

# สิ่งที่ผมรู้ หากคุณอ่าน คุณจะรู้ตามผมไปด้วย

20-06-2007

## n-Gram

Filed under: [n-Gram](#) — ejeepss @ 12:12:49

### n-Gram

บทความเขียนสมัยยังศึกษา ซึ่งเป็นหนึ่งในหลายๆ เทคนิคย่อยของ Search Engine เพื่อทำให้ทราบว่า คอมพิวเตอร์สามารถรู้ได้อย่างไร หากมีประโยคหนึ่งประโยค สามารถตัดคำได้อย่างไร ในหลายๆ เช่น ภาษาอังกฤษ , สเปน หรือภาษาอื่น ๆ ยิ่งหากเป็นภาษาไทย ภาษาเราไม่ได้แบ่งคำโดยใช้การเว้นวรรค (Space) การตัดคำจึงเป็นเรื่องที่ยากกว่าภาษาอังกฤษ ที่ใช้การเว้นวรรค ในการแบ่งคำ เพราะฉะนั้น n-Gram สามารถเข้ามาช่วยเสริมการตัดคำได้ แต่หากให้ได้ผลดี ควรมีคลังข้อมูลของคำขนาดใหญ่ (Corpus) เพื่อช่วยทำการจัดหมวดหมู่ และความคล้ายคลึงเชิงมุม เพื่อหาคำต่อไปควรเป็นคำว่าอะไร ต่อไป ถึงจะได้ประสิทธิภาพมากที่สุด

### 1. บทนำ

ระบบการค้นคืนสารสนเทศ (Information Retrieval) ในขั้นตอนการประมวลผลข้อความ (Text processing) สิ่งที่เป็นพื้นฐานที่จำเป็นอย่างยิ่งคือ "หน่วยคำ" ดังนั้นการหาขอบเขตของแต่ละคำจึงเป็นสิ่งแรกที่ต้องคำนึงถึง เพราะหากเลือกการหาขอบเขตคำไม่เหมาะสมอาจนำมาสู่ระบบการประมวลผลข้อความที่ไม่ถูกต้อง สำหรับภาษาไทยการหาขอบเขตคำค่อนข้างเป็นปัญหาเนื่องจากลักษณะการเขียนภาษาไทยนั้นไม่มีการใช้ตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ที่นำมาใช้คั่นระหว่างคำหรือว่ามีการวรรคระหว่างคำเหมือนภาษาอังกฤษ งานต่างๆ ในด้านการประมวลผลภาษาไทยนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทราบขอบเขตของคำ นั่นคือต้องมีกระบวนการตัดคำ (Word Segmentation) ที่เหมาะสมก่อนเป็นอันดับแรก

ซึ่งนิยามของการตัดคำ คือ การแบ่งตัวอักษรจากข้อความ (String) เพื่อหาขอบเขตของแต่ละหน่วยคำ (Morpheme) เนื่องจากส่วนใหญ่ภาษาไทยมีการเขียนในลักษณะที่ติดกันโดยไม่มีการใช้เครื่องหมายวรรคตอนคั่นระหว่างคำเหมือนภาษาอังกฤษ ซึ่งใช้ช่องว่าง (Space) คั่นระหว่างคำ แต่ภาษาไทยจะมีการเว้นวรรคเป็นระยะเพื่อให้ผู้อ่านทำความเข้าใจกับความหมายของข้อความ การตัดคำและการกำกับหมวดคำภาษาไทยได้รับความสนใจอย่างต่อเนื่องมาเป็นลำดับจนถึงปัจจุบัน โดยเฉพาะงานด้านการตัดคำภาษาไทย มีงานวิจัยจำนวนมากไม่น้อยที่ได้เสนอวิธีการในการตัดคำภาษาไทยแบบต่าง ๆ โดยมุ่งหวังให้วิธีการที่เสนอมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีการที่ผ่าน ๆ มา ซึ่งบางวิธีการจะได้ผลลัพธ์ทางเลือกในการตัดคำมากกว่าหนึ่งรูปแบบ [1] จึงจำเป็นต้องเลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งที่ดีที่สุดโดยอาศัยกฎทางไวยากรณ์ (Syntax) และความหมาย (Semantic) มาช่วยตัดสินใจ มีผู้นำเสนอวิธีการที่อาศัยความถี่ของการใช้คำภาษาไทยเพื่อเลือกประโยคที่มีการตัดคำที่ถูกต้อง เนื่องจากการใช้กฎไวยากรณ์ภาษาไทยในการเลือกจะทำให้ฐานความรู้มีขนาดใหญ่

