

判定測試項目可視為相依樣本來檢驗所需條件:

1.參與者之間互相獨立

本項目因為是同一個參與者(Within Subject)通過兩個不同條件(Two Conditions)得到的不同結果的實驗且結果彼此互相獨立

故 測試項目可視為相依樣本來進行檢驗

確定為相依樣本後，

如何判別執行 t 檢驗或是 z 檢驗?

當我們知道該總體的均值或者變異數時，我們可以使用 z-檢驗。

但從專案描述裡總體的均值或者變異數是未知的，所以我們無法使用 z 檢驗進行實驗。

可執行 t 檢驗的情況:

1. 兩樣本來自互為獨立的母體
2. 樣本數小於 30
3. 總體參數未知 (總體方或總體均值)
4. 總體分布近似正態分布
5. 樣本空間近似能描述母體空間

因從專案描述中得知

兩條件互為獨立且不影響對方的結果

樣本數為 24 小於 30

無法得知總體參數 (總體方差或總體均值)

假定總體分布近似為正態分布

故使用 T 檢驗。

1. 自變量: 一致 / 不一致的文字條件

因變量: 每位參與者完成任務的時間

2.

μ_x : 一致文字條件完成任務的時間總體均值

μ_y : 不一致文字條件完成任務的時間總體均值

零假設 $H_0: \mu_x = \mu_y$

一致文字條件與不一致文字條件完成任務的時間總體均值無顯著差異。

對立假設 $H_a: \mu_x \neq \mu_y$

一致文字條件與不一致文字條件完成任務的時間總體均值有顯著差異。

選擇雙尾 T 檢驗並使用 $\alpha = 0.05$ 顯著性水平。

假設:

樣本中

完成一致文字條件任務的時間 : X_i

完成不一致文字條件任務的時間 : Y_i

兩條件任務完成時間差異為: $D_i = X_i - Y_i$

完成一致文字條件任務的時間均值: $\bar{X} = 14.05$

完成不一致文字條件任務的時間均值: $\bar{Y} = 22.02$

兩條件任務完成時間差異均值 : $\bar{D} = \bar{X} - \bar{Y} = -7.97$

3.

對樣本中兩條件任務完成時間差異(D_i)做以下測量:

中心性測量:

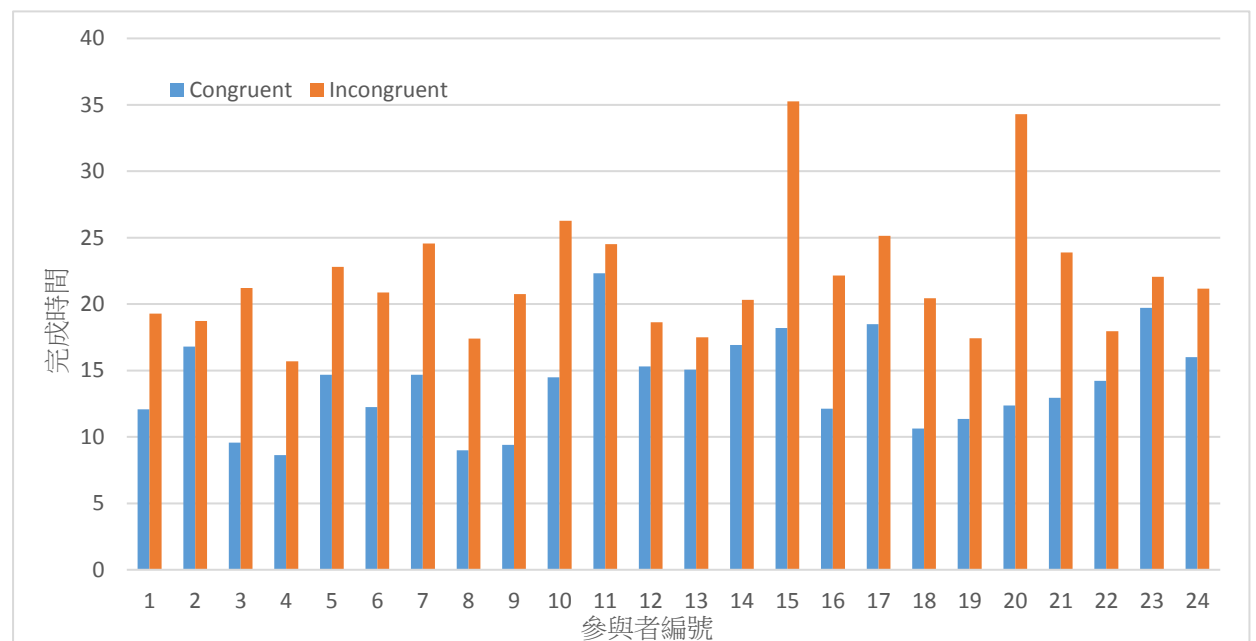
均值 = $\bar{D} = \bar{X} - \bar{Y} = -7.97$

