

จากข้อโรงอาหารที่จะได้เมทริกซ์การเปลี่ยนสถานะดังนี้

		เมนูที่ทานเดือนนี้		
		A	B	C
เมนูที่ทานเดือนถัดไป	A	0.6	0.6	0.2
	B	0.3	0.1	0.2
	C	0.1	0.3	0.6

- จงหาว่าต้องมีอัตราส่วนของคนชอบเมนูอาหารใดเท่าไรบ้างถึงจะอยู่ในสถานะที่ไม่ต้องเปลี่ยนแปลงปริมาณการเก็บวัตถุดิบในเดือนถัดไป (จงหาเวกเตอร์ความน่าจะเป็นที่อยู่ในสถานะคงที่) โดยใช้วิธีการตั้งสมการและแก้ระบบสมการ

กำหนดให้เวกเตอร์สถานะคงที่คือ $\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$

กล่าวคือ

$$\begin{bmatrix} 0.6 & 0.6 & 0.2 \\ 0.3 & 0.1 & 0.2 \\ 0.1 & 0.3 & 0.6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} \quad \text{และ: } x + y + z = 1$$

จะได้ว่า

$$\begin{aligned} 0.6x + 0.6y + 0.2z &= x \\ 0.3x + 0.1y + 0.2z &= y \\ 0.1x + 0.3y + 0.6z &= z \\ x + y + z &= 1 \end{aligned}$$

ย้ายข้างไปลบ

$$\begin{aligned} -0.4x + 0.6y + 0.2z &= 0 \quad \text{--- ①} \\ 0.3x - 0.9y + 0.2z &= 0 \quad \text{--- ②} \\ 0.1x + 0.3y - 0.4z &= 0 \quad \text{--- ③} \\ x + y + z &= 1 \quad \text{--- ④} \end{aligned}$$

ต้องใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการแก้ระบบสมการ (ใช้ยาก แต่ได้คำตอบที่ไว้วางใจได้ แนะนำตัว WolframAlpha)

FROM THE MAKERS OF WOLFRAM LANGUAGE AND MATHEMATICA

WolframAlpha

solve -0.4x + 0.6y + 0.2z = 0, 0.3x - 0.9y + 0.2z = 0, 0.1x + 0.3y - 0.4z = 0, x + y + z = 1

NATURAL LANGUAGE MATH INPUT EXTENDED KEYBOARD EXAMPLES UPLOAD RANDOM

Input interpretation

solve

$$\begin{aligned} -0.4x + 0.6y + 0.2z &= 0 \\ 0.3x - 0.9y + 0.2z &= 0 \\ 0.1x + 0.3y - 0.4z &= 0 \\ x + y + z &= 1 \end{aligned}$$

Result

Approximate form

$$x = \frac{15}{31} \wedge y = \frac{7}{31} \wedge z = \frac{9}{31}$$

วิธีแก้สมการด้วยตัวมือ

$$-0.4x + 0.6y + 0.2z = 0 \quad \text{--- ①}$$

$$0.3x - 0.9y + 0.2z = 0 \quad \text{--- ②}$$

$$0.1x + 0.3y - 0.4z = 0 \quad \text{--- ③}$$

$$x + y + z = 1 \quad \text{--- ④}$$

ขั้นที่ 1: กำจัดตัวแปร z ด้วยสมการ ① และ ② ด้วยการทำให้ ส.ป.ส. ของ z ในทั้งคู่เท่ากัน
(แต่ระวังอย่าทำเกินอยู่แล้ว)

เนื่องจากทั้งสองสมการมีตัวแปร z เหมือนกัน จึงนำมาลบกัน

$$\begin{array}{rclcl} \text{①} & -0.4x & +0.6y & +0.2z & = 0 \\ \text{②} & 0.3x & -0.9y & +0.2z & = 0 \\ \hline & -0.7x & +1.5y & & = 0 \quad \text{--- ⑤} \end{array}$$

ขั้นที่ 2: กำจัดตัวแปร z ด้วยสมการ ③ และ ④ ในทำนองเดียวกัน

④ $\times 0.4$ เพื่อให้ z มี 0.4 เช่นสมการอื่น จะได้

$$\begin{array}{rclcl} & 0.1x & +0.3y & -0.4z & = 0 \quad \text{--- ③} \\ \rightarrow & 0.4x & +0.4y & +0.4z & = 0.4 \quad \text{--- ⑥ (จาก ④ $\times 0.4$)} \\ \hline & 0.5x & +0.7y & & = 0.4 \quad \text{--- ⑦} \end{array}$$

บวกกันเพื่อ z มีค่าเหมือนกัน

ขั้นที่ 3: นำสมการที่ ⑤ และ ⑦ มาแก้สมการ 2 ตัวแปร

$$-0.7x + 1.5y = 0 \quad \text{--- ⑤}$$

$$0.5x + 0.7y = 0.4 \quad \text{--- ⑦}$$

ทำ ส.ป.ส. ในทั้งคู่เท่า

$$\text{⑤} \times 0.7$$

$$\text{⑦} \times 1.5$$

$$\text{⑤} - \text{⑦}$$

$$-0.49x + 1.05y = 0 \quad \text{--- ⑧}$$

$$0.75x + 1.05y = 0.6 \quad \text{--- ⑨}$$

$$-1.24x = -0.6$$

$$x = \frac{-0.6}{-1.24} = \frac{60}{124} = \frac{15}{31} \approx 0.483871$$

ขั้นที่ 4: แทนค่า y และ z ด้วยค่าที่หามาได้ของ x ไปแทนในสมการที่ง่ายกว่า สมการใดก็ได้ที่สะดวก

$$\therefore y = \frac{7}{31} \approx 0.2258 \quad \text{และ} \quad z = \frac{9}{31} \approx 0.2903$$

2. ใช้ Excel เพื่อหาเวกเตอร์สถานะคงที่โดยใช้เวกเตอร์ $\begin{pmatrix} 1 + \text{เลขหลักสิบของรหัสนักศึกษา} \\ 1 + \text{เลขหลักหน่วยของรหัสนักศึกษา} \end{pmatrix}$ เป็นเวกเตอร์เริ่ม

ต้น (พิจารณาจำนวนครั้งการคูณกันด้วยตัวเองที่มั่นใจพอว่าเวกเตอร์นิ่งแล้ว) และทำเวกเตอร์สุดท้ายให้อยู่ในรูปเวกเตอร์ความน่าจะเป็น ส่งเป็นไฟล์ Excel แนบมาพร้อมกับไฟล์ pdf ของข้อ 1

			0	1	2	3	...	k	<<< เลือกจำนวนครั้งการจบได้เองตามวิจารณ์ว่าหนึ่งแล้วหรือยัง
	P		N(0)	N(1)	N(2)	N(3)	...	N(k)	เวกเตอร์ความน่าจะเป็น ที่หามาจากเวกเตอร์สุดท้าย
0.60	0.60	0.20							
0.30	0.10	0.20							
0.10	0.30	0.60							

Figure B.1. ตัวอย่างตาราง Excel (สามารถออกแบบได้ด้วยตัวเอง)

ของทั้งสองขบวนการ $987 \rightarrow \begin{pmatrix} 1+9 \\ 1+8 \\ 1+7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 \\ 9 \\ 8 \end{pmatrix}$

[illegible]

1. เติมน้ำมันจากถังน้ำมัน

66 นวัตกรรมชิ้นหลักร (อาจแตกต่างกันออกไป)

[illegible]