



การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1

Computer Programming I

การวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้านการคำนวณ

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์

Emails : pinyotae+111 at gmail dot com, pinyo at su.ac.th

Web : <http://www.cs.su.ac.th/~pinyotae/compro1/>

Facebook Group : [ComputerProgramming@CPSU](https://www.facebook.com/ComputerProgramming@CPSU)

ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

สัปดาห์ที่สอง

หัวข้อเนื้อหา



- หัวใจสำคัญของการเรียนรู้
- การวิเคราะห์ข้อมูลเข้า
- ผลลัพธ์และการวิเคราะห์จุดประสงค์ของโจทย์
- การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของข้อมูลและวิธีแก้ปัญหา

ระหว่างทางเราจะได้เรียนรู้เทคนิคต่าง ๆ มากมาย ให้จดจำและสังเกตเรื่อง
ในวันนี้เยอะหน่อย เพราะปัญหาจำนวนมากวนเวียนอยู่กับเทคนิคพวกนี้
ถ้าเข้าใจเทคนิคที่สอนในช่วงสองถึงสามสัปดาห์แรกอย่างแท้จริง โอกาสที่จะ
สอบผ่านจะมีสูงมาก ๆ

ขอให้พวกเรา **จดจำ** → **สังเกตรูปแบบ** → **หยิบไปใช้ให้ถูก**

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

2

หัวใจสำคัญของการเรียนรู้



- ในการเรียนครั้งที่แล้ว เราได้เรียนรู้ตัวอย่างการวิเคราะห์ไปหลายตัวอย่าง
จนหมดบทที่ 4 ของหนังสือแล้ว
- แต่ความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่ต้องอาศัยความ
เข้าใจและประสบการณ์ที่มากกว่านั้น
- เราจึงจำเป็นต้องทบทวนเพื่อศึกษาการวิเคราะห์ปัญหาให้ละเอียดขึ้น
พร้อมทั้งเรียนตัวอย่างเพิ่มเติม เพื่อเสริมประสบการณ์ให้มากยิ่งขึ้น

หัวใจสำคัญของการเรียนรู้ : การรู้จักสังเกตถึงความแตกต่าง การจัด
หมวดหมู่ของวิธีการต่าง ๆ การหาประสบการณ์เพื่อเพิ่มความคล่องแคล่ว

14 มิถุนายน 2555


ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

3

การอ่านข้อมูลเข้า



การอ่านค่าข้อมูลเข้า

- เป็นสิ่งที่เราทำเกือบทุกครั้งที่ในการคำนวณ
- เราใช้คำว่า READ หรือ INPUT เพื่อแสดงว่าเราจะอ่านข้อมูลเข้า
- ในโพลชาร์ตเราใช้สัญลักษณ์ 

จำเป็นที่ปัญหาทุกอย่างจะต้องมีการอ่านข้อมูลเข้าหรือไม่ ?

ไม่จำเป็น ข้อยกเว้นมีอยู่ตอนที่ข้อมูลทุกอย่างถูกกำหนดไว้ตายตัวในปัญหา
แล้ว ในกรณีนี้เราจะไม่อ่านข้อมูลเข้า แต่ใช้สิ่งที่โจทย์ระบุมาเป็นข้อมูลในการ
แก้ปัญหาได้เลย

**ปัญหาทุกอย่างมีเรื่องของข้อมูลเข้าที่เราต้องใช้ แต่ไม่จำเป็นที่ข้อมูลเข้าจะ
มาจากผู้ใช้ บางครั้งข้อมูลเข้าอาจถูกระบุไว้ตายตัวในปัญหาตั้งแต่แรก**

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

4

ปัญหาใดบ้างที่ต้องอ่านข้อมูลเข้า



ปัญหาใดบ้างต่อไปนี้ที่ต้องอ่านข้อมูลเข้า และปัญหาใดที่ไม่ต้องอ่านข้อมูลเข้า

1. จงเขียนโปรแกรมรับค่าจำนวนเต็ม 2 จำนวน และหาผลบวกของเลขทั้งสองจำนวนนั้น
2. จงเขียนโปรแกรมแสดงคำทักทายผู้ใช้บนหน้าจอว่า “Welcome to Silpakorn”
3. จงเขียนโปรแกรมคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู จากความยาวด้านคู่ขนานทั้งสองและความสูงของรูปสี่เหลี่ยม
4. การตัดเกรดในบางมหาวิทยาลัยจะแบ่งออกเป็นสามระดับคือ ตก, ผ่าน, และ ยอดเยี่ยม โดยมีเกณฑ์การตัดเกรดดังนี้ น้อยกว่า 40 คะแนนคือตก ได้ถึง 40 คะแนนแต่น้อยกว่า 80 คะแนนคือผ่าน และได้ 80 คะแนนขึ้นไปคือยอดเยี่ยม จงเขียนโปรแกรมสำหรับการตัดเกรดนักศึกษา

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

5

ปัญหาเพิ่มเติม



5. จงเขียนโปรแกรมหาผลบวกของเลขคู่ที่มีค่าอยู่ในช่วง 1 ถึง 100
6. จงเขียนโปรแกรมตรวจสอบตัวเลขว่าเป็นเลขคู่หรือเลขคี่
7. จงเขียนโปรแกรมแปลงเลขปีคริสต์ศักราชไปเป็นปีพุทธศักราช
8. จงเขียนโปรแกรมบวกตัวเลขอนุกรม $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 100^2$
9. เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเครื่องหนึ่งราคา 18,000 บาท จงเขียนโปรแกรมคำนวณรายได้ของร้านจากการขายคอมพิวเตอร์รุ่นนี้ไป N เครื่อง
10. หนังสือคู่มือเรียนภาษาซีราคาเล่มละ 179 บาท เมื่อสั่งซื้อจากศูนย์หนังสือจุฬา หากยอดสั่งซื้อไม่ถึง 700 บาทจะต้องเสียค่าส่ง 50 บาทต่อคำสั่งซื้อหนึ่งครั้ง แต่ถ้ายอดสั่งซื้อถึง 700 บาทจะไม่เสียค่าส่ง จงเขียนโปรแกรมคำนวณว่าจะต้องสั่งซื้อหนังสือกี่เล่มจึงจะไม่ต้องเสียค่าส่งหนังสือ

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

6

วิเคราะห์ความจำเป็นในการอ่านค่าข้อมูลเข้า (1)



1. จงเขียนโปรแกรมรับค่าจำนวนเต็ม 2 จำนวน และหาผลบวกของเลขทั้งสองจำนวนนั้น
 - จำเป็นต้องอ่านข้อมูลเข้า เพราะตัวปัญหาระบุไว้ชัดเจนว่าให้รับค่า
2. จงเขียนโปรแกรมแสดงคำทักทายผู้ใช้บนหน้าจอว่า “Welcome to Silpakorn”
 - ไม่ต้องอ่านข้อมูลเข้า เพราะข้อความที่จะพิมพ์ถูกระบุอยู่ในตัวปัญหาแล้ว
3. จงเขียนโปรแกรมคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู จากความยาวด้านคู่ขนานทั้งสองและความสูงของรูปสี่เหลี่ยม
 - จำเป็นต้องอ่านข้อมูลเข้า เพราะความยาวด้านและความสูงซึ่งเป็นสิ่งที่ใช้ในการคำนวณไม่ได้ถูกระบุไว้ในโจทย์ (ต้องอ่านข้อมูลเข้าสามค่า)

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

7

วิเคราะห์ความจำเป็นในการอ่านค่าข้อมูลเข้า (2)



4. การตัดเกรดในบางมหาวิทยาลัยจะแบ่งออกเป็นสามระดับคือ ตก, ผ่าน, และ ยอดเยี่ยม โดยมีเกณฑ์การตัดเกรดดังนี้ น้อยกว่า 40 คะแนนคือตก ได้ถึง 40 คะแนนแต่น้อยกว่า 80 คะแนนคือผ่าน และได้ 80 คะแนนขึ้นไปคือยอดเยี่ยม จงเขียนโปรแกรมสำหรับการตัดเกรดนักศึกษา
 - จำเป็นต้องอ่านข้อมูลเข้า เพราะเราตัดเกรดโดยดูจากคะแนน แต่คะแนนไม่ได้ระบุไว้ในตัวปัญหา
5. จงเขียนโปรแกรมหาผลบวกของเลขคู่ที่มีค่าอยู่ในช่วง 1 ถึง 100
 - ไม่ต้องอ่านข้อมูลเข้า เพราะตัวเลขต่าง ๆ ถูกระบุไว้ในปัญหาแล้วว่าอยู่ในช่วงเลข 1 ถึง 100

