. Diagrama Eléctrico

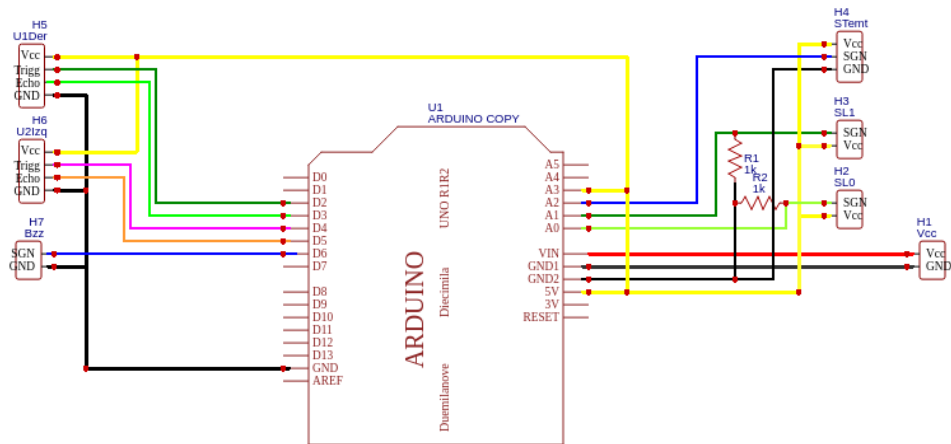


Figura 2.2: Diseño PCB CYBORG

2.4.2. Placa circuito PCB

Capítulo 3

Planeación SOFTWARE

Capítulo 4

Construcción

Apéndice A

Bibliografía de consulta de los componentes

- *Puente H DUAL L293D*
<https://www.instructables.com/Tutorial-for-Dual-Channel-DC-Motor-Driver-Board-PW>
- *Batería LiPo LG LGDAS31865*
<https://secondlifestorage.com/index.php?threads/lg-lgdas31865-cell-specifications>

22 *APÉNDICE A. BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA DE LOS COMPONENTES*