วิธีการตัดคำภาษาไทยสามารถแบ่งได้เป็น 3 หลักการใหญ่ คือ หลักการตัดคำโดยใช้กฎ (Rule Base Approach) หลักการตัดคำโดยใช้พจนานุกรม (Dictionary Approach) และหลักการตัดคำโดยใช้คลังข้อมูล (Corpus Based Approach) แต่ละวิธีการต่างก็ให้ผลในด้านความถูกต้อง ความรวดเร็วของการทำงานและปริมาณการใช้ทรัพยากรต่างๆ ที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังมีการตัดคำแบบที่เรียกว่า N-Gram [2] ซึ่งเป็นลักษณะการตัดคำที่ไม่ใส่ใจในความหมายของคำ

### 2. ความหมายของ N-Gram

N-Gram คือ แบบจำลองที่ใช้คำนวณค่าความน่าจะเป็นของชุดอักขระ (Character Sequence) ที่เกิดขึ้นร่วมกันเป็นคำ หรือค่าความน่าจะเป็นของคำที่เขียนเรียงกัน (Word Sequence) ที่เกิดขึ้นร่วมกันเป็นประโยค โดยค่าความน่าจะเป็นของชุดอักขระ หรือค่า ประมาณได้จากคลังข้อมูลที่สร้างไว้ ซึ่ง N-Gram ได้ใช้หลักการของสถิติในหลาย ๆ ด้านมาประยุกต์ใช้

### 3. การนำ N-Gram มาประยุกต์ใช้

การเขียนในภาษาไทยนั้นจะมีความแตกต่างกับภาษาอังกฤษอย่างเด่นชัด เนื่องจากภาษาอังกฤษจะมีช่องว่างในการระบุค่าแต่ละคำ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภาษาไทยส่วนใหญ่นั้นจะอาศัยโปรแกรมตัดคำ โดยใช้พจนานุกรมในการตัดคำแต่ก็ไม่ได้มีประสิทธิภาพที่ดี 100% เนื่องจากมีความเป็นไปได้ที่คำที่ปรากฏในเอกสาร อาจจะไม่ปรากฏในพจนานุกรม ซึ่งงานวิจัยในไทยส่วนใหญ่จึงได้นำเสนอแนวคิดใหม่ โดยทำการนำบางส่วนของข้อความนั้นออกมาเป็นข้อความตามค่า N ซึ่งเรียกวิธีนี้ว่า N-Gram เข้ามาใช้ในการตัดคำแทน

#### 3.1 N-Gram กับ การประมวลผลภาษาธรรมชาติ

N-Gram ถูกนำไปประยุกต์ใช้กับงานด้านการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (NLP : Natural Language Processing) ซึ่งส่วนใหญ่นำไปใช้แก้ไขข้อจำกัดการตัดคำในภาษาไทย เนื่องจากในระบบการตัดคำด้วยพจนานุกรม ซึ่งมักจะพบปัญหาว่ากรณีที่คำที่ปรากฏในเอกสารนั้นไม่มีอยู่ในพจนานุกรมนั้น ในขณะที่วิธี N-Gram คือ การนำบางส่วนของข้อความนั้นออกมาเป็นหน่วยคำ (Term) ตามค่า N เพื่อใช้แทนการตัดคำ โดยทำให้ลดเวลาในการค้นหาคำในเอกสารกับคำในพจนานุกรม แต่ในภาษาไทยนั้นจะไม่สามารถกำหนดได้ว่า 1 ตัวอักษรคือ 1 Gram เนื่องจากภาษาไทยมีสระและวรรณยุกต์ ดังนั้นในภาษาไทยจึงถือว่ากรณี

