

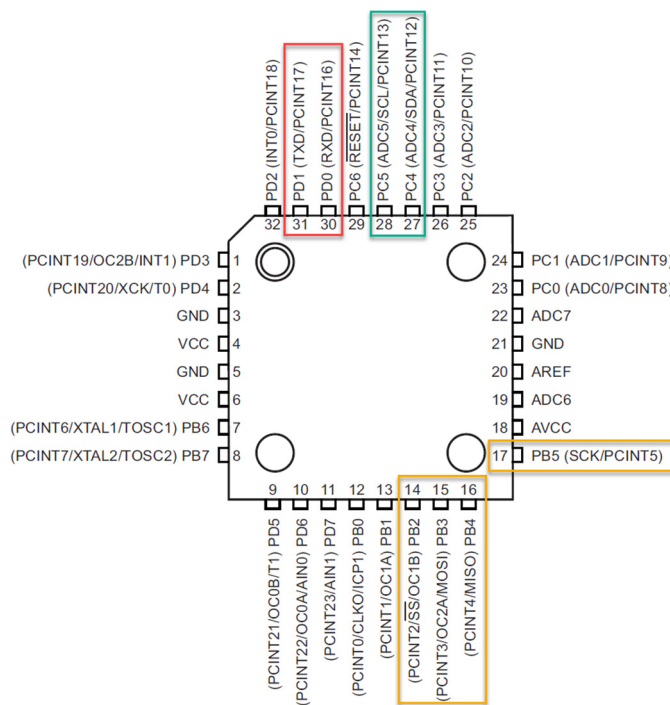
พอร์ตสื่อสารแบบอนุกรมและการประยุกต์ใช้งาน

การใช้งานพอร์ตอนุกรมแบบต่างๆที่มีอยู่ในไมโครคอนโทรลเลอร์ ให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานและเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน พอร์ตอนุกรมแบบต่างๆ โดยทั่วไปไมโครคอนโทรลเลอร์จะมีพอร์ตสื่อสารแบบอนุกรมที่เป็นโมดูลอยู่ภายในได้แก่ USART,I2C และ SPI ผู้ใช้งานสามารถเลือกชนิดและรูปแบบการสื่อสารให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่จะนำมาเชื่อมต่อ

พอร์ตอนุกรมของไมโครคอนโทรลเลอร์แต่ละแบบจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไปผู้ใช้งานจำเป็นต้องดูรายละเอียดเพื่อเลือกใช้งานให้เหมาะสมโดยทั่วไปคุณสมบัติของพอร์ตแต่ละชนิดมีคุณสมบัติโดยสรุปดังนี้

- USART มีรูปแบบการสื่อสารแบบซิงโครนัสและอะซิงโครนัส สามารถกำหนดคุณสมบัติโดยการควบคุมผ่านทางรีจิสเตอร์ภายใน และสามารถนำอุปกรณ์มาต่อเสริมเพื่อทำเป็นระบบสื่อสารที่มีโปรโตคอลมาตรฐานเช่น RS-232 หรือ RS-485 ได้ จึงนิยมนำไปประยุกต์ใช้งานสำหรับการส่งถ่ายข้อมูลระหว่างตัวอุปกรณ์กับอุปกรณ์ซึ่งมีการเชื่อมต่อด้วยสายที่มีความยาวมากได้
- I2C เป็นรูปแบบการสื่อสารที่ใช้กับอุปกรณ์ที่มีการออกแบบเพื่อการสื่อสารชนิดนี้โดยเฉพาะโดยอุปกรณ์แต่ละตัวจะมีหมายเลขประจำตัวสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถกำหนดให้ตัวเองทำหน้าที่เป็นตัวแม่(Master) หรือตัวลูก(Slave) ก็ได้ การประยุกต์ใช้งานส่วนใหญ่จะใช้สำหรับในการเชื่อมต่อระดับอุปกรณ์ที่อยู่บนบอร์ดเดียวกัน
- SPI เป็นรูปแบบการสื่อสารอนุกรมแบบซิงโครนัส สามารถส่งถ่ายข้อมูลได้รวดเร็ว นิยมใช้ในการส่งถ่ายข้อมูลระหว่างบอร์ดควบคุมกับบอร์ดควบคุมระยะทางในการเชื่อมต่อของสายมีความยาวได้ไม่มาก

