



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การจัดตั้งห้องปฏิบัติการวิจัยระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ Establishment of Intelligent Electronic System Research Laboratory

เสนอต่อฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

TNI

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมล แสนอู๋

หัวหน้าห้องปฏิบัติการวิจัยระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

อาจารย์ประจำหลักสูตรวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และปัญญาโทสาขาเทคโนโลยีวิศวกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

พุทธศักราช 2557

บทคัดย่อ

ห้องปฏิบัติการวิจัยระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ได้จัดตั้งขึ้น เพื่อผลิตผลงานวิจัยในรูปแบบรายงานการวิจัยในวารสารและที่ประชุมวิชาการนานาชาติด้านวิศวกรรมไฟฟ้า สื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง และเพื่อจัดทำกรปฏิบัติการและคู่มือด้านระบบและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูงด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้ยังเพื่อเพื่อบูรณาการในการเรียนการสอนระดับปริญญาโทสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรม ระดับปริญญาตรีสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และวิศวกรรมไฟฟ้า อีกทั้งเตรียมพร้อมการบริการวิชาการแก่ภาคอุตสาหกรรมด้านการให้คำปรึกษาหรือการออกแบบระบบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสร้างนวัตกรรมใหม่

ในส่วนของการวิจัยได้มุ่งเน้นการศึกษาระบบพลวัตที่ไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear Dynamics) รวมทั้งเป็นระบบอัจฉริยะ (Intelligence) สามารถเรียนรู้จดจำ (Recognition) และสามารถปรับตัวเอง (Adaptive) ซึ่งส่งผลให้สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานในรูปแบบของระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System) และเหมาะสมต่อการพัฒนาบนเทคโนโลยีทรานซิสเตอร์ขนาดเล็กได้เป็นอย่างดี ซึ่งองค์ความรู้ประกอบการศึกษาออกแบบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบอัจฉริยะดังกล่าวประกอบด้วย ทฤษฎีความไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear Theory) ทฤษฎีความอลวน (Chaos Theory) ทฤษฎีโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network) ทฤษฎีระบบควบคุม (Control Theory) และองค์ความรู้ด้านการออกแบบระบบและวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยเทคโนโลยีซีมอส รวมทั้งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีไมโครคอนโทรลเลอร์และบอร์ดเอฟพีจีเอ

ผลการดำเนินงานที่ผ่านมาสามารถประสบความสำเร็จเป็นอย่างดีทั้งทางด้านการเรียนการสอนในระดับปริญญาโทและปริญญาตรีในหลายรุ่นซึ่งนักศึกษาสามารถจบภายใน 2 ปี และมีผลงานตีพิมพ์ในระดับนานาชาติทั้งสิ้น ในส่วนของผลงานวิจัยนั้น ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะสามารถผลิตวารสารวิชาการในระดับนานาชาติและเอกสารประกอบการประชุมในที่ประชุมนานาชาติรวมทั้งสิ้นเกือบ 43 ฉบับ ซึ่งบรรลุเป้าหมายของวัตถุประสงค์และเจตนารมณ์ในการจัดตั้ง นอกจากนี้ยังได้ปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานไม่ว่าจะเป็นโต๊ะปฏิบัติการระบบอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน ระบบคอมพิวเตอร์ความเร็วสูง ห้องประชุมสัมมนา ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิจัยและการเรียนการสอน นอกจากนี้ห้องปฏิบัติการวิจัยระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะยังเป็นสถานที่เยี่ยมชมของอาจารย์และนักวิจัยชาวต่างชาติเรื่อยมา ซึ่งได้สร้างชื่อเสียงแก่สถาบันเป็นอย่างดี

สารบัญ

รายการ	หน้า
บทคัดย่อ	2
สารบัญ	3
ที่มาและความสำคัญ	4
วัตถุประสงค์ของการจัดตั้งห้องปฏิบัติการวิจัยระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ	5
ยุทธศาสตร์ของการวิจัยของห้องปฏิบัติการวิจัยระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ	6
ผลการดำเนินการด้านการเรียนการสอน	9
ผลการดำเนินการด้านการวิจัย	16
ผลการดำเนินการด้านการจัดสร้างโครงสร้างพื้นฐาน	21
ผลการดำเนินการด้านความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ	28
รางวัลที่ได้รับ	32
สรุปผลการดำเนินการ	33
ภาคผนวกที่ 1 เอกสารแนะนำห้องปฏิบัติการวิจัยระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ	34
ภาคผนวกที่ 2 ผลงานวิจัย	41

1. ที่มาและความสำคัญ

ด้วยมโนทัศน์ใหม่ของการออกแบบนวัตกรรมระบบและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในงานวิจัยและการประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรมในปัจจุบัน ได้เปลี่ยนผ่านจากมุมมองของระบบที่เป็นเชิงเส้นและตายตัว (Deterministic and Linear Systems) เข้าสู่ระบบพลวัตที่ไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear Dynamics) รวมทั้งเป็นระบบอัจฉริยะ (Intelligence) สามารถเรียนรู้จดจำ (Recognition) และสามารถปรับตัวเอง (Adaptive) ซึ่งส่งผลให้สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานในรูปแบบของระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System) และเหมาะสมต่อการพัฒนาบนเทคโนโลยีทรานซิสเตอร์ขนาดเล็กได้เป็นอย่างดี ซึ่งองค์ความรู้ประกอบการศึกษาออกแบบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบอัจฉริยะดังกล่าวประกอบด้วย ทฤษฎีความไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear Theory) ทฤษฎีความอลวน (Chaos Theory) ทฤษฎีโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network) ทฤษฎีระบบควบคุม (Control Theory) และองค์ความรู้ด้านการออกแบบระบบและวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยเทคโนโลยีซีมอส รวมทั้งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีไมโครคอนโทรลเลอร์และบอร์ดเอฟพีจีเอ โดยตัวอย่างเบื้องต้นของการประยุกต์ใช้งานได้จริงแล้ว ได้แก่ ระบบควบคุมพลังงานในตึกแบบฉลาด ระบบการสื่อสารความปลอดภัยสูง และระบบอิเล็กทรอนิกส์ทางการแพทย์อัจฉริยะ ดังนั้นการออกแบบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบอัจฉริยะ จึงเป็นหัวข้อวิจัยที่กำลังเป็นที่สนใจอย่างแพร่หลาย โดยจะเห็นว่าสัดส่วนของผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในฐานข้อมูลมีจำนวนค่อนข้างมากเนื่องจากมีทิศทางในการพัฒนาหัวข้อใหม่ๆและเป็นที่สนใจของบริษัทต่างๆ เพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีเกิดใหม่สำหรับโอกาสในธุรกิจในอนาคต สำหรับในประเทศไทยนั้นพบว่ามีการจัดตั้งหน่วยวิจัยระบบอัจฉริยะขึ้นในหลายมหาวิทยาลัย ซึ่งมุ่งเน้นด้านการออกแบบระบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับระบบพลวัต และการประยุกต์ใช้สำหรับเทคโนโลยีเฉพาะด้าน เช่น ระบบการส่งสัญญาณเตือนภัยแบบอัจฉริยะ ระบบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการจราจรอัจฉริยะ เป็นต้น

สืบเนื่องจาก ดร.วิมล แสนอ๋ม ได้มีโอกาสสร้างความร่วมมือทางวิชาการกับ ศ.เกียรติคุณ ดร.จูเลียน คลินท์ สปอร์ต จากมหาวิทยาลัยวิสคอนซิน ประเทศสหรัฐอเมริกา และ รศ.ดร.บรรลือ ศรีสุขชินวงศ์ จากสถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เพื่อแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ด้านการวิเคราะห์แบบจำลองระบบพลวัตด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ขั้นสูง นอกจากนี้ยังได้รับความอนุเคราะห์ด้านการออกแบบไมโครชิพเพื่อประโยชน์สำหรับการศึกษา จาก ศ.ดร.ทาชิบานะ มาซาโยชิ จากมหาวิทยาลัยโคชิ ประเทศญี่ปุ่น โดยในปีการศึกษา 1/2554 สามารถผลิตรายงานการวิจัยในวารสารวิชาการนานาชาติจำนวน 1 ฉบับ และรายงานการประชุมวิชาการระดับนานาชาติอีก 3 ฉบับ ในประเทศไทย ญี่ปุ่นและมัลดีฟส์ ซึ่งสะท้อนถึงพื้นฐานความพร้อมของในการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการวิจัยระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะทั้งด้านการองค์ความรู้และความร่วมมือทางวิชาการเป็นอย่างดี อนึ่ง ดร.วิมล แสนอ๋ม ได้เป็นส่วนหนึ่งของคณาจารย์ผู้สอนหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรม ซึ่งมีนักศึกษาปริญญาโทรุ่นที่ 1 ซึ่งจะได้ดำเนินงานวิจัยในหัวข้อของระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ดังนั้นจึงมีความพร้อมด้านนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่จะร่วมดำเนินการวิจัยขั้นสูงต่อไป นอกจากนี้ อ.ประเวศน์ เอื้อตรงจิตต์ ได้มี

ความสนใจในการออกแบบระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเช่นเดียวกัน ที่เน้นด้านระบบเซ็นเซอร์และระบบไมโครโพรเซสเซอร์ สำหรับระบบสมองกลฝังตัว สำหรับงานด้านการออกแบบหุ่นยนต์ โดยในภาคการศึกษาที่ผ่านมาได้เป็นที่ปรึกษากลุ่มนักศึกษาสำหรับการแข่งขันทางวิชาการหลายรายการ เช่น TESA, RoboCon, Rescue Robot ซึ่งการจัดตั้งห้องปฏิบัติการวิจัยระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ จะสามารถเป็นศูนย์กลางในการบูรณาการกิจกรรมนักศึกษาเข้ากับงานวิจัยได้เป็นอย่างดี

