

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
KATEDRA MATEMATICKÉ ANALÝZY A APLIKACÍ MATEMATIKY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Model hodnocení finalistek soutěže krásy



Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Iveta Bebčáková, Ph. D.

Rok odevzdání: 2013

Vypracovala:

Kováříková Nikola

MATEKO, IV. ročník

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením paní Mgr. Ivety Bebčákové, Ph. D., a že všechny zdroje, ze kterých jsem čerpala, jsou uvedeny v Seznamu použité literatury.

V Olomouci dne 6. 12. 2013

Poděkování

Chtěla bych poděkovat paní Mgr. Ivetě Bebčákové, Ph. D. za pomoc při vedení bakalářské práce a čas strávený při konzultacích, paní Mgr. Janě Vrbkové, Ph. D. a Mgr. Pavle Kouřilové, Ph. D. za užitečné rady při organizaci naší soutěže Miss Crazy a v neposlední řadě také mé mamince, bratrovi, zúčastněným dívkám a porotcům, bez kterých by tato práce nikdy nevznikla

Obsah

Úvod.....	5
1. Získávání informací.....	6
1. 1 Crazy miss	7
2. Skupinové rozhodování	9
2. 1 Obecné pojmy	9
2. 2 Funkce společenského výběru	11
2. 2. 1 Základní pojmy a označení	11
2. 2. 2 Condorcetova funkce	14
2. 2. 3 Bordova funkce	15
2. 2. 4 Nansonova funkce	16
2. 2. 5 Copelandova funkce	19
2. 2. 6 Kemenyho funkce.....	21
2. 3 Grafické znázornění hodnocení dívek	24
2. 4 Analýza hodnocení nejlepších a nejhorších dívek	29
3. Doplňující analýza sebraných dat.....	30
3. 1 Vztah jazykového popisu a bodování	30
3. 2 Přístup porotců k bodování.....	34
Závěr	38
Seznam použité literatury	39
Příloha 1	40
Příloha 2	45
Příloha 3	47
Příloha 4	48

Použité značení

D_i	i – tá soutěžící dívka
k	k – tý porotce
S	množina všech finalistek (dívek)
I	relace skupinové indiference
P	relace skupinové preference
$D_i P D_j$	i – tá dívka je preferovaná před j - tou dívkou
$D_i I D_j$	i – tá dívka je indiferentní s j – tou dívkou
$D_i P_k D_j$	i – tá dívka je k – tím porotcem preferovaná před j – tou dívkou
$D_i I_k D_j$	i – tou dívku shledává k – tý porotce indiferentní s j – tou dívkou
M_{ij}	množina porotců, podle nichž je dívka D_i preferovaná před D_j
$\text{Card}(A)$	počet prvků množiny A (kardinalita)
f_C	Condorcetova funkce
f_B	Bordova funkce
f_{CP}	Copelandova funkce
f_K	Kemenyho funkce

Úvod

Soutěže krásy se u nás datují k roku 1989, kdy u nás vznikla Miss Československo (posléze Miss České Republiky) pod vedením pana Miloše Zapletala. Historicky první miss se tehdy stala Ivana Christová, (viz[1]). Byla to tehdy jediná soutěž krásy a právě proto byla tak oblíbená. Nezaměřila se jen na ženskou krásu, ale také na charisma, eleganci a specifický talent každé soutěžící. Dle mého názoru byl právě pan Zapletal ten, který u nás v tehdejší Československu „stvořil“ soutěže krásy a který jim dal jistý znak výjimečnosti. Byl prvním, kterému se u nás podařilo soutěž tohoto typu uvést na televizní obrazovku. Diváci tak mohli každoročně sledovat, která ze soutěžících dívek se stane novou Miss, a to samozřejmě za účasti mnoha známých osobností z řad zpěváků, herců a sportovců, kteří často sedávali také v porotě. Dívky byly hodnoceny bodově a každý z porotců si mohl vybrat tu svou Miss. Předsedou poroty byl Miloš Zapletal, který měl výsadní právo, viz [1]. Dle hodnocení jednotlivých porotců vznikla konečná finálová trojice ve složení Miss, 1. vicemiss a 2. vicemiss.

Postupem času začaly vznikat další a další soutěže krásy. Dnes se můžeme setkat se soutěžemi jako Miss sestra, Miss léta, Miss hasička, Miss Academia, Miss studentka, a podobně.

Dá se říci, že v dnešní době může být nějakou Miss opravdu každá dívka. Soutěž krásy ztratila svojí výjimečnost a dokonce se dnes můžeme setkat také například se soutěží Miss kočka, kde se hledá nejkrásnější kočka z řad těchto domácích mazlíčků. Miss České republiky byla nahrazena Českou miss, která se jako jediná pořád vysílá v televizi.

Ve své práci ukážu hodnotící metody, které by se mohly u těchto soutěží použít. Jelikož se jedná o rozhodování několika porotců, budu se zabývat především metodami skupinového rozhodování. Speciálně se zaměřím na aplikaci funkce společenského výběru.

1. Získávání informací

Zjistit metody hodnocení, které se používají na soutěžích krásy, nebylo vůbec snadné. Nejprve jsem se snažila najít potřebné informace v literatuře, (viz [1], [2]) a na internetu, ale protože jsem neuspěla, pokusila jsem se kontaktovat organizátory různých soutěží krásy s tím, jestli by mi neposkytli bližší informace o tom, jak jsou dívky hodnoceny právě v jejich soutěži krásy. Bohužel si většina soutěží tyto informace pečlivě střeží, protože je považují za svoji konkurenční výhodu.

Od manažerky jedné z našich nejúspěšnějších Miss jsem se dozvěděla obecné předpoklady, které by měly jednotlivé dívky splňovat. Hodnocení porotců často vyplývá jen z jejich subjektivního názoru, avšak dívky by měly mít jisté fyzické předpoklady. Mezi hlavní fyzické předpoklady patří výška 170 – 180 cm, věk od 18 do 25 let, souměrná tvář a postava, kvalitní vlasy, hezké zuby a úsměv a čistá pleť. Důležitá je také znalost cizího jazyka (alespoň anglického), komunikativnost a všeobecný přehled, pro případnou reprezentaci naší země. Kladem je také určitá specifická dovednost, jako je zpěv, tanec, atd. V neposlední řadě hraje také důležitou roli charisma a sympatie, neboť vkus porotců, popřípadě diváků, je odlišný.

Naštěstí jsem se ale setkala i s vstřícností organizátorky jedné soutěže Miss, která mi poskytla užitečné informace týkající se jejich hodnotící metody. Tady porotci bodují deset dívek do bodovacího archu, ve kterém jsou uvedena jména a čísla jednotlivých finalistek. Hodnocení probíhá během dvou finálových kol. Desetičlenná porota přiřazuje dívkám body 1 (nejhorší) až 10 (nejlepší). Hodnocení dívek probíhá v 5 kategoriích – Sympatická, Srdečná, Spolehlivá, Společenská a Stylová. Vítězkou se stává dívka, která získá nejvyšší součet bodů v 5 kategoriích. Od jednoho porotce za všechny kategorie může dívka získat maximálně 50 bodů, nejméně 5 bodů. Nejvyšší možný počet bodů pro jednu finalistku při součtu bodů od všech členů poroty je 500, nejnižší 50. V případě bodové shody se přihlíží k té dívce, která získala více bodů v kategorii Sympatická, přetrvává-li shoda i nadále přihlídnou se ke kategorii Srdečná.

Jelikož takto získaných informací bylo příliš málo, vznikl nápad připravit a realizovat naši vlastní soutěž krásy a takto se pokusit pochopit a popsát proces výběru „královny krásy“.

1. 1 Crazy miss

Jelikož se nejednalo a klasickou soutěž krásy, byla naše soutěž pojmenována Crazy miss. Soutěžícími byly spolužačky a kamarádky a proto jsme také klasické disciplíny, které vídáme na soutěžích krásy, nahradili vlastními. Snažila jsem se vymyslet takové disciplíny, které by jim až tak nevadily. Cílem bylo najít elegantní, nápaditou, kreativní, originální, zručnou a vždy upravenou dívku. Promenádu v plavkách jsme nahradili Promenádou v klobouku. Disciplíny zařazené do soutěže Crazy miss byly následující – Promenáda v klobouku, Kreslení, Koktejl, Knoflíky, Pantomima a Lakování nehtů. Celkem tedy soutěžilo 10 dívek v šesti disciplínách, a tyto dívky byly hodnoceny šesti porotci. Nechyběl ani pohotový moderátor a fotograf, který celou akci dokumentoval.



Obrázek 1. 1: Korunky v soutěži Crazy miss

Porotci dívkám přiřazovali body a slovní ohodnocení, které zapisovali do připraveného záznamového archu (viz Příloha č. 2). Pro každou dívku měl každý porotce jeden bodovací arch, celkem tedy 10 archů a navíc měli porotci k dispozici speciální arch, kde u každé disciplíny značili 2 nejlepší a 2 nejhorší dívky (Příloha č. 3). Za každou disciplínu mohla soutěžící získat body v rozmezí 0 (nejhorší) až 10 (nejlepší). Avšak u Koktejlu se přiřazovaly body zvlášť za chuť a vzhled. Dívky tedy mohly v této disciplíně obdržet až 20 bodů. Maximální počet bodů, které mohly dívky získat za všechny disciplíny od jednoho porotce, bylo tedy 70.

U první soutěžní disciplíny Promenáda v klobouku porotci hodnotili originalitu a celkový dojem, který na ně daná dívka zanechala. Kromě bodového ohodnocení přiřadili dívce i slovní ohodnocení, které podle nich danou dívku nejlépe vystihovalo. Na výběr měli tyto jazykové termíny – *okouzlující, půvabná, moderní, obyčejná a fádní*.

Druhou soutěžní disciplínou bylo Zašívání knoflíků na čas. U této disciplíny porotci hodnotili kvalitu provedení a množství přišitých knoflíků v časovém úseku 5 minut.

V rámci třetí soutěžní disciplíny Kreslení měly dívky za úkol co nejlépe a nejsrozumitelněji vystihnout postavy z Večerníčků. Porotci hádali, kterou pohádkovou postavu dívka prostřednictvím kresby znázorňuje a čím rychleji ji uhodli, tím byla daná dívka

hodnocena lépe. U čtvrté soutěžní disciplíny Koktejl se samostatně hodnotila chuť a vzhled. Soutěžící dívky koktejly míchaly přímo před porotou, a ta je poté ochutnávala. Cílem bylo vytvoření co nejchutnějšího a vzhledově nejpřitažlivějšího koktejlu. Dívky mohly tedy vytvořit zcela originální nealkoholické koktejly. V bodovacím archu jsem vytvořila termy samostatně pro chuť a vzhled, proto budeme v dalším textu uvažovat 7 dílčích disciplín. Termy (seřazené sestupně) pro chuť byly následující – *fantastická, lahodná, dobrá, nic moc, nevyhovující*.

Vzhledu koktejlu porotci přiřazovali jiná přídavná jména – *fascinující, neodolatelný, poutavý, příjemný a nezajímavý*. Porotci tedy označili termy a poté následně samostatně pro chuť i vzhled přiřadili body.

Další disciplínou v pořadí bylo pantomima, kde mohly dívky uplatnit originalitu i svůj komediální talent. Musely totiž co nejlépe a nejsrozumitelněji znázornit vybrané povolání, které si každá dívka vylosovala. Porotci udělovali dívkám body a zároveň je hodnotili i jazykově. Vybírali mezi přívlastky *geniální, nápadité, srozumitelné, zmatené a nepochopitelné*.

Poslední soutěžní disciplínou bylo Lakování nehtů. Zde mohly dívky předvést originalitu, co se týče vzorů a barev vytvořených na svých nehtech. Porotci hodnotili kreativitu, čas, kvalitu provedení a stejně jako v předchozích disciplínách poté výsledek bodově ohodnotili.

Porotci na základě diskuze a svých poznámek a archů nakonec vybrali 3 nejlepší dívky. Crazy miss se stala dívka č. 4, Crazy 1. vicemiss se stala dívka č. 5 a Crazy 2. vicemiss dívka č. 1.

DÍVKA ČÍSLO : 1

1. Promenáda v klobouku

☒ Okouzující

☐ Půvabná

☐ Moderní, In

☐ Obyčejná

☐ Fádní

Přiřaďte body 0 - 10

8

Obrázek 1. 2: Ukázka z bodovacího archu. Na obrázku vidíme, že tento porotce ohodnotil dívku č. 1 termem *okouzující* a přiřadil jí 8 bodů.

2. Skupinové rozhodování

V teorii rozhodování rozlišujeme dva případy lišící se subjektem rozhodování. Je-li subjektem jednatel, hovoříme o individuálním rozhodování. Jestliže je rozhodovatelů více, tj. celá skupina, hovoříme o skupinovém rozhodování. V případě skupinového rozhodování bývá největším problémem hledání konsensu, (viz [3]).

2.1 Obecné pojmy

Nejprve si zavedeme následující obecné pojmy týkající se teorie rozhodování.

Rozhodnutím rozumíme výběr z několika alternativ (variant).

Varianta je způsob řešení rozhodovacího problému, které má vést ke splnění zadaného cíle.

Kritérium je měřítko pro srovnání variant.

Rozhodovatelem myslíme člověka, který rozhoduje v rozhodovacím procesu.

Rozhodovací situací rozumíme situaci, ve které se musí rozhodovatel rozhodnout.

Za optimální rozhodnutí považujeme rozhodnutí, které je nejlepší pro rozhodovatele.

Racionální účastníci rozhodovací situace jsou lidé (rozhodovatelé), kteří se snaží maximalizovat svou užitkovou funkci.

Indiferentní účastník rozhodovací situace je účastník, který volí své varianty bez ohledu na jejich ohodnocení. Někdy známe jako dodatečnou informaci rozložení pravděpodobnosti na jeho množině variant. Místo varianty indiferentního účastníka se používá pojem „stav světa“.

Výsledkem rozhodovací situace je vektor rozhodnutí účastníků, (viz [4]).

Dříve, než se začneme zabývat jednotlivými funkcemi teorie společenského výběru, pokusíme se, stejně jako v jedné soutěži Miss, prostým sečtením bodů zjistit vítězku. Pokud sečteme body, které porotci dívkám přiřadili, zjistíme, že se pořadí dívek v rámci každého porotce liší (viz tabulka 2.1). První dvě místa jsou, až na jednu výjimku stejná. Na prvním místě se objevuje dívka č. 4 a na druhém dívka č. 5. Porotci se však rozcházejí u třetího místa. První porotce by třetí místo přiřadil dívce č. 8. Druhý porotce by na třetí místo umístil dívku č. 2. Třetí porotce by třetí místo shodně obsadil dívkami č. 8 a 7. U čtvrtého porotce by se na třetí místo probíjela dívka č. 6. Pátý porotce by vítězství přiřadil dívce č. 2, první vicemiss by se podle něj stala dívka č. 5 a ohledně třetího místa se nemohl rozhodnout mezi dívkami č. 4 a 10. A poslední, šestý porotce, by 3. místo přál dívce č. 1. Můžeme se domnívat, že svou favoritku, tedy č. 1, nakonec prosadil šestý porotce, jelikož byl i předsedou.

Je také zajímavé, že pátý porotce by za vítězku označil dívku č. 2, na rozdíl od ostatních, u kterých byla jasnou favoritkou dívka č. 4.

	Porotce č. 1	Porotce č. 2	Porotce č. 3	Porotce č. 4	Porotce č. 5	Porotce č. 6
1. místo	D ₄	D ₄	D ₄	D ₄	D ₂	D ₄
2. místo	D ₅	D ₅	D ₅	D ₅	D ₅	D ₅
3. místo	D ₈	D ₂	D ₇ , D ₈	D ₆	D ₄ , D ₁₀	D ₁
4. místo	D ₃	D ₁ , D ₃	D ₁₀ , D ₉ , D ₃	D ₁	D ₆ , D ₈	D ₃
5. místo	D ₉	D ₁₀	D ₂	D ₂ , D ₈	D ₇	D ₂
6. místo	D ₂ , D ₇ , D ₁₀	D ₉	D ₆	D ₇	D ₃ , D ₉	D ₆
7. místo	D ₁	D ₈	D ₁	D ₉	D ₁	D ₈
8. místo	D ₆	D ₇		D ₃		D ₁₀
9. místo		D ₆		D ₁₀		D ₇
10. místo						D ₉

Tabulka 2. 1: Pořadí podle jednotlivých porotců

Pokud bychom sečetli všechny body za všechny porotce dohromady, vyšlo by nám následující pořadí dívek, pro lepší názornost zapsané do tabulky 2. 2. V tabulce vidíme, že vítězkou by se opravdu stala dívka č. 4, druhou by byla dívka č. 5 a třetí by se umístila dívka č. 2. Nesmíme však zapomenout na to, že porotci body nesčítali, ale rozhodovali na základě svého subjektivního pocitu.

