

MARKOV

การพยากรณ์

ตัวแบบมาร์คอฟ (MARKOV)

เป็นตัวแบบทางคณิตศาสตร์ ที่นำเอาค่าความน่าจะเป็น ที่อยู่ในสถานะปัจจุบัน ไปศึกษาร่วมกับ ความน่าจะเป็นที่จะเปลี่ยนแปลงเป็นสถานะใหม่

แล้วนำผลที่ได้ไปพยากรณ์หรือไปคาดคะเนเหตุการณ์ในอนาคต

ความจำเป็นต้องใช้ตัวพยากรณ์

1. การสื่อสารทางเครือข่ายสะดวกและรวดเร็วในการสนองความต้องการของลูกค้า
2. เกิดการแข่งขันอย่างสูง ทำให้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตลอดเวลา
3. เพื่อพยากรณ์ผลลัพธ์ในอนาคต และใช้เป็นแนวทางในการวางนโยบายหรือกลยุทธ์ต่อไป

ลักษณะสำคัญของตัวมาร์คอฟ

นำเอาความน่าจะเป็นในปัจจุบันไปพยากรณ์ค่าคาดหวังในอนาคต โดยเน้น การเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา นั่นคือ เมื่อเวลาผ่านไปบุคคล อาจตกอยู่ในสถานะเดิม หรือ เปลี่ยนไปเป็นสถานะอื่นๆได้

สมมติฐานของตัวแบบมาร์คอฟ

1. ตัวแปร ต้องบ่งบอกสถานะได้ชัดเจน (State)

ตัวแปรที่กำลังศึกษา เช่น การศึกษาสมรรถภาพของเครื่องจักร มี 2 สถานะ คือ สถานะดี หรือ ชำรุด

2. ความน่าจะเป็นของสถานะ

ประกอบด้วย ความน่าจะเป็น 3 สถานะ คือ

2.1 ความน่าจะเป็นในสถานะปัจจุบัน

ต้องมีข้อมูล ปัจจุบันเกี่ยวกับความเป็นอยู่ได้อย่างชัดเจนแน่นอน เช่น การครองตลาดของมามา

ต้องมีข้อมูล ปัจจุบันเกี่ยวกับความเป็นอยู่ได้อย่างชัดเจนแน่นอน เช่น การครองตลาดของมาม่า

เช่น มาม่ายำยำ, มาม่าไวไว เป็นอัตราส่วน 60: 40 ตามลำดับ



2.2 ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนสถานะ (transition probability)

- ตัวแปร ที่ต้องศึกษาสถานะในปัจจุบันเป็นอย่างไร
- ตัวแปร นั้นมีความน่าจะเป็นที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสถานะใหม่ มาก น้อย เพียงใด
- การเปลี่ยนสถานะใหม่ต้องมีข้อมูลความน่าจะเป็นในการที่จะเกิดก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสถานะใหม่
- เขียนค่าความน่าจะเป็นในรูปของตารางเมทริกซ์

2.3 ความน่าจะเป็นของการคงอยู่ในสถานะปัจจุบัน(Steady State probability)

- : ค่าความน่าจะเป็นจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามสถานะต่างๆ หลายรอบ จนถึงช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นช่วงที่เกิดจุดอิ่มตัว
- : ค่าความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงก็จะหยุด และไม่เปลี่ยนแปลงอีกต่อไป

3. ไม่มีการคำนึงถึงสถานะเดิม

ตัวแบบมาร์คอฟ มีลักษณะที่ไม่จำเป็นต้องพิจารณาว่า สถานะเดิมเป็นอย่างไร โดยการตั้งสมมติฐานไว้ว่า
ความน่าจะเป็นของสถานะภาพหนึ่งๆ ขึ้นอยู่กับสถานะภาพที่กำลังเกิดขึ้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับสถานะภาพที่เกิดขึ้นในอดีต

