

หัวข้อการค้นคว้าแบบอิสระ	การตัดสินใจแบบฟัซซีสำหรับหุ่นยนต์ผู้รักษาประตู
ผู้เขียน	นายประเสริฐ ฉินสวัสดิ์พันธุ์
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สันสนีย์ เอื้อพันธ์วิริยะกุล

### บทคัดย่อ

ระบบการควบคุมและการตัดสินใจในการแข่งขันฟุตบอลหุ่นยนต์ มีความซับซ้อนทำให้เกิดความไม่แน่นอนสำหรับการกำหนดเงื่อนไขและเลือกใช้คำสั่งการควบคุมหุ่นยนต์ที่ผิดพลาดได้ งานวิจัยนี้ได้ศึกษาและพัฒนาการควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ผู้รักษาประตู โดยใช้ระบบการตัดสินใจแบบฟัซซีสำหรับหุ่นยนต์ผู้รักษาประตูด้วยวิธีการอนุมานแบบฟัซซี Mamdani เพื่อควบคุมการตัดสินใจการเคลื่อนที่เพื่อป้องกันประตู จากการประเมินตำแหน่งการเคลื่อนที่ของลูกบอลภายในสนามแข่งขัน และนำแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญมาแก้ไขปัญหา เพื่อกำหนดโครงสร้าง จำนวนตัวแปรพจน์ภาษา รูปร่างของฟังก์ชันสมาชิก พารามิเตอร์ และฐานกฎของระบบฟัซซีที่เหมาะสม ในงานวิจัยนี้ได้ทดลองเพื่อวัดประสิทธิภาพการทำงานของระบบการตัดสินใจแบบฟัซซีสำหรับหุ่นยนต์ผู้รักษาประตู 3 การทดลอง

การทดลองที่ 1 คือการทดลองการวัดความถูกต้องของการประเมินตำแหน่งของลูกบอลที่เคลื่อนที่ภายในสนามแข่งขันสำหรับหุ่นยนต์ผู้รักษาประตู ระบบการแบ่งเขตพื้นที่สามารถแบ่งเขตพื้นที่ได้ถูกต้องร้อยละ 95.58 และมีข้อผิดพลาดในการแบ่งเขตพื้นที่ร้อยละ 4.42 ระบบความสามารถประเมินตำแหน่งของลูกบอล ได้อย่างถูกต้องและสามารถนำไปควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ผู้รักษาประตูด้วยเทคนิคการป้องกันประตู Followball และInterceptball

การทดลองที่ 2 คือระบบการตัดสินใจแบบฟัซซีสำหรับหุ่นยนต์ผู้รักษาประตู ภายในรูปแบบการทดลองการป้องกันประตูจากการทดสอบยิงจุดโทษทั้งหมด 40 จุด ผลการทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์ผู้รักษาประตูสามารถป้องกันประตูจากการยิงทั้งหมด 2,000 ครั้ง ซึ่งอัตราการป้องกันประตูเป็นร้อยละ 99.9 และอัตราส่วนการเสียประตูร้อยละ 0.1

การทดลองที่ 3 คือการทดสอบประสิทธิภาพระบบการตัดสินใจแบบฟัซซีสำหรับหุ่นยนต์ผู้รักษาประตู ภายในรูปแบบเกมการแข่งขัน ในขั้นตอนการจำลองสถานการณ์การแข่งขันจำนวน 50 รอบการแข่งขันในแต่ละรอบการแข่งขันจะให้เวลา 3 นาที หุ่นยนต์ผู้รักษาประตูสามารถป้องกันประตูได้ 1,457 ครั้ง เสียประตู 15 ครั้ง มีอัตราส่วนการเสียประตูเป็นร้อยละ 1.03 และมีอัตราการแข่งขันป้องกันประตูร้อยละ 98.97

จากการศึกษาพบว่า การตัดสินใจแบบฟัซซีสำหรับหุ่นยนต์ผู้รักษาประตูระบบสามารถตัดสินใจ และสามารถประเมินสถานการณ์ภายในสนามที่มีการเปลี่ยนแปลง เพื่อป้องกันการทำประตูจากฝ่ายตรงข้ามได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาระบบที่เลือกใช้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกนั้นต้องเลือกใช้รูปแบบฟังก์ชันสมาชิกที่ครอบคลุมทุกเงื่อนไข



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Thesis Title</b>	Fuzzy Decision Making For Goalkeeper Robot
<b>Author</b>	Mr. Prasert Chinsawutpun
<b>Degree</b>	Master of Engineering (Computer Engineering)
<b>Advisor</b>	Asst. Prof. Dr. Sansanee Auephanwiriyakul

## ABSTRACT

Control system and decision making in soccer robot are complex. This leads to an uncertain condition definition and incorrect robot command selection. In this work, we develop a system that controls goal keeper robot using Mamdani fuzzy inference system. In particular, the system will make a decision on robot movement to protect a goal from assessing football position in the field. The expert's opinion is utilized to help in defining a suitable system structure, number of linguistic variables, membership functions, and rules. There are 3 experiments to show the efficiency of Fuzzy decision for goal keeper robot.

The first experiment is to measure the accuracy of position assessment of football position in the field. The accuracy of identifying a correct area in the field is 95.58% with only 4.42 % incorrect identification. The system is able to assess the football position correctly and that leads to a suitable controlled robot movement techniques, i.e., Followball or Intercepball.

The fuzzy decision making system for goalkeeper robot efficiency is shown in the second experiment. We implement a goal protecting system with penalty shooting in 40 different positions with 2000 shooting at each position. The result shows that the system can protect a goal 99.9%.

We implement the fuzzy decision making system for goalkeeper robot in a simulated game situation in the third experiment. There are 50 simulated game situations with 3 minutes in each game. The system is able to protect the goal 98.97%.

From the study, our system is able to make a good decision and able to assess varied situations in the field. The goalkeeper robot is able to protect the goal from opponent. However, to help improve the system, we need to select proper membership functions.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved