



Fundamentos de Microprocesadores y Microcontroladores

Mtro. Mario Alberto Peredo Durán

Práctica 2

727272 - Cordero Hernández Marco Ricardo

727576 - Guzmán Claustro Edgar

727366 - Rodríguez Castro Carlos Eduardo

Jal., 20 de junio de 2022

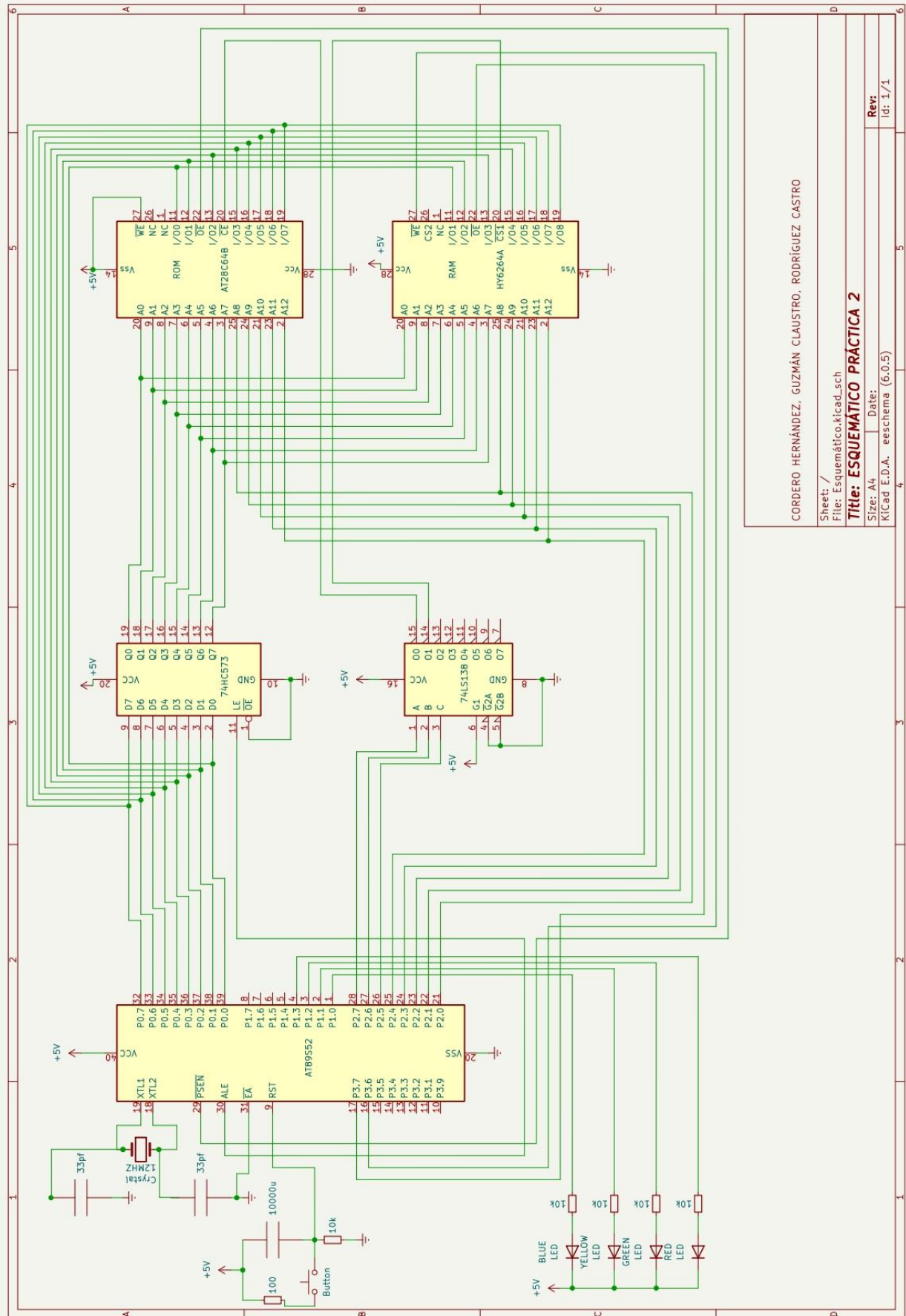
Desarrollo teórico

Para comenzar con la práctica, se ha de contar con conocimientos básicos de electrónica para dar una correcta interpretación al diagrama esquemático correspondiente al circuito final. Una vez que se han identificado los componentes y sistemas necesarios, se puede proceder a la parte física del hardware, en donde se han de identificar la apariencia del material con el que se cuenta para realizar la "traducción" de lo planteado a lo físico. Esta última parte descrita conlleva varias cuestiones por sí sola, puesto que, por ejemplo, se deben conocer qué componentes pueden ser afectados de manera fatal por la estática, o cuál resistencia es idónea para lo solicitado.

