



# *Research Methods*

โปรดปราน บุญยพุกกณะ

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1 มิถุนายน 2550

# เนื้อหาวิชา

- บทความทางวิทยาศาสตร์ (Scientific articles)
- โครงร่างงานวิจัย (A skeleton paper)
- รวบรวมคำแนะนำ (A collection of advices)
- เครื่องมือช่วยในการเขียนงานวิจัย (Tools)

# ประเภทของผลงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์

- Journal papers
  - มีจำนวนหน้ามาก (20 – 30 หน้า)
  - เป็นการค้นคว้าเชิงลึก (Surveys or deeper papers)
- Conference and workshop papers
  - Full papers (ประมาณ 10 หน้า)
  - Short papers (ประมาณ 5 หน้า)
  - Poster sessions
- Technical reports

ตีพิมพ์ในมหาวิทยาลัยหรือในบริษัทโดยไม่ผ่านการ review
- Magazines

e.g. Dr. Dobb's Journal.

# จุดมุ่งหมายของผู้แต่ง

- เพื่อบรรยายความรู้ใหม่ที่น่าสนใจที่ไม่สามารถเข้าใจได้
- เพื่อตีพิมพ์
- ต้องเป็นงานที่ไม่เคยตีพิมพ์มาก่อน (ยกเว้น **survey paper**).

You can learn a lot from studying other people's work,  
but . . .

*Never, ever, claim somebody else's work as your own.*

# Ask yourself

- ใครจะเป็นผู้อ่าน paper นี้
- อะไรคือปัญหาที่เราต้องการแก้
- วิธีใดที่เราจะใช้
- งานเราใหม่และสำคัญหรือไม่
- งานเราให้อะไรกับสังคมบ้าง
- ยังมีคำถามอะไรที่ไม่ได้แก้หรือไม่

# ผู้อ่านควรจะ

- เกิดความสนใจ ภายใน 5 นาทีแรกี่อ่าน
- ตื่นเต้น ภายใน 15 นาที
- ฟังพอใจ หลังจากอ่าน 45 นาที

# *A survey paper*

- ใครจะอ่าน paper นี้
- ปัญหาคืออะไร
- ใช้วิธีใดกันบ้าง
- งานส่วนใหญ่ได้ให้อะไรกับสังคมบ้าง
- ยังมีคำถามอะไรที่ไม่ได้แก้หรือไม่

# Where to submit

- ACM และ IEEE สนับสนุน journals, conferences และงานอื่นๆ ทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์  
ดูรายชื่อโปรแกรม conferences ล่วงหน้าใน *Communications of the ACM*
- ตัดสินใจเลือกที่จะส่งก่อนจะเขียน paper.  
อาจจะต้องเขียน paper ให้เอนเอียงไปทางผู้ฟังทางนั้นโดยเฉพาะ
- วันสำคัญของ conference
  - Submission
  - Notification: reject or accept
  - Camera-ready copy
  - วันที่นำเสนอผลงานที่ conference
- Journals usually have a longer pipeline.  
Obtain “Instructions to Authors”.

# Publication

- หนังสือ
  - ตีพิมพ์
  - ผลของการตีพิมพ์มีน้อยที่สุด
- Journals
  - นายกอง
  - ตีพิมพ์
  - Often as web journals

# Publication

- Conference and workshop papers
  - มักเกี่ยวกับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
  - ต้องไปเสนอผลงานด้วยตัวเอง
  - พิมพ์ใน proceedings
  - ค้นหาได้ในอินเทอร์เน็ต
- Technical reports
  - หาได้จากแผนกต่างๆ
- Magazines

# *Paper access*

Papers โดยมากจะหาได้จากฐานข้อมูลหรือบริการทางอินเทอร์เน็ต

- ฐานข้อมูลของห้องสมุด (i.e., IEEE)
- ฐานข้อมูลของแผนกต่างๆ (i.e., IDt)
- บริการค้นหา i.e., CiteSeer (<http://citeseer.nj.nec.com>)
- ผู้แต่งหลายท่านเก็บ papers ไว้ในโฮมเพจส่วนตัว

