Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán



WEXICO

Departamento de Ingeniería Sección Electrónica

Laboratorio de Domótica

Semestre 2025 - 1

Asignatura: Domótica Clave de carrera: 130 Clave de Asignatura: 0072

Fecha de elaboración: agosto de 2022 Fecha de modificación: junio de 2024

> Autores Jonathan Fuentes Euan Fernando Gudiño Peñaloza

Agradecimientos

Este manual fue realizado con el apoyo del Programa UNAM-DGAPA-PAPIME PE105123

A la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM

Índice

ContenidoI
Objetivo general de la asignaturaI
Objetivo del laboratorioI
IntroducciónI
Sobre las imágenes en este documentoII
Reglamento de laboratorios III
Criterios de evaluaciónVII
Práctica 1. Control ON/OFF con interruptor digital1
Práctica 2. Control ON/OFF implementando un LDR8
Práctica 3. Regulación de intensidad luminosa16
Práctica 4. Control de acceso24
Práctica 5. Gestión de seguridad
Práctica 6. Sistemas de gestión
Práctica 7. Interfaz Humano – Máquina53
Fuentes de consulta59
Hojas técnicas

Contenido

Objetivo general de la asignatura

Al finalizar el curso el alumno comprenderá y aplicará los conceptos fundamentales de la Ingeniería Domótica, asimismo conocerá los equipamientos más representativos de los edificios inteligentes y los hogares automatizados.

Objetivo del laboratorio

Implementar algunos de los sistemas más representativos de la domótica a través de la gestión de software y hardware.

Introducción

De acuerdo con Guzmán y Merino (2015) describen a la domótica como "la manera de agrupar e integrar dispositivos, que pueden funcionar o no de manera independiente y con su control particular, para que su información pueda ser utilizada de manera conjunta por la totalidad de sistemas agrupados" (p. 24). Asimismo, se puede agregar que la domótica se basa únicamente en la automatización del hogar, un ejemplo es el control de accesos a un área determinada o bien la activación y desactivación de luminarias a través de una interfaz humano-máquina.

La palabra inmótica no está incorporada al diccionario de la Real Academia Española (RAE), sin embargo, la Asociación Española de Domótica e Inmótica menciona que es el conjunto de tecnologías aplicadas al control y la automatización inteligente de edificios no destinados a la vivienda, como pueden ser:

- Hoteles.
- Centros comerciales.
- Universidades.
- Hospitales.
- Aeropuertos.
- Plantas industriales.

Este manual de prácticas pretende reforzar el conocimiento adquirido en las clases teóricas para los estudiantes que se encuentren cursando la asignatura de Domótica en la Licenciatura de Ingeniería en Telecomunicaciones, Sistemas y Electrónica (ITSE) de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FESC) – UNAM. La elaboración de las prácticas propuestas está basada en el programa académico de la asignatura con la finalidad de que se puedan obtener los conocimientos teóricos necesarios previamente a la elaboración de alguna práctica de laboratorio.

Esperando obtener un mejor aprendizaje de este manual de laboratorio es recomendable que el alumno lea el contenido de cada una de las prácticas antes de desarrollarla, asimismo al finalizar <u>la elaboración de la práctica deberá contemplar las instrucciones para la elaboración del reporte.</u>

Sobre las imágenes en este documento

Las Figuras, imágenes y/o diagramas mostrados en este manual son de elaboración propia y se gestionaron con los softwares de:

- MATLAB 2022a
- Nextion Editor v1.65.1
- Arduino Legacy IDE 1.8.19
- Tinkercad



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA SECCIÓN ELECTRÓNICA

REGLAMENTO INTERNO DE LABORATORIOS

El presente reglamento de la sección electrónica tiene por objetivo establecer los lineamientos para el uso y seguridad de laboratorios, condiciones de operación y evaluación, que deberán de conocer y aplicar, estudiantes y profesores en sus cuatro áreas: comunicaciones, control, sistemas analógicos y sistemas digitales.

- 1. Queda estrictamente prohibido, al interior de los laboratorios
 - a) Correr, jugar, gritar o hacer cualquier otra clase de desorden.
 - b) Dejar basura en las mesas de trabajo y/o pisos.
 - c) Fumar, consumir alimentos y/o bebidas.
 - d) Realizar o responder llamadas telefónicas y/o el envío de cualquier tipo de mensajería.
 - e) La presencia de personas ajenas en los horarios de laboratorio.
 - Dejar los bancos en desorden y/o sobre las mesas. f)
 - g) Mover equipos o quitar accesorios de una mesa de trabajo.
 - h) Usar o manipular el equipo sin la autorización del profesor.
 - i) Rayar y/o sentarse en las mesas del laboratorio.
 - j) Energizar algún circuito sin antes verificar que las conexiones sean las correctas (polaridad de las fuentes de voltaje, multímetros, etc.).
 - k) Hacer cambios en las conexiones o desconectar el equipo estando energizado.
 - I) Hacer trabajos pesados (taladrar, martillar, etc.) en las mesas de trabajo.
 - m) Instalar software y/o guardar información en los equipos de cómputo de los laboratorios.
 - n) El uso de cualquier aparato o dispositivo electrónico ajeno al propósito para la realización de la práctica.
 - o) Impartir clases teóricas, su uso es exclusivo para las sesiones de laboratorio.

- 2. Es responsabilidad del profesor y de los estudiantes revisar las condiciones del equipo e instalaciones del laboratorio al inicio de cada práctica (encendido, dañado, sin funcionar, maltratado, etc.). El profesor deberá generar el reporte de fallas de equipo o de cualquier anomalía y entregarlo al responsable de laboratorio o al jefe de sección.
- 3. Los profesores deberán de cumplir con las actividades y tiempos indicados en el "cronograma de actividades de laboratorio".
- 4. Es requisito indispensable para la realización de las prácticas que el estudiante:
 - a) Descargue el manual completo y actualizado al semestre en curso, el cual podrá obtener en (<u>http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina_ingenieria/</u>)
 - b) Presente su circuito armado en la tableta de conexiones para poder realizar la práctica (cuando aplique), de no ser así, tendrá una evaluación de cero en la sesión correspondiente.
 - c) Realizar las actividades previas y entregarlas antes del inicio de la sesión de práctica, de no ser así, tendrá una evaluación de cero en la sesión correspondiente.
- 5. Estudiante que no asista a la sesión de práctica de laboratorio será evaluado con cero.
- La evaluación de cada sesión debe realizarse con base en los criterios de evaluación incluidos en los manuales de prácticas de laboratorio y no podrán ser modificados. En caso contrario, el estudiante deberá reportarlo al jefe de sección.
- 7. La evaluación final del estudiante en los laboratorios será con base en lo siguiente
 - a) (Aprobado) Cuando el promedio total de todas las prácticas de laboratorio sea mayor o igual a 6 siempre y cuando tengan el 90% de asistencia y el 80% de prácticas acreditadas con base en los criterios de evaluación.
 - b) (No Aprobado) No cumplió con los requisitos mínimos establecidos en el punto anterior.
 - c) (No Presentó) Cuando no asistió a ninguna sesión de laboratorio o que no haya entregado actividades previas o reporte alguno.

- Profesores que requieran hacer uso de las instalaciones de laboratorio para realizar trabajos o proyectos, es requisito indispensable que las soliciten por escrito al jefe de sección. Siempre y cuando no interfiera con los horarios de los laboratorios.
- Estudiantes que requieran realizar trabajos o proyectos en las instalaciones de los laboratorios, es requisito indispensable que esté presente el profesor responsable del trabajo o proyecto. En caso contrario no podrán hacer uso de las instalaciones.
- 10. Correo electrónico del buzón para quejas y sugerencias para cualquier asunto relacionado con los laboratorios (seccion_electronica@cuautitlan.unam.mx).
- 11. El incumplimiento a estas disposiciones faculta al profesor para que instruya la salida del infractor y en caso de resistencia, la suspensión de la práctica.
- 12. A los usuarios que, por su negligencia o descuido inexcusable, cause daños al laboratorio, materiales o equipo deberá cubrir los gastos que se generen con motivo de la reparación o reposición, indicándose en el reporte de fallas correspondiente.
- 13. Los usuarios de laboratorio que sean sorprendidos haciendo uso indebido de equipos, materiales, instalaciones y demás implementos, serán sancionados conforme a la legislación universitaria que le corresponda, según la gravedad de la falta cometida.
- 14. Los casos no previstos en el presente reglamento serán resueltos por el Jefe de Sección, de acuerdo con los lineamientos generales para el uso de los laboratorios en la Universidad Nacional Autónoma de México.

SECCIÓN ELECTRÓNICA "POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU" Cuautitlán Izcalli, Estado de Méx. a 18 de junio de 2024 Los reportes deberán basarse en la metodología utilizada en los manuales de prácticas de laboratorio, por tal motivo deberán de contar con los siguientes puntos:

- Portada.
- Introducción (diferente a la del manual).
- Procedimiento experimental y materiales.
- Tabla de resultados experimentales.
- Graficas.
- Esquemas y Diagramas.
- Cuestionario.
- Conclusiones.
- Fuentes consultadas.

La portada es obligatoria para las actividades previas y los reportes y será de formato libre, sin embargo, se deben tener por lo menos los datos descritos a continuación:

Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán		
Laboratorio de:		
Profesor:		
Alumno(a):		
No. de cuenta:	Grupo:	
Nombre de Práctica:	No. de práctica:	
Fecha de realización:	Fecha de entrega:	
Sen	nestre:	

No. de criterio	Criterio de evaluación para el laboratorio	Porcentaje
C1	Actividades previas	20%
C2	Escritura y compilación de los códigos con comentarios	10%
C3	Habilidad en el armado y funcionalidad de los sistemas	30%
C4	Reporte entregado con todos los puntos indicados	40%

Práctica 1. Control ON/OFF con interruptor digital

Temas del programa académico

- 2.4 Actuadores.
- 4.1.1 Arquitecturas de control ON/OFF.

Objetivo

• Desarrollar una aplicación capaz de comunicarse con la tarjeta de desarrollo y poder controlar el encendido y apagado de un LED.

Introducción

Una de las instalaciones que comúnmente se desea automatizar en un hogar son los sistemas de confort lumínico, por ello, uno de los sistemas de control más conocidos cuando se habla del encendido y apagado de una luminaria en el ámbito domótico es el control *ON/OFF* de forma digital, sin embargo, en la mayoría de los hogares se puede observar que para controlar las luminarias se cuenta con interruptores electromecánicos instalados.

Ya sea que se utilicen interruptores digitales o electromecánicos se consideran únicamente los estados de operación 0 o 1, es decir:

La luminaria está apagada o encendida. El circuito se encuentra cerrado o abierto.

Este tipo de sistemas que solo manejan dos estados (1 o 0) se relaciona con la lógica bivalente, la cual menciona que una proposición solo puede ser verdadera o falsa, por lo tanto, no existen valores intermedios, caso contrario a lo que pasa en la lógica difusa; retomando los ejemplos anteriores, un sistema de control difuso mencionaría que:

La luminaria está medio encendida o medio apagada. La luminaria está en un 80% encendida o un 20% apagada.

Actividades previas de la práctica

- 1. El estudiante deberá leer la práctica de laboratorio.
- 2. Traer previamente armado el circuito de la Figura 1.4.
- 3. Describir el funcionamiento/modo de operación de los LED RGB cuando su configuración es un cátodo común y cuando es ánodo común.

Equipo

1 computadora con MATLAB R2022a instalado.

1 tarjeta de desarrollo Arduino y cable de conexión USB.

Material

- 1 LED RGB cátodo común o 2 LEDs de diferentes colores.
- 1 Resistencia de 330 Ω o 2 resistencias de 330 Ω en caso de traer 2 LEDs.

1 tableta de conexiones.

Alambres para conexiones.

Procedimiento experimental

 Abra MATLAB App Designer y seleccione la opción *Blank App* (aplicación vacía), deberá verse una de en la sección *Component Library* (librería de componentes) arrastre los elementos: *Label, Lamp, Switch* y dos *Button* al área descrita como *Design View* (vista de diseño) tal como se muestra en la Figura 1.1.





- Diríjase a la pestaña nombrada Code View (vista del código), en ella puede observar en forma de código (Figura 1.2) los elementos que se colocaron en la vista de diseño (Figura 1.1).
 - Figura 1.2 Vista de código de los componentes ingresados en la ventana de diseño

1 📮	<pre>classdef app1 < matlab.apps.AppBase</pre>
2	
3	% Properties that correspond to app components
4 🕂	<pre>properties (Access = public)</pre>
5	UIFigure matlab.ui.Figure
6	Switch matlab.ui.control.Switch
7	SwitchLabel matlab.ui.control.Label
8	Lamp matlab.ui.control.Lamp
9	LampLabel matlab.ui.control.Label
10	Label matlab.ui.control.Label
11	Button2 matlab.ui.control.Button
12	Button matlab.ui.control.Button
13 -	end

- Modifique el nombre de los elementos como se muestra a continuación, note que en la vista de código automáticamente se realiza el cambio tal como se muestra en la Figura 1.3:
 - Label por "Control ON / OFF".
 - Lamp por "LED".
 - *Switch* por "INTERRUPTOR".
 - Button por "CERRAR APP".
 - Button2 por "REINICIAR".

Figura 1.3 Propiedades de los componentes colocados y modificados

1 📮	<pre>classdef OnOffInterruptor < matlab.apps.AppBase</pre>				
2					
3	% Properties that correspon	roperties that correspond to app components			
4 🛱	<pre>properties (Access = public</pre>)			
5	OnOff	matlab.ui.Figure			
6	CerrarApp	matlab.ui.control.Button			
7	Interruptor	matlab.ui.control.Switch			
8	INTERRUPTORSwitchLabel	<pre>matlab.ui.control.Label</pre>			
9	ReiniciaPrograma	matlab.ui.control.Button			
10	ControlOnOffLabel	<pre>matlab.ui.control.Label</pre>			
11	UNAM	<pre>matlab.ui.control.Label</pre>			
12	LED	matlab.ui.control.Lamp			
13	LEDLabel	<pre>matlab.ui.control.Label</pre>			
14 -	end				

4. Arme el circuito de la Figura 1.4, identifique el cátodo del RGB y conéctelo tierra (GND).



Figura 1.4 Conexión del circuito.

