

# คู่มือการจัดทำโครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์



สุรศักดิ์ สงวนพงษ์

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

6 มิถุนายน 2550

**CPE-PRJ-01 v1.1**

## บทที่ 1 ระเบียบการดำเนินโครงการวิศวกรรม

เพื่อให้การปฏิบัติงานของนิสิตในวิชาโครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ตามหลักสูตรภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย จึงกำหนดระเบียบปฏิบัติไว้ดังนี้

### 1.1 นิสิตและอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิศวกรรม

- (1) นิสิตจะลงทะเบียนวิชาโครงการวิศวกรรมได้ เมื่อมีสถานภาพเป็นนิสิตชั้นปีที่ 4 ขึ้นไป
- (2) อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการทำหน้าที่ให้คำปรึกษานิสิตโดยต้องมีคุณสมบัติดังนี้
  - เป็นอาจารย์ประจำในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
  - เป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่หัวหน้าภาควิชาแต่งตั้งให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโดยมีอาจารย์ประจำภาควิชาเป็นที่ปรึกษาร่วมอย่างน้อย 1 ท่าน

### 1.2 หัวข้อโครงการ

นิสิตสามารถเลือกทำโครงการจากหัวข้อที่ภาควิชาตีพิมพ์ประกาศ หรือหัวข้อโครงการที่มีอาจารย์รับเป็นที่ปรึกษา โครงการที่น่าเสนอจะต้องอยู่ภายใต้ข้อกำหนดดังนี้

- (1) ลักษณะโครงการเป็นงานนอกหรือแบบเสนอแนะทฤษฎี เพื่อแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
- (2) ผลผลิตของโครงการอยู่ในรูปสิ่งประดิษฐ์ทางซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์ หรือทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ซึ่งต้องใช้หลักเชิงวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ หรือทฤษฎีคอมพิวเตอร์ช่วยแก้ปัญหา
- (3) หัวข้อโครงการไม่ซ้ำซ้อนกับโครงการในอดีต ยกเว้นกรณีที่เสนอแนวคิดหรือนำเสนอการแก้ปัญหาแบบใหม่ หรือขยายงาน ปรับปรุงประสิทธิภาพจากงานเดิม
- (4) จำนวนนิสิตในโครงการหนึ่งๆมีได้เพียงคนเดียว กรณีที่มีงานที่ต้องร่วมทำเป็นหมู่คณะ สามารถแยกเนื้องานออกเป็นโครงการประจำตัวนิสิต

### 1.3 การลงทะเบียนและการถอนวิชาโครงการ

- (1) การลงทะเบียนเรียนวิชาโครงการวิศวกรรม ให้กระทำได้ในภาคปลายปีการศึกษาปกติ เมื่อได้ปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดในหัวข้อ 1.6
- (2) นิสิตที่ขอลถอนการลงทะเบียนวิชาโครงการ หากต้องการลงทะเบียนใหม่ ให้เริ่มต้นปฏิบัติตามขั้นตอนเช่นเดียวกับก่อนการลงทะเบียนครั้งแรก

## 1.4 ระยะเวลาดำเนินโครงการ

2 ภาคการศึกษา

## 1.5 ขั้นตอนการดำเนินการ

### ภาคต้น

- (1) ลงทะเบียนวิชาการเตรียมโครงการวิศวกรรม
- (2) ยื่นแบบเสนอโครงการให้ภาควิชารับทราบ ไม่เกินวันพฤหัสบดีของสัปดาห์สุดท้ายของเดือนมิถุนายน
- (3) ส่งข้อเสนอโครงการฉบับร่างที่ผ่านการรับรองจากอาจารย์ที่ปรึกษา ไม่เกินวันพฤหัสบดีของสัปดาห์สุดท้ายของเดือนกรกฎาคม
- (4) ส่งข้อเสนอโครงการฉบับสมบูรณ์ที่ผ่านการรับรองจากอาจารย์ที่ปรึกษา ไม่เกินวันพฤหัสบดีของสัปดาห์สุดท้ายของการเรียนในเดือนกันยายน
- (5) ส่งสมุดบันทึกโครงการครั้งที่ 1 ไม่เกินวันพฤหัสบดีของสัปดาห์สุดท้ายของเดือนกรกฎาคม
- (6) ส่งสมุดบันทึกโครงการครั้งที่ 2 ไม่เกินวันพฤหัสบดีของสัปดาห์สุดท้ายของเดือนกันยายน

