

Instituto Universitario Aeronáutico

Facultad de Ingeniería



ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS I

PROYECTO PARCIAL II

Alumnos:

Badami Celeste Antonella
Bustos Brizuela Joaquin
Heredia Franco Fabricio
Meinardi Sofía Abril

(cbadami845@alumnos.iua.edu.ar)
(dbustos704@alumnos.iua.edu.ar)
(theredia538@alumnos.iua.edu.ar)
(smeinardi224@alumnos.iua.edu.ar)

Profesor:

Luis E. Toledo

CONSIGNA DE PROYECTO

- Realice un programa a fin de que el usuario pueda seleccionar desde un menú, una de cuatro secuencias posibles. Dos de ellas serán “**El auto fantástico**”, implementado por algoritmo, y “**La carrerita**”, implementado por tabla. Las otras dos serán propias de cada grupo y se deberán implementar una por algoritmo y otra por tabla
- Implemente el control de acceso a este menú mediante password.
- Cada vez que el usuario seleccione una secuencia el programa deberá cambiar la pantalla para indicar cual secuencial está ejecutándose y cómo hacer para salir de la misma. Al optar por abandonar la actual, el programa deberá regresar al menú principal inmediatamente sin completar la secuencia que se está desarrollando y apagando todas las luces.
- Permite la posibilidad de controlar la velocidad de cada secuencia. Presionando la flecha hacia arriba se incrementará la velocidad y presionando la flecha hacia abajo se reducirá. Introduzca la comprobación de las teclas oprimidas en el lugar apropiado de su programa a fin de percibir la reacción del sistema en forma inmediata, independiente de la velocidad actual. La velocidad ajustada en cada secuencia deberá conservarse entre llamadas a diferentes secuencias.

DESARROLLO

HERRAMIENTAS UTILIZADAS

Para el desarrollo del proyecto se ha utilizado la placa *DE0-NANO* y el *IDE Quartus 1.19*

CONFIGURACIÓN DE PINES:

Node Name	Direction	Location	I/O Bank	VREF Group	Fitter Location	I/O Standard	Reserved	Current Strength	Slew Rate	Differential Pair	Strict Preservation
INport[7]	Input	PIN_E1	1	B1_NO	PIN_E1	2.5 V		8mA (default)			
INport[6]	Input				PIN_N8	2.5 V (default)		8mA (default)			
INport[5]	Input				PIN_P8	2.5 V (default)		8mA (default)			
INport[4]	Input				PIN_T7	2.5 V (default)		8mA (default)			
INport[3]	Input	PIN_M15	5	B5_NO	PIN_M15	2.5 V		8mA (default)			
INport[2]	Input	PIN_B9	7	B7_NO	PIN_B9	2.5 V		8mA (default)			
INport[1]	Input	PIN_T8	3	B3_NO	PIN_T8	2.5 V		8mA (default)			
INport[0]	Input	PIN_M1	2	B2_NO	PIN_M1	2.5 V		8mA (default)			
OUTport[7]	Output	PIN_L3	2	B2_NO	PIN_L3	2.5 V		8mA (default)	2 (default)		
OUTport[6]	Output	PIN_B1	1	B1_NO	PIN_B1	2.5 V		8mA (default)	2 (default)		
OUTport[5]	Output	PIN_F3	1	B1_NO	PIN_F3	2.5 V		8mA (default)	2 (default)		
OUTport[4]	Output	PIN_D1	1	B1_NO	PIN_D1	2.5 V		8mA (default)	2 (default)		
OUTport[3]	Output	PIN_A11	7	B7_NO	PIN_A11	2.5 V		8mA (default)	2 (default)		
OUTport[2]	Output	PIN_B13	7	B7_NO	PIN_B13	2.5 V		8mA (default)	2 (default)		
OUTport[1]	Output	PIN_A13	7	B7_NO	PIN_A13	2.5 V		8mA (default)	2 (default)		
OUTport[0]	Output	PIN_A15	7	B7_NO	PIN_A15	2.5 V		8mA (default)	2 (default)		
clk	Input	PIN_R8	3	B3_NO	PIN_R8	2.5 V		8mA (default)			
resetE	Input	PIN_J15	5	B5_NO	PIN_J15	2.5 V		8mA (default)			

