

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

VYUŽITÍ EXPERTNÍCH SYSTÉMŮ V MARKETINGOVÉM PRŮZKUMU

UTILIZATION OF EXPERT SYSTEMS IN MARKETING RESEARCH

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE Ing. Radek Pospíšil

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Doc. Ing. Vladimír Chalupský CSc., MBA

SUPERVISOR

BRNO 2009

----- stránka s oficiálním zadáním práce -----

Vysoké učení technické v Brně

Fakulta podnikatelská

VYUŽITÍ EXPERTNÍCH SYSTÉMŮ V MARKETINGOVÉM PRŮZKUMU

Diplomová práce

Fakulta: Podnikatelská

Autor: Ing. Radek POSPÍŠIL

Vedoucí práce: Doc. Ing. Vladimír Chalupský, CSc., MBA

ABSTRACT

Diplomová práce „Využití expertních systémů v marketingovém průzkumu“ se zabývá vývojem aplikace založené na expertním systému, jejíž znalostní báze obsahuje expertní informace z oblasti návrhů bezpečnostních systémů uzavřeného televizního okruhu CCTV. V této práci je použitý expertní systém popsán a je uvedena jeho provázanost s marketingovým průzkumem, kterého se týká. Řešení expertního systému je provedeno v programovacím jazyce C++ a účelem vytvořeného programu je eliminovat nedorozumění a nepřesnosti, které vznikají při počátečním jednání mezi obchodníky a potencionálními investory kamerových systémů. Vytvořený softwarový produkt na základě znalostní báze expertů svého oboru a dřívějších zkušeností z návrhu kamerových systémů pomáhá zákazníkovi při rozhodování, jaký typ systému, jaký rozsah a jaká konfigurace je pro něj vhodná, tímto je podpořena orientace na zákazníka tak, jak ji popisuje moderní pojetí marketingu.

Brno University of Technology
Faculty of Business and Management

**UTILIZATION OF EXPERT SYSTEMS IN
MARKETING RESEARCH**

Master's Thesis

Faculty: Business and Management
Author: Ing. Radek POSPÍŠIL
Supervisor: Doc. Ing. Vladimír Chalupský, CSc., MBA

ABSTRACT

The master's thesis "Utilization of expert systems in marketing research" deals with the development of an application based on an expert system, knowledge basis of which contains expert information from the area of CCTV security systems design. In this thesis, the used expert system is described and also its connection to the relevant marketing research is mentioned. The solution of the expert system is carried out in C++ language programming and the purpose of the program is to eliminate misunderstandings and inaccuracies which occur during the initial negotiations between the salesmen and potential investors. The created software product, based on the knowledge basis of the experts in the field and past experience with camera systems, helps the customers decide what type of system, in what range and with what configuration is suitable for them. Hereby the orientation customers is encouraged in the way as described by the modern concept of marketing.

Klíčová slova v českém jazyce

(abecední seznam)

CCTV	str.17
Defuzifikace	str.33
E-mail	str.58
Expertní systém	str.19
Fuzzifikace	str.32
Fuzzy usuzování	str.33
Fuzzy logika	str.32
Marketing	str.20
Marketingový mix	str.21
Moderní marketing	str.22
Umělá inteligence	str.28

Keywords in English

(alphabetized list)

Artificial Intelligence	str.28
CCTV	str.17
Deffuzifikace	str.33
E-mail	str.58
Expert systems	str.19
Fuzzifikace	str.32
Fuzzy inference	str.33
Fuzzy logic	str.32
Marketing	str.20
Marketing mix	str.21

Bibliografická citace dle ČSN ISO 690

POSPÍŠIL, R. *Využití expertních systémů v marketingovém průzkumu*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2009. 106 s. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Vladimír Chalupský, CSc., MBA.

Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci na téma „ Využití expertních systémů v marketingovém průzkumu“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce.

Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že v souvislosti s vytvořením této diplomové práce jsem neporušil autorská práva třetích osob, zejména jsem nezasáhl nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a jsem si plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení § 152 trestního zákona č. 140/1961 Sb.

V Habrovanech dne

.....

(podpis autora)

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucímu diplomové práce Doc. Ing. Vladimíru Chalupskému, CSc., MBA, za užitečnou metodickou pomoc a cenné rady při zpracování diplomové práce.

V Habrovanech dne

.....

(podpis autora)

Obsah

Úvod.....	17
1 Vymezení problému a cíle práce	19
2 Teoretická východiska práce	20
2.1 Marketing	20
2.1.1 Potřeby zákazníka	23
2.1.2 Koncepce marketingových aktivit	25
2.2 Expertní systémy	27
2.2.1 Základní rozdělení expertních systémů	29
2.2.2 Základní stavba expertního systému	30
2.2.3 Charakteristické rysy expertního systému	31
2.2.4 Fuzzy logika.....	32
3 Analýza problému a současné situace	39
4 Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení	42
4.1 Řešení v rámci softwarové implementace.....	42
4.1.1 Spuštění expertního systému a přihlášení uživatelů	42
4.1.2 Popis uživatelského rozhraní	45
4.1.3 Znalostní báze expertního systému	49
4.1.4 Systém bodových propočtů.....	56
4.1.5 Prostředky uchování vstupních dat	57
4.2 Zvolený soubor otázek expertního systému	59
4.2.1 Blok 1: Napojení na stávající systémy a využití integračních programů .	61
4.2.2 Blok 2: Otázky týkající se kamer.....	63
4.2.3 Blok 3: Otázky týkající se záznamového zařízení	71
4.2.4 Blok 4: Otázky týkající se dohledového pracoviště a ceny systému	78

4.3	Ověření funkčnosti expertního systému.....	80
4.3.1	Simulace výběru systému pro rodinný dům	80
4.3.2	Simulace výběru systému pro velkou společnost	82
5	Závěr.....	85
	Seznam použitých zdrojů:.....	86
	Seznam použitých zkratek a symbolů:.....	88
	Seznam příloh:	89
	Přílohy:.....	90
	Příloha č.1: Doplnující obrázky k otázkám expertního systému.....	90
	Příloha č.2: Kompletní báze db_questions.edb	94
	Příloha č.3: Kompletní báze db_systems.edb	101
	Příloha č.4a: Programový kód pro řazení expertních systémů.....	103
	Příloha č.4b: Programový kód pro načítání dat z databází *.edb.....	104
	Příloha č.4c: Doplnování otázek o multimediální soubory	105
	Příloha č.4d: Spouštění doprovodných souborů.....	106

Seznam obrázků

Obr. 2.1: Vliv „4P“ na cílového zákazníka.....	21
Obr. 2.2: Marketingový mix z pohledu zákazníka.....	22
Obr. 2.3: Maslowova hierarchie potřeb	25
Obr. 2.4: kontrast prodejní a marketingové koncepce	27
Obr. 2.5: struktura expertního systému.....	30
Obr. 2.6: rozhodování řešené fuzzy zpracováním	32
Obr. 2.7: Tvary členských funkcí typu Λ , π , Z a S	33
Obr. 2.8: Tvar členské funkce použité pro parametr počtu kamer CCTV	34
Obr. 2.9: Tvar členské funkce použité pro ideální počet kamer u zákazníka	35
Obr. 2.10: Fuzzy průnik	37
Obr. 2.11: Fuzzy sjednocení	37
Obr. 2.12: Fuzzy doplněk	38
Obr. 3.1: Komunikační podstata marketingu.....	39
Obr. 3.2: Množství víceprací v závislosti na “vnesených nepřesnostech“	41
Obr. 4.1: Úvodní obrazovka expertního systému	43
Obr. 4.2: Výběr obchodníka	44
Obr. 4.3: Výběr zákazníka	44
Obr. 4.4: Uživatelské rozhraní vytvořeného expertního systému.....	45
Obr. 4.5: a) Detail výstupu expertního systému, b) význam symbolů.....	47
Obr. 4.6: Ukázka odpovědi na otázku expertního systému	48
Obr. 4.7: Příklad členské funkce.....	51
Obr. 4.8: Průvodce pro naplnění databází.....	53
Obr. 4.9a, 4.9b: Přiřazení multimediálního souboru.....	54
Obr. 4.10: Výběr následující odpovědi.....	55
Obr. 4.11: Výběr ideální odpovědi	55

Obr. 4.12: Členská funkce otázky z příkladu kapitoly 4.1.3	57
Obr. 4.13: Načtení uloženého souboru otázek a odpovědí	58
Obr. 4.14: Odeslání dat příjemci elektronické pošty	59
Obr. 4.15: Rozhodovací proces nákupního chování spotřebitelů	60
Obr. 4.16: Systém otázek expertního systému.....	60
Obr. 4.17: Graf členské funkce otázky č.1	61
Obr. 4.18: Graf členské funkce otázky č.2	62
Obr. 4.19: Graf členské funkce otázky č.3	63
Obr. 4.20: Graf členské funkce otázky č.4	64
Obr. 4.21: Graf členské funkce otázky č.5	65
Obr. 4.22: Graf členské funkce otázky č.6	66
Obr. 4.23: Graf členské funkce otázky č.7	67
Obr. 4.24: Graf členské funkce otázky č.8	68
Obr. 4.25: Graf členské funkce otázky č.9	69
Obr. 4.26: Graf členské funkce otázky č.10	70
Obr. 4.27: Graf členské funkce otázky č.11	71
Obr. 4.28: Graf členské funkce otázky č.12	72
Obr. 4.29: Graf členské funkce otázky č.13	73
Obr. 4.30: Graf členské funkce otázky č.14	74
Obr. 4.31: Graf členské funkce otázky č.15	75
Obr. 4.32: Graf členské funkce otázky č.16	76
Obr. 4.33: Graf členské funkce otázky č.17	77
Obr. 4.34: Graf členské funkce otázky č.18	77
Obr. 4.35: Graf členské funkce otázky č.19	78
Obr. 4.36: Graf členské funkce otázky č.20	79
Obr. 4.37: Graf členské funkce otázky č.21	80

Obr. 4.38: Výběr vhodného systému pro rodinný dům	81
Obr. 4.39: Výběr vhodného systému pro velkou společnost	84
Obr. Příloha č.1.1: Otázka č.3.....	90
Obr. Příloha č.1.2: Otázka č.6.....	90
Obr. Příloha č.1.3: Otázka č.7.....	91
Obr. Příloha č.1.4: Otázka č.8.....	92
Obr. Příloha č.1.5: Otázka č.10.....	92
Obr. Příloha č.1.6: Otázka č.11.....	93
Obr. Příloha č.1.7: Otázka č.19.....	93

Seznam tabulek

Tab. 4.1: Význam stavových prvků	46
Tab. 4.2: Význam prvků uživatelského rozhraní	48
Tab. 4.3: Význam prvků jedné z položek báze db_questions.edb	50
Tab. 4.4: Význam prvků jedné z položek báze db_systems.edb	52
Tab. 4.4: Otázky a odpovědi při výběru systému pro rodinný dům	82
Tab. 4.5: Otázky a odpovědi při výběru systému pro velkou společnost	83

Úvod

Já, jakožto tvůrce této práce, pracuji jako produkt manažer slaboproudých bezpečnostních systémů. Mimo to se zabývám projekční činností systémů elektrické zabezpečovací signalizace, uzavřených okruhů průmyslové televize, elektrické požární signalizace, elektronické kontroly vstupu, automatizovaných docházkových systémů a všech obdobných slaboproudých systémů, které slouží jako bezpečnostní prvky moderních budov.

Denně se setkávám s problematikou nejednoznačnosti a nepřesnosti při jednáních mezi obchodníky a budoucími uživateli bezpečnostních systémů. Moderní slaboproudé systémy poskytují nepřeborné množství různých funkcí, lze je centralizovat, modifikovat, upgradovat, vizualizovat, apod. Je samozřejmé, že nelze po zákazníkovi požadovat vědomosti o významu jednotlivých mnohdy cizojazyčných pojmů a nelze počítat s tím, že zákazník (pojemem zákazník zde rozumím také investora) bude seznámen s funkcemi, kvalitou a dostupností jednotlivých zabezpečovacích systémů. Na druhé straně na nás komerční televize doslova „chrlý“ stovky seriálů a filmů z oblasti bezpečnosti a kriminality (příkladem nechť jsou například seriály „Kriminálka Las Vegas“, „Kriminálka Miami“, „Matrix“, „Síť“, a podobné). Potenciální zákazníci se z těchto filmů a seriálů dozvídají, že lze kamerou sledovat dění za zavřenými dveřmi, že lze odrazem v oční duhovce zaznamenat detailní snímek pachatele, jak kriminalisté z téměř nečitelného záznamu získají státní poznávací značku hledaného automobilu a mnoho dalších možností moderních systémů. Samozřejmě, že naprostá většina takovýchto metod je pouze fikcí akčních filmů a tak lidé získávají milný náhled na bezpečnostní systémy. Díky tomu se mi a nám podobné firmy setkáváme s milnými představami uživatelů a zákazníků, proto jsem se rozhodnul této problematice hlouběji věnovat a pokusit se sestavit program, který by pomohl vyjasnit nepřesnosti mezi milnými představami zákazníků a ne vždy dostatečnými technickými znalostmi obchodníků.

Nejmarkantněji se možné nesoulady mezi skutečnými a smyšlenými potřebami zákazníků vyskytují během realizace systémů CCTV (CCTV, neboli Closed Circuit Television, je systém průmyslové televize, který se sestává z digitálních nebo

analogových kamer, zaznamenávacích a zobrazovacích zařízení). Tato práce si klade za cíl být moderním pomocníkem, který na základě expertních znalostí, výpočetní techniky a marketingového průzkumu pomůže s identifikací vhodného systému, se kterým budou spokojeni investoři, zákazníci i realizátoři.

1 Vymezení problému a cíle práce

Tato diplomová práce si klade za cíl vytvořit expertní systém pro zákazníky a obchodníky, který zákazníkům umožní jednoznačnou formulaci požadavků na systémy průmyslové televize a obchodníkům poslouží jako nástroj poskytování efektivních rad při výběru a formulaci budoucího bezpečnostního systému.

