

Lista de materiales y componentes

Fundamentos de Sistemas Embebidos

Autor: José Mauricio Matamoros de Maria y Campos

1. Componentes Electrónicos

Importante: La lista de materiales presentada a continuación es meramente informativa. Los materiales utilizados durante las prácticas podrán cambiar dependiendo de su disponibilidad y precio, así como de las prácticas que se realicen.

Se asume que el alumno cuenta con un conector DIL para el GPIO de la Raspberry Pi (similar al de un Disco Duro PATA) y una protoboard, así como los cables y eliminadores necesarios.

1.1. Tarjetas

- 1× Raspberry Pi 3B o posterior¹
- 1× [Raspberry Pi Pico](#) o [UNIT DualMCU](#) o [Arduino UNO](#) o [Arduino Mega](#)
- 1× Display de cristal líquido *LCD* – 16×2
- 1× Adaptador I²C a *LCD* – 16×2 con módulo expansor PCF8574

1.2. Imprescindibles

- Adaptador cargador USB de 10–15W con salida 5V@3A. **Carga rápida NO**
- Cable USB-C con soporte para transporte de datos
- Cable micro-USB
- Adaptador micro-HDMI a HDMI²
- Adaptador HDMI a VGA o DVI³

1.3. Encapsulados

- 1× Sensor de temperatura LM35 en encapsulado TO-220 o TO-92
- 1× Sensor de temperatura DS18B20 en encapsulado TO-92
- 1× TRIAC BT138 o BT139 a 400V o más
- 1× Display 7 segmentos ánodo común

1.4. Diodos

- 2× Diodos 1N914
- 4× diodos 1N4007 o puente rectificador equivalente
- 7× Diodos emisores de luz LEDS de 5mm
- 1× LED ultrabrillante de 5mm

¹El laboratorio prestará a los alumnos tarjetas Raspberry Pi 4, misma que tendrán que ser repuestas en caso de que resultaran dañadas o si dejan de funcionar correctamente. Se recomienda a los alumnos adquirir sus propias tarjetas a fin de poder llevar a cabo las prácticas en casa.

²Mini-HDMI NO. Necesario sólo para la Raspberry Pi 4.

³Los monitores del laboratorio no cuentan con conexión HDMI, por lo que se precisa de un adaptador HDMI a VGA o HDMI a DVI para poder conectar la tarjeta.

1.5. Resistencias

- 8× resistencias de 330Ω
- 2× resistencia de 470Ω
- 2× resistencia de $1k\Omega$, $\frac{1}{4}$ Watt
- 1× resistencia de $1k\Omega$, 1Watt
- 2× resistencias de $4k7\Omega$
- 3× resistencias de $10k\Omega$
- 1× resistencia de $12k\Omega$
- 1× resistencia de $15k\Omega$
- 1× resistencia de $18k\Omega$
- 1× resistencia de $68k\Omega$

1.6. Condensadores y capacitores electrolíticos

- 1× Condensador de $0.1\mu F$

1.7. Circuitos integrados

- 1× Decodificador 7-segmentos SN74LS47N
- 1× Optoacoplador NPN 4N25 ⁴
- 1× Optoacoplador MOC 3021 ⁵
- 1× Darlington Array ULN2003

1.8. Otros

- 1× Fusible 127V 0.5A
- 1× foco incandescente a 60W NO AHORRADOR NI LED (preferentemente un foco tipo vela con socket E-12 de 10W)

2. Prácticas

A continuación se enlistan los componentes eléctricos y electrónicos que utilizarán algunas de las prácticas a realizarse. La lista no es exhaustiva y puede cambiar dependiendo de disponibilidad. Es posible utilizar componentes equivalentes, sin embargo, utilizar componentes diferentes puede hacer necesario el reemplazo de algunos otros.

Importante: Las prácticas a/b se realizan una u otra a elección del estudiante. No compre materiales para prácticas que no va a realizar.

3. Práctica 3: Uso del puerto GPIO de la Raspberry Pi

- 7 Diodos emisores de luz LEDs
- 8 resistencias de 330Ω
- 1 Condensador de $0.1\mu F$
- 1 Array Darlington ULN2003 (o 7 transistores de potencia)
- 1 Decodificador de 7-segmentos ánodo común
- 1 Display de 7 segmentos ánodo común

4. Práctica 6: Lectura de datos analógicos usando Arduino y la Raspberry Pi

- 1 Arduino UNO, Arduino Mega, o Convertidor A/D I²C

⁴El 4N25 es muy sensible. Se aconseja comprar 2 unidades en caso de que se queme

⁵El MOC 3021 es muy sensible. Se aconseja comprar 2 unidades en caso de que se queme

- 1 sensor de temperatura LM35 en encapsulado TO-220 o TO-92
- 2 Diodos 1N914
- 2 resistencia de $10k\Omega$
- 1 resistencia de $12k\Omega$ ⁶
- 1 resistencia de $18k\Omega$
- 1 Condensador de $0.1\mu F$

5. Práctica 7: Modulación de potencia de una lámpara incandescente

- 1 Arduino UNO o Arduino Mega
- 1 TRIAC BT138 o BT139
- 4 diodos 1N4007 o puente rectificador equivalente
- 1 optoacoplador MOC 3021
- 1 optoacoplador 4N25
- 1 foco incandescente (NO AHORRADOR NI LED)
- 1 resistencia de $68k\Omega$, $\frac{1}{4}$ Watt
- 1 resistencia de $10k\Omega$, $\frac{1}{4}$ Watt
- 2 resistencia de $4k7\Omega$, $\frac{1}{4}$ Watt
- 1 resistencia de $1k\Omega$, 1Watt
- 2 resistencia de 470Ω , $\frac{1}{4}$ Watt
- 2 resistencia de 330Ω , $\frac{1}{4}$ Watt
- 1 LED de 5mm
- 1 LED ultrabrillante de 5mm

6. Práctica 8a: Control de temperatura en lazo cerrado

- 1 Display de cristal líquido *LCD* – 16×2
- 1 sensor de temperatura DS18B20 en encapsulado TO-92
- 1 adaptador I²C a *LCD* – 16×2 con módulo expensor PCF8574
- 2 resistencias de $1k\Omega$
- 1 resistencia de $10k\Omega$
- 1 diodo emisor de luz LED rojo
- 1 diodo emisor de luz LED verde

7. Práctica 8b: Desplegado de temperatura en un display digital

- 1 Arduino UNO o Arduino Mega
- 1 sensor de temperatura LM35 en encapsulado TO-220 o TO-92
- 1 TRIAC BT138 o BT139
- 4 diodos 1N4007 o puente rectificador equivalente
- 2 diodos 1N914
- 1 optoacoplador MOC 3021
- 1 optoacoplador 4N25
- 1 foco incandescente (NO AHORRADOR NI LED)
- 1 resistencia de $15k\Omega$
- 1 resistencia de $18k\Omega$
- 1 resistencia de $12k\Omega$
- 3 resistencia de $10k\Omega$
- 2 resistencia de $4k7\Omega$
- 1 resistencia de $1k\Omega$
- 2 resistencia de 470Ω
- 2 resistencia de 330Ω

- 1 condensador de $0.1\mu\text{F}$