

Numerical Method and Simulation Analysis - Midterm Exam Practice

07355003 Pei-Hsuan Hsu

Date : 2019/5/22

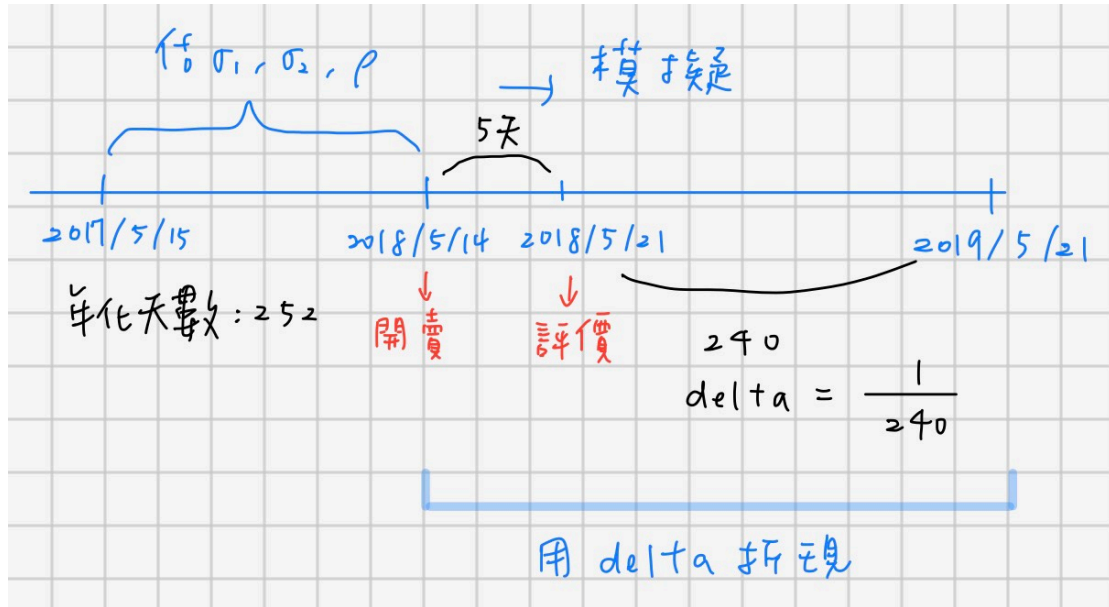
目錄

訂價商品	3
基本假設	3
商品合約	3
商品訂價	4
Step1：估計參數	4
Step2：蒙地卡羅模擬法模擬	5
總結	6
附錄一	錯誤！尚未定義書籤。

訂價商品：

瑞士信貸倫敦分行 12 個月美元計價連結股權每日計息
(記憶式自動提前出場)結構型商品(無擔保及無保證機構)(不保本)

基本假設：



標的	VanEck Vectors Gold Miners ETF (GDX)	SPDR S&P Metals and Mining ETF (XME)
交易日收盤價	22.78	36.78
轉換價/ 配息下 層界線	交易日收盤價×87%	

註：交易日收盤價為 2018/5/14 之未調整收盤價

商品合約：

單位面額	USD 10,000
年利率假設	7%
無風險利率假設	2.28%

註：無風險利率假設為 2018/5/14 之 FRED 1-Year Treasury Bill

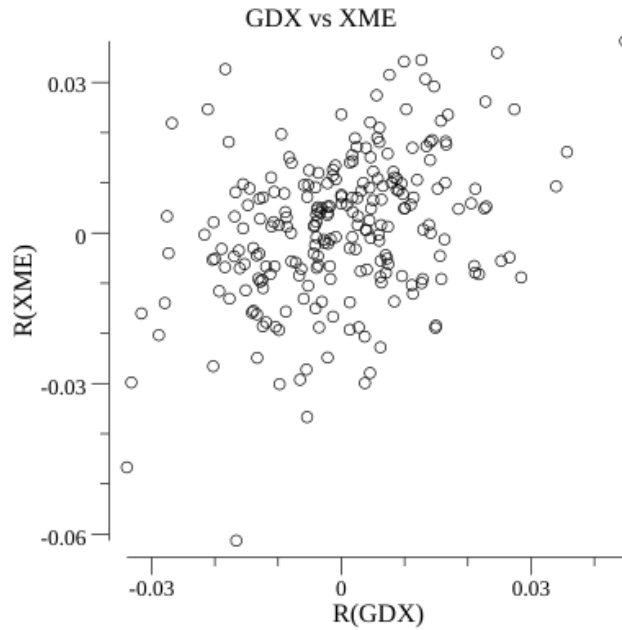
商品訂價：

Step1：估計參數(資料期間：2017/5/15 ~ 2018/5/14)

