

Rozšíření teorie detekce signálu v psychologii reklamy

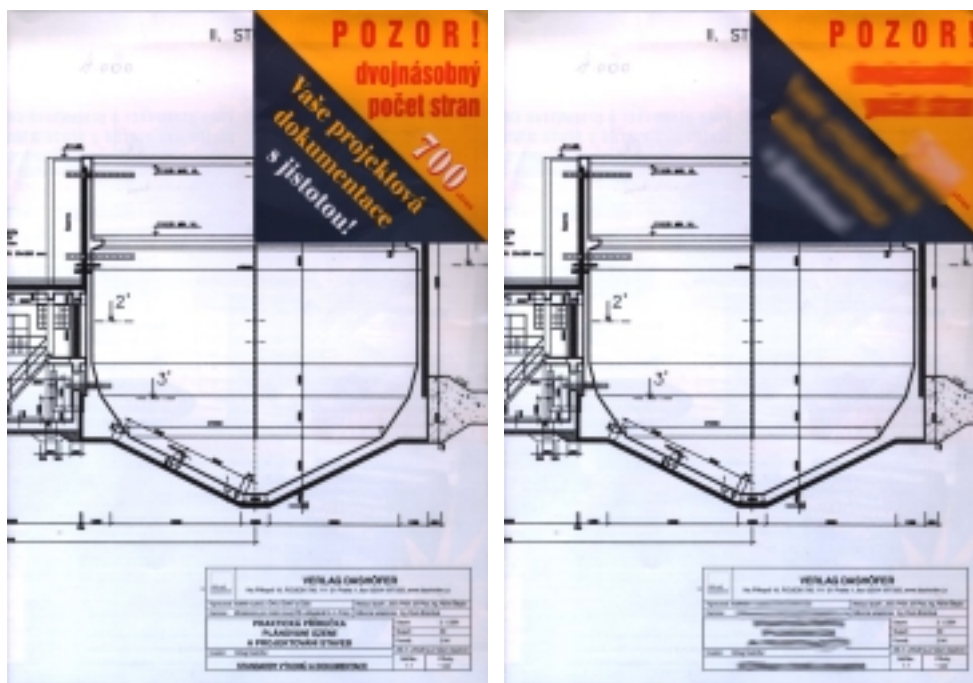
Mgr. Jeroným Klimeš
Petr Šimeček
2002

Teorie detekce signálu (SDT) se již dlouho používá ve výzkumu paměti. Následující článek přináší její rozšíření a aplikaci do prostředí psychologie reklamy.

1. Nastínění problematiky

Představme si, že provádíme výzkum letáků a potřebujeme změřit, jak dobře si lidé zapamatovávají určité prvky (nápis, obrázky, motivy, loga ap.). Chceme měřit, jak volnou vybavnost (Jaké nápisy z letáku jste si zapamatoval?), tak rozpoznání zkoumaných prvků letáků (Byl na letáku nápis „New tradition“?). Stejně tak si můžeme připravit podnětový materiál v podobě naskenovaných obrázků, u kterých jsme zkoumané prvky rozmazali tak, že nejsou rozpoznatelné (viz obrázek 1). V dotazníku by měla být přibližně polovina otázek s odpovědí ano a polovina otázek s odpovědí ne. Je tedy nutno vymyslet a najít řadu více nebo méně pravděpodobných nápisů, log a motivů, které na letáku nejsou, ale mohly by být.

Obrázek 1



Originální čitelná verze

Rozmazaná nečitelná verze

Příprava takového dotazníku je náročná práce na několik dní, kde psycholog musí nejprve pochopit úmysl tvůrců letáku, předávanou myšlenku, ale následně si musí představit proces, kterým prochází zákazník, který je málo motivovaný, leták prochází zběžně a jeho pochopení je kusé, ostrůvkové a mnohdy mylné. Navíc vnímání letáku je fázový proces, který se odvíjí ve vlnách, které bohužel jsou paměťovým testem nepostižitelné, nebo jen velmi obtížně.