1 ขาสำหรับทำหน้าที่เป็นพอร์ตสื่อสารแบบอนุกรมแบบต่างๆ



รูป A1 ขาสำหรับทำหน้าที่เป็นพอร์ตสื่อสารแบบอนุกรมของ ATmega328P

ขา	ชื่อสัญญาณ	ชนิดการสื่อสาร
31	TXD	USART โมหัดอะซิงโครนัส
30	RXD	
28	SCL	I2C
27	SDA	
17	SCK	SPI
16	MISO	
15	MOSI	
14	SS	

ตารางแสดงรายละเอียดกล่องสัญญาณและชนิดของการสื่อสาร

2 การใช้งานพอร์ตอนุกรมแบบ USART

การสื่อสารผ่านพอร์ตอนุกรมแบบ USART ในโมหัดอะซิงโครนัส จะใช้ขาสัญญาณสื่อสาร 2 ขาคือ TXD กับ RXD โดยจะต้องมีการกำหนดอัตราความเร็วในการรับส่งข้อมูลระหว่างตัวรับแล้วตัวส่งให้มีอัตราความเร็วเท่ากัน ตัวอย่างการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลกับไมโครคอนโทรลเลอร์



2.1 การเขียนโปรแกรมควบคุม

การเขียนโปรแกรมควบคุมเพื่อการใช้งานต่อสื่อสารอนุกรมแบบ USART ด้วย Arduino สามารถเรียกใช้ Library ที่จัดเตรียมไว้ในการควบคุมการสื่อสารของไมโครคอนโทรลเลอร์ ในส่วนของ PC สามารถใช้โปรแกรมจำลองพอร์ตสื่อสารเพื่อการทดสอบการทำงานได้ โดยมีฟังก์ชันที่สำคัญใช้ในการทำงานดังนี้

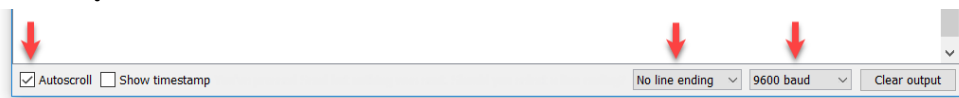
- Serial.begin(speed) เป็นฟังก์ชันกำหนดการใช้งานพอร์ตอนุกรมแบบ USART ในโมหัดอะซิงโครนัส และ speed คือค่าอัตราความเร็วที่ต้องการ
- Serial.begin(speed, config) เป็นฟังก์ชันกำหนดการใช้งานพอร์ตอนุกรมแบบ USART ในโมหัดอะซิงโครนัส ที่สามารถกำหนดพารามิเตอร์อื่นๆ ในการสื่อสารแบบละเอียดยสามารถศึกษาข้อมูลได้จาก <https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/communication/serial/begin/>
- Serial.available() ฟังก์ชันสำหรับตรวจสอบว่ามีข้อมูลถูกส่งเข้ามาเก็บในบัฟเฟอร์ ของพอร์ตสื่อสารหรือไม่ หากมีสามารถเรียกใช้ฟังก์ชัน ในการอ่านค่าข้อมูลจากบัฟเฟอร์เพื่อนำเอาไปใช้งาน
- Serial.read() ฟังก์ชันสำหรับอ่านค่าข้อมูลจากบัฟเฟอร์และนำไปใช้งานซึ่งอาจจะถูกส่งไปเก็บไว้ในตัวแปรก่อนก็ได้

- Serial.readString() ฟังก์ชันสำหรับอ่านค่าข้อมูลแบบข้อความ(String) และนำไปใช้งานหรือเก็บไว้ในตัวแปรชนิดข้อความ(String)
- Serial.write(val) ฟังก์ชันสำหรับส่งข้อมูลออกพอร์ตอนุกรม val คือข้อมูลที่ต้องการจะส่งออกSerial.print(val, format) ฟังก์ชันสำหรับส่งข้อมูลออกพอร์ตอนุกรม ที่สามารถกำหนดรูปแบบของข้อมูลแบบต่างๆได้ รายละเอียดศึกษาได้จาก <https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/communication/serial/print/>

