

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta aplikovaných věd
Katedra informatiky a výpočetní techniky

Bakalářská práce

Vizualizace dat z měření důvěry

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů.

V Plzni dne.....

Podpis.....

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucí své bakalářské práce Doc. Dr. Ing. Ivaně Kolingerové a Ing. Arnoštce Netrvalové za odborné rady a náměty, které zásadním způsobem přispěly k dokončení této práce.

Abstrakt

Trust modelling visualization

The visualisation of the trust is main theme of this bachelor thesis. This document contains theoretical part, where we consider dilemma and display of the trust. Implementation of the program is located in the other part. This software can display interpersonal and phenomenal trust that is read from specific XML file. The result of the project is a software, which will display modelling and simulation of trust evolution. The trust can be displayed in a number of ways. The user documentation, which helps with usage and is created as a manual, is placed in the appendix of the document.

Obsah

1	Úvod	2
2	Problematika důvěry	2
2.1	Utváření fenomenální důvěry	2
2.2	Problematika fenomenální důvěry	3
2.3	Vizualizace fenomenální důvěry	4
2.3.1	Používané metody vizualizace	4
2.3.2	Vlastní metody vizualizace	5
2.4	Utváření personální důvěry	8
2.5	Vizualizace personální důvěry	9
2.5.1	Používané metody vizualizace	10
2.5.2	Vlastní metody vizualizace	11
3	Implementace	12
3.1	Datová vrstva	12
3.2	Aplikační vrstva	15
3.3	Prezentační vrstva	16
3.4	Vstupní data	18
3.5	Funkcionalita programu	19
4	Důvody mého řešení	21
5	Experimenty	22
6	Závěr	23
7	Příloha A: Uživatelský manuál	24
7.1	Spuštění Programu	25
7.2	Rozvržení funkčních prvků	25
7.3	Otevření souboru	26
7.4	Možnosti	27
7.5	Konfigurace	28
7.6	Možnost výběru barev	29
7.7	Možnost exportu do PDF	30
7.8	Informace	31

1 Úvod

Počítačová grafika je zajímavým a důležitým oborem informatiky. Využívá počítačů na vytváření snímků na základě dat. Tato data mohou pocházet z reálného světa nebo je na základě nějakých pravidel vytvoří. V dnešní době již snad není odvětví, kde by se grafika nevyužívala. Tento text je věnován zobrazování dat, tzv. vizualizaci.

Vizualizace je široký pojem, popíši ji jen stručně. Jedná se o zobrazení různých typů dat, ať už jsou reálná či nikoli. Data zpracujeme a převedeme do grafické podoby, ze které lze snadno vyčíst hledané informace. Zobrazovaná data mohou být velice rozsáhlá a někdy je problém data zpracovat v nějakém rozumném čase. Dále by se data mohla rozdělit na to, zda jsou statická nebo jestli se mění v čase a jakým způsobem je budeme zobrazovat (2D, 3D).

Naštěstí charakteristika dat, kterými se zde budeme zabývat, jsou řádově desítky MB. V našem případě půjde o data, která se mění v čase (viz fenomenální důvěra), ale také o data, která jsou statická (viz personální důvěra). Také se omezíme pouze na dvourozměrnou vizualizaci, která nám v tomto ohledu bude stačit.

Úkol byl zadán od Ing. Arnošky Netrvalové a spočíval v nalezení nejvhodnějšího způsobu vizualizace dat pro modelování fenomenální a interpersonální důvěry. Obsahuje stručný popis problematiky důvěry, kde se podíváme na to, jak důvěru utvářet a návrh jakým způsobem ji lze zobrazovat. Také obsahuje implementaci programu, vlastnosti vstupních dat, funkcionalitu programu, důvody řešení a uživatelský manuál.

2 Problematika důvěry

Máme dva typy důvěry, a to personální důvěru, která představuje důvěru jednoho prvku v jiný prvek, a fenomenální důvěru, jež je dána důvěrou v nějaký fenomén. Postupně si vysvětlíme oba typy důvěry. Nejdříve se podíváme na to, jak se taková důvěra utváří. Poté se podíváme na problematiku důvěry a na to, čím může být ovlivňována. V neposlední řadě si řekneme něco o možnostech vizualizaci daných typů důvěry a jejich výhody a nevýhody.

2.1 Utváření fenomenální důvěry

Míru důvěry je možno definovat na základě rozdělení pravděpodobnosti preference nějakého produktu z množiny produktů téhož druhu.

Míra důvěry v nějaký produkt závisí na tom, jak jsme v produkt dosud věřili (tj. na míře naší předchozí důvěry), na důvěře člověka, který nám sdělil míru své důvěry v tento produkt (tj. na míře personální důvěry), na tom, jak ho známe (tj. na počtu vzájemných kontaktů), ale také na tom, co nám o tomto produktu řekli jiní (tj. na počtu doporučení tohoto produktu), a na naší důvěřivosti, momentální náladě či intuici (tj. i na jisté míře náhody).

Model fenomenální důvěry je analogický modelu personální důvěry. Při zpracování došlé zprávy je míra fenomenální důvěry stanovena v závislosti na důvěře v odesilatele zprávy, na počtu vzájemných kontaktů, na míře předchozí důvěry v produkt, na počtu již obdržených doporučení daného produktu a na jisté míře náhody.

Veškeré tyto důležité aspekty ovlivňují výslednou důvěru v daný produkt. Čerpáno z pramene [5].

2.2 Problematika fenomenální důvěry

Nejprve zběžně vysvětlíme některé pojmy, které budeme potřebovat ve výkladu.

Agent - Zde myšleno jako softwarový agent. Agent je schopný reagovat na změny v prostředí tak, aby dosáhl cíle, samostatně se rozhodovat, chovat se tak, aby dosáhl dlouhodobých cílů, pracovat s ostatními agenty na dosažení společného cíle, komunikovat s osobami nebo dalšími agenty, učit se a získávat zkušenosti.

Fenomén – Reprezentuje nějaký produkt s určitými nezaměnitelnými vlastnostmi, které jsou pro tento produkt charakteristické.

Nejdříve popíšeme jeden stav fenomenální důvěry. Důvěra je definována na základě rozdělení pravděpodobnosti preference nějakého fenoménu. Tuto pravděpodobnost ovlivňují agenti, kterých může být libovolný počet. Tímto způsobem ovlivňovaných fenoménů může být také libovolný počet. Ovšem s jednou podstatnou podmínkou, a to, že všechny fenomény musí být téhož druhu. Poté dostáváme stav, který popisuje fenomenální důvěru v nějaké produkty v určitém časovém okamžiku. Agenty, kteří hlasovali o těchto fenoménech, lze ovlivnit nějakým vnějším vlivem (například reklamou). Toto ovlivnění budeme nazývat **předpokládané ovlivnění reklamou**. Jedná se o informaci, která nám udává velikost síly zahájené kampaně k ovlivnění agentů. Síla vlivu je individuální u každého fenoménu a na každého agenta může působit jiným způsobem. Tímto jsme získali tři veličiny, a to:

- **Důvěra před reklamou** – to je důvěra v určitý fenomén před zahájením reklamní kampaně. Vždy se vztahuje k určitému časovému údaji, který je pro všechny fenomény stejný.
- **Předpokládané ovlivnění reklamou** - určuje sílu vlivu, jehož prostřednictvím fenomény působí a ovlivňují agenty. Tato hodnota se ve většině případů u každého fenoménu liší podle toho, jaké prostředky pro ovlivnění agentů byly použity.
- **Aktuální důvěra** – udává nám rozdělení důvěry po působení reklamy.

Pokud byla reklamní kampaň úspěšná, je jasné, že se budou tyto množiny důvěr (důvěra před reklamou a aktuální důvěra) nějak lišit. Úkolem je co nejlépe a nejpřehledněji zobrazit tuto změnu, aby byla možnost pouhým vizuálním kontaktem vyčíst charakteristiku, kterou měla reklamní kampaň. Pokud se opět stane nějaká změna (další vliv reklamy), dostaneme další stav fenomenální

důvěry, kde jsme použili jako výchozí stav aktuální důvěru z minulého měření. V tomto okamžiku ji považujeme za důvěru před reklamou. Těchto stavů, které obsahují již zmíněné tři veličiny, může být libovolný počet. Protože se však v každém následujícím stavu opakuje důvěra před reklamou, kterou lze vyčíst z předcházejícího stavu (zde jako aktuální důvěra), je nutné k této skutečnosti přihlídnout při realizaci programové části. Pokud budeme načítat předchozí důvěru z předešlého stavu, plyne nutnost používat vždy minimálně dva po sobě následující stavy.

Dozvěděli jsme se tedy, jakým způsobem se utváří důvěra, jakých stavů může nabývat atp. Myslím, že by to mělo stačit pro správné pochopení problematiky.

Čerpáno z pramene [5].

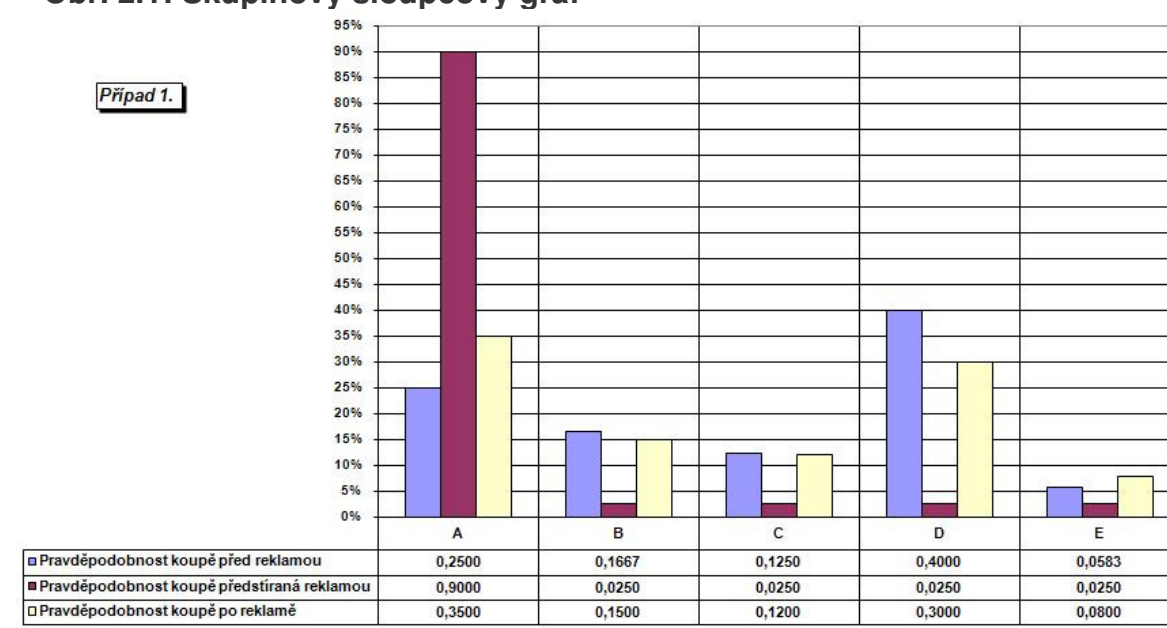
2.3 Vizualizace fenomenální důvěry

2.3.1 Používané metody vizualizace

Při hledání používaných metod vizualizace fenomenální důvěry jsem nejčastěji nacházel tzv. sloupcový graf, viz Obr. 2.1. V tomto směru jsem neměl moc štěstí na různorodost grafů, a to jsem přičítal skutečnosti, že vizualizace důvěry je celkem nové téma.

Hlavní a nejpoužívanější metoda vizualizace fenomenální důvěry je již zmiňovaný sloupcový skupinový graf, kde se jeden fenomén skládá ze tří vedle sebe položených sloupců. Těchto fenoménů je v grafu více, viz Obr. 2.1. Na osu x jsou naneseny fenomény a na osu y tři barevně odlišné veličiny, které reprezentují důvěru před reklamou, důvěru po reklamě a předpokládané ovlivnění reklamou.

Obr. 2.1: Skupinový sloupcový graf



Výhoda grafu na Obr. 2.1 je v tom, že je jednoduchý. Na první pohled lze vidět veličiny, které nás u fenoménu zajímají. Lze si dobře uvědomit poměr veličin u jednoho konkrétního fenoménu.

Hlavní nevýhoda je, že se na obrazovku vejde malé množství fenoménů. Proto lze vždy porovnávat mezi sebou jen omezené množství fenoménů. A tím nás připravuje o globální pohled na více fenoménů.

Není to špatná myšlenka, ale rozhodně je, co vylepšovat. Důležité je, zaměřit se na ucelení fenoménů a na sledování přechodů z různých stavů.

2.3.2 Vlastní metody vizualizace

Zde se dozvíme, jak lze fenomenální důvěru zobrazit jiným způsobem, než jsme zmínili v kapitole výše. Také se podíváme, jak mohou tyto grafy vypadat a co je možné zde sledovat.

