



โครงการสิ่งประดิษฐ์

เครื่องส่งรหัสมอสแบบสัญญาณไฟด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์
(Light Morse Code Transmitter With Microcontroller)

จัดทำโดย

นรจ. บุญส่ง	สังเกตกิจ
นรจ. ณิชพล	บุญรอด
นรจ. เกียรติศักดิ์	ชาระวงศ์
นรจ. ชุณห	บุญเชิด
นรจ. ปิณณวัฒน์	แสนสร้อย

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรนักเรียนจ่าทหารเรือ ชั้นปีที่ 2

พรรค พิเศษ เหล่าทหารช่างยุทธโยธา (อิเล็กทรอนิกส์) ปีการศึกษา 2564

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยากร กรมอิเล็กทรอนิกส์ ทหารเรือ

สารบัญรูป

รูปที่ 1 คีย์บอร์ด	3
รูปที่ 2 รหัส ASCII	4
รูปที่ 3 Arduino Mega 2560	5
รูปที่ 4 จอ LCD 20x4	6
รูปที่ 5 Servo	7
รูปที่ 6 วงจรLED	8
รูปที่ 7 การสร้างตัวอักษรไทย สระ หรือตัวภาษาอังกฤษ	9
รูปที่ 8 ตัวอย่างการสร้างอักษร	9
รูปที่ 9 Flowchart	10
รูปที่ 10 Block diagram	11
รูปที่ 11 วงจรการทำงาน	12
รูปที่ 12 วงจรการทำงานของระบบ	13
รูปที่ 13 วัดขนานจำลองแบบ	14
รูปที่ 14 ตัดแผ่นอะคริลิกทำชิ้นงาน	14
รูปที่ 15 ประกอบชิ้นงาน	15
รูปที่ 16 ทดสอบอุปกรณ์	15
รูปที่ 17 ต่ออุปกรณ์เข้าบอร์ดควบคุม	16
รูปที่ 18 ทดสอบวงจร	16
รูปที่ 19 ประกอบชิ้นงาน	17
รูปที่ 20 ฟันสี/ติดตั้งระบบเสร็จเรียบร้อยพร้อมใช้งาน	17
รูปที่ 21 การวัดสัญญาณขา 3 CLOOK	18
รูปที่ 22 การวัดสัญญาณขา 2 DATA (c)	18
รูปที่ 23 การวัดสัญญาณขา 2 DATA (b)	18
รูปที่ 24 การวัดสัญญาณขา 2 DATA (a)	18
รูปที่ 27 การวัดไฟเลี้ยงของบอร์ด Arduino	19
รูปที่ 28 การเปลี่ยนภาษา Thai	21
รูปที่ 29 การเปลี่ยนภาษา English	21

สารบัญ

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	
2.1 หลักการของคีย์บอร์ด	2
2.2 รหัส ASCII	3
2.3 Arduino Mega 2560	4
2.4 การใช้งานจอ LCD 20x4	5
2.5 servo ควบคุม	6
2.6 วงจร LED	7
2.7 การสร้างตัวอักษร สระ หรือภาษาอังกฤษ	8
2.8 รหัสสมอสสากล	9
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	11
3.2 บล็อกไดอะแกรม	11
3.3 ผังการทำงานของโปรแกรม	13
3.4 วงจรการทำงานของระบบ	14
3.5 การออกแบบโครงสร้าง	14
บทที่ 4 ผลการทดลอง	
4.1 การทดลองอ่านค่าจาก Keyboard	19
4.2 วัดแหล่งจ่ายไฟฟ้าในวงจร	19
4.3 ทดลองการเปลี่ยนภาษาไทยเป็นอังกฤษ (Thai-English)	20
4.4 ทดลองการแสดงผลตัวอักษรภาษาไทยเป็นอังกฤษบนจอ LCD	21
4.5 ทดลองการควบคุมทิศทางของชุดโคมไฟ	22
4.6 ทดลองการแสดงผลสัญญาณแสงไฟตามตัวอักษร	23
4.7 การทดลอง ทดสอบอ่านค่ารหัสสมอสแบบสัญญาณไฟภาษาอังกฤษจากเจ้าหน้าที่โรงเรียนสื่อสาร	24

บทที่ 5	สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ	
	5.1 สรุปผลของโครงการ	26
	5.2 ปัญหา	26
	5.3 ข้อเสนอแนะ	26
ภาคผนวก		27-31
บรรณานุกรม		32
ภาคผนวกโปรแกรม		33-95

หัวข้อโครงการ	เครื่องส่งรหัสมอสแบบสัญญาณไฟด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Light Morse Code Transmitter With Microcontroller	
ผู้จัดทำ	นรจ.บุญส่ง	สังเกตกิจ
	นรจ.ณัชพล	บุญรอด
	นรจ.ชุนท์	บุญเชิด
	นรจ.เกียรติศักดิ์	ซาระวงศ์
	นรจ.ปณณวัฒน์	แสนสร้อย
ครูที่ปรึกษา	ร.ท. มานพ	हांภย
	พ.จ.อ.นิคม	เสาทิน
	พ.จ.ท. สิริศักดิ์	สิริจันทร์
สถานศึกษา	โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการกรมอิเล็กทรอนิกส์	
ปีการศึกษา	2564	

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นโครงการเครื่องส่งรหัสมอสแบบสัญญาณไฟด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งมีส่วนประกอบหลักคือ Keyboard , Arduino Mega 2560 , LCD , LED , Servo Motor โดยมีหลักการคือเขียนโปรแกรมหรือโค้ดรับค่าจากโปรแกรมส่งไปยังบอร์ด Arduino Mega 2560 แล้วบอร์ดก็ยังส่งข้อมูลไปยังตัวแปลง PS2 Keyboard Adapter Module ก็เชื่อมต่อไปที่แป้นพิมพ์ก็แสดงบนหน้าจอLCDที่เราต้องการจะส่งสัญญาณหรือสื่อสารกับคนอื่น ๆ และบอร์ด Arduino Mega 2560 ก็ส่งข้อมูลไปยังเซอร์โวมอเตอร์ก็ไปควบคุมโคมไฟให้เลื่อนขึ้นลงไปทางซ้ายขวาตามที่เรากำหนด แล้วเวลาที่สื่อสารเราก็ต้องรู้เกี่ยวกับพวกรหัสมอสที่เอาไว้สื่อสารหรือส่งสัญญาณไปยังที่อื่น

จากการทดลองได้ผลสรุปว่าสามารถช่วยลดอันตรายต่อเจ้าหน้าที่ขณะปฏิบัติงานการเพิ่มความถูกต้องในการส่งสัญญาณแสงไปทางยุทธวิธีในเวลากลางคืน นอกจากนั้นยังสามารถใช้แทนวิทยุหรือระบบอื่นที่ไม่สามารถใช้งานได้และยังสามารถใช้ระบบนี้ไปใช้เป็นชุดการเรียนการสอนให้เจ้าหน้าที่ให้มีประสิทธิภาพในการส่งสัญญาณไฟได้มากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะโครงการนี้ ควรใช้โคมไฟที่มีมาตรฐานเพื่อการส่งสัญญาณที่ดีขึ้นและการใช้จอแสดงผลที่สามารถแสดงผลตัวอักษรได้หลายๆตัวทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงการครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจากครูที่ปรึกษาโครงการที่ได้ให้ คำปรึกษา และความรู้จาก ร.ท. มานพ ห่างภัย พ.จ.อ.นิคม เสหาหิน และ พ.จ.ท. สิทธิศักดิ์ สิทธิจันทร์ขอขอบพระคุณ คุณครูแผนกวิทยาการโรงเรียนอัสสัมชัญที่ให้คำปรึกษา และคำแนะนำเกี่ยวกับ โครงการนี้ที่ตลอด ให้การสนับสนุนเครื่องมือในการทำโครงการจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ความดีและประโยชน์ขอมอบให้กับครู อาจารย์ทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุน จนทำให้คณะผู้จัดทำมี ความเข้าใจและความรู้ จึงส่งผลให้การทำ โครงการชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี คณะผู้จัดทำ

ผู้จัดทำ

นรจ.บุญส่ง	สังเกตกิจ
นรจ.ณัชพล	บุญรอด
นรจ.ชุนท์	บุญเชิด
นรจ.เกียรติศักดิ์	ชาระวงศ์
นรจ.ปิ่นณวัฒน์	แสนสร้อย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การสื่อสารทางยุทธวิธีมีหลายวิธี เช่น สัญญาณเสียง สัญญาณแสงไฟ สัญญาณธง และรหัสต่างๆ สำหรับการสื่อสารด้วยแสงไฟ เป็นยุทธวิธีหนึ่งที่ยังคงถูกนำมาใช้ในการสื่อสารระยะสายตา การส่งสัญญาณแสงไฟนั้น โดยปกติเจ้าหน้าที่จะบังคับม่านบังแสงด้วยตัวเองเพื่อเปิด-ปิดแสงไฟซึ่งต้องปฏิบัติในเวลากลางคืน และตำแหน่งการส่งจะอยู่ภายนอกสะพานเดินเรือซึ่งจะใช้เวลาค่อนข้างมากในการส่งสัญญาณ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่จากสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการปฏิบัติงาน

จากการส่งสัญญาณแสงไฟทางยุทธวิธีบนเรือในเวลากลางคืนอาจทำให้เกิดปัญหาหลายอย่าง เช่น เกิดอุบัติเหตุขณะการส่งสัญญาณในสภาวะที่ร่างกายไม่พร้อมและสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวยจากคลื่นลมแรง พายุฝน ส่งสัญญาณผิดพลาดเนื่องมาจากความชำนาญ

จากปัญหาดังกล่าวสามารถแก้ปัญหานี้ได้โดยการสร้างตัวส่งสัญญาณแสงไฟด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์แทนการส่งสัญญาณแสงไฟด้วยเจ้าหน้าที่ที่บังคับคั่นโยกบังแสงไฟ ทางคณะกลุ่มโครงการจึงได้ประดิษฐ์เครื่องส่งสัญญาณแสงไฟที่ควบคุมการส่งสัญญาณแสงไฟด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งการส่งสัญญาณนั้นสามารถเลือกตัวอักษรจากคีย์บอร์ดแล้วกดส่ง ตัวควบคุมจะทำการประมวลผลและส่งสัญญาณแสงไฟตามรหัสที่ได้สร้างไว้ ซึ่งมีความถูกต้องและแม่นยำสูงในการส่งสัญญาณ นอกจากนี้เครื่องส่งนี้จะช่วยลดอันตรายต่อเจ้าหน้าที่ขณะปฏิบัติงานได้อีกประการหนึ่งด้วย

2. วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ

เพื่อสร้างเครื่องส่งรหัสมอสแบบสัญญาณแสงไฟด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์แทนการส่งสัญญาณแสงไฟแบบการบังคับคั่นโยกบังแสงด้วยมือ

3. ขอบเขตของโครงการ

สร้างเครื่องต้นแบบส่งรหัสมอสแบบสัญญาณแสงไฟด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่สามารถส่งได้ทั้งตัวอักษรแบบภาษาอังกฤษและตัวอักษรแบบภาษาไทย

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 4.1 ได้เครื่องส่งรหัสมอสแบบสัญญาณแสงไฟด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์
- 4.2 เป็นต้นแบบในการพัฒนาต่อยอด และประยุกต์ใช้กับงานด้านการส่งสัญญาณ
- 4.3 ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนการรับ-ส่งสัญญาณไฟในสัญลักษณ์การสื่อสารของ รร.สสท.
- 4.4 ช่วยลดอันตรายจากการปฏิบัติงานในสภาวะอากาศไม่เอื้ออำนวย
- 4.5 เพิ่มความสะดวกในการปฏิบัติการส่งสัญญาณแสงไฟ
- 4.6 ข้อมูลมีความถูกต้องแม่นยำสูง

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำโครงงานเครื่องส่งรหัสแบบสัญญาณไฟด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ผู้จัดทำโครงงานได้ศึกษาเอกสารและจากเว็บไซต์ต่างๆที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

2.1 หลักการของคีย์บอร์ด



รูปที่ 2.1 คีย์บอร์ด

ที่มา : <https://il.mahidol.ac.th/e-media/computer/system/keyboard.htm>

โครงสร้างภายในของคีย์บอร์ดจะเป็นเมทริกซ์(matrix)ที่ประกอบไปด้วยแถว(rows)และคอลัมน์(columns)ซึ่งใช้สำหรับระบุพิกัดตำแหน่งของคีย์บอร์ดที่ถูกกดเพื่อส่งสัญญาณ DATA และ CLOCK ที่เป็นสัญญาณพัลส์ที่มีลักษณะรูปร่างเป็นคลื่นสี่เหลี่ยมไปยัง Arduino Mega 2560 เพื่อประมวลผลให้เป็นรหัส ASCII โดยค่าสัญญาณที่ได้จะได้ออกมาจากการวัดด้วย Oscilloscope เพื่อดูว่าค่าที่ได้จากการวัดตรงกับค่าที่ได้จากตารางหรือไม่

โหมดหลักๆ ที่เราใช้จะเป็นโหมดที่ 3 เพื่อที่จะรอรับค่าที่ Keyboard ส่งมาหา Arduino เมื่อมีการกดปุ่มใดๆ โดย ทั้งสัญญาณ Data และ Clock จะถูกควบคุมควบคุมโดย Keyboard ทั้งหมด เราทำแค่อ่านค่าบิตข้อมูลทุกๆ ขอบขาลงของสัญญาณ Clock

เมื่อมีการกดปุ่มที่ Keyboard บัสของระบบจากที่อยู่สถานะ Idle จะเปลี่ยนเป็นสถานะ Host-Request-to-Send โดย Keyboard จะให้สัญญาณ Data เป็น LOW บ่งบอกถึงการเริ่มการส่งข้อมูล รูปแบบของข้อมูลที่ Keyboard ส่งไปจะมีขนาด 11 บิต

