

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์  
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และทรัพยากร  
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์



วันที่ 5 พฤษภาคม 2552

ข้อสอบแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 5  
ข้อสอบมี 3 ข้อ 11 หน้า ให้ทำทุกข้อ เวลา 9:00 – 12:00 น.

### จุดคุ้มทุน (Return On Investment)

อาจารย์เสนอการพิมพ์หนังสือขาย เขาต้องการทราบว่าเขาจะต้องพิมพ์หนังสือกี่เล่ม และตั้งราคาขายเล่มละกี่บาท เพื่อให้การลงทุนพิมพ์หนังสือครั้งนี้ไม่ขาดทุน และเขายังต้องการทราบว่าเขาจะได้กำไรกี่บาทจากการขายครั้งนี้

ในการพิมพ์หนังสือ มีวิธีการคิดค่าใช้จ่ายรวมและกำไรที่จะได้รับดังนี้

ค่าใช้จ่ายรวม = ต้นทุนคงที่ + ต้นทุนผันแปร

เมื่อ

ต้นทุนคงที่ หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียเท่าเดิม ไม่ว่าจะพิมพ์หนังสือกี่เล่มก็ตาม แต่จะแตกต่างกันไป ขึ้นกับว่าโรงพิมพ์ใดจะคิดเท่าไร

ต้นทุนผันแปร หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่แปรผันตามจำนวนหนังสือที่พิมพ์

โดยในการส่งโรงพิมพ์ให้พิมพ์หนังสือนั้น มีเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องดังนี้

- โรงพิมพ์จะพิมพ์หนังสือขั้นต่ำ 1,000 เล่ม และไม่รับพิมพ์หนังสือเกิน 15,000 เล่ม
- จำนวนการพิมพ์จะต้องหารด้วย 500 ลงตัว
- ต้นทุนการพิมพ์ของหนังสือแต่ละเล่มเริ่มต้นที่ 100 บาทสำหรับการพิมพ์ 1,000 เล่มแรก แต่การพิมพ์

เพิ่มทุก 500 เล่มจะลดต้นทุนการพิมพ์หนังสือแต่ละเล่มลง 1% จากราคาเริ่มต้น 100 บาท

เช่น ต้นทุนการพิมพ์ที่ 1,000 เล่มอยู่ที่เล่มละ 100 บาท  
ต้นทุนการพิมพ์ที่ 1,500 เล่มอยู่ที่เล่มละ 99 บาท  
ต้นทุนการพิมพ์ที่ 2,000 เล่มอยู่ที่เล่มละ 98 บาท  
ต้นทุนการพิมพ์ที่ 5,000 เล่มอยู่ที่เล่มละ 92 บาท

กำไร = รายได้ - ค่าใช้จ่ายรวม

รายได้ = จำนวนหนังสือที่ขายได้ \* ราคาขายหนังสือต่อเล่ม

เนื่องจากปัญหาสถานะเศรษฐกิจในภาวะปัจจุบันของประเทศ ทำให้อาจารย์เสนอการกำหนดราคาขายเป็นจำนวนเต็มเริ่มตั้งแต่ 74 ถึง 144 บาท

ซึ่งจากการวิเคราะห์ของนักการตลาด พบว่า จำนวนหนังสือที่ขายได้จะเป็นไปตามสมการด้านล่าง

$$\text{จำนวนหนังสือที่ขายได้} = ((100 - (0.8569 * e^{(0.09 * D)})) * \text{จำนวนหนังสือที่พิมพ์}) / 100$$

เมื่อ  $D = \text{ราคาขาย} - 100$

$e$  หมายถึง ค่าคงที่ของฐานลอการิทึมธรรมชาติ มีค่าประมาณ 2.718281828459045

โดยการคำนวณค่า  $e^x$  ให้ใช้ฟังก์ชัน  $\exp(X)$  ในไลบรารี `<math.h>`

ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ อาจารย์เสนอ ต้องการหาจุดคุ้มทุน ที่มีนิยามดังนี้

**จุดคุ้มทุน** หมายถึง ราคาขายที่น้อยที่สุดที่สามารถมีกำไรมากกว่า 0 บาทขึ้นไป

#### งานของคุณ

จากข้อกำหนดที่ให้ จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาว่าจากต้นทุนคงที่ ที่ต้องเสียให้กับโรงพิมพ์ ค่าวนหาจุดคุ้มทุนที่มีกำไรน้อยที่สุด โดยรายงานว่าต้องพิมพ์หนังสือกี่เล่ม ต้องขายหนังสือที่ราคาเท่าไร และมีกำไรเท่าใด

#### ข้อมูลนำเข้า อ่านจาก Standard Input

มี 1 บรรทัดเป็นจำนวนเต็มบวก  $C$  แทนต้นทุนคงที่ที่ต้องจ่ายให้กับโรงพิมพ์ ( $10,000 \leq C \leq 100,000$ )

#### ข้อมูลส่งออก ส่งออกไปยัง Standard Output

มี 3 บรรทัด สองบรรทัดแรกระบุจำนวนเต็มบวก บรรทัดละหนึ่งจำนวน ในบรรทัดแรกระบุจำนวนหนังสือที่ต้องพิมพ์ บรรทัดที่สองระบุราคาขาย และบรรทัดที่สามระบุกำไรของจุดคุ้มทุนน้อยที่สุดซึ่งเป็นจุดทศนิยมสองตำแหน่ง ในกรณีที่จุดคุ้มทุนมีหลายจุด ให้หาจุดที่มีกำไรน้อยที่สุดเพียงค่าเดียว และในข้อมูลชุดทดสอบจะมีจุดคุ้มทุนที่มีกำไรน้อยที่สุดจุดเดียว

ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 3
ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลนำเข้า
30000	55000	70000
ข้อมูลส่งออก	ข้อมูลส่งออก	ข้อมูลส่งออก
3500	3000	7500
105	128	97
61.22	103.75	241.13

#### หมายเหตุทางเทคนิค

- การคำนวณทั้งหมดให้ใช้ตัวแปรประเภท `double`
- การรับข้อมูลนำเข้าสำหรับข้อมูลตัวแปรประเภท `double` ให้ใช้รูปแบบ `"%lf"`
- การแสดงผลให้ใช้ทศนิยมสองตำแหน่ง โดยใช้รูปแบบ `"%.2lf"` ในการแสดงผล

### ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลนำเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อชุดทดสอบหนึ่งชุด	1 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อชุดทดสอบหนึ่งชุด	2 MB
จำนวนชุดทดสอบ (โปรแกรมประมวลผลครั้งละชุดทดสอบ)	10
เงื่อนไขการรับโปรแกรม	โปรแกรมจะต้องประมวลผลข้อมูลตามตัวอย่างที่ให้มาได้

### ข้อมูลคำสั่งเพิ่มเติม

ส่วนหัวของโปรแกรมเพื่อระบุชื่อโจทย์ สำหรับผู้เข้าแข่งขันที่เขียนโปรแกรมด้วยภาษา C

```
/*  
TASK: ROI  
LANG: C  
AUTHOR: YourName YourLastName  
CENTER: YourCenter  
*/
```

---

ส่วนหัวของโปรแกรมเพื่อระบุชื่อโจทย์ สำหรับผู้เข้าแข่งขันที่เขียนโปรแกรมด้วยภาษา C++

```
/*  
TASK: ROI  
LANG: C++  
AUTHOR: YourName YourLastName  
CENTER: YourCenter  
*/
```