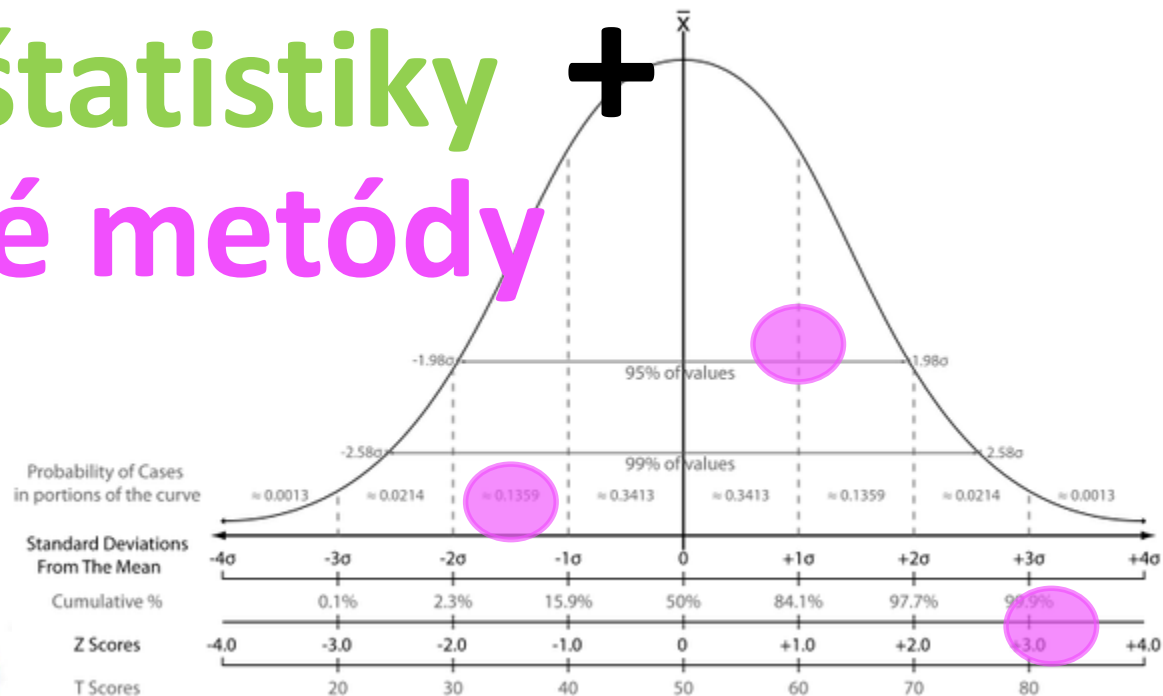


Úvod do štatistiky + Rozdielové metódy



Chyby I. a II. typu

	Skutočne <u>neexistuje</u> <u>rozdiel</u> H ₀ je pravdivá	Skutočne <u>existuje</u> <u>rozdiel</u> H _A je pravdivá
Ho prijatá senzorickou komisiou (<u>nezistí rozdiel</u>)	Správne	Chyba II. Typu (Beta)
Ho zamietnutá Senzorickou komisiou (<u>zistí rozdiel</u>)	Chyba I. typu (Alfa)	Správne

Rozdielová metóda I



Rozdielová metóda – určuje (analyzuje) senzorický rozdiel, alebo senzorickú podobnosť medzi vzorkami dvoch produktov, čo sa týka intenzity senzorického znaku.

- metódu možno použiť :
- ak existuje rozdiel (1, viac znakov)
- Umožňuje určiť smer rozdielu (nie veľkosť)
- Produkty musia byť primerane homogénne
- Označujeme ich zvyčajne A, B

Jednostranné - Dvojstranné testy

Jednostranná skúška – vopred sa pozná smer rozdielu.