Como parte previa, se debe tomar en consideración encontrar las fichas técnicas de los elementos a utilizar, entre los que se encuentra la memoria RAM y ROM; el latch y el decodificador. Estos documentos son fáciles de encontrar, basta con una simple búsqueda en internet para tenerlos (revisar referencias). Esto para evitar tener problemas al momento de alambrear y no realizar el trabajo dos veces. Prosiguiendo con el desarrollo es recomendable realizar el diagrama esquemático antes del trabajo en físico, de esta manera se sabe con exactitud qué pata va a asignada a qué cable.

Para el proceso de alambrado es recomendable usar tres protoboards para tener espacio suficiente, además que da más comodidad para colocar y sacar los componentes. Esta es la parte más tardía y difícil de la práctica, ya que como se muestra más adelante, muchas conexiones se cruzan entre la memoria ROM y la RAM. Como acción opcional, se recomienda tener un repuesto de cada componente, ya que con la falta de experiencia al manipularlos, es muy común que estos terminen dañados.

Diagrama esquemático del circuito



CORDERO HERNÁNDEZ, GUZMÁN CLAUSTRO, RODRÍGUEZ CASTRO

Sheet: /
File: Esquemático.kicad_sch

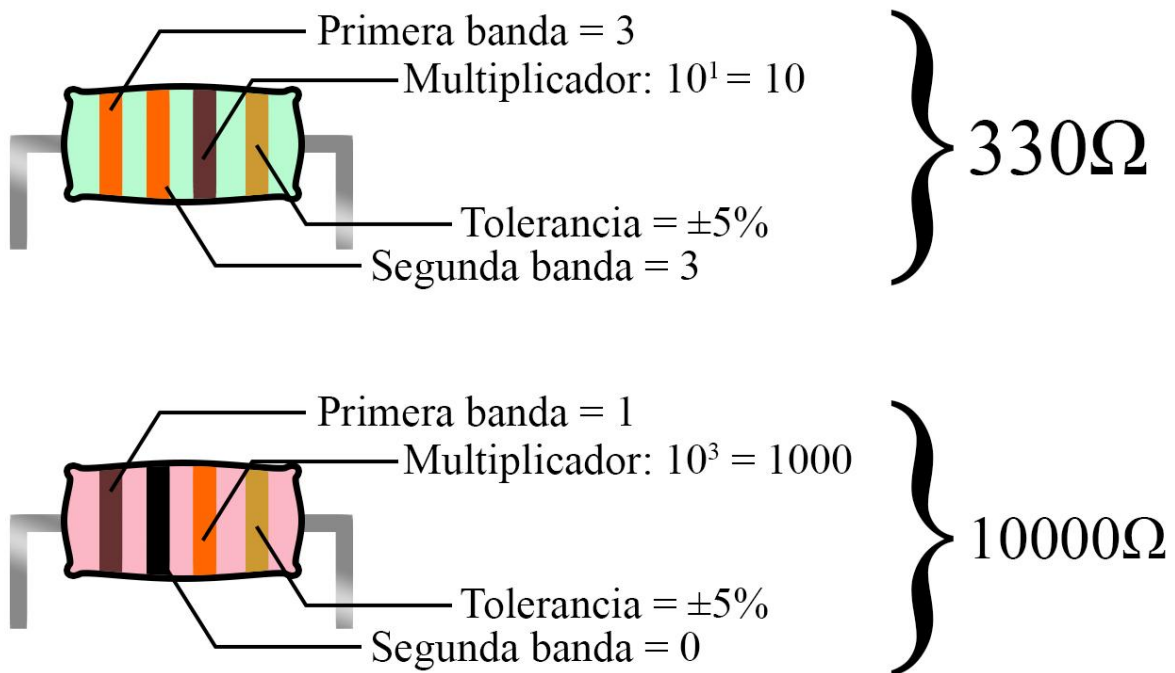
Title: **ESQUEMÁTICO PRÁCTICA 2**

Size: A4
KICad E.D.A. eeschema (6.0.5)

Rev:
Id: 1/1

Cálculo de resistencias

Para la práctica actual, únicamente se hicieron uso de resistencias fijas con dos valores distintos. A continuación se muestra el cálculo de sus valores (en Ohms).