Jak jsme se dočetli v předchozích kapitolách, sledujeme tři veličiny u každého z fenoménů, které se týkají jednoho konkrétního stavu. A to důvěru před reklamou, důvěru po reklamě a ovlivnění reklamou. Faktory je vhodné od sebe nějak rozlišit, nejlépe použitím barvy, která charakterizuje danou veličinu v grafu. Zde jsem vybral volitelné nastavení barev pro každou ze tří veličin, které sledujeme u fenoménů. Pro přehledné zobrazení fenomenální důvěry jsem navrhl tři typy grafů, které pomohou lépe se orientovat ve množině fenoménů. V každém z grafů je trochu jiný úhel pohledu na zobrazované fenomény. V reálných datech by počet neměl překročit hranici 30 fenoménů. Přesto jsem usoudil, že by bylo vhodné počet fenoménů nějakým způsobem regulovat nebo filtrovat. I ze strany zadavatelky zazněla žádost omezit fenomény maximálním počtem. Proto jsme vybrali způsob, u každého grafu definovat maximální možný počet zobrazených fenoménů, ty sestupně seřadit podle aktuální důvěry, fenomény které by přesahovaly maximální možný počet, sečíst a vložit do grafu jako samostatný fenomén nazvaný Suma.

Při výběru typů grafů, které by šly použít k zobrazení, jsem se inspiroval z často používaného programu MS Excel a méně známého Origin, který vytváří velice pěkné grafy. Také jsem shlédnul záznamy přednášek od Ing. Slavomíra Petříka [6], který se zabývá vizualizací dat. Nejvíce jsem se inspiroval v programu MS Excelu. Chtěl jsem vytvořit několik grafů v MS Excelu, ze kterých si bude moci zadavatelka Ing. Arnoštka Netřvalová vybrat takové grafy, které se jí budou nejvíce zamlouvat. Vypracoval jsem návrh, do kterého jsem vložil tyto grafy s testovacími daty.

Sloupcový graf (viz text níže Sloupcový graf), který původně vychází ze sloupcového skupinového s rozdílem, že skupina tří veličin je sloučena do jednoho sloupce, a tím se výrazně ušetří místo v grafu (viz Obr. 2.2). Má za úkol nahradit skupinový sloupcový, který byl běžně používán k vizualizaci fenomenální důvěry.

Přesto jsem vložil do návrhu i klasický a osvědčený **skupinový sloupcový graf** (viz Obr. 2.1), který je popsán v kapitole 2.3.1.

Dalším grafem byl **spojnicový** (tj. v grafu se nacházejí skupiny 2D bodů, které jsou pospojovány čarou). Tento graf umožňuje zachytit každou skupinu dat jako křivku v grafu.

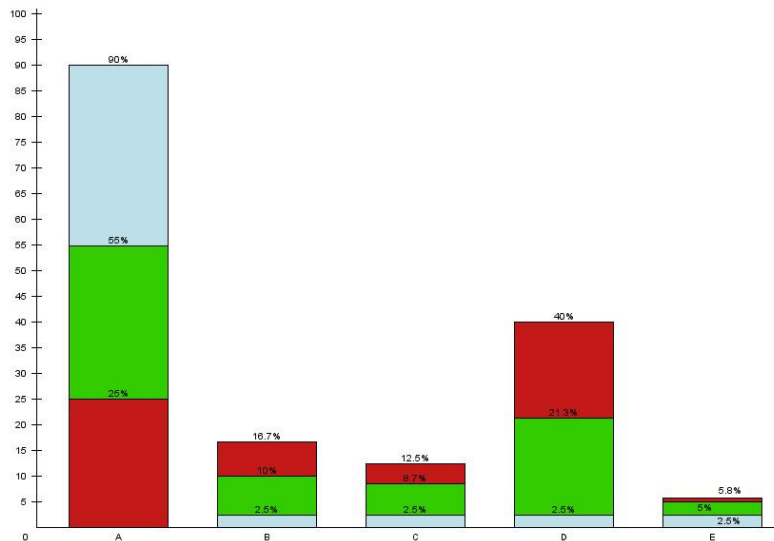
Výsečový graf, který dokáže zobrazit, do jaké míry každá hodnota přispívá k celkovému součtu. Dokázal by vždy zobrazit pouze jednu veličinu fenoménu. Muselo by se přepínat mezi každou veličinou.

Plošný graf, který umožňuje zachytit trend hodnot pro různé kategorie. Nejpodobnější je asi spojnicovému grafu s rozdílem, že z bodů utváříme plochu místo spojením čarou.

Ještě před schůzkou se zadavatelkou jsem se pokoušel některé grafy zkombinovat a tím získat lepší vlastnosti grafů. Jeden takový jsem nazval **spojitý**, který jsem vytvořil sloučením spojnicového a sloupcového grafu, tím převzal jejich vlastnosti. Tento graf jsem aplikoval na veličiny fenoménu a jejich přechody, na rozdíl od ostatních grafů, které doposud zobrazovaly fenomény pouze v řadě za sebou. Tím jsem docílil pohled na fenomény trochu z jiného úhlu (viz níže Spojitý graf) a převzal tím i vlastnost výsečového grafu, která spočívala v zobrazení, do jaké míry každá hodnota přispívá k celkovému součtu. Další kombinací vznikl panoramatický graf (viz text níže Panoramatický graf), který sloučil spojnicový a plošný graf. Dalo by se říci, že jako pozadí je nakreslen plošný graf a přes něj je vykreslen spojnicový, který nám zvýrazní vrcholky schovaných plošných grafů. Tím dostáváme celkem pěkný vzhled. Po delším zkoumání jsem usoudil, a zadatelka Ing. Arnoštka Netrvalová mi dala za pravdu, že budou nejlepší tyto tři. Jedná se o sloupcový, panoramatický a spojitý graf. K tomuto rozhodnutí nás vedl fakt, že tyto grafy mají nejlepší vlastnosti ze všech grafů zmíněných výše.

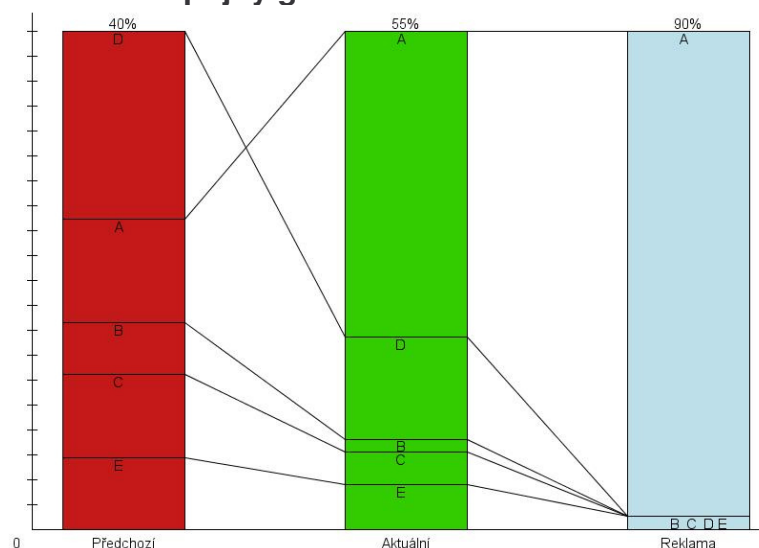
- **Sloupcový graf** (viz Obr. 2.2) - Když jsem přemýšlel, jakým způsobem nejlépe zobrazit fenomenální důvěru, nechal jsem se inspirovat z již používaných a osvědčených metod. Použil jsem tedy již zmíněný sloupcový graf. Trochu jsem ho přepracoval, abych odstranil jeho nedostatky. Důležitým rysem tohoto typu grafu je, že každý fenomén je reprezentován pouze jedním sloupcem v grafu, který se skládá ze tří veličin fenoménu (aktuální důvěra, předchozí důvěra a ovlivnění reklamou), na rozdíl od původního sloupcového grafu, kde každá veličina byla znázorněna jako samostatný sloupec. Fenoménů může být pouze omezený počet, jinak by se nám nevešly na obrazovku. Pokud se nám sejde více fenoménů, než dovoluje hranice, fenomény, které mají nejmenší aktuální důvěru, se sečtou dohromady a vznikne z nich jeden fenomén.
 - **Výhody:** Graf dokáže zobrazit minimálně dvojnásobné množství fenoménů než jeho předchůdce, ze kterého původně vychází. Tento druh grafu nám pomůže si uvědomit, jaký vliv měla reklama na určitý fenomén, protože je tady dobře vidět rozdíl mezi veličinami fenoménu.
 - **Nevýhody:** Trochu zpřehlednil změny v důvěře, ale pořád nejsou dobře viditelné. Při větším množství fenoménů se vytratí ucelený pohled na aktuální stav.

Obr. 2.2: Sloupcový graf



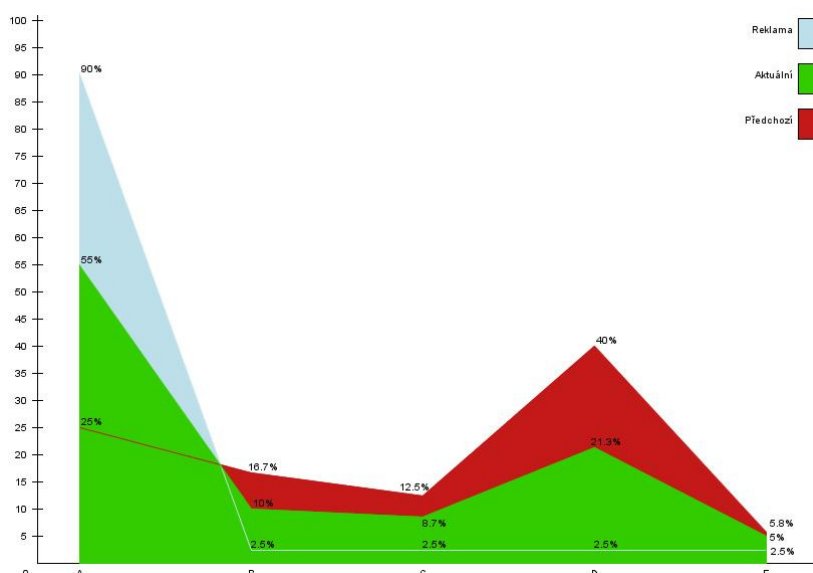
- **Spojité graf** (viz Obr. 2.3) - V tomto grafu jsou tři sloupce, které reprezentují jednotlivé veličiny fenoménů (aktuální důvěru, předchozí důvěru a předpokládané ovlivnění reklamou). Není zde popsána osa y, protože jednotlivé sloupce jsou protáhnuté až na vrchol grafu, přestože mají různě vysoké hodnoty. To má za následek, že lze velice dobře poměrově pozorovat růst a pokles veličin fenoménů. Jednotlivé sloupce jsou rozděleny příčnými čarami, které reprezentují jednotlivé fenomény. Příslušné čáry v sloupcích jsou spojeny další čarou, která nám vyjadřuje vztah růstu nebo poklesu mezi jednotlivou důvěrou.
 - **Výhody:** Je zde dobře vidět poměrový nárůst nebo pokles aktuální pozice jednotlivých veličin fenoménů.
 - **Nevýhody:** Při podobných hodnotách veličin fenoménů se stává celý graf nepřehledným. Při větším počtu fenoménů se graf stává opět nepřehledným.

Obr. 2.3: Spojitý graf



- **Panoramatický graf** (viz Obr. 2.4) – Tento poslední typ grafu nám pomůže si uvědomit jednotlivé rozdíly mezi fenomény a jejich ovlivnění. Každý fenomén je tu reprezentován třemi vrcholky grafu na ose x. Graf nám připomíná nějaké hory, odtud název panoramatický. Graf se skládá ze tří částí (aktuální důvěra, předchozí důvěra a předpokládané ovlivnění reklamou). Každá část je reprezentována jako jeden pohled na všechny fenomény jedné konkrétní důvěry. Tento graf má jako jediný legendu veličin fenoménu. Tento graf je interaktivní. Když klikneme do legendy na vybranou veličinu, panorama této veličiny se přesune úplně dopředu.
- **Výhody:** I při větším počtu fenoménů máme ucelený pohled na aktuální stav. Lze se snadno zaměřit na konkrétní veličinu v grafu, kterou mají všechny fenomény stejnou.
- **Nevýhody:** Při nepatrných rozdílech veličin fenoménů celý graf splývá. Je nutné si ručně nastavit, které veličiny fenoménů budou v popředí (trochu i výhoda).

Obr. 2.4: Panoramatický graf



Pro možnost prezentace různých stavů, kterých může nabývat množina fenoménů, je možnost nastavení velikosti písma. Při větších velikostech písma se popisky fenoménů mohou různě překrývat. Proto je možné popisky grafu různě posouvat, a tím vytvořit příjemnější vzhled grafu. Posun je realizovatelný pomocí myši.

