

# ระบบเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายเพื่อใช้ติดตามยานพาหนะแบบเรียลไทม์

## RFID Sensor Network for Real-time Vehicle Tracking

### บทสรุปผู้บริหาร (Executive summary)

โครงการวิจัยฯ ภายใต้คณะโลจิสติกส์ และคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาได้พัฒนาโซลูชันในการติดตามยานพาหนะแบบเรียลไทม์โดยใช้เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายระบบ RFID (RFID sensor network) เป็นรายการของภูมิภาคอาเซียน โดยใช้ชื่อว่า “b-mov” เป็นเทคโนโลยีนวัตกรรมใหม่ โดยใช้อุปกรณ์ B-mov (หรือ Vehicle tag) ซึ่งติดตั้งอยู่ที่ยานพาหนะเป็นตัวส่งสัญญาณ และอุปกรณ์ B-base (หรือ RFID reader) ซึ่งติดตั้งอยู่ที่ตู้โทรศัพท์สาธารณะเป็นตัวรับสัญญาณ ระบบสามารถรองรับการใช้งานเมื่อมียานพาหนะจำนวนมากวิ่งผ่านสถานีข้อมูลตำแหน่งของยานพาหนะมีความถูกต้องและมีความน่าเชื่อถือสูง นอกจากนี้ ข้อมูลดังกล่าวยังสามารถนำมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนในการดำเนินการ (จัดตารางเวลาการทำงานและเส้นทางรถ) ให้กับบริษัทขนส่งมวลชนสาธารณะ และบริษัทขนส่งและกระจายสินค้า เราสามารถสรุปสาระสำคัญของโครงการได้ดังนี้

- ระบบ b-mov ยังไม่มีคู่แข่งโดยตรง มีความได้เปรียบในการเข้าสู่ตลาด (First mover advantage) นอกจากนี้ บริษัทยังสามารถผลักดันให้ระบบ b-mov เป็นโปรโตคอลมาตรฐานในระดับประเทศสำหรับการรับส่งข้อมูลระหว่างยานพาหนะและสถานีรับ เพื่อใช้ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆที่จะเกิดขึ้นตามมา อาทิเช่น **Car navigator** และ **Mobile devices** นอกจากนี้ ระบบ b-mov ยังเป็นการเปิดโอกาสให้กับธุรกิจอื่นในการพัฒนาโซลูชันต่อเนื่องให้มีความหลากหลายและสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งสร้างตลาดให้เข้มแข็ง และสามารถขยายกลุ่มลูกค้าเพิ่มมากขึ้น
- ระบบ b-mov สามารถนำมาทดแทน (หรือ Dominate) ระบบ GPS ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ทั้งในเรื่องประสิทธิภาพสามารถตอบสนองความต้องการใช้งานในเมืองหลวงขนาดใหญ่ที่มีสภาพการจราจรติดขัด ราคาค่าบริการ และค่าใช้จ่ายของระบบที่คุ้มค่ากว่า จึงเป็นโอกาสที่จะทำให้มีผู้ใช้บริการมากขึ้น
- ปัจจุบัน ยังไม่มีระบบ b-mov หรือเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย (RFID sensor network) มาใช้ในการติดตามยานพาหนะแบบเรียลไทม์ในประเทศไทย โซลูชันที่นำเสนอเป็นงาน R&D ต้องใช้เงินลงทุนสูงรวมทั้งต้องอาศัยหน่วยวิจัยที่เข้มแข็งและมีการพัฒนาทางด้านงานวิจัยอย่างต่อเนื่อง เอกชนเข้าสู่ตลาดได้ยาก

### ข้อบ่งชี้ความเป็นนวัตกรรม

โซลูชันที่นำเสนอคือ ระบบเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย (RFID sensor network) โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบ่งชี้วัตถุด้วยคลื่นความถี่วิทยุ (Radio Frequency Identification: RFID) ภายใต้ชื่อ “b-mov” ซึ่งอยู่ในรูปการให้บริการ (Service) ที่คิดค้น วิจัย และพัฒนา จากทีมวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพา ซึ่งมีคุณสมบัติเด่นดังนี้

- อุปกรณ์ B-mov ซึ่งติดตั้งอยู่ที่ยานพาหนะ สามารถส่งข้อมูลในแนวราบไปยังสถานีรับ B-base station ที่อยู่ข้างถนนได้ในระยะ 1- 250 เมตร
- ระบบ b-mov อาศัยคลื่นความถี่วิทยุ ที่สามารถส่งข้อมูลทะลุทะลวงสิ่งกีดขวาง ( อาทิเช่น รถประจำทางจอดซ้อนคัน) ซึ่งถูกออกแบบเป็นพิเศษให้เหมาะกับการใช้งานในสภาพการจราจรแออัด สภาพแวดล้อมในเขตเมืองหลวงขนาดใหญ่ และยังสามารถทำงานได้ดีในสภาพภูมิอากาศ ฝนตก พายุครีมี มีเมฆฝน มีตึกสูงรอบล้อม และยานพาหนะวิ่งได้ทางยกระดับ
- ระบบ b-mov มีโปรโตคอลที่ถูกออกแบบมาเพื่อป้องกันการชนกันระหว่างการรับส่งข้อมูล (Anti-collision protocols) ในกรณีที่มียานพาหนะจำนวนมาก (ที่ติดตั้งอุปกรณ์ B-mov) วิ่งผ่านสถานีรับ B-base station

