**【題目】**

近年來，台灣流行著一種內分泌疾病，盛行率約為30%人口。醫師依靠症狀評估作為臨床診斷，仍有一定誤診率，且每位醫師不同。若要100%確診，則需要進行精密的實驗室檢查。而您，作為一位傑出的算命師，聲稱僅需觀看民眾的照片即可診斷其是否罹患此疾病，且診斷準確率高達90%。然而，您的診斷能力遭受質疑與批評，為了證明自己，您計劃進行一項驗證研究以驗證您的診斷能力。請透過以下步驟展開您的驗證研究：

1. Data準備：
   1. 利用Numpy套件並設定隨機因子。
   2. 依序按條件生成Data。
   3. 最後輸出儲存Data.csv
2. 繪製Gender vs Age 的直方圖

一張含有 行, 繪圖, 圖表, 螢幕擷取畫面 的圖片

自動產生的描述

觀察男性女性剛好各有250人，男生年齡分佈較多集中在50~60，女性在 60歲附近集中，且發現女生分佈較廣。

1. Q :檢驗三位醫生診斷之一致
   1. 統計方法：Fleiss-Kappa
   2. 情境設定：三位醫生分別對500位病人診斷。
   3. 步驟：
      1. 先將三個醫生的診斷結果依病人找出陽性和陰性個數
      2. 接著去計算Fleiss-Kappa的K值
   4. 最後計算出K = 0.36，介於0.3和0.4，屬於公平協議
2. Q:分析我的診斷能力是否高達90%
   1. 統計方法：Z檢定
   2. 情境：從未知母體挑500人進行診斷，分析準確率是否>90%
   3. 假設：，資料皆隨機
   4. 顯著水準：alpha = 0.05
   5. 計算結果：
      1. P-value : 0.217 < 0.05
      2. 在alpha=0.05水準下不拒絕，因為沒有足夠的證據顯示準確度大於90%。
3. Q : 診斷能力與醫師相比
   1. 統計方法：Z檢定，做三次分別和三位醫師比較
   2. 假設：
   3. 顯著水準：alpha=0.05
   4. 計算結果
      1. 我VS Doctor\_A:
         * P-value 趨近0 < 0.05：拒絕，有足夠的證據顯示我的診斷能力>醫師A
      2. 我VS Doctor\_B:
         * P-value = 3\* < 0.05 : 拒絕，有足夠的證據顯示我的診斷能力>醫師B
      3. 我VS Doctor\_C:
         * P-value=0.041 < 0.05 : 拒絕，有足夠的證據顯示我的診斷能力>醫師C
      4. 結論：跟其他醫師相比，我的診斷能力皆比醫生好
4. 研究補充
   1. 醫學診斷若遇到危險疾病應該要降低偽陰性避免漏診，需要參考召回率
   2. 我和三位醫生診斷的混淆矩陣指標

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 召回率 | F1-score | 精確率 |
| 我 | 0.921 | 0.861 | 0.808x |
| Doctor\_A | 0.794 | 0.682 | 0.597 |
| Doctor\_B | 0.828 | 0.742 | 0.672 |
| Doctor\_C | 0.874 | 0.810 | 0.754 |

結論：統計檢驗除了驗證我的準確度皆比較高外，考量到召回率皆高於其他三位醫生