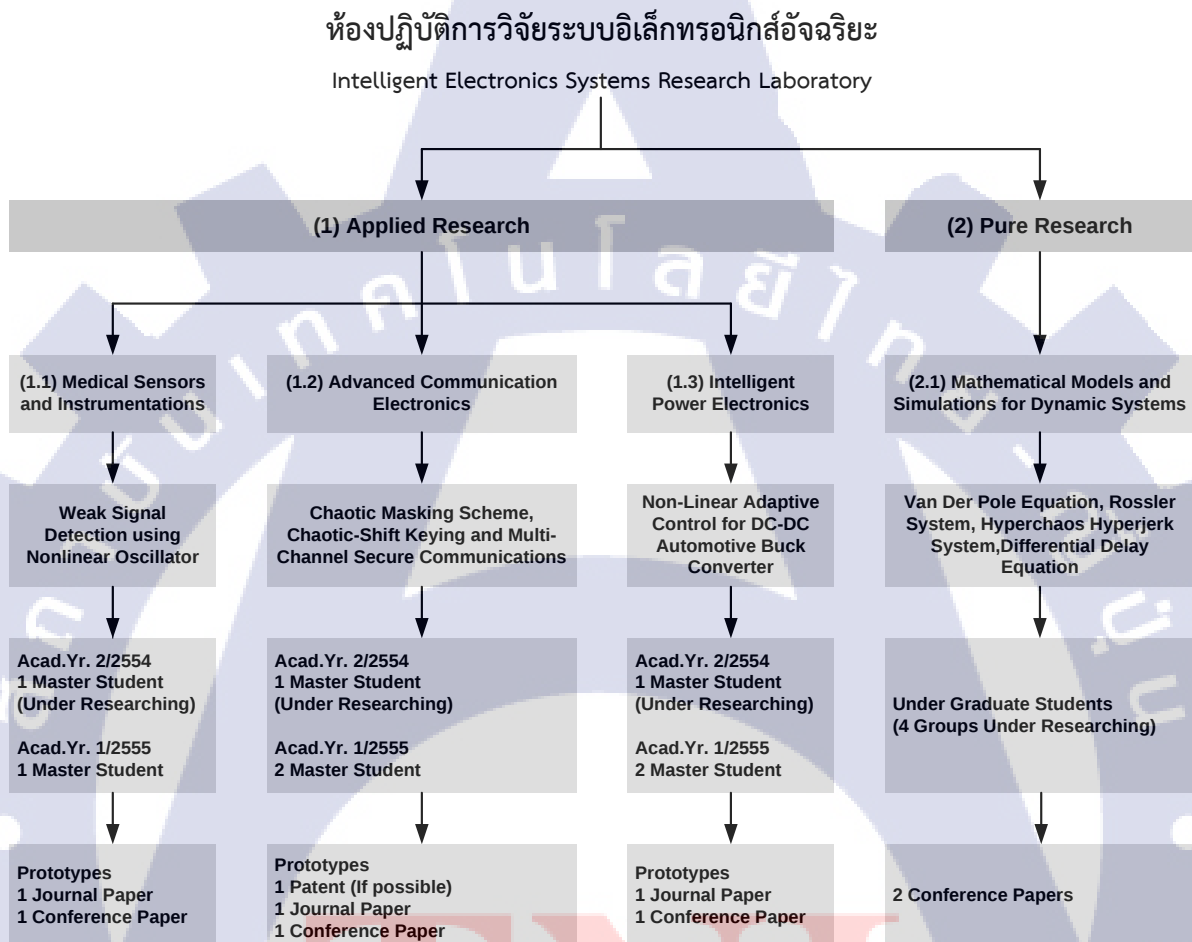
ดังนั้นการจัดตั้งห้องปฏิบัติการวิจัยอุปกรณ์และระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะนี้ จึงสามารถสนับสนุนการพัฒนาการวิจัยและการเรียนการสอนของสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ในสามด้านหลัก โดยประการแรกคือ มีสร้างห้องปฏิบัติการวิจัยขั้นสูงด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อันจะส่งผลให้มีการผลิตผลงานวิจัยในรูปแบบรายงานการวิจัย วารสารทางวิชาการ และการจดสิทธิบัตรนวัตกรรมใหม่ในอนาคต ประการที่สอง คือมีการบูรณาการองค์ความรู้ใหม่และทักษะทางปฏิบัติการเชิงเทคโนโลยีในการเรียนการสอนทั้งโปรแกรมวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และโปรแกรมวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าที่กำลังจะเปิดในอนาคตอันใกล้ ประการสุดท้าย คือสามารถรับบริการทางวิชาการให้กับภาคอุตสาหกรรม ทั้งในเชิงการให้คำปรึกษาหรือการออกแบบระบบอิเล็กทรอนิกส์ใหม่ๆ ต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการจัดตั้งห้องปฏิบัติการวิจัยระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

- 2.1 เพื่อจัดตั้งห้องปฏิบัติการวิจัยอุปกรณ์และระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
- 2.2 เพื่อผลิตผลงานวิจัยในรูปแบบรายงานการวิจัยในวารสารและที่ประชุมวิชาการนานาชาติด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์กำลัง
- 2.3 เพื่อจัดทำปฏิบัติการและคู่มือด้านระบบและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูงด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อบูรณาการในการเรียนการสอนระดับปริญญาโทสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรม ระดับปริญญาตรีสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และวิศวกรรมไฟฟ้า
- 2.4 เพื่อเตรียมพร้อมการบริการวิชาการแก่ภาคอุตสาหกรรมด้านการให้คำปรึกษาหรือการออกแบบระบบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสร้างนวัตกรรมใหม่

3. ยุทธศาสตร์ของการวิจัยของห้องปฏิบัติการวิจัยระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

การจัดตั้งห้องปฏิบัติการวิจัยระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะมุ่งเน้นการสร้างยุทธศาสตร์ในสองกลุ่มหลัก ได้แก่ กลุ่มงานวิจัยพื้นฐานและกลุ่มงานวิจัยประยุกต์ โดยมีรายละเอียดของขอบเขตของหัวข้องานวิจัยและองค์ประกอบอื่นดังแสดงในรูปที่ 1 ดังนี้



รูปที่ 1 แผนภาพสรุปยุทธศาสตร์และขอบเขตของหัวข้อการวิจัย

3.1 กลุ่มงานวิจัยด้านเซ็นเซอร์ตรวจจับและอุปกรณ์วัด (Sensors and Instrumentations)

งานวิจัยหัวข้อนี้มีขอบเขตการศึกษาการตรวจจับสัญญาณที่มีขนาดเล็กมากและมีสัญญาณรบกวนสูง ด้วยการใช้วงจรกำเนิดสัญญาณอลวนแบบดัดแปลง โดยเทคนิคใหม่ที่กำลังศึกษาคือการประเมินค่าพารามิเตอร์ลิอาปูนอฟของการไถเวอร์สในโดเมนเวลา ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้วัดระดับการสั่นสะเทือนและตรวจสอบความเสียหายของเครื่องจักรกล รวมถึงการตรวจสอบสัญญาณขนาดเล็กจากร่างกายของมนุษย์ จุดเด่นของงานวิจัยหัวข้อนี้เป็นเทคนิคทางคณิตศาสตร์แบบใหม่ที่สามารถสร้างวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีราคาถูกลงมาก เมื่อเทียบกับ

ระบบเดิมซึ่งใช้วงจรกรองสัญญาณหรือวงจรขยายแบบลือกอิน ผลลัพธ์ที่คาดหวังจากหัวข้อวิจัยนี้คือ การสร้างอุปกรณ์ตรวจจับแบบ รายงานการวิจัยในวารสารวิชาการหนึ่งฉบับ และรายงานการวิจัยในที่ประชุมวิชาการหนึ่งฉบับ โดยในภาคการศึกษา 2/2554 ในปัจจุบันมีนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรม จำนวนหนึ่งคนที่กำลังค้นคว้าวิจัย และคาดว่าจะสามารถเสนอหัวข้อนี้แก่นักศึกษาระดับปริญญาโท ได้อีกหนึ่งคนในภาคการศึกษา 1/2555

3.2 กลุ่มงานวิจัยด้านอิเล็กทรอนิกส์สื่อสารขั้นสูง (Advanced Communication Electronics)

งานวิจัยหัวข้อนี้มีขอบเขตในการศึกษาการนำเอาระบบอลวนมาเข้ารหัสร่วมกับสัญญาณข้อมูล (Chaotic Masking) และการมอดูเลตแบบเคออสชิฟต์คีย์อิง (Chaos-Shift Keying) เพื่อการสื่อสารแบบปลอดภัย นอกจากนี้ยังมีการศึกษาระบบการเข้ารหัสแบบหลายช่องทางเพื่อเพิ่มความเร็วในการส่งข้อมูลอีกด้วย หัวข้อวิจัยนี้ค่อนข้างใหม่มากและมีแนวโน้มในการพัฒนาการสื่อสารแบบปลอดภัยสำหรับระบบทหารอีกด้วย ซึ่งขอบเขตของการวิจัยได้รวมทั้งการออกแบบระบบใหม่ด้วยคณิตศาสตร์และการสร้างอุปกรณ์ต้นแบบ ผลลัพธ์ที่คาดหวังจากหัวข้อวิจัยนี้คือ การจดลิขสิทธิ์นวัตกรรมการสื่อสารแบบปลอดภัย รายงานการวิจัยในวารสารวิชาการหนึ่งฉบับ และรายงานการวิจัยในที่ประชุมวิชาการหนึ่งฉบับ โดยในภาคการศึกษา 2/2554 ในปัจจุบันมีนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรม จำนวนหนึ่งคนที่กำลังค้นคว้าวิจัย และคาดว่าจะสามารถเสนอหัวข้อนี้แก่นักศึกษาระดับปริญญาโท ได้อีกสองคนในภาคการศึกษา 1/2555