	Porotce č. 1	Porotce č. 2	Porotce č. 3	Porotce č. 4	Porotce č. 5	Porotce č. 6	sum
D₁	35	47	34	40	44	47	247
D₂	36	48	36	39	56	41	256
D₃	38	47	39	36	48	43	251
D₄	60	56	56	51	54	57	334
D₅	49	49	45	43	55	50	291
D₆	31	37	35	41	52	38	234
D₇	36	38	40	38	49	35	236
D₈	40	41	40	39	52	37	249
D₉	37	43	39	37	48	30	234
D₁₀	36	46	39	33	54	36	244

Tabulka 2. 2 : Celkový součet bodů

2. 2 Funkce společenského výběru

Mezi disciplíny, které zahrnujeme do skupinového rozhodování, patří teorie společenského výběru, teorie her, preferenční analýza, teorie užitku, týmové řešení problémů a další disciplíny. My se v našem případě budeme zabývat **teorií společenského výběru**. Hlavní úlohou teorie společenského výběru je aplikování ekonomiky do politických věd. Kromě toho se teorie společenského výběru zabývá konfliktní situací mezi lidmi, kdy se více rozhodovatelů musí dohodnout na jediném řešení. Důležitou úlohu zde hraje míra participace, neboli zapojení do rozhodovacího procesu. Jestliže se členové skupiny účastní i procesu volby varianty, jde o skupinové rozhodování, kterým se zabývá teorie společenského výběru. Pojmem kandidáti v teorii společenského výběru nazýváme varianty, ze kterých se vybírá. V našem případě jsou kandidáty všechny soutěžící dívky. Rozhodovatelé, kteří vybírají z množiny všech kandidátů, se označují jako voliči. Pro náš případ jsou voliči všichni porotci.

Volebním systémem nazveme agregační proceduru, která spojuje individuální preference do společenské preference kandidátů. Volební systémy se skládají z individuálního hlasování a následného vyhodnocování hlasů. Jejich použití však nespadá pouze na volby v politice, ale také např. na volbu vedoucích pracovníků. Při vyhodnocení hlasů rozlišujeme 2 způsoby, jak dosáhnout výsledku. Prvním způsobem je funkce společenského výběru, která se používá při existenci konečné množiny variant. Druhým způsobem je funkce společenského blahobytu, která se používá v případě, máme – li nekonečnou množinu variant. Jelikož naše množina variant je konečná, budeme se v následujícím textu zabývat jednotlivými funkcemi, které patří do teorie společenského výběru, viz [5], [6]. Jednotlivé funkce společenského výběru zmíněné v následujících kapitolách jsou dopodrobna popsány v literatuře, (viz [5]).

2. 2. 1 Základní pojmy a označení

V následujícím textu se budeme často odvolávat na množinu S , kterou budeme označovat množinu všech soutěžících dívek, tj. $S = \{D_1, D_2, \dots, D_{10}\}$.

Naším cílem bude popsat vztahy mezi jednotlivými dívkami pomocí relace preference (P) a relace indiference (I). (Viz [5]). Jedná se o dvě binární relace definované na množině S^2 , tj.

$$P \subseteq S^2 \text{ a } I \subseteq S^2.$$

Relace preference P vyjadřuje vztah preference jedné soutěžící před soutěžící druhou. Fakt, že soutěžící D_i je preferovaná před soutěžící D_j budeme značit $D_i P D_j$, kde $i, j = 1, \dots, 10$.

Podobně definujeme i relaci indifference. Řekneme, že soutěžící D_i je indiferentní se soutěžící D_j , jestliže neplatí ani $D_i P D_j$ ani $D_j P D_i$, tj.

$$D_i I D_j \Leftrightarrow (\text{neplatí ani } D_i P D_j \text{ ani } D_j P D_i).$$

Písmenem P tedy budeme označovat společenskou (skupinovou) preferenci na množině S , zatímco písmeny P_k , $k \in \{1, 2, \dots, 6\}$, budeme označovat preference jednotlivých porotců na téže množině S . P_k tedy značí relaci preference k -tého porotce.

Analogické značení bude platit pro relaci indifference. Písmenem I označujeme relaci společenské (skupinové) indifference, zatímco písmena I_k , $k \in \{1, 2, \dots, 6\}$, označují dílčí relace indifference jednotlivých porotců.

Z důvodu přehledného zápisu některých vzorců ještě zavedeme značení pro množinu porotců, podle nichž je dívka D_i preferovaná před dívkou D_j , tuto množinu označíme M_{ij} , tj.

$$M_{ij} = \{k \in \{1, 2, \dots, 6\}; D_i P_k D_j\}.$$

Condorcetův princip

Díky bodování našich porotců máme k dispozici jednotlivé dílčí preference porotců na množině soutěžících dívek (viz tabulka 2.1). V teorii společenského výběru se pro výběr vítěze v takové situaci využívá pravidla známého pod označením Condorcetův princip. (Viz [5]). Podle tohoto principu se vítězkou stane ta soutěžící, která získá nad všemi ostatními soutěžícími většinu v párových porovnáních. To znamená, že dívka D_i se stane vítězkou pokud pro každou dívku $D_j \in S \setminus \{D_i\}$ platí $D_i P D_j$, kde

$$D_i P D_j \Leftrightarrow \text{Card}(M_{ij}) > \text{Card}(M_{ji}). \quad (1)$$

Zkusíme Condorcetův princip aplikovat na naši konkrétní situaci. Za tímto účelem si nejdříve vytvoříme matici $C = \{c_{ij}\}$, kde $c_{ij} = \text{Card}(M_{ij})$, $i, j = 1, \dots, 10$. Tato matice je výchozí pro výpočty hodnot Condorcetovy funkce. Jelikož jsme měli 6 porotců, dá se očekávat, že nejvyšší hodnota, která se v této matici může objevit, bude 6 a nejnižší 0. Tedy například číslo 6 na pozici c_{41} znamená, že dívka č. 4 byla preferovaná před dívkou č. 1 šesti porotci.

Matice C	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈	D ₉	D ₁₀
D ₁	0	2	2	0	0	3	3	3	3	3
D ₂	4	0	3	1	1	5	4	3	4	4
D ₃	3	3	0	0	0	4	3	2	3	4
D ₄	6	5	6	0	5	6	6	6	6	5
D ₅	6	5	6	1	0	6	6	6	6	6
D ₆	3	1	2	0	0	0	3	2	3	2
D ₇	3	1	3	0	0	3	0	0	4	2
D ₈	3	2	4	0	0	3	5	0	5	4
D ₉	3	2	1	0	0	3	2	1	0	2
D ₁₀	3	1	1	0	0	4	3	2	3	0

Tabulka 2. 3: Matice C, ve které vidíme, kolikrát byla dívka D_i preferovaná před dívkou D_j

Nyní ověříme, zda podle Condorcetova principu existuje nějaká vítězka naší soutěže.

Podle matice C platí:

$$c_{41} = 6 > c_{14} = 0, \text{ tudíž } \text{Card}(M_{41}) > \text{Card}(M_{14}), \text{ a proto } D_4 P D_1.$$

Analogicky dospějeme k závěru, že platí $D_4 P D_2$, $D_4 P D_3$, $D_4 P D_5$, $D_4 P D_6$, $D_4 P D_7$, $D_4 P D_8$, $D_4 P D_9$, $D_4 P D_{10}$. Odtud vyplývá, že soutěžící dívka D₄ je vítězka podle Condorcetova principu. Podobně lze ukázat, že druhá v pořadí je soutěžící číslo 5, tj. D₅, protože platí

$$D_5 P D_j \text{ pro } \forall D_j \setminus \{D_5, D_4\}.$$

Dívka č. 5 je tedy preferována před všemi ostatními dívkami, kromě dívek č. 4 a 5. V této chvíli to vypadá, že výsledek našeho zkoumání bude ve shodě s výsledkem poroty. Podívejme se, jestli se shodneme i u třetího místa. Porovnáme – li např. dívku č. 2 s dívkou číslo 3, zjistíme, že prvek $c_{23} = c_{32}$, tedy $D_2 I D_3$. Ke stejnému závěru dojdeme i při porovnání zbývajících dívek. Nemůžeme tedy podle Condorcetova principu určit dívku, která se umístila na třetím místě. Musíme zvolit jiný přístup k řešení.

2. 2. 2 Condorcetova funkce

V případě, že nejsme schopni podle Condorcetova principu určit vítězku, použijeme Condorcetovu funkci, která je pro m soutěžících definovaná takto:

$$f_C(D_i) = \min_{\substack{j \in \{1, \dots, m\} \\ j \neq i}} \text{Card}(M_{ij}), i = \{1, \dots, m\} \quad (2)$$

V našem případě, kdy máme 10 soutěžících dívek, bude mít Condorcetova funkce tvar:

$$f_C(D_i) = \min_{\substack{j \in \{1, \dots, 10\} \\ j \neq i}} \text{Card}(M_{ij}), i = \{1, \dots, 10\} \quad (3)$$

Condorcetova funkce tedy každé dívce D_i přiřadí hodnotu $f_C(D_i)$, která odpovídá minimu z i – tého řádku již definované matice C (neuvažujeme prvky na hlavní diagonále). Vítěznou dívkou bude pak ta soutěžící D_i , pro kterou platí $f_C(D_i) > f_C(D_j)$ pro všechny D_j z množiny $S \setminus \{D_i\}$.

K výpočtu hodnot Condorcetovy funkce pro jednotlivé soutěžící dívky tedy opět využijeme matici C . Postupně pro každou dívku D_i , $i = \{1, \dots, 10\}$, spočítáme hodnotu $f_C(D_i) = \min_{\substack{j \in \{1, \dots, 10\} \\ j \neq i}} \text{Card}(M_{ij})$, $i = \{1, \dots, 10\}$. Výsledky zapišeme do tabulky 2. 4.

Matice C	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈	D ₉	D ₁₀	fc (D _i)
D ₁	0	2	2	0	0	3	3	3	3	3	0
D ₂	4	0	3	1	1	5	4	3	4	4	1
D ₃	3	3	0	0	0	4	3	2	3	4	0
D ₄	6	5	6	0	5	6	6	6	6	5	5
D ₅	6	5	6	1	0	6	6	6	6	6	1
D ₆	3	1	2	0	0	0	3	2	3	2	0
D ₇	3	1	3	0	0	3	0	0	4	2	0
D ₈	3	2	4	0	0	3	5	0	5	4	0
D ₉	3	2	1	0	0	3	2	1	0	2	0
D ₁₀	3	1	1	0	0	4	3	2	3	0	0

Tabulka 2. 4: Matice C s hodnotami Condorcetovy funkce $f_C(D_i)$

Nejvyšší hodnota Condorcetovy funkce byla přiřazena dívce č. 4. Podle této funkce je tedy dívka č. 4 vítězkou. Tento výsledek odpovídá i rozhodnutí poroty. Které další dvě dívky by měly dostat šerpu, však z tabulky 2. 4 nezjistíme. Proto jsme zkusili z množiny soutěžících odebrat dívku č. 4, tj. zmenšit množinu S , a zkusit vypočítat hodnoty Condorcetovy funkce ještě jednou. Tentokrát vycházíme z matice C^* , kterou jsme vytvořili z matice C tak, že jsme odstranili čtvrtý řádek a čtvrtý sloupec. Výsledky jsme opět zapsali do tabulky 2. 5.

Matice C*	D ₁	D ₂	D ₃	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈	D ₉	D ₁₀	fc (D _i)
D ₁	0	2	2	0	3	3	3	3	3	0
D ₂	4	0	3	1	5	4	3	4	4	1
D ₃	3	3	0	0	4	3	2	3	4	0
D ₅	6	5	6	0	6	6	6	6	6	5
D ₆	3	1	2	0	0	3	2	3	2	0
D ₇	3	1	3	0	3	0	0	4	2	0
D ₈	3	2	4	0	3	5	0	5	4	0
D ₉	3	2	1	0	3	2	1	0	2	0
D ₁₀	3	1	1	0	4	3	2	3	0	0

Tabulka 2. 5: Matice C*

Z tabulky 2. 5, která nám znázorňuje matici C*, můžeme hned vidět, že druhé místo obsadila dívka č. 5, protože hodnota Condorcetovy funkce přiřazená dívce č. 5 je 5 a na třetím místě se umístila dívka č. 2 s hodnotou fc (D₂) rovnou jedné.

Zjistili jsme, že vítězka i dívka na druhém místě jsou jak podle Condorcetova principu, tak i podle Condorcetovy funkce stejné. Protože jsme však podle Condorcetova principu nezjistili třetí dívku, zkusili jsme k nalezení druhé vicemiss aplikovat Condorcetovu funkci na upravenou množinu soutěžících. Pořadí dívek podle Condorcetovy funkce je tedy následující – 1. místo obsadila dívka č. 4, druhá se umístila dívka č. 5 a na třetím místě je dívka č. 2.

2. 2. 3 Bordova funkce

Další přístup ke skupinovému rozhodování nabízí Bordova funkce. Podobně jako funkce Condorcetova pracuje s počty porotců, kteří preferují jednu dívku před druhou. Přístup Borda se však liší. Místo, abychom každé dívce přiřazovali minimální počet porotců, kteří danou dívku preferují před ostatními dívkami, budeme jí přiřazovat součet všech těchto porotců. Tj. Bordova funkce je definována:

$$f_B(D_i) = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^m \text{Card}(M_{ij}) \quad (4)$$

Vítězkou se pak stane dívka D_i, pro kterou platí f_B(D_i) > f_B(D_j) pro všechny D_j z množiny S \ {D_i}.

Matice C	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈	D ₉	D ₁₀	f _B (D _i)
D ₁	0	2	2	0	0	3	3	3	3	3	19
D ₂	4	0	3	1	1	5	4	3	4	4	29
D ₃	3	3	0	0	0	4	3	2	3	4	22
D ₄	6	5	6	0	5	6	6	6	6	5	51
D ₅	6	5	6	1	0	6	6	6	6	6	48
D ₆	3	1	2	0	0	0	3	2	3	2	16
D ₇	3	1	3	0	0	3	0	0	4	2	16
D ₈	3	2	4	0	0	3	5	0	5	4	26
D ₉	3	2	1	0	0	3	2	1	0	2	14
D ₁₀	3	1	1	0	0	4	3	2	3	0	17

Tabulka 2. 6: Matice C s hodnotami Bordovy funkce

Aplikací Bordovy funkce tedy dostáváme následující pořadí variant:

$$D_4 \text{ } P \text{ } D_5 \text{ } P \text{ } D_2 \text{ } P \text{ } D_8 \text{ } P \text{ } D_3 \text{ } P \text{ } D_1 \text{ } P \text{ } D_{10} \text{ } P \text{ } D_6 \text{ } I \text{ } D_7 \text{ } P \text{ } D_9$$

Stejně jako u Condorcetovy funkce, nám i u Bordovy funkce vyjde stejné konečné pořadí tří nejlepších dívek, tedy první je dívka č. 4, v závěsu za ní dívka č. 5 a 3. místo by náleželo dívce č. 2.

2. 2. 4 Nansonova funkce

Jedná se o eliminační postup skupinového hodnocení variant, který je založen na Bordově funkci s postupnou eliminací variant. V první iteraci pracujeme s celou množinou variant $S = S_1$, pro všechny varianty určíme hodnoty Bordovy funkce $f_B(D_i)$ (viz kap. 2. 2. 3) a následně variantu s nejmenší hodnotou Bordovy funkce odstraníme. Touto restrikcí získáme množinu variant $S_2 = S_1 \setminus \{D_i \in S_1 : f_B(D_i) \leq f_B(D_j) \text{ pro všechna } D_j \in S_1, f_B(D_i) < f_B(D_j) \text{ pro nějaké } D_j \in S_1\}$. Zbylým variantám v množině S_2 přiřadíme nové hodnoty Bordovy funkce. Zmíněný eliminační postup opakujeme po jednotlivých iteracích do té doby, dokud nezůstanou v množině S_r pouze varianty s totožnou hodnotou Bordovy funkce. Platí tedy:

$S_1 = S$ a necht' pro všechna $r \in \mathbb{N}$, $r \geq 1$ platí:

$$S_{r+1} = S_r \setminus \{D_i \in S_r : f_B(D_i) \leq f_B(D_j) \text{ pro všechna } D_j \in S_r, f_B(D_i) < f_B(D_j) \text{ pro nějaké } D_j \in S_r\} \quad (5)$$

kde $f_B(D_i)$ je hodnota Bordovy funkce podle (4). Každou množinu, která vznikne touto eliminací, pak nazveme množinou pracovní. Podívejme se tedy, jak dopadne konečné pořadí dívek za použití Nansonovy funkce.

Postup:

1. krok

Pracujeme s celkovou množinou variant $S_1 = S = \{D_1, D_2, \dots, D_{10}\}$. Použijeme tedy hodnoty Bordovy funkce vypočtené v předchozí kapitole:

	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	D_8	D_9	D_{10}
$f_B(D_i)$	19	29	22	51	48	16	16	26	14	17

Nejnižší hodnotou Bordovy funkce je varianta D_9 , tuto variantu tedy vyřadíme a získáváme pracovní množinu $S_2 = S_1 \setminus \{D_9\}$.

2. krok

Pracujeme s množinou variant $S_2 = S_1 \setminus \{D_9\}$. Každé z variant přiřadíme nové hodnoty Bordovy funkce, které aplikujeme na množinu variant vzniklou předchozí restrikcí.

	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	D_8	D_{10}
$f_B(D_i)$	16	25	19	45	42	13	12	21	14

Nejnižší hodnotou Bordovy funkce disponuje nyní varianta D_7 , proto z množiny S_2 odstraníme tuto variantu a získáme pracovní množinu $S_3 = S_1 \setminus \{D_7, D_9\}$.

