# หลักการออกแบบโปรแกรมที่ดี
## Principles of good programming

- สมบัติของโปรแกรมที่ดี
- หลักการออกแบบโปรแกรมแบบโครงสร้าง
- การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

## คุณลักษณะของโปรแกรมที่ดี
### Characteristics of good program

- ทำงานได้ตามที่ต้องการ **(Meet requirements)**
- ถูกต้องแม่นยำ **(Accurate)**
- อ่านเข้าใจได้ **(Readable)**
- ปรับปรุงแก้ไขได้ง่าย **(Maintainable)**
- ง่ายต่อการใช้ **(User friendly)**
- มีวิธีการเขียนที่มีระบบแบบแผน



## วิธีการเขียนโปรแกรมที่ดี

- ทำงานได้ตามที่ต้องการ
- ถูกต้องแม่นยำ
- อ่านเข้าใจได้
- ปรับปรุงแก้ไขได้ง่าย
- ง่ายต่อการใช้
- มีวิธีการเขียนที่มีระบบแบบแผน

- วิเคราะห์และทบทวนปัญหาอย่างถี่ถ้วน
- ทดสอบการทำงาน
- มีการย่อเยื้อง(indentation)
- ตั้งชื่อตัวแปรอย่างมีความหมาย
- ใช้ comment statement เพื่ออธิบายหรือระบุข้อสังเกตุ
- แบ่งโปรแกรมออกเป็นส่วนๆ(Modularization)
- ออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สอดคล้องวิถีธรรมชาติ
- มีข้อความสื่อสารเพื่อโต้ตอบกับผู้ใช้เพื่อไกด์การทำงานของโปรแกรมหรือกำกับข้อมูลที่ปรากฏ
- อาศัยหลักการการโปรแกรมแบบโครงสร้าง



## ตัวอย่างโปรแกรมที่ไม่เป็นแบบโครงสร้าง
### Unstructured Program Example

```
:
100 FOR I = 1 TO N
110 FOR J = I + 1 TO N - 1
120 IF A(I) > A(J) THEN 140
130 GOTO 170
140 AA = A(I)
150 A(I) = A(J)
160 A(J) = AA
170 NEXT J
180 NEXT I
```

# ตัวอย่างโปรแกรมแบบโครงสร้าง

## Structured Program Example

```
/* ชุดคำสั่งต่อไปนี้ ทำการเรียงลำดับเลข N จำนวน จากน้อยไปมาก*/
for (i=1; i <= N; i++) /* ทำซ้ำต่อไปนี้ สำหรับทุกค่าของ i=1 ถึง N*/
  for (j = i+1; j < N; j ++) /*ทำซ้ำต่อไปนี้ สำหรับทุกค่าของ j เริ่มตั้งแต่ i + 1 ถึง N - 1*/
    if (A[i] > A[j]) { /* สลับค่าระหว่างตัวที่ i กับ ค่าตัวที่ j*/
          AA = A[i];
          A[i] = A[j];
          A[j] = AA;
    }
```



# หลักการออกแบบการเขียนโปรแกรมแบบโครงสร้าง

## Principles of structured programming design

ปรัชญาโครงสร้างประกอบด้วย

- หลักการนามธรรม
- หลักการความเป็นระเบียบ
- หลักการแบ่งแยก
- หลักการลำดับขั้น

ดร. ครรชิต มาลัยวงศ์ และ วิชิตปุณวัตร์. เทคนิคการออกแบบโปรแกรม. กรุงเทพฯ : บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด.