เมื่อมีการกดปุ่มจะมีค่าส่งออกมา 2 แบบ คือ ค่าเมื่อกดปุ่มลงไป เช่น ตัว Q คือ 0x15 อีกค่าที่ออกมาจะออกเมื่อปล่อยปุ่ม Q คือ 0xF0 0x15 ทำให้เราสามารถรู้ได้ว่าผู้ใช้ที่กดปุ่มได้ปล่อยปุ่มหรือยัง ตัวค่าที่ออกมาเมื่อปล่อยปุ่มส่วนใหญ่มีขนาด 2 byte โดย byte แรกจะเป็นค่า 0xF0 ตัวถัดมาเป็นค่าประจำตำแหน่งของปุ่มนั้นๆ

ในส่วนของ Sourcecode เขียนด้วย Arduino version 1.0 โดยต่อขา Data เข้ากับขา Digital 2, Clock เข้ากับขา Digital 3 ของ Arduino มีการแสดงผลออก 2 ทาง คือ จอแอลซีดี และทาง Serial Port ร่องรับการพิมพ์อักษรภาษาอังกฤษทั้งพิมพ์เล็ก พิมพ์ใหญ่ อักขระพิเศษ ปุ่ม Tab, Caps lock, Shift

2.2 รหัส ASCII

ASCII TABLE

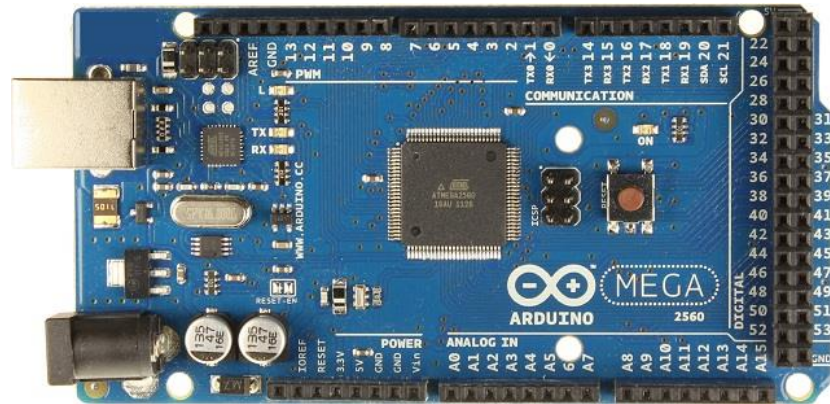
Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char
0	0	[NULL]	32	20	[SPACE]	64	40	@	96	60	`
1	1	[START OF HEADING]	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	[START OF TEXT]	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	[END OF TEXT]	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	[END OF TRANSMISSION]	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	5	[ENQUIRY]	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	[ACKNOWLEDGE]	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	[BELL]	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	[BACKSPACE]	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	[HORIZONTAL TAB]	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	A	[LINE FEED]	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	B	[VERTICAL TAB]	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	C	[FORM FEED]	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	D	[CARRIAGE RETURN]	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	E	[SHIFT OUT]	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	F	[SHIFT IN]	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	[DATA LINK ESCAPE]	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	[DEVICE CONTROL 1]	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	[DEVICE CONTROL 2]	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	[DEVICE CONTROL 3]	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	[DEVICE CONTROL 4]	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	[NEGATIVE ACKNOWLEDGE]	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	[SYNCHRONOUS IDLE]	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	[ENG OF TRANS. BLOCK]	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	[CANCEL]	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	[END OF MEDIUM]	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	[SUBSTITUTE]	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	[ESCAPE]	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	[FILE SEPARATOR]	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	[GROUP SEPARATOR]	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	[RECORD SEPARATOR]	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	[UNIT SEPARATOR]	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	[DEL]

รูปที่ 2.2 รหัส ASCII

ที่มา : <https://sites.google.com/site/mju570410131/lab3-calculator/lekh-than>

แอสกี หรือ รหัสมาตรฐานของสหรัฐอเมริกาเพื่อการแลกเปลี่ยนสารสนเทศ เป็นรหัสอักขระที่ประกอบด้วยอักขร
ละติน เลขอารบิก เครื่องหมายวรรคตอน และสัญลักษณ์ต่าง ๆ โดยแต่ละรหัสจะแทนด้วยตัวอักขระหนึ่งตัว เช่น
รหัส 65 (เลขฐานสิบ) ใช้แทนอักษรเอ (A) พิมพ์ใหญ่

2.3 Arduino Mega 2560



รูปที่ 2.3 Arduino Mega 2560

ที่มา : <https://www.ai-corporation.net/2021/11/25/arduino-mega2560/>

Arduino Mega 2560 เป็นบอร์ดที่ใช้ชิป ATmega 2560 เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์หลัก เป็นบอร์ด input / output 54 ขา แต่ขา Arduino Mega 2560 ที่ใช้มีดังนี้

- ขา 5 v
- ขา GND
- ขา VIN ใช้แหล่งจ่ายภายนอก
- ขา 13 เป็นขาควบคุมสัญญาณไป
- ขา 2 เป็นขา DATA
- ขา 3 CLOCK
- ขา 20 SDA รองรับการเชื่อมต่อแบบ TWI (I2C)
- ขา 21 SCL รองรับการเชื่อมต่อแบบ TWI (I2C)
- ขา 9 ควบคุม Servo ตัวล่าง (ซ้าย-ขวา)
- ขา 10 ควบคุม Servo ตัวบน (ขึ้น-ลง)

2.4 การใช้งานจอ LCD 20x4



รูปที่ 2.4 จอLCD 20x4

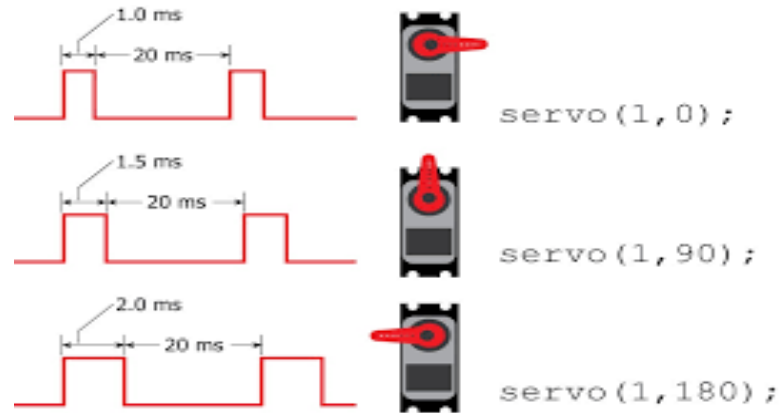
ที่มา :<https://www.allnewstep.com/article>

ขั้นตอนการใช้งานจอ LCD2004 I2C 20x4 กับ Arduino Mega 2560 โดยใช้ Character LCD เป็นจอที่แสดงผลเป็นตัวอักษรตามช่องแบบตายตัว เช่น จอ LCD ขนาด 20x4 หมายถึงใน 1 แถว มีตัวอักษรใส่ได้ 20 ตัว และมีทั้งหมด 4 บรรทัดให้ใช้งานจอ LCD ปกติจะใช้สายไฟหลายเส้นในการต่อใช้งาน แต่โมดูล LCD2004 I2C ที่เลือกใช้ จะมีวงจรแปลงสัญญาณสำหรับติดต่อจอ LCD แบบอินเทอร์เฟซ I2C ต่อแปลงการใช้สายไฟหลาย ๆ เส้น ให้เหลือสายไฟเพียง 2 เส้น ทำให้การเขียนโปรแกรมและการต่อวงจรทำได้ง่ายขึ้น เพียงแค่ใช้โมดูล

จอ Liquid Crystal Display (LCD) เป็นจอแสดงผลรูปแบบหนึ่งที่นิยมมาใช้งานกันกับระบบสมองกลฝังตัวอย่างแพร่หลาย จอ LCD มีทั้งแบบแสดงผลเป็นตัวอักษรเรียกว่า Character LCD ซึ่งมีการกำหนดตัวอักษรหรืออักขระที่สามารถแสดงผลไว้ได้อยู่แล้ว และแบบที่สามารถแสดงผลเป็นรูปภาพหรือสัญลักษณ์ได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานเรียกว่า Graphic LCD นอกจากนี้บางชนิดเป็นจอที่มีการผลิตขึ้นมาใช้เฉพาะงาน ทำให้มีรูปแบบและรูปร่างเฉพาะเจาะจงในการแสดงผล เช่นนาฬิกาดิจิตอล เครื่องคิดเลข หรือ หน้าปัดวิทยุ เป็นต้น จอ LCD แบ่งเป็น 2 แบบใหญ่ๆตามลักษณะการแสดงผลดังนี้

1. Character LCD เป็นจอที่แสดงผลเป็นตัวอักษรตามช่องแบบตายตัว เช่นจอ LCD ขนาด 16x2หมายถึงใน 1 แถวมี่ตัวอักษรใส่ได้ 16 ตัว และมีทั้งหมด 2 บรรทัดให้ใช้งาน ส่วน 20x4 จะหมายถึงใน 1 แถวมี่ตัวอักษรใส่ได้ 20 ตัว และมีทั้งหมด 2 บรรทัด
2. Graphic LCD เป็นจอที่สามารถกำหนดได้ว่าจะให้แต่ละจุดบนหน้าจอขึ้นแสง หรือปล่อยแสงออกไปทำให้จอนี้สามารถสร้างรูปขึ้นมาบนหน้าจอได้ การระบุขนาดจะระบุในลักษณะของจ านวนจุด (Pixels) ในแต่ละแนวเช่น 128x64 หมายถึงจอที่มีจำนวนจุดตามแนวนอน 128 จุด และมีจุดตามแนวตั้ง 64 จุด

2.5 Servo Motor



รูปที่ 2.5 Servo

ที่มา : [https://sites.google.com/site /laksana-kar-thangan-khxng-khiybxrd](https://sites.google.com/site/laksana-kar-thangan-khxng-khiybxrd)

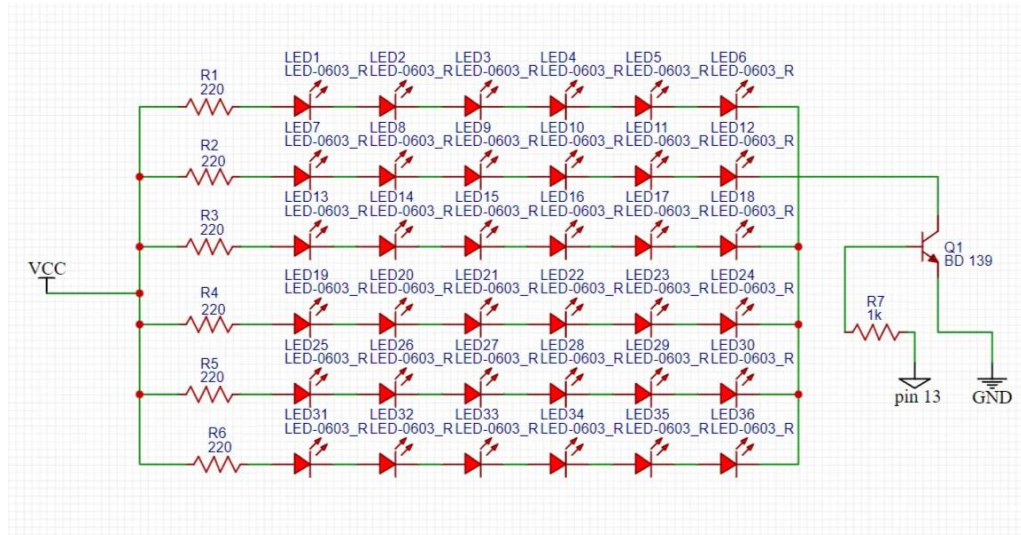
PULSE CONTROL : การสั่งงานควบคุม Servo Motor ด้วยการจ่ายสัญญาณ Pulse Train การควบคุม Servo Motor วิธีนี้เป็นการควบคุมตำแหน่งการหมุนของเซอร์โว โดยที่อุปกรณ์ควบคุมหรือ PLC จะส่งสัญญาณ Pulse ออกมาให้ Servo Motor รับรู้ตำแหน่งที่จะต้องทำการเคลื่อนที่ไป ซึ่งระยะทางที่ได้นั้นก็เกิดจากการคำนวณจำนวนของ Pulse ประกอบกับทิศทางการหมุนที่ถูกเลือกจากขา Direction

Servo Motor จะประกอบไปด้วยสายในการต่อใช้งาน 3 สาย คือ สายสีเหลือง สีแดง และสีน้ำตาล โดยการต่อจะมีวิธีการต่อใช้งาน Servo Motor ดังนี้

- นำสายไฟที่ต้องการต่อใช้งานต่อเข้ากับ pin 9 ของบอร์ดเข้ากับสายสัญญาณ(สีเหลือง)ของ Servo 1 ต่อไปต่อ vcc ของบอร์ดเข้ากับสายสีแดงของ Servo 1 จากนั้นต่อ GND ของบอร์ดเข้ากับสายสีน้ำตาลของ Servo 1

- นำสายไฟที่ต้องการต่อใช้งานต่อเข้ากับ pin 10 ของบอร์ดเข้ากับสายสัญญาณ(สีเหลือง)ของ Servo 2 ต่อไปต่อ vcc ของบอร์ดเข้ากับสายสีแดงของ Servo 2 จากนั้นต่อ GND ของบอร์ดเข้ากับสายสีน้ำตาลของ Servo 2

