ระบบนิวโรฟัซซี่เพื่อใช้ในการควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ฮิวแมนนอยล์*

หทัยเทพ วงศ์สุวรรณ[1], ชิต เหล่าวัฒนา[2]

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล[1], สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม[2]

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

126 ถ.ประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพ 10140

โทร 66(2)470-9339 โทรสาร 66(2)470-9691, E-Mail: hataitep@fibo.kmutt.ac.th, djitt@fibo.kmutt.ac.th

ABSTRACT - How can we control a bipedal walking robot so that it walks stably and robustly in complex environment? One approach is to develop an online self-learning control algorithm for bipedal robots to walk dynamically with dynamic balance. At First, we introduce mechanical structure and its control system of a humanoid robot, to be designed and built at FIBO. We have thoroughly measured positions, velocities and accelerations of each joints and related force acting on foot. As result of foot placement is a key determinant for the stabilization of walking speed and lateral motion of a biped, it is no closed form expression for foot placement parameters in term of a walking speed or other gait parameters in term of the walking speed or other gait parameters. Second, we determine the relation between trajectories of each joint and locating force on foot based on neuro-fuzzy system. In additional, we propose a method for force control at foot and discuss some problem for the humanoid robot included herein.

KEY WORDS -- Soft-computing, Neuro-fuzzy modeling and control, Humanoid robot, Biped robot

บทคัดย่อ -- ทำอย่างไรเราจึงสามารถควบคุมให้หุ่นยนต์สองขาสามารถเดินแบบพลวัติในที่ต่างๆได้ หนทางแบบหนึ่งคือการพัฒนากลวิธีการที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองเพื่อใช้ในการปรับสมดุลในการเคลื่อนที่แบบพลวัติของหุ่นยนต์สองขา โดยเริ่มจากการศึกษากลไกการทำงานของหุ่นยนต์ฮิวแมนนอยล์ และวัดค่าตำแหน่ง ความเร็ว ความเร่งของแต่ละข้อต่อ รวมถึงผลของแรงที่กระทำที่ฝ่าเท้าในขณะเคลื่อนที่ ขั้นต่อมาอาศัยผลเหล่านี้มากำหนดรูปแบบการเคลื่อนที่โดยอาศัยระบบ neuro-fuzzy ได้การหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเดินเหล่านั้นและแรงที่กระทำที่ฝ่าเท้า และนำมากำหนดรูปแบบการควบคุมหุ่นยนต์แบบใหม่โดยอาศัยแรงที่ฝ่าเท้าเป็นสำคัญ สุดท้ายกล่าวถึงปัญหาการควบคุมบางประการเพื่อการพัฒนาหุ่นยนต์ต่อไป

คำสำคัญ -- ระบบคำนวณเชิงอ่อน, ระบบนิวโรฟัซซี่, หุ่นยนต์ฮิวแมนนอยล์, หุ่นยนต์สองขา

*The abstract shown above is a reprint of the abstract presented at the NSTDA Annual Conference 2005, March 2005, pp.140.