

## Z score

**ค่ามาตรฐาน(Z)** เป็นค่าที่บอกให้ทราบความแตกต่างระหว่างค่าของข้อมูลนั้นกับค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนั้นเป็นกี่เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

อาจารย์ประจำวิชา Comprog ของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งต้องการตัดเกรดนักศึกษาโดยใช้**ค่ามาตรฐาน** สิ่งที่อาจารย์ทราบในขณะนี้คือคะแนนของนักศึกษาแต่ละคนที่เข้าสอบ โดยอาจารย์ต้องการทราบอีกว่า จะต้องได้คะแนนเท่าไรจึงจะทำให้ค่ามาตรฐานมีค่าเท่ากับ  $K$  แต่ในขณะนี้อาจารย์กำลังยุ่งมากจึงมาขอร้องคุณให้ช่วยเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพให้หน่อย

โดยค่ามาตรฐาน( $Z$ ) สามารถหาได้โดยการใช้สมการ

$$Z = \frac{x - \bar{x}}{S.D.}$$

เมื่อ  $x$  คือคะแนนที่ต้องการ (สิ่งที่อาจารย์ต้องการทราบ)

$\bar{x}$  คือค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$S.D.$  คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

โดยค่าเฉลี่ยเลขคณิต( $\bar{x}$ ) สามารถหาได้โดยการใช้สมการ

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

เมื่อ  $x_i$  คือคะแนนของนักศึกษาแต่ละคน

$N$  คือจำนวนนักศึกษาที่เข้าสอบ

และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน( $S.D.$ ) สามารถหาได้โดยการใช้สมการ

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N x_i^2}{N} - (\bar{x})^2}$$

เมื่อ  $x_i$  คือคะแนนของนักศึกษาแต่ละคน

$\bar{x}$  คือค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$N$  คือจำนวนนักศึกษาที่เข้าสอบ

หมายเหตุ ให้ผู้สอบใช้สมการตามที่กำหนดให้ เพื่อความถูกต้องของคำตอบ

## ข้อมูลนำเข้า

- บรรทัดแรก รับจำนวนจริง  $K$  แทนค่ามาตรฐานที่อาจารย์กำหนด ( $-3 \leq K \leq 3$ )
- หลายบรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็ม  $x_i$  แทนคะแนนของนักศึกษาแต่ละคน ( $0 \leq x_i \leq 100$ )
- รับประกันว่าจะมีนักศึกษอย่างน้อย 3 คนอย่างแน่นอน ( $3 \leq N \leq 3 \cdot 10^6$ )
  - รับประกันว่า  $S.D. > 0$  เสมอ
  - โปรแกรมจะหยุดรับค่าก็ต่อเมื่อ  $x_i = -1$

## ข้อมูลส่งออก

มีบรรทัดเดียว ระบุคะแนนที่ทำให้ค่ามาตรฐานมีค่าเท่ากับ  $K$

- ให้แสดงค่าที่ทำได้ด้วยคำสั่ง `cout << fixed << setprecision(5) << {คะแนน};` (ต้อง `#include <iomanip>` ด้วย)

## ตัวอย่าง

1 60 70 80 90 100 -1	94.14214
0 100 55 55 0 55 55 100 -1	60.00000
-0.24 73 28 99 13 84 -1	51.44213

### คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

ต้องการหา  $z = 1$  โดยที่มี  $N = 5$  และ  $x_1 = 60$ ,  $x_2 = 70$ ,  $x_3 = 80$ ,  $x_4 = 90$ ,  $x_5 = 100$

จะได้  $\bar{x} = 80$  และ  $S.D. \approx 14.1421$

ดังนั้น ตามสมการ  $Z = \frac{x - \bar{x}}{S.D.}$  จะได้  $1 = \frac{x - 80}{14.14214}$  เมื่อแก้สมการแล้วจะได้  $x \approx 94.14214$

แสดงว่านักศึกษาต้องทำคะแนนให้ได้ประมาณ 94.14214 คะแนนจึงจะได้ค่ามาตรฐานเท่ากับ 1

## ข้อมูลชุดทดสอบ

10% รับประกันว่ามี  $N = 3$

20% รับประกันว่า  $K > 0$

20% รับประกันว่า  $K < 0$

50% ไม่มีข้อจำกัดใดๆ