

Wilcoxonov test vsote rangov

- znan je tudi kot Wilcoxonov W test, ekvivalenten je **test U Manna in Whitneyja**
- primerjamo dva neodvisna vzorca (X velikosti n_1 , Y velikosti n_2)
- zahteva najmanj ordinalni nivo merjenja opazovane spremenljivke
- predpostavlja enako obliko porazdelitve (\Leftrightarrow variabilnost) obeh populacij
 - temeljno vprašanje: ali so vrednosti v eni populaciji stohastično večje/manjše kot v drugi?
 - kot vedno, testiramo praviloma dvosmerno, lahko pa tudi enosmerno ($H_a \neq$ ali pa " $<$ " oz. " $>$ ")

-
- testna statistika \leftarrow vsota rangov ($T_1 = \sum_{i=1..n_1} x_i$, $T_2 = \sum_{i=1..n_2} y_i$)

- znano: vsota naravnih števil od 1 do N je $N(N+1)/2$
- očitno: pri skupni velikosti vzorca $N = n_1 + n_2$ je $T_1 + T_2 = N(N+1)/2$
- **minimum T_1 :** vse najmanjše vrednosti so iz $X \Leftrightarrow T_1 = n_1(n_1+1)/2$
- **maksimum T_1 :** vse največje vrednosti so iz $X \Leftrightarrow$
vsota vrednosti od n_2+1 do $n_2+n_1 \Leftrightarrow$
 $\sum_{i=1..n_1} n_2 + \sum_{i=1..n_1} i = n_1 n_2 + n_1(n_1+1)/2$
- **pričakovana vrednost T_1 pod ničelno hipotezo:**

vsaka od N možnih vrednosti x je enako verjetna:
 $P(x) = 1 / (n_1 + n_2)$

pričakovana vrednost diskretne slučajne spremenljivke:
 $E(x) = \sum_{i=1..n_1+n_2} x P(x) = \sum_{i=1..n_1+n_2} i (1 / (n_1 + n_2)) =$
 $(n_1 + n_2) (1 / (n_1 + n_2)) (n_1 + n_2 + 1) / 2 = (n_1 + n_2 + 1) / 2$

pričakovana vrednost vsote neodvisnih slučajnih spremenljivk
je enaka vsoti pričakovanih vrednosti:

$$E(T_1) = \sum_{i=1..n_1} E(x_i) = n_1 E(x_i) = n_1(n_1 + n_2 + 1) / 2$$

(kar je seveda sredina med minimumom in maksimumom)

- eksaktni p izračunamo s statističnim programskim paketom
- za velike vzorce normalni približek $z = (T_1 - E(T_1)) / SD(T_1)$ [po potrebi popravek za vezane range]

Referenci: Armitage, P., Berry, G. (1987). *Statistical Methods in Medical Research* (2nd Ed.). Oxford: Blackwell, str. 411-416 (tabela str. 524-525)
Siegel, S., Castellan, N.J. (1988). *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences* (2nd Ed.). New York: McGraw-Hill, str. 128-137 (tabele str. 339-346).

Izvorni deli: Mann, H.B., Whitney, D.R. (1947). On a test whether one of two random variables is stochastically larger than the other. *Annals of Mathematical Statistics*, **18**, 50-60.
Wilcoxon, F. (1945). Individual comparisons by ranking methods. *Biometrics*, **3**, 119-122.