ที่ตัวอักษรเป็นตำแหน่งที่มีสระและวรรณยุกต์อยู่ด้วยจะถือว่าเป็น 1 Gram โดยทั่วไปในภาษาไทยนิยมใช้การตัดคำแบบ 2, 3 และ 4 Gram [4]

### 3.2 Gram

คือ หน่วยที่ใช้ในการสร้างแบบจำลอง อาจจะเป็นเสียง คำ หรือ อักษรก็ได้และ Gram มีได้หลายขนาดแล้วแต่จะกำหนด ตั้งแต่ 1 จนถึง N ในแบบจำลองเอ็นแกรมนี้ใช้ความยาวของชุดอักษรและคำที่เขียนเรียงกันแตกต่างกัน ได้แก่ 2-Gram , 3-Gram , 4- Gram ฯลฯ ถ้าจะประมาณค่าความน่าจะเป็นของชุดคำหรือชุดอักษรจากคลังข้อมูลโดยการใช้วิธี N-Gram ผลที่ได้มีดังนี้

- การประมาณค่าด้วย 2-Gram (Probability bigram) คือ การประมาณค่าความน่าจะเป็นของชุดอักษรที่เกิดขึ้นร่วมกันว่ามีค่าเท่ากับผลคูณของความน่าจะเป็นที่จะพบอักษร(คำ) ทีละ 2 ตัว (คำ) ติดกันในชุดอักษรนั้น
- การประมาณค่าด้วย 3- Gram (Probability trigram) คือ การประมาณค่าความน่าจะเป็นของชุดอักษรที่เกิดขึ้นร่วมกันว่ามีค่าเท่ากับผลคูณของความน่าจะเป็นที่จะพบอักษร(คำ) ทีละ 3 ตัว (คำ) ติดกันในชุดอักษรนั้น
- การประมาณค่าด้วย 4- Gram (Probability quadigram) คือ การประมาณค่าความน่าจะเป็นของชุดอักษรที่เกิดขึ้นร่วมกันว่ามีค่าเท่ากับผลคูณของความน่าจะเป็นที่จะพบอักษร (คำ) ทีละ 4 ตัว (คำ) ติดกันในชุดอักษรนั้น หรืออาจประมาณค่าความน่าจะเป็นจากความยาวของเอ็นแกรมมากกว่า 4-แกรม ก็ได้ขึ้นอยู่กับความจำเป็นในการทดลอง แต่ระบบของเอ็นแกรมก็ยิ่งซับซ้อนมากขึ้นตามลำดับ

### 4. หลักการทำงานของ N-Gram

การประมาณค่าความน่าจะเป็นของชุดอักษร โดยการใช้เอ็นแกรมดังที่กล่าวมา คือ การใช้สมมติฐานของมาร์คอฟ (Markov assumption) ว่า การปรากฏของตัวอักษรตัวหนึ่งขึ้นกับตัวอักษรก่อนหน้าเพียง n-1 ตัว ซึ่งวิธีนี้มักนิยมใช้ในงานระบุภาษาของข้อความกันมาก เนื่องจากสามารถใช้เพื่อระบุภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพและเรียบง่ายกว่า โดยสามารถประมาณได้ดังนี้

- ไบนแกรม  $P(c_1c_2c_3.....c_n) = P(c_1) P(c_2|c_1) P(c_3|c_2) ...P(c_n|c_{n-1})$
- ไตรแกรม  $P(c_1c_2c_3.....c_n) = P(c_1) P(c_2|c_1) P(c_3|c_1c_2)...P(c_n|c_{n-2}c_{n-1})$
- ควอดริแกรม  $P(c_1c_2c_3.....c_n) = P(c_1) P(c_2|c_1) P(c_3|c_1c_2) P(c_4|c_1c_2c_3)... P(c_n|c_{n-3}c_{n-2}c_{n-1})$

