

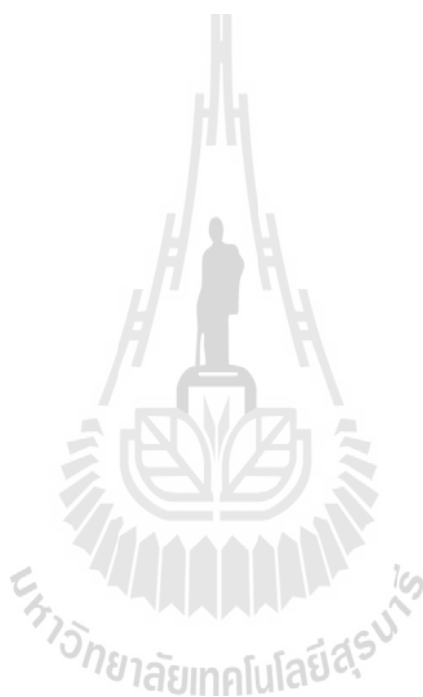
เกรียงไกร มณีรัตน์ : ระบบระบุตำแหน่งวัตถุไร้สายภายในอาคารแบบหลายชั้นที่ใช้เทคนิคฟingerprinting ที่ตั้งซึ่งมีความคงทนและมีความซับซ้อนต่ำ (ROBUST AND LOW COMPLEXITY WIRELESS INDOOR POSITIONING SYSTEMS FOR MULTI-FLOOR BUILDINGS USING FINGERPRINTING TECHNIQUES) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา พรหมมาก, 253 หน้า

ปัจจุบันการระบุตำแหน่งวัตถุที่อยู่ภายนอกอาคารซึ่งรู้จักกันดีคือ การประยุกต์ใช้ระบบดาวเทียมบอกพิกัด (Global Positioning System: GPS) และการประยุกต์ใช้เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Cellular Networks) อย่างไรก็ตามสัญญาณจากระบบดาวเทียม GPS และเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้กับการค้นหาตำแหน่งวัตถุภายในอาคารเนื่องจากการบดบังของตัวอาคารและลักษณะของเส้นทางการรับส่งสัญญาณที่มีสิ่งกีดขวาง (Non-Line-of-Sight: NLOS) ส่งผลให้กำลังของสัญญาณจากระบบดาวเทียม GPS จะถูกลดทอนลงอย่างมาก ส่วนการใช้สัญญาณจากระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ก็ไม่เพียงพอที่จะระบุตำแหน่งวัตถุภายในอาคารอย่างละเอียดได้

สำหรับระบบระบุตำแหน่งวัตถุภายในอาคารหลายชั้น (Multi-floor Positioning System) ที่มีโครงสร้างกายภาพที่ซับซ้อนและมีจำนวนหลายชั้น การกำหนดตำแหน่งติดตั้งของโนดอ้างอิงที่ไม่เหมาะสมสำหรับระบบระบุตำแหน่งวัตถุจะส่งผลให้เกิดจุดอับสัญญาณ และได้รับจำนวนสัญญาณจากโนดอ้างอิงไม่เพียงพอสำหรับใช้วิเคราะห์และคำนวณหาตำแหน่งวัตถุ ยิ่งไปกว่านั้นถ้าระบบระบุตำแหน่งวัตถุภายในอาคารหลายชั้นเกิดการล้มเหลว หรือตกอยู่ภายใต้สภาวะที่มีโนดอ้างอิงบางโนดในระบบเสียหายหรือไม่ทำงาน สมรรถนะในการระบุตำแหน่งวัตถุของระบบระบุตำแหน่งจะลดลงอย่างมากและอาจเกินกว่าจะยอมรับได้