3. krok

Pracujeme s množinou variant $S_3 = S_1 \setminus \{D_7, D_9\}$. Každé z variant musíme opět přiřadit aktuální hodnoty Bordovy funkce.

	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_8	D_{10}
$f_B(D_i)$	13	21	16	39	36	10	16	11

Nejnižší hodnotou takto aktualizované Bordovy funkce je varianta D_6 , proto ji z množiny S_3 vyjmeme a získáme pracovní množinu $S_4 = S_1 \setminus \{D_6, D_7, D_9\}$. Dále postupujeme obdobně, proto další kroky uvádíme již bez komentáře.

4. krok

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₈	D ₁₀
f _B (D _i)	10	16	12	33	30	13	7

5. krok

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₈
f _B (D _i)	7	12	8	28	24	9

6. krok

	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₈
f _B (D _i)	8	5	22	18	6

7. krok

	D ₂	D ₄	D ₅	D ₈
f _B (D _i)	5	16	12	2

8. krok

	D ₂	D ₄	D ₅
f _B (D _i)	2	10	6

9. krok

	D ₄	D ₅
f _B (D _i)	5	1

10. krok

$$S_{10} = \{D_4\}$$

Po provedení všech eliminací nám zůstane už jen dívka č. 4, tato dívka bude podle Nanosony funkce naší vítězkou. Aplikací Nansonovy funkce dostaneme následující pořadí variant:

$$D_4 \text{ } P \text{ } D_5 \text{ } P \text{ } D_2 \text{ } P \text{ } D_8 \text{ } P \text{ } D_3 \text{ } P \text{ } D_1 \text{ } P \text{ } D_{10} \text{ } P \text{ } D_6 \text{ } P \text{ } D_7 \text{ } P \text{ } D_9.$$

Srovnáme-li pořadí variant podle Nansonova s pořadím variant podle Borda, najdeme zde pouze drobnou odlišnost. Zatímco podle Nansonova principu je dívka D_6 preferovaná před D_7 , podle Bordova jsou tyto dvě dívky indiferentní. Konečné pořadí tří nejúspěšnějších dívek je však shodné se všemi zatím použitými funkcemi.

2. 2. 5 Copelandova funkce

Další z možných přístupů je použití Copelandovy funkce. Copeland navrhl funkci $f_{CP}(D_i)$ jako rozdíl počtu variant D_j , $j \neq i$, z množiny S , před kterými je varianta D_i preferovaná a počtu variant D_j , $j \neq i$, z množiny S , které jsou preferovány před variantou D_i . Hodnoty Copelandovy funkce $f_{CP}(D_i)$ pak sestupně určují pořadí preference variant. Pro Copelandovu funkci tedy platí:

$$f_{CP}(D_i) = \text{Card}\{D_j \in S : D_i \text{ } P \text{ } D_j\} - \text{Card}\{D_j \in S : D_j \text{ } P \text{ } D_i\} \quad (6)$$

Aplikujme tedy Copelandův postup na naši rozhodovací situaci. Nejdříve porovnáme všechny dívky v párech. K tomu nám poslouží již známá matice C (viz tabulka 2. 3) a vztah (1). Vytvoříme tak matici C_p podle následujícího pravidla:

$$C_p = \{cp_{ij}\}, i = 1, \dots, 10, j = 1, \dots, 10$$

$$\text{kde } cp_{ij} = 1 \text{ pokud } c_{ij} > c_{ji} \text{ (prvky matice } C)$$

$$cp_{ij} = 0 \text{ jinak.}$$

Matice C_p nám tedy znázorňuje, zda podle vztahu (1) je dívka D_i preferovaná před dívkou D_j ($cp_{ij} = 1$) nebo ne ($cp_{ij} = 0$).

Matice C_p	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	D_8	D_9	D_{10}	W	L	$f_{CP}(D_i)$
D_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	-4
D_2	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	2	4
D_3	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	4	3	1
D_4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	0	9
D_5	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8	1	7
D_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	-5
D_7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	5	-4
D_8	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	5	3	2
D_9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	-7
D_{10}	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	5	-3

Tabulka 2. 7: Matice C_p

V dalším kroku spočítáme pro každou dívku počet výher W (win) a počet proher L (loss) podle vztahu:

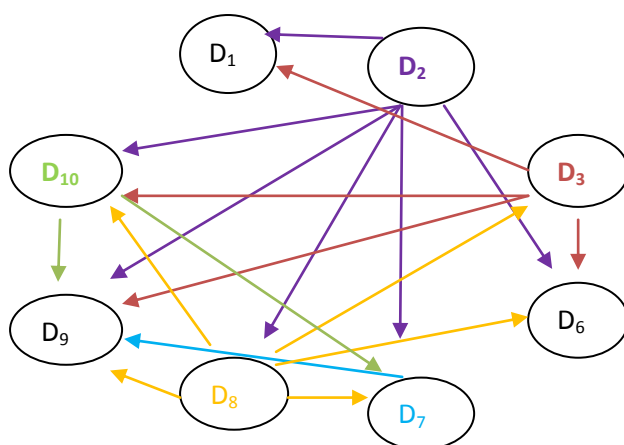
$$L_j = \sum_{i=1}^{10} cp_{ij}$$

$$W_i = \sum_{j=1}^{10} cp_{ij}$$

Rozdílem počtu výher W (win) a proher L (loss) pak dostáváme hodnotu Copelandovy funkce. Tyto výsledky zapíšeme do matice C_p (tabulka 2. 7). Copelandovým přístupem dostaneme následující pořadí variant:

$$D_4 \text{ P } D_5 \text{ P } D_2 \text{ P } D_8 \text{ P } D_3 \text{ P } D_{10} \text{ P } D_7 \text{ I } D_1 \text{ P } D_6 \text{ P } D_9$$

I v tomto případě je pořadí dívek na prvních 3 místech totožné s výsledky rozhodovacích modelů v předchozích případech. Celý systém variant a jejich vzájemných preferenčních vztahů můžeme znázornit v grafu, který vznikl na základě matice C_p . Jednotlivé varianty reprezentujeme uzly v grafu a relaci preference pak orientovanou hranou v grafu (šipkou). Pro lepší názornost byly vynechány dívky č. 4 a 5, neboť tato dvojice dívek byla preferovaná před všemi ostatními dívkami. Pokud bychom se do grafu pozorněji podívali, zjistíme, že např. dívka č. 2 (většinou umístěná na třetím místě) je preferována před dívkami č. 1, 6, 7, 8, 9, 10.



Obrázek 2. 1: Orientovaný graf relace preference

2. 2. 6 Kemenyho funkce

Poslední funkcí teorie společenského výběru, kterou se budeme v této práci zabývat, je Kemenyho funkce. Kemeny definoval tuto funkci jako maximalizaci míry shody mezi volebními výsledky voličů (porotců) a výslednými společenskými preferencemi. Kemenyho funkce je založena na vnitřním součinu matic V a P .

Definujeme ji ve tvaru: $f_K = \max \langle V, P \rangle$

$$\text{kde } \langle V, P \rangle = \sum_i \sum_j v_{ij} * p_{ij} \quad (7)$$

Písmenem P značíme preferenční matice podle jednotlivých funkcí společenského výběru. Matice P bude mít tedy tvar $P = \{p_{ij}\}$, $i, j = \{1, \dots, 10\}$

$$\text{kde } p_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{je-li } D_i P D_j \\ 0, & \text{je-li } D_i I D_j \\ -1, & \text{je-li } D_j P D_i \end{cases}$$

Naopak písmenem V budeme značit volební matici. Prvky volební matice $V = \{v_{ij}\}$, $i, j = \{1, \dots, 10\}$, získáme z matice C (tabulka č. 2. 3) dosazením do vzorce

$$v_{ij} = \frac{(c_{ij} - c_{ji})}{n} \quad (8)$$

Hodnota c_{ij} znázorňuje počet porotců, kteří preferují finalistku D_i před finalistkou D_j a c_{ji} nám udává počet porotců, kteří preferují D_j před D_i , n značí celkový počet porotců.

Tedy například prvek na pozici v_{21} získáme jako $\frac{4-2}{6} = \frac{1}{3}$. Hodnota $v_{21} = -v_{12}$, to platí pro všechny prvky matice V .

V	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈	D ₉	D ₁₀
D ₁	0	- 1/3	- 1/6	-1	-1	0	0	0	0	0
D ₂	1/3	0	0	- 2/3	- 2/3	2/3	1/2	1/6	1/3	1/2
D ₃	1/6	0	0	-1	-1	1/3	0	- 1/3	1/3	1/2
D ₄	1	2/3	1	0	2/3	1	1	1	1	5/6
D ₅	1	2/3	1	- 2/3	0	1	1	1	1	1
D ₆	0	- 2/3	- 1/3	-1	-1	0	0	- 1/6	0	- 2/3
D ₇	0	- 1/2	0	-1	-1	0	0	- 5/6	1/3	- 1/6
D ₈	0	- 1/6	1/3	-1	-1	- 1/6	5/6	0	2/3	1/3
D ₉	0	- 1/3	- 1/3	-1	-1	0	- 1/3	- 1/3	0	- 1/6
D ₁₀	0	- 1/2	-1/2	- 5/6	-1	1/3	1/6	- 1/3	1/6	0

Tabulka 2. 9: Volební matice

Snažíme se tedy získat maximální vnitřní součin matic V a P. Musíme si však dát pozor na to, že se nejedná se o klasický maticový součin. Násobíme mezi sebou hodnoty $v_{ij} * p_{ij}$ a tyto hodnoty následně sečteme. Takto dostaneme hodnoty $\langle V, P \rangle$.

Protože lineárních uspořádání na množině S (množině všech dívek) je velmi mnoho, použijeme uspořádání, které jsme zjistili již dříve při výpočtech jednotlivých funkcí teorie společenského výběru. Jelikož používáme uspořádání podle jednotlivých funkcí, bude mít preferenční matice P pro každou funkci jiný tvar.

Po provedení vnitřního součinu jednotlivých preferenčních matic s volební maticí zjistíme, který vnitřní součin je maximální, a uspořádání variant podle této funkce budeme považovat za nejvíce výhodné.

Podle Nansonovy funkce

Jak jsme zjistili již dříve, uspořádání variant podle této funkce je následující:

$$D_4 \ P \ D_5 \ P \ D_2 \ P \ D_8 \ P \ D_3 \ P \ D_1 \ P \ D_{10} \ P \ D_6 \ P \ D_7 \ P \ D_9$$

P ₁	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈	D ₉	D ₁₀
D ₁	0	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	1	1
D ₂	1	0	1	-1	-1	1	1	1	1	1
D ₃	1	-1	0	-1	-1	1	1	-1	1	1
D ₄	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
D ₅	1	1	1	-1	0	1	1	1	1	1
D ₆	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	-1	1	-1
D ₇	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	1	-1
D ₈	1	-1	1	-1	-1	1	1	0	1	1
D ₉	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1
D ₁₀	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	1	0

Tabulka 2. 10: Preferenční matice podle Nansonovy funkce

Provedeme vnitřní součin matice P_1 (tabulka 2.10) s volební maticí V (tabulka č. 2. 9) a dostaneme tento výsledek $\langle V, P_1 \rangle = 45,67 (274/6)$.

Podle Bordovy funkce

Uspořádání podle Bordovy funkce je v tomto pořadí:

$$D_4 \ P \ D_5 \ P \ D_2 \ P \ D_8 \ P \ D_3 \ P \ D_1 \ P \ D_{10} \ P \ D_6 \ I \ D_7 \ P \ D_9$$

P_2	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	D_8	D_9	D_{10}
D_1	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0
D_2	1	0	0	-1	-1	1	1	1	1	1
D_3	1	0	0	-1	-1	1	0	-1	1	1
D_4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
D_5	1	1	1	-1	0	1	1	1	1	1
D_6	0	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	0	-1
D_7	0	-1	0	-1	-1	0	0	-1	1	-1
D_8	0	-1	1	-1	-1	1	1	0	1	1
D_9	0	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	-1
D_{10}	0	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	1	0

Tabulka 2. 11: Preferenční matice podle Bordovy funkce.

Vnitřním součinem matic V a P_2 získáme hodnotu $\langle V, P_2 \rangle = 45,67 (274/6)$.

V případě aplikace Kemenyho funkce nebudeme uvažovat uspořádání podle Condorcetovy funkce, jelikož preferenční matice by měla shodný tvar jako v případě Bordovy funkce, tím pádem by nám také vyšel stejný výsledek pro vnitřní součin matic.

Podle Copelandovy funkce

Posledním uspořádáním je uspořádání podle Copelandovy funkce v tomto tvaru:

$$D_4 \ P \ D_5 \ P \ D_2 \ P \ D_8 \ P \ D_3 \ P \ D_{10} \ P \ D_7 \ I \ D_1 \ P \ D_6 \ P \ D_9$$

P_3	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	D_8	D_9	D_{10}
D_1	0	-1	-1	-1	-1	1	0	-1	1	-1
D_2	1	0	1	-1	-1	1	1	1	1	1
D_3	1	-1	0	-1	-1	1	1	-1	1	1
D_4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
D_5	1	1	1	-1	0	1	1	1	1	1
D_6	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	1	-1
D_7	0	-1	-1	-1	-1	1	0	-1	1	-1
D_8	1	-1	1	-1	-1	1	1	0	1	1
D_9	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1
D_{10}	1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	1	0

Tabulka 2. 13: Preferenční matice P_3 podle Copelandovy funkce

Provedením vnitřního součinu matice V a P_3 získáme tuto hodnotu $\langle V, P_3 \rangle = 45,67$ (274/6).

Zjistili jsme, že vnitřní součiny nám vychází podle všech funkcí stejně. Tato skutečnost, je dána tím, že jsme měli sudý počet porotců, tedy už ve volební matici se objevují často nulové hodnoty. Polovina porotců totiž shledávala dívku D_i lepší než dívku D_j , zatímco druhá polovina porotců ji viděla jako horší. Aplikací Kemenyho funkce tedy nezjistíme nejlepší uspořádání, jelikož všechna uspořádání jsou podle Kemenyho stejně dobrá.

Vítězka, 1. vicemiss i 2. vicemiss nám tedy vyšla shodná v rámci aplikací všech funkcí teorie společenského výběru. Znamená to, že svými schopnostmi předčily ostatní dívky.

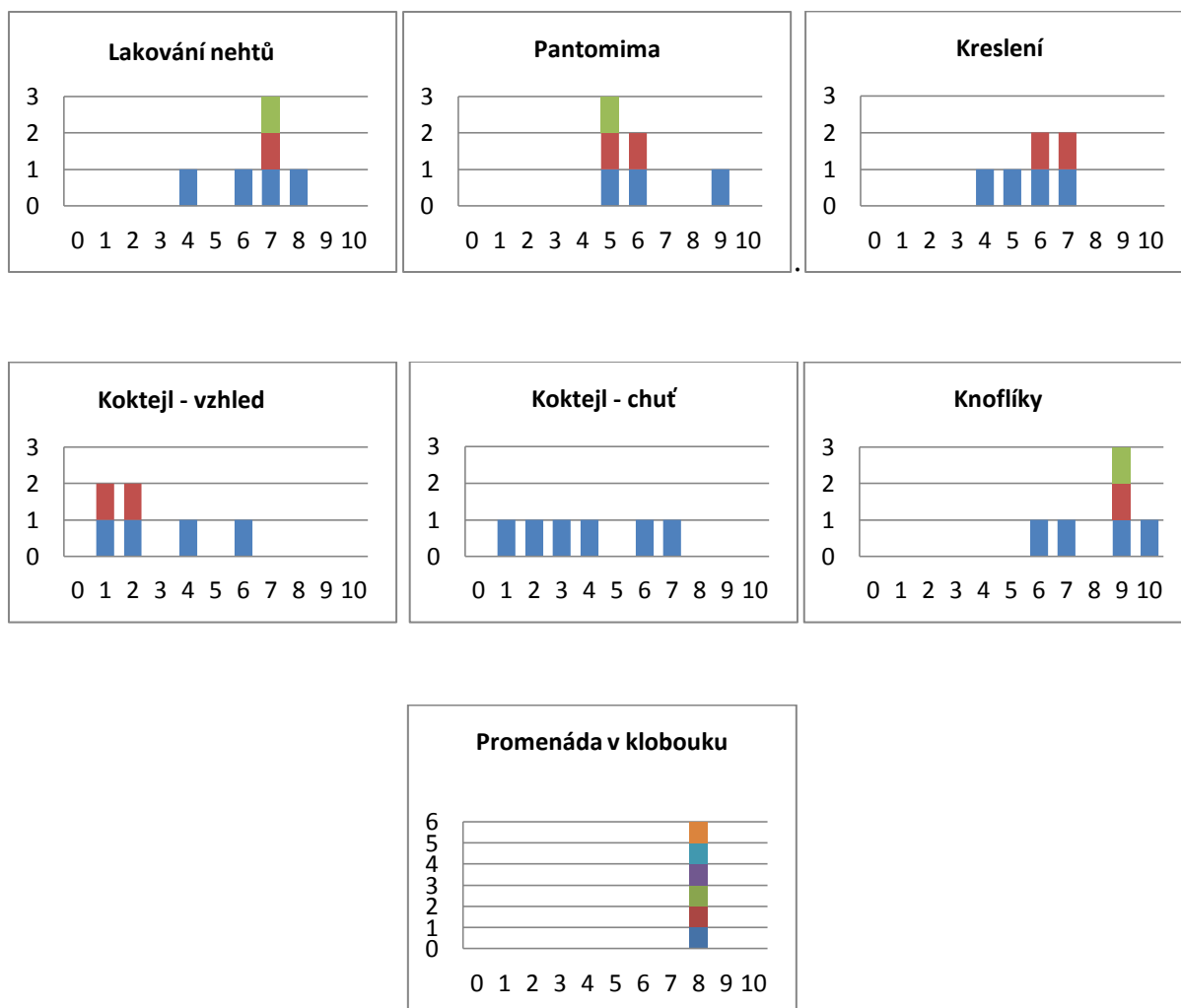
2. 3 Grafické znázornění hodnocení dívek

V předchozí kapitole jsme pracovali s předpokladem, že pořadí soutěžících dívek podle jednotlivých porotců vychází z celkového počtu bodů, který porotci dívkám udělili. Využívali jsme tedy pouze bodové součty. My však máme k dispozici mnohem více. Víme například, kolik která dívka dostala bodů v dané disciplíně od jednotlivých porotců. V následující kapitole se tedy podíváme, jaká bodová hodnocení byla dívkám v průběhu soutěže přiřazována a zda se porotci při hodnocení dívek shodli.