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

8

วิเคราะห์ความจำเป็นในการอ่านค่าข้อมูลเข้า (3)



6. จงเขียนโปรแกรมตรวจสอบตัวเลขว่าเป็นเลขคู่หรือเลขคี่
 - จำเป็นต้องอ่านข้อมูลเข้า เพราะตัวเลขที่ต้องการตรวจสอบไม่ได้ถูกระบุไว้ในปัญหา (และข้อมูลเข้าควรเป็นเลขจำนวนเต็มด้วย)
7. จงเขียนโปรแกรมแปลงเลขปีคริสต์ศักราชไปเป็นปีพุทธศักราช
 - จำเป็นต้องอ่านข้อมูลเข้า เพราะปีคริสต์ศักราชที่ต้องการแปลงไม่ได้ถูกระบุไว้ในปัญหา
8. จงเขียนโปรแกรมบวกตัวเลขอนุกรม $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 100^2$
 - ไม่จำเป็นต้องอ่านข้อมูลเข้า เพราะตัวเลขอนุกรมถูกระบุไว้ในปัญหาแล้ว แม้ปัญหาจะไม่ได้บอกค่ามาตรง ๆ ทั้งหมด แต่เราก็สามารถสรุปค่าตัวเลขทั้งหมดได้ด้วยตัวเราเอง

บทแทรกเรื่องเลขอนุกรมกับการสังเกตปัญหา



- บางครั้งปัญหาที่ไม่ได้อยู่ในรูปที่มีการประกาศทุกอย่างโดยชัดเจน เช่น ถ้าโจทย์บอกให้หาผลบวกของอนุกรม $1 + 4 + 9 + 16 + \dots + 10,000$
 - เราสังเกตได้ว่าแท้จริงมันก็คือปัญหาเดิม แต่เราต้องดูให้ออกว่าเลขแต่ละตัวอยู่ในรูปแบบกำลังสอง
 - สำหรับปัญหาแบบนี้ เราจำเป็นที่จะต้องสังเกตรูปแบบให้ออกว่ามันคืออะไร
 - ในชีวิตจริงปัญหาหลายอย่างก็เป็นแบบนี้ การรู้จักสังเกตรูปแบบของปัญหาจึงเป็นสิ่งจำเป็นเสมอ
- แต่ถ้าปัญหามีความกำกวม เราก็สามารถถามเจ้าของปัญหาได้
 - ในชีวิตจริงบางครั้งคนถามปัญหายังอาจจะไม่รู้ด้วยซ้ำว่าเค้าต้องการอะไร
 - เกิดขึ้นในขบวนการผลิตซอฟต์แวร์เป็นประจำ คือลูกค้าก็ไม่แน่ใจตัวเอง

วิเคราะห์ความจำเป็นในการอ่านค่าข้อมูลเข้า (4)



9. เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลรุ่นหนึ่งราคา 18,000 บาทต่อเครื่อง จงเขียนโปรแกรมคำนวณรายได้ของร้านจากการขายคอมพิวเตอร์รุ่นนี้ไป N เครื่อง
 - จำเป็นต้องอ่านข้อมูลเข้า เพราะเรายังไม่รู้ค่า N ขอให้สังเกตด้วยว่า บางครั้งข้อมูลเข้าก็อยู่ในรูปตัวแปรไม่ทราบค่าในโจทย์
10. หนังสือคู่มือเรียนภาษาซีราคาเล่มละ 179 บาท เมื่อสั่งซื้อจากศูนย์หนังสือจุฬาฯ หากยอดสั่งซื้อไม่ถึง 700 บาทจะต้องเสียค่าส่ง 50 บาทต่อคำสั่งซื้อหนึ่งครั้ง แต่ถ้ายอดสั่งซื้อถึง 700 บาทจะไม่เสียค่าส่ง จงเขียนโปรแกรมคำนวณว่าจะต้องสั่งซื้อหนังสือกี่เล่มจึงจะไม่ต้องเสียค่าส่งหนังสือ
 - ไม่ต้องอ่านข้อมูลเข้า เพราะราคาและข้อกำหนดต่าง ๆ ระบุไว้ในโจทย์หมดแล้ว เราสามารถคำนวณผลลัพธ์ได้โดยไม่ต้องการข้อมูลใด ๆ เพิ่ม

บทแทรกเรื่องโจทย์ซื้อหนังสือ



- เวลาที่เราวิเคราะห์โจทย์หรือปัญหาต่าง ๆ ในบางครั้งเราก็ต้องรู้วิธีคำนวณผลลัพธ์เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ความพอเพียงของข้อมูลด้วย
- ลองเปรียบเทียบกับโจทย์หาพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู เราจะพบว่าในข้อนั้นเราพูดถึงความยาวด้านต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นกับการคำนวณพื้นที่ แต่ไม่มีการระบุค่าเหล่านี้ไว้ในโจทย์ แสดงว่าต้องมีการอ่านค่าเข้ามา
- ส่วนข้อซื้อหนังสือนั้น ราคาหนังสือเป็นข้อมูลสำคัญที่จะใช้คำนวณว่าต้องซื้อกี่เล่มถึงจะได้ยอดครบ 700 บาท และข้อมูลเรื่องราคาต่อเล่ม ได้ถูกระบุไว้ในตัวปัญหาแล้ว ดังนั้นเราไม่ต้องการข้อมูลใด ๆ เพิ่ม
- แต่ถ้าไม่ได้ระบุราคาหนังสือมา เราจำเป็นต้องอ่านค่าราคาจากผู้ใช้มาด้วย

สรุปเรื่องการอ่านข้อมูลเข้า



- จากที่ผ่านมา แสดงว่าปัญหามีทั้งแบบที่ต้องอ่านข้อมูลเข้า และแบบที่ไม่ต้องอ่านข้อมูลเข้า (เราเริ่มจัดหมวดหมู่ของปัญหาตามลักษณะการทำงานได้)
- ข้อมูลบางทีก็ไม่แสดงไว้แบบตรง ๆ เราต้องแยกให้ออกว่าข้อมูลอยู่ที่ไหนบ้าง และมีค่าเท่าไร
- บางครั้งก็มีรูปที่ติดตัวแปรไว้ พวกที่ติดตัวแปรแท้จริงอาจจะเป็นข้อมูลเข้าหรือว่าผลลัพธ์ก็ได้
- เราอาจจะจำเป็นต้องรู้วิธีคำนวณผลลัพธ์ประกอบการพิจารณาว่าข้อมูลในโจทย์เพียงพอหรือไม่ ถ้าไม่พอโจทย์อาจจะไม่สมบูรณ์หรือเราจำเป็นต้องอ่านค่าเข้ามาเพิ่ม

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

13

หัวข้อเนื้อหา



- หัวใจสำคัญของการเรียนรู้
- การวิเคราะห์ข้อมูลเข้า
- **ผลลัพธ์และการวิเคราะห์จุดประสงค์ของโจทย์**
- การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของข้อมูลและวิธีแก้ปัญหา

14 มิถุนายน 2555


ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

14

การแสดงผลลัพธ์



การแสดงผลลัพธ์เป็นสิ่งที่ต้องทำบ่อย ๆ

- เพราะถ้าไม่ทำก็ไม่รู้ว่าคำนวณถูกหรือเปล่า
- แต่ในบางปัญหาเราไม่ต้องแสดงผลลัพธ์ก็ได้
- เราใช้คำว่า PRINT ตามด้วยค่าที่จะแสดง ซึ่งค่าที่ว่าอาจจะเป็นชื่อค่าที่เราตั้งไว้หรือเป็นค่าตัวเลขก็ได้ เช่น
PRINT 5 เป็นการบอกให้พิมพ์เลข 5
PRINT X เป็นการบอกให้พิมพ์ค่าที่ X เก็บไว้
PRINT 'X' เป็นการบอกให้พิมพ์ตัวอักษร X
- เราใช้คำว่า PRINT ทั้งในซูโดโค้ดและโฟลวชาร์ต
- ในโฟลวชาร์ตเราใช้สัญลักษณ์  ประกอบด้วย

