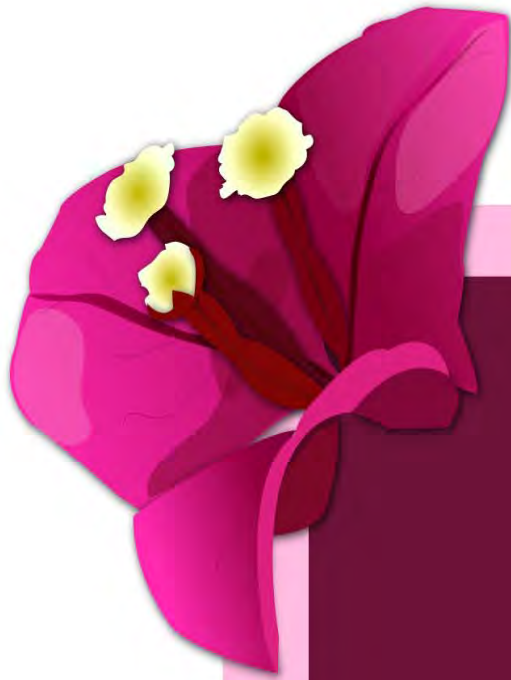




มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
Nakhon Pathom Rajabhat University

เทคนิคการเขียนตำราหรือหนังสือ

ศ.ดร.ปิยะ โควินท์ทวีวัฒน์

สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Outline

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
Nakhon Pathom Rajabhat University

- เกณฑ์ ก.พ.อ. 2564: หนังสือ/ตำรา
- หลักการเขียนหนังสือ/ตำรา
- ประสพการณ์ในการเขียนหนังสือ/ตำรา
- ข้อเสนอแนะในการเขียนหนังสือ/ตำรา
- ตัวอย่างการเขียนที่ควรระวัง
- ตัวอย่างการแทรกงานวิจัยลงในหนังสือ/ตำรา

My Books

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
Nakhon Pathom Rajabhat University

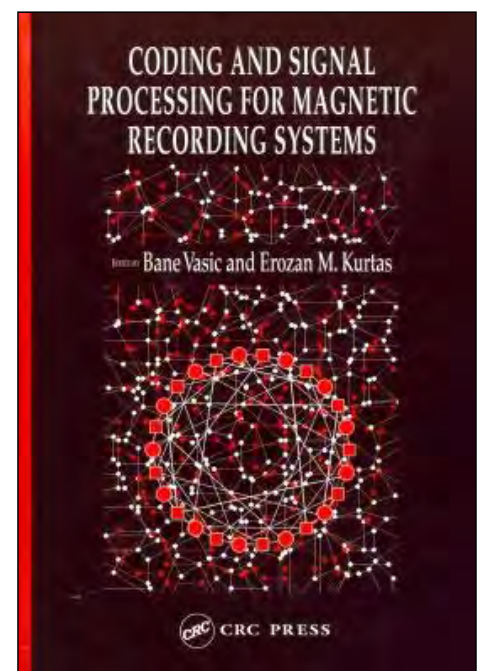
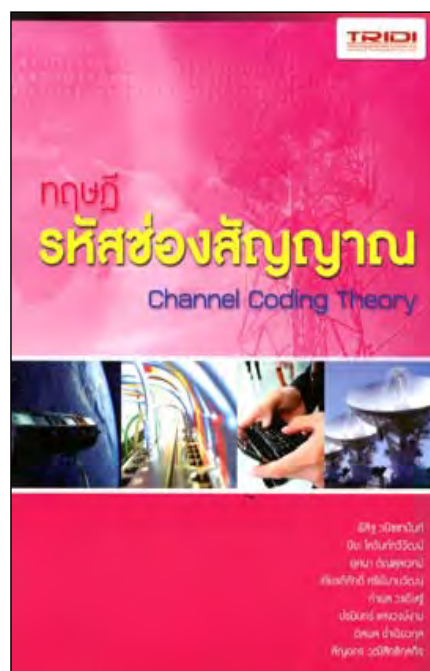


ศ.ดร.ปิยะ ไควนทวีวีวัฒน์

3

Co-Author / Book Chapter

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
Nakhon Pathom Rajabhat University



ศ.ดร.ปิยะ ไควนทวีวีวัฒน์

4



Q

ผลงานต่อสัญญาจ้าง

รายการหนังสือทั้งหมด

การบริหารงานบุคคล (3)



Q

ผลงานต่อสัญญาจ้าง

รายการหนังสือทั้งหมด

25500500 121





การสื่อสารด้วยท่า การประคบโดยใช้
โปรแกรม SCI LAB

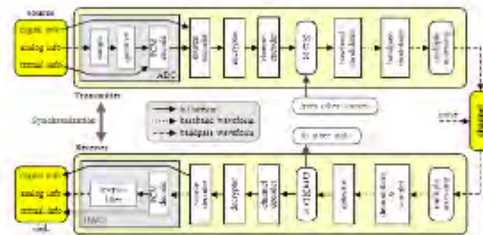
ជម្រក គេហដ្ឋានកសិករ

จำนวนผู้อ่าน : 18388 คน
ISBN : 9789743651830

รายละเอียดหนังสือ

หน้าหลัก | รายการหนังสือทั้งหมด | รายละเอียดของหนังสือ

Page 25 / 500



រូបថត 1.3 ឧបករណ៍បញ្ជូនសញ្ញាអ៊ីនហ្វ្រារេ (៣)

- สารสนเทศดิจิทัล (digital information) คือระบบเลข (bit system) ที่แสดงค่าข้อมูล (data representation) ที่อยู่ในรูปเลขฐาน 2 (เลขฐาน 1 มีแค่ 0 กับ 1) โดยจะเก็บค่าทั้งหมดมาอยู่ในหน่วยประมวลผลกลาง (central processor)
- สารสนเทศที่เข้ารหัส (coded information) คือ สารสนเทศ ที่ถูกแปลงเป็นรหัสที่เรียกว่ารหัสไบนารี (PCM encoding) เพื่อเผยแพร่ไปเป็นข่าวสารดิจิทัล
- สารสนเทศแอนะล็อก (analog information) เป็น สัญญาณ หรือข้อมูลที่อยู่ในรูปของ ATC ที่เผยแพร่ไปเป็นข่าวสารดิจิทัล

วอชิงตันโพสต์ (Washington Post) เป็นฉบับที่ขึ้นชื่อและเป็นที่นับถือของชาวอเมริกันซึ่งได้ให้ความสำคัญกับการตีความส่วกลางไปจนถึงแหล่งปลายทาง โดยทั่วไปจะครอบคลุมทั้งเนื้อหาประกอบบทกวีด้วย

- วงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกให้เป็นสัญญาณดิจิทัล (ADC: analog to digital converter) ทำหน้าที่แปลงสัญญาณแอนะล็อกให้เป็นสัญญาณดิจิทัล โดยผ่านกระบวนการการแปลงด้วยวิธีบีเอ็ม (PCM: pulse code modulation) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง (sampling) การหาผลรวม (quantization) และการเข้ารหัสเป็นทวิตนิยม (PCM encoding)
- วงจรการเข้ารหัสเป็นทวิตนิยม (source encoder) ทำหน้าที่การบีบอัดสัญญาณเพื่อลดขนาด (redundancy) ของสัญญาณ โดยทั่วไปใช้ขั้นตอนการเข้ารหัสที่เรียกว่าการบีบอัดแบบไม่สูญเสียข้อมูล (lossless data rate) ที่มีการวัดเป็นบิตต่อวินาที (byte: bit per second) ของค่า และแบบการบีบอัดที่มีการสูญเสียข้อมูล (lossy data rate) ซึ่งใช้ในการเข้ารหัสที่สูญเสียข้อมูล (lossy compression) ซึ่งใช้การแปลง Lempel-Ziv เช่นกัน [1, 6-8]

ก.พ.อ. 2564

หนังสือ/ตำรา

๗.๓.๒ หนังสือ	
นิยาม	งานวิชาการที่เกิดจากการค้นคว้าศึกษาความรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างรอบด้านและลึกซึ้ง มีการวิเคราะห์ <u>สังเคราะห์และเรียบเรียงอย่างเป็นระบบ</u> ประกอบด้วยมโนทัศน์หลักที่เป็นแกนกลางและมโนทัศน์ย่อยที่สัมพันธ์กัน มีความละเอียดลึกซึ้ง ใช้ภาษาที่เป็นมาตรฐานทางวิชาการ ให้ทัศนะของผู้เขียนที่สร้างเสริมปัญญาความคิดและ<u>สร้างความแข็งแกร่งทางวิชาการให้แก่สาขาวิชานั้น ๆ</u> หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง เนื้อหาของหนังสือไม่จำเป็นต้องสอดคล้องหรือเป็นไปตามข้อกำหนดของหลักสูตรหรือของวิชาใดวิชาหนึ่งในหลักสูตร และไม่จำเป็นต้องนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาใดวิชาหนึ่ง เนื้อหาสาระของหนังสือต้องมีความทันสมัยเมื่อพิจารณาถึงวันที่ผู้เขียนเสนอขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการ หากผลงานทางวิชาการที่เคยเสนอเป็นเอกสารประกอบการสอนหรือเอกสารคำสอนไปแล้ว จะ<u>นำมาเสนอเป็นหนังสือไม่ได้</u>

รูปแบบ	เป็นรูปเล่มที่ประกอบด้วย คำนำ สารบัญ เนื้อเรื่อง การวิเคราะห์ การสรุป การอ้างอิง บรรณานุกรม และดัชนีค้นคว้า ที่ทันสมัยและครบถ้วนสมบูรณ์ โดยอาจมีข้อมูล แผนภาพ ตัวอย่าง หรือกรณีศึกษาประกอบด้วยก็ได้ ตามรูปแบบอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้ ๑. เป็นงานที่นักวิชาการเขียนทั้งเล่ม (<u>authored book</u>) คือเอกสารที่ผู้เขียนเรียบเรียงขึ้นทั้งเล่มอย่างมีเอกภาพ มีรากฐานทางวิชาการที่มั่นคง และให้ทัศนะของผู้เขียนที่สร้างเสริมปัญญา ความคิด และสร้างความแข็งแกร่งทางวิชาการ ๒. เป็นงานวิชาการบางบทหรือส่วนหนึ่งในหนังสือที่มีผู้เขียนหลายคน (<u>book chapter</u>) โดยจะต้องมีความเป็นเอกภาพของเนื้อหาวิชาการ ซึ่งผู้อ่านสามารถทำความเข้าใจในสาระสำคัญนั้นได้โดยเบ็ดเสร็จในแต่ละบท และเป็นงานศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบ มีการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีวิทยาอันเป็นที่ยอมรับจนได้ข้อสรุปที่ทำให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการ หรือนำไปประยุกต์ใช้ได้ กรณีที่ในแต่ละบทมีผู้เขียนหลายคน จะ<u>ต้องระบุบทบาทหน้าที่ของแต่ละคนอย่างชัดเจน</u> จำนวนบทที่จะนำมาแทนหนังสือ ๑ เล่ม ต้องมีจำนวนอย่างน้อย ๕ บท และมีจำนวนหน้ารวมกันแล้ว <u>ไม่น้อยกว่า ๘๐ หน้า</u> โดยเนื้อหาสาระของบทในหนังสือทั้ง ๕ บท จะต้องไม่ซ้ำซ้อนกันและอยู่ในขอบข่ายสาขาวิชาที่เสนอขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการ ทั้งนี้ อาจอยู่ในหนังสือเล่มเดียวกันหรือหลายเล่มก็ได้ และสำหรับการประเมินคุณภาพจะต้องประเมินคุณภาพโดยรวมทั้งหมด
--------	--

๗.๓.๒ หนังสือ (ต่อ)	
การเผยแพร่	เผยแพร่ในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง โดยต้องแสดงหลักฐานว่าได้ผ่านการประเมินโดยคณะผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชานั้น ๆ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง (<u>peer reviewer</u>) ที่มาจากหลากหลายสถาบัน ดังนี้ ๑. การเผยแพร่ด้วยวิธีการตีพิมพ์ ๒. การเผยแพร่โดยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ อาทิ การเผยแพร่ในรูปแบบของซีดีรอม ๓. การเผยแพร่เป็น e-book โดยสำนักพิมพ์ซึ่งเป็นที่ยอมรับ <u>การเผยแพร่งานนั้นจะต้องเป็นไปอย่างกว้างขวาง</u> โดยจำนวนพิมพ์เป็นดัชนีหนึ่งที่สามารถแสดงการเผยแพร่อย่างกว้างขวางได้ แต่อาจใช้ดัชนีอื่นวัดความกว้างขวางในการเผยแพร่ได้เช่นกัน กรณีที่ได้มีการพิจารณาประเมินคุณภาพของหนังสือแล้วไม่อยู่ในเกณฑ์ที่ ก.พ.อ. กำหนดให้นำหนังสือไปแก้ไขปรับปรุงหรือเพิ่มเติมเนื้อหาในหนังสือเพื่อนำมาเสนอขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการครั้งใหม่ <u>สามารถกระทำได้</u> แต่ให้มีการประเมินคุณภาพหนังสือที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขนั้นใหม่อีกครั้งหนึ่ง

ลักษณะคุณภาพ	ระดับ B เป็นหนังสือที่มีเนื้อหาสาระทางวิชาการถูกต้องสมบูรณ์และทันสมัยมีแนวคิดและการนำเสนอที่ชัดเจนเป็นประโยชน์ต่อวงวิชาการ ระดับ A ใช้เกณฑ์เดียวกับระดับ B และต้อง ๑. มีการวิเคราะห์และเสนอความรู้หรือวิธีการที่ทันสมัยต่อความก้าวหน้าทางวิชาการและเป็นประโยชน์ต่อวงวิชาการ ๒. มีการสอดแทรกความคิดริเริ่มและประสบการณ์หรือผลงานวิจัยที่เป็นการแสดงให้เห็นถึงความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อวงวิชาการ ๓. สามารถนำไปใช้อ้างอิงอย่างกว้างขวางต่อวงวิชาการระดับชาติหรือระดับนานาชาติ มีความละเอียดและความลุ่มลึกทางวิชาการในระดับสูง ระดับ A+ ใช้เกณฑ์เดียวกับระดับ A และต้อง ๑. มีลักษณะเป็นงานที่มีการสังเคราะห์ และสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ (Body of Knowledge) หรือทฤษฎีใหม่ทางวิชาการในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ๒. มีการกระตุ้นให้เกิดความคิดและค้นคว้าอย่างต่อเนื่อง โดยพิจารณาจากการได้รับการอ้างอิงอย่างกว้างขวางในระดับนานาชาติ ๓. เป็นที่เชื่อถือและยอมรับในวงวิชาการหรือวิชาชีพที่เกี่ยวข้องในระดับนานาชาติ
--------------	--

