

模擬與統計計算

HW1

N26120838 吳定洋

大數法則是描述當實驗樣本夠多的時候，其實驗結果的算術平均值會更接近此實驗的期望值。本作業我將用兩個骰子遊戲進行模擬。

首先是實驗 A，實驗 A 模擬一個正常的骰子，每面骰出來的機率都相同，1 到 6 都各有 $1/6$ 的機率骰出，此骰子骰出數字的平均值為 3.5，使用 Python 的 Random 進行模擬擲骰，共進行 1000 次的擲骰過程，過程中紀錄擲骰 10 次、100 次、1000 次的結果，並在每次擲骰後，計算截至當前所有骰出的數字之算術平均值，以下三張圖的 X 軸為擲骰次數，Y 軸為包含此次擲骰所有擲骰結果的算術平均值。

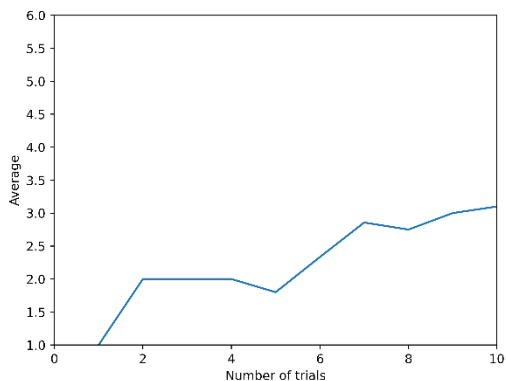


圖 一 擲骰 10 次平均值

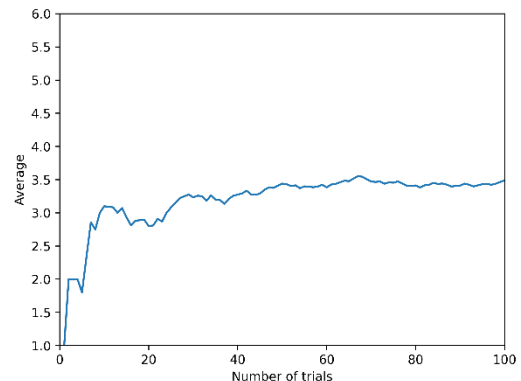


圖 二 擲骰 100 次平均值

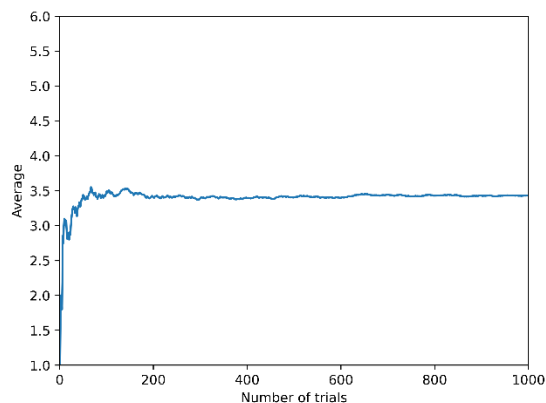


圖 三 擲骰 1000 次平均值

由上圖可知，當擲骰次數只有 10 次時還非常不穩定，當擲骰次數到達 100 時，平均值已經越來越平穩，接近 3.5 的期望值了，到達 1000 次之後已經趨近於一條直線了。

接下來是實驗 B，實驗 B 將以機率進行展示，實驗 B 模擬一個「老千」骰子，骰到 1 的機率是 $1/21$ ，骰到 2 的機率是 $2/21$ ，骰到 3 的機率是 $3/21$ ，骰到 4 的機率是 $4/21$ ，骰到 5 的機率是 $5/21$ ，骰到 6 的機率是 $6/21$ ，使用 Python 的 Random 進行模擬擲骰，共進行 1000 次的擲骰過程，我將記錄骰中 3 和骰中 6 的機率，單次擲骰中，若骰到該數字機率便為 1，反之則為 0，模擬擲骰 10 次、1000 次的結果，並計算直到該數字的平均機率。

以下 2 張圖的 X 軸為擲骰次數，Y 軸為擲骰擲中 3 的機率平均值。

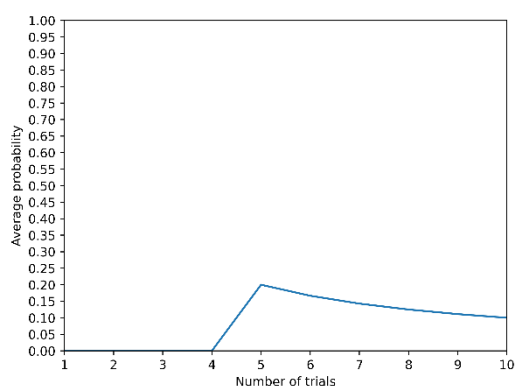


圖 四 擲骰 10 次擲中 3 的機率

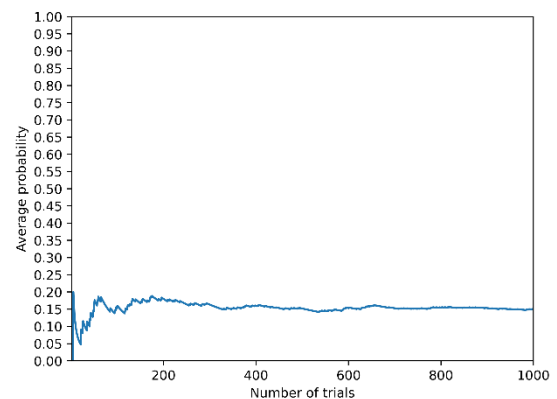


圖 五 擲骰 1000 次擲中 3 的機率

以下 2 張圖的 X 軸為擲骰次數，Y 軸為擲骰擲中 6 的機率平均值。

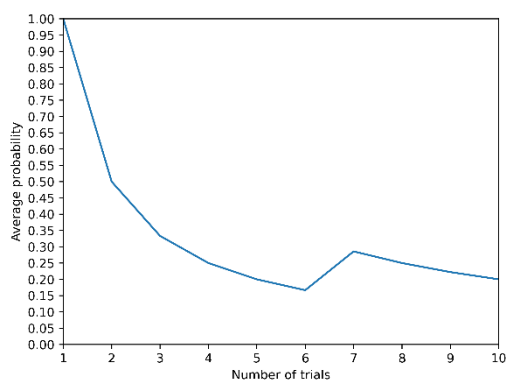


圖 六 擲骰 10 次擲中 6 的機率

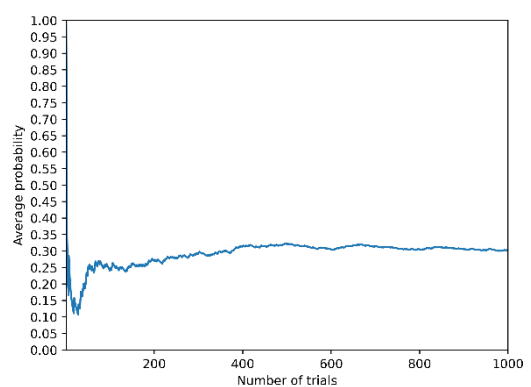


圖 七 擲骰 1000 次擲中 6 的機率

由上圖可知，擲骰次數到 1000 時 3 出現的機率已經穩定接近於 $3/21$ ，0.14 左右。而 6 出現的機率已經穩定接近於 $6/21$ ，0.28 左右。