# การจำกัดจำนวนหน้า

- **Conferences** มักจะมีการจำกัดจำนวนหน้าหรือคำในผลงาน
- ไม่โกงด้วยการใช้ตัวอักษรเล็กๆหรือการใช้เส้นขอบแคบเป็นต้น
- พยายามกำจัดสาระที่ซ้ำซ้อนกัน
- กำจัดส่วนเทคนิคออกถ้าจำเป็น
- ใช้คำสั่ง `wc -w` ใน **Unix** เพื่อนับคำ
- **Word** has similar facilities.

# การไม่รับตีพิมพ์

## ผลงานอาจไม่ได้รับการตีพิมพ์จากหลายเหตุผล

- หลาย conferences รับผลงานเพียง 15%.
- ผลงานอาจไม่อยู่ในขอบข่ายงานที่รับ

## แต่อาจจะได้รับคำวิจารณ์ที่มีค่า

- ทบทวนอีกครั้งก่อนจะบ่น
- ผู้วิจารณ์อาจเป็นใครก็ได้ อย่าเดาเลย
- Use the criticism constructively – ถ้าผู้วิจารณ์ไม่เข้าใจ  
ผลงาน คนอื่นก็คงเหมือนกัน
- พิจารณาว่าส่งผลงานไปที่อื่นหรือไม่

# โครงสร้างของ *paper*

ชื่อเรื่อง, ผู้แต่ง และองค์กร

[สารบัญ, สารบัญตาราง, สารบัญรูป]

บทคัดย่อ

[คำศัพท์บ่งชี้/คำสำคัญ]

บทนำ

ความรู้พื้นฐาน

นิยามปัญหา

ประโยชน์โดยรวม

ผลงานที่เกี่ยวข้อง

วิธีการ

ผลการวิจัย

การสรุปและบทส่งท้าย

[คำขอบคุณ]

ส่วนอ้างอิง

ภาคผนวก

[ดรชนี]

But don't write the paper in this order!

# ชื่อเรื่อง (*The title*)

- ต้องให้ข้อมูล ชัดเจน และมีความหมาย(สำคัญ)
- ต้องไม่เข้าใจยากหรือกำกวม
- ต้องได้รับความสนใจจากผู้อ่านอย่างรวดเร็ว

Bad: The effects of stress

Good: Is stress killing you?

Or: Stress: Is it killing you?

- ไม่ใช่สัญลักษณ์ในชื่อเรื่อง
- จินตนาการว่ามีคนกำลังหา **paper** เราอยู่

## บทคัดย่อ (*abstract* ,read by 87%)

- รวมปัญหา ผลที่จะได้รับ และประโยชน์
- ประมาณ 100—250 คำ
- หลีกเลี่ยงการอ้างอิงและคำย่อ
- พยายามที่จะ **"ขาย"** ผลงาน!

“A pointer-analysis algorithm can be either flow-sensitive or flow-insensitive. While flow-sensitive analysis usually provides more precise information, it is also usually considerably more costly in terms of time and space. The main contribution of this paper is the presentation of another option in the form of an algorithm that can be ‘tuned’ to provide a range of results that fall between the results of flow-insensitive and flow-sensitive analysis. The algorithm combines a flow-insensitive pointer analysis with static single assignment (SSA) form and uses an iterative process to obtain progressively better results.”

# คำศัพท์บ่งชี้ (*Index terms*)

- ใช้เพื่อจัดประเภทของ paper.
- ACM มีพจนานุกรมคำศัพท์ความหมายใกล้เคียงสำหรับคำสำคัญ

## Examples from the multimedia field:

Communications/Networking/VOD – Servers – Interactive TV –  
WWW/Hypermedia – Operating Systems – End Workstation Hardware  
– Compression/Decompression/Analysis – Applications – Information  
Retrieval – Databases – Programming Paradigms – Media  
Integration/Synchronization – Collaboration Environments –  
Logical/Conceptual Manipulation of Video

## บทนำ (*Introduction*) (43%)

- อธิบายภูมิหลังหรือความสำคัญของ **paper**.
- ย่อหน้าแรกควรเป็นย่อหน้าที่ดีที่สุด
- ประโยคแรกควรเป็นประโยคที่ดีที่สุด

Bad: An important method for internal sorting is quicksort.