๗.๓.๑ ตำรา	
นิยาม	งานวิชาการที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนทั้งวิชา หรือเป็นส่วนหนึ่งของวิชา ซึ่งเกิดจากการนำข้อค้นพบจากทฤษฎี จากงานวิจัยของผู้ขอ หรือความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าศึกษามาวิเคราะห์ สังเคราะห์ รวบรวมและเรียบเรียง โดยมีมีโนทัศน์ที่ผู้เขียนกำหนดให้เป็นแกนกลาง ซึ่งสัมพันธ์กับมีโนทัศน์ย่อยอื่นอย่างเป็นระบบ มีเอกภาพสัมพันธ์ภาพและสอดคล้องภาพตามหลักการเขียนที่ดี ใช้ภาษาที่เป็นมาตรฐานทางวิชาการ และให้ความรู้ใหม่อันเป็นความรู้สำคัญที่มีผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงต่อวงการวิชาการนั้น ๆ เนื้อหาสาระของตำราต้องมีความทันสมัยเมื่อพิจารณาถึงวันที่ผู้ขอยื่นเสนอขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการ ทั้งนี้ ผู้ขอกำหนดตำแหน่งจะต้องระบุวิชาที่เกี่ยวข้องในหลักสูตรที่ใช้ตำราเล่มที่เสนอขอตำแหน่งทางวิชาการด้วย ผลงานทางวิชาการที่เป็น "ตำรา" นี้อาจได้รับการพัฒนาขึ้นจากเอกสารคำสอนจนถึงระดับที่มีความสมบูรณ์ที่สุด ซึ่งผู้อ่านอาจเป็นบุคคลอื่นที่มีใช้ผู้เรียนในวิชานั้น แต่สามารถอ่านและทำความเข้าใจในสาระของตำรานั้นด้วยตนเองได้โดยไม่ต้องเข้าศึกษาในวิชานั้น หากผลงานทางวิชาการที่เคยเสนอเป็นเอกสารประกอบการสอนหรือเอกสารคำสอนไปแล้ว จะนำมาเสนอเป็นตำราไม่ได้ เว้นแต่จะมีการพัฒนาจนเห็นได้ชัดว่าเป็นตำรา
รูปแบบ	เป็นรูปเล่มที่ประกอบด้วยคำนำ สารบัญ เนื้อเรื่อง การอธิบายหรือการวิเคราะห์ การสรุป การอ้างอิง บรรณานุกรม และดัชนีคำค้น ทั้งนี้ควรมีการอ้างอิงแหล่งข้อมูลที่ทันสมัยและครบถ้วนสมบูรณ์ การอธิบายสาระสำคัญมีความชัดเจน โดยอาจใช้ข้อมูล แผนภาพ ตัวอย่าง หรือกรณีศึกษาประกอบจนผู้อ่านสามารถทำความเข้าใจในสาระสำคัญนั้นได้โดยเบ็ดเสร็จ

การเผยแพร่	เผยแพร่ในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง โดยต้องแสดงหลักฐานว่าได้ผ่านการประเมินโดยคณะผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชานั้น ๆ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง (peer reviewer) ที่มาจากหลากหลายสถาบัน ดังนี้ ๑. การเผยแพร่ด้วยวิธีการตีพิมพ์ หรือ ๒. การเผยแพร่โดยสื่ออิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เช่น การเผยแพร่ในรูปแบบของซีดีรอม, e-learning, online learning ๓. การเผยแพร่เป็น e-book โดยสำนักพิมพ์ซึ่งเป็นที่ยอมรับ <u>การเผยแพร่ดังกล่าวจะต้องเป็นไปอย่างกว้างขวางมากกว่าการใช้ในการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตรเท่านั้น จำนวนพิมพ์เป็นดัชนีหนึ่งที่สามารถแสดงการเผยแพร่อย่างกว้างขวางได้ แต่อาจใช้ดัชนีอื่นวัดความกว้างขวางในการเผยแพร่ได้เช่นกัน</u>
การเผยแพร่ (ต่อ)	กรณีที่ได้มีการพิจารณาประเมินคุณภาพของตำราแล้วไม่อยู่ในเกณฑ์ที่ ก.พ.อ. กำหนดการนำตำรานั้นไปแก้ไขปรับปรุงหรือเพิ่มเติมเนื้อหาในตำราเพื่อนำมาเสนอขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการครั้งใหม่ สามารถกระทำได้ แต่ให้มีการประเมินคุณภาพตำราที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขนั้นใหม่อีกครั้งหนึ่ง

ลักษณะ คุณภาพ	ระดับ B เป็นตำราที่มีเนื้อหาสาระทางวิชาการถูกต้องสมบูรณ์และทันสมัย มีแนวคิดและการนำเสนอที่ชัดเจนเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา ระดับ A ใช้เกณฑ์เดียวกับระดับ B และต้อง 1. มีการวิเคราะห์และเสนอความรู้หรือวิธีการที่ทันสมัยต่อความก้าวหน้าทางวิชาการและเป็นประโยชน์ต่อวงวิชาการ 2. มีการสอดแทรกความคิดริเริ่มและประสบการณ์หรือผลงานวิจัยของผู้เขียนที่เป็นการแสดงให้เห็นถึงความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน 3. สามารถนำไปใช้อ้างอิงอย่างกว้างขวางต่อวงวิชาการระดับชาติหรือระดับนานาชาติ มีความละเอียดและความลุ่มลึกทางวิชาการในระดับสูง ระดับ A+ ใช้เกณฑ์เดียวกับระดับ A และต้อง 1. มีลักษณะเป็นงานที่มีการสังเคราะห์ และสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ (Body of Knowledge) หรือทฤษฎีใหม่ทางวิชาการในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง 2. มีการกระตุ้นให้เกิดความคิดและค้นคว้าอย่างต่อเนื่อง โดยพิจารณาจากการได้รับการอ้างอิงอย่างกว้างขวางในระดับนานาชาติ 3. เป็นที่เชื่อถือและยอมรับในวงวิชาการหรือวิชาชีพที่เกี่ยวข้องในระดับนานาชาติ
------------------	---

หลักการเขียนหนังสือ/ตำรา

การวิจัย

- สร้าง/นำเสนอ องค์ความรู้ใหม่
- มีผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพ
- ไม่มีปัญหาเรื่องการพิมพ์ / การขาย / ลิขสิทธิ์
- ไม่มีการจัดพิมพ์ใหม่

การเขียนหนังสือ/ตำรา

- รวบรวม/เรียบเรียงองค์ความรู้ใหม่ เพื่อให้ผู้อ่านสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง
- ต้องมีการสังเคราะห์และบูรณาการ
- ไม่จำเป็นต้องมีผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพ
 - ถ้าใช้ขอตำแหน่งฯ ต้องมีการประเมินคุณภาพ
- มีปัญหาเรื่อง ทุน / ยอดขาย / ลิขสิทธิ์

ทำไมนักวิจัยจึงได้เปรียบในการเขียนหนังสือ/ตำรา

ได้ประสบการณ์จากการเขียน Paper

- ต้องกระชับ
- นำเสนออย่างเป็นระบบและเข้าใจง่าย

หนังสือ/ตำรา ที่ดีควรมีองค์ความรู้ใหม่

- ได้มาจากการวิจัยของผู้เขียน
- มีความลึกซึ้งในเรื่องที่เขียน
- มีการบูรณาการผลงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เขียน
- ให้ความรู้ที่ถูกต้องและทันสมัย
- สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง

ข้อควรคำนึงถึงในการเขียนหนังสือ/ตำรา

เขียนเรื่องที่**ถนัด**มากที่สุด

- สอนเป็นประจำในชั้นเรียน
- มีเอกสารอ้างอิงพร้อม

เขียนเรื่องที่**สัมพันธ์**กับงานวิจัยที่ทำ

- มีข้อมูลใหม่ๆ ทันสมัย มารองรับ

มีความ**ใหม่**

- เป็นเรื่องที่ยังไม่มีใครเขียน
- แตกต่างที่มีจำหน่ายในท้องตลาด (เช่น ชื่อเรื่อง แนวการนำเสนอ)
- มีการบูรณาการกับศาสตร์อื่น

กลุ่มเป้าหมาย / ผู้จัดพิมพ์ / เงินทุน

การตั้งชื่อเรื่อง

ควรใช้ชื่อเรื่องที่ ...

- ดึงดูดความสนใจ
- กระชับรัด

ไม่ควรซ้ำกับชื่อหนังสือ/ตำรา ที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

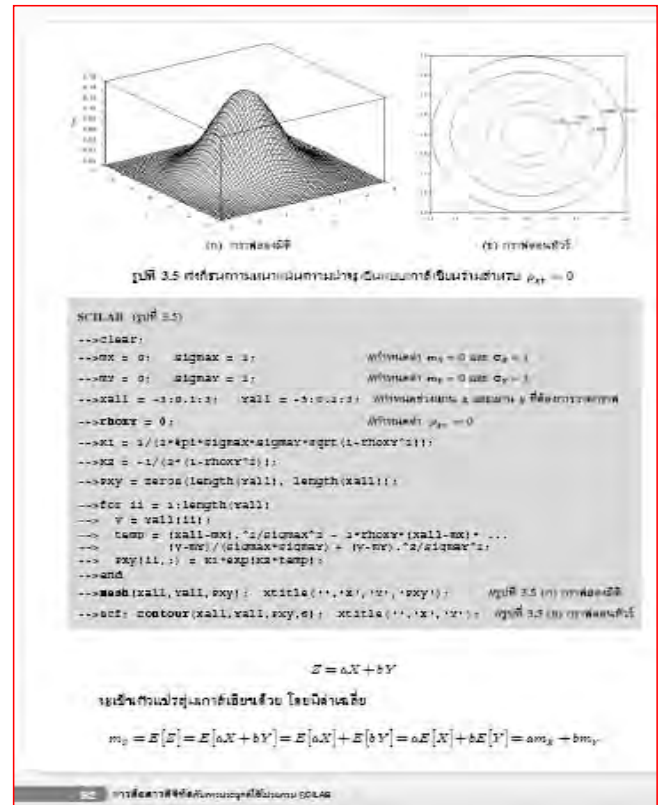
ไม่ควรใช้คำศัพท์ที่ล้าสมัย

- เช่น วิธีพรรณนาลาวในชุมชนสองฝั่งโขง



เริ่มต้นเขียนตำราอย่างไร

- พิจารณางานวิจัยที่ทำ สามารถเชื่อมโยงกับเรื่องที่จะเขียนได้ไหม
- กำหนดกรอบความคิด/ภาพรวมของหนังสือ
 - บูรณาการศาสตร์
- กำหนดเค้าโครงเรื่องที่จะเขียน
 - ศึกษาจากสารบัญของหนังสือต่างๆ ที่จำหน่ายในท้องตลาด (ชื่อบท ชื่อหัวข้อ ชื่อหัวข้อรอง)
- เลือกรูปแบบในการเขียน
 - ขนาดของหนังสือ
 - Font ที่ใช้ในแต่ละส่วน
 - การจัดหน้ากระดาษ



โครงสร้างของหนังสือ/ตำรา



- แรงบันดาลใจในการเขียน
- ความสำคัญ
 - ยังไม่มีใครเขียน มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาวิชา เพื่อก้าวทันโลก ฯลฯ
- วัตถุประสงค์
 - ใช้สอนในห้องเรียน ใช้เสริมความรู้ในการทำวิจัย ฯลฯ
- कैโครงสร้างของการนำเสนอ
- กลุ่มเป้าหมาย
 - ใครอ่าน ?
- ควรมีคำแนะนำว่าใช้หนังสือเล่มนี้อย่างไรจึงจะเข้าใจได้ง่าย
- ขอขอบคุณผู้ช่วยเหลือ/สนับสนุนในการเขียน

ช่วยให้ผู้ซื้อเกิดความมั่นใจในการซื้อหนังสือมากขึ้น

ผู้ที่ควรเชิญมาเขียนคำนิยม

- เป็นบุคคลที่มีชื่อเสียงและเกี่ยวข้องกับวิชาหรือวงการนี้มากที่สุด
- เป็นบุคคลที่เป็นที่รู้จักกันดี
- เป็นบุคคลที่มีความสามารถและทักษะในการเขียนหนังสือ

การนำเอาหัวข้อต่างๆ ที่อยู่
ในเนื้อหา มาจัดเรียงลำดับ
ตามหัวข้อ เพื่อให้ผู้อ่าน
สามารถค้นหาหัวข้อที่สนใจ
ได้สะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

- จัด format ให้เรียบร้อย
- การย่อหน้า
- การใช้ Font

สารบัญ

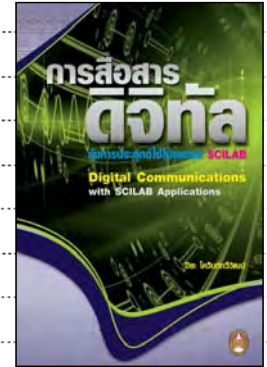
บทที่ 1 พื้นฐานของสัญญาณและระบบ	1
1.1 สัญญาณ	1
1.2 ประเภทของสัญญาณ	2
1.2.1 สัญญาณที่ต่อเนื่องทางเวลาและสัญญาณที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลา	2
1.2.2 สัญญาณแอนะล็อกและสัญญาณดิจิทัล	3
1.2.3 สัญญาณคาบและสัญญาณไม่เป็นคาบ	5
1.2.4 สัญญาณเชิงกำหนดและสัญญาณสุ่ม	8
1.2.5 สัญญาณพลังงานและสัญญาณกำลัง	8
1.2.6 สัญญาณเชิงเหตุ เชิงเหตุกลับด้าน ไม่เชิงเหตุ	12
1.2.7 สัญญาณคู่และสัญญาณที่	12
1.3 การแปลงลักษณะของสัญญาณ	14
1.3.1 การย่อและการขยายขนาดของสัญญาณ	14

โครงสร้างในแต่ละบท

- เกริ่นนำ เพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาในแต่ละบท
- วัตถุประสงค์ (ที่ผู้อ่านจะได้รับ)
- คำโครงบท
 - เนื้อหาในแต่ละบท ควรเรียงจากง่ายไปยาก
- เนื้อหา
- บทสรุป
- แบบฝึกหัดท้ายบท (พร้อมเฉลย ถ้ามี)
- เอกสารอ้างอิง

- ควรกล่าวถึงประวัติความเป็นมา / ความสำคัญของหนังสือ
- ควรกล่าวถึงภาพรวมของหนังสือ
- ควรกล่าวถึงพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการใช้หนังสือเล่มนี้
- ควรแสดงให้เห็นถึงเค้าโครงและรูปแบบการนำเสนอ

บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 พื้นฐานระบบสื่อสาร	1
1.2 ประวัติความเป็นมาของการสื่อสารดิจิทัล	2
1.3 ทำไมต้องใช้การสื่อสารดิจิทัล	4
1.4 แบบจำลองโอเอสไอ	8
1.5 แบบจำลองระบบสื่อสารดิจิทัล	10
1.5.1 ตัวชี้บอกสมรรถนะของระบบ	15
1.6 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของช่องสื่อสาร	16
1.6.1 ช่องสัญญาณที่มีสัญญาณรบกวนแบบบวก	16
1.6.2 ช่องสัญญาณ AWGN	16
1.6.3 ช่องสัญญาณตัวกรองเชิงเส้น	17
1.6.4 ช่องสัญญาณตัวกรองเชิงเส้นที่แปรเปลี่ยนตามเวลา	17
1.7 สรุปท้ายบท	18
1.8 แบบฝึกหัดท้ายบท	18
บทที่ 2 พื้นฐานสัญญาณและระบบ.....	19



การอ้างอิง

- บอกแหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้เขียนหนังสือ/ตำรา
 - จรรยาบรรณของนักเขียน
 - ผู้อ่านสามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้
- ให้เกียรติและรับรู้สิทธิของเจ้าของผลงานที่ถูกนำมาอ้างอิง
- สร้างความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ปรากฏในหนังสือ
- แสดงเจตนาของผู้เขียนว่าไม่ได้ขโมยความคิดหรือลอกเลียนแบบของผู้อื่นโดยไม่มีการอ้างอิง (**Plagiarism**)

- The American Psychological Association (APA)

Labovitz, S., & Hagedorn, R. (1974). **Introduction to social research**. New York: McGraw-Hill.

Shytov, A. (2005). **Thai folktales and law**. Chiang Mai: ACTS.

- The Modern Language Association (MLA)

Labovitz, Sanford, and Robert Hagedorn. **Introduction to Social Research**. New York: McGraw-Hill, 1974.

Shytov, Alexander. **Thai Folktales and Law**. Chiang Mai: ACTS, 2005.