โดยที่

- P แทน ค่าความน่าจะเป็น
- c แทน อักษรหรือตัวอักษร
- $(c_1c_2c_3.....c_n)$  แทน ชุดอักษรที่ประกอบด้วยอักขระตั้งแต่ 3 ตัวขึ้นไปจนถึง n ตัว

ส่วนความน่าจะเป็นของชุดคำที่รวมกันเป็นประโยค  $w_1w_2w_3....w_n$  หากประมาณค่าด้วยเอ็นแกรมต่าง ๆ ผลที่ได้ดังนี้

- w แทน คำ
- n แทน จำนวนนับต่อไป
- P แทน ค่าความน่าจะเป็น
- $(w_1w_2w_3.....w_n)$  แทน ชุดคำที่ประกอบด้วยคำมากกว่า 3 คำขึ้นไป
- ความน่าจะเป็นของประโยคโดยวิธี 2-Gram คือ  $P(w_1w_2w_3.....w_n) = P(w_1) P(w_2|w_1) P(w_3|w_2) ... P(w_n|w_{n-1})$
- ความน่าจะเป็นของประโยคโดยวิธี คือ 3- Gram คือ  $P(w_1w_2w_3...w_n) = P(w_1) P(w_2|w_1) P(w_3|w_1w_2)...P(w_n|w_{n-2}w_{n-1})$

$$P(w_1w_2Kw_T) = \prod_{i=1}^T P(w_i|w_1Kw_{i-1})$$

โดยที่

- P คือ ค่าความน่าจะเป็น (Probability) ซึ่งประมาณได้จากคลังข้อมูล
- T คือ จำนวนของคำ
- i คือ ลำดับของคำโดยเริ่มต้นที่ลำดับที่ 1
- $P(w_i | w_1...w_{i-1})$  คือ ความน่าจะเป็นของคำ  $w_i$  หลังจากเกิดคำ  $w_1w_2...w_{i-1}$  ก่อนหน้านี้

ความน่าจะเป็นของประโยคนี้  $P(w_1 w_2....w_T)$  สามารถประมาณได้ โดยถือว่าการปรากฏของคำ  $w_i$  นั้นขึ้นอยู่กับจำนวนคำข้างหน้า n-1 ตัวเท่านั้นหรือขึ้นอยู่กับขนาดของเอ็นแกรม ดังนั้นถ้าหากประมาณค่าความน่าจะเป็นของประโยคนี้ โดยใช้ 2-แกรม

รม จะปรับเปลี่ยนสมการดังนี้

$$P(w_1 w_2 \dots w_T) = P(w_1 | < s >) P(w_2 | w_1) \dots P(w_i | w_{i-1})$$

- $P(w_1 | < s >)$  หมายถึง ความน่าจะเป็นของคำที่หนึ่งเมื่อเกิดเป็นคำแรกของประโยค ซึ่ง ในที่นี้คือช่องว่าง
- $P(w_2 | w_1)$  หมายถึง ความน่าจะเป็นของคำ  $w_2$  หลังจากเกิดคำ  $w_1$
- $P(w_i | w_{i-1})$  หมายถึง ความน่าจะเป็นของคำ  $w_i$  หลังจากเกิดคำ  $w_{i-1}$

ดังนั้น จากสูตรประมาณค่าความน่าจะเป็นด้วย 2-Gram หากต้องการหาความน่าจะเป็นของประโยค "He like to eat banana" โดยใช้ N-Gram ในระดับของคำ ผลออกมาคือ

$$P(\text{He} | < s >) \quad P(\text{like} | \text{He}) \quad P(\text{to} | \text{like}) \quad P(\text{eat} | \text{to}) \quad P(\text{banana} | \text{eat})$$