SIMULACIÓN**Pasos:**

- Seteo del clock
- Seteo del reset en 0
- Seteo del reset en 1
- Seteo de los inport en 11111111: Esto implica el seteo del botón (INport 7) y las llaves(INport 3, 2, 1, 0) en 1, los inport 4, 5 y 6 son seteados por defecto ya que no importa el valor que estos tengan

PIN_E 1	1	1	1	PIN_M 1	PIN_M 15	PIN_T 8	PIN_M 1
------------	---	---	---	------------	-------------	------------	------------

- Se ejecuta. A la séptima vez me detecta el intento de ingreso de password
- Se setean los INport en 11110000. Esto significa el ingreso de password
- A partir de ahora, se setea al antojo de usuario el botón

MANUAL DE USUARIO:

Primero se ingresa la contraseña, la contraseña es todas las llaves para abajo, al tocar el botón compara la contraseña para ver si es correcta. Si no es correcta se prende otro led indicando el número de intento. Si es correcta entra al menú. Para ingresar a una secuencia se toca al pulsador la cantidad de veces correspondiente al número de secuencia y si después de 3 segundos no se presiona el pulsador entra a dicha secuencia.

SECUENCIAS:

- **AUTO FANTÁSTICO:** Implementado por algoritmo. Se enciende una luz en uno de los extremos de los 8 led y esta va pasando de led en led hacia el otro extremo, ida y vuelta.
- **CARRERITA:** Implementado por tabla. Se enciende una luz que va saltando de led en led hacia el otro extremo. Cuando esta se encuentra en el 4to led, aparece una nueva luz que salta más rápido. Ambas luces llegan al extremo al mismo tiempo, a pesar de la diferencia de sus velocidades.

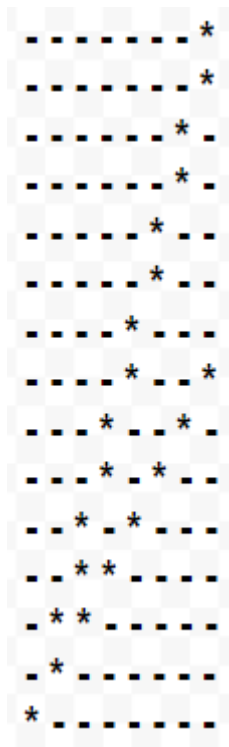
- **SNAKE:** Implementado por tabla. Se encienden dos luces, una que va saltando de led en led que simula ser la viborita y otra fija que simula ser la manzana que la snake comerá para aumentar su tamaño. Al comerse la manzana, sale y vuelve a aparecer en el principio con el tamaño actualizado. Cuando vuelve a aparecer, también se prende una nueva luz en otra posición simulando ser otra manzana. “Snake” termina cuando esta llega a un tamaño de 4 leds.
- **CARGA Y DESCARGA:** Se enciende una luz en un extremo y salta hacia el otro hasta quedar fija en él. Cuando ya lo hace, aparece otra luz que queda fija en el led anterior al último ocupado y así sucesivamente hasta completar las 8 leds. Al completarlo, se apagan todas las luces en el orden opuesto al que fueron cargadas, pero sin saltar a los leds anteriores.
- **MENU:** Cuando es ingresada correctamente la password, previamente seteada, en los dip_switch, se enciende en un extremo una luz fija que indica que el usuario se encuentra en el menú y, en el otro extremo, se prende una luz que indica la opción 1. Si se aprieta el botón key_0, se prende una segunda luz, que indica la opción dos. Así sucesivamente hasta la opción 4. Si una opción no es cambiada, es decir, el botón no es apretado durante 3 segundos, se supone como seleccionada y muestra la secuencia correspondiente. Si se toca nuevamente el botón, vuelve al menú.