Každý z uvedených grafů má své výhody a nevýhody, nelze jednoznačně říci, který z nich je lepší. Věřím, že velice používaný graf bude panoramatický pro svoji přehlednost a vzhled.

2.4 Utváření personální důvěry

V reálném životě se míra důvěry k jiné osobě vytváří v závislosti na tom, jak moc jsme doposud této osobě důvěřovali (tj. na míře naší předchozí důvěry),

jak tuto osobu známe (tj. na počtu vzájemných kontaktů), na tom, co o ní víme od druhých (tj. na počtu doporučení této osoby jinými lidmi), na tom, zdali se její odpovědi shodují s tím, co sami víme (tj. naší znalostí), zdali nám už někdy dobře poradila (tj. její dřívější odpovědi se ukázaly jako správné) a na naší intuici, důvěřivosti či náladě (tj. i na jisté míře náhody).

V tomto modelu důvěry budeme při zpracování odpovědi uvažovat závislost utváření personální důvěry mezi adresátem a odesílatelem na míře jeho předchozí důvěry v odesílatele, na počtu uskutečněných kontaktů s odesílatelem, na počtu doporučení daného prvku jinými prvky (tímto způsobem může prvek „prezentovat“ i sám sebe), na celkovém počtu shodných odpovědí odesílatele, tj. těch, které se shodovaly s bází znalostí (tj. utvrzení vlastní znalosti), a na celkovém počtu odpovědí odesílatele, které vedly ke správnému řešení a splnění úkolu (tj. podíl odesílatele na splněných úkolech) a jisté míry náhody.

Čerpáno z pramene [5].

2.5 Vizualizace personální důvěry

Zde si popíšeme, jak se taková personální důvěra může vizualizovat, jak lze z grafu vyčíst důležité informace a jak mohou grafy vypadat.

Personální důvěra je reprezentována číslem od 0 do 1, kde 0 odpovídá celkové nedůvěře a 1 reprezentuje tzv. slepou důvěru. Čísla mezi tím nazýváme neurčitá důvěra. Uvedu zde tabulku (viz Tab. 2.1), která nám pomůže lépe určit, o jak silnou důvěru se jedná.

Tab. 2.1: Síla důvěry

hodnota	důvěra
1	slepá důvěra
↓	velká důvěra
↓	malá důvěra
0,5	lhostejnost
↓	malá nedůvěra
↓	velká nedůvěra
0	celková nedůvěra

V personální důvěře se důvěra vytváří mezi konzumenty. Konzument je velice podobný již zmíněnému agentovi, který se objevuje ve fenomenální důvěře. Konzument je schopný reagovat na změny v prostředí tak, aby dosáhl cíle, samostatně se rozhodovat, chovat se tak, aby dosáhl dlouhodobých cílů, pracovat s ostatními konzumenty na dosažení společného cíle, komunikovat s jinými osobami nebo dalšími konzumenty, učit se a získávat zkušenosti.

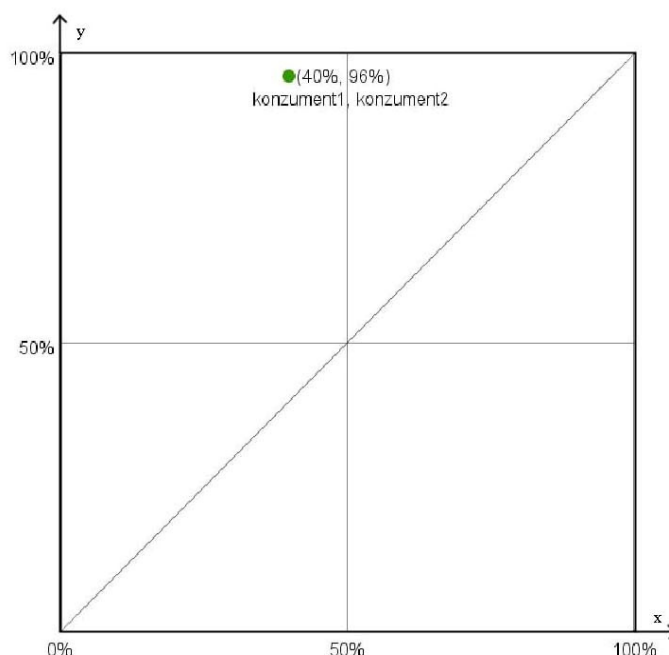
Podrobněji viz použitá literatura [4].

2.5.1 Používané metody vizualizace

Při hledání, jakým způsobem lze nejlépe vizualizovat personální důvěru jsem nejčastěji nacházel tzv. čtvercový graf (viz Obr. 2.5), kde jeden bod vyjadřuje vztah mezi dvěma konzumenty. Ostatní grafy byly velice podobné a měly jen pár nepatrných odlišností, a proto je nebudu zmiňovat. Pokusím se zde vysvětlit, jakým způsobem lze vykreslovat vzájemné vztahy konzumentů do grafu.

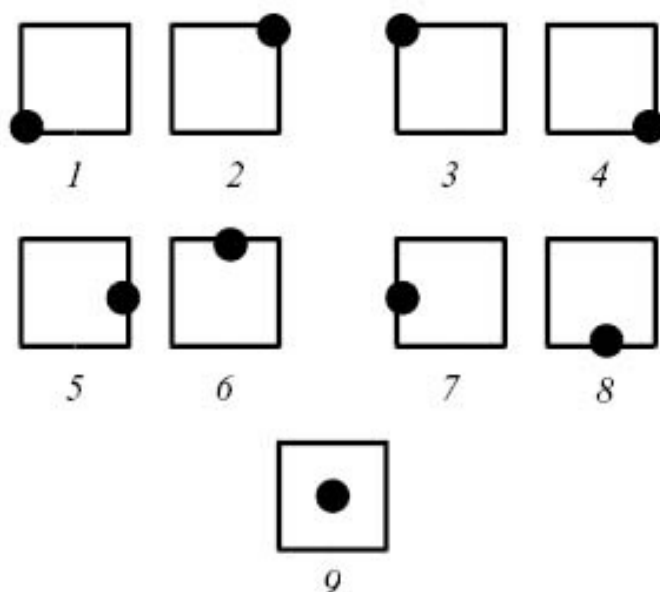
Jednu důvěru mezi dvěma konzumenty lze vyjádřit jako bod ve čtvercovém grafu, který vyjadřuje vztah mezi nimi. Velikost důvěry, která se pohybuje mezi 0 a 1, si lze také představit jako procenta, která určují důvěru v nějaké osoby. Čtvercový graf má osu x a y. Na obou osách jsou nanesena procenta od 0 – 100%. Konzumenti mají mezi sebou nějaký vzájemný vztah. Na ose x je znázorněna důvěra, jak věří konzument1 konzumentovi2, a na ose y důvěra konzumenta2 v konzumenta1. Tím dostaneme dvě souřadnice a vynášíme je do čtvercového grafu jako bod o souřadnicích x a y (viz Obr. 2.5).

Obr. 2.5: Čtvercový graf s jedním vztahem



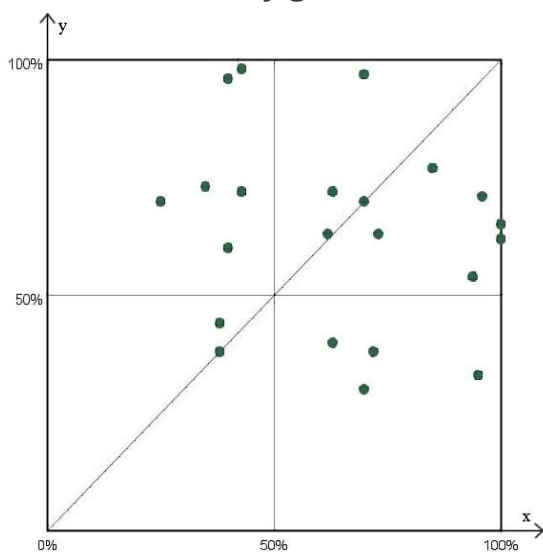
Podle toho, kde bod leží, vidíme, jak si oba konzumenti věří (viz Obr. 2.5). Například když bod leží blízko levého spodního rohu, konzumenti k sobě mají nedůvěru (viz Obr. 2.6 model 1). Pokud ovšem bod leží u pravého horního rohu, oba konzumenti si vzájemně velice věří a tato dvojice je pro nás nejvíce zajímavá (viz Obr. 2.6 model 2). Model 3 a 4 na Obrázku 6 reprezentuje vztah jednoho konzumenta, který druhému velmi důvěřuje, ale druhý naopak prvnímu nedůvěřuje skoro vůbec. Model 5 a 6 reprezentuje situaci, kde jeden konzument druhému velmi důvěřuje a druhý je k prvnímu lhostejný. Model 7 a 8 je ukázkou, kdy jeden konzument druhému nedůvěřuje a druhý je k prvnímu lhostejný. Poslední model 9 je ukázkou případu, kdy jsou oba konzumenti k sobě lhostejní.

Obr. 2.6: Stavby personální důvěry (Obr. převzat z [4])

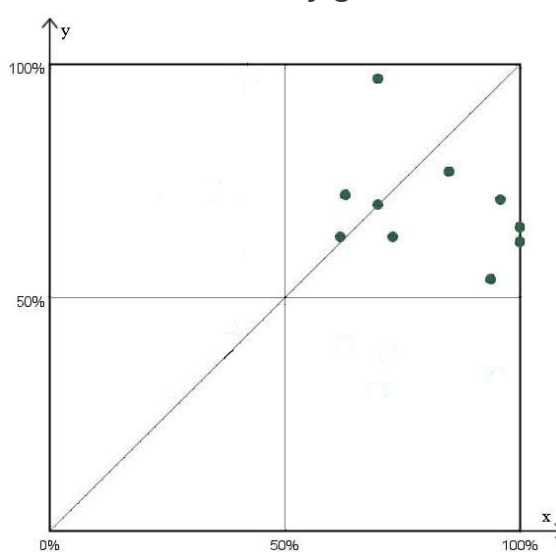


Body, které reprezentují vzájemnou důvěru dvou konzumentů (viz Obr. 2.5), lze skládat do čtvercového grafu přes sebe. Tím docílíme vizualizace určité skupiny konzumentů a jejich vzájemných vztahů, které mají mezi sebou (viz Obr. 2.7 a Obr. 2.8).

Obr. 2.7: Čtvercový graf s relací N:N



Obr. 2.8: Čtvercový graf s relací 1:N



Ukázali jsme si, jakým způsobem jde vizualizovat personální důvěru. Tento způsob je nejvíce rozšířený a používaný.

Podrobněji viz použitá literatura [4].

2.5.2 Vlastní metody vizualizace

V předchozí kapitole jsme se dočetli o možnosti vizualizaci personální důvěry čtvercovým grafem. Zde se dozvíme, jak mohou tyto grafy vypadat a co je možné zde sledovat. Zjistíme, o jaké věci jde tato vizualizace obohatit.

Tento způsob vizualizace považuji za velice povedený a nenapadá mě, jak daný způsob vylepšit. Myslím, že heslo „v jednoduchosti je síla“ zcela vystihuje charakter jmenovaného čtvercového grafu. Převážně proto jsem ho ponechal v původním tvaru.

Jak jsme se dočetli v předchozí kapitole, důvěru mezi dvěma konzumenty lze vyjádřit jako bod ve čtvercovém grafu. Do čtvercového grafu lze umístit zmíněných bodů více. Někdy nás zajímají jen konkrétní vztahy, které mají konzumenti mezi sebou. Proto je třeba zobrazit pouze určitou podmnožinu personálních důvěr.

Touto myšlenkou jsem se zabýval dále. Byl jsem za zadavatelkou a konzultoval s ní, jaký výběr podmnožin personálních důvěr by byl vhodný. Dospěli jsme k závěru, že nejvhodnější by bylo nastavení, které by konzumenty filtrovalo podle velikosti vzájemné důvěry a podle důvěry v jednoho konzumenta. Tak můžeme například zobrazit množinu důvěry jednoho konkrétního konzumenta a všech ostatních konzumentů, které splňují například kritérium, že si musí s vybraným konzumentem věřit více jak na 50% (relace 1:N, viz Obr. 2.8). Nebo pouze vzájemný vztah mezi dvěma konzumenty (relace 1:1, viz Obr. 2.5). Nebo veškeré vztahy, které obsahuje množina konzumentů (relace N:N, viz Obr. 2.7). Mimo jiné lze měnit velikost písma a pohybovat s popisem zobrazovaných důvěr. Zmíněné popisky, které jsou vidět na Obr. 2.5, lze i vypnout.

3 Implementace

Program, který má zobrazovat důvěru, jsem tvořil ve vývojovém prostředí Eclipse 3.2 za pomoci programovacího jazyka Java JDK 6 Update 3.