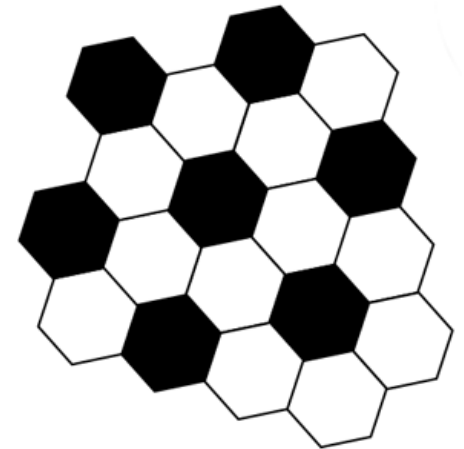
Príklad: Výroba sušienok sa upravila s cieľom dosiahnuť väčšiu chrumkavosť. Treba zistiť, či sa dá postrehnúť rozdiel (či sa nový produkt vníma ako chrumkavejší v porovnaní s bežným produktom)

Dvojstranná skúška – vopred nepozná smer rozdielu

Príklad: Cieľom je vyrobiť polievkovú zmes a porovnať dve prísady, tvoriace slanú chuť. Kvôli nákladom sa zisťuje, ktorá prísada pri tej istej koncentrácii vyvolá intenzívnejšiu slanú chuť. Vopred teda nie je známe, ktorá prísada spôsobuje intenzívnejšiu slanú chuť.

Rozdielové metódy III.

- Párový test
- Trojuholníkový test Duo-trio test
- 2-AFC, 3-AFC testy
- Polygonálne testy (2/5, 4/10)
- Stimulové testy (A nie A)
- Tetrádový test
- * **sekvenčné testy**
- * **Thurstonovo škálovanie**



Podmienky hodnotenia

- Písomnou formou sa jasne definuje cieľ a forma testu
- **Formulujú sa hypotézy H_0 , H_a**
- Vzorky sa pripravujú a podávajú identickým spôsobom (teplota, množstvo)
- Podávanie vzoriek nesmie hodnotiteľom umožňovať ich identifikáciu (maskuje sa tlmením osvetlenia, farebnými filtrami)
- Informácie o identite produktu ani o výkonoch sa neposkytujú pokiaľ testy neskončia

Podmienky hodnotenia II.

Počet hodnotiteľov

- Pre zistenie rozdielu P_d , alfa, beta
- **Pre naše potreby 😊 (24-30) v párových (40-60)**
- Ak je možné treba zamedziť opakovaniu hodnotenia jedným hodnotiteľom
- Inak musí každý hodnotiteľ vykonať viacero opakovaní.
- **Samotné hodnotenie (metodika bude zvlášť popísaná)**

Protokol o skúške



- Zámer skúšky
- Úplnú identifikáciu vzoriek (metóda prípravy, množstvo, skladovanie pred skúškou, podávané množstvo, teplota) ***
- Počet hodnotiteľov, počet správnych odpovedí, štatistické vyhodnotenie (alfa, beta, Pd)
- Skúsenosti posudzovateľov so senzorickou analýzou
- Prostredie testov
- Miesto, dátum, meno vedúceho hodnotenia

Párový test



- Najjednoduchšia rozdielová skúška
- Vhodná pre menej skúsených hodnotiteľov
- **AB,BA,BB,AA**

Výhody

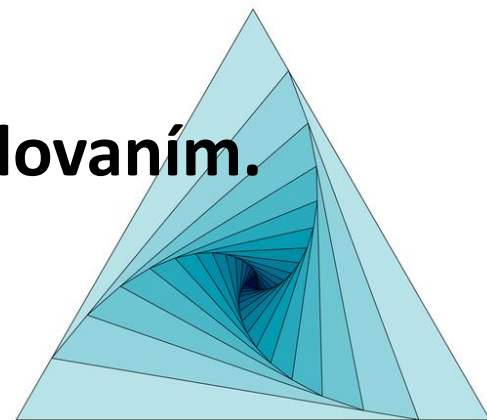
- nevyžaduje hlbšie skúsenosti

Nevýhody

- Je 50% šanca uhádnutia správnej odpovede
- 40-60 párov (spotreba vzoriek)
- Vzorky sa podávajú v 4 kombináciach
- Vyhodnocuje sa štatisticky pomocou tabuliek
- **Resp. binomickým testom**

Trojuholníkový test

- 2 rovnaké , jedna rozdielna
- **AAB, ABA, BAA, BBA, BAB, ABB**
- Najpoužívanejšia rozdielová metóda
- Vhodný pomer presnosť/spotreba vzoriek
- Nesmú sa používať homogénne trojuholníky
- Šanca uhádnutia výsledku je 33 %
- Vyhodnocuje sa porovnaním s tabuľkou
- **binomickým testom, Thurstonovým škálovaním.**