2.6 วงจร LED

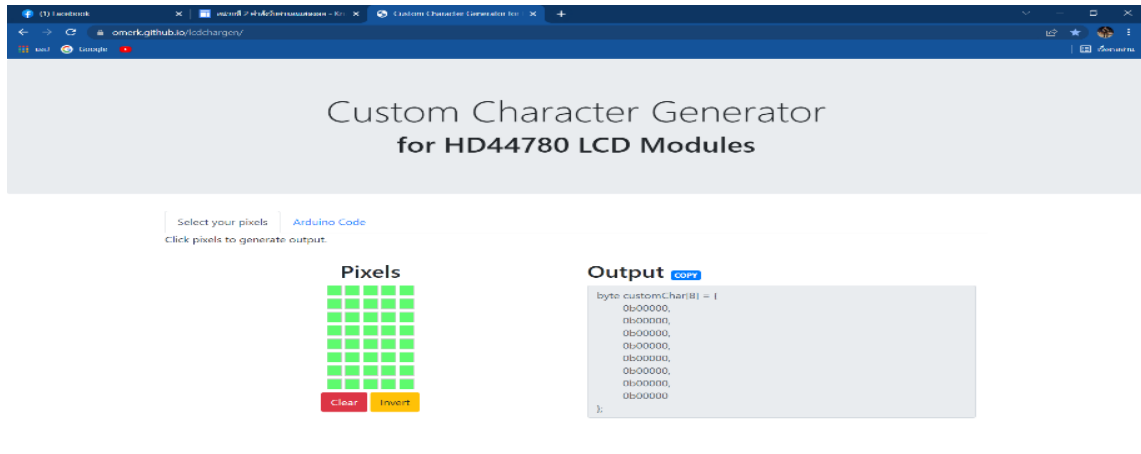


รูปที่ 2.6 วงจรLED

ที่มา : <https://www.artronshop.co.th/article/92>

ทำการต่อ Resistor เข้ากับหลอด LED ทั้งหมด 6 ดวง โดยทำการต่อแบบอนุกรมกันและทำการต่อทั้งหมด 6 ชุด แล้วนำขา GND ของแต่ละชุดต่อเข้าด้วยกันแล้วนำไปต่อเข้ากับขาของ Transistor ขา C โดยที่ขา B ต่อเข้ากับ Resistor 1 k และขา E ต่อลง GND เมื่อโปรแกรมทำงานจะสั่งให้หลอดไฟกระพริบ ติด-ดับ ตามการทำงานของโปรแกรมส่วนใหญ่มักจะเป็นการเชื่อมโยงกับผู้ใช้แบบ 2 ทิศทาง คือ ทั้งภาคของการทำงานของโปรแกรมส่วนใหญ่มักจะเป็นการเชื่อมโยงกับผู้ใช้แบบ 2 ทิศทาง นั่นก็คือ ทั้งภาคของการแสดงผลการทำงานออกทางจอภาพ และภาคการรับข้อมูลจากผู้ใช้เข้ามาทางแป้นพิมพ์ เพื่อร่วมในการประเมินผลของโปรแกรม ซึ่งในภาครับข้อมูลจากผู้ใช้ ในภาษาซีกำหนดฟังก์ชันมาตรฐานเอาไว้ให้เรียกใช้แล้ว เช่นเดียวกับภาคของการแสดงผล ซึ่งอธิบายรายละเอียดของฟังก์ชัน

2.7 การสร้างตัวอักษร สระ หรือตัวภาษาอังกฤษ

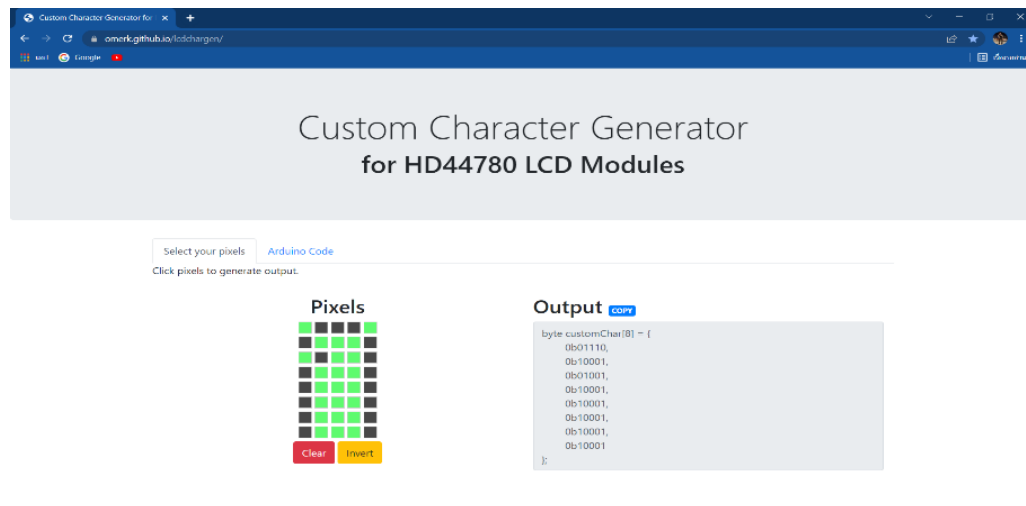


รูปที่ 2.7 การสร้างตัวอักษร สระ หรือตัวภาษาอังกฤษ

ที่มา : <https://omerk.github.io/lcdchargen/>

จอ LCD มีการแสดงสี 8-bit สามารถแสดงตัวอักษร สระ หรือไอคอนต่างๆได้ ซึ่งบางส่วนจะอยู่ในไลบรารี หรือยังสามารถที่จะกำหนดตัวอักษร สระ หรือไอคอนต่างๆได้ด้วยตัวเองโดยการใช้โปรแกรม omerk.github ในการสร้างตัวอักษร สระ หรือไอคอนต่างๆขึ้นมา

ตัวอย่างการสร้างตัวอักษร



รูปที่ 2.8 ตัวอย่างการสร้างตัวอักษร

ที่มา : <https://omerk.github.io/lcdchargen/>

วิธีการใช้งานให้กำหนด ให้กำหนดตัวอักษรที่ต้องการสร้างด้วยการออกแบบของตนเอง นำตัวอักษรที่ออกแบบไปสร้างในโปรแกรมจากนั้น Copy byte ของตัวอักษรนั้นมาเป็นอันเสร็จสิ้นสำหรับการสร้างตัวอักษรสระ หรือไอคอนต่างๆด้วยตัวเอง

2.8 รหัสมอสสากล



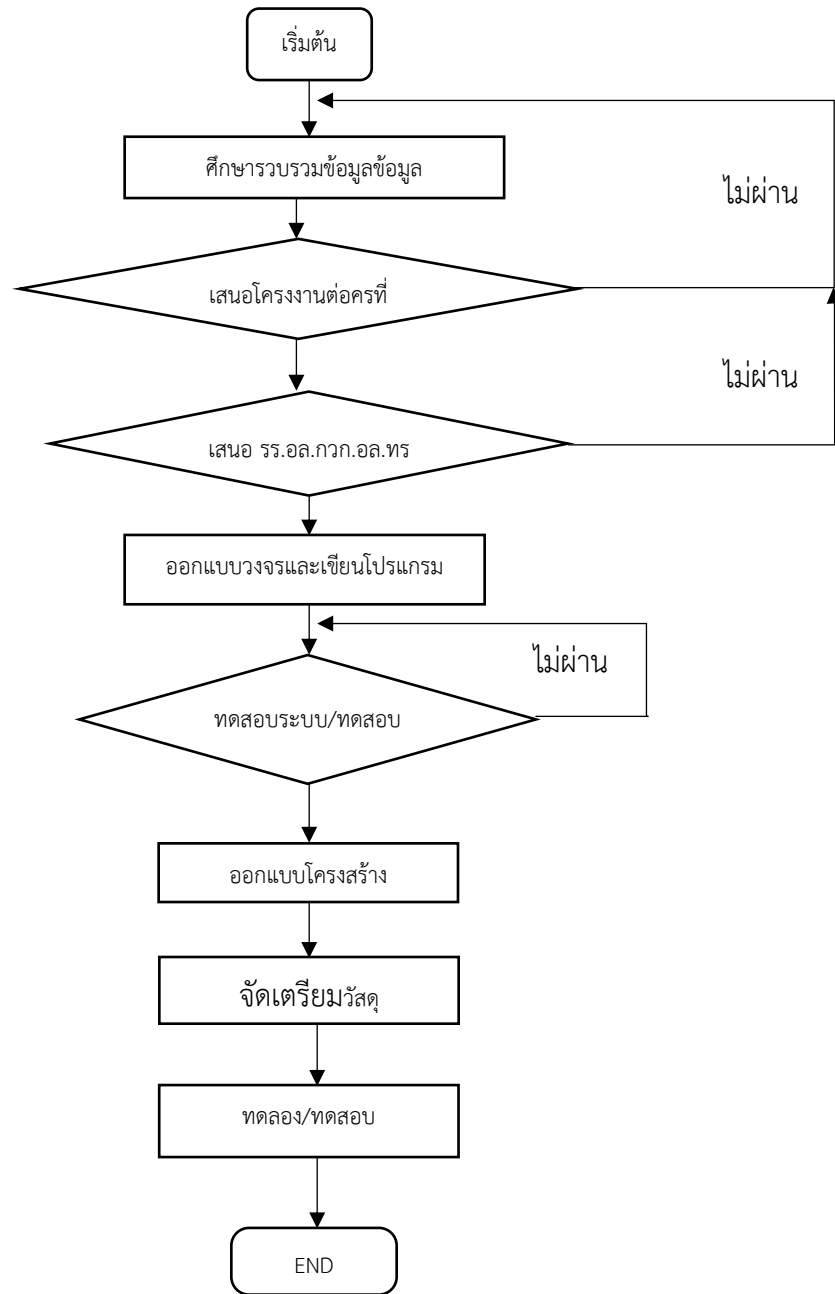
รูปที่ 2.9 ตัวอย่างการสร้างตัวอักษร
ที่มา : <https://hmong.in.th/wiki/SOS>

หลักการเชิงสัญลักษณ์ คล้ายกับรหัสมอร์สได้ถูกนำไปใช้งานในการสื่อสารทางทะเล เพื่อติดต่อสื่อสารกันระหว่างเรือ เช่น ในเวลากลางวันใช้สัญญาณธงและสัญญาณเสียง ดังตัวอย่าง การส่งข้อความ “ขอความช่วยเหลือ” หรือ “SOS” ซึ่งประกอบด้วยสัญญาณเสียงสั้นสามครั้ง สัญญาณเสียงยาวสามครั้งและตามด้วยสัญญาณเสียงสั้นสามครั้ง เป็นต้น ส่วนเวลากลางคืนอาจใช้การส่งสัญญาณไฟที่สามารถสังเกตเห็นได้ในระยะไกลซึ่งการส่งสัญญาณสั้นจะใช้เวลาเปิดแผงกันคอมไฟแค่เสี้ยวนาที่ และการส่งสัญญาณยาว จะเปิดให้นานขึ้นหรืออาจมีการใช้งานผสมกับสื่อแบบฟังแบบใช้เสียง และแสงก็ได้

บทที่ 3

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

การออกแบบส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องรห้สมอสแบบสัณฐานไฟด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่สามารถให้ทำงานได้ตามขอบเขตที่กำหนดและเสร็จสิ้นตามระยะเวลา ได้กำหนดวางแผนและขั้นตอนการดำเนินงานที่เหมาะสม หลักการและข้อมูลต่างๆ ที่สนับสนุนโครงการนี้ มีขั้นตอนและวิธีดำเนินงานตามภาพที่ 3.1



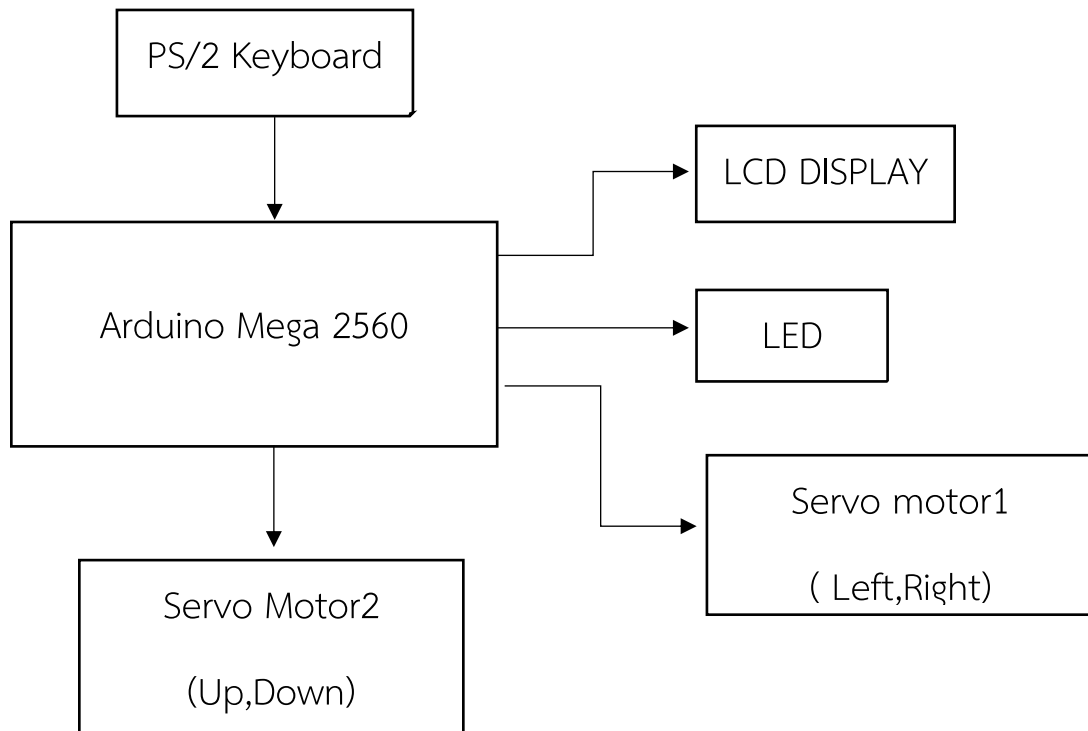
รูปที่ 3.1 ผังขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

3.1.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับตัวเครื่องส่งสัญญาณที่ประกอบด้วย โครงสร้างโดยใช้แผ่นอะคลิลิก คีย์บอร์ด เซอร์โวมอเตอร์ โคมหลอดไฟแบบ LED จอแสดงผลแบบ LCD และตัวควบคุม หลักการของรหัสสมอส

3.1.2 ศึกษาเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมควบคุม อ่านค่าคีย์บอร์ด แสดงผลบนจอ LCD ทั้งภาษาอังกฤษและภาษาไทย การสร้างตัวอักษรภาษาไทย และการส่งค่าออกไปขับหลอด LED และการควบคุมเซอร์โวมอเตอร์

3.2 การทำงานของระบบ



รูปที่ 3.2 ผังการทำงานของเครื่องส่งสัญญาณแสงไฟ

บล็อกไดอะแกรมจะมามีการทำงานของอุปกรณ์ที่สำคัญหลักๆ ได้แก่ PS/2 Keyboard, Arduino Mega 2560, LED Display, Servo Motor, LED แต่ละตัวจะมามีการทำงาน ดังนี้