Program dokáže zobrazit dva typy důvěry, a to fenomenální a personální. Pro komunikování s uživatelem jsem zvolil jednoduché a přehledné grafické rozhraní, které uživateli umožňuje různě nastavovat a upravovat běh programu. Například lze nastavit vstupní soubor, barvu pozadí, barvu aktuální důvěry, barvu popisků, načtení aktuálního stavu důvěry ze souboru, načtení konfiguračního souboru, validaci (ověření správnosti formátu dat) konfiguračního souboru, uložení aktuální konfigurace do souboru, export do PDF, různé informace o autorovi, o programu atd. Toto grafické rozhraní úzce spolupracuje s třídami, které načítají data z XML dokumentu a poté je upravují, aby je bylo možné bez problému zobrazit.

Celý program je strukturován do tří vrstev, které spolu vzájemně spolupracují. V následujícím textu postupně popíši implementaci programových vrstev a funkci programu.

3.1 Datová vrstva

První z nich je nejnižší položená a nazýváme ji datovou vrstvou. Obstarává načítání a parsování dokumentů určených k vizualizaci důvěry, export do PDF dokumentu.

Jako první musím zmínit třídu **Fenomen**, která obaluje jeden zpracovaný fenomén načtený z parsovaného XML dokumentu (viz Obr 3.1). Tudiž ho používáme, pouze když zobrazujeme fenomenální důvěru. Obsahuje název fenoménu, jeho důvěru a počet agentů, kteří pro daný fenomén hlasovali. Tuto třídu používáme ve třídě vstup, kde shromažďujeme seznam všech fenoménů vyskytující se v XML dokumentu.

Třída, která je na stejné úrovni a má obdobný význam, se nazývá **Osoba**. Do této třídy vkládáme informace reprezentující jednu osobu v personální důvěře. Informace pro osobu načteme z XML dokumentu (viz Obr. 3.2). Z toho plyne, že tato třída je používána pouze při zobrazování personální důvěry. Třída obsahuje jméno osoby, sílu ovlivnění nějakým vnějším zdrojem a seznam všech známých osob, ke kterým má nějaký vztah (důvěru).

Další třída **OsobaVSeznamu** vznikla v souvislosti s třídou **Osoba**. Třída **OsobaVSeznamu** obsahuje pouze jméno a důvěru osoby. Vyskytuje se v seznamu všech známých, který vlastní třída **Osoba**.

Další a nejdůležitější třída datové vrstvy je třída **Vstup**, která načte vybraný XML dokument (předávaný od prezentační vrstvy vrstvě aplikační, která volá třídu datovou). Načtený XML dokument je nutné projít vybraným parserem (pro fenomenální důvěru / pro personální důvěru) a vhodně uložit veškerá potřebná data, která budeme potřebovat k zobrazení stavu důvěry. Java nabízí několik parserů. Vzhledem k tomu, že daný dokument budeme načítat jen jednou, nebudeme potřebovat pohyb jiným směrem než vpřed a XML dokumenty mohou být délky až několik MB dat. Proto je potřeba velice rychlý parser, u kterého stačí, když bude číst dokument v jednom směru. Veškeré tyto předpoklady splňuje s přehledem parser StAX, který je v Jave již od JDK 1.6 součástí Java Core API. StAX poskytuje rychlé a jednoduché rozhraní pro sekvenční čtení a zápis XML dokumentů. My v tomto případě budeme používat pouze čtení XML dokumentů. A protože nebude potřeba se v dokumentu vracet, zvolíme kurzorové (nízkoúrovňové) načítání. Dokument musí být v předem známém XML formátu. Pro informaci zde uvedu dva příklady, Obr. 3.1 (pro fenomenální důvěru) a Obr. 3.2 (pro personální důvěru). Tato třída používá již zmíněné třídy Fenomen a Osoba, kterým nastavíme proměnné podle toho, jaké data jsme načetli z XML dokumentu, a vložíme do hash mapy. Pokud je zvolena fenomenální důvěra a hledaný fenomén je již v seznamu, pouze mu přidáme hodnocení, tím se zvýší i počet agentů, kteří hlasovali pro daný fenomén. U personální důvěry by k této situaci nemělo dojít. Takto postupujeme, dokud neprojdeme celý XML dokument. Po úspěšném načtení XML dokumentu nám třída **Vstup** vrátí hash mapu všech načtených fenoménů.

Poslední třída slouží k exportu do PDF. Tato třída je navržena pro případnou prezentaci dané důvěry. Umožňuje uložit aktuální graf, který vidíme, do PDF dokumentu. Název dokumentu je volitelný, avšak výchozí název je nabízen podle aktuálně načteného XML souboru. Například pokud se jmenuje aktuálně načtený XML dokument soubor0.xml, nabízený název PDF dokumentu bude soubor0.pdf. Domnívám se, že to může být velmi vhodné při ukládání většího množství PDF dokumentů. Tato třída k exportu do PDF používá knihovny funkce **itext-2.0.2.jar**, které jsou freeware. Tyto knihovny jsou importovány v předváděném programu a jsou jeho součástí. V této třídě je používáno pouze

několik metod ze zmiňovaných knihoven **itext-2.0.2.jar**, které pracují s PDF dokumentem. Tento balík navíc disponuje s ukládáním i do jiných formátů než je PDF, avšak s jinou syntaxí.

Obr. 3.1: Formát dat souboru s fenomenální důvěrou

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<duvera>
  <fenomeny>
    <reklama nazevF="A" sila="0"/>
    <reklama nazevF="B" sila="0"/>
    <reklama nazevF="C" sila="0"/>
  </fenomeny>
  <agenti>
    <agent nazev="agent1">
      <fenomen nazevF="A" duvera="0.4"/>
      <fenomen nazevF="B" duvera="0.5"/>
      <fenomen nazevF="C" duvera="0.1"/>
    </agent>
    <agent nazev="agent2">
      <fenomen nazevF="A" duvera="0.3"/>
      <fenomen nazevF="B" duvera="0.3"/>
      <fenomen nazevF="C" duvera="0.4"/>
    </agent>
    <agent nazev="agent3">
      <fenomen nazevF="A" duvera="0.2"/>
      <fenomen nazevF="B" duvera="0.5"/>
      <fenomen nazevF="C" duvera="0.3"/>
    </agent>
  </agenti>
</duvera>
```

Obr. 3.2: Formát dat souboru s personální důvěrou

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<duvera>
  <producenti>
    <vliv nazevF="konzument1" sila="0"/>
    <vliv nazevF="konzument2" sila="0"/>
    <vliv nazevF="konzument3" sila="0"/>
    <vliv nazevF="konzument4" sila="0"/>
    <vliv nazevF="konzument5" sila="0"/>
  </producenti>
  <konzumenti>
    <konzument nazev="konzument1">
      <fenomen nazevF="konzument3" duvera="0.4"/>
      <fenomen nazevF="konzument4" duvera="0.5"/>
    </konzument>
    <konzument nazev="konzument2">
      <fenomen nazevF="konzument3" duvera="0.4"/>
      <fenomen nazevF="konzument4" duvera="0.38"/>
    </konzument>
    <konzument nazev="konzument3">
      <fenomen nazevF="konzument1" duvera="0.96"/>
      <fenomen nazevF="konzument2" duvera="0.6"/>
    </konzument>
    <konzument nazev="konzument4">
      <fenomen nazevF="konzument2" duvera="0.38"/>
    </konzument>
    <konzument nazev="konzument5" duvera="0.7"/>
  </konzumenti>
  <fenomen nazevF="konzument1" duvera="0.56"/>
</duvera>
```

```

        <fenomen nazevF="konzument5" duvera="0.38"/>
    </konzument>
    <konzument nazev="konzument5">
        <fenomen nazevF="konzument1" duvera="0.3"/>
        <fenomen nazevF="konzument4" duvera="0.72"/>
    </konzument>
</konzumenti>
</duvera>

```

3.2 Aplikační vrstva

Tato vrstva se stará o načítání, ukládání a validaci konfiguračních souborů. Dále zpracovává veškerá získaná data z XML dokumentů, kde jsou uložena data o důvěře, a upravuje je do takové podoby, která je lehce zobrazitelná v prezentační vrstvě podle zvolené důvěry, viz níže.

První třída, kterou zde uvedu, se nazývá **Konfigurace**. Tato třída uchovává ve svých proměnných veškeré informace, které nám říkají, jakou máme barvu pozadí, barvu popisků, barvu aktuální důvěry, barvu předchozí důvěry, barvu důvěry předpokládané reklamou. Tato třída je používána jak v aplikační vrstvě, tak i v prezentační vrstvě. A vždy reprezentuje nějaké barevné nastavení grafického uživatelského rozhraní.

Další třída se stará o aktuální nastavení uživatelského prostředí. Jde o třídu **ZpravaKonf**, která využívá třídu Konfigurace. Tato třída dokáže načíst konfigurační soubor, uložit konfigurační soubor a validovat vybraný konfigurační soubor. Je konstruována tak, aby nám poskytla aktuální nastavení uživatelského prostředí. Pokud není nalezen výchozí XML soubor s konfigurací **konfigurace.xml**, načteme z proměnných defaultní konfigurační nastavení, které jsou obsaženy v této třídě. Jinak se pokusíme validovat konfigurační soubor. Třída je používána hlavně prezentační vrstvou, od které dostaneme jméno konfiguračního souboru. Se souborem lze provádět tři základní operace.

- Načtení konfigurace – Nejdříve validuje soubor, poté z něj načte konfiguraci a uloží si ji do svých proměnných.
- Validace konfiguračního souboru – Metoda zkontroluje konfigurační soubor, jestli je ve správném formátu a výsledek předá prezentační vrstvě.
- Uloží konfiguraci do souboru – Vytvoří nový konfigurační soubor s aktuálním nastavením barev.

Má tedy tři hlavní metody, které lze samostatně ovládat z prezentační vrstvy.

Také jsem zde vytvořil třídu výjimek pro daný XML parser, který je používán ve třídě ZpravaKonf při validaci XML dokumentu obsahujícího konfiguraci. V této třídě jsou vytvořeny tři možné typy reakcí. A to podle závažnosti, první je pouhé varování, další je již vážnější chyba a jako poslední a nejzávažnější je fatální chyba.

Další třída je velmi důležitá pro správné uložení a zpracování načtených fenoménů. Jedná se o třídu **FenomenVGrafu**. Tento fenomén je složen ze dvou fenoménů, které byly předem načteny ze souboru. Tato třída uchovává název fenoménu, také aktuální důvěru fenoménu (že je aktuální, poznáme podle toho,

že je načtena z novějšího XML souboru), předchozí důvěru (načteno ze staršího XML souboru, tj. menší číslo souboru) a také důvěru předpokládanou reklamou. Tato třída má také několik metod, které jsou využívány při řazení fenoménů v seznamu. Dále také dokáže srovnat všechny tři důvěry podle velikosti. Toto je velmi užitečné při zobrazování důvěry v grafu, aby se nám nemohlo stát to, že nějaký sloupec zakryje druhý.

Poslední a nejdůležitější třída **Zpracovani** je hlavní třídou aplikační vrstvy. Nastavujeme zde zpracovávané soubory, poté je zpracujeme a zašleme prezentační vrstvě. Také je zde hodně dalších užitečných metod, které využívá prezentační vrstva ke své informovanosti. Celou tuto třídu obsluhuje prezentační vrstva. V prezentační vrstvě vybereme načítaný XML dokument s důvěrou. Při výběru fenomenální důvěry se třída **Zpracovani** pomocí své metody podívá, jaký by měl být následující soubor, a pokusí se ho najít. Pokud jsou k dispozici oba tyto soubory, předáme je datové vrstvě, ta je oba zpracuje a vrátí nám dva seznamy s načtenými fenomény. Poté podle čísla souboru určíme, který soubor je starší a který mladší (pokud má soubor menší číslo, je mladší). Ve zpracovaných seznamech vyhledáme informace, které jsou pro nás aktuální. Ve starém seznamu hledáme pouze aktuální důvěru a uložíme ji do třídy FenomenVGrafu jako předchozí důvěru. V novém seznamu načteme aktuální důvěru a reklamu, to pak uložíme do třídy FenomenVGrafu, jako aktuální důvěru a reklamu. Třída **Zpracovani** dokáže procházet XML dokumenty podle toho, zda mají následníka nebo předchůdce. Na tento průchod jsou zde dvě metody, které se podívají, jestli existuje následník nebo předchůdce a pokud ano, posune se tímto směrem. Vždy načítá jen jeden soubor (podle toho, který potřebuje). Ovšem soubory musí být ve správném formátu, viz níže kapitola 3.4. Tato třída také kontroluje počet fenoménů, a pokud je překročen, zavoláme metodu optimalizace, která srovná daný seznam podle aktuální důvěry a z fenoménů, které přesahují dovolený počet, spočítá aritmetický průměr. Vypočítaný průměr vložíme do seznamu jako nový fenomén s názvem Suma. Při zvolení personální důvěry se podíváme, zda soubor existuje a poté podle aktuálního nastavení profilujeme osoby do seznamu z hash mapy. V této metodě, která zpracovává personální důvěru, je zabudován přepínač, který propouští důvěru podle zvolených kritérií (viz níže kapitola 3.4).

