

รหัสโครงการ

PDF/70/2544

ชื่อโครงการ การแก้ปัญหาแบบศึกษาสำนึก เพื่อความเชื่อถือได้ และมีส่วนซ้ำซ้อนที่เหมาะสมที่สุด สำหรับระบบฝังตัวที่มีความสัมพันธ์ ในความซับซ้อน

ชื่อนักวิจัย ดร. นฤมล วัฒนพงศกร
รศ.ดร. บุญเจริญ ศิริเนาวกุล (ที่ปรึกษา)
ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

Email Address : naruemon@cpe.kmutt.ac.th

ระยะเวลาโครงการ 2 ปี (กรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546)

ในงานวิจัยนี้เราค้นพบว่าเจเนติกอัลกอริทึม ร่วมกับฟังก์ชันการลงโทษแบบไดนามิกเป็นวิธีการแบบศึกษาสำนึกที่มีประสิทธิภาพในการหาความเชื่อถือได้และส่วนซ้ำซ้อนที่เหมาะสมที่สุดของระบบฝังตัว ที่มีความสัมพันธ์ในความซับซ้อน N-Version Programming และ Recovery Block ได้ถูกเลือกใช้ในการออกแบบระบบที่มีข้อจำกัดทางด้านงบการลงทุน งานวิจัยนี้เป็นครั้งแรกที่ GA ได้ถูกประยุกต์ใช้ในการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดของระบบประเภทนี้โดยพิจารณาถึงความสัมพันธ์ในความซับซ้อน ความผิดพลาดของซอฟต์แวร์มักเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ระบบล้มเหลว มีผู้ค้นพบจากหลายการทดลองว่าความสัมพันธ์ในความซับซ้อนมักมีอยู่เสมอในซอฟต์แวร์ที่มีฟังก์ชันการทำงานเหมือนกัน แม้ว่าจะถูกแยกกันออกแบบและพัฒนา GA เป็นวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมเนื่องจากมีเสถียรภาพและประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาขนาดใหญ่ เราทำการเปรียบเทียบผลการทดลองโดยใช้ GA กับผลที่ได้จากการใช้สมการแก้ปัญหาแบบไม่เป็นเชิงเส้น ซึ่งสามารถระบุหาค่าที่เหมาะสมที่สุดได้

นอกจากนี้เรายังพัฒนา การหาค่าที่เหมาะสมที่สุดในการออกแบบระบบฝังตัวโดยคำนึงถึงความไม่แน่นอนของความเชื่อถือได้ของคอมโพเนนท์ในระบบ โดยการหาค่าที่มากที่สุดของความเชื่อถือได้ของระบบโดยเฉลี่ย (mean) และหาค่าที่น้อยที่สุดของความไม่แน่นอนของความเชื่อถือได้ของระบบ (variance)

คำหลัก : ความเชื่อถือได้ของระบบ, การหาค่าที่เหมาะสมที่สุด, การแก้ปัญหาแบบศึกษาสำนึก, เจเนติกอัลกอริทึม

ABSTRACT

Project Code : PDF/70/2544

Project Title : Heuristic approaches for reliability and redundancy optimization for embedded system with failure dependencies

Investigator : Dr. Naruemon Wattanapongsakorn

Associate Professor Dr. Booncharoen Sirinaovakul (mentor)

Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering

King Mongkut's University of Technology Thonburi

Email Address : naruemon@cpe.kmutt.ac.th

Project Period : 2 years (July 2001 – June 2003)

In this research, we obtain Genetic Algorithm (GA) with dynamic penalty function as an effective heuristic approach for reliability and redundancy optimization for embedded (hardware and software) systems with failure dependencies. The most common fault-tolerant architectures (where redundancy is applied): N-Version Programming and Recovery Blocks are considered for system design with various system cost constraints. This is the first time that GA is applied to optimize this type of systems, where failure dependencies in software components/versions are considered. Failures of software components/versions are a major cause of system failures. For many experimental studies, multiple software versions, which are functionality equivalent, do have failure correlation even if they have been independently developed. GA is a suitable approach since it provides robustness and efficiency in solving combinatorial optimization problems with large, and complex search spaces. The solutions are compared with a non-linear programming technique, where optimal solutions can be obtained and identified.

Further, we consider embedded system design optimization, with uncertainty in the component reliability estimate, by maximizing an estimate of system reliability and also minimizing the variance of the reliability estimate. Reasonable and interesting results are captured and discussed.

Keywords : System Reliability, Optimization, Heuristic Algorithm, Genetic Algorithm