รวมทั้งยังมีฟังก์ชัน Data acknowledgement เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือและประกันความถูกต้องในการรับส่งข้อมูล และระบบ Optimized data transmission เพื่อจัดสรรการใช้พลังงานและปริมาณข้อมูลที่ใช้ในการรับส่งระหว่างอุปกรณ์ B-mov และ B-base station อย่างมีประสิทธิภาพ โปรโตคอลดังกล่าวนี้ถูกออกแบบมาเป็นพิเศษเพื่อใช้สำหรับการติดตามยานพาหนะภายในเขตเมืองหลวงขนาดใหญ่ นอกจากนี้ การรับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ B-mov และ B-base จะผ่านกระบวนการเข้ารหัส และถอดรหัส (Data encryption) เพื่อรักษาความลับและความปลอดภัยของข้อมูล (Privacy)

- อุปกรณ์ B-mov (ที่ติดตั้งที่ยานพาหนะ) มีราคาถูกกว่าอุปกรณ์ติดตามยานพาหนะประเภท GPS 10-20 เท่า อย่างไรก็ตาม ระบบ b-mov เหมาะสำหรับการติดตามยานพาหนะที่วิ่งประจำเส้นทาง หรือภายในเครือข่ายของสถานีรับ B-base station ซึ่งแนวคิดของระบบการทำงานและโครงสร้างทางธุรกิจจะมีลักษณะคล้ายกับการให้บริการของระบบโทรศัพท์มือถือ
- ระบบ b-mov มีเสถียรภาพ และความน่าเชื่อถือในการรับส่งข้อมูล ลดปัญหาเรื่องการ Overload หรือช่องสัญญาณเต็ม เพราะข้อมูล Tracking data จากยานพาหนะจะถูกกระจายออกไปตามสถานีรับ B-base station ต่างๆ ซึ่งอาศัยตู้โทรศัพท์สาธารณะขององค์กรโทรศัพท์ (TOT) ที่อยู่ข้างทาง รวมทั้งสามารถรองรับการขยายตัวเมื่อมียานพาหนะที่ใช้งานเป็นจำนวนมาก
- ในกรณีที่ยานพาหนะที่ใช้บริการมีเป็นจำนวนมาก ค่าเช่าบริการ ADSL (ที่ตู้โทรศัพท์สาธารณะของ TOT) เพื่อใช้ในการส่งข้อมูลจาก B-base มายังศูนย์คอมพิวเตอร์แม่ข่าย จะถูกกว่าค่าเช่าบริการเครือข่ายไร้สาย GPRS (Air time) ของผู้ให้บริการโทรศัพท์มือถือมากกว่า 100 เท่า เนื่องจากค่าบริการ ADSL จะคิดต่อ B-base 1 จุด โดยไม่คำนึงถึงจำนวนยานพาหนะที่เพิ่มขึ้น

นอกจากนี้ระบบ **b-mov** ยังช่วยสนับสนุนนโยบายของรัฐบาลและสร้างประโยชน์ระดับประเทศ ดังนี้

- ลดการนำเข้าอุปกรณ์ติดตามยานพาหนะจากต่างประเทศ เพื่อให้คนไทยได้มีโอกาสใช้บริการ/ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูง ราคาประหยัด
- ซอฟต์แวร์แอปพลิเคชันที่ใช้ข้อมูลตำแหน่งยานพาหนะแบบเรียลไทม์ (เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฮาร์ดแวร์ มิดเดิลแวร์ และซอฟต์แวร์แบบบูรณาการ) เพื่อช่วยในการตัดสินใจในการเดินทาง การจัดเส้นทางและตารางการทำงานของยานพาหนะเพื่อใช้ในการขนส่งและการกระจายสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพด้วยต้นทุนต่ำที่สุด (Real-time vehicle routing and scheduling optimization) ลดการสูญเสียทางด้านพลังงานของประเทศ
- เพิ่มความปลอดภัยให้ผู้โดยสาร ผู้ใช้รถใช้ถนน ลดอุบัติเหตุ อาทิเช่น โดยประยุกต์ใช้ในการติดตามและควบคุมความเร็วของรถประจำทางสาธารณะ และรถบรรทุกขนส่งสินค้าอันตราย
- ทำให้มีการพัฒนาธุรกิจต่อเนื่อง (ในหัวข้อ x.x.x – x.x.x) สร้างโอกาสทางธุรกิจใหม่ๆให้กับคนไทย



