	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบเนื้อหาการเรีย	ม ชุญ 15
	ชื่อวิชา	หุ่นยนต์เบื้องต้น	20289 N 111 19290	เร็ม เว
2 2 2 2 2	รหัสวิชา	2105-2121		หน้า
TECHNICAL	ชื่องาน	งานทดสอบวงจรและโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติด้วย	นทดสอบวงจรและโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติด้วยโปรแกรมจำลองการทำงาน	

# งานที่ 15

#### งานทดสอบวงจรและโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติด้วยโปรแกรมจำลองการทำงาน

## จุดประสงค์ทั่วไป

 เพื่อให้มีเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงานทดสอบวงจรและโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ อัตโนมัติด้วยโปรแกรมจำลองการทำงาน

## **จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม** (เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ)

- เข้าใจขั้นตอนงานทดสอบวงจรและโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติด้วยโปรแกรมจำลองการ ทำงานได้อย่างถูกต้องตามความต้องการ
- เข้าใจหลักการงานทดสอบวงจรและโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติด้วยโปรแกรมจำลอง การทำงานได้อย่างถูกต้อง
- อธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานทดสอบวงจรและโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติด้วย โปรแกรมจำลองการทำงานได้อย่างถูกต้อง

ทฤษฎีการเรียนรู้ทดสอบวงจรและโปรแกรมควบคุมทุ่นยนต์อัตโนมัติด้วยโปรแกรมจำลองการ ทำงาน

## 15.1 ทดสอบวงจรและโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติด้วยโปรแกรม Proteus 8 Professional

การจะเขียนโปรแกรมสั่งงานบอร์ด Aeduino UNO เพื่อศึกษาวิธีการเขียนโปรแกรมเรา สามารถใช้วิธีการจำลองการทำงานด้วยโปรแกรม Proteus ได้ซึ่งจะสะดวกต่อการศึกษาเนื่องจากไม่ ต้องต่อวงจรจริง ซึ่งการจำลองนี้ใช้เพื่อทดสอบโปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อตรวจสอบว่าโปรแกรมที่เขียน ขึ้นนี้ใช้งานได้ตามที่ออกแบบหรือไม่

สิ่งที่สำคัญในการจำลองด้วยโปรแกรม Proteus คือไลบารี่ของวงจรอาดูยโน่ซึ่งในโปรแกรม Proteus ไม่มีมาให้ ซึ่งจริง ๆ แล้วเราสามารถใช้ไอซีเบอร์ Atmega328 มาใช้งานได้ เพื่อให้การ ทดลองมีลักษณะคล้ายกับวงจรจริง ไลบารี่ของวงจรอาดูยโน่รุ่น UNO R3 ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.praphas.com/download/arduino/ArduinoONO-RX[Lib].rar

## 15.1.1 การติดตั้ง ไลบารี่ของวงจรอาดูยโน่รุ่น UNO R3 มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1) ดาวน์โหลดไลบารี่ของวงจรอาดูยโน่รุ่น UNO R3 จาก www.praphas.com /download/arduino/ArduinoONO-RX[Lib].rar

1198	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบเนื้อหาการเรีย	ม ข.ศั ข.รัฑ 15
	ชื่อวิชา	หุ่นยนต์เบื้องต้น	POPRON 111 19990	นให้ม
	รหัสวิชา	2105-2121		หน้า
TECHNICAL	ชื่องาน	งานทดสอบวงจรและโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติด้วย	<sup>ุ</sup> ลสอบวงจรและโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติด้วยโปรแกรมจำลองการทำงาน	

2) เมื่อดาวน์โหลดเสร็จแล้วทำการแตกไฟล์ จะมีไฟล์สำคัญสองไฟล์ทำการคัดลอก

## (Copy) ทั้งสองไฟล์ ดังรูป



## รูปที่ 15.1 ขั้นตอนการแตกไฟล์ที่ดาวน์โหลด

Name		Date modified	Туре	e	Size
		20/8/2560 22:29	IDX	File	1 KB
🕮 ARDUINO.LI <	Move to OneDrive		e	ect File Library	456 KB
🗋 GpsModel.h 🦂	EditPlus		<	File	7 KB
🗋 UltrasonicM 🚦	สแกนด้วย Windows Defen	der	(	File	7 KB
15	Share				
	Add to archive				
	Add to "ARDUINO.rar"				
	Compress and email				
	Compress to "ARDUINO.r	ar" and email			
	Send to		>		
	Cut				
_	Сору				
	Create shortcut				
	Delete				
	Rename				
	Properties				