### ภาคปลาย

- (7) ลงทะเบียนวิชาโครงการ
- (8) จัดทำโครงการ
- (9) ส่งสมุดบันทึกโครงการครั้งที่ 1 ไม่เกินวันพฤหัสบดีของสัปดาห์สุดท้ายของเดือนพฤศจิกายน
- (10) ส่งสมุดบันทึกโครงการครั้งที่ 2 ไม่เกินวันพฤหัสบดีของสัปดาห์สุดท้ายของเดือนมกราคม
- (11) ส่งร่างรายงานโครงการฉบับสมบูรณ์และบทความโครงการหนึ่งสัปดาห์ก่อนวันนำเสนอโครงการ
- (12) นำเสนอโครงการ (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในข้อ 1.6)
- (13) ปิดโครงการและส่งมอบงานหนึ่งวันก่อนวันปิดภาคการศึกษา (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในข้อ 1.8)

## 1.6 การนำเสนอโครงการวิศวกรรม

- (1) ภาควิชาจะจัดตารางให้นิสิตนำเสนอโครงการโดยประกาศให้ทราบถึงวันเวลา สถานที่ และรายชื่อคณะกรรมการพิจารณาผล
- (2) หัวหน้าภาควิชาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากหัวหน้าภาควิชาเป็นผู้กำหนดรูปแบบการนำเสนอ

- (3) คณะกรรมการพิจารณาผลประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการทำหน้าที่เป็นประธาน กรรมการ ร่วมกับกรรมการที่ภาควิชาแต่งตั้งอีก 2 ท่าน
- (4) นิสิตเป็นผู้นำเสนอโครงการให้แก่คณะกรรมการ
- (5) หากนิสิตไม่พร้อมในการนำเสนอตามวันเวลาที่กำหนดได้ ให้นิสิตติดต่อคณะกรรมการเพื่อนำเสนอโครงการให้แล้วเสร็จ กำหนดวันเวลาที่นำเสนอต้องไม่น้อยกว่าหนึ่งสัปดาห์ก่อนหน้าวันสุดท้ายของการส่งคะแนนในภาคการศึกษานั้น

### 1.7 การพิจารณาผลและการให้คะแนน

- (1) กรรมการที่ภาควิชาแต่งตั้งมีหน้าที่ให้ความเห็นและข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงโครงการ และพิจารณาผลการดำเนินงานโครงการ
- (2) การพิจารณาผลให้ใช้เกณฑ์ประเมินว่านิสิตผ่านหรือไม่ผ่านการประเมิน โดยใช้มติของกรรมการอย่างน้อยสองในสาม
- (3) อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้กำหนดระดับคะแนนโครงการตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย
- (4) ผู้ที่ได้รับมอบหมายจากหัวหน้าภาควิชาทำหน้าที่ ปรับระดับคะแนนลงจากระดับคะแนนที่ได้ อาจารย์ที่ปรึกษาในกรณีที่นิสิตไม่ส่งงานตามที่ภาควิชากำหนด
- (5) นิสิตที่ไม่สามารถนำเสนองานตามวันเวลาที่กำหนดในข้อ 1.6 (1) แต่ได้ปฏิบัติตามข้อ 1.6 (5) เสร็จสิ้นแล้ว จะได้รับระดับคะแนนไม่เกิน B
- (6) นิสิตที่ไม่สามารถนำเสนองานตามที่กำหนดในข้อ 1.7 (5) จะได้รับคะแนน I โดยไม่มีการแก้ไขระดับคะแนนภายในภาคการศึกษานั้น นิสิตจะต้องประสานงานกับคณะกรรมการเพื่อนำเสนอโครงการให้เสร็จสิ้นในภาคฤดูร้อน ในกรณีนี้นิสิตจะได้รับระดับคะแนนไม่เกิน C
- (7) นิสิตที่ไม่สามารถนำเสนองานตามที่กำหนดในข้อ 1.7 (6) จะได้รับคะแนน F

### 1.8 การปิดงานโครงการ

การปิดโครงการเป็นขั้นตอนสุดท้ายที่นิสิตต้องดำเนินการ ให้นิสิตยื่นเอกสารรายการตรวจสอบงานภายในวันเวลาที่กำหนดในข้อ 1.5 พร้อมทั้งส่งมอบงานตามข้อกำหนดดังนี้