Problém, který je podmětem pro vytvoření tohoto expertního systému, jsem nastínil již v úvodní kapitole. Z praxe mám ty zkušenosti, že není v silách obchodníků obsáhnout veškeré potřebné znalosti pro nabídku toho pravého systému. Systému, který bude „šit zákazníkovi na míru“. To ostatně není mnohdy ani vyžadováno, protože projekční firmy zaměstnávají řadu expertů na bezpečnostní systémy, kteří jsou placeni za detailní znalost všech technologií, které navrhuji. Odborníci z oblasti projekční činnosti ale nemívají dostatek času na jednání se zákazníky a i jejich vyjednávací schopnosti jsou nižší než schopnosti zkušeného obchodníka. Zde tedy nastává první problém, a to ten, že dobrý obchodník nemusí rozumět technické stránce věci a dobrý projektant nemusí ovládat „řeč obchodu“.

S druhým, a dá se říci, že podstatným, problémem se setkáváme při jednání s budoucími zákazníky, potažmo investory a to je onen zmíněný problém nejasnosti toho, co zákazník ve skutečnosti požaduje. Ne toho, co si myslí, že chce, ale toho, co by chtěl v případě dostatečných znalostí z oboru systémů průmyslové televize.

Výstupem této práce tedy bude expertní systém, minimalizující dva zmíněné problémy (nízké technické znalosti obchodníka a nesmyslné nároky investora) a to prostřednictvím počítačového programu, jehož základem bude expertní systém a znalostní báze sestavená na základě mých praktických zkušeností. Rád bych tak vhodně využil zkušenosti nabyté při práci na pozici projektanta slaboproudých systémů, ze které jsem plynule přešel do pozice produktového manažera a mohu tak na problematiku pohlížet ze dvou různých úhlů pohledu. Jsem si samozřejmě vědom toho, že nic není pouze černé nebo bílé a tak nelze sestavit expertní systém, který bude plnit svou funkci se stoprocentní přesností. To ale není cílem této práce, cílem je vytvořit takový systém, který bude s řešením problematiky pomáhat a bude užitečný při zvyšování hodnoty pro zákazníka.

2 Teoretická východiska práce

V kapitole teoretických východisek se věnuji dvěma klíčovými oblastem, potřebným pro úspěšné naplnění cíle práce. Jedná se o marketing jakožto proces pro identifikaci, zjišťování a uspokojování potřeb zákazníka, přičemž dodavatel tvoří zisk. Tato definice marketingu je zmíněná v marketingových novinách, viz. literatura [13]. Druhou oblastí jsou expertní systémy jakožto počítačové programy, které simulují rozhodovací činnost experta při řešení velmi složitých úloh a využívají vhodně zakódovaných speciálních znalostí převzatých od experta s cílem dosáhnout ve zvolené problémové oblasti kvality rozhodování na úrovni experta.

2.1 Marketing

Marketing jsou, jak uvádí literatura [2], všechny aktivity vedoucí k identifikaci a uspokojení přání a potřeb zákazníka, případně proces plánování a realizace koncepce, cenové politiky, propagačních aktivit, distribuce idejí, zboží a služeb vytvářející směnu vedoucí k uspokojení potřeb zákazníků a naplnění cílů společnosti. Z pohledu firmy je marketing schopnost porozumění zákazníkovi a cílovému trhu, podpora prodejních činností, podíl na tvorbě bohatství akcionářů, tvorba firemní nabídky a v neposlední řadě tvorba hodnoty pro zákazníky.

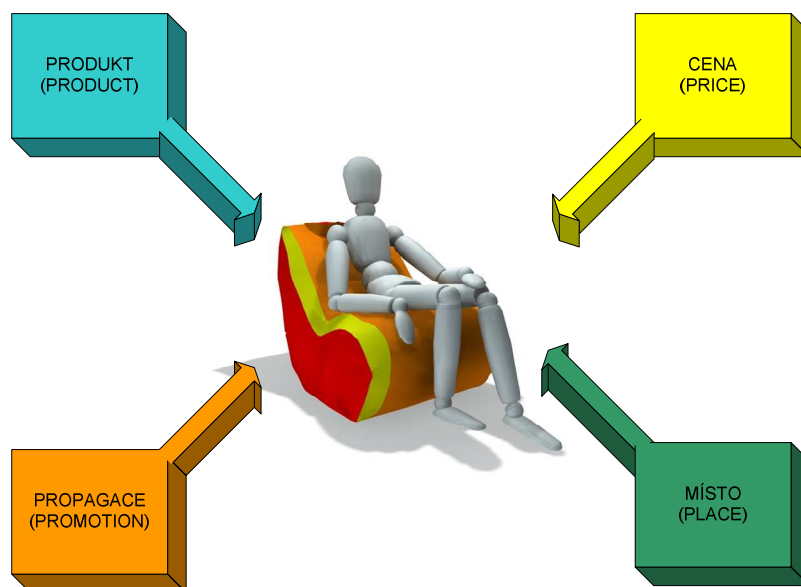
Marketing se, stejně jako všechna odvětví lidské činnosti, vyvíjel řadu let, století či tisíciletí. Dle literatury [2] se vývoj v oblasti marketingu člení do několika vývojových fází a to na marketing historický, klasický a moderní.

Historický marketing

vyznačoval se (a vyznačuje) svou diametrální odlišností od marketingu, který za marketing považujeme v moderním tržním prostředí. Firmy propagující historický marketing vyrábějí pouze to, co vyrobit umějí a chtějí, ale již se nezabývají tím, co vyžaduje trh, v rámci kterého podnikají.

Klasický marketing

je tržním pojetím marketingu, kde se využívá pro získání a udržení tržního podílu všech dostupných metod. Páteří klasického marketingu je marketingový mix, viz. literatura [3]. Marketingový mix se označuje 4P a jde o součinnost výrobku (Product), ceny (Price), místa (Place) a propagace (Promotion). V knize *Moderní marketing* jej pánové Kotler a Armstrong popisují jako soubor taktických marketingových nástrojů výrobní, cenové, distribuční a komunikační politiky, které firmě umožňují upravit nabídku podle přání zákazníků na cílovém trhu. Tento „mix“ je souborem kroků, podniknutých v organizaci, za účelem vzrůstající poptávky po produktu, jak uvádí literatura [8], ze které jsem čerpal informace použité dále.



Obr. 2.1: Vliv „4P“ na cílového zákazníka

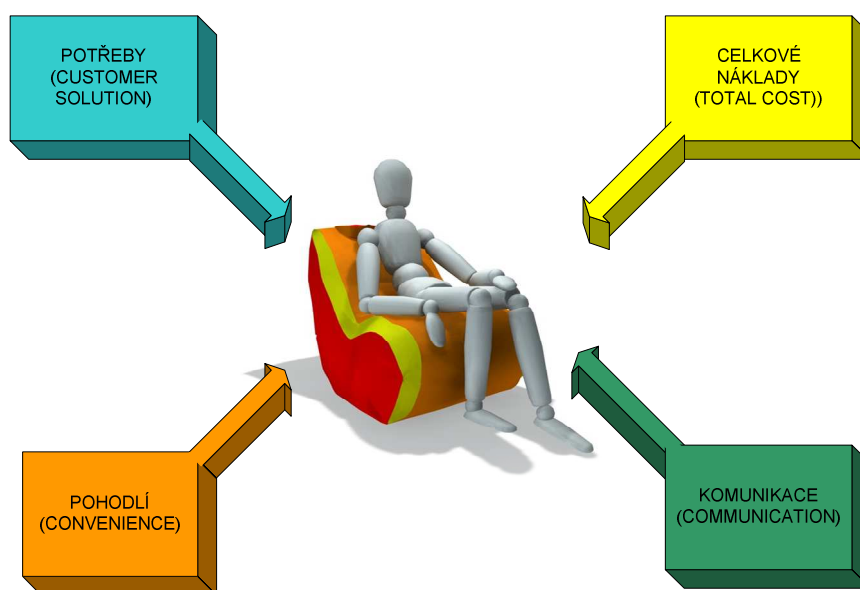
Na obrázku 2.1 je znázorněn cílový zákazník, na kterého působí všechny čtyři části 4P. **Produkt** je výrobek nebo služba a také sortiment, obal, značka, služba a mnohé další faktory, které z pohledu spotřebitele rozhodují o tom, jak produkt uspokojí jeho očekávání. Další částí marketingového mixu je **cena**, jakožto finanční částka sloužící k pořízení produktu (cena zahrnuje také slevy, podmínky placení, možnosti úvěru a podobně). O tom, kde se bude produkt prodávat a jaké budou distribuční cesty

se lze dozvědět prostřednictvím **místa** (PLACE). No a konečně **propagace** říká, jak se spotřebitelé o produktu dozvědí (s propagací souvisí reklama, podpora prodeje, přímý prodej atd.).

Účinný marketingový mix vhodně kombinuje všechny proměnné uvedené na obrázku 2.1 a to takovým způsobem, aby byla zákazníkovi poskytnuta maximální hodnota a splněny marketingové cíle.

Moderní marketing

jakožto nejnovější fáze marketingu se vyznačuje silnější orientací na konkrétní zákazníky (vztahový marketing). Jako klasický marketing měl svá 4P (product, price, place, promotion), tak moderní marketing má svá 4C, viz. obrázek 2.2. Tato čtyři C jsou **řešení potřeb** zákazníka (Customer Solution), **celkové náklady** spojené s nákupem (Total Customer Cost), **pohodlí** zákazníka (Convenience) a **kommunikace** (Communication).



Obr. 2.2: Marketingový mix z pohledu zákazníka

Moje diplomová práce vyúsťuje právě v automatizaci aplikace moderního marketingu a pomocí software se snaží zvýšit prospěch pro zákazníka, snížit celkové

náklady spojené s nákupem a zvýšit pohodlí zákazníka. Mimo tyto nesporné benefity současného pohledu na trh souvisí softwarové zkvalitnění zákaznických služeb také se snižováním nákladů, urychlováním průběhu zakázky a zefektivňováním navrženého technického řešení. Dle pana Kotlera se nesmíme dívat pohledem prodávajícího, ale naopak pohledem kupujícího. Jen tak bude marketingový mix správně používán. Typický zákazník požaduje vysokou hodnotu, nízkou cenu, vysoké pohodlí a vstřícnou komunikaci, proto musíme při prodeji a nabídce výrobků „vidět“ pohledem zákazníka více než pohledem prodejce.

2.1.1 Potřeby zákazníka

Marketing samozřejmě s identifikací a uspokojováním potřeb zákazníka úzce souvisí. Vytváří strategie odpovídající na otázku, jak potřeby zákazníků uspokojit a začíná výzkumem těchto potřeb. Právě tento přístup je v současnosti stále více uplatňován a já osobně si myslím, že zákaznický orientovaná firma dříve či později sklídí úspěchy na úkor konkurenční firmy orientované výhradně na zisk.

Dle Kotlera, literatura [8] začíná marketing analýzou potřeb, které výrobky nebo služby uspokojí. Z tohoto přístupu vycházím i já ve své diplomové práci, která se prostřednictvím expertního systému snaží co nejefektivněji analyzovat zákaznické potřeby a následně je uspokojit v podobě vhodně navrženého kamerového systému. Pod pojmem „vhodný návrh“ rozumím nejen správné technické provedení, instalaci a nastavení systému, ale také co nejvhodnější systém z pohledu potřeb zákazníka, pořizovacích a provozních nákladů.

Zákazníci se obvykle setkávají se širokou nabídkou výrobků a služeb, které mohou uspokojovat určitou část jejich potřeb a vybírají si takový produkt, který dle jejich vnímání danou potřebu uspokojí nejlépe. Přitom se, ať už přímo nebo nepřímo, snaží minimalizovat náklady na uspokojení potřeby, což ve finále vyústí v určitou hodnotu pro zákazníka (hodnota pro zákazníka je dle literatury [3] rozdíl mezi hodnotou, kterou zákazník získá z vlastnictví a používání produktu a náklady na jeho získání). Zákazníci často neposuzují hodnotu a náklady produktu přesně nebo

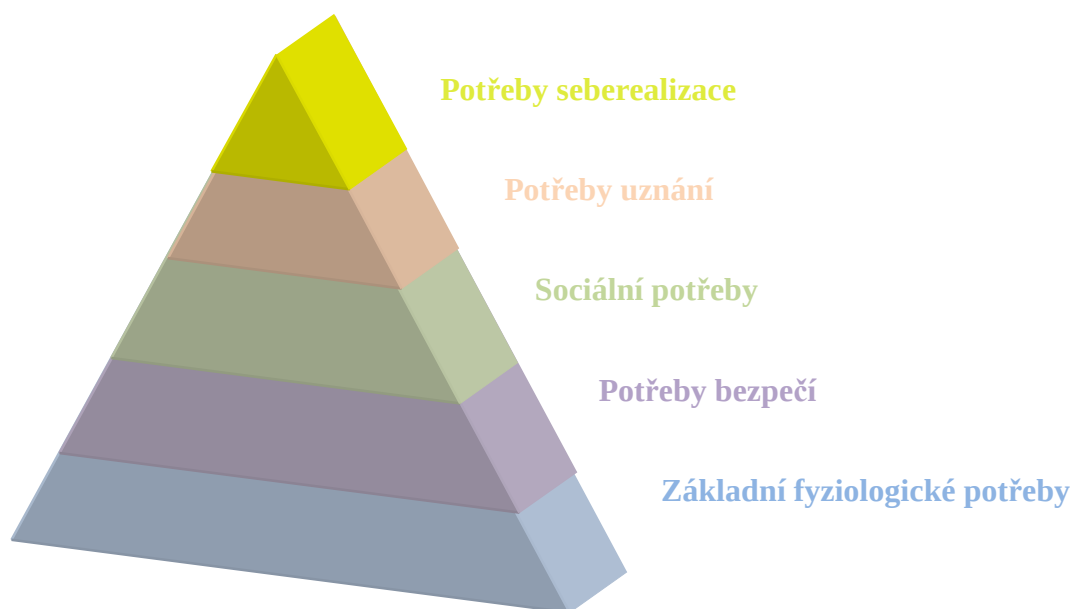
objektivně, ale jednají na základě pocitové hodnoty (příkladem může být pocit, že automobil BMW poskytne vyšší hodnotu a proto jsme za něj připraveni zaplatit vyšší cenu).