รูปที่ 15.2 การคัดลอก (Copy) ทั้งสองไฟล์

1.19	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	 - ใบเนื้อหาการเรียนร้ที่ :	
	ชื่อวิชา	หุ่นยนต์เบื้องต้น	FOPP6N III 19990	หรื่น 12
	รหัสวิชา	2105-2121		หน้า
TECHNICAL	ชื่องาน	งานทดสอบวงจรและโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติด้วย	มโปรแกรมจำลองการทำงาน	142

3) ไปไว้ในโฟลเดอร์ Library ของโปรแกรม Proteus ที่เราติดตั้งไว้ (ปกติจะเป็นไดร์ฟ

#### C: )

ใบเนื้อหาการเรียนรู้2105-2121	^ Name		Date modified	Туре	Size
ใบเนื้อหาการเรียนรู้3105-2007	i 74ALS.LIB		24/2/2560 1:49	Object File Library	521 K
แผนการสอนสมรรถนะปฏิบัติ	III 74AS.LIB	Viev	N	>	395 k
OneDrive	iiii 74CBT.LIB	Sort	t by	>	5 H
Desktop	印刷 74F.LIB	Gro	up by	>	236
Pictures	iiii 74HC.LIB	Refr	resh		590
sa	IN 74HCT.LIB	Cust	tomize this folder		503
รายการโปรด	Fill 74LS.LIB				949
รายการโปรดที่ใช้ร่วมกับ	HIN 74S.LIB	Past	e		387
รปอวพ		Pasi	le Morre	Ctrl . 7	555
รู้แก่แหน่วยเวเว็บเว		Ond	n in Visual Studio	Cu1+Z	285
	ANALOGD UB				1 188
เอกสาร		Give	e access to	>	23
เอกสารบระกอบการสอน	ArduinoTEP.IDX	ิธิ การเ	ทำข้อมูลไฟลเดอร์ที่ใช้ร่วมก่	าันให้ตรงกัน >	1
This PC	ArduinoTEP.LIB	Nev	v	>	283
3D Objects	ARM7.LIB	Pro	perties		99
Desktop	I ASIMMDLS.LIB		74/7/7500 1:49	UDIECT FILE LIDRARY	77

รูปที่ 15.3 วางไฟล์ที่ทำการคัดลอกลงในโฟลเดอร์ Library ของโปรแกรม Proteus

← → ✓ ↑ 📙 → This PC → Local Disk (C:) → Program Files (x86) → Labcenter Electronics → Proteus 8 Professional → LIBRARY					
EPSON Easy Photo Print 🔻 🕲 พิมพ์ภาพ					
📙 ใบเนื้อหาการเรียนรู้2105-2121	^	Name	Date modified	Туре	Size
📙 ใบเนื้อหาการเรียนรู้3105-2007			24/2/2550 1:40	Object File Library	ED1 KD
แผนการสอนสมรรถนะปฏิบัติ		IN TARLSLID	24/2/2560 1:49	Object File Library	205 KP
-			24/2/2560 1.49	Object File Library	5 V P
OneDrive			24/2/2560 1:49	Object File Library	226 V.P
Desktop			24/2/2560 1:49	Object File Library	230 NB
Pictures			24/2/2500 1:49	Object File Library	590 KB
📕 sa			24/2/2560 1:49	Object File Library	503 KB
รายการโปรด		HER 74CLID	24/2/2560 1:49	Object File Library	949 KB
รายการโปรดที่ใช้ร่างกับ		14S.LIB	24/2/2560 1:49	Object File Library	387 KB
		/4STD.LIB	24/2/2560 1:49	Object File Library	555 KB
2011.UM		ACTIVE.LIB	24/2/2560 1:49	Object File Library	444 KB
📙 สิงที่แนบมาของอีเมล		MANALOG.LIB	21/2/2560 9:43	Object File Library	285 KB
📙 เอกสาร		ANALOGD.LIB	24/2/2560 1:49	Object File Library	1,188 KB
📜 เอกสารประกอบการสอน		HI APEX.LIB	24/2/2560 1:49	Object File Library	23 KB
This DC		ARDUINO.IDX	20/8/2560 22:29	IDX File	1 KB
		M ARDUINO.LIB	20/8/2560 22:29	Object File Library	456 KB
3D Objects		ArduinoTEP.IDX	19/12/2558 19:29	IDX File	1 KB
🔚 Desktop		ArduinoTEP.LIB	19/12/2558 19:30	Object File Library	283 KB
le Documents		I ARM7.LIB	24/2/2560 1:49	Object File Library	99 KB
🔈 Downloads		I ASIMMDLS.LIB	24/2/2560 1:49	Object File Library	77 KB
🌗 Music		IIII ASSMANN.LIB	24/2/2560 1:49	Object File Library	375 KB
le Pictures		IIII AVR.LIB	24/2/2560 1:49	Object File Library	40 KB
Videos		I AVR2.LIB	24/2/2560 1:49	Object File Library	465 KB
		BIPOLAR.LIB	24/2/2560 1:49	Object File Library	174 KB
Local Disk (C:)		BLOGEMBARCADO.LIB	23/7/2557 3:53	Object File Library	138 KB
🥌 Local Disk (D:)		BRIDGE.LIB	24/2/2560 1:49	Object File Library	163 KB
🥪 backup2019 (F:)		BSTAMP.LIB	24/2/2560 1:49	Object File Library	18 KB
🛋 Naturali	$\checkmark$	BURRBROWN.LIB	24/2/2560 1:49	Object File Library	387 KB

