

APLIKÁCIA METÓD JEDNODUCHÉHO A SKUPINOVÉHO TRIEDENIA

Diana KOMENDÁTOVÁ - Jana MÜLLEROVÁ

APPLICATION METHODS FOR SIMPLE AND GROUP CLASSIFICATION



GLOBAL EXISTENTIAL RISKS '2018

ABSTRAKT

Článok pojednáva o metódach štatistiky a to konkrétne o jednoduchom a skupinovom triedení. Na začiatku sú jednotlivé metódy popísané teoreticky, v ďalšej časti je ich využitie, teda aplikácia v praxi s využitím tabuliek a grafov. V záverečnej časti sa nachádza stručné zhrnutie spomínaných metód.

KLÚČOVÉ SLOVÁ: Triedenie, graf, tabuľka, trestné činy.

ABSTRACT

The article discusses the methods of statistics, namely simple and group sorting. At the beginning, the individual methods are described theoretically, in the next part is their application, using tables and graphs. In the final part there is a brief summary of the above-mentioned methods.

KEY WORDS: Sorting, a graph, a table, a crimes.

1 ÚVOD

Medzi základné štatistické metódy, v ktorých sa vyskytuje iba jedna premenná patria práve jednoduché a skupinové triedenie. Rozdiel spočíva v rozmanitosti daných premien. Zatiaľ, čo v jednoduchom triedení je počet premenných obmedzený, v skupinovom triedení sú dôvody veľkého počtu premien vytvorené intervaly, do ktorých sa tieto premenné zaradzujú. Dôležitou súčasťou je nie len teoretické, ale aj praktické využitie týchto metód ako dôkaz využiteľnosti v praxi.

2 JEDNODUCHÉ TRIEDENIE

Jednoduché triedenie, alebo aj inak nazývané prosté triedenie, je triedenie vykonávané podľa každej hodnoty, teda obmeny, znaku samostatne. Vyžíva sa v situáciách, keď štatistický znak obsahuje obmedzený počet obmien. Je prezentované tabuľkovou a grafickou podobou. V jednoduchom triedení je možné triediť znaky kvalitatívne alebo diskkrétne s malým počtom obmien. Výsledkom triedenia je tabuľkové a grafické zobrazenie [1].

Triedenie slovných znakov sa uskutočňuje na základe obmien štatistického znaku. Poradie obmien v tabuľke je prvotne volené podľa významu, možnosti vystupňovania obmien, abecedy, náhodného zoradenia alebo náhodného rozdelenia so subjektívnym názorom riešiteľa. Druhotné triedenie je založené na absolútnej početnosti zostupne alebo vzostupne. Jednotlivým obmenám je priradený[2]:

- príslušný počet výskytov v danom súbore (absolútna početnosť - n_i)

- podiel na celkovom rozsahu súboru (relatívna početnosť - p_i) uvádzaný v percentách
- súčtový počet od prvej po poslednú triedu (kumulatívna absolútna početnosť - kn_i)
- súčtový podiel od prvej po poslednú triedu (kumulatívna relatívna početnosť - kp_i) uvádzaný v percentách.

Grafickým riešením je stĺpcový graf absolútnej početnosti alebo koláčový (výsekový) graf relatívnej početnosti. Absolútna početnosť (n_i) udáva číslo, určujúce koľko jednotiek súboru má

určitú hodnotu a je stanovená vzťahom
$$\sum_{i=1}^k n_i = n$$
.

Relatívna početnosť (p_i) je podielom absolútnych početností a rozsahu súboru (n)

$$p_i = \frac{n_i}{n}, \text{ pri ktorom platí vzťah } \sum_{i=1}^k 100p_i = 100 (\%)$$

Kumulatívna (súčtová) absolútna početnosť (kn_i) je daná postupným súčtom početností od prvej triedy až po danú triedu podľa vzťahu
$$\sum_{j=1}^k n_j$$
.

Kumulatívna (súčtová) relatívna početnosť je daná postupným podielom početností od prvej triedy až po danú triedu podľa vzťahu
$$\sum_{j=1}^k p_j$$
 [2].

