Lecture 7: การจำลองสถานการณ์ (Simulation: Monte Carlo)

วิชา: การวิเคราะห์เชิงปริมาณทางธุรกิจ

อาจารย์ผู้สอน: ปพนธีร์ แย้มโชติ | ภาคปลาย ปีการศึกษา 2568

เป้าหมายของคาบนี้ (2 ชั่วโมง)

เมื่อจบคาบนี้ นักศึกษาควรสามารถ

1. อธิบายได้ว่า "การจำลองสถานการณ์" ใช้ทำอะไร และเหมาะกับปัญหาแบบไหน
2. สร้าง **แบบจำลองขั้นต่ำ** ของปัญหา (ระบุ Decision / ความไม่แน่นอน / KPI) ได้

1 Flagship Case: ร้านกาแฟสั่งครัวซองต์สำหรับขายวันเดียว

สถานการณ์ธุรกิจ

ร้านกาแฟ **BeanBrew** ต้องตัดสินใจว่าจะสั่ง **ครัวซองต์** มาขายวันพรุ่งนี้กี่ชิ้น (สั่งวันนี้ ขายพรุ่งนี้)
ปัญหา: ดีมานด์วันพรุ่งนี้ **ไม่แน่นอน** ถ้าสั่งน้อยไปจะ **ขายหมดเร็ว/เสียโอกาส** ถ้าสั่งมากไปจะมี **ของเหลือ**

ข้อมูลต้นทุน/ราคา (บาท/ชิ้น)

ราคาขาย (ขายได้) p	60
ต้นทุนสั่งซื้อ c	35
มูลค่าของเหลือ (ขายลด/คืนบางส่วน) v	10

ข้อมูลดีมานด์จากยอดขายย้อนหลัง (ชิ้น/วัน)

ดีมานด์ D	ความน่าจะเป็น $P(D)$	ความน่าจะเป็นสะสม $F(D)$
60	0.10	0.10
80	0.20	0.30
100	0.40	0.70
120	0.20	0.90
140	0.10	1.00

คำถามผู้บริหาร: ถ้าพิจารณา 3 ทางเลือก $Q \in \{80, 100, 120\}$
ควรสั่งกี่ชิ้น เพื่อให้ **กำไรเฉลี่ยสูง** และ **ความเสี่ยงขาดสต็อกไม่สูงเกินไป**?

แยก "สิ่งที่ตัดสินใจได้" vs "ข้อมูลที่โจทย์ให้มา"

Decision (เราควบคุมได้)	**Given Data (ควบคุมไม่ได้/โจทย์กำหนด)**

2 Minimum Model: แบบจำลองขั้นต่ำของกำไร

ตัวแบบกำไรต่อ 1 วัน

นักศึกษาลองหาวิธีการคำนวณกำไรกันด้วยตัวเอง

แนวคิดสำคัญของ Simulation (จำไว้สั้น ๆ)

Simulation = ทำการทดลองปลอม ๆ หลายครั้ง โดยสุ่ม D ตามความน่าจะเป็น
แล้วดูว่า KPI (เช่น **กำไรเฉลี่ย** / **โอกาสขาดสต็อก**) ออกมาเป็นอย่างไร

3 Human-Solvable Example: ทดลองสุ่ม 10 วัน (ใช้เลข 00--99)

ตารางช่วงเลขสุ่ม (00--99) สำหรับดีมานด์

จากความน่าจะเป็นสะสม สร้างช่วงเลขสุ่มดังนี้:

ดีมานด์ D	$F(D)$	ช่วงเลขสุ่ม (00--99)
60	0.10	00--09
80	0.30	10--29
100	0.70	30--69
120	0.90	70--89
140	1.00	90--99

ให้เลขสุ่ม 10 ค่า (สมมติสุ่มได้):
06, 63, 57, 94, 52, 69, 32, 30, 48, 88

งานของคุณ: แปลงเลขสุ่ม $\rightarrow$ ดีมานด์ แล้วคำนวณกำไรเมื่อ $Q = 100$

กำหนด: $p = 60, c = 35, v = 10$ (บาท/ชิ้น) และใช้สูตร $\Pi(Q, D)$ ด้านบน

วัน	เลขสุ่ม	ดีมานด์ D	ยอดขาย	กำไร
1	06			
2	63			
3	57			
4	94			
5	52			
6	69			
7	32			
8	30			
9	48			
10	88			