Duo-trio

- najstaršia rozdielová metóda
- Používa štandard (vopred známa vzorka) A,B
- Podá sa trojica vzoriek **štandard(A,B) + AB, BA**
- Nesmú sa použiť homogénne dvojice AA, BB
- Nevýhody 50 % šanca, spotreba materiálu
- Vyhodnocuje sa tabuľkovo (**bimomicky, thurstone**)

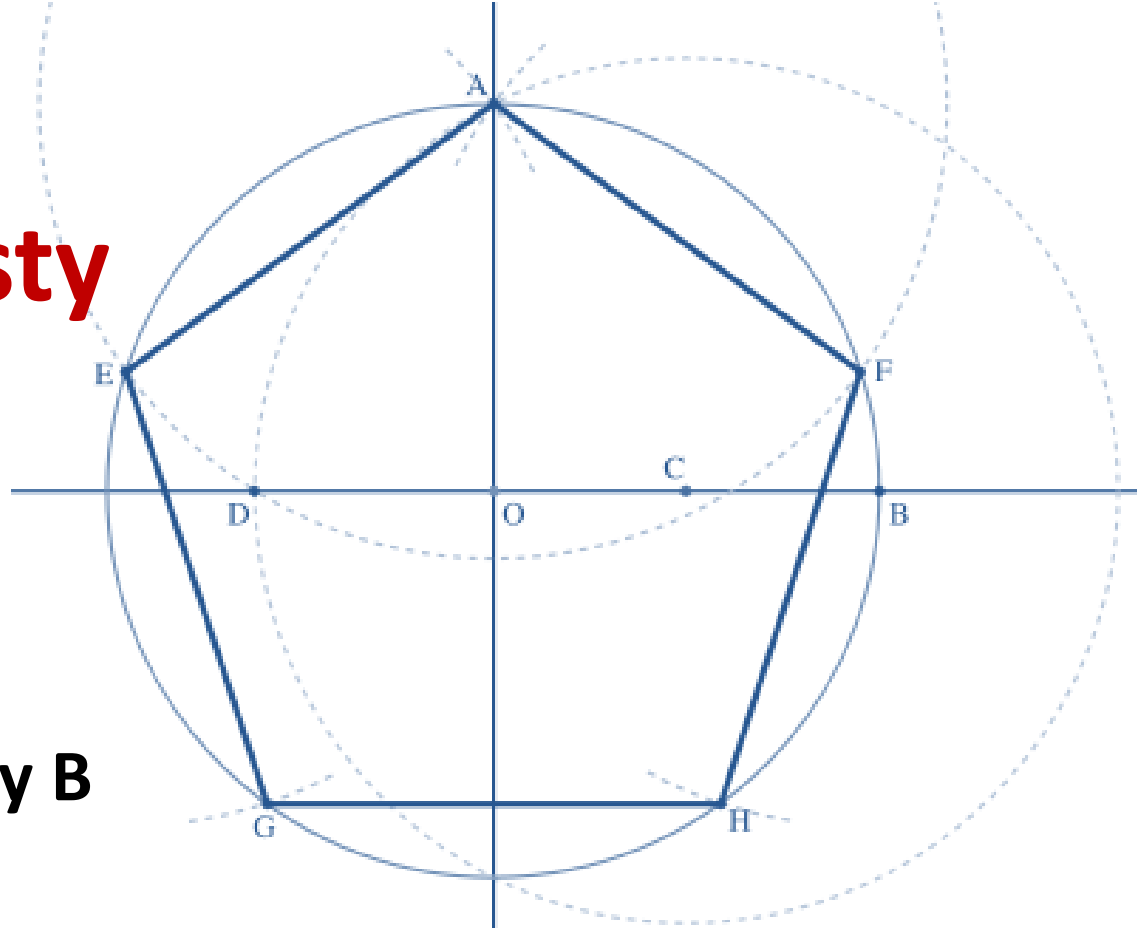


2-AFC, 3-AFC testy (silové testy)

- Silové testy - testy nútenej voľby (**forced choice**)
- Metodika je identická ako pre párový test (2-AFC)
- Tak isto pre triangel (3-AFC)
- Úlohou hodnotiteľa je označiť vzorku silnejšiu v dotazovanom atribúte
- **3-AFC : ABB,BAB,BBA**
- **2-AFC: AB, BA**
- Vyhodnocuje sa tabuľkovo (**bimomicky, thurstone**)



Polygonálne testy (2/5, 4/10)