V prípade jednoduchého triedenia kvantitatívneho znaku má tento znak málo obmien. Triedenie je dané podľa každej hodnoty x_i , pričom hodnoty v tabuľke sú uvedené vo vzostupnom poradí. Druhotné triedenie je rovnaké ako pri triedení kvalitatívneho znaku podľa absolútnej početnosti zostupne alebo vzostupne. Grafické riešenie je taktiež rovnaké, aké malo triedenie kvalitatívneho znaku.

3 SKUPINOVÉ TRIEDENIE

Skupinové, inak nazývané aj intervalové, triedenie je používané v prípade, keď počet obmien číselných znakov (spojitých, ale aj nespojitých) je veľký. Triedenie je založené na vytváraní k tried, skupín alebo intervalov vo variačnom rozpätí súboru od minimálnej hodnoty znaku ($x_{\min}$) až po hodnotu maximálnu ($x_{\max}$). Pôvodné dáta sa zaradzujú do tried, skupín alebo intervalov a zisťujú sa početnosti jednotlivých tried. Následne nastáva druhotné triedenie takto vypočítaných početností tried.

Skupinové triedenie je tvorené na základe nasledujúcich zásad[3]:

- všetky triedy majú konštantnú, teda rovnakú šírku,
- rozmedzie počtu tried je od 6 do 15, čo znamená, že nesmie byť ani príliš malé, čo by malo za následok chudší (jednoduchší) pohľad a na druhej strane nesmie byť ani príliš veľké, čo by malo za následok nepriehľadnosť delenia tried,
- šírka tried (h), dolné hranice (x_d), horné hranice (x_h) a stredy tried (x_i) sa volia s ohľadom na maximálnu presnosť,
- hranice tried musia byť jednoznačne vymedzené jednak pre celočíselný znak (rozmedzím, pomocou -) a spojitý znak (intervalmi).

Pri tvorení tabuľky početnosti sa najprv vypočíta počet tried podľa vzťahu $k = 1 + 3,322 \cdot \log n$, pričom sa takto vypočítané číslo zaokrúhľuje za každých podmienok nahor (neplatí klasické matematické zaokrúhľovanie).

Následne sa vypočíta variačné rozpätie, odpočítaním najväčšej a najmenšej hodnoty daného súboru. Vydelením variačného rozpätia počtom tried, čím sa získa šírka triedy. Stred tried sa určí ako aritmetický priemer hornej a dolnej triedy[3].

Ďalej sa pokračuje ako u jednoduchého triedenia výpočtom absolútnej, relatívnej, kumulatívnej (absolútnej aj relatívnej) početnosti. Grafickým vyjadrením riešenia je histogram, koláčový (výsekový) graf alebo polygón absolútnych alebo relatívnych početností.

Histogram je stĺpcový graf, ktorý je tvorený pravidelnými rovnobežkami a nulovými rozstupmi medzi jednotlivými stĺpcami. Je priamo úmerný súčtu hodnôt znakov náležitej triedy. Na osi x v grafe ležia jednotlivé intervaly a na osi y početnosť triedy[4].