Obr. 3.3: Formát dat konfiguračního souboru

```
<?xml version="1.0" encoding="windows-1250" standalone="no"?>
<konfigurace>
  <barvaSloupcuAkt b="74" g="101" r="49"/>
  <barvaSloupcuPred b="25" g="25" r="195"/>
  <barvaSloupcuRek b="233" g="223" r="188"/>
  <barvaPopisku b="1" g="1" r="1"/>
  <barvaPozadi b="163" g="238" r="237"/>
</konfigurace>
```

3.3 Prezentační vrstva

Tato vrstva je nejbližší k uživateli a ovládá běh aplikační vrstvy, a tím i vrstvu datovou. Tato vrstva má pouze dvě třídy, z nichž jedna je jen zastřešovací pro

pohyblivý text. A druhá, která definuje vzhled grafického uživatelského prostředí, rozložení tlačítek a grafu v něm. Také udává prostředky, kterými prezentační třída může ovlivňovat běh programu. Jako například nastavit vstupní soubor, načíst konfiguraci atd.

První třída, kterou uvedu, je pouze doplňující ke třídě následující. Jedná se o třídu **TextPosun**, která nám dovoluje vytvářet pohyblivý text v grafu (více informací níže). Do třídy lze uložit pozice, kam se má text vložit a jeho obsah. Má metody na případný posun textu a na nastavení nových pozic. Tato třída je používána výhradně prezentační vrstvou, proto je zde umístěna.

Poslední a zároveň nejdůležitější třídou prezentační vrstvy je **Gui**. Jedná se o (dnes již běžné) grafické uživatelské rozhraní. Je navrženo tak, aby bylo pro nového uživatele velmi jednoduché a nijak nevybočovalo od již zaběhlých standardů. Tedy je zde vytvořen MenuBar a ToolBar, kde najdeme veškeré potřebné ovládací prvky, které jsou potřeba k ovládní běhu programu. Veškerá tlačítka, která zde najdeme, jsou tvořena pomocí potomka třídy **AbstractAction**, který splňuje rozhraní **Action** a lze jej globálně používat a také zakazovat. Tomuto tlačítku lze nastavit název, ikonu, text tool tip a klávesovou zkratku tlačítka.

Abstraktní tlačítka typu **otevření souboru, validace, načtení validace a uložení validace** používají **JFileChooser**, který poskytuje vhodný nástroj na vybrání požadovaného jména a cesty k souboru. Podobně jsou tvořena tlačítka **barvy pozadí, barvy popisků, barvy důvěry**, které používají **JColorChooser**. Ten nabízí velice povedené a přehledné vybírání barvy. Dále abstraktní tlačítko **konec** je hned použito ve třech místech. Protože je abstraktní, jde globálně nastavovat, zda uživatel změnil nastavení, tím zjistíme, jestli se máme dotázat na uložení konfigurace či nikoli.

Další významné menu jsou **Možnosti**. Zde podrobně popíši pouze nastavení **Pozadí grafu** a **Nastavení**. Veškerá ostatní zmíněná nastavení pracují obdobně. Jako první představím tedy **Barvu pozadí**. Tady opět použiji javovské knihovny k zobrazení výběru barvy pomocí **JColorChooser**. Zde máme na výběr barvu a poté nastavíme změnu v konfiguraci a předáme aplikační vrstvě zvolenou barvu. Toto je obdobné u **Barvy popisků**, kde nastavujeme barvu popisků osy x i y a sloupců grafu. Také u **Barvy aktuální důvěry, Barvy předchozí důvěry** a **Barvy důvěry předstírané reklamou**. Abstraktní tlačítko **Nastavení**, přes které lze nastavit aktuální velikost fontu pro všechna vykreslení popisků. Rozmezí velikosti fontu je omezeno číslicemi 5 – 20. Toto rozmezí je uloženo v konstantách programu (viz níže).

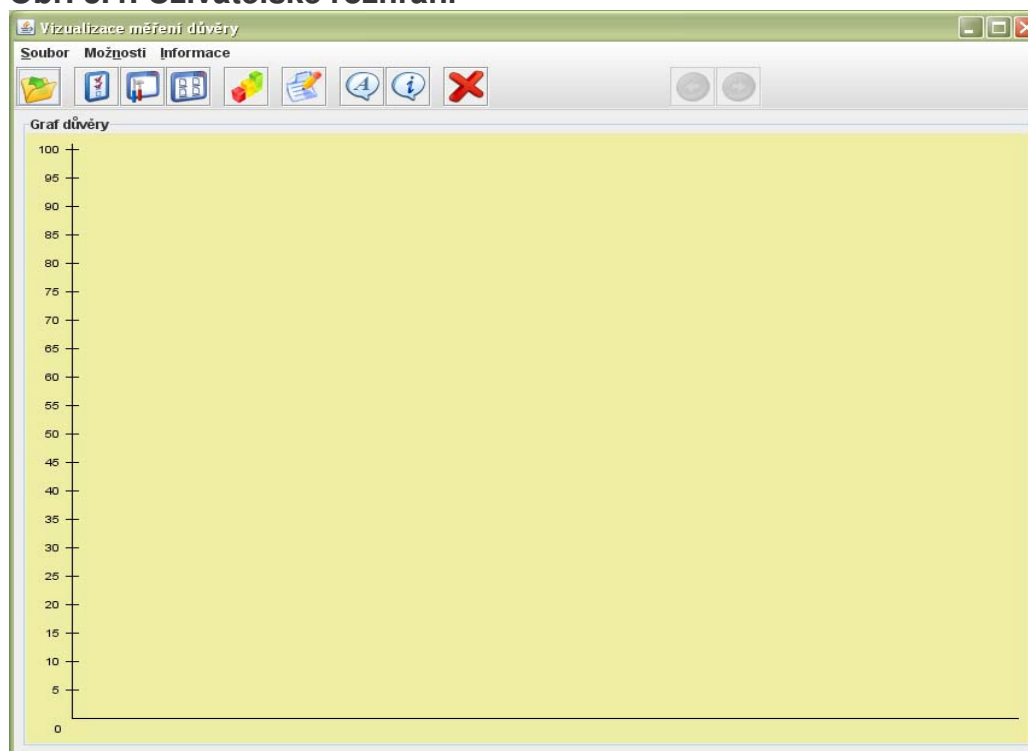
Poslední menu se nazývá **Informace**. Zde jsou dvě základní abstraktní tlačítka, která jsou pouze informativního rázu. Jsou tvořeny jako dialogové okno, ve kterém jsou vypsány užitečné informace.

V **ToolBaru** najdeme nejčastěji používaná abstraktní tlačítka popsaná výše. Ale přece jen jsou tu ještě dvě velmi užitečná abstraktní tlačítka. První z nich načítá další soubor v pořadí, pomocí aplikační vrstvy zjistí, zda existuje následovník, a při spuštění tlačítka zpracuje statistiku. Analogicky pracuje i tlačítko předchozí. Při spuštění programu jsou obě tlačítka vypnutá (zašedlá).

Jako poslední součást GUI uvedu **kreslicí plátno**, kde je vykreslován aktuální graf. Zde je používána javovská grafika Graphics2D, kde pomocí základních elementů vykreslujeme graf. Nejdříve definujeme okraje a velikost plátna. Poté definujeme barvu pozadí. Pozadí vykreslíme pomocí plného obdélníku. Nastavíme barvu a velikost písma a vykreslíme osu X, na které budeme znázorňovat název fenoménů, a osu Y, kde budou uvedena procenta. Pokud je již zpracována statistika z XML dokumentů, postupně vykreslujeme sloupce grafu a k nim příslušný popis, který nás informuje o procentuálním zastoupení. Sloupce jsou překrývány přes sebe od největšího po nejmenší (jinak by mohl ten největší překrýt ostatní sloupce).

Jen doplním, že hlavní metoda, která spouští celý běh programu, i s konstantami (kde se ukrývají veškeré potřebné startovací hodnoty), je v hlavní vrstvě. Tato hlavní vrstva obsahuje všechny výše uvedené vrstvy (Datová, Aplikační, Prezentační).

Obr. 3.4: Uživatelské rozhraní



3.4 Vstupní data

Zde se pokusím pospat charakter a strukturu vstupních souborů, které tvoří pouze tři různé XML dokumenty.

Jeden ze vstupních souborů je konfigurační XML dokument, který uchovává veškeré informace popisující, jakou máme barvu pozadí, barvu popisek, barvu aktuální důvěry, barvu předchozí důvěry, barvu důvěry předpokládané reklamou. Všechny tyto barvy jsou uloženy v souboru konfigurace.xml. Konfigurační XML dokument má formát, který je ukázán na Obr. 3.3 a je nutné, aby načítané konfigurační soubory měly stejný formát. Při chybném formátu nebude konfigurační soubor načten.

Dalším ze vstupních souborů je XML dokument obsahující fenomenální důvěru (viz Obr. 3.1). Zde jsou uloženi agenti, kteří věří v nějaký fenomén. Pro správné načtení fenomenální důvěry ze souboru je nutnou podmínkou dodržet pravidlo, že načítaný soubor musí mít přímého následovníka (Např. necháme načíst sou1.xml a třída, která obhospodařuje načítání důvěry z XML, se podívá, zda existuje i sou2.xml). Při načítání dalších XML dokumentů pomocí šipky *další*, která nám dovoluje pohybovat se dále mezi stavy fenomenální důvěry, je nutné, aby každé následující číslo dokumentu bylo právě o jednu větší než předcházející (např. sou12.xml -> sou13.xml -> sou14.xml atd.). Pro průchod pomocí šipky předchozí platí analogicky totéž s rozdílem, že nemůžeme jít do záporných hodnot. Dále je nutné, aby textový prefix byl stejný u všech načítaných dokumentů. Při prvním načtení dokumentu na textovém prefixu nezáleží, ovšem hned při dalším všechny načtené textové prefixy musí být úplně stejné, jinak nebudou brány jako další možný následník dokumentu.

U vstupního souboru pro personální důvěru je nutné dodržet pouze vnitřní strukturu XML dokumentu (viz Obr. 3.2). Název souboru může být libovolný.

3.5 Funkcionalita programu

Dále si řekneme něco o funkcionalitě programu jako celku. Podíváme se na to, jak vrstvy spolupracují.

Zde začnu postupně popisovat tlačítka v MenuBaru a vysvětlovat jejich funkcionalitu. V MenuBaru nalezneme tři základní nabídky (viz Obr. 3.4).

První z nich je **Soubor**. Toto podmenu obsahuje otevření nového souboru, nejdříve je soubor vybrán pomocí JFileChooserem, který je součástí javovské knihovny. Poté je zkontrolována existence souboru a existence jeho přímého následovníka (u fenomenální důvěry). Pokud oba soubory existují, předáme zvolený soubor aplikační vrstvě a nastavíme tlačítka Další a Předchozí (také pouze u fenomenální důvěry), viz níže. Pokud jsou soubory zpracovány, předáme vypočítané výsledky prezentační vrstvě a vykreslíme graf pomocí graphic2D (viz níže). Pokud jsou soubory prázdné nebo z nich nelze vytvořit statistiku, oznámíme to uživateli.

Dalším tlačítkem je **Export do pdf**, které se pokusí vykreslený graf uložit do formátu PDF. Nejdříve musíme zadat jméno souboru, a pokud již existuje, bude uživatel dotázán, zda jej chce přepsat. Poté se graf pošle aplikační vrstvě, která se postará o bezproblémový zápis do zvoleného souboru. Další trojice tlačítek je věnována konfiguračnímu souboru, který se automaticky načítá se spuštěním programu. Pokud soubor nebyl nalezen, program načte defaultní nastavení, které má uložené ve svých proměnných.

Jedno z tlačítek věnující se konfiguračnímu souboru je **Validuj konfiguraci**, otevře se opět okno JFileChooser, kde zvolíme jméno a cestu k souboru, který má být validován. Nejdříve se podíváme, zda zvolený soubor existuje, pokud ano, předáme XML soubor, u kterého chceme ověřit správnost, aplikační vrstvě. Cesta ke schémovému souboru konfigurace.xsd, podle kterého budeme validovat, je uložena v prezentační vrstvě. O výsledku informujeme uživatele. Dále, je zde tlačítko **Načti konfiguraci**, které opět používá JFileChooser a ověřuje existenci souboru. Ovšem důležité je, že již nevalidujeme zvolený

soubor. Pokud tedy zvolíme rovnou načtení ze souboru, aniž by byl soubor s konfigurací nejprve úspěšně validován, a nastane chyba v konfiguračním souboru, načteme již zmiňované defaultní nastavení. O všech chybách, které mohou nastat, je uživatel informován. Jako poslední z této trojice tlačítek je **Ulož konfiguraci**. Zde aktuální konfiguraci grafického uživatelského rozhraní uložíme do souboru. Pokud uvedený soubor již existuje, zeptáme se na jeho přepsání. Pokud chceme, aby se při opětovném spuštění programu otevřelo toto nastavení, je nutné přepsat soubor konfigurace.xml. Tento soubor se automaticky načítá se spuštěním programu. Pokud soubor nebyl nalezen, program načte defaultní nastavení, které má uložené ve svých proměnných.

