

OBTÍŽE UŽIVATELŮ STATISTICKÝCH PROGRAMŮ - NUTNOST NEBO ZBYTEČNOST?

Josef Tvrđík

katedra informatiky, PřF, Ostravská universita

Statistické programové pakety patří k nejdéle komerčně šířeným aplikačním programům. Na příklad jednotným způsobem ovládaný paket BMDP určený koncovému uživateli-neprogramátorovi se prodává od r. 1975. Přesto se zdá, že boom aplikačního software v osmdesátých letech spojený s rozšířením osobních počítačů se statistického software dotknul poměrně málo. Spíše roste počet indikací neadekvátních aplikací statistických metod, viz [4].

Statistické programy jsou nástrojem pro nepříliš početný okruh uživatelů. Účel psacího stroje je každému gramotnému naprosto zřejmý a textový editor se naučí dobře užívat v několika-hodinovém kursu. Základní představy o tabulkovém procesoru nebo databázovém systému má bez větší duševní námahy každý úředník, který už někdy s kalkulačkou přepočítával sloupečky čísel nebo vedl nějakou kartotéku. Obecné statistické pakety mají na připravenost uživatele podstatně větší nároky. S představami o databázích a tabulkových procesorech lze vystačit pouze v banální a průhledné části statistických programů, které se říká data-handling. A ta je sice pro statistické zpracování dat užitečná, ale s adekvátností použití statistických metod téměř nesusvisí. Cesta k představě, co vlastně statistický software dělá, a k porozumění jeho využití je trnitá a asi nikdy nekončící. Snad dobrý první a relativně snadný krok na této cestě je vhodná učebnice nebo kurs. A už zde vidíme, že snadnost tohoto kroku je opravdu relativní - přístupně napsaná učebnice pro lidi dosud statistikou nezasažené není ani tenká, ani oddechová. Na př. [2] má téměř 600 stran, je to učebnice pro dvousemestrální kurs. A to je jenom nutný úvod, nabídka metod v obecných paketech je mnohem širší. Není možné očekávat, že užití statistických balíků bude snadné a nějaké rychlokursy zpřístupní statistický software komukoliv. Statistický software není zboží hromadné spotřeby.

Další komplikace v užívání statistického software je způsobem už prvotní oblastí jeho použití - v analýze dat o *reálném* světě. Taková data jsou často "statistikova noční můra", jak píše

Tomáš Havránek v jednom svém článku z roku 1981. Učebnicové příklady jsou pak sice užitečným, ale ne vždy spolehlivým rádčem. Ověřování všech předpokladů použitelnosti metody bývá pracné, svízelné, nejednoznačné, někdy dokonce nemožné. Většinou čím důmyslnější a mnohoslibnější metoda, tím hůře pro ověřitelnost předpokladů. A nástroje pro ověřování předpokladů použitelnosti jednotlivých metod nebývají nejsilnější součástí statistických programových systémů. Pak u mnoha interpretací výsledků statistických výpočtů jsme na tom s jednoznačností, spolehlivostí a všeobecnou přijatelností hůře než astrologové.

Přesto není nutno bez výhrad se smířit se současným stavem statistického software. Přes jeho bouřlivý vývoj v posledních letech je na něm co zlepšovat. Z obecných poznatků ergonomie i z praktických zkušeností Rubinstein a Hersh [5] ve své knize sestavili rozsáhlý soubor pravidel, jejichž respektování v návrhu programových systémů přispívá ke snadnějšímu a efektivnějšímu užívání. Těch pravidel je téměř dvě stovky. V návrhu statistického software je asi nejvíc prohřešků proti těmto třem:

- a) *Poznej uživatele, on není ty.* (Systém má být přizpůsoben uživateli, nikoli on systému nebo snadnosti implementace).
- b) *Vytvoř explicitní model užívání.* (Už při návrhu se zabývej, tím, jak bude systém užívat skutečný uživatel)
- c) *Omez rozsah systému.* (Nelze vytvořit dobrý systém, který umí všechno pro každého).