เอกสารอ้างอิง vs บรรณานุกรม

- **เอกสารอ้างอิง (reference)** หมายถึง บัญชีรายชื่อหนังสือหรือเอกสารที่ผู้เขียนนำมาใช้ประกอบการเขียน และใช้อ้างอิงในการทำผลงานทางวิชาการเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ
- **บรรณานุกรม (bibliography)** หมายถึง บัญชีรายชื่อหนังสือ หรือเอกสารที่ผู้เขียนใช้ในการค้นคว้าเพื่อทำผลงานทางวิชาการเรื่องใดเรื่องหนึ่งรวมทั้งงานวิจัยด้วย นอกจากนั้นอาจมีรายชื่อหนังสือ และเอกสารที่ผู้เขียนต้องการให้อ่านได้ทราบ เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าเรื่องอื่น ๆ ต่อไป เพิ่มเติมไว้ด้วยอีกส่วนหนึ่งก็ได้

หมายเหตุ ในทางปฏิบัติ ผู้เขียนสามารถเลือกใช้คำใดก็ได้ตามความเหมาะสม

- ถ้าใช้หนังสือหรือเอกสารประกอบ ไม่เกิน 5 เล่ม ก็ควรใช้คำว่า **เอกสารอ้างอิง**
- ถ้าใช้หนังสือหรือเอกสารค้นคว้าต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก ก็ควรใช้คำว่า **บรรณานุกรม**

- ความเป็นเอกภาพ (โครงสร้าง ตัวอักษรที่ใช้ ฯลฯ)
- เนื้อหาสาระ
 - ความสอดคล้องสัมพันธ์กันของเนื้อหากับชื่อบท
 - การลำดับเนื้อเรื่อง
 - ความสมบูรณ์และความลึกซึ้ง
 - ความทันสมัยและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
 - การอ้างอิงผลงานของผู้อื่น
- สำนวนภาษา
- การเว้นวรรคตอน

- การเลือกโรงพิมพ์
 - ชื่อเสียง
 - ผลงาน
 - ความสะดวก
- การพิมพ์
 - พิมพ์และจำหน่ายเอง
 - มอบให้สำนักพิมพ์ จัดพิมพ์และจำหน่าย
- เจ้าของลิขสิทธิ์ / อัตราค่าลิขสิทธิ์

ประสบการณ์ ในการเขียนหนังสือ/ตำรา

ประสบการณ์การเขียน หนังสือ/ตำรา

- อาศัยความรู้ที่สะสมมาจากการสอนในชั้นเรียน
- รวบรวมหนังสือ/ตำรา/Textbook ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะเขียน
- อ่านและสรุปรายละเอียดที่สำคัญที่จะนำมาใช้ในหนังสือ/ตำรา ของตน
- กำหนดเค้าโครงเรื่อง
- หัวข้อไหนมีข้อมูลพร้อมก่อน ก็เขียนทันที
- ต้องเขียนอย่างต่อเนื่อง
- ควรเริ่มจากทำ**เอกสารประกอบการสอน**
 - เขียนประโยคที่กระชับ อ่านเข้าใจง่าย
 - ข้อควรระวังในการเขียน (หัวข้อ “ข้อเสนอแนะในการเขียนหนังสือ/ตำรา”)
 - นักศึกษาช่วยตรวจและให้ข้อเสนอแนะ
- เพิ่มเติม/ปรับปรุง เนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนทุกครั้งที่ใช้สอน

- พัฒนาเอกสารประกอบการสอนอย่างต่อเนื่องจนได้มาเป็น**เอกสารประกอบคำสอน**
- พัฒนาต่อมาเป็น **ตำรา/หนังสือ**
 - ตำราต้องมีเนื้อหาให้ครบถ้วนทั้งรายวิชา
- จัดพิมพ์รูปเล่มให้เรียบร้อย
- ตรวจคำผิด
 - ควรมีคนช่วยอ่าน (ที่มึความรู้ด้านภาษาศาสตร์)
- ติดต่อโรงพิมพ์ (ลงทุนพิมพ์เอง หรือให้โรงพิมพ์จัดการ)
- ตรวจทานต้นฉบับก่อนพิมพ์
- หาผู้จัดจำหน่าย
- เผยแพร่/ประชาสัมพันธ์ หนังสือ/ตำรา

คุณลักษณะของหนังสือ/ตำรา ที่ดี

- **ตอบคำถามให้ได้ว่า “ หนังสือ/ตำรา ที่เขียน แตกต่างจากของเล่มอื่นอย่างไร? ”**
- มีเนื้อหาถูกต้อง สมบูรณ์ และแสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าทางวิชาการ
- มีการสอดแทรกแนวคิดและ**งานวิจัย**ของผู้เขียนลงในบทต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
- มีการ**บูรณาการ**
- มีความทันสมัย และมีศิลปะในการใช้ภาษาและการถ่ายทอด
- มีการนำเสนอและอธิบายเนื้อหาอย่างเป็นลำดับ
- มีการเชื่อมโยงภายในบทและระหว่างบท
- มี**เอกสารอ้างอิง**ที่ทันสมัยและเพียงพอ
- มีรูปแบบการจัดพิมพ์ที่ดีตามมาตรฐาน

ข้อควรคำนึงถึง

- การตรวจพิสูจน์อักษร
- การจัดพิมพ์ รูปเล่ม การย่อหน้า $\Rightarrow$ ความสวยงาม และ น่าอ่าน
- การสร้างจุดเด่นให้กับหนังสือ/ตำราที่เขียน $\Rightarrow$ บุรณาการ
- ใช้ภาษาของตนเอง (เป็นเอกลักษณ์กับผลงานการเขียนของผู้เขียน)
- ทดลองใช้งานจริง แล้วแก้ไขปรับปรุง
- ให้ความสำคัญในการพิมพ์สูตร สัญลักษณ์ต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ เน้นถูกต้องตามหลักวิชาการ สวยงาม อ่านง่าย
 - ใช้โปรแกรมการจัดพิมพ์ที่ทันสมัย เช่น MathType
- มีการเผยแพร่ในวงวิชาการ
- ให้ความสำคัญในการออกแบบปก

ข้อเสนอแนะ ในการเขียนหนังสือ/ตำรา

• แต่ละบท

- ต้องมีเกริ่นนำเพื่อสร้างความเชื่อมโยงกับบทก่อนหน้า
- ควรมีเนื้อหาพอสมควร (อย่างน้อย 20 หน้าขึ้นไป)
- ต้องมีสรุปท้ายบท และแบบฝึกหัดท้ายบท
- สรุปท้ายบท ควรสรุปเป็นความเรียง
- แบบฝึกหัดท้ายบท ควรมีอย่างน้อยบทละ 5 ข้อ (พร้อมเฉลย จะดีมาก)
- ควรมีตัวอย่างประกอบในแต่ละบท (พร้อมทั้งแสดงวิธีทำโดยละเอียด)

ข้อเสนอแนะในการเขียน (ต่อ)

• ขาดความประณีตและความรอบคอบ ในการพิมพ์และการจัดทำรูปเล่ม

- ย่อหน้า / การเว้นวรรคตอน / การสะกดการันต์
- ใช้ตัวแปรคณิตศาสตร์ (ให้เหมาะสม.... ควรเป็นตัวเอียง)
- ขนาดของตัวอักษรที่ปรากฏในและสมการ ควรเหมาะสม
- การตัดคำ / ฉีกคำ (คำเดียวกัน ห้ามอยู่คนละบรรทัด)
- **ไม่ควรใช้คำสรรพนาม “เรา”**
- การเรียบเรียงเนื้อหา ควรเขียนประโยคให้สมบูรณ์ มีประธาน กริยา กรรม
- ไม่ควรใช้**ภาษาพูด** เช่น “บ่อยมาก”
- ไม่ควร**ขึ้นต้นประโยคด้วยคำกริยา** เช่น “เป็น....” หรือ “คือ....”

- ใช้คำศัพท์ให้เหมือนกันทั้งเล่ม (ไม่ใช่ ใช้คำไทย/คำอังกฤษ ปนกัน)
- **ระบบ numbering** กล่าวคือระดับย่อหน้าเดียวกัน ควรใช้ให้เหมือนกัน เช่น ใช้ 1.1) 1.2) 1.3) ... หรือ ก) ข) ค) ... เป็นต้น

๑.๑ ความหมายของทรัพยากรสารสนเทศ

๑.๒ ประเภทของทรัพยากรสารสนเทศ

๑.๒.๑ สื่อสิ่งพิมพ์

๑.๒.๑.๑ หนังสือ

๑.๒.๑.๒ วารสาร

๑.๒.๓ สื่ออิเล็กทรอนิกส์

๑.๒.๓.๑ สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์

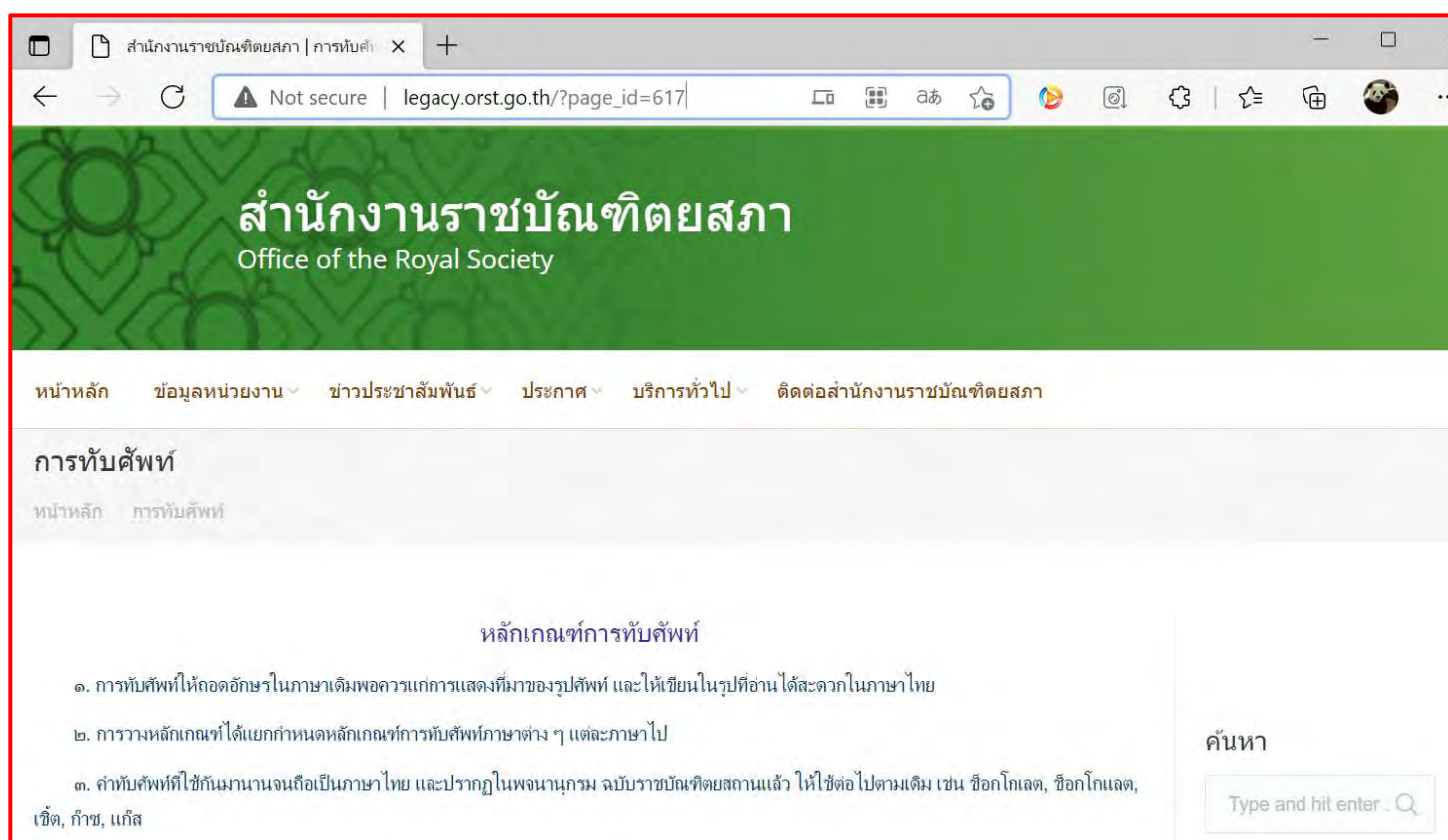
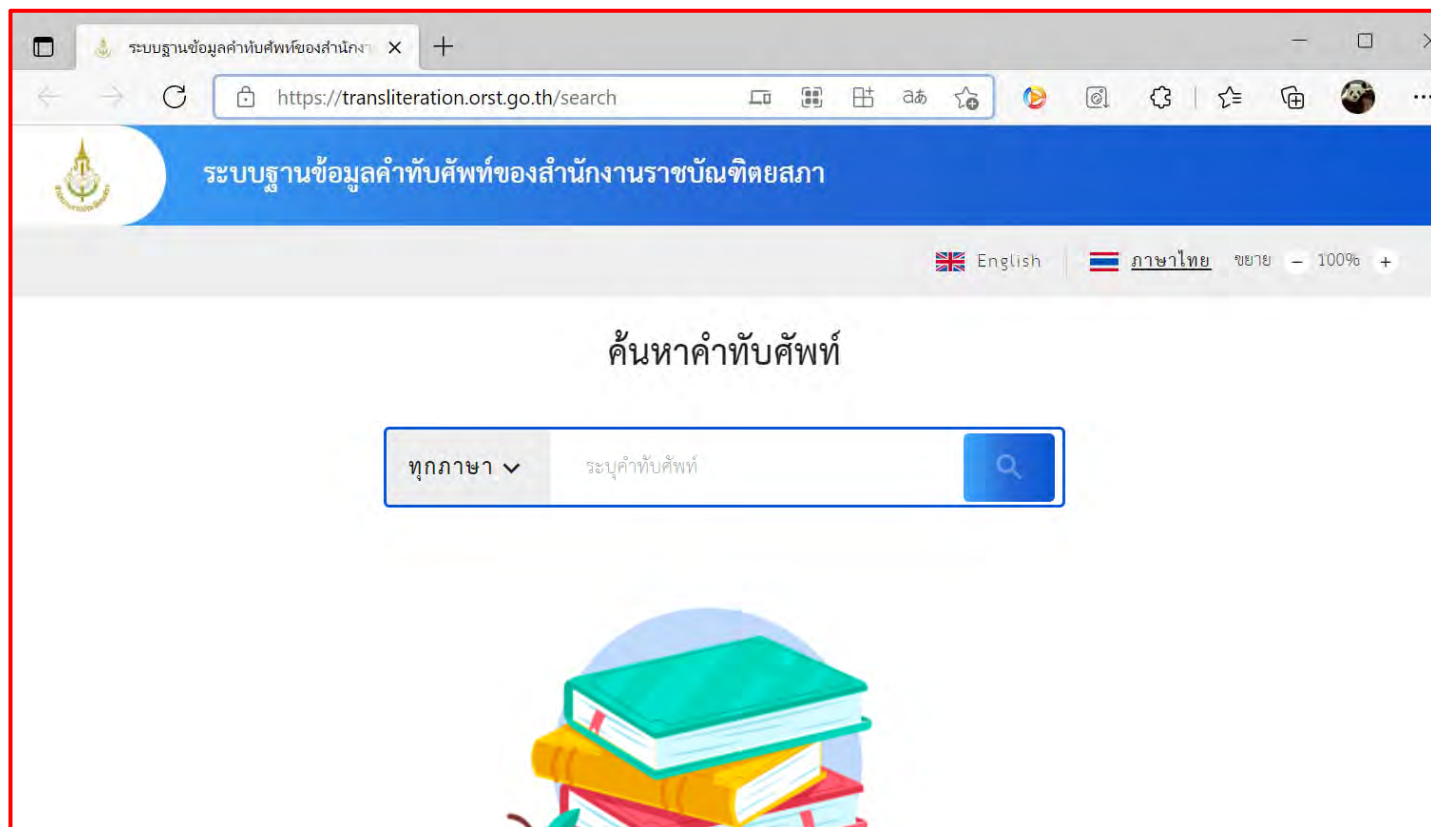
๑.๒.๓.๒ ฐานข้อมูล

๑) ฐานข้อมูล Digital Collection

๒) ฐานข้อมูล SpringerLink

๓) ฐานข้อมูล ACM Portal

- เนื้อหาสาระขาดความสมบูรณ์ (ไม่ครอบคลุมประเด็นที่ศึกษา)
- การเรียบเรียงเนื้อหาไม่เป็นระบบเดียวกัน (consistency)
- ควรใช้ศัพท์บัญญัติตาม**ราชบัณฑิตสถาน**
 - Algorithm = ขั้นตอนวิธี แทนการใช้คำว่า “อัลกอริทึม”
- **คำทับศัพท์** ⇒ ต้องสะกดตามข้อกำหนดของ**ราชบัณฑิตสถาน**
 - **ฟังก์ชัน** ⇒ แก้เป็น “ฟังก์ชัน”
 - **แบตเตอรี่** ⇒ แก้เป็น “แบตเตอรี่”
 - อินพุต / เอาต์พุต
 - ซอฟต์แวร์ / ฮาร์ดแวร์
 - โพรโทคอล
- เอกสารอ้างอิง/บรรณานุกรม
 - ไม่ควรเก่าเกินไป (ควรมี ฉบับที่ปรากฏ 1-3 ปีที่ผ่านมาด้วย)
 - การอ้างอิงไม่ครบถ้วน ไม่ถูกต้อง ไม่สอดคล้องกัน ระหว่างในเนื้อหากับบรรณานุกรม



• การอ้างอิง (citation)

- ต้องใส่อ้างอิงทุกรูปภาพและตาราง ที่ไปคัดลอกมาจากแหล่งอื่น
- ทุกตารางและรูปภาพที่ใช้ในเอกสาร ต้องมีการอ้างอิงถึงในเนื้อหา
- คำอธิบายตารางและรูปภาพ **ไม่ต้อง**มีคำว่า “แสดง” นำหน้า

“รูปที่ 1.1 **แสดง**การเปรียบเทียบ...” ให้ใช้เป็น “รูปที่ 1.1 การเปรียบเทียบ...”