# หลักการนามธรรม

## Abstraction Concept

- นามธรรม หมายถึงการพิจารณาบางสิ่งบางอย่างที่แยกจากความเป็นจริงของสิ่งนั้น เป็นการทำให้ข้อเท็จจริงต่างๆ ดูง่ายขึ้น โดยอธิบายเพียงว่าสิ่งเหล่านั้น ทำอะไรบ้าง ยังไม่ต้องกล่าวถึงวิธีการว่าทำอย่างไร
- **WHAT to do, not HOW to do**
  - ทำการพิจารณารายละเอียดเพิ่มขึ้นทีละชั้น กลุ่มของฟังก์ชันหรือมอดูลในระดับล่างสุดจะละเอียดที่สุด
  - มอดูลที่อยู่ในระดับเดียวกันหรือต่างระดับกัน จะสามารถสื่อสารถึงกันได้ ตามแบบที่กำหนด โดยมีกฎเกณฑ์สำคัญดังนี้
    - มอดูลในระดับต่ำจะไม่เกี่ยวข้องกับมอดูลในระดับสูงกว่า และไม่สามารถเรียกมอดูลในระดับสูงกว่าได้ แต่มอดูลในระดับสูงกว่าจะเรียกมอดูลในระดับต่ำกว่าได้
    - มอดูลในแต่ละระดับมีข้อมูลของตัวเอง ซึ่งมอดูลในระดับอื่นๆ ไม่สามารถเรียกใช้ได้



- หลักการความเป็นระเบียบ

  การใช้วิธีการที่เข้มงวดเอาจริง เอาจัง เพื่อให้มีพื้นฐานสามารถพิสูจน์ความถูกต้องของโปรแกรมได้

  นำไปสู่ระเบียบวิธีการพัฒนาโปรแกรม (**Program Development Process**)
- หลักการแบ่งแยก (**Decomposition**)

  แบ่งปัญหาที่ซับซ้อนออกเป็นส่วนๆ หรือปัญหาย่อยๆ ที่ยังคงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยๆเหล่านั้น
- หลักการลำดับขั้น (**Hierarchy**)

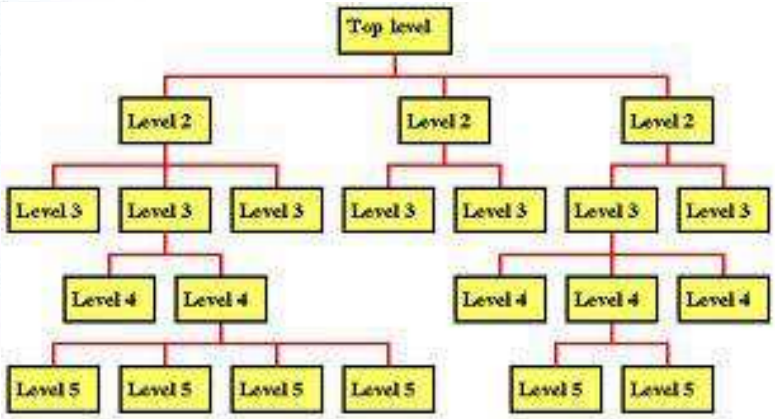
  สัมพันธ์กับหลักการแบ่งแยก คือแทนที่จะแบ่งเป็นส่วนย่อยเฉยๆ ก็แบ่งให้เป็นลำดับขั้น เช่น เป็นรูปต้นไม้
- โปรแกรมโครงสร้าง จะมีการจัดเรียง หรือรูปแบบการทำงานอย่างชัดเจน

# การออกแบบเชิงโครงสร้าง

- การออกแบบจากบนลงล่าง (Top – down design)
- การออกแบบจากล่างขึ้นบน (Bottom – up design)
- การออกแบบแบบผสมผสาน (Hybrid design)