สรุป (10 วัน): กำไรเฉลี่ย $\approx$

บาท/วัน

ข้อสอบเก่า

ข้อ 3.1 (5 คะแนน) บริษัทรับล้างแอร์ให้กับคอนโด ได้เก็บข้อมูลการว่าจ้างจากลูกค้าล้างแอร์ 100 วัน ไว้ดังนี้

จำนวนแอร์ที่ล้าง(เครื่อง/วัน)	จำนวนวัน	ค่าความน่าจะเป็น	ค่าความน่าจะเป็นสะสม	ช่วงตัวเลขสุ่ม
8	22	0.22	0.22	01-22
12	26	0.26	0.48	23-48
14	18	0.18	0.66	49-66
16	17	0.17	0.83	67-83
18	8	0.08	0.91	84-91
20	9	0.09	0.94	

บริษัทรับล้างแอร์ เครื่องละ 700 บาท โดยจ่ายค่าจ้างพนักงานล้างแอร์คนละ 500 บาทต่อวัน และถ้าล้างแอร์ตั้งแต่ 20 เครื่องต้องจ่ายเงินเพิ่มให้หัวหน้าควบคุม 1,000 บาทต่อวัน ในการล้างแอร์แต่ละวันจะมีการจ้างพนักงาน ดังนี้

- ล้างเครื่องปรับอากาศน้อยกว่า 11 เครื่อง/วันต้องใช้พนักงาน 4 คน
- ล้างเครื่องปรับอากาศ 11-15 เครื่อง/วัน ต้องใช้พนักงานติดตั้ง 6 คน
- ล้างเครื่องปรับอากาศ 16-19 เครื่อง/วัน ต้องใช้พนักงานติดตั้ง 8 คน
- ล้างเครื่องปรับอากาศ 20 เครื่อง/วัน ต้องใช้พนักงานติดตั้ง 8 คนและหัวหน้าควบคุม 1 คน

ให้ทำ จำลองสถานการณ์รายได้จากการรับล้างแอร์ ค่าใช้จ่ายในการล้างเครื่องปรับอากาศ และกำไรต่อวันเป็นเวลา 5 วัน โดยใช้เลขสุ่มแถว 15 , 80 , 45 , 96 , 10 แสดงการคำนวณประกอบ

4 Tool-Based Solution: ทำ Monte Carlo ใน Excel (ไม่ออกสอบ แต่ทำจริง-ในภาคธุรกิจ)

โครงตารางใน Excel (แนะนำให้ทำตามนี้)

เป้าหมาย: ทำซ้ำ 500--1000 ครั้ง เพื่อประมาณผลลัพธ์ให้เสถียรขึ้น

1. สร้างตารางแจกแจง: **Demand**, **Prob**, **CumProb** (ค่า CumProb เรียงจากน้อยไปมากและแถวสุดท้ายต้อง-เป็น 1)
2. สุ่มเลข U ด้วย =RAND() (ได้เลขระหว่าง 0 ถึง 1)
3. แมป $U \to D$ ด้วย LOOKUP (ง่ายสุด):

   =LOOKUP(U, CumProbRange, DemandRange)
4. คำนวณกำไรต่อแถว (ตัวอย่างเมื่อ Q อยู่ที่เซลล์ H2 และ D อยู่เซลล์ C5)
5. ลากสูตรลงให้ครบ N แถว แล้วสรุป:
   - กำไรเฉลี่ย: =AVERAGE(ProfitRange)
   - โอกาสขาดสต็อก: =AVERAGE(--(DemandRange>H2))

Mini Drill (ในห้อง 7 นาที)

ทำใน Excel แล้วตอบ:

1. เปรียบเทียบ $Q = 80, 100, 120$ ว่า **กำไรเฉลี่ย** ใครสูงสุด?
2. แต่ละ Q มี **โอกาสขาดสต็อก** ประมาณกี่เปอร์เซ็นต์?

