

ถอดองค์ความรู้บริการวิชาการโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ
การประยุกต์ใช้แขนกลอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการผลิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เนื้อหาการอบรมจากสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

งบประมาณแผ่นดินประจำปี 2556

1. บทนำ

หุ่นยนต์ในปัจจุบันมีหลายประเภท แต่ที่ไม่แตกต่างของหุ่นก็คือมีการเคลื่อนไหวทางกายภาพทางโครงสร้างได้ บางชนิดเคลื่อนที่ได้ด้วยล้อ บางชนิดใช้กลไกของขาในการเคลื่อนที่ วัสดุที่ใช้ทำหุ่นยนต์อาจเป็นโลหะ หรือพลาสติกก็ได้ และระหว่างชิ้นส่วนแต่ละชิ้นที่ทำงานนั้นจะมีข้อต่อ (Joint) เพื่อมาเป็นจุดหมุนในการทำงานในการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ และการหมุนข้อต่อนั้น จะใช้อุปกรณ์ที่เป็นต้นกำลังที่เรียกว่า “แอกติวเตออร์ (Actuators)” เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ขับเคลื่อนชิ้นส่วนหุ่นยนต์ อุปกรณ์แอกติวเตออร์มีหลายประเภท ได้แก่อุปกรณ์ทางไฟฟ้า อุปกรณ์ทางระบบไฮดรอลิกส์ (ใช้ความดันของเหลว) และอุปกรณ์ของระบบนิวแมติกส์ (ใช้ความดันลม หรือก๊าซ) ในหุ่นยนต์หนึ่งตัวก็อาจจะใช้ อุปกรณ์แอกติว เตออร์หลายแบบ

2. อุปกรณ์แอกติวเตออร์ทางนิวแมติกส์

หุ่นยนต์ต้องการแหล่งจ่ายพลังงานเพื่อที่จะใช้ขับเคลื่อนอุปกรณ์แอกติวเตออร์ แหล่งจ่ายพลังงานที่สำคัญได้แก่ กระแสไฟฟ้า และแบตเตอรี่ ที่ใช้ขับเคลื่อนมอเตอร์ และโซลินอยด์ที่เป็นอุปกรณ์ทางไฟฟ้า เป็นปั๊มของเหลว ปั๊มของเหลวจะสร้างกำลังงานให้แก่กระบอกสูบกับมอเตอร์ไฮดรอลิกส์เมื่อเป็นอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ใช้ปั๊มลม และปั๊มลมจะสร้างกำลังงานให้แก่กระบอกสูบกับมอเตอร์ลมเมื่อเป็นอุปกรณ์ทางนิวแมติกส์

กระแสไฟฟ้าใช้เป็นแหล่งกำเนิดพลังงานในอุปกรณ์แอกติวเตออร์ ในทางไฟฟ้า จะใช้มอเตอร์ไฟฟ้า และโซลินอยด์ เป็นอุปกรณ์ขับเคลื่อนหลัก และกระแสไฟฟ้ามันสามารถที่จะเปิดปิดโซลินอยด์ วาล์วของระบบไฮดรอลิกส์ และนิวแมติกส์ อาจรวมไปถึงนำไปขับเคลื่อนปั๊มทั้งไฮดรอลิกส์ และนิวแมติกส์ด้วย

คอมพิวเตอร์จะเป็นตัวสั่งการ และควบคุมให้หุ่นยนต์เคลื่อนไหวตามโปรแกรมที่ได้วางเอาไว้ โปรแกรมก็จะสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน หุ่นยนต์ทุกประเภทจะมีระบบเซ็นเซอร์ไว้คอยตรวจจับการทำงาน เซ็นเซอร์นั้นก็ยังมีหลายชนิดเช่น มีความสามารถได้ยิน, ตมกลิ่น, ลิ้มรส นอกจากนี้แล้วการควบคุมหุ่นยนต์สามารถควบคุมได้จากระยะไกลโดยการใช้คลื่นสัญญาณทางวิทยุ ในการเคลื่อนที่หุ่นยนต์จะมีกล้องเพื่อเป็นดวงตาผู้ควบคุมสามารถมองเห็นการเคลื่อนที่ และการทำงานได้ กรณีเป็นหุ่นยนต์อัตโนมัติก็จะเป็นการคำนวณเพื่อสั่งการให้คอมพิวเตอร์ภายในตัวหุ่นให้ทำงานต่อไปอย่างไร