ดังนั้นวิทยานิพนธ์นี้จึงได้พัฒนาวิธีการออกแบบและวางแผนเครือข่ายสื่อสารไร้สายสำหรับระบบระบุตำแหน่งวัตถุภายในอาคารหลายชั้นที่ใช้เทคนิคฟingerprinting (Fingerprinting Techniques) เพื่อกำหนดโครงสร้างระบบที่เหมาะสมที่สามารถให้สมรรถนะในการระบุตำแหน่งที่ยอมรับได้ ทั้งในสภาวะปกติและสภาวะที่มีโนดอ้างอิงบางโนดในระบบไม่ทำงาน นอกจากนี้งานวิจัยนี้ได้พัฒนาวิธีการคำนวณหาตำแหน่งวัตถุภายในอาคารหลายชั้นที่ใช้เทคนิคฟingerprinting ที่มีความซับซ้อนในการประมวลผลต่ำ (Low Complexity) และมีความสามารถในการรองรับการทำงานในสภาวะที่โนดอ้างอิงบางโนดไม่ทำงาน (Robustness) ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมาก

สำหรับการประยุกต์ใช้งานในด้านต่าง ๆ ทั้งทางด้านอุตสาหกรรม ทางการแพทย์ การผลิต และการให้บริการต่าง ๆ



สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
ปีการศึกษา 2559

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

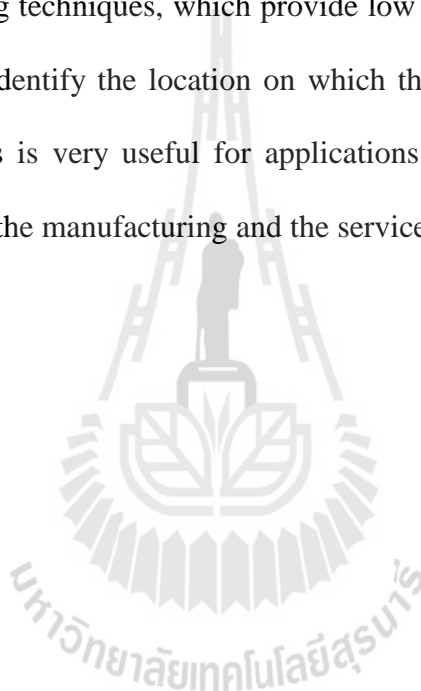
KRIANGKRAI MANEERAT : ROBUST AND LOW COMPLEXITY
WIRELESS INDOOR POSITIONING SYSTEMS FOR MULTI-FLOOR
BUILDINGS USING FINGERPRINTING TECHNIQUES. THESIS
ADVISOR : ASST. PROF. CHUTIMA PROMMAK, Ph.D., 253 PP.

INDOOR POSITIONING SYSTEM/ MULTI-FLOOR BUILDING/ ROBUST
SYSTEM DESIGN/ ROBUSTNESS/ LOW COMPUTATIONAL COMPLEXITY

Nowadays the outdoor positioning systems well-known are the Global Positioning System (GPS) and the implementation of the cellular networks. Unfortunately, the signals from GPS satellites and the transmission of cellular networks are unsuitable for deploying location determination inside the buildings. Because its weak GPS signal reception when there are Non-Line-of-Sight (NLOS), while implementing the signal from the cellular networks is not sufficient to effectively locate objects in indoor environments.

For wireless indoor positioning systems for multi-floor buildings, these systems have a more complex indoor environment with the multi-layered. If the placement of the reference nodes have insufficient coverage over the service area, the indoor positioning systems will have a low quality of radio signal propagation. This cause the problem of incomplete the received signal strength (RSS) vectors received from the reference nodes. This can greatly affect the operations of the positioning systems such as the computational procedures. Moreover, if the indoor positioning systems are under unexpected situations such as RN failures, these failures can lead to accuracy performance degradation and a lack of system reliability.

Therefore, this research proposes the development of the reference node placement techniques for wireless indoor positioning systems in multi-floor building using fingerprinting techniques, which can optimal placement of the reference nodes are installed inside the building and can work under either the fault-free scenario or the RN-failure scenarios. Furthermore, this research proposes the development of localization technique for wireless indoor positioning systems in multi-floor building based on fingerprinting techniques, which provide low computational complexity and can reliably/robustly identify the location on which the object is located under RN-failure scenarios. This is very useful for applications in various fields such as the medical, the industry, the manufacturing and the services.



School of Telecommunication Engineering

Academic Year 2016

Student's Signature_____

Advisor's Signature_____