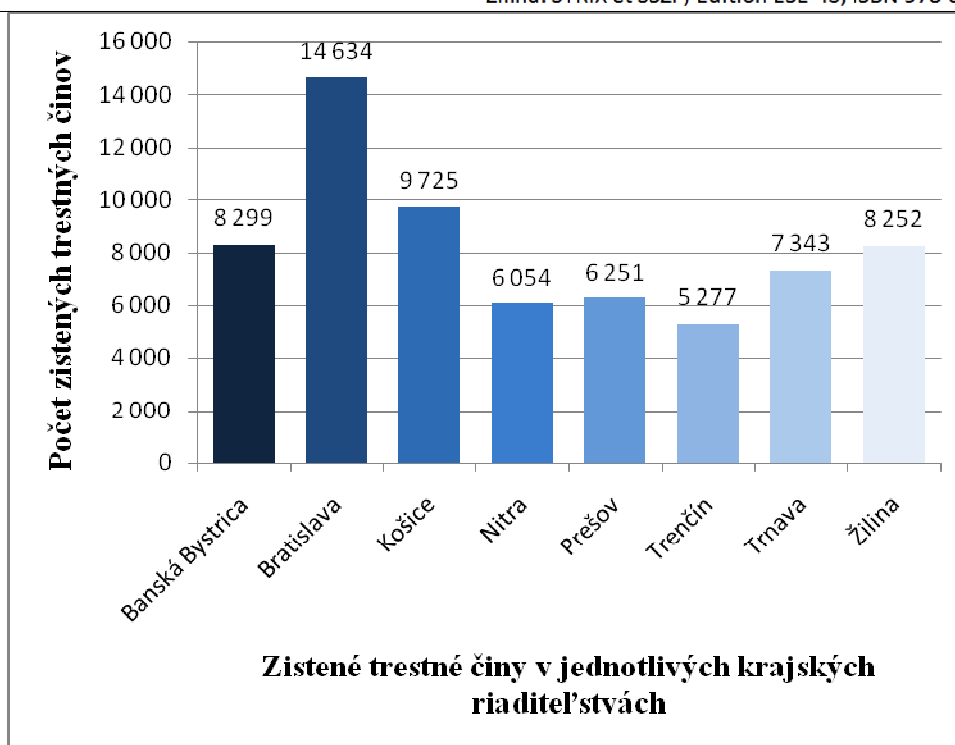
4 APLIKÁCIA JEDNODUCHÉHO TRIEDENIA

V danej aplikácii metódy jednoduchého triedenia bol použitý štatistický znak počet zistených trestných činov v jednotlivých krajských riaditeľstvách, čo predstavuje kvantitatívny, nespojitý znak[5]. Pre spracovanie údajov bola využitá tabuľka jednoduchého triedenia (tabuľka 1), ktorá obsahuje triedený štatistický znak, absolútnu početnosť (počet zistených trestných činov), relatívnu početnosť (podiel počtu zistených trestných činov v %), kumulatívnu absolútnu početnosť (súčet počtu zistených trestných činov) a kumulatívnu relatívnu početnosť (súčet podielu počtu zistených trestných činov v %).

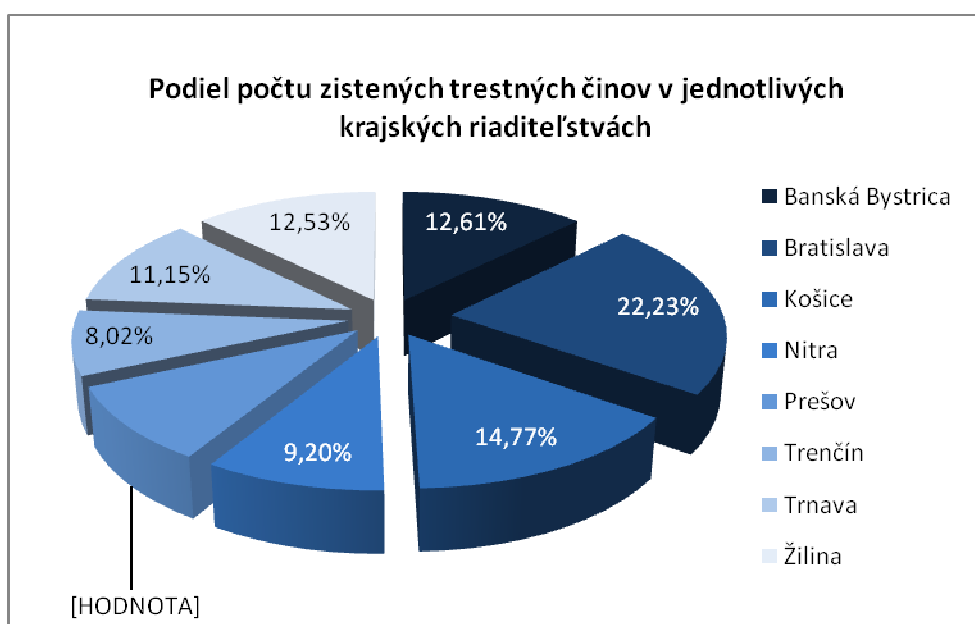
Roztriedené údaje sú spracované graficky, a to stĺpcovým grafom pre absolútnu početnosť (obrázok 1) a koláčovým grafom pre relatívnu početnosť (obrázok 2).