PS/2 Keyboard ทำหน้าที่ในการส่งสัญญาณ pulse ที่มีรูปร่างเป็นคลื่นสี่เหลี่ยมไปยัง Arduino โดยสัญญาณที่ส่งไปจะทำการประมวลผลจากสัญญาณ pulse ให้เป็นสัญญาณ ASCII เพื่อให้ Arduino ส่งค่าตัวอักษรที่ได้ไปยังจอ LCD Display

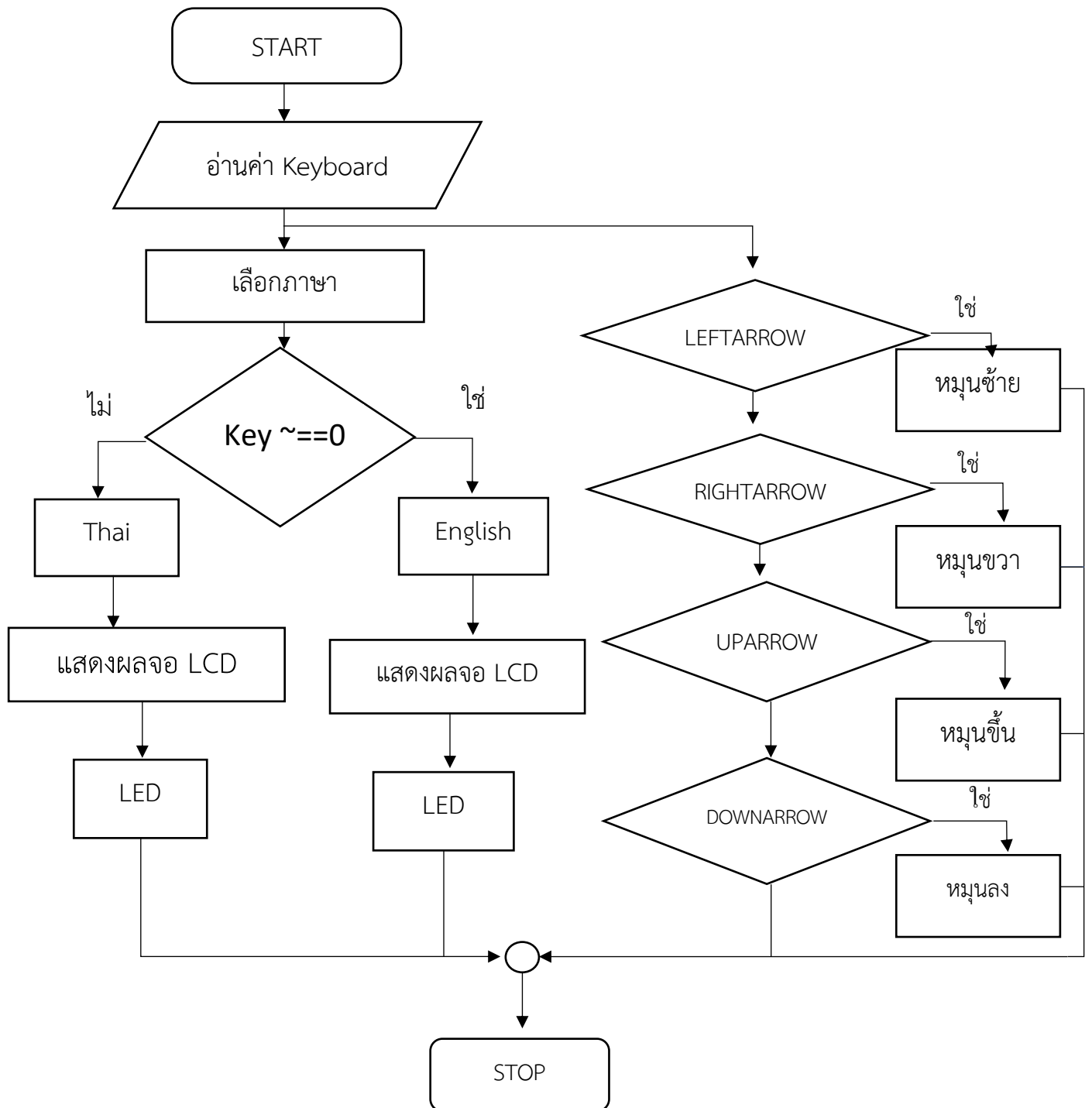
LCD Display จะทำหน้าที่ในการแสดงตัวอักษรตามที่กด Keyboard ขึ้นที่หน้าจอเพื่อให้ผู้ส่งทราบว่าตัวที่ส่งนั้นถูกต้องตามที่ต้องการหรือไม่

LED จะรับค่าสัญญาณจาก Arduino ที่ส่งมาทำการกระพริบติด-ดับตามจังหวะที่ได้เขียนโค้ดกำหนดไว้ให้ตามตัวอักษร

Servo จะทำหน้าที่ในการหมุนเพื่อควบคุมโคมไฟ ขึ้น ลง หมุนซ้าย หรือหมุนขวา จากการกด Keyboard โดยมี Arduino เป็นตัวส่งสัญญาณมายัง Servo

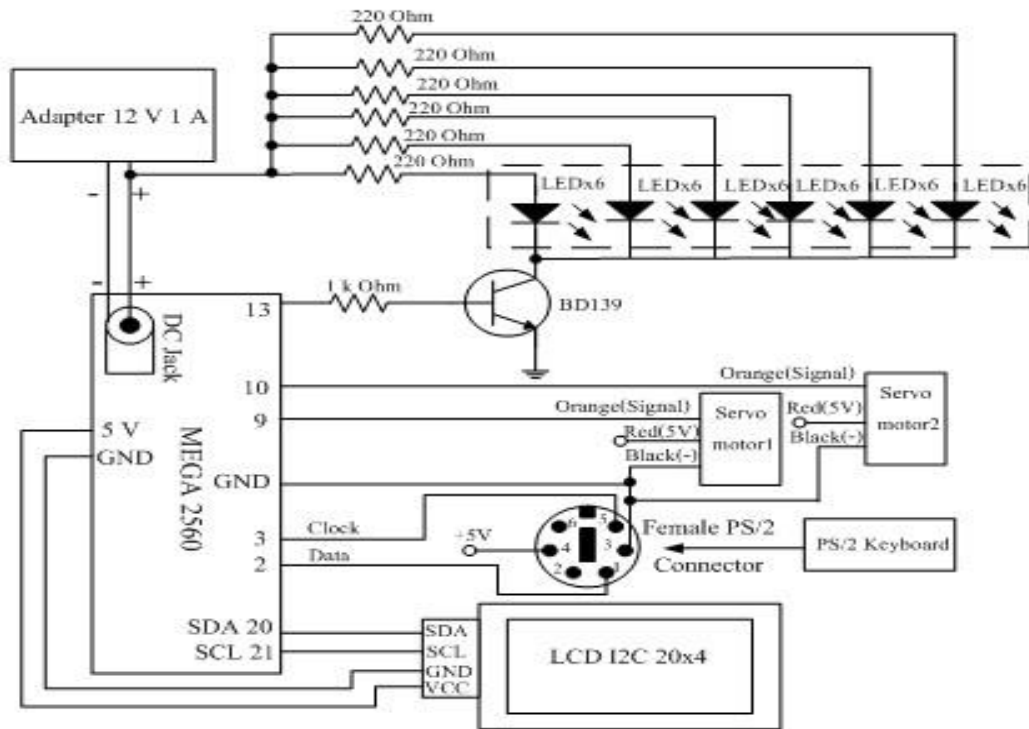
บล็อกไดอะแกรมของโครงการเครื่องส่งรหัสแบบสัญญาณไฟด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ โดย PS/2 Keyboard ส่งข้อมูลไปยังบอร์ด Arduino เพื่อประมวลผลส่งไปยังจอ LCD แสดงเป็นตัวอักษรที่ต้องการและส่งข้อมูลเป็นรหัสแบบสัญญาณไฟกระพริบไปยัง LED โดยผ่านทรานซิสเตอร์

3.3 ผังการทำงานของโปรแกรม



รูปที่ 3.3 ผังการทำงานของโปรแกรม

3.4 วงจรการทำงานของระบบ



รูปที่ 3.4 วงจรการทำงานของระบบ

ต่อ Adapter 12 v เข้าที่ DC Jack ของบอร์ด Arduino Mega 2560 ต่อไฟเลี้ยงจากบอร์ด 5 V เข้ากับ Pin VCC ของจอ LCD I2C 20x4 จากพื้นที่ต่อ GND ของบอร์ดเข้ากับ GND ของจอ LCD I2C 20x4 ต่อ Pin SDA และ SCL ของบอร์ดเข้ากับขาของจอ LCD ให้ตรงกัน

การต่อ Servo1 จะทำการต่อขา Pin9 ของบอร์ดเข้ากับสายสีเหลืองของ Servo1 ต่อไฟเลี้ยง 5V ของบอร์ดเข้ากับสายสีแดงแล้วต่อ GND ของบอร์ดเข้ากับสายสีน้ำตาลของ Servo1

การต่อ Servo2 จะทำการต่อขา Pin10 ของบอร์ดเข้ากับสายสีเหลืองของ Servo2 ต่อไฟเลี้ยง 5V ของบอร์ดเข้ากับสายสีแดงแล้วต่อ GND ของบอร์ดเข้ากับสายสีน้ำตาลของ Servo2

การต่อคอมไฟโดยจะต่อ Pin13 เข้าที่สายสีขาวของคอมไฟและต่อขา VIN ของบอร์ดเข้ากับสายสีแดงของคอมไฟ และต่อ GND ของบอร์ดเข้ากับสายดำของคอมไฟที่เป็น GND

3.5 การออกแบบโครงสร้าง

1. วัดขนาดแบบจำลอง



รูปที่ 3.5 วัดขนาดแบบจำลอง

2. ตัดแผ่นอะคริลิกทำชิ้นงาน



รูปที่ 3.6 ตัดแผ่นอะคริลิกทำชิ้นงาน

3. ประกอบชิ้นงาน



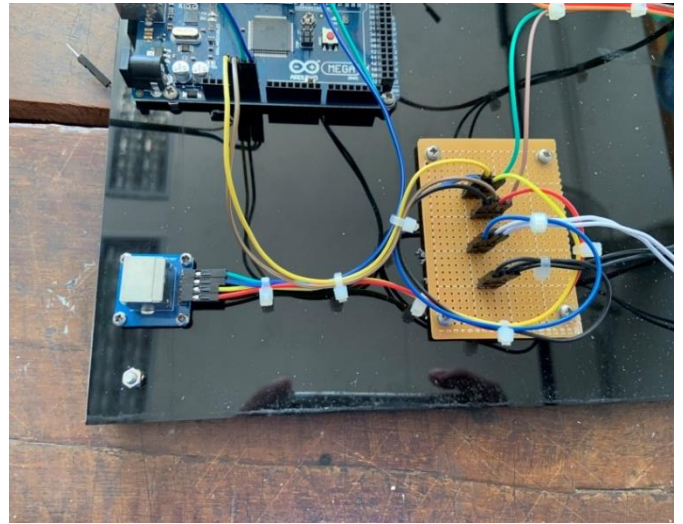
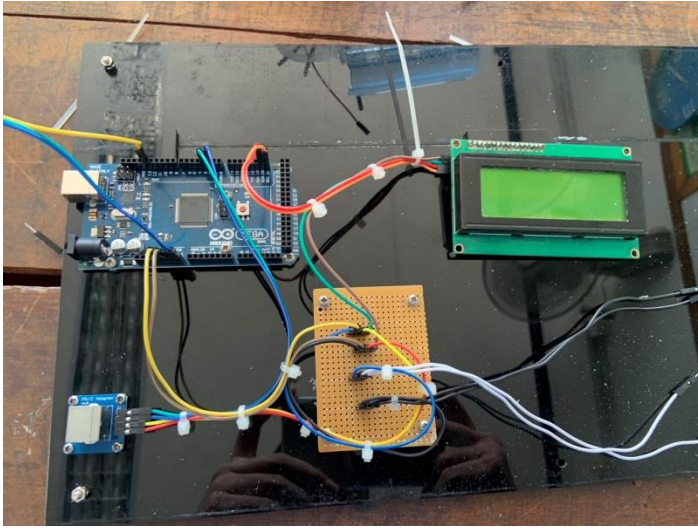
รูปที่ 3.7 ประกอบชิ้นงาน