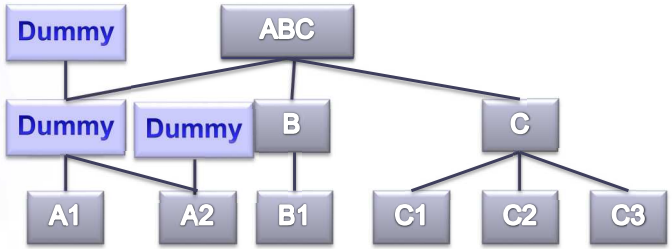


# Top-down Design





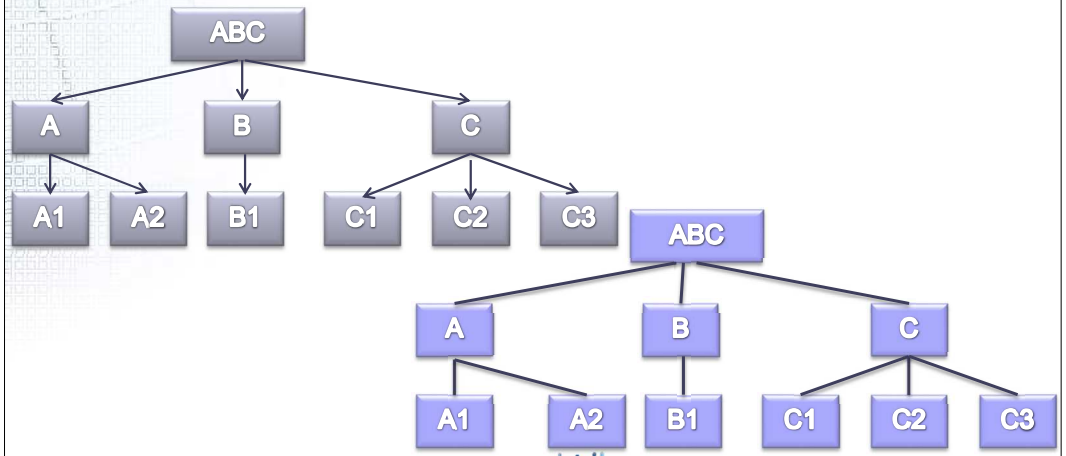

# Bottom-up Design



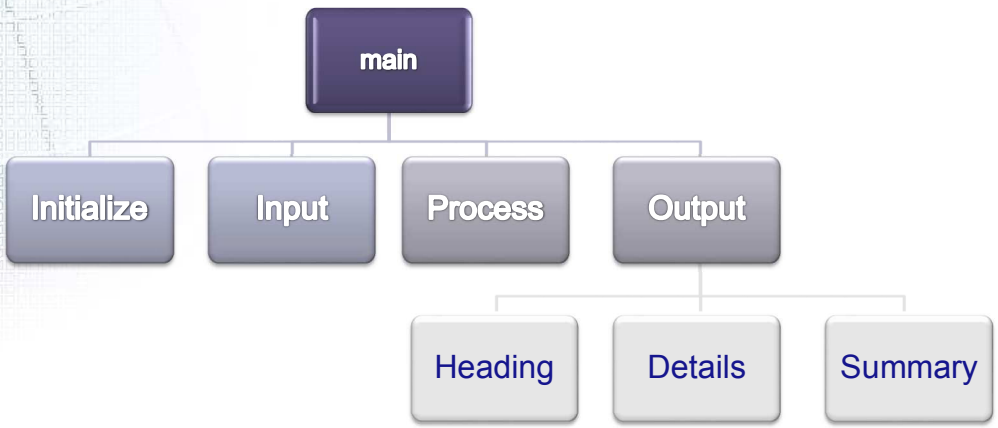



# การออกแบบเชิงโครงสร้าง

- การออกแบบจากบนลงล่าง (Top – down design)
- การออกแบบจากล่างขึ้นบน (Bottom – up design)



# โครงสร้างของโปรแกรมทั่วไป




# แบบฝึกคิด



# การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

User interface design

- ข้อผิดพลาดของการออกแบบส่วนต่อประสาน
- กฎทองของการออกแบบ
- กิจกรรมในการออกแบบส่วนต่อประสาน
- วัฏจักรของการออกแบบ



# ข้อผิดพลาดของการออกแบบส่วนต่อประสาน

Typical Design Errors

- ขาดความสอดคล้อง
- ผู้ใช้ต้องจดจำมากเกินไป
- ไม่มีคำแนะนำหรือส่วนช่วยเหลือในขณะใช้งาน
- การโต้ตอบจากโปรแกรมมีน้อย เช่น ต้องการให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูล แต่ไม่มีข้อความบอก หรือกรณีที่โปรแกรมอยู่ระหว่างการประมวลผล แต่ไม่มีข้อความใดๆแจ้ง กรณีนี้อาจทำให้ผู้ใช้เข้าใจผิดว่าโปรแกรมค้างหรือมีปัญหาได้
- ใช้งานยาก

# กฎทองของการออกแบบ
## Golden Rules

- กำกับบทบาทของผู้ใช้ให้ได้
- ลดภาระการจดจำของผู้ใช้
- ทำส่วนต่อประสานให้เป็นรูปแบบหรือแนวเดียวกัน(Make the interface consistent)