สรุปผลสั้น ๆ (เขียนเป็นประโยค):

5 Quick Practice (ทำเดี่ยว 10 นาที)

เคสสั้น: สั่งเสื้อยืดงานอีเวนต์ 1 วัน

ผู้จัดงานต้องสั่งเสื้อยืดมาขาย 1 วัน ต้นทุน/ราคา:

- ราคาขาย $p = 250$ บาท/ตัว
- ต้นทุน $c = 140$ บาท/ตัว
- มูลค่าของเหลือ $v = 60$ บาท/ตัว

ดีมานด์ (ตัว) และความน่าจะเป็น:

D	$P(D)$	$F(D)$
150	0.20	
200	0.50	
250	0.30	

1. จงสร้างช่วงเลขสุ่ม 00--99 สำหรับ D (เขียนช่วงให้ครบ)

2. ถ้าเลือก $Q = 200$ และสุ่มได้เลข 12, 77, 95 จงหา D ทั้ง 3 ครั้ง และคำนวณกำไรทั้ง 3 ครั้ง

6 Exit Ticket (ก่อนเลิก 2 นาที)

1. ในปัญหานี้ **Decision** คืออะไร และ **ตัวแปรสุ่ม** คืออะไร:

2. ทำไมต้องจำลองหลายครั้ง (เช่น 500--1000 ครั้ง) แทนที่จะจำลองแค่ 10 ครั้ง:

7 การบ้าน

Decision Theory และ การจำลองสถานการณ์

1. บริษัทมี 3 แผนสต็อกสินค้า S1/S2/S3 ผลตอบแทน (บาท) ตามดีมานด์ สูง/กลาง/ต่ำ เป็นดังนี้

แผน	สูง	กลาง	ต่ำ
S1	180,000	90,000	-40,000
S2	140,000	110,000	10,000
S3	100,000	95,000	60,000

โดย $P(\text{สูง}) = 0.25, P(\text{กลาง}) = 0.50, P(\text{ต่ำ}) = 0.25$

(a) จงหา EV ของแต่ละแผน และเลือกแผนที่เหมาะสม

(b) เขียนสรุปเชิงธุรกิจว่า “ทำไมแผนที่ EV สูงสุดถึงเหมาะ” และ “เสี่ยงตรงไหน”

(c) จงตัดสินใจด้วย Maximax

(d) จงตัดสินใจด้วย Maximin

2. (การสุ่มจำลองสถานการณ์)

โรงแรมเคียงฟ้า ได้เก็บข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้าพัก เป็นเวลา 100 วัน ดังนี้

จำนวนห้องพัก	จำนวนวัน	ค่าความน่าจะเป็น	ค่าความน่าจะเป็นสะสม	ช่วงตัวเลขสุ่ม
15	40	0.40	0.40	01-40
20	10	0.10	0.50	41-50
25	20	0.20	0.70	51-70
30	8	0.08	0.78	71-78
35	12	0.12	0.90	79-90
40	10	0.10	1.00	

โดยมีการเก็บค่าห้องพักห้องละ 1,000 บาท มีต้นทุนบริการ 200 บาทต่อห้อง และมีการจ้างพนักงานรายวันมาช่วยถ้ามีนักท่องเที่ยวจำนวนมาก โดยจ่ายค่าแรงรายวันต่อคนวันละ 300 บาท ค่าล่วงเวลาชั่วโมงละ 40 บาท

มีการจ้างพนักงานรายวันมาช่วยต่อวันดังนี้

- นักท่องเที่ยวเข้าพักน้อยกว่า 20 ห้อง จ้างพนักงานรายวัน 3 คน
- นักท่องเที่ยวเข้าพัก 21-30 ห้อง จ้างพนักงานรายวัน 3 คน และจ่ายค่าล่วงเวลาคนละ 3 ชั่วโมง
- นักท่องเที่ยวเข้าพัก 31-39 ห้องขึ้นไป จ้างพนักงานรายวัน 4 คน
- นักท่องเที่ยวเข้าพัก 40 ห้องขึ้นไป จ้างพนักงานรายวัน 4 คน และจ่ายค่าล่วงเวลาคนละ 2 ชั่วโมง

ให้ทำ จำลองสถานการณ์รายได้ ต้นทุนบริการ ค่าแรงรายวัน และกำไรต่อวันของโรงแรม เป็นเวลา 5 วัน โดยใช้เลขสุ่มแถว 40, 80 , 65 , 95 , 01 แสดงการคำนวณประกอบ