4. ทดสอบอุปกรณ์



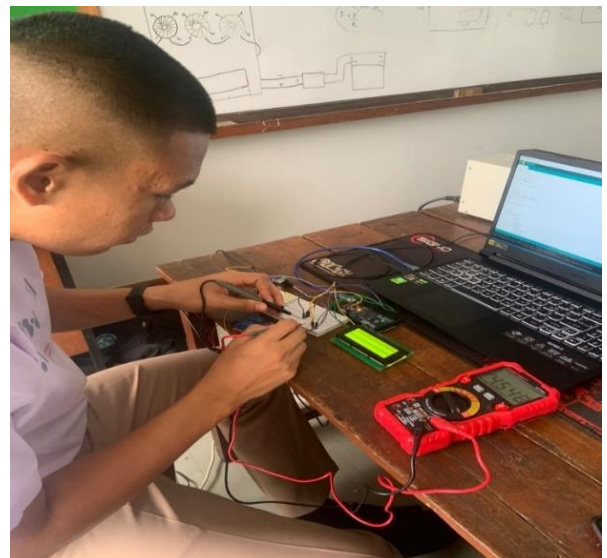
รูปที่ 3.8 ทดสอบอุปกรณ์

6. ต่ออุปกรณ์เข้าบอร์ดควบคุม



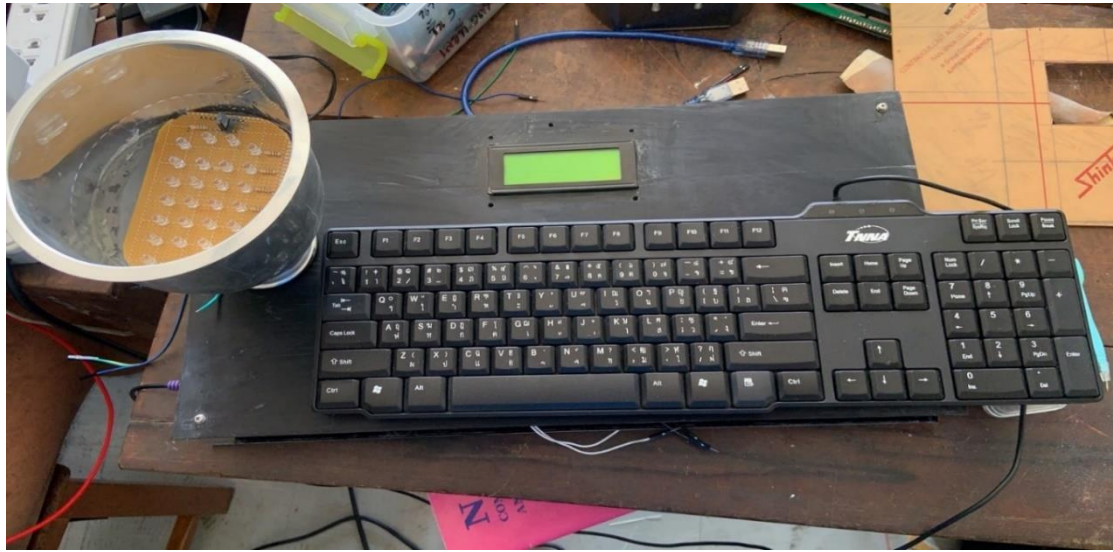
รูปที่ 3.9 ต่ออุปกรณ์เข้าบอร์ดควบคุม

7. ทดสอบวงจร



รูปที่ 3.10 ทดสอบวงจร

8. ประกอบชิ้นงาน



รูปที่ 3.11 ประกอบชิ้นงาน

9. ฟันสี/ติดตั้งระบบเสร็จเรียบร้อยแล้วพร้อมใช้งาน



รูปที่ 3.12 ฟันสี/ติดตั้งระบบเสร็จเรียบร้อยแล้วพร้อมใช้งาน

บทที่ 4

ผลการทดลอง

ในการทดลองการทำงานของโครงงานนี้ ได้ทำการตรวจวัดสัญญาณต่างๆ ที่จำเป็นรวมถึงตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงที่ใช้เป็นแหล่งจ่ายให้กับวงจร และทดลองการการทำงานตามขอบเขตที่ได้กำหนดไว้ เช่น การเปลี่ยนภาษา การแสดงตัวอักษรบนจอ LCD และ การควบคุมสัญญาณไฟ รวมถึงการควบคุมทิศทางของไฟ

4.1 ทดลองวัดสัญญาณจากคีย์บอร์ด



รูปที่ 4.1 สัญญาณขา 3 (Clock)



รูปที่ 4.2 สัญญาณขา 2 Data(ตัวอักษร c)



รูปที่ 4.3 สัญญาณขา 2 Data(ตัวอักษร b)



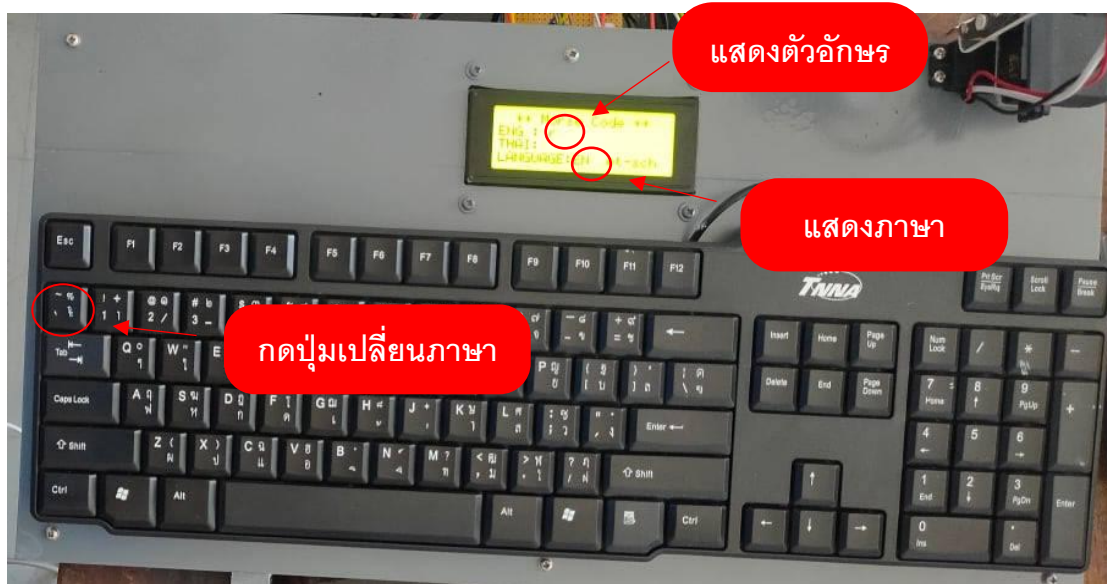
รูปที่ 4.4 สัญญาณขา 2 Data(ตัวอักษร a)

4.2 วัดแหล่งจ่ายไฟฟ้าในวงจร

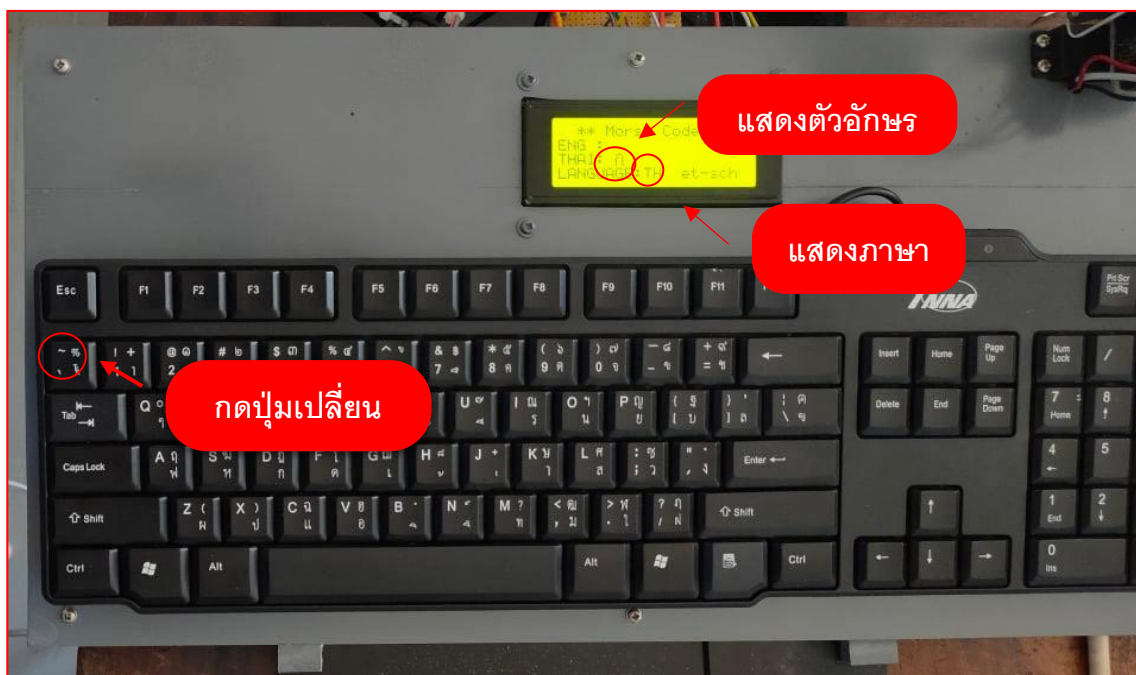


รูปที่ 4.5 การวัดแหล่งจ่ายไฟของบอร์ด Arduino Mega 2560

4.3 ทดลองการเปลี่ยนภาษาไทยเป็นอังกฤษ (Thai-English)



รูปที่ 4.6 การเปลี่ยนภาษา Thai



รูปที่ 4.7 การเปลี่ยนภาษา English

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองเปลี่ยนภาษา

เปลี่ยนภาษาครั้งที่	ผลการเปลี่ยนภาษาไทย	ผลการเปลี่ยนภาษาอังกฤษ
1	สถานะภาษาไทย	-
2	-	สถานะภาษาอังกฤษ
3	สถานะภาษาไทย	
4	-	สถานะภาษาอังกฤษ
5	สถานะภาษาไทย	
6	-	สถานะภาษาอังกฤษ

4.4 ทดลองการแสดงผลตัวอักษรภาษาไทยเป็นอังกฤษบนจอ LCD

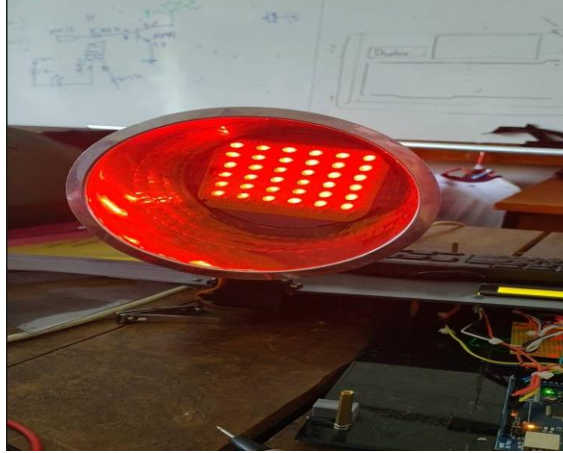


รูปที่ 4.8 ทดลองการแสดงผลตัวอักษรภาษาไทยเป็นอังกฤษบนจอ LCD

ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองแสดงผลตัวอักษรบนจอ LCD

ตัวอักษร	ผลการการแสดงผล	ตัวอักษร	ผลการการแสดงผล
a	แสดงผลได้	ก	แสดงผลได้
o	แสดงผลได้	ร	แสดงผลได้
r	แสดงผลได้	พ	แสดงผลได้
q	แสดงผลได้	ว	แสดงผลได้
h	แสดงผลได้	ม	แสดงผลได้
y	แสดงผลได้	ท	แสดงผลได้

4.5 ทดลองการควบคุมทิศทางของชุดโคมไพ



รูปที่ 4.9 ทดลองการควบคุมทิศทางของชุดโคมไพ

ตารางที่ 4.3 ผลการทดลองควบคุมทิศทางของชุดโคมไพ

ทิศการหมุน	ผลการทดลอง	ทิศการหมุน	ผลการทดลอง
หมุนซ้ายครั้งที่1	ถูกต้อง	หมุนขึ้นครั้งที่1	ถูกต้อง
หมุนซ้ายครั้งที่2	ถูกต้อง	หมุนขึ้นครั้งที่2	ถูกต้อง
หมุนซ้ายครั้งที่3	ถูกต้อง	หมุนขึ้นครั้งที่3	ถูกต้อง
หมุนขวาครั้งที่1	ถูกต้อง	หมุนลงครั้งที่1	ถูกต้อง
หมุนขวาครั้งที่2	ถูกต้อง	หมุนลงครั้งที่2	ถูกต้อง
หมุนขวาครั้งที่3	ถูกต้อง	หมุนลงครั้งที่3	ถูกต้อง

4.6 ทดลองการแสดงผลสัญญาณแสงไฟตามตัวอักษร



รูปที่ 4.10 ทดลองการแสดงผลสัญญาณแสงไฟตามตัวอักษร

ตารางที่ 4.4 ผลการทดลองแสดงผลแสงไฟตามตัวอักษร

ตัวอักษร	ผลการทดลอง	ตัวอักษร	ผลการทดลอง
g	อ่านได้ถูกต้อง	ด	อ่านได้ถูกต้อง
k	อ่านได้ถูกต้อง	ส	อ่านได้ถูกต้อง
i	อ่านได้ถูกต้อง	ล	อ่านได้ถูกต้อง
q	อ่านได้ถูกต้อง	พ	อ่านได้ถูกต้อง
z	อ่านได้ถูกต้อง	ฟ	อ่านได้ถูกต้อง
m	อ่านได้ถูกต้อง	ม	อ่านได้ถูกต้อง

4.7 การทดลอง ทดสอบอ่านคำรหัสสมอสแบบสัญญาณไฟภาษาอังกฤษจากเจ้าหน้าที่โรงเรียนสื่อสาร

ตารางที่ 4.5 ผลการทดลองอ่านรหัสสมอสแบบสัญญาณไฟภาษาอังกฤษ

ลำดับ	ตัวอักษร	ผลการอ่านจากเจ้าหน้าที่คนที่ 1	ผลการอ่านจากเจ้าหน้าที่คนที่ 2
1	w	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
2	q	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
3	p	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
4	t	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
5	r	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
6	v	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
7	m	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
8	l	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
9	d	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
10	a	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
11	s	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
12	z	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
13	x	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
14	n	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
15	j	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง

ตารางที่ 4.6 ผลการทดลองอ่านรหัสมอสแบบสัญญาณไฟภาษาไทย

ลำดับ	ตัวอักษร	ผลการอ่านจากเจ้าหน้าที่คนที่ 1	ผลการอ่านจากเจ้าหน้าที่คนที่ 2
1	ก	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
2	ล	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
3	ส	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
4	ฟ	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
5	ร	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
6	อ	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
7	ฉ	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
8	ง	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
9	ค	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
10	ต	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
11	จ	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
12	ช	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
13	ข	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
14	อิ	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง
15	อ๋	อ่านได้ถูกต้อง	อ่านได้ถูกต้อง

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองตรวจวัดสัญญาณ Clock และ Data จากคีย์บอร์ดสัญญาณมีความถูกต้องจึงส่งผลให้การอ่านค่าจากคีย์บอร์ดไปแสดงค่านั้นมีความถูกต้อง การทดลองเปลี่ยนภาษาจากอังกฤษไปเป็นไทยมีการทำซ้ำๆ มีความถูกต้อง การแสดงตัวอักษรบนจอ LCD ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษมีความถูกต้อง การแสดงสัญญาณไฟจากชุดโคม LED มีความถูกต้อง รวมถึงการควบคุมทิศทางของชุดโคมสามารถควบคุมได้ตามตำแหน่งที่กำหนด จึงสรุปได้ว่าการทำงานของเครื่องส่งรหัสมอสนี้สามารถทำงานได้ตามขอบเขตที่กำหนดไว้