2 ดังนั้น การวิเคราะห์มาร์คอฟ จึงมีองค์ประกอบที่สำคัญ องค์ประกอบ คือ

- แมทริกซ์ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงจากสถานะเวลาหนึ่ง ไปยังอีกสถานะเวลาหนึ่ง ของแต่ละทางเลือก
- เขียนเป็นค่าเวกเตอร์ ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (conditional Probability Vector) เป็นค่า
 - ความน่าจะเป็นของการอยู่ในสถานะใหม่ กำหนดให้
 - \mathbf{P} = ค่าความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลง
 - \mathbf{P}_{ij} = ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงอย่างมีเงื่อนไขของการอยู่ในสถานะใหม่

ตัวอย่างที่ 1 ผลการวิจัย ทำการสำรวจตลาดของ บริษัทชั้นนำ 3 บริษัท เกี่ยวกับการใช้เสื้อผ้าสำเร็จรูปในตลาดปัจจุบัน ได้แก่ บ.นำแพชั่น บ.ทันสมัย และ บ.ล้ำยุคต์ มีส่วนแบ่งการครองตลาด ดังนี้ 0.30: 0.40: 0.30 ซึ่ง เป็นค่าความน่าจะเป็นในปัจจุบัน ส่วนสถานการณ์การใช้เสื้อผ้าของทั้ง 3 บริษัท แสดงในตารางนี้

	บริษัท	เปลี่ยนเป็นสถานะใหม่			จำนวนลูกค้าใน สถานะเดิม
		บ.นำแพชั่น	บ.ทันสมัย	บ.ล้ำยุคต์	
สถานะเดิม	นำแพชั่น	150	225	125	500
	ทันสมัย	60	180	160	400
	ล้ำยุคต์	135	135	30	300
	จำนวนลูกค้า สถานะใหม่	345	540	315	1200

แปลงข้อมูลจากตาราง ให้เป็นค่าความน่าจะเป็น จากโจทย์กำหนดความน่าจะเป็นมา คือ 0.30, 0.40, 0.30 ซึ่งมีสถานะที่แน่นอนที่ปรากฏเป็นส่วนตลาดกำหนดไว้แล้ว ในขณะนั้น หรือเรียกว่า Transient Probability

	บริษัท	เปลี่ยนเป็นสถานะใหม่			จำนวนลูกค้าในสถานะเดิม
		นำแฟชั่น	ทันสมัย	ล้ำยุค	
สถานะเดิม	นำแฟชั่น	150	225	125	500
	ทันสมัย	60	180	160	400
	ล้ำยุค	135	135	30	300
	จำนวนลูกค้าสถานะใหม่	345	540	315	1200

จากตารางข้างต้น คำนวณค่าความน่าจะเป็น Transient probability

1. สถานะการเปลี่ยนแปลงของบริษัทนำแฟชั่น ผู้บริโภคเคยซื้อเสื้อผ้าของบริษัทนำแฟชั่นจำนวน 500 คน(สถานะเดิม) แต่ในสถานะปัจจุบันมีผู้บริโภคเสื้อผ้าของบริษัทนำแฟชั่นเพียง 150 คน

- คิดเป็นความน่าจะเป็น $\frac{150}{500} = 0.30$

2. สถานะการเปลี่ยนแปลงของบริษัททันสมัย ผู้บริโภคเคยซื้อเสื้อผ้าของบริษัททันสมัยจำนวน 400 คน(สถานะเดิม) แต่ในสถานะปัจจุบันมีผู้บริโภคเสื้อผ้าของบริษัททันสมัยเพียง 180 คน

- คิดเป็นความน่าจะเป็น $\frac{180}{400} = 0.45$

3. สถานะการเปลี่ยนแปลงของบริษัทล้ำยุค ผู้บริโภคเคยซื้อเสื้อผ้าของบริษัทล้ำยุคจำนวน 300 คน(สถานะเดิม) แต่ในสถานะปัจจุบันมีผู้บริโภคเสื้อผ้าของบริษัทล้ำยุคเพียง 30 คน

- คิดเป็นความน่าจะเป็น $\frac{30}{300} = 0.10$

นำค่าความน่าจะเป็นไปเขียนในตารางเมตริกซ์ คำนวณความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงสถานะ

	บริษัท	เปลี่ยนเป็นสถานะใหม่			จำนวนลูกค้าในสถานะเดิม
		บ.นำแพชั่น	บ.ทันสมัย	บ.ล้ำยุค	
สถานะเดิม	นำแพชั่น	$150/500=0.30$	$225/500=0.45$	$125/500=0.25$	500
	ทันสมัย	$60/400=0.15$	$180/400=0.45$	$160/400=0.30$	400
	ล้ำยุค	$135/300=0.45$	$135/300=0.45$	$30/300=0.10$	300

ตารางค่าความน่าจะเป็นแบบ ทรานสิชัน

บริษัท	เปลี่ยนเป็นสถานะใหม่		
	บ.นำแพชั่น	บ.ทันสมัย	บ.ล้ำยุค
นำแพชั่น	0.30	0.45	0.25
ทันสมัย	0.15	0.45	0.30
ล้ำยุค	0.45	0.45	0.10

เสีย

ได้

บริษัท	เปลี่ยนเป็นสถานะใหม่		
	บ. นำแพชั่น	บ. ทันสมัย	บ. ล้ำยุค
นำแพชั่น	0.30	0.45	0.25
ทันสมัย	0.15	0.45	0.30
ล้ำยุค	0.45	0.45	0.10

ผลรวมในแต่ละแถวและ
ในแต่ละคอลัมจะต้องเท่ากับ 1
แถวนำแพชั่น $0.30+0.45+0.25=1$
แนวตั้ง นำแพชั่น $0.15+0.45+0.40 \leq 1$

จากตารางข้างต้น ผลของการเปลี่ยนแปลงสถานะ สามารถพยากรณ์แนวโน้มที่จะเกิดขึ้น
ในอนาคต อย่างน้อย 3 ประการ คือ

- 1. แนวโน้มของการรักษาลูกค้า :** ส่วนครองตลาดหรือความสามารถในการรักษาลูกค้าไว้ได้ในขณะนั้น (Retention Rate) หรือลูกค้าที่ซอสัตย์กับเรา
- 2. แนวโน้มของการสูญเสียลูกค้า :** ลูกค้าที่มีอยู่ในปัจจุบันได้เปลี่ยนไปใช้สินค้าของคู่แข่ง (Switching out Rate)
- 3. แนวโน้มของการได้ลูกค้าเพิ่ม :** ลูกค้าสนใจซื้อสินค้าของเรา (ลูกค้าไม่เคยใช้สินค้าของเรา) (Switching in Rate)

เสีย ----- ได้	เปลี่ยนเป็นสถานะใหม่			
	บริษัท	บ.นำแพชั่น	บ.ทันสมัย	บ.ล้ำยุค
	นำแพชั่น	0.30	0.45	0.25
	ทันสมัย	0.15	0.45	0.30
	ล้ำยุค	0.45	0.45	0.10

ตารางผลของการเปลี่ยนแปลงสถานะ

P	การรักษาลูกค้า	การสูญเสียลูกค้า	การได้ลูกค้าเพิ่ม
นำแพชั่น ในแฉวนอนที่ 1	นำแพชั่น 0.30	ทันสมัย 0.45 ล้ำยุค 0.25	
ทันสมัยในแฉวนอนที่ 2	ทันสมัย 0.45	นำแพชั่น 0.15 ล้ำยุค 0.40	
ล้ำยุคในแฉวนอนที่ 3	ล้ำยุค 0.10	นำแพชั่น 0.45 ทันสมัย 0.45	

3. ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงเป็นสถานะใหม่

หรือ ความน่าจะเป็นที่จะมีการเปลี่ยนแปลงในอนาคต จากงวดที่ 1 ไปเป็นงวดที่ 2 ไปเป็น งวดที่ 3...

