

ราคาหุ้นไม่ได้ เดินเป็นเส้นตรง

เจาะลึกความลับของ Random Clock
และแบบจำลอง Variance Gamma



ทฤษฎีในห้องเรียน vs ความจริงของวอลล์สตรีท

ความเชื่อดั้งเดิม (ม.ปลาย):

- **แคลคูลัส:** ราคาหุ้นลากเส้นต่อเนื่อง (Continuity) ไม่ขาดสาย
- **สถิติ:** การกระจายตัวแบบโค้งระฆังคว่ำสมมาตร (Normal Distribution)

ความจริงในตลาด (โลกการเงิน):

- ราคาพุ่งทะยานหรือตกลงเหวแบบก้าวกระโดด (Jumps) จับพลัน
- วิกฤตการณ์รุนแรงเกิดขึ้นบ่อยกว่าที่ตำราเรียนทำนายไว้หลายร้อยเท่า

ปรากฏการณ์ 'หางหนา' (Fat Tails) ที่ทฤษฎีดั้งเดิมมองข้าม

หากอิงตามการแจกแจงปกติ (Normal Distribution)

วิกฤตระดับ 5σ ถึง 6σ

ควรเกิดเพียง 1 ครั้งในรอบหลายหมื่นล้านปี...

แต่ในความจริงมันเกิดทุกๆ 3-7 ปี!

ยอดโด่งแหลม (Sharp Peak):
วันส่วนใหญ่ในตลาดราคาแทบไม่ขยับ

หางหนา (Fat Tails): โอกาสเกิด Black Swan
(วิกฤตะพังทลาย หรือ ข่าวดังกระโถนข้ามคืน)
มีสูงกว่าทฤษฎีปกติอย่างมหาศาล

หัวใจของปริศนา: เวลาในตลาดเดินไม่เท่ากัน

เวลาปฏิทิน (Calendar Time: t)

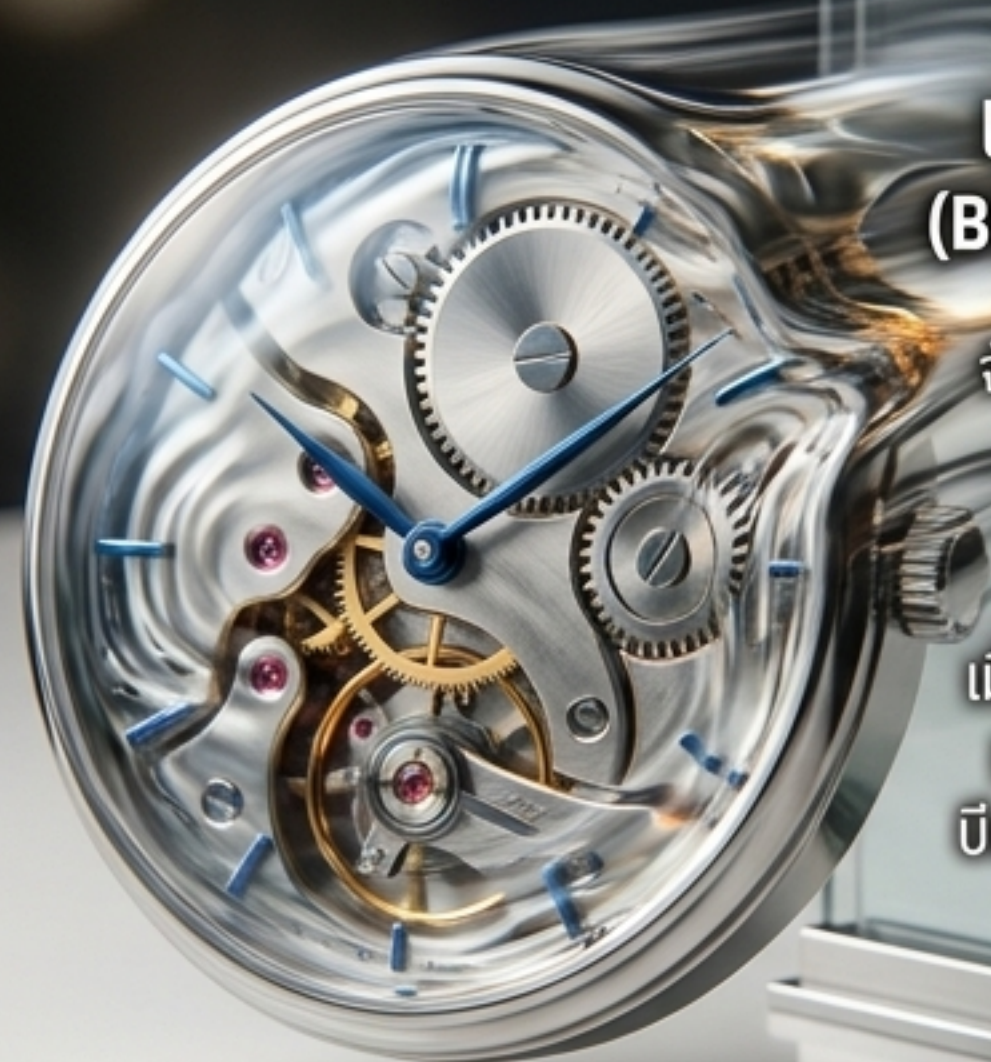
เวลาตามเข็มนาฬิกา
เดินหน้าเป็นเส้นตรง
อย่างสม่ำเสมอ ($t_1, t_2, \dots$)
ไม่ว่าตลาดจะเจียบหรือวิฤกฤต