Good: Quicksort is an important method for internal sorting, because . . .

- จบด้วยการสรุปองค์ประกอบของ **paper**.

## ข้อมูลพื้นฐาน (*Background information*)

- บทนำสั้นๆของปัญหา

Example: “A Brief Review of LR-Parsing”

- Cite references for more details.

## บทนิยามปัญหา (*Problem definition*)

- ข้อความกระชับสั้นๆ ของปัญหาที่ต้องการจะแก้
- ทำไมถึงควรจะแก้ปัญหานี้

If your problem is “develop an X algorithm capable of handling very large Y problems in reasonable time”,

- อธิบาย “large problems” and “reasonable time”.
- แล้วแสดงว่าวิธีอื่นไม่ดีอย่างไร
- พิสูจน์ให้เห็นว่าการแก้ปัญหานี้มีประโยชน์

# บทสรุปประโยชน์

- อะไรที่ถูกตรวจสอบหรือสร้างใหม่ และอะไรที่ค้นพบ
- ไม่สร้าง forward references to technical section.

You're writing a scientific paper, so . . .

- ความเห็นต้องมีข้อพิสูจน์หรือการอ้างอิงรองรับ ไม่เช่นนั้นต้องไม่ใส่ความเห็นลงไป
- ข้อเท็จจริง ผู้อ่านต้องสามารถพิสูจน์ข้อเท็จจริงได้
- ถ่อมตัวเสมอ—ไม่ใช่คำขั้นสูงสุด

Bad: This is a great algorithm.

Good: We believe this algorithm is useful for the following reasons.

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (*Related work*)

- ระบุงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่สำคัญทั้งหมด (พร้อมทั้งการอ้างอิง) . . .  
รวมทั้งงานเก่าหรืองานที่ไม่ได้แก้ปัญหาลงในปัญหาเดียวกัน
- การอ้างอิงต้องระบุได้แน่นอน และไม่ใช้การติดต่อส่วนบุคคล
- เปรียบเทียบงานเรากับงานวิจัยก่อนหน้า  
ต้องทำให้ผู้อ่านเชื่อว่างานเราเป็นของใหม่! เช่นการใช้ตัวอย่างและการวัดผล
- แยกให้ชัดเจนระหว่างผลของงานเราจากงานอื่นๆ
- ไม่ลดค่าของงานอื่นๆ

## วิธีการ (Method) (12%)

- เราทำงานวิจัยอย่างไร:

Tests, procedures, methods, experiments, processes, equipment, data structures, algorithms, etc.

- การพิสูจน์ algorithm
  - Termination
  - Correctness (soundness, completeness)
- Don't describe dead ends.

## ผลการวิจัย (Results)

- (Convincing) examples
- Benchmarks
- Time/space complexity

## การสรุปและบทส่งท้าย (Summary and Conclusion) (55%)

- Interpretation of your work: ข้อดี & ข้อเสีย
  - ข้อจำกัดของการแก้ปัญหา
  - ข้อเสนอแนะงานวิจัยในอนาคต
- Rejected alternatives.
  - การทดลอง
- Pointers to author's software.
  - อย่าเพียงแค่เขียนบทคัดย่อขึ้นมาใหม่

You may reference figures, equations, etc.

## คำขอขอบคุณ (Acknowledgements)

- เอ่ยนามผู้ที่ให้ความช่วยเหลือ
- Typically mention grants.

## ส่วนอ้างอิง (References)

- ตรวจสอบแล้วว่าอ้างอิงส่วนที่อ้างอิงแล้วทั้งหมด

- รูปแบบการอ้างอิงทั่วไปคือ

*Turing stated the following theorem [12] . . .*

*. . . as shown by Ullman [Ull87].*

- การอ้างอิงขึ้นอยู่กับประเภทของการตีพิมพ์
  - Books: author, title, publisher, ISBN, year.
  - Journal: author, title, journal, volume, month, pages.
  - Report: author, title, source, year.