รูปที่ 15.4 ผลการคัดลอกไฟล์ลงในโฟลเดอร์ Library ของโปรแกรม Proteus

1 11 0 2	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ในเชื้อหาการเรีย	ນ ຊີ່ 1 5
	ชื่อวิชา	หุ่นยนต์เบื้องต้น	10180 N 111 13130	ករំព 12
2414	รหัสวิชา	2105-2121		หน้า
TECHNICAL	ชื่องาน	านทดสอบวงจรและโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติด้วยโปรแกรมจำลองการทำงาน		143

4) เปิดโปรแกรม Proteus และทำการตรวจสอบ Library ของโปรแกรม Proteus

#### Pick Devices

?	×
---	---

Keywor <u>d</u> s:	<u>R</u> esults (5):			ARDUINO ONO RX Preview:
ardui	Device	Library	Description	VSM DLL Model [AVR2.DLL]
Match Whole Words?	ARDUINO MEGA8 U-PCB	ARDUINO	Arduino on Universal PCB [6x9.5] ATMEG	
Show only parts with models?	ARDUINO NANO	ARDUINO	Arduino Nano 3.0 compatible	
<u>Category:</u>	ARDUINO ONO RX	ARDUINO	Arduino Uno R3 compatible	
(All Categories)	GPS	ARDUINO	GPS Module compatible	www.praphas.com
Analog ICs Arduino Arduino [Blog Embarcado] Connectors	ULTRASONIC	ARDUINO	Ultrasonic HR-SC04 compatible	
Emulator Speakers & Sounders				

### รูปที่ 15.5 ไลบารี่ของวงจรอาดูยโน่รุ่น UNO R3

5) ทดลองต่อวงจรการใช้



รูปที่ 15.6 ออกแบบวงจรการแสดงผล LED ด้วย ไลบารี่ของวงจรอาดูยโน่รุ่น UNO R3

#### 6) ทำการจำลองการทำงานของวงจรแสดงผลดังรูป

UNTITLED - Proteus 8 Professional - Simulation Errors



รูปที่ 15.7 ผลการจำลองการทำงานของวงจรวงจรการแสดงผล LED ด้วย ไลบารี่ของวงจรอาดูยโน่รุ่น

	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบเนื้อหาการเรีย	ม รู้ 1 5
	ชื่อวิชา	หุ่นยนต์เบื้องต้น	10180 N 111 13130	หรือ เว
2434	รหัสวิชา	2105-2121		หน้า
TECHNICAL	ชื่องาน	งานทดสอบวงจรและโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติด้วย	านทดสอบวงจรและโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติด้วยโปรแกรมจำลองการทำงาน	

7) จากผลการผิดพลาดขั้นตอนที่ 6 เกิดจาก ไลบารี่ arduino ไม่มีโปรแกรมสั่งงาน นั่นเอง ดังนั้นเราจึงจำเป็นต้องพัฒนาโปรแกรมและแปลงไฟล์โปรแกรมดังกล่าวเป็นภาษาเครื่อง สำหรับไฟล์ภาษาเครื่อง (.hex) ที่ได้จากการแปลงไฟล์ด้วยโปรแกรม Arduino IDE ที่จะนำมาใช้ใน การจำลองการทำงานในโปรแกรม Proteus โดยค่าเริ่มต้นของ Arduino IDE ผู้ใช้งานจะไม่เห็น ตำแหน่งของไฟล์ แต่สามารถตั้งค่าให้แสดงตำแหน่งได้โดยการตั้งค่าใน Preferences (File-->Preferences) ดังรูป