ส่วนค่าความน่าจะเป็นจะหาได้จากคลังข้อมูล เช่น

$$P(\text{like} | \text{He}) = \frac{c(\text{He-like})}{c(\text{He})}$$

โดยที่  $c$  คือ จำนวนนับ จากสูตรนี้หมายถึง ค่าความน่าจะเป็นของ like เมื่อเกิดร่วมกับคำว่า He คำนวณได้จากนำจำนวนนับของ He ที่เกิดร่วมกับคำว่า like หารด้วยจำนวนนับของการเกิด He เดี่ยว ๆ วิธีการใช้แบบจำลองเอ็นแกรมนี้เป็นวิธีทางสถิติที่นิยมใช้กันมากที่สุด เพราะเป็นวิธีที่เรียบง่าย มีประสิทธิภาพสูง และเหมาะสำหรับวิเคราะห์ภาษา สามารถใช้ระบุภาษาได้ดีกว่าวิธีอื่น ๆ

## 5. ตัวอย่างงานวิจัยที่นำมา N-Gram มาใช้กับภาษาไทย

อัษฎางค์ (2004) ได้นำเสนองานวิจัยเรื่อง "การย่อความเอกสารภาษาไทยโดยกรรมวิธีการแยกค่าแบบเดียว" โดยนำเสนอแนวคิดในการย่อความเอกสารสำหรับภาษาไทย ที่ทำการแก้ไขข้อจำกัดการตัดคำในภาษาไทยโดยใช้ N-Gram และสามารถย่อความเอกสารโดยไม่ขึ้นกับประเภทของเนื้อหา ไม่ใช้พจนานุกรม และไม่อาศัยการเรียนรู้ชุดข้อมูลสอน โดยใช้แต่เพียงความรู้ทางคณิตศาสตร์เท่านั้น ซึ่งผลลัพธ์ของการย่อความนั้น จะทำการเลือกย่อหน้าที่มีใจความสำคัญจากเอกสารต้นฉบับ โดยใช้ทฤษฎีการแยกค่าแบบเดียว และในการวัดประสิทธิภาพนั้นได้ทำการทดสอบกับชุดข้อมูลทดสอบที่เป็นเอกสารข่าว ประกอบไปด้วยข่าวเกษตรกรรม ข่าวทั่วไป และบทความ รวมจำนวนทั้งสิ้น 30 เอกสาร ซึ่งผลของการวัดประสิทธิภาพแสดงให้เห็นว่าสามารถแก้ไขข้อจำกัดในเรื่องการตัดคำในภาษาไทยได้โดยวิธี N-Gram และจำนวน Gram ให้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุดได้แก่ 3-Gram

## 6. สรุป

จากการศึกษา N-Gram นั้น จะเห็นว่า N-Gram น่าจะเป็นวิธีการที่นำมาใช้กับภาษาไทยได้ดีวิธีหนึ่ง และผลงานวิจัยของหลาย ๆ ท่าน จะแสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของ N-Gram ที่ดีอยู่ที่ 3-Gram และ 4-Gram ซึ่งงานวิจัยส่วนใหญ่เลือกใช้แบบจำลอง N-Gram เพื่อพัฒนาระบบการระบุภาษาของคำโดยมีเหตุผลหลัก ๆ ดังนี้ [3]

1. N-Gram เป็นวิธีทางสถิติที่เป็นพื้นฐานและเรียบง่ายมากที่สุด ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนในการทำระบบการระบุภาษา
2. สามารถนำ N-Gram มาใช้ร่วมกับวิธีอื่น ๆ ได้ เนื่องจากจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบให้ดียิ่งขึ้น
3. N-Gram สามารถใช้ระบุภาษาได้ทุกภาษา ในกรณีระบุภาษาที่ใช้ตัวอักษรที่เป็นตัวอักษรประเภทเดียวกัน แต่ต่างภาษากัน เช่น อักษรโรมันที่ใช้เขียนภาษาอังกฤษ เยอรมัน อิตาลี หรืออักษรไทย ที่ใช้เขียนคำทับศัพท์ภาษาอังกฤษ ญี่ปุ่น และฝรั่งเศส เป็นต้น
4. เนื่องจากรูปแบบของข้อมูลนำเข้าเพื่อทดสอบ และข้อมูลการฝึกควรจะเรียบง่ายมากที่สุด ไม่มีการประมวลผลเบื้องต้น (Pre-process) เช่น การ Encoding ข้อมูลหรือการใส่ Tag ลงบนข้อมูล ดังนั้น N-Gram จึงเป็นวิธีที่ดีที่สุดที่จะลดความยุ่งยากในการพัฒนาระบบ
5. ใน N-Gram เพียงใช้คลังข้อมูลจำนวนน้อยก็สามารถระบุภาษาของคำได้ถูกต้อง