Výsledky budou prezentovány ve formě histogramu. Na vodorovné ose znázorníme body v rozmezí 0 - 10. Na svislou osu budeme nanášet četnosti udělených bodů, tj. počet porotců, kteří daný počet bodů dívce udělili.

Všechny matematické metody skupinového rozhodování použité v předchozí kapitole nám dávaly stále stejnou odpověď. Na prvních třech místech se umístily dívky č. 4, č. 5 a č. 2. První dvě místa odpovídají výsledkům soutěže. Třetí místo však porotci přiřadili nikoli dívce č. 2, ale dívce č. 1. Z tohoto důvodu se nyní zaměříme na srovnání právě těchto dvou dívek.

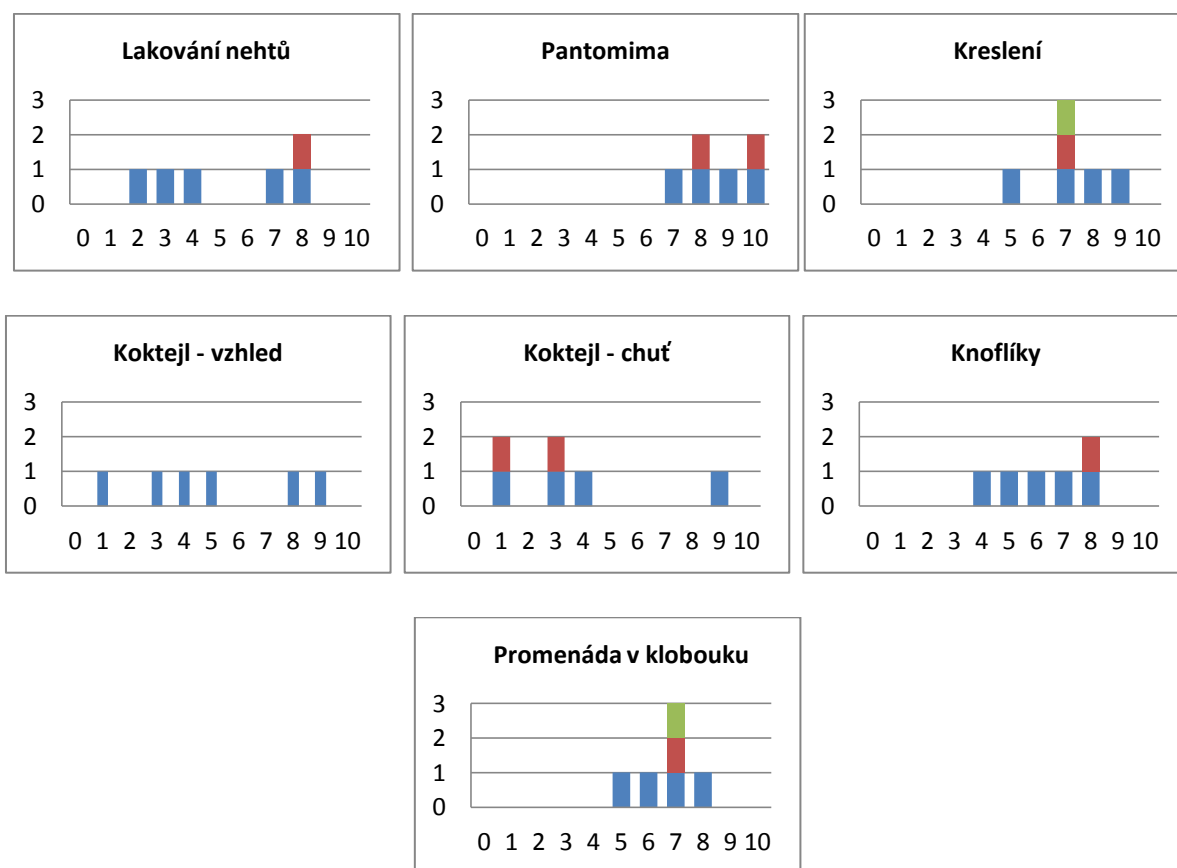
Dívka č. 1:



Graf 2. 1: Četnosti bodových hodnocení dívky č. 1

Dívka č. 1 byla u disciplíny Lakování nehtů nejčastěji hodnocena 7 body. Nejvíce v této disciplíně získala 8 bodů a nejméně jen 4 body. U Pantomimy jí porotci nejčastěji přiřadili průměrný počet bodů, tedy 5. Jeden ji ale ohodnotil až devíti body. Kreslení tato dívka zvládla na 6 až 7 bodů. Nejzajímavější výsledek můžeme vidět u Koktejlu, zatímco vzhled je hodnocen body spíše na spodní hranici, tedy jedním a dvěma body, chuť je hodnocena v rozmezí od 1 bodu do 7 bodů. Z grafů můžeme vidět, že excelovala v Zašívání knoflíků, kdy obdržela body z horní části bodové škály a získala dokonce i 10 bodů. Překvapující a nečekaná je shoda všech porotců, kteří jí v disciplíně Promenáda v klobouku všichni přiřadili 8 bodů.

Dívka č. 2:



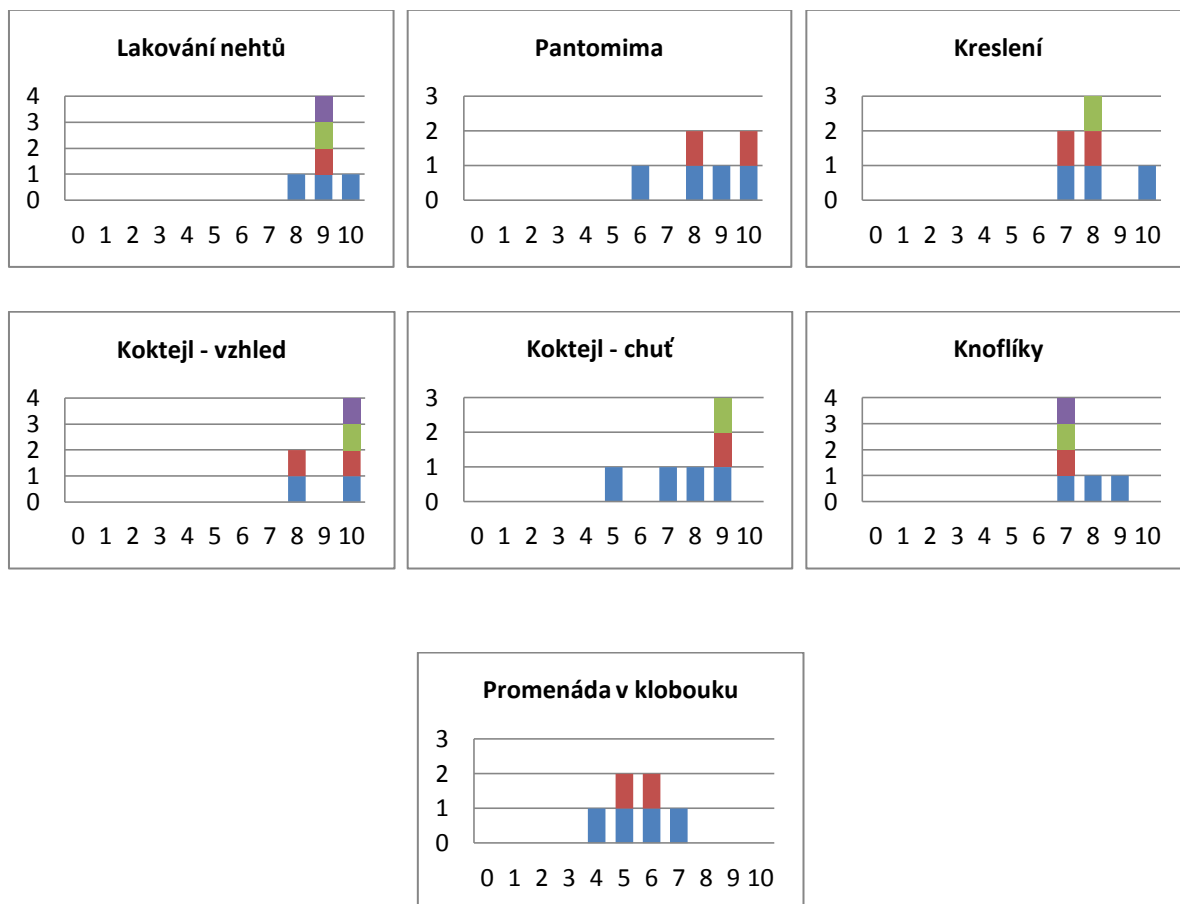
Graf 2. 2: Četnosti bodových hodnocení dívky č. 2

Body přidělené dívce č. 2 se u disciplíny Lakování nehtů pohybovaly v rozmezí 2 – 8. Můžeme si všimnout rozdílných bodových hodnocení všech porotců, která jsou založena na jejich subjektivním pohledu. Pantomima se velmi vydařila, neboť získala nejčastěji 8 a 10 bodů. U Kreslení se tři porotci shodli na 7 bodech. Získala však až 9 bodů. Vzhled koktejlu každý porotce ohodnotil jinými body. Zajímavé je však rozmezí, které je od 1 bodu až po 9 bodů. Chuť také každý porotce ohodnotil jinak, dvakrát získala po jednom a třech bodech, ale získala také až devět bodů. Je tedy vidět, že každý porotce má jiné „chuťové pohárky“ a také vzhled vnímá každý jinak. Za Knoflíky dívka získala body v rozmezí 4 až 8, kdy se 2 porotci shodli na 8 bodech. Za promenádu v klobouku obdržela nejčastěji 7 bodů. Je tedy vidět, že hodnocení porotců je velmi odlišné. Při větším zkoumání však vidíme, že dívka č. 2 byla skutečně lepší než dívka č. 1.

Ukažme si ještě, jak si v jednotlivých disciplínách vedla naše vítězka, tedy dívka č. 4 a jestli byla skutečně ve všech disciplínách nejlepší.

Nebudu zde porovnávat všechny dívky, protože by neúměrně narostla velikost mé práce. Grafy popisující bodové hodnocení ostatních dívek najdeme v Příloze č. 1.

Dívka č. 4



Graf 2. 3: Četnosti bodových hodnocení dívky č. 4

Lakování nehtů porotci nejčastěji ohodnotili devíti body, shodli se na nich dokonce čtyři porotci. Pantomima se této dívce také velice vydařila, neboť dostala dvakrát 8 a 10 bodů. U Kreslení dostala hodnocení z horní části bodovací škály, tedy 7 – 10 bodů. Vzhled koktejlu hodnotili čtyři porotci desíti body a chuť tři porotci devíti body. Zašívání knoflíků dívka zvládla nejčastěji na 7 bodů. Nejhorší disciplínou byla pro tuto dívku Promenáda v klobouku, ve které získala maximálně 7 bodů, ale i tady jí porotci hodnotili nejhůře čtyřmi body, tj. byla hodnocena jako mírně lepší průměr.

U této dívky si můžeme všimnout, že se porotci často shodli, a že se právem stala naší vítězkou, jelikož byla pořád hodnocena body z horní části bodovací škály.

Postupem popsaným výše umíme u každé dívky najít intervaly bodů, které porotci využili při bodování úspěšnosti dané dívky v jednotlivých disciplínách. Jsme schopni zjistit, zda se porotci při hodnocení dívky shodli (interval je úzký) nebo zda se rozcházel (široký interval). Těchto intervalů teď využijeme a zkusíme najít interval, který by odpovídal celkovému hodnocení dívky za všechny disciplíny dohromady. Využijeme tzv. intervalové aritmetiky a intervaly popisující úspěšnost dívky v jednotlivých disciplínách prostě sečteme. Jsme si přitom vědomi toho, že když intervaly jenom sečteme, ztratíme jistou část informace. Intervaly budeme sčítat podle vzorce:

$$\langle a, b \rangle + \langle c, d \rangle = \langle a + c, b + d \rangle$$

Výsledky zapíšeme do tabulky 2. 13.

	Lakování nehtů	Pantomima	Kreslení	Koktejl vzhled	Koktejl chuť	Promenáda v klobouku	Knoflíky	Celkem
D₁	⟨4, 8⟩	⟨5, 9⟩	⟨4, 7⟩	⟨1, 6⟩	⟨1, 7⟩	⟨8, 8⟩	⟨6, 10⟩	⟨29, 55⟩
D₂	⟨2, 8⟩	⟨7, 10⟩	⟨5, 9⟩	⟨1, 9⟩	⟨1, 9⟩	⟨5, 8⟩	⟨4, 8⟩	⟨25, 61⟩
D₃	⟨5, 8⟩	⟨4, 6⟩	⟨6, 9⟩	⟨4, 9⟩	⟨4, 9⟩	⟨5, 8⟩	⟨1, 5⟩	⟨29, 54⟩
D₄	⟨8, 10⟩	⟨6, 10⟩	⟨7, 10⟩	⟨8, 10⟩	⟨5, 9⟩	⟨4, 7⟩	⟨7, 9⟩	⟨45, 65⟩
D₅	⟨5, 8⟩	⟨7, 9⟩	⟨4, 9⟩	⟨2, 9⟩	⟨5, 9⟩	⟨6, 9⟩	⟨5, 8⟩	⟨34, 61⟩
D₆	⟨2, 7⟩	⟨5, 8⟩	⟨3, 8⟩	⟨6, 10⟩	⟨5, 8⟩	⟨2, 6⟩	⟨3, 8⟩	⟨26, 55⟩
D₇	⟨6, 9⟩	⟨6, 9⟩	⟨5, 8⟩	⟨1, 7⟩	⟨4, 5⟩	⟨4, 9⟩	⟨3, 6⟩	⟨29, 53⟩
D₈	⟨5, 9⟩	⟨7, 8⟩	⟨3, 7⟩	⟨6, 10⟩	⟨2, 10⟩	⟨4, 6⟩	⟨2, 7⟩	⟨29, 57⟩
D₉	⟨5, 9⟩	⟨7, 10⟩	⟨4, 7⟩	⟨0, 7⟩	⟨0, 6⟩	⟨7, 9⟩	⟨1, 4⟩	⟨24, 52⟩
D₁₀	⟨5, 10⟩	⟨7, 9⟩	⟨5, 10⟩	⟨2, 7⟩	⟨1, 8⟩	⟨2, 7⟩	⟨2, 6⟩	⟨24, 57⟩
Celkem	⟨47, 86⟩	⟨61, 88⟩	⟨46, 84⟩	⟨31, 84⟩	⟨28, 80⟩	⟨47, 77⟩	⟨34, 71⟩	

Tabulka 2. 13: Součty intervalů pro jednotlivé dívky a také celkové intervaly pro každou disciplínu.

V případě součtu intervalů nám stejně, jako u předchozích přístupů, vychází jako vítězka dívka č. 4, jelikož pokud mezi sebou porovnáme intervaly, zjistíme, že právě u dívky č. 4 je dolní hranice intervalů nejvyšší ze všech dívek, tedy i když jí porotci přiřadili minimální počet bodů, bylo to více než v případě ostatních dívek. Stejně tak horní hranice je u této dívky nejvyšší. Z tabulky 2. 13 také vyčteme, že Crazy 1. vicemiss by se stala dívka č. 5 a Crazy 2. vicemiss dívka č. 2. Můžeme si ale všimnout, že horní hranice intervalu je pro dívky č. 2 a 5 stejná. Pozornějším zkoumáním také zjistíme, že rozdíly mezi ostatními dívkami jsou velmi malé. Při porovnání například dívky č. 1 s dívkou č. 7 vidíme, že se horní hranice intervalu dívky č. 7 liší jen o 2 body. Nesmíme však zapomenout, že tímto přístupem zanedbáváme velkou část informace, a proto tento přístup není až tak přesný. Můžeme také vidět, že podle tabulky 2. 13 byla nejlépe bodově hodnocena soutěžní disciplína Pantomima s intervalem $\langle 61, 88 \rangle$.

2. 4 Analýza hodnocení nejlepších a nejhorších dívek

Porotci měli kromě bodového archu k dispozici také speciální arch, ve kterém ke každé disciplíně značili nejlepší a nejhorší dívky. Tato data nyní použijeme, abychom zjistili, které dívky byly označeny za nejlepší a nejhorší. V tomto případě nezohledňujeme zvlášť chuť a vzhled koktejlu. Naše pozorování zapíšeme do tabulky 2. 14.