8) ทำการเลือกดังรูป

Preferences		Х
Settings Network		
Sketchbook location:		
C:\Users\admin\Documents\/	۱۲duino	Browse
Editor language:	System Default v (requires restart of Ar	duino)
Editor font size:	16	
Interface scale:	Automatic 100 -% (requires restart of Arduino)	
Theme:	Default theme $\lor$ (requires restart of Arduino)	
Show verbose output during:	✓ compilation ✓ upload	
Compiler warnings:	None 🗸	
☑ Display line numbers		
Enable Code Folding		
Verify code after upload		
Use external editor		
Aggressively cache compi	led core	
✓ Check for updates on star	tup	
Update sketch files to nev	v extension on save (.pde -> .ino)	
Save when verifying or up	loading	
Additional Boards Manager UF	tLs: http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json	
More preferences can be edite	ed directly in the file	
C:\Users\admin\AppData\Loca	l\Arduino15\preferences.txt	
(edit only when Arduino is not	running)	
	OK	Cancel

รูปที่ 15.9 การเลือกการตั้งค่าให้กับโปรแกรม Arduino IDE

	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบเนื้อหาการเรีย	ม รู้ 15
	ชื่อวิชา	หุ่นยนต์เบื้องต้น	10180 N 111 13130	นให้ม
PREFE PARTY OF	รหัสวิชา	2105-2121		หน้า
TECHNICAL	ชื่องาน	งานทดสอบวงจรและโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติด้วย	เทดสอบวงจรและโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติด้วยโปรแกรมจำลองการทำงาน	

 เขียนโปรแกรมเสร็จแล้วคลิกไอคอนแปลงไฟล์ (ไอคอนเครื่องหมายถูก) โปรแกรม Arduino IDE จะแสดงตำแหน่งเก็บไฟล์ใช้หน้าต่างสถานะ



รูปที่ 15.10 การแปลงไฟล์โปรแกรมเป็นไฟล์ภาษาเครื่อง (.hex)

10) ใช้เมาส์คลิกลากคลุมดำตำแหน่งไฟล์ภาษาเครื่อง (.hex) แล้วทำการคัดลอก (Ctrl+C) แล้วนำไปวางในตัวอาดูยโน่ในโปรแกรม Proteus (ดับเบิลคลิกที่ตัวอาดูยโน่) แล้ววางลงใน ช่อง Program File



รูปที่ 15.11 การเลือกเมนู Edit Properties

1179.83	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์			ในเชื้อหาการเรียนรัช 15			
	ชื่อวิชา	หุ่นยนต่	บื้องต้น			รถรอก แบรรถรรับ 12		
	รหัสวิชา	2105-2	2121					หน้า
2 CHINICA	ชื่องาน	งานทดสอ	งจรและโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติด้วยโปร 				กรมจำลองการทำงาน	146
	Edit Component ? X							
	Part <u>R</u> eference:		DUIN01		Hidden:		ОК	
	Part <u>V</u> alue:		ARDUINO ONO RX		Hidden:		Hidden Pins	
	<u>E</u> lement		~	New			Edit Firmware	
	WebSite: Program File:		www.praphas.com ,Temp\\arduino_build_129320/Blink.i	no.hex 🔄	Hide All Hide All	~ ~	Cancel	
	RSTDISBL (Disable reset)		(1) Unprogrammed	~	Hide All	$\sim$		
	WDTON (Enable watchdog) BOOTRST (Select Reset Vector) CKSEL Fuses: Boot Loader Size: SUT Fuses:		(0) Programmed		Hide All	$\sim$		
			(1) Unprogrammed		Hide All	$\sim$		
			(1111) Ext. Crystal 8.0-MHz		Hide All	$\sim$		
			(01) 512 words. Starts at 0x1E00		Hide All	$\sim$		
			(00)		Hide All	$\sim$		
	Clock Frequence:		16MHz		Hide All	$\sim$		
	NAME:		ARDUINO UNO R3		Hide All	$\sim$		
	CLKDIV8 (Divide clock by 8)		(1) Unprogrammed		Hide All	$\sim$		
	CKOUT (Clock output)		(1) Unprogrammed		Hide All	$\sim$		
	Advanced Properties:							
	Disassemble Binary Code $$		No	~	Hide All	$\sim$		
	Other <u>P</u> roperties:					^		
						~		
	Exclude from Simulation Attach hierarchy module   Exclude from PCB Layout Hide common pins   Exclude from Current Variant Edit all properties as text							

รูปที่ 15.12 การวางตำแหน่งไฟล์ภาษาเครื่อง (.hex) ลงในช่อง Program File



11) ทดลองจำลองการทำงานของวงจร

รูปที่ 15.13 แสดงการทำงานของวงจรไฟกระพริบจาก Arduino UNO ด้วยโปรแกรม Proteus