หน้าถัดไปเป็นรายการอ้างอิงบทความของ Debray [DW88], รายงานทางเทคนิคและ proceeding paper ของ Warren [War83, War86], และหนังสือของ Lloyd [Llo84].

# References

- [DW<sub>88</sub>] Saumya K. Debray and David S. Warren. Automatic Mode Inference for Logic Programs. *The Journal of Logic Programming*, 5:207–229, 1988.
- [Llo<sub>84</sub>] J.W. Lloyd. *Foundations of Logic Programming*. Springer-Verlag, 1984.
- [War<sub>83</sub>] D.H.D. Warren. An Abstract Prolog Instruction Set. Technical Report Tech. Note 309, SRI International, Menlo Park, CA, 1983.
- [War<sub>86</sub>] D.H.D. Warren. Optimizing Tail Recursion in Prolog. In *Logic Programming and its Applications*, pages 77–90. Ablex Publishing, N.J., 1986.

# โครงสร้างของย่อหน้า (Paragraph structure)

## ย่อหน้า

- ควรมีจุดประสงค์ที่นิยามชัดเจน
- มีประโยคหัวเรื่องที่เป็นหัวข้อหลักของย่อหน้า

*“Latin abbreviations like i.e. and e.g. are best avoided. If you must use them, punctuate them properly (i.e., like this). I prefer to use the simple*

*English phrases ‘in other words’ and ‘for example’ instead.”*

- มีทั้งประโยคยาวและสั้น
- หลีกเลี่ยงการเริ่มต้นด้วยคำที่ไม่มีความหมายได้แก่:

*There are, There is, It is, This, These.*

- หลีกเลี่ยง rambling paragraphs and artificial breaks.

# รูปภาพ (Figures)

- ใช้กับ pseudo-code, data-structures, progress charts
- อ้างอิงรูปโดยใช้ตัวเลข (Figure 1).
- พยายามใส่การอ้างอิงรูปในข้อความในหน้าเดียวกัน
- ใช้คำบรรยายได้ภาพอธิบายรูปภาพ

Bad: *Figure 3. Step 2 of the algorithm.*

Good: *Figure 3. Swapping out-of-order data elements pointed to by  $i$  and  $j$ .*

# ตัวอย่างรูปภาพ

```
append([ ],L2,L2).  
append([X|L1],L2, [X|L3])  
append(L1,L2,L3).
```

Figure 1: The call `append(L1,L2,L3)` succeeds when `L3` is the result of appending `L1` to `L2`.

## การแสดงผล (Displays)

- สำหรับสมการคณิตศาสตร์, very small code fragments, ...
- ให้ใส่ในที่เฉพาะ

*Prove by induction that*

$$\sum_{k=1}^n k = n(n+1)/2$$

*for all  $n \geq 1$ .*

# กราฟ (Graphs)

- ใช้คำบรรยายได้ภาพเพื่อให้ผู้อ่านสังเกตเห็นได้
- ควรระบุทั้งสองแนวแกน
- ไม่ควรตีตาราง ควรใช้จุดที่สำคัญแทน
- ใช้เรนจ์ให้เหมาะสม
- ไม่ควรทำให้กราฟรกมากเกินไป