3.3 กลุ่มงานวิจัยด้านอิเล็กทรอนิกส์กำลังอัจฉริยะ (Intelligent Power Electronics)

งานวิจัยหัวข้อนี้มีขอบเขตในการศึกษาออกแบบวงจรเปลี่ยนพลังงานแบบสัญญาณไฟฟ้ากระแสตรง (DC-DC Bulk Converter) ขนาด 42V เป็น 12V สำหรับการใช้งานในระบบรถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งจะมุ่งเน้นในการสร้างวงจรควบคุมแบบฉลาดในการลดการกระเพื่อมของไฟฟ้ากระแสตรง และลดการเกิดปัญหาความไม่มีเสถียรภาพอีกด้วย โดยเทคนิคที่ใช้คือการควบคุมด้วยระบบควบคุมป้อนกลับแบบไม่เป็นเชิงเส้นและโครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งสามารถนำประยุกต์ใช้ได้กับระบบรถยนต์อัจฉริยะในอนาคตได้ ผลลัพธ์ที่คาดหวังจากหัวข้อวิจัยนี้คือ รายงานการวิจัยในวารสารวิชาการหนึ่งฉบับ และรายงานการวิจัยในที่ประชุมวิชาการหนึ่งฉบับ โดยในภาคการศึกษา 2/2554 ในปัจจุบันมีนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรม จำนวนหนึ่งคนที่กำลังค้นคว้าวิจัย และคาดว่าจะสามารถเสนอหัวข้อนี้แก่นักศึกษาระดับปริญญาโท ได้อีกหนึ่งคนในภาคการศึกษา 1/2555

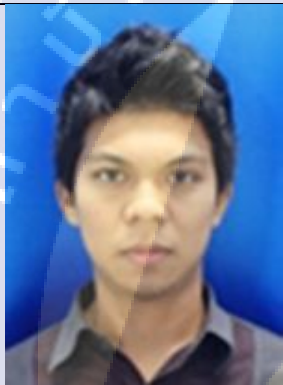
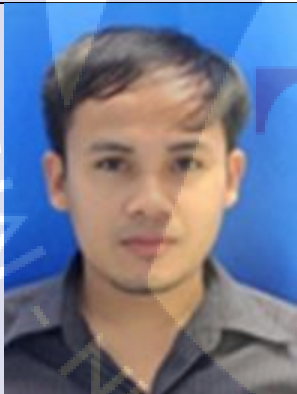
3.4 กลุ่มงานวิจัยด้านแบบจำลองคณิตศาสตร์ของระบบพลวัต (Mathematical Models of Dynamic Systems)

งานวิจัยหัวข้อนี้มีขอบเขตในการศึกษาวิจัยแบบพื้นฐานของพฤติกรรมและคุณสมบัติของระบบพลวัตด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์และฟิสิกส์ รวมทั้งการจำลองการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ความเร็วสูงซึ่งปัจจุบันมุ่งเน้นศึกษาวิเคราะห์การไหลวนแบบไร้ระเบียบของระบบลมสุริยะในระดับชั้นแมกนีโตสเฟียร์ และศึกษาระบบการแบ่งตัวของเซลล์ไวรัสเอดส์และการตอบสนองของเม็ดเลือดขาว และในอนาคตจะนำมาศึกษา ระบบพลวัตของการใช้พลังงานในตึกอีกด้วย จุดเด่นของงานวิจัยดังกล่าวคือสามารถนำเอาองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และฟิสิกส์มาแสดงภาพที่เป็นรูปธรรมในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ รวมทั้งได้นำมาเป็นหัวข้อศึกษาวิจัยของนักศึกษาระดับปริญญาตรีได้อีกด้วย ปัจจุบันผลการค้นคว้าวิจัยระบบการแบ่งตัวของเซลล์ไวรัสเอดส์และการตอบสนองของเม็ดเลือดขาวกำลังพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารวิชาการนานาชาติด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์อีกด้วย ผลลัพธ์ที่คาดหวังจากหัวข้อวิจัยนี้คือ รายงานการวิจัยในวารสารวิชาการหนึ่งฉบับ และรายงานการวิจัยในที่ประชุมวิชาการหนึ่งฉบับ โดยไม่ได้มีการเสนอหัวข้อนี้แก่นักศึกษาปริญญาโท

4. ผลการดำเนินการด้านการเรียนการสอน

ผลการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาปริญญาโทหลักสูตรเทคโนโลยีวิศวกรรมและนักศึกษาปริญญา
นิพนธ์ในหลายสาขาซึ่งสรุปได้ในตารางต่อไปนี้

4.1 นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรม รุ่นที่ 1

	นายณัฐวัฒน์ คุภพิพัฒน์ กลุ่มวิจัย : ระบบควบคุมย้อนกลับและอิเล็กทรอนิกส์กำลังสำหรับพลังงานทางเลือก หัวข้องานวิจัย: การออกแบบเสถียรภาพแบบไม่เป็นเชิงเส้นและระบบควบคุมในวงจรแปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า (The Design of Nonlinear Stability and Control in Automotive Switching DC-DC Power Converters)
	นายจิรเมธ นามิ กลุ่มวิจัย : ระบบอิเล็กทรอนิกส์ไม่เป็นเชิงเส้นและสมองกลฝังตัว หัวข้องานวิจัย : การพัฒนาแบบจำลองลอว์นแบบตึงและการประยุกต์ในระบบตรวจจับสัญญาณมีคาบภายใต้สัญญาณรบกวนสูง (The Development of Nonautonomous Duffing-Type Chaotic Oscillators and Its Application to Weak Periodic Signal Detection System)
	นายสุระ ลาภทวี กลุ่มวิจัย : ระบบสื่อสารปลอดภัยและเทคโนโลยีโครงข่าย หัวข้องานวิจัย: การพัฒนาวงจรกำเนิดสัญญาณลอว์นแบบเจอร์คและการประยุกต์ใช้ในการซิงโครไนซ์ในระบบสื่อสารปลอดภัยแบบเคลือบสัญญาณลอว์น (The Development of Chaotic Jerk Oscillator and Its Application to Synchronization in Chaotic-Masking Secure Communications)

4.2 นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรม รุ่นที่ 2

	นายสมศักดิ์ ไทยเจริญ กลุ่มวิจัย : ระบบควบคุมป้อนกลับและอิเล็กทรอนิกส์กำลังสำหรับพลังงานทางเลือก หัวข้องานวิจัย : การออกแบบระบบควบคุมอุณหภูมิอัจฉริยะด้วยเซ็นเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิหลายตำแหน่งและตัวควบคุมแบบพีไอดีร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียม (The Design of an Intelligent Temperature Control System through Multi-temperature Sensors and PID Controller Integrated with Artificial Neural Network)
	นายสมยศ แฉะห้วง กลุ่มวิจัย : การประมวลสัญญาณและวิเคราะห์ระบบขั้นสูง หัวข้อวิจัย : ระบบตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงอุตสาหกรรมแบบเรียลไทม์ด้วยโครงข่ายประสาทเทียม (Real-Time Industrial Information Monitoring and Diagnostic System using Artificial Neural Networks)
	พันจ่าตรีจักรพงษ์ เมฆพิก กลุ่มวิจัย : ระบบควบคุมป้อนกลับและอิเล็กทรอนิกส์กำลังสำหรับพลังงานทางเลือก หัวข้อวิจัย : การออกแบบระบบควบคุมด้วยโครงข่ายประสาทเทียมในวงจรแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงแบบบัสชนิดอินเวอร์ตลิฟเพื่อติดตามกำลังสูงสุดสำหรับระบบพลังงานแสงอาทิตย์ (The Design of Artificial Neural Network Control System for Maximum Power Point Tracking in an Interleave DC-DC Boost Converter for Solar Power Systems)

	นายเชาว์นิต เมฆฉา กลุ่มวิจัย : ระบบเซ็นเซอร์ หัวข้อวิจัย : ระบบตรวจจับความผิดปกติภายในระบบระบายความร้อนด้วยน้ำแบบเรียลไทม์โดยใช้เซ็นเซอร์อะคูสติกแบบไร้สายผ่านการประมวลผลสัญญาณด้วยโครงข่ายประสาทเทียม (A Real-Time Fault Diagnosis of Closed-Loop Cooling System using Wireless Acoustic Emission Sensors with Artificial Neural Network Data Analysis)
---	---

4.3 นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรม รุ่นที่ 3

	นายสามารถ ท่วมพุฒา หัวข้อวิจัย : การพัฒนาเครื่องแบ่งสารเภสัชรังสีแบบกึ่งอัตโนมัติด้วยการประมวลผลภาพวิดีโอแบบเวลาจริง (The Development of Semi-Automated Radiopharmaceutical Dispenser using Real-Time Video Processing)
--	--

4.4 นักศึกษาปริญญาตรี โครงการปริญญานิพนธ์

	นายชัยไชย วรรณบูรณ์ กลุ่มวิจัย : ระบบควบคุมป้อนกลับและอิเล็กทรอนิกส์กำลังสำหรับพลังงานทางเลือก หัวข้องานวิจัย : ระบบควบคุมกำลังไฟฟ้าในวงจรแปลงผันไฟฟ้าแบบบูสจากเซลล์พลังงานแสงอาทิตย์ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม (A Power Control System in DC-DC Boost Converter Integrated with Photovoltaic Arrays using Optimized Back Propagation Artificial Neural Network)
---	--