## 7. เอกสารอ้างอิง

- [1] นริฐวุฒิ ไชยเจริญ, "การตัดคำและการกำกับหมวดคำภาษาไทยแบบเบ็ดเสร็จด้วยคอมพิวเตอร์", วิทยานิพนธ์ อศ.ม., กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- [2] วีรยา อมรพงษ์กุล, อัษฎาธิรณ พิมป์สมบุรณ์, จันทิมา พลพิณิจ และ อุมมาธิรณ สายแสงจันทร์, "การประยุกต์เอ็นแกรมและ

เวิร์กเดอโรโมเดลสำหรับระบบย่อข้อความภาษาไทย”, The 1st Thailand Computer Science conference (ThCSC), 2004.

[3] อัครพล เอกวงศ์อนันต์, “การระบุคำไทยและคำทับศัพท์ด้วยแบบจำลองเอ็นแกรม”, วิทยานิพนธ์ อศ.ม., กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

[4] อัมภางค์ แดงไทย และ ชุติรัตน์ จรัสกุลชัย, “การย่อความภาษาไทยโดยกรรมวิธีการแยกค่าแบบเดี่ยว”, The Procof NCSEC. 2004.

## ขอขอบคุณที่สนใจอ่าน

### [Comments \(1\)](#)



*ejeepps*

#### • Pages:

- [1. หน้าแรก](#)
- [2. พักสายตา](#)
- [3. เกี่ยวกับผม](#)

#### • ลิงค์.. (Link)

- [CAT CA](#)
- [CAT IDC](#)
- [ejeepps.multiply.com](#)
- [itsecurity.thaipki.com](#)
- [itwizard.info](#)
- [Mrgill](#)
- [Nuchit Atjanawat](#)
- [O'Reilly's CD bookshelf](#)
- [pay@cat](#)
- [tewwss.multiply.com](#)
- [www.java2s.com](#)
- [ฟอนต์ สวย ๆ](#)
- [สนุก ดอท คอม ....](#)
- [อดิสร ขาวสังข์](#)
- [เกษมนัส ไม้เรียง](#)

#### • Categories:

- [.NET Techonology](#)
  - ['boj' is undefined คืออะไร?](#)
  - [Ajax Control ToolKit](#)
  - [Graph with ASP.NET + Crystal Report](#)
  - [ทำ SQL Server Caching ใน ASP.NET กัน](#)
  - [มาทำ Connection Pooling กันเถอะ](#)
  - [มาทำ Output Caching ใน ASP.NET กัน](#)
  - [มาทำ SQL Server Session State กัน](#)
- [Google Tools & Service](#)
  - [แกะรอย Webด้วย Google Analytics](#)
- [Information Theory](#)
  - [Basic Concept](#)
  - [Convolution Code](#)
  - [Huffman Code](#)
  - [Lena คุณคือใคร?](#)
- [IR & Search Engine](#)
  - [ask.com เว็บนอกสายตา!](#)
  - [Information Extraction](#)
  - [n-Gram](#)