中位數 = -2.771

可變性測量:

Standard Deviation= 4.87

4.



從圖表上可明顯觀察出不一致文字條件完成時間較長。

5.

計算兩條件任務完成的時間差異均值的標準差及標準誤差

Standard Deviation= 4.87

Standard Error = 0.98

Effect size 效應大小:

Cohen's $d = -7.97/4.87 = -1.64$

意思是 樣本均值差 與 總體均值差 差了 1.64 個標準誤差

Correlation measure 關聯測量:

$r^2 = 0.74$

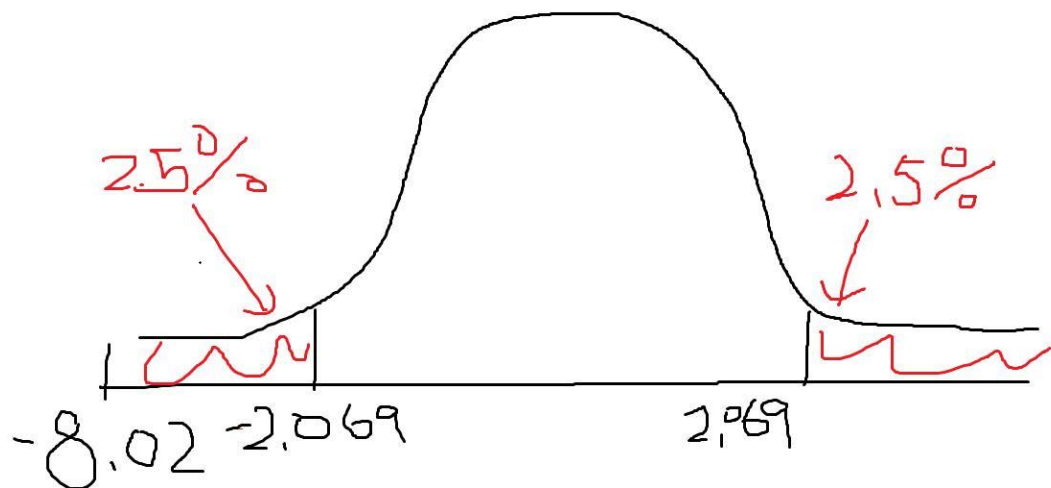
意思是有 74% 的參與者在兩不同條件的下完成的時間會有顯著差異

在 95% 的置信水平上下限為 $(-10.01, -5.92)$ ，樣本中兩條件任務完成時間差異均值 $\bar{D} = -7.97$ 落在此範圍內。

參與者樣本數 $N=24$ ，自由度 $df=23$

經過查表後 T 臨界值 = ± 2.069

T 統計量 = $(\bar{D}-0)/Sd/\sqrt{n} = -7.97/4.87/\sqrt{24} = -8.02$



因為統計量落在臨界區內，且透過 Graph Pad 計算出 $P < 0.0001 < \alpha = 0.025$ 顯著性水平

所以我們拒絕零假設，表明結果可能不是偶然產生的，參與者在完成該兩條件的任務時間有顯著的差異。

從 t 檢驗圖表可以看出 統計量落在 雙尾的左側臨界區，看出 $\mu_x \neq \mu_y$ 且 $\mu_x - \mu_y < 0$ ，意思是 一致的文字條件完成任務的時間明顯小於不一致文字條件完成任務的時間。

參考資源:

www.graphpad.com

<http://discussions.youdaxue.com/t/topic/42566/5>

<http://discussions.youdaxue.com/t/cohens-d/15454/2>

<http://discussions.youdaxue.com/t/topic/38754>

<http://discussions.youdaxue.com/t/t-t/42755>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1255808/>