	นายณัฐกิตต์ จิตรเอื้อตระกูล กลุ่มวิจัย : ระบบควบคุมป้อนกลับและอิเล็กทรอนิกส์กำลังสำหรับพลังงานทางเลือก หัวข้องานวิจัย : ระบบควบคุมกำลังไฟฟ้าในวงจรแปลงผันไฟฟ้าแบบบูสจากเซลล์พลังงานแสงอาทิตย์ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม (A Power Control System in DC-DC Boost Converter Integrated with Photovoltaic Arrays using Optimized Back Propagation Artificial Neural Network)
	นายปญญา เกตุทอง กลุ่มวิจัย : แบบจำลองคณิตศาสตร์ขั้นสูงของระบบอลวนและโครงข่ายประสาทเทียม หัวข้องานวิจัย : ระบบสร้างบิตสุ่มแท้แบบฮาร์ดแวร์จากวงจรกำเนิดสัญญาณอลวนที่มีโครงข่ายแบบโครงข่ายตัวเก็บประจุและตัวต้านทานขนาดเล็กมาก (A Power Control System in DC-DC Boost Converter Integrated with Photovoltaic Arrays using Optimized Back Propagation Artificial Neural Network)
	นายศรัณย์ มากสวนปาน กลุ่มวิจัย : การประมวลผลภาพดิจิทัล การรู้จำ การจำแนกและการเข้ารหัส หัวข้องานวิจัย : เทคนิคการเข้ารหัสลับภาพดิจิทัลอย่างง่ายแต่ซับซ้อนด้วยการใช้สมการเชิงอนุพันธ์หน่วงเวลาแบบหลายม้วนอลวน (A New Simple Digital Image Cryptography Technique Based on Multi-Scroll Chaotic Delay Differential Equation)
	นายธนาต วีระวัฒนาพงษ์ กลุ่มวิจัย : กระบบสื่อสารปลอดภัยและเทคโนโลยีโครงข่าย หัวข้องานวิจัย : โหนดเอ็นดีดีโมเดลแบบใหม่ซึ่งเคลื่อนที่แบบสุ่มมีแบบแผนด้วยการใช้แมปลอจิสติกส์สำหรับโครงข่ายเฉพาะกิจไร้สาย (A New Deterministic Node Mobility Model using Logistic Map for Mobile Ad Hoc Wireless)

	นางสาวสมพร ไตรปาน กลุ่มวิจัย : การประมวลสัญญาณและวิเคราะห์ระบบขั้นสูง หัวข้องานวิจัย : การศึกษากลไกการก่อรูปตัวดึงดูดในปริภูมิสถานะของระบบพลวัตการเงินด้วยระบบควบคุมแบบพารามิเตอร์คงที่ (The Investigation of Attractor Mechanisms in Chaotic Financial System Through Constant Controllers)
	นายสมชาติ หงษ์กัลล กลุ่มวิจัย : ระบบอิเล็กทรอนิกส์ไม่เป็นเชิงเส้นและสมองกลฝังตัว หัวข้องานวิจัย : การพัฒนาเครื่องมือผสมของเหลวในอุตสาหกรรมต้นทุนต่ำด้วยเทคนิคการควบคุมมอเตอร์แบบพัลส์วidthมอดดูเลชั่นจากสัญญาณอลวน (The Development of Cost-Effective Industrial Liquid Mixer using Chaotic Pulse Width Modulation Motor Control)
	นายภูริช หิรัญ กลุ่มวิจัย : การประมวลสัญญาณและวิเคราะห์ระบบขั้นสูง หัวข้องานวิจัย : การพัฒนาระบบทำนายข้อมูลอนุกรมเวลาแบบไม่เป็นเชิงเส้นในระบบเศรษฐศาสตร์ด้วยสมการเชิงอนุพันธ์หน่วงเวลา (The Development of Prediction System for Economic Nonlinear Time Series Using Delay Differential Equation)
	นางสาววันกิ มูลฐิ กลุ่มวิจัย : การเข้ารหัสลับ หัวข้อวิจัย : การเข้ารหัสลับข้อมูลโดยใช้เซลล์ลูลาร์อัตโนมัติมาดราวมกับระบบอลวน (Data Encryption Scheme using Cellular Automata Sequences with Chaotic System)

	นายอะหมัด ตามาอู กลุ่มวิจัย : พลังงานทางเลือก หัวข้อวิจัย : ระบบตรวจสอบกังหันไฟฟ้าแบบเรียลไทม์ผ่านอินเทอร์เน็ตสำหรับโซลาร์เซลล์ (The design of real-time internet-based monitoring system for solar power system)
---	---

4.5 นักศึกษาปริญญาโท โครงการห้าปีสองปริญญา (5Y2D)

	นายทศพร จันทนชัย กลุ่มวิจัย : ระบบควบคุมป้อนกลับและอิเล็กทรอนิกส์กำลังสำหรับพลังงานทางเลือก หัวข้องานวิจัย : การพัฒนาระบบควบคุมอัจฉริยะสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานลมด้วยเทคนิคการผสมผสานตรรกศาสตร์คลุมเคลือและ โครงข่ายประสาทเทียม (The Development of a Hybrid Intelligent Controller in Wind Energy Generator Systems using Fuzzy Logic and Neural Network)
	นายชโนภาส ว่องพิบูลย์ กลุ่มวิจัย : การประมวลผลภาพดิจิทัล การรู้จำ การจำแนกและการเข้ารหัส หัวข้องานวิจัย: ระบบการรับรู้จดจำรูปแบบของวัตถุด้วยโครงข่ายประสาทเทียม (pattern recognition using artificial neural network)

	นายพีรพล พุทธเวชมงคล กลุ่มวิจัย : การประมวลสัญญาณและวิเคราะห์ระบบขั้นสูง หัวข้องานวิจัย: ระบบตรวจสอบความผิดพลาดฝังตัวในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยการวิเคราะห์ตัวชี้วัดลาปูนอฟบนโครงข่ายประสาทเทียม (Fault detection and monitoring in electronic systems through Lyapunov exponents and artificial neural networks)
	นายศิวพงษ์ นิลวงษ์ กลุ่มวิจัย: การประมวลสัญญาณและวิเคราะห์ระบบขั้นสูง หัวข้องานวิจัย: ระบบซอฟต์แวร์อัจฉริยะเพื่อวิเคราะห์และพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาแบบไม่เป็นเชิงเส้นด้วยโครงข่ายประสาทเทียม (Intelligent software system for analyzing and predicting non-linear time series data with neural networks)
	นายศุภโชติ มหารุ่งเรืองรัตน์ กลุ่มวิจัย: กระบบสื่อสารปลอดภัยและเทคโนโลยีโครงข่าย หัวข้องานวิจัย: ระบบกำเนิดสัญญาณอลวนความถี่สูงสำหรับเทคโนโลยีแบบแถบกว้างยิ่งบนมาตรฐาน IEEE802.15.3a (High frequency chaotic oscillator system for Ultra-Wideband technology based on IEEE 802.15.3a)

5. ผลการดำเนินการด้านการวิจัย

ผลการดำเนินการด้านการวิจัยประกอบด้วยวารสารวิชาการระดับนานาชาติและเอกสารการในที่ประชุมวิชาการนานาชาติหลายฉบับ ดังนี้

5.1 International Journals

1. San-Um, W. and Srisuchinwong, B., “Highly Complex Chaotic System with Piecewise Linear Nonlinearity and Compound Structures”, International Journal of Computers.
2. S. Maksuanpan and W. San-Um, “Digital Medical Image Cryptosystem Based on Infinite-Dimensional Multi-Scroll Chaotic Delay Differential Equation for Secure Telemedication Applications” Vol.5, No.1, January - December 2012, pp.46-53
3. N. Jiteurtragool, C.Wannaboon and W. San-Um, “A new Chaotic neurons resembling associative memory in human brains”
4. S. Maksuanpan and W. San-Um, “Robust Digital Image Cryptosystem Based on Nonlinear Dynamics of Compound Sine and Cosine Chaotic Maps for Private Data Protection”
5. N. Spphipat and W. San-Um, “Verifications of Chaotic Behaviors in Automotive DC-DC Switching Power Converter”
6. C.Wannaboon ,N. Jiteurtragool, P.Ketthong and W. San-Um “ A Robust Cellular Associative Memory for Pattern Recognitions using Composite Trigonometric Chaotic Neuron Models”
7. Norrarat Wattanamongkhon, Warakorn Srichavengsup, Pisit Vanichchanunt, Robithoh Annur, Jun ichi Takada, and Lunchakorn Wuttisittikulij. “Analysis of Effect of User Misbehaviours on the Reservation-Based MAC Protocols in Wireless Communication Networks” IEICE Transactions 95-B(9):2794-2806 (2012)
8. Chatchai wannaboon and Wimol San-Um, “Digital Chaotic Signal Generator Using Robust Chaos in Compound Sinusoidal Maps” IEICE TRANSACTIONS on Fundamentals

of Electronics, Communications and Computer Sciences Vol.E97-A No.3 pp.781-78

9. S. Larptawee and W.San-Um, "*The Design and Implementation of Chaotic jerk Oscillator with Application to Secure Communication Systems based on Chaotic masking*", Thai-Nichi Institute of Technology, Journal of Engineering and Technology, Vol.1, No.1, pp. 47-50, 2013.

5.2 International Journals under reviewing process

1. Wimol San-Um, Bandhit Suksiri, and Patinya Ketthong, "A simple RLCC-Diode Opamp Chaotic Oscillator", Submitted to *Nonlinear Analysis: Theory, Methods & Applications*; Date of submission: 15 November 2013. USA.
2. Wimol San-Um and Warakorn Srichavengsup, "A Compact and Robust Chaos-Based Keyed Hash Function Using Cross-Coupled Topology of Iterated Maps of Absolute-Valued Sinusoidal Nonlinearity", Submitted to Journal of Mathematical Problems in Engineering; Date of submission: 25 October 2013. NETHERLANDS.