บทที่ 5

สรุป ปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลของโครงการ

จากการปฏิบัติโครงการ ซึ่งกลุ่มได้จัดสร้างนวัตกรรมเครื่องส่งรหัสสมอสแบบสัญญาณไฟด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ (Light Morse Code Transmitter With Microcontroller) จำนวน 1 เครื่อง โดยได้นำความรู้จากการเรียนการสอนทั้ง 2 ชั้นปี เพื่อนำมาแก้ไขปัญหาการเกิดอุบัติเหตุของการส่งสัญญาณเนื่องจากสภาวะไม่พร้อมของเจ้าหน้าที่ และสภาวะไม่ปกติของสภาพอากาศ ซึ่งจากการศึกษาข้อมูล พบว่า รูปแบบการสื่อสารทางยุทธวิธีในการทัพเรือมีหลายวิธี เช่น สัญญาณเสียง สัญญาณธง และ รหัสต่างๆ และในปัจจุบันการสื่อสารทางยุทธวิธีด้วยสัญญาณไฟยังถูกนำมาใช้ในกองทัพเรือจึงได้นำมาประยุกต์ในการทำโปรแกรม การส่งรหัสสมอสด้วยสัญญาณไฟในโครงการ สามารถส่งรหัสสมอสแบบสัญญาณไฟด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นไปตามที่กำหนด อันจะเป็นประโยชน์ต่อผู้นำไปใช้งาน จากการทดลองได้ผลสรุปว่าสามารถช่วยลดอันตรายต่อเจ้าหน้าที่ขณะปฏิบัติงานการเพิ่มความถูกต้องในการส่งสัญญาณแสงไปทางยุทธวิธีในเวลากลางคืน นอกจากนั้นยังสามารถใช้แทนวิทยุหรือระบบอื่นที่ไม่สามารถใช้งานได้และยังสามารถใช้ระบบนี้นำไปใช้เป็นชุดการเรียนการสอนให้เจ้าหน้าที่ให้มีประสิทธิภาพในการส่งสัญญาณไฟได้มากยิ่งขึ้น ได้จริง

5.2 ปัญหา

- 5.2.1 การส่งสัญญาณผิดพลาดไม่สามารถลบหรือหยุดได้
- 5.2.2 การส่งสัญญาณสามารถส่งได้ที่ละตัว
- 5.2.3 การใช้จอ LCD สร้างภาษาไทยสามารถสร้างได้ที่ละ 8 ตัว ตัวละ 8-bit เพราะจอ LCD มี 64 byte

5.3 ข้อเสนอแนะ

- 5.3.1 ควรใช้คอมไฟท์ใหญ่ขึ้นเพื่อการส่งสัญญาณไฟที่ไกลขึ้น
- 5.3.2 ควรปรับเปลี่ยนจอที่สามารถแสดงอักษรภาษาไทยได้มากกว่า 8 ตัวอักษร
- 5.3.3 เพื่อให้ระบบมีความสมบูรณ์มากขึ้นควรสร้างเครื่องรับสัญญาณไฟ

บรรณานุกรม

1. <https://sites.google.com/site/projectphysics122/>
(สืบค้นวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ.2565)
2. <https://www.ioxhop.com/article/2/arduino->
(สืบค้นวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ.2565)
3. <http://www.pspstech.co.th>
(สืบค้นวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ.2565)
4. <https://th.m.wikipedia.org>
(สืบค้นวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ.2565)
5. <http://www.basiclite.com/web/index.php?topic=58.0;wap2>
(สืบค้นวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ.2565)
5. <https://chopanich.com/electric-wire-foundation/>
(สืบค้นวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ.2565)
7. <https://blog.thaieasyelec.com/how-to-use-character-lcd-display-arduino-ch1-parallel/>
(สืบค้นวันที่ 2 มีนาคม พ.ศ.2565)
8. <https://www.ab.in.th/article/42/>
(สืบค้นวันที่ 2 มีนาคม พ.ศ.2565)
9. <https://th.wikihow.com/เรียนรู้รหัสมอส>
(สืบค้นวันที่ 2 มีนาคม พ.ศ.2565)
10. <https://omerk.github.io/lcdchargen/>
(สืบค้นวันที่ 2 มีนาคม พ.ศ.2565)

ภาคผนวก
เครื่องมือประดิษฐ์



รูปที่ 1 บอร์ด Arduino



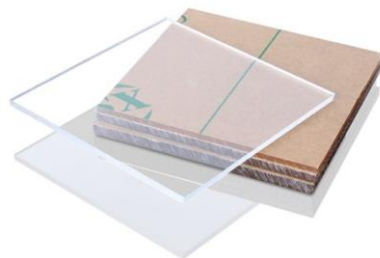
รูปที่ 2 หน้าจอ LCD



รูปที่ 3 ลวดบัดกรี



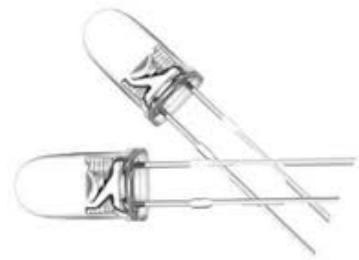
รูปที่ 4 หัวแร้ง



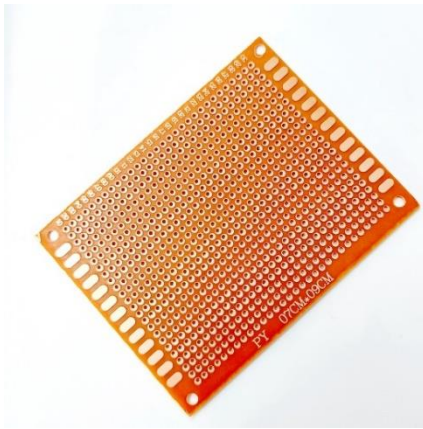
รูปที่ 5 แผ่นอะคริลิก



รูปที่ 6 สายไฟ AWG 26 สายอ่อน



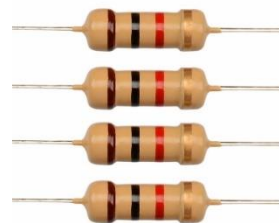
รูปที่ 7 ไอโอดโปร่งแสง



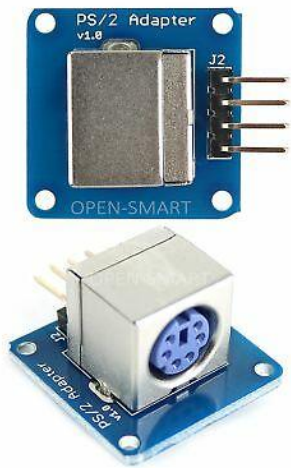
รูปที่ 8 แผ่นปรินอนเนกประสงค์



รูปที่ 9 Transistor BD 139



รูปที่ 10 Resistor



รูปที่ 11 PS/2 Keyboard Module



รูปที่ 12 เซอร์โวมอเตอร์



รูปที่ 13 Keyboard



รูปที่ 14 Adapter 12V 1A



รูปที่ 15 เครื่องเจียร

ตัวอักษร	รหัสมอร์ส	ตัวอักษร	รหัสมอร์ส	ตัวอักษร	รหัสมอร์ส	ตัวอักษร	รหัสมอร์ส	ตัวอักษร	รหัสมอร์ส
ก	---'	ข ข	--''	ค ค ฆ	--	ง	'---	จ	'--'
ฉ	----	ช	--''	ซ	--''	ญ	'---	ด ฎ	'''
ต	-	ถ ฐ	--''	ท ฑ ฒ ฒ	'---	ณ ฌ	'	บ	'--'
ป	'---	ผ	--''	ฝ	'--''	พ ภ	'--''	ฟ	'--'
ม	--	ย	--''	ร	'	ล ฬ	'--'	ว	'--
ศ ษ ส	'''	ห	''''	อ	'---	ฮ	----	ฤ ฦ	'--'

รูปที่ 16 รหัสมอส Thai

International Morse Code

1. The length of a dot is one unit.
2. A dash is three units.
3. The space between parts of the same letter is one unit.
4. The space between letters is three units.
5. The space between words is seven units.

A	• —	U	• • —
B	• • • —	V	• • • —
C	• — • •	W	• — • —
D	• — • —	X	• — • — •
E	• —	Y	• — • — •
F	• • • —	Z	• — • — •
G	• — • — •		
H	• • • •		
I	• •		
J	• — • — • —		
K	• — • — • —		
L	• — • — • —		
M	• — • —		
N	• — • —		
O	• — • —		
P	• — • — •		
Q	• — • — •		
R	• — • — •		
S	• • • •		
T	• —		
		1	• — — —
		2	• • — —
		3	• • • —
		4	• • • •
		5	• • • •
		6	• — • • •
		7	• — • • •
		8	• — • • •
		9	• — • • •
		0	• — • • •

รูปที่ 17 รหัสมอส English

ลำดับ	รายการอุปกรณ์	จำนวน	ราคา
1	บอร์ด Arduino Mega 2560	1	80 บาท
2	Led Super Bright		
	2.1สีแดง	20	
3	ตัวต้านทาน		
	3.1 1K Ohm	10	
4	จอ LCD	1	120 บาท
5	ps/2 keyboard adapter module	1	100 บาท
6	เซอร์โวมอเตอร์	2	
7	สายไฟ Jumper wire	15	
8	แผ่นปรินท์เนกประสงค์	1	
9	Keyboard	1	
10	แผ่นอะคริลิกแผ่นใหญ่	1	
11	อะแดปเตอร์ 12V	1	120 บาท

รูปที่ 18 วัสดุและอุปกรณ์

ภาคผนวกโปรแกรม

```

#include <PS2Keyboard.h>           //ใช้ไลบรารีคีย์บอร์ดแบบ PS2
#include <Wire.h>                   //ใช้การเพื่อการติดต่อโมดูล LCD
#include <LiquidCrystal_I2C.h>     //ประกาศใช้ไลบรารีคีย์บอร์ดแบบ PS2
#include <Servo.h>

Servo myservoLR;
Servo myservoUD;

int lift;
int right;
int up;
int down;

int n=90;
int n1=90;

const int DataPin = 2;           //กำหนดขารับค่าจากคีย์บอร์ด data
const int IRQpin = 3;           //กำหนดขารับค่าจากคีย์บอร์ด clock

PS2Keyboard keyboard;           //ตั้งชื่อรับค่าคีย์บอร์ด clock
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4); //กำหนดค่าให้จอ LCD
int index;

boolean changlanguage;
int changState = 0;
int lastButtonState;
int currentButtonState;

byte c1[8] = {
  B01110,
  B10001,
  B01001,
  B10001,
  B10001,
  B10001,
  B10001,
  B10001,
  B10001
}; //ก
byte c2[8] = {
  B11010,
  B11010,
  B01010,
  B01010,
  B10010,
  B10010,
  B10010,
  B10010,
  B10010,

```

```
B10010,  
B11110  
};/n  
byte c3[8] = {  
    B01110,  
    B10001,  
    B10001,  
    B10001,  
    B11101,  
    B10001,  
    B10001,  
    B10001  
};/n  
byte c4[8] = {  
    B00011,  
    B00011,  
    B00001,  
    B10001,  
    B01001,  
    B00101,  
    B00011,  
    B00001  
};/n  
byte c5[8] = {  
    B01110,  
    B10001,  
    B00001,  
    B00001,  
    B01101,  
    B00011,  
    B00001,  
    B00001  
};/n  
byte c6[8] = {  
    B01100,  
    B10010,  
    B00010,  
    B11010,  
    B01010,  
    B01011,  
    B01101,  
    B01011  
};/n  
byte c7[8] = {  
    B00001,  
    B11001,  
    B01010,  
    B01110,  
    B11010,
```



```
B10010,  
B10010,  
B11110  
};/¶  
byte c8[8] = {  
    0b00001,  
    0b10101,  
    0b11101,  
    0b00110,  
    0b01010,  
    0b01010,  
    0b01010,  
    0b00100  
};/¶  
byte c9[8] = {  
    B01111,  
    B10011,  
    B01011,  
    B10011,  
    B10011,  
    B11011,  
    B00000,  
    B00111  
};/¶  
  
byte c10[8] = {  
    B01110,  
    B10001,  
    B10001,  
    B10101,  
    B11001,  
    B10001,  
    B10001,  
    B10001  
};/¶  
byte c11[8] = {  
    B01010,  
    B10101,  
    B10001,  
    B10101,  
    B11001,  
    B10001,  
    B10001,  
    B10001  
};/¶  
byte c12[8] = {  
    B01110,  
    B10001,  
    B01001,
```

```
B10001,  
B10001,  
B10001,  
B10001,  
B11001  
};/n  
byte c13[8] = {  
    0b11011,  
    0b11101,  
    0b01001,  
    0b01001,  
    0b01001,  
    0b01001,  
    0b01001,  
    0b01001,  
    0b01001  
};/n  
byte c14[8] = {  
    B11010,  
    B11010,  
    B01010,  
    B01010,  
    B10010,  
    B10111,  
    B11101,  
    B10011  
};/u  
byte c15[8] = {  
    B11001,  
    B01001,  
    B01001,  
    B01001,  
    B01001,  
    B01001,  
    B01001,  
    B01001,  
    B01111  
};/u  
byte c16[8] = {  
    B00001,  
    B00001,  
    B11001,  
    B01001,  
    B01001,  
    B01001,  
    B01001,  
    B01001,  
    B01111  
};/U  
  
byte a1[8] = {  
    0b00000,
```

```

0b11001,
0b10001,
0b10001,
0b10001,
0b10101,
0b11011,
0b10001
};/W

```

```

byte a2[8] = {
0b00001,
0b00001,
0b11001,
0b10001,
0b10001,
0b10101,
0b11011,
0b10001
};/W

```

```

byte a3[8] = {
0b11001,
0b01001,
0b11001,
0b10001,
0b10101,
0b10101,
0b11011,
0b10001
};/W

```

```

byte a4[8] = {
0b00001,
0b00001,
0b11001,
0b01001,
0b11001,
0b10101,
0b10101,
0b11011
};/W

```

```

byte a5[8] = {
0b11001,
0b01001,
0b01001,
0b01001,
0b01001,
0b01001,
0b01001,
0b01001,
};