- Dve vzorky A, tri vzorky B
- podané v päťici
- Kombinatoricky je šanca 10% na uhádnutie výsledku
- Vyžaduje si expertov
- Laici môžu hodnotiť celú päťicu (každý s každým)
- No stáva sa tým zdĺhavou na čas a materiál
- **Vyhodnocuje sa porovnaním s tabuľkou**

Jednostimulový test (A nie A)

- Hodnotiteľ sa oboznámi so štandardom (A)
- V priebehu hodnotenia k nemu už nemá prístup
- Následne je podávaná séria vzoriek v náhodnom poradí
- Úlohou hodnotiteľa je označiť ktorá bola a nebola A
- Test je náročný na chuťovú pamäť
- **Trénujú sa ním experti na komodity (viac stimulov)**



Jednostimulový test (A nie A) II.

	Podané vzorky	
	A	B
Hodnotiteľ určil A	nAA	nAB (chyba/zmena)
Hodnotiteľ určil B	nBA (chyba/zmena)	nBB

**Test sa vyhodnocuje pomocou
chí-kvadrát (McNemarovho testu)**

Výpočet testu

$$McNemar = \frac{(|n_{AA} - n_{AB}| - 1)^2}{(n_{AA} + n_{AB})}$$

Výsledok sa porovnáva s tabuľkovou hodnotou 3,84 (chí-kvadrát)
resp. moderné štatistické balíky priamo prepočítavajú
rozdiel na p-hodnotu

- existujú aj ďalšie ukazovatele
- (Fisherova sila testu $\rightarrow N$)



Sekvenčné testy

- „**nadstavba**“ k rozdielovým metódam
- používajú testy s dvoma vzorkami
- **(duo-trio test, 2-AFC test)**
- používajú test s tromi vzorkami
- **(triangel, 3-AFC test)**
- **Využívajú sa na zistenie rozdielu pri zmene receptúry, ingrediencií, balenia, skladovania a manipulácie s produktmi**
- **Výber, tréning a monitorovanie hodnotiteľov (12x)**

- **prípadová štúdia**
- Pomocou sekvenčného testu chceme zistiť ktorý z dvoch kandidátov je vhodný pre potreby senzorickej analýzy (zamestnáme ho 😊) .
- Každý z kandidátov hodnotil potrebný počet podaných trianglov, aby sa vyprofiloval ...

Sekvenčné testy

- P_d – pomer „rozlišovačov“, pre naše potreby =0,4
- α pravdepodobnosť, že akceptujeme nevhodného hodnotiteľa
- β pravdepodobnosť, že zamietneme vhodného hodnotiteľa
- P_0 – pre 2 vzorkové testy (1/2), pre 3 vzorkové testy (1/3)
- $P_1 = p_d + (1-p_d/x)$, 2 vzorkové testy (x=2), 3 vzorkové (x=3)

Výpočet kritických limitov d_0, d_1 (*boundaries*) testu

$$d_0 = \frac{\lg(\beta) - \lg(1 - \alpha) - n \times \lg(1 - p_1) + n \times \lg(1 - p_0)}{\lg(p_1) - \lg(p_0) - \lg(1 - p_1) + \lg(1 - p_0)}$$

$$d_1 = \frac{\lg(1 - \beta) - \lg(\alpha) - n \times \lg(1 - p_1) + n \times \lg(1 - p_0)}{\lg(p_1) - \lg(p_0) - \lg(1 - p_1) + \lg(1 - p_0)}$$