5.3 International Conferences

1. C. Nami and W.San-Um, "Robust Weak Periodic Signal Detetcion Based on Optimized Duffing Chaotic Oscillator", The 2nd International Conference on Mechatronic Sciences, Electric Engineering and Computer (MEC 2013) December 14 to 16, 2013, in Shenyang, China
2. S. Thaicharoen and W.San-Um, "An Intelligent Wireless Mulit-Sensor Temperature Control System using a Self-Tuning PID Contoller with Neural Networks", The 2nd International Conference on Mechatronic Sciences, Electric Engineering and Computer (MEC 2013) December 14 to 16, 2013, in Shenyang, China.
3. P.Kethong and W.San-Um, "A Robust Signum-Based Piecewise-Linaer Chaotic Map and Its Application to Microcontroller-Based Cost-Effective Random-Bit Generator", The 2014 International Electrical Engineering Congress, March 19-21, 2014, Pattaya City, Thailand
4. S. Hongklad and W.San-Um, "Automatic Stand-Alone Liquid Mixer with Chaotic PWM Control using Diode-Based Rössler System", The 2014 International Electrical Engineering Congress, March 19-21, 2014, Pattaya City, Thailand

5. W.San-Um, "Digital Image Encryptions using Robust Chaotic Maps for Private Data Protection in Cloud Database", The 2014 International Electrical Engineering Congress, March 19-21, 2014, Pattaya City, Thailand
6. W. San-Um and Warakorn Srichavengsup, "A Topologically Simple Keyed Hash Function using a Single Robust Absolute-Value Chaotic Map", The IEEE International Conference on Communication, Networks and Satellite (IEEE COMNETSAT 2013), 3 – 5 December 2013, Yogyakarta, Indonesia
7. S. Larptawee and W.San-Um, "Implementation of Rössler Chaotic System through Inherent Exponential Nonlinearity of a Diode with Two-Channel Chaotic Synchronization Applications", ICICIP 2013, China
8. B. Suksiri and W. San-Um, "A Robust Van Der Pol Chaotic Oscillator with Single Control Parameter and Absolute-Value Nonlinearity" The 2013 International Electrical Engineering Congress, March 13-15, 2013, Chiangmai, Thailand
9. P.Jirayu and W.San-Um, "A New Algebraically Simple Chaotic Jerk Circuit and System using Memristor Nonlinearity " 2013 IEEE Thailand Student Conference on Senior Capstone Project, IEEE Thailand SCAP 2013
10. P. Ketthong and W. San-Um, "A Hardware True Random-Bit Generation System Using Resistor-Capacitor Network Based Chaotic Circuit" The 2013 International Electrical Engineering Congress, March 13-15, 2013, Chiangmai, Thailand.
11. N. Jiteurtragool, C. Wannaboon, and W. San-Um, "A Power Control System in DC-DC Boost Converter Integrated with Photovoltaic Arrays using Optimized Back Propagation Artificial Neural Network", 5th International Conference on Knowledge and Smart Technologies (KST-2013), 2013, Chonburi, Thailand
12. S. Tripan, K. Kittipeerachol, and W. San-Um, "The investigation of attractor forming mechanisms in chaotic financial system through constant controllers", 2012 International Conference on Engineering, Applied Sciences, and Technology, November 21-24, 2012, Bangkok, Thailand.
13. P. Ketthong, C.Wannaboon, N. Jiteurtragool, and W. San-Um, "Simple Trigonometric Chaotic Neuron Models for Associative Memory Neural Networks", 5th International Conference on Knowledge and Smart Technologies (KST-2013), 2013, Chonburi, Thailand

14. S. Maksuanpan, T. Veerawadtanapong, W. San-Um, "Robust Digital Image Cryptosystem Based on Nonlinear Dynamics of Compound Sine and Cosine Chaotic Maps for Private Data Protection", 15th International Conference on Advance Communication Technology (ICACT2013), 2013, Pyeongchang, Korea
15. T.Veeravadtanapong and W. San-Um, "A New Deterministic Node Mobility Model using Logistic Map for Mobile Ad Hoc Wireless Network", 5th International Conference on Knowledge and Smart Technologies (KST-2013), 2013, Chonburi, Thailand
16. N. Supphipat and W. San-Um, "The verification of chaotic behaviors in an automotive 42V-to-24V DC-DC buck converter", 2012 International Conference on Engineering, Applied Sciences, and Technology, November 21-24, 2012, Bangkok, Thailand.
17. S.Maksuanpan and W. San-Um. "A New Simple Digital Image Cryptography Technique Based on Multi-Scroll Chaotic Delay Differential Equation", 5th International Conference on Knowledge and Smart Technologies (KST-2013), 2013, Chonburi, Thailand.
18. N. Jiteurtragool, P. Ketthong, C. Wannaboon, and W. San-Um, "A Topologically Simple Keyed Hash Function Based on Circular Chaotic Sinusoidal Map Network", 15th International Conference on Advance Communication Technology (ICACT2013), 2013, Pyeongchang, Korea
19. W. San-Um, and B. Srisuchinwong, (2011), "A High-Chaoticity High-Complexity Modified Diffusionless Lorenz System", Proceedings of 2011 International Conference on Computer Applications and Network Security (ICCANS 2011), May 27-29, 2011, MALDIVES.
20. W. San-Um, Srisuchinwong, B., "A simple multi-scroll chaotic delay differential equation", 8th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON), 17-19 May 2011, Khon Kaen, THAILAND.
21. W. San-Um, "Simple Autonomous RC Chaotic Jerk Oscillator using Single Amplifier with Exponential Nonlinearity", The 3rd International Symposium on Frontier Technology, July 29-30, 2011, JAPAN.
22. W. San-Um, B. Srisuchinwong, "A simple multi-scroll chaotic delay differential equation", 8th International Conference on Electrical Engineering/Electronics,

Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON), 17-1 May 2011, Khon Kaen, THAILAND.

23. Worrawut Chikchornwanit and Wimol San-Um, "A Cost-Effective Hardware True-Random-Bit Generator using High-Dimensional Autonomous Hyperjerk Chaotic System", In the proceeding of International Conference on Business and Industrial Research, Thai-Nichi Institute of Technology, Bangkok, Thailand, 2012.
24. Sura Larptawee and Wimol San-Um, "The Design and Implement of Chaotic Jerk Oscillator with Application to Secure Communication Systems Based on Chaotic Masking" In the proceeding of International Conference on Business and Industrial Research, Thai-Nichi Institute of Technology, Bangkok, Thailand, 2012.
25. Chiramathe Nami, Wimol San-Um, "Weak Signal Detection and Measurement Using Non-autonomous Duffing Chaotic Oscillator Coupled with Frequency Selective Bandpass Filter" In the proceeding of International Conference on Business and Industrial Research, Thai-Nichi Institute of Technology, Bangkok, Thailand, 2012.
26. Wimol San-Um and Tachibana Masayoshi, "A Low-Jitter Supply-Regulated Charge Pump Phase-Locked Loop with Built-in Test and Calibration", Proceeding of The IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS), Oral Presentation in Paris, FRANCE, 2010.
27. Wimol San-Um and Tachibana Masayoshi, "A Regulated Supply Tuning Voltage-Controlled Oscillator with Built-In Test and Calibration", Proceeding of the 7th Annual Conference of Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology Association of Thailand (ECTI-CON), Oral Presentation Chiang-Mai, THAILAND, 2010.
28. Wimol San-Um and Tachibana Masayoshi, "Impulse Response Based Built-In Self Test for Analog Integrated Circuits in Mixed-Signal Systems", Proceeding of The 2nd Thailand-Japan International Academic Conference (TJIA), Oral Presentation Kyoto, JAPAN, 2009.
29. Wimol San-Um and Tachibana Masayoshi, "Impulse Signal Generation and Measurement Technique for Cost-effective Built-In Self Test in Analog Mixed-Signal Systems", Proceeding of the 52nd IEEE International Midwest Symposium on Circuits and Systems (MWSCAS), Oral Presentation in Cancun, MEXICO, 2009.

30. S. Cheepchol, W. San-Um, S. Kiattisin and A. Leelasantitham , “*Digital Biometric Facial Image Encryption using Chaotic Cellular Automata for Secure Image Storages*”, The Joint International Conference on Information and Communication Technology, Electronic and Electrical Engineering (JICTEE). 5-8 March 2014, Chiang Rai, Thailand
31. S. Cheepchol, S. Kiattisin and A. Leelasantitham, W. San-Um, “*A Partial Encryption Scheme Using Absolute-Value Chaotic Map for Secure Electronic Health Records*”, The Joint International Conference on Information and Communication Technology, Electronic and Electrical Engineering (JICTEE). 5-8 March 2014, Chiang Rai, Thailand.