Moderní zákaznický orientované společnosti, mezi něž řadím i společnost, ve které pracuji, se snaží uspokojovat potřeby zákazníka. Přitom tyto potřeby závisí na tom, jak dalece je naplněno očekávání ohledně produktu. S produktem špatně plnícím svou funkci je zákazník po právu nespokojen, na druhou stranu existují produkty plnící svoji funkci nad očekávání a z těch může být zákazník doslova nadšen. Skvělé marketingové společnosti jsou ochotné udělat pro spokojenost svých zákazníků vše a dělají to z důvodu vědomosti o tom, že spokojení zákazníci přicházejí s dalšími zakázkami a o svých dobrých zkušenostech řeknou ostatním. Chytré společnosti, dle Kotlera, se snaží zákazníka nadchnout tím, že slibují jen to, co skutečně mohou splnit, a potom splní více, než slíbily. Mimo to platí, že spokojený zákazník o svých dobrých zkušenostech řekne dvěma přátelům, nespokojený zákazník se o špatné zkušenosti podělí s dalšími deseti.

Já si samozřejmě uvědomuji, že je uspokojování zákaznických potřeb velmi důležité a právě proto se prostřednictvím této diplomové práce snažím vytvořit takový produkt, který bude zákazníkovi přinášet jen prospěch. Také má ale přispívat ke snižování nákladů spojených s vhodným návrhem a realizací budoucího kamerového systému. Snahou je eliminovat případné více či méně práce, které jsou s každým větším projektem spojeny. Zákazník, který bude za přispění vytvořeného expertního systému schopen definovat své potřeby a požadavky na vznikající kamerový systém, bude dle mého názoru (a jsem o tom přesvědčen, což mám potvrzeno i z praxe) požadovat minimum méně/více prací a to z toho důvodu, že zkrátka bude se vznikajícím kamerovým systémem spokojen. Bude vědět, co mu systém nabízí a co od něj může očekávat.

V prodeji a marketingu se setkáváme také s motivací. Z pohledu úspěšného obchodníka je důležité, aby měl zákazník subjektivní pocit, že něco postrádá a potřebuje. Dle literatury [11] souvisí kupní motiv zákazníka s jeho spokojeností, ke které je podmíněm. V literatuře [11] se lze na straně 18 dočíst, že lze potřeby člověka seřadit do hierarchie, jejímž grafickým zobrazením je pyramida. Jakmile je jedna

potřeba uspokojena, objeví se druhá, obvykle zajišťující vyšší stupeň kvality života. Tato pyramida se nazývá „Maslowovou pyramidou“ a vychází z toho, že má každý člověk konkrétní, prozatím neuspokojené, potřeby. Pyramida je uvedena na obrázku 2.3. Obecně řečeno se ve své diplomové práci zabývám potřebou bezpečí a protože je tato potřeba jednou ze základních lidských potřeb, je teoreticky relativně jednoduché „prodat“ bezpečnostní systém člověku, který pocitem bezpečí neoplývá. Osobně kladu důraz spíše na uspokojování potřeb zákazníka tak, jak jsou předkládány moderním marketingem, než na maximalizaci zisku. Dle mého názoru je ovšem vhodné mít o hierarchii potřeb a umístění potřeby bezpečí povědomí. Ne proto, abychom útočili na „zákaznickou peněženku“ ale proto, abychom si byli vědomi, v jak citlivé sféře lidských potřeb se můžeme při určitých okolnostech nacházet.



Obr. 2.3: Maslowova hierarchie potřeb

2.1.2 Koncepce marketingových aktivit

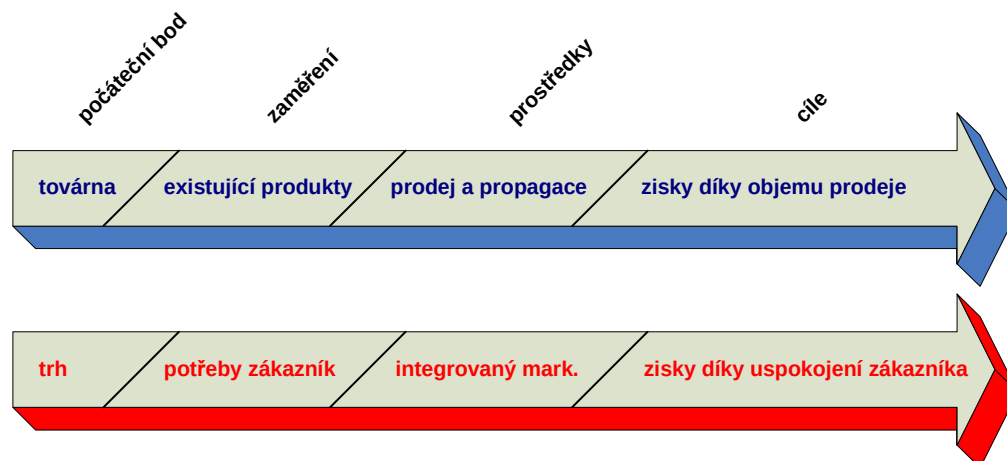
Z literatury [8] jsem se dozvěděl, že existuje celkem pět koncepcí, které firmy používají pro své marketingové aktivity. Těmito koncepcemi jsou výrobní, výrobová, prodejní, marketingová a koncepce společenského marketingu.

Výrobní koncepce vychází z toho, že spotřebitelé upřednostňují výrobky, které jsou levné a široce dostupné a je užitečná pokud poptávka po výrobku překračuje nabídku, nebo pokud jsou výrobní náklady příliš vysoké a je nutné zlepšit produktivitu práce pro jejich snížení.

Výrobní koncepce vychází z toho, že spotřebitelé volí takové výrobky, které nabízejí nejvyšší dostupnou kvalitu, výkon, moderní vlastnosti a funkce. Tato koncepce, dle literatury [8] může vést k „marketingové krátkozrakosti“. Kdysi si například ředitelství železnic myslelo, že cestující chtějí vlaky a nikoli přepravu a zcela přehlédlo vzrůstající hrozbu letecké, automobilové, autobusové a kamionové dopravy. Vylepšené vlaky poptávku zákazníků po dopravě neuspokojí, ale vytvoření nových způsobů dopravy a rozšíření možností ano, viz. literatura [8].

Prodejní koncepci používá mnoho firem, přičemž se vychází z předpokladu, že spotřebitelé nebudou kupovat dostatečné množství nabídky firmy, pokud firma nepodnikne rozsáhlé prodejní a reklamní kampaně. Tato koncepce se obvykle používá u nevyhledávaného zboží, které by si kupující běžně nekoupil. Je tak nutné umět vyhledávat případné zákazníky a přesvědčit je o výhodách produktu. Většina firem používá prodejní koncepci ve chvíli, kdy mají nadbytečné kapacity. Cílem je prodat to, co vyrábějí, nikoli vyrábět to, co chce trh – s čímž souvisejí vysoká rizika.

Marketingová koncepce vychází z předpokladu, že firma může dosáhnout stanovených cílů, pokud dokáže rozpoznat potřeby a přání cílových trhů a poskytnout požadované uspokojení lépe než konkurence. Tato koncepce začíná u dobře definovaného trhu, zaměřuje se na potřeby zákazníka, koordinuje veškeré marketingové aktivity ovlivňující zákazníka a vytváří zisk pomocí dlouhodobých vztahů se zákazníky založených na hodnotě pro zákazníka a jeho spokojenosti. V rámci marketingové koncepce představuje orientace na zákazníka a vytváření hodnoty pro zákazníka způsob, jak dosáhnout zisku a obrátu. Já se s touto marketingovou koncepcí plně ztotožňuji, protože si myslím, že právě marketingová koncepce, orientace na zákazníka a jeho spokojenost jsou těmi správnými prostředky pro to, aby mohla firma úspěšně a konkurenceschopně „zakořenit“ na daném trhu. Z obrázku 2.4, který jsem převzal z literatury [8], je velmi dobře patrný kontrast mezi prodejní a marketingovou koncepcí.



Obr. 2.4: kontrast prodejní a marketingové koncepce

Prodejní koncepce (modrá orientovaná úsečka) začíná v továrně, soustředí se na existující produkty společnosti a volá po vyšší prodeji a reklamě s cílem dosáhnout ziskového prodeje. Zaměřuje se na dobytí zákazníka – získání krátkodobého obratu, bez ohledu na to, kdo a proč nakupuje. Naproti tomu marketingová koncepce (červená orientovaná úsečka) začíná u dobře definovaného trhu, zaměřuje se na potřeby zákazníka, koordinuje veškeré marketingové aktivity ovlivňující zákazníka a vytváří zisk pomocí dlouhodobých vztahů se zákazníky založených na hodnotě pro zákazníka a jeho spokojenosti.

Koncepce společenského marketingu tvrdí, že by firma měla zjistit potřeby, přání a zájmy cílových trhů. Požadované uspokojení by potom měla zajistit lépe a účinněji než konkurence takovým způsobem, aby byl zachován nebo zvýšen užitek zákazníka a celé společnosti. Tato koncepce je z pěti koncepcí, uvedených v této kapitole, nejmladší.

2.2 Expertní systémy

Expertní systémy jsou, jako jeden z hlavních představitelů systémů umělé inteligence, založeny na myšlence převzetí znalostí od experta a jejich vhodná reprezentace tak, aby je mohl program využívat podobným způsobem a s podobným

výsledkem jako expert. Umělá inteligence není novým pojmem ale disciplínou, jejíž kořeny sahají do poloviny padesátých let minulého století. Po vynálezu počítače, jeho prvotním rozvoji a pochopení základních principů se začaly objevovat dosud nevídané možnosti. S tím souvisí i konference, která se roku 1956 konala v Dartmouth College, New Hampshire. Jak uvádí literatura [14], tak se na této konferenci diskutovala domněnka, že každé hledisko učení nebo jakýkoliv jiný příznak inteligence může být v principu tak přesně popsán, že může být vyvinut stroj, který ho simuluje.

Dnes již samozřejmě víme, že počáteční předpovědi rozvoje nově vzniklé vědní disciplíny, umělé inteligence, nebyly příliš přesné a čekal se razantní inteligenční rozvoj elektronických systémů. Na již zmíněné konferenci vědci předpověděli, že se v roce 1970 stane počítač velmistrem v šachu, odhalí nové matematické teorémy, porozumí přirozenému jazyku a bude sloužit jako překladatel a bude schopen komponovat hudbu na úrovni klasiků. Tyto předzvěsti nebyly v roce 1970 zdaleka naplněny a ani dnes nemůžeme počítač prohlásit za elektronickou podobu lidského mozku. I přesto ale umělá inteligence prošla od svého vzniku obrovským rozvojem a pokrokem.

Koncem padesátých let, respektive v roce 1958, vznikl model neuronu (nejjednodušší nervové buňky). Dnes je tento model rozšířen pod pojmem perceptron. V následujících deseti letech vědci hojně diskutovali o tom, zda a jakých pokroků lze v oboru umělé inteligence dosáhnout. Současně vznikaly různé jazyky pro tvorbu „inteligentních systémů“ a celá vědní disciplína se dále rozvíjela až do období mezi šedesátými a polovinou sedmdesátých let. Tato doba se označuje jako „doba ledová“ v umělé inteligenci a představuje období stagnace rozvoje. Osobně se domnívám, že bylo zmrazení vývoje mimo jiné zapříčiněno nesplněním cílů, které byly pro rok 1970 předpovězeny na zmíněné konferenci v Dartmouth College.

Změnu v pohledu na systémy umělé inteligence znamenaly roky 1971 a 1972. Ukázalo se, že rozhodující pro vysokou efektivitu systémů umělé inteligence jsou znalosti, zatímco formální aparát pro řešení úloh je pouze nástrojem pro využívání znalostí, viz. literatura [14]. Dá se tedy říci, že se tento poznatek stal podmínkou pro vznik expertních systémů získávajících, reprezentujících a využívajících expertní znalosti.

2.2.1 Základní rozdělení expertních systémů

Principiálně se expertní systémy dělí, dle toho jakou úlohu řeší, na systémy diagnostické, plánovací a hybridní.

Diagnostické expertní systémy

Diagnostické expertní systémy, jak vyplývá z jejich názvu, slouží k určení toho, která z hypotéz předem stanovené konečné množiny cílových hypotéz nejlépe koresponduje s reálnými daty týkajícími se daného konkrétního případu, viz. literatura [15].

Plánovací expertní systémy

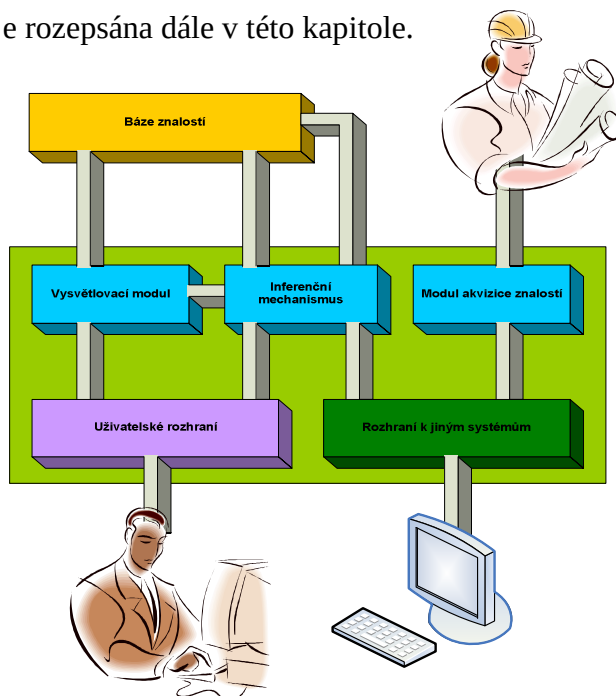
Plánovací expertní systémy se využívají tam, kde je předem znám cíl řešení a to včetně stavu, ze kterého se má vycházet a úkolem expertního systému je pak „pouze“ nalézt posloupnost kroků, které se musejí pro dosažení cíle provést. Systémy využívají data, která v souvislosti s řešeným případem mají uložena v bázi dat (nebo ta, která postupně získávají) a s využitím generátoru možných řešení kombinují posloupnosti prováděných úkonů a to takovým způsobem, aby bylo cíle dosaženo s maximální efektivitou.

