

Robustețea testului student (t) în contextul cercetării psihologice

Malai Iurie, lector superior

Summary

Researchers often claim that the Student's t -test are robust to violations of the assumptions of normality and homoscedasticity, negating the need to use alternative procedures, but considerable researches indicates that this happens only in a limited number of circumstances. The recent findings about this are examined here.

De mai bine de cinci decenii cercetători din diferite țări depun eforturi susținute pentru a dezvolta și implementa, inclusiv în cercetarea psihologică, metode statistice robuste, cu performanțe bune pentru o gamă largă de distribuții de date. Acest efort vine din dorința de a depăși dezavantajele metodelor statistice parametrice clasice, care sunt extrem de sensibile la abaterile de la normalitate a formei distribuției și la scorurile aberante/extreme, dar rămân a fi printre cele mai folosite metode statistice în cercetarea din diverse domenii, inclusiv din domeniul psihologiei, printre ele numărându-se și testul t Student [3].

Introdus pentru prima dată în 1908, de chimistul englez William Sealy Gosset, testul t clasic, cunoscut și sub denumirea de *testul Student* (de la pseudonimul folosit de Gosset, pentru a-și publica lucrările), este utilizat pentru a compara mediile a două eșantioane independente. Fiind un test parametric, testul Student înaintea o serie de condiții care trebuie îndeplinite pentru ca acesta să producă rezultate precise. Printre aceste condiții se numără normalitatea distribuției și homoscedasticitatea (omogenitatea varianței) celor două eșantioane, condiții care, doar rareori, pot fi îndeplinite atunci când avem de analizat date reale, în special de natură psihologică. Folosirea testului Student, atunci când aceste condiții nu sunt pe deplin respectate poate conduce la obținerea unor praguri de semnificație mai puțin exacte, iar, drept consecință, la interpretarea eronată a datelor obținute de cercetător.

Cercetări recente arată că doar un număr foarte mic de cercetători raportează despre normalitatea distribuțiilor și alți parametri care ar justifica folosirea metodelor statistice parametrice de prelucrare a datelor în investigațiile lor [4]. Acest lucru se întâmplă și din cauza că cercetătorii, frecvent, pur și simplu, nu cunosc despre existența acestor condiții, dar, și, pentru că multe manuale de statistică le descriu destul de superficial. Dar, chiar și atunci când aceste condiții sunt testate și rezultatele raportate, cercetătorii scapă din vedere faptul că și metodele de testare a condițiilor impuse de metodele parametrice, la rândul lor, impun condiții proprii, pe care, din aceleași motive, cercetătorul, de cele mai multe ori, nu le respectă.

Preferința accentuată a cercetătorilor pentru metodele statistice parametrice este determinată de mai mulți factori, printre care se numără și credința, deseori nefondată, că acestea sunt robuste (rezistente) la abaterile de la normalitate sau la scorurile aberante (extreme) [1]. Și, chiar dacă în ultimii ani apar tot mai multe cercetări care demonstrează că testele parametrice sunt relativ robuste la nerespectarea unor condiții de folosire a acestora [2; 5], cercetătorii scapă din vedere faptul că este vorba doar de un număr limitat de circumstanțe când acest lucru poate fi adevărat, verificarea acestor condiții rămânând a fi, oricum, o etapă obligatorie în prelucrarea statistică a datelor cercetării.

În cazul testului Student, deseori se afirmă că acesta este robust, prin robustețe, înțelegându-se capacitatea de menținere a ratei erorilor de tipul I (respingerea ipotezei nule atunci când aceasta este adevărată) la un nivel acceptabil, atunci când nu sunt îndeplinite condițiile de normalitate și homoscedasticitate, fără, însă, a se lua în calcul și menținerea puterii lui statistice, care scade puternic în aceste condiții. De asemenea, se scapă din vedere și faptul că metodele parametrice

sunt relativ robuste, doar în cazul unor abateri minore de la aceste condiții, nu și în cazul unor abateri grave de la normalitate și homoscedasticitate, cum se întâmplă, cel mai frecvent, în analiza datelor psihologice reale.

Cercetări multiple [3] demonstrează că testul Student manifestă robustețe doar într-un număr limitat de circumstanțe, și anume atunci când sunt respectate următoarele patru condiții:

- a) varianțele sunt egale;
- b) dimensiunile eșantioanelor sunt egale;
- c) dimensiunea fiecărui eșantion este de 25 sau mai mulți subiecți;
- d) testele sunt bidirecționale.

Dar, această îmbinare de condiții nu este, de regulă, întâlnită în cele mai multe din cercetările psihologice, eșantioanele fiind cel mai des inegale ca volum și neomogene ca varianță, mai mulți cercetători demonstrând că testul t nu este robust atunci când condițiile normalității distribuției și omogenității varianțelor sunt încălcate. Astfel, când este vorba despre analiza unor date reale, robustețea este mai degrabă o excepție decât o regulă.

În concluzie, atunci când nu avem certitudinea că datele noastre îndeplinesc toate condițiile pentru utilizarea testului Student este momentul să ne îndreptăm privirea spre metodele alternative - parametrice sau non-parametrice.

Bibliografie

1. Erceg-Hurn, D., M., Mirosevich, V., M., Modern robust statistical methods: An easy way to maximize the accuracy and power of your research, în: American Psychologist, 2008, vol. 63(7), p. 591-601. <http://www.unt.edu/rss/class/mike/5700/articles/robustAmerPsyc.pdf> (vizitat 05.04.2014).
2. Rasch, D., Guiard, V., The robustness of parametric statistical methods, în: Psychology Science, 2004, vol. 46, p. 175-208. http://www.pabst-publishers.de/psychology-science/2-2004/ps_2_2004_175-208.pdf (vizitat 05.04.2014).
3. Ripley, B., D., Robust statistics. University of Oxford, 2004. <http://www.stats.ox.ac.uk/pub/StatMeth/Robust.pdf> (vizitat 05.04.2014).
4. Wiedermann, W., von Eye A., Robustness and power of the parametric t-test and the nonparametric Wilcoxon test under non-independence of observations, în: Psychological Test and Assessment Modeling, 2013, vol. 55, No. 1. <http://www.questia.com/library/journal/1P3-2998577521/robustness-and-power-of-the-parametric-t-test-and> (vizitat 05.04.2014).
5. Воробьев, А., В., Обзор применения математических методов при проведении психологических исследований, în: Психологические исследования: электронный научный журнал, 2010, № 2(10). <http://psystudy.ru/index.php/num/2010n2-10/311-vorobiev10.html> (vizitat 05.04.2014).