



เลขที่เอกสาร: 61120135610173000

สวพ-ว-4(1)

## ใบนำส่งรายงานวิจัย

เลขที่รับ(สวพ).....

วันที่รับ.....

ขอส่งรายงานวิจัย มก. ประจำปีงบประมาณ (1) 2556

(2) ลักษณะโครงการ เป็นโครงการวิจัยเดี่ยว รหัส ว-ท(ด)14.56 ชื่อโครงการ การเพิ่มสมรรถนะของช่องสัญญาณสื่อสารสายกำลัง

(3) หัวหน้าโครงการ รศ.วิรุณศักดิ์ สันติเพ็ชร์

(4) หน่วยงาน ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ บางเขน

(5) ประเภทโครงการวิจัย โครงการวิจัย 3 สาขา โครงการวิจัยสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(6) รายงานที่ส่ง รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ฉบับจริง) จำนวน 3 ชุด พร้อม CD/Diskette 5 แผ่น

(7) การเผยแพร่ผลงานวิจัย ประสงค์ให้ สวพ. เผยแพร่ได้

ลงชื่อ.....

( รศ.วิรุณศักดิ์ สันติเพ็ชร์ )

หัวหน้าโครงการ

20 ก.ย. 2557

## ใบรับรายงานวิจัย

เลขที่รับ(สวพ).....

วันที่รับ.....

ขอส่งรายงานวิจัย มก. ประจำปีงบประมาณ (1) 2556

(2) ลักษณะโครงการ เป็นโครงการวิจัยเดี่ยว รหัส ว-ท(ด)14.56 ชื่อโครงการ การเพิ่มสมรรถนะของช่องสัญญาณสื่อสารสายกำลัง

(3) หัวหน้าโครงการ รศ.วิรุณศักดิ์ สันติเพ็ชร์

(4) หน่วยงาน ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ บางเขน

(5) ประเภทโครงการวิจัย โครงการวิจัย 3 สาขา โครงการวิจัยสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(6) รายงานที่ส่ง รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ฉบับจริง) จำนวน 3 ชุด พร้อม CD/Diskette 5 แผ่น

(7) การเผยแพร่ผลงานวิจัย ประสงค์ให้ สวพ. เผยแพร่ได้

ลงชื่อ.....

( เจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยและพัฒนา )

...../...../.....



รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์  
ทุนอุดหนุนวิจัย มก.ปีงบประมาณ 2556

รหัสโครงการวิจัย ว-ท(ด)14.56

การเพิ่มสมรรถนะของช่องสัญญาณสื่อสารสายกำลัง

On increasing the performance of power-line communications channel

หัวหน้าโครงการ รศ.วิรุณศักดิ์ สันติเพ็ชร์

หน่วยงานต้นสังกัด ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ บางเขน

หน่วยงานหลัก ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ บางเขน

แหล่งทุน : ทุนอุดหนุนวิจัย มก.

สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

**แบบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์**  
**โครงการวิจัย (Project)**  
**โครงการวิจัยทุนอุดหนุนวิจัย มก. ปีงบประมาณ 2556**

**ส่วนที่ 1 ข้อมูลโครงการวิจัย**

- 1.1 รหัส ว-ท(ด)14.56 ชื่อโครงการวิจัย การเพิ่มสมรรถนะของช่องสัญญาณสื่อสารสายกำลัง
- 1.2 ลักษณะโครงการ เป็นโครงการวิจัยเดี่ยว
- 1.3 ชื่อหัวหน้าโครงการ รศ.วิรุณศักดิ์ สันติเพ็ชร
- 1.4 หน่วยงานต้นสังกัด ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ บางเขน  
 หน่วยงานหลัก ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ บางเขน
- 1.5 ประเภทโครงการ โครงการวิจัย 3 สาขา โครงการวิจัยสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 1.6 ระยะเวลาดำเนินงานวิจัยตลอดโครงการ 1 ปี ปีงบประมาณ 2556
- 1.7 สถานที่ดำเนินงานวิจัย/เก็บข้อมูล  
 - ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- 1.8 งบประมาณรวมตลอดโครงการ 130,000.00 บาท ประกอบด้วย  
 ปีงบประมาณ 2556 ได้รับ 130,000.00 บาท
- 1.9 วัตถุประสงค์โครงการวิจัย  
 เพื่อศึกษาวิจัยและวิเคราะห์การกล้ำสัญญาณด้วยวิธีโอเอฟดีเอ็มในช่องสัญญาณสายกำลังเพื่อเพิ่มสมรรถนะของช่องสัญญาณให้สูงที่สุด
- 1.10 เป้าหมายผลงานวิจัยตลอดโครงการ
 