Hybridní expertní systémy

Hybridní expertní systémy jsou v zásadě kombinací předchozích dvou variant, tedy systémů diagnostických a plánovacích. Tyto expertní systémy obsahují prvky diagnostiky a také prvky plánování a jejich typickým představitelem je například monitorovací systém, kde probíhá diagnostika sledovaného systému a jeho stavů a na jejich základě je plánován přiměřený zásah v případě detekce poruchy.

2.2.2 Základní stavba expertního systému

Z literatury [14] se lze dozvědět, že základní strukturu expertního systému tvoří pět prvků. Těmito prvky jsou **znalostní báze**, **inferenční mechanismus**, **vstupně výstupní rozhraní**, **vysvětlovací modul** a **modul pro získávání znalostí**. Struktura je patrná z obrázku 2.5 a je rozepsána dále v této kapitole.



Obr. 2.5: struktura expertního systému

Na obrázku 2.5 je znázorněna velmi zjednodušená obecná struktura architektury expertního systému, který ovšem není schopen řešit veškeré úlohy z oblasti, do které je nasazen. Obecně platí, že řešený problém musí být dostatečně úzký, musí existovat expert schopný spolupracovat při plnění znalostních bází vhodnými daty a musí být proveditelná strukturalizace řešeného problému. To znamená, že pokud nedokážeme problém vhodně popsat a rozčlenit, nebo není možné naplnit znalostní bázi, potom lze považovat řešení úlohy za bezpředmětné.

Uživatelské rozhraní tvoří spojovací modul, který zajišťuje komunikaci mezi uživateli expertního systému a expertním systémem samotným. Vysvětlovací modul uživateli popisuje a vysvětluje postup usuzování expertního systému. Toto usuzování

probíhá na základě výsledků inferenčního mechanismu, prostřednictvím kterého vznikají seznamy pravidel, probíhají aplikace pravidel a vznikají rozhodnutí na základě splnění předložených faktů. Databáze pravidel je uložena ve znalostní bázi a fakta získáváme prostředním modulu akvizice znalostí – ten představuje velmi důležité rozhraní pro získávání znalostí od expertů daného oboru. Bez těchto znalostí by nebylo možné expertní systém využívat, alespoň ne takovým způsobem, aby podával efektivní výsledky.

2.2.3 Charakteristické rysy expertního systému

Velkou výhodou nasazení expertních systémů je to, že poskytují stále stejné výsledky bez ohledu na únavu, stres nebo dobu práce, které by mohly negativně ovlivňovat experta, řešícího stejný úkol několikrát za sebou. Naproti tomu existuje také množství nevýhod a negativ. V podstatě jsou nevýhody zapříčiněny tím, že lidský expert není schopen stoprocentně předat expertnímu systému své znalosti a není možné obsáhnout veškeré ostatní aspekty, které se rozhodování účastní (tím myslím například životní zkušenosti, „selský rozum“, intuici a podobně).

Výstupem této diplomové práce je počítačový program, který obsahuje prvky expertního systému a fuzzy logiky (základní pohled na fuzzy logiku uvádím dále v této kapitole). Takovýto program se od běžného počítačového programu liší zejména v tom, že běžný program transformuje vstupní data na výstupní na základě předem pevně stanovených algoritmů. Při jeho tvorbě se musí počítačový analytik a programátor postarat o detailní popsání řešeného problému a jeho převod do strojového kódu, který bude tvořit budoucí program.

Naproti tomu expertní systém používá model, kdy je „intelligence“ od jádra programu oddělena. Úkolem programového jádra je vyhodnocování stavů na základě expertních znalostí uložených ve znalostní bázi. To znamená, že takovýto program dokáže podávat výsledky i v případě, že neexistují jednoznačné vstupní údaje. Na otázku: „Budete kamerový systém v budoucnosti rozšiřovat?“, může investor odpovědět nejen „ANO“ nebo „NE“, ale nemusí si být jistý a může odpovědět „SPÍŠE ANO“,

„SPÍŠE NE“ nebo „NEVÍM“. Takováto odpověď je nejednoznačná a pro počítačový program, který pracuje na základě přesně stanovených algoritmů problematická. Expertní systém ovšem je, ve spolupráci se znalostní bází a na základě dalších odpovědí na otázky (vstupů do systému), schopný „inteligentně rozhodovat“ a poskytnout expertní radu. Této vlastnosti expertních systémů jsem se rozhodnul využít ve své práci, kde na základě dotazů budoucím investorům a s nimi spojených odpovědí poskytuje expertní systém radu, který kamerový systém a v jaké konfiguraci bude nejvhodnější zákazníkovi nabídnout.

2.2.4 Fuzzy logika

Teorie fuzzy logiky, jak je uvedeno v literatuře [1], udává „jak mnoho“ daný prvek do množiny patří, či nepatří. Plné členství představuje hodnota 1, plné nečlenství hodnota 0 a neúplné členství (ono „jak mnoho“ do množiny spadá) představuje hodnota v rozmezí mezi nulou a jedničkou. Fuzzy logika tedy měří nejistotu (případně jistotu) příslušnosti prvku k množině.

Literatura [1] na straně 23 uvádí základní blokové schéma rozhodování řešené fuzzy zpracováním. Toto schéma ve své diplomové práci uvádím na obrázku 2.6.



Obr. 2.6: rozhodování řešené fuzzy zpracováním

Fuzzifikace je proces převedení reálných proměnných na proměnné jazykové (například pro proměnnou „požadovaná rozlišovací schopnost kamer“ mohou existovat atributy velmi nízká, nízká, střední, vysoká, velmi vysoká, extrémní). Obvykle se používá tří až sedmi atributů základní proměnné, jak uvádí literatura [1], přitom se stupeň členství atributů proměnné v množině vyjadřuje některou z matematických funkcí, kterých v reálu existuje velké množství a to, která z funkcí bude použita, záleží na momentální vhodnosti pro danou situaci.

Po fuzzifikaci přichází ke slovu fuzzy inference, která spočívá v definici chování systému pomocí logických pravidel a podmínkových vět (například: pokud nastane vstup_1 a současně vstup_2 nebo vstup_3, potom je výstupní hodnotou výstup_1). Každá kombinace atributů proměnných spolu s příslušnou podmínkovou větou představuje jedno pravidlo a soubor takovýchto pravidel představuje výše zmíněný expertní systém. Výsledkem fuzzy inference je jazyková proměnná, tedy například to jestli je vhodné uživateli nabídnout kamerový systém A nebo kamerový systém B.

V bloku defuzzifikace se výsledek fuzzifikace převádí na reálné hodnoty. Cílem je převedení fuzzy hodnoty výstupní proměnné tak, aby slovně co nejlépe reprezentovala výsledek fuzzy výpočtu. Pro případ rozlišovací schopnosti kamerového systému tak může být výstupem například procentuální stanovení vhodnosti daného kamerového systému.

Aby byla moje diplomová práce úplná, rozhodnul jsem se v této kapitole uvést i základní tvary členských funkcí, matematických a logických postupů. Důvodem je to, že jsou tyto informace důležité pro pochopení systému fuzzy logiky, který jsem použil jako základ expertního systému pro marketingový průzkum. Všechny dále uvedené informace vycházejí z teoretických a praktických východisek literatury [1], respektive kapitoly 1 (Fuzzy logika).

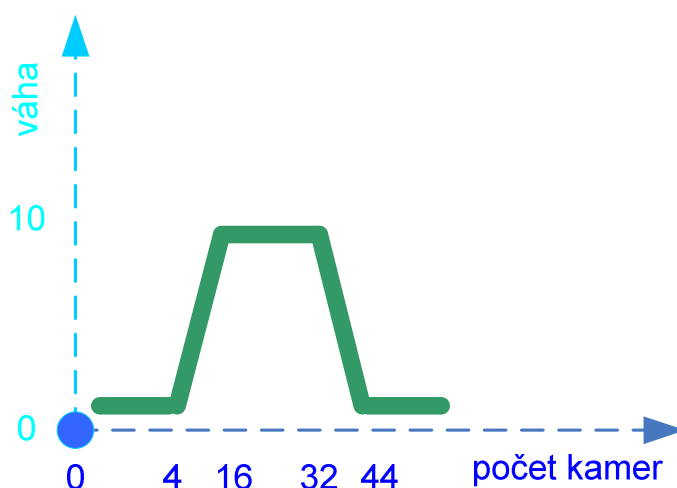
TVARY ČLENSKÝCH FUNKCÍ

Výše v této kapitole jsem se zmínil o attributech základní proměnné. Stupeň členství atributů je v rámci příslušné množiny vyjádřen matematickou funkcí, kterých existuje velké množství. V praxi se ale používají zejména standardní funkce Λ , π , Z a S, uvedené na obrázku 2.7.



Obr: 2.7: Tvary členských funkcí typu Λ , π , Z a S

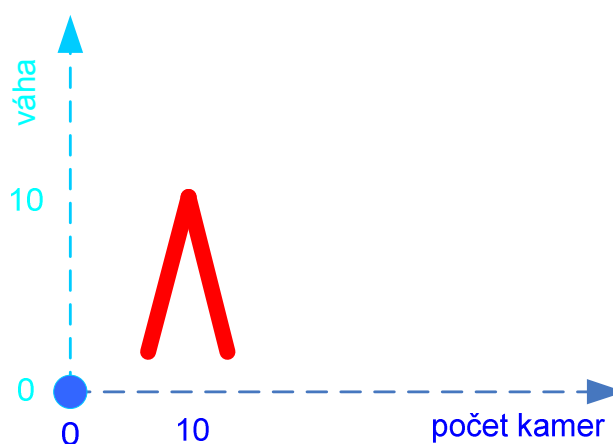
Jak je patrné z obrázku 2.7, jsou názvy členských funkcí odvozeny od svého typického tvaru. Samozřejmě, že jsou uvedené tvary idealizovanými případy konkrétních funkcí členství. Tato práce se zabývá využitím expertních systémů v marketingovém průzkumu, kde napomáhá se správnou počáteční volbou kamerového systému. Každý kamerový systém má mnoho parametrů a každému může odpovídat jiná členská funkce. To, která z funkcí se použije, záleží na zkušenostech experta, nastavení a ostatních faktorech. Kamerové systémy mohou například obsluhovat různé počty připojených kamer. Z vlastní zkušenosti vím, že nelze obecně prohlásit, že čím více kamer systém dokáže obsloužit, tím lépe – mnoho obsluhovaných kamer znamená velké nároky na datové sítě, úložný prostor a výpočetní výkon. Naproti tomu malé množství znamená, že bude nutné použít více digitálních záznamových zařízení. Tento parametr je tedy typickým představitelem členské funkce π .



Obr. 2.8: Tvar členské funkce použité pro parametr počtu kamer CCTV

Na obrázku 2.8 je znázorněna členská funkce π související s počtem kamer systému CCTV. Váha je dle literatury [1] definována jako stupeň podpory. Obecně to znamená, že čím vyšší váha, tím je parametr více „podpořen“, to znamená, že má větší vliv na výstup funkce. Z obrázku je tedy patrné, že ideální podporovaný počet kamer systémů CCTV se pohybuje mezi 16 a 32, přičemž menší počet než 4 a větší než 44 je již naprosto nevyhovující. Takto lze tedy na základě počtu kamer a jim přiděleným

vahám (souvislost s tvarem členské funkce) stanovit, jestli je počet kamer vhodný nebo ne. Nastavení vah se v rámci průběhu optimalizace expertního systému upravuje tak, aby co nejlépe odpovídalo požadavkům oborového experta, který ze svých zkušeností, znalostí a pocitů nejlépe ví, jakým způsobem se mají váhy a celý expertní systém „nastavit“.



Obr. 2.9: Tvar členské funkce použité pro ideální počet kamer u zákazníka

Jinou funkcí může být členská funkce Λ , která na obrázku 2.9 znázorňuje ideální počet kamer, které se použijí u investora. Zde nabývá funkce maxima při deseti kamerách, což představuje situaci, kdy projektant po domluvě s investorem rozhodnul, že ideální počet kamer, které se u zákazníka použijí, bude deset. Samozřejmě se jich může během instalace v závislosti na aktuální situaci použít více nebo méně, ale s nárůstem či úbytkem zároveň klesá váha tohoto parametru a to znamená odklon od ideální situace.