Když zvážíme energii vloženou do přípravy takové komplexního paměťové testu a výstup, který nakonec získáme. U každé otázky máme pouze poměr správných a špatných odpovědí. Například na otázku „Byl na letáku na obrázku 1 nápis: ‚Lodní konstrukce v teorii a praxi?‘“ odpovědělo 13 lidí špatně a 7 správně. Do závěrečné výzkumné zprávy tedy můžeme napsat pouze nic neříkající odpověď: „Lidé odpovídají převážně špatně, ale nemalé procento lidí si nápis zapamatovalo správně.“ Můžeme provést test Chi kvadrát, zda jsou odpovědi náhodné či nikoli a tím to končí.

Je pochopitelné, že psycholog se cítí být frustrován takto ubohým výsledkem, zvláště když jej srovná s námahou, kterou mu dala příprava dotazníku, a časem rezignuje na tyto náročné testy a raději se omezí na slovní popisy, hloubkové rozhovory a kvalitativní výzkum.

Když však věnujeme větší pozornost sousedním otázkám a jednotlivým lidem. Objeví se nám minimálně následující otázky či zjištění:

- 1) **Testované osoby se mezi sebou liší mírou zapamatování.** Někteří odpovídají správně na 20 % otázek a jiní na 90 %. Výrok každého člověka má jinou váhu. Výroky některých lidí nemá cenu brát vážně a naopak.
- 2) **Každá z testovaných osob má sklon v nejistotě odpovídat stereotypně spíše ne nebo spíše ano.** Najedeme lidi, kteří téměř stále odpovídají „Ne“. Je zřejmé, že „Ne“ těchto lidí nemá velkou váhu. Naopak jejich „ano“ svědčí o tom, že podnět byl natolik silný, aby je přesvědčil. (Každý člověk je „zaujatý soudce“, který je spíše konzervativní (odpovídá spíše ne) nebo liberální (odpovídá spíše ano).
- 3) Podobně jako u lidí, tak u o jednotlivých otázkách zjistíme, že na **některé prvky se lépe pamatují lépe než jiné.** (Některé prvky lépe protlačí informace do paměti lidí než jiné prvky.)
- 4) Stejně tak i **otázky mohou mít sugestivní náboj a strhávat lidi k odpovědím jedním stylem**, buď pouze ano či ne, podle toho, jaká z odpovědí přijde lidem víc „logická“ a ne podle toho, kterou si lépe pamatovali.

Toto vše zjistíme kvalitativním rozbořením otázek a odpovědí, ale stále nám to ještě nepomůže tyto vlivy nějak kvantifikovat. Je to vůbec možné, když máme k dispozici jen odpovědi stylem ano – ne?

2. Teorie detekce signálu (SDT)

Naštěstí existuje teorie detekce signálu (někdy zvaná podle svých objevitelů Neyman-Pearsonova rozhodovací teorie; Cosmides, Tooby 1996), která nám umožňuje u každého člověka změřit a od sebe odlišit:

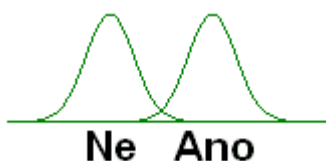
- a) Jak dotyčný člověk je lepší nebo horší „stroj na zapamatování“? Jak kvalitní je jeho paměť? Tuto míru pak vyjadřuje pomocí diskriminačního indexu d' .
- b) Jakým stylem má dotyčný člověk sklon dopovídat? Jakým směrem je zaujat jako soudce své vlastní paměti? Odpovídá spíše „ano“ nebo spíše „ne“? Jak vážně má cenu brát jeho „ano“ a jeho „ne“? Tento styl posuzování pak vyjadřuje pomocí kritéria C.