ESQUEMAS DE LAS SECUENCIAS

- **AUTO FANTÁSTICO**



- **CARRERITA**



- **CARGA Y DESCARGA**



- SNAKE



INSTRUCCIONES (IMEM)

- CONTRASEÑA

-----LECTURA CONTRASEÑA-----		
0 Contraseña	SUB R0, R15, R15	Seteo R0, en 0
1	LDR R9, [R0, #0x0]	Guardamos la contraseña que esta en DMEN
2	ADD R1, R0, #3	Creo un contador de 3 intentos en el registro 1
3	ADD R2, R0, #1	Cargo en 1 R2 para duplicar
4	ADD R3, R0, #0x1	Uso R3, comenzando en el primero led(Intento 1)
5	STR R3, [R0, #0x800]	Muestro en pantalla LEDS
6	LDR R4, [R0, #0x800]	Lectura de boton
7	ANDS R4, R4, #0x80	Comparo si se preciono boton
8	BNE #24	Vuelve a la lectura del boton(si aprieto, apaga BNE)
9	LDR R5, [R0, #0xC]	Cargo en R5, DELAY DE BOTON
10	SUBS R5, R5, #1	Resto delay
11	BNE #40	Vuelvo al subs para perder tiempo(cuando se termine, apaga BNE)
12	LDR R6, [R0, 0x800]	LEO LLAVES EN REGISTRO 6
13	ANDS R6, R6, R9	COMPARO LLAVES CON EL REGISTRO R9
14	BNE #64	Si no son iguales, salto a aumento de intento
15	BEQ #84	Si son iguales salto a menu
16	ADD R2, R2, R2	Duplico R2(comenzo en 1)
17	ADD R3, R3, R2	Sumo en R3, el duplicado de R2(Muestro los siguientes intentos en los leds)
18	SUBS R1, R1, #1	Resto 1 intento del contador
19	BNE #20	Cuando se acaban los intentos apaga este BNE
20 FinContraseña	B #780	Se acabaron los intentos, se debe apagar el sistema(salto a apagar leds).

• **MENÚ**

-----MENU-----		
21 Opcion 1	ADD R8, R0, #0xFF	Cargo R8, con FF(TODOS LOS LEDS PRENDIDOS)
22	STR R8, [R0, #0x800]	MUESTRO TODOS LOS LEDS PRENDIDOS INDICANDO Q ESTOY EN MENU
23	LDR R9, [R0, #0xC]	Cargo Delay de boton
24	SUBS R9, R9, #1	Resto delay
25	BNE #96	Espero a terminar de restar delay
26	LDR R1, [R0, #0xC]	CARGO EN REGISTRO 1, DELAY DE BOTON(TIEMPO DE ESPERA ANTES DE IR A LA SECUENCIA)
27	ADD R2, R0, #0x81	Cargo en registro 2, el 81(Significa PRIMER Y ULTIMO LED PRENDIDO)10000001
28	STR R2, [R0, #0x800]	Muestro la opcion 1(10000001)
29	LDR R3, [R0, #0x800]	Hago lectura de boton
30	ANDS R3, R3, #0x80	Comparo si se preciono o no el boton
31	BNE #132	Si no se aprieta boton, salto al subs
32	BEQ #200	Si aprieto Boton, salto a opcion 2
33	SUBS R1, R1, #1	Resto el delay de boton
34 Fin Opcion 1	BNE #116	Salto a la lectura del boton de nuevo

50 OPCION 2	ADD R8, R0, #0x83	CARGO EN R8, 83(10000011)Es la opcion 2
51	STR R8, [R0, #0x800]	Muestra los leds
52	LDR R9, [R0, #0xC]	Cargo en r9, un delay
53	SUBS R9, R9, #1	Decremento delay en 1
54	BNE #212	Espero a terminar de restar delay
55	LDR R1, [R0, #0xC]	Cargro en R1, el delay de espera del boton
56	ADD R2, R0, #0x83	Cargo en R2, 83(opcion 2)
57	STR R2, [R0, #0x800]	Muestro opcion 2
58	LDR R3, [R0, #0x800]	Lectura de boton
59	ANDS R3, R3, #0x80	Comparo si aprete boton o no
60	BNE #248	Si NO apriete boton salto al subs
61	BEQ #404	Si aprete boton, salto a opcion 3
62	SUBS R1, R1, #1	Decremento delay de espera de boton
63 FIN OP 2	BNE #232	Salta a lectura de boton