MATEMATICKÉ A LOGICKÉ OPERACE FUZZY LOGIKY

Fuzzy logika, jak je uvedeno v literatuře [1], používá odlišné postupy u čtyř základních operací. Těmi je sčítání, odčítání, násobení a dělení.

$$\text{sčítání} \quad [a,b] + [d,e] = [a + d, b + e] \quad (1)$$

$$\text{odčítání} \quad [a,b] - [d,e] = [a - e, b - d] \quad (2)$$

$$\text{násobení} \quad [a,b] \cdot [d,e] = [\min(ad,ae,bd,be), \max(ad,ae,bd,be)] \quad (3)$$

$$\text{dělení} \quad [a,b] / [d,e] = [\min(a/d,a/e,b/d,b/e), \max(a/d,a/e,b/d,b/e)] \quad (4)$$

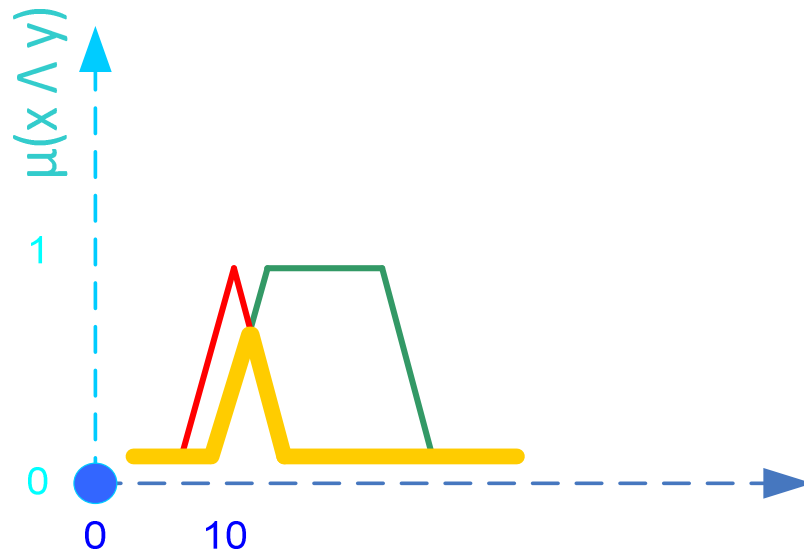
Stejně tak používá fuzzy logika odlišné postupy při vyhodnocování logických operátorů A, NEBO a NE.

$$\text{A (průnik)} \quad \mu(x \wedge y) = \min(\mu_x, \mu_y) \quad (5)$$

$$\text{NEBO (sjednocení)} \quad \mu(x \vee y) = \max(\mu_x, \mu_y) \quad (6)$$

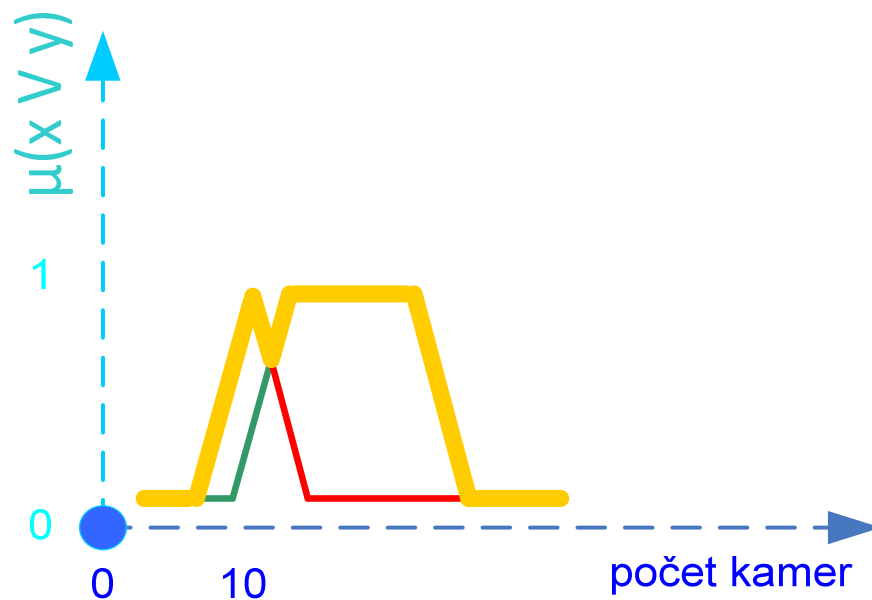
$$\text{NE (doplňek)} \quad \mu(\neg x) = 1 - \mu(x) \quad (7)$$

Pro upřesnění významů rovnic 5,6 a 7 uvádím implementaci všech tří logických operátorů na dvě modelové fuzzy množiny, z nichž jedna představuje vhodný parametr počtu kamer, dle obrázku 2.8 a druhá ideální počet kamer pro danou situaci, dle obrázku 2.9.



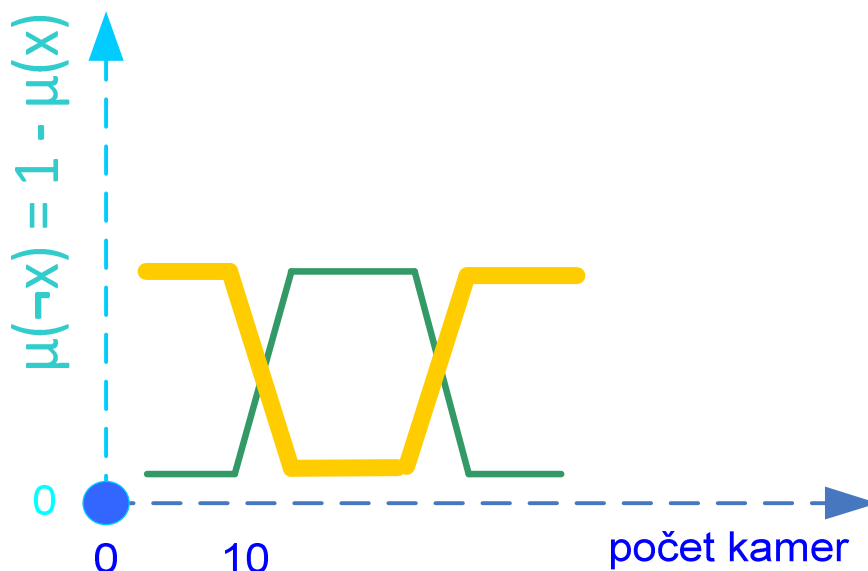
Obr. 2.10: Fuzzy průnik

Fuzzy průnikem funkce počtu kamer (obr. 2.8) označené $\mu(\mathbf{x})$ a ideálního počtu kamer (obr. 2.9) označené $\mu(\mathbf{y})$ je při využití rovnice (5) funkce příslušnosti pro počet i ideální počet kamer. Tento průnik je naznačen a barevně odlišen na obrázku 2.10.



Obr. 2.11: Fuzzy sjednocení

Fuzzy sjednocení na obrázku 2.11 představuje funkci všech jevů příslušejících k celkovému i ideálnímu počtu kamer z obrázků 2.8 a 2.9. Sjednocení je znázorněno oranžovou křivkou.



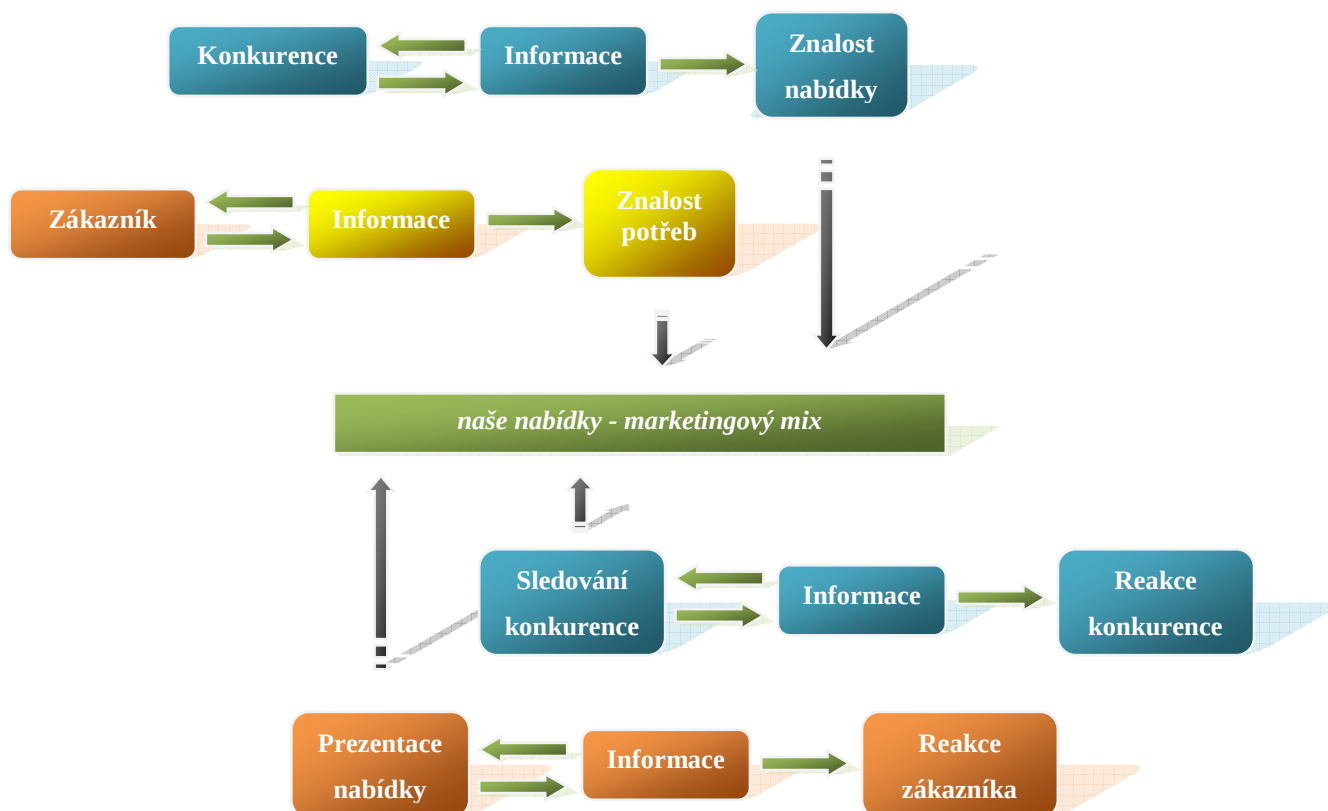
Obr. 2.12: Fuzzy doplněk

Poslední fuzzy funkci, kterou v této kapitole popisují, představuje fuzzy doplněk. Na obrázku 2.12 je funkce počtu kamer a její doplněk, který představuje všechny počty kamer, které nejsou považovány za vhodné pro nasazení v reálném systému.

Je samozřejmě možné, že bych mohl ona teoretická východiska dále a důkladněji rozvést, ale Jan Ámos Komenský prý prohlásil, cituji: „Teorie zůstane pouhou teorií, pokud nepřikročíme k činu“, proto bych rád tuto kapitolu uzavřel a dále se věnoval praktickým záležitostem, které vedou k naplnění cíle diplomové práce.

3 Analýza problému a současné situace

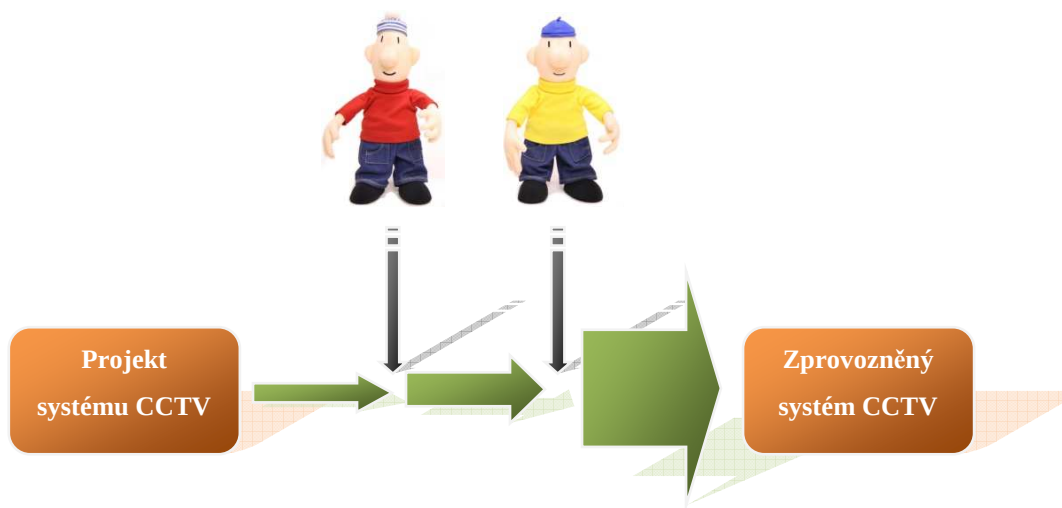
V úvodu kapitoly, zabývající se současným stavem, potažmo současnou situací, jsem se rozhodnul pro lepší nastínění situace umístit obrázek převzatý z literatury [2], viz. obr. 3.1. Na tomto obrázku je, dle mého názoru, velmi hezky znázorněna komunikační podstata marketingu a jednotlivé bloky uvádějí konkrétní požadavky a problémy, se kterými se v kontaktu se zákazníkem dnes a denně setkáváme. Na obrázku 3.1 jsem žlutě vyznačil oblasti, ve kterých se v rámci své diplomové práce pohybuji. Těmito oblastmi jsou zisk a prezentace marketingových informací (viz. blok **informace**) a zjišťování a vhodné využívání znalostí potřeb zákazníka (viz. blok **znalost potřeb**). Obrázek tedy velmi hezky, dle mého názoru, ukazuje, jaký má komunikace se zákazníkem a vědomí jeho potřeb vliv na konkrétní nabídku, potažmo následný obchodní úspěch a spokojenost zákazníka.



Obr. 3.1: Komunikační podstata marketingu

Současná situace je v našich podnikových podmínkách taková, že nabízíme spoustu mnohdy velmi odlišných produktů (kvalitativně, cenově i funkčně) o jejichž funkcích nemají naši obchodníci takové informace, jaké mohou být zákazníkem vyžadovány. Může se tak stát, a také se to stává, že zákazník získává od obchodníka ne zcela přesné informace o jednotlivých produktech, o jejich funkcích, výhodách, nevýhodách, vlastnostech a schopnostech. Druhou stránkou mince je to, že i kdyby měl obchodník dostatečné znalosti a zkušenosti se všemi produkty, stále bude jednat se zákazníkem, který není v oblasti kamerových systémů expertem a nemůžeme po něm chtít, aby dokázal na konkrétní technické otázky korektně a hlavně přesně reagovat. Ve finále tedy vzniká fatální problém, kdy zákazník není schopen říci, co vlastně ve skutečnosti požaduje a obchodník mu to „něco“ není schopen nabídnout (v rámci své diplomové práce jsem se rozhodnul tento problém označit, jako problém primární). Po podepsání smlouvy o dílo a následné instalaci se tak setkáváme s dalším problémem (zde jej budu označovat jako problém sekundární) a tím jsou více- a méně-práce. Tyto více-, případně méně-práce provázejí zpravidla každou větší zakázku, ale jejich počet roste tím více, čím nepřesnější a zkreslenější informace a představy má o vznikajícím systému investor a budoucí uživatel. Na obrázku 3.2 jsem se pokusil výše popsany primární a sekundární problém znázornit graficky. Síla (tloušťka) šipek představuje množství více- a méně- prací a černé šipky jsou chybové vstupy vnášející do projektu nepřesnosti (tedy milné představy investorů a uživatelů a nedostatečné znalosti obchodníků).

Známé televizní postavičky Pat a Mat jsem zvolil, protože právě oni jsou pro mě obecným synonymem zmatečnosti a tak jsem jejich prostřednictvím znázornil „vnesený“ primární a sekundární problém.