5. Regrese a la vista de código para realizar la conexión a través de código entre la aplicación desarrollada en App Designer y la tarjeta Arduino (Figura 1.5).

Figura 1.5 Iniciando el enlace entre aplicación y placa Arduino.

On	OffInterruptor.mlapp × +				
MA	MATLAB App				
1	<pre>classdef OnOffInterruptor < matlab.apps.AppBase</pre>				
3 4 17	<pre>% Properties that correspond to app components + properties (Access = public) ***</pre>				
18 19 20 21 22 23	<pre>%Creamos una propiedad de acceso privado, en donde declaramos la %variable "a" properties (Access = private) a end</pre>				
24 25 26 27	% Callbacks that handle component events methods (Access = private)				
28 29	% Code that executes after component creation = function startupFcn(app)				
30 31	app.a = arduino();				

32	
33	% Value changed function: Interruptor
34 📮	<pre>function InterruptorValueChanged(app, event)</pre>
35	
36	estadoActual = app.Interruptor.Value;
37	
38 🚊	% strcmp compara la cadena de caracteres guardadas en
39 -	% estadoActual en este caso compara "On con Off"
40	<pre>if strcmp(estadoActual,'On')</pre>
41	
42 🛱	% Si el Switch se encuentra en la posición "On" el Foco
43 -	% de la app será Verde (g es la variable que MATLAB brinda)
44	app.LED.Color = 'g';
45	
46 📮	% El pin del RGB conectado a D4 del Arduino
47 -	% permanecerá Apagado
48	writeDigitalPin(app.a,'D4',0)
49	
50 🚊	% El pin del RGB conectado a D3 del Arduino
51 -	% permanecerá en Verde
52	writeDigitalPin(app.a,'D13',1)
53	
54	else
55 📮	% Si el Switch se encuentra en la posición Off el Foco
56 -	% de la app será Rojo (r)
57	app.LED.Color = 'r';
58	
59	% El RGB conectado a D4 del Arduino permanecerá Rojo
60	writeDigitalPin(app.a,'D4',1)
61	
62	% El RGB conectado a D3 del Arduino permanecerá Apagado
63	<pre>writeDigitalPin(app.a,'D13',0)</pre>
64	end
65	

66 -	end
67	
68	% Button pushed function: ReiniciaPrograma
69 🖨	<pre>function ReiniciaProgramaPushed(app, event)</pre>
70	
71 🗄	% Al presionar el botón de "Reinicio" se apagará el LED de la
72	% App y el RGB conectado a través de los puertos de la placa
73 -	% Arduino
74	app.LED.Color = '0.90,0.90,0.90';
75	
76	% Los puertos D4 y D3 permanecerán en estado bajo
77	writeDigitalPin(app.a,'D4',0)
78	writeDigitalPin(app.a, 'D13',0)
79	
80	% El interruptor regresa a la posición Off
81	app.Interruptor.Value = 'Off';
82	
83 -	end
84	
85	% Button pushed function: CerrarApp
86 🚊	<pre>function CerrarAppButtonPushed(app, event)</pre>
87	
88 占	% Cuando presionamos el botón de Cerrar App cerrará la ventana de
89	% nuestra aplicación
90	close(app.OnOff)
91	clear;
92 -	end
93 -	end
94	

 Ejecute y guarde el contenido de la aplicación desarrollada en App Designer presionando el botón *Run* (Figura 1.6). La interfaz de usuario desarrollada deberá ser similar a la mostrada en la Figura 1.7.



Figura 1.6 Botón	para	ejecutar	la	aplicación.
------------------	------	----------	----	-------------

Figura 1.7 Interfaz de control ON/OFF con interruptor digital.

Control ON / OFF		
	LED	
CERRAR	Off On	
	INTERRUPTOR	REINICIAR

- 7. De clic sobre el INTERRUPTOR, deberá realizarse el cambio de la posición Off a On mientras que el LED de la aplicación y el RGB que se encuentra conectado a la tarjeta Arduino cambiarán su estado. Ingrese las capturas de la interfaz y del circuito en funcionamiento.
- 8. Verifique que, al presionar nuevamente el INTERRUPTOR, el estado del switch cambie a Off. Indique y muestre con imágenes la acción en la interfaz y el circuito.
- 9. Al presionar el botón REINICIAR la pantalla deberá regresar a su estado inicial (Figura1.6) al igual que los componentes del circuito. Ingrese los resultados observados.

Cuestionario

- 1. Mencione tres aplicaciones diferentes en las que encontremos implementados los sistemas *ON/OFF*.
- 2. ¿Podría utilizarse esta aplicación y cambiar el RGB por un foco/lampara? Justifique su respuesta.

Conclusiones

Fuentes consultadas

Práctica 2. Control ON/OFF implementando un LDR

Temas del programa académico

- 2.5 Sensores.
- 4.1.1 Arquitecturas de control ON/OFF

Objetivo

- Generar una interfaz capaz de captar los datos leídos por el sensor LDR.
- Encender un foco de 60 watts, implementando un circuito de potencia.

Introducción

Como se mostró en la "Práctica 1. Control *ON/OFF* con interruptor digital" la forma de operar es muy similar a los interruptores electromecánicos, donde van a prevalecer únicamente dos estados lógicos como se muestra en la Tabla 2.1

Valor lógico	Voltaje	Estado del foco
0	0 V	Apagado
1	5 V	Encendido

Un sensor LDR (*Ligth-Dependent Resistor*), también nombrado fotorresistor se encarga de ir cambiando el valor de su resistencia de acuerdo con la cantidad de iluminación que va captando.

Al ser un sensor de tipo analógico hay una gran cantidad de valores a considerar, es decir, los datos que sean captados pueden encontrarse en un intervalo de 0V a 5V, algunas lecturas que pueden llegar a visualizarse son:

0.0150V, 1.3148V, 2.0001V, 3.0731V, 4.9609V, ..., hasta llegar al límite establecido.

Una implementación de este sistema puede ser en los hogares que requieren que se encienda una o más luminarias de forma automática cuando la luz solar disminuye.

Este tipo de sistemas de control aseguran que el área requerida se encuentre alumbrada eficientemente sin la necesidad de oprimir algún interruptor de forma manual.

Actividades previas

- 1. El estudiante deberá leer la práctica de laboratorio.
- 2. Traer previamente armado el circuito de la Figura 2.4.

Equipo

1 computadora con MATLAB R2022a instalado.

1 tarjeta de desarrollo Arduino y cable de conexión USB.

Material

1 foco incandescente 127V a 60W.

1 portalámpara.

1 clavija con cable.

1 LDR.

1 resistencia de 10kΩ.

2 resistencias de 330Ω .

1 tableta de conexiones.

Alambre para conexiones.

1 MOC3010.

1 TRIAC TIC206D.

Procedimiento experimental

1. Abra MATLAB App Designer, en la sección *INSTRUMENTATION* seleccione el componente *Gauge (Linear)* como se muestra en la Figura 2.1.

9



 Coloque en la vista de diseño, el componente de Gauge (Linear), un botón que será para cerrar la aplicación y otro para activar el sistema, este último debe ser de tipo State Button, ya que se requiere mantener el estado ingresado al ser presionado una sola vez (Figura 2.2).





3. Cambie la escala de 0 a 100 del *Gauge* por la de 0 a 5, nombrando a uno de los botones como CERRAR APP y al otro como INICIAR LECTURA (Figura 2.3).





4. Arme el circuito de la Figura 2.4.



Figura 2.4 Circuito con etapa de potencia.

5. Analice, adapte a su proyecto, transcriba y ejecute el código de la Figura 2.5.

1	<pre>classdef LDR_exported <</pre>	matlab.apps.AppBase
2		
3	% Properties that c	orrespond to app components
4	properties (Access	= public)
5	EjercicioOcho	matlab.ui.Figure
6	Image3	matlab.ui.control.Image
7	Image2	matlab.ui.control.Image
8	Image	matlab.ui.control.Image
9	ATARDECERLabel	matlab.ui.control.Label
10	DALabel	matlab.ui.control.Label
11	NOCHELabel	matlab.ui.control.Label
12	FESCimagen	matlab.ui.control.Image
13	ITSEimagen	matlab.ui.control.Image
14	UNAM	matlab.ui.control.Label
15	Inicio	matlab.ui.control.StateButton
16	Label	matlab.ui.control.Label
17	CerrarApp	matlab.ui.control.Button
18	Termometro	matlab.ui.control.LinearGauge
19	TermmetroLabel	matlab.ui.control.Label
20	end	
21		

```
properties (Access = private)
22
23
           а
24
       end
25
26
       % Callbacks that handle component events
27
       methods (Access = private)
28
29
           % Code that executes after component creation
30
           function startupFcn(app)
31
               app.a = arduino();
32
           end
33
           % Button pushed function: CerrarApp
34
           function CerrarAppPushed(app, event)
35
36
               % Cuando presionamos el botón de Cerrar App cerrará la ventana
37
               % de nuestra aplicación
38
               close(app.EjercicioOcho)
39
40
               % Se utiliza este valor para limpiar la variable "v" y evitar
41
               % que la app muestre el mensaje de "error"
               clear InicioValueChanged;
42
43
               clear a;
44
           end
45
           % Value changed function: Inicio
46
47
           function InicioValueChanged(app, event)
48
49
           botonEstado = app.Inicio.Value;
50
51
           while(botonEstado==true)
52
53
                %El LDR permanecerá conectado a través del puerto Analógico AO
54
                %del Arduino UNO
55
                lecturaLDR = readVoltage(app.a, 'A0');
56
57
                % Muestra el valor de la lectura obtenida a través del LDR
58
                app.Label.Text = char((string(lecturaLDR)));
59
60
                % Muestra de manera gráfica el valor en el Termómetro
                app.Termometro.Value = lecturaLDR;
61
62
63
                % Si
64
                if (lecturaLDR<=2)</pre>
65
                    writeDigitalPin(app.a, 'D4',0)
66
                else
67
                    writeDigitalPin(app.a, 'D4',1)
68
                end
69
          end
70
71
           end
72
       end
73
74
       % Component initialization
      methods (Access = private)
75
76
77
           % Create UIFigure and components
78
           function createComponents(app)
79
```