- 兩資產報酬標準差：

VanEck Vectors 黃金礦業 ETF	SPDR 標普金屬與礦產業 ETF
0.2071	0.2263

- 兩資產報酬相關係數：



correlation $\rho = 0.3648$

兩資產呈中度正相關

- 兩資產之隨機分配假設：

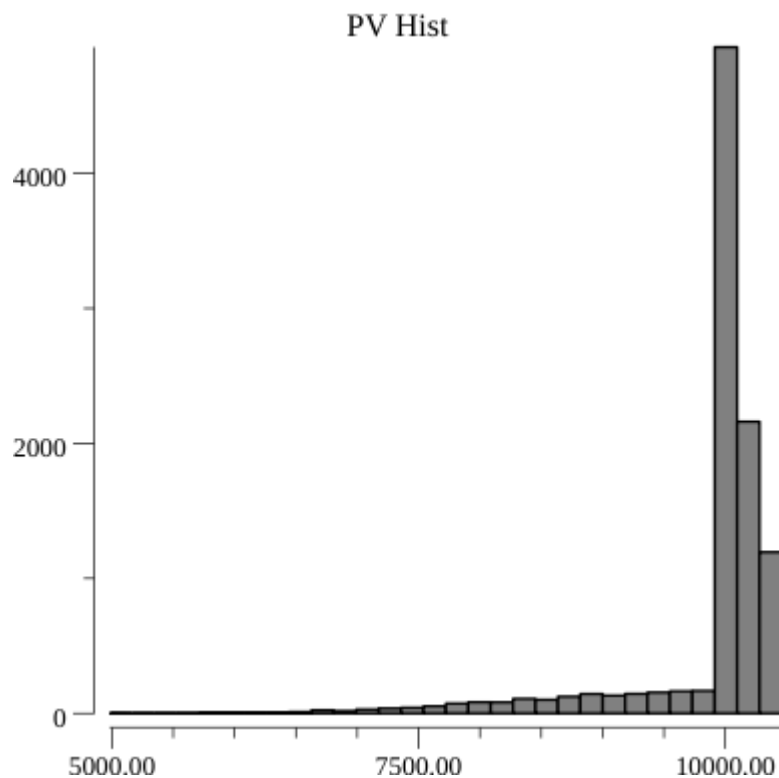
$$(dW_t^{(1)}, dW_t^{(2)}) \sim \text{BN}(\mathbf{0}, \begin{bmatrix} 1 & \rho \\ \rho & 1 \end{bmatrix})$$

- 資產價格模擬公式：

$$\begin{aligned} dY_t^{(1)} &\stackrel{Q}{=} \left(r - \frac{1}{2}\sigma_1^2\right)\Delta + \sigma_1 dW_t^{(1)} \\ dY_t^{(2)} &\stackrel{Q}{=} \left(r - \frac{1}{2}\sigma_2^2\right)\Delta + \sigma_2 dW_t^{(2)} \end{aligned}$$

Step2：蒙地卡羅模擬法模擬

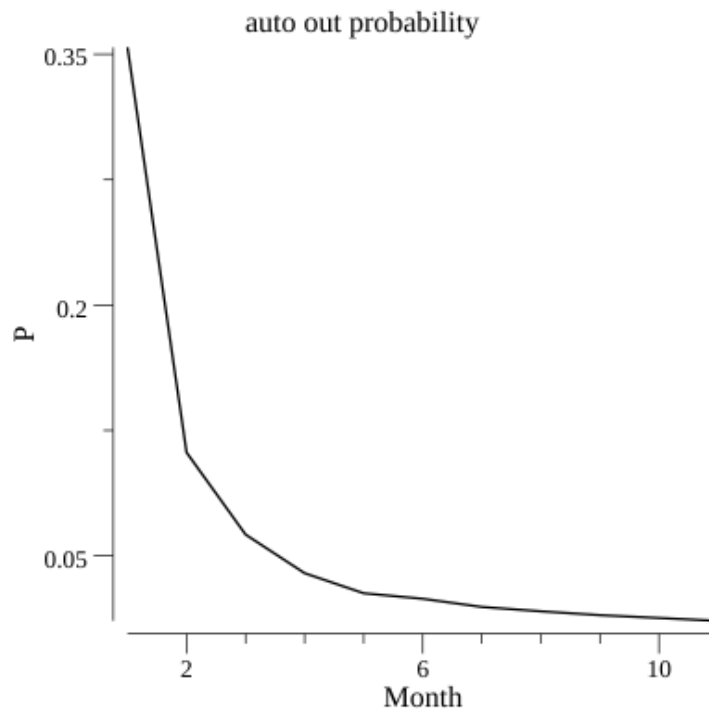
- 模擬之現值分布：



(a)	平均現值	9887.2566
	標準差	6.44
(c)	保本機率	81.91%
(d)	99%VaR	7158.5031

由現值之直方圖中可發現，模擬出的商品價值分布呈現左偏，表示該商品大部分的價值落於 10000 左右，保本機率高達 81.91%，但平均現值僅有 9887.2566，且標準差為 6.44。由此可推論，雖然保本機率高，但是賠錢時，可能會賠掉大部分的本金。由風險值 (VaR) 來看，可觀察到有 1% 的機率會損失 28.41%。

- 每月之提前出場機率分布：



(b) 模擬期間提前出場機率：0.6947

(e) 提前出場價值：10095.2809

(f) 未提前出場價值：9413.9041

(g) $b \times e + (1 - b) \times f$

$$= 0.6947 \times 10095.2809 + (1 - 0.6947) \times 9413.9041$$

$$= 9887.2566 = a$$

平均價值=

提前出場價值×提前出場機率 + 未提前出場價值×未提前出場機率
此為期望值之概念。

由上面之模擬結果可觀察到平均提前出場的價值為 10095.2809，高於每單位商品面額，而提前出場之機率約為 70%，因此平均而言投資人得到 10095.2809 的機率約為 70%。

(i) 若要提前贖回此商品，在哪個時間點贖回，此商品之價值最大且保本。

總結：

此商品為非保本，且保本機率為 81.91%，模擬現值之波動度為 6.44，而風險值(Value at Risk)為 7158.5031，因此購買此商品之投資人須承擔 29.09% 的不保本風險及 1% 的機率回收價值為本金之 71.59%；若提前出場則投資人可獲利，且其機率近 70%，因此投資人可根據自己的風險趨避程度來判斷是否購買此商品。