

246746

MRG5080449 ผศ.ดร. เฉลิมเอก อินทนากรวิวัฒน์

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



246746



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ แนวทางการโปรแกรมเชิงมหภาคแบบใหม่สำหรับเครือข่ายไร้สายของระบบฝังตัว

โดย ผศ.ดร. เฉลิมเอก อินทนากรวิวัฒน์

มกราคม 2554

600251580

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



246746

สัญญาเลขที่

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ แนวทางการโปรแกรมเชิงมหภาคแบบใหม่สำหรับเครือข่ายไร้สายของระบบฝังตัว

ผศ.ดร. เฉลิมเอก อินทนาการวิวัฒน์

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ศ.ดร.ประภาส จงสถิตยวัฒน์ Prof. Rajesh Gupta Prof. Amin Vahdat Prof. Shito Tobe ตลอดจนนักวิจัยทุกท่านในงานนักวิจัยรุ่นใหม่พบเมธีวิจัยอาวุโส สกว. สำหรับคำแนะนำและความคิดเห็นต่อโครงการวิจัยนี้ นอกจากนี้ ผู้เขียนขอขอบคุณครอบครัวทุกคนสำหรับเวลา กำลังใจและ ความเข้าใจสำหรับการทำงานชิ้นนี้

รหัสโครงการ: MRG5080449

โครงการ: แนวทางการโปรแกรมเชิงมหภาคแบบใหม่สำหรับเครือข่ายไร้สายของระบบฝังตัว

นักวิจัย: ผศ.ดร. เฉลิมเอก อินทนากรรวิวัฒน์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
ภาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

mail Address: intanago@cp.eng.chula.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 2 ปี

การโปรแกรมเครือข่ายไร้สายของระบบฝังตัวนั้นขึ้นชื่อว่ายากลำบากและซ้ำซากในหลาย
เน เราจึงขอเสนอแนวทางใหม่สำหรับการโปรแกรมเครือข่ายไร้สายของระบบฝังตัวแบบองค์รวม (การ
โปรแกรมเชิงมหภาค) แทนแบบองค์ประกอบที่เชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายหลายๆองค์ประกอบ เพื่อให้การ
โปรแกรมเครือข่ายไร้สายของระบบฝังตัวทำได้ง่ายขึ้น แนวทางของเราอนุญาตให้กลุ่มของทรัพยากรถูก
ขยายเชิงประกาศโดยคุณสมบัติในขณะที่ทำงาน และให้กลุ่มของทรัพยากรนี้ถูกแมปไปเป็นตัวแปรตัว
หนึ่ง การใช้แนวทางนี้จะทำให้การเข้าถึงทรัพยากรง่ายขึ้นจนเป็นเพียงแค่การเข้าถึงตัวแปรซึ่งเป็นอิสระจาก
เครือข่ายอย่างสมบูรณ์แบบ แนวทางของเราสนับสนุนการเข้าถึงกลุ่มทรัพยากรที่ต้องการได้ทั้งแบบลำดับ
ละแบบขนาน การเข้าถึงแบบขนานหรือแบบกลุ่มช่วยลดเวลารวมในการเข้าถึงและลดการใช้พลังงาน
เพราะการเข้าถึงแบบนี้ทำให้เกิดการประมวลผลในเครือข่ายได้ นอกจากนี้ เราสามารถเชื่อมโยงกลุ่ม
ทรัพยากรแต่ละกลุ่มเข้ากับพารามิเตอร์ปรับค่าให้สอดคล้องกัน (เช่น เมื่อใดเวลาหมดในการเข้าถึง
ทรัพยากร งบประมาณพลังงาน) เพื่อจำกัดเวลาในการเข้าถึงหรือปรับการใช้ทรัพยากร

หลัก: โปรแกรมเชิงมหภาค เครือข่ายไร้สายของระบบฝังตัว เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย

Project Code: MRG5080449

Project Title: A Novel Macro-programming Approach for Wireless Networks of Embedded Systems

Investigator: Asst. Prof. Chalermek Intanagonwiwat

E-mail Address: intanago@cp.eng.chula.ac.th

Project Period: 2 Years

Programming Wireless Networks of Embedded Systems (WNES) is notoriously difficult and tedious. To simplify WNES programming, we propose a novel approach for programming WNES as a whole (i.e., macro-programming) instead of several networked entities. Our approach allows for a set of resources to be declaratively described by their run-time properties, and for this set to be mapped to a variable. Using this approach, resource access is simplified to only variable access that is completely network-transparent. Our approach provides both sequential and parallel accesses to the desired set. Parallel, or group, access reduces the total access time and energy consumption because it enables in-network processing. Additionally, we can associate each set with tuning parameters (e.g., timeout, energy budget) to bound access time or to tune resource consumption.

Keywords: Macro-programming, Wireless Networks of Embedded Systems, and Wireless Sensor Networks

สารบัญ

กิตติกรรมประกาศ	1
บทคัดย่อ	2
Abstract	3
สารบัญ	4
บทที่ 1 บทนำ	6
บทที่ 2 การโปรแกรมเชิงมหภาค	8
2.1 รูปแบบการเขียนโปรแกรมที่เหมาะสม	8
2.2 การเรียกชื่อทรัพยากรเชิงประกาศ	10
2.3 ตัวแปรทรัพยากร	10
2.4 การจำกัดเชิงประกาศ	11
2.5 การเข้าถึงทรัพยากร	12
2.6 การผูกทรัพยากร	13
2.7 เวลาสิ้นสุดการเข้าถึง	16
บทที่ 3 การพัฒนาระบบ	18
3.1 สถาปัตยกรรม Smart Message	18
3.2 การพัฒนา DRN บน SM	19
บทที่ 4 การทดลองและการประเมินผล	22

4.1 วัตถุประสงค์ ตัววัด และวิธีการ	22
4.2 โปรแกรมติดตามวัดดู.....	23
4.3 การปรับแต่ง	29
4.4 การเพิ่มประสิทธิภาพโดยการระบุบริเวณ	32
4.5 ผลกระทบจากรัศมีของพื้นที่วงกลมที่ระบุ	35
บทที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	37
บทที่ 6 บทสรุป	40
เอกสารอ้างอิง	41
Output จากโครงการวิจัยที่ได้รับทุนจาก สกอ. และ สกว.	44