V následujícím textu si ukážeme základní úvahu, na které je SDT postavena a zároveň i vzorce, pomocí kterých je možno spočítat C i d' v Excelu.

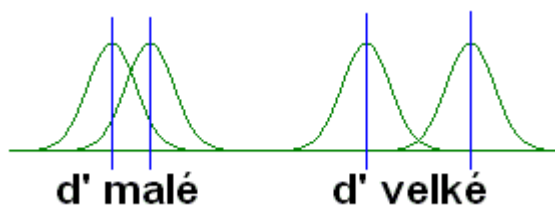
U každé osoby si vytvoříme dvouvýhodnou tabulku. Tato tabulka nám říká, kolikrát daná testovaná osoba (TO) řekla „Ano“ správně (H) či špatně (FA) a kolikrát „Ne“ správně (CR) či špatně (M). Z této tabulky se pak počítá poměr zásahů a planých poplachů, které využijeme později.

		Signál z paměti	
		Správná odpověď „Ne“	Správná odpověď „Ano“
Odpověď TO, která je „přijímačem“ signálu z paměti	Odpověď „Ano“	Planý poplach (False alarm)	Zásah (Hit)
	Odpověď „Ne“	Správné zamítnutí (Correct rejection)	Minutí (Miss)
		Poměr planých poplachů (False rate) = Planý poplach / (Planý poplach + správné zamítnutí)	Poměr zásahů (Hit rate) = Zásah / (Zásah + minutí)

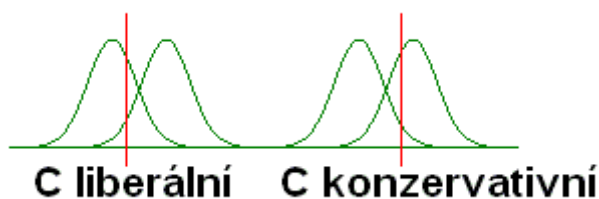
Čím lepší je zapamatovatelnost prvku, tím méně je falešných poplachů a minutí, jako by signál Ano byl dostatečně vzdálen od signálu ne (osa x – pomyslná síla signálu, osa y – pravděpodobnost, že paměť zaznamená správnou odpověď při dané intenzitě podnětu či signálu):



Právě tuto vzdálenost měří tzv. diskriminační index (discriminability index) d' , čím větší je d' , tím lepší je paměť dotyčného člověka ($d' = \text{rozestup modrých čárek}$):

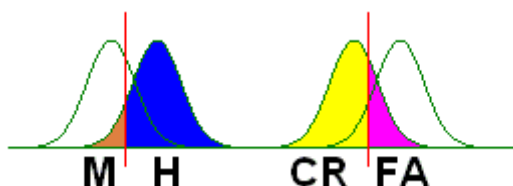


Předpokládejme, že máme dva lidi se stejně dobrou pamětí (jejich d' jsou stejná), pak tyto lidé se mohou lišit právě tím, jak mají nastavené kritérium. Opatrní, konzervativní lidé budou váhat s tím říci ano, naopak liberální, přikyvující lidé snadno říkají ano (Všechny odpovědi napravo resp. nalevo od červené linky zněly „ano“ resp. „ne“):



Otázka však zní, jak pomocí dvojjýchodné tabulky spočítat C a d' ? Jak do tohoto grafu zanést jednotlivé buňky výše uvedené tabulky? Kritérium C nám říká, kdy člověk řekl „ano“ a kdy „ne“. Dvě

pravděpodobnostní křivky zase představují, kdy byla správná odpověď „ano“ a kdy „ne“. Pomocí těchto dvou informací můžeme vyznačit graficky čtyři pole tabulky do následujícího grafu (M = miss, H = hit, CR = correct rejection, FA – false alarm):



Vydeme-li z normovaného normálního rozložení o průměru 0 a směrodatné odchylce 1, pak kritérium C:

$$C = p(1 - \text{False rate})$$

kde False rate = FA / (FA + CR)

Pomocí C pak vypočteme i diskriminační index d':

$$d' = C - p(1 - \text{Hit rate})$$

kde Hit rate = H / (H + M)

V Excelu použijeme funkci C="NORMINV(1-False_Rate;0;1)", kde False_rate odkazuje na buňku, kde má dotyčný člověk spočítán poměr planých poplachů. Pro d' pak funkci "C_-NORMINV(1-Hit_Rate;0;1)", kde C_ resp. Hit_rate odkazuje na buňku, kde má dotyčný člověk spočítáno kritérium C resp. poměr zásahů.

