



การประยุกต์ใช้ Soft-Computing ในการสร้างรูปแบบการเดินอัตโนมัติ สำหรับการเดินแบบพลวัตของหุ่นยนต์คล้ายมนุษย์

ผู้วิจัย : หทัยเทพ วงศ์สุวรรณ

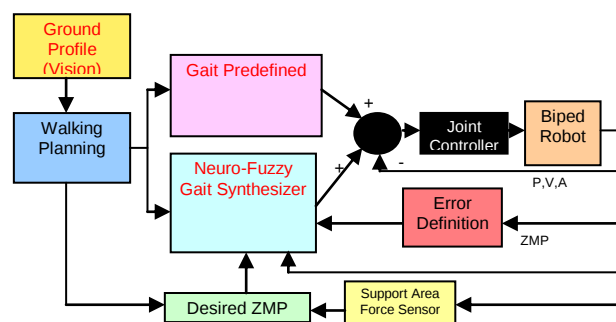
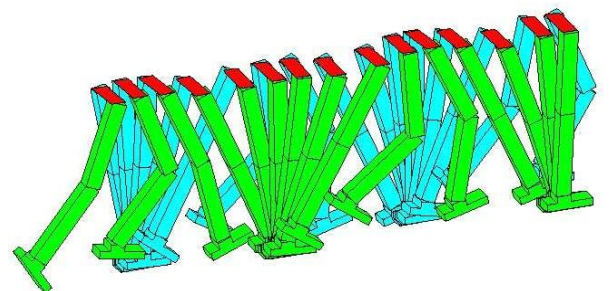
ทว่าอย่างไรเราก็จะสามารถทำให้หุ่นยนต์สองขาสามารถเดินได้อย่างมีประสิทธิภาพและมั่นคงในสภาพแวดล้อมต่างๆ แนวทางหนึ่งก็คือการออกแบบระบบควบคุมการเดินแบบที่สามารถปรับเปลี่ยนตัวเองแบบทันเวลาสำหรับการเดินแบบพลวัตในสถานการณ์ที่พื้นผิวขรุขระ

หุ่นยนต์สองขาเป็นระบบที่กระทบกับสิ่งแวดล้อมตลอดเวลา นอกจากนั้นกลไกของขาที่มีความซับซ้อน และมีความเป็นพลวัตที่มีความไม่เป็นเชิงเส้นสูง อีกทั้งยังเปลี่ยนแปลงไปตามพื้นที่ที่ขาสัมผัส ปัจจุบันได้มีการนำขบวนการระบบประสาท(Neural Network) ตรรกศาสตร์คลุมเครือ(Fuzzy Logic) และกลวิธีทางพันธุกรรม(Genetic Algorithm) มาใช้ในการควบคุมและหาเส้นทางการเดินของหุ่นยนต์สองขา ซึ่งพิสูจน์แล้วว่าผลการเดินที่ดีกว่าการเดินแบบดั้งเดิม(Classical Control) ที่ต้องอาศัยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของตัวหุ่นยนต์ซึ่งหาได้ยาก เนื่องจากมีความไม่เป็นเชิงเส้นและมีความซับซ้อนมากกว่าสูง ยิ่งถ้าคำนึงถึงสภาพแวดล้อมรอบๆตัวหุ่นที่เปลี่ยนแปลงไป เช่นทางเรียบ ทางขรุขระ พื้นเอียง ก็ยิ่งทำให้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของหุ่นยนต์ชนิดที่ยากออกไป ในงานวิจัยจึงได้นำข้อดีต่างๆ ของปัญญาประดิษฐ์ทั้งสามแบบ มารวมกันซึ่งเรียกว่า Soft-computing อาทิเช่น Neuro-Fuzzy หรือ Genetic Optimization of Fuzzy rule เป็นต้น มาสร้างเป็นระบบใหม่ในการเส้นทางการเดินของหุ่นยนต์ที่ดีที่สุด ทั้งในแง่ของการเคลื่อนที่ราบรื่น มีเสถียรภาพ และประหยัดพลังงานให้มากที่สุด.

เริ่มต้นเราทำการวิเคราะห์หารูปแบบการเดินของมนุษย์ โดยทดลองกับคนจริง จากนั้นเราพัฒนาหุ่นยนต์ของเราขึ้นมาเอง ขั้นที่สอง ทำการหาแบบการเรียนรู้ซึ่งสามารถขยายขีดความสามารถของหุ่นยนต์ในแง่ของเสถียรภาพและความมั่นคง ระบบควบคุมหุ่นยนต์ ที่ได้ทำการออกแบบเพื่อให้

หุ่นยนต์สามารถมีการปรับท่าทางการเดิน(Gait) เพื่อให้ให้เดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- Walking Pattern Generator เป็นส่วนที่สร้างรูปแบบการเดินของหุ่นยนต์ เดิน หาแนวทางการเดิน การหลบหลีกสิ่งกีดขวาง และเลือกท่าทางการเดิน โดยเป็นตัวกำหนดตัวแปรที่สำคัญในการเดินของหุ่นยนต์ ได้แก่ ระยะแต่ละก้าว (Step length)ความเร็วในการเดิน(Walking Speed) ระยะยกเท้าสูงสุด (maximum foot lift) จำนวนก้าวในการเดิน
- Neuro-Fuzzy Gait Synthesis เป็นส่วนที่สังเคราะห์ท่าทางการเดินของหุ่นยนต์ จะรับค่าคงที่ต่างๆ เช่น ระยะแต่ละก้าว (Step length) ความเร็วในการเดิน (Walking Speed) ระยะยกเท้าสูงสุด (maximum foot lift) และคำสั่งอ้างอิงสำหรับแต่ละระบบควบคุมข้อต่อ



Sponsoring Agencies:

1. Thailand Research Found (TRF).
2. National Electronics and Computer Technology Center (NECTEC).