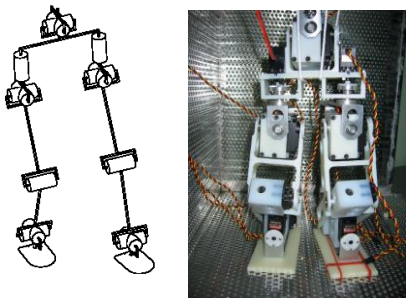
หุ่นยนต์เดินสองขาขนาดเล็ก

ปาษาณ กุลวานิช

เรามุ่งเน้นที่จะศึกษาการเดินบนพื้นราบแบบ Dynamically stable ของหุ่นยนต์เดินสองขาดังนั้นหุ่นยนต์เดินสองขาขนาดเล็กจึงถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาการเดินแบบสองขาโดยองค์ความรู้ที่ได้จากการทดลองจะถูกนำไปใช้ศึกษาและพัฒนาหุ่นยนต์ Humanoid ของ FIBO ต่อไป



รูปที่ 1: หุ่นยนต์เดินสองขาขนาดเล็กของ FIBO แสดงโครงสร้างของข้อต่อต่าง ๆ ทั้ง 14ข้อต่อ ภาพจริงของหุ่นยนต์

การออกแบบ (Design)

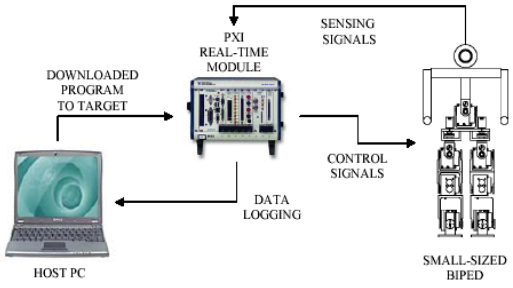
การออกแบบมุ่งเน้นไปที่อัตราส่วนระหว่างพลังขับเคลื่อนและน้ำหนักของมอเตอร์รวมไปถึงจุดสำคัญต่างๆที่จำเป็นต่อการเดินแบบ Dynamically stable ผลลัพธ์ที่ได้จากการพิจารณาดังกล่าวข้างต้นได้ถูกนำมาใช้ประกอบการออกแบบของหุ่นยนต์เดินสองขาสูง 50-เซนติเมตรน้ำหนักประมาณ 2000 กรัมและมี14-องศาอิสระ Sensor ของหุ่นยนต์เดินสองขาจะมีอยู่สองชนิดคือ Sensor ตรวจจับความดัน 8 ตัวซึ่งมีไว้วัดแรงที่กระทำที่เท้าทั้งสองและ Sensor วัดความเอียงของลำตัวใน 2 แกน

ระบบสมองกล (Computing Power)

หุ่นยนต์เดินสองขาขนาดเล็กใช้แนวคิดในการควบคุมแบบ Remote - brain การควบคุมดังกล่าวคือการย้ายระบบสมองกลทั้งหมดออกมานอกตัวหุ่นยนต์โดยที่ผู้ควบคุมสามารถควบคุมหุ่นยนต์โดยใช้สายหรือไร้สายก็ได้ คอมพิวเตอร์หลักของหุ่นยนต์ใช้Processor แบบ Pentium III ความเร็ว 1.2 GHzฝังตัวอยู่ใน PXI module หุ่นยนต์ใช้ Operating System แบบReal-Time (LabVIEW RT) โปรแกรมควบคุมทั้งหมดถูกเขียนขึ้นด้วย LabVIEW Graphical Programming Language

Algorithms

แนวคิดในการเดินแบบสองขานั้นเปรียบได้กับการควบคุมเสถียรภาพของเพนดูลัมแบบกลับหัว (Inverted Pendulum) เราประสบความสำเร็จในการทดลองควบคุมเพนดูลัมแบบกลับหัวโดยใช้ Fuzzy Control ดังนั้นเราจึงพยายามใช้การควบคุมแบบ Neuro-Fuzzy ซึ่งมีความซับซ้อนขึ้นมาอีกระดับหนึ่งมาใช้ควบคุมหุ่นยนต์นอกจากนั้นเรายังมีแผนที่จะนำระบบควบคุมแบบอื่น ๆเช่น Impedance control หรือ Non–linear control มาช่วยควบคุมหุ่นยนต์อีกด้วย



รูปที่ 2: แผนการเชื่อมโยงระบบต่าง ๆของหุ่นยนต์เดินสองขาขนาดเล็ก

Address: 91 Pracha u-tid Road, Bangmod, Thungkru, Bangkok 10140, Thailand
Tel. No. +66 (0) 2470-9339, 9699 Fax +66 (0) 2470-9691 http://fibo.kmutt.ac.th