Význam diskriminačního indexu d' je jasný – je to vzdálenost mezi průměry signálů, ale u kritéria C je situace složitější. Spočítané C označuje vzdálenost od průměru signálu Ne. Pro dělení lidí na konzervativní a liberální se pak výhodnější používat relativní C, které označuje, jak je člověk vzdálen od středu, tj. průsečíku daných dvou rozdělení. Relativní C' se spočítá následovně:

$$C' = d'/2 - C$$

Čím větší je toto číslo, tím více je člověk zaujatým soudcem, přičemž kladná čísla označují lidi liberální a záporná konzervativní.

Ukázka 1

Otázky	Správně	TO01	TO02	TO03	
OT01	1	0	0	0	
OT02	0	1	1	1	
OT03	1	1	1	1	
OT04	0	0	0	0	
OT05	1	1	1	1	
OT06	1	1	1	0	
OT07	0	0	1	0	
OT08	0	0	0	0	
OT09	1	1	1	0	
OT10	1	1	1	0	
					Celkem
	ANO/dobře (H)	5	5	2	12
	ANO/špatně (FA)	1	2	1	4
	Ne/dobře (CR)	3	2	3	8
	Ne/špatně (M)	1	1	4	6
	Hit Rate	0,83	0,83	0,33	0,67

	False Rate	0,25	0,50	0,25	0,33
	C	0,67	0,00	0,67	0,43
	d'	1,64	0,97	0,24	0,86
	C'	0,15	0,48	-0,55	0,00
	typ člověka	mírně liberální	liberální	konzervativní	neutrální

Legenda: Krátká ukázka tří osob a deseti otázek. První osoba má nejlepší paměť, proto i její d' je nejvyšší. Její výpověď je možno brát za mnohem důvěryhodnější než výpovědi ostatních osob. Druhá osoba má sklon stereotypně dávat odpověď ano. Třetí osoba naopak odpovídá stereotypně ne (například důsledek response set). Tento jejich sklon vyjadřuje nejlépe C' , které je tím větší, čím více je TO zaujatější. Znaménko označuje směr (minus k odpovědi ne, plus k odpovědi ano). Stejně jako pro jednotlivce, tak i pro skupinu spočítáme d' a C' , které se nám budou hodit později.

Potud tedy teorie detekce signálu. Pomocí té jsme tedy schopni spočítat, jak dobrou má člověk paměť a jak zaujatý je při svých výpovědích. Jinými slovy SDT nám dává výpověď pouze o lidech, ne o otázkách. To je výpověď užitečná například v klinické psychologii, ale v psychologii reklamy nás nezajímají výpovědi o lidech, ale spíše o testovaném materiálu. Teorie detekce signálu nám dala odpověď na první dvě otázky, ale stále nemáme vyřešenou otázku 3 a 4. Proto musíme SDT rozšířit o možnost výpovědi o podnětových otázkách. Tomuto „překlopení“ se věnuje následující oddíl.

3. Rozšíření SDT pomocí Bayesovy věty

Poměr zásahů či planých poplachů představují tzv. primární či anteriorní pravděpodobnosti, které je možno pomocí Bayesovy věty převést do pravděpodobností posteriorních, inverzních či podmíněných (Cosmides, Tooby 1996).