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

15

ผลลัพธ์คือจุดประสงค์ของการทำงาน



- เราจำเป็นที่จะต้องทราบจุดประสงค์ของโปรแกรม
ผลลัพธ์จึงเป็นสิ่งที่เราต้องทราบเป็นอันดับต้น ๆ และต้องเข้าใจให้ถูกต้องด้วย
- ถ้าไม่รู้จุดประสงค์เราจะไปผิดทาง เช่น ถ้าปัญหาต้องการหาผลบวกของเลขคู่จาก 1 ถึง 100 แต่เราเข้าใจจุดประสงค์ผิด เราหาผลบวกของเลขทุกตัวจาก 1 ถึง 100 แทน แบบนี้ก็จะได้ผลลัพธ์ที่ผิด
- จุดประสงค์อาจจะมีมากกว่าหนึ่งอย่างก็ได้ เช่น จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาส่วนสูงและน้ำหนักเฉลี่ยของนักศึกษาในวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
 - จุดประสงค์ (ผลลัพธ์) มีอยู่สองอย่างคือ ส่วนสูงและน้ำหนัก
 - คนจำนวนมากมักตอบคำถามไม่ครบประเด็น ทำให้เสียคะแนนไปมาก

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

16

ตัวอย่างการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่โจทย์ต้องการ



ผลลัพธ์ที่โจทย์ต่อไปนี้ต้องการคืออะไร มีหน่วยเป็นอะไร และรูปแบบคำตอบมีได้ทั้งหมดกี่แบบ

1. จงเขียนโปรแกรมรับค่าจำนวนเต็ม 2 จำนวน และหาผลบวกของเลขทั้งสองจำนวนนั้น
2. จงเขียนโปรแกรมแสดงคำทักทายผู้ใช้งานหน้าจอว่า “Welcome to Silpakorn”
3. จงเขียนโปรแกรมคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู จากความยาวด้านคู่ขนานทั้งสองและความสูงของรูปสี่เหลี่ยม
4. การตัดเกรดในบางมหาวิทยาลัยจะแบ่งออกเป็นสามระดับคือ ตก, ผ่าน, และ ยอดเยี่ยม โดยมีเกณฑ์การตัดเกรดดังนี้ น้อยกว่า 40 คะแนนคือตก ได้ถึง 40 คะแนนแต่น้อยกว่า 80 คะแนนคือผ่าน และได้ 80 คะแนนขึ้นไปคือยอดเยี่ยม จงเขียนโปรแกรมสำหรับการตัดเกรดนักศึกษา

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

17

วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ต้องการ (1)



1. จงเขียนโปรแกรมรับค่าจำนวนเต็ม 2 จำนวน และหาผลบวกของเลขทั้งสองจำนวนนั้น
 - ผลลัพธ์เป็นผลบวกของตัวเลข ไม่มีหน่วย อาจจะมีค่าเป็นเท่าใดก็ได้
 - คำตอบจะเปลี่ยนไปตามค่าที่ผู้ใช้กำหนดให้ มีค่าที่เป็นไปได้ไม่จำกัด
2. จงเขียนโปรแกรมแสดงคำทักทายผู้ใช้งานหน้าจอว่า “Welcome to Silpakorn”
 - ผลลัพธ์เป็นข้อความ เนื่องจากไม่ใช่ตัวเลข จึงไม่มีหน่วย
 - เนื่องจากข้อความถูกกำหนดไว้ตายตัวอยู่แล้ว คำตอบมีได้แค่แบบเดียวเสมอ

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

18

วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ต้องการ (2)



3. จงเขียนโปรแกรมคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู จากความยาวด้านคู่ขนานทั้งสองและความสูงของรูปสี่เหลี่ยม
 - ผลลัพธ์คือพื้นที่สี่เหลี่ยม มีหน่วยที่สอดคล้องกับหน่วยของข้อมูลเข้า เช่น ถ้าข้อมูลเข้ามีหน่วยเป็นเซนติเมตร ผลลัพธ์จะมีหน่วยเป็นตารางเซนติเมตร คำตอบต้องเป็นค่าบวกหรือศูนย์จะติดลบไม่ได้
4. การตัดเกรดในบางมหาวิทยาลัยจะแบ่งออกเป็นสามระดับคือ ตก, ผ่าน, และ ยอดเยี่ยม โดยมีเกณฑ์การตัดเกรดดังนี้ น้อยกว่า 40 คะแนนคือตก ได้ถึง 40 คะแนนแต่น้อยกว่า 80 คะแนนคือผ่าน และได้ 80 คะแนนขึ้นไปคือยอดเยี่ยม จงเขียนโปรแกรมสำหรับการตัดเกรดนักศึกษา
 - ผลลัพธ์เป็นเกรด ไม่มีหน่วย มีค่าที่เป็นไปได้แค่สามค่าคือ ตก, ผ่าน, และ ยอดเยี่ยม

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

19

ตัวอย่างการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่โจทย์ต้องการ (2)



5. จงเขียนโปรแกรมหาผลบวกของเลขคู่ที่มีค่าอยู่ในช่วง 1 ถึง 100
6. จงเขียนโปรแกรมตรวจสอบตัวเลขว่าเป็นเลขคู่หรือเลขคี่
7. จงเขียนโปรแกรมแปลงเลขปีคริสต์ศักราชไปเป็นปีพุทธศักราช
8. จงเขียนโปรแกรมบวกตัวเลขอนุกรม $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 100^2$
9. เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเครื่องหนึ่งราคา 18,000 บาท จงเขียนโปรแกรมคำนวณรายได้ของร้านจากการขายคอมพิวเตอร์รุ่นนี้ไป N เครื่อง
10. หนังสือคู่มือเรียนภาษาซีราคาเล่มละ 179 บาท เมื่อสั่งซื้อจากศูนย์หนังสือจุฬา หากยอดสั่งซื้อไม่ถึง 700 บาทจะต้องเสียค่าส่ง 50 บาทต่อคำสั่งซื้อหนึ่งครั้ง แต่ถ้ายอดสั่งซื้อถึง 700 บาทจะไม่เสียค่าส่ง จงเขียนโปรแกรมคำนวณว่าจะต้องสั่งซื้อหนังสือกี่เล่มจึงจะไม่ต้องเสียค่าส่งหนังสือ

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

20

วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ต้องการ (3)



5. จงเขียนโปรแกรมหาผลบวกของเลขคู่ที่มีค่าอยู่ในช่วง 1 ถึง 100
- ผลลัพธ์คือผลบวกของเลขคู่ เนื่องจากตัวเลขที่จะนำมาบวกกันเป็นเลขคู่ ผลลัพธ์ที่ถูกต้องก็ต้องเป็นเลขคู่ด้วย และเนื่องจากตัวเลขเหล่านั้นมีค่ามากกว่าศูนย์ ผลบวกก็ต้องมีค่ามากกว่าศูนย์ด้วย
 - ผลลัพธ์มีได้แบบเดียว สังเกตด้วยว่าถ้าโปรแกรมไม่ต้องอ่านค่าใด ๆ เข้ามา ผลลัพธ์จะมีได้แบบเดียว
6. จงเขียนโปรแกรมตรวจสอบตัวเลขว่าเป็นเลขคู่หรือเลขคี่
- ผลลัพธ์จะระบุความเป็นเลขคู่เลขคี่ของข้อมูลเข้า ค่าที่เป็นไปได้มีแค่สองแบบคือ คู่ หรือ คี่เท่านั้น

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

21

วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ต้องการ (4)



7. จงเขียนโปรแกรมแปลงเลขปีคริสต์ศักราชไปเป็นปีพุทธศักราช
- ผลลัพธ์เป็นเลขจำนวนเต็ม มีหน่วยเป็นปีพุทธศักราช ผลลัพธ์ควรมีค่าเป็นบวกเสมอ
8. จงเขียนโปรแกรมบวกตัวเลขอนุกรม $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 100^2$
- ผลลัพธ์เป็นเลขจำนวนเต็ม ไม่มีหน่วย เนื่องจากไม่มีการอ่านค่าใด ๆ ค่าทุกอย่างจึงตายตัว และผลลัพธ์จะเป็นไปได้แบบเดียวเท่านั้น
9. เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเครื่องหนึ่งราคา 18,000 บาท จงเขียนโปรแกรมคำนวณรายได้ของร้านจากการขายคอมพิวเตอร์รุ่นนี้ไป N เครื่อง
- ผลลัพธ์เป็นเลขจำนวนเต็ม มีหน่วยเป็นบาท

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

22

วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ต้องการ (5)



10. หนังสือคู่มือเรียนภาษาซีราคาเล่มละ 179 บาท เมื่อสั่งซื้อจากศูนย์หนังสือจุฬา หากยอดสั่งซื้อไม่ถึง 700 บาทจะต้องเสียค่าส่ง 50 บาทต่อคำสั่งซื้อหนึ่งครั้ง แต่ถ้ายอดสั่งซื้อถึง 700 บาทจะไม่เสียค่าส่ง จงเขียนโปรแกรมคำนวณว่าจะต้องสั่งซื้อหนังสือกี่เล่มจึงจะไม่ต้องเสียค่าส่งหนังสือ
- ผลลัพธ์คือจำนวนหนังสือ มีหน่วยเป็นเล่ม เนื่องจากไม่มีการอ่านข้อมูลเข้าใด ๆ ผลลัพธ์จะตายตัวเสมอ