- ตัวย่อที่ใช้ทุกคำ ต้องมีการอธิบายว่าคืออะไร
- ไม่ควรปล่อยให้มียาว (space) มากเกินไปในแต่ละหน้า
- ในวงเล็บไม่ต้องมีช่องว่างก่อนและหลังเครื่องหมายวงเล็บ เช่น “(software)” ควรใช้เป็น “(software)”
- คัดลอกข้อมูลมาจากเอกสารของผู้อื่น **โดยไม่อ้างอิง** ไม่ปรับปรุง หรือดัดแปลงสำนวนให้เหมาะสม

• ภาษาอังกฤษ

- ไม่ควรใช้คำภาษาอังกฤษ ในเอกสาร **มากเกินไป**
- วงเล็บภาษาอังกฤษ ใช้ครั้งแรกครั้งเดียวที่กล่าวในเอกสาร เท่านั้น
- ควรแปลเป็นคำไทย ให้ตรงกับคำภาษาอังกฤษ
- คำในวงเล็บให้ใช้ตัวอักษรเล็กธรรมดาทั้งหมด ยกเว้นชื่อเฉพาะ เช่น ชื่อเมือง ชื่อคน ชื่ออัลกอริทึม

• สมการ

- ท้ายสมการที่ต้องการอ้างอิง ควรเขียนเป็น **(X.Y)** เมื่อ X คือบทที่ และ Y คือลำดับสมการในบทนั้นๆ

$$z = a + \sin(b)\cos(c) \quad (1.2)$$

- การอ้างอิงสมการในเนื้อหา ควรเขียนเป็น “**สมการที่ (X.Y)**”

- รูปภาพ

- ทุกรูปภาพที่ใช้ต้องระมัดระวังเรื่องลิขสิทธิ์
- ควรใช้คำว่า “รูปที่ X.Y” หรือ “ภาพที่ X.Y” แทนคำว่า “รูปภาพที่ X.Y” เมื่อ X คือบทที่ และ Y คือลำดับที่ในบทนั้นๆ เพื่อให้ง่ายต่อการอ้างอิง
- รูปทุกรูปต้องมาหลังจากการอ้างอิง (อยู่ในหน้าเดียวกันได้ หรือรูปอยู่ในหน้าถัดไป)
- หากใช้รูปที่ถ่าย/วาดใหม่เอง จะดีมาก

- ตาราง

- ควรใช้คำว่า “ตารางที่ X.Y” แทนคำว่า “ตาราง X.Y” เมื่อ X คือบทที่ และ Y คือลำดับที่ในบทนั้นๆ เพื่อให้ง่ายต่อการอ้างอิง
- ทุกตารางต้องมาหลังจากการอ้างอิง (อยู่ในหน้าเดียวกันได้ หรือตารางอยู่ในหน้าถัดไป)

- ทุกรูปภาพและตาราง ต้องมีการอ้างอิงในเนื้อหา

- รูปแบบการจัดพิมพ์เป็นไปตามมาตรฐานของหนังสือ/ตำรา

- การจัดทำหัวกระดาษ :

หน้าคี่ : ชื่อหัวข้อย่อย

หน้าคู่ : ชื่อบท

- บทใหม่ : ต้องขึ้นต้นด้วยหน้าคี่เสมอ (ไม่จำเป็นต้องใส่หัวกระดาษ/เลขหน้า ในหน้านี้)



บทที่ 3

ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์

ตัวดำเนินการ (operator) หมายถึงตัวกระทำที่มีผลต่อข้อมูล โปรแกรม SCILAB แบ่งตัวดำเนินการที่ใช้ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 แบบคือ ตัวดำเนินการเลขคณิต (arithmetic operator), ตัวดำเนินการสัมพันธ์และตรรกะ (relational and logical operators), และตัวดำเนินการระดับบิต (bit-wise operator) ในบทนี้จะอธิบายถึงลักษณะการทำงานของตัวดำเนินการแต่ละแบบ พร้อมทั้งแสดงตัวอย่างการใช้งานของตัวดำเนินการเหล่านี้ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์

3.1 ตัวดำเนินการเลขคณิต

การทำงานของตัวดำเนินการจะเรียกว่าการดำเนินการ (operation) ในส่วนนี้จะอธิบายการใช้งานตัวดำเนินการเลขคณิตลักษณะต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

หน้า 76

หน้า 77

ตารางที่ 3.1 การดำเนินการที่ใช้ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์ของค่าสเกลาร์

การดำเนินการ	รูปแบบที่ชัดเจน	รูปแบบของ SCILAB
การบวก (addition)	$a + b$	$a + b$
การลบ (subtraction)	$a - b$	$a - b$
การคูณ (multiplication)	$a \times b$	$a * b$
การหารซ้าย (left division)	$\frac{b}{a}$	$a \setminus b$
การหารขวา (right division)	$\frac{a}{b}$	a / b
การยกกำลัง (exponentiation)	a^b	a^b หรือ $a**b$

```
-->M = [a + b, a - b, a * b; a \ b, a / b, a^b]
M =
    5.      1.      6.
0.6666667  1.5      9.

-->y = [a^b, b^a, a**b, b**a]
y =
    9.      8.      9.      8.
```

3.1.2 ลำดับความสำคัญของการดำเนินการทางคณิตศาสตร์

หน้า 78

ตารางที่ 3.2 ลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการ

ลำดับความสำคัญ	ตัวดำเนินการ
1	วงเล็บ ()
2	เลขยกกำลัง และเรียงจากซ้ายไปขวา
3	การคูณและการหาร และเรียงจากซ้ายไปขวา
4	การบวกและการลบ และเรียงจากซ้ายไปขวา

```
-->y = 5 * 10 / 5 * 3 + 2 - 4 ^ 2 * 2 + 3 ^ 2
y =
    9.      //มีค่าเท่ากับ ((5*10)/5)*3 + 2 - ((4^2)*2) + (3^2)

-->z = 2 ^ 2 ^ 2 ^ 2 //ถ้ามีเครื่องหมาย ^ ติดกัน ให้ทำจากด้านขวาสุดก่อน
z =
    65536.      //มีค่าเท่ากับ 2^(2^(2^2))
```

3.1.3 การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเมทริกซ์

ตัวดำเนินการที่ใช้ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์สำหรับเมทริกซ์แสดงในตารางที่ 3.3

หน้า 79

• ตำรา

- ต้องเขียนจุดประสงค์แต่ละบทให้ชัดเจน $\Rightarrow$ เมื่ออ่านบทนี้จบ จะได้อะไร
- แต่ละคำถามในแบบฝึกหัดท้ายบท ต้องตอบแต่ละจุดประสงค์
- ต้องมีดัชนี (index)

ตัวอย่างการเขียนที่ควรระวัง

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.2.1 การเก็บผลผลิตจากธรรมชาติและการจับสัตว์	111
5.2.2 วัตถุดิบ ส่วนผสม สารปรุงแต่ง และสารช่วยการแปรรูป	113
5.2.3 กระบวนการแปรรูป	126
5.2.4 การเก็บรักษา และการควบคุมกำจัดแมลง	127
5.2.5 การบรรจุ และบรรจุภัณฑ์	129
5.2.6 การแสดงฉลาก	130
5.2.7 การขนส่ง	130
5.2.8 การทำความสะอาด	131
5.2.9 ความเป็นธรรมในสังคม	131
5.3 กระบวนการแปรรูปตามแนวทางอินทรีย์	134
5.3.1 กระบวนการทางกายภาพ	135
5.3.2 กระบวนการทางชีวภาพ	135
5.3.3 กระบวนการให้ความร้อน	136
5.3.4 กระบวนการสกัด	136
5.3.5 กระบวนการดกตะกอน การกลั่น และการกรอง	136
5.4 สรุป	137
คำถามทบทวน	138
แผนบริหารการตอนประจําบทที่ 6	139
บทที่ 6 นวัตกรรมอาหารอินทรีย์	143
6.1 ผักผลไม้อินทรีย์	146
6.1.1 หลักการแปรรูปผักผลไม้อินทรีย์	146
6.1.1.1 การเก็บเกี่ยว และเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว	146
6.1.1.2 กระบวนการแปรรูป	147
6.1.1.3 การบรรจุ การเก็บรักษา และการขนส่ง	147
6.1.1.4 กรณีศึกษาการวิจัยปฏิบัติการเกิดสินค้าดล	147

บทที่ 1

ความรู้พื้นฐานตามแนวทางอินทรีย์

อาหารอินทรีย์ (organic food) เป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่ผลิตตามมาตรฐานอินทรีย์ ซึ่งผ่านกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จึงอาจจัดอาหารที่มีชื่อเรียกแบบนี้ให้เป็นกลุ่มอาหารประเภทเดียวกับอาหารอินทรีย์ได้ เช่น อาหารชีวภาพ (biological food) และอาหารเชิงนิเวศ (ecological food) เป็นต้น แนวคิดการผลิตแบบอินทรีย์เกิดขึ้นจากปัญหาความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมภายหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 จากนั้นจึงแพร่หลายทั่วโลก โดยเฉพาะประเทศมหาอำนาจ เช่น สหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร และสหราชอาณาจักร ดังนั้นเพื่อให้เข้าใจหลักการพื้นฐานของแนวทางอินทรีย์ และสามารถประยุกต์แนวทางดังกล่าวในการผลิตอาหารอินทรีย์ได้ บทนี้จึงขอกล่าวถึงความจำเป็นของแนวทางอินทรีย์ หลักการผลิตตามแนวทางอินทรีย์ ความสัมพันธ์ของการผลิตอาหารอินทรีย์กับอาหารอื่น ๆ และผลของการผลิตตามแนวทางอินทรีย์ รวมทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยขอเน้นด้านพืชเป็นหลัก

1.1 ความเป็นมาของแนวทางอินทรีย์

การทำการเกษตรกรรมในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 เป็นแบบเชิงเดี่ยวที่มีการใช้สารเคมีสังเคราะห์ และเครื่องจักรกล เพื่อเพิ่มผลผลิตการเกษตรให้มากที่สุด ส่งผลให้เกิดปัญหาความเสื่อมโทรมของดิน (soil degradation) อาหารที่ผลิตได้มีคุณภาพไม่ดี และปนเปื้อนสารเคมี ทำให้เกิดแนวคิดการทำการเกษตรแบบอินทรีย์ โดยเริ่มต้นขึ้นครั้งแรกที่สหภาพยุโรป และขยายแนวคิดสู่สหรัฐอเมริกา และเอเชีย หัวข้อนี้จึงขอกล่าวถึง การพัฒนาแนวทางอินทรีย์ในต่างประเทศ และประเทศไทยโดยสังเขป

1.1.1 การพัฒนาแนวทางอินทรีย์ในต่างประเทศ

แนวทางอินทรีย์ประสบความสำเร็จในการดำเนินการกิจกรรมระหว่างปี ค.ศ. 1930 - 1940 (Vogt, 2007, p. 9) โดย เซอร์ อัลเบิร์ต ไฮเวิร์ด (Sir Albert Howard) ได้นำเสนอหลักการทางเกษตรที่เน้นความอุดมสมบูรณ์ของดิน (soil fertility) และความหลากหลายทางชีวภาพ เน้นพืช สัตว์ และมนุษย์เป็นหลัก แทนการปลูกพืชเชิงเดี่ยวที่มีการใช้สารเคมี (Howard, 1943) ไว้ในคัมภีร์การเกษตร (An agricultural testament) อย่างไรก็ตามเกษตรอินทรีย์ได้หยุดการพัฒนาในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 ต่อมาได้รับความนิยมอีกครั้ง เนื่องจากเกิดวิกฤตด้านสิ่งแวดล้อมในปี ค.ศ. 1970 และแพร่หลายในหลายประเทศ เช่น สหราชอาณาจักร ฝรั่งเศส อิตาลี และสหรัฐอเมริกา เป็นต้น (Vogt, 2007, p. 10) โดยการพัฒนาแนวทางอินทรีย์ของสหภาพยุโรปที่สำคัญ คือ เสนอแนวทางการทำการเกษตรอินทรีย์แบบชีวพลวัต (biodynamic agriculture) ของ รูดอล์ฟ สเตเนอร์ (Rudolf Steiner) ที่เน้นความสมดุล (balancing) ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนั้น ๆ และการทำงานวิจัยด้านเกษตรอินทรีย์ของเลดี้ อีฟ บอลโฟล์ (Lady Eve Balfour) ซึ่งออกแบบการทดลองแบบฮอกเลย์ (Haughley

1.2 หลักการผลิตตามแนวทางอินทรีย์

ปัจจุบันแม้ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับการบริโภคอาหารที่มีความปลอดภัย แต่อัตราการขยายตัวของอาหารอินทรีย์ในประเทศไทยยังน้อย ซึ่งตรงข้ามกับอัตราการขยายตัวของอาหารอินทรีย์ในประเทศที่สำคัญ คือ การขาดความเข้าใจในหลักการผลิตอาหารตามแนวทางอินทรีย์ ดังนั้นหัวข้อนี้จึงขอกล่าวถึงหลักการของเกษตรอินทรีย์ และหลักการของปศุสัตว์อินทรีย์พื้นฐานหลักแนวคิดอินทรีย์ และหลักการของอาหารอินทรีย์

1.2.1 หลักการของเกษตรอินทรีย์

พจนานุกรมไทยฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 ให้ความหมายของอินทรีย์ หมายถึง ร่างกายและจิตใจ หรือ สติปัญญา หรือสิ่งมีชีวิต และให้ความหมายของเกษตรอินทรีย์ว่า การทำเกษตรอินทรีย์ หรือ สิ่งมีชีวิต และให้ความหมายของเกษตรอินทรีย์ว่า การทำเกษตรอินทรีย์ ซึ่งคำดังกล่าวสะท้อนแนวคิดของเกษตรอินทรีย์ได้ดี ดังนั้นหัวข้อนี้จึงขอกล่าวถึงหลักการของเกษตรอินทรีย์ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศได้ให้คำจำกัดความของเกษตรอินทรีย์โดยเฉพาะด้านพืชอย่างหลากหลาย แต่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ดังนี้