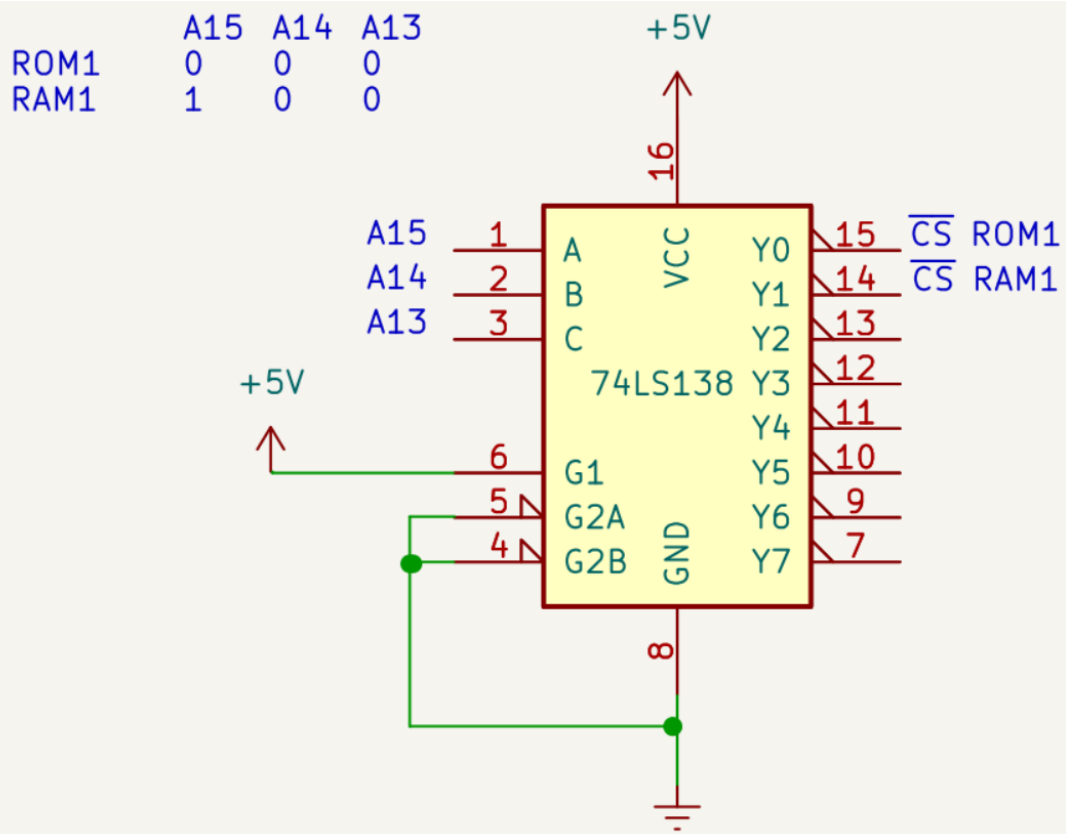
Las resistencias de 330Ω se fueron utilizadas principalmente para los diodos emisores de luz pero también puede ser encontrada en el sistema de power-on reset. Una única resistencia de $10K\Omega$ también fue utilizada en el mismo sistema mencionado.

