

1.一開始先計算 R ，取至小數後一位：

$$R = e^{rt}, \quad t=1$$

2.接著計算payoff 的公式，會根據call 和 put而有所不同，function為 payoff()：

- The payoff of a call at expiration is

$$C = \max(0, S - X).$$

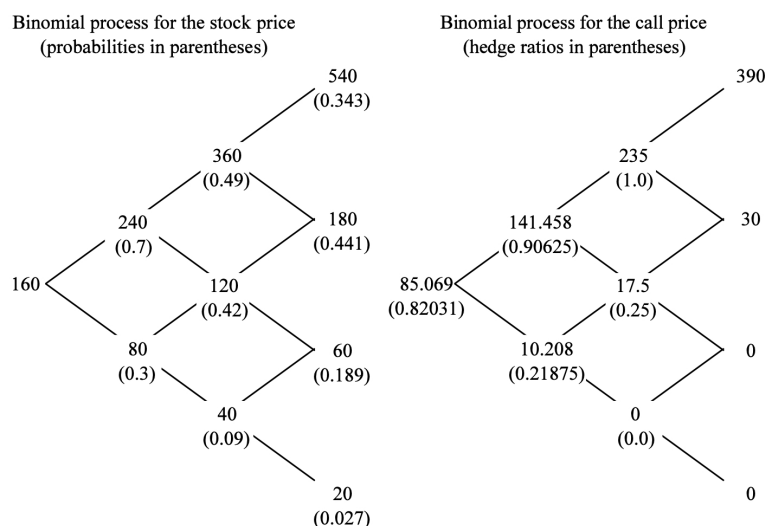
- The payoff of a put at expiration is

$$P = \max(0, X - S).$$

來源：

1.老師 lecture4的講義p.19

3.想像做出以下的樹狀圖，以payoff_list儲存最後一個column的所有payoff，再將每個payoff乘上機率，除以 R^n 次方，公式如圖，function 為 PV()：(有另外做一個function:probability()來處理階乘)



$$= \frac{\sum_{j=a}^n \binom{n}{j} p^j (1-p)^{n-j} (S u^j d^{n-j} - X)}{R^n}$$

$$= \frac{\sum_{j=a}^n \binom{n}{j} p^j (1-p)^{n-j} (X - S u^j d^{n-j})}{R^n}$$

來源：

1.樹狀圖：Yuh-Dauh Lyuu (2016) [連結](#) p.257

2.The Binomial Option Pricing Formula (call option): Yuh-Dauh Lyuu (2016) [連結](#) p.255

4.put可以直接由前面的公式得出，也可以由put-call parity得出，兩者結果相同，put-call parity的公式為：

$$C + Xe^{-rT} = P + S$$

來源：

1.老師 lecture4的講義p.38