กำหนดให้

- $\pi (1)$ = ความน่าจะเป็นอยู่ในสถานะปัจจุบัน หรืองวดที่ 1
- $\pi (2)$ = ความน่าจะเป็นอยู่ในสถานะในงวดที่ 2
- $\pi (3)$ = ความน่าจะเป็นอยู่ในสถานะในงวดที่ 3
- P_{ij} = ค่าความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงเป็นสถานะใหม่

		P_{ij}		
$\pi (1)$	0.30	0.45	0.25	
(0.30, 0.40, 0.30)	0.15	0.45	0.40	= $\pi (2)$
	0.45	0.45	0.10	

$$\pi (1) \times P_{ij} = \pi (2)$$

$$\pi (2) \times P_{ij} = \pi (3)$$

ถ้าเราคำนวณรผิตตั้งแต่ครั้งแรก มันก็จะส่งผลค่าที่ผิตทั้งหมดเลย

		P_{ij}		
$\pi (1)$	0.30	0.45	0.25	
(0.30, 0.40, 0.30)	0.15	0.45	0.40	= $\pi (2)$
	0.45	0.45	0.10	

นำแถวอน $\pi (1)$ * แถวตั้ง P_{ij} ในแต่ละแนวตั้ง

ตาราง ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงสถานะ ในงวดที่ 2

ส่วนครองตลาด	$\pi (1) * P_{ij}$	ค่าคาดหวังของ $\pi (2) * P_{ij}$
นำแพชั่น	$(.30)(.30)+(.40)(.15)+(.30)(.45)$	.285
ทันสมัย	$(.30)(.45)+(.40)(.45)+(.30)(.45)$	.450
ล้ำยุค	$(.30)(.25)+(.40)(.40)+(.30)(.10)$	.265

		P_{ij}		
$\pi (1)$	0.30	0.45	0.25	
(.285, .450, .265)	0.15	0.45	0.40	= $\pi (3)$
	0.45	0.45	0.10	

		P_{ij}		
$\pi (1)$	0.30	0.45	0.25	
(.285, .450, .265)	0.15	0.45	0.40	= $\pi (3)$
	0.45	0.45	0.10	

ตาราง ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงสถานะ ในงวดที่ 3

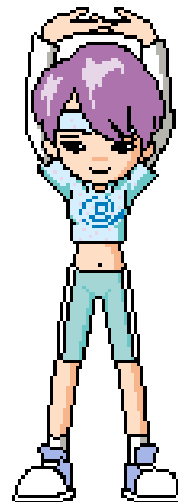
ส่วนครองตลาด	$\pi (2) * P_{ij}$	ค่าคาดหวังของ $\pi (3) * P_{ij}$
นำแพชั่น	$(.285)(.30)+(.450)(.15)+(.265)(.45)$	.27
ทันสมัย	$(.285)(.45)+(.450)(.45)+(.265)(.45)$	.45
ล้ำยุค	$(.285)(.25)+(.450)(.40)+(.265)(.10)$	.28

ดังนั้น ค่าคาดหวังของค่าความน่าจะเป็นในส่วนครองตลาด งวดที่ 3 (ในสถานะใหม่)

$$\pi(3) = 0.27 \quad 0.45 \quad \text{และ} \quad .28$$

(ผลรวมของค่าคาดหวังของค่าความน่าจะเป็นในงวดต่างๆ จะมีผลรวม เท่ากับ 1 เสมอ)

นำค่า $\pi(3) = 0.27 \quad 0.45 \quad .28$ ไปคำนวณอีก จนกว่าค่าที่ได้ เท่าเดิม ทุกครั้ง ถือว่าเป็นอันสิ้นสุด





พิกษกรอต่อชต่อไป zzzzzzz

ตัวอย่างเสริม

2 ผลจากการวิจัยทำการสำรวจตลาดของบริษัทชั้นนำ 3 บริษัท เกี่ยวกับการนำเครื่องใช้ไฟฟ้าในตลาดปัจจุบัน ได้แก่ โซนี่ พานาโซนิค และ ชันซุง มีส่วนแบ่งในการครองตลาดตามลำดับดังนี้ .30: .40 ::30 ซึ่งเป็นค่าความน่าจะเป็นในปัจจุบัน ส่วนสถานการณ์บริโภคของทั้ง 3 บริษัทแสดงดังตารางต่อไปนี้

