

สมาคมบาสเก็ตบอลแห่งชาติ(NBA) ต้องการทราบรายได้จากการขายตั๋วรับชมบาสเก็ตบอล จึงนำเสนอเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อหาคำตอบว่าต้องขายตั๋วกี่ใบจึงจะได้กำไร ภายใต้เงื่อนไขคือ มีที่นั่งหลายโซนโดยที่แต่ละโซน มีราคาที่แตกต่างกัน และมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการที่แตกต่างกันในแต่ละโซน



ปัญหา: ขายตั๋วเท่าไรจึงจะได้กำไร ภายใต้เงื่อนไข

- มีที่นั่งหลายโซน
- แต่ละโซนมีราคาที่แตกต่างกัน
- มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการในแต่ละโซน



องค์ประกอบ: สามารถจำแนกได้ดังนี้

ตัวแปร	ประเภท	สัญลักษณ์	หน่วย
ราคาตัวโชนิ	ตัวแปรนำเข้า	Pi	บาท/ใบ
ต้นทุนในการดำเนินการโชนิที่	พารามิเตอร์	Ci	บาท
จำนวนตัวในโชนิ	ตัวแปรนำเข้า	ni	ใบ
การไถ่ในการขายตัว	ตัวแปรผลลัพธ์	Pf	บาท
จำนวนโชนิที่นั่ง	พารามิเตอร์	k	โชนิ

## สมมติฐาน

- ขายตัวแต่ละโซนในราคาที่แตกต่างกัน
- ตัวทุกใบถูกขายจนหมด
- จำนวนตัวในแต่ละโซนไม่เท่ากัน
- ค่าดำเนินการในแต่ละโซนไม่เท่ากัน
- ขายตัวในจำนวนเต็ม ไม่มีส่วนลดใดๆ

ปัญหาในรูปคณิตศาสตร์: จากปัญหาและสัญลักษณ์ข้างต้น เราสามารถเขียนปัญหาให้อยู่ในรูปแบบคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

กำหนดให้  $P_i, C_i, P_f$  เป็นสมาชิกของเซตจำนวนจริงบวก และ  $k$  เป็นสมาชิกของเซตจำนวนนับ จงหา  $n_i$  ที่เป็นสมาชิกของเซตจำนวนนับ ที่ทำให้  $P_f > 0$  เมื่อ

$$P_f = \sum_{i=1}^k (P_i \cdot n_i - C_i)$$

ทั้งนี้เราสามารถหาผลเฉลยของแบบจำลองคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาเงื่อนไขที่จะทำให้ได้กำไร  $p > 0$  คือ

$$P_i n_i - C_i > 0 \implies P_i n_i > C_i$$

-

$$\text{ดังนั้น } n_i > \frac{C_i}{P_i}$$

# Code

```
P = [1750, 2625, 3500, 10000]
n = [8500, 5000, 6000, 500]
C = [8500000, 6000000, 13800000, 1750000]
k = 4

total_revenue = 0
total_cost = 0

for i in range(k):
    revenue = P[i] * n[i]
    cost = C[i]
    pf = revenue - cost
    n_min = math.ceil(C[i] / P[i])

    total_revenue += revenue
    total_cost += cost

    print(f"โซนที่ {i+1}: ถ้าราคาตัว {P[i]} บาท และต้นทุน {cost} บาท จะต้องขายมากกว่า {n_min} ใบ จึงจะมีกำไร")
    print(f"ขาย {n[i]} ใบ รายได้: {revenue} บาท, ต้นทุน: {cost} บาท, กำไร: {pf} บาท\n")

total_pf = total_revenue - total_cost
print("สรุปรวมทั้งหมด:")
print(f"รายได้รวม: {total_revenue} บาท")
print(f"ต้นทุนรวม: {total_cost} บาท")
print(f"กำไรสุทธิ: {total_pf} บาท")
```

## result

โซนที่ 1: ถ้าราคาตัว 1750 บาท และต้นทุน 8500000 บาท จะต้องขายมากกว่า 4858 ใบ จึงจะมีกำไร  
ขาย 8500 ใบ รายได้: 14875000 บาท, ต้นทุน: 8500000 บาท, กำไร: 6375000 บาท

โซนที่ 2: ถ้าราคาตัว 2625 บาท และต้นทุน 6000000 บาท จะต้องขายมากกว่า 2286 ใบ จึงจะมีกำไร  
ขาย 5000 ใบ รายได้: 13125000 บาท, ต้นทุน: 6000000 บาท, กำไร: 7125000 บาท

โซนที่ 3: ถ้าราคาตัว 3500 บาท และต้นทุน 13800000 บาท จะต้องขายมากกว่า 3943 ใบ จึงจะมีกำไร  
ขาย 6000 ใบ รายได้: 21000000 บาท, ต้นทุน: 13800000 บาท, กำไร: 7200000 บาท

โซนที่ 4: ถ้าราคาตัว 10000 บาท และต้นทุน 1750000 บาท จะต้องขายมากกว่า 175 ใบ จึงจะมีกำไร  
ขาย 500 ใบ รายได้: 5000000 บาท, ต้นทุน: 1750000 บาท, กำไร: 3250000 บาท

สรุปรวมทั้งหมด:

รายได้รวม: 54000000 บาท

ต้นทุนรวม: 30050000 บาท

กำไรสุทธิ: 23950000 บาท