

บทคัดย่อ

ภารกิจค้นหาและให้ความช่วยเหลือเป็นภารกิจที่ต้องการการทำงานร่วมกันของหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องอย่างสอดคล้องและมีประสิทธิภาพเพื่อให้การช่วยเหลือแก่ผู้ประสบเหตุอย่างทันท่วงที การใช้ระบบมัลติเอเจนต์เพื่อปฏิบัติภารกิจค้นหาและให้ความช่วยเหลือเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยให้การปฏิบัติภารกิจเป็นไปโดยปลอดภัย ประสบความสำเร็จ และมีประสิทธิภาพ

การวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบมัลติเอเจนต์เพื่อร่วมกันปฏิบัติภารกิจที่ได้รับมอบหมายโดยใช้ภารกิจค้นหาและให้ความช่วยเหลือเป็นกรณีศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์คือ 1) สร้างองค์ความรู้ในการร่วมมือทำภารกิจในระบบมัลติเอเจนต์สำหรับระบบจำลองยุทธ์ 2) สร้างต้นแบบไลบรารีสำหรับการร่วมมือทำภารกิจในระบบมัลติเอเจนต์สำหรับการจำลองยุทธ์ 3) สร้างระบบต้นแบบเพื่อแสดงการร่วมมือทำภารกิจในระบบมัลติเอเจนต์สำหรับการจำลองยุทธ์ ในด้านการสร้างองค์ความรู้ในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาองค์ความรู้ที่จำเป็นสำหรับการจำลองยุทธ์ประกอบประกอบด้วย 1) องค์ความรู้ในการนำเอเจนต์เคลื่อนที่โดยปราศจากการชน โดยพัฒนาจากหลักการอุปสรรคเชิงความเร็วแบบ 3 มิติ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการนำเอเจนต์(navigate)ในเคลื่อนที่ไปสู่ที่หมายโดยปราศจากการชนกัน 2) องค์ความรู้ในการวางแผนเส้นทางการบินซึ่งมี 8 แบบและประสิทธิภาพของลักษณะเส้นทางการบินแบบต่างๆ 3) องค์ความรู้ในการประสานงานและตัดสินใจร่วมมือ(โดยการแลกเปลี่ยนภาระงาน) เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดแก่ระบบโดยการพัฒนาต่อยอด Contract Net Protocol เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานในภารกิจค้นหาของเอเจนต์ ในด้านการสร้างต้นแบบไลบรารีสำหรับการร่วมมือกันทำภารกิจนั้นอยู่ในรูปโปรแกรมภาษา C/C++ และชุด VBS Scripting Commands และระบบต้นแบบนั้นอยู่ในชุด VBS Scripting Command ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้เช่นกัน อย่างไรก็ตามจำเป็นจะต้องมีการตั้งค่าก่อนการเริ่มต้นการใช้งานให้เหมาะสมด้วย

ผลทดลองที่สำคัญของการวิจัยนี้ได้แก่ การทดสอบการบินเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างการทำงานแบบมีการประสานงานและร่วมมือกันเปรียบเทียบกับการทำงานโดยไม่มีมีการประสานงานและร่วมมือกัน โดยมีการวางแผนเส้นทางบินทั้งหมด 8 แบบ ได้แก่ 1) การค้นหาแบบกันหอย 2) การค้นหาแบบพื้นปลา 3) การค้นหาพื้นปลาแบบแนวแทง 4) การค้นหาแบบดอกจิก 5) การค้นหาแบบพื้นปลาแบบยาว 6) การค้นหาแบบข้าวหลามตัดและสี่เหลี่ยม 7) การค้นหาแบบตัวแฉด 8) การค้นหาแบบกันหอยแบบพิเศษ โดยทำการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการดำเนินภารกิจระหว่างว่าจะมีประสิทธิภาพในแง่ของการประหยัดเวลาเพียงใด โดยวัดจากการรัน Simulation ในสภาพแวดล้อม RVO ในหน่วย milliseconds และไม่อิงเวลาจริงเพื่อประหยัดเวลาในการทดลอง โดยคิดเอากรณีที่เวลาแตกต่างกันมากที่สุดในแต่ละแบบ ปรากฏผลดังนี้ 108.375, 24.75, 12.625, 6.125, 100.375, 58.25, 56.5 และ 62 ทั้งนี้ ตัวเลขประสิทธิภาพของการลดการสูญเสียเวลาที่แตกต่างกันในแต่ละแบบย่อมขึ้นอยู่กับตำแหน่งของเอเจนต์แต่ละคู่ ณ ท่วงเวลาหนึ่งๆ เป็นสำคัญ ผลลัพธ์ที่สำคัญที่สุดของการวิจัยนี้คือการที่เอเจนต์ประสานงานและร่วมมือกันปฏิบัติภารกิจจะสามารถช่วยให้การปฏิบัติภารกิจของเอเจนต์เกิดประสิทธิภาพสูงสุดแก่ระบบ

Abstract

Search and rescue mission needs coordination and efficient cooperation among related parties in order to save the mission people in timely fashion. Deploying multiagent systems is an alternative that help execute mission safely, successfully and efficiently.

This research aims at developing a multiagent system that cooperatively execute the assigned mission by using the search and rescue mission as a case study. The objectives are i) to develop a new knowledge for cooperatively execute mission in combat simulation, ii) to develop and a library for for cooperatively execute mission in combat simulation, and iii) to develop a pilot system showing the cooperation in a multiagent system for combat simulation. The knowledge useful for combat simulation created in this research project includes i) knowledge for navigating agents towards their target without collision developed from 3D reciprocal velocity obstacles, ii) knowledge for path planning of 8 patterns providing various efficiencies, iii) knowledge for coordination and cooperation among agents by extending Contract Net protocol to suit with search and rescue mission in multiagent system. With regards to library creation, the C/C++ and VBS Script command suite of functions was created. The pilot system, mainly use VBS Script commands, was also created. Appropriate configuration is needed, though.

The important outcomes include the experiment on efficiency comparison between mission execution with against without cooperation and coordination. There are 8 path patterns: simple spiral, simple swing, diagonal swing, spoke, long swing, diamond and square, z-shape, and in-out spiral. The comparison between elapsed time used in both with and without cooperation and coordination was made in RVO environment. The most significant differences in milliseconds are collected as following: 108.375, 24.75, 12.625, 6.125, 100.375, 58.25, 56.5 and 62. The different numbers also depend on the path pattern and the positions of agents. The most significant result is that this research shows that cooperation and coordination help increase the efficiency of a multiagent system.