80	% Create EjercicioOcho and hide until all components are created
81	app.EjercicioOcho = uifigure('Visible', 'off');
82	app.EjercicioOcho.Color = [1 1 1];
83	app.EjercicioOcho.Position = [100 100 606 416];
84	app.EjercicioOcho.Name = 'UI Figure';
85	
86	% Create TermmetroLabel
87	app.TermmetroLabel = uilabel(app.EjercicioOcho);
88	<pre>app.TermmetroLabel.HorizontalAlignment = 'center';</pre>
89	app.TermmetroLabel.FontWeight = 'bold';
90	app.TermmetroLabel.Position = [368 184 75 22];
91	app.TermmetroLabel.Text = 'Termómetro';
92	
93	% Create Termometro
94	app.Termometro = uigauge(app.EjercicioOcho, 'linear');
95	app.Termometro.Limits = [0 5];
96	app.Termometro.ScaleColors = [0.0118 0.1765 0.4118;0.0471 0.1098 0.8; 🕊
0.0353 0.5098	0.702;0.851 0.851 0.3569;1 0.8667 0;1 0.8667 0];
97	app.Termometro.ScaleColorLimits = [0 0.5;0.5 1.5;1.5 2;2 3;3 4;4 5];
98	app.Termometro.Position = [162 175 283 40];
99	
100	% Create CerrarApp
101	<pre>app.CerrarApp = uibutton(app.EjercicioOcho, 'push');</pre>
102	app.CerrarApp.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app, 🖌
@CerrarAppPush	ned, true);
103	app.CerrarApp.FontWeight = 'bold';
104	app.CerrarApp.Position = [70 29 72 36];
105	<pre>app.CerrarApp.Text = { 'CERRAR'; 'APP' };</pre>
106	
 107	% Create Label
 107 108	% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho);
107 108 109	% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1];
107 108 109 110	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center';</pre>
107 108 109 110 111	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold';</pre>
107 108 109 110 111 112	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.Position = [257 137 94 31];</pre>
107 108 109 110 111 112 113	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.Position = [257 137 94 31]; app.Label.Text = '';</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.Position = [257 137 94 31]; app.Label.Text = '';</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.Position = [257 137 94 31]; app.Label.Text = ''; % Create Inicio</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.Position = [257 137 94 31]; app.Label.Text = ''; % Create Inicio app.Inicio = uibutton(app.EjercicioOcho, 'state');</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.Position = [257 137 94 31]; app.Label.Text = ''; % Create Inicio app.Inicio = uibutton(app.EjercicioOcho, 'state'); app.Inicio.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, ¥</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 @InicioValueCh	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.Position = [257 137 94 31]; app.Label.Text = ''; % Create Inicio app.Inicio = uibutton(app.EjercicioOcho, 'state'); app.Inicio.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, K hanged, true);</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 @InicioValueCh 118	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.Position = [257 137 94 31]; app.Label.Text = ''; % Create Inicio app.Inicio = uibutton(app.EjercicioOcho, 'state'); app.Inicio.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, # hanged, true); app.Inicio.Text = {'INICIAR'; 'LECTURA'};</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 @InicioValueCh 118 119	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.Position = [257 137 94 31]; app.Label.Text = ''; % Create Inicio app.Inicio = uibutton(app.EjercicioOcho, 'state'); app.Inicio.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, K hanged, true); app.Inicio.Text = {'INICIAR'; 'LECTURA'}; app.Inicio.FontWeight = 'bold';</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 @InicioValueCh 118 119 120	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.Position = [257 137 94 31]; app.Label.Text = ''; % Create Inicio app.Inicio = uibutton(app.EjercicioOcho, 'state'); app.Inicio.ValueChangedFon = createCallbackFon(app, hanged, true); app.Inicio.Text = {'INICIAR'; 'LECTURA'}; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.Inicio.Position = [467 27 78 38];</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 @InicioValueCh 118 119 120 121	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.Position = [257 137 94 31]; app.Label.Text = ''; % Create Inicio app.Inicio = uibutton(app.EjercicioOcho, 'state'); app.Inicio.ValueChangedFon = createCallbackFon(app, K hanged, true); app.Inicio.Text = {'INICIAR'; 'LECTURA'}; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.Inicio.Position = [467 27 78 38];</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 @InicioValueCh 118 119 120 121 122	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.Position = [257 137 94 31]; app.Label.Text = ''; % Create Inicio app.Inicio = uibutton(app.EjercicioOcho, 'state'); app.Inicio.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, hanged, true); app.Inicio.Text = {'INICIAR'; 'LECTURA'}; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.Inicio.Position = [467 27 78 38]; % Create UNAM</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 @InicioValueCh 118 119 120 121 122 123	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.Text = ''; % Create Inicio app.Inicio = uibutton(app.EjercicioOcho, 'state'); app.Inicio.ValueChangedFon = createCallbackFon(app, K hanged, true); app.Inicio.Text = {'INICIAR'; 'LECTURA'}; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.Inicio.Position = [467 27 78 38]; % Create UNAM app.UNAM = uilabel(app.EjercicioOcho);</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 @InicioValueCh 118 119 120 121 122 123 124	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.Position = [257 137 94 31]; app.Label.Text = ''; % Create Inicio app.Inicio = uibutton(app.EjercicioOcho, 'state'); app.Inicio.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, app.Inicio.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, app.Inicio.Text = {'INICIAR'; 'LECTURA'}; app.Inicio.Text = {'INICIAR'; 'LECTURA'}; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.Inicio.Position = [467 27 78 38]; % Create UNAM app.UNAM = uilabel(app.EjercicioOcho); app.UNAM.HorizontalAlignment = 'center';</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 @InicioValueCh 118 119 120 121 122 123 124 125	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.Position = [257 137 94 31]; app.Label.Text = ''; % Create Inicio app.Inicio = uibutton(app.EjercicioOcho, 'state'); app.Inicio.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, # hanged, true); app.Inicio.Text = {'INICIAR'; 'LECTURA'}; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.Inicio.Position = [467 27 78 38]; % Create UNAM app.UNAM = uilabel(app.EjercicioOcho); app.UNAM.HorizontalAlignment = 'center'; app.UNAM.FontSize = 14;</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 @InicioValueCh 118 119 120 121 122 123 124 125 126	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.Position = [257 137 94 31]; app.Label.Text = ''; % Create Inicio app.Inicio = uibutton(app.EjercicioOcho, 'state'); app.Inicio.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, app.Inicio.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, app.Inicio.Text = {'INICIAR'; 'LECTURA'}; app.Inicio.Text = {'INICIAR'; 'LECTURA'}; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.Inicio.Fosition = [467 27 78 38]; % Create UNAM app.UNAM = uilabel(app.EjercicioOcho); app.UNAM.HorizontalAlignment = 'center'; app.UNAM.FontSize = 14; app.UNAM.FontSize = 14; app.UNAM.FontWeight = 'bold';</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 @InicioValueCh 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.Position = [257 137 94 31]; app.Label.Text = ''; % Create Inicio app.Inicio = uibutton(app.EjercicioOcho, 'state'); app.Inicio.ValueChangedFon = createCallbackFon(app, app.Inicio.ValueChangedFon = createCallbackFon(app, app.Inicio.Text = {'INICIAR'; 'LECTURA'}; app.Inicio.Text = {'INICIAR'; 'LECTURA'}; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.Inicio.Position = [467 27 78 38]; % Create UNAM app.UNAM = uilabel(app.EjercicioOcho); app.UNAM.HorizontalAlignment = 'center'; app.UNAM.FontSize = 14; app.UNAM.FontSize = 14; app.UNAM.FontWeight = 'bold'; app.UNAM.FontWeight = 'bold'</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 @InicioValueCh 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.Text = ''; % Create Inicio app.Inicio = uibutton(app.EjercicioOcho, 'state'); app.Inicio.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, K manged, true); app.Inicio.Text = {'INICIAR'; 'LECTURA'}; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.Inicio.Position = [467 27 78 38]; % Create UNAM app.UNAM = uilabel(app.EjercicioOcho); app.UNAM.HorizontalAlignment = 'center'; app.UNAM.FontSize = 14; app.UNAM.FontSize = 14; app.UNAM.FontWeight = 'bold'; app.UNAM.FontWeight =</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 @InicioValueCh 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 DE ESTUDIOS SU	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.Text = ''; % Create Inicio app.Inicio = uibutton(app.EjercicioOcho, 'state'); app.Inicio.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, K hanged, true); app.Inicio.Text = {'INICIAR'; 'LECTURA'}; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.Inicio.Position = [467 27 78 38]; % Create UNAM app.UNAM = uilabel(app.EjercicioOcho); app.UNAM.HorizontalAlignment = 'center'; app.UNAM.FontSize = 14; app.UNAM.FontWeight = 'bold'; app.UNAM.FontWeight = 'bold'; app.UNAM.FontWeight = 'bold'; app.UNAM.FontWeight = 'bold'; app.UNAM.FontWeight = 'bold'; app.UNAM.FontWeight = 'bold'; app.UNAM.FontWeight = 'bold'; app.UNAM.Fosition = [117 311 373 80]; app.UNAM.Text = {'UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO'; 'FACULTAD K PFERIORES CUAUTITLÁN'; ''; 'INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES, SISTEMAS K</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 @InicioValueCh 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 DE ESTUDIOS SU '; 'Y ELECTRÓN	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.Position = [257 137 94 31]; app.Label.Text = ''; % Create Inicio app.Inicio = uibutton(app.EjercicioOcho, 'state'); app.Inicio.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, K hanged, true); app.Inicio.Text = {'INICIAR'; 'LECTURA'}; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.UNAM = uilabel(app.EjercicioOcho); app.UNAM = uilabel(app.EjercicioOcho); app.UNAM.FontSize = 14; app.UNAM.FontSize = 14; app.UNAM.FontWeight = 'bold'; app.UNAM.FontWeight = 'bold'; app.UNAM.Text = {'UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO'; 'FACULTAD </pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 @InicioValueCh 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 DE ESTUDIOS SU '; 'Y ELECTRÓN 129	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.Text = ''; % Create Inicio app.Inicio = uibutton(app.EjercicioOcho, 'state'); app.Inicio.ValueChangedFon = createCallbackFcn(app, hanged, true); app.Inicio.Text = {'INICIAR'; 'LECTURA'}; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.UNAM = uilabel(app.EjercicioOcho); app.UNAM = uilabel(app.EjercicioOcho); app.UNAM.FontSize = 14; app.UNAM.FontSize = 14; app.UNAM.FontWeight = 'bold'; app.UNAM.FontWeight = 'bold'; app.UNAM.FontWeight = 'bold'; app.UNAM.FontWeight = 'bold'; app.UNAM.FontWeight = 'bold'; app.UNAM.FontWeight = 'bold'; app.UNAM.FontWeight = 'bold'; app.UNAM.Text = {'UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO'; 'FACULTAD #PERIORES CUAUTITLÁN'; ''; 'INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES, SISTEMAS HICA'};</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 @InicioValueCh 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 DE ESTUDIOS SU '; 'Y ELECTRÓN 129 130	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.Text = ''; % Create Inicio app.Inicio = uibutton(app.EjercicioOcho, 'state'); app.Inicio.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, K hanged, true); app.Inicio.Text = {'INICIAR'; 'LECTURA'}; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.Inicio.Position = [467 27 78 38]; % Create UNAM app.UNAM = uilabel(app.EjercicioOcho); app.UNAM.HorizontalAlignment = 'center'; app.UNAM.FontSize = 14; app.UNAM.FontSize = 14; app.UNAM.FontSize = 14; app.UNAM.FontSize = 117 311 373 80]; app.UNAM.Text = ('UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO'; 'FACULTAD K PFERIORES CUAUTITLÁN'; ''; 'INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES, SISTEMAS K HICA'}; % Create ITSEimagen</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 @InicioValueCh 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 DE ESTUDIOS SU '; 'Y ELECTRÓN 129 130 131	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.Text = ''; % Create Inicio app.Inicio = uibutton(app.EjercicioOcho, 'state'); app.Inicio.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, K anged, true); app.Inicio.Text = {'INICIAR'; 'LECTURA'}; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.UNAM = uilabel(app.EjercicioOcho); app.UNAM = uilabel(app.EjercicioOcho); app.UNAM.FontSize = 14; app.UNAM.FontSize = 14; app.UNAM.FontWeight = 'bold'; app.UNAM.FontWeight = 'bold'; app.UNAM.Text = {'UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO'; 'FACULTAD K PFERTORES CUAUTITLÁN'; ''; 'INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES, SISTEMAS K HICA'}; % Create ITSEimagen app.ITSEimagen = uiimage(app.EjercicioOcho);</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 @InicioValueCh 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 DE ESTUDIOS SU '; 'Y ELECTRÓN 129 130 131 132	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.Text = ''; % Create Inicio app.Inicio = uibutton(app.EjercicioOcho, 'state'); app.Inicio.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, % anged, true); app.Inicio.Text = {'INICIAR'; 'LECTURA'}; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.Inicio.Position = [467 27 78 38]; % Create UNAM app.UNAM = uilabel(app.EjercicioOcho); app.UNAM.FontSize = 14; app.UNAM.FontSize = 14; app.UNAM.FontWeight = 'bold'; app.UNAM.FontWeight = 'bold'; app.ITSEimagen app.TISEimagen = uiimage(app.EjercicioOcho); app.ITSEimagen = uiimage(app.EjercicioOcho); app.ITSEimagen = uiimage(app.EjercicioOcho); app.ITSEimagen.Fosition = [499 301 108 116];</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 @InicioValueCh 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 DE ESTUDIOS SU '; 'Y ELECTRÓN 129 130 131 132 133	<pre>% Create Label app.Label = uilabel(app.EjercicioOcho); app.Label.BackgroundColor = [1 1 1]; app.Label.HorizontalAlignment = 'center'; app.Label.FontWeight = 'bold'; app.Label.FontWeight = 'lold'; app.Label.Text = ''; % Create Inicio app.Inicio = uibutton(app.EjercicioOcho, 'state'); app.Inicio.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, 4 hanged, true); app.Inicio.Text = {'INICIAR'; 'LECTURA'}; app.Inicio.FontWeight = 'bold'; app.Inicio.Fostition = [467 27 78 38]; % Create UNAM app.UNAM = uilabel(app.EjercicioOcho); app.UNAM.HorizontalAlignment = 'center'; app.UNAM.FontSize = 14; app.UNAM.FontSize = 14; app.UNAM.FontWeight = 'bold'; app.UNAM.FontWeight = 'bold'; app.ITSEimagen = uiimage(app.EjercicioOcho); app.ITSEimagen = uiimage(app.EjercicioOcho); app.ITSEimagen.Fosition = [499 301 108 116]; app.ITSEimagen.ImageSource = 'ITSE.png';</pre>

135	% Create FESCimagen
136	app.FESCimagen = uiimage(app.EjercicioOcho);
137	app.FESCimagen.Position = [1 301 100 100];
138	app.FESCimagen.ImageSource = 'FESC.png';
139	
140	% Create NOCHELabel
141	app.NOCHELabel = uilabel(app.EjercicioOcho);
142	app.NOCHELabel.FontWeight = 'bold';
143	app.NOCHELabel.Position = [114 214 49 22];
144	<pre>app.NOCHELabel.Text = 'NOCHE';</pre>
145	
146	% Create DALabel
147	app.DALabel = uilabel(app.EjercicioOcho);
148	<pre>app.DALabel.HorizontalAlignment = 'right';</pre>
149	<pre>app.DALabel.FontWeight = 'bold';</pre>
150	app.DALabel.Position = [442 214 26 22];
151	app.DALabel.Text = 'DÍA';
152	
153	<pre>% Create ATARDECERLabel</pre>
154	app.ATARDECERLabel = uilabel(app.EjercicioOcho);
155	app.ATARDECERLabel.FontWeight = 'bold';
156	app.ATARDECERLabel.Position = [265 214 79 22];
157	<pre>app.ATARDECERLabel.Text = 'ATARDECER';</pre>

158	
159	% Create Image
160	app.Image = uiimage(app.EjercicioOcho);
161	app.Image.Position = [70 132 196 41];
162	app.Image.ImageSource = 'Noche.jpg';
163	
164	<pre>% Create Image2</pre>
165	app.Image2 = uiimage(app.EjercicioOcho);
166	app.Image2.Position = [178 132 234 41];
167	<pre>app.Image2.ImageSource = 'Tarde.jpg';</pre>
168	
169	% Create Image3
170	app.Image3 = uiimage(app.EjercicioOcho);
171	app.Image3.Position = [323 132 196 41];
172	app.Image3.ImageSource = 'Día.jpg';
173	
174	% Show the figure after all components are created
175	<pre>app.EjercicioOcho.Visible = 'on';</pre>
176	end
177	end
178	
179	% App creation and deletion
180	<pre>methods (Access = public)</pre>
181	
182	% Construct app
183	<pre>function app = LDR_exported</pre>
184	
185	% Create UIFigure and components
186	createComponents(app)
187	
188	% Register the app with App Designer
189	registerApp(app, app.EjercicioOcho)
190	

```
191
                % Execute the startup function
192
               runStartupFcn(app, @startupFcn)
193
194
               if nargout == 0
195
                   clear app
196
               end
197
           end
198
199
           % Code that executes before app deletion
           function delete(app)
200
201
202
                % Delete UIFigure when app is deleted
203
               delete(app.EjercicioOcho)
204
           end
205
       end
206 end
```

6. Con base en lo observado y los resultados obtenidos, realice el llenado correspondiente de la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Resultados obtenidos de acuerdo con las	is lecturas
---	-------------

Para valores de:	Valor de la lectura que indica la aplicación:	Estado del foco: Encendido o Apagado
>= 4		
>= 3 0 < 4		
>= 2 0 < 3		
< 2		

Cuestionario

- 1. Mencione, ¿por qué una terminal del sensor LDR debe ir conectada a tierra y la otra al puerto analógico y los 5V de la tarjeta de desarrollo?
- 2. ¿Podría utilizarse un foco con tecnología LED?, justifique su respuesta.
- 3. Mencione, ¿de qué otra forma se puede realizar la etapa de potencia?

Conclusiones

Fuentes consultadas

Práctica 3. Regulación de intensidad luminosa

Temas del programa académico

• 6.1 Gestión de energía eléctrica

Objetivo

• Regular la intensidad luminosa generando un dimmer digital.

Introducción

Además de los sistemas de control de tipo *ON/OFF* se cuenta con los sistemas de regulación de intensidad luminosa, es decir que entre menos voltaje medio se le proporcione al LED menor será su brillo y entre más voltaje medio tenga, el brillo del LED será mayor. Con el fin de cumplir con estas condiciones se tendrá que realizar la regulación del voltaje de alimentación del circuito por medio de la Modulación por Ancho de Pulso (también conocida como PWM por sus siglas en inglés *Pulse-Width Modulation*).

Con base en la publicación realizada por Kohlhase (2020) menciona que "la PWM convierte una señal digital en una señal analógica cambiando la cantidad de tiempo que se mantiene encendida o apagada. El término "ciclo de trabajo" se utiliza para describir el porcentaje o la relación de cuánto tiempo se mantiene encendida en comparación con el momento en que se apaga". Para lograr este efecto en la aplicación que se desarrollará se pueden utilizar distintos dispositivos electrónicos.

Para identificar los puertos PWM en una tarjeta Arduino basta con identificar el símbolo de una virgulilla (~) a un costado del número de los pines digitales correspondientes, por ejemplo, para la Arduino UNO REV3 se encuentran en: D3, D5, D6, D9, D10 y D11. El dispositivo electrónico más conocido para realizar la regulación de luminosidad es el *dimmer*, este dispositivo en la actualidad puede conseguirse con gran facilidad, hay *dimmers* que cuentan con una perilla giratoria, aquellos que pueden regularse mediante pulsaciones, otros que cuentan con un módulo para comunicación inalámbrica (*wifi* o *bluetooth*).

Actividades previas

- 1. El estudiante deberá leer la práctica de laboratorio.
- 2. Traer previamente armado el circuito de la Figura 3.1.

Equipo

1 computadora con MATLAB R2022a instalado.

1 tarjeta de desarrollo Arduino y cable de conexión USB.

Material

1 resistencia de 330Ω.

1 LED.

1 tableta de conexiones.

Alambres para conexiones.

Procedimiento experimental

1. Arme el circuito de la Figura 3.1.



Figura 3.1 Conexión del LED con la tarjeta de desarrollo.

2. Abra MATLAB App Designer, en la sección *INSTRUMENTATION* seleccione el componente *Knob* como se muestra en la Figura 3.2 y arrástrelo al área de trabajo.



Figura 3.2 Seleccionando Knob.

3. Dando clic sobre el *Knob* que se puso, cambie la escala de modo que los valores queden como se muestra en la Figura 3.3.

Figura 3.3 Valores del Knob

▼ TICKS	
MajorTicks	0,10,20,30,40,50,60,70,80,90,100
MajorTickLabels	0,10,20,30,40,50,60,70,80,90,100
MinorTicks	0,2,4,6,8,10,12,14,16,18,20,22,24,26,28,30,32,34,36,38,40,42,44,46,48,50,52,54,56,58,60,62,64,66,68,70,72,74,76,78,80,82,84,86,88,90,92,94,96,98,100,10,10,10,10,10,10,10,10,10,10,10,10

4. Posteriormente, ponga un *label* cambiando el texto predeterminado a "Regulación de intensidad luminosa" y un botón nombrándolo como CERRAR APP (Figura 3.4).

Figura 3.4 Interfaz del dimmer digital.



5. Analice, adapte, transcriba y ejecute el código de la Figura 3.5

Figura 3.5 Código del programa.

2		a a a a
3	% Properties that correspond t	o app components
4	properties (Access = public)	
5	EjercicioCuatro	matlab.ui.Figure
6	CerrarApp	matlab.ui.control.Button
7	Porcentaje	matlab.ui.control.Label
8	FESCimagen	matlab.ui.control.Image
9	ITSEimagen	matlab.ui.control.Image
10	IINAM	matlab.ui.control.Label
11	Dimmer	matlab.ui.control.Knob
12	 ReguladorDeIntensidadIabel	matlab.ui.control.Label
1.3	end	
14		
5	properties (Access = private)	
6	*Creamos una variable para	quardar el puerto COM de Arduino
7	a	guardar er paeres som de Ardurno
8	end	
9	Cha	
20		
20	& Callbacks that bandle compon	ont events
-± >2	methods (Access - private)	Che evenes
	Meenous (Access - private)	
 > /	& Code that everyter after	component creation
- 4	function startupEan(app)	component creation
20	Tunceton Starcupren(app)	
20	° Transcence le veriebl	- tot move buindoule les muchiededes que
27	«Ingresamos la variabi	e 'a' para prindarie las propiedades que
28	<pre>%necesicamos</pre>	
29	app.a = arduino();	
3U 51	ena	
) I) ()	& Volue charging functions	Dimmor
3Z NA	<pre>% value changing lunction: function DimmenVelueChanni</pre>	Dimmer (and the second the second the second test seco
33	function DimmervalueChangi	ng(app, event)
54		D
55	valorDimmer = event.Va	iue;
00		
o /	*Sustituye el titulo d	e control Luminosidad por el valor del
58	%Dimmer mas el signo d	e porcentaje
59	app.KeguladorDeintensi	<pre>dadLapel.Text = "Luminosidad al: "; </pre>
±U	app.Forcentaje.Text =	<pre>cnar((string(valorDimmer)) + '%');</pre>
±⊥ ⊥		
12	% 1. Damos la instrucc	ion "writePWMDutyCycle" para poder ocupar
13 1 4	% el PWM del Arduino	, , ,
44	% 2. Indicamos que deb	e buscar el puerto asiganado a "app.a"
45	% 3. El pin en donde s	e encontrara nuestra salida, para ello
16	% solo podemos utiliza	r los pines digitales (PWM) marcados con
17	% el símbolo " ~ " en	la placa Arduino, siendo: D3, D5, D6, D9,
18	% D10 o D11	
19	% 4. El valor que sele	ccione en el Dimmer de la App se dividirá
50	% en 100 Ya que es el	limite que le asignamos al Dimmer y el
51	% para que el ciclo de	trabajo sea válido debe abarcar valores
52	% en el rango de 0 - 1	
53	% más en poder observa	r el brillo máximo del LED) para ir
5.4	& graduando la luminog	idad da OV a 3 3V

```
55
56
               writePWMDutyCycle(app.a, 'D11', valorDimmer/(100));
57
58
           end
59
60
           % Button pushed function: CerrarApp
61
            function CerrarAppButtonPushed(app, event)
62
               close(app.EjercicioCuatro)
63
64
                %Limpiamos el puerto
65
               clear a;
66
           end
67
        end
68
69
        % Component initialization
70
       methods (Access = private)
71
72
           % Create UIFigure and components
73
           function createComponents(app)
74
75
                % Create EjercicioCuatro and hide until all components are created
76
                app.EjercicioCuatro = uifigure('Visible', 'off');
77
                app.EjercicioCuatro.Color = [1 1 1];
78
                app.EjercicioCuatro.Colormap = [0.2431 0.149 0.6588;0.251 0.1647 #
0.7059;0.2588 0.1804 0.7529;0.2627 0.1961 0.7961;0.2706 0.2157 0.8353;0.2745 0.2353 ≤
0.8706;0.2784 0.2549 0.898;0.2784 0.2784 0.9216;0.2824 0.302 0.9412;0.2824 0.3216 🖌
0.9569;0.2784 0.3451 0.9725;0.2745 0.3686 0.9843;0.2706 0.3882 0.9922;0.2588 0.4118 🕊
0.9961;0.2431 0.4353 1;0.2196 0.4588 0.9961;0.1961 0.4863 0.9882;0.1843 0.5059 ば
0.9804;0.1804 0.5294 0.9686;0.1765 0.549 0.9529;0.1686 0.5686 0.9373;0.1529 0.5922 🕊
0.9216;0.1451 0.6078 0.9098;0.1373 0.6275 0.898;0.1255 0.6471 0.8902;0.1098 0.6627 🖌
0.8745;0.0941 0.6784 0.8588;0.0706 0.6941 0.8392;0.0314 0.7098 0.8157;0.0039 0.7216 ≰
0.7922;0.0078 0.7294 0.7647;0.0431 0.7412 0.7412;0.098 0.749 0.7137;0.1412 0.7569 🖌
0.6824;0.1725 0.7686 0.6549;0.1922 0.7765 0.6235;0.2157 0.7843 0.5922;0.2471 0.7922
0.5569;0.2902 0.7961 0.5176;0.3412 0.8 0.4784;0.3922 0.8039 0.4353;0.4471 0.8039 🖌
0.3922;0.5059 0.8 0.349;0.5608 0.7961 0.3059;0.6157 0.7882 0.2627;0.6706 0.7804 🕊
0.2235;0.7255 0.7686 0.1922;0.7725 0.7608 0.1647;0.8196 0.749 0.1529;0.8627 0.7412 ₭
0.1608;0.902 0.7333 0.1765;0.9412 0.7294 0.2118;0.9725 0.7294 0.2392;0.9961 0.7451 ₭
0.2353;0.9961 0.7647 0.2196;0.9961 0.7882 0.2039;0.9882 0.8118 0.1882;0.9804 0.8392 🕊
0.1765;0.9686 0.8627 0.1647;0.9608 0.8902 0.1529;0.9608 0.9137 0.1412;0.9647 0.9373 ∠
0.1255;0.9686 0.9608 0.1059;0.9765 0.9843 0.0824];
79
               app.EjercicioCuatro.Position = [100 100 606 416];
80
               app.EjercicioCuatro.Name = 'Regulador de Intensidad';
81
82
               % Create ReguladorDeIntensidadLabel
83
               app.ReguladorDeIntensidadLabel = uilabel(app.EjercicioCuatro);
84
               app.ReguladorDeIntensidadLabel.HorizontalAlignment = 'center';
85
               app.ReguladorDeIntensidadLabel.FontSize = 24;
86
               app.ReguladorDeIntensidadLabel.FontWeight = 'bold';
87
               app.ReguladorDeIntensidadLabel.Position = [160 218 289 56];
88
               app.ReguladorDeIntensidadLabel.Text = 'Regulador de intensidad';
89
90
                % Create Dimmer
91
                app.Dimmer = uiknob(app.EjercicioCuatro, 'continuous');
92
               app.Dimmer.Limits = [0 3];
```

```
app.Dimmer.ValueChangingFcn = createCallbackFcn(app, #
 93
@DimmerValueChanging, true);
                app.Dimmer.Position = [246 44 116 116];
 94
 95
                % Create UNAM
 96
 97
                app.UNAM = uilabel(app.EjercicioCuatro);
 98
                app.UNAM.HorizontalAlignment = 'center';
 99
                app.UNAM.FontSize = 14;
100
                app.UNAM.FontWeight = 'bold';
101
                app.UNAM.Position = [117 311 373 80];
102
                app.UNAM.Text = { 'UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO'; 'FACULTADば
DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN'; ''; 'INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES, SISTEMAS 🖌
'; 'Y ELECTRÓNICA'};
103
104
                % Create ITSEimagen
105
                app.ITSEimagen = uiimage(app.EjercicioCuatro);
106
                app.ITSEimagen.Position = [499 301 108 116];
107
                app.ITSEimagen.ImageSource = 'ITSE.png';
108
109
                % Create FESCimagen
110
                app.FESCimagen = uiimage(app.EjercicioCuatro);
111
                app.FESCimagen.Position = [1 301 100 100];
                app.FESCimagen.ImageSource = 'FESC.png';
112
113
114
                % Create Porcentaje
115
                app.Porcentaje = uilabel(app.EjercicioCuatro);
116
                app.Porcentaje.HorizontalAlignment = 'center';
117
                app.Porcentaje.FontSize = 24;
                app.Porcentaje.FontWeight = 'bold';
118
119
                app.Porcentaje.Position = [238 186 132 33];
                app.Porcentaje.Text = '';
120
121
122
                % Create CerrarApp
123
                app.CerrarApp = uibutton(app.EjercicioCuatro, 'push');
124
                app.CerrarApp.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app, ¥
@CerrarAppButtonPushed, true);
                app.CerrarApp.FontWeight = 'bold';
125
                app.CerrarApp.Position = [70 29 72 36];
126
127
                app.CerrarApp.Text = { 'CERRAR'; 'APP' };
128
129
                % Show the figure after all components are created
                app.EjercicioCuatro.Visible = 'on';
130
131
            end
132
        end
133
134
        % App creation and deletion
135
       methods (Access = public)
136
137
            % Construct app
138
            function app = ReguladorDeIntensidad exported
139
140
                % Create UIFigure and components
141
                createComponents(app)
142
```

```
143
               % Register the app with App Designer
144
              registerApp(app, app.EjercicioCuatro)
145
             % Execute the startup function
146
147
             runStartupFcn(app, @startupFcn)
148
149
              if nargout == 0
150
                  clear app
151
              end
152
          end
153
154
          % Code that executes before app deletion
155
          function delete(app)
156
157
               % Delete UIFigure when app is deleted
158
              delete(app.EjercicioCuatro)
159
          end
160
      end
161 <mark>end</mark>
```

 Capture 5 imágenes en donde se demuestre la variación en la intensidad luminosa del LED y el valor del *dimmer*.

Cuestionario

- 1. ¿Qué se tendría que modificar o agregar al circuito y al código para poder utilizar un foco de 60 *watts* y sustituir el LED?
- 2. ¿Qué es la detección de cruce por cero?
- 3. ¿Qué sucedió con el texto del título de "Regulación de intensidad luminosa" una vez que se comenzó a girar el *dimmer*?

Conclusiones

Fuentes consultadas

23

Práctica 4. Control de acceso

Temas del programa académico

• 7.1.1 Control de acceso

Objetivo

• Implementar un sistema de control de acceso no identificable, capaz de mandar alertas cuando el usuario, la contraseña o ambos datos son incorrectos.

Introducción

Sentirse seguro es una prioridad para muchos y que mejor lugar para gozar de ese sentimiento que estando en el hogar, por ello, se ha buscado implementar mejoras en los sistemas que controlan el acceso a un lugar, sea una casa, escuela, restaurante, oficina, equipos de cómputo, etc. Guzmán y Merino (2015) describen los sistemas de control de accesos como:

• No identificables

Este tipo de sistemas no se preocupan por el reconocimiento de la persona que está tratando de ingresar al sistema, es decir, se asume que la persona que está ingresando cuenta con la autorización correspondiente. Algunas formas de asumir esto es cuando se tiene una llave, las cuentas y claves de acceso, algún tipo de tarjeta con tecnología RFID, sensores de proximidad o infrarrojos.