5. ผลการดำเนินการด้านการจัดสร้างโครงสร้างพื้นฐาน

รูปที่ 1 พาร์ทิชั่นและติดตั้งในห้องห้องปฏิบัติการวิจัยระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ



รูปที่ 2 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน



รูปที่ 3 ห้องประชุมในห้องแล็บวิจัย



รูปที่ 4 Sepectrum และ Network Analyzer



รูปที่ 5 โต๊ะปฏิบัติการมาตรฐานสำหรับการทำแล็บด้านอิเล็กทรอนิกส์



รูปที่ 6 โต๊ะปฏิบัติการด้านการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์



รูปที่ 7 การนำเสนอผลงานแบบโปสเตอร์

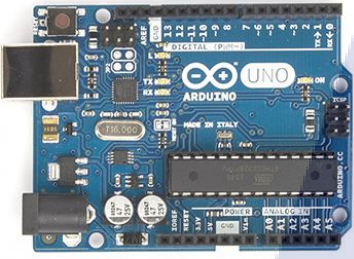
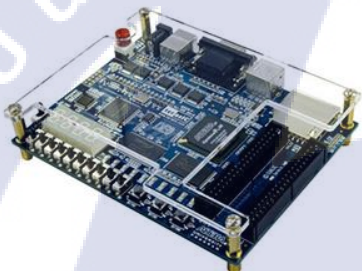
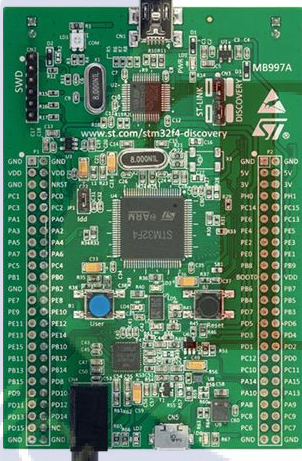


6. ผลการดำเนินการด้านวัสดุอุปกรณ์วิจัย

วัสดุและอุปกรณ์วิจัยได้จัดหาเพื่อตอบสนองการวิจัยตามยุทธศาสตร์ที่กำหนดไว้ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 วัสดุและอุปกรณ์วิจัยของห้องปฏิบัติการวิจัยระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

ลำดับ	รูปภาพ	รายละเอียด
1		RIGOL DSA1030 The DSA1030 series is an economic spectrum analyzer, ideal for general purpose benchtop and field applications where signals and concepts can be investigated at or below 3 GHz. Our use of digital IF technology guarantees the reliability and performance required to meet these RF applications. With its exceptional value and surprising price for a complete spectrum analyzer it is widely used in electronic manufacture, maintenance, RF education, and R&D.
2		Agilent technologies DSO5014A Agilent's 5000 series delivers our proprietary MegaZoom III technology in a small benchtop package. By combining fast sample rates with deep memory and impressive update rates, these scopes help you avoid the trade-offs associated with typical bench scopes. MATLAB® software available directly from Agilent for making your own custom measurement and analysis routines, user-defined filters, or instrument applications.
3		FLUKE 289 New diagnostic functionality for maximizing productivity in the plant. The new 289 is the next generation high performance industrial logging multimeter designed to solve complex problems in electronics, plant automation, power distribution, and electro-mechanical equipment.

4		Arduino UNO The Arduino Uno is a microcontroller board based on the ATmega328. It has 14 digital input/output pins (of which 6 can be used as PWM outputs), 6 analog inputs, a 16 MHz ceramic resonator, a USB connection, a power jack, an ICSP header, and a reset button. It contains everything needed to support the microcontroller; simply connect it to a computer with a USB cable or power it with a AC-to-DC adapter or battery to get started. The Uno differs from all preceding boards in that it does not use the FTDI USB-to-serial driver chip. Instead, it features the Atmega16U2 (Atmega8U2 up to version R2) programmed as a USB-to-serial converter.
5		Altera DE0 The Altera® DE0 Development and Education board is great for student's home study. Featuring an Altera Cyclone® III 3C16 FPGA, the DE0 board is designed for student use. It is suitable for a wide range of exercises in courses on digital logic and computer organization, from simple tasks that illustrate fundamental concepts to advanced design.
6		STM32F4 DISCOVERY The STM32F4DISCOVERY helps you to discover the STM32F407/417 line features and to develop your applications easily. It includes everything required for beginners and experienced users to get started quickly. Based on the STM32F407VGT6, it includes an ST-LINK/V2 embedded debug tool, two ST MEMS, digital accelerometer and digital microphone, one audio DAC with integrated class D speaker driver, LEDs and push buttons and an USB OTG micro-AB connector.

7		BeagleBone Black BeagleBone Black is a low-cost, open source, community-supported development platform for ARM® Cortex™-A8 processor developers and hobbyists. Boot Linux in under 10-seconds and get started on Sitara™ AM335x ARM Cortex-A8 processor development in less than 5 minutes with just a single USB cable. BeagleBone Black ships with the Debian GNU/Linux™ in onboard FLASH to start evaluation and development. Many other Linux distributions and operating systems are also supported on BeagleBone Black including: Ubuntu, Android, and Fedora. BeagleBone Black's capabilities can be extended using plug-in boards called “capes” that can be plugged into BeagleBone Black's two 46-pin dual-row expansion headers. Capes are available for, VGA, LCD, motor control, prototyping, battery power and other functionality.
8		Friendly ARM This embedded controller is a ready-to-use single board computer (SBC) using the Samsung S3C2440A processor, which is designed to provide hand-held devices and general applications with a low-power, high-performance microcontroller solution in a small die size. It is capable of supporting Linux and WinCE4.2/WinCE5.0 OS, which are provided with many drivers including serial port, CS8900A, DM9000, RTC, USB Host, User LEDs, LCD, Touch panel, ADC, etc. to help you better understand the hardware and quicken your development work.

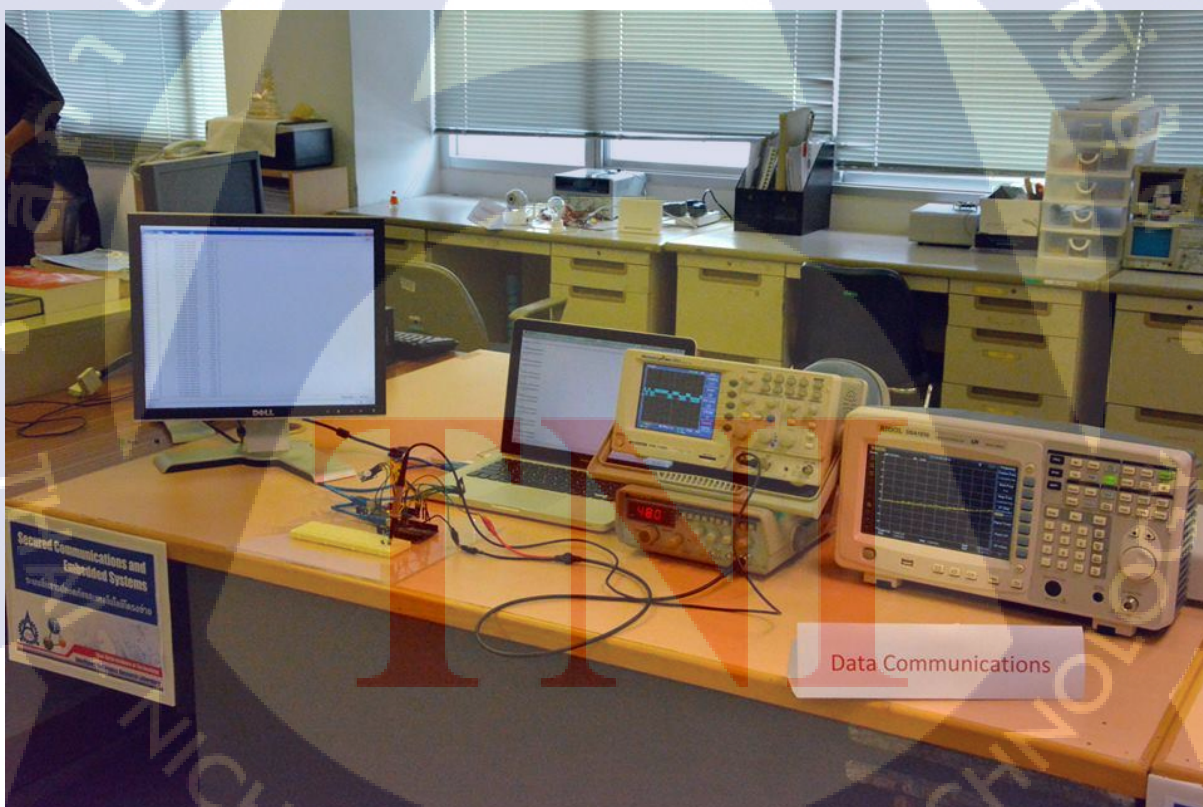
7. ผลการดำเนินการด้านความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ

ห้องปฏิบัติการวิจัยระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะได้เป็นสถานที่เยี่ยมชมของคณะอาจารย์และนักวิจัยจากต่างประเทศในหลายโอกาสตามตัวอย่างภาพที่แสดงดังต่อไปนี้









8. รางวัลที่ได้รับ

8.1 รางวัล Outstanding Paper Award จากการประชุมวิชาการ ICACT2013 ประเทศเกาหลี

8.2 รางวัล Best Paper Award จากการประชุมวิชาการ MEC2013 ประเทศเกาหลี

8.3 รางวัล Best Paper Award จากการประชุมวิชาการ ICBIR2014 ประเทศไทย



9. สรุปผลการดำเนินการ

ห้องปฏิบัติการวิจัยระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะได้มุ่งเน้นการศึกษา ระบบพลวัตที่ไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear Dynamics) รวมทั้งเป็นระบบอัจฉริยะ (Intelligence) สามารถเรียนรู้จดจำ (Recognition) และสามารถปรับตัวเอง (Adaptive) ซึ่งส่งผลให้สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานในรูปแบบของระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System) และเหมาะสมต่อการพัฒนาบนเทคโนโลยีทรานซิสเตอร์ขนาดเล็กได้เป็นอย่างดี ซึ่งองค์ความรู้ประกอบการศึกษาออกแบบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบอัจฉริยะดังกล่าวประกอบด้วย ทฤษฎีความไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear Theory) ทฤษฎีความอลวน (Chaos Theory) ทฤษฎีโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network) ทฤษฎีระบบควบคุม (Control Theory) และองค์ความรู้ด้านการออกแบบระบบและวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยเทคโนโลยีซีมอส รวมทั้งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีไมโครคอนโทรลเลอร์และบอร์ดเอฟพีจีเอ