- [robot.txt คือไฟล์อะไร?](#)
- [มาสร้าง Search Engine กัน](#)
- [Open Source](#)
  - [apache2traid 1.4.4](#)
  - [Install Apache Tomcat 6](#)
  - [Install JDK6](#)
  - [Install MySQL 5.0.24](#)
  - [Modify Osticket กันเถอะ](#)
  - [OsTicket 1.6rc](#)
  - [Replicate MySQL 5.x](#)
  - [WampServer2.0c](#)
  - [ผังมโนภาพ \[FreeMind\]](#)
- [Web Security](#)
  - [Arp Spoof หรือ Arp Posion](#)
  - [CAPTCHAs ไม่มี ไม่ได้แล้ว](#)
  - [Phishing \(ฟิชชิง\)](#)
  - [SQL Injection Attacks](#)
  - [ตั้ง Password อย่างไรดี 1](#)
  - [ตั้ง Password อย่างไรดี 2](#)
  - [ป้องกัน Spam Blog ใน WordPress](#)
  - [สมัคร MasterCard SecureCode กัน](#)
  - [เลือกบัตรเครดิต 1](#)
  - [เลือกบัตรเครดิต 2](#)
  - [How Online Shopping work?](#)
- [กินไป อิมไป](#)
  - [ก๊วยเตี้ยว นายบี](#)
- [ท่องเที่ยว](#)
  - [กระบี่](#)
  - [ดอยอินทนนท์](#)
  - [ปาย แม่ฮ่องสอน](#)
  - [ภูชี้ฟ้า 1](#)
  - [ภูชี้ฟ้า 2](#)
  - [ภูเก็ด ไข่มุกๆ](#)
  - [สวนผึ้ง ราชบุรี](#)
  - [หมู่เกาะลันตา](#)
  - [หัวหิน 1 \(Hideaway Resort\)](#)
  - [หัวหิน 2 \(Hideaway Resort\)](#)
  - [อัมพวา ตลาดน้ำ](#)
  - [หาดหัวหิน 1](#)
  - [หาดหัวหิน 2](#)
  - [เกาะเกร็ด](#)
  - [เกาะเสม็ด](#)
  - [เขื่อนขุนด่านฯ](#)
- [พดถึงภาพยนตร์](#)
  - [Die Hard 4.0](#)
  - [Transformer](#)
- [พดถึงหนังสือ](#)
  - [An inconvenient truth](#)
  - [I'm a PILOT](#)
  - [I'm a Surgeon](#)
  - [The world is flat](#)
  - [กลยุทธ์ The Long Tail](#)
  - [อัจฉริยะสร้างได้](#)
  - [Blue Ocean Strategy](#)
  - [เข็มทิศชีวิต](#)
- [เรื่องอื่น ๆ](#)
  - [Linux Virus ELS file format](#)
  - [Packet FTP ทำงานอย่างไร](#)

- [SQL Language & Grammar](#)
- [vi editor เบื้องต้น](#)
- [VPN & VPN pass-through](#)
- [คอมไพเลอร์](#)
- [สวิตช์ประหยัดไฟ](#)
- [ใช้งาน CATKM Blog](#)
- [เอกสารบรรยาย \(PDF\)](#)
  - [Intro SQL Injection](#)
  - [Servlet & JSP Technology](#)
  - [Web Security Example](#)
  - [คู่มือ OpenOffice.org](#)
  - [งานวิจัยส่ง NCCIT07](#)

• Search:

ค้นหา

• Archives:

- [สิงหาคม 2009](#)
- [กรกฎาคม 2009](#)
- [มิถุนายน 2009](#)
- [พฤษภาคม 2009](#)
- [เมษายน 2009](#)
- [มีนาคม 2009](#)
- [กุมภาพันธ์ 2009](#)
- [มกราคม 2009](#)
- [ธันวาคม 2008](#)
- [พฤศจิกายน 2008](#)
- [ตุลาคม 2008](#)
- [กันยายน 2008](#)
- [สิงหาคม 2008](#)
- [กรกฎาคม 2008](#)
- [มิถุนายน 2008](#)
- [พฤษภาคม 2008](#)
- [เมษายน 2008](#)
- [มีนาคม 2008](#)
- [กุมภาพันธ์ 2008](#)
- [มกราคม 2008](#)
- [ธันวาคม 2007](#)
- [พฤศจิกายน 2007](#)
- [ตุลาคม 2007](#)
- [กันยายน 2007](#)
- [สิงหาคม 2007](#)
- [กรกฎาคม 2007](#)
- [มิถุนายน 2007](#)

• Meta:

- [ล็อกอิน](#)
- [RSS](#)
- [Comments RSS](#)
- [Valid XHTML](#)
- [XFN](#)
- [WP](#)

จำนวนผู้เข้าชม 142074

Powered by [WordPress](#)