เวลาเศรษฐกิจ (Business Time: $\tau(t)$)

จังหวะการเต้นของหัวใจ
ตลาด ยืดหยุ่นตาม
ปริมาณข้อมูล

เมื่อมีข่าวช็อกโลก เวลาจะ
เร่งความเร็วพุ่งกระชูด
บีบอัดข้อมูลทั้งเดือนลงใน
5 นาที!



Subordination: การผสาน 'นาฬิกาสุ่ม' เข้าสู่สมการ

นักคณิตศาสตร์การเงินระดับโลกแก้ปัญหานี้โดยไม่ใช้เวลาปกติ
แต่ 'ยัดนาฬิกาสุ่ม' เข้าไปขับเคลื่อนสมการแทน

ขั้นที่ 1: Calendar Time (t)
เวลาเดินเรียบสม่ำเสมอ

ขั้นที่ 2: Random Clock ($G(t)$)
กระบวนการแกมมา ทำหน้าที่
ยืด-หดเวลาตามความผันผวน

ขั้นที่ 3: Variance Gamma Process
Brownian Motion ที่ถูกขับเคลื่อนด้วยเวลาสุ่ม
ทำให้กราฟราคาเกิด Jumps



ถอดรหัสเครื่องยนต์ Variance Gamma: $X_{vg}(t) = \theta G(t) + \sigma W(G(t))$

แบบจำลองสุ่มประเภท Lévy Process นี้ ยอมรับความไม่ต่อเนื่อง โดยควบคุมผ่าน 3 พารามิเตอร์หลัก:



σ (Volatility):
ควบคุมความกว้างของการแกว่งตัวพื้นฐาน



v (Nu - Variance Rate):
หัวใจของโมเดล!
ควบคุมความแปรปรวนของเวลาสุ่ม
กำหนดความถี่และความรุนแรงของ Jumps



θ (Drift/Skew):
ควบคุมความเบ้และทิศทาง
(เช่น โอกาสเทขายรุนแรงกว่าพุ่งขึ้น)

เวกเมนต์ของตัวแปร ν (Nu)

เมื่อ $\nu \rightarrow 0$ (โลกในอุดมคติ):



นาฬิกาสุ่มเดินตรงเป๊ะเท่าเวลาจริง
กราฟจะยุบตัวกลับไปเป็นทฤษฎีดั้งเดิม
(Gaussian) เดินเรียบ ไร้รอยกระโดด

เมื่อ $\nu > 0$ (โลกความจริง):



นาฬิกาสุ่มเดินกระตุก
เกิดการก้าวกระโดด (Jumps)
ยิ่งปรับ ν เพิ่มขึ้น
หางกราฟจะยิ่งหนา (Fat Tails)

ความลับระดับมหาวิทยาลัย: ในระยะสั้น (รายวัน) ν สร้าง Jumps มหาศาล
แต่ในระยะยาวหลายสิบปี ผลตอบแทนจะเกลี่ยตัวกลับเข้าสู่โค้งปกติ (Central Limit Theorem)

2 มุมมองที่สมมูลกันอย่างสวยงาม

ในทฤษฎีคณิตศาสตร์ชั้นสูง เราสามารถมองสมการ Variance Gamma ได้ 2 รูปแบบ:

1. Brownian Motion ในนาฬิกาสุ่ม:
กระบวนการสุ่มเดี่ยวที่ถูกควบคุมความเร็วด้วยเวลาที่บิดเบี้ยว



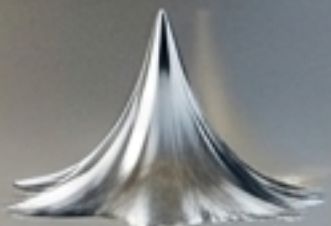
2. สงครามระหว่างสองजू (X_{vg}(t) = $\Gamma_p(t)$ - $\Gamma_n(t)$):
ผลต่างของกระบวนการแกมมาสองตัวที่หักล้างกัน

- Γ_p : แรงซื้อสะสมที่พยายามดันราคาให้กระโดดขึ้น (+ ข่ววดี)
- Γ_n : แรงขายกระหน่ำที่ดึงราคาให้ตกลงเหว (- ข่ววช็อก)



- Γ_p : แรงซื้อสะสมที่พยายามดันราคาให้กระโดดขึ้น (+ ข่ววดี)
- Γ_n : แรงขายกระหน่ำที่ดึงราคาให้ตกลงเหว (- ข่ววช็อก)