Obr. 3.2: Množství víceprací v závislosti na “vnesených nepřesnostech”

Nacházíme se v době tzv. finanční krize, kdy je boj o zákazníka mnohdy prvořadou a velmi prestižní a důležitou záležitostí. Současně je kladen důraz na snižování provozních nákladů, a proto je velmi důležité, aby nově zřizované bezpečnostní systémy vznikaly s co možná nejmenšími náklady. Od využití expertních systémů si tedy slibují zkvalitnění a zpřesnění marketingového průzkumu, vedoucí ke zkvalitnění služeb a dobrému povědomí u zúčastněných zákazníků.

4 Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení

V této kapitole, tedy popisu navrhnutého řešení a jeho přínosu, se věnuji dvěma základním částem a to vlastnímu expertnímu systému, jeho částem a znalostní bázi a také ověření funkčnosti a korektnosti vytvořeného programu.

4.1 Řešení v rámci softwarové implementace

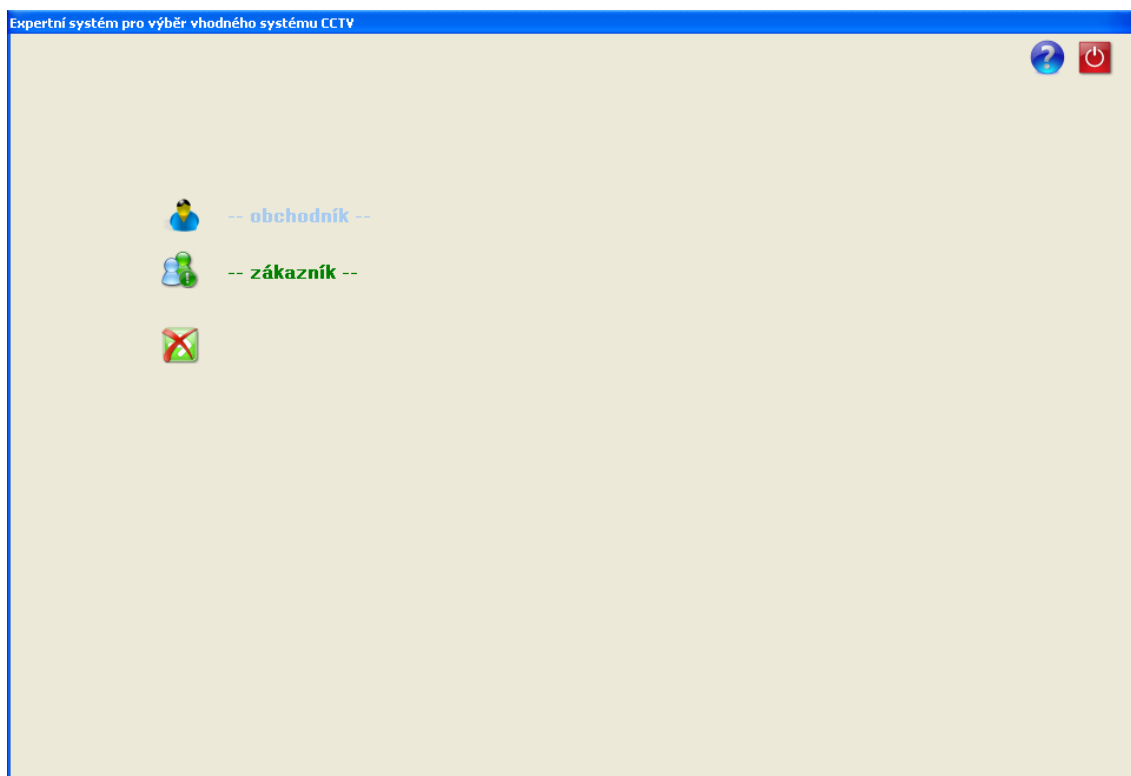
Při vytváření expertního systému jsem uvažoval nejen jeho funkčnost, ale pokusil jsem se uživatelské rozhraní vytvořit takovým způsobem, aby bylo velmi snadno ovladatelné, aby byly výsledky jednoduše dosažitelné a aby s nimi bylo možné dále pracovat.

V kapitole 2 této diplomové práce jsem na obrázku 2.5 uvedl obecnou strukturu expertních systémů. S ohledem na to, že mám jisté programátorské zkušenosti, rozhodl jsem se pro vytvoření všech prvků expertního systému v programovacím jazyce C++. Z pohledu této diplomové práce není stěžejní to, jakým způsobem jsem jednotlivé části systému programoval, ale to, jakým způsobem spolupracují, jak se s nimi pracuje, jaký mají vliv na chod expertního systému a jak ovlivňují rozhodování zákazníků a obchodníků. Proto zde popisuji již hotové řešení a nevěnuji se programátorským detailům, jejichž stěžejní části jsou pro úplnost uvedeny v příloze diplomové práce (na doprovodném datovém nosiči přikládám kompletní zdrojový kód vytvořený v prostředí C++ Builder 6).

4.1.1 Spuštění expertního systému a přihlášení uživatelů

Navržený expertní systém je spustitelný až po určení uživatelů, kteří se systémem právě pracují. Těmito uživateli jsou **obchodník** nabízející kamerové systémy a **zákazník** tyto kamerové systémy potenciálně kupující. Expertní systém lze spustit

prostřednictvím souboru „CCTV_expertni_system.exe“. Na obrázku 4.1 je úvodní obrazovka expertního systému v podobě dostupné bezprostředně po spuštění. Po kliknutí na příslušnou ikonu (obchodník nebo zákazník) se zobrazí doprovodné okno, v rámci kterého lze zvolit obchodníka, respektive zákazníka, který se již nachází v databázi, případně založit uživatele nového.



Obr. 4.1: Úvodní obrazovka expertního systému

Obrázek 4.2 ukazuje nabídkové okno pro výběr obchodníka, který se systémem právě pracuje. V případě zakládání nového uživatele, je nutné ze seznamu zvolit (-- nová položka --) a vyplnit veškerá pole tak, aby změnila podbarvení ze žluté na bílou barvu. Uživatel se poté do systému uloží po stisknutí ikony klíče (vpravo dole). Obchodníka, již obsaženého v databázi uživatelů, nalezneme v seznamu a po kliknutí na jeho jméno se veškeré položky naplní údaji, které s daným obchodníkem souvisejí, tzn. bude zde jeho jméno a příjmení, kontaktní adresa, adresa elektronické pošty a telefonní číslo.

Obr. 4.2: Výběr obchodníka

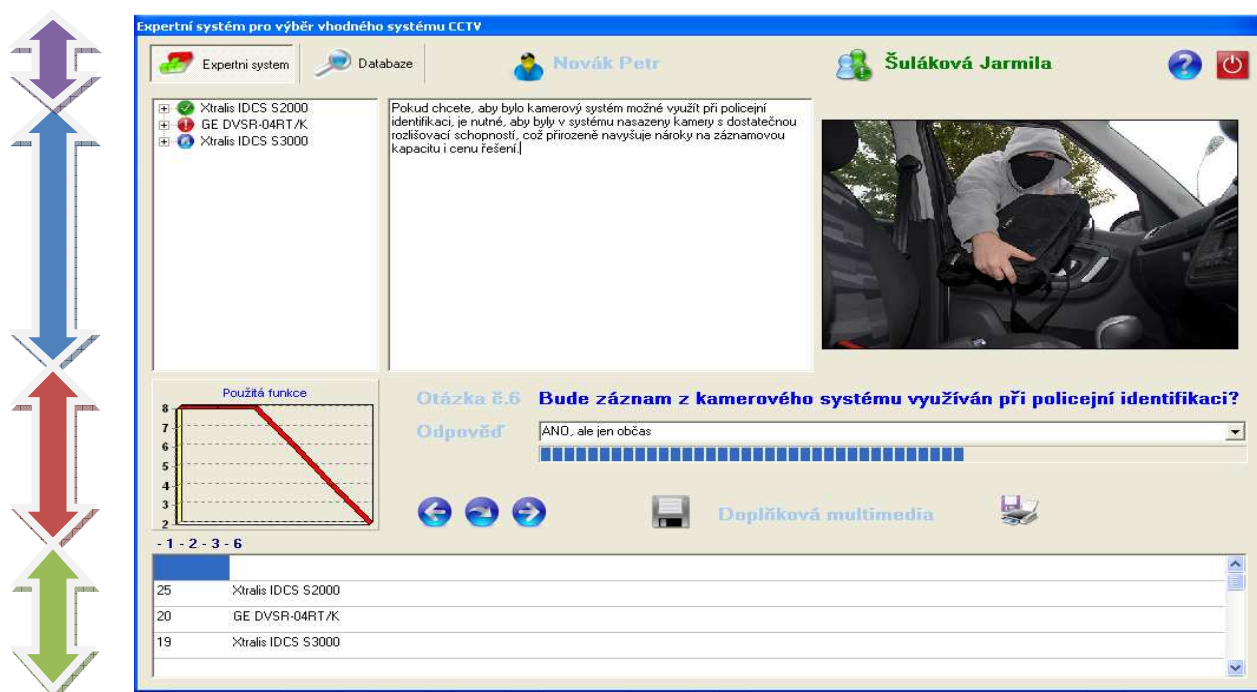
Obdobně jako lze nově založit položku s údaji o obchodníkovi, lze zakládat i položky s údaji o zákazníkovi. Příslušné okno je zobrazeno na obrázku 4.3. Rozdílem mezi položkami zákazníka a obchodníka je v tom, že údaje o zákazníkovi neobsahují kontaktní adresu (na rozdíl od obchodníka). Naproti tomu lze v případě, že byl již zákazník dříve založen, pracoval s expertním systémem a své odpovědi na položené otázky uložil (viz. tab. 4.2: Význam prvků uživatelského rozhraní), vyvolat uložená data zatržením tohoto okénka při načítání informací o zákazníkovi:

Obr. 4.3: Výběr zákazníka

Při vyvolání uložených dat budou, současně se spuštěním expertního systému, načteny všechny již zodpovězené odpovědi a ty budou v rámci jednotlivých otázek předvyplněny. Zákazník má možnost procházet již zodpovězené otázky a případně měnit své odpovědi, což se v reálném čase promítne na rozhodování expert. systému.

4.1.2 Popis uživatelského rozhraní

Nejdříve bylo nutné, abych navrhnul uživatelské prostředí, prostřednictvím něhož budou s expertním systémem uživatelé komunikovat. Snažil jsem se, aby toto prostředí bylo přehledné a aby jej dokázal obsluhovat i zcela neznalý uživatel. Na obrázku 4.4 je toto prostředí uvedeno a v textu níže popsáno. Uživatelské prostředí je dynamicky měněno v závislosti na tom, jaká je uživateli momentálně položena otázka. Obrazovku s uživatelským rozhraním jsem na obrázku 4.4 dále horizontálně rozdělil na čtyři části a to z toho důvodu, abych je byl schopen v této kapitole lépe popsat (viz. fialová, modrá, červená a zelená oboustranná šipka vlevo od obrázku 4.4).



Obr. 4.4: Uživatelské rozhraní vytvořeného expertního systému

Fialově označená část

První popisovanou částí uživatelského rozhraní je tzv. stavová lišta, na které jsou tlačítka pro zobrazení zde popisovaného uživatelského rozhraní a pro zobrazení podrobností o jednotlivých databázích. Dále jsou na stavové liště zobrazena jména obchodníka a zákazníka, kteří se systémem právě pracují (v závislosti na přihlášeném

zákazníkovi jsou v případě potřeby uloženy všechny položené otázky a související odpovědi do souboru *.csv, který lze zobrazit například v aplikaci MS Excel a projektant systému tak může pro efektivní návrh systému získat informace o tom, jak zákazník reagoval na otázky). Popis všech stavových ikon je uveden v tabulce 4.1.

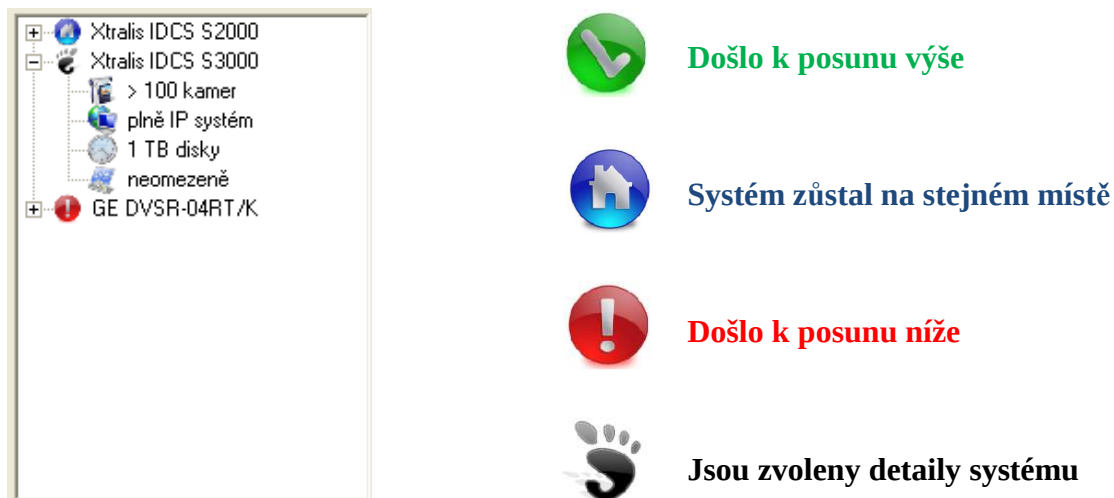
Tab. 4.1: Význam stavových prvků

Ikona	Význam
	Za touto ikonou je zobrazeno jméno obchodníka. Formát: [příjmení] [jméno]
	Za touto ikonou je zobrazeno jméno zákazníka. Formát: [příjmení] [jméno]
	Po kliknutí se zobrazí uživatelské rozhraní popisované v kapitole 4.1.2
	Po kliknutí se zobrazí detaily jednotlivých databází expertního systému
	Informace o expertním systému, databázích a autorovi
	Ukončení expertního systému

Modře označená část

V modré části jsou celkem tři okna. V prvním z nich je výčet všech kamerových systémů nacházejících se v databázi expertního systému. Jednotlivé řádky jsou dále hierarchicky členěny a po kliknutí na daný kamerový systém se zobrazí detaily o tomto systému. Z detailů je patrné, kolik lze do daného systému připojit kamer, jakým způsobem je řešena komunikace mezi částmi systému, jaká je maximálně použitelná disková kapacita záznamového zařízení a kolik lze v rámci kamerového systému zřídit dohledových pracovišť. Na obrázku 4.5 je detail tohoto okna, ve kterém jsou zobrazeny informace o jednom z kamerových systémů. Tyto systémy jsou dynamicky řazeny podle vhodnosti pro zákazníka a jejich pořadí se automaticky mění podle toho, jak zákazník odpovídá na jednotlivé otázky. Současně se u systémů graficky znázorňuje, jestli v rámci konkrétní odpovědi došlo k posunu systému výše v hierarchii (je vhodnější), níže v hierarchii (je méně vhodný) nebo jestli zůstal na stejném místě, jako před

odpovědí na současnou otázku. V podstatě se tedy jedná o konečný výstup expertního systému.