บริษัท	เปลี่ยนเป็น สถานะใหม่			จำนวนลูกค้าใน สถานะเดิม
	โซนี่	พานาโซ นิก	ชันซุง	
โซนี่	220	180	250	650
พานาโซนิค	120	160	120	400
ชันซุง	130	150	300	580
จำนวนลูกค้า ใน สถานะใหม่	470	490	670	

การคำนวณหาค่าความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงสถานะ

สถานะเสีย
สถานะดี

บริษัท	เปลี่ยนเป็น สถานะใหม่			จำนวนลูกค้าใน สถานะเดิม
	โชนี	พานาโซ นิก	ซัมซุง	
โชนี	220	180	250	650
พานาโซ นิก	120	160	120	400
ซัมซุง	130	150	300	580
จำนวนลูกค้า ใน สถานะใหม่	470	490	670	

บริษัท	เปลี่ยนเป็น สถานะใหม่		
	โชนี	พานาโซ นิก	ซัมซุง
โชนี	$220/650=$	$180/650$	$250/650$
พานาโซ นิก	$120/400$	$160/400$	$120/400$
ซัมซุง	$130/580$	$150/580$	$300/580$

ค่าความน่าจะเป็นแบบทรานสิชัน

	โชนี	พานา	ซัมซุง
โชนี	.34	.28	.38
พานา	.30	.40	.30
ซัมซุง	.22	.26	.52



ผลของการเปลี่ยนแปลงสถานะในปัจจุบัน

	โซนี่	พานา	ซัมซุง
โซนี่	.34	.28	.38
พานา	.30	.40	.30
ซัมซุง	.22	.26	.52

P_{ij}	การรักษาลูกค้า	การสูญเสียลูกค้าให้	การได้ลูกค้าเพิ่ม
โซนี่ ในแถวตอนที่ 1	โซนี่ : .34	พานา: .28 ซัมซุง: .38	
พานาโซนี่ ในแถวตอนที่ 2	พานา: .40	โซนี่: .30 ซัมซุง: .30	
ซัมซุง ในแถวตอนที่ 3	ซัมซุง : .52	โซนี่: .22 พานา: .26	

โซนี่ มีส่วนครองตลาดอยู่.34 เสียลูกค้าให้ พานา .28 และ ซัมซุง .38

พานา มีส่วนครองตลาดอยู่.40 เสียลูกค้าให้ โซนี่ .30 และ ซัมซุง .30

ซัมซุง มีส่วนครองตลาดอยู่.52 เสียลูกค้าให้ โซนี่ .22 และ พานา. .26

ผลของการเปลี่ยนแปลงสถานะในปัจจุบัน

	โชชนี	พานา	ชั้นซุง
โชชนี	.34	.28	.38
พานา	.30	.40	.30
ชั้นซุง	.22	.26	.52

P_{ij}	การรักษา ลูกค้า	การสูญเสียลูกค้า ให้	การได้ลูกค้า เพิ่ม
โชชนี ในแถวตั้งที่ 1	โชชนี : .34		พานา: .30 ชั้นซุง: .22
พานาโชชนี ในแถวตั้งที่ 2	พานา: .40		โชชนี: .28 ชั้นซุง: .26
ชั้นซุง ในแถวตั้งที่ 3	ชั้นซุง : .52		โชชนี : .38 พานา : .30

โชชนี มีส่วนครองตลาดอยู่.34 ได้ลูกค้าเพิ่มจาก พานา .30 และ ชั้นซุง .22

พานา มีส่วนครองตลาดอยู่.40 ได้ลูกค้าเพิ่มจาก โชชนี .28 และ ชั้นซุง .26

ชั้นซุง มีส่วนครองตลาดอยู่.52 ได้ลูกค้าเพิ่มจาก โชชนี .38 และ พานา. .30

คำนวณหาค่าความน่าจะเป็นของงวดที่ 2 (สถานะใหม่) ในอนาคต หาเป็นงวดๆ ไตรมาส หรือเป็นปี