ตัวอย่างโปรแกรมสำหรับรับส่งข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรม โดยใช้ Serial Monitor ของ Arduino จำลองการทำงานของพอร์ตอนุกรมบนคอมพิวเตอร์และเชื่อมต่อผ่านทาง USB Port โดยมีตัวแปลงสัญญาณให้เป็นพอร์ตอนุกรม

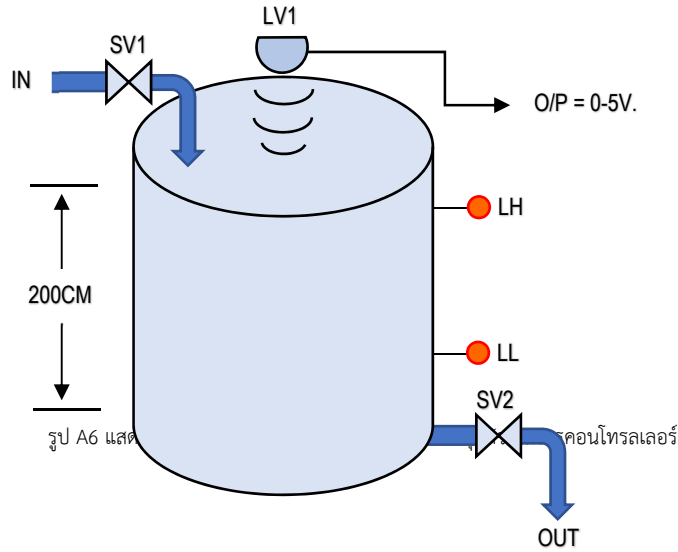
<pre>//----- // USART Serial Communication // Data type: BYTE //----- int DataByte = 0; void setup() { // opens serial port, sets data rate to 9600 bps Serial.begin(9600); }</pre>	<pre>void loop() { if (Serial.available() > 0) // Check Buffer { DataByte = Serial.read(); // read Data from Buffer Serial.print(" The Data received:"); Serial.write(DataByte); // Send Data Serial.write(10); // Newline code } }</pre>
--	--

เปิด Serial Monitor และกำหนดพารามิเตอร์ของ Serial Monitor ตามด้านล่าง แล้วทดสอบส่งข้อมูลไปยังบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในรูปแบบต่างๆ และนำไปบันทึกผลการทดลอง



การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับอุตสาหกรรม

จงออกแบบระบบควบคุมโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับขบวนการทางอุตสาหกรรม มีโครงสร้างของระบบตามรูป



ตารางแสดงรายการอุปกรณ์และพอร์ต

สัญลักษณ์	คำอธิบาย	พอร์ต
LV1	เซ็นเซอร์วัดระดับแบบใช้ความถี่สูงให้สัญญาณเอาต์พุต 0 ถึง 5 โวลต์	
SV1	โซลินอยด์วาล์วสำหรับเปิด-ปิดให้ของเหลวเข้าสู่ถัง	
SV2	โซลินอยด์วาล์วสำหรับเปิด-ปิดให้ของเหลวออกจากถัง	
LH	Pilot Lamp แสดงสถานะของเหลวเต็มถัง	
LL	Pilot Lamp แสดงสถานะของเหลวหมดถัง	

ระบบควบคุมที่ต้องการมีเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- 1) ถังบรรจุมีระดับของเหลวที่บรรจุได้ 0-200 CM แล้วหัวเซ็นเซอร์ให้ค่าสัญญาณอนาล็อกออกมา 0-5 โวลต์ส่งเข้าไปแปลงเป็นดิจิตอลขนาด 10 บิต แล้วนำค่าระดับของเหลวไปแสดงบน 7 segment ตามระดับของของเหลวในถัง มีหน่วยเป็น 0-200cm.
- 2) การจำลองระดับของเหลวทำได้โดยการปรับความต้านทาน POT1 แทนค่าจาก Sensor ส่งระดับของเหลว
- 3) ระดับ LL และ LH กำหนดค่าไว้ในตัวแปร
- 4) มีระบบ Alarm ไชเรน ด้วยเสียง 2 ความถี่และ Pilot Lamp กระพริบ เมื่อระดับของเหลวสูงเกินหรือต่ำเกิน
- 5) รูปแบบการทำงานเป็นไปตามตารางแสดงเงื่อนไขการทำงานของระบบควบคุม