Poměr zásahů (hit rate) představuje pravděpodobnost, že člověk řekl Ano, když viděl Ano:

$$HR = p(\text{řekl Ano} \mid \text{viděl Ano})$$

V psychologii reklamy bychom však potřebovali opačnou pravděpodobnost: S jakou pravděpodobností daný člověk viděl Ano, když říká Ano. Jinými slovy, jak moc mu můžeme věřit, když říká Ano:

$$p(\text{viděl Ano} \mid \text{řekl Ano})$$

Bayesova věta nám umožňuje u každé otázky říci, jak vážně máme brát odpověď té které testované osoby a to v závislosti na tom, zda TO odpověděla „ano“ či „ne“. Bayesova věta má obecný tvar:

$$p(\text{viděl X} \mid \text{řekl Y}) = \frac{p(\text{viděl X}) * p(\text{řekl Y} \mid \text{viděl X})}{p(\text{řekl Y})}$$

kde můžeme vyjádřit $p(\text{řekl Y}) = p(\text{řekl Y} \mid \text{viděl X}) * p(X) + p(\text{řekl Y} \mid \text{viděl opak X}) * p(\text{opak X})$

Protože odpověď na otázku má pouze dvě možnosti (Ano – Ne), je možno zjednodušit:

$$p(\text{řekl Y}) = p(\text{řekl Y} \mid \text{viděl X}) * p(X) + p(\text{řekl Y} \mid \text{viděl Y}) * p(Y)$$

Při paměťovém testu zjistíme:

$$p(\text{viděl Ano}) = (\text{počet otázek s odpovědí Ano}) / (\text{počet všech otázek})$$

$$p(\text{řekl Ano}) = (\text{počet otázek, na které TO odpověděla Ano}) / \text{počet všech otázek}$$

$$p(\text{řekl Ano} \mid \text{viděl Ano}) = \text{Hit rate}$$

$$p(\text{řekl Ano} \mid \text{viděl Ne}) = \text{False rate}$$

$$p(\text{řekl Ne} \mid \text{viděl Ano}) = (1 - \text{Hit rate})$$

$$p(\text{řekl Ne} \mid \text{viděl Ne}) = (1 - \text{False rate})$$

Pokud u každé testované osoby spočítáme posteriorní pravděpodobnosti pomocí Bayesovi věty, součet těchto pravděpodobností však dává u každé osoby číslo 2 (1 pro ano, 1 pro ne). To však nijak nezohledňuje kvalitu paměti dotyčného člověka. Nabízí se však následující řešení. Posteriorní pravděpodobnosti vynásobíme diskriminačním indexem d' dané osoby a získáváme váhu dané odpovědi u daného člověka. Celý tento proces názorně zobrazuje následující ukázka:

Ukázka 2 – Výpočet posteriorních pravděpodobností a vážených odpovědí

Počet Ano	5	p(VA)	0,36
Počet Ne	9	p(VN)	0,64
Otázek celkem	14		

Test má celkem 14 otázek, z čehož na pět je správná odpověď „Ano“. $p(VA)$ je tedy pravděpodobnost, že viděl odpověď Ano.

U každé osoby spočítáme

- 1) Čtyři políčka tabulky,
- 2) Anteriorní (primární) pravděpodobnosti,
- 3) Poměr správných a špatných odpovědí,
- 4) Kriterium C a diskriminační index d' podle teorie detekce signálu,
- 5) Posteriorní pravděpodobnosti, které následně vynásobíme d'