บทสรุปกระบวนการทศน์: ก้าวข้ามขีดจำกัดดั้งเดิม

คุณลักษณะ	ทฤษฎีดั้งเดิม (Gaussian/Brownian)	โลกความจริง (Variance Gamma)
การเดินของเวลา	ใช้เวลาปฏิทิน t (ราบเรียบคงที่) 	ใช้นาฬิกาสุ่ม $\tau(t) = G(t)$ (ยืดหดตามข่าวสาร) 
เส้นกราฟราคา	ต่อเนื่อง (Continuous) ไม่มีรอยขาด 	ไม่ต่อเนื่อง มีการกระโดด (Jumps & Discontinuities) 
การแจกแจง	ระฆังคว่ำปกติ (Kurtosis = 3) 	ยอดแหลมสูง และหางหนา (Fat Tails, Kurtosis > 3) 
มุมมองต่อวิกฤต	โอกาส 1 ในหลายล้านปี (เป็นไปไม่ได้)	ส่วนหนึ่งของระบบกลไกตลาดที่ เกิดขึ้นได้จริง

นำไปใช้จริง: แก้ปัญหา “รอยยิ้มความผันผวน”

วอลสตรีทไม่ได้ใช้สมการแค่กราฟ แต่ใช้ ตั้งราคาอปชัน (Option Pricing)



ทางแก้: Variance Gamma
จับพฤติกรรมการกระโดดได้

จึงใช้ประเมินราคา
สัญญาอปชัน
Deep Out-of-the-Money
ได้แม่นยำและตรงกับ
ตลาดจริง

อาวุธลับของ Quants: ความเร็วระดับแสง

ทำไมวิศวกรการเงินถึงรักโมเดล Variance Gamma?

โมเดลที่สมจริงส่วนใหญ่**มักไม่มีสูตรสำเร็จ**

ต้องใช้คอมพิวเตอร์สุ่มจำลองสถานการณ์นับล้านครั้ง (Monte Carlo Simulation) ซึ่งใช้เวลานานมาก

ผลลัพธ์คืออัลกอริทึมที่สามารถคำนวณ
ราคาสัญญาที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้องใน
ระดับเสี้ยววินาที!

$$\Psi\left(\Psi - \frac{\Delta^j}{2\pi}\right) e^{-\xi(j \frac{1}{2} t^i)}$$

ข้อได้เปรียบของ VG: นักคณิตศาสตร์ค้นพบ
‘สูตรสำเร็จ’ (Closed-Form Formula) โดยใช้
ฟังก์ชันเบสเซล (Modified Bessel Function)

(ข้อควรระวัง: VG สมมติให้ความผันผวนพื้นฐานคงที่
จึงเหมาะกับอปชันระยะสั้น ไม่เกิน 3 เดือน)

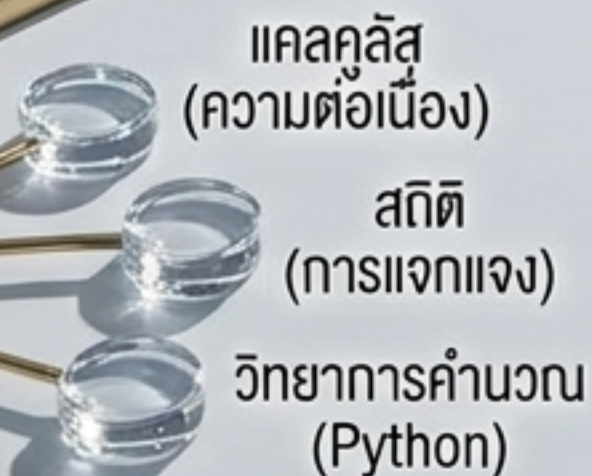
จากห้องเรียน ม.ปลาย สู่โลกวิศวกรรมการเงิน

สะพานเชื่อมความรู้สู่อาชีพแห่งอนาคต:

2. คณิตศาสตร์มหาวิทยาลัย



1. พื้นฐาน ม.ปลาย



3. อาชีพเป้าหมาย



คณิตศาสตร์คือแว่นขยายมองโลกความจริง

การทำความเข้าใจ Random Clock
เปลี่ยนมุมมองของเราที่มีต่อ 'เวลา'
ทำให้เราเห็นจังหวะการเต้นของหัวใจตลาดที่ซ่อนอยู่
และอธิบายเหตุการณ์สุดโต่งที่ทฤษฎีดั้งเดิมมอง
ไม่เห็น

นี่คือเสน่ห์ของคณิตศาสตร์ประยุกต์
ที่เปลี่ยนสูตรบนกระดานดำให้เป็นเครื่องมือ
ควบคุมความเสี่ยงในโลกแห่งความจริง

[ทดลองใช้งานแบบจำลอง Panya AI Simulator ฟรี]

ปรับพารามิเตอร์ σ, ν, θ และสร้างวิวัฒนาการด้วยตัวคุณเองได้แล้ววันนี้