Tabuľka 1 Počet zistených trestných činov v jednotlivých krajských riaditeľstvách policajného zboru[5]

Krajské riaditeľstvo policajného zboru	Počet zistených trestných činov	Podiel počtu zistených trestných činov [%]	Súčet počtu zistených trestných činov	Súčet podielu počtu zistených trestných činov [%]
Banská Bystrica	8 299	12,61	8 299	12,61
Bratislava	14 634	22,23	22 933	34,83
Košice	9 725	14,77	32 658	49,61
Nitra	6 054	9,20	38 712	58,80
Prešov	6 251	9,49	44 963	68,30
Trenčín	5 277	8,02	50 240	76,31
Tnava	7 343	11,15	57 583	87,47
Žilina	8 252	12,53	65 835	100,00
Spolu	65 835	100,00	-	-



Obrázok 1 Zobrazenie počtu zistených trestných činov v jednotlivých krajských riaditeľstvách



Obrázok 2 Zobrazenie podielu počtu zistených trestných činov v jednotlivých krajských riaditeľstvách

Poradie krajských riaditeľstiev policajného zboru podľa počtu zistených trestných činov je podľa údajov v tabuľke nasledovné[5]:

1. Bratislavské krajské riaditeľstvo s počtom zistených trestných činov 14 634, čo tvorí z celkového počtu všetkých zistených trestných činov 22,23%.
2. Košické krajské riaditeľstvo s počtom zistených trestných činov 9 725, čo tvorí z celkového počtu všetkých zistených trestných činov 14,77%.
3. Banskobystrické krajské riaditeľstvo s počtom zistených trestných činov 8 299, čo tvorí z celkového počtu všetkých zistených trestných činov 12,61%.

4. Žilinské krajské riaditeľstvo s počtom zistených trestných činov 8 252, čo tvorí z celkového počtu všetkých zistených trestných činov 12,53%.
5. Trnavské krajské riaditeľstvo s počtom zistených trestných činov 7 343, čo tvorí z celkového počtu všetkých zistených trestných činov 11,15%.
6. Prešovské krajské riaditeľstvo s počtom zistených trestných činov 6 251, čo tvorí z celkového počtu všetkých zistených trestných činov 9,49%.
7. Nitrianske krajské riaditeľstvo s počtom zistených trestných činov 6 054, čo tvorí z celkového počtu všetkých zistených trestných činov 9,20%.
8. Trenčianske krajské riaditeľstvo s počtom zistených trestných činov 5 277, čo tvorí z celkového počtu všetkých zistených trestných činov 8,02%.

5 APLIKÁCIA SKUPINOVÉHO TRIEDENIA.

Pri riešení aplikácie metódy skupinového triedenia bol využitý štatistický znak počet objasnených trestných činov, čo predstavuje kvantitatívny, nespojitý znak[5]. Spracované údaje sú zapísané v tabuľke určenia počtu a šírky tried (tabuľka 2) a tabuľke skupinového triedenia (tabuľka 3).

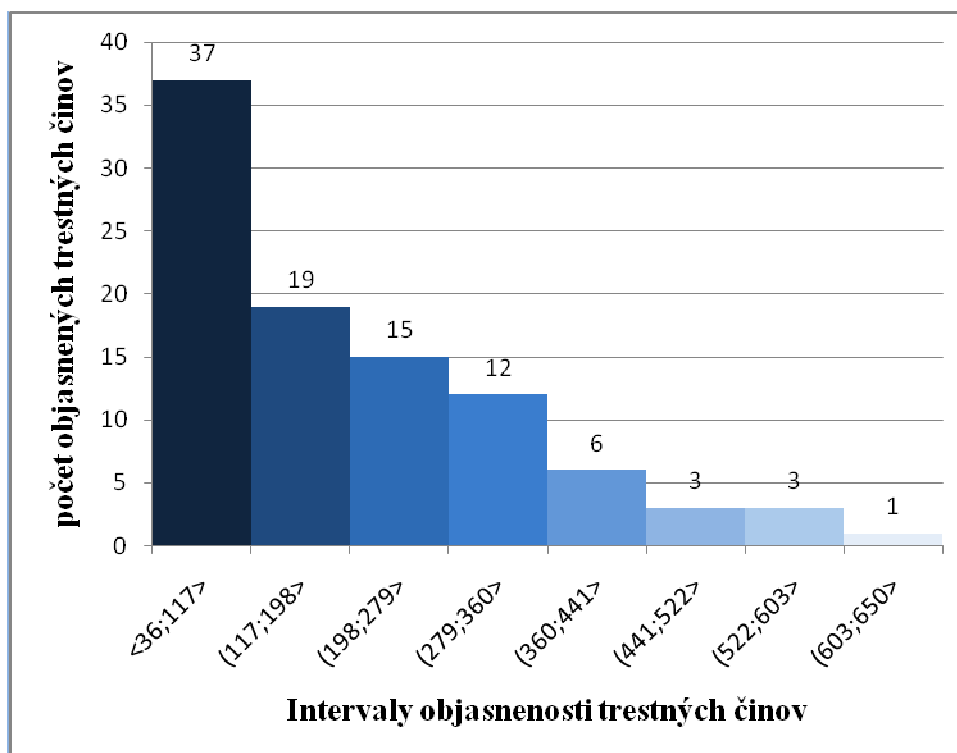
Tabuľka 2 Výpočet hodnôt potrebných pre určenie rozpätia jednotlivých intervalov