# กำกับบทบาทของผู้ใช้ให้ได้
## Place the user in control

- กำหนดวิธีโต้ตอบกับผู้ใช้ที่ไม่เอื้อให้ผู้ใช้โต้ตอบด้วยสิ่งที่โปรแกรมไม่สามารถจัดการได้
- ให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบด้วยวิธีการที่มีความยืดหยุ่น เช่น หากต้องการให้ผู้ใช้กดปุ่ม Y เพื่อยืนยันการทำงาน โปรแกรมควรจะยอมให้ผู้ใช้ยืนยันด้วยการป้อน Y หรือ y ได้
- ยอมให้ผู้ใช้สามารถยกเลิกการทำงานกลางคันได้ แต่โปรแกรมต้องควบคุมได้หากเกิดกรณีนี้ขึ้น
- ควรซ่อนหรืออำพรางรายละเอียดเชิงเทคนิคไว้ภายในโปรแกรม



# ลดภาระการจดจำของผู้ใช้
## Reduce the user's memory load

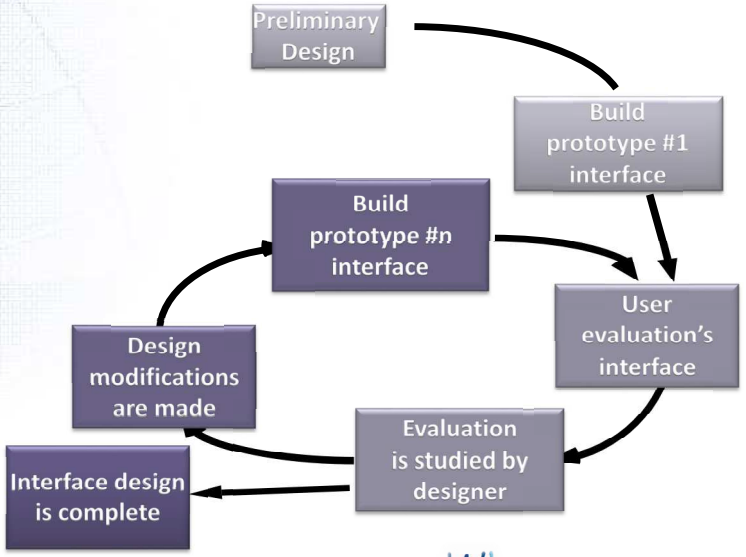
- หลีกเลี่ยงที่จะต้องทำให้ผู้ใช้จดจำข้อมูลหรือรายละเอียดที่พึ่งผ่านตา
- กำหนดค่า default ที่สื่อความหมายได้ง่าย
- กำหนดแนวทางหรือมีคำแนะนำกำกับแต่ละขั้นตอน
- การจัดวางตำแหน่งของข้อมูล หรือลำดับการโต้ตอบควรเป็นหรือคล้ายกับแนวทางที่ผู้ใช้คุ้นเคย



# กิจกรรมในการออกแบบส่วนต่อประสาน
## Interface Design Activities

- กำหนดเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของงาน
- ระบุหรือกำหนดขั้นตอนการดำเนินงานที่จะทำให้บรรลุแต่ละเป้าหมาย
- ระบุขั้นตอนของงานที่เกี่ยวข้องกับส่วนต่อประสาน
- กำหนดวิธีหรือแนวทางในการควบคุมให้ผู้ใช้ดำเนินการอย่างถูกต้อง เช่น จะกำหนดวิธีการอย่างไรให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลเฉพาะค่าที่โปรแกรมสามารถประมวลผลได้เท่านั้น ?

# วัฏจักรของการออกแบบ
# Design Evaluation Cycle






# บทส่งท้าย

- สิ่งที่ต้องส่งในคาบหน้า
  - ภาพส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของโปรแกรมที่คุณประทับใจ พร้อมระบุเหตุผล
- การเตรียมตัวสำหรับคาบเรียนต่อไป
  - ทบทวนขบวนการแก้ปัญหา
  - อ่านสไลด์เรื่อง Bitwise Operators