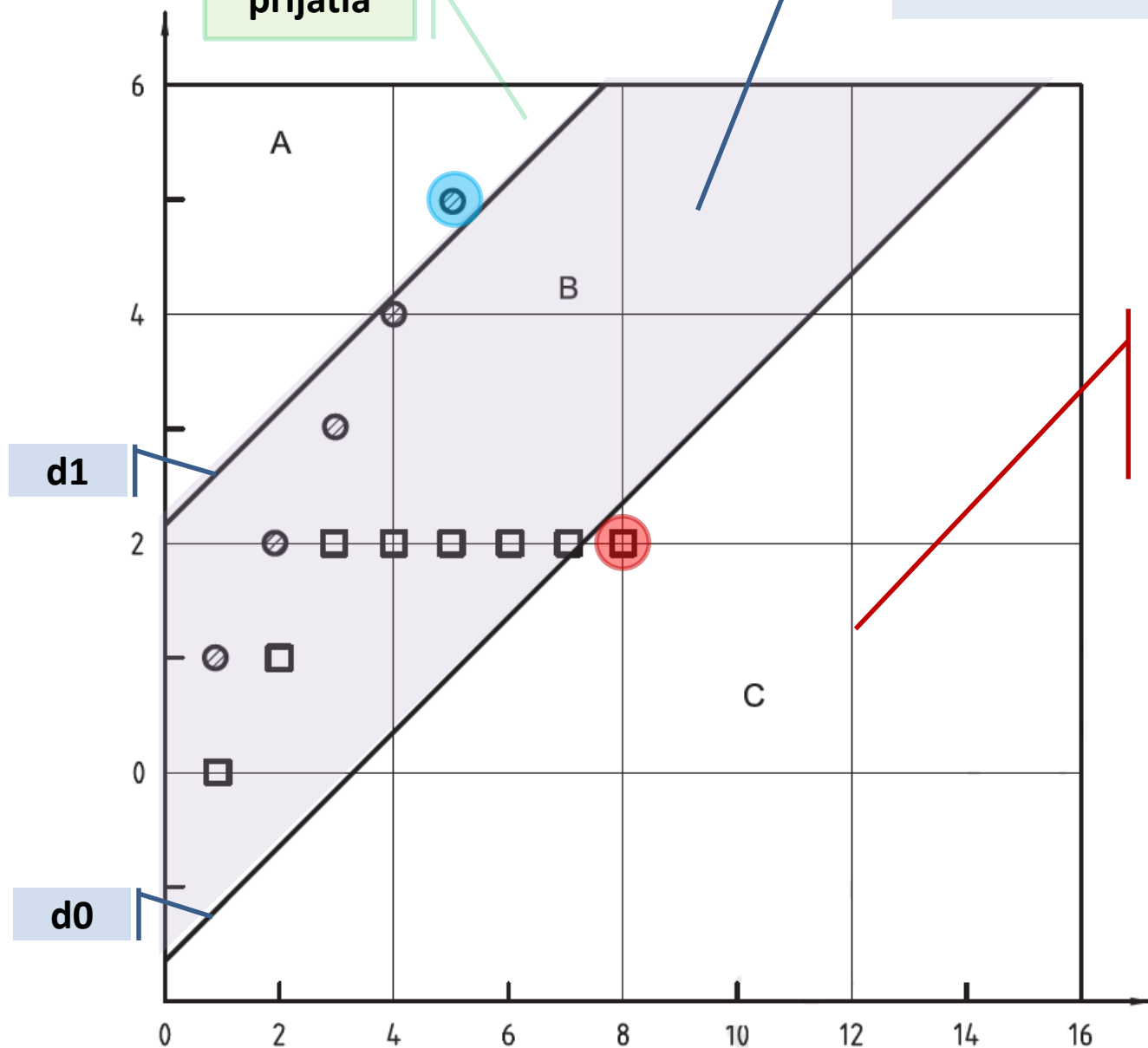
Výsledky hodnotenia

1. hodnotiteľ		2.Hodnotiteľ	
Podaný triangel	Správne odpovede	Podaný triangel	Správne odpovede
1.	1	1.	0
2.	2	2.	1
3.	3	3.	2
4.	4	4.	2
5.	5	5.	2
		6.	2
		7.	2
		8.	2

A – zóna prijatia

B – zóna pokračujúceho priebehu

C – zóna zamietnutia



Thurstonovo škálovanie



Byer-Abramsov paradox:

„ Hodnotitelia dosahujú preukazne lepšie výsledky v prípade, že sa sústredia na určenie rozdielu v intenzite jedného znaku ako keď hľadajú medzi vzorkami neznámy rozdiel“.

Teda n-AFC testy majú vyššiu silu testu ako triangel/párový test)

- Vychádza z predpokladu, že vnímanie u hodnotiteľov má tiež normálne rozdelenie (Gaussovo)
- K jeho výpočtu sa využívajú testy rozdielovej metódy
- (správne/nesprávne)
- (okrem A nie A, SD-testu) tieto dva produkujú „šum“
- Práve tým, že má hodnotiteľ na výber 2+ možností (kognitívne kritériá)
- Na základe počtu správnych odpovedí sa odhadne tabuľkové d'
- Z neho sa počíta δ (delta) čo je vlastne vzdialenosť medzi priemermi normálnych distribúcií pozorovaných vzoriek.
- Využitie: benchmarking produktov