- (1) ส่งรายงานโครงการฉบับสมบูรณ์ 3 เล่ม เย็บเล่มตามกำหนด
- (2) ส่งบทความโครงการฉบับสมบูรณ์ 1 ชุด
- (3) ส่งแผ่นซีดีที่มีเลเบลกำกับชื่อนิสิตและชื่อโครงการ บันทึกรายละเอียดโครงการลงในโครงสร้างไดเรกทอรีดังต่อไปนี้
  - (3.1) รายงานโครงการฉบับสมบูรณ์ (/doc/report/)
  - (3.2) บทความโครงการ (/doc/paper/)

- (3.3) เอกสารนำเสนอโครงการ (/doc/present/)
- (3.4) ซอฟต์แวร์ที่พัฒนา (ถ้ามี) ในรูปรหัสต้นฉบับพร้อมคู่มือการใช้ (/src/)
- (3.5) ซอฟต์แวร์ไบนารีที่พร้อมติดตั้ง (/installer/)

ซอฟต์แวร์ไบนารีในข้อ 3.5 สามารถแยกออกเป็นซิดีอีกหนึ่งแผ่นหากจำเป็น

## 1.9 การเปลี่ยนหัวข้อโครงการและ/หรือการเปลี่ยนอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

- (1) การเปลี่ยนหัวข้อโครงการ ให้นักศึกษยื่นใบคำร้องขอเปลี่ยนหัวข้อโครงการและจัดส่งข้อเสนอโครงการฉบับใหม่
- (2) การเปลี่ยนอาจารย์ที่ปรึกษา ให้นักศึกษยื่นคำร้องขอเปลี่ยนอาจารย์ที่ปรึกษา
- (3) หากอาจารย์ที่ปรึกษาเดิมไม่สามารถปฏิบัติงานต่อไปได้ ให้นักศึกษติดต่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการใหม่และยื่นคำร้องขอเปลี่ยนอาจารย์ที่ปรึกษาต่อภาควิชา

## บทที่ 2 การจัดทำข้อเสนอโครงการ

นิสิตต้องจัดส่งข้อเสนอโครงการในรูปแบบ รูปแบบของตัวอักษรและรูปแบบให้ยึดตามข้อกำหนดการจัดทำรูปแบบโครงการในบทที่ 3 ข้อเสนอโครงการประกอบด้วยส่วนสำคัญ 4 ส่วนเรียงตามลำดับคือ

1. ส่วนนำ
2. เนื้อความ
3. แผนงาน
4. เอกสารอ้างอิง

### 2.1 ส่วนนำ

ประกอบด้วย ชื่อโครงการ ผู้ดำเนินการ และอาจารย์ที่ปรึกษา

### 2.2 เนื้อความ

อธิบายถึงรายละเอียดเบื้องต้นของโครงการ ได้แก่

- (1) บทนำ กล่าวถึงหลักการเบื้องต้นของโครงการและรายละเอียดประกอบอื่นๆ ได้แก่ ความเป็นมา ประเด็นปัญหาของงาน จุดประสงค์ และขอบเขตของโครงการ โดยอาจกล่าวถึงทฤษฎีและการตรวจเอกสารเพื่ออ้างอิงถึงงานที่เกี่ยวข้อง
- (2) การออกแบบและแนวทางการแก้ปัญหา กล่าวถึง แนวทางการออกแบบ การเสนอวิธีการเพื่อแก้ไข ปัญหา ระบุถึงขั้นตอนการแก้ปัญหา และอุปกรณ์หรือระบบที่จำเป็นต้องใช้

### 2.3 แผนงาน

กล่าวถึงแผนงาน โครงการนับตั้งแต่การยื่นข้อเสนอโครงการจนกระทั่งสิ้นสุดโครงการ แผนงานควรแยกให้เห็นหัวข้อของงาน และรายละเอียดการงานที่ชัดเจน ตลอดจนระบุถึงตารางเวลาดำเนินงานตามรายละเอียดงานที่เสนอ ตารางเวลาควรระบุงานรายสัปดาห์โดยอาจใช้แผนภูมิเวลา เช่นแผนภูมิแกนต์ (Gantt chart)

### 2.4 เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิงประกอบโครงการ ใช้อ้างอิงถึงงานที่เกี่ยวข้องกับโครงการ รูปแบบการเขียนเอกสารอ้างอิงกำหนดไว้ในบทที่ 4