• Identificables

Estos sistemas requieren de un paso extra para permitir el acceso, ya que deben verificar que la persona que va a ingresar es el propietario del mismo sistema o que se encuentra autorizada para ingresar, para ello se requiere ayuda de algún dispositivo biométrico basado en el reconocimiento de huellas dactilares, reconocimiento facial, mediante iris, forma de la mano, voz, reconocimiento de escritura, mapa de las venas en manos o retina, etc.

La aplicación que se desarrollará refiere a un control de acceso no identificable, en la cual se le solicita al usuario del sistema que ingrese con los datos mencionados a continuación para que se conceda o deniegue el acceso al área de su conveniencia. **Nota:** en el código descrito en esta práctica se indica que el acceso correcto permitirá la apertura de la aplicación desarrollada en la práctica uno de este manual.

Actividades previas

- 1. El estudiante deberá leer la práctica de laboratorio.
- 2. Realizar una tabla que mencione las ventajas y desventajas de los accesos identificables sobre los accesos no identificables.

Equipo

1 computadora con MATLAB R2022a instalado.

1 tarjeta de desarrollo Arduino y cable de conexión USB.

Material

No aplica

Procedimiento experimental

- 1. Abra MATLAB App Designer, arrastre en el área de trabajo los siguientes componentes para que la interfaz quede similar a la mostrada en la Figura 4.1:
 - 1 Panel.
 - 2 Label (uno para poner como etiqueta "Usuario" y en el otro "Contraseña").
 - 2 *Edit Field (Text)* que serán las casillas en donde se introducirán los datos del usuario y la contraseña.
 - 3 botones, uno para cerrar la aplicación, el otro permitirá validar los datos y el tercero borrará todas las casillas en caso de ser requerido.

Figura 4.1 Pantalla principal del control de acceso.

Usuario	Usuario Contraseña	Control de Acces	0
	Contraseña	Usuario	
Contraseña		Contraseña	

 Analice, adapte a su proyecto, transcriba y ejecute el código de la Figura 4.2., se debe modificar el Usuario de ingreso "John Fuentes" por su nombre completo y de igual forma la Contraseña "FESC.2019" por su número de cuenta.

1	classdef ControlDeAccesoNoIdentifi	cable_exported < matlab.apps.AppBase		
2				
3	% Properties that correspond t	o app components		
4	<pre>properties (Access = public)</pre>			
5	EjercicioSeis	matlab.ui.Figure		
6	ControldeAccesoPanel	matlab.ui.container.Panel		
7	Contrasena	matlab.ui.control.EditField		
8	$ContraseaEditFieldLabel_2$	matlab.ui.control.Label		
9	Usuario	matlab.ui.control.EditField		
10	UsuarioEditFieldLabel	matlab.ui.control.Label		
11	CerrarApp	matlab.ui.control.Button		
12	Ingresar	matlab.ui.control.Button		
13	LimpiarBoton	matlab.ui.control.Button		
14	FESC	matlab.ui.control.Image		
15	ITSE	matlab.ui.control.Image		
16	UNAM	matlab.ui.control.Label		
17	end			
18				
19				
20				
21	% Callbacks that handle compon	ent events		
22	<pre>methods (Access = private)</pre>			
23				
24	% Value changed function:	% Value changed function: Contrasena		
25	function ContrasenaValueCh	anged(app, event)		
26	contrasena = app.Contr	asena.Value;		
27	end			
28				

Figura 4.2 Código del programa.
29	% Value changed function: Usuario
30	<pre>function UsuarioValueChanged(app, event)</pre>
31	usuario = app.Usuario.Value;
32	end
33	
34	% Button pushed function: LimpiarBoton
35	function LimpiarBotonButtonPushed(app, event)
36	
37	%Al presionar el botón Limpiar Botón se borrarán todos los
38	%datos ingresados en las casillas Usuario y Contraseña
39	app.Contrasena.Value = '';
40	app.Usuario.Value = '';
41	end
42	
43	% Button pushed function: Ingresar
44	function IngresarButtonPushed(app, event)
45	contrasena = app.Contrasena.Value;
46	usuario = app.Usuario.Value;
47	
48	if (usuario == "John Fuentes" && contrasena == "FESC.2019")
49	
50	msgbox('USUARIO Y CONTRASEÑA CORRECTOS');
51	<pre>close(app.EjercicioSeis);</pre>
52	open('C:\Users\jonal\Documents\App Designer\Capítulo 3 🕊
Control	<pre>DnOff\ControlOnOff.mlapp');</pre>
53	

54	%Sentencia cuando Ingresamos erroneamente nuestro USUARIO
55	elseif (usuario ~= "John Fuentes" && contrasena == "FESC.2019")
56	<pre>msgbox('USUARIO INCORRECTO');</pre>
57	
58	%Sentencia cuando Ingresamos erroneamente nuestra
59	*CONTRASEÑA
60	elseif (usuario == "" && contrasena == "")
61	errordlg('ERROR DEBES INGRESAR DATOS EN LAS CASILLAS');
62	
63	elseif (usuario == "John Fuentes" && contrasena ~= "FESC.2019")
64	msgbox('CONTRASEÑA INCORRECTA');
65	
66	else
67	msgbox("USUARIO Y CONTRASEÑA INCORRECTOS");
68	end
69	
70	end
71	
72	% Button pushed function: CerrarApp
73	<pre>function CerrarAppButtonPushed(app, event)</pre>
74	<pre>close(app.EjercicioSeis);</pre>
75	end
76	
77	% Size changed function: ControldeAccesoPanel
78	<pre>function ControldeAccesoPanelSizeChanged(app, event)</pre>
79	<pre>position = app.ControldeAccesoPanel.Position;</pre>
80	
81	usuario = app.Usuario.Value;
82	contrasena = app.Contrasena.Value;
83	
84	end
85	end
86	

```
87
        % Component initialization
88
        methods (Access = private)
89
90
            % Create UIFigure and components
 91
            function createComponents(app)
 92
 93
                % Create EjercicioSeis and hide until all components are created
 94
                app.EjercicioSeis = uifiqure('Visible', 'off');
95
                app.EjercicioSeis.Color = [1 1 1];
96
                app.EjercicioSeis.Position = [100 100 606 416];
97
                app.EjercicioSeis.Name = 'CONTROL DE ACCESO';
98
99
                % Create UNAM
100
                app.UNAM = uilabel(app.EjercicioSeis);
101
                app.UNAM.HorizontalAlignment = 'center';
102
                app.UNAM.FontSize = 14;
                app.UNAM.FontWeight = 'bold';
103
104
                app.UNAM.Position = [117 295 373 80];
                app.UNAM.Text = { 'UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO'; 'FACULTAD'
105
DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN'; ''; 'INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES, SISTEMAS 🗹
'; 'Y ELECTRÓNICA'};
106
107
                % Create ITSE
108
                app.ITSE = uiimage(app.EjercicioSeis);
109
                app.ITSE.Position = [500 301 107 116];
110
                app.ITSE.ImageSource = 'ITSE.png';
111
112
                % Create FESC
113
                app.FESC = uiimage(app.EjercicioSeis);
114
                app.FESC.Position = [1 301 100 100];
115
                app.FESC.ImageSource = 'FESC.png';
116
117
                % Create LimpiarBoton
                app.LimpiarBoton = uibutton(app.EjercicioSeis, 'push');
118
119
                app.LimpiarBoton.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app, ¥
@LimpiarBotonButtonPushed, true);
                app.LimpiarBoton.FontWeight = 'bold';
120
121
                app.LimpiarBoton.Position = [433 34 100 36];
                app.LimpiarBoton.Text = { 'LIMPIAR'; 'DATOS' };
122
123
124
                % Create Ingresar
125
                app.Ingresar = uibutton(app.EjercicioSeis, 'push');
126
                app.Ingresar.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app, #
@IngresarButtonPushed, true);
127
                app.Ingresar.FontWeight = 'bold';
128
                app.Ingresar.Position = [250 34 100 36];
129
                app.Ingresar.Text = 'INGRESAR';
130
131
                % Create CerrarApp
132
                app.CerrarApp = uibutton(app.EjercicioSeis, 'push');
133
                app.CerrarApp.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app, ¥
@CerrarAppButtonPushed, true);
                app.CerrarApp.FontWeight = 'bold';
134
135
                app.CerrarApp.Position = [69 34 100 36];
136
                app.CerrarApp.Text = { 'CERRAR'; 'APP' };
137
```

138	% Create ControldeAccesoPanel
139	app.ControldeAccesoPanel = uipanel(app.EjercicioSeis);
140	<pre>app.ControldeAccesoPanel.TitlePosition = 'centertop';</pre>
141	app.ControldeAccesoPanel.Title = 'Control de Acceso';
142	app.ControldeAccesoPanel.SizeChangedFcn = createCallbackFcn(app, 🖌
@Controld	eAccesoPanelSizeChanged, true);
143	<pre>app.ControldeAccesoPanel.FontWeight = 'bold';</pre>
144	app.ControldeAccesoPanel.FontSize = 24;
145	app.ControldeAccesoPanel.Position = [174 101 260 161];
146	
147	% Create UsuarioEditFieldLabel
148	<pre>app.UsuarioEditFieldLabel = uilabel(app.ControldeAccesoPanel);</pre>
149	app.UsuarioEditFieldLabel.HorizontalAlignment = 'right';
150	app.UsuarioEditFieldLabel.Position = [49 71 47 22];
151	app.UsuarioEditFieldLabel.Text = 'Usuario';
152	
153	% Create Usuario
154	<pre>app.Usuario = uieditfield(app.ControldeAccesoPanel, 'text');</pre>
155	app.Usuario.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, 🖌

GUsuario	ValueChanged, true);
156	app.Usuario.HorizontalAlignment = 'center';
157	app.Usuario.Position = [111 71 100 22];
158	
159	% Create ContraseaEditFieldLabel_2
160	app.ContraseaEditFieldLabel_2 = uilabel(app.ControldeAccesoPanel);
161	app.ContraseaEditFieldLabel_2.HorizontalAlignment = 'right';
162	app.ContraseaEditFieldLabel_2.Position = [28 24 68 22];
163	app.ContraseaEditFieldLabel_2.Text = 'Contraseña';
164	
165	% Create Contrasena
166	<pre>app.Contrasena = uieditfield(app.ControldeAccesoPanel, 'text');</pre>
167	app.Contrasena.ValueChangedFcn = createCallbackFcn(app, 🖌
0Contras	enaValueChanged, true);
168	app.Contrasena.HorizontalAlignment = 'center';
169	app.Contrasena.Position = [111 24 100 22];
170	
171	% Show the figure after all components are created
172	app.EjercicioSeis.Visible = 'on';
173	end
174	end
175	
176	% App creation and deletion
177	methods (Access = public)
178	
179	% Construct app
180	<pre>function app = ControlDeAccesoNoIdentificable_exported</pre>
181	
182	% Create UIFigure and components
183	createComponents(app)
184	
185	% Register the app with App Designer
186	registerApp(app, app.EjercicioSeis)
187	
188	if nargout == 0
189	clear app
190	end
191	end
192	

```
193% Code that executes before app deletion194function delete(app)195*196% Delete UIFigure when app is deleted197delete(app.EjercicioSeis)198end199end200end
```

3. Una vez modificado el código del programa, ejecute el programa, verifique que sucede cuando se ingresan los datos de acuerdo con la Tabla 4.1:

Usuario	Contraseña	Captura de pantalla del mensaje que muestra el sistema
Correcto	Incorrecta	
Incorrecto	Correcta	
Incorrecto	Incorrecta	
Campo vacío	Campo vacío	
Correcto	Correcto	

Tabla 4.1 Secuencia a seguir y resultados.

Cuestionario

- 1. ¿Cuál es la mejora que se le debe hacer a este sistema?
- 2. ¿Qué fallos son los que tiene este sistema? Justifique su respuesta.

Conclusiones

Fuentes consultadas

Temas del programa académico

• 6.3 Gestión de seguridad.

Objetivo

• Diseñar una interfaz que sea capaz de captar el video obtenido a través de una cámara web conectada mediante el puerto USB de una PC.

Introducción

Con base en el artículo publicado por Jasso (2019) "el uso de tecnologías en materia de seguridad ciudadana es una práctica cada vez más aceptada y utilizada en México. Por parte de los gobiernos, es notable el despliegue tecnológico para realizar acciones de prevención del delito con el uso de drones, arcos de detección de alarmas, sistemas de videovigilancia, entre otras tantas opciones que están disponibles en el mercado. Se invierten elevadas sumas del presupuesto público en la adquisición de estos productos que se consideran "eficaces" y menos intrusivos, sin embargo, aún no se cuenta con evaluaciones que se permitan conocer con certeza la prevalencia de este tipo de tecnologías" (p. 160).

La videovigilancia es uno de los temas que más resaltan al hablar sobre seguridad en el hogar, pasando de ser un lujo a una necesidad ante la inseguridad que se vive día con día. Aquí es en donde la domótica entra, desde realizar una aplicación e instalación cableada de las cámaras de videovigilancia hasta generar una web e implementar cámaras IP para interiores y/o exteriores, aplicar técnicas de reconocimiento o bien solamente visualizar en el monitor en tiempo real lo que puede capturar la cámara.

La aplicación que se muestra a continuación cuenta con un sistema de control *ON/OFF*, tal como lo dice el nombre se podrá encender y apagar el monitoreo de las cámaras cuando así se necesite. Las cámaras muestran en tiempo real todo que está sucediendo frente a ellas,

pero la aplicación no cuenta con alguna función que permita guardar en algún formato de video lo que se ha estado visualizando.

Actividades previas

- 1. El estudiante deberá leer la práctica de laboratorio.
- 2. Investigar 3 modelos de cámaras de seguridad que puedan ser monitoreadas de forma inalámbrica.

Equipo

1 computadora con MATLAB R2022a instalado y el *Toolbox de MATLAB Support Package for USB Webcams*.

1 cámara web alámbrica con conexión USB.

Material

No aplica

Procedimiento experimental

1. Abra MATLAB App Designer y arrastre un *Axes* y un *Switch (Toggle)* al área de trabajo (Figura 5.1).



Figura 5.1 Axes y Switch (Toggle) sin modificar.