	Promenáda v klobouku		Knoflíky		Kreslení		Koktejl		Pantomima		Lakování nehtů	
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
Porotce 1	1, 9	6, 10	4, 9	6, 5	4, 7	3, 1	4, 7	6, 3	4, 5	2, 7	4, 1	3, 9
Porotce 2	5, 1	6, 4	10, 4	6, 8	2, 9	3, 6	4, 10	6, 1	4, 5	10, 7	1, 4	3, 6, 9
Porotce 3	9, 1	6, 10	2, 7	6, 8	4, 7	6, 3	4, 5	6	4, 6	2, 1	1, 4	9, 3
Porotce 4	2, 3	8, 10	2, 4	6, 8	2, 9	1, 3	4, 5	2, 6	4, 6	1, 10	1, 4	9, 10
Porotce 5	1, 3	5, 8	X	X	7, 10	1, 3	4, 10	1, 5	4, 8	1, 9	4, 1	9, 10
Porotce 6	9, 1	10, 7	10, 2	5, 1	2, 9	3, 8	4, 8	2, 6	4, 6	2, 10	1, 4	3, 2

Tabulka 2. 14 znázorňuje, které dívky byly podle jednotlivých porotců v každé z dílčích disciplín nejlepší (označené +) a které byly nejhorší (označené -). Písmena X znamenají, že porotce neuvedl, jaké dívky byly v této disciplíně nejlepší a nejhorší.

Z tabulky 2. 14 je zřejmé, že každá z dívek byla někdy nejhorší, ale také nejlepší. To znamená, že žádná z dívek nebyla ve všech disciplínách ta nejlepší a také nebyla ani ta nejhorší.

	Promenáda v klobouku		Knoflíky		Kreslení		Koktejl		Pantomima		Lakování nehtů	
D₁	+			-		-		-		-	+	
D₂	+		+		+			-		-		-
D₃	+					-		-				-
D₄		-	+		+		+		+		+	
D₅	+	-		-			+	-	+			
D₆		-		-		-		-	+			-
D₇		-	+		+		+			-		
D₈		-		-		-	+		+			
D₉	+		+		+					-		-
D₁₀		-	+		+		+			-		-

Tabulka 2. 15 znázorňuje, v jakých disciplínách byly jednotlivé dívky nejlepší (+) a nejhorší označené (-).

V této přehlednější tabulce 2. 15 můžeme zjistit, která dívka byla podle jednotlivých porotců v dané disciplíně nejlepší a která nejhorší. Součtem plusů zjistíme, v kolika disciplínách byla daná dívka nejlepší, zatímco součtem mínusů, v kolika disciplínách byla jednotlivými porotci pokládána za nejhorší. Pokud sečteme počet plusů i mínusů u dívky, která skončila na prvním místě, zjistíme, že počtem plusů zcela předčila všechny své soupeřky

a obráceně, pokud sečteme počet mínusů u této dívky, je úplně jasné, že tady byla opět nejlepší, protože získala nejméně minusových ohodnocení. Můžeme tedy seřadit dívky podle počtu plusů nebo podle počtu mínusů. Pokud bychom sečetli plusy, dostaneme následující uspořádání: $D_4 \text{ P } D_{10} \text{ I } D_5 \text{ I } D_7 \text{ I } D_2 \text{ P } D_9 \text{ I } D_1 \text{ I } D_8 \text{ P } D_6 \text{ I } D_3$. Naopak podle počtu mínusů: $D_4 \text{ P } D_9 \text{ I } D_7 \text{ P } D_{10} \text{ I } D_8 \text{ I } D_5 \text{ I } D_3 \text{ I } D_2 \text{ P } D_1 \text{ P } D_6$. Je zjevné, že pokaždé dostaneme jiné uspořádání dívek. Naše vítězka, dívka č. 4 byla podle jednoho porotce nejhorší v disciplíně Promenáda v klobouku (tabulka 2.14). Dívka č. 5 byla shodně třikrát nejhorší a třikrát nejlepší. Pokud bychom měli porovnat dívku č. 2 s dívkou č. 1, vidíme, že dívka č. 1 byla čtyřikrát zvolena nejhorší dívkou, zatímco dívka č. 2 jen třikrát. Jde tedy o rozpor se závěrečným vyhodnocením dívek. Z tabulky 2. 15 také můžeme zjistit, že dívka č. 2 byla na stejné úrovni s dívkami č. 5 a 10. Všechny tyto dívky byly shodně třikrát nejlepší a třikrát nejhorší. Druhá a desátá dívka byly nejlepší v disciplíně Knoflíky a Kreslení, druhá dívka také v disciplíně Promenáda v klobouku a desátá v disciplíně Koktejl. Oproti tomu dívka č. 5 byla nejlepší v disciplínách Promenáda v klobouku, Koktejl a Pantomima. Dívka č. 6 byla nejčastěji pokládána za nejhorší, a to v pěti disciplínách, kromě disciplíny Pantomima.

Mezi nejhorší dívky také překvapivě patřila dívka č. 1, kterou porotci pokládali za nejhorší ve 4 disciplínách, a to u Knoflíků, Kreslení, Koktejlu a Pantomimy. Ukazuje se tedy, že druhou vicemiss byla tato dívka zvolena bez ohledu na dosažené výsledky.

3. Doplnující analýza sebraných dat

3. 1 Vztah jazykového popisu a bodování

Jak jsem již dříve zmínila, porotci měli k dispozici pro každou dívku samostatný bodovací arch, do kterého zapisovali za každou disciplínu slovní hodnocení a také body. Tento arch jsem vymýšlela sama. Při vymýšlení těchto pojmů jsem také brala v úvahu, kolik bodů by mohli porotci těmto slovům udělit. Pokud jsem měla například 5 jazykových hodnocení, které jsem seřadila sestupně, očekávala jsem, že prvnímu termu přiřadí počet bodů: 10 – 8, druhému 8 – 6, třetímu 6 - 4, čtvrtému 4 - 2 a poslednímu 2 - 0 bodů. Mé očekávání se však nesplnilo, neboť každý porotce přiřazoval body dle svého uvážení.

V následující kapitole zjistíme, kolikrát a jakou výši bodů porotci přiřadili jednotlivým jazykovým hodnocením. Můžeme si všimnout, že každý z porotců vidí tato jazyková hodnocení jinak. Některým porotcům dokonce určité termy chyběly.

Tabulky č. 3. 1 – 3. 5 nám udávají, kolikrát dostaly jednotlivé termy body v rozmezí 1 - 10. U Promenády v klobouku si můžeme všimnout, že slovo *fádní* použil jen jediný porotce. Lze z toho soudit, že porotci buď nechtěli tento spíše nepřívětivý výraz použít, nebo každá z dívek byla sama o sobě něčím originální. Výraz *Obyčejná* se vykytuje v rozmezí od 2 – 7 bodů, je tedy vidět, že si každý pod pojmem obyčejná představuje něco jiného. Podobně také výraz *moderní* odpovídá spíše průměrným hodnotám. Zajímavé je, že výrazu *okouzlující* žádný z porotců nepřihodil maximální počet bodů, ale nejčastěji se porotci shodli na 8 bodech. Žádná z dívek asi nebyla dostatečně kreativní na to, aby obdržela maximum bodů. Zřejmě porotci považovali hodnocení osmi body k tomuto výrazu jako dostačující.

Promenáda v klobouku					
body	fádní	obyčejná	moderní, in	půvabná	okouzlující
0					
1					
2	1	1			
3		1			
4		3	2		
5		5	4		
6		6	7	3	
7		1	4	6	
8			3	4	5
9				2	1
10					
Σ	1	17	20	15	6

Tabulka 3. 1: Promenáda v klobouku

V následujících tabulkách 3. 2 a 3. 3 si ukážeme, jak odlišně vnímali porotci vzhled a chuť u Koktejlu. V rámci hodnocení vzhledu si můžeme všimnout, že se často vyskytuje slovo *nezajímavý*, avšak porotci mu přiřadili až 5 bodů. Pozoruhodné však je, že namísto termu *neodolatelny*, přiřadili porotci bodové maximum výrazu *fascinující*, což je spor s naším původním očekáváním, kdy jsme si mysleli, že tomuto výrazu bude přiřazen nejvyšší počet bodů většinou porotců.

Koktejl - vzhled					
body	nezajímavý	příjemný	poutavý	neodolatelný	fascinující
0	1				
1	5				
2	5				
3	2	3			
4		5	1		
5	3		2		
6		2	4		
7			4	4	
8			1	3	3
9				6	1
10				1	4
Σ	16	10	12	14	8

Tabulka 3. 2 Koktejl - vzhled

Při hodnocení chuti koktejlu vidíme, že slovu *nevyhovující* přiřadili porotci až 3 body. Nejčastěji se použily termy *nic moc* a *lahodná*. Výraz *lahodná* byl použit devatenáctkrát. Zajímavý je také fakt, že výrazu *lahodný* některý z porotců přiřadil pouhé čtyři body. Z naší analýzy rovněž vyplynulo, že výraz *fantastický* byl použit jenom jednou a současně s ním bylo Koktejlu uděleno 10 bodů.

Koktejl - chuť					
body	nevyhovující	nic moc	dobrá	lahodná	fantastická
0	1				
1	1	3			
2		5			
3	1	5			
4		4	4	1	
5		2	5		
6			7	1	
7			2	2	
8				6	
9				9	
10					1
Σ	3	19	18	19	1

Tabulka 3. 3 Koktejl - chuť

V tabulce 3. 4, která odpovídá disciplíně Kreslení, si můžeme všimnout, že nejčastěji bylo použito ohodnocení *srozumitelné*. Současně s ním porotci nejčastěji přiřazovali body z intervalu $< 5, 7 >$, můžeme tedy tento term vnímat jako term označující lehce nadprůměrné hodnocení. Často také porotci používali term *nápaditá*, kde využili bodů z intervalu $< 4, 9 >$.

Nejčastěji byl však tento jazykový term doprovázen bodovým ohodnocením z intervalu $< 6, 8 >$. Hodnocení slovem *geniální* ve výši deseti bodů použili porotci jen ve dvou případech.

Kreslení				
body	zmatené	srozumitelné	nápadité	geniální
0				
1				
2				
3	3	1		
4	2	2	1	
5	1	9	1	
6		10	7	
7		9	5	2
8		1	5	2
9			3	1
10				2
Σ	6	32	22	7

Tabulka 3. 4 Kreslení

Pantomima				
body	zmatené	srozumitelné	nápadité	geniální
0				
1				
2				
3				
4	1			
5		8		
6		5	1	
7		10	4	
8		6	12	1
9			5	2
10			1	5
Σ	1	29	23	8

Tabulka 3. 5 Pantomima

Pantomima byla obecně velmi dobře ohodnocena, jen jedenkrát se vyskytl term *zmatená* se čtyřmi body. Nejčastěji se výrazu *nápaditá* přiřazovalo 8 bodů, avšak zaznamenali jsme, že někteří porotci současně s tímto termem udělili 6 nebo dokonce i 10 bodů. Často se také vyskytuje výraz *srozumitelné* se sedmi body. Můžeme si také všimnout, že ze všech tabulek, se právě u pantomimy nejčastěji vyskytuje plných 10 bodů. Je zřejmé, že se dívkám nejvíce dařilo v této disciplíně, která pro ně od porotců znamenala nejvyšší hodnocení.

Podívejme se, jaké závěry můžeme vyvodit z naší analýzy. Je zřejmé, že každý porotce si pod různými jazykovými termíny představuje jiné bodové ohodnocení.

Nejčastěji porotci používali průměrné hodnocení, tedy čtyři až sedm a často se vyhýbají krajním bodům, tedy nule a desítce.

3. 2 Přístup porotců k bodování

V rámci této kapitoly se podíváme, jaké body jednotliví porotci nejčastěji přiřazovali. Na tabulkách níže tedy můžeme vidět, kolikrát každý porotce hodnotil právě těmito body. Zjistíme tak, kterým bodům se vyhýbal a které používal při hodnocení soutěžících dívek nejčastěji. Uvidíme také, jakou bodovou škálu měl každý porotce. Pokud sečteme každý sloupec tabulky, musíme dostat celkový počet dívek, tedy 10.

Porotce č. 1							
body	Promenáda v klobouku	Knoflíky	Kreslení	Koktejl - chuť	Koktejl - vzhled	Pantomima	Lakování nehtů
0							
1				1	2		
2	1			1	1		1
3		2	1	2			
4	1	3	3	1	1		1
5	3		3	2	1	2	4
6	1	1	1	1			
7	2	1	1	1	2	2	
8	2	1	1		1	5	2
9		2		1	1		2
10					1	1	

Tabulka 3. 6 Bodování prvního porotce

První porotce se úplně vyhnul přiřazení nuly a jednoho bodu. V rámci disciplíny Promenáda v klobouku hodnotil nejčastěji pěti body. Nejčastěji v této disciplíně dostaly dívky od tohoto porotce 5 bodů. Knoflíky ohodnotil nejčastěji čtyřmi body. Kreslení čtyřmi a pěti body. U hodnocení chuti koktejlu byla bodová škála, kterou přiřazoval, v rozmezí od 1 do 9 bodů. Vzhled koktejlu dokonce ohodnotil v jednom případě i 10 body. Při hodnocení koktejlu porotce využíval celé bodové škály. U pantomimy nejčastěji použil 8 bodů, které přiřadil pětikrát. Čtyři dívky u lakování nehtů hodnotil pěti body.

Porotce č. 2							
body	Promenáda v klobouku	Knoflíky	Kreslení	Koktejl - chuť	Koktejl - vzhled	Pantomima	Lakování nehtů
0							
1							
2							
3				2	1		
4	2	5	1	2			
5	3	2	2		3	2	
6		1	2	3	3	2	2
7	2	1	1		1	1	2
8	2		1		2	3	3
9	1	1	2	3			2
10						2	1

Tabulka 3. 7 Bodování druhého porotce

Druhý porotce klobouky označil nejčastěji pěti body. Knoflíky dívky podle něho zašivaly nejčastěji na 4 body. V Disciplíně Kreslení využil pouze horní polovinu bodovací škály. Chuť koktejlu se mu nejčastěji zdála na 6 a 9 bodů. Vzhledu přiřadil nejvíce 5 a 6 bodů.

U pantomimy dívkám dokonce dvakrát přiřadil 10 bodů. Lakování nehtů nejčastěji obodoval osmi body. U porotce č. 2 můžeme vyzorovat, že se vyhýbal nižším bodovým hodnocením. Jenom výjimečně uděloval méně než 4 body.

Porotce č. 3							
body	Promenáda v klobouku	Knoflíky	Kreslení	Koktejl - chuť	Koktejl - vzhled	Pantomima	Lakování nehtů
0							
1		2		1	1		
2		1					
3		2	1		1		1
4	1	2		2	3		1
5	1		3	3	1	2	
6	4	2	4	1	1	1	1
7	2	1	1	1	1	1	4
8	2		1	1		4	3
9				1		2	
10					2		

Tabulka 3. 8 Bodování třetího porotce

Třetí porotce se také vyhýbal hodnocení nula, avšak všechny ostatní body někdy využil. Dívkám za Promenádu v klobouku udělil nejčastěji 6 bodů. Při hodnocení Knoflíků využil téměř celou bodovou škálu a uděloval body z intervalu <1,7>. U Kreslení se mu dívky nejvíce zdály na 6 bodů, často také na 5 bodů. Chuti koktejlu častokrát přidělil 5 bodů, zatímco vzhledu 4 body. U vzhledu však 2 dívky zhodnotil i deseti body. U Pantomimy přesvědčily dívky tohoto porotce na 8 bodů. Nalakovat nehty si dívky nejčastěji uměly za 7 bodů.

Porotce č. 4							
body	Promenáda v klobouku	Knoflíky	Kreslení	Koktejl - chuť	Koktejl - vzhled	Pantomima	Lakování nehtů
0							
1							
2				3	4		
3		3		2	2		2
4				2	1		
5			2	2		2	1
6	5	1	5	1	2		1
7	4	2	3			5	4
8	1	3			1	1	1
9						2	1
10		1					

Tabulka 3. 9 Bodování čtvrtého porotce

Tento čtvrtý porotce se také vyhýbal bodům na spodní bodovací hranici. Dalo by se říci, že se také vyhýbal hodnocení 10 body, tedy maximálním počtem, protože jej použil jen v jednom případě u Zašívání knoflíků. Promenádu v klobouku podle něj dívky zvládly nejčastěji na 6 a 7 bodů. U Zašívání knoflíků častokrát hodnotil třemi a osmi body. U Kreslení ho dívky nejčastěji přesvědčily na 5 bodů. Chuti koktejlu nejvíce krát přiřadil 2 body. Stejně jako u vzhledu, kde také použil 2 body nejčastěji. Pantomimu hodnotili nejčastěji sedmi body. Za Lakování nehtů by si podle něj dívky nejčastěji zasloužily 7 bodů.