## บทที่ 3 การจัดทำรูปเล่มโครงการ

นิสิตต้องจัดส่งรายงานโครงการฉบับสมบูรณ์ ตามรูปแบบที่ภาควิชากำหนดดังนี้

### 3.1 ส่วนประกอบของโครงการ

โครงการประกอบด้วยส่วนสำคัญ 4 ส่วนคือ

1. ส่วนนำ
2. เนื้อความ
3. เอกสารอ้างอิง
4. ภาคผนวก

#### 3.1.1 ส่วนนำ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ตามลำดับดังนี้

- (1) ปกหน้า ประกอบด้วยข้อความเกี่ยวกับชื่อโครงการภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ผู้ทำโครงการ ชื่อภาควิชา และปี พ.ศ. ที่ได้รับอนุมัติ
- (2) ใบรับรองโครงการ บรรจุนายชื่อกรรมการสอบโครงการ และหัวหน้าภาควิชา
- (3) บทคัดย่อ เนื้อหาของบทคัดย่อเป็นข้อความโดยสรุป กล่าวถึงความมุ่งหมายและขอบเขตของโครงการ วิธีการดำเนินงาน ตลอดจนผลสรุป บทคัดย่อให้มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- (4) คำนิยม คือข้อความกล่าวขอบคุณผู้ช่วยเหลือ ให้ความร่วมมือในการศึกษาค้นคว้า ผู้มีส่วนทำงานสำเร็จ
- (5) สารบัญ เป็นส่วนที่แจ้งถึงตำแหน่งหน้าของเนื้อหาโครงการ โดยเริ่มหมายเลขหน้าตั้งแต่บทคัดย่อจนถึงหน้าสุดท้าย ชื่อบทและหัวข้อที่ปรากฏในสารบัญจะต้องตรงกับที่ปรากฏในเนื้อหาโครงการ
- (6) สารบัญรูป เป็นส่วนที่แจ้งตำแหน่งหน้าของรูปภาพ แผนภูมิ
- (7) สารบัญตาราง เป็นส่วนที่แจ้งตำแหน่งของตารางในโครงการ

#### 3.1.2 เนื้อความ

อธิบายถึงรายละเอียดของโครงการ โดยแยกเป็นบทและกำกับด้วยหมายเลขบท โดยแบ่งโครงสร้างดังนี้

- (1) บทนำ กำหนดให้เป็นบทที่ 1 และประกอบด้วยเนื้อหาที่อธิบายถึงปัญหาและเหตุผลที่ทำให้โครงการโดยเน้นความสำคัญของงาน ภายในบทนี้ให้อธิบายถึงหลักการและรายละเอียด

ประกอบเช่น ความเป็นมา ประเด็นปัญหาของงาน วัตถุประสงค์และขอบเขตของโครงการ โดยอาจกล่าวถึงทฤษฎีและการตรวจเอกสาร (literature review) เพื่ออ้างอิงถึงงานที่เกี่ยวข้อง

- (2) การออกแบบ กล่าวถึง รายละเอียดการออกแบบระบบ การสร้างฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์เพื่อแก้ไขปัญหา ระบุถึงขั้นตอนการแก้ปัญหา และอุปกรณ์หรือระบบที่จำเป็นต้องใช้ประกอบโครงการ ในส่วนนี้อาจมีการตรวจเอกสารผสมอยู่ด้วยตามความจำเป็นที่ต้องอ้างอิง ชื่อบทและจำนวนบทในส่วนนี้ให้เลือกตามความเหมาะสม
- (3) การวิเคราะห์ผล อธิบายถึงการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากทดลองหรือทดสอบโดยอาจนำเสนอในรูปของตาราง กราฟ หรือรูปภาพ รวมทั้งอธิบายถึงวิธีการหรือขั้นตอนในการทดสอบการทำงานของระบบหรือสิ่งที่ได้สร้างขึ้น เพื่อชี้ให้เห็นถึงสมรรถนะหรือพฤติกรรมของระบบ และการเขียนบรรยายชี้ให้เห็นถึงเหตุผล การแปลความหมายของข้อมูล ชื่อบทและจำนวนบทในส่วนนี้ให้เลือกตามความเหมาะสม
- (4) บทสรุป สรุปสาระสำคัญของผลงาน ชี้ให้เห็นถึงสิ่งที่ได้ดำเนินงานและข้อสรุปหรือคำตอบที่ได้รับ และอาจเสนอแนะถึงแนวทางปรับปรุง

### 3.1.3 เอกสารอ้างอิง

บรรจุนำชื่อเอกสารเพื่ออ้างอิง ภาคเอกสารอ้างอิงเป็นส่วนที่บรรจุนำการเอกสารที่ได้อ้างอิงไว้ในโครงการเท่านั้น ดังนั้นรายการเอกสารจะต้องสอดคล้องกับการเขียนอ้างอิงในภาคเนื้อหา