			TO1	TO2	
	Hits	Ano/správně	3	4	
	False Alarms	Ano/špatně	4	1	
	Correct rejections	Ne/správně	5	8	
	Misses	Ne/špatně	2	1	Vzorce
ANTERIOR	Hit Rate (HR)	$p(RA VA)$	0,60	0,80	$=H/(M+H)$
	Miss Rate	$p(RN VA)$	0,40	0,20	$=M/(M+H)=(1-HR)$
	C. Rejection Rate	$p(RN VN)$	0,56	0,89	$=CR/(FA+CR)=(1-FR)$
	False Rate (FR)	$p(RA VN)$	0,44	0,11	$=FA/(FA+CR)$
		$p(RA)$	0,50	0,36	$=(H+FA)/\text{Počet}$
		$p(RN)$	0,50	0,64	$=(CR+M)/\text{Počet}$
		C	0,14	1,22	$=\text{NORMINV}(1-FR;0;1)$
		d'	0,39	2,06	$=C-\text{NORMINV}(1-HR;0;1)$
		C'	0,06	-0,19	$=d'/2-C$
POSTERIOR		$p(VA/RA)$	0,43	0,80	$=p(VA)*p(RA VA)/p(RA)$
podle Bayesovy věty		$p(VN/RA)$	0,57	0,20	$=p(VN)*p(RA VN)/p(RA)$
		$p(VA/RN)$	0,29	0,11	$=p(VA)*p(RN VA)/p(RN)$
		$p(VN/RN)$	0,71	0,89	$=p(VN)*p(RN VN)/p(RN)$
Váhy odpovědí		$p(VA/RA)*d'$	0,15	1,65	$=p(VA/RA)*d'$
jednotlivých TO		$p(VN/RA)*d'$	0,20	0,41	$=p(VN/RA)*d'$
		$p(VA/RN)*d'$	0,10	0,23	$=p(VA/RN)*d'$
		$p(VN/RN)*d'$	0,26	1,83	$=p(VN/RN)*d'$

$p(VA/RA)*d'$ interpretujeme jako váhu odpovědi Ano, u otázek, které mají odpověď Ano.

$p(VA/RN)*d'$ interpretujeme jako váhu odpovědi Ano, u otázek, které mají odpověď Ne.

VA, VN – vidí „Ano“, resp. „Ne“

RA, RN – říká, odpovídá „Ano“, resp. „Ne“

V tabulce máme příklad dvou testovaných osob. První testovaná osoba odpovídá častěji nesprávně, proto jí vychází nízké d' , které vyjadřuje kvalitu její paměti. C' je téměř nulové, což interpretujeme, tak že

daná osoba nemá zatížené odpovědi směrem k ano či ne. Nejvíce jí můžeme věřit, pokud odpovídá ne, na otázky s odpovědí ne ($p=0,71$), nicméně, pokud tuto pravděpodobnost vynásobíme nízkým d' dostáváme rovněž malé číslo 0,26. Tato testovaná osoba tedy k celkovému součtu bude přispívat jen málo.

Druhá testovaná osoba má mnohem lepší paměť a tedy i větší d' . Tedy i její správné odpovědi (Ano na otázky s odpovědí ano a odpovědi Ne na otázky s odpovědí ne) jsou mnohem pravděpodobnější ($p=0,8$ a $0,89$). Po vynásobení d' tento rozdíl ještě naroste na 1,65 a 1,83. Tato osoba tedy přispívá ke celkovému paměťovému skóre mnohem více než první osoba.

Máme-li vážené výpovědi, pak následně sumu celé skupiny vydělíme součtem d' všech osob. Jinými slovy vypočteme vážený průměr posteriorních pravděpodobností. Tato pravděpodobnost, kterou budeme označovat za d' otázky, vyjadřuje sílu, jak dobře je daná otázka zapamatovatelná. Je tedy výpovědí nejen o jednotlivých lidech, ale přímo o vztahu otázky k lidské paměti. d' otázky se interpretuje stejně jako d' jednotlivých lidí – čím větší, tím lépe se otázka pamatuje.

Analogicky k SDT můžeme vypočítat i kritérium C' otázky, které indikuje, zda otázka strhává odpověď k ano či ne:

$$(C' \text{ otázky}) = (d' \text{ skupiny})/2 - (d' \text{ otázky})$$

kde d' skupiny spočítáme pomocí SDT z hit rate a false rate celé testované skupiny osob (viz ukázka 1).