มีหุ่นยนต์บางชนิดมีการยึดติดอยู่กับที่โดยการใช้น้ำต และสลักเกลียว หุ่นยนต์สามารถที่จะทำงานได้ซ้ำ ๆ กันอย่างต่อเนื่อง ในบทความต่อไปเราจะกล่าวถึงหุ่นยนต์ที่เป็นแขนกลอุตสาหกรรม

3. ส่วนประกอบของหุ่นยนต์

ส่วนประกอบของหุ่นยนต์ที่สำคัญ มีอยู่ 5 ส่วนได้แก่

1. โครงสร้าง (Structure) ของหุ่นยนต์
2. ระบบกลไก (Mechanics System) การเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์
3. ระบบเซ็นเซอร์ใช้รับข้อมูล และส่งไปให้สมองกลทำการประมวลผลเพื่อที่จะสั่งการให้หุ่นยนต์ทำงานต่อไป
4. แหล่งจ่ายพลังงานให้แก่ระบบ ทั้งระบบกลไกการเคลื่อนไหว ระบบเซ็นเซอร์ และระบบสมองกล
5. ระบบสมองกล หรือหน่วยประมวลผลกลาง ทำหน้าที่วิเคราะห์ และประมวลผลที่ถูส่งมาจากตัวเซ็นเซอร์ตามจุดต่าง ๆ เพื่อให้หุ่นยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ



วรรณมน ศรีสารจน added 3 new photos.
บรรยากาศในห้องอบรมแขนกล MT.2

ภาพประกอบที่ 1 บรรยากาศในห้องอบรมแขนกล MT2

4. แขนกลอุตสาหกรรม

แขนกลเป็นหุ่นยนต์ชนิดหนึ่งที่น่ามาใช้งานในวงการอุตสาหกรรมการผลิต ได้ถูกนำมาใช้แทนแรงงานมนุษย์ในงานที่ต้องทำอย่างต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง, งานที่ต้องทำซ้ำ ๆ กันตลอดเวลา, งานที่เป็นอันตราย, งานที่หนักและยากเกินที่มนุษย์จะทำไหว ปกติมนุษย์ก็สามารถทำงานได้ทุกอย่างแต่ข้อจำกัดของมนุษย์นั้นไม่สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องยาวนานจะเกิดความเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้าจึงต้องมีการพักผ่อน เมื่อคนทำงานในที่อันตรายเช่นงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีที่มีพิษ ถ้าป้องกันไม่ดีก็จะมีผลกระทบต่อสุขภาพได้ เมื่อเป็นข้อจำกัดอย่างนี้หุ่นยนต์ก็จะเข้ามามีบทบาทในการทำงานดังกล่าว และข้อดีของการที่มีหุ่นยนต์ทำงานแทนคนนั้นนอกจากที่กล่าวไว้ข้างต้นแล้ว ประสิทธิภาพการทำงานก็จะดีขึ้น มีความแน่นอน แม่นยำ, สามารถทำงานผลิตได้โดยไม่ต้องพัก, จำนวนชิ้นงานที่ทำก็มากขึ้น, ทำงานได้โดยไม่มีวันหยุด ส่วนข้อเสียก็มี เช่นมีราคาสูง ต้องมีผู้เชี่ยวชาญในการควบคุมหุ่นยนต์ ไม่เหมาะในโรงงานที่กำลังผลิตน้อย แขนกลอุตสาหกรรมที่เราพบเห็นได้โดยทั่วไปเช่น ในโรงงานผลิต ประกอบรถยนต์, งานเชื่อมอุตสาหกรรม, งานประกอบเครื่องจักร, งานในโรงงานผลิตเหล็ก, งานเกี่ยวกับคลังสินค้าขนาดใหญ่ และอื่น ๆ อีกมากมาย



