

有 100 件一模一樣的限量版悠遊卡友拍賣、出價的人可以出不同的價格、不同的數量，按價格高低排列，數量累加到 100 的時候，以上的價格得標，要模擬這個問題，我們可以想像成有  $N$  個數量會被投出，而每一個數量相對有一個價格  $P$ ，假設  $N \sim \text{uniform}(70, 230)$ ,  $P \sim N(300, 200)$

步驟 1. 先模擬  $N$

2. 模擬出  $N$  個  $P$  取整數四捨五入

3. 整理各個  $P$  上的數量  $Q$

4. 按  $P$  高低排，累加  $Q$  成  $\text{sum}Q$

5. 在  $\text{sum}Q = 100$  的地方決定 market clearing 價格

- a. 模擬 1000 次，算出 uniform price 的收入。每個人都付 market clearing price，計算收入的期望值、標準差及 95%信賴區間。
- b. 想要花一筆廣告費宣傳，讓更多人來投標，使得  $N \sim \text{uniform}(150, 340)$ 。廣告費是 2200，請問加廣告後，期望收入會增加嗎？