$\pi(1)$
 โททย์ โซนี่ พานาโซนิค และ ซันซุง มีส่วนแบ่งในการครองตลาดตามลำดับ
 ดังนี้ .30 : .40 : .30 ซึ่งเป็นค่าความน่าจะเป็นในปัจจุบัน

$$\begin{pmatrix} \pi(1) \\ (.30 \quad .40 \quad .30) \end{pmatrix} \begin{vmatrix} .34 & .28 & .38 \\ .30 & .40 & .30 \\ .22 & .26 & .52 \end{vmatrix} = \pi(2)$$

การคำนวณค่าคาดหมายของความน่าจะเป็นในส่วนครองตลาดงวดที่ 2

ส่วนครองตลาด	$\pi(1) * P_{ij}$	ค่าคาดหมายของ $\pi(2)$
โซนี่	$(.30)(.34) + (.40)(.30) + (.30)(.22)$	$.288 = .29$
พานา	$(.30)(.28) + (.40)(.40) + (.30)(.26)$	$.322 = .32$
ซันซุง	$(.30)(.38) + (.40)(.30) + (.30)(.52)$	$.390 = .39$

ส่วนรองตลาด	$\pi (1) * P_{ij}$	ค่าคาดหมายของ $\pi (2)$
โซนี่	$(.30)(.34)+(.40)(.30)+(.30)(.22)$	$.288=.29$
พานา	$(.30)(.28)+(.40)(.40)+(.30)(.26)$	$.322=.32$
ซัมซุง	$(.30)(.38)+(.40)(.30)+(.30)(.52)$	$.390=.39$

ดังนั้นค่าคาดหมายของค่าความน่าจะเป็นในส่วนรองตลาดงวดที่ 2

$$\pi (2) = (.29 \ .32 \text{ และ } .39)$$

หมายความว่า ส่วนรองตลาดของเครื่องใช้ไฟฟ้าโซนี่มีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .29

ส่วนรองตลาดของเครื่องใช้ไฟฟ้าพานาโซนิคมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .32

ส่วนรองตลาดของเครื่องใช้ไฟฟ้าซัมซุงมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .39

นำค่า $\pi (2) = (.29 \ .32 \text{ และ } .39)$ คำนวณค่าความน่าจะเป็นในส่วนการรองตลาดในงวดที่ 3

คำนวณค่าความน่าจะเป็นในส่วนการครองตลาดในงวดที่ 3

$$\begin{array}{c|ccc|c}
 \pi(2) & .34 & .28 & .38 & \\
 (.29 \ .32 \ .39) & .30 & .40 & .30 & = \pi(3) \\
 & .22 & .26 & .52 &
 \end{array}$$

การคำนวณค่าคาดหวังของค่าความน่าจะเป็นส่วนครองตลาดในอนาคต (งวดที่ 3)

ส่วนครองตลาด	$\pi(2) * P_{ij}$	ค่าคาดหวัง ของ $\pi(3)$
โซนี่	$(.29)(.34) + (.32)(.30) + (.39)(.22)$	.28
พานาโซนิค	$(.29)(.28) + (.32)(.40) + (.39)(.26)$	.31
ซัมซุง	$(.29)(.38) + (.32)(.30) + (.39)(.52)$	.41

ดังนั้นค่าคาดหวังของค่าความน่าจะเป็นในส่วนครองตลาดงวดที่ 3 (ในสถานะใหม่)

$$\pi(3) = .28, .31 \text{ และ } .41$$

$$\pi(3) = .28, .31 \text{ และ } .41$$

หมายความว่า

ส่วนครองตลาดของเครื่องใช้ไฟฟ้าของบริษัทโซนี่มีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .28

ส่วนครองตลาดของเครื่องใช้ไฟฟ้าของบริษัทพานาโซนิคมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .31

และส่วนครองตลาดของเครื่องใช้ไฟฟ้าของบริษัทซัมซุงมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .41