โคเด็กซ์อัลลิเมนทารี ได้ให้คำจำกัดความของเกษตรอินทรีย์ไว้ในเลขที่ GL 32 - 1999 ว่า เกษตรอินทรีย์เป็นระบบการทำเกษตรกรรมที่ให้ความสำคัญประสิทธิภาพของระบบนิเวศ ศักยภาพ และผลกระทบของการทำการเกษตรต่อสิ่งแวดล้อมและการใช้ปัจจัยที่เป็นสารเคมีสังเคราะห์ เช่น สารเคมีกำจัดศัตรูพืช สารปรุงแต่ง ปุ๋ยเคมี ยาฆ่าแมลง เป็นต้น หรือสัตว์ที่ผ่านการคัดแปรรูปทางพันธุกรรม และการฉายรังสี เน้นการจัดการระบบการผลิตที่เหมาะสม เพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการป้องกันศัตรูพืช (Codex alimentarius, 2011)

สมพันธ์ผู้ผลักดันสินค้าเกษตรอินทรีย์นานาชาติ ได้ให้คำจำกัดความเกษตรอินทรีย์โดยครอบคลุมหลักการ 4 ด้าน ได้แก่ สุขภาพของดิน (health) นิเวศวิทยา (ecology) ความเป็นธรรม (fairness) และการดูแล (care) สมพันธ์ฯ ดังกล่าวได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า เกษตรอินทรีย์เป็นระบบการผลิตที่ให้ความสำคัญกับความยั่งยืนของสุขภาพดิน (health of soil) ระบบนิเวศ (ecosystem) และผู้คน (people) โดยอาศัยกระบวนการทางนิเวศวิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพ และความรู้ท้องถิ่น

1.6.8 EIA (Electronic Industrial Alliance)

เป็นองค์กรที่ประกอบด้วยสมาชิก คือ บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์โทรคมนาคม และผู้ประกอบการอิเล็กทรอนิกส์ องค์กรนี้เป็นสมาชิกขององค์กรมาตรฐานแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (ANSI: American National Standards Institute) สำหรับหน้าที่หลักของ EIA คือการกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อในภาวจะส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ เช่น RS-232 หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า EIA-232 ซึ่งในมาตรฐานที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ เช่น โมเด็ม เครื่องพิมพ์

1.6.9 TIA (Telecommunication Industry Association)

เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่เป็นตัวแทนของผู้ผลิตผลิตภัณฑ์และบริการเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศที่จำหน่ายในตลาดทั่วโลก ทำหน้าที่ในการพัฒนามาตรฐานสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการสื่อสารระยะไกล เช่น สายเคเบิล สายไฟ และหัวต่อที่ใช้ในระบบเครือข่ายแลน มาตรฐานที่ TIA ดูแลอยู่ประกอบด้วยมาตรฐานด้านเทคนิคอื่น ๆ มากกว่า 10 มาตรฐาน ซึ่งกลุ่มผู้สนับสนุนมากกว่า 70 กลุ่ม ตัวอย่างของเทคโนโลยีดังกล่าว เช่น วิทยุเคลื่อนที่ส่วนบุคคล เสาอากาศแบบหอคอยสูง อุปกรณ์คือพ่วงแบบหลายฟังก์ชัน ดาวเทียมระบบการติดต่อสื่อสารแบบเคลื่อนที่

5.1 สื่อกลางแบบสายสัญญาณ (guided media)

สื่อกลางแบบสายสัญญาณ เป็นสื่อกลางที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ เพื่อขนส่งข้อมูลระดับกายภาพไปตามสายสัญญาณประเภทต่าง ๆ โดยสื่อกลางประเภทนี้สามารถกำหนดเส้นทางของข้อมูลได้ ซึ่งสามารถจำแนกสายสัญญาณที่ใช้ได้เป็น 3 ชนิด คือ สายโคแอกเชียล (coaxial cable) สายคู่บิดเกลียว (twisted pair cable) และสายใยแก้วนำแสง (fiber optic cable)

ตัวอย่าง ผลการวัดความสูงของนักศึกษาพยาบาล จำนวน 50 คน เป็นดังนี้

146	150	160	170	160	151	161	186	170	149
148	161	154	153	156	163	162	163	150	165
166	164	168	161	170	173	157	151	160	178
156	166	152	158	157	158	159	171	154	162
130	161	167	157	173	152	168	184	177	175

กำหนดจัดกลุ่มข้อมูลเป็น 5 ชั้น

พิสัยของข้อมูลชุดนี้ = $186 - 146 = 40$

ช่วงกว้างระหว่าง $\frac{40}{5}$ ชั้น (i) = $= 8$

ตัวอย่าง จงหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนของคะแนนสอบของนักศึกษา 5 คน
ซึ่งมีข้อมูล ดังนี้ 90,82,87,63,58 คะแนนตามลำดับ

$$\text{จากสูตร } S.D. = \sqrt{\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2 / N}{N}}$$

$$\sum x^2 = (90)^2 + (82)^2 + (87)^2 + (63)^2 + (58)^2 = 29,726$$

$$(\sum x)^2 = (90 + 82 + 87 + 63 + 58)^2 = 144,400$$

$$SD = \sqrt{\frac{29,726 - 144,400 / 5}{5}}$$

$$= \sqrt{169.2}$$

$$\text{จากสูตร } = 13.01 \quad \text{Variance} = (SD)^2$$

$$= (13.01)^2$$

$$= 169.2$$

สรุป ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลชุดนี้เท่ากับ 13.01 คะแนน และความแปรปรวนเท่ากับ 169.2 คะแนน ตามลำดับ

การนำเสนอข้อมูลเชิงพรรณนา

เป็นการนำเสนอค่าตัวเลขเพื่อการตีความหมายของค่าสถิติในรูปตาราง แผนภูมิและกราฟซึ่งมีวิธีการดังนี้

ตัวอย่างที่ 2.9 กำหนดให้ผลการแปลงฟูเรียร์ของสัญญาณไม่เป็นคาบ $x(t)$ คือ

$$X(f) = \Pi\left(\frac{f}{2W}\right) = \begin{cases} 1, & |f| < W \\ 0, & \text{else} \end{cases} \quad (2.74)$$

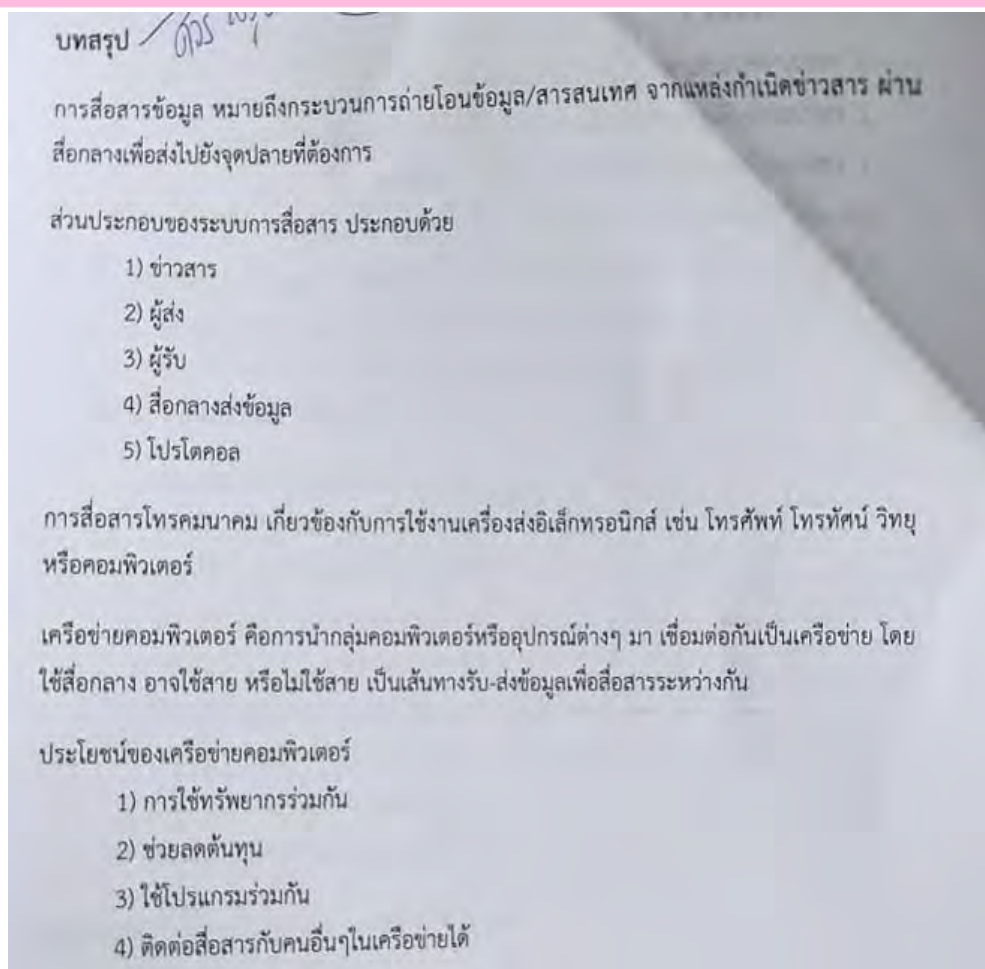
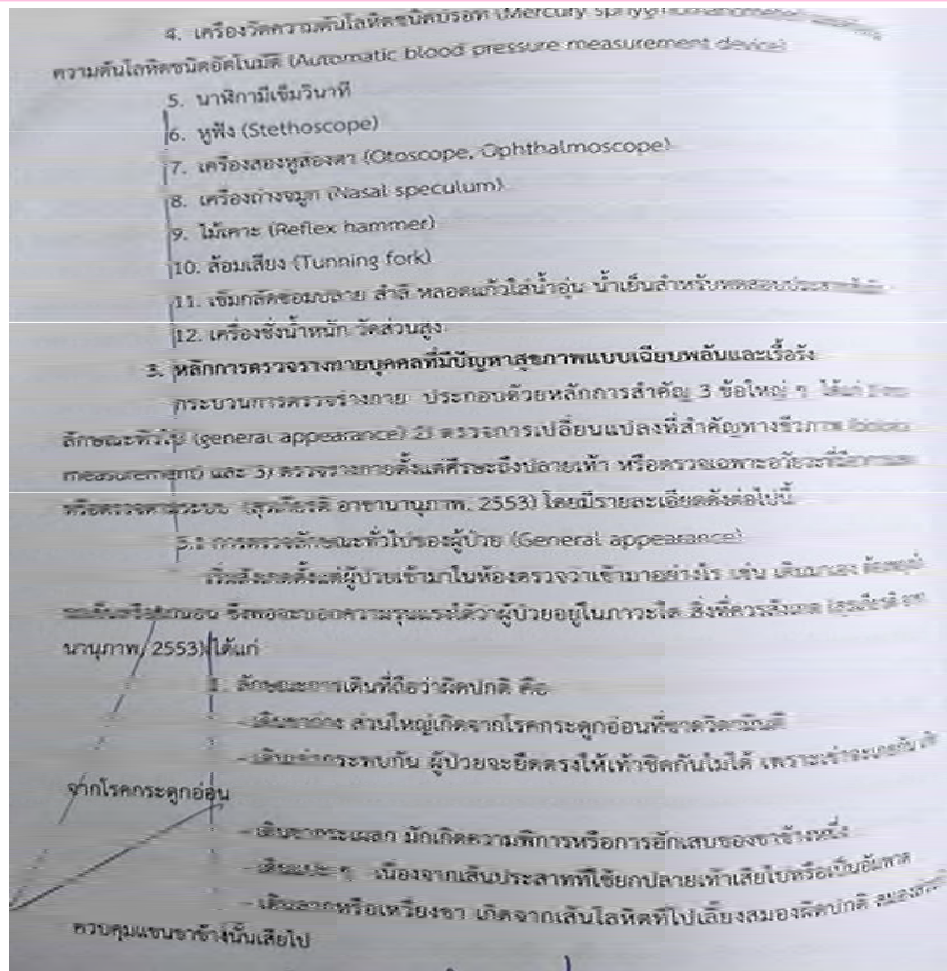
ตามรูปที่ 2.24 (ก) จงหาสัญญาณ $x(t)$ นี้

วิธีทำ สัญญาณในโดเมนเวลา $x(t)$ ที่สอดคล้องกับ $X(f)$ หาได้จากสมการ (2.59) นั่นคือ

$$\begin{aligned} x(t) &= \int_{-W}^W (1) e^{j2\pi ft} df = \left[\frac{e^{j2\pi ft}}{j2\pi t} \right]_{-W}^W = \frac{1}{\pi t} \left[\frac{e^{j2\pi Wt} - e^{-j2\pi Wt}}{2j} \right] \\ &= \frac{1}{\pi t} \sin(2\pi Wt) = 2W \text{sinc}(2\pi Wt) \end{aligned} \quad (2.75)$$

รูปที่ 2.24 (ข) แสดงรูปร่างของสัญญาณ $x(t)$ ดังนั้นคู่การแปลงฟูเรียร์คือ

$$2W \text{sinc}(2\pi Wt) \Leftrightarrow \Pi\left(\frac{f}{2W}\right) \quad (2.76)$$



2.9 สรุปท้ายบท

โดยทั่วไปสัญญาณที่รับส่งในระบบสื่อสารดิจิทัลแบ่งออกได้เป็นสัญญาณเชิงกำหนด (เช่น สัญญาณคลื่นพาร์) และสัญญาณสุ่ม (เช่น สัญญาณข้อมูล และสัญญาณรบกวน) ซึ่งการวิเคราะห์สัญญาณเหล่านี้จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ต่างๆ เช่น การเปลี่ยนลักษณะของสัญญาณ การทำคอนโวลูชัน ระบบเชิงเส้นที่ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลา และสหสัมพันธ์ เป็นต้น เพื่อให้เข้าใจต่อการศึกษากล่าวถึงระบบสื่อสารดิจิทัล อย่างไรก็ตามถ้าจำแนกสัญญาณที่รับส่งในระบบสื่อสารดิจิทัลออกเป็นสัญญาณคาบ (เช่น สัญญาณคลื่นพาร์) และสัญญาณไม่เป็นคาบ (เช่น สัญญาณข้อมูล) ก็จะทำให้สามารถใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์อีกชนิดหนึ่งที่เรียกว่า อนุกรมฟูเรียร์ และการแปลงฟูเรียร์ มาช่วยในการแปลงสัญญาณเหล่านี้ในโดเมนเวลาให้อยู่ในรูปของสัญญาณในโดเมนความถี่ ซึ่งจะช่วยให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ระบบมากยิ่งขึ้น

2.10 แบบฝึกหัดท้ายบท

- จงพิจารณาว่าสัญญาณต่อไปนี้ เป็นสัญญาณกำลัง สัญญาณพลังงาน หรือไม่ใช่ทั้งสองประเภท เมื่อกำหนดให้ A และ $a > 0$ คือค่าคงตัวใดๆ

1.1) $x(t) = At^2$

1.2) $x(t) = 1/t$

คำถามท้ายบท

คำสั่ง ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ผลการตรวจ UA มีโปรตีนในปัสสาวะ 4+ ผลตรวจ

- A. มีภาวะ Proteinuria
B. มีภาวะ Uremia
C. มีภาวะ hematuria
D. มีภาวะ Dysuria

2. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับผลการตรวจ CBC ในผู้ป่วยติดเชื้อจากเชื้อแบคทีเรีย

- A. WBC และ Neutrophils สูง
B. WBC สูง แต่ Neutrophils ต่ำ
C. WBC และ Lymphocytes สูง
D. WBC สูง และ Lymphocytes ต่ำ