Mapas de memoria

A15	A14	A13	A12																
32k	16k	8k	4k	2k	1k	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1				
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000H	Libre		
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7FFFH			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8000H	RAM		
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9FFFH			
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A000H	Libre		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	FFFFH			

A15	A14	A13	A12																
32k	16k	8k	4k	2k	1k	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1				
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000H	ROM		
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1FFFH			
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2000H	LIBRE		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	FFFFH			

Decodificador



Carátula solicitada



ITESO
Universidad Jesuita
de Guadalajara

Departamento de Electrónica, Sistemas e Informática

1. Basándote en el diagrama de flujo de la figura 2 y en el listado del programa de la página siguiente, codifica el programa a mano (no con ensamblador). Este programa escribe un dato conocido en toda la memoria RAM, para luego leerlo y verificar la integridad del mismo. Por medio de los LEDs se señala cada una de las posibles 4 fases del proceso:

- a. "Escribiendo"
- b. "Verificando"
- c. "Terminó y pasó la prueba" (Fin)
- d. "No pasó la prueba y se suspende el proceso"(Error)

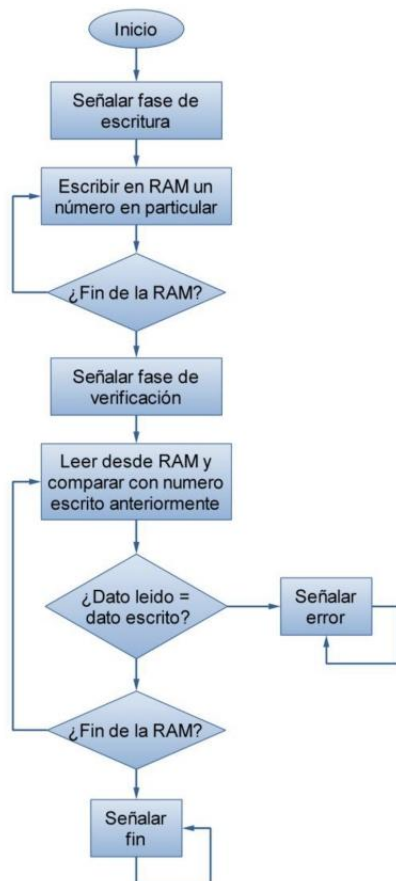


Figura 2

2. El programa se encontrará en la E²PROM (ROM)

Realizar el reporte de la práctica con la siguiente estructura:

- a. Anexar esta carátula.
- b. Desarrollo. Reportar todo lo que tuviste que investigar y hacer, antes de poner en funcionamiento el circuito. En dónde buscaste, qué dificultades encontraste y cualquier acción relacionada.
- c. Incluir el diagrama esquemático completo.
- d. Cálculo de resistencias.
- e. Mapas de memoria (de programa y de datos).
- f. Reportar la metodología. Se trata de escribir una secuencia de pasos para echar a andar una práctica y de los pasos a seguir cuando no funciona. Esta secuencia la seguirás en futuras prácticas para probar el funcionamiento de la misma. Enumerar los pasos y detallar cada uno de ellos.
- g. Conclusiones. Escribe sus conclusiones. Esta es la parte más importante de la práctica. Aquí debes escribir con qué conocimiento nuevo te quedas y qué conocimientos pudiste comprobar experimentalmente. Qué cosas no técnicas aprendiste.

Adicional

Puedes obtener hasta 10 puntos extras en la calificación de esta práctica si:

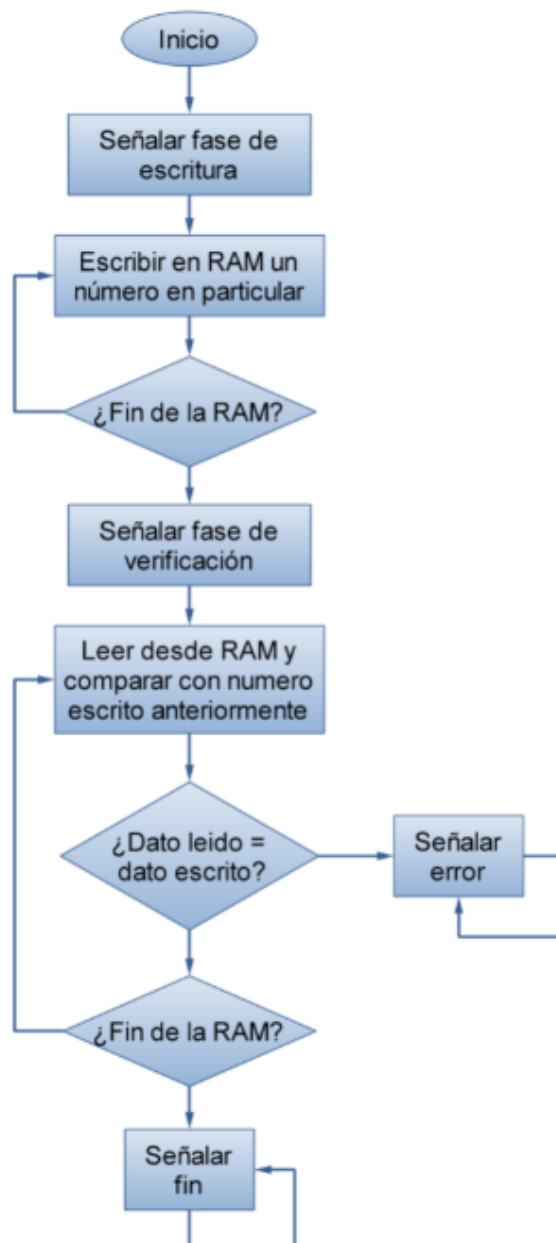
- Incluyes dos fotografías de los trenes de pulsos que se observan en el analizador lógico, bajo las siguientes condiciones:
 - I. La escritura del dato a la primera localidad de la RAM (con MOVX) y las