# Graphs (example)

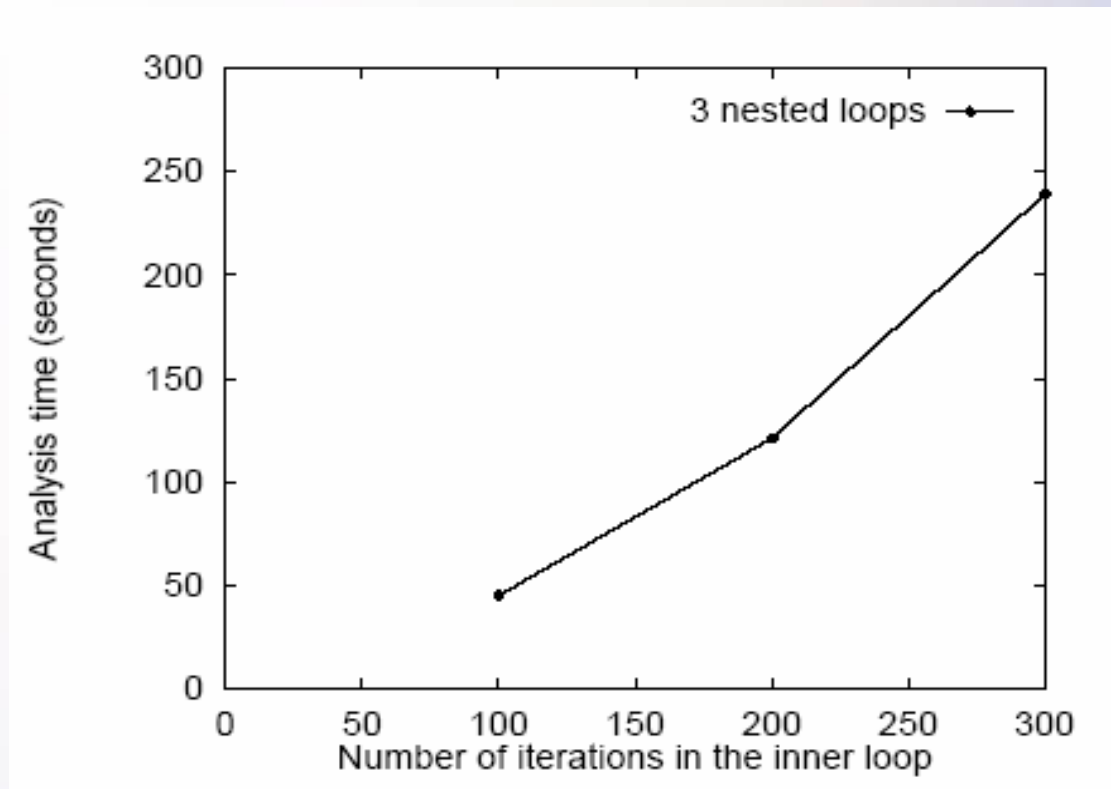


Figure 2: The execution time of a 3-nested loop vs. number of iterations.

# Presenting Algorithms

- ใช้ pseudo-code โดยไม่ต้องใส่รายละเอียดมากนัก
- แสดง input และ output อย่างชัดเจน

Breadth-First-Search(Start, Goal)

**Input:** Two vertices Start and Goal.

**Output:** The shortest path from Start to Goal,  
if it exists, otherwise failure.

1.  $Q := [[Start]]$
2. **while** true **do**
3.     **if**  $empty(Q)$  **then** fail
4.      $Path := dequeue(Q)$
5.      $P := head(Path)$
6.     **if**  $P = Goal$  **then return** Path
7.     **for all**  $X$  adjacent to  $P$  **do**
8.          $enqueue(Q, [X|Path])$
9. **od**

# *Presenting Examples*

- What is the point of the example?
- A running example is better than a couple unrelated.
- Use *realistic* examples, yet *simple*.
- Sometimes, examples that do not yield desired result can be useful.

# Presenting proofs

- ระบุทฤษฎีหรือ Lemma ให้ชัดเจนก่อน
- ระบุการพิสูจน์อย่างง่ายที่สุดเท่าที่เป็นไปได้
- รายการเทคนิคการพิสูจน์บางประการ:
  - Definitions and axioms
  - Contrapositive  
 $A \wedge (A \rightarrow B) \rightarrow B$
  - Contradiction  
 $(A \rightarrow B) \equiv (\neg B \rightarrow \neg A)$
  - Case analysis  
 $(\neg A \rightarrow \text{false}) \rightarrow A$
  - Construction  
 $((A \rightarrow B) \wedge (\neg A \rightarrow B)) \rightarrow B$   
Useful when having to show
  - Induction  
Useful when having to show  $(\exists X) p(X)$   
 $(\forall X) p(X)$