Rubinstein a Hersh se zabývají i uměle nebo nedopatřením zavedenou složitostí způsobenou chybným návrhem. Užívají charakteristiku *konceptuální zátěž (conceptual load)*, což volně řečeno je množství znalostí (nebo velikost úsilí k jejich získání) potřebné k uživatelskému zvládnutí systému. Konceptuální zátěž je závislá na množství pravidel v systému užitých a tato závislost není monotónní. Konceptuální zátěž roste, je-li pravidel příliš málo nebo zbytečně moc. Můžeme to ilustrovat na příkladech:

V BMDP [1] lze užít podmíněný příkaz pro transformaci, podmínka může být zapsána jako logický výraz, syntaktická pravidla se neliší od běžných programovacích jazyků. Takže s nevelkou konceptuální zátěží jsme schopni vybírat z datové matice, pravidel

je "akorát" a navíc jsou v souladu s ostatními příbuznými systémy. Také v systému SOLO [3] je možné transformační příkaz podmínit, dokonce více způsoby. Můžeme explicitním vyznačením omezit transformaci na zadaný počet případů ze začátku datové matice (to lze až příliš snadno zadat nechtěně). Dále si můžeme vyžádat v panelu transformací speciální další panel pro podmíněné transformace a v něm požadovanou podmíněnou transformaci zadat. Ale jako podmínku musíme užít pouze relací s dvěma operandy. A výběr případů z databáze má na syntaxi zadané podmínky podobná omezení. Ve srovnání s BMPD je potřeba pro stejnou činnost pravidel daleko víc.

Ve výsledcích statistických výpočtů je běžné uvádět hodnotu testové statistiky a s ní i odpovídající významnost (označovanou p-value, probability level a pod.). To je pro uživatele snadno přijatelné pravidlo. Jenže na př. Durbin-Watsonova statistika je uváděna samotná. Hlavní důvod je zřejmě v implementační obtížnosti potřebné procedury, ale výsledkem je, že pravidlo chybí.

Většina statistických systémů dodržuje pravidlo, že nezávislá měření nemohou být na téže řádce datové matice. Přispívá to k vytvoření dobrých představ uživatele jak pro data handling, tak pro používání jednotlivých statistických metod obsažených v paku. V některých systémech (Statgraphics a j.) je ale dovoleno zadat dvouvýběrové testy nebo analýzu rozptylu tak, že s vektory veličin (sloupci datové matice) se zachází jako s nezávislými. Pravidlo tedy chybí, navíc je narušen uživatelův konceptuální model statistického programového systému.

Uvedené příklady snad dostatečně ilustrují situace, kdy ovládnutí a chápání statistického programu uživatelem je vytvořeno složitější než je nezbytně nutné.

Pokusme se nyní pro inspiraci posunout do nějaká jiné oblasti, která také není jednoduchá, není jasně viditelná, je rozsáhlá a skýtá různá nebezpečí. Představme si nějakou soustavu krasových jeskyň, na př. Punkevní jeskyně s Macochou, ve kterých mnoho z nás bylo aspoň se školním výletem. Případně nám naprosto přirozené, že

- rozsáhlá část těchto jeskyní byla už prozkoumána generacemi speleologů

- část je přístupná návštěvníkům v doprovodu průvodců (chodí po chodnicích, schodech se zábradlím, jezdí na loďkách)
- některé malé a bezpečné části jsou přístupné zcela volně
- vedle jsou jiné jeskyně, které se těší většímu či menšímu zájmu stejných či jiných návštěvníků
- některé dříve navštěvované jeskyně v okolí zapadají do zapomnění, možná jsou i zaházeny odpadky.

Není v tom nápadná analogie s analýzou dat?

Ponechme stranou, zda cílem jeskyňářů je nabízení nových poznatků o části světa kolem nás, zkoumání nových neznámých podzemních prostor bez ohledu na cokoli, peníze návštěvníků nebo oblibování umělými atrakcemi, i když i zde by se našly jisté asociace se statistickým softwarem.