Počet tried [k]	k	7,59= 8
Počet neobjasnených trestných činov [n]	n	96
Maximálny počet neobjasnených trestných činov	$x_{\max} =$	650
Minimálny počet neobjasnených trestných činov	$x_{\min} =$	36
Variačné rozpätie	$x_{\max} - x_{\min} =$	614
Šírka triedy [h]	$h = (x_{\max} - x_{\min}) / k =$	81

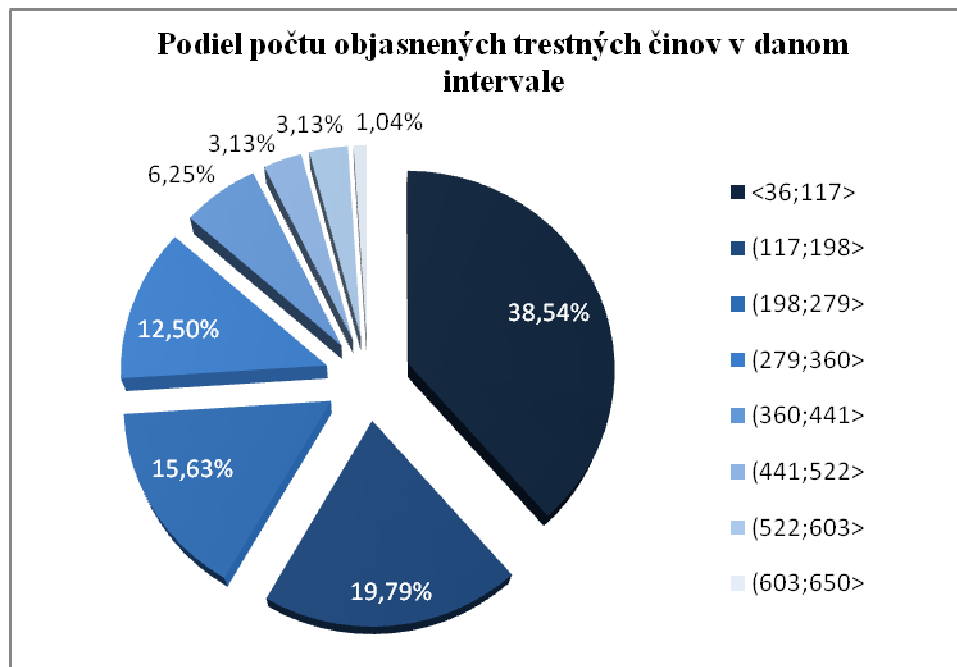
Tabuľka 3 Skupinové triedenie objasnených trestných činov podľa jednotlivých