Porotce č. 5							
body	Promenáda v klobouku	Knoflíky	Kreslení	Koktejl - chuť	Koktejl - vzhled	Pantomima	Lakování nehtů
0							
1							
2							
3							
4		1		2	1	1	
5		3					
6	4	1		1		2	1
7	1	3	5		3	3	3
8	4	2	4	3	2	3	3
9	1		1	3	3	1	2
10				1	1		1

Tabulka 3. 10 Bodování pátého porotce

Pokud se podíváme na tabulku 3. 10, uvidíme, že tento porotce se úplně vyhnul bodům na spodní bodové hranici, tedy nule, jedničce, dvojce i trojce. U promenády v klobouku shodně porotce čtyřikrát přiřadil 6 a 8 bodů. Knoflíky nejčastěji hodnotil pěti a sedmi body. Kreslení dívky podle tohoto porotce nejčastěji zvládly na 7 bodů. U chuti koktejlu přiřadil častokrát 8 a 9 bodů. Vzhled koktejlu hodnotil u třech dívek na 9 bodů. Pantomima se dívkám vydařila na 7 a 8 bodů. Deset bodů porotce jedné dívce připsal v disciplíně Koktejl jak u chuti a vzhledu, tak i u disciplíny Lakování nehtů. Nejčastěji si však podle něj nalakovaly nehty na 7 a 8 bodů.

Porotce č. 6							
body	Promenáda v klobouku	Knoflíky	Kreslení	Koktejl - chuť	Koktejl - vzhled	Pantomima	Lakování nehtů
0				1	1		
1				2	2		
2	1	3		1			1
3	1	1	2				1
4	1	2	1	1			
5	2	2					3
6	2		1		1	1	1
7	1	1	3	2	1	1	2
8	1		1	2		3	
9	1	1	1	1	3	2	2
10			1		2	3	

Tabulka 3. 11 Bodování šestého porotce

Jediný porotce, který použil všechny body z naší bodové škály, byl tento šestý porotce. Nevyhýbal se přiřazení nuly, ani deseti bodů. Deset bodů dokonce přiřadil ze všech porotců nejčastěji. Při Proménadě v klobouku přiřadil nejvíc krát pět a šest bodů. Knoflíky podle něj dívky uměly nejčastěji zašít na 2 body. U disciplíny Kreslení ho dívky přesvědčily mnohokrát na 7 bodů. Chuti koktejlu často přiřadil jeden, sedm a osm bodů. Vzhled však hodnotil nejvíce devíti body. V Pantomimě třem dívkám dal 8 a 10 bodů. Při Lakování nehtů ho dívky nejčastěji přesvědčily na 5 bodů.

Závěr

Cílem mé práce bylo ukázat hodnotící metody, které se mohou používat na soutěžích krásy. Jelikož jsem nezjistila žádné konkrétní hodnotící metody, aplikovala jsem na náš rozhodovací problém, tedy výběr tří nejlepších dívek, funkce společenského výběru. Na tento rozhodovací problém jsme se podívali i z jiných úhlů pohledů. Například v kapitole Grafické znázornění hodnocení dívek (kap. 2. 3) jsme na grafech sledovali, jaké body dívka za jednotlivé disciplíny dostala, což nám poté umožnilo některé dívky mezi sebou porovnat. Dále jsme v kapitole Analýza nejhorších a nejlepších dívek (kap. 2. 4) zjistili, v jaké disciplíně se jednotlivým dívkám vedlo nejlépe a naopak, v jaké byly nejhorší. Z analýzy vyplynulo, že každá z dívek byla někdy nejlepší a také nejhorší. V kapitole Vztah jazykového popisu a bodování (kap. 3. 1), jsme se zajímali o to, jak porotci vnímali jednotlivá slovní hodnocení v každé disciplíně a kolik bodů těmto výrazům přiřazovali. V poslední kapitole Přístup porotců k bodování (kap. 3. 2) jsme zkoumali, jaké body porotci dívkám nejčastěji přiřazovali a jakým bodům se vyhýbali. Ze získaných dat vyplynulo, že se porotci často vyhýbali nejmenším bodům, tedy nule, jedničce a případně dvojce. Lze z toho usoudit, že buď žádná dívka na tuto hranici nedosáhla, nebo prostě jen nechtěli tyto body použít. Při aplikaci funkcí teorie společenského výběru a později i v dalších kapitolách jsme si všimli nesouladu s konečným vyhodnocením poroty a vyhodnocením podle jednotlivých přístupů. Zjistili jsme, že namísto dívky č. 1, kterou určili porotci, se Crazy 2. vicemiss měla stát dívka č. 2. Vítězka i Crazy 1. vicemiss byly podle porotců i aplikací různých přístupů stejné. Porotci však jednotlivé body pro každou dívku nesčítali, ale hodnotili podle svých subjektivních pocitů. Proto se dají určité odlišnosti předpokládat, i když to, že je daná dívka nejsympatičtější nemusí znamenat, že je také nejlepší. Každý z porotců má samozřejmě jiné preference a jiné hodnotící metody.

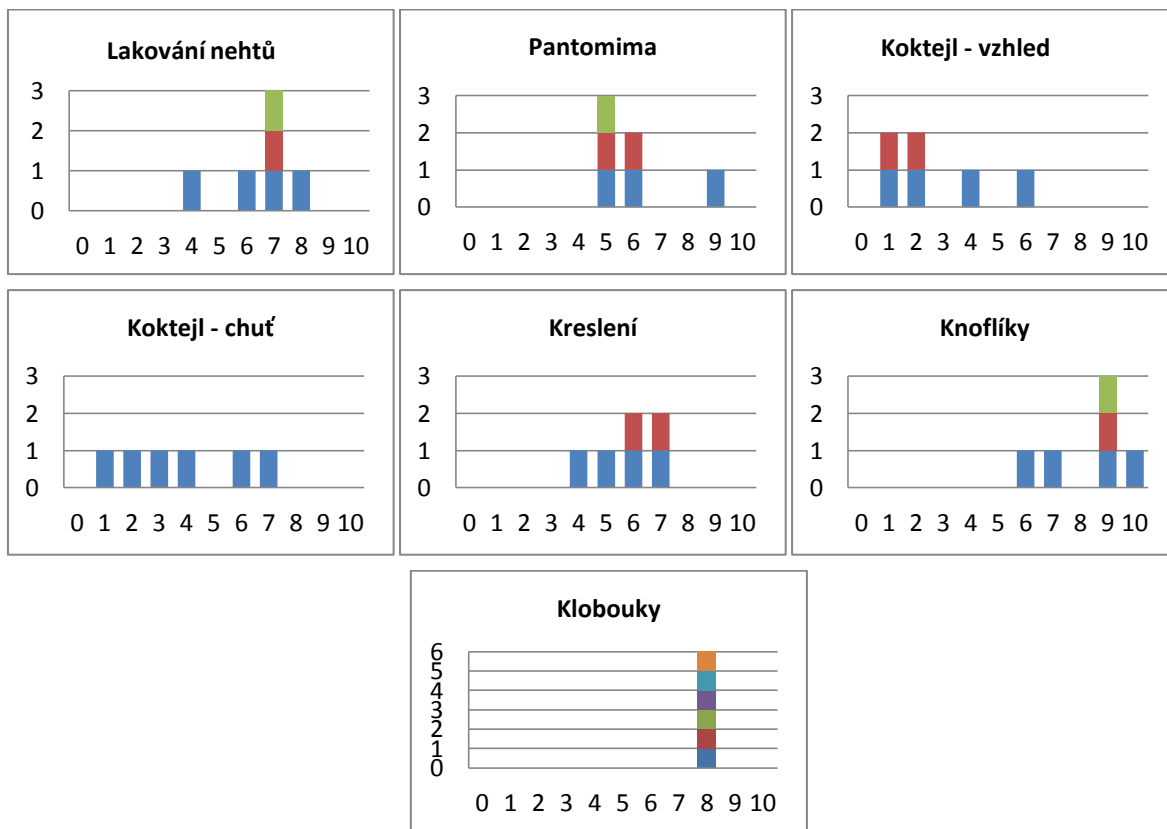
Aplikovali jsme matematické funkce rozhodování na hodnocení soutěží krásy, což ještě v hodnocení žádné podobné soutěže nebylo s největší pravděpodobností použito. Vyzkoušeli jsme si, zda by se i na tyto soutěže daly použít matematické postupy, jelikož jejich hodnotící metody jsou většinou velmi neprůhledné, což může zadávat záminku různým spekulacím.

Seznam použité literatury

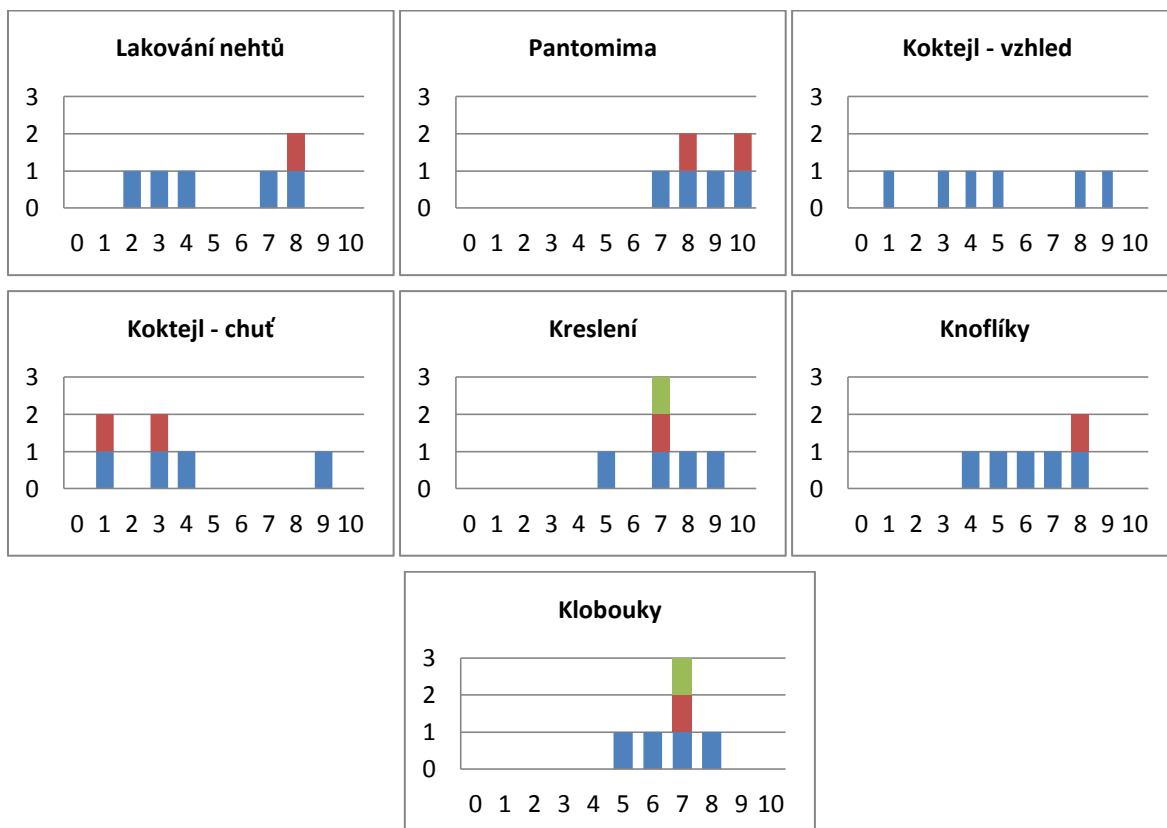
- [1] ZAPLETAL, Miloš, DRBOHLAV, Jan. *20 let s Miss, aneb Říkali mi prezidente*. 1. vyd. Brno: Jota, 2008. 198 s. ISBN 978 – 80 – 7217 – 616 – 8.
- [2] ZAPLETAL, Miloslav. *Jak se stát miss?*. 1. vyd. Praha: Fajma, 1994. 190s. ISBN 80 – 85374 – 21 – 8.
- [3] FOTR, Jiří. *Skupinové rozhodování a případové studie manažerského rozhodování*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1994. 118 s. ISBN 80 – 7079 – 029 – 6.
- [4] KMA/MMR Matematické metody rozhodování. E – learningový portál Moodle [online]. Dostupné také z:
<http://elearning.math.upol.cz/pluginfile.php/4759/mod_resource/content/2/mmr.pdf>
- [5] FIALA, Petr. *Skupinové rozhodování*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1997. 193s. ISBN 80 – 7079 – 044 – X.
- [6] Teorie společenského výběru [online]. Dostupné také z:
<http://www2.ef.jcu.cz/~jfrieb/rmp/data/teorie_oa/TEORIE_SPOLECENSKEHO_VYBERU.pdf>

