

ACREA POWER ANALYSIS

Analýza síly testu

Síla testu je jednou ze základních vlastností statistických testů. Je to pravděpodobnost, že statistický test správně zamítne nulovou hypotézu, pokud neplatí. Čím je test silnější, tím spíše odhalí i malou odchylku od nulové hypotézy. Při plánování statistického experimentu je síla jedním z kritérií, které je třeba zohlednit. Síla testu závisí mimo jiné na počtu pozorování. Pokud je výběrový soubor příliš malý, test nemusí být schopen odhalit ani výraznou odchylku od nulové hypotézy. Na druhou stranu zbytečně velký soubor může snadno vést k přeceňování statistické významnosti. Získání většího počtu pozorování bývá také finančně, časově i jinak náročné, proto je vhodné volit optimální počet pozorování na základě analýzy síly testu. I v případě, že analyzujeme data, u kterých nebylo možné počet pozorování předem ovlivnit, je dobré vědět, s jakou silou je statistický test schopen odhalit odchylku, která je pro nás již věcně (klinicky) významná.

Power Analysis je procedura pro analýzu síly testu. Lze ji užít pro řadu statistických testů:

- t-testy (jednovýběrový, párový a dvouvýběrový),
- jednovýběrový Z test střední hodnoty se známým rozptylem,
- testy pro porovnání proporcí (pro jeden nebo dva výběry),
- test nulovosti korelačního koeficientu,
- testy chí-kvadrát (nezávislosti i dobré shody),
- jednoduchou analýzu rozptylu s vyváženým designem a lineární model.

Jedním z parametrů, s nímž analýza síly testu pracuje, je odchylka od nulové hypotézy, kterou již považujeme za věcně významnou a chceme, aby ji test byl schopen prokázat s danou silou. Obvykle se uvádí ve standardizované formě, která se označuje jako effect size. Procedura Power analysis vychází z metodologie Jacoba Cohena.

Další parametry se mírně liší pro jednotlivé typy testů, vždy však mezi ně patří síla testu (power), hladina významnosti (signifikance level) a velikost výběru (sample size), která se však podle typu testu uvádí jako celkový počet případů pro jednovýběrové a párové testy, počet případů v každé skupině (pro nezávislé výběry se stejnou velikostí skupin), nebo samostatně pro každou skupinu (pro dvouvýběrové testy s různou velikostí skupin).

V dialogovém okně procedury je třeba při zadávání vždy vynechat právě jeden vstupní parametr, který je následně dopočítán na základě ostatních. Nejčastěji se jedná o odhad počtu pozorování, který je potřeba k dosažení požadované síly testu při dané effect size a dalších parametrech testu, nebo odhad síly testu při daném počtu pozorování, velikosti effect size a dalších parametrech.

Jeden ze vstupních parametrů je rovněž možné zadat ve tvaru: počáteční hodnota, koncová hodnota a přírůstek. Ve výstupu se potom zobrazí tabulka s řádky pro každou uvažovanou hodnotu tohoto parametru a graf.

Pro většinu metod (kromě testů chí kvadrát, analýzy rozptylu a lineárního modelu) lze specifikovat typ alternativní hypotézy pomocí tlačítka Alternative hypothesis.

Procedura Power Analysis využívá integraci jazyka R do IBM SPSS Statistics, konkrétně funkce z balíčku pwr. Pro instalaci dialogu Power Analysis je nutné nejprve nainstalovat R (včetně uvedeného balíčku) a následně v IBM SPSS Statistics integrační plug-in pro R. Dále se již nainstaluje přímo procedura Power Analysis.

NASTAVENÍ DIALOGU

The screenshot shows the 'Power Analysis' dialog box. On the right side, there are three annotations with arrows pointing to specific fields:

- VOLBA STATISTICKÉHO TESTU** points to the 'Test type' dropdown menu.
- TYP T-TESTU** points to the 'Type of T test' radio button group.
- VSTUPNÍ PARAMETRY (jeden je vždy nutné vynechat)** points to the 'Linear model' section, specifically the 'numerator df' and 'denominator df' fields.

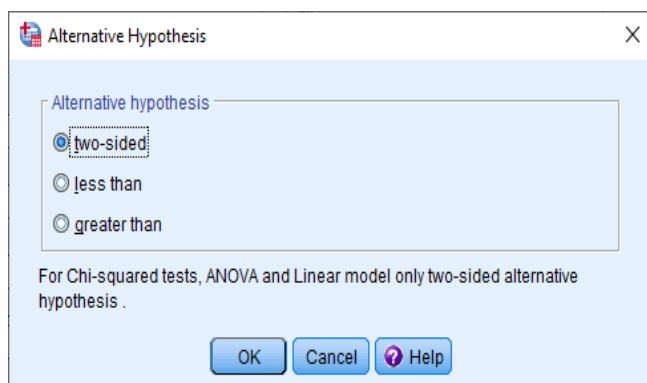
The dialog box contains the following fields and sections:

- Test type:** A dropdown menu with 'T test - one sample, paired samples, independent samples (equal si...'
- Type of T test:** A group of three radio buttons: 'one sample', 'paired samples', and 'independent samples (equal sizes)'.
- Power:** A text input field.
- Significance level:** A text input field.
- Effect size:** A text input field.
- Sample size (total/ each group/ first group):** A text input field.
- Second group sample size (T test):** A text input field.
- Second group sample size (Proportion test):** A text input field.
- Correlation:** A text input field with an 'Alternative hypothesis...' button next to it.
- Chi-squared test:** A section with a 'df:' text input field.
- ANOVA:** A section with a 'number of groups:' text input field.
- Linear model:** A section with 'numerator df:' and 'denominator df:' text input fields.
- Buttons:** 'OK', 'Paste', 'Reset', 'Cancel', and 'Help' at the bottom.
- Instructions:** 'Leave exactly one applicable field empty. The procedure will calculate the value for that field.' and 'One field can have values specified as: start value, stop value, increment.'

