

## Chapter 15:

### Wilcoxon Signed-Rank Test: (One Sample)

<b>Hypotheses:</b>	$H_0: \mu = \mu_0$ $H_a: \mu \neq \mu_0$	$H_0: \mu = \mu_0$ $H_a: \mu > \mu_0$	$H_0: \mu = \mu_0$ $H_a: \mu < \mu_0$
<b>Assumptions</b>	<b>Symmetric distribution (<math>\mu = \tilde{\mu}</math>)</b>		
<b>Test Statistic (T.S.)</b>	$S_+$ : the sum of the ranks associated with positive $(x_i - \mu_0)$ s		
<b>Procedure</b>	<p>1. تطرح القيمة <math>\mu_0</math> من جميع القيم (في حال اختلفت عن الصفر) أي اننا نحسب القيم <math>x_i - \mu_0</math></p> <p>2. نرتب القيم تصاعديا بغض النظر عن اشارة (القيم المطلقة)</p> <p>3. تعطى للترتيب الاشارات للقيم الاصلية المرافقة</p> <p>4. نحسب <math>S_+</math> وهو مجموع الترتيب التي كانت لها اشارات موجبة في الأصل</p>		
<b>Rejection Region</b>	$S_+ \geq c$ or $S_+ \leq \frac{n(n+1)}{2} - c$	$S_+ \geq c_1$	$S_+ \leq \frac{n(n+1)}{2} - c_1$
<b>Compute <math>c</math> and <math>c_1</math></b>	$P(S_+ \geq c) \approx \frac{\alpha}{2}$	$P(S_+ \geq c_1) \approx \alpha$	$P(S_+ \geq c_1) \approx \alpha$

### Wilcoxon Rank Sum (Mann-Whitney) Test: (Two Samples)

<b>Hypotheses:</b>	$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$ $H_a: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$	$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$ $H_a: \mu_1 - \mu_2 > 0$	$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$ $H_a: \mu_1 - \mu_2 < 0$
<b>Assumptions</b>	<b>The two distributions have the same shape and spread</b>		
<b>Test Statistic (T.S.)</b>	$W = \sum_{i=1}^m r_i$ <p><math>r_i</math>: Rank of <math>x_i</math> in the combined sample of <math>m+n</math> (x's and y's)</p>		
<b>Procedure</b>	<p>1. تجمع العينتين وتعامل كعينة واحدة</p> <p>2. نرتب القيم تصاعديا (مع اعتبار الاشارات)</p> <p>3. وهو مجموع الترتيب التي كانت قيمها في الأصل من العينة الأولى (العينة <math>W</math> تحسب الأصغر)</p>		
<b>Rejection Region</b>	$W \geq c$ or $W \leq m(m+n+1) - c$	$W \geq c_1$	$W \leq m(m+n+1) - c_1$
<b>Compute <math>c</math> and <math>c_1</math></b>	$P(W \geq c) \approx \frac{\alpha}{2}$	$P(W \geq c_1) \approx \alpha$	$P(W \geq c_1) \approx \alpha$

**Note:** the first sample is the sample with smallest size.