- 2. Cambie el nombre de *Switch* por el de INTERRUPTOR, del *Axes* cambie desde *LABEL* el título por algo similar a "CÁMARA DE VIGILANCIA", borre "X", "Y" y "Z", desde *TICKS* borre los valores cargados en "XTick" y "YTick".
- 3. La interfaz desarrollada debe ser similar a la que se muestra en la Figura 5.2.



Figura 5.2 Interfaz para mostrar las capturas de la cámara de video vigilancia.

4. Analice, adapte a su proyecto, transcriba y ejecute el código de la Figura 5.3 y ejecute el programa.

Figura	5.3	Código	del	programa.
				1 0

1	<pre>classdef VideoVigilancia exported < ma</pre>	atlab.apps.AppBase
2	—	
3	% Properties that correspond to ap	op components
4	<pre>properties (Access = public)</pre>	
5	Video	matlab.ui.Figure
6	RECONOCEButton	matlab.ui.control.Button
7	CerrarApp	matlab.ui.control.Button
8	CMARASDEVIDEOVIGILANCIALabel	matlab.ui.control.Label
9	ITSE	matlab.ui.control.Image
10	FESC	matlab.ui.control.Image
11	UNAM	matlab.ui.control.Label
12	CUNALabel	matlab.ui.control.Label
13	LAPTOPLabel	matlab.ui.control.Label
14	Interruptor	matlab.ui.control.ToggleSwitch
15	INTERRUPTORSwitchLabel	matlab.ui.control.Label
16	WEBCAM	matlab.ui.control.UIAxes
17	LAPTOP	matlab.ui.control.UIAxes
18	end	
19		
20	% Callbacks that handle component	events
21	<pre>methods (Access = private)</pre>	
22		

23	% Value changed function: Interruptor
24	function InterruptorValueChanged(app, event)
25	
26	grabar = app.Interruptor.Value;
27	
28	% Creamos los objetos para utilizar las cámaras web
29	laptop = webcam();
30	<pre>camaraUSB = webcam(2);</pre>
31	
32	<pre>cuadro2 = snapshot(laptop);</pre>
33	<pre>lap = fliplr(image(app.LAPTOP, zeros(size(cuadro2), 'uint8')));</pre>
34	<pre>axis(app.LAPTOP, 'image');</pre>
35	
36	<pre>cuadro1 = snapshot(camaraUSB);</pre>
37	<pre>usb = image(app.WEBCAM, zeros(size(cuadro1), 'uint8'));</pre>
38	axis(app.WEBCAM, 'image');
39	
40	if strcmp(grabar, 'On')
41	
42	preview(camaraUSB,usb);
43	preview(laptop,lap);
44	pause;
45	• · · ·
46	end
47	
48	end
±0 ∆ 0	
4.2 5.0	% Button pushed function. Cerrarªpp
50	function CerrarAppPushed(app event)
E 0	ranocion corrarappingneu(app, evenc)
ےر دہ	% Cerramos la aplicación ein importan al astado en al que es
50 57	« corramos ra apricación sin imporcar el estado en el que se
J4	v onoughouto
55	close(app.Video)
56	
57	end
58	
59	% Button pushed function: RECONOCEButton
60	function RECONOCEButtonPushed(app, event)
61	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
62	% Creamos el detector de obietos utilizando el obieto en cascada
63	<pre>% con el algoritmo de Viola-Jones v su modelo de clasificación</pre>
64	detectorCara = vision.CascadeObjectDetector('FrontalFaceCART').
65	
	% Hmbral para definir los criterios necesarios para doclaran
00 67	 Morar para derinir ros erretros necesarios para decididi % la detección en un área donde hay múltiplos objetos
60	detectorCara MerceThreshold - 3.
00	accocoroara.mergernrebnoru = 0;
70 70	& Varible on la quandanamas la información de la import
70	o variore en la que guardaremos la información de la imagen que
/ 1	5 vamos a utilizar para detectar ios rostros
72	<pre>IOtoLectura = imread('caraitse.png');</pre>
73	
74	% El rostro detectado en la imagen de entrada "fotoLectura"
75	% será encerrado en una caja, por eso llamaremos de esa forma a
76	% esta variable
77	caja = detectorCara(fotoLectura);
7.0	

79	% Indicamos las propiedades de bboxes como figura en la que
80	% guedarán encerrados los rostros y el título que se colocará
81	conteoRostros = insertObjectAnnotation(fotoLectura.'rectangle'.caja. K
[1:siz	e(caia.1))):
82	
83	& Creamos una figura en donde se pueda mostrar la foto y la
8.4	 detacción de los rostros, será nombrada como "Ventana de
95	 actocción do Postroci, Dotocción do Postroci.
05	· Dececión de Nostros figura (Norra, Nostros de Detección de Destros), Number Title, Leffly,
00	rigure (Name , Ventana de Detección de Roscios , Numberritre , ori),
07	
88	« Mostramos los resultados guardados en la variable:
89	* propiedadesCaja, de no ponerio se mostraria una grafica en e propiedadesCaja, de no ponerio se mostraria una grafica en
90	* blanco
91	imshow(conteoRostros)
92	
93	% Fonemos un titulo a la venta que muestra los rostros detectados
94	<pre>title('ROSTROS OBSERVADOS');</pre>
95	
96	%Este dato nos indica cuántas caras detecto el sistema
97	detecteCara=size(caja);
98	
99	%Matriz fija que guarda todas las caras detectadas
100	<pre>todas=zeros(50,50,detecteCara(1,1));</pre>
101	
102	%Función para etiquetar y recortar los rostros detectados
103	for i=1:detecteCara
104	x=caia(i,1): y=caia(i,2): ix=caia(i,3): iy=caia(i,4):
105	
106	%imeron corta la cara que hay en la imagen
100	simetop colta la cala que hay en la imagen
107	cara=imcrop(fotoLectura (x y iy iy)).
107	cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]);
107	<pre>cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]);</pre>
107 108 109	cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada
107 108 109 110	<pre>cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara);</pre>
107 108 109 110 111	cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara);
107 108 109 110 111 112	<pre>cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara); %Abrimos una ventana nueva y la mostramos</pre>
107 108 109 110 111 112 113	<pre>cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara); %Abrimos una ventana nueva y la mostramos figure('Name','Los rostros detectados son:','NumberTitle','off');</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114	<pre>cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara); %Abrimos una ventana nueva y la mostramos figure('Name','Los rostros detectados son:','NumberTitle','off'); imshow(cara)</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115	<pre>cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara); %Abrimos una ventana nueva y la mostramos figure('Name','Los rostros detectados son:','NumberTitle','off'); imshow(cara)</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116	<pre>cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara); %Abrimos una ventana nueva y la mostramos figure('Name','Los rostros detectados son:','NumberTitle','off'); imshow(cara) %Pasámos la cara detectada a un tamaño de 50 y 50</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117	<pre>cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara); %Abrimos una ventana nueva y la mostramos figure('Name','Los rostros detectados son:','NumberTitle','off'); imshow(cara) %Pasámos la cara detectada a un tamaño de 50 x 50 cara50R=imresize(cara(: : 1) [50 501);</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118	<pre>cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara); %Abrimos una ventana nueva y la mostramos figure('Name','Los rostros detectados son:','NumberTitle','off'); imshow(cara) %Pasámos la cara detectada a un tamaño de 50 x 50 cara50R=imresize(cara(:,:,1),[50 50]); todas(: : i)=cara50R:</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119	<pre>cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara); %Abrimos una ventana nueva y la mostramos figure('Name','Los rostros detectados son:','NumberTitle','off'); imshow(cara) %Pasámos la cara detectada a un tamaño de 50 x 50 cara50R=imresize(cara(:,:,1),[50 50]); todas(:,:,i)=cara50R; erd</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120	<pre>cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara); %Abrimos una ventana nueva y la mostramos figure('Name','Los rostros detectados son:','NumberTitle','off'); imshow(cara) %Pasámos la cara detectada a un tamaño de 50 x 50 cara50R=imresize(cara(:,:,1),[50 50]); todas(:,:,i)=cara50R; end end</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121	<pre>cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara); %Abrimos una ventana nueva y la mostramos figure('Name','Los rostros detectados son:','NumberTitle','off'); imshow(cara) %Pasámos la cara detectada a un tamaño de 50 x 50 cara50R=imresize(cara(:,:,1),[50 50]); todas(:,:,i)=cara50R; end end end end</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122	<pre>cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara); %Abrimos una ventana nueva y la mostramos figure('Name','Los rostros detectados son:','NumberTitle','off'); imshow(cara) %Pasámos la cara detectada a un tamaño de 50 x 50 cara50R=imresize(cara(:,:,1),[50 50]); todas(:,:,i)=cara50R; end end end</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122	<pre>cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara); %Abrimos una ventana nueva y la mostramos figure('Name','Los rostros detectados son:','NumberTitle','off'); imshow(cara) %Pasámos la cara detectada a un tamaño de 50 x 50 cara50R=imresize(cara(:,:,1),[50 50]); todas(:,:,i)=cara50R; end end end</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123	<pre>cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara); %Abrimos una ventana nueva y la mostramos figure('Name','Los rostros detectados son:','NumberTitle','off'); imshow(cara) %Pasámos la cara detectada a un tamaño de 50 x 50 cara50R=imresize(cara(:,:,1),[50 50]); todas(:,:,i)=cara50R; end end % Component initialization % Component initialization % Component initialization % Component initialization</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124	<pre>cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara); %Abrimos una ventana nueva y la mostramos figure('Name','Los rostros detectados son:','NumberTitle','off'); imshow(cara) %Pasámos la cara detectada a un tamaño de 50 x 50 cara50R=imresize(cara(:,:,1),[50 50]); todas(:,:,i)=cara50R; end end % Component initialization methods (Access = private)</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125	<pre>cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara); %Abrimos una ventana nueva y la mostramos figure('Name','Los rostros detectados son:','NumberTitle','off'); imshow(cara) %Pasámos la cara detectada a un tamaño de 50 x 50 cara50R=imresize(cara(:,:,1),[50 50]); todas(:,:,i)=cara50R; end end % Component initialization methods (Access = private) </pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126	<pre>cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara); %Abrimos una ventana nueva y la mostramos figure('Name','Los rostros detectados son:','NumberTitle','off'); imshow(cara) %Pasámos la cara detectada a un tamaño de 50 x 50 cara50R=imresize(cara(:,:,1),[50 50]); todas(:,:,i)=cara50R; end end end % Component initialization methods (Access = private) % Create UIFigure and components </pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127	<pre>cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara); %Abrimos una ventana nueva y la mostramos figure('Name','Los rostros detectados son:','NumberTitle','off'); imshow(cara) %Pasámos la cara detectada a un tamaño de 50 x 50 cara50R=imresize(cara(:,:,1),[50 50]); todas(:,:,i)=cara50R; end end end % Component initialization methods (Access = private) % Create UIFigure and components function createComponents(app)</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128	<pre>cara=imcrop(fotoLectura, [x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara); %Abrimos una ventana nueva y la mostramos figure('Name','Los rostros detectados son:','NumberTitle','off'); imshow(cara) %Pasámos la cara detectada a un tamaño de 50 x 50 cara50R=imresize(cara(:,:,1),[50 50]); todas(:,:,i)=cara50R; end end end % Component initialization methods (Access = private) % Create UIFigure and components function createComponents(app)</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129	<pre>cara=imcrop(fotoLectura, [x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara); %Abrimos una ventana nueva y la mostramos figure('Name','Los rostros detectados son:','NumberTitle','off'); imshow(cara) %Pasámos la cara detectada a un tamaño de 50 x 50 cara50R=imresize(cara(:,:,1),[50 50]); todas(:,:,i)=cara50R; end end end % Component initialization methods (Access = private) % Create UIFigure and components function createComponents(app) % Create Video and hide until all components are created</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130	<pre>cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara); %Abrimos una ventana nueva y la mostramos figure('Name','Los rostros detectados son:','NumberTitle','off'); imshow(cara) %Pasámos la cara detectada a un tamaño de 50 x 50 cara50R=imresize(cara(:,:,1),[50 50]); todas(:,:,i)=cara50R; end end end % Component initialization methods (Access = private) % Create UIFigure and components function createComponents(app) % Create Video and hide until all components are created app.Video = uifigure('Visible', 'off');</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131	<pre>cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara); %Abrimos una ventana nueva y la mostramos figure('Name','Los rostros detectados son:','NumberTitle','off'); imshow(cara) %Pasámos la cara detectada a un tamaño de 50 x 50 cara50R=imresize(cara(:,:,1),[50 50]); todas(:,:,i)=cara50R; end end end % Component initialization methods (Access = private) % Create UIFigure and components function createComponents(app) % Create Video and hide until all components are created app.Video = uifigure('Visible', 'off'); app.Video.Color = [1 1 1];</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132	<pre>cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara); %Abrimos una ventana nueva y la mostramos figure('Name','Los rostros detectados son:','NumberTitle','off'); imshow(cara) %Pasámos la cara detectada a un tamaño de 50 x 50 cara50R=imresize(cara(:,:,1),[50 50]); todas(:,:,i)=cara50R; end end end % Component initialization methods (Access = private) % Create UIFigure and components function createComponents(app) % Create Video and hide until all components are created app.Video = uifigure('Visible', 'off'); app.Video.Color = [1 1 1]; app.Video.Position = [100 100 640 480];</pre>
107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133	<pre>cara=imcrop(fotoLectura,[x y ix iy]); %guardamos la cara en la variable cortada size(cara); %Abrimos una ventana nueva y la mostramos figure('Name','Los rostros detectados son:','NumberTitle','off'); imshow(cara) %Pasámos la cara detectada a un tamaño de 50 x 50 cara50R=imresize(cara(:,:,1),[50 50]); todas(:,:,i)=cara50R; end end end % Component initialization methods (Access = private) % Create UIFigure and components function createComponents(app) % Create Video and hide until all components are created app.Video = uifigure('Visible', 'off'); app.Video.Color = [1 1]; app.Video.Position = [100 100 640 480]; app.Video.Name = 'Videovigilancia';</pre>