### 3.1.4 ภาคผนวก

ภาคผนวกเป็นส่วนที่ให้รายละเอียดเพิ่มเติม เช่น วิธีคำนวณ การพิสูจน์สมการ ภาพแสดงรายละเอียดอุปกรณ์ที่ใช้งาน เป็นต้น รายงานโครงการจะมีภาคผนวกหรือไม่ ขึ้นอยู่กับความจำเป็นและความเหมาะสม

## 3.2 การเรียงลำดับส่วนประกอบโครงการ

ให้เรียงตามลำดับดังนี้

- 1) ปกหน้า
- 2) ใบรับรองโครงการ
- 3) บทคัดย่อภาษาไทย
- 4) บทคัดย่อภาษาอังกฤษ
- 5) คำนิยม (ถ้ามี)
- 6) สารบัญ
- 7) สารบัญภาพ (ถ้ามี)

- 8) สารบัญตาราง (ถ้ามี)
- 9) เนื้อหา (แยกออกเป็นบท)
- 10) เอกสารอ้างอิง
- 11) ภาคผนวก (ถ้ามี)

### 3.3 การจัดทำรูปเล่ม

#### 3.3.1 การพิมพ์

- (1) การพิมพ์ให้ใช้หมึกสีดำพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์เลเซอร์ โดยมีตัวอักษรแบบเดียวกันตลอดเล่ม ลักษณะของตัวพิมพ์ให้ใช้แบบอักษร Angsana (อ้างอิงตามระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์ วินโดวส์) ขนาดตัวพิมพ์ปกติ 15 พอยต์ สำหรับขนาดตัวพิมพ์ของหัวข้อให้ดูในข้อ 3.3.2
- (2) ข้อความที่พิมพ์ต้องห่างจากขอบบน 4 ซม. (โดยวัดจากขอบบนสุดถึงฐานตัวอักษรบรรทัดแรก) ด้านข้างทางขวา 2.5 ซม. ด้านข้างทางซ้าย 3.5 ซม. และขอบด้านล่าง 2.5 ซม. โดยจัดข้อความให้เต็มกรอบ ตารางและภาพต่าง ๆ ต้องอยู่ในขอบกระดาษในลักษณะดังกล่าวเช่นกัน
- (3) การพิมพ์ ให้พิมพ์เว้นแบบเว้นระยะหนึ่งหน่วยบรรทัด (Single space)
- (4) หมายเลขหน้า ให้พิมพ์ตอนบนทางมุมขวามือของหน้ากระดาษ โดยพิมพ์ห่างจากขอบบนและด้านทางขวา ด้านละ 2.5 ซม. ทุกหน้าต้องมีหมายเลขหน้าตั้งแต่สารบัญจนกระทั่งถึงภาคผนวก
- (5) การกำกับหมายเลขหน้า ให้ใช้เลขอารบิกล้อมด้วยวงเล็บกำกับเลขหน้าตั้งแต่หน้าบทคัดย่อภาษาไทยถึงหน้าสุดท้ายก่อนเนื้อความ ต่อจากนั้นให้ใช้เลขอารบิกตามปกติโดยไม่ต้องมีวงเล็บกำกับเลขหน้าตั้งแต่หน้าเนื้อความถึงหน้าสุดท้าย
- (6) ห้ามมีหน้าแทรก เช่น หน้า 2 ก หน้า 2 ข เป็นต้น

#### 3.3.2 การพิมพ์บทและหัวข้อ

- (1) โครงการแบ่งออกเป็นบทโดยให้พิมพ์หมายเลขบทและชื่อบทกลางหน้ากระดาษโดยใช้ตัวอักษรขนาด 20 พอยต์
- (2) หัวข้อเรื่องโครงการ ประกอบด้วยหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อยตามลำดับ โดยให้พิมพ์ชิดขอบซ้ายกระดาษ
- (3) ให้ใช้ตัวเลขกำกับหัวข้อใหญ่ ส่วนหัวข้อย่อยและหัวข้อย่อยลำดับถัดไป ให้กำกับด้วยหมายเลขแสดงหัวข้อย่อยเช่น 1.1, 1.1.1 เป็นต้น
- (4) หัวข้อใหญ่ให้ใช้ตัวพิมพ์เข้มขนาด 18 พอยต์
- (5) หัวข้อย่อยระดับถัดไปให้ใช้ตัวพิมพ์เข้มขนาด 16 พอยต์