ปีงบประมาณ	เดือนที่	ผลงานวิจัยที่คาดว่าจะได้
2556	1-6	--
	7-12	บทความวิจัยนำเสนอในการประชุมวิชาการ
- 1.11 สรุปผลการดำเนินงานวิจัยตลอดโครงการ
  - วัตถุประสงค์ (ตามแผน)
    1. ทบทวนวรรณกรรมเพิ่มเติม
    2. วิจัยและวิเคราะห์อัลกอริทึม
    3. เขียนโปรแกรมเพื่อจำลองระบบ
    4. เขียนรายงานและบทความวิจัย
  - เป้าหมาย/ผลที่คาดหวัง (ตามแผน)
    1. บทนำในบทความวิจัย

- 2.วิธีการสื่อสารผ่านสายกำลัง
  - 3.โปรแกรมจำลองระบบ
  - 4.รายงานและบทความวิจัย
- ผลการดำเนินงาน (ปฏิบัติได้จริง)
- 1.ตามแผนงาน
  - 2.ตามแผนงาน
  - 3.ตามแผนงาน
  - 4.ตามแผนงาน
- 1.12 ผลการดำเนินงานวิจัยเป็นไปตามแผนหรือไม่ อย่างไร
- เปลี่ยนแปลงจากแผนดำเนินงานที่เสนอไว้
- ขยายเวลาการเบิกจ่ายงบประมาณ
- 1.13 ปัญหา อุปสรรคในการดำเนินงาน และแนวทางแก้ไข
- ไม่มีปัญหาและอุปสรรค
- 1.14 สรุปผลการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์
- บรรลุ
- 1.15 ผลผลิต/สิ่งที่ได้จากการวิจัย (Outputs)
- หัวเรื่องวิทยานิพนธ์
- 1 หัวเรื่อง
- 1.16 จุดเด่นของผลงานวิจัย / ผลผลิต / สิ่งที่ได้จากการวิจัย (outputs)
- สร้างองค์ความรู้ใหม่/นวัตกรรมที่ทันสมัย
- สร้างวิธีจัดสรรบิตที่มีประสิทธิภาพเชิงพลังงาน
- 1.17 การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ (Outcomes)
1. การนำผลการวิจัยไปเผยแพร่/ถ่ายทอด
    - 1.1 วารสารวิชาการระดับชาติ/วารสารวิชาการระดับนานาชาติ
    - 
    - 1.2 นำเสนอในการประชุม/สัมมนาระดับชาติและนานาชาติ 1 เรื่อง

นำเสนอในการประชุม/สัมมนาระดับนานาชาติ

    - ลักษณะเอกสาร/รูปแบบการนำเสนอ : บทความเต็มรูปแบบ/ภาคบรรยาย
    - ชื่อผู้เสนอผลงาน : Patcharapol Kas-udom and Wiroonsak Santipach
    - ชื่อเรื่อง : Minimum-Energy Bit Allocation Over Powerline OFDM Channels
    - ชื่อการประชุมสัมมนา : ECTI-CON 2013
    - วัน/เดือน/ปี : จาก 15 พ.ค. 2556 ถึง 17 พ.ค. 2556

- สถานที่/เมือง/ประเทศ : Krabi, Thailand

- หน้า : 1 ถึง 5

1.3 เผยแพร่ผลงานในรูปแบบการจัดนิทรรศการ

-

1.4 บทความ

-

1.5 จัดอบรมถ่ายทอด

-

1.6 นำเสนอทางสื่อผสม

-

1.7 ภาครัฐนำไปใช้กำหนดแผน/นโยบาย

-

1.9 อื่นๆ

-

2. เป้าหมายการนำผลลัพธ์ / ผลสำเร็จที่ได้ / หรือคาดว่าจะได้จากการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. นำความรู้ไปวิจัย/พัฒนาขั้นต่อไป

- วิธีการปรับการส่งสำหรับช่องสัญญาณสายกำลัง

1.18 ผลกระทบ (Impact) ที่เกิดจากการนำผลการวิจัยไปใช้ สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ด้านใด

- ยุทธศาสตร์การบริหารราชการแผ่นดิน (พ.ศ.2548 - 2551)

1. ยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจให้สมดุลและยั่งยืน

เป้าประสงค์ การปรับโครงสร้างการผลิตเพื่อเพิ่มผลิตภาพ และคุณค่าของสินค้าและบริการบนฐานความรู้ และความเป็นไทย

- นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ(พ.ศ.2551 - 2553)

ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 2 การสร้างศักยภาพและความสามารถในการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

กลยุทธ์การวิจัยที่ 7 เพิ่มสมรรถนะและขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

แผนงานวิจัยที่ 5 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อุปกรณ์โทรคมนาคมและเทคโนโลยีสารสนเทศ

1.19 การรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา

-

1.20 การได้รับรางวัล

-

1.21 งานที่จะทำต่อไป

--

1.22 คำชี้แจงเพิ่มเติม

-

1.23 ได้แนบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ของโครงการ (Project) ตามหัวข้อในตอนที่ 2 มาด้วยแล้ว

ลงชื่อ.....หัวหน้าโครงการ

(รศ.วิรุณศักดิ์ สันติเพ็ชร)

20 ก.ย. 2557

## ส่วนที่ 2

รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์  
โครงการวิจัยทุนอุดหนุนวิจัย มก. ปีงบประมาณ 2556

โครงการวิจัยรหัส ว-ท(ด)14.56

การเพิ่มสมรรถนะของช่องสัญญาณสื่อสารสายกำลัง

On increasing the performance of power-line communications channel

(1)วิรุณศักดิ์ สันติเพ็ชร,

(1)Wiroonsak Santipach,

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอวิธีการจัดสรรปริมาณข้อมูลที่มีประสิทธิภาพเชิงพลังงานในการส่งสัญญาณด้วยวิธีโอเอฟดีเอ็มสำหรับช่องสัญญาณสายไฟฟ้าจำนวนสองวิธี วิธีแรกเป็นการจัดสรรปริมาณข้อมูลแบบเหมาะที่สุดสำหรับช่องสัญญาณที่สถานะช่องสัญญาณไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือช่องสัญญาณตายตัว โดยปริมาณข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแต่ละช่องสัญญาณย่อยจะขึ้นอยู่กับ อัตราขยายของช่องสัญญาณ อัตราการส่งสัญญาณ และ ระยะเวลาของการส่งสัญญาณ วิธีการที่สองปริมาณข้อมูลที่เท่าๆกันจะถูกแบ่งให้แต่ละช่องสัญญาณย่อยสำหรับช่องสัญญาณย่อยที่มีค่าอัตราส่วนระหว่างสัญญาณรบกวนกับกำลังสองของอัตราขยายของช่องสัญญาณน้อยกว่าค่าขีดแบ่ง โดยวิธีการจัดสรรปริมาณข้อมูลแบบที่สองได้มีการวิเคราะห์สำหรับช่องสัญญาณแบบสุ่มซึ่งพลังงานที่ระบบใช้ทั้งหมดสามารถหาได้โดยใช้รูปแบบเฉพาะในระบบที่มีขนาดใหญ่เท่านั้น ตัวอย่างจากวิธีการเชิงตัวเลขได้แสดงให้เห็นว่าการจัดสรรปริมาณข้อมูลแบบเหมาะที่สุดสามารถลดพลังงานที่ใช้ในการส่งข้อมูลลง 83% โดยเมื่อเทียบกับวิธีการจัดสรรปริมาณข้อมูลแบบเท่ากัน ในขณะที่การจัดสรรปริมาณข้อมูลแบบเปิด-ปิด สามารถให้สมรรถนะที่ใกล้เคียงกับวิธีการจัดสรรปริมาณข้อมูลแบบเหมาะที่สุดเมื่อกำหนดให้เวลาในการส่งข้อมูลเป็นช่วงสั้น ๆ

คำสำคัญ : การจัดสรรบิต , โอเอฟดีเอ็ม , ช่องสัญญาณสายกำลัง

ABSTRACT

This work proposes two bit allocations for a powerline OFDM channel to minimize a total transmission energy. The first is the optimal bit allocation derived for a deterministic channel model. The optimal number of bits allotted for each subchannel depends on channel gains, required data rate and transmission duration. For the second allocation, an equal number of bits is transmitted on a subchannel whose ratio between a noise power and squared channel gain is less than certain threshold. This on-off threshold-based bit allocation is also analyzed for a random channel model for which the closed-form expression for the total energy consumption is obtained in a large system limit. Numerical

examples show that the optimal bit allocation could results in 83\% reduction in transmission energy, compared to a uniform bit allocation and that the on-off allocation performs close to the optimum when a transmission time is short.

Key words : bit allocation , OFDM , powerline channel

---

(1)ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ บางเขน

(1)Faculty of Engineering