Metodología

Para la buena elaboración de una práctica:

- Revisar que las conexiones necesarias al microprocesador estén conectadas
- Revisar la asignación de patas de los componentes extra y que sus conexiones estén realizadas de manera correcta.
- Basar el alambrado según el esquemático.
- Revisar que haya voltaje en todos los lados de la protoboard.
- Revisar que los componentes funcionen, como el microprocesador o memorias con la herramienta superpro del laboratorio.
- Cuando los pasos anteriores se han realizado, verificar la funcionalidad del programa.
- Hacer un debug en cada fase del programa, se puede probar haciendo encender un led.
- Tomarse un respiro e iniciar desde el primer paso.

Diagrama de flujo / pseudocódigo



Listado del programa con comentarios

PC	Instrucción		
0000H	90 80 00	MOV DPTR,#8000H	; Dirección en donde inicia la RAM
0003H	C2 90	CLR P1.0	; Señaliza fase de escritura (prende el led)
0005H	74 AA	MOV A,#0AAh	; Dato a escribir en la RAM
0007H	F0	escribe: MOVX @DPTR,A	; Escribe el dato en la RAM
0008H	A3	INC DPTR	; Apunta a la siguiente localidad de la RAM
0009H	AE 83	MOV R6,83h	; Dirección de la parte alta del DPTR
000BH	BE A0 F9	CJNE R6,#0A0H,escribe	; Compara la parte alta del DPTR con la parte
			; alta de la primera localidad posterior a la última
			localidad de la RAM. Repite el ciclo,
			; hasta que termine de escribir toda la RAM
000EH	D2 90	SETB P1.0	; Señaliza terminación de la fase de escritura
0010H	C2 91	CLR P1.1	;Señaliza fase de verificación (prende el led)
0012H	90 80 00	MOV DPTR, #8000H	; Dirección en donde inicia la RAM
0015H	E0	verifica: MOVX A,@DPTR	; Lee el dato
0016H	B4 AA 14	CJNE A,#0AAh,error	; Compáralo con el dato original
			; y si no es igual, es que hay un error
0019H	A3	INC DPTR	; Apunta a la siguiente localidad de la RAM
001AH	74 55	MOV A,#55h	; Cambia el AAh por cualquier otro valor
001CH	AE 83	MOV R6,83h	; Dirección de la parte alta del DPTR
001EH	BE A0 F4	CJNE R6,#0A0H,verifica	; Compara la parte alta del DPTR con la parte
			; alta de la primera localidad posterior a la última
			localidad de la RAM. Repite el ciclo,
			; hasta que termine de leer toda la RAM
0021H	D2 91	SETB P1.1	; Señaliza terminación de la fase de verificación
0023H	C2 92	CLR P1.2	; Señaliza fase final
0025H	7F FF	fin: MOV R7,#255d	; Inicia ciclo de retardo
0027H	DF FE	DJNZ R7,\$;
0029H	B2 92	CPL P1.2	; Haz que el led de OK parpadeo
002BH	80 F8	JMP fin	; Brinca al final del programa
002DH	D2 91	error: SETB P1.1	; Señaliza terminación de la fase de verificación
002FH	C2 93	CLR P1.3	; Señaliza fase de error
0031H	7F FF	ciclo: MOV R7,#255d	; Inicia ciclo de retardo
0033H	DF FE	DJNZ R7,\$;
0035H	B2 93	CPL P1.3	; Haz que el led de error parpadeo
0037H	80 F8	JMP ciclo	; Permanece indefinidamente en la fase de error