สมมติว่าทำต่อ รอบที่ 4

คำนวณค่าความน่าจะเป็นในสถานการณ์ครองตลาดในงวดที่ 4

$$\begin{array}{c|ccc} \pi(3) & & & \\ \hline (.28 & .34 & .28 & .38 \\ .31 & .30 & .40 & .30 \\ .41 & .22 & .26 & .52 \end{array} = \pi(4)$$

$$\begin{pmatrix} \pi(3) \\ (.28 \ .31 \ .41) \end{pmatrix} \begin{vmatrix} .34 & .28 & .38 \\ .30 & .40 & .30 \\ .22 & .26 & .52 \end{vmatrix} = \pi(4)$$

ส่วนครองตลาด	$\pi(3) * P_{ij}$	ค่าคาดหวัง ของ $\pi(4)$
โซนี่	$(.28)(.34) + (.31)(.30) + (.41)(.22)$	.28
พานาโซนิค	$(.28)(.28) + (.31)(.40) + (.41)(.26)$	.30
ซัมซุง	$(.28)(.38) + (.31)(.30) + (.41)(.52)$	.42

ดังนั้นค่าคาดหวังของค่าความน่าจะเป็นในส่วนครองตลาดงวดที่ 3 (ในสถานะใหม่)

$$\pi(3) = .28, .30 \text{ และ } .42$$

หมายความว่า

ส่วนครองตลาดของเครื่องใช้ไฟฟ้าของบริษัทโซนี่มีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .28

ส่วนครองตลาดของเครื่องใช้ไฟฟ้าของบริษัทพานาโซนิคมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .30

และส่วนครองตลาดของเครื่องใช้ไฟฟ้าของบริษัทซัมซุงมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .42

กำหนดให้

π_1 แทนค่าความน่าจะเป็นของส่วนครองตลาดของโซนี่

π_2 แทนค่าความน่าจะเป็นของส่วนครองตลาดของพานาโซนิค

π_3 แทนค่าความน่าจะเป็นของส่วนครองตลาดของซัมซุง

สรุปผลลัพธ์ของตัวแปรได้ดังนี้

แทนค่า π_1 π_2 และ π_3 ในสมการที่ 4 เพื่อตรวจสอบค่า

$$\pi_1 + \pi_2 + \pi_3 = 1$$

จะได้ $.28 + .31 + .42 = 1.01$ เป็นไปตามเงื่อนไข

สรุปได้ว่า ค่าความน่าจะเป็นในสถานะคงตัวเป็นดังนี้

π_1 ค่าความน่าจะเป็นของส่วนครองตลาดของโซนี่ 28 %

π_2 ค่าความน่าจะเป็นของส่วนครองตลาดของพานาโซนิค 31%

π_3 ค่าความน่าจะเป็นของส่วนครองตลาดของซัมซุง 42 %

finish

แบบฝึกหัดข้อที่ 1

ผลการวิจัย ทำการสำรวจตลาดของ บริษัทชั้นนำ 3 บริษัทเกี่ยวกับการใช้เสื้อผ้าสำเร็จรูปในตลาดปัจจุบัน ได้แก่ บ.นำแพชั่น บ.ทันสมัยและ บ.ล้ำยุคต์ มีส่วนแบ่งการครองตลาด ดังนี้ 0.35: 0.40: 0.25 ซึ่งเป็นค่าความน่าจะเป็นในปัจจุบัน ส่วนสถานการณ์การใช้เสื้อผ้าของทั้ง 3 บริษัท แสดงในตารางนี้

	บริษัท	เปลี่ยนเป็นสถานะใหม่			จำนวนลูกค้าในสถานะเดิม
		บ.นำแพชั่น	บ.ทันสมัย	บ.ล้ำยุคต์	
สถานะเดิม	นำแพชั่น	140	220	130	490
	ทันสมัย	90	150	180	420
	ล้ำยุคต์	150	140	70	360
	จำนวนลูกค้าสถานะใหม่	380	510	380	1270