Počet tried	Interval počtu objasnených trestných činov [počet/rok]	Počet objasnených trestných činov v danom intervale	Podiel počtu objasnených trestných činov v danom intervale [%]	Súčet počtu objasnených trestných činov v danom intervale	Súčet podielu počtu objasnených trestných činov v danom intervale [%]
1	<36;117>	37	38,54	37	38,54
2	(117;198>	19	19,79	56	58,33
3	(198;279>	15	15,63	71	73,96
4	(279;360>	12	12,50	83	86,46
5	(360;441>	6	6,25	89	92,71
6	(441;522>	3	3,13	92	95,83
7	(522;603>	3	3,13	95	98,96
8	(603;650>	1	1,04	96	100,00
Spolu	x	96	100,00	x	x

Roztriedené údaje boli následne spracované graficky, a to stĺpcovým grafom pre absolútnu početnosť, čo je znázornené na obrázku 3 a koláčovým grafom pre relatívnu početnosť, ktorý predstavuje obrázok 4.



Obrázok 3 Zobrazenie počtu objasnených trestných činov podľa jednotlivých intervalov



Obrázok 4 Zobrazenie podielu počtu objasnených trestných činov podľa jednotlivých intervalov

ZÁVER

Z uvedených hodnôt jednoduchého triedenia grafov (obrázok 1 a 2) vyplýva, že najväčší počet zistených trestných činov je v bratislavskom krajskom riaditeľstve, čo sa dalo predpokladať, keďže je to krajské riaditeľstvo s hlavným mestom. Zároveň je to aj najväčšie slovenské mesto, čiže možnosť



páchania kriminality je tu najvyššia. Druhým najvyšším krajským riaditeľstvom je košické, čo odpovedá aj postaveniu Košíc ako druhého najväčšieho mesta na Slovensku. Ďalšie usporiadanie miest už nesúvisí s poradím miest podľa veľkosti, ale môže byť závislé od mnohých iných faktorov, ako napríklad zabezpečenia jednotlivých súkromných objektov alebo ekonomického zabezpečenia jednotlivých krajov a iných.

Na základe uvedených hodnôt v grafov (obrázky 3 a 4) je možné konštatovať, že najväčší počet objasnenosti trestných činov sa nachádza v intervale od 36 do 117, kde sa táto objasnenosť vyskytuje celkovo 37-krát. Z percentuálneho hľadiska to tvorí 38,54 %. Najmenší počet objasnenosti trestných činov sa nachádza v intervale od 603 do 650, čo sa v danom intervale nachádza len raz a teda z percentuálneho hľadiska to predstavuje hodnotu 1,04 %. Vo všeobecnosti je možné z grafu konštatovať, že čím sú vyššie čísla intervalov, tým sa znižuje početnosť objasnenosti.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] LUBECOVÁ, G. 2009. *Kriminalita ako spoločenský fenomén*. Bratislava: VEDA, Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied. ISBN 978-80-224-1051-9.
- [2] HOFREITER, L. 2004. *Bezpečnosť, bezpečnostné riziká a ohrozenie*. EDIS Žilina. ISBN 80-8070-181-4.
- [3] BÍLKOVÁ, D., P. BUDINSKÝ a V. VOHÁNKA, 2009. *Pravdepodobnosť a statistika*. Praha: Aleš Čeněk. ISBN 978-80-7380-224-0.
- [4] HENDL, J. 2012. *Přehled statistických metod*. 4. vydanie. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0200-4.
- [5] Ministerstvo vnútra SR: Štatistika kriminality v Slovenskej republike za rok 2018. https://www.minv.sk/?statistika_kriminality_2018

ADRESY AUTOROV

Ing Diana KOMENDÁTOVÁ

Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta bezpečnostného inžinierstva,
Ul. 1.mája 32, 010 08 Žilina, Slovenská republika.
E-mail: diana.komendatova@fbi.uniza.sk

Prof. Ing Jana MÜLLEROVÁ, PhD.

Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta bezpečnostného inžinierstva,
Ul. 1.mája 32, 010 08 Žilina, Slovenská republika.
E-mail: janka.mullerova.fsi@gmail.com

RECENZIA TEXTOV V ZBORNÍKU

Recenzované dvomi recenzentmi, členmi vedeckej rady konferencie. Za textovú a jazykovú úpravu príspevku zodpovedajú autori.

REVIEW TEXT IN THE CONFERENCE PROCEEDINGS

Contributions published in proceedings were reviewed by two members of scientific committee of the conference. For text editing and linguistic contribution corresponding authors.