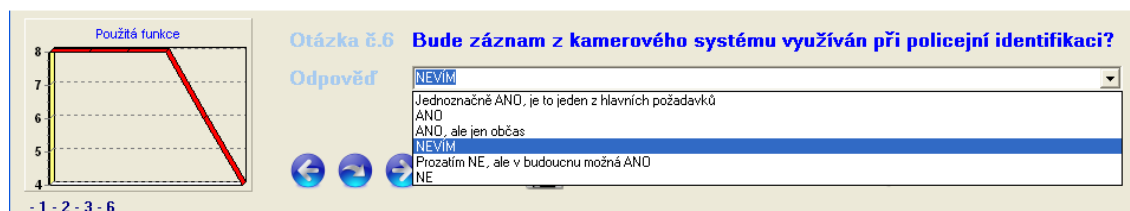
Obr. 4.5: a) Detail výstupu expertního systému, b) význam symbolů

Ve druhém a třetím okně, viz. modře označená část obrázku 4.4, se zobrazují doplňující informace jednotlivých otázek. Ve druhém okně se zobrazuje doprovodný text a ve třetím doprovodný obrázek. Dané texty a obrázky jsou k otázkám přiřazovány v závislosti na nastavení databází a znalostní báze, jak bude vysvětleno dále v této kapitole.

Červeně označená část

Tato část grafického rozhraní mezi uživatelem a expertním systémem je ze všech tří částí ta nejdůležitější. Jsou zde pokládány jednotlivé otázky, na které zákazník odpovídá prostřednictvím jedné z dostupných odpovědí. Tyto odpovědi může volit z výběrového boxu umístěného pod danou otázkou. Na obrázku 4.6 je detail, ze kterého je patrné, jak lze prostřednictvím výběrového boxu volit jednotlivé odpovědi, které odpovídají zákaznickovým požadavkům. Graf znázorněný v pravé části obrázku 4.6 představuje členskou funkci, která bude pro danou otázku a danou odpověď expertním systémem použita při určení vhodnosti jednotlivých systémů průmyslové televize. Pod grafem je dále výčet toho, v jakém pořadí byly otázky pokládány. Zde například byla položena otázka 1, potom otázka 2, otázka 3 a nyní se odpovídá na otázku 6, přičemž pořadí kladení otázek závisí na odpovědích na předchozí položené otázky (pokud

například zákazník na otázku: „Budou se záznamy z kamer archivovat?“, odpoví „NE“, potom se již expertní systém nebude ptát na to, jaká doba archivace je požadována, protože zkrátka ví, že není požadována žádná archivace).



Obr. 4.6: Ukázka odpovědi na otázku expertního systému

Pod položenou otázkou a boxem s případnými odpověďmi, jsou ovládací prvky, prostřednictvím kterých lze přejít k další, nebo předchozí otázce, uložit všechny dosud zadané odpovědi, zobrazit doprovodná multimedia nebo odeslat informace o dosud položených otázkách a zvolených odpovědích příjemcům elektronické pošty. Význam jednotlivých prvků je vysvětlen níže v této kapitole, tabulka 4.2.

Tab. 4.2: Význam prvků uživatelského rozhraní

Ikona	Dynamická	Význam
	NE	Položení další otázky v závislosti na současné odpovědi
	NE	Návrat k předchozí otázce včetně zobrazení příslušné odpovědi
	NE	Přechod k další otázce bez započtení současné otázky
	ANO	Již byly položeny všechny potřebné otázky a získány odpovědi
	ANO	Daný prvek nelze v současnosti použít
	ANO	Po kliknutí se zobrazí doprovodné video
	ANO	Po kliknutí se zobrazí doprovodný obrázek v plném rozlišení
	NE	Uložení otázek a odpovědí do souboru *.edb a *.csv
	NE	Odeslání otázek a odpovědí na určenou adresu el.pošty (e-mail)

Zeleně označená část

V této části obrazovky jsou zobrazeny názvy všech kamerových systémů, které jsou uloženy v databázi. Před názvy jednotlivých systémů se v závislosti na odpovědích na otázky expertního systému zobrazují body, které odpovídají propočtům vhodnosti daného systému s ohledem na položené otázky a související odpovědi. Všechny systémy jsou v tabulce řazeny tak, aby se nahoře zobrazoval vždy ten nejvhodnější systém a na posledním místě systém, který je nejméně vhodný.

4.1.3 Znalostní báze expertního systému

Ve své aplikaci používám několik oddělených databází. Všechny databáze mají příponu **edb** a jsou navrženy tak, aby byly lehce modifikovatelné. EDB je přípona, kterou jsem si dle svých potřeb vytvořil, jedná se o zkratku sousloví **Expertní DataBáze**. Jádro expertního systému jsem navrhnul tak, aby dokázalo pracovat s libovolnými daty souborů *.edb a v případě potřeby tak lze do systému načíst databáze, které budou místo výběru kamerového systému řešit libovolné jiné aplikace vhodné pro nasazení v expertních systémech.

Základ znalostníchází tvoří dva databázové soubory, kterými jsou soubory **db_questions.edb** a **db_systems.edb**. V databázi **db_questions** jsou uloženy všechny otázky a odpovědi, se kterými systém pracuje a v **db_systems** je znalostní báze všech kamerových systémů. Oba soubory jsou ve své kompletní podobě uvedeny v příloze této práce a vysvětleny dále v této kapitole.

Pozn.: Každý prvek položky expertní databáze je uveden v uvozovkách a oddělen středníkem

Tab. 4.3: Význam prvků jedné z položek báze db_questions.edb

Prvek	Typ buňky	Příklad	Vysvětlení příkladu
1	Pořadí	2 (line number)	Pořadí položky v databázi
2	pořadí_text	Otázka č.2	Textové označení dané otázky
3	fotázka	Bude se nový...	Otázka, na kterou se má odpovídat
4	příloha_text		Doprovodný text zobrazovaný s otázkou
5	příloha_obrázek	obrazky\2.jpg	Cesta k doprovodnému obrázku
6	příloha_video	video\2.avi	Cesta k doprovodnému videu
7	funkce	5	Maximální hodnota Fuzzy funkce
8	funkce	5	Fuzzy funkce použitá na odpovědi vlevo
9	funkce	-2*[x]+5	Fuzzy funkce použitá na odpovědi vpravo
10	otázka_předchozí	1	Definuje číslo předchozí otázky
11	odpověď	10	Udává, z kolika odpovědí lze vybírat
12	odpověď	ANO	Možná odpověď číslo 1
13	otázka_další	3	Definuje číslo další otázky po odpovědi 1
14	odpověď	SPÍŠE ANO	Možná odpověď číslo 2
15	otázka_další	3	Definuje číslo další otázky po odpovědi 2
...			
N-1	odpověď	...	Možná odpověď číslo (N-1)/2 – 5
N	otázka_další	...	Definuje č. otázky pro odpověď (N-1)/2-5

V tabulce 4.3 jsou vysvětleny významy všech prvků jedné z položek databáze otázek expertního systému. V textové podobě má položka vysvětlená v tabulce 4.3 tuto podobu:

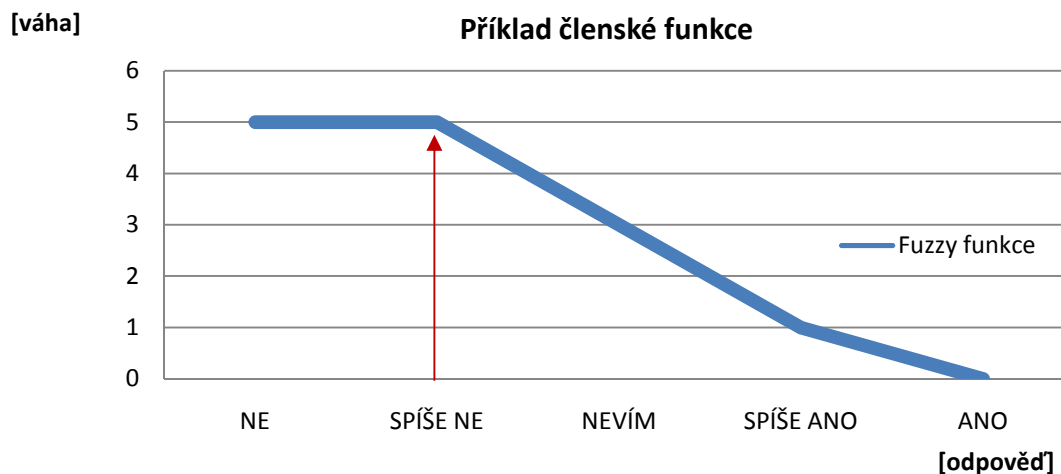
"2 (line number)";"Otázka č.2";"Bude se nový systém propojovat se stávajícím systémem?";"
";"obrazky\2.jpg";"video\2.avi";"
";5;-
2*[x]+5;1;10;ANO;3;"SPÍŠE ANO";3;NEVÍM;3;"SPÍŠE NE";3;NE;3;" ";"
";" ";"
";" ";"

Výše uvedená položka nám tedy říká, že otázka č.2 bude položena ve znění: „Bude se nový systém propojovat se stávajícím systémem?“, přičemž na tuto otázku bude možné zvolit jednu z pěti odpovědí (ANO, SPÍŠE ANO, NEVÍM, SPÍŠE NE, NE). K otázce nebude připojen doprovodný text, ale bude k ní připojen obrázek 2.jpg z adresáře obrázky\ a video 2.avi z adresáře videa\. Členskou funkcí, použitou v rámci této konkrétní otázky, bude funkce tvořená dvěma rovnicemi a to

(8)

(9)

První rovnice (zde rovnice (8)) se použije pro všechny možné odpovědi, které jsou v rámci otázky před námi zvolenou odpovědí a druhá rovnice (zde rovnice (9)) se použije pro všechny otázky za námi zvolenou odpovědí (pokud tedy zvolíme odpověď SPÍŠE ANO, použije se první rovnice pro odpověď ANO a druhá rovnice pro odpovědi NEVÍM, SPÍŠE NE a NE). V úvahu jsou brány pouze nezáporné výsledky obou rovnic, pokud by některá nebo obě rovnice vyšly záporně, byla by místo výsledku uvažována hodnota 0. Ukázka propočtu v rámci členské funkce je patrný z grafu na obrázku 4.7.



Obr. 4.7: Příklad členské funkce

Tab. 4.4: Význam prvků jedné z položek báze db_systems.edb

Prvek	Typ buňky	Příklad	Vysvětlení příkladu
1	Pořadí	2 (line number)	Pořadí položky v databázi
2	pořadí_text	System č.2	Textové označení daného systému
3	popis_text	Xtralis S2000	Název systému zobrazovaný v uživ. Rozhraní
4	Pořadí	2	Pořadí položky v exp.systému
5	Popis	>100	Kolik lze připojit kamer, viz. obr. 4.2
6	Popis	plně IP systém	Typ komunikace mezi zařízeními, viz. obr.4.2
7	Popis	1 TB disky	Disková kapacita záznamu, viz. obr. 4.2
8	Popis	neomezeně	Počet obslužných pracovišť, viz. obr. 4.2
9	výpočet	0	Dynamický řádek pro určení počtu bodů
10	Popis	odpovědi	Značí začátek dat s odpověďmi
11	odpovědi	2	Pořadí nejvhodnější odpovědi na otázku č.1
12	výpočet	0	Dynamický řádek, počet bodů za otázku č.1
13	odpovědi	0	Pořadí nejvhodnější odpovědi na otázku č.2
14	výpočet	0	Dynamický řádek, počet bodů za otázku č.2
...			
N-1	odpovědi	1	Pořadí nejv. odpovědi na ot.č. $((N-1)-1)/2-4$
N	výpočet	0	Dynamický řádek, body za ot. . $((N-1)-1)/2-4$

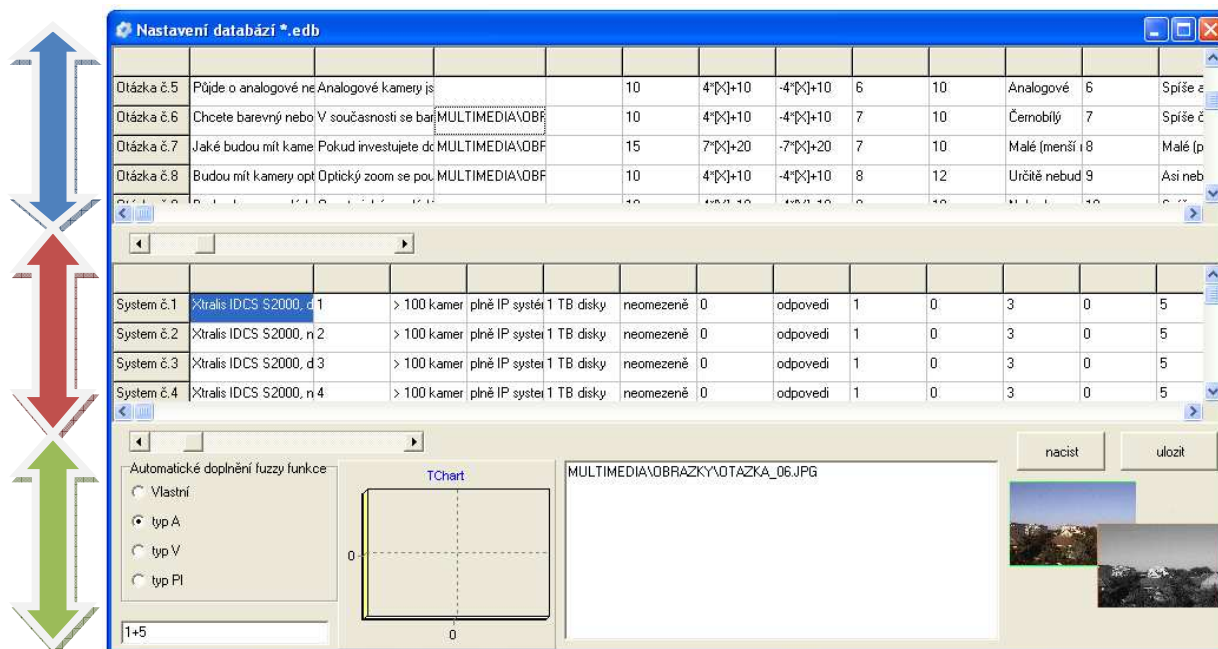
V tabulce 4.4 jsou vysvětleny významy všech prvků jedné z položek databáze kamerových systémů expertního systému. V textové podobě má položka vysvětlená v tabulce 4.4 tuto podobu:

"1 (line number)";"System č.1";"Xtralis S2000";1;">100 kamer";"plně IP systém";"1TBdisky";neomezeně;0;odpovědi;2;0;0;0;3;0;1;0;5;0;1;0;8;0;8;0;3;0;1;0

Výše uvedená nastavení jsou samozřejmě z pohledu uživatele systému nepodstatná, jsou skrytá a tvoří jádro expertního systému. Expertní systém podle nich

ovšem získá důležité informace o tom, k jaké otázce existují jaké možnosti odpovědí a který systém zvolené odpovědi nejlépe vyhovuje.