Příloha 1 - Grafické znázornění hodnocení dívek

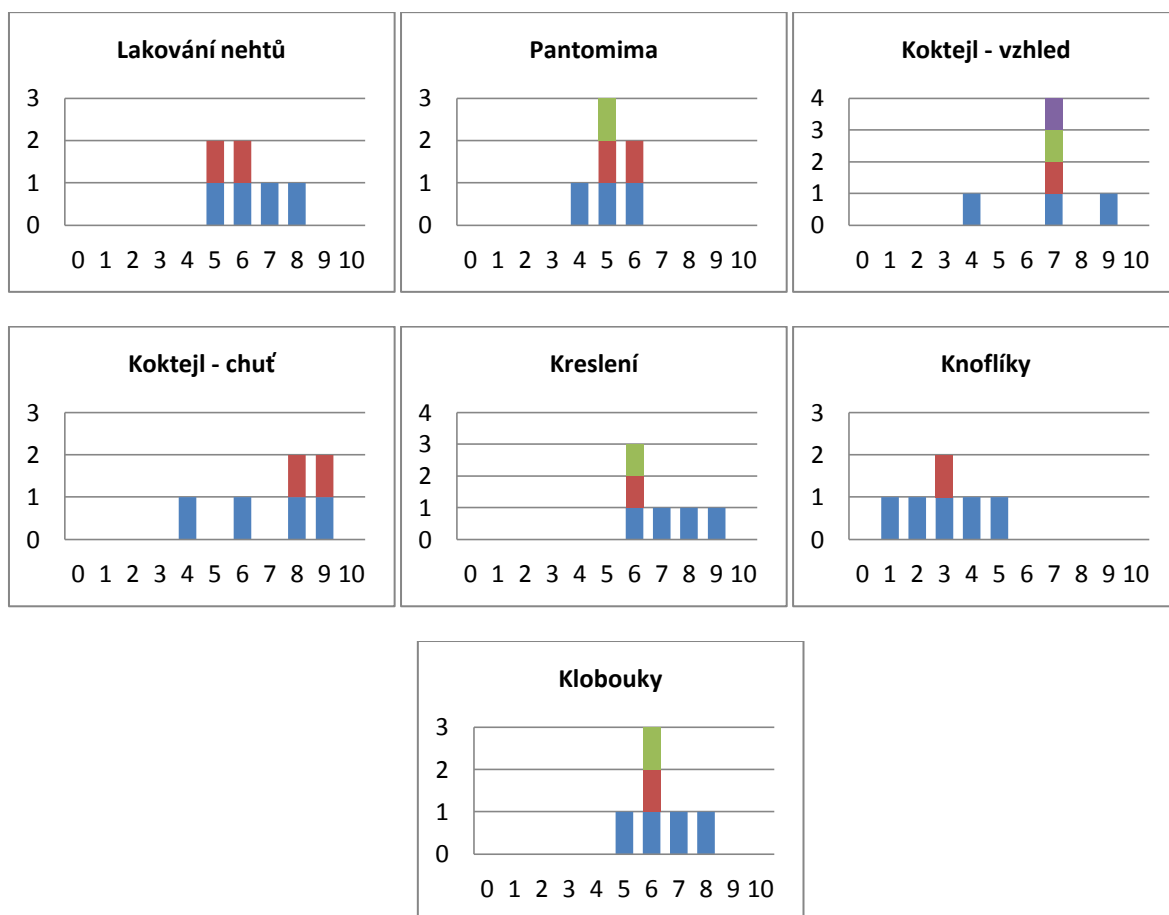
Dívka č. 1



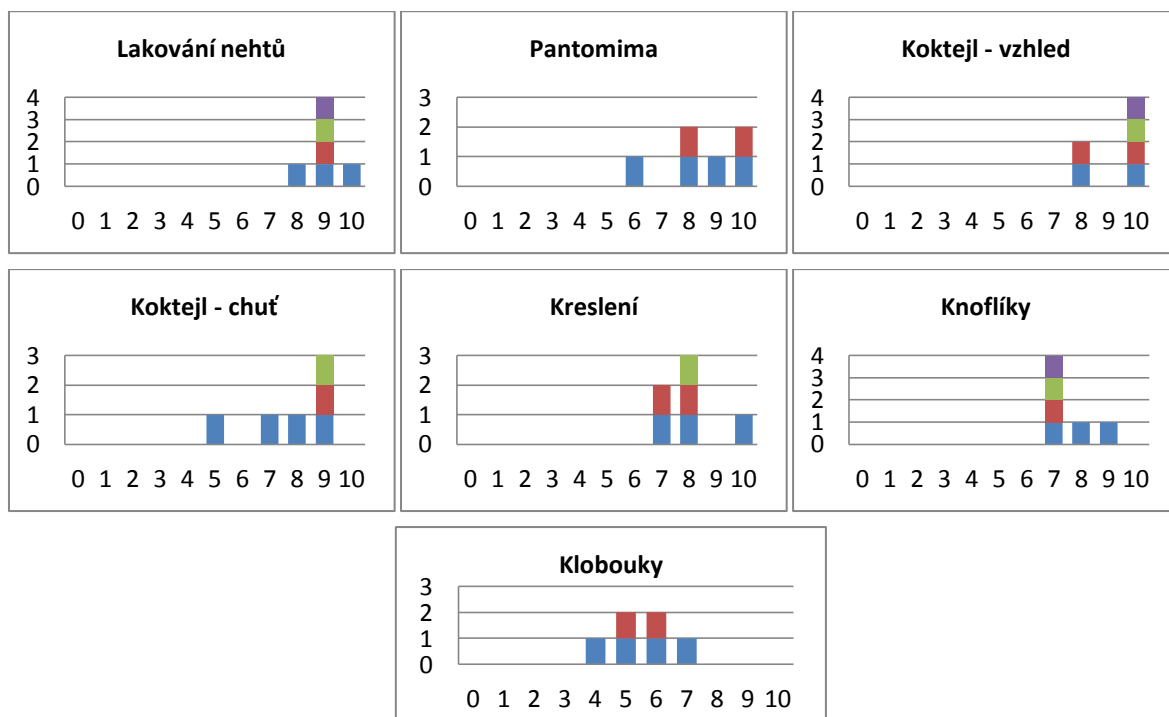
Dívka č. 2



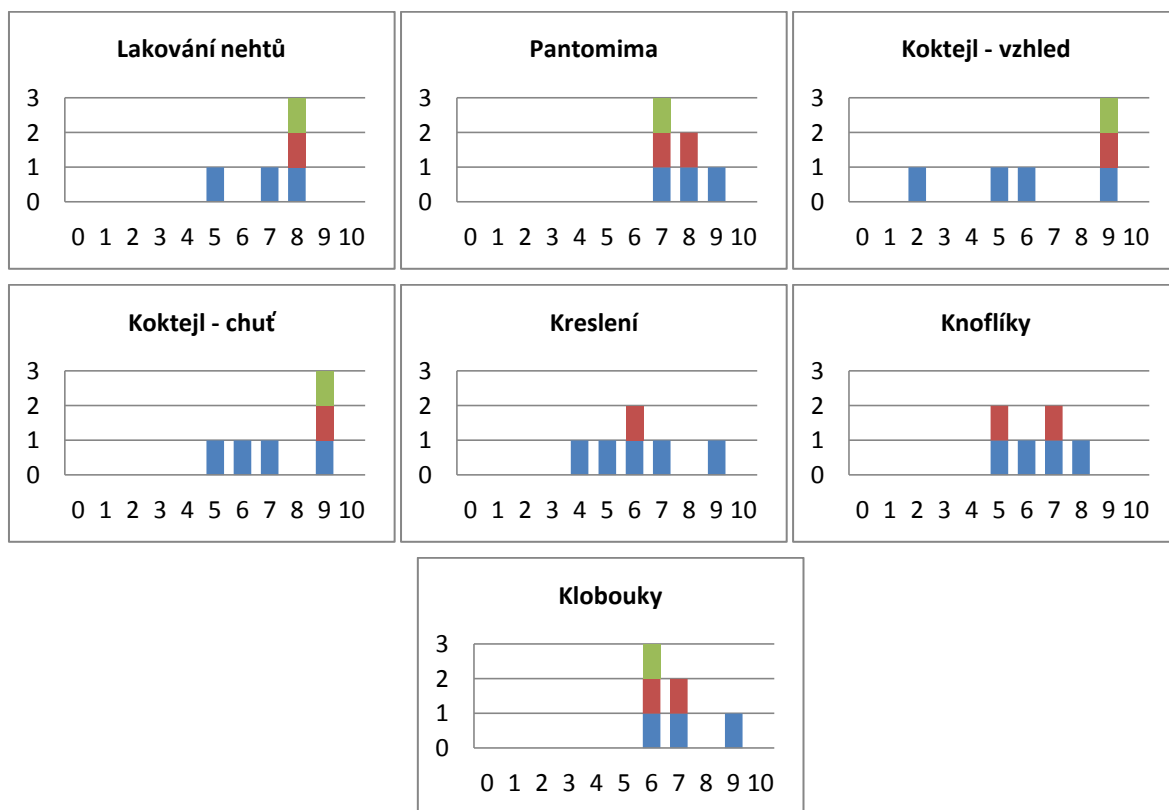
Dívka č. 3



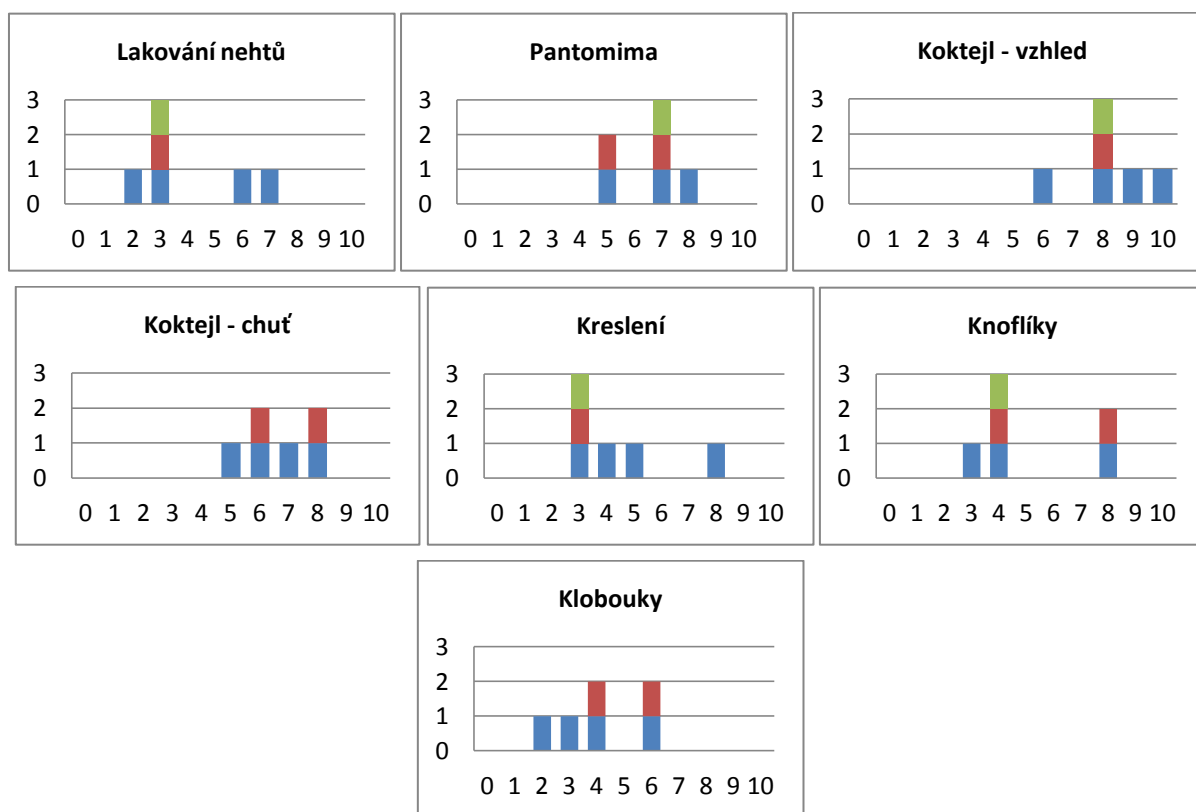
Dívka č. 4



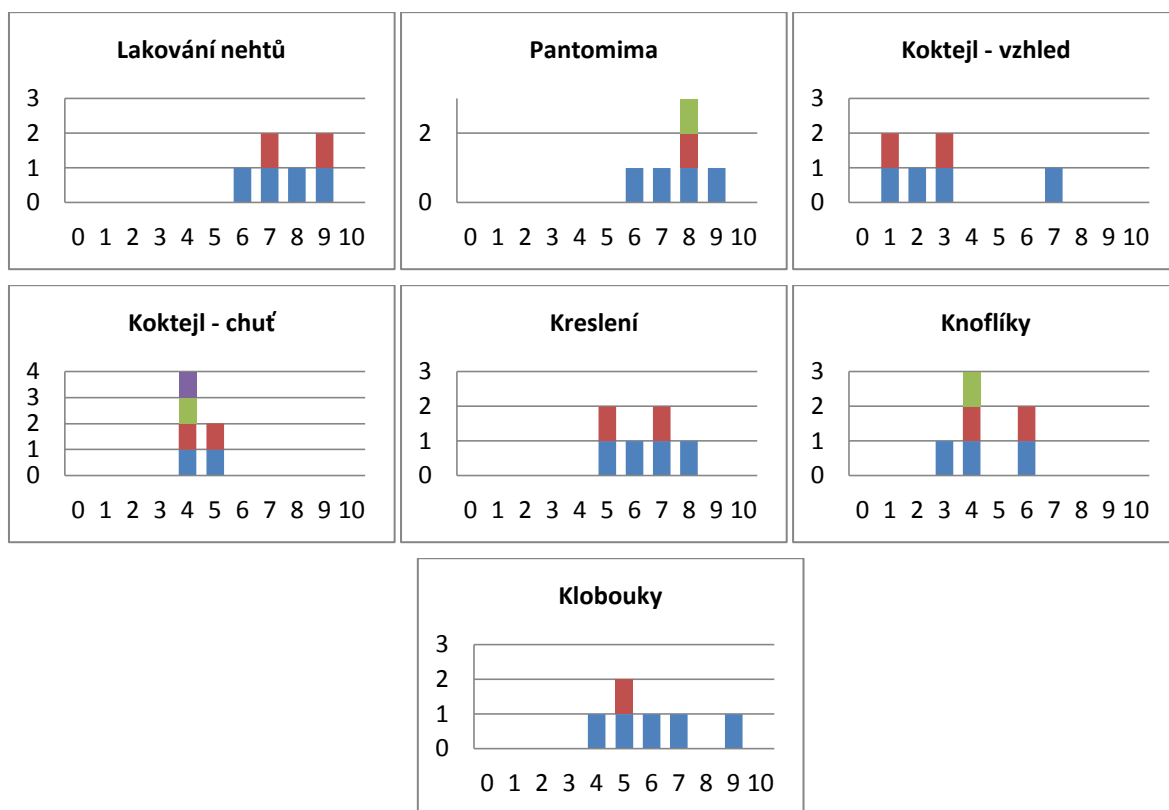
Dívka č. 5



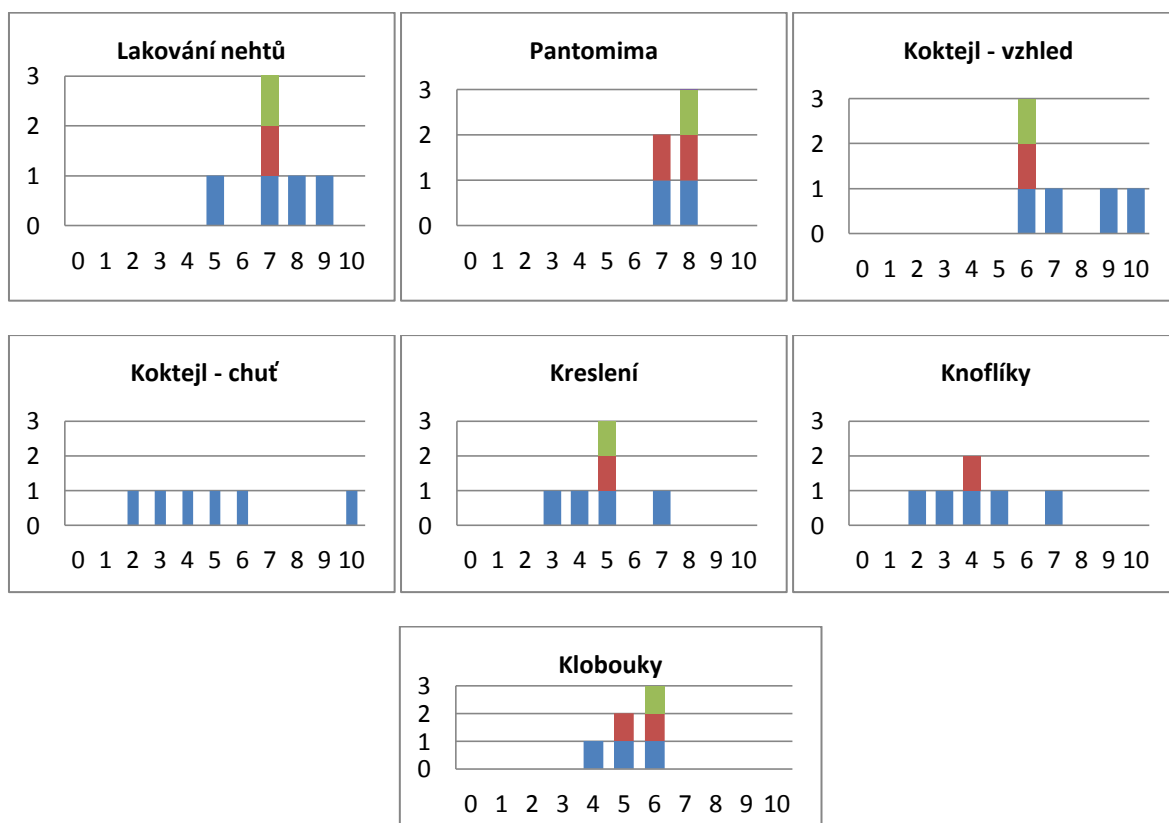
Dívka č. 6



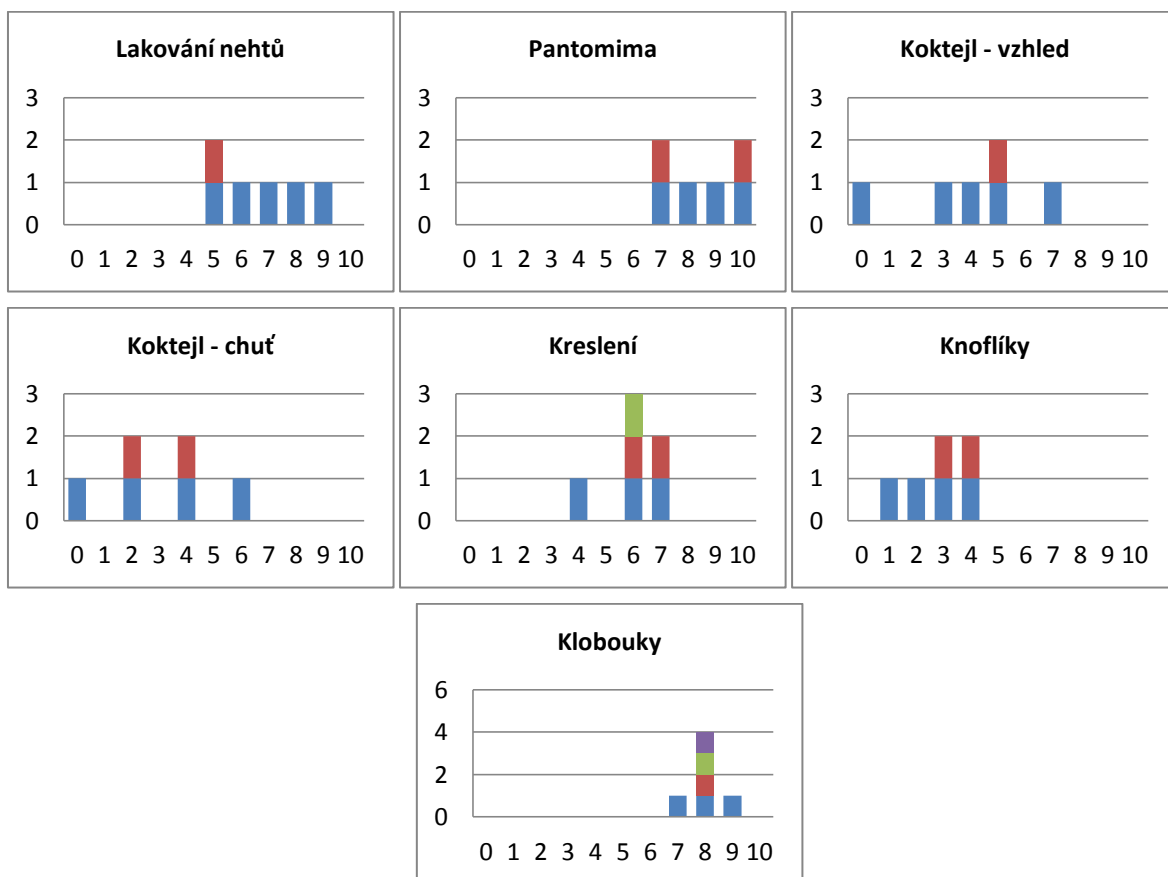
Dívka č. 7



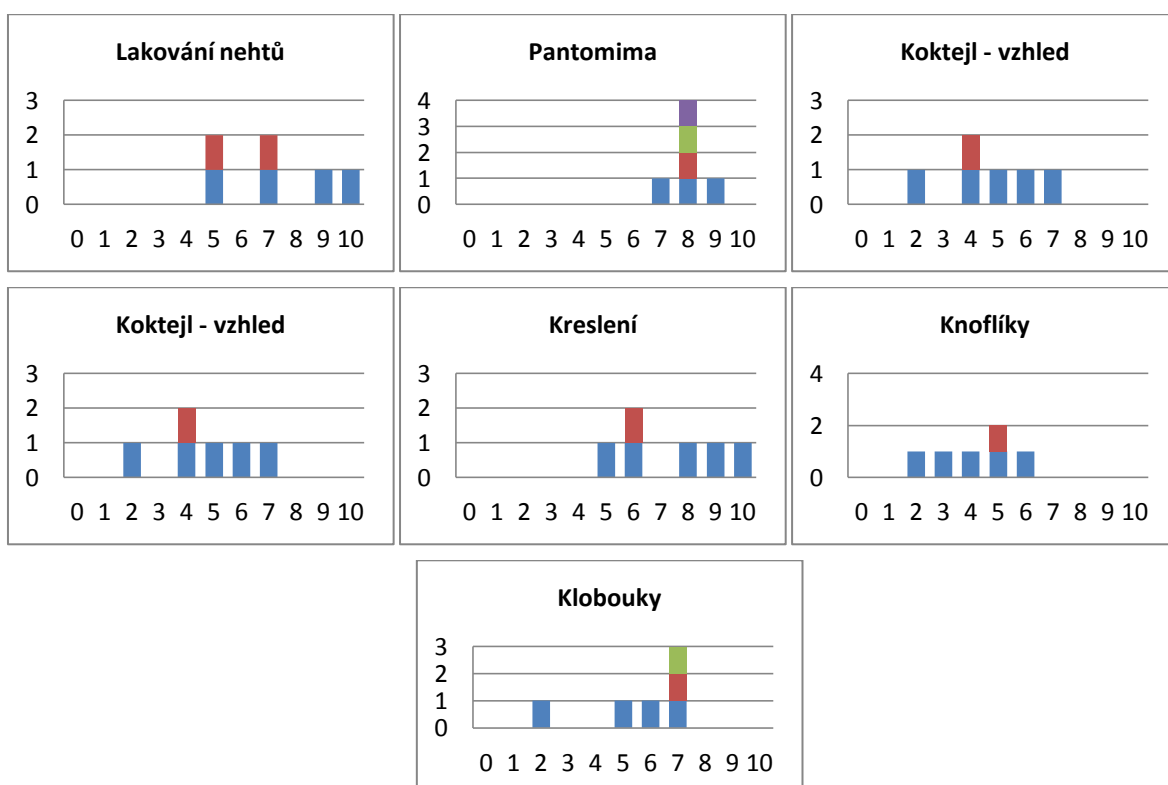
Dívka č. 8



Dívka č. 9



Dívka č. 10



Příloha 2

Ukázka bodovacího archu

H

DÍVKA ČÍSLO : 1

1. Promenáda v klobouku

- ☒ Okouzlující
- ☐ Působná
- ☐ Moderní, In
- ☐ Obyčejná
- ☐ Fádni

Přiřadte body 0 - 10

8

2. Zašívání knoflíků (5 min)

Kvalita:

Množství

- ☒ 100% vynikající
- ☐ 50% průměr
- ☐ 0% mizerná

3

Přiřadte body 0 - 10

9

3. Kreslení

- ☐ Geniální
- ☐ Nápadité
- ☒ Srozumitelné
- ☐ Zmatené
- ☐ Nepochopitelné

Přiřadte body 0 - 10

4

4. Nealko koktejl

Vzhled

- ☐ Fascinující
- ☐ Neodolatelný
- ☐ Poutavý
- ☐ Příjemný
- ☒ Nezajímavý

Chut'

- ☐ Fantastická
- ☐ Lahodná
- ☐ Dobrá
- ☒ Nic moc
- ☐ Nevyhovující

Přiřadte body 0 - 10

2

Přiřadte body 0 - 10

3

5. Pantomima

- ☐ Geniální
- ☐ Nápadité
- ☒ Srozumitelné
- ☐ Zmatené
- ☐ Nepochopitelné

Přiřaďte body 0 - 10

6. Lakování nehtů

Kvalita

- ☐ 100% vynikající
- ☒ 50% průměrná
- ☐ 0% mizerná

Čas

Přiřaďte body 0 - 10

KREATIVITA

Celkem bodů:

Příloha 3

Arch pro nejlepší a nejhorší dívky

17

Arch na poznámky:

Ke každé disciplíně napište 2 nejlepší a 2 nejhorší dívky. (Na poznámky můžete použít i druhou stranu)

1. Promenáda v klobouku

2 nejlepší:

1, 9

2 nejhorší:

6, 10

Poznámky:

2. Zašívání knoflíků

2 nejlepší:

4, 1

2 nejhorší:

3, 9

Poznámky:

3. Kreslení

2 nejlepší:

4, 9

2 nejhorší:

6, 5

Poznámky:

4. Nealko koktejl

2 nejlepší:

4, 5

2 nejhorší:

2, 7

Poznámky:

5. Pantomima

2 nejlepší:

4, 7

2 nejhorší:

3, 1

Poznámky:

6. Lakování nehtů

2 nejlepší:

4, 7

2 nejhorší:

6, 3

Poznámky:

Příloha 4

Hodnocení porotců

Porotce č. 1	Promenáda v klobouku		Zašívání knoflíků			Kreslení		Koktejl				Pantomima		Lakování nehtů			Σ
	Slovní ohod.	Body	Kvalita	Množst.	Body	Slovní ohod.	Body	Vzhled	Body	Chut'	Body	Slovní ohod.	Body	Kvalita	Čas	Body	
Dívka č. 1	okouzlující	8	100%	3	9	srozumitelné	4	nezajímavý	2	nic moc	3	srozumitelné	5	50%	2:14	4	35
Dívka č. 2	moderní, in	5	50%	3	8	srozumitelné	5	nezajímavý	1	nic moc	1	nápadité	8	50%	4:39	8	36
Dívka č. 3	moderní, in	6	0%	3	3	srozumitelné	6	neodolatelný	7	dobrá	6	srozumitelné	5	100%	4:23	5	38
Dívka č. 4	působná	7	100%	4	9	nápadité	8	fascinující	10	dobrá	7	geniální	10	50%	4:27	9	60
Dívka č. 5	působná	7	100%	3	7	zmatené	4	neodolatelný	9	lahodná	9	nápadité	8	50%	2:05	5	49
Dívka č. 6	fádní	2	50%	2	4	zmatené	3	neodolatelný	8	nic moc	5	nápadité	7	50%	4:27	2	31
Dívka č. 7	moderní, in	4	50%	1	4	srozumitelné	5	nezajímavý	1	dobrá	5	geniální	8	100%	4:45	9	36
Dívka č. 8	obyčejná	5	50%	1	4	srozumitelné	4	poutavý	7	nic moc	4	nápadité	8	50%	4:45	8	40
Dívka č. 9	okouzlující	8	0%	2	3	srozumitelné	7	poutavý	5	nic moc	2	nápadité	7	50%	3:00	5	37
Dívka č. 10	obyčejná	5	50%	2	6	srozumitelné	5	příjemný	4	nic moc	3	nápadité	8	50%	3:22	5	36
2 nejlepší	1	9	4	1		4	9	4	5			4	7	4	7		
2 nejhorší	6	10	3	9		6	5	2	7			3	1	6	3		

Porotce č. 2	Promenáda v klobouku		Zašívání knoflíků			Kreslení		Koktejl				Pantomima		Lakování nehtů			Σ
	Slovní ohod.	Body	Kval.	Množst.	Body	Slovní ohod.	Body	Vzhled	Body	Chut'	Body	Slovní ohod.	Body	Kval.	Čas	Body	
Dívka č. 1	přív.	8	100%	3	9	srozum.	6	přij.	6	dobrá	6	srozum.	5	50%	2:14	7	47
Dívka č. 2	mod.	7	50%	3	6	náp.	9	nezaj.	5	nic moc	3	geniální	10	50%	4:39	8	48
Dívka č. 3	mod.	5	0%	3	4	náp.	8	pout.	7	lahodná	9	srozum.	6	100%	4:23	8	47
Dívka č. 4	obyč.	4	50%	4	7	gen.	10	fascin.	8	lahodná	9	srozum.	8	100%	4:27	10	56
Dívka č. 5	okouz.	9	50%	3	5	srozum.	5	přij.	6	lahodná	9	srozum.	7	100%	2:05	8	49
Dívka č. 6	obyč.	4	50%	2	4	zmat.	4	neodol.	8	dobrá	6	srozum.	5	50%	4:27	6	37
Dívka č. 7	obyč.	5	100%	1	4	srozum.	7	nezaj.	3	nic moc	4	srozum.	6	100%	4:45	9	38
Dívka č. 8	obyč.	5	100%	1	4	srozum.	5	pout.	6	dobrá	6	srozum.	8	50%	4:45	7	41
Dívka č. 9	přív.	8	50%	2	4	srozum.	6	nezaj.	5	nic moc	4	nápadité	10	100%	3:00	6	43
Dívka č. 10	obyč.	7	50%	2	5	náp.	9	nezaj.	5	nevyhov	3	srozum.	8	100%	3:22	9	46
2 nejlepší	5	1	1	4		10	4	4	5			2	9	4	10		
2 nejhorší	6	4	3	6,9		6	8	10	7			3	6	6	1		

Porotce č. 3	Promenáda v klobouku		Zašívání knoflíků			Kreslení		Koktejl				Pantomima		Lakování nehtů			Σ
	Slovní ohod.	Body	Kval.	Množst	Body	Slovní ohod.	Body	Vzhled	Body	Chut'	Body	Slovní ohod.	Body	Kval.	Čas	Body	