Toto C' otázky se rovná 0, pokud právě polovina lidí na ni odpověděla ano a polovina lidí odpověděla ne. Je větší než nula, pokud lidé odpovídají spíše ano, naopak.

Ukázka 3

V následující tabulce jsou namodelováni lidé se stejným $d'=1,64$ a vybráno prvních deset otázek.

			TO01	TO02	TO03	TO04	TO05	TO06	TO07	TO08	TO09	TO10	% správných odpovědí
d' otázky	C' otázky	$d'=$	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	
0,79	0,82	HOT01	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	100 % ano
0,68	0,46	HOT02	0,38	0,38	1,34	1,34	1,34	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	80 % ano
0,50	0,00	HOT03	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	50 % ano
0,32	-0,46	HOT04	1,34	1,34	0,38	0,38	0,38	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	20 % ano
0,21	-0,82	HOT05	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0 % ano
0,79	-0,82	HOT06	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	100 % ne
0,68	-0,46	HOT07	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,34	1,34	1,34	0,38	0,38	80 % ne
0,50	0,00	HOT08	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	50 % ne
0,32	0,46	HOT09	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,38	0,38	0,38	1,34	1,34	20 % ne
0,21	0,82	HOT10	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0 % ne
d' otázky = Suma(HOT)/Suma(d')			HOT## = (posteriorní pravděpodobnost * d')										
C' otázky = (d'skupiny)/2 - (d' otázky)													

Čím lépe si lidé otázku pamatují, tím větší je d' otázky. Podobně i C' odpovídá, jakým směrem otázka strhává odpovědi lidí. Například otázku č. 4 odpovědělo správně pouze 20 %, a proto má $d'=0,32$. I přesto, že správná odpověď je Ano, lidé na ní většinou odpovídají ne, proto i $C'=-0,46$ a je menší než nula.

4. Omezení

Jako každá statistická metoda i toto rozšíření SDT má omezené použití. Tyto limity můžeme rozdělit do dvou skupin:

- 1) Omezení vyplývající ze statistiky

2) Omezení vyplývající z psychologie

Ad 1) Omezení vyplývající ze statistiky

Statistická omezení se při běžné psychologické praxi neprojeví, ale přesto je nutné o nich vědět:

Nesmí být člověk, který odpoví na všechny otázky správně, nebo špatně. Jinými slovy každý člověk musí mít dvě odpovědi inverzní se správnými (Na jednu musí nesprávně odpovědět ano a na druhou nesprávně ne.) Pokud se přesto objeví člověk, odpovídající naprosto správně, pak je nutno k otázkám připojit podle potřeby až čtyři fixní odpovědi, u kterých všem testovaným osobám dáme správné, resp. nesprávné odpovědi.

	Otázka	Správně	TO01	TO02	TO03	TO04	TO05
FIXNÍ	OT01	1	0	0	0	0	0
FIXNÍ	OT02	0	1	1	1	1	1
FIXNÍ	OT03	1	1	1	1	1	1
FIXNÍ	OT04	0	0	0	0	0	0

Tato úprava stejnoměrně zatíží všechna skóre, tedy v rámci výzkumu nedojde ke zkreslení. Ke zkreslení by mohlo dojít při srovnávání absolutních čísel s jinými výzkumy bez těchto fixních odpovědí, popř. s jiným počtem otázek v dotazníku.