ภาพประกอบที่ 2 แขนกล ED ใช้ประกอบการอบรม

แขนกลอุตสาหกรรมนั้นมีส่วนประกอบอยู่หลายส่วนได้แก่ ฐาน (Base) ของหุ่นยนต์, ท่อนชิ้นส่วนที่เป็นแขนกล, ข้อต่อจุดหมุน (Joints) ตามชิ้นส่วนที่ต่อกัน, ปลายของแขนกลที่ใช้ทำงาน ยกตัวอย่างเช่นมือคิปป, หัวเชื่อม, อุปกรณ์ประกอบชิ้นส่วน, ปืนพ่นสี, หัวเจาะ ฯลฯ คอมพิวเตอร์ที่มาควบคุมแขนกลนั้นจะทำหน้าที่ควบคุมในส่วนที่เป็นมอเตอร์แบบสเต็ป (Step motors: เป็นมอเตอร์ที่จากมอเตอร์โดยทั่วไป กล่าวคือมอเตอร์แบบสเต็ปนั้นมีความสามารถหมุน และหยุดได้ตามความต้องการตามระยะที่ได้ตั้งโปรแกรมไว้ และสามารถทำซ้ำ ๆ กันได้ในการเคลื่อนที่ ส่วนมอเตอร์โดยทั่วไปเมื่อป้อนพลังงานก็จะหมุนตลอด และเวลาหยุดจะหมุนฟรีไปหลายรอบซึ่งเป็นผลมาจากแรงเฉื่อย) มอเตอร์แบบสเต็ปจึงทำให้หุ่นยนต์ได้เคลื่อนไหวได้ตามโปรแกรมที่ได้ตั้งไว้ นอกจากมอเตอร์แบบสเต็ปแล้ว แขนกลที่มีขนาดใหญ่ที่นำมาใช้ในโรงงานมักจะใช้มอเตอร์ไฮดรอลิกส์ หรือมอเตอร์ลมนิวแมติกส์ แทนก็ได้ แขนกลจะมีระบบเซ็นเซอร์ไว้คอยตรวจจับการทำงานเพื่อให้หุ่นยนต์นั้นได้มีการเคลื่อนที่ได้ถูกต้อง เกิดความแน่นอนในการเคลื่อนที่ของแขนกล

แขนกลอุตสาหกรรมโดยทั่วไปจะมีข้อต่อ 6 ข้อต่อ โดยคล้ายกับแขนของมนุษย์ที่เริ่มนับจากหัวไหล่ ข้อศอก และมือ ในหุ่นยนต์จะมีฐานหุ่นคล้ายขาเพื่อรองรับโครงสร้างที่มีกรเคลื่อนที่ เราเรียกข้อต่อจุดหมุนว่าเป็นองศาอิสระ (Degrees Of Freedom: DOF) หมายถึงมันสามารถที่จะเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระภายใต้ระยะจุดหมุนที่หมุนได้ ถ้าเปรียบเทียบกับแขนมนุษย์ที่สามารถยกแขนให้เคลื่อนที่จากตำแหน่งไปสู่ตำแหน่งหนึ่ง แขนกลก็เหมือนกันแขนกลก็สามารถทำการเคลื่อนที่ได้จากจุดหนึ่งไปสู่จุดหนึ่งในระนาบสองมิติมีการเคลื่อนที่ ในการรับน้ำหนักของแขนกลก็จะมีเซ็นเซอร์วัดความดันบอกสถานะน้ำหนักที่รับได้ว่าเกินกำลังของหุ่นหรือไม่เมื่อน้ำหนักที่ทำงานเกินเครื่องก็จะเตือน และแขนกลก็จะไม่ทำงานหุ่นยนต์อุตสาหกรรมจะถูกออกแบบมาให้กับการทำงานที่ซ้ำ ๆ กันได้อย่างถูกต้อง ในขอบเขตการทำงานที่ถูกควบคุม ตามโปรแกรมที่ได้ตั้งไว้ หุ่นยนต์สามารถทำงานตามหน่วยความจำที่ถูกป้อนไว้ และสามารถทำงานได้อีกครั้ง และอีกครั้งในทุก ๆ เวลาในโรงงานอุตสาหกรรมหุ่นยนต์จะทำงานในระบบอัตโนมัติ ในสายการประกอบรถยนต์ หุ่นยนต์สามารถทำงานได้มากกว่ามนุษย์ และมีความแม่นยำมาก มันสามารถทำงานในจุดเดิม ๆ โดยไม่ผิดพลาด พวกมันสามารถใส่สลักเกลียว และสามารถขันได้ตามแรงที่กำหนด หุ่นยนต์ในโรงงานที่ผลิตอุปกรณ์จะพวกไม่ใคร่ซิป จะมีความสำคัญมากในการทำงานที่มีอุปกรณ์ขนาดเล็ก มันสามารถทำงานได้อย่างแม่นยำ

.....