3. การตรวจทางห้องปฏิบัติการในข้อใดเป็นการตรวจ influenza screening

- A. Nasal swab
B. Sputum culture
C. Sputum AFB
D. Chest X-ray

4. ผลการตรวจ Fasting Blood Sugar (FBS) ในผู้ป่วยรายหนึ่ง หลังงดน้ำ งดอาหารก่อนเจาะเลือด

6 ชั่วโมง มีค่าระดับน้ำตาลเท่ากับ 110 mg/dl การแปลผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการข้อใดถูกต้อง

- A. น้ำตาลในเลือดอยู่ในเกณฑ์ต่ำ
B. น้ำตาลในเลือดอยู่ในเกณฑ์สูงเป็นโรคเบาหวาน
C. น้ำตาลในเลือดอยู่ในเกณฑ์มีความเสี่ยงต่อโรคเบาหวาน
D. น้ำตาลในเลือดอยู่ในเกณฑ์ปกติ ไม่มีความเสี่ยงต่อโรคเบาหวาน

5. การตรวจทางห้องปฏิบัติการใดเป็นการตรวจวิเคราะห์สารชีวเคมีในเลือดเพื่อบ่งชี้ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจ

- A. EKG และ Troponin
B. CBC และ Urine amylase
C. EKG และ Creatine kinase
D. Creatine kinase และ Troponin

เฉลย ข้อ 1 a, 2 a, 3 a, 4 c, 5 c

การศึกษาเปรียบเทียบการเลี้ยงสัตว์ทดลองที่จะอาหารอินทรีย์กับอาหารทั่วไป พบว่าสัตว์ที่ผ่านการให้อาหารอินทรีย์ มีน้ำหนัก อัตราการเจริญเติบโต ความสมบูรณ์ (fertility) และมีความแข็งแรงงาย (stamina) มากกว่าสัตว์ที่ผ่านการเลี้ยงด้วยอาหารทั่วไป คือยังอาจศึกษา เช่น การเลี้ยงวัวแบบที่ใน ด้วยอาหารที่ปลูกแล้ว (mineral fertility) ที่ให้วิธีสุขภาพที่แข็งแรง ในขณะที่การคัดลอกที่เลี้ยงด้วยอาหารจากระบบเกษตรอินทรีย์เพื่อตัว ซึ่งในบางประเทศที่อนุญาตแบบนั้น ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการเกิดมากกว่า แต่การเลี้ยงเพื่อรักษาหรือคืนยวกราคาเลี้ยงให้เลี้ยงด้วยอาหารที่ปลูกแล้ว (mineral fertility) อัตราการตายของลูกของหญิงและเด็กที่กินอยู่ในอาหารเหล่านี้ขึ้นกับปริมาณที่บริโภคมากน้อย เพราะถ้ามีการศึกษาพบว่าวิธีนี้ช่วยยวกรอาหารอินทรีย์ที่ใช้เลี้ยงสัตว์ ส่งผลต่อสุขภาพสัตว์ในแง่กลางจากการเลี้ยงด้วยอาหารทั่วไป เช่น สุขภาพของวันเมื่อถูกเลี้ยงด้วยอาหารอินทรีย์และทั่วไปไม่มีความแตกต่างกัน (Seal & Brand, 2007)

63

64

3. เครื่องบริการชื่อ (name servers) คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ประมวลผลโปรแกรมที่จัดการฐานข้อมูลของระบบ DNS เครื่องบริการชื่อจะทำการค้นหาข้อมูลในฐานข้อมูลของตัวเอง เมื่อพบแล้วจะตอบกลับการร้องขอในทันที หรือจะส่งต่อการร้องขอ ไปยังเครื่องบริการชื่ออื่นถ้าตัวเองไม่มีเบียน (record) ที่ค้นหา การที่เครื่องบริการชื่อมีเบียนที่ค้นหาแสดงว่าเครื่องบริการชื่อนั้นเป็นเจ้าของโดเมนนั้น (authoritative) แต่ถ้าหากไม่มีก็หมายถึงไม่ได้เป็นเจ้าของโดเมนนั้นจะเรียกว่า Non-Authoritative

8.1.3 องค์ประกอบของ DNS

DNS แบ่งออกเป็นชื่อเรียกและลักษณะการทำงานดังนี้

The diagram illustrates the DNS process. A 'Domain Name' (blue cloud) is input into a 'Name Server' (yellow triangle). The Name Server then outputs to several records: 'Record A: IP Address' (red box), 'Record B: Sub Domain' (red box), and 'Record C: MX' (red box). The 'Record A' points to a 'Server' (green star). The 'Record B' points to a 'Server' (green star) with the label 'CHAMP'. The 'Record C' points to an 'Email Service Provider' (green star). A 'File Zone' (blue cloud) is also connected to the Name Server.

รูปที่ 8.2 องค์ประกอบของ DNS

1. เครื่องบริการชื่อ (name server) จะนำทางชื่อโดเมนไปยังที่ควบคุมการกำหนด ค่า DNS ชื่อโดเมนจะใช้ชื่อที่เป็นทางการ แต่อย่างไรก็ตามหากชื่อเว็บไซต์ (website) ถูกผูกไว้กับเว็บ (web) ยื่น บางครั้งจะแสดงเป็นเครื่องบริการชื่อที่ต้องการไปถึงแทนต่อไป

ฉบับร่าง 15 ธันวาคม 2564

พี่กล่าวโอเคแล้ว

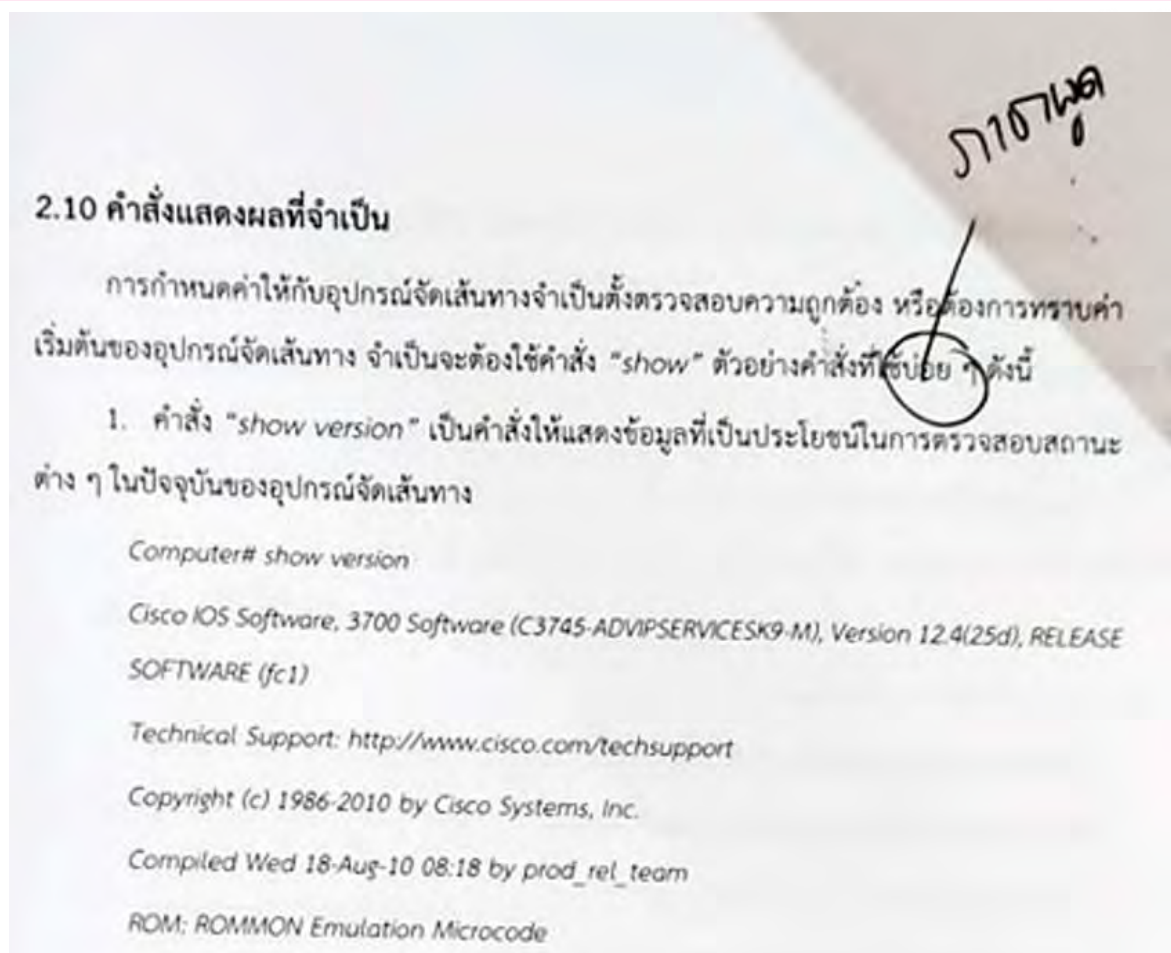
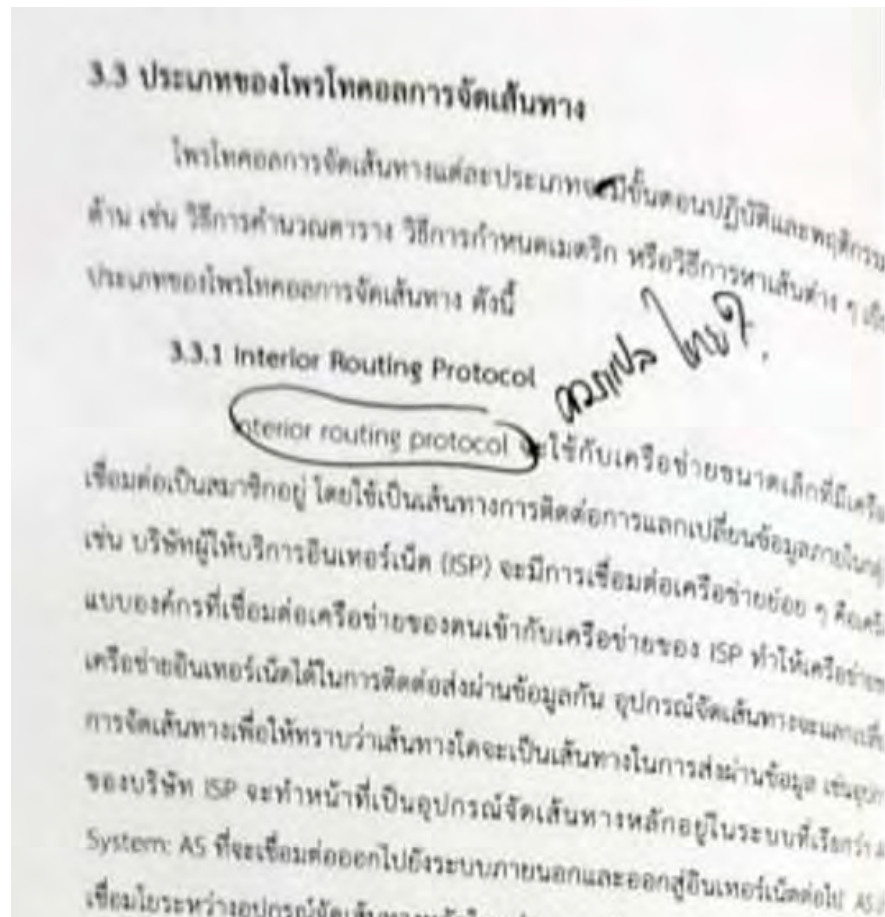
4.7 สรุปท้ายบท

โพรโทคอลอาร์ไอพี (Route Information Protocol: RIP) เป็นโพรโทคอลจัดเส้นทางพื้นฐานที่ง่ายที่สุด IPv4 แมตแพธตารางเส้นทางสมบูรณ์แบบออกไปถึงทุกๆ ส่วนต่อประสานที่ทำงานอยู่ในช่วงเวลาที่กำหนดให้

หลักการออกแบบโพรโทคอล RIP อีกหลักการที่ว่าตารางเส้นทางสามารถปรับปรุงส่งไปให้เพื่อนบ้านได้หลังจากทุกๆ 30 วินาทีผ่านไป ทำให้ความสามารถของอุปกรณ์จัดเส้นทางที่ทำงานบน RIP ในการปรับปรุงตารางให้ทันสมัยอยู่เสมอเป็นไปด้วยความล่าช้า (slow convergence) จะทำให้เกิดปัญหาบางอย่างได้ เช่น การเกิดเส้นทางวนซ้ำ (routing loop)

การพัฒนาป้องกันเกิดการเกิดเส้นทางวนซ้ำให้กับอุปกรณ์จัดเส้นทาง ดังนี้

1. จำนวนช่วงต่อมากที่สุด (maximum hop count)
2. การปรับปรุงทริกเกอร์ (triggered updates)
3. เส้นทางที่พิษ (route poisoning)
4. การแยกขอบเขต (split horizon)
5. การแยกขอบเขตด้วยส่วนกลับพิษ (split horizon with poison reverse)
6. ตัวจับเวลาที่หยุดค้างไว้ (hold-down timers)



ผู้เขียนหวังว่า เอกสารคำสอนรายวิชาระบบเครือข่ายที่ซีพี/ไอที จะเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม และบุคคลทั่วไปที่สนใจใน [ติดลบ] แสวงหาความรู้ในวิชาการด้านนี้ ขอมอบความดีครั้งนี้ให้กับ คุณพ่อ คุณแม่ ครู อาจารย์ และครอบครัว ที่ได้ให้ความรู้และเป็นกำลังใจให้กับผู้เขียนตลอดมา

ตัวอย่างที่ 2.6 บรรทัดที่ 3 กำหนดให้ GPIO36 เป็น INPUT หากใช้ INPUT_PULLUP จะทำให้ไม่สามารถตรวจวัดแรงดันจากภายนอกได้ บรรทัดที่ 7 เป็นการอ่านค่าแรงดันแอนะล็อกโดยใช้คำสั่ง `analogRead(36);` และภายในระบุดำเนินงานที่ต้องการอ่านในตัวอย่างเป็น GPIO36 บรรทัดที่ 8 เป็นการแปลงค่าจากดิจิทัลเป็นแอนะล็อกโวลต์ โดยการนำค่าดิจิทัลที่เก็บในตัวแปร `adc_value` มาคูณกับแรงดันสูงสุด 3.3 โวลต์ที่จ่ายให้กับวงจร แล้วหารด้วยค่าสูงสุดของดิจิทัล 12 บิตคือ 4095 ผลการทำงานจะแสดงค่าดิจิทัลและค่าโวลต์ จากผลการทำงานค่าดิจิทัลและโวลต์มีการแกว่งในช่วงแคบ ๆ ทั้งนี้เนื่องจากสัญญาณรบกวนในระบบ เราสามารถแก้ปัญหาสัญญาณรบกวนได้ด้วยการกรองเอาเฉพาะความถี่ที่ต้องการและตัดหรือลดทอนความถี่ที่ไม่ต้องการออกหรือที่เรียกว่า Filter ซึ่งมีหลายแบบ ในภาพที่ 2.7 เป็นแนวคิดของวงจรกรองความถี่ต่ำผ่าน Low Pass Filter (LPF) โดยผู้ใช้งานจะต้อง

ภาพที่ 6.14 หน้าต่าง terminal ที่รับคำสั่งเพื่อสร้าง InfluxDB repository บน Ubuntu

```
nitthita@nitthita:~$ lsb_release -a
No LSB modules are available.
Distributor ID: Ubuntu
Description:    Ubuntu 20.04.3 LTS
Release:        20.04
Codename:       focal
nitthita@nitthita:~$ wget -qO- https://repos.influxdata.com/influxdb.key | sudo
apt-key add -
[sudo] password for nitthita:
OK
nitthita@nitthita:~$ source /etc/lsb-release
nitthita@nitthita:~$ echo "deb https://repos.influxdata.com/${DISTRIB_ID,,}/${DISTRIB_CODENAME} stable" | sudo tee /etc/apt/sources.list.d/influxdb.list
deb https://repos.influxdata.com/ubuntu focal stable
nitthita@nitthita:~$
```