101 OPCION 3	ADD R8, R0, #0x87	Cargo OPCION 3 (10000111)
102	STR R8, [R0, #0x800]	Muestro opcion 3
103	LDR R9, [R0, #0xC]	Lectura de delay
104	SUBS R9, R9, #1	Resto delay
105	BNE #416	Espero a terminar de restar delay
106	LDR R1, [R0, #0xC]	Carga delay de espera de boton
107	ADD R2, R0, #0x87	Muestra de nuevo la opcion 3
108	STR R2, [R0, #0x800]	Muestra leds
109	LDR R3, [R0, #0x800]	Lectura de boton
110	ANDS R3, R3, #0x80	Comparo si aprete o no boton
111	BNE #452	Si NO aprete Salto al subs
112	BEQ #520	Si aprete salto a la opcion 4
113	SUBS R1, R1, #1	Resta en 1 el delay de espera del boton
114 FIN OPCION 3	BNE #436	Salta a lectura de boton

130 OPCION 4	ADD R8, R0, #0x8F	cargo OPCION 4 (10001111)
131	STR R8, [R0, #0x800]	Muestro opcion 4
132	LDR R9, [R0, #0xC]	Lectura de delay
133	SUBS R9, R9, #1	Resto delay
134	BNE #532	Espero a terminar de restar delay
135	LDR R1, [R0, #0xC]	Carga delay de espera de boton
136	ADD R2, R0, #0x8F	Muestra de nuevo la opcion 4
137	STR R2, [R0, #0x800]	Muestra leds
138	LDR R3, [R0, #0x800]	Lectura de boton
139	ANDS R3, R3, #0x80	Comparo si aprete o no boton
140	BNE #568	Si NO aprete Salto al subs
141	BEQ #84	Si aprete salto a la opcion 1
142	SUBS R1, R1, #1	Resta en 1 el delay de espera del boton
143 FIN OPCION 4	BNE #552	Salta a lectura de boton

• AUTO FANTÁSTICO

-----SECUENCIA AUTO FANTASTICO POR ALGORITMO-----		
64 95	ANDS R8, R8, #0x80	Comparo si aprete o no el boton
65 96	BNE #392	Si NO aprieto Boton salto al subs
66 97	BEQ #84	Si aprieto BOTON vuelvo al menu 1
67 98	SUBS R5, R5, #1	Decremento cantidad de veces que quiero multiplicar en 1
68 99	BNE #356	Salto a duplicar R2
69	B #256	Reinicia toda la secuencia de nuevo
70 100 FIN AUTO		
71	SUBS R3, R3, R1	RESTO R3, CON R1
72	BEQ #304	SI LO DE ARRIBA ES 0 SE ACTIBA EL SALTO, de lo contrario no
73	SUBS R3, R3, #1	DECREMENTA EN 1, R3(VALE 6)
74	ADD R4, R4, R4	DUPLICA R4, 6 VECES
75	BNE #292	SALTAMOS AL SUBS R3, R3, #1
76	ADD R1, R1, #1	SUMO EN 1 EL CONTADOR DE DIVISION
77	SUB R2, R2, R4	RESTO LO QUE ESTA EN R2(0x80)con lo q esta en R4(0x40)seria la division
78	LDR R9, [R0, #0x4]	Lectura de delay de secuencia
79	SUBS R9, R9, #1	resto delay en 1
80	BNE #316	Espero a terminar de restar delay
81	LDR R8, [R0, #0x800]	HAGO LECTURA DE BOTON
82	ANDS R8, R8, #0x80	COMPARO SI APRETE BOTON O NO
83	BNE #340	SI NO APRIETO NADA, SIGO AL SUBS
84	BEQ #84	SI APRIETO BOTON VUELVO AL MENU 1
85	SUBS R5, R5, #1	ESTE SUBS SE ACTIVA 7 VECES(CANTIDAD DE VECES QUE DECIDIMOS DIVIDIR)
86	BNE #272	SALTA A MOSTRAR LOS LEDS
87	STR R2, [R0, #0x800]	MUESTRO LA PRIMERA LUZ
88	ADD R5, R0, #7	CARGO EN R5, UN 7(Cantida de veces que voy a MULTIPLICAR)
89	ADD R2, R2, R2	DUPLICO R2(COMENZANDO EN 1)
90	LDR R9, [R0, #0x4]	Lectura de delay de secuencia
91	SUBS R9, R9, #1	Decremento delay en 1
92	BNE #364	Salto al subs del delay
93	STR R2, [R0, #0x800]	Muestro R2
94	LDR R8, [R0, #0x800]	Hago leCTURA DE BOTON