Intel hex-80

```
:10000000908000C29074AAF0A3AE83BEA0F9D290F3
:10001000C291908000E0B4AA14A37455AE83BEA030
:10002000F4D291C2927FFFDFEFEB29280F8D291C2E9
:09003000937FFFDFEFEB29380F81C
:00000001FF
```


Conclusiones individuales

- Cordero Hernández:

El aprendizaje más grande que me queda en esta ocasión no es algo nuevo, si no un recordatorio de mi mundana posición en el mundo actual, es decir, la de ser un estudiante de ingeniería. Los retos encontrados en el desarrollo de esta práctica quedaron muy por encima de mis expectativas, ya que, al ser apenas la segunda, no se esperaba un aumento de proporciones exponenciales como las que se presentaron. No cabe duda que la parte más compleja, tediosa, decepcionante y fatídica fue la del cableado, esto por la cantidad de material y técnicas manuales que requirió el producto final. Aunado a esto, la puesta en ruedo de manera individual tanto mía como de la de mis compañeros de equipo supuso una notoria consternación y angustia hacía la revisión final. Afortunadamente, puedo aseverar que los errores y complicaciones que se presentaron en la primera práctica ya no se dejaron ver del todo en la que actualmente se describe, dado que elementos básicos de la electrónica y el flujo de datos y funcionamiento de señales del microprocesador ya no resultaron algo ajeno a nuestro conocimiento. Una de las partes más interesantes y que con toda seguridad permeará en mí por lo menos a lo largo del desarrollo de la materia es la de la capacidad de la interpretación en un contexto desconocido, lo cual se pudo adquirir al momento de leer las fichas técnicas de los componentes, así como en aquellas situaciones en las que se tuvieron que extender dudas al profesor, obteniendo respuestas ofuscadas y de complejo entendimiento. Finalmente, más que un aprendizaje, me llevo un arrepentimiento respecto a la revisión de la práctica, pero supongo que también se podría aprender de aquello con el suficiente coraje.

- Guzmán Claustro:

Sin duda alguna, esta práctica representó todo un desafío. La parte del alambrado fue realmente tardía, sin embargo, basando las conexiones en las hojas de especificaciones de cada componente la tarea fue más sencilla. Crear los mapas de memoria y partiendo de su resultado configurar el decodificador 74LS138 fue realmente entretenido, pues ese resultado tenía que ser el correcto para que todo el circuito funcionara.

Ahora comprendo de manera más clara lo que es un microcontrolador y un microprocesador. Como observación final, crear el diagrama esquemático antes de alambrear puede ser de mucha ayuda, pues realizar ambas tareas en el orden contrario te hace perder más tiempo.

- Rodríguez Castro:

Esta práctica fue un verdadero reto ya que formalizó muchos más temas que la práctica anterior, el contenido fue mayor y por ende las conexiones en la protoboard fueron más complicadas. Estas conexiones requirieron de más búsqueda por internet por los datasheets del latch, decodificador y memoria RAM y ROM. La parte que más me sirvió, de nuevo, fue el alambrado y la programación de la memoria ROM y

microprocesador ya que siempre me permite tener un mejor entendimiento al manejar los componentes físicos y ver cómo se comportan.

Referencias

Atmel. (2009). 64K (8K x 8) Parallel EEPROM with Page Write and Software Data Protection (AT28C64B). <https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/doc0270.pdf>

Mazidi, M. A., Mazidi, J. G., McKinlay, R. D. (2014). The 8051 Microcontroller and Embedded Systems. Harlow: Pearson.

MacKenzie, I. S., Phan, R. C.-W. (2007). The 8051 Microcontroller. New Jersey: Pearson.

Hyundai. (1999, enero). HY6264A Series (N.o 2). <https://datasheetpdf.com/pdf-file/488894/Hyundai/HY6264A/1>

Texas Instruments. (1972, diciembre). SN54LS138, SN54S138, SN74LS138, SN74S138A 3-LINE TO 8 LINE DECODERS/MULTIPLEXERS (N.o 1). <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/sn74ls138.pdf?ts=1654860627458>