135	% Create LAPTOP
136	<pre>app.LAPTOP = uiaxes(app.Video);</pre>
137	<pre>app.LAPTOP.PlotBoxAspectRatio = [1.32067510548523 1 1];</pre>
138	<pre>app.LAPTOP.XColor = 'none';</pre>
139	<pre>app.LAPTOP.XTick = [];</pre>
140	app.LAPTOP.XTickLabel = '';
141	<pre>app.LAPTOP.YColor = 'none';</pre>
142	<pre>app.LAPTOP.YTick = [];</pre>
143	app.LAPTOP.YTickLabel = '';
144	app.LAPTOP.ZColor = 'none';
145	app.LAPTOP.Position = [12 41 260 214];
146	
147	% Create WEBCAM
148	app.WEBCAM = uiaxes(app.Video);
149	app.WEBCAM.PlotBoxAspectRatio = [1.31645569620253 1 1];
150	app.WEBCAM.TickLabelInterpreter = 'none';
151	app.WEBCAM.XColor = 'none';
152	app.WEBCAM.XTick = [];
153	app.WEBCAM.YColor = 'none';
154	app.WEBCAM.YTick = [];
155	app.WEBCAM.ZColor = 'none';
156	app.WEBCAM.Position = [370 41 260 214]:
157	
158	% Create INTERRIPTORSwitchLabel
159	ann INTERRIPTORSwitchLabel = uilabel(ann Video).
160	app INTERPIDETORSwitchLabel Horizontallignment = 'center'.
161	app.INTERRIDTORSwitchLabel FontSize = 10.
101	
162	app.INTERRUPTORSwitchLabel.FontWeight = 'bold';
163	app.INTERRUPTORSwitchLabel.Position = [282 87 78 22];
164	app.INTERRUPTORSwitchLabel.Text = 'INTERRUPTOR';
1 65	
166	% Create Interruptor
167	app.Interruptor = uiswitch(app.Video. 'toggle'):
1.68	app.Interruptor.ValueChangedEcn = createCallbackEcn(app. 4
@InterruptorValu	<pre>ucchanged. true):</pre>
169	app.Interruptor.FontWeight = 'bold':
170	app. Interruptor. Position = $[306, 141, 29, 67]$:
171	apprinted apprint [coo in it is or]]
172	% Create LAPTOPLabel
173	ann.LAPTOPLabel = uilabel(ann.Video):
174	app.LAPTOPLabel.HorizontalAlignment = 'center':
175	app.LAPTOPLabel FontWeight = 'bold':
176	app. LATION LADON, weight $=$ bold ,
177	app. Introduced control (100 201 of 22),
178	app. LATIOT Label. Text - LATIOT,
170	& Crosta CUNNIshal
190	are CUNIDabel = wilchel (are Video).
101	app.commabel = driaget(app.video),
100	app.CONALabel.HorizontalAlighment = "center";
102	app.contable: Foncesting
104	app. CUNALabel. FOSTCION - [JIO 207 40 22];
105	app.cunAlapel.text = 'CunA';
100	
102 186	* Create UNAM
18.7	<pre>app.UNAM = ullabel(app.Video);</pre>
188	<pre>app.UNAM.HorizontalAlignment = 'center';</pre>
189	app.UNAM.FontSize = 14;
190	app.UNAM.FontWeight = 'bold';

191	app.UNAM.Position = [134 361 373 80];
192	app.UNAM.Text = {'UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO'; 'FACULTAD≰
DE ESTUDIO	os superiores cuautitlán'; ''; 'ingeniería en telecomunicaciones, sistemas 🕊
'; 'Y ELEC	CTRÓNICA'};
193	
194	% Create FESC
195	app.FESC = uiimage(app.Video);
196	app.FESC.Position = [20 353 100 100];
197	<pre>app.FESC.ImageSource = 'FESC.png';</pre>
198	
199	% Create ITSE
200	app.ITSE = uiimage(app.Video);
201	app.ITSE.Position = [515 353 107 116];
202	<pre>app.ITSE.ImageSource = 'ITSE.png';</pre>
203	
204	% Create CMARASDEVIDEOVIGILANCIALabel
205	<pre>app.CMARASDEVIDEOVIGILANCIALabel = uilabel(app.Video);</pre>
206	app.CMARASDEVIDEOVIGILANCIALabel.HorizontalAlignment = 'center';
207	app.CMARASDEVIDEOVIGILANCIALabel.FontSize = 24;
208	<pre>app.CMARASDEVIDEOVIGILANCIALabel.FontWeight = 'bold';</pre>
209	<pre>app.CMARASDEVIDEOVIGILANCIALabel.Position = [211 271 220 54];</pre>
210	app.CMARASDEVIDEOVIGILANCIALabel.Text = { 'CÁMARAS DE'; 🖌
'VIDEOVIG	ILANCIA'};
211	

212	% Create CerrarApp
213	app.CerrarApp = uibutton(app.Video, 'push');
214	app.CerrarApp.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app, 🖌
@CerrarAppPu:	shed, true);
215	app.CerrarApp.IconAlignment = 'center';
216	app.CerrarApp.FontWeight = 'bold';
217	app.CerrarApp.Position = [555 6 75 36];
218	<pre>app.CerrarApp.Text = { 'CERRAR'; 'APP' };</pre>
219	
220	% Create RECONOCEButton
221	app.RECONOCEButton = uibutton(app.Video, 'push');
222	app.RECONOCEButton.ButtonPushedFcn = createCallbackFcn(app, 🕊
@RECONOCEBut	tonPushed, true);
223	app.RECONOCEButton.IconAlignment = 'center';
224	app.RECONOCEButton.FontWeight = 'bold';
225	app.RECONOCEButton.Position = [282 13 89 29];
226	<pre>app.RECONOCEButton.Text = 'RECONOCE';</pre>
227	
228	% Show the figure after all components are created
229	<pre>app.Video.Visible = 'on';</pre>
230	end
231 end	
232	
233 % App	p creation and deletion
234 metho	ods (Access = public)
235	
236	& Construct app
237	<pre>function app = VideoVigilancia_exported</pre>
238	
239	% Create UIFigure and components
240	createComponents(app)
241	
242	% Register the app with App Designer
243	registerApp(app, app.Video)
244	

```
245
               if nargout == 0
246
                  clear app
247
               end
248
           end
249
250
          % Code that executes before app deletion
251
           function delete(app)
252
253
               % Delete UIFigure when app is deleted
254
               delete(app.Video)
255
           end
256
      end
257 end
```

 Escriba su nombre completo y número de cuenta en una hoja, active el interruptor y muestre la hoja con los datos escrito frente a la cámara y capture una foto para que se anexe al reporte.

Cuestionario

- 1. ¿Cuántas cámaras podría conectar y monitorear al mismo tiempo? Justifique su respuesta.
- ¿Cree que la comunicación entre la interfaz y la cámara podría hacerse de forma inalámbrica? ¿Por qué?
- 3. ¿En qué lugares y para qué sería útil este sistema?
- 4. ¿Qué mejoras pueden realizarse al sistema?

Conclusiones

Fuentes consultadas

Práctica 6. Sistemas de gestión

Temas del programa académico

• 6.5 Software de gestión del sistema domótico.

Objetivo

 Generar una interfaz que permita simular y visualizar el nivel de agua que se tiene en depósito de almacenaje.

Introducción

De acuerdo con la RAE la palabra gestión refiere al hecho de administrar u organizar algo, por lo que cuando se habla del software de gestión del sistema domótico se refiere al modo de emplear un programa informático y que este administre distintos subsistemas ligados a él, es decir, es parte fundamental para la interacción entre el humano y la máquina (física o virtual).

Para el desarrollo de esta práctica se espera simular un sistema que sea capaz de monitorear el nivel de agua que se encuentra en un tinaco, por lo que será necesario utilizar el software *Nextion Editior v1.65.1*, este programa al igual que MATLAB App Designer permite generar interfaces de usuario y la comunicación con el hardware como lo es la tarjeta Arduino, la diferencia radica en que *Nextion Editor* fue creado para funcionar con sus pantallas de tecnología táctil, cuenta con su propio simulador para generar las pruebas correspondientes antes de aplicarse de forma física.

Actividades previas

- 1. El estudiante deberá leer la práctica de laboratorio.
- 2. Traer armado el circuito de la Figura 6.16.
- 3. Instalar el IDE de Arduino en su equipo de cómputo personal.
- 4. Realizar el programa de la Figura 6.17 y 6.18 en el IDE de Arduino.

Equipo

1 computadora con el IDE de Arduino y el software Nextion Editor v1.65.1

1 tarjeta de desarrollo Arduino y cable de conexión USB.

Material

1 sensor ultrasónico HC-SR04.

Alambres para conexiones.

Tableta de conexiones.

Procedimiento experimental

 Abra el software Nextion Editor v1.65.1 (Figura 6.1), en él se realizará la interfaz para la pantalla táctil y también se podrá simular el sistema antes de implementarlo de forma física.

Nextion Editor		- a x
File Tools Setting Help About		Style*
🚰 Open 🗋 New 💾 Save 🖽 C	Compile 🍳 Debug ∓ Upload 📗 Copy 🔩 Cut 🏙 Paste - 🚊 Lock 💪 Unlock 🔀 Delete 🤊 Undo 🧖 Redo 🚱 Device ID 100% 💬 💎	
↑ ↓ ほ 目 帀 直 ⊕	송田 @ee gee gee 등 왕 왕 [C //2 //2	
Toolbox [‡]	Display	▼ Page ậ
A Text		
Scrolling text	Nextion HMI	
123 Number		
1.1 Xfloat		
O Button	Recent projects Recent projects Recent projects	
Progress bar	HMI 1.HMI	
Picture .	C.[Users]jonal][Escritorio]Curso A	
Second Crop	HMI GestionSegurided HMI	
Hotspot		
🗄 TouchCap	the second second	
R Gauge		
√ Waveform 👻		
Picture I		Attribute
		The NUMBER
+-CETV :		
	Nextion Editor	
	Output 8 Example	0
Picture Fonts Gmov Video Audio		

Figura 6.1 Pantalla principal de Nextion Editor v1.65.1

2. Para generar el proyecto seleccione: *File >> New* como se muestra en la Figura 6.2.



Figura 6.2 Creando un nuevo proyecto.

- Indique el lugar y el nombre con el cual desea guardar el archivo. Una vez guardado se abrirá una nueva ventana en donde deberá seleccionar el tipo de pantalla con la que se va a trabajar.
- En la ventana Setting (configuración) y el apartado nombrado Device seleccione la serie y el modelo de la pantalla a utilizar: Device >> Discovery >> NX3224F028_011.
 Nota: En la Figura 6.3 se seleccionó la serie Discovery y el modelo de pantalla NX3224F028_011, sin embargo, debe verificar el modelo de pantalla con la que se cuenta en el laboratorio.



Figura 6.3 Indicando al programa las características de la tarjeta.

UNAM

 Una vez que se realizó el punto 4, se deberá pasar a la pestaña *Display*, seleccione el recuadro que dice 90 Horizontal y en *Character Encoding* deje el valor iso-8859-1 tal como se muestra en la Figura 6.4 y posteriormente de clic en *OK*.



Figura 6.4 Eligiendo la posición de la pantalla.

 Posteriormente verifique que se muestre el espacio de trabajo tal como se aprecia en la Figura 6.5.



Figura 6.5 Área de trabajo.



Figura 6.6 Área para agregar imágenes.

Figura 6.7 Imagen Medidor de Nivel de Agua.



Nextion Editor(C:\Users\jonal\OneDrive\Doo	ocumentos/NextionEditor/Practica6.HMI)					- a ×
File Tools Setting Help About						Style *
📴 Open 🗋 New 💾 Save 🕮 Compile	e 🍳 Debug ∓ Upload 📗 Copy 🔩 Cut 🖺 Paste 🝷 🔒 Lock 🔓 Unlock 🗙 D	lete 🌑 Undo(0) 🧖 Redo(0)				
↑↓ቩ曲雨曲をや田	표 매이 맨이 맨이 좀 응? 응수 ! 또 //# //분					
Toolbox 🗣 Disp	play Program.s ×			▼ Pi	age	9
A Text					a 🕞 🖻	
A Scrolling text				0	n ^m page0	
123 Number						
1.1 Xfloat						
O Button			1			
ED Progress bar						
Picture						
SK Crop						
🖑 Hotspot						
🗄 TouchCap						
K Gauge						
√ Waveform						
-						
Picture 4				A	ttnbute	+
$+ - \odot \blacksquare \uparrow \downarrow$				P	age0(Page)	•
Medidor de Nivel de Agua					1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
					ype	121
					d	0
Outp	put	# Event		4 v	scope	local
		Preinitialize Eve. Postin	nitialize Ev. Touch Press Ev., Touch Release., Page Exit Even	t(🕶 🛛	ita	solid color
ID:0 (329X245 64.65K) png		11± 11±		t	000	65535
		(Prejuitalize quest quest		2	¢	0
		(Preinsuanze eveni exec	ute before component reiresh)	y	6	0
					N	320
				-	1 11 - 1 - 1	240
			0	Click the attribute to display corresponding notes		
Picture Fonts Gmov Video Audio		4				
Encoding iso-8859-1 Model:NX3224F028_01	11 inch:2.8(240X320) Flash:4M RAM:3584B Frequency:64M Coordinate X-380 Y:104					

Figura 6.8 Vista después de cargar la imagen.

8. Del lado derecho del área de trabajo se encuentra Page, de clic sobre page0, posteriormente busque el apartado Attribute (Atributo) >> sta y seleccione image, después en el apartado de pic de clic en browse... (Figura 6.9), de este modo se puede seleccionar una de las imágenes que se cargaron previamente (Figura 6.10).

Attribute		ą
page0(Page)		•
🚰 🐟		
type	121	
id	0	Ш
vscope	local	
sta	image	
pic	browse •	

Figura 6.9 Seleccionando la imagen para la pantalla.

 Para que la imagen se muestre en el área de trabajo debe darse clic sobre ella, se podrá identificar que está seleccionada ya que el fondo cambiará de color blanco a azul, posteriormente seleccione OK (Figura 6.10).



Figura 6.10 Seleccionando la imagen de fondo.

10. Una vez realizado lo mencionado en el punto 9, la vista en el área de trabajo deberá mostrarse la imagen elegida, tal como se muestra en el ejemplo de la Figura 6.11.



Figura 6.11 Vista general del proyecto.

11. Del recuadro *Toolbox* (caja de herramientas) se deberá seleccionar la herramienta *Progress bar* (Figura 6.12).

Toolbox	ф
A Text	
A Scrolling text	
123 Number	
1.1 Xfloat	
O Button	
🚥 Progress bar	

Figura 6.12 Seleccionando Progress bar.