```

```
    0b11101,  
    0b11011  
};/4  
byte a6[8] = {  
    B11001,  
    B10001,  
    B10001,  
    B01001,  
    B10001,  
    B10001,  
    B10001,  
    B01110  
};/5  
byte a7[8] = {  
    0b00100,  
    0b01011,  
    0b11100,  
    0b00100,  
    0b00100,  
    0b00100,  
    0b00100,  
    0b01100  
};/6  
  
byte a8[8] = {  
    0b00110,  
    0b01001,  
    0b10001,  
    0b00001,  
    0b00101,  
    0b01011,  
    0b10001,  
    0b11001  
};/a  
  
byte a9[8] = {  
    0b00110,  
    0b01001,  
    0b01001,  
    0b00001,  
    0b00001,  
    0b00001,  
    0b00011,  
    0b00011  
};/7  
  
byte a10[8] = {  
    0b00001,  
    0b01101,
```

```
    0b10010,  
    0b00001,  
    0b00001,  
    0b01101,  
    0b10011,  
    0b11001  
};/a
```

```
byte a11[8] = {  
    0b00000,  
    0b10011,  
    0b10011,  
    0b10110,  
    0b11001,  
    0b10001,  
    0b10001,  
    0b10001,  
    0b10001  
};/h
```

```
byte a12[8] = {  
    0b01110,  
    0b10001,  
    0b00001,  
    0b01101,  
    0b10001,  
    0b10001,  
    0b10001,  
    0b01110  
};/a
```

```
byte a13[8] = {  
    0b00001,  
    0b01110,  
    0b10001,  
    0b00001,  
    0b11001,  
    0b10001,  
    0b10001,  
    0b01110  
};/a
```

```
byte a14[8] = {  
    0b01110,  
    0b10001,  
    0b01001,  
    0b10001,  
    0b10001,  
    0b11001,  
    0b00001,  
    0b00001,  
    0b00001,  
    0b00001  
};/a
```

```
0b00001
};/q

byte b1[8] = {
    0b00000,
    0b01100,
    0b01111,
    0b00000,
    0b00000,
    0b01100,
    0b01111,
    0b00000
};/z

byte b2[8] = {
    0b00000,
    0b01110,
    0b10001,
    0b00001,
    0b00001,
    0b00001,
    0b00001,
    0b00000
};/r

byte b3[8] = {
    0b00000,
    0b00000,
    0b01110,
    0b10001,
    0b11111,
    0b00000,
    0b00000,
    0b00000
};/d

byte b4[8] = {
    0b00000,
    0b00001,
    0b01111,
    0b10001,
    0b11111,
    0b00000,
    0b00000,
    0b00000
};/d

byte b5[8] = {
    0b00000,
```

```
0b00000,  
0b00011,  
0b01111,  
0b10001,  
0b11111,  
0b00000,  
0b00000  
};/o  
byte b6[8] = {  
0b00000,  
0b00101,  
0b00101,  
0b11111,  
0b11111,  
0b00000,  
0b00000,  
0b00000  
};/o  
  
byte b7[8] = {  
0b00000,  
0b00000,  
0b01110,  
0b01010,  
0b01110,  
0b00010,  
0b00010,  
0b00000  
};/q  
  
byte b8[8] = {  
0b00000,  
0b00000,  
0b11010,  
0b11010,  
0b01010,  
0b01110,  
0b00000,  
0b00000  
};/q  
  
byte b9[8] = {  
0b00000,  
0b00000,  
0b00100,  
0b00100,  
0b00100,  
0b00110,  
0b00110,
```

```
0b00000
};/k

byte b10[8] = {
    0b00000,
    0b00000,
    0b10010,
    0b10010,
    0b10010,
    0b11011,
    0b11011,
    0b00000
};/u

byte b11[8] = {
    0b00000,
    0b10100,
    0b01100,
    0b00100,
    0b00100,
    0b00100,
    0b00100,
    0b00110
};/l

byte b12[8] = {
    0b01001,
    0b10110,
    0b11000,
    0b00100,
    0b00100,
    0b00100,
    0b00110,
    0b00110
};/i

byte b13[8] = {
    0b11000,
    0b11000,
    0b00000,
    0b00111,
    0b00101,
    0b00001,
    0b00001,
    0b00001
};/o

byte b14[8] = {
    0b00000,
```



```
    0b00000,  
    0b00000  
};/ǎ  
byte d3[8] = {  
    0b00000,  
    0b00001,  
    0b00001,  
    0b11111,  
    0b10100,  
    0b11011,  
    0b00000,  
    0b00000  
};/ǎ
```

```
byte d4[8] = {  
    0b00000,  
    0b00000,  
    0b00001,  
    0b01110,  
    0b01100,  
    0b00000,  
    0b00000,  
    0b00000  
};/ǎ
```

```
byte d5[8] = {  
    0b00000,  
    0b11011,  
    0b10101,  
    0b10001,  
    0b01101,  
    0b00001,  
    0b00001,  
    0b00001  
};/ǎ
```

```
byte d6[8] = {  
    0b00000,  
    0b11011,  
    0b10101,  
    0b11101,  
    0b00001,  
    0b00001,  
    0b00001,  
    0b00001  
};/ǎ
```

```
/*void controlServoLiftRight()
{

    if (keyboard.available()) {
    char c = keyboard.read();

    if(c == PS2_LEFTARROW)
    {
        n=n-10;
        if(n<=0)
        {
            n=0;
        }
    }
    if(c == PS2_RIGHTARROW)
    {
        n=n+10;
        if(n>=180)
        {
            n=180;
        }
    }

    Serial.println(n);
    myservoLR.write(n);
    delay(100);
}

}

void controlServoUpDown()
{
    if (keyboard.available())
    {
    char c = keyboard.read();
    if((c == PS2_UPARROW))
    {
        n1=n1+10;
        if(n1<=0)
        {
            n1=0;
        }
    }
    if(c == PS2_DOWNARROW)
    {
        n1=n1-10;
        if(n1>=180)
        {
            n1=180;
        }
    }
    }
```

```

    }
}

Serial.println(n1);
myservoUD.write(n1);
delay(100);
}
}*/

void setup()
{
  myservoLR.attach(9); // attaches the servo on pin 9 to the servo object
  myservoUD.attach(10);
  Serial.begin(9600);
  delay(1000);
  index=0;
  changState = 0;
  keyboard.begin(DataPin, IRQpin);
  lcd.clear();
  lcd.backlight();
  lcd.init();

  lcd.setCursor (2, 0);
  lcd.print("*** Morse Code ***");

  lcd.setCursor (0, 1);          //ตำแหน่งต่อไป 7,2
  lcd.print("ENG : ");

  lcd.setCursor (0, 2);          //ตำแหน่งต่อไป 7,2
  lcd.print("THAI: ");

  lcd.setCursor (0, 3);
  lcd.print("LANGUAGE:  et-sch");
  pinMode(13, OUTPUT);          //ส่งค่าออกทางแอมป์พูดขาที่ 13
}

void loop()
{
  controlServoLiftRight();
  controlServoUpDown();
  boolean changlanguage;
  lastButtonState = currentButtonState;
  currentButtonState = changlanguage;

  if (keyboard.available()>0) {

```

```

char c = keyboard.read();
//เลือกภาษา
if (c == 0x60)
{
    changlanguage=1;
}
else
{
    changlanguage=0;
}
if(changlanguage == 1 && currentButtonState == 0){
    changState = !changState;
}
if(changState==0){ //English
    lcd.setCursor(9,3);
    lcd.print("EN");
    lcd.setCursor(6,1);
}
else{ //Thai
    lcd.setCursor(9,3);
    lcd.print("TH");
    lcd.setCursor(6,2);
}

controlServoLiftRight();
controlServoUpDown();
/* index++;
if(index==1 )
{
    lcd.setCursor(5,1);
}
else if(index>=15)
{
    lcd.setCursor(5,1);
    for(int i = 0; i < 15; i++)
    {
        lcd.print(" ");
    }
    index=0;
}*/
if(changState==0){ //แสดงภาษาอังกฤษ
if (c == 'a')
{
    lcd.print(c);
    delay (1000);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
}
}

```

```
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (1000);

}
else if (c == 'b')
{
    lcd.print(c);
    delay(1000);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (1000);

}
if (c == 'c')
{
    lcd.print(c);
    delay(1000);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (1000);
}
```

```
}  
if (c == 'd')  
{  
  lcd.print(c);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay (1000);  
  digitalWrite(13, LOW);  
  delay (500);  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay (300);  
  digitalWrite(13, LOW);  
  delay (500);  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay (300);  
  digitalWrite(13, LOW);  
  delay (1000);  
}  
if (c == 'e')  
{  
  lcd.print(c);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay (500);  
  digitalWrite(13, LOW);  
  delay (1000);  
}  
if (c == 'f')  
{  
  lcd.print(c);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay (300);  
  digitalWrite(13, LOW);  
  delay (500);  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay (300);  
  digitalWrite(13, LOW);  
  delay (500);  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay (1000);  
  digitalWrite(13, LOW);  
  delay (500);  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay (300);  
  digitalWrite(13, LOW);  
  delay (1000);  
}  
}
```

```
if (c == 'g')
{
  lcd.print(c);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (1000);
}
if (c == 'h')
{
  lcd.print(c);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (1000);
}
if (c == 'i')
{
  lcd.print(c);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
```



```
    delay (1000);

}
if (c == 'j')
{
    lcd.print(c);
    delay(1000);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (1000);
}
if (c == 'k')
{
    lcd.print(c);
    delay(1000);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (1000);
}
if (c == 'l')
{
    lcd.print(c);
    delay(1000);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
```

```
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (1000);

}
if (c == 'm')
{
  lcd.print(c);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (1000);
}
if (c == 'n')
{
  lcd.print(c);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (1000);
}
if (c == 'o')
{
  lcd.print(c);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
```

```
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (1000);

}
if (c == 'p')
{
  lcd.print(c);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (1000);

}
if (c == 'q')
{
  lcd.print(c);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
```

```
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (1000);

}
if (c == 'r')
{
  lcd.print(c);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (1000);

}
if (c=='s')
{
  lcd.print(c);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (1000);

}
if (c=='t')
{
  lcd.print(c);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
```

```
digitalWrite(13, LOW);
delay (1000);

}
if (c=='u')
{
  lcd.print(c);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (1000);

}
if (c=='v')
{
  lcd.print(c);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (1000);

}
if (c=='w')
{
  lcd.print(c);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
```

```
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (1000);

}
if (c=='x')
{
  lcd.print(c);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (1000);

}
if (c=='y')
{
  lcd.print(c);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
}
```

```
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (1000);

}
if (c=='z')
{
  lcd.print(c);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (1000);

}
if (c=='.')
{
  lcd.print(c);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
```

```
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (1000);

}

if (c=='!')
{
    lcd.print(c);
    delay(1000);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (1000);

}

if (c==',')
{
    lcd.print(c);
    delay(1000);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite(13, LOW);
```



```
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (1000);
}
if (c=='?')
{
  lcd.print(c);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (1000);
}
if (c!=':')
{
```

```
lcd.print(c);
delay(1000);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (1000);
}
if (c=="")
{
lcd.print(c);
delay(1000);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
```

```
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (1000);
}
if (c=='=')
{
  lcd.print(c);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (1000);
}
if (c=='/')
{
  lcd.print(c);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
```

```
delay (1000);  
digitalWrite(13, LOW);  
delay (500);  
digitalWrite(13, HIGH);  
delay (300);  
digitalWrite(13, LOW);  
delay (1000);  
}
```

```
if (c=='1')  
{  
  lcd.print(c);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay (300);  
  digitalWrite(13, LOW);  
  delay (500);  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay (1000);  
  digitalWrite(13, LOW);  
  delay (500);  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay (1000);  
  digitalWrite(13, LOW);  
  delay (500);  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay (1000);  
  digitalWrite(13, LOW);  
  delay (500);  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay (1000);  
  digitalWrite(13, LOW);  
  delay (1000);  
}
```

```
  if (c=='2')  
{  
  lcd.print(c);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay (300);  
  digitalWrite(13, LOW);  
  delay (500);  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay (300);  
  digitalWrite(13, LOW);  
  delay (500);  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay (1000);  
  digitalWrite(13, LOW);
```

```
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (1000);
}
if (c=='3')
{
  lcd.print(c);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (1000);
}
if (c=='4')
{
  lcd.print(c);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
}
```

```
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (1000);
}
if (c=='5')
{
lcd.print(c);
delay(1000);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (1000);
}
if (c=='6')
{
lcd.print(c);
delay (1000);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
```

```
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (1000);
}
if (c=='7')
{
  lcd.print(c);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (1000);
}
if (c=='8')
{
  lcd.print(c);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
```

```
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (1000);
}
if (c=='9')
{
  lcd.print(c);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (1000);
}
if (c=='0')
{
  lcd.print(c);
  delay(100);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
```



```

delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (1000);
}

```

```

//sos รหัสขอความช่วยเหลือ
if (c==0x1B)//ปุ่ม ESC

```

```

{
  lcd.setCursor(6,1);
  lcd.print("sos");

  for(int i=0;i<=2;i++){
    lcd.print(" ");
    delay(1000);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
  }
}

```

```

    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);

    }
    }
} //แสดงภาษาอังกฤษ
else //แสดงภาษาไทย
    if (c == 'd') //1ก
    {
        lcd.print(char(0));
        lcd.createChar(0 , c1);

        delay (1000);
        digitalWrite(13, HIGH);
        delay (1000);
        digitalWrite(13, LOW);
        delay (500);
        digitalWrite(13, HIGH);
        delay (1000);
        digitalWrite(13, LOW);
        delay (500);
        digitalWrite(13, HIGH);
        delay (300);
        digitalWrite(13, LOW);
        delay (500);

    }

if (c == '-') //2ข
{
    lcd.print(char(1));
    lcd.createChar(1 , c2);

    delay (1000);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);

```

```

delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
}else
if (c == '8')//3
{
  lcd.print(char(2));
  lcd.createChar(2 , c3);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
}else
if (c == "")//4
{
  lcd.print(char(3));
  lcd.createChar(3 , c4);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
}