• CARRERITA

-----SECUENCIA CARRERITA POR TABLA-----		
35 CARRERITA	ADD R7, R0, #0	Empieza secuencia de lectura por tabla
36	ADD R2, R0, #16	Cargo R2, con la cantidad de lineas que tiene la tabla
37	LDR R4, [R7, #0x10]	Leo la primera posicion donde comienza la lectura de la tabla de la carrerita(donde arranca la tabla)
38	STR R4, [R0, #0x800]	Muestro lo que cargo R4(prende los leds)
39	LDR R3, [R0, #0x4]	Cargo en R3, delay utilizado para le secuencia(esta cargado en la 0x4)
40	SUBS R3, R3, #1	Decremento delay
41	BNE #160	Espero a terminar de restar delay
42	ADD R7, R7, #4	Aumento en 4 el registro R7 para leer la siguiente linea
43	LDR R5, [R0, #0x800]	Lectura de boton
44	ANDS R5, R5, #0x80	Compara si aprete boton o no
45	BNE #188	Si no aprieto salto al subs
46	BEQ #84	Si aprieto salto AL MENU
47	SUBS R2, R2, #1	Resta R2, en 1, R2, es la cantida de lineas que tiene mi tabla
48	BNE #148	SALTA AL LDR R4,[R7, 0X800], para leer la primera posicion mas R7
49 FIN CARRERITA	B #140	Reinicio hasta la carrerita(ADD R7, R0, #0)