# Presenting proofs

- ทำสัญลักษณ์ตอนท้ายของการพิสูจน์ให้ชัดเจน
- อธิบายแผนการพิสูจน์

**Proposition.** If  $f'(x) > 0$  for all  $x$  in an interval, then  $f$  is increasing on the interval.

**Proof:** Let  $a$  and  $b$  be two points in the interval with  $a < b$ . We must prove that  $f(a) < f(b)$ .

By the Mean Value Theorem, there is some  $x$  in  $(a, b)$  with

$$f'(x) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$

But by hypothesis  $f'(x) > 0$  for all  $x$  in  $(a, b)$ , so

$$\frac{f(b) - f(a)}{b - a} > 0$$

Since  $b - a > 0$  it follows that  $f(b) > f(a)$ .

# Structured proofs

พิจารณาการทำ “structured proof”:

**Proof:** Let  $a$  and  $b$  be two points in the interval with  $a < b$ . We must prove that  $f(a) < f(b)$ .

<i>Statement</i>	<i>Reason</i>
1. There exists $x$ in $(a, b)$ with $f'(x) = \frac{f(b)-f(a)}{b-a}$ .	The Mean Value Theorem.
2. $f'(x) > 0$	By 1 and hypothesis.
3. $\frac{f(b)-f(a)}{b-a} > 0$	By 1 and 2.
4. $b - a > 0$	By choice of $a$ and $b$ .
5. $f(b) > f(a)$	By 3 and 4. $\square$

# *A collection of advices*

1. เริ่มเขียนให้เร็ว! การเขียนกินเวลา
2. ยังไม่ต้องคำนึงถึงการจัดรูปแบบของการเขียน
3. อย่าเริ่มต้นประโยคด้วยสัญลักษณ์

Bad: *2 is the only even prime.*

Good: *The only even prime is 2.*

4. ควรทำให้ประโยคสมบูรณ์เสมอ

Bad: *We now have the following*

**Theorem.**  *$H(x)$  is continuous.*

Good: *We can now prove the following result.*

**Theorem.** *The function  $H(x)$  is continuous.*

5. ใส่คำระหว่างสองสมการที่ติดกัน

Bad: *Add  $p$   $k$  times to  $c$ .*

6. ใช้เพียงสัญลักษณ์  $\exists, \forall, \in, \dots$  ในทางตรรกศาสตร์

Bad:  $C \subset P \Rightarrow C \subset A_n$

Good:  *$C$  is a subset of  $A_n$  whenever  $C$  is a subset of  $P$ .*

ในทางทั่วไป ให้หลีกเลี่ยงภาษาเฉพาะทางที่ไม่จำเป็น

7. หลีกเลี่ยง **subscripts** ถ้าเป็นไปได้

Bad:  $p_i$  is an element of  $P$ .

Good:  $p$  is an element of  $P$ .

8. ระบุประเภทของตัวแปร

*... the set  $S$  ...*

*... the function  $F$  ...*

9. ไม่ใช่สัญลักษณ์ที่เหมือนกันกับของสองสิ่งที่ไม่เหมือนกัน

10. Stick to consistent usage.

Example:  $i = 1 \dots m, j = 1 \dots n$ .

Bad:  $i < j$  and  $p_j < p_i$

11. ไม่ใช่ “I” หรือ passive voice. ให้ใช้ “we” แทน

Bad: *The following results can now be proved.*

Good: *We can now prove the following result.*

12. เปลี่ยนโครงสร้างของประโยคและเปลี่ยนคำ

13. กระตุ้นผู้อ่านดังต่อไปนี้

- ผู้อ่านรู้อะไรมาก่อนบ้าง
- ผู้อ่านคาดหวังอะไรอีก (และทำไม)

14. หลีกเลี่ยงความกำกวมเสมอ

*“Optimal font caching”, “the node x is left”, . . .*

But *“random number generator”* is OK.