### 3.3.3 ตารางและรูป

- (1) เลขหมายประจำตาราง เป็นส่วนที่แสดงลำดับของตาราง ให้ใส่คำ “ตารางที่” ตามด้วยเลขหมายประจำตารางไว้ริมซ้ายมือสุดของกระดาษเหนือตัวตาราง โดยเว้นขอบกระดาษไว้ตามระเบียบ แล้วใช้ตัวอักษรเข้มกับคำตารางที่ และเลขหมายประจำตาราง หมายเลขประจำตารางให้ระบบจุดค้นเช่น ตารางที่ 1.1 หมายถึงตารางแรกในบทที่ 1
- (2) ตารางทุกตารางต้องมีคำอธิบายตาราง หากคำอธิบายยาวเกินกว่า 1 บรรทัด ให้พิมพ์ตัวอักษรตัวแรกของบรรทัดที่สองตรงกับตัวแรกของคำอธิบายบรรทัดแรก
- (3) ตารางที่มีความยาวจนไม่สามารถบรรจุในหน้ากระดาษเดียวได้ ให้พิมพ์ในหน้าถัดไป โดยที่มีเลขที่ตารางและคำว่า ต่อ ในวงเล็บ เช่น ตารางที่ 1.1 แผนภาพการทำงานของระบบ (ต่อ)
- (4) กรณีสี่เป็นกราฟ แผนที่ แผนผัง หรือรูปเขียนใด ๆ ก็ตาม จะต้องเป็นภาพถ่าย หรือภาพกราฟิกที่ชัดเจน
- (5) ให้มีเลขหมายประจำรูปเรียงลำดับโดยใส่คำ “รูปที่” ไว้ด้านล่างของรูป ปรับระยะตามความเหมาะสม หมายเลขประจำรูปให้ระบบจุดค้นเช่น รูปที่ 1.1 หมายถึงรูปแรกในบทที่ 1
- (6) รูปทุกรูปต้องมีคำอธิบายรูป หากคำอธิบายยาวเกินกว่าหนึ่งบรรทัด ให้พิมพ์ตัวอักษรตัวแรกของบรรทัดที่สองตรงกับตัวแรกของคำอธิบายบรรทัดแรก
- (7) รูปที่มีความยาวจนไม่สามารถบรรจุในหน้ากระดาษเดียวได้ ให้พิมพ์ในหน้าถัดไป โดยใช้หลักการเดียวกับการแสดงตารางในข้อ (3)

### 3.3.4 บทคัดย่อ

ย่อหน้าแรกของบทคัดย่อเป็นชื่อ-นามสกุลของผู้แต่ง ปี พ.ศ. ที่จบ ชื่อโครงการ ปริญญา และอาจารย์ที่ปรึกษา ถัดมาให้พิมพ์คำ “บทคัดย่อ” กลางหน้ากระดาษและเว้นระยะ 2 บรรทัดแล้วย่อหน้าเป็นเนื้อหาบทคัดย่อ บทคัดย่อภาษาอังกฤษให้ใช้หลักการเช่นเดียวกับบทคัดย่อภาษาไทย

เมื่อจบบทคัดย่อภาษาไทยแล้วให้ขึ้นหน้าใหม่สำหรับบทคัดย่อภาษาอังกฤษ บทคัดย่อแต่ละรูปแบบภาษาต้องมีความยาวไม่เกินหนึ่งหน้ากระดาษ

### 3.3.5 สารบัญ

ให้เรียงลำดับบทและหัวข้อโดยเขียนขีดขอบซ้าย สำหรับหัวข้อรองให้ย่อหน้าถัดไปทางขวาตามความเหมาะสม

### 3.3.6 เอกสารอ้างอิง

การเขียนรายชื่อเอกสารอ้างอิง ให้เรียงลำดับตามชื่อผู้แต่ง เริ่มด้วยเอกสารภาษาต่างประเทศ ก่อนแล้วต่อด้วยเอกสารภาษาไทย ข้อกำหนดการอ้างอิงมีรายละเอียดในบทที่ 4

### 3.3.7 ภาคผนวก

หากมีให้เริ่มภาคผนวกในหน้าถัดจากเอกสารอ้างอิง โดยมีข้อความว่า “ภาคผนวก” อยู่กลางหน้ากระดาษ หากมีความจำเป็นต้องแบ่งภาคผนวกออกเป็นภาคผนวกย่อย ให้แบ่งเป็นภาคผนวก ก ภาคผนวก ข ฯลฯ โดยจัดพิมพ์กลางบรรทัด การเริ่มภาคผนวกย่อยทุกครั้งให้ขึ้นหน้าใหม่