• CARGA Y DESCARGA

-----SECUENCIA DE CARGA Y DESCARGA POR ALGORITMO-----			
144	CARGA	ADD R1, R0, #0	Cargo en R1, un 0(Contador de divisiones)
145		ADD R2, R0, #0x1	Cargo en R2, un 0x1(Comienzo en led 1)
146		ADD R3, R0, #0x80	Cargo en R3, 0x80(ULTIMO LED)
147		ADD R4, R0, #0	CARGO EN R4 UN 0
148		ADD R5, R0, #0	CARGO EN R5 UN 0
149		ADD R6, R0, #7	Cargo en R6 un 7, Cantidad de veces que voy mostrar leds
150		ADD R8, R0, #8	Cargo en R8, un 8(Veces que voy a duplicar un registro)
151		SUB R8, R8, R5	Decremento R8 en R5
152		ADD R4, R4, R2	Le sumo a R4 lo que esta en R2
153		STR R4, [R0, #0x800]	Muestro R4
154		ADD R4, R4, R2	Le sumo a R4 lo que esta en R2
155		ADD R2, R2, R2	Duplico R2
156		LDR R9, [R0, #0x8]	Cargo delay de secuencia
157		SUBS R9, R9, #1	Decremento delay en 1
158		BNE #628	Salto al decremento
159		SUBS R8, R8, #1	Decremento R8, en 1
160		BNE #612	Salto a Mostrar
161		ADD R5, R5, #1	Aumento R5 en 1
162		ADD R2, R0, #0x1	Recargo R2 con 0x1
163		ADD R4, R0, R3	Recargo R4, con lo que quedo en R3(0x80)
164		ADD R10, R0, #6	Cargo R10 un 6(Veces q duplico un registro)
165		ADD R11, R0, #1	Cargo 1 en R11, EL QUE VAMOS A DUPLICAR
166		SUBS R10, R10, R1	RESTO R10 CON R1
167		BEQ #684	Salto a Aumentar contador de divisiones
168		SUBS R10, R10, #1	Veces que duplico R11
169		ADD R11, R11, R11	Duplico R11
170		BNE #672	Salto A Subs r10
171		ADD R1, R1, #1	Aumento r1 en 1
172		ADD R3, R3, R11	Cargo en r3, lo que esta en r3 mas r11
173		LDR R8, [R0, #0x800]	Lectura de boton
174		ANDS R8, R8, #0x80	Comparo si apreto o no
175		BNE #708	Si No Aprieto salto al subs
176		BEQ #84	Si aprieto vuelvo a menu 1
177		SUBS R6, R6, #1	Decremento Cantidad de veces q muestro leds
178		BNE #600	Salto a mostrar recargar r8
179		ADD R1, R0, #8	Cargo en r1 un 8(cantidad de veces q vamos a descargar)
180		ADD R2, R0, #0x1	Cargo un 0x1 en r2
181		ADD R3, R0, #0xFF	Cargo en R3, un 0xFF(todos los leds prendidos)
182		STR R3, [R0, #0x800]	Muestro en pantalla todos los leds prendidos
183		SUB R3, R3, R2	Decremento R3 en R2
184		ADD R2, R2, R2	Duplico R2
185		LDR R9,[R0,#0x8]	Lectura de delay de secuencia
186		SUBS R9, R9, #1	Decremento delay en 1
187		BNE #744	Espero a terminar de restar delay
188		LDR R8, [R0, #0x800]	Lectura de boton
189		ANDS R8, R8, #0x80	Comparo si aprete o no el boton
190		BNE #768	Si No aprete boton salto al subs
191		BEQ #84	Si Aprieto Boton salto al menu 1
192		SUBS R1, R1, #1	Decremento r1 en 1
193		BNE #728	Salto A Mostrar STR
194	FIN CARGA	B #576	Reinicia toda la secuencia de nuevo

- SNAKE

-----SECUENCIA DE LA SNAKE POR TABLA-----		
115 VIBORITA	ADD R7, R0, #0	CARGO EN R7 UN 0
116	ADD R2, R0, #32	Cargo en R2, un 32, Cantidad de líneas que tiene la tabla
117	LDR R4, [R7, #0x50]	Comienzo leyendo desde la línea 0x50
118	STR R4, [R0, #0x800]	Muestro esa línea
119	LDR R3, [R0, #0x8]	Cargo delay de secuencia
120	SUBS R3, R3, #1	Decremento delay en 1
121	BNE #480	Salto al decremento
122	ADD R7, R7, #4	Aumento en 4 R7
123	LDR R5, [R0, #0x800]	Lectura de boton
124	ANDS R5, R5, #0x80	Comparo si aprete o no boton
125	BNE #508	Si No aprete salto al subs
126	BEQ #84	Si aprete vuelvo a Menu
127	SUBS R2, R2, #1	Decremento R2(Cantidad de líneas a leer)
128	BNE #468	Salto a STR(Muestro Línea inicial + R7)
129 FIN VIBORA	B #460	Reinicio Secuencia

CONCLUSIÓN

En conclusión, trabajar con un lenguaje de bajo nivel nos permitió observar cómo es que funciona, a nivel interno, lo que usualmente hacemos en otros lenguajes. Nos ha enseñado a pensar qué proceso se debe seguir para realizar algo que queremos y luego cómo, en un paso a paso muy detallado, se realizará este proceso. Al intentar realizar las distintas operaciones que nos permitían introducir secuencias a la placa, fue donde pudimos poner en práctica este nuevo tipo de pensamiento.

Descubrimos, por experiencia propia, la complejidad de un lenguaje de bajo nivel. A su vez, dicha complejidad se vió reforzada por el uso de una ARM con operaciones reducidas, pero que luego de muchas pruebas y errores, búsqueda y solución de estos, simulaciones y pruebas en placa y descubrir las soluciones, se pudo cumplir con gran parte de los objetivos que el proyecto tenía planteados.