

國立陽明交通大學 110 學年度第 2 學期

博士班資格考筆試考試試題

土木工程學系 營管組

科目：風險與決策分析

選考學生數：2

考試時間：60min

共 2 頁，第 1 頁

一、 假設你從家中走路至某商店買了 10 顆蛋，須攜回家中，預期每趟攜回過程中會有 50%機會全部蛋會破，50%機會全部蛋會完好。你考慮兩個策略：一是一次攜回全部 10 顆；二是分兩趟，每次攜回 5 顆。假設你的 utility function 是 $U(x) = \ln(x)$ (其中 x 為完好攜回之蛋數)，攜回過程無成本，試回答下列問題：(共 35%)

- (1) 試繪兩個策略之決策樹，標出機率及各種可能結果，並求解決策樹，說明你的最佳策略(最多期望完好蛋數的策略)(10%)
- (2) 以效用理論求解決策樹，並說明你的最佳策略。(10%)
- (3) 若增加更多的攜回分趟數，是否可以提高效率?(5%)
- (4) 假設每次攜回再回店之成本為 2 顆蛋，試重新以效用理論解決策樹。(10%)

二、 假設你擁有開發一塊油田土地之權利。如果你打算開採，將需要 \$10,000 元，而有 10%機會可以開採到石油，則你將會有 \$200,000 的收入。當然，你也可以選擇不開採，那麼你就沒有花費，當然也沒有收入。(共 30%)

1. 試計算 EVPI (Expected Value of Perfect Information)。(15%)
2. 假設你知道有位地質專家可對油田是否有油作評估。若有油，他會有 95%的機率會作正確的判斷；若是沒有油，則他有 85%的機率會作正確之判斷。聘他評估所需的花費是 \$7000 元。請問你會聘該名地質專家嗎？為什麼？(15%)

三、 有一營造廠商將一道路與橋梁工程之成本預估分成下列三個主要項目(所有金額以千萬元計)，並假設各項成本為 Normal Distribution？(共 35%)

項目	P _{5%}	Mode	P _{95%}
X ₁ ：道路部份	\$3	\$6	\$8
X ₂ ：橋墩及下部結構	\$8	\$10	\$14
X ₃ ：橋上體結構	\$4	\$5	\$6

他亦預估了各項目間之 correlation coefficients:

$$\rho_{X_1, X_2} = 0.7, \quad \rho_{X_1, X_3} = 0.4, \quad \rho_{X_2, X_3} = 0.8$$

假設針對此營造廠商之 Utility Curve，其任一金額之 Certain Equivalent 可依下列公式計算：

$$CE = m - \frac{1}{4}\sigma^2, \quad \text{其中 } m \text{ 代表 mean, } \sigma \text{ 代表 standard deviation。}$$

1. 試依 Perry & Grieg 之公式 (PERT 的工期估算公式，如下)，求總工程成本之期望值與標準(請算至小數點以下三位)。(15%)
 $m = (P_5 + 0.95M + P_{95}) / 2.95$ ，其中 M 代表 Mode；
 $\sigma = (P_{95} - P_5) / 3.25$ 。
2. 此工程為總價承包契約 (Lump-Sum Contract)，亦即投標者所出之標價應包含總工程成本及其利潤。若此營造廠商欲標此工程，他須出多少標價始能讓他覺得與“保證其獲得總工程期望成本之 10%利潤”相同 (indifferent)？(20%)

提示：

- X_1, X_2, X_3 為非獨立之隨機事件
- $X = X_1 + X_2 + X_3$
- 彼此之相關係數 correlation coefficients 為 $\rho_{X_1, X_2}, \rho_{X_1, X_3}, \rho_{X_2, X_3}$
- 平均值 $\mu_X = \mu_{X_1} + \mu_{X_2} + \mu_{X_3}$
- 變異數 $\sigma^2_X = \sigma^2_{X_1} + \sigma^2_{X_2} + \sigma^2_{X_3} + 2 \rho_{X_1, X_2} \sigma_{X_1} \sigma_{X_2} + 2 \rho_{X_1, X_3} \sigma_{X_1} \sigma_{X_3} + 2 \rho_{X_2, X_3} \sigma_{X_2} \sigma_{X_3}$