Jako poslední tlačítko tohoto menu je **Konec**. Toto tlačítko vyvolá stejnou událost, která je volána při ukončení programu křížkem. Jde o testování, zda byly provedeny změny v konfiguraci. Pokud ano, uživateli to oznámíme a zeptáme se, zda chce uložit aktuální konfiguraci do souboru konfigurace.xml. Pokud je změněná konfigurace předem uložena do jiného konfiguračního souboru, žádný dotaz nevznikne.

Druhým tlačítkem z MenuBaru jsou **Možnosti**, kde najdeme veškerá nastavení barev grafu, ale také tlačítko **nastavení**. Zde lze nastavit velikosti písma u všech popisků objevujících se v grafu. Při kliknutí na toto tlačítko se zavolá metoda, která otevře nové dialogové okno, v němž nastavíme velikost písma popisků. Dále zde nalezneme nastavení, která nám upravují graf. Tato nastavení se liší podle toho, jakou důvěru (personální / fenomenální) máme aktuálně načtenou. Pokud máme zvolenou fenomenální důvěru, lze zvolit typ grafu (sloupcový, panoramatický a spojitý, viz kapitola 2.3.2 Vlastní vizualizace programu). Také zde můžeme vybrat maximální počet fenoménů, které bude možné vykreslit na obrazovku. U personálního typu důvěry, lze nastavit relaci (1:1, 1:N, N:N). Podle typu relace lze nastavení rozšířit. U relace 1:1 vybereme prvního a druhého konzumenta, kterého si přejeme zobrazit. Když zvolíme relaci 1:N, vybíráme prvního konzumenta a kritérium (procento důvěry), podle kterého zobrazíme ostatní osoby, se kterými má konzument vztah. Při zvolení N:N zobrazíme všechny osoby načtené z XML dokumentu. Dále je zde možnost vypnout popisky hodnot důvěry a popisky názvů konzumentů. Pokud načteme soubor s personální důvěrou, který přesahuje 100 konzumentů, automaticky se vypnou veškeré texty, které konzumenty popisují. Pokud počet konzumentů překročí 300 členů, zmenšíme bod, kterým je konzument zobrazován, na polovinu. V případě, že počet překročí 600 konzumentů, zmenšíme ještě na polovinu.

Poslední menu se nazývá **Informace**. Jak již název prozrazuje, jedná se o informace o programu, kde se dozvíme, za jakým účelem byl program vytvořen. Dále zde objevíme užitečné informace o autorovi tohoto programu.

V **ToolBaru** najdeme nejčastěji používaná tlačítka popsaná výše. Ale přece jen jsou tu ještě dvě velmi užitečná tlačítka. První z nich dovoluje průlet grafu vpřed a druhý vzad. Při spuštění programu jsou obě tlačítka vypnutá (zašedlá). Když načteme nový soubor, podíváme se, zda existuje následovník (předchůdce), pokud ano, příslušnou šipku průletu aktivujeme.

Veškeré funkce a vazby byly vysvětleny v předchozím textu.

4 Důvody mého řešení

Přemýšlel jsem nad tím, zda bude uživatel potřebovat načtená data nějakým způsobem měnit. Jestli budou vhodné nějaké exporty a případně, jaké. Dále ještě nebyl definovaný formát dat, ze kterého budeme načítat dané důvěry. Také bylo potřeba rozhodnout, jak zobrazit načtená data, která se již nevejdou na obrazovku. A také, jaký způsob vizualizace dat zvolit pro fenomenální a personální důvěru. Od zadavatelky jsem měl určeno, že programovacím jazykem bude Java. V následujícím textu popíši, jakým způsobem jsem se rozhodl pro daná řešení.

U exportu vytvořeného grafu jsme vybrali formát PDF, který prý bude sloužit převážně k prezentaci grafů důvěry. Vzhledem k tomu, že program bude poskytovat nastavení barev všech tří veličin fenomenální důvěry, pozadí a popisků, nebude potřeba dělat žádné jiné úpravy, proto bude velice vhodný a dostačující PDF dokument.

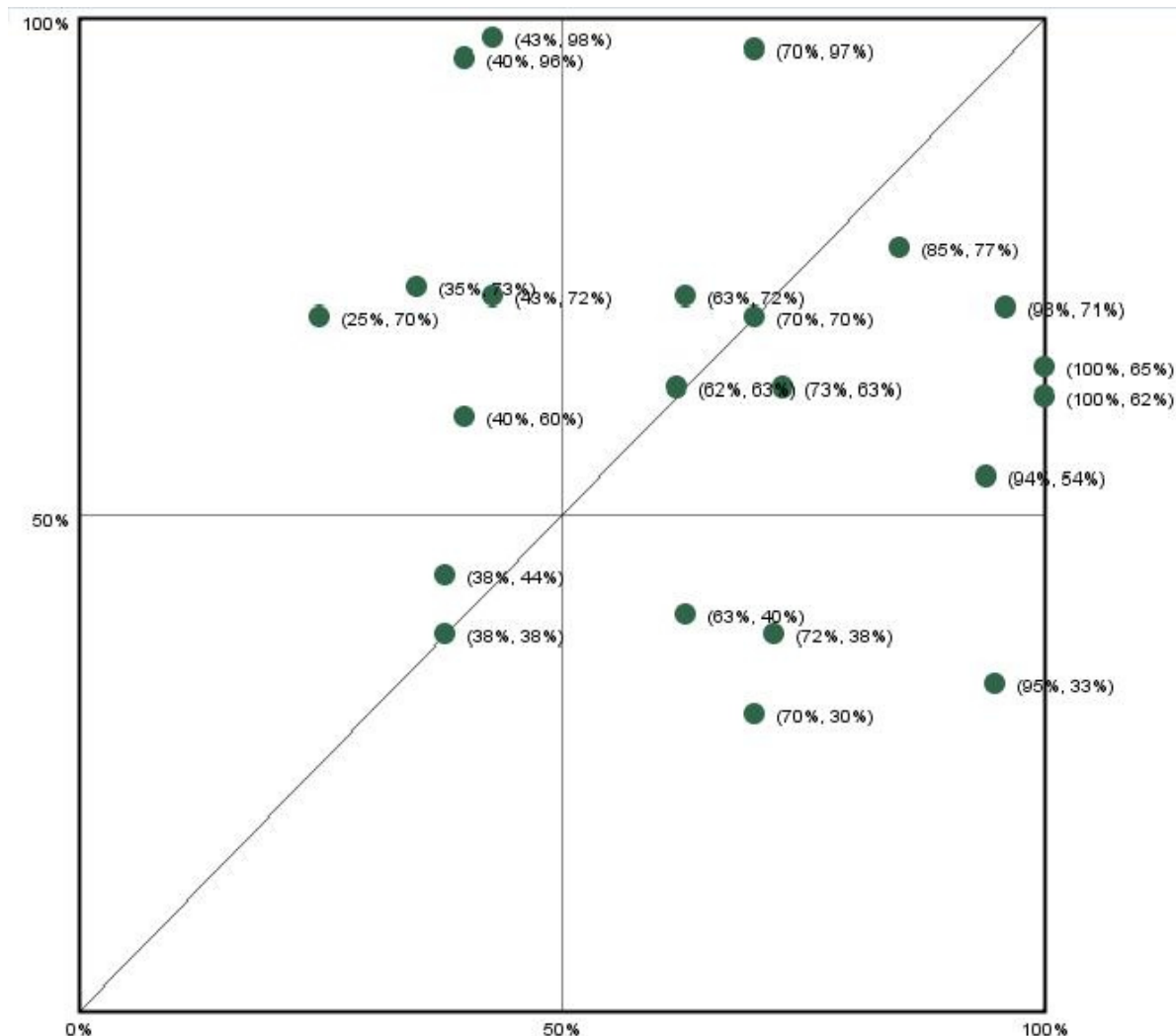
Při volbě formátu načítaných dat, jsme se rozhodovali mezi binárním souborem a XML dokumentem. Načítání z binárního souboru by bylo jistě bezkonkurenčně rychlejší, ale nepřehledné. Naopak XML soubor by byl pomalejší, ale zase průhledný pro případné korekce atp. Vzhledem k tomu, že jsem již měl nějaké zkušenosti s parsováním velkých XML dokumentů, byl jsem přesvědčen, že i při maximální velikosti dat, které může XML dokument s typy důvěry nabývat, nebude výpočet trvat déle než několik málo sekund, při použití StAX parseru. Společně jsme tedy usoudili, že bude nejlepší použít formát XML. Z tohoto rozhodnutí vyplynula nutnost použít v tu dobu, nejnovější verzi JDK 1.6 Update 3, protože od JDK 1.6 je StAX parser součástí Java Core API. Pro personální důvěru, která bývá podobného rozsahu dat, jsem zvolil také XML soubor a velice podobný formát uložených dat.

Zadavatelka Ing. Arnošta Netrvalková říkala, že načtená data nebude potřeba programově měnit.

Pro vizualizaci dat chtěl nejprve použít export do programu Microsoft Excel, který dokáže zobrazit různé grafy. Přece jen jsem v něm nenašel uspokojení pro své plány. Uvedu pouze ty nejdůležitější důvody, proč MS Excel nevyhovuje. Program má dovolovat průchod nad různými stavy důvěry. Těchto stavů může být několik stovek. Další důvod je, že MS Excel nemá ve své databázi panoramatický graf, a i ostatní typy grafů, které chci zobrazovat, by bylo složitější zobrazit. Proto jsem se rozhodl použít javovské grafiky a zobrazovat grafy v Graphics2D, kde bude stačit kliknout na jednu z šipek, které budou udávat směr průchodu. Se zadavatelkou Ing. Arnoštkou Netrvalovou jsme usoudili, že u fenomenální důvěry budou nejlepší tyto tři grafy sloupcový, panoramatický a spojitý graf (viz Obr. 2.2,2.3,2.4). Pro personální důvěru jsem zvolil v této problematice velmi rozšířený čtvercový graf, kde zobrazují jednotlivé osoby podle toho, jak si důvěřují, a podle toho jaká je aktuálně zvolená relace (viz Obr. 4.1).

Tímto byly vyřešeny veškeré podstatnější problémy, týkající se tohoto tématu.

Obr. 4.1: Čtvercový graf s personální důvěrou



5 Experimenty

Při vizualizaci důvěry je potřeba načíst větší objem dat, se kterými budeme následně pracovat.

V praxi u fenomenální důvěry porovnáváme maximálně 20 fenoménů. Program byl testován při 50 různých fenoménech a je nastaven na to, aby jich na monitor dokázal zobrazit maximálně 30 najednou. S načtením rozsáhlejších souborů nevznikl žádný problém. Při větším počtu agentů, kteří hlasovali pro jednotlivé fenomény, lineárně narůstá i čas potřebný ke zpracování souboru a následného vytvoření statistiky. U fenomenální důvěry má každý graf svůj optimální počet najednou zobrazených fenoménů. U spojitého grafu je tato hranice 15 fenoménů, u sloupcového grafu 24 a u panoramatického 30. Při překročení těchto hodnot, se grafy stávají méně přehledné, proto doporučuji držet se při vytváření prezentací blízko těchto hranic.

U fenomenální důvěry se zobrazují najednou řádově stovky vztahů, které spolu konzumenti mají. Při testování jsem vytvořil program, který tyto vztahy

generuje a program otestoval na 3 000 vztazích (při tomto počtu trvalo načtení Athlonu 1600+, 512 MB DDR několik málo sekundy). Program není omezen počtem najednou zobrazených vztahů. Podobně jako u fenomenální důvěry s nárůstem vztahů konzumentů narůstá lineárně i čas potřebný ke zpracování souboru a vytvoření statistiky. Při testování větších skupin konzumentů docházelo ke splývání bodů, které reprezentovaly vztahy. Proto při vykreslování více vztahů najednou dochází k automatickému zmenšování bodu.

Je nutné, abych zde uvedl, že v době vytváření programu jsem neměl k dispozici žádné konkrétní hodnoty z reálného světa, protože program, který je vytváří a zpracovává, nebyl ještě ve funkční verzi. A proto není vyloučeno, že na reálných datech bude potřeba upravit nějaká část, která zobrazuje důvěru.