- V poli Test type zvolíme požadovaný statistický test.
- Pokud je v poli Test type označena možnost T test – one sample, paired samples, independent samples (equal sizes), specifikujeme v části Type of T test typ t-testu:
 - one sample – jednovýběrový t-test,
 - paired samples – párový t-test,
 - independent samples (equal sizes) – dvouvýběrový t-test se stejně zastoupenými skupinami.
- Na základě volby typu testu se aktivují vybraná pole parametrů. Právě jedno z aktivních polí je nutné nechat prázdné, tento parametr se následně dopočítá na základě ostatních. Číselné údaje zapisujeme s tečkou jako desetinným oddělovačem. Jeden z parametrů může nabývat více hodnot, což zadáme ve tvaru: počáteční hodnota, koncová hodnota a přírůstek.
 - Power: síla testu,
 - Significance level: hladina významnosti,
 - Effect size: parametr effect size, okno je aktivní pro všechna nastavení v poli Test type kromě volby Correlation.
 - Sample size (total/each group/first group): velikost výběru. Podle typu testu odpovídá celkovému počtu případů pro jednovýběrové a párové testy, počtu případů v každé skupině pro stejně zastoupené nezávislé výběry, nebo počtu případů v první skupině pro dvouvýběrové testy s různými velikostmi skupin. Toto pole není aktivní pro lineární model.
 - Second group sample size (T test): počet pozorování ve druhé skupině pro dvouvýběrový t-test s různými velikostmi výběrů. Pole je aktivní pouze pro volbu Test type: T test - independent samples unequal sizes.
 - Second group sample size (Proportion test): počet pozorování ve druhé skupině pro test shody proporcí ve dvou nezávislých skupinách s různými velikostmi výběrů. Okno je aktivní pouze pro volbu Test type: Independent samples proportions – unequal sample sizes.

- r : korelační koeficient, má význam effect size při testování nulovosti korelačního koeficientu. Pole je aktivní pouze pro volbu Test type: Correlation.
- df : počet stupňů volnosti pro testy chí-kvadrát. Pole je aktivní pouze pro volbu Test type: Chi-squared tests – goodness of fit and contingency tables.
- number of groups: počet skupin v jednoduché analýze rozptylu s vyváženým designem. Pole je aktivní pouze pro volbu Test type: ANOVA (one - way balanced).
- numerator df , denominator df : stupně volnosti odpovídající statistice F v lineárním regresním modelu. Pole je aktivní pouze pro volbu Test type: Linear model.

Tlačítko Alternative hypothesis



Tlačítko Alternative hypothesis je určeno ke specifikaci alternativní hypotézy:

- two-sided – oboustranná,
- less than – jednostranná, předpokládá, že hodnota parametru je menší oproti nulové hypotéze,
- greater than – jednostranná, předpokládá, že hodnota parametru je větší oproti nulové hypotéze.

Tyto volby nejsou k dispozici pro testy chí-kvadrát, analýzu rozptylu a lineární model, kde se vždy předpokládá pouze oboustranná alternativní hypotéza.

Instalace procedury Power Analysis

Instalace R a integračního plug-inu pro R (verze IBM SPSS Statistics 26):

1. Nejprve nainstalujete R ve verzi 3.5.x, kterou zdarma stáhnete například ze stránek <http://www.r-project.org/>.
2. Instalaci integračního plug-inu pro verzi 26 provedete v IBM SPSS Statistics pomocí nabídky Extensions, Extension Hub. K tomuto kroku je nutné rovněž připojení k internetu. V seznamu softwarových rozšíření vyhledáte STATS_R35_Configuration, označíme volbu Get extension a potvrdíte tlačítkem OK. V průběhu instalace je třeba potvrdit licenční podmínky.
3. Následně v nabídce Extensions, R3.5 Configuration specifikujete umístění instalačního adresáře R 3.5.x (obvykle C:\Program Files\R\R-3.5.x).

Instalace procedury Power Analysis:

1. Soubor POWER_ANALYSIS.spe si uložíte.
2. V IBM SPSS Statistics zvolíte Extensions, Install Local Extension Bundle, zadáte cestu k tomuto souboru a potvrdíte
3. Nainstalovanou proceduru naleznete v nabídce Analyze, Power Analysis.

Systémové požadavky

- Paměť: doporučeno 4 GB a více, pro 64-bit hardware 8 GB a více.
- Software IBM SPSS Statistics 26 / PS IMAGO PRO 6
- R a integrační plug-in pro R