ตัวอย่างที่ 1.1 ในที่นี้จะใช้ เซอร์โคมicro ในชุด

1 void setup() {
2 Serial.begin(115200);
3 Serial.println("Start setup");
4 }
5
6 void loop() {
7 Serial.println("loop");
8 delay(1000);
9 }

ผลการทำงาน อธิบายไว้ในสไลด์ที่ 71

1 rst:0x1 (POWERON_RESET),boot:0x13 (SPI_FAST_FLASH_BOOT)
2 config:0, SPIWP:0xee
3 clk_drv:0x00,q_drv:0x00,d_drv:0x00,cs0_drv:0x00,hd_drv:0x00,wp_drv:0x00
4 mode:DIO, clock div:1
5 load:0x3fff0018,len:4
6 load:0x3fff001c,len:1044
7 load:0x40078000,len:10124
8 load:0x40080400,len:5856
9 entry 0x400806a8
10 Start setup
11 loop
12 loop
13 loop

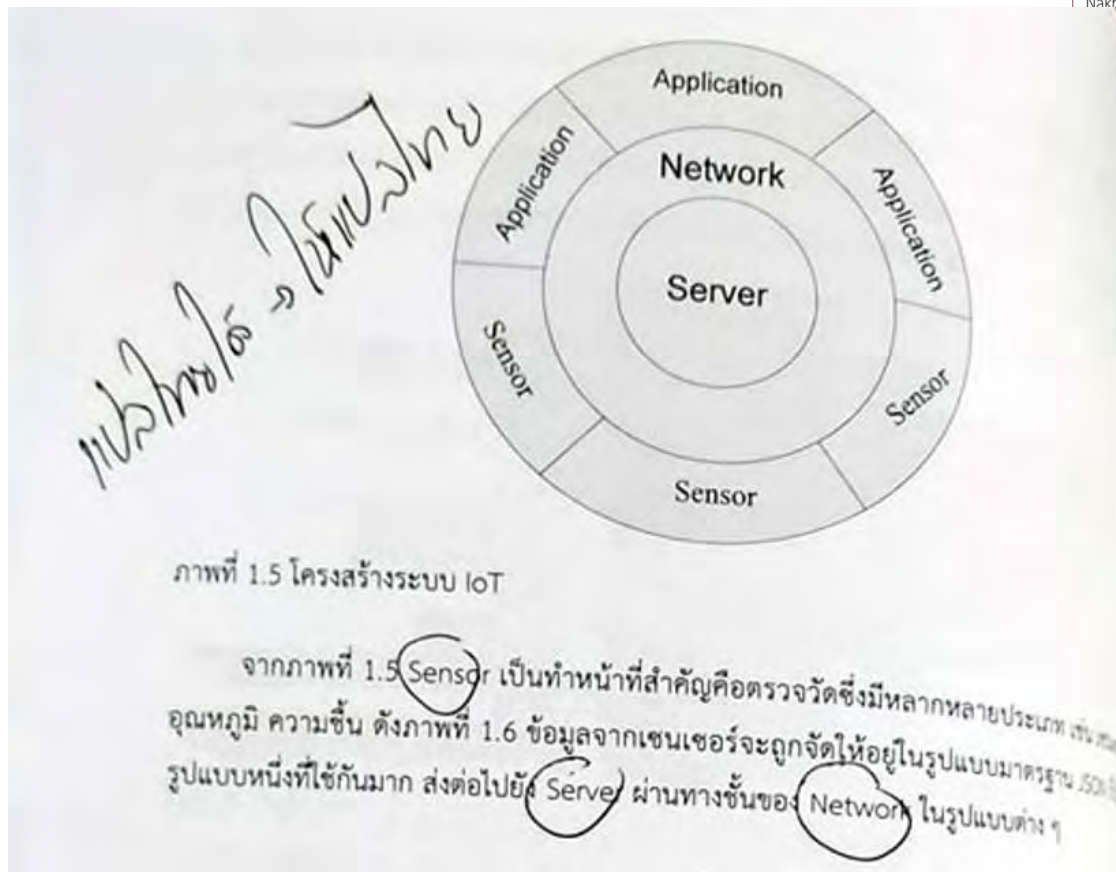
Serial.println("loop"); เป็นการส่งข้อความ loop แล้วปิดท้ายด้วยการขึ้นบรรทัดใหม่
delay(1000); เป็นคำสั่งให้หยุดหรือหน่วงมีหน่วยเป็นมิลลิวินาที 1000 หมายถึง 1 วินาที
ในบางกรณีเราสามารถใส่คำสั่ง delayMicroseconds(50); เป็นการหน่วงมีหน่วยเป็นไมโครวินาที

1.2.1 การติดตั้งโปรแกรมอาซูโรและบอร์ดประมวลผล ESP32

Arduino IDE เป็นเครื่องมือที่จะช่วยในการเขียนโปรแกรม รองรับระบบปฏิบัติการวินโดวส์และลินุกซ์ สามารถโหลดได้จากเว็บไซต์ <https://www.arduino.cc/en/software> ซึ่งปัจจุบันเวอร์ชัน 1.8.18 เวอร์ชันดังกล่าวมีผลต่อการเรียกใช้งานไลบรารีที่ต่างกันด้วยผู้พัฒนากรรมสิทธิ์

การเปลี่ยนเวอร์ชันของ Arduino IDE จากภาพที่ 1.8 เลือกสำหรับระบบปฏิบัติการแบบวินโดวส์

เมื่อโหลดทำการติดตั้งโปรแกรมแล้วเสร็จเปิดโปรแกรม Arduino IDE ดังภาพที่ 1.9



แผนบริหารการสอนประจำวิชา

รหัสวิชา 6613501

รายวิชาการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System Application Development) 3 (2-2-3)

คำอธิบายรายวิชา

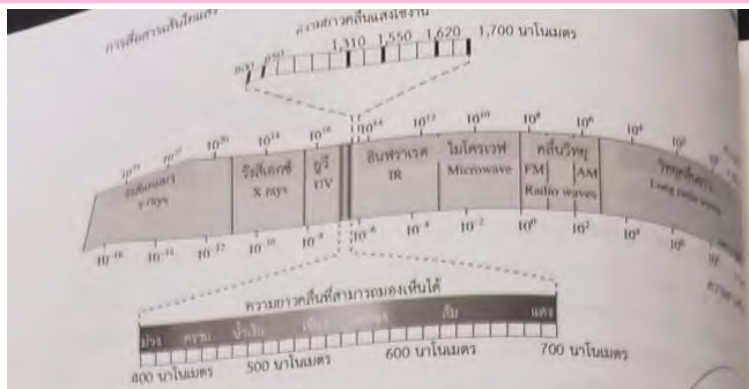
การวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมประยุกต์ทางอุตสาหกรรม การใช้เครื่องมือพัฒนาโปรแกรมบนระบบสมองกลฝังตัว การเลือกใช้และสร้างฮาร์ดแวร์อินเทอร์เฟซ และประยุกต์ใช้งานร่วมกับฐานข้อมูล การสร้างรายงาน การจัดการความปลอดภัย การสื่อสารและจัดการผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. สามารถติดตั้งโปรแกรม โลบาวี และเขียนโปรแกรมอาดูโนได้

2. สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมฮาร์ดแวร์อินเทอร์เฟซได้

3. สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อสื่อสารแบบอนุกรม 1-wire I2C UART SPI ได้



ภาพที่ 2.1 ความยาวคลื่นใช้งานสำหรับระบบการสื่อสารทางแสง

2.3 คุณสมบัติของแสง

แสงจะมีคุณสมบัติที่สำคัญ 4 ข้อได้แก่ การเดินทางเป็นเส้นตรง (Rectilinear Propagation) การสะท้อน (Reflection) การหักเห (Refraction) และการกระจาย (Dispersion) ซึ่งจะเป็นไปตามธรรมชาติดังนี้

2.3.1 การเดินทางเป็นเส้นตรง

แสงจะเดินทางเป็นเส้นตรง (Rectilinear Propagation) ในตัวกลางที่มีค่าดัชนีการหักเห (Refractive index : n) ของแสงเท่ากัน โดยค่าดัชนีการหักเห (n) สามารถหาได้จากสมการ

$$n = \frac{c}{v}$$

โดยที่

n คือ ค่าดัชนีการหักเห

c คือ ความเร็วของแสงในสุญญากาศ

v คือ ความเร็วของแสงในตัวกลางนั้นๆ

ในทางปฏิบัติอุปกรณ์บีบขยายที่นิยมใช้กับสัญญาณเสียงในระบบสื่อสารมี 2 แบบคือ อุปกรณ์บีบขยายแบบ μ -law (ใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกา แคนาดา และญี่ปุ่น) และแบบ A-law (ใช้ในยุโรป แอฟริกา เอเชีย และไทย) โดยอุปกรณ์บีบขยายแบบ μ -law จะมีฟังก์ชันการบีบอัดคือ

$$g(x) = y_{\max} \frac{\ln(1 + \mu(|x|/x_{\max}))}{\ln(1 + \mu)} \text{sgn}(x) \quad (4.38)$$

เมื่อ $x_{\max}$ และ $y_{\max}$ คือค่าระดับสัญญาณด้านบวกสูงสุด (maximum positive level) ของสัญญาณอินพุตและสัญญาณเอาต์พุตของอุปกรณ์บีบอัด ตามลำดับ และ $\text{sgn}(x)$ คือฟังก์ชันซิกนัม (signum function) ซึ่งนิยามโดย

ตัวอย่างที่ 2.2 การหาค่ามุมวิกฤตจากการสะท้อนกลับหมดของแสง เพื่อให้มองเห็นบอลลูนที่ลอยอยู่ในอากาศจากใต้น้ำ จะต้องมองทำมุมกับผิวน้ำอย่างน้อยกี่องศา

จากสมการที่ (2.9) หามุมวิกฤต

$$\theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$$

แทนค่า $n_2 = 1.000$ $n_1 = 1.333$ ลงในสมการที่ (2.9) จะได้

$$\theta_c = \sin^{-1}\left(\frac{1.000}{1.333}\right)$$

ดังนั้นจะได้มุมวิกฤต

$$\theta_c = 48.61^\circ$$

ในภาพที่ 2.8 แสดงตัวอย่างการสะท้อนกลับหมดของแสง โดยการมองบอลลูนที่ลอยอยู่ในอากาศจากใต้น้ำ ซึ่งจะมองเห็นบอลลูนได้ก็ต่อเมื่อมองทำมุมกับผิวน้ำมากกว่า 41.39 องศา

2. การติดตั้งใช้งาน

สายเคเบิลเส้นใยแสงชนิดนี้สามารถติดตั้งและใช้งานภายนอกอาคารโดยเฉพาะ และมีเกราะป้องกันโลหะ (Armored) นิยมติดตั้งแขวนตามเสาไฟฟ้า หรือวางเปลี่ยนบนหลังคา หรือใต้ฝ้าเพดาน หรือวางในท่อร้อยสายเคเบิลอาคารโรงงานทั่วไป เพราะป้องกันสัตว์กัดแทะสาย ติดตั้งแบบร้อยท่อ HDPE (สีดำ) และฝังดินได้ สามารถรองรับแรงกดทับได้ดีกว่าปกติ

5.5.3 สายเคเบิลสำหรับภายนอกอาคารชนิดมีเกราะแบบเส้นลวด 2 เส้น

1. โครงสร้างของสายเคเบิล

โครงสร้างของสายชนิดนี้ ดังในภาพที่ 5.15 จะมีจุดเด่นเรื่องของจำนวนเส้นลวด 2 เส้นที่ขนานไปกับตัวสายเคเบิล เปลือกฉนวนหุ้มภายนอกสามารถผลิตได้ทั้ง PE, HDPE และ LSZH ตามลักษณะงานที่ต้องการติดตั้ง ส่วนด้านในจะมีเกราะโลหะป้องกันผลิตจากเหล็ก สายเคเบิลชนิดนี้สามารถบรรจุเส้นใยได้สูงสุดที่ 12 เส้น เพราะมีท่อหลวม (Tube) เพียงหนึ่งท่ออยู่ตรงกลางสายเคเบิล

การสื่อสารเส้นใยแสง

2) ขั้นตอนการเชื่อมต่อสายเส้นใยแสงแบบหลวมละลาย

1. ปอกฉนวนหุ้มภายนอกออกให้เพียงพอสำหรับต่อในหัวต่อเคเบิลและท่อหลวมภายในหัวต่อเคเบิล ควรยาวประมาณ 2-3 เมตร และตัดส่วนรองรับแรงออก ให้เหลือปลายไว้เล็กน้อยเพื่อยึดเข้ากับหัวต่อเคเบิล ทำความสะอาดวัสดุกับยาเช็ดทำความสะอาด
2. ปอกเทปป้องกันน้ำ (Water Blocking Tape) และวัสดุเพิ่มความแข็งแรง (Strength Members หรือ Messenger Wire) ออกและต้องทำความสะอาดให้สะอาด

3. ปอกฉนวนของเส้นใยแสงของเส้นใยที่มีความยาวประมาณ 1 เมตร ทำความ

ตัวอย่างที่ 4.1 เส้นใยแสงลำดับคอร์ที่ 10

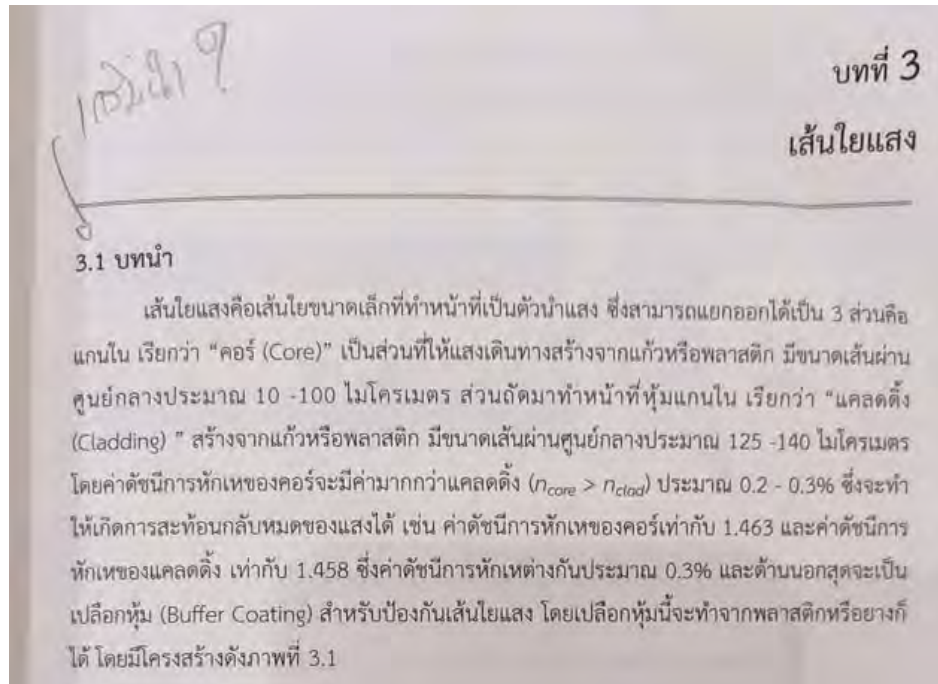
สีของท่อหลวมเป็นสีน้ำเงิน (Blue) (ท่อหลวมที่ 1 บรรจุเส้นใยแสงลำดับที่ 1-12) และมีสีของเส้นใยเป็นสีม่วง (Violet) (ลำดับคอร์ที่ 10 ของท่อหลวมที่ 1)

ตัวอย่างที่ 4.2 เส้นใยแสงลำดับคอร์ที่ 21

สีของท่อหลวมเป็นสีส้ม (Orange) (ท่อหลวมที่ 2 บรรจุเส้นใยแสงลำดับที่ 13-24) และมีสีของเส้นใยเป็นสีเหลือง (Yellow) (ลำดับคอร์ที่ 9 ของท่อหลวมที่ 2)