- 12. De clic sobre el elemento que se agregó al área de trabajo (nombrado como j0) y en el apartado de atributo se asignarán las siguientes propiedades:
 - dez >> vertical
 - val >> 0
 - bco >> 65535
 - pco >> 15839
- 13. Ajuste el objeto j0 de modo que quede dentro de la imagen del tinaco y al límite de la línea azul, y nuevamente de la caja de herramientas agregaremos un *Text* (objeto nombrado como t0) moviéndolo al recuadro que se encuentra a un costado de la imagen del tinaco tal como se muestra en la Figura 6.13.



Figura 6.13 Progress bar y Text ajustados a la imagen

14. Se debe generar una fuente de texto para que se pueda visualizar la información en los campos de *Text*, para lograrlo seleccione la pestaña *Tools* y posteriormente *Font Generator* como se muestra en la Figura 6.14.



Figura 6.14 Generando fuente de texto

15. Se abrirá la ventana *Font Creator* (Figura 6.15) en donde se deberá indicar en la casilla *Height* el tamaño de la letra, *Encoding* debe permanecer como iso-8859-1, la casilla *Anti-aliasing of fonts* deberá estar seleccionada, en *Font* se elegirá el tipo de letra, la casilla *Bold* puede o no marcarse (si se marca la casilla se indicará que debe poner las letras en negritas), en *Range* debe decir *All characters* y por último en *Font Name* se deberá escribir el nombre que se quiere dar a la fuente.

16. Al presionar el botón *Generate Font* pedirá que se guarde el archivo y este se guardará con una extensión tipo *zi*.

Font Creator	_ ×
Height: 24 Encoding: iso-8859-1	▼ ✓ Anti-aliasing of fonts
Font: Arial	- Bold
Preview Area	
X	
Range: All characters •	Font Name: 24_Arial
	Generate font

Figura 6.15 Indicando tamaño, fuente y el nombre que tendrá

17. De clic en *Fonts* para agregar una fuente, posteriormente seleccione el botón + y agregue el archivo 24_Arial.zi (Figura 6.16).



Figura 6.16 Asignando el estilo de fuente para los textos.

18. Dando clic sobre t0, verifique que el apartado de atributos sea igual a los que se muestran en la Figura 6.17, en caso de no coincidir se deberán realizar los cambios correspondientes para evitar algún inconveniente al momento de enlazar el programa generado en el IDE de Arduino con la interfaz.

Attribute 4			
t0(Text)	•		
P			
type	116		
id	2		
objname	tO		
vscope	local		
sta	solid color		
style	flat		
key	None		
font	0		
bco	65535		
рсо	0		
xcen	Center		
ycen	Center		
pw	Character		
txt			
txt_maxl	10		
isbr	False		
spax	0		
spay	0		
x	187		
у	123		
w	120		
h	51		
Click the attribute to display corresponding notes			

Figura 6.17 Atributos de Text t0.

- 19. Guarde el programa, presione el botón *Compile* desde el *software Nextion* y verifique que no marque errores.
- 20. Proceda a realizar el armado del circuito como se muestra en la Figura 6.18.



Figura 6.18 Sensor ultrasónico conectado a la tarjeta Arduino.

21. Abra el IDE de Arduino, analice y cargue el código de la Figura 6.19 y Figura 6.20 a la placa Arduino.

Figura 6.19 Código para generar la conexión entre la placa Arduino y la pantalla Nextion.

```
void setup() {
   Serial.begin(9600);
   settingsAgua();
}
void endNextion() {
   Serial.write(0xff);
   Serial.write(0xff);
   Serial.write(0xff);
}
void loop() {
   aguaNextion();
}
```

MainAguaV1 § Agua §
<pre>const int Trigger = 3; //Pin de Arduino 3 conectado a Trigger del sensor ultrasonico const int Echo = 2; //Pin de Arduino 2 conectado a Echo del sensor ultrasonico long t=0; long aguaValue=0;</pre>
<pre>void settingsAgua() { pinMode(Trigger, OUTPUT); pinMode(Echo, INPUT); digitalWrite(Trigger, LOW); }</pre>
<pre>void aguaNextion() { digitalWrite(Trigger, HIGH); delayMicroseconds(10); digitalWrite(Trigger, LOW); t = pulseIn(Echo, HIGH); aguaValue = t/59; //distancia = tiempo * 0.000001 * VelSon / 2.0;</pre>
<pre>if(aguaValue>100){ aguaValue=100; } aguaValue=100-aguaValue;</pre>
<pre>//** Progressive Barr **// Serial.print("j0.val="); Serial.print(aguaValue); endNextion();</pre>
<pre>//** Textbox **// Serial.print("t0.txt="); Serial.write(0x22); Serial.print(aguaValue); Serial.print(" "); Serial.print("%");</pre>
<pre>Serial.write(0x22); endNextion(); }</pre>

Figura 6.20 Código – Función Agua.

22. Regresando al *software* de *Nextion* presione el botón nombrado *Debug* y en la ventana de simulación seleccione la opción: User MCU Input >> Com Port (debe de ser el mismo puerto *COM* al que está conectada la tarjeta Arduino) >> Baud 9600 >> *Start*, tal como se muestra en la Figura 6.21.

23. Agregue 3 imágenes en donde se muestre el cambio de nivel de agua y los porcentajes correspondientes.



Figura 6.21 Simulación en el software Nextion Editor v1.65.1

Cuestionario

- 1. ¿Qué otras implementaciones pueden realizarse basándonos en esta práctica?
- 2. En esta práctica se utilizó una pantalla táctil resistiva, mencione por lo menos 3 tipos diferentes de pantallas y sus principales características.

Conclusiones

Fuentes consultadas

Práctica 7. Interfaz Humano – Máquina

Temas del programa académico

- 6.5 Software de gestión del sistema domótico.
- 6.6 Hardware de gestión del sistema domótico.
- 7.1.1 Control de acceso.

Objetivo

 Generar un sistema de control de acceso mediante usuario y contraseña e integrar la aplicación desarrollada en la práctica 6.

Introducción

La implementación de pantallas con tecnología táctil permite la interacción entre el usuario y la máquina a través de una interfaz fácil de utilizar y que se comunica con los dispositivos electrónicos de forma eficiente, sin embargo, se debe considerar aspectos como el tamaño, capacidad de almacenamiento de datos, así como la tecnología táctil que mejor requiera el proyecto.

De acuerdo con Logicbus (2024) existen dos tecnologías principales para las pantallas táctiles:

• Resistivas.

Funcionan mediante la presión sobre una membrana flexible que separa dos capas conductoras.

• Capacitivas.

Utilizan un campo electrostático generado por el contacto humano para detectar la ubicación del toque.

Por lo que dependerá el uso que se requiera dar para incorporar en el diseño una u otra, considerando las ventajas y desventajas de cada una de ellas.

Actividades previas

- 1. El estudiante deberá leer la práctica de laboratorio.
- 2. Traer armado el circuito de la práctica 6.
- 3. Traer los archivos de Arduino y Nextion generados en la práctica 6.

Equipo

1 pantalla HMI.

- 1 microSD (no mayor a 36 GB) y su adaptador.
- 1 computadora con el IDE de Arduino y el software Nextion Editor v1.65.1
- 1 tarjeta de desarrollo Arduino y cable de conexión USB.

Material

1 sensor ultrasónico HC-SR04.

Alambres para conexiones.

Tableta de conexiones.

Procedimiento experimental

1. Abra el programa desarrollado en la práctica 6 con el *software Nextion Editor v1.65.1*, agregue las imágenes de "usuario y contraseña" (Figura 7.1).

Figura 7.1 Imágenes que se pueden utilizar para la interfaz de usuario y contraseña.







- 3. Agregue la imagen "usuario y contraseña" desde el apartado *Attribute* (Atributo) >> sta y seleccione *image*, después en el apartado de *pic* de clic en *browse…*
- 4. Agregue dos *Text*, ajuste cada uno, de tal modo que queden del mismo tamaño que las casillas vacías a un costado de Usuario y de Contraseña y posteriormente ponga un *Button*, este deberá ser colocado sobre la imagen del candado abarcando el límite del texto INGRESAR, tal como se muestra en la Figura 7.3.



Figura 7.3 Agregando dos casillas de texto y un botón.

- 5. Desde la casilla de atributos modifique a t0 y t1, cuidando que los datos queden como en la Figura 7.4, donde:
 - vscope \rightarrow global. •
 - sta \rightarrow crop image (cargue nuevamente la imagen de "usuario y contraseña" en picc).
 - $key \rightarrow$ full qwerty\keybdA. •
 - txt \rightarrow borrar el texto que tenga.
 - Txt_maxl \rightarrow 100.



Figura 7.4 Modificando atributos y viendo los resultados obtenidos.

6. Seleccione el botón b0 y de igual forma, en atributos realice las modificaciones correspondientes para borrar los textos y que los datos queden como se muestra en la Figura 7.5. Nota: Se tendrá que elegir en picc la imagen de "usuario y contraseña" de letras en color negro y en picc2 la imagen de "usuario y contraseña" que tiene las letras y el contorno del candado en color blanco, ya que esto permitirá reconocer el momento en que se pulsa el botón.

USUARIO: CONTRASEÑA: 1 CONTRASENCIA C		Attribute		Ф
USUARIO: 10 CONTRASEÑA: 11		b0(Button)		-
VSCOPE local sta crop image font 0 picc 2 picc2 1 pco 0 pco2 65535 xcen Center		P		
USUARIO: 1 1 1 <th></th> <th>vscope</th> <th>local</th> <th></th>		vscope	local	
USUARIO: 1 CONTRASEÑA: 1 Image: state of the state of t	AND ROBE MICHAEL	sta	crop image	
CONTRASEÑA:	Sal and	font	0	
CONTRASEÑA: t1 picc2 1 pco 0 pco2 65535 xcen Center	USUARIO:	picc	2	
pco 0 pco2 65535 xcen Center	CONTRASEÑA: 1	picc2	1	
pco2 65535 xcen Center		рсо	0	
xcen Center		pco2	65535	
		xcen	Center	
vcen Center	States of Land	vcen	Center	
txt	INGRESAK	txt		

Figura 7.5 Atributos de b0 modificados.

 Establezca las condiciones que deberán cumplirse para que se tenga derecho de acceder a la ventana de Medidor del Nivel de Agua, para ello, seleccione b0 y en la casilla *Event >> Touch Release Event*, ponga el código que se muestra en la Figura 7.6.





8. Guarde el archivo como Practica7, compile y simule el programa y ponga las imágenes con los resultados observados en la simulación.

9. Posteriormente genere el archivo TFT como se muestra en la Figura 7.7 y guárdelo.

Figura 7.7 Generando archivo tft

	TFT file output	_X
File Tools Setting Help Abo	Practica7.tft C:\Users\jonal\Escritorio\Escritorio	

- 10. El archivo TFT generado guárdelo a la microSD, posteriormente conéctela a la pantalla (debe estar desconectada de la toma de corriente), conecte la pantalla a la fuente de 5V a través de sus terminales (color rojo y negro), una vez conectada el programa de carga se ejecutará, cuando muestre el 100% de carga, quite la alimentación de la pantalla y retire la microSD, el programa ahora estará guardado en la memoria de la pantalla.
- 11. Retomando el circuito de la práctica 6, conecte la terminal Tx de la pantalla a Rx de la tarjeta Arduino y, Rx de la pantalla a Tx para poder realizar la comunicación serial entre ambos dispositivos. Muestre las evidencias de los resultados obtenidos. Nota: Recuerde que antes de realizar la conexión de los pines Tx y Rx a la tarjeta de Arduino, debe cargarse el programa creado en la práctica 6.

Cuestionario

- 1. ¿Cómo podría mejorarse el sistema?
- 2. ¿Qué debería pasar cuando se ingresa erróneamente el usuario y/o la contraseña?
- 3. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de utilizar este tipo de pantallas táctiles?

Conclusiones

Fuentes consultadas

Fuentes de consulta

- Arduino (s/f). Downloads: Arduino Legacy IDE 1.8.19 <u>https://www.arduino.cc/en/software</u> Consultado el 9 de agosto de 2021.
- FES Cuautitlán, UNAM (s/f) Plan de estudios: Ingeniería en Telecomunicaciones, Sistemas y Electrónica. <u>https://www.cuautitlan.unam.mx/licenciaturas/itse/plan_estudios.html</u> Consultado el 9 de agosto de 2022.
- Fuentes J. (2021). Desarrollo de aplicaciones domóticas en MATLAB App Designer, implementadas en una tarjeta de desarrollo Arduino [Tesis de Licenciatura, FESC-UNAM]. http://132.248.9.195/ptd2021/diciembre/0820826/Index.html
- Guzmán F. y Merino S. (2015). Domótica. Gestión de la energía y gestión técnica de edificios. RA-MA.
- Jasso, L. (2019). Prevención del delito y tecnología: La instalación de cámaras de videovigilancia y alarmas como medida de protección de los hogares en México. *Estudios de la Seguridad Ciudadana*, 2(2), 159-186. <u>https://revista.ucs.edu.mx/estuios-de-la-seguridad-ciudadana-volumen-2-ano-2-2019/</u>

Kohlhase, K. (2020). DigiKey. <u>https://www.digikey.com.mx/es/blog/pulse-width-modulation</u> Consultado el 12 de junio de 2024.

Logicbus (2024). Pantallas táctiles industriales: capacitivas vs. Resistivas. <u>https://www.logicbus.com.mx/blog/diferencias-entre-pantallas-tactiles-</u> <u>capacitivas-y-resistivas-en-entornos-industriales/</u> Consultado el 10 de junio de 2024.

- Math Works (2021). Matemáticas, gráficas, programación: MATLAB. <u>https://la.mathworks.com/products/matlab.html</u> Consultado el 9 de agosto de 2021.
- Nextion (s/f). Datasheet: NX3224F028. <u>https://nextion.tech/datasheets/nx3224f028/</u> Consultado el 9 de agosto de 2021.
- Nextion (s/f). Nextion Editor ver 1.65.1. <u>https://nextion.tech/nextion-editor/#_section1</u> Consultado el 9 de agosto de 2021.

Hojas técnicas

Servirán como consulta para la conexión del circuito de la práctica 2.







1