6 Závěr

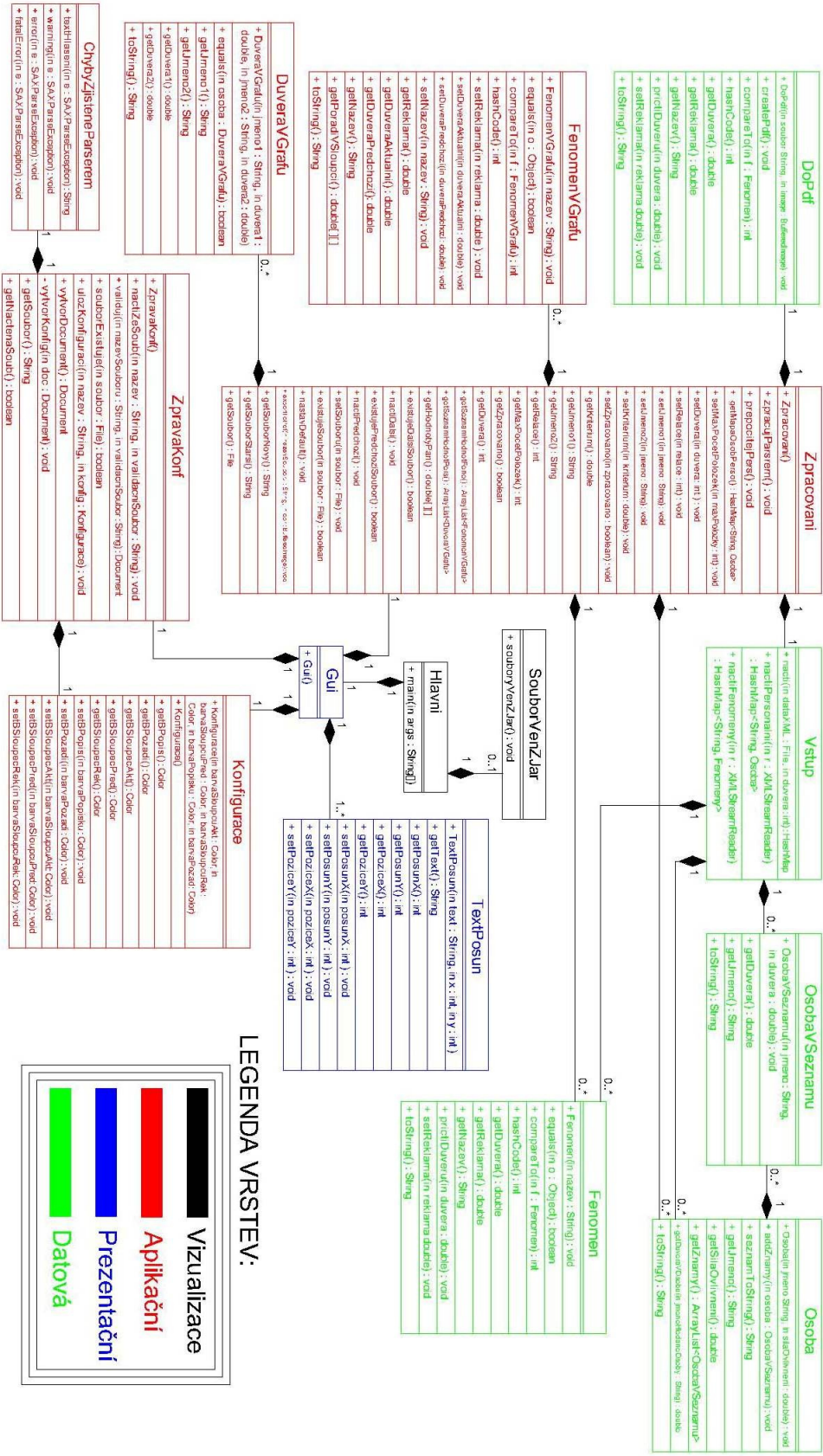
Výsledkem této bakalářské práce je program, který má sloužit k vizualizaci fenomenální a personální důvěry. Důvěra je externě generována jiným programem.

Bakalářská práce by měla sloužit týmu lidí, kteří se zabývají problematikou důvěry a zkoumají faktory, které důvěru ovlivňují. Měla by jim pomoci pouhým pohledem zjišťovat, jak se daná důvěra vyvíjí. Proto také převážná většina návrhů funkčnosti programu byla konzultována s Ing. Arnoškou Netrvalovou, která se danou problematikou zabývá.

Literatura

- [1] A. Netrvalová, Trust, belief and disinformation, 2006.
- [2] A. Netrvalová, Modelling and Simulation of Trust Evolution_Rigorosum, 2006.
- [3] A. Netrvalová, Model informačního vlivu, 2006.
- [4] Š. Urbánek, Visualisation of Trust in Evolutionary Simulation of Multi-agent Based System, 2008.
- [5] A. Netrvalová, osobní komunikace, 3.10.2007.
- [6] S. Petřík, Motivační přednáška [online], 15.3.2008.
URL: <http://herakles.zcu.cz/seminars/docs/motivation/Petrik/Petrik.html>

Příloha A: Diagram tříd

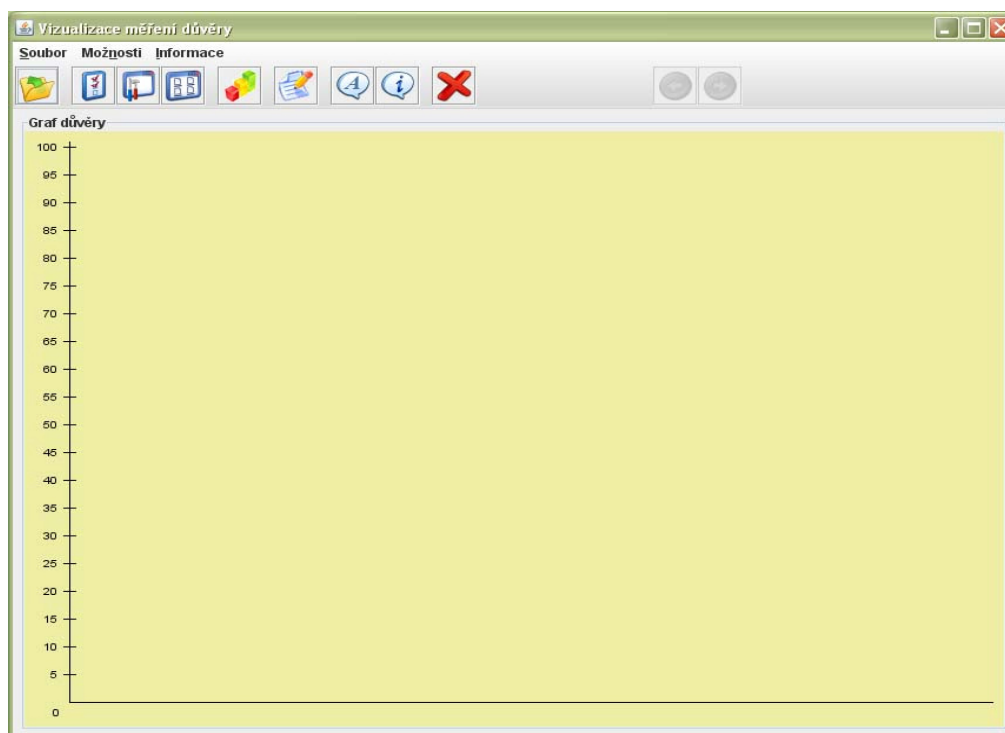


Příloha B: Uživatelský manuál

B.1 Spuštění Programu

Program lze spustit příkazem „java -jar vizualizace.jar“ nebo dvojitým kliknutím na „vizualizace.jar“. Výchozí okno programu viz Obr. 1.

Obr. 1: Uživatelské rozhraní

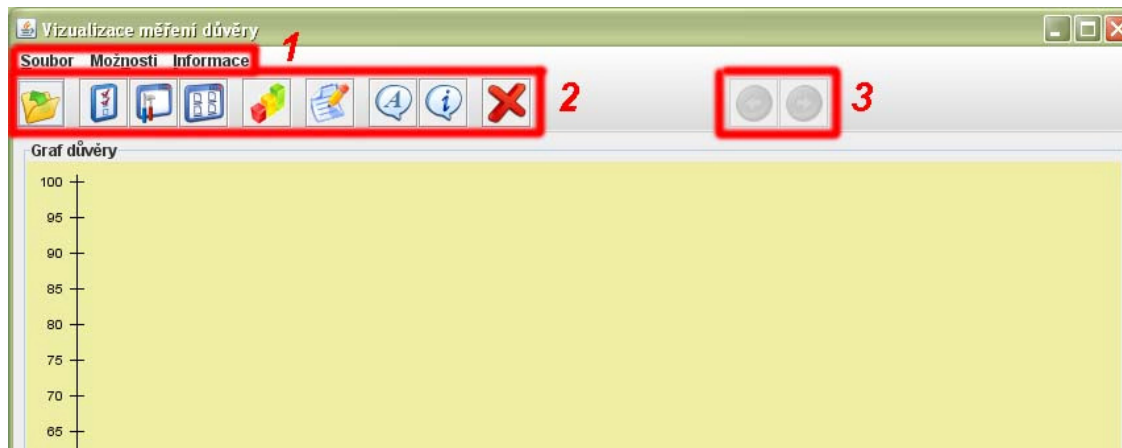


B.2 Rozvržení funkčních prvků

Rozložení funkčních tlačítek je znázorněno na **Obr. 2**.


- 1)** V horní části okna najdeme 3 rozbalovací menu (Soubor, Možnosti a Informace).
- 2)** Nástrojová lišta, kde jsou ikony často používaných tlačítek (otevření souboru s důvěrou, validace konfiguračního souboru, uložení konfigurace, načtení konfigurace, nastavení barvy pozadí, Export do PDF, informace o autorovi a o programu).
- 3)** Tato dvě tlačítka můžeme používat pouze při načtené fenomenální důvěře, kde předpokládáme, že důvěra má více stavů. Tato tlačítka jsou reprezentována šipkami, které udávají směr průchodu stavů důvěry. Pokud neexistuje další stav v daném směru, tlačítko se šipkou se stane neaktivní.

Obr. 2: Rozvržení funkčních prvků



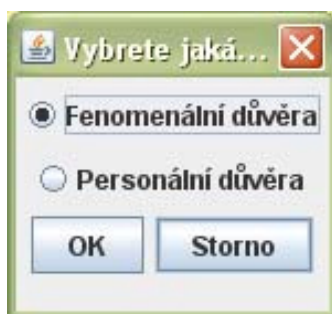
B.3 Otevření souboru

V tomto bodu popíšeme, jakým způsobem lze otevřít soubor s důvěrou. Máme tři možnosti otevření souboru.

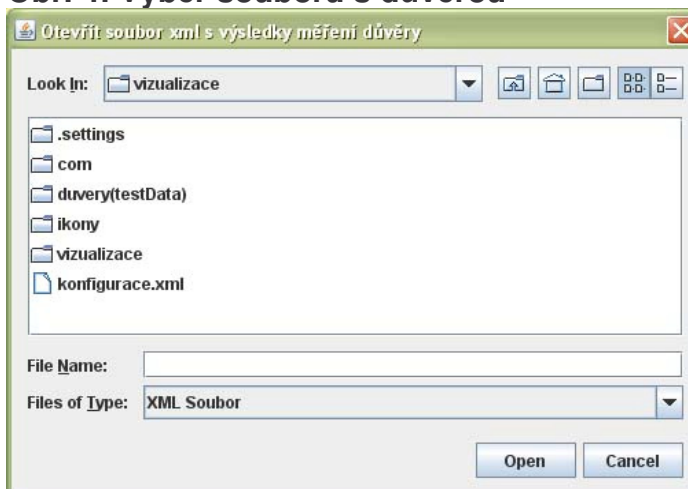
- 1) Otevření souboru s důvěrou přes vodorovné menu, viz **Obr. 2** funkční část **1**, kde zvolíme menu **Soubor** a zde vybereme položku **Otevři soubor** (Soubor -> Otevři soubor).
- 2) Použít klávesovou zkratku „**Ctrl+O**“.
- 3) Použít ikonu  v nástrojové liště, viz **Obr. 2** funkční část 2.

Nezávisle na tom, jakou z možností jsme použili, se nám otevře dialogové okno, které slouží pro vybrání typu důvěry, kterou chceme načítat ze souboru, viz **Obr. 3**. Zde vybereme typ důvěry, kterou chceme načíst. Pokud jsme vybrali tlačítko OK, zobrazí se dialogové okno dle **Obr. 4**. Zde vybereme soubor s důvěrou. Pokud chceme vykreslit graf důvěry, zvolíme tlačítko **Open**. Při nevhodném zvolení souboru vyskočí dialogové okno, které nám případnou chybu oznámí. V ostatních případech vykreslíme graf důvěry.