Dívka č. 1	okouz.	8	50%	3	6	srozum.	5	nezajímavý	1	nic moc	1	srozum.	6	50%	2:14	7	34
Dívka č. 2	mod.	6	50%	3	4	srozum.	7	poutavý	4	lahodná	4	nápadité	7	50%	4:39	4	36
Dívka č. 3	pův.	6	0%	3	1	nápadité	6	neodol.	7	lahodná	8	srozum.	5	50%	4:23	6	39
Dívka č. 4	mod.	5	50%	4	7	geniální	8	fascinující	10	lahodná	9	geniální	9	100%	4:27	8	56
Dívka č. 5	pův.	6	50%	3	6	srozum.	6	poutavý	5	dobrá	6	nápadité	8	100%	2:05	8	45
Dívka č. 6	obyč.	4	50%	2	3	zmatené	3	neodol.	10	lahodná	7	srozum.	5	50%	4:27	3	35
Dívka č. 7	pův.	7	50%	1	4	nápadité	5	příjemný	3	nic moc	5	nápadité	9	100%	4:45	7	40
Dívka č. 8	mod.	6	50%	1	3	srozum.	5	poutavý	6	dobrá	5	nápadité	8	100%	4:45	7	40
Dívka č. 9	okouz.	8	0%	2	1	nápadité	6	příjemný	4	nic moc	4	nápadité	8	100%	3:00	8	39
Dívka č. 10	pův.	7	0%	2	2	nápadité	6	příjemný	4	dobrá	5	nápadité	8	50%	3:22	7	39
2 nejlepší	9	1	1	4		2	7	4	6			4	7	4	5		
2 nejhorší	6	10	9	3		6	8	2	1			6	3	6	X		

Porotce č. 4	Promenáda v klobouku		Zašívání knoflíků			Kreslení		Koktejl				Pantomima		Lakování nehtů			Σ
	Slovní ohod.	Body	Kval.	Množst	Body	Slovní ohod.	Body	Vzhled	Body	Chut'	Body	Slovní ohod.	Bo dy	Kval	Čas	Body	
Dívka č. 1	moderní	8	100%	3	10	náp.,sroz.	7	nezaj.	2	nic moc	2	srozum.	5	50%	2:14	6	40
Dívka č. 2	moderní	7	50%	2,5	7	náp.,sroz.	7	přij.	3	nic moc	3	náp.	9	50%, 0%	4:39	3	39
Dívka č. 3	půvabná	7	0%	2	3	srozum.	6	přij.	4	dobrá	4	srozum.	5	100%, 50%	4:23	7	36
Dívka č. 4	moderní	6	100%,50%	4	8	srozum.	7	fas,neod	8	dobrá	5	sroz.,náp.	8	100%	4:27	9	51
Dívka č. 5	moderní	7	100%,50%	3	8	náp.sroz. srozum.,zm at.	6	nezaj.	2	dobrá	5	náp.,sroz.	7	100%, 50%, 0%	2:05	8	43
Dívka č. 6	obyč.	6	100%,50%	2	8		5	poutavý	6	lah.,dob.	6	srozum.	7	50%, 0%	4:27	3	41
Dívka č. 7	obyč.	6	100%,50%	1	6	náp.,sroz.	6	nezaj.	2	dobrá	4	srozum.	7	100%, 50%, 0%	4:45	7	38
Dívka č. 8	obyč.	6	100%,50%	1	7	srozum.	5	poutavý	6	nic moc	3	srozum.	7	50%, 0%	4:45	5	39
Dívka č. 9	moderní	7	0%	2	3	náp.,sroz.	6	přij.,nez.	3	nic moc	2	náp.	9	100%	3:00	7	37
Dívka č. 10	obyč.	6	0%	2	3	náp.,sroz.	6	nezaj.	2	nic moc	2	srozum.	7	100%	3:22	7	33
2 nejlepší	2	3	1	4		2	4	4	6			2	9	4	5		
2 nejhorší	8	10	9	10		6	8	1	10			1	3	2	6		

Porotce č. 5	Promenáda v klobouku		Zašívání knoflíků			Kreslení		Nealko koktejl				Pantomima		Lakování nehtů			Σ
	Slovní ohod.	Body	Kval.	Množst.	Body	Slovní ohod.	Body	Vzhled	Body	Chut'	Body	Slovní ohod.	Body	Kval.	Čas	Body	
Dívka č. 1	působná	8	50%	3	7	srozum.	7	přij.	4	dobrá	4	srozum.	6	50%	2:14	8	44
Dívka č. 2	moderní, in	8	50%	3	8	nápadité	8	fasc.	8	lahodná	9	nápadité	8	50%	4:39	7	56
Dívka č. 3	moderní, in	8	0%	3	5	nápadité	7	fasc.	9	lahodná	9	zmatené	4	50%	4:23	6	48
Dívka č. 4	moderní, in	6	100%	4	7	geniální	8	fasc.	10	lahodná	8	nápadité	6	100%	4:27	9	54
Dívka č. 5	působná	6	100%	3	7	geniální	9	neodol.	9	lahodná	9	srozum.	7	100%	2:05	8	55
Dívka č. 6	moderní, in	6	100%	2	8	Srozum.	8	pout.	8	lahodná	8	srozum.	7	50%	4:27	7	52
Dívka č. 7	působná	9	100%	1	6	nápadité	7	neodol.	7	nic moc	4	nápadité	8	50%	4:45	8	49
Dívka č. 8	obyčejná	6	50%	1	5	geniální	7	neodol.	9	fantast.	10	srozum.	8	50%	4:45	7	52
Dívka č. 9	okouzluující	8	0%	2	4	geniální	7	pout.	7	dobrá	6	srozum.	7	100%	3:00	9	48
Dívka č. 10	působná	7	0%	2	5	nápadité	8	neodol.	7	lahodná	8	nápadité	9	100%	3:22	10	54
2 nejlepší	1	3	4	1		X	X	4	8			7	10	4	10		
2 nejhorší	5	8	9	10		X	X	1	9			1	3	1	5		

Porotce č. 6	Promenáda v klobouku		Zašívání knoflíků			Kreslení		Nealko koktejl				Pantomima		Lakování nehtů			Σ
	Slovní ohod.	Body	Kval.	Množst.	Body	Slovní ohod.	Body	Vzhled	Body	Chut'	Body	Slovní ohod.	Body	Kval.	Čas	Body	
Dívka č. 1	působná	8	100%	3	9	srozum.	6	nezajímavý	1	lahodná	7	geniální	9	50%	2:14	7	47
Dívka č. 2	obyčejná	7	50%	3	5	srozum.	7	neodol.	9	nic moc	1	geniální	10	0%	4:39	2	41
Dívka č. 3	obyčejná	6	0%	3	2	nápadité	9	poutavý	7	lahodná	8	Srozum.	6	100%	4:23	5	43
Dívka č. 4	moderní, in	5	50%	4	7	srozum.	7	fascinující	10	lahodná	9	geniální	10	100%	4:27	9	57
Dívka č. 5	moderní, in	6	50%	3	5	nápadité	7	neodol.	9	dobrá	7	nápadité	9	100%	2:05	7	50
Dívka č. 6	obyčejná	3	50%	2	4	zmatené	3	neodol.	9	lahodná	8	srozum.	8	50%	4:27	3	38
Dívka č. 7	obyčejná	5	100%	1	3	nápadité	8	nezajímavý	1	dobrá	4	nápadité	8	50%	4:45	6	35
Dívka č. 8	moderní, in	4	50%	1	2	srozum.	3	fascinující	10	nic moc	2	srozum.	7	100%	4:45	9	37
Dívka č. 9	působná	9	0%	2	2	nápadité	4	nezajímavý	0	nevyh.	0	geniální	10	100%	3:00	5	30
Dívka č. 10	obyčejná	2	50%	2	4	geniální	10	poutavý	6	nevyh.	1	nápadité	8	100%	3:22	5	36
2 nejlepší	9	1	1	4		10	2	4	6			2	9	4	8		
2 nejhorší	10	7	3	2		5	1	2	10			3	8	2	6		