

曼－惠特尼 U 檢定 Mann-Whitney U Test

意義

小樣本統計中，替代獨立樣本 t 檢定的無母數統計方法。

公式

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

$$U = \min(U_1, U_2)$$

n_1 : 第 1 個變數的樣本數。

n_2 : 第 2 個變數的樣本數。

R_1 : 以第 1 個變數的等級和。

R_2 : 以第 2 個變數的等級和。

範例

美麗島電子報於 2021 年 1 月至 12 月針對行政院長施政滿意度與執政黨好感度的國政民調如表。以 U 檢定計算施政滿意度與政黨支持度有無顯著差異。

Prime Minister	DPP
0.520	0.504
0.542	0.531
0.535	0.508
0.487	0.473
0.463	0.420
0.443	0.395
0.450	0.413
0.486	0.478
0.436	0.414
0.469	0.448
0.482	0.489
0.483	0.461

設第 1 本為行政院長施政滿意度、第 2 樣本為執政黨支持度，依曼－惠特尼 U 檢定公式計算 U_1 、 U_2 統計量。

$$n_1 = 12$$

$$n_2 = 12$$

24 個樣本的等級排序為：

Prime Minister	等級	DPP	等級
0.520	21	0.504	19
0.542	24	0.531	22
0.535	23	0.508	20
0.487	17	0.473	12
0.463	10	0.420	4
0.443	6	0.395	1
0.450	8	0.413	2
0.486	16	0.478	13
0.436	5	0.414	3
0.469	11	0.448	7
0.482	14	0.489	18
0.483	15	0.461	9
合計	170	合計	130

$$R_1 = 21 + 24 + 23 + 17 + 10 + 6 + 8 + 16 + 5 + 11 + 14 + 15 = 170$$

$$R_2 = 19 + 22 + 20 + 12 + 4 + 1 + 2 + 13 + 3 + 7 + 18 + 9 = 130$$

$$U_1 = 12 \times 12 + \frac{12 \times (12 + 1)}{2} - 170 = 52$$

$$U_2 = 12 \times 12 + \frac{12 \times (12 + 1)}{2} - 130 = 92$$

$$U = \min(52, 92) = 52$$

查表得知 $U=52 > \text{Critical Value } 37$ ，故無法拒絕虛無假設，行政院長施政滿意度與執政黨好感度沒有差異。