ตัวอย่างที่ 4.3 เส้นใยแสงลำดับคอร์ที่ 162

สีของท่อหลวมเป็นสีส้มคาดแถบดำ (Orange with Black Tracer) (ท่อหลวมที่ 14 บรรจุเส้นใยแสงลำดับที่ 157-168) และมีสีของเส้นใยเป็นสีขาว (White) (ลำดับคอร์ที่ 6 ของท่อหลวมที่ 14)



ตัวอย่าง

การแทรกงานวิจัยลงในหนังสือ



คำนำ	1
สารบัญ	9
รายการอักษรย่อ	15
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 เทคโนโลยีการบันทึกเชิงแม่เหล็ก	1
1.1.1 การบันทึกเชิงแม่เหล็กแบบแนวนอน	2
1.1.2 การบันทึกเชิงแม่เหล็กแบบแนวตั้ง	3
1.1.3 การบันทึกเชิงแม่เหล็กที่มีการจัดรูปแบบบิต	4
1.1.4 การบันทึกเชิงแม่เหล็กที่ใช้ความร้อนเข้าช่วย	5
1.1.5 การบันทึกเชิงแม่เหล็กแบบสองมิติ	6
1.2 ระบบการจัดเก็บข้อมูลดิจิทัล	7
1.3 วงจรภาครับ	8
1.3.1 การออกแบบวงจรภาครับ	10
1.4 แบบจำลองช่องสัญญาณของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์	11
1.4.1 แบบจำลองช่องสัญญาณอุดมคติ	16
1.5 วงจรภาครับขั้นสูง	17
1.5.1 การออกแบบวงจรภาครับขั้นสูง	19
1.6 พื้นฐานและคำศัพท์ที่น่าสนใจ	20
1.6.1 การตัดสินใจแบบฮาร์ดและแบบซอฟต์	20
1.6.2 อัตราส่วนคว่ำจะเป็นแบบลอการิทึม	21
1.6.3 ข้อมูลเอาต์พุตแบบซอฟต์ของช่องสัญญาณ	23
1.6.4 วงจรถอดรหัสแบบ SISO	26

1.7 สรุปท้ายบท	27
1.8 แบบฝึกหัดท้ายบท	27
บทที่ 2 รหัสเทอร์โบ	29
2.1 บทนำ	29
2.2 รหัสคอนไวจัน	30
2.2.1 การเข้ารหัส	30
2.2.2 การถอดรหัส	37
2.3 อัลกอริทึม BCJR	39
2.3.1 แบบจำลองของช่องสัญญาณและแผนภาพทรานซิส	40
2.3.2 วงจรตรวจหาความผิดพลาด	41
2.3.3 การคำนวณค่าพารามิเตอร์ของอัลกอริทึม BCJR	43
2.3.4 อัลกอริทึม BCJR สำหรับบิตข้อมูลแบบไบนารี	47
2.3.5 ข้อสังเกตของอัลกอริทึม BCJR	48
2.4 รหัสเทอร์โบ	58
2.4.1 วงจรเข้ารหัสเทอร์โบ	59
2.4.2 วงจรถอดรหัสเทอร์โบและวงจรที่มีดีเฟกต์	59
2.4.3 วงจรถอดรหัสเทอร์โบ	60
2.4.4 วงจรอินเทอร์พรีเตอร์	62
2.4.5 ผลการทดลอง	65
2.4.6 วงจรเข้ารหัสและถอดรหัสเทอร์โบแบบต่อเนื่อง	67
2.5 อีควอลไรเซชันแบบเทอร์โบ	69
2.5.1 สมรรถนะของอีควอลไรเซชันแบบเทอร์โบ	74
2.6 สรุปท้ายบท	77
2.7 แบบฝึกหัดท้ายบท	78
บทที่ 3 วงจรตรวจหาแบบ SISO	81
3.1 บทนำ	81
3.2 อัลกอริทึม MAX-LOG-MAP	82
3.2.1 สรุปขั้นตอนการทำงานของอัลกอริทึม Max-Log-MAP	85
3.2.2 ข้อสังเกตของอัลกอริทึม Max-Log-MAP	92
3.3 อัลกอริทึม LOG-MAP	93

4.5.1 รหัส LDPC ประสิทธิภาพ	157
4.5.2 รหัส LDPC แบบแถวลำดับ	160
4.5.3 รหัส LDPC แบบแถวลำดับที่ถูกปรับปรุง	162
4.5.4 ข้อสังเกต	165
4.6 ผลการทดลอง	166
4.6.1 ช่องสัญญาณ AWGN	166
4.6.2 ช่องสัญญาณแบบวนซ้ำ	169
4.7 สรุปท้ายบท	174
4.8 แบบฝึกหัดท้ายบท	174
บทที่ 5 การประยุกต์ใช้งานการถอดรหัสแบบวนซ้ำ	177
5.1 การรู้สัญญาณเวลาแบบวนซ้ำ	177
5.1.1 แบบจำลองช่องสัญญาณ	179
5.1.2 การรู้สัญญาณเวลาแบบที่ใช้กันทั่วไป	180
5.1.3 การรู้สัญญาณเวลาแบบ PS-TR	185
5.1.4 การรู้สัญญาณเวลาแบบ PS-ITR	190
5.2 การลดผลกระทบของความขรุขระเชิงความร้อนแบบวนซ้ำ	204
5.2.1 แบบจำลองช่องสัญญาณ	206
5.2.2 แบบจำลองสัญญาณ TA	208
5.2.3 วิธีการตรวจหาและแก้ไข TA	208
5.2.4 วิธีการตรวจหาและแก้ไข TA แบบวนซ้ำ	211
5.2.5 ผลการทดลอง	213
5.2.6 สรุปผลการทดลอง	216
5.3 สรุปท้ายบท	217
5.4 แบบฝึกหัดท้ายบท	218
บทที่ 6 เทคโนโลยี BPMP	219
6.1 บทนำ	219
6.2 วิวัฒนาการของเทคโนโลยี BPMP	222
6.2.1 สื่อบันทึก	222
6.2.2 ระบบการบันทึกเชิงแม่เหล็กสำหรับ BPMP	223
6.2.3 การประมวลผลสัญญาณในระบบ BPMP	225

6.3 ผลตอบสนองสัญญาณพัลส์ของระบบ BPMR.....	228	8.2 หลักการเขียนข้อมูลของระบบ HAMR.....	299
6.3.1 การจำลองผลตอบสนองสัญญาณพัลส์แบบสองมิติ.....	228	8.3 พื้นฐานแบบจำลองวิลเลียม-คอมสต็อกเชิงความร้อน.....	300
6.3.2 ผลกระทบที่เกิดจากโอแลนด์และรูปทรงของหัวอ่าน.....	235	8.3.1 ไฟร์ไฟล์อุณหภูมิ.....	301
6.4 แบบจำลองของสัญญาณอ่านกลับในระบบ BPMR.....	239	8.3.2 อุบัติเหตุรีซีต.....	303
6.4.1 ค่าประมาณของสัญญาณพัลส์ BPMR.....	242	8.3.3 แบบจำลองวิลเลียม-คอมสต็อก.....	304
6.4.2 ค่าประมาณของสัญญาณพัลส์ BPMR ที่มีสัญญาณรบกวนสลับกัน.....	244	8.3.4 แบบจำลองวิลเลียม-คอมสต็อกเชิงความร้อน.....	306
6.4.3 แบบจำลองของสัญญาณ BPMR ที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลาแบบสมมูล.....	246	8.4 ระบบ HAMR แบบแนวนอน.....	310
6.4.4 แทรกมิสเตรจิสเตรชัน.....	248	8.4.1 การหาค่า $dM(x)/dx$	310
6.5 สรุปท้ายบท.....	250	8.4.2 การหาค่า $dM(H)/dH$	311
6.6 แบบฝึกหัดท้ายบท.....	251	8.4.3 การหาค่า dH_x/dx	311
บทที่ 7 การออกแบบทาร์เก็ตและอีควอลไลเซอร์สำหรับระบบ BPMR.....	253	8.4.4 การหาค่า dH_z/dx	314
7.1 บทนำ.....	253	8.4.5 การหาค่า $dH_z/dT \times dT/dx$	317
7.2 ทาร์เก็ตหนึ่งมิติและอีควอลไลเซอร์หนึ่งมิติ.....	254	8.4.6 การหาจุดศูนย์กลางการเปลี่ยนสถานะ x_0	317
7.3 ทาร์เก็ตสองมิติที่มีมุมเป็นศูนย์และอีควอลไลเซอร์หนึ่งมิติ.....	260	8.4.7 การหาพารามิเตอร์การเปลี่ยนสถานะ a	319
7.3.1 เมื่อทราบช่องสัญญาณ H	260	8.5 ระบบ HAMR แบบแนวตั้ง.....	320
7.3.2 เมื่อไม่ทราบช่องสัญญาณ H	263	8.6 แบบจำลองไมโครเทร็ก.....	326
7.4 ทาร์เก็ตสองมิติแบบสมมาตรและอีควอลไลเซอร์หนึ่งมิติ.....	266	8.7 ลักษณะเฉพาะของระบบ HAMR.....	328
7.5 ทาร์เก็ตสองมิติแบบอสมมาตรและอีควอลไลเซอร์หนึ่งมิติ.....	269	8.7.1 ระบบ HAMR แบบแนวนอน.....	329
7.6 ทาร์เก็ตสองมิติและอีควอลไลเซอร์สองมิติ.....	271	8.7.2 ระบบ HAMR แบบแนวตั้ง.....	336
7.7 วงจรตรวจหาหัวเทอริบิที่ใช้ในระบบ BPMR.....	277	8.7.3 ข้อควรระวังในการใช้แบบจำลองวิลเลียม-คอมสต็อกเชิงความร้อน.....	338
7.7.1 วงจรตรวจหาหัวเทอริบิหนึ่งมิติ.....	277	8.8 สรุปท้ายบท.....	339
7.7.2 วงจรตรวจหาหัวเทอริบิสองมิติ.....	281	8.9 แบบฝึกหัดท้ายบท.....	340
7.8 ผลการทดลอง.....	285	ภาคผนวก ก ฟังก์ชันลอการิทึมจากเบเยน.....	341
7.8.1 สมรณะของอีควอลไลเซอร์สองมิติ.....	288	ภาคผนวก ข กฎของโฮเฟอร์โบลิกแทนเจนต์.....	343
7.8.2 ผลกระทบของสัญญาณรบกวนสลับกันและแทรกมิสเตรจิสเตรชัน.....	290	ภาคผนวก ค ความสมมูลของสมการ (4.30) และ (4.32).....	345
7.8.3 สมรณะของระบบ BPMR แบบวนซ้ำ.....	292	ภาคผนวก ง การหาค่าประมาณแบบซอฟต์แวร์ สำหรับช่องสัญญาณ PR2.....	347
7.9 สรุปท้ายบท.....	294	บรรณานุกรม.....	351
7.10 แบบฝึกหัดท้ายบท.....	295	บรรณานุกรม.....	361
บทที่ 8 เทคโนโลยี HAMR.....	297		
8.1 บทนำ.....	298		

บรรณานุกรม (ในหนังสือ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
Nakhon Pathom Rajabhat University

1. ปิยะ โควินท์ทวีวัฒน์, การประมวลผลสัญญาณสำหรับการจัดเก็บข้อมูลดิจิทัล เล่ม 1: พื้นฐานช่องสัญญาณอ่าน. ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค), 2550.
2. ปิยะ โควินท์ทวีวัฒน์, การประมวลผลสัญญาณสำหรับการจัดเก็บข้อมูลดิจิทัล เล่ม 2: การออกแบบวงจรภาครับ. ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค), 2550.
3. P. Kovintavewat, I. Ozgunes, E. Kurtas, J. R. Barry, and S. W. McLaughlin, "Generalized partial response targets for perpendicular recording with jitter noise," *IEEE Trans. Magnetics*, vol. 38, no. 5, pp. 2340 - 2342, September 2002.
4. P. Kovintavewat, *Timing recovery*....., PhD thesis, Georgia Institute of Technology, Georgia, October 2004.
5. P. Kovintavewat and J. R. Barry,: A Per-Survivor Approach. VDM Verlag Publisher, September 2009.
6. P. Kovintavewat, "Timing recovery strategies in magnetic recording systems," *IEICE Trans. Fundamentals*, vol. E93-A, no.7, July 2010.
7. P. Kovintavewat and S. Koonkarnkhai, "Joint TA suppression and turbo equalization for coded partial response channels," *IEEE Trans. Magn.*, vol. 46, no. 6, pp. 1393 - 1396, June 2010.
8. P. Kovintavewat, J. R. Barry, M. F. Erden, and E. Kurtas, "Per-survivor timing recovery for uncoded partial response channels," in *Proc. of ICC'04*, vol. 27, pp. 2715 - 2719, Paris, June 20-24, 2004.

บทที่ 5

9. **P. Kovintavewat**, J. R. Barry, M. F. Erden, and E. Kurtas, "Per-survivor iterative timing recovery for coded partial response channels," in *Proc. of Globecom'04*, vol. 4, pp. 2604 – 2608, Texas, November 29 – December 3, 2004.
10. **P. Kovintavewat**, J. R. Barry, M. F. Erden, and E. Kurtas, "Method and apparatus for providing iterative timing recovery," US Patent 2006/0067434, March 30, 2006.
11. **ปิยะ โควินท์ทวีวัฒน์**, *สัญญาณและระบบกับการประยุกต์ใช้โปรแกรม SCILAB*, ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค), 2552.
12. **P. Kovintavewat**, J. R. Barry, M. F. Erden, and E. Kurtas, "Reduced-complexity per-survivor iterative timing recovery for coded partial response channels," in *Proc. of ICASSP'05*, Philadelphia, USA, vol. 3, pp. iii/841 – iii/844, Mar. 19 – 23, 2005.
13. **P. Kovintavewat** and S. Koonkarnkhai, "Thermal asperity suppression based on least squares fitting in perpendicular magnetic recording systems," *Journal of Applied Physics*, vol. 105, no. 7, 07C114, March 2009.
14. **S. Koonkarnkhai**, N. Chirdchoo, and P. Kovintavewat, "Iterative decoding for high-density bit-patterned magnetic recording," *Procedia Engineering*, vol. 32, pp. 323 – 328, 2012.
15. **S. Koonkarnkhai**, N. Chirdchoo, and P. Kovintavewat, "Two-dimensional cross-track asymmetric target design for high-density bit-patterned magnetic recording," *Proc. of ISPACS 2011*, Chiangmai, Thailand, December 7 – 9, 2011.
16. **A. Kaewpukdee**, N. Chirdchoo, and P. Kovintavewat, "Transition characteristics of longitudinal heat-assisted magnetic recording systems," *Procedia Engineering*, vol. 32, pp. 315 – 322, 2012.

บทที่ 5

บทที่ 7

บทที่ 8

ฝึกปฏิบัติ: เทคนิคการใช้ Microsoft Word

- การใช้ Heading 1-2-3
- การใส่ Footnote
- การทำ Header หน้าคู่/หน้าคี่
- การทำสารบัญ
- การทำสารบัญภาพ
- การทำดัชนีค้นคำ

- คณะอนุกรรมการจัดทำคู่มือผลงานทางวิชาการ, คู่มือการทำผลงานทางวิชาการ, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, 2556,
[http://dept.npru.ac.th/acunit/index.php?act=6a992d5529f459a44fee58c733255e86&ln_type=attach_file_left&slm_id=1966]
- ศ.ดร.สิทธิชัย ขุนทองแก้ว, หลักการเขียนตำรา (ในการขอตำแหน่งวิชาการ), คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- ศ.ดร.สุเทพ สวนใต้, เทคนิคการเขียนหนังสือและตำรา เพื่อขอตำแหน่งทางวิชาการ, ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ขอบคุณครับ