**รูปที่ 1 ลักษณะภายนอกของอุปกรณ์ B-mov และ B-base**

#### การให้บริการ

โครงการฯ ได้วางแผนการให้บริการ 4 ระยะคือ

- ระยะที่ 1 การให้บริการเฉพาะภายในกรุงเทพฯ โดยตั้งเป้าหมายในการติดตั้งสถานี B-base station จำนวน 500 จุด
- ระยะที่ 2 การให้บริการระหว่างคลังสินค้า/ เทอร์มินัล หรือในจังหวัดที่สำคัญ
- ระยะที่ 3 การให้บริการครอบคลุมทั่วประเทศ และ
- ระยะที่ 4 การให้บริการในต่างประเทศ “สู่ตลาดโลก”

#### แนวคิดการขยายตลาดในอนาคต

การขยายผลประโยชน์ในธุรกิจต่อเนื่อง ได้แก่

- การประยุกต์ใช้ระบบ b-mov ในลักษณะ Non-stop vehicle flow สำหรับการเก็บค่าผ่านทางหลวง (eToll)/ ประตูทางเข้าท่าเรือ บริษัทรถบรรทุกขนส่งสินค้าระหว่างโรงงาน/คลังสินค้า
- การขายข้อมูล Tracking data ที่ได้จากระบบ b-mov เพื่อนำไปใช้ในการประมวลผลหาระยะเวลาในการเดินทางระหว่าง 2 จุดใดๆ (Processed Origin-Destination Travel Time) ในกรุงเทพฯ กลุ่มลูกค้าเป้าหมายคือ หน่วยงานราชการที่ต้องการใช้ข้อมูลการเดินทาง/ จราจรในใช้ในการปฏิบัติการหรือวางแผนเชิงนโยบาย ได้แก่ สทช. กทม. กรมการขนส่งทางบก และกระทรวงคมนาคม และกลุ่มบริษัทเอกชนต่างๆที่มีความสนใจในการนำข้อมูลการเดินทางแบบเรียลไทม์ไปพัฒนาซอฟต์แวร์แอปพลิเคชันในธุรกิจต่อเนื่อง เพื่อทำให้เกิดการขยายตลาด และสร้างความเข้มแข็งในวงจรธุรกิจ
- การขายข้อมูลการเดินทาง (Origin-Destination Trips) ให้กับธุรกิจเกี่ยวเนื่อง อาทิเช่น ร้านค้า ห้างสรรพสินค้า ศูนย์คอมเพล็กซ์ สถานีบริการปั๊มแก๊ส น้ำมัน ฯลฯ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์เลือกทำเลที่ตั้งกลุ่มลูกค้า และวางแผนด้านการตลาด
- การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับระบบการจัดตารางเวลาและจัดเส้นทางรถขนส่งสินค้าในเขตเมือง เช่น บริษัท 7-eleven บริษัทขนส่งและกระจายสินค้าต่างๆ
- การพัฒนาแอปพลิเคชันการหาเส้นทางที่ใช้ระยะเวลาเดินทางสั้นที่สุด อาจแสดงข้อมูลในอุปกรณ์นำทางในรถยนต์ (Car navigator) หรือใช้ในรถพยาบาลเพื่อขนส่งผู้ป่วยฉุกเฉิน

- การประยุกต์ใช้ระบบ b-mov ในเรื่องความปลอดภัย การป้องกันการโจรกรรมรถยนต์ และติดตามรถยนต์ที่ถูกขโมย

#### การขยายผลประโยชน์ในธุรกิจเสริม

- เนื่องจากอุปกรณ์ B-base ที่ฝังอยู่ในตู้โทรศัพท์สาธารณะ (หรือติดตั้งตามสถานที่สำคัญต่างๆ) มีโมดูล ADSL Router อยู่ในตัว ดังนั้นจึงสามารถให้บริการการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย ในลักษณะเดียวกับจุด Hot spot ในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตด้วย WiFi เน้นกลุ่มลูกค้าที่เป็นบริษัทเอกชน อาทิเช่น บริษัทโทรศัพท์มือถือ บริษัทพัฒนาซอฟต์แวร์มือถือ และบริษัท Media ต่างๆ เพื่อสร้างธุรกิจต่อเนื่อง โดยจะขายเป็นโซลูชันหรือบริการเสริมให้กับผู้ใช้โทรศัพท์มือถือหรือ PDA, Pocket PC ที่มีโมดูล WiFi ที่ยื่นหรือรถประจำทางอยู่ตามป้ายต่างๆ รวมทั้งกลุ่มผู้เดินทางเท้าและผู้ขับขี่รถยนต์ ที่ขับผ่านสถานี B-base ในสภาพการจราจรติดขัด ในการให้บริการข้อมูลที่สำคัญต่างๆเกี่ยวกับสถานที่นั้นๆ เช่น สายรถประจำทางที่วิ่งผ่าน, ข้อมูลการจราจร, เหตุการณ์หรืองานสำคัญ (ในเชิงประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยว) ที่เกิดขึ้นรอบๆสถานี ในลักษณะ **Location-based information**