15. สะกดตัวเลขเมื่อใช้เป็น adjective

*The method requires two passes.*

*Method 2 is illustrated in Fig. 1.*

16. ไม่ปน hyphens, dashes, และเครื่องหมายลบ

on-line, Oct 12–26,  $x - y$

em-dash is longer—but is not used in Swedish.

17. เมื่อใช้คำว่า “it”, ต้องมีความหมายชัดเจนว่า *it* หมายถึงอะไร

18. หลีกเลี่ยงการซ้ำคำดังต่อไปนี้ “this”, “they”, “just” และ “then”

Bad: *This is done by . . .*

Better: *This step is done by . . .*

Consider not using “this” at all!

19. เขียนตัวเลขเฉพาะที่อยู่ในสมการที่ต้องการใช้เท่านั้น
20. ไม่เขียนสมการผิดๆหรือประโยคผิดๆลงไป
21. ไม่ใช่เครื่องมือการพิมพ์มากเกินไป
  - ไม่ใช่สี ยกเว้นว่าต้องใช้จริงๆ
  - ใช้ฟอนต์ให้เหมาะสมกับข้อความและฟอนต์ความกว้างคงที่ในโปรแกรม
  - ขนาดฟอนต์ควรอยู่ระหว่าง 10–12.
22. ใช้ *ตัวเอียง* เมื่อต้องการเน้นบางสิ่งหรือใช้ในการขยายความคำในครั้งแรก
23. ใช้เวลาเหลือสองสามวันเพื่อขัดเกลา

24. ให้ผู้อื่นอ่านก่อนส่ง

25. อ่านหนังสือที่มีผู้แต่งที่ดี จะช่วยพัฒนาการเขียนมากขึ้น

# เครื่องมือ (Tools)

การเขียน paper ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีเครื่องมือที่ดี

- Word/document processor: **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X** or Word.
- ใช้การตรวจสอบตัวสะกดเสมอ หรือถ้ามีก็ใช้การตรวจสอบไวยากรณ์ด้วย
- ใช้เครื่องมือวาดกราฟ
- เครื่องมือวาดภาพ
- ใช้ตัวแปลงรูปแบบระหว่างกราฟกับรูปวาด

## การตรวจสอบตัวสะกด (*Spell checking*)

ในยูนิกซ์ใช้คำสั่ง `ispell`.