ตารางและรูปในภาคผนวกต้องมีหมายเลข และจัดทำสารบัญรูปและสารบัญตารางต่อท้ายสารบัญเนื้อความ

## บทที่ 4 หลักเกณฑ์การอ้างอิงเอกสาร

จุดประสงค์การอ้างอิงเอกสารเพื่ออธิบายให้ทราบว่าเรื่องนั้นมีผู้ศึกษาหรือคิดค้น และมีแนวทางดำเนินงานอย่างไรมาก่อน ตลอดจนชี้ให้เห็นความเชื่อมโยงของงานต่างๆ เพื่อการศึกษาเพิ่มเติม และให้รายละเอียดเอกสารอ้างอิงที่ผู้อ่านสามารถสืบค้นต่อไปได้ การอ้างอิงเอกสารมีหลายรูปแบบที่ใช้อยู่แพร่หลาย เช่นการอ้างอิงตามรูปแบบของ MLA (Modern Language Association) [3] และ APA (American Psychological Association) [4]

หากแต่ในกลุ่มนักวิจัยสาขาวิทยาการและวิศวกรรมคอมพิวเตอร์นิยมใช้การอ้างอิงอีกรูปแบบหนึ่ง โดยการใช้วงเล็บสี่เหลี่ยม รูปแบบย่อที่ใช้แบ่งออกเป็นสองรูปแบบคือ แบบที่หนึ่งใช้หมายเลขกำกับด้วยวงเล็บสี่เหลี่ยม แบบที่สองใช้เลขที่สร้างขึ้นจากชื่อผู้แต่งผสมกับปีที่ตีพิมพ์ [1,2] ทั้งสองรูปแบบจะแสดงรายการเอกสารอ้างอิงไว้ในท้ายสุดของเอกสาร โดยเรียงลำดับตามชื่อผู้แต่ง การอ้างอิงเอกสารสำหรับการจัดทำข้อเสนอและรายงานโครงการภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์กำหนดให้ใช้รูปแบบอ้างอิงแบบแรกคือ ใช้หมายเลขกำกับด้วยวงเล็บสี่เหลี่ยม

หัวข้อเอกสารอ้างอิงในรูปเล่มรายงาน โครงการงานและข้อเสนอโครงการให้เขียนโดยขึ้นหน้าใหม่ ยกเว้นในบทความโครงการให้หัวข้อเอกสารอ้างอิงเป็นหัวข้อย่อหัวข้อหนึ่งทีเขียนต่อเนื่องจากหัวข้อปกติ

### 4.1 ตัวอย่างการอ้างอิง

ในเนื้อเอกสารจะเขียนเนื้อความและอ้างอิงด้วยเลขดังตัวอย่างต่อไปนี้

แคชของแคชเซิร์ฟเวอร์จะมีประสิทธิภาพดีหรือไม่ โดยมากจะไม่ขึ้นกับขนาดของแคชหรือโครงสร้างเครือข่าย แต่จะขึ้นกับลักษณะการใช้งานของผู้ใช้ [2] หัวใจสำคัญในการทำงานอย่างหนึ่งของแคชคือขั้นตอนวิธีที่ใช้การเลือกลบข้อมูลออกจากแคชและแทนที่ด้วยข้อมูลใหม่ ปัจจุบันแคชเซิร์ฟเวอร์ส่วนมากใช้รูปแบบใดรูปแบบหนึ่งของ Least-Recently-Used (LRU) เมื่อต้องเลือกเปลี่ยนข้อมูลในแคช [1].....

แคชเซิร์ฟเวอร์ที่เป็นที่นิยมส่วนมากจะใช้ค่า TTL สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในแคช [3] แต่รูปแบบที่ผู้วิจัยนำมาประยุกต์ใช้.....

:

เอกสารอ้างอิง

[1] P. Cao and S. Irani, *Cost-Aware WWW Proxy Caching Algorithms*, Usenix Symposium on Internet Technologies and Systems, Monterey, California, December 1997, pp. 193-206.

[2] I. Marshall and C. Roadknight. *Linking Cache Performance to User Behavior*, In Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International WWW Caching Workshop, Manchester, England, June 1998.

<p>[3] J.Shim, P. Scheuermann and R. Vingralek, <i>Proxy Cache Algorithms: Design, Implementation, and Performance</i>, IEEE Transactions on knowledge and data engineering, Vol. 11. No.4: July/August 1999, pp. 549-562.</p> <p style="text-align: center;">:</p> <p style="text-align: center;">:</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 4.2 การเขียนอ้างอิง

แบบการอ้างอิง อาจแตกต่างตามรูปประโยคที่เขียนขึ้นดังนี้

(1) เขียนอ้างอิงโดยไม่ได้ระบุชื่อผู้แต่ง

.....หลักการแทนที่ข้อมูลในแคชแบบ LRU [3] .....