```

```

digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
}
if (c == '0')//5a
{
  lcd.print(char(4));
  lcd.createChar(4 , c5);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
}
if (c == 'C')//6a
{
  lcd.print(char(5));
  lcd.createChar(5 , c6);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
}

```

```

delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
}
if (c == '=')//7๗
{
  lcd.print(char(6));
  lcd.createChar(6 , c7);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
}
if (c == ':')//8๘
{
  lcd.print(char(7));
  lcd.createChar(7 , c8);

  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);

```

```

delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
}

if (c == 'P')//9
{
  lcd.print(char(8));
  lcd.createChar(8 , c9);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
}

if (c == 'f')//10
{
  lcd.print(char(9));
  lcd.createChar(9 , c10);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
}

```

```
if (c == '9')//11n
{
  lcd.print(char(10));
  lcd.createChar(10 , c11);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
}
if (c == '5')//12n
{
  lcd.print(char(11));
  lcd.createChar(11 , c12);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
}
if (c == 'm')//13n
{
  lcd.print(char(12));
  lcd.createChar(12 , c13);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
```

```
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
}
if (c == 'o')//14u
{
  lcd.print(char(13));
  lcd.createChar(13 , c14);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
}
if (c == '[')//15u
{
  lcd.print(char(14));
  lcd.createChar(14 , c15);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
}
```



```
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
}
if (c == 'x')//16l
{
  lcd.print(char(15));
  lcd.createChar(15 , c16);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
}

if (c == 'z')//17m
{
  lcd.print(char(1));
  lcd.createChar(1 , a1);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
```

```
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);

}
if (c == '/')//18d
{
  lcd.print(char(2));
  lcd.createChar(2, a2);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
}
if (c == 'r')//19w
{
  lcd.print(char(3));
  lcd.createChar(3 , a3);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
}
```

```

delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
}
if (c == 'a')//20w
{
  lcd.print(char(4));
  lcd.createChar(4 , a4);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
}
if (c == ',')//21u
{
  lcd.print(char(5));
  lcd.createChar(5 , a5);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
}
if (c == 'p')//22y

```

```
{
  lcd.print(char(6));
  lcd.createChar(6 , a6);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
}
if (c == 'i')//235
{
  lcd.print(char(7));
  lcd.createChar(7 , a7);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
}
if (c == 'j')//246
{
  lcd.print(char(8));
  lcd.createChar(8 , a8);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
```

```
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
}
if (c == ';')//25ª
{
  lcd.print(char(9));
  lcd.createChar(9 , a9);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
}
if (c == 'l')//26ª
{
  lcd.print(char(10));
  lcd.createChar(10 , a10);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
```

```

delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
}
if (c == 's')//27
{
  lcd.print(char(11));
  lcd.createChar(11 , a11);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
}
if (c == 'v')//28
{
  lcd.print(char(12));
  lcd.createChar(12 , a12);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
}

```

```

digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
}
if (c == 'V')//29
{
  lcd.print(char(13));
  lcd.createChar(13 , a13);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
}
if (c == 'A')//30
{
  lcd.print(char(14));
  lcd.createChar(14 , a14);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
}

```

```
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
}

if (c == 't')//31#
{
    lcd.print(char(1));
    lcd.createChar(1, b1);

    delay (1000);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
}

if (c == 'k')//32#
{
    lcd.print(char(2));
    lcd.createChar(2 , b2);

    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
```



```
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);

}
if (c == 'b')//33
{
  lcd.print(char(3));
  lcd.createChar(3 , b3);

  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);

}
if (c == 'u')//34
{
  lcd.print(char(4));
  lcd.createChar(4 , b4);

  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
```

```
}  
if (c == '7')//35  
{  
    lcd.print(char(5));  
    lcd.createChar( 5, b5);  
  
    digitalWrite(13, HIGH);  
    delay (1000);  
    delay (300);  
    digitalWrite(13, LOW);  
    delay (500);  
    digitalWrite(13, HIGH);  
    delay (300);  
    digitalWrite(13, LOW);  
    delay (500);  
    digitalWrite(13, HIGH);  
    delay (1000);  
    digitalWrite(13, LOW);  
    delay (500);  
    digitalWrite(13, HIGH);  
    delay (1000);  
    digitalWrite(13, LOW);  
    delay (500);  
    digitalWrite(13, HIGH);  
    delay (300);  
    digitalWrite(13, LOW);  
    delay (500);  
  
}  
if (c == 'n')//36  
{  
    lcd.print(char(6));  
    lcd.createChar(6 , b6);  
  
    digitalWrite(13, HIGH);  
    delay (1000);  
    delay (300);  
    digitalWrite(13, LOW);  
    delay (500);  
    digitalWrite(13, HIGH);  
    delay (300);  
    digitalWrite(13, LOW);  
    delay (500);  
    digitalWrite(13, HIGH);  
    delay (1000);  
    digitalWrite(13, LOW);  
    delay (500);  
    digitalWrite(13, HIGH);  
    delay (1000);  
  
}
```

```
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);

}
if (c == '6')//37q
{
  lcd.print(char(7));
  lcd.createChar(7 , b7);

  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);

}
if (c == '^')//38q
{
  lcd.print(char(8));
  lcd.createChar(8 , b8);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
}
```

```

delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
}
if (c == 'g')//39໐
{
  lcd.print(char(9));
  lcd.createChar(9 , b9);
  lcd.setCursor(3, 0);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);

}
if (c == 'c')//40໐
{
  lcd.print(char(10));
  lcd.createChar(10 , b10);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);

}
if (c == 'w')//41໐
{
  lcd.print(char(11));
  lcd.createChar(11 , b11);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);

```

```

delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);

}
if (c == 'F')//4210
{
  lcd.print(char(12));
  lcd.createChar(12 , b12);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);

}
if (c == 'e')//4301
{
  lcd.print(char(13));
  lcd.createChar(13 , b13);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);

```

```
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);

}
if (c == 'j')//44đ
{
  lcd.print(char(14));
  lcd.createChar(14, b14);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);

}
if (c == 'h')//45đ
{
  lcd.print(char(15));
  lcd.createChar(15 , b15);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
```

```

delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);

}
if (c == 'U')//46đ
{
  lcd.print(char(16));
  lcd.createChar(16 , b16);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);

}

if (c == 'J')//47đ
{
  lcd.print(char(1));
  lcd.createChar(1, d1);

```

```
delay (1000);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);

}
if (c == 'y')//48
{
  lcd.print(char(2));
  lcd.createChar(2 , d2);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
```



```
}  
if (c == 'H')//49đ  
{  
  lcd.print(char(3));  
  lcd.createChar(3 , d3);  
  
  delay (1000);  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay (1000);  
  digitalWrite(13, LOW);  
  delay (500);  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay (1000);  
  digitalWrite(13, LOW);  
  delay (500);  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay (1000);  
  digitalWrite(13, LOW);  
  delay (500);  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay (300);  
  digitalWrite(13, LOW);  
  delay (500);  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay (300);  
  digitalWrite(13, LOW);  
  delay (500);  
  
}  
if (c == 'N')//50đ  
{  
  lcd.print(char(4));  
  lcd.createChar(4 , d4);  
  
  delay (1000);  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay (1000);  
  digitalWrite(13, LOW);  
  delay (500);  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay (1000);  
  digitalWrite(13, LOW);  
  delay (500);  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  delay (300);  
  digitalWrite(13, LOW);  
  delay (500);  
  digitalWrite(13, HIGH);
```

```
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);

}
if (c == 'q')//51¶
{
  lcd.print(char(5));
  lcd.createChar(5 , d5);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (300);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);

}
if (c == 'O')//52¶
{
  lcd.print(char(6));
  lcd.createChar(6 , d6);

  delay (1000);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay (500);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay (1000);
```

```

digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);
digitalWrite(13, HIGH);
delay (300);
digitalWrite(13, LOW);
delay (500);

}

```

```

//สัญญาณช่วยเหลือ sos
if (c==0x1B)/ปุ่ม ESC
{
  lcd.setCursor(6,2);
  lcd.print("sos");
  for(int j=0;j<=2;j++){
    lcd.print(" ");
    lcd.print("sos");
    delay(1000);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (1000);
  }
}

```

```

    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay (300);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay (500);

    }
    }
} //แสดงภาษาไทย
}

void controlServoLiftRight()
{

    if (keyboard.available()) {
    char c = keyboard.read();

    if(c == PS2_LEFTARROW)
    {
        n=n-10;
        if(n<=0)
        {
            n=0;
        }
    }
    if(c == PS2_RIGHTARROW)
    {
        n=n+10;
        if(n>=180)
        {
            n=180;
        }
    }

    Serial.println(n);
    myservoLR.write(n);
    delay(100);
}
}

```

```
}  
  
void controlServoUpDown()  
{  
  if (keyboard.available())  
  {  
    char c = keyboard.read();  
    if((c == PS2_UPARROW))  
    {  
      n1=n1-10;  
      if(n1<=0)  
      {  
        n1=0;  
      }  
    }  
    if(c == PS2_DOWNARROW)  
    {  
      n1=n1+10;  
      if(n1>=180)  
      {  
        n1=180;  
      }  
    }  
  
    Serial.println(n1);  
    myservoUD.write(n1);  
    delay(100);  
  }  
}
```

บรรณานุกรม

<https://sites.google.com/site/projectphysics122/>

(สืบค้นวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ.2565)

<https://www.ioxhop.com/article/2/arduino->

(สืบค้นวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ.2565)

<http://www.pspstech.co.th>

(สืบค้นวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ.2565)

<https://th.m.wikipedia.org>

(สืบค้นวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ.2565)

<http://www.basiclite.com/web/index.php?topic=58.0;wap2>

(สืบค้นวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ.2565)

<https://chopanich.com/electric-wire-foundation/>

(สืบค้นวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ.2565)

<https://blog.thaieasyelec.com/how-to-use-character-lcd-display-arduino-ch1-parallel/>

(สืบค้นวันที่ 2 มีนาคม พ.ศ.2565)

<https://www.ab.in.th/article/42/>

(สืบค้นวันที่ 2 มีนาคม พ.ศ.2565)

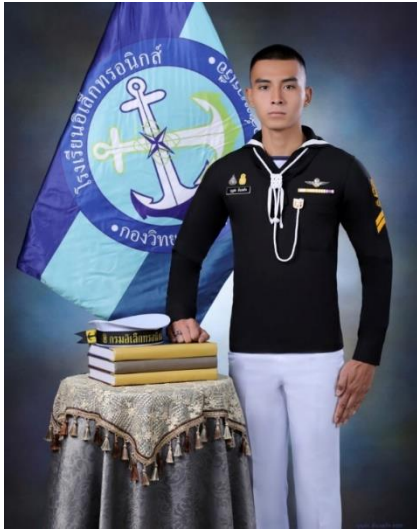
<https://th.wikihow.com/เรียนรหัสมอส>

(สืบค้นวันที่ 2 มีนาคม พ.ศ.2565)

<https://omerk.github.io/lcdchargen/>

(สืบค้นวันที่ 2 มีนาคม พ.ศ.2565)

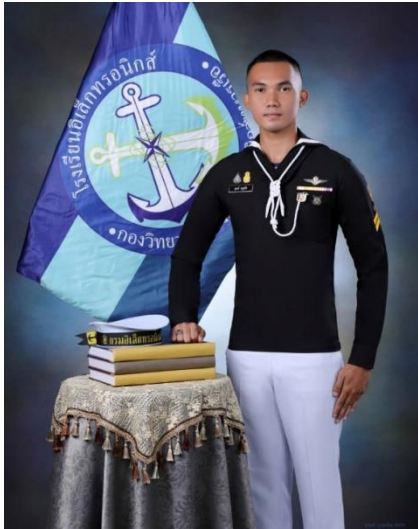
ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล : นรจ. บุญส่ง สังกะตกิจ
 พรรค-เหล่า : พรรคพิเศษ เหล่าทหารช่างยุทธโยธาอัสสัมชัญ
 ที่อยู่ : 213 ม.6 ต.โคกนาสาม อ.ปราสาท จ.สุรินทร์
 เบอร์โทรศัพท์ : 098-2027441
 E-mail : -
 ประวัติการศึกษา : รร.ปราสาทวิทยาคาร



ชื่อ-นามสกุล : นรจ. ณัชนพล บุญรอด
 พรรค-เหล่า : พรรคพิเศษ ทหารช่างยุทธโยธาอัสสัมชัญ (ตร.)
 ที่อยู่ : 190 ม.6 ต.บ้านในดง อ.ท่ายาง จ. เพชรบุรี
 เบอร์โทรศัพท์ : 061-7485090
 E-mail : -
 ประวัติการศึกษา : รร.เบญจมาเทศพุทธิศจังหวัดเพชรบุรี



ชื่อ-นามสกุล : นรจ. ชุณห์ บุญเชิด
พรรค-เหล่า : พรรคพิเศษ เหล่าทหารช่างยุทธโยธาอิเล็กทรอนิกส์
ที่อยู่ : 372/8 ม.12 ต.ร่อนพิบูลย์ อ.ร่อนพิบูลย์ จ.นครศรีธรรมราช
เบอร์โทรศัพท์ : 063-6160293
E-mail : -
ประวัติการศึกษา : รร.ร่อนพิบูลย์เกียรติวสุนธรวิวัฒน์



ชื่อ-นามสกุล : นรจ. ปณิตวัฒน์ แสนสร้อย
พรรค-เหล่า : พรรคพิเศษ เหล่าทหารช่างยุทธโยธาอิเล็กทรอนิกส์
ที่อยู่ : 61/47 ม.8 ต.สัตหีบ อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี
เบอร์โทรศัพท์ : 095-4893281
E-mail : -
ประวัติการศึกษา : รร.เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยองฯ



ชื่อ-นามสกุล : นรจ. เกียรติศักดิ์ ชาระวงศ์
พรรค-เหล่า : พรรคพิเศษ เหล่าทหารช่างยุทธโยธาอิเล็กทรอนิกส์
ที่อยู่ : 216/8 ม.6 ต.บางพูน อ.เมือง จ.ปทุมธานี
เบอร์โทรศัพท์ : 084-1236148
E-mail : -
ประวัติการศึกษา : รร.สามโคกปทุมธานี