Online: `ispell filename`

Offline: `ispell -l < filename`

**Word** ก็มีการตรวจสอบตัวสะกดด้วย

# การวาดกราฟ

Word สามารถนำเข้กราฟจาก Excel ได้

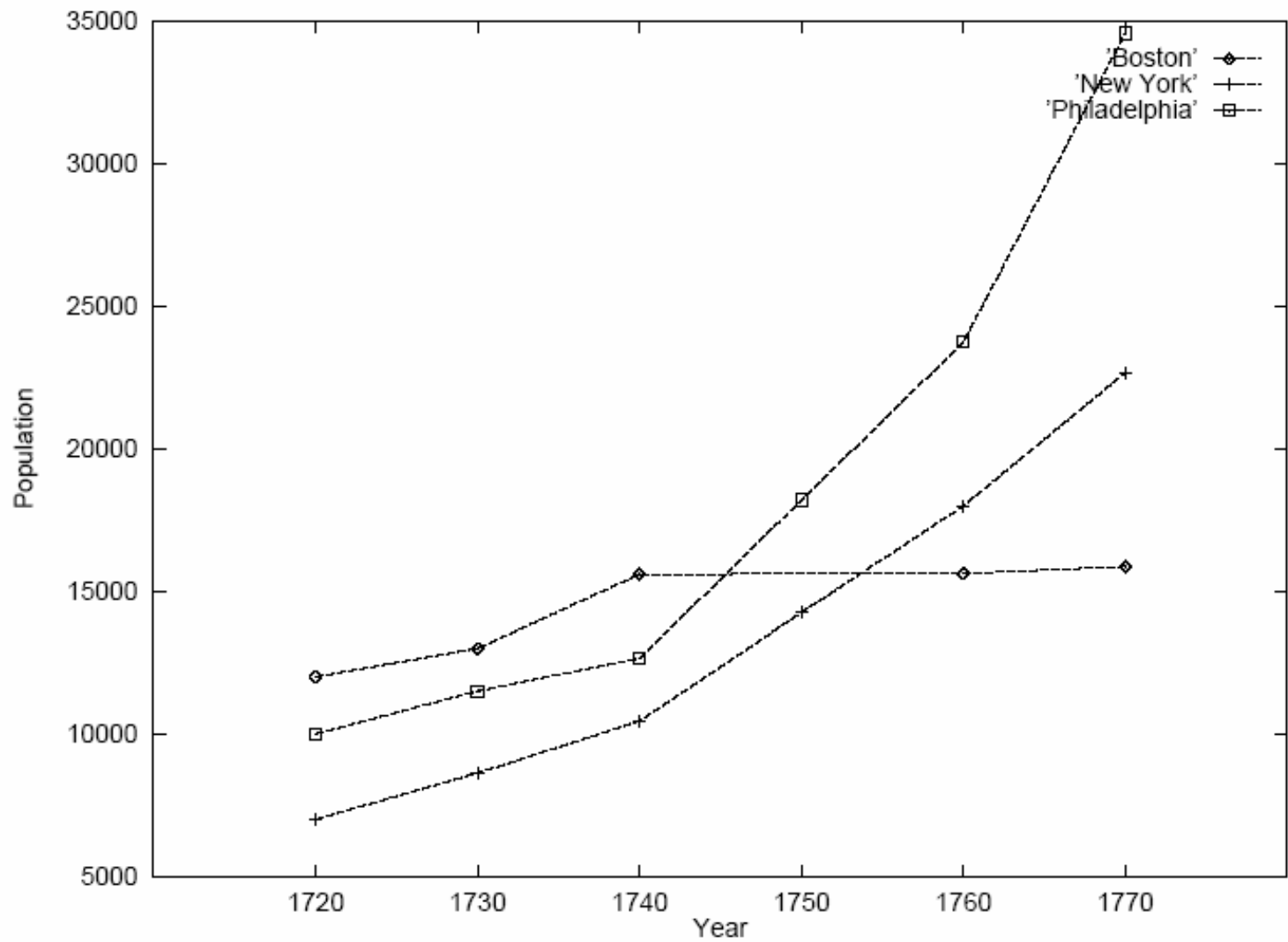
ในยูนิกส์ใช้คำสั่ง Gnuplot.

ตัวอย่าง:

file Boston	file New York	file Philadelphia
1720 12000	1720 7000	1720 10000
1730 13000	1730 8622	1730 11500
1740 15601	1740 10451	1740 12654
1760 15631	1750 14255	1750 18202
1770 15877	1760 18000	1760 23750
	1770 22667	1770 34583

```
set term postscript
set ylabel "Population"
set xlabel "Year"
set xtics 1720,10,1770
plot [1710:1780] \
    'Boston' with linespoints 2 1, \
    'New York' with linespoints 2 2, \
    'Philadelphia' with linespoints 2 3
```

# กราฟแสดงผล



# *Tools at your desk(top)*

- พจนานุกรม  
Webster's Dictionary: <http://www.m-w.com/netdict.htm>
- พจนานุกรมความหมายใกล้เคียง  
(same URL)
- The Elements of Style  
<http://www.columbia.edu/acis/bartleby/strunk>
- สารานุกรม Britannica  
<http://www.eb.com:180/>

# หนังสือที่น่าสนใจ

- Thomas N. Huckin and Leslie A. Olsen. *Technical Writing and Professional Communication for Nonnative Speakers of English*. McGraw-Hill, New York, 1991.
- Edmund Tufte. *The Visual Display of Quantitative Information*. GraphicsPress, Cheshire, CT, 1983.