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

23

สรุปเรื่องผลลัพธ์



- ถ้าไม่มีการอ่านข้อมูลเข้าใด ๆ ผลลัพธ์จะตายตัวเสมอ ถ้าหากเราสั่งให้โปรแกรมทำงานหลาย ๆ ครั้งก็ต้องได้คำตอบแบบเดิมทุกครั้ง
- ตัวอย่างที่แสดงให้เห็นสื่อบนนั้นต้องการผลลัพธ์แค่อย่างเดียว แต่ในปัญหาที่ซับซ้อนขึ้นคำตอบที่โจทย์ต้องการอาจจะมากกว่าหนึ่งอย่างก็ได้
- เราจำเป็นต้องตอบให้ครบทุกประเด็น จุดนี้เป็นเรื่องธรรมดาทั้งในห้องเรียนและชีวิตจริง เช่น ในชีวิตจริงอาจจะมีการถามว่า ‘พื้นที่เขตใดบ้างเสี่ยงน้ำท่วม และจะท่วมสูงเท่าใด’
 - จากตัวอย่างในชีวิตจริงนี้จะเห็นได้ว่าคำตอบที่เราต้องตอบมีสองอย่างคือ (1) รายชื่อเขตที่น้ำอาจท่วม และ (2) ระดับความสูงของน้ำท่วมที่ประมาณการมาได้
 - เนื่องจากการเขียนโปรแกรมมีไว้เพื่อหาผลลัพธ์, เพื่อตอบคำถาม, และเพื่อแก้ปัญหา คำถามที่เราจะพบจึงต้องการคำตอบหลายประเด็นเป็นธรรมดา

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

24

หัวข้อเนื้อหา



- หัวใจสำคัญของการเรียนรู้
- การวิเคราะห์ข้อมูลเข้า
- การวิเคราะห์จุดประสงค์ของโจทย์
- การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของข้อมูลและวิธีแก้ปัญหา

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

25

หาความสัมพันธ์ของผลลัพธ์กับข้อมูลต่าง ๆ ในโจทย์



ลองศึกษาจากตัวอย่างโจทย์

1. จงเขียนโปรแกรมรับค่าจำนวนเต็ม 2 จำนวน และหาผลบวกของเลขทั้งสองจำนวนนั้น
 - ข้อมูลเข้าคือจำนวนเต็ม x กับ y
(ถ้าตั้งชื่อไว้ด้วยจะทำให้เขียนอธิบายความสัมพันธ์ง่ายขึ้น)
 - ผลลัพธ์คือผลบวกของ x กับ y ตั้งชื่อว่า sum
 - ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์กับข้อมูลเข้า คือ
 $sum = x + y$
 - ปัญหาด้านการคำนวณบางอย่างเราสามารถอธิบายได้ในรูปสมการ (ดูเพิ่มเติมในตัวอย่างจากข้อสามหน้าถัดไปจะให้เห็นภาพมากขึ้น)

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

26

ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (1)



3. จงเขียนโปรแกรมคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู จากความยาวด้านคู่ขนานทั้งสองและความสูงของรูปสี่เหลี่ยม
 - ข้อมูลเข้า : ความยาวด้านคู่ขนานทั้งสองด้าน w_1 และ w_2
ความสูงของรูปสี่เหลี่ยม h (การรู้จักตั้งชื่อค่าต่าง ๆ จะช่วยท่านได้)
 - ผลลัพธ์ : พื้นที่สี่เหลี่ยม A
 - ความสัมพันธ์ : $A = \frac{1}{2}(w_1 + w_2)h$
 - บางครั้งปัญหาก็มีการระบุพวกความสัมพันธ์แบบนี้มาให้ แต่ในบางครั้งเราก็ต้องเข้าใจด้วยตนเองจากความรู้พื้นฐานที่มีมาก่อนหน้า
 - โจทย์พวกการคำนวณค่ามักจะอธิบายในรูปสมการได้ ถ้าเขียนสมการได้ ปัญหาที่ใกล้ถึงจุดสิ้นสุด แต่บางปัญหาที่ไม่ใช่การคิดคำนวณตรง ๆ

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

27

ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (2)



4. การตัดเกรดในบางมหาวิทยาลัยจะแบ่งออกเป็นสามระดับคือ ตก, ผ่าน, และ ยอดเยี่ยม โดยมีเกณฑ์การตัดเกรดดังนี้ น้อยกว่า 40 คะแนนคือตก ได้ถึง 40 คะแนนแต่น้อยกว่า 80 คะแนนคือผ่าน และได้ 80 คะแนนขึ้นไปคือยอดเยี่ยม จงเขียนโปรแกรมสำหรับการตัดเกรดนักศึกษา
 - ข้อมูลเข้า : คะแนนนักศึกษา score
 - ผลลัพธ์ : เกรด grade (เป็นตัวอักษรได้สามค่า ณ ที่นี้ข้อกำหนดให้เป็น 'F', 'P', และ 'A' เพื่อแทน ตก, ผ่าน, และ ยอดเยี่ยม ตามลำดับ)
 - ความสัมพันธ์ : ข้อนี้ไม่ใช่การคำนวณตัวเลข แต่เป็นการแยกประเภทแบบนี้ต้องมีการเปรียบเทียบค่า (comparison) ซึ่ง score ที่เป็นข้อมูลเข้าจะถูกนำไปเทียบกับค่าต่าง ๆ เช่น $score < 40$ เพื่อแยกประเภท
 - การเปรียบเทียบข้อมูลเป็นสิ่งที่เราต้องทำบ่อย ๆ เช่นกัน โดยเฉพาะตอนหาของทีมากที่สุดและน้อยที่สุด

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

28

คณิตศาสตร์กับการเปรียบเทียบข้อมูล



- การเปรียบเทียบข้อมูลในตัวอย่างที่ 4 นั้นจะมีอยู่สามอย่างคือ
 1. $score < 40$
 2. $40 \leq score < 80$
 3. $score \geq 80$
- ที่จริงแล้วการเปรียบเทียบข้อมูลก็อาศัยเครื่องหมายคณิตศาสตร์ในการเปรียบเทียบนั่นเอง
- เรายังมีเครื่องหมายสำหรับการเปรียบเทียบอื่น ๆ อีกคือ
 - เครื่องหมายไม่เท่ากับ \neq
 - เครื่องหมายเท่ากับ $=$
- เราต้องนึกให้ออกกว่าเราต้องใช้การเปรียบเทียบด้วยเครื่องหมายอะไร คนจำนวนมากหยิบมาใช้ไม่ค่อยถูก เพราะเรื่องนี้ต้องการการฝึกฝน

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

29

บทแทรกเรื่องเครื่องหมายเท่ากับ



- เครื่องหมายเท่ากับมีปัญหาในการเขียนโปรแกรม เพราะมันทำหน้าที่ได้สองอย่าง คือ
 1. กำหนดค่า (assign value)
 2. เปรียบเทียบค่า (compare values)
- ภาษาคอมพิวเตอร์บางภาษา เช่น ภาษาซี จึงมีการสร้างเครื่องหมายเท่ากับสำหรับการกำหนดค่าและการเปรียบเทียบให้ต่างกัน ดังนี้
 - สำหรับการกำหนดค่า เช่น ถ้าเราต้องการกำหนดให้ x มีค่าเท่ากับ 5 เรา จะเขียนว่า $x = 5$
 - สำหรับการเปรียบเทียบค่า เช่น ถ้าเราต้องการตรวจว่า x เท่ากับ 5 เป็นจริงหรือไม่ เราใช้ $x == 5$ (ใช้เครื่องหมายเท่ากับซ้อนกันสองอัน)
- แต่ละภาษามีวิธีการจัดการความกำกวมตรงนี้แตกต่างกันไป

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

30

ตอนนี้เราผ่านการคำนวณผลลัพธ์แบบไหนมาบ้างแล้ว



- เราเห็นการคิดเลขตรง ๆ จากความสัมพันธ์ที่อธิบายได้โดยสมการ
 - ตัวอย่างที่ 1 เรื่องการบวกตัวเลข
 - ตัวอย่างที่ 3 เรื่องการคำนวณพื้นที่
- เราเห็นการแยกประเภท ซึ่งทำได้ด้วยการเปรียบเทียบ
 - ตัวอย่างที่ 4 เรื่องการตัดเกรด
 - การเปรียบเทียบใช้เครื่องหมายพวกอสมการเป็นส่วนมาก

เราต้องแม่นสองเรื่องนี้มาก ๆ เพราะมันเป็นพื้นฐานของสิ่งที่เหลือที่จะตามมา ในคอร์สนี้ แยกให้ออกว่าเราต้องทำอะไรแล้วหยิบเครื่องหมายให้ถูก

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

31

ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (3)



5. จงเขียนโปรแกรมหาผลบวกของเลขคู่ที่มีค่าอยู่ในช่วง 1 ถึง 100
 - **ข้อมูลเข้า** : ไม่มีข้อมูลเข้าจากผู้ใช้ เราต้องสรุปมันขึ้นมาจากข้อมูลที่ให้ไว้ในโจทย์แทน
 - **ผลลัพธ์** : เป็นผลบวกของตัวเลขต่าง ๆ (ขอตั้งชื่อว่า sum)
 - **ความสัมพันธ์** : ในที่นี้เราเห็นได้ว่าเป็นการหาผลลัพธ์ที่เขียนออกมาได้เป็นสมการคือ $sum = 2 + 4 + 6 + \dots + 100$
 - ปัญหาก็คือว่า เราไม่รู้ว่าเราจะสร้างเลข 2, 4, 6, ..., 100 มาจากไหน เพราะไม่มีการอ่านค่าข้อมูลเข้าจากผู้ใช้ ดังนั้นการเขียนสมการของผลลัพธ์ได้ อาจไม่ได้หมายความว่างานเราหมดแล้ว บางทีก็ต้องคิดวิธีเพิ่มเติม
 - วิธีการจัดการข้อมูลหลายตัวที่มีรูปแบบแน่นอนมักจะถูกระงับด้วย การวนซ้ำ หรือที่ภาษาเขียนโปรแกรมเรียกว่า การวนลูป

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

32

ว่ากันด้วยการวนทำซ้ำ



- การวนทำซ้ำหรือการวนลูป ไม่ได้หมายถึงการวนทำสิ่งๆ เหมือนกันเป๊ะหลายครั้ง แต่มักหมายถึงการวนดำเนินการแบบเดิมด้วยข้อมูลใหม่
- ในตัวอย่างที่ 5 นี้ นับว่าเข้ารูปแบบนี้พอดี เพราะเราวนทำการบวกแบบเดิมแต่เปลี่ยนข้อมูลไปเท่านั้น
- ดังนั้นเราต้องมีวิธีการที่จะเปลี่ยนตัวเลขที่จะนำมาบวกทบเข้าไปเรื่อย ๆ
- ในหนังสือเรียนเราใช้วิธีบวกสองเข้าไปจากตัวบวกเดิม เช่น หากตัวบวกเดิมที่มีค่าเท่ากับ 6 เราบวกสองเข้าไปอีกก็จะได้ตัวบวกใหม่เป็น 8 และถ้าบวกสองซ้ำเข้าไปอีก ก็จะได้ตัวบวกใหม่เป็น 10
 - ด้วยวิธีนี้เราสามารถผลิตข้อมูลใหม่ ๆ สำหรับหาผลลัพธ์ขึ้นมาได้
 - เทคนิคทำนองนี้เราใช้บ่อย ๆ ดังนั้นให้สังเกตและจดจำไว้ จะได้เรียกใช้ถูก

ต้องมองความสัมพันธ์ของข้อมูลให้ออก



- คนที่มีพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ดีมักจะมองของพวกนี้ออกโดยธรรมชาติ
 - พวกเขาจะเห็นของพวกนี้เป็นของง่าย
 - แต่คนที่มีพื้นฐานด้านนี้ไม่ดีมักจะสับสนไปหมด และจำเป็นต้องขยันขึ้น
- **จุดสำคัญ** การมองความสัมพันธ์ของข้อมูล บางทีมันก็ไม่ใช่ว่าจะมีเฉพาะข้อมูลเข้ากับผลลัพธ์ แต่เป็นการมองความสัมพันธ์ของข้อมูลเข้าด้วยกันเองก็ได้ หรือเป็นความสัมพันธ์ของผลลัพธ์ด้วยกันเองก็ได้ เช่น
 - จากตัวอย่าง ‘พื้นที่เขตใดบ้างเสียงน้ำท่วม และจะท่วมสูงเท่าใด’ เราจะเห็นว่าเราต้องตอบชื่อเขตพร้อมกับความสูงของระดับน้ำท่วมคู่กันไป แยกกันไม่ได้ นั่นคือเราต้องมองออกว่าผลลัพธ์ทั้งสองชุดมีความสัมพันธ์กัน
- **คำถามประจำใจสำหรับการแก้ปัญหา** : ข้อมูลพวกนี้มันเกี่ยวกันยังไง ?

ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (4)



6. จงเขียนโปรแกรมตรวจสอบตัวเลขว่าเป็นเลขคู่หรือเลขคี่
- **ข้อมูลเข้า** : ตัวเลขจำนวนเต็มจากผู้ใช้ (ให้ชื่อตัวเลขคือ N)
 - **ผลลัพธ์** : การแยกประเภทว่าเป็นเลขคู่หรือเลขคี่ (ให้ชื่อผลลัพธ์คือ R) มีค่าได้สองแบบคือ คู่ หรือ คี่ เท่านั้น
 - **ความสัมพันธ์** : พอรู้ว่าเป็นการแยกประเภทปั๊บ เราก็พอจะเดาได้ว่าต้องมีการเปรียบเทียบค่าตัวเลขแล้วสรุปออกมาเป็นผลลัพธ์สุดท้าย ข้อนี้คล้ายโจทย์การแบ่งเกรดนักศึกษา แต่เอาข้อมูลเข้ามาเปรียบเทียบตรงๆ ไม่ได้
 - ถ้าฉันจะเอาอะไรมาเปรียบเทียบดี ถึงจะถูกโฉลกกับคอมพิวเตอร์ (อันนี้ก็เป็นอีกทริคหนึ่งที่ต้องจำไว้)
 - ถ้าถามเรา เราก็ควรจะบอกว่า ‘ให้ดูเลขหลักหน่วย’ ถ้าหลักหน่วยมีค่าเท่ากับ 2, 4, 6, 8, หรือ 0 แสดงว่าเป็นเลขคู่ ถ้าไม่เท่ากันก็เป็นเลขคี่

บทแทรกเรื่องการแยกเลขคู่เลขคี่



- จากโจทย์ในสไลด์ชุดที่แล้ว มีโจทย์หนึ่งสั่งว่า “จงเขียนโปรแกรมหาผลบวกของเลขคู่ที่มีค่าอยู่ในช่วง 1 ถึง 100” ถ้าวางสังเกตดูก็จะเห็นได้ว่าเรามีการใช้ **เทคนิคหารสองแล้วดูเศษ**
 - วิธีนี้แหละที่ถูกโฉลกกับคอมพิวเตอร์
 - การตรวจสอบเศษจากการหาร ถือเป็นการดำเนินการพื้นฐานของคอมพิวเตอร์
 - การหาเศษในคณิตศาสตร์เรียกว่า คอนกรูเอน โมดูลอ (congruence modulo)
 - อาจพบในเลขตอนมัธยมปลาย ซึ่งใช้เครื่องหมาย \equiv กับคำว่า mod เช่น $8 \equiv 3 \pmod{5}$ คนไทยนิยมอ่านว่า ‘8 คอนกรูเอน 3 มอด 5’ อ่านแบบฝรั่งก็คือ ‘8 and 3 are congruent modulo 5’

Congruence Modulo กับการหาเศษ



- ในภาษาคอมพิวเตอร์จะมีตัวดำเนินการนี้ติดมาแต่แรกแทบทุกภาษา
- มักใช้ในการหาเศษตัวเลขจำนวนเต็ม
- นิยมมากในการประยุกต์เพื่อทดสอบว่าเลขเป็นคู่หรือเป็นคี่
 - ทำได้ด้วยการทดสอบหาเศษจากการหารสอง
 - ถ้าหารสองแล้วเหลือเศษ 0 (หารลงตัว) แสดงว่าเป็นคู่
 - ถ้าหารสองแล้วเหลือเศษ 1 แสดงว่าเป็นคี่
- ตัวอย่าง : $8 \equiv 0 \pmod{2}$ แบบนี้แปลว่า 8 หารสองแล้วเหลือเศษ 0
- ตัวอย่าง : $11 \equiv 1 \pmod{2}$ แปลว่า 11 หารสองแล้วเหลือเศษ 1
- **คอมพิวเตอร์ยอมให้เรากำหนดตัวหาร แล้วมันจะคำนวณเศษให้เรา**