ผลการดำเนินงานที่ผ่านมาสามารถประสบความสำเร็จเป็นอย่างดีทั้งทางด้านการเรียนการสอนในระดับปริญญาโทและปริญญาตรีในหลายรุ่นซึ่งนักศึกษาสามารถจบภายใน 2 ปี และมีผลงานตีพิมพ์ในระดับนานาชาติทั้งสิ้น ในส่วนของผลงานวิจัยนั้น ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะสามารถผลิตวารสารวิชาการในระดับนานาชาติและเอกสารประกอบการประชุมในที่ประชุมนานาชาติรวมทั้งสิ้นเกือบ 43 ฉบับ ซึ่งบรรลุเป้าหมายของวัตถุประสงค์และเจตนารมณ์ในการจัดตั้ง นอกจากนี้ยังได้ปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานไม่ว่าจะเป็นโต๊ะปฏิบัติการระบบอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน ระบบคอมพิวเตอร์ความเร็วสูง ห้องประชุมสัมมนา ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิจัยและการเรียนการสอน นอกจากนี้ห้องปฏิบัติการวิจัยระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะยังเป็นสถานที่เยี่ยมชมของอาจารย์และนักวิจัยชาวต่างชาติเรื่อยมา ซึ่งได้สร้างชื่อเสียงแก่สถาบันเป็นอย่างดี

10. ภาคผนวกที่ 1 เอกสารนำเสนอเพื่อนำเสนอห้องวิจัย

เอกสารนำเสนอเพื่อนำเสนอห้องวิจัยเพื่อนำเสนอในการเยี่ยมชมจากคณะนักวิจัยจากต่างประเทศ



Mentors and Members



ดร.บัณฑิต ใจนอรานนท์
รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ



ผศ.ดร.บุญเกียรติ วงศ์สารพิบูล
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์



ผศ.ดร.วิภาวดี วงศ์สุพรรณ
ผู้อำนวยการหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต



ดร.วิมล
แสนอู๋ม



อ.ประเวศน์
เชื้อตรงจิตต์



ดร.กัญติขา
กีตติพิรชล



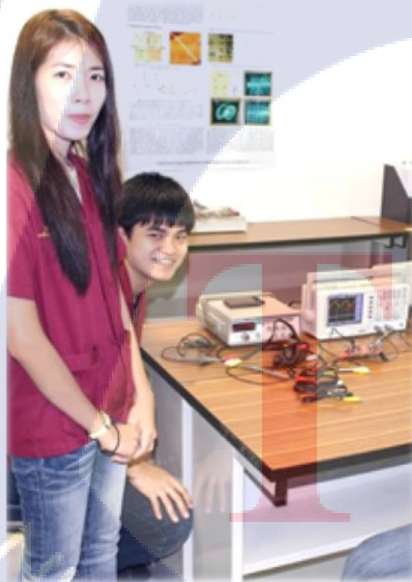
ผศ.ดร.วรากร
ศรีเชวงทรัพย์



อ.อัคนา
เชิงโด้ะ

Copyright © 2013

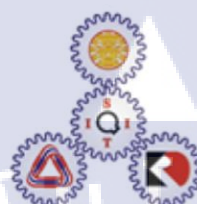
Research Focuses



- Intelligent Electronics
- Alternative Energy Electronics
- Image processing, Computer-Visions
- Embedded Systems & Sensors



Collaborations



Research Grants



Sources	Amounts (JPY)
1. TNI Research Fund for Establishments (Academic Year 2012)	1,000,000
2. Research Project on Intelligent Communications	600,000
3. Takahashi Foundation	500,000
4. TNI Research Fund for Establishments (Academic Year 2013)	3,200,000 (Just Approved)

Publications

International Journal of Applied Biomedical Engineering (IAJBE)	S. Makasaporn and W. San-Lin, "Digital Medical Image Cryptosystem Based on Infinite-Dimensional Multi-Scaled Chaotic Delay Differential Equations for Secure Telemedicine Applications", Vol.5, No.3, January - December 2012, pp.46-53.
Transactions on the Advanced Communications Technology	S. Makasaporn and W. San-Lin, "Robust Digital Image Cryptosystem Based on Nonlinear Dynamics of Compound Sine and Cosine Chaotic Maps for Private Data Protection"
KMITL Science and Technology Journal	N. Jitpakdi and W. San-Lin, "Verification of Chaotic Behaviors in Automotive DC-DC Switching Power Converter"
International Journal of Applied Biomedical Engineering (IAJBE)	N. Jitpakdi, C. Wannasorn, and W. San-Lin, "A new Chaotic neurons resembling associative memory in human brain"
Journal of Computers	San-Lin, W., and Srinivasan, B., "Highly Complex Chaotic Systems with Piecewise Linear Nonlinearity and Compound Structures", International Journal of Computers.

W. San-Lin, "Robust Composite Trigonometric Chaotic Neural Networks for Cellular Neural Networks Associative Memory Applications", AICM2013, Australia	
S. Lapsrasree and W. San-Lin, "Implementation of Robust Chaotic Systems through Inherent Exponential Nonlinearity of a Double with Two-Channel Chaotic Systems Applications", ICSP-2013, China	
B. Sukrit and W. San-Lin, "A Robust Van Der Pol Chaotic Oscillator with Single Control Parameter and Absolute Value Nonlinearity", The 2013 International Electrical Engineering Congress, March 13-15, 2013, Changsha, Thailand	
P. Karthong and W. San-Lin, "A Hardware True Random-Bit Generation System Using Resistor-Capacitor Network Based Chaotic Circuit", The 2013 International Electrical Engineering Congress, March 13-15, 2013, Changsha, Thailand	
P. Jitpakdi and W. San-Lin, "A New Algebraically Simple Chaotic Circuit and System using Memristor Nonlinearity", 2013 IEEE Thailand Student Conference on Senior Capstone Project (IEEE Thailand SCAP 2013)	
N. Jitpakdi, P. Karthong, C. Wannasorn, and W. San-Lin, "A Topologically Simple Keyed Hash Function Based on Chaotic Chaotic Sine Wave Network", 15th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT 2013), 2013, Pyeongyang, Korea	
S. Makasaporn, E. Vannasorn, W. San-Lin, "Robust Digital Image Cryptosystem Based on Nonlinear Dynamics of Compound Sine and Cosine Chaotic Maps for Private Data Protection", 15th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT 2013), 2013, Pyeongyang, Korea	
T. Vannasorn and W. San-Lin, "A New Deterministic Node Mobility Model using Logistic Map for Mobile Ad Hoc Wireless Network", 5th International Conference on Knowledge and Smart Technologies (KST 2013), 2013, Chonburi, Thailand	
P. Karthong, C. Wannasorn, N. Jitpakdi, and W. San-Lin, "Simple Trigonometric Chaotic Neural Models for Associative Memory Neural Networks", 5th International Conference on Knowledge and Smart Technologies (KST 2013), 2013, Chonburi, Thailand	
N. Jitpakdi, C. Wannasorn, and W. San-Lin, "A Piecewise Linear System in DC-DC Boost Converter Integrated with Piecewise Linear using Optimized Back Propagation Artificial Neural Network", 5th International Conference on Knowledge and Smart Technologies (KST 2013), 2013, Chonburi, Thailand	

Over two years

- International Journals = 5
- International Conferences = 28

S. Makasaporn and W. San-Lin, "A New Simple Digital Image Cryptographic Technique Based on Multi-Scaled Chaotic Delay Differential Equations", 5th International Conference on Knowledge and Smart Technologies (KST 2013), 2013, Chonburi, Thailand.
 S. Jitpakdi, K. Kongsakulchai, and W. San-Lin, "The investigation of attractor forming mechanisms in chaotic neural system through control analysis", 5th International Conference on Engineering, Applied Science, and Technology, November 21-23, 2013, Bangkok, Thailand.
 N. Jitpakdi and W. San-Lin, "The verification of chaotic behaviors in an automotive DC-DC Switching Power Converter", 5th International Conference on Engineering, Applied Science, and Technology, November 21-23, 2013, Bangkok, Thailand.
 Wannasorn, S., and W. San-Lin, "Work Signal Detection and Measurement Using Non-Linearities in Chaotic Systems", 5th International Conference on Knowledge and Smart Technologies (KST 2013), 2013, Chonburi, Thailand.
 S. Jitpakdi and W. San-Lin, "The Design and Implementation of Chaotic Key Oscillator with Application to Secure Communication Systems Based on Chaotic Maps", in the proceeding of International Conference on Business and Industrial Research, Thai Niche Institute of Technology, Bangkok, Thailand, 2013.
 Wannasorn, S., and W. San-Lin, "Nonlinear Dynamics and Stability of a System of Chaotic Systems (Including DC-DC Power Converter)", in the proceeding of International Conference on Business and Industrial Research, Thai Niche Institute of Technology, Bangkok, Thailand, 2013.
 W. San-Lin, W., and Srinivasan, B., "A simple multi-scale chaotic delay differential equation", in the proceeding of Conference on Engineering, Applied Science, and Technology, November 21-23, 2013, Bangkok, Thailand.
 W. San-Lin, W., and Srinivasan, B., "A New Algebraically Simple Chaotic Circuit and System using Memristor Nonlinearity", 2013 IEEE Thailand Student Conference on Senior Capstone Project (IEEE Thailand SCAP 2013), 2013, Chonburi, Thailand.
 S. Makasaporn, E. Vannasorn, W. San-Lin, "Robust Digital Image Cryptosystem Based on Nonlinear Dynamics of Compound Sine and Cosine Chaotic Maps for Private Data Protection", 15th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT 2013), 2013, Pyeongyang, Korea.
 T. Vannasorn and W. San-Lin, "A New Deterministic Node Mobility Model using Logistic Map for Mobile Ad Hoc Wireless Network", 5th International Conference on Knowledge and Smart Technologies (KST 2013), 2013, Chonburi, Thailand.
 P. Karthong, C. Wannasorn, N. Jitpakdi, and W. San-Lin, "Simple Trigonometric Chaotic Neural Models for Associative Memory Neural Networks", 5th International Conference on Knowledge and Smart Technologies (KST 2013), 2013, Chonburi, Thailand.
 N. Jitpakdi, C. Wannasorn, and W. San-Lin, "A Piecewise Linear System in DC-DC Boost Converter Integrated with Piecewise Linear using Optimized Back Propagation Artificial Neural Network", 5th International Conference on Knowledge and Smart Technologies (KST 2013), 2013, Chonburi, Thailand.