(2) ระบุชื่อผู้รายงานคนเดียว

.....สมนึก [8] นำเสนอหลักการแทนที่ข้อมูลในแคชแบบใหม่.....

.....Postel [2] has shown that.....

(3) หากเขียนระบุชื่อโดยมีผู้แต่ง 2 คน ให้ใส่ชื่อทั้งหมด เช่น

.....ยีน และสมนึก [10].....

.....Johnson and Smith [3].....

(4) หากเขียนระบุชื่อโดยมีผู้แต่ง 3 คน ขึ้นไป ให้เขียนดังนี้

.....ยีน และคณะ [26].....

..... Postel et al. [10].....

(5) กรณีที่เอกสารอ้างอิงในเรื่องเดียวกันมากกว่า 1 เอกสาร ให้ใส่หมายเลขต่อเนื่องในวงเล็บได้ เช่น

..ปัญหาดังกล่าวได้มีผู้วิเคราะห์และนำเสนอไว้แล้ว [5,7,11,30]

## 4.3 ภาคเอกสารอ้างอิง

ภาคเอกสารอ้างอิงเป็นส่วนที่บรรจุรายการเอกสารที่ได้อ้างอิงไว้ในโครงการเท่านั้น รายการเอกสารจะต้องสอดคล้องกับเอกสารที่เขียนอ้างอิงไว้ในภาคเนื้อหา ดังตัวอย่างต่อไปนี้

**(1) หนังสือ หรือตำรา****กรณีผู้แต่งคนเดียว**

- [1] Black, U., *TCP/IP and Related Protocols*. 2<sup>nd</sup> ed., McGraw-Hill, New York, 1995.
- [2] เขมะทัต วิชาตะวานิช, การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์, ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2538.

**กรณีผู้แต่งสองคนขึ้นไป**

- [1] Albitz, P. and Liu, C., *DNS and BIND*. O'Reilly and Associates, Sebastopol, 1993.
- [2] ยืน ภู่วรรณ ชัยยงค์ วงศ์ชัยสุวัฒน์ และไพศาล สงวนหมู่, เทคโนโลยีไมโครคอมพิวเตอร์ 16 บิต, ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ, 2531.

**(2) เอกสารประเภทวารสาร**

- [1] Eder, E., Properties of substitutions and unifications, *Journal of Symbolic Computation*, vol 1, p. 31-46, 1985.
- [2] Windley, P.J. 1995, Formal Modeling and Verification of Microprocessors, *IEEE Transactions on Computers*, Vol. 44 No. 1, p. 54-72, January 1995.

**(3) เอกสารประเภทรายงาน หรือเอกสารการประชุม**

- [1] Dubios, M., Scheurich, C. and Briggs, F., Memory access buffering in multiprocessors. In *Proceeding of 13<sup>th</sup> International Symposium on Computer Architecture*, p. 434-442, 1986.
- [2] Yasuura, H., On parallel Complexity of Unification, In *Proceeding of the International Conference on Fifth Generation Computer Systems*, Tokyo, p. 235-243, 1984.

**(4) โครงการหรือวิทยานิพนธ์**

- [1] เจริญ เครือใจ, การศึกษาอัลกอริธึมยูนิฟิเคชันเชิงเปรียบเทียบ, โครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2543.
- [2] สมพงษ์ วงศ์สมาน, การออกแบบและสร้างอุปกรณ์สวิตซ์ความเร็วสูง, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2540.

(5) เอกสารประเภทรายงานเชิงเทคนิค

- [1] Intel Corp. *iAPX 432 VLSI General Data Processor*. Document No. 17183, Intel Corp., Santa Clara, CA, 1990.
- [2] Gibson, J.C. *The Gibson Mix*. Technical Report TR 00.2043 IBM System Development Division, New York, 2000.

## 5. เอกสารอ้างอิง

[1] Lamport, L. *LaTeX: A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1985.

[2] van Leunen, M. *A Handbook for Scholars*. Alfred A. Knopf, New York, 1979.

[3] Using MLA Style to Cite and Document Sources, <http://www.bedfordstmartins.com/online/cite5.html>.

[4] Using Principle of APA Style to Cite and Document Sources, <http://www.bedfordstmartins.com/online/cite6.html>.