Congruence Modulo กับการทดสอบเลขคู่เลขคี่



- **คอมพิวเตอร์ยอมให้เรากำหนดตัวหาร แล้วมันจะคำนวณเศษให้เรา** (เป็นความสามารถที่ใช้งานสะดวกและจำเป็นมาก จะได้ใช้บ่อย ๆ)
- ถ้าเราทำการกำหนดตัวหารเป็นสอง แล้วเทียบดูว่าเศษจากการหารเป็นศูนย์หรือเปล่า เราก็คำนวณได้จากคอมพิวเตอร์ว่าเป็นคู่หรือคี่
 - ในซูโดโค้ดและโฟลวชาร์ตถ้าเราต้องการหาเศษจากการหาร x ด้วยสอง เราเขียนว่า $x \pmod{2}$
 - ดังนั้นถ้าเราเปรียบเทียบ $x \pmod{2}$ กับ 0 เราก็จะตรวจได้ว่าเป็นเลขคู่หรือเปล่าทันที
 - การเปรียบเทียบนี้ในซูโดโค้ดและโฟลวชาร์ตจะนิยมเขียนว่า $x \pmod{2} = 0$

ตอนนี้เรารู้เทคนิคอะไรเพิ่มเติมบ้าง



ตัวอย่างข้อ 5 ข้อเดียวสอนเราหลายอย่าง ดังนี้

1. เราสามารถสร้างข้อมูลที่เป็นในการคำนวณออกมาหลาย ๆ ตัวด้วยการวนทำซ้ำ (ตรงนี้เป็นส่วนสำคัญที่คนจำนวนมากพลาดไป ทำให้แก้ปัญหาไม่ได้)
2. การวนทำซ้ำมักจะดำเนินการแบบเดิมแต่เปลี่ยนข้อมูลใหม่
3. เทคนิคการสังเกตความสัมพันธ์ของข้อมูลหลายแบบ ทั้งความสัมพันธ์ภายในข้อมูลเข้าที่ต้องผลิตขึ้นมาเอง หรือความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์สองชุด
4. เทคนิคการตรวจเลขคู่เลขคี่จากการหาเศษจากการหารด้วยสอง (เราได้รู้ว่าการหาเศษจากการหารเป็นการดำเนินการพื้นฐานที่หาได้ทั่วไปในภาษาคอมพิวเตอร์ และได้รู้ด้วยว่ามันเรียกว่า congruence modulo)

คำถามชวนคิด



ถ้าเราอยากทดสอบเลขคู่เลขคี่แบบที่เราคิดในหัว คือแยกเลขหลักหน่วยออกมาก่อน แล้วค่อยเปรียบเทียบเลขหลักหน่วยนั้น เราจะต้องอย่างไร

คำใบ้ เราสามารถใช้ congruence modulo ในการแยกหลักหน่วยออกมาได้ โดยการเปลี่ยนตัวหารจากเลขสองไปเป็นเลขตัวพิเศษตัวหนึ่ง คุณมองออกหรือไม่ว่าเลขพิเศษนั้นคืออะไร ?

ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (5)



7. จงเขียนโปรแกรมแปลงเลขปีคริสต์ศักราชไปเป็นปีพุทธศักราช
- **ข้อมูลเข้า** : ตัวเลขปีคริสต์ศักราชเป็นจำนวนเต็มบวกจากผู้ใช้ (ให้ชื่อปีคือ Y)
 - **ผลลัพธ์** : ปีพุทธศักราชเป็นจำนวนเต็มบวก (ให้ชื่อผลลัพธ์คือ Y2)
 - **ความสัมพันธ์** : เนื่องจากปีพุทธศักราชมีค่ามากกว่าปีคริสต์ศักราชอยู่ 543 ปี ดังนั้นเราสามารถสร้างเป็นสูตรคำนวณได้ว่า $Y2 = Y + 543$
 - **ปัญหานี้จัดเป็นประเภทใด** : เป็นแบบคำนวณเลขผลลัพธ์ได้โดยตรง โดยที่ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเข้ากับผลลัพธ์เขียนอธิบายได้ในรูปของสมการ (ปัญหาแบบนี้ถือว่าแก้ง่าย)

ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (6)



8. จงเขียนโปรแกรมบวกตัวเลขอนุกรม $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 100^2$
- **ข้อมูลเข้า** : ไม่มีข้อมูลเข้าจากผู้ใช้ เราต้องสรุปมันขึ้นมาจากข้อมูลที่ให้ไว้ในโจทย์แทน
 - **ผลลัพธ์** : ผลบวกของเลขอนุกรมกำลังสอง
 - **ความสัมพันธ์** : เราต้องเอาข้อมูลเข้าแต่ละตัวมากำลังสองและบวกกันให้หมดจึงจะได้ผลลัพธ์
 - **ปัญหานี้จัดเป็นประเภทใด** : เป็นแบบคำนวณเลขผลลัพธ์ได้โดยตรง โดยข้อมูลเข้ามาจากการสังเคราะห์ขึ้นในโปรแกรมของเราเอง (ปัญหาแบบนี้ความยากจะอยู่ตรงที่วิธีการสังเคราะห์ข้อมูลเข้า)

ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (7)



9. เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเครื่องหนึ่งราคา 18,000 บาท จงเขียนโปรแกรมคำนวณรายได้ของร้านจากการขายคอมพิวเตอร์รุ่นนี้ไป N เครื่อง
- **ข้อมูลเข้า** : คือตัวเลขจำนวนเครื่อง ซึ่งโจทย์กำหนดมาในชื่อ N เรียบร้อยแล้ว ชื่อนี้ทำหน้าที่เหมือนตัวแปรในสมการคณิตศาสตร์ เป็นตัวไม่ทราบค่า
 - **ผลลัพธ์** : รายได้จากการขายเครื่องคอมพิวเตอร์ Income
 - **ความสัมพันธ์** : สรุปเป็นสมการได้เลยคือ $\text{Income} = 18000 \times N$
 - **ปัญหานี้จัดเป็นประเภทใด** : เป็นแบบคำนวณเลขผลลัพธ์ได้โดยตรง
 - **เรื่องใหม่** : เป็นไปได้ที่ค่าของข้อมูลเข้าหรือผลลัพธ์จะถูกระบุไว้เป็นชื่อตัวแปรคณิตศาสตร์ การใช้ชื่อตัวแปรอธิบายปัญหาเป็นสิ่งที่จำเป็นในปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อน แต่ก็ไม่น่ากลัวเพราะเราพบของแบบนี้มามากแล้วตอนมัธยม

ข้อสังเกตจากตัวอย่างที่ 7, 8 และ 9



- โจทย์ทั้งสามข้อเป็นแบบคำนวณตัวเลขผลลัพธ์โดยตรง
- ข้อมูลเข้าถูกกล่าวถึงในรูปที่แตกต่างกันไป
 - ข้อ 7 คือเลขปีบอกไว้โดยตรงเป็นคำพูด
 - ข้อ 8 คือตัวเลขอนุกรมกำลังสองที่เราต้องสังเคราะห์ขึ้นมาเอง และไม่ได้ถูกระบุไว้เป็นรายตัวในโจทย์
 - ข้อ 9 คือเลขจำนวนเครื่อง ถูกระบุไว้เป็นตัวแปรไม่ทราบค่าในโจทย์
- แบบข้อ 7 และ 8 เราต้องตั้งชื่อข้อมูลเข้าขึ้นมาเอง แต่ข้อ 9 โจทย์ตั้งมาให้แล้ว (อย่าแปลกใจถ้ามีการระบุเป็นแบบนี้)
- แต่ไม่ว่าจะเป็นแบบไหน เราก็ตั้งสมการเพื่อคำนวณคำตอบได้ ดังนั้นเราจำเป็นที่จะต้องหาสมการให้ได้ในโจทย์แบบคิดเลขโดยตรง

ฝึกหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์กับผลลัพธ์ (8)



10. หนังสือคู่มือเรียนภาษาชีราคาลเล่มละ 179 บาท เมื่อสั่งซื้อจากศูนย์หนังสือ จุฬา หากยอดสั่งซื้อไม่ถึง 700 บาทจะต้องเสียค่าส่ง 50 บาทต่อคำสั่งซื้อ หนึ่งครั้ง แต่ถ้ายอดสั่งซื้อถึง 700 บาทจะไม่เสียค่าส่ง จงเขียนโปรแกรม คำนวณว่าจะต้องสั่งซื้อหนังสือกี่เล่มจึงจะไม่ต้องเสียค่าส่งหนังสือ

- **ข้อมูลเข้า** : ไม่มีข้อมูลเข้าจากผู้ใช้ เราต้องสรุปข้อมูลเข้าจากตัวโจทย์ ในที่นี้คือราคาหนังสือเป็นเลขตายตัวราคา 179 บาท และยอดสั่งซื้อขั้นต่ำ เป็นค่าตายตัวคือ 700 บาท
- **ผลลัพธ์** : จำนวนหนังสือที่จะทำให้ยอดสั่งซื้อถึง 700 กำหนดให้จำนวนดังกล่าวคือ x
- **ความสัมพันธ์** : สรุปได้เป็นสมการ $x = \frac{700}{179}$ แล้วปัดเศษขึ้น

$$x = \frac{700}{179} \text{ แล้วปัดเศษขึ้น? อะไรวะ? งง}$$



คำถาม คือหนูก็คิดออกนะว่า 700หาร 179 แล้วปัดเศษขึ้นได้เท่าไร แต่จะบอกคอมพิวเตอร์ให้มันคิดแบบหนูได้ไงอะ?