Je zcela zřejmé, že

- celé jeskyně nemohou být volně přístupné, nebylo by to pro návštěvníky bezpečné
- požadavek na dovednosti průvodce a dovednosti speleologa se dost podstatně liší. Mimo jiné průvodce nesmí zapomenout turistu přes noc v jeskyni, musí dát pozor, aby si návštěvníci neublížili, aby neulámali všechny krápníky, musí se k nim chovat slušně, i když přišli (spíše přišly) na vysokých podpatcích nebo se sotva hrabou do schodů.
- návštěvníci potřebují průvodce a očekávají, že se jim bude věnovat
- zdatní návštěvníci se mohou v doprovodu speleologů dostat i do těžko přístupných prostor (dost možná, že takový návštěvník touží být speleologem)

Z odstupu nám připadá takový jeskynní systém jako rozumně fungující a ani by nás nenapadlo jej zlepšovat tím, že zrušíme průvodce, jeskyně necháme otevřené non stop pro kohokoliv platí-

cího, nebo naopak zakážeme vstup těm, kteří chtějí navštívit jeskyni poprvé.

A přece v souvislosti se statistickým software se v mnoha ohledech takto nerozumně chováme. Obecné statistické systémy jsou přístupné každému a nejsou vybaveny ani účinným varováním před riziky vyplývajícími z jejich použití. Naopak se spíše zdůrazňuje jejich všemocnost. Zraněný uživatel (nesprávně používající nějakou metodu nebo špatně interpretující výsledky) se v lepším případě dostane do nějakého přehledu o chybných užitích statistiky v medicíně, biologii atd., v horším případě je ponechán bez povšimnutí, v nejhorším případě je v příslušném časopise nebo jiném svém odborném okolí považován za odvážného znalce statistiky.

Na tomto místě bych nejraději skončil a vyhnul se tak přiznání, že na otázku v názvu jsem odpověď nenašel. Některé ze vzpomenutých obtíží jsou zbytečné, jiné asi nutné. Ale ve škole nás učili, že každá písemná práce má mít i závěr, tak zkusím nabídnout:

- Statistické vzdělávání uživatelů statistických paketů je jisté pro snížení jejich obtíží užitečné, ale zdlouhavé a nelze moc spoléhat na jeho účinnost. Spolehlivější je uživatele poznat a pokud možno i respektovat [7].
- Většina uživatelů potřebuje průvodce statistickým softwarem. Potřebné vlastnosti takového průvodce asi nebudou mít expertní systémy [6]).
- Konceptuální zátěž obecných statistických programových systémů je velká. Optimalizací jejich návrhu ji lze sice zmenšit, nikoli však nějak podstatně.
- Možná cesta ke statistickým programovým systémům působícím menší obtíže je v omezení jejich rozsahu, tedy specializovaný software pro různé kategorie uživatelů a programy "na míru" vytvářené pomocí účinných nástrojů [6,8].

Literatura:

1. Dixon, W., J. (chief editor): BMDP Statistical Software Manual, University of California Press, 1990

2. Ferguson, G.,A.,Takane,Y.: Statistical Analysis in Psychology and Education, 6th Edition, McGraw-Hill, 1989
3. Hintze,J.L.: SOLO Statistical System, BMDP Statistical Software,Inc. Los Angeles, 1991
4. Komenda,S.: Statisticky o statistice, Inf.Bull.České Statistické Společnosti, listopad 1991
5. Rubinstein,R., Hersh,H.H.: The Human Factor - Designing Computer System for People, Digital Press, 1984
6. Streitberg,B.: On the Nonexistence of Expert Systems-Critical Remarks on Artificial Inteligence in Statistics, Statistical Software Newsletter,14(2),str.55-62, 1988
7. Tvrđík,J.: Statistické programy a jejich uživatelé, Sborník ROBUST'90,str.155-159, JČMF, 1990
8. Žváček,J.,Řezanková,H.: ESTAT, statistické programovací prostředí v Turbo Pascalu, Sborník ROBUST'90,str.192-195, JČMF, 1990