แบบฝึกหัดข้อที่ 2

ความน่าจะเป็นในสถานะปัจจุบันในการบริโภครถท่องเที่ยว 3 ประเทศ ได้แก่ ไทย อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ เป็น .30 .30 และ .40 ตามลำดับ ค่าความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงสถานะ มีดังนี้

จากสถานะ	เป็นสถานะ		
	ไทย	อินโดนีเซีย	ฟิลิปปินส์
ไทย	.40	.30	.30
อินโดนีเซีย	.30	.50	.20
ฟิลิปปินส์	.20	.40	.40

แบบฝึกหัดทั้งข้อที่ 1 และ ข้อที่ 2 ให้ทำ

1. สร้างตารางอธิบายความสามารถในการรักษาลูกค้า
 - การสูญเสียลูกค้าและการได้ลูกค้าเพิ่ม
2. คำนวณหาค่าความน่าจะเป็นในสถานะที่ 2 และที่ 3
3. คำนวณสถานะคงตัว

QM for windows

ตัวอย่าง ในการรวบรวมข้อมูลจากงานวิจัย เลือกซื้อน้ำมันพืช ซึ่งมีอยู่ 3 ยี่ห้อ ได้แก่ ริน อุ่น พลอย โดยให้ลูกค้าแต่ละคน จะต้องอยู่ในสถานะใดสถานะหนึ่ง แสดงความน่าจะเป็น ในการที่ลูกค้าซื้อทั้ง 3 ชนิด เป็น 0.3 0.4 0.3 ตามลำดับ

จาก \ เป็น	ริน	อุ่น	พลอย
ริน	0.80	0.10	0.10
อุ่น	0.05	0.90	0.05
พลอย	0.10	0.05	0.86

QM for windows ใช้ในการแก้ปัญหา

Markov analysis → ตั้งชื่อ.....จำนวนสถานะ 3 สถานะ (น้ำมันพืช 3 ชนิด)

Number of transitions : จากใจที่ให้ความน่าจะเป็นในการซื้อครั้งต่อไป คือ 2 ครั้ง

Initial : ส่วนแบ่งของตลาด นั่นคือ 0.3 0.4 0.3 ตามลำดับ



กด solve

Number of transitions

◀ ▶

	Initial	ริน	อุ่น	พลอย
ริน	0.30	0.80	0.10	0.10
อุ่น	0.40	0.05	0.90	0.05
พลอย	0.30	0.10	0.05	0.85

จะเห็นข้อมูลความน่าจะเป็น ได้การเปลี่ยนไป
ในการซื้อครั้งต่อไป

Prob.ของ ริน : 0.283

Prob.ของ อุ่น : 0.409

Prob.ของ พลอย : 0.309

Prob.คงตัว ของ ริน : 0.263

Prob.คงตัว ของ อุ่น : 0.263

Prob.คงตัว ของ พลอย : 0.263

	ริน	อุ่น	พลอย
ริน	0.655	0.175	0.170
อุ่น	0.090	0.817	0.093
พลอย	0.168	0.098	0.735
Ending probability (given initial)	0.283	0.409	0.309
Steady State probability	0.263	0.421	0.316

(untitled) Solution

ไปที่ menu windows---เลือก multiplication

ดูการเปลี่ยนสถานะในการซื้อครั้งต่อไป จำนวน 2 ครั้ง
จะได้ว่า
ครั้งที่ 1

End prob (given initial)	0.290	0.405	0.305
--------------------------	-------	-------	-------

ครั้งที่ 2

End prob (given initial)	0.283	0.409	0.309
--------------------------	-------	-------	-------

	ริน	อุ่น	พลอย
ริน	0.800	0.100	0.100
อุ่น	0.050	0.900	0.050
พลอย	0.100	0.050	0.850
End prob (given initial)	0.290	0.405	0.305
End of Period 2			
ริน	0.655	0.175	0.170
อุ่น	0.090	0.817	0.093
พลอย	0.168	0.098	0.735
End prob (given initial)	0.283	0.409	0.309

The End