Ad 2) Omezení vyplývající z psychologie

- 1) Má-li tato metoda hovořit zapamatovatelnosti prvků na určitém reklamním materiálu, pak by otázky by měly měřit spíše paměť než úsudek lidí. Otázky měřící úsudek se někdy projevují inverzním C' otázky – lidé mají sklon odpovídat ve směru sugestibility otázky a ne podle paměťové stopy.
- 2) d' může vyjít záporné, pokud některá testovaná osoba odpovídá inverzně – na otázky s odpovědí Ano odpovídá víceméně systematicky „ne“ a naopak. Může se sice jednat o projev neurotismu (zvláště je-li d' větší), ale většinou, pokud je d' malé, představují jeho záporné hodnoty jen nahodilé odchylky od nulové hodnoty. Pokud se nám ve výzkumu něco podobného objeví, je to známka toho, že otázky postihovaly ty aspekty dotazníku, které jsou prakticky nezapamatovatelné. Je tedy nasnadě, přeformulovat otázky, tak aby pokryly všechny paměťové aspekty zkoumaného materiálu – od snadno zapamatovatelných až po málo zapamatovatelné. Je otázka, jak toto d' zakomponovat do výpočtu. Pokud se jedná o malá záporná d' , je možno z výzkumu vyloučit ty otázky, které se zjevně nevztahovaly k paměťové stopě? (Například paměťovou stopu jistě neodráží nesmyslné otázky ala „Kolik slov měl druhý odstavec shora?“) Pokud se ale vyskytuje ve výzkumu pouze několik málo osob s malým záporným d' je možno je beze změny zahrnout do výpočtů.

Pokud se jedná o velká záporná d' a máme důvodné přesvědčení, že člověk se opírá o paměťovou stopu, ale odpovídá inverzně, pak je možno při výpočtech místo d' používat absolutní hodnotu d' . Obecně se dá říci, že hojný výskyt záporných d' svědčí o špatně sestavených otázkách dotazníku.

Ukázka záporných d'

	Správně	TO01	TO02	TO03	TO04	TO05	TO06
OT01	1	1	1	1	1	1	0
OT02	1	1	1	1	1	0	0
OT03	1	1	1	1	0	0	0
OT04	1	1	1	0	0	0	0
OT05	1	1	0	0	0	0	0
OT06	0	0	1	1	1	1	1
OT07	0	0	0	1	1	1	1
OT08	0	0	0	0	1	1	1
OT09	0	0	0	0	0	1	1
OT10	0	0	0	0	0	0	1
d'		2,14	1,13	0,36	-0,36	-1,13	-2,14
C'		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda: Narůstající poměr inverzně zodpovězených otázek a vliv na d' a C'. (výběr z více otázek)

5. Závěr a aplikace

Předložená metoda statistického zpracování paměťových dotazníků je obzvláště vhodná pro psychologii reklamy, protože umožňuje kvantifikovat vztah reklamního materiálu a lidské paměti a při tom odhlédnout od kognitivních stylů jednotlivých osob. Získané parametry otázek je pak možno vztáhnout k jiným kvantifikovaným zjištěním z výzkumu. Například můžeme porovnat čas, po který testované osoby hleděly na nápis na letáku (údaj zjištěný stopováním zraku pomocí oční kamery) a porovnat jej s kvalitou zapamatování. Tak je možno diskriminovat minimální čas, který lidé musí strávit pohledem na nápis, obrázek ap., aby došlo k vytvoření paměťové stopy.

6. Použitá a doporučená literatura

- Zvára Karel, Štěpan Josef: Pravděpodobnost a matematická statistika. Matfyzpress UK Praha 1997
Conway Martin A. Cathercole Susan E., Cornoldi Cesare (Eds.): Theories of memory. Vol. II, Psychology press, East Sussex, 1998
Cosmides Leda, Tooby John: Are humans good intuitive statisticians after all? Cognition 58 (1996) 1-73
Test Oční kamery pro Verlag Dashöfer. Interní studie Dimar 2001 (použité obrázky)

Informace na Internetu

- <http://sucia.stanford.edu/~lera/psych115s/notes/signal/>
<http://acad.cgu.edu/wise/sdt/sdt.html>
<http://wise.cgu.edu/links/applets.shtml>
<http://rumpole.psych.purdue.edu/models/RecognitionMemory.html>
<http://ucebnice.euromise.cz>