Obr. 3: Výběr důvěry



Obr. 4: Výběr souboru s důvěrou



B.4 Možnosti

V tomto bodu popíšeme, jakým způsobem lze vykreslený graf upravovat. Máme dvě možnosti úprav.

- 1) Upravení grafu s důvěrou přes vodorovné menu, viz **Obr. 2** funkční část **1**, kde zvolíme menu **Možnosti** a zde vybereme položku **Nastavení** (Možnosti -> Nastavení).
- 2) Použití klávesovou zkratku „**Ctrl+N**“.

Nezávisle na tom, jakou z možností zvolíme, se nám otevře dialogové okno s možnostmi úpravy grafu.

Pokud máme načtenou personální důvěru, otevře se nám dialogové okno dle **Obr. 5**. Zde lze nastavit velikost písma pro všechny popisky v grafu. U tohoto typu důvěry lze nastavit relaci (1:1, 1:N, N:N). Podle typu relace lze nastavení rozšířit. U relace 1:1 vybereme první a druhou osobu, kterou si přejeme zobrazit. Když zvolíme relaci 1:N, vybíráme první osobu a kritérium (procento obou důvěr osob), podle kterého zobrazíme ostatní osoby, se kterými má vztah. Při zvolení N:N zobrazíme všechny osoby načtené z XML dokumentu. Dále tu lze také nastavit, zda se budou popisky vykreslovat či nikoli. A to se týká jak popisu názvů osob, tak jejich vzájemné důvěry.

Při zvolení fenomenální důvěry se jedná o **Obr. 6** a zde je možnost nastavit velikost popisků v grafu. Také lze nastavit typ grafu a maximální počet položek, které mají být zobrazeny (položky, které tuto hranici překročí, budou sečteny). Toto nastavení je jiné v tom, že je interaktivní (pouze při výběru jiného počtu položek je nutné kliknout na šipku průchodu grafem). Při výběru panoramatického grafu je možnost vybrat, jaká barva bude navrhu. Toho docílíme tím, že klikneme v legendě grafu na příslušnou barvu (vyznačeno na **Obr. 7**).

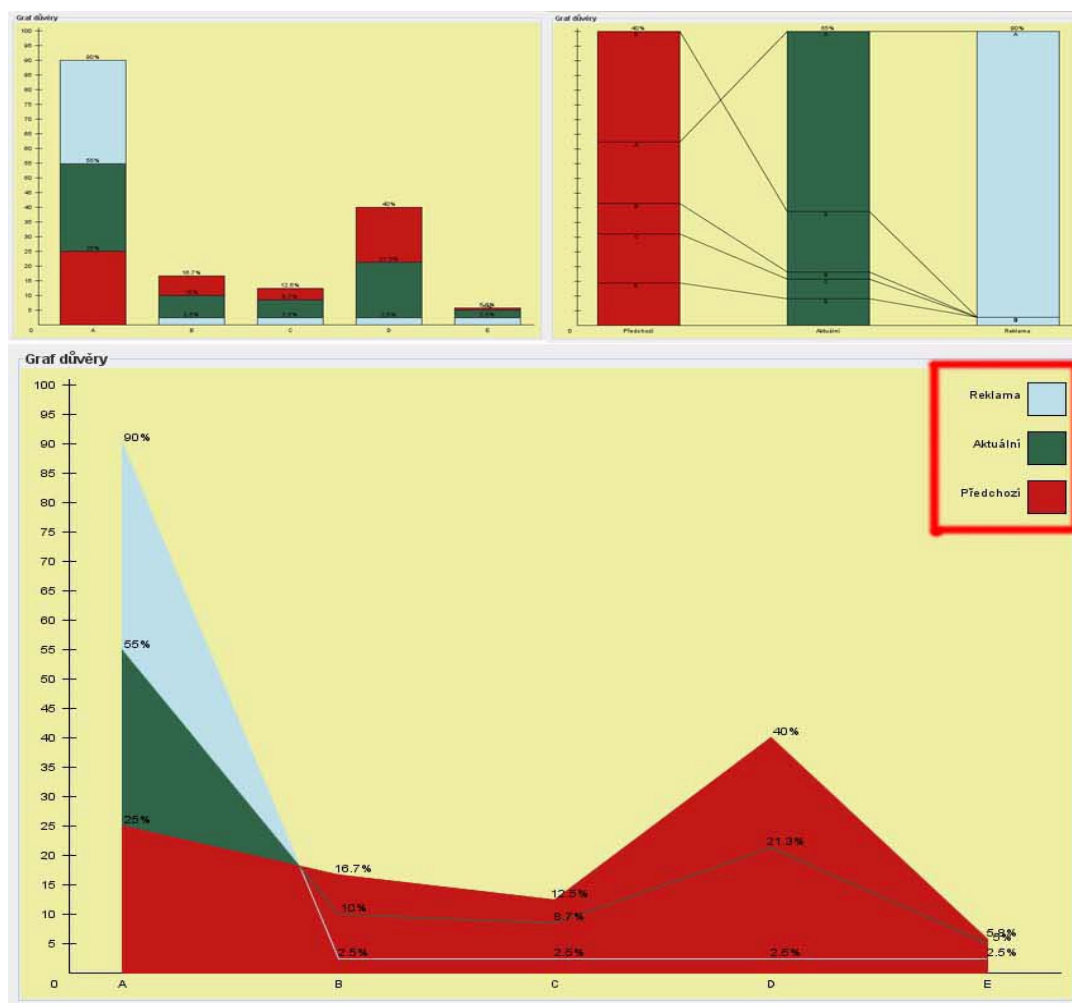
Obr. 5: Možnosti pers. důvěry



Obr. 6: Možnosti feno. důvěry




Obr. 7: Ukázka grafů fenomenální důvěry



B.5 Konfigurace

V tomto bodu popíšeme, jakým způsobem lze načíst, uložit a validovat konfiguraci.

Máme tři možnosti, jak načíst konfiguraci ze souboru.

- 1) Načtení konfigurace přes vodorovné menu, viz **Obr. 2** funkční část **1**, kde zvolíme menu **Soubor** a zde vybereme položku **Načti konfiguraci** (Možnosti -> Načti konfiguraci).
- 2) Použít klávesovou zkratku „**Ctrl+K**“.
- 3) Použít ikonu  v nástrojové liště, viz **Obr. 2** funkční část 2.

Otevře se nám dialogové okno s možností vybrat soubor s konfigurací, kterou chceme načíst.

Pokud chceme nejprve konfiguraci validovat, zvolíme jednu z možností.

- 1) Validace konfigurace přes vodorovné menu, viz **Obr. 2** funkční část **1**, kde zvolíme menu **Soubor** a zde vybereme položku **Validuj konfiguraci** (Možnosti -> Validuj Konfiguraci).

2) Použít klávesovou zkratku „**Ctrl+V**“.


3) Použít ikonu  v nástrojové liště, viz **Obr. 2** funkční část 2.

Otevře se nám dialogové okno s možností vybrat soubor s konfigurací, který chceme validovat.

Pokud chceme aktuální konfiguraci uložit, vybereme jednu z možností

1) Uložení konfigurace přes vodorovné menu, viz **Obr. 2** funkční část **1**, kde zvolíme menu **Soubor** a zde vybereme položku **Ulož konfiguraci** (Možnosti -> Ulož Konfiguraci).

2) Použít klávesovou zkratku „**Ctrl+S**“.

3) Použít ikonu  nástrojové liště, viz **Obr. 2** funkční část 2.

Otevře se nám dialogové okno, ve kterém můžeme uložit konfigurační soubor i pod jiným jménem. Nutno však říct že implicitně se načítá soubor „**konfigurace.xml**“

B.6 Možnost výběru barev

Pokud chceme zobrazenému grafu pozměnit barvy, vybereme jednu z možností.

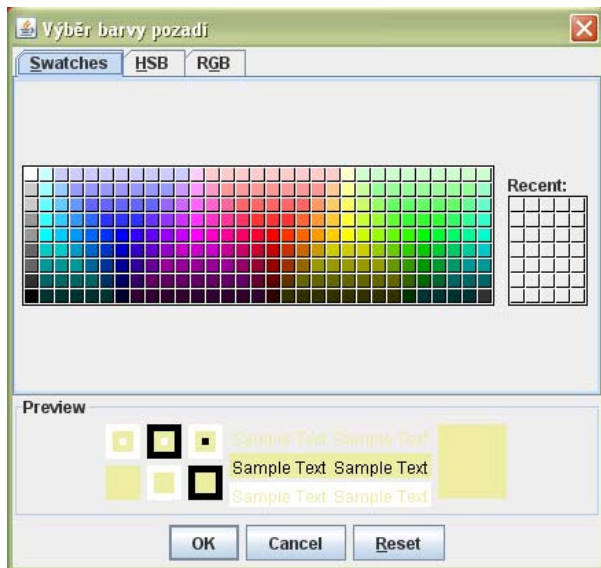
1) Změna barev přes vodorovné menu, viz **Obr. 2** funkční část **1**, kde zvolíme menu **Možnosti** a zde vybereme položku podle toho, jakou barvu si přejeme změnit (Možnosti -> „výběr barvy“).

2) Použít klávesovou zkratku „**Ctrl+(A, P, R, O, B)**“.

Pokud zobrazujeme fenomenální důvěru, lze zde změnit barvu pozadí, popisků, aktuální důvěry, předchozí důvěry a důvěry předstírané reklamou. Pokud ovšem máme zvolenou personální důvěru, máme k dispozici pouze změnu pozadí, popisků a aktuální důvěry.

Při zvolení jednoho z tlačítek na změnu barvy, se nám otevře dialogové okno, které má tři záložky a lze zde pohodlně vybrat nejlepší barvu viz **Obr. 8**.


Obr. 8: Výběr barvy



B.7 Možnost exportu do PDF

Pokud si budeme chtít vytisknout aktuální stav grafu, slouží nám k tomu export do dokumentu PDF, který je snadno tisknutelný.

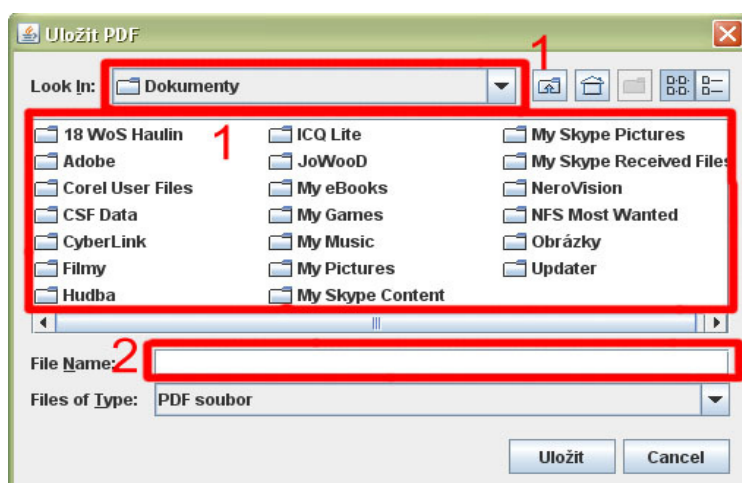
Tuto akci můžeme vyvolat opět třemi způsoby.

- 1) Export do PDF přes vodorovné menu, viz **Obr. 2** funkční část **1**, kde zvolíme menu **Soubor** a zde vybereme položku **Export do .pdf** (Soubor -> Export do .pdf)
- 2) Použít klávesu „**Ctrl+E**“.
- 3) Použít ikonu  v nástrojové liště, viz **Obr. 2** funkční část 2.

Nezávisle na tom, jakou z možností jsme použili, se nám otevře nové okno **Obr. 9**, které slouží pro pojmenování a uložení PDF dokumentu. Nejdříve vybereme cestu, kam chceme uložit PDF dokument, **Obr. 9** část **1**. Poté dokument pojmenujeme vhodným jménem, které napíšeme do **Obr. 9** část **2**.

Při stisku tlačítka **Uložit** uloží dokument na vybrané místo s příslušným jménem. Pokud si rozmyslíme export do PDF, stiskneme tlačítko **Cancel**, které zavře okno a stornuje export do souboru typu pdf.

Obr. 9: Uložení grafu do PDF



B.8 Informace

Pokud nás zajímají informace o autorovi a o programu, najdeme je přes vodorovné menu, viz **Obr. 2** funkční část **1** (Informace -> O programu / O autorovi), kde zvolíme menu **Informace** a zde vybereme položku **O programu** nebo **O autorovi**. Otevře se dialogové okno a veškeré možné informace se zde dočtete.

Lze je také vyvolat klávesovou zkratkou a to „**Ctrl+F**“ pro informace o autorovi a „**Ctrl+G**“ pro informace o programu.

Také je najdeme použitím ikony  pro informace o autorovi a  pro informace o programu v nástrojové liště viz **Obr. 2** funkční část 2.