คำตอบ เรื่องนี้มีอยู่สองทางหลัก ทางแรกซึ่งนิยมกว่าคือการใช้ตัวดำเนินการปัดเศษขึ้นในภาษาคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีชื่อเรียกว่า ceiling function ในคณิตศาสตร์เราเขียนแทนด้วย $\lceil \quad \rceil$ เช่น

$$x = \left\lceil \frac{700}{179} \right\rceil$$

วิธีนี้นิยมกว่าเพราะชัดเจน เนื่องจากมีชื่อตัวดำเนินการที่เป็นที่รู้จักเป็นอย่างดีในวงการคอมพิวเตอร์ แต่ถึงจะไม่รู้จักวิธีนี้ก็ยังมีทางเลือกอีกทาง

วิธีที่สองสำหรับการปัดเศษขึ้น



- ขั้นแรกต้องเข้าใจก่อนว่า ในภาษาคอมพิวเตอร์ทั่วไป หากทั้งตัวตั้งและตัวหารเป็นจำนวนเต็ม คอมพิวเตอร์จะปัดเศษทิ้ง เช่น

$$1 \div 2 = 0$$

$$9 \div 5 = 1$$

พูดง่าย ๆ ก็คือถ้าเป็นจำนวนเต็มมาทั้งคู่ หารแล้วเหลือเศษไม่ว่าจะมากจะน้อย เศษก็หายหมด ต่อให้อีกนิดเดียวเศษจะครบแล้วเครื่องก็ตัดทั้งหมด

- เราจะใช้ประโยชน์จากพฤติกรรมนี้ในการสร้างวิธีปัดเศษขึ้น
- วิธีก็คือ
 1. ให้เพิ่มตัวตั้งขึ้นไปอีกเป็นค่าเท่ากับตัวหารแล้วลบด้วยหนึ่ง ในที่นี้ก็คือ $700 (\text{ตัวตั้ง}) + 179 (\text{ตัวหาร}) - 1 = 878$
 2. เอาผลบวกกลับไปใส่ไปทำการหารตามปกติ นั่นคือ $x = 878 \div 179$

งออะ มันเกิดอะไรขึ้นกันเนี่ย



ใจเย็น ๆ ลองหารออกมาดูก่อน แล้วจะเข้าใจเพิ่มขึ้น

- ตอนแรกลองหารดู ๆ แบบเก็บทศนิยมไว้ด้วย เราจะได้ว่า

$$\frac{700}{179} = 3.910615$$

ซึ่งเมื่อปัดเศษทิ้งก็จะได้ผลลัพธ์เป็น 3 แต่เราต้องการจำลองวิธีปัดเศษขึ้น

- คราวนี้ลองบวก $179 - 1$ เข้าไปก่อนจะได้ผลหารพร้อมเลขทศนิยมเป็น

$$\frac{878}{179} = 4.905028$$

เมื่อปัดเศษทิ้งก็จะได้ผลลัพธ์เป็น 4

- ถ้ากลับไปทำการสั่งซื้อหนังสือ 4 เล่ม เราก็จะได้ว่ายอดสั่งซื้อมีค่าเท่ากับ $179 \times 4 = 716$ บาท เกินยอดขั้นต่ำ 700 มานิด ๆ ตามเป้าหมาย

ก็ยังไม่เข้าใจอยู่ที่ว่ามันถูกได้อย่างไร



- ลองดูตัวอย่างง่าย ๆ โดยให้ตัวหารเป็น 10
 - ถ้าตัวตั้งเป็น 11 เราจะได้ว่าการหารแล้วปัดเศษทิ้งคือ
$$11 \div 10 = 1$$
 - ถ้าเราปัดขึ้นจะได้ผลลัพธ์เท่ากับ 2
 - จากสูตรปัดเศษขึ้น เราจะเปลี่ยนตัวตั้งเป็น $11 + 10 - 1 = 20$
 - คราวนี้ลองหารใหม่ จะได้ผลลัพธ์เป็น
$$20 \div 10 = 2$$
- ที่มาของสูตรปัดเศษขึ้นก็คือว่า เราจะบวกค่าเพิ่มขึ้นโดยรับประกันว่า ต่อให้มีเศษแค่หนึ่งเดียวมันก็จะบวกเพิ่มผ่านเกณฑ์พอดีพอดี เราก็เลยใช้ $(10 - 1)$ มาบวกเพิ่มเข้าไปเช่นนี้แล

อธิบายเพิ่ม



- สังเกตว่า 11 มันเกิน 10 มาแค่หนึ่งเดียว
 - พอเราเอา $(10 - 1)$ มาบวกเพิ่มเข้าไปมันก็คาบเส้นไปที่ 20 พอดี
 - ตัวบวกแบบนี้รับประกันว่าถ้ามีเศษหลุดมาเพียงเล็กน้อย มันจะได้รับการทบขึ้นไปผ่านเกณฑ์แน่นอน

คำถาม แล้วมันจะบวกเกินจนผลลัพธ์ผิดได้หรือเปล่า

คำตอบ ไม่มีทางที่ค่าจะผิด เช่น ถ้าเราเปลี่ยนตัวตั้งเป็น 19 แล้วหารแบบปรกติคือปัดเศษทิ้งก็ได้ผลลัพธ์เป็น $19 \div 10 = 1$

ถ้าเราใช้สูตรที่ให้ไป ผลบวกก็จะได้เป็น $19 + (10 - 1) = 28$ พอหารด้วย 10 แล้วปัดเศษทิ้งตามปรกติเราจะได้ผลลัพธ์เป็น

$$28 \div 10 = 2$$

อธิบายเพิ่มอีก



คำถาม แล้วถ้าไม่มีเศษจากการหารแต่แรก การบวกแบบนี้จะเกิดอะไรขึ้น ?

คำตอบ งั้นมาดูตอนที่ตัวตั้งเท่ากับ 20 เราจะได้ว่า $20 \div 10 = 2$

ไม่มีเศษจากการหาร ลงตัวพอดี

ถ้าเราบวกเพิ่มเข้าไปตามสูตรจะได้เป็น $20 + (10 - 1) = 29$

ลองหารดูจะได้ผลเป็น $29 \div 10 = 2$

แสดงว่า ถ้าไม่มีเศษจากการหารแต่แรก ผลหารจะเท่าเดิม ซึ่งนี่แหละเป็นสิ่งที่เราต้องการ เพราะเป้าหมายแท้จริงของเราก็คือว่า “ถ้ามีเศษให้ปัดขึ้น ถ้าไม่มีเศษให้คงค่าไว้”

และด้วยสูตรที่ให้ไป เราสามารถใช้ตัวบวกนี้ได้เสมอโดยไม่ต้องกังวลว่าที่จริงแล้วมีเศษจากการหารหรือไม่ สูตรนี้จะไม่กระทบกรณีที่ไม่มีเศษเลย

สรุปสูตรปัดเศษขึ้น (วิธีบวกเข้าลบหนึ่ง)



หากเราให้ตัวตั้งคือ N และตัวหารคือ D สูตรหารแล้วปัดเศษขึ้นคือ

$$(N + D - 1) \div D$$

ทดลองสูตร : ให้ $N = 7$ และ $D = 5$ ถ้าหารปรกติและปัดเศษทิ้งจะได้ผลเป็น

$$7 \div 5 = 1$$

คราวนี้ลองใช้สูตรปัดเศษขึ้น เราจะได้ผลลัพธ์เป็น

$$(7 + 5 - 1) \div 5 = 11 \div 5 = 2$$

ทดลองแบบไม่มีเศษ : ให้ $N = 15$ ผลหารโดยตรงจะได้ 3 ถ้าใช้สูตรปัดเศษขึ้นเราจะได้ผลลัพธ์เป็น $(15 + 5 - 1) \div 5 = 19 \div 5 = 3$