Apéndice B

Diagrama de Conexiones

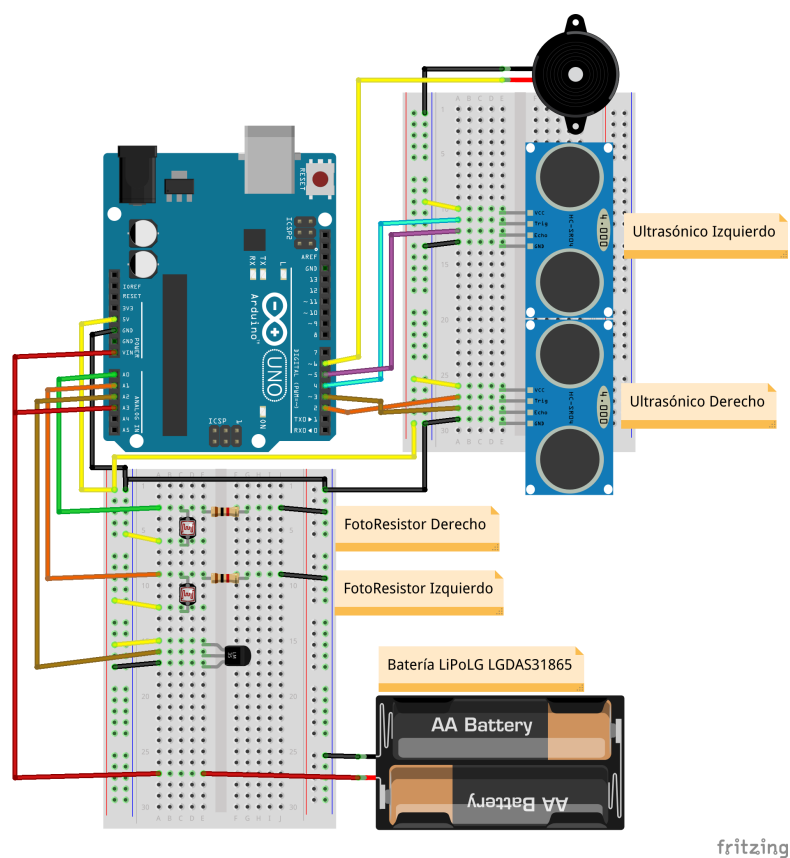


Figura B.1: Conexiones entre dispositivos

Apéndice C

Diagrama de Conexiones

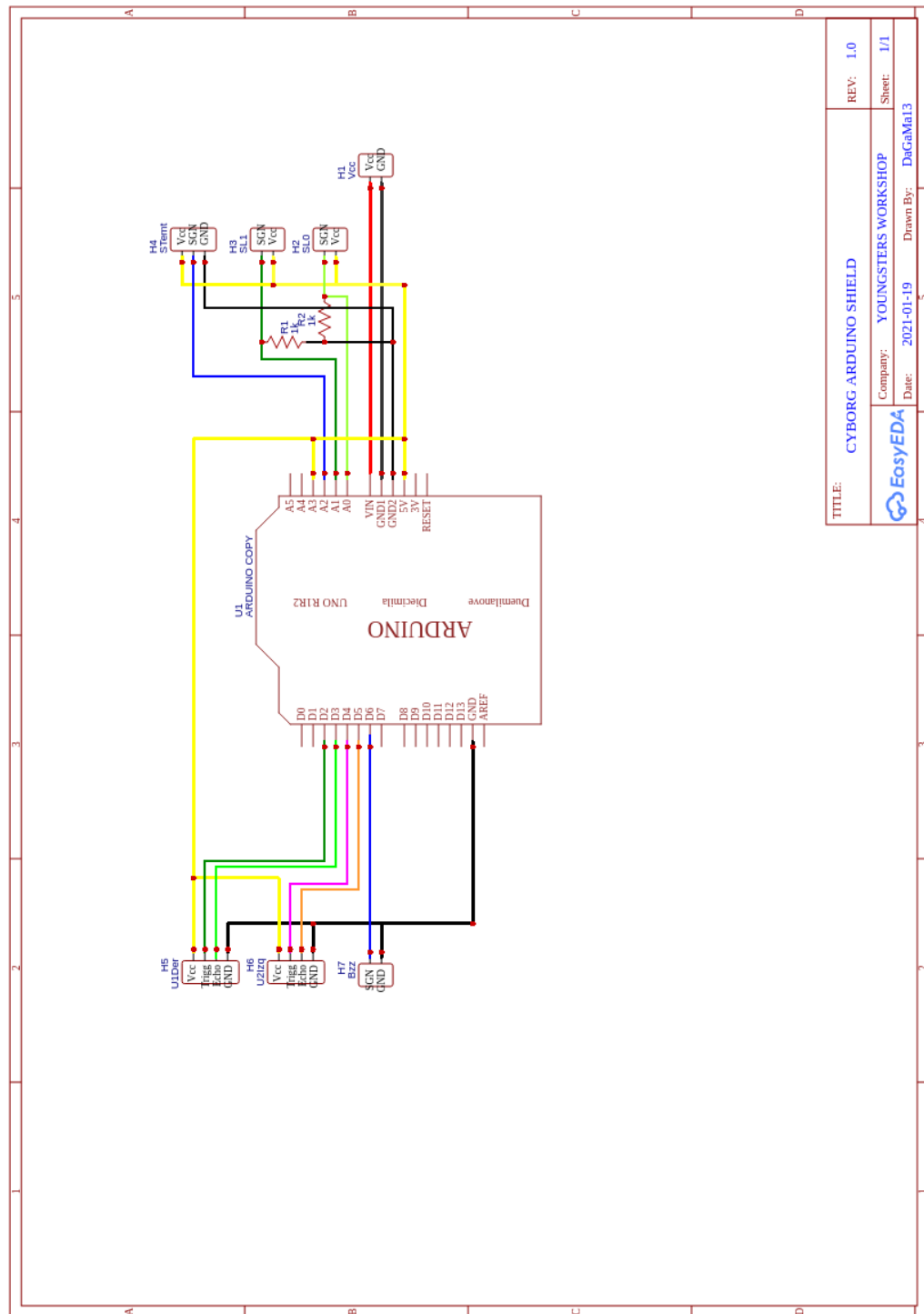


Figura C.1: Diseño PCB CYBORG Arduino