Robust Digital Image Cryptosystem Based on Nonlinear Dynamics of Compound Sine and Cosine Chaotic Maps for Private Data Protection

Soran Makasaporn, Tamasorn Vannasorn, W. San-Lin

Faculty of Engineering, Thai Niche Institute of Technology, Pathumthani Rd., Samutprakan, Bangkok, Thailand
 e-mail: soran.makasaporn@gmail.com, tamasorn.vannasorn@gmail.com, w.sanlin@tni.ac.th

Copyright © 2013

Research Examples

System Designs



Experimental Results

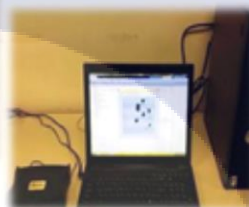
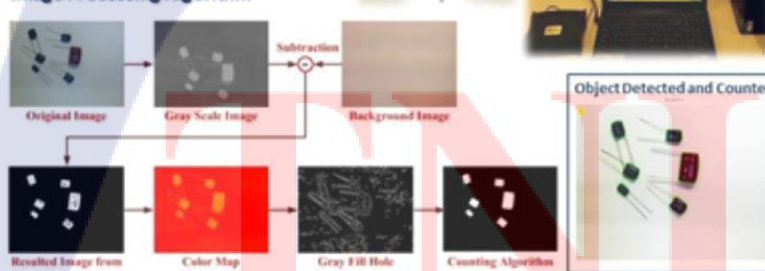


Image Processing Algorithm



อุปกรณ์ตรวจนับชิ้นงานด้วยการประมวลผลภาพต้นทุนต่ำชนิดเรียลไทม์ไร้สาย
 Cost-Effective Real-Time Wireless Object Detection using Image Processing

Research Examples

System Designs

Intelligent Electronic System for Maximum Energy Harvesting in Solar Power Generation System

(a) DC-DC Inverter Based Power Converter

(b) Maximum Power Tracking using artificial neural networks implemented in FPGA board

(c) Real-Time Wireless power and load monitoring system with graphic user interface

Current Sensor

Experimental Results

Real-Time Monitoring

Transmitter

RF Transceiver

Receiver

อุปกรณ์ตรวจสอบกำลังไฟฟ้าโซลาร์เซลล์แบบไร้สายต้นทุนต่ำชนิดเรียลไทม์
A Cost-Effective Real-Time Solar-Cell Wireless Power Monitoring Systems

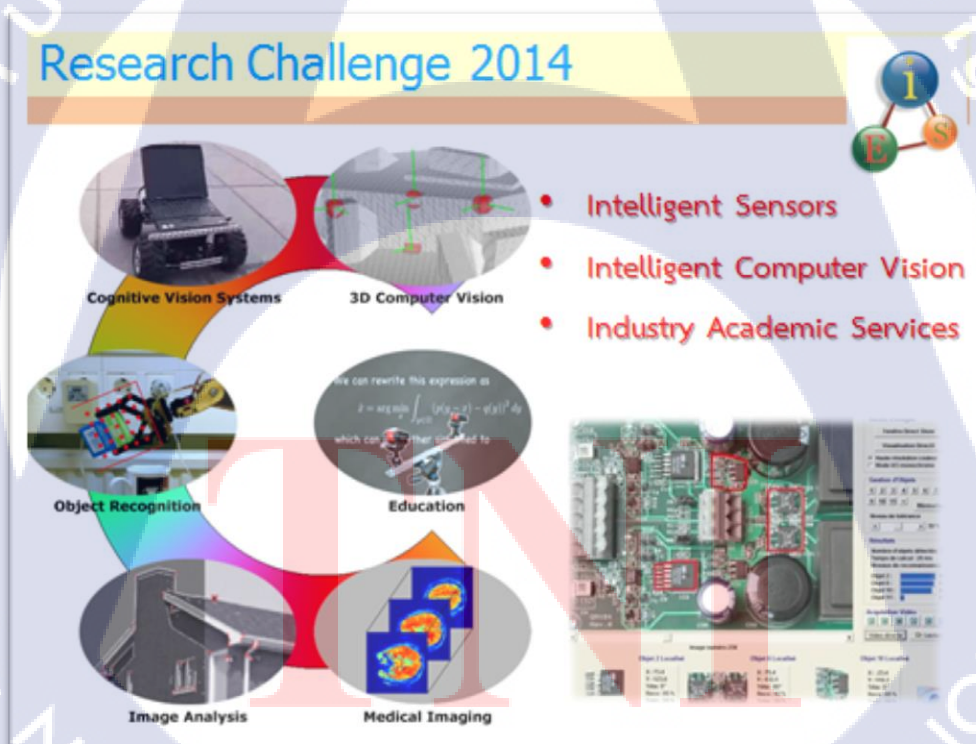
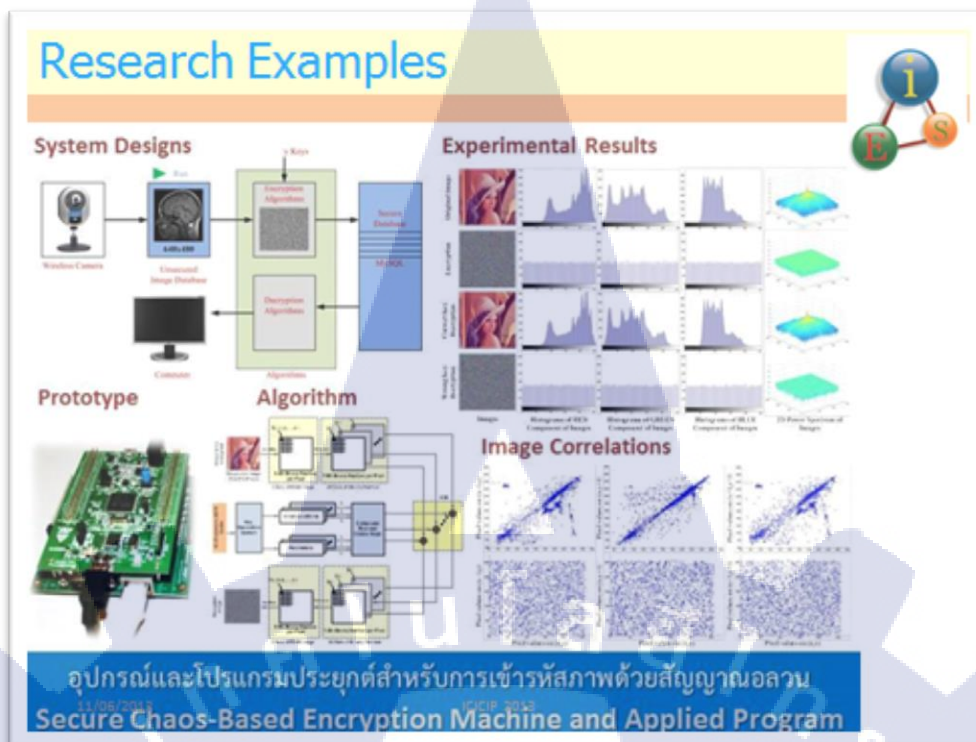
Research Examples

System Designs

Analog Chaotic Circuit

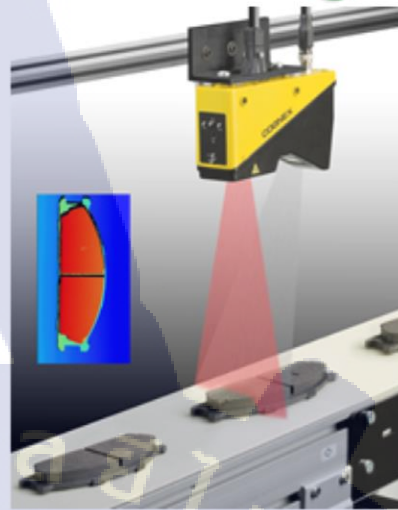
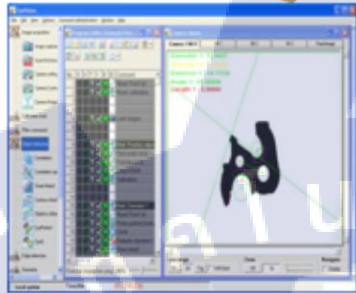
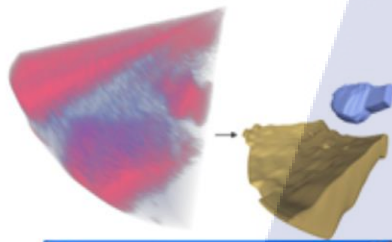
Digital Chaotic System on FPGA

วงจรกำเนิดสัญญาณอลวนที่มีเสถียรภาพและความซับซ้อนสูง
Highly-Chaotic Robust Analog and Digital Chaotic Oscillators



Research Challenge 2014

- Intelligent Computer Vision



TNI

ภาคผนวกที่ 2

ผลงานวิจัยในวารสารและที่ประชุมวิชาการนานาชาติ