แสดงว่าสูตรมันดีมาก เพราะถ้าไม่มีเศษมันก็ไม่ปัด (สุดยอดเยี่ยมจริงๆ)

สรุปเทคนิคพิเศษขึ้น



มีสองทาง ดังนี้

1. ใช้ ceiling function ที่มากับภาษาคอมพิวเตอร์

(มีให้ใช้แทบทุกภาษาทั้ง C, Java, C#, VB.Net และ Python)

วิธีนี้เป็นที่นิยม เพราะว่าโปรแกรมของเราจะมีความชัดเจนในตัวเองว่าเรากำลังสั่งมันทำอะไร เนื่องจากชื่อฟังก์ชันในภาษาคอมพิวเตอร์มีความสอดคล้องกับชื่อฟังก์ชันในคณิตศาสตร์

ข้อเสียของวิธีนี้ก็คือว่า แต่ละภาษามีวิธีใช้งาน ceiling function ที่แตกต่างกันไปเล็กน้อย

2. ใช้วิธีบวกเข้าลบนึง

วิธีนี้มีข้อดีตรงที่ว่าใช้ได้กับทุกภาษาคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรู้ว่าแต่ละภาษาเรียกใช้งาน ceiling function อย่างไร แต่วิธีก็ดูสับสน

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

53

สรุปเรื่องราวต่าง ๆ



ที่มาของข้อมูลเข้า

1. อ่านเข้ามาจากผู้ใช้ (เช่น เลขปีค.ศ.ที่ต้องการแปลง)
2. บอกไว้ตายตัวในโจทย์ (เช่น หาจำนวนหนังสือ ข้อความที่ต้องการพิมพ์)
3. ต้องเขียนโปรแกรมสังเคราะห์ขึ้นมา (เช่น เลขอนุกรมต่าง ๆ)

เรื่องควรทราบเกี่ยวกับข้อมูลเข้า

1. บางปัญหาข้อมูลเข้าอาจจะมีหลายแบบอยู่ด้วยกันในข้อเดียว
2. ข้อมูลเข้าอาจจะปรากฏเป็นชื่อตัวแปรภาษาอังกฤษอยู่ในโจทย์
3. ถ้าข้อมูลเข้าอยู่ในรูปตัวแปรไม่ทราบค่าในโจทย์ เรามักจะมีการอ่านค่าข้อมูลเข้าเพื่อกำหนดค่าตัวแปรนั้น

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

54

สรุปเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่โจทย์ต้องการ



- บางทีผลลัพธ์ก็มีมากกว่าหนึ่งอย่าง เราต้องตอบให้ครบทุกอย่าง
- เราควรจะตระหนักอยู่ตลอดเวลาผลลัพธ์เป็นเลขจำนวนเต็มหรือเปล่า หรือว่าเป็นข้อความ หรือว่าเป็นตัวอักษร และมีหน่วยเป็นอะไร
 - เพราะผลลัพธ์บางทีก็เป็นตัวเลข บางทีก็เป็นการพิมพ์ข้อความบนจอ
 - กรณีที่เป็นตัวเลข เราควรใส่ใจเรื่องหน่วยด้วย จะได้สื่อความหมายถูกต้อง
- บางทีผลลัพธ์ก็ปรากฏเป็นชื่อตัวแปรภาษาอังกฤษอยู่ในโจทย์
- ในกรณีที่ไม่มีการอ่านข้อมูลเข้า ผลลัพธ์มักจะตายตัวและมีแบบเดียว
 - โจทย์จะวกกลับไปเป็นโจทย์เลขธรรมดา
 - อุปสรรคมีอยู่ว่าบางทีเราคิดโจทย์เลขไม่ออก ก็เลยติดขัดแก้ปัญหามาไม่ได้
→ เราจึงต้องฝึกแก้โจทย์บ่อย ๆ เพื่อให้จำเทคนิคและหยิบใช้ได้ถูกต้อง

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

55

สรุปประเภทของการคำนวณ



1. แบบคำนวณเลขตรง ๆ

- เรามักจะต้องหาสมการออกมาให้ได้
- เช่น การหาเลขอนุกรม, การแปลงปีค.ศ., และการหาจำนวนหนังสือที่ต้องสั่งซื้อ เป็นต้น

2. แบบแบ่งประเภท

- การตัดเกรดถือเป็นการแบ่งประเภท
- การระบุว่าเป็นเลขคู่หรือเลขคี่ก็เป็นการแบ่งประเภท
- เรามักจะใช้การเปรียบเทียบจำนวน ด้วยเครื่องหมาย $>$, $<$, \leq , \geq , $=$, และ \neq
- เป็นไปได้เหมือนกันว่าเราจะต้องใช้เครื่องหมายพวกนี้มากกว่าหนึ่งอย่าง
- เป็นได้ว่าต้องทำการเปรียบเทียบหลาย ๆ กรณีต่อ ๆ กันไป

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

56

สรุปเทคนิคเด่น ๆ



1. การแยกเลขคู่เลขคี่

- ใช้ congruence modulo หรือที่เรานิยมเรียกชื่อสั้น ๆ ว่า modulo
- มอดุโลเป็นคำสั่งในคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการหาเศษ
- เวลาใช้ modulo ให้ตั้งตัวหารเป็นเลขสอง แล้วดูเศษที่ได้ ถ้าเศษไม่เป็นศูนย์แสดงว่าเป็นเลขคี่ ถ้าเศษเป็นศูนย์แสดงว่าเป็นเลขคู่

2. การปิดเศษขึ้น

- ใช้ ceiling function ในภาษาคอมพิวเตอร์
- ใช้วิธีบวกเข้าลบหนึ่ง ซึ่งก็คือสูตร $(N + D - 1) \div D$

3. การปิดเศษลง : ไม่ต้องทำอะไรเป็นพิเศษ

(ถ้าตัวตั้งและตัวหารเป็นจำนวนเต็มมันปิดเศษทิ้งให้เราอยู่แล้ว)

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

57

สรุปเทคนิคเด่น ๆ (2)



4. การสังเคราะห์ข้อมูลเข้าเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะตอนแก้ปัญหาที่ข้อมูลเข้ามีเลขนับสิบนับร้อยตัวแต่อยู่ในรูปแบบที่แน่นอน เช่น การบวกเลขอนุกรม
- การสังเคราะห์ข้อมูลเข้ามักจะทำอยู่ในรูปแบบการวนซ้ำ (การวนลูป)

5. การรู้จักตั้งชื่อข้อมูลเข้าและผลลัพธ์ในโจทย์จะช่วยให้เราเขียนอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ได้ดีขึ้นมาก

- เช่น $sum = x + y$
- เช่น $Y2 = Y + 543$

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

58

ก่อนลาจากวันนี้



เราจะศึกษาเทคนิคต่าง ๆ เพิ่มเติมอีกในชั่วโมงถัดไป

- เราจะได้เห็นการแปลงโจทย์เดิม ๆ ให้มันดูยากขึ้น (แต่เทคนิคก็เดิม ๆ)
- ถ้าเราจับจุดได้ สิ่งที่เราเรียกว่ายากขึ้น มันจะเป็นแค่ของตื้นเขิน
 - เราจะแก้ปัญหาพวกนี้ได้โดยไม่รู้สีกว่ามันยาก
 - เป็นสิ่งที่ต้องเรียนรู้จากประสบการณ์ให้มาก ต้องทำโจทย์บ่อย ๆ
- เทคนิคไม้ตายจะค่อย ๆ ถูกทยอยเปิดตัวในแต่ละสัปดาห์
 - ถ้าเข้าใจทำไม้ตายพวกนี้ เราหวังเกรด A หรือ B ได้
 - จากเดิมที่เป็นวิชาจุดเกรด มันจะถูกเปลี่ยนเป็นวิชาทำเกรดทันที
 - อันที่จริงแล้ววิชาเขียนโปรแกรมเป็นวิชาทำเกรดในอดีต แต่ไม่ทราบว่าจะเกิดอะไรขึ้นกับโลกใบนี้ ผู้คนมากมายเลิกทำโจทย์แล้วคิดวิธีแก้ปัญหาไม่ออก

14 มิถุนายน 2555

ภิญโญ แท้ประสาทสิทธิ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

59