Bylo by velmi složité zde popsané databáze (db_systems.edb a db_questions.edb) plnit ručně a proto jsem vytvořil průvodce, který s naplněním databází pomáhá a který hlídá, zda jsou data uvedena na správných místech a v korektní podobě. Na obrázku 4.8 uvádím prostředí průvodce, který s vytvořením databází pomáhá. Modře označená část obsahuje data otázek expertního systému (db_questions.edb), červeně označená část souvisí s databází kamerových systémů (db_systems.edb) a zeleně označená část obsahuje informace o načtených obrázcích, přiřazených textových popisech a tvarech jednotlivých členských funkcí.

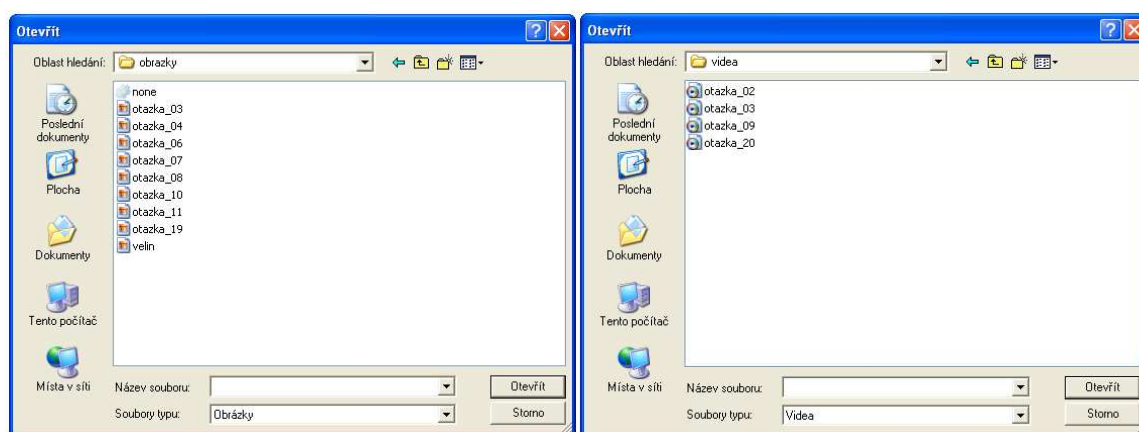


Obr. 4.8: Průvodce pro naplnění databází

Obě databáze lze prostřednictvím průvodce relativně jednoduše plnit daty. Jednotlivá pole v tabulkách s daty (modře a červeně označená část) lze označit a prostřednictvím pravého tlačítka myši vyvolat odpovídající nabídku funkcí. To, která nabídka se zobrazí, závisí na právě označeném poli jednotlivých tabulek. Nejdůležitější a nejvyužívanější nabídky uvádím dále v tomto textu na obrázcích 4.9a, 4.9b, 4.10 a 4.11.

Obrázky 4.9a a 4.9b znázorňují nabídky, které se objeví v případě kliknutí na pole odkazující na multimediální soubor (obrázek nebo doprovodné video). Nabídky jsou doplněny filtry souborů, díky nimž se zobrazují pouze ty soubory, se kterými umí expertní systém pracovat. V případě doprovodných videí jsou možnosti omezeny pouze dostupnými videokodeky instalovanými v rámci operačního souboru, pokud se jedná o doprovodné obrázky, lze v expertním systému pracovat s těmito soubory:

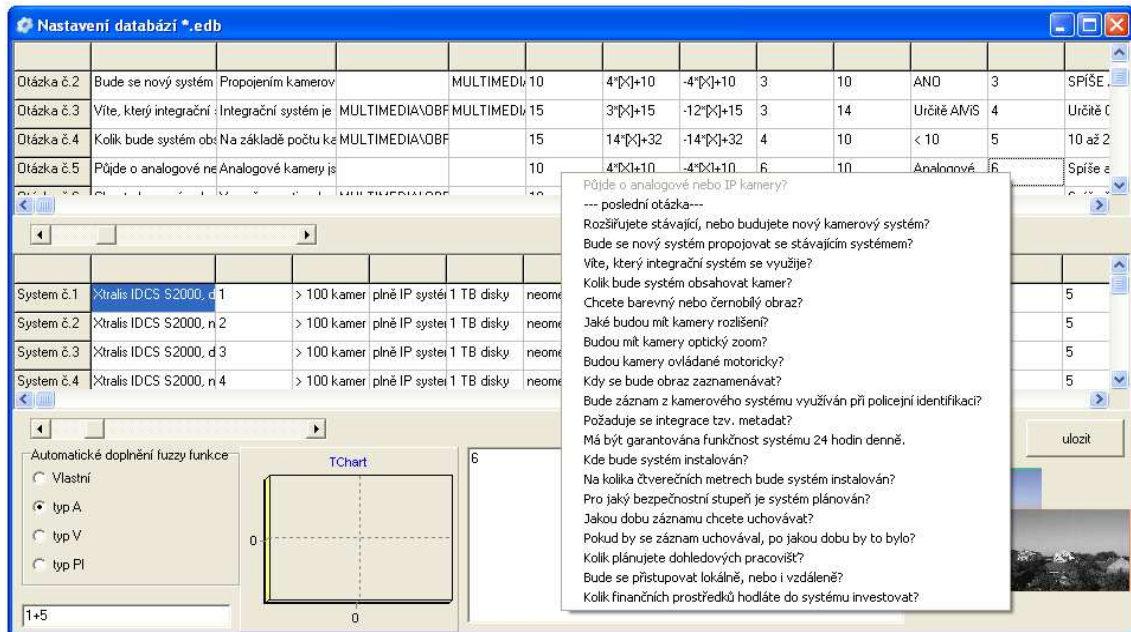
- JPEG obrazové soubory (*.jpg)
- JPEG obrazové soubory (*.jpeg)
- Bitmapy (*.bmp)
- Ikony (*.ico)
- Enhanced Metafiles (*.emf)
- Metafiles (*.wmf)



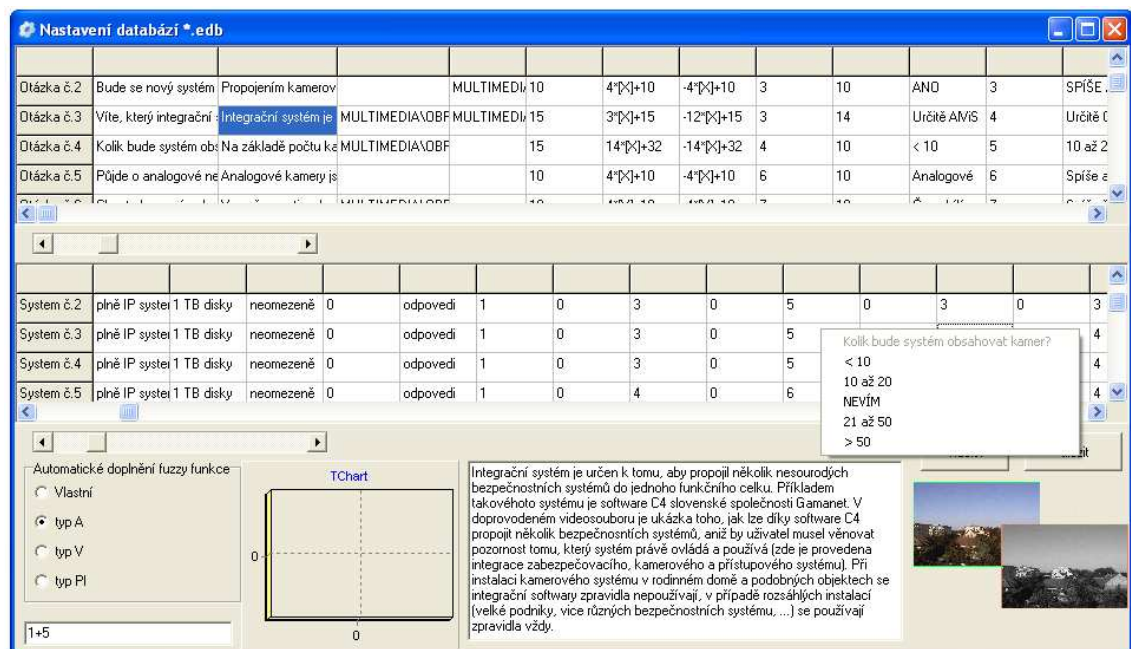
Obr. 4.9a, 4.9b: Přřazení multimediálního souboru

Při kliknutí na pole určující, která otázka bude následně položena v případě dané konkrétní odpovědi se objeví nabídka všech dostupných odpovědí, viz. obr. 4.10. Nabídka se dynamicky mění podle odpovědí, které byly do průvodce vloženy a jednotlivé odpovědi jsou zastoupeny číslem představujícím jejich pořadí v rámci databáze. Správce systému si tedy nemusí pamatovat čísla konkrétních otázek, ale jednoduše z nabídky zvolí požadovanou možnost a příslušné číselné označení se do databáze doplní automaticky. Obdobný systém je použit i při volbě ideálních odpovědí v rámci databáze kamerových systémů, viz. obr. 4.11. Při kliknutí na položku v rámci databáze kamerových systémů se zobrazí nabídka možností, která s daným polem

souvisí. Na první pozici nabídky je šedě označena otázka, se kterou souvisejí odpovědi v zobrazené nabídce. Po kliknutí na požadovanou ideální odpověď se do databáze opět uloží číslo odpovědi, které s textovým popisem souvisí a podle kterého expertní systém pozná, s jakými daty právě pracuje.



Obr. 4.10: Výběr následující odpovědi



Obr. 4.11: Výběr ideální odpovědi

4.1.4 Systém bodových propočtů

Databáze otázek i systémů (viz. kapitola 4.1.2) jsou spolu úzce svázány. U jednotlivých systémů se v průběhu pokládání otázek a odpovídání na ně ukládají pro každou odpověď body, které odpovídají nastavení expertního systému a použité fuzzy funkci. V databázi systému znalostní báze expertního systému je ke každé otázce uložena nejlépe vyhovující odpověď. Veškeré otázky jsou sestaveny takovým způsobem, aby bylo na základě pořadí souvisejících odpovědí možné určit, kolik bodů bude danému systému za odpověď na otázku připočteno.

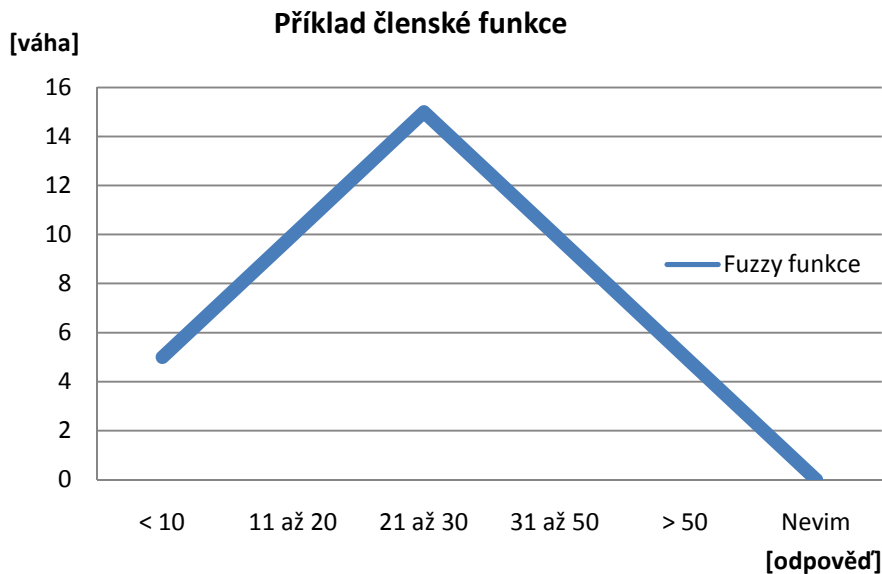
Systém bodových propočtů je nejlépe patrný z konkrétního příkladu, který uvádím dále v této kapitole. Aby mohl expertní systém korektně pracovat, musí být naplněny datové báze otázek i kamerových systémů. Ve znalostní bázi se například nachází otázka: „Kolik bude systém CCTV obsahovat kamer?“. Na tuto otázku je celkem šest možných odpovědí a to: „< 10“, „11 až 20“, „21 až 30“, „31 až 50“, „> 50“, „Nevím“, přičemž je volena vždy pouze jedna konkrétní odpověď z uvedených možností. K otázce, uvedené v tomto příkladu, jsou přiřazeny rovnice (10) a (11), které společně tvoří členskou funkci této otázky, viz. obr. 4.12.

$$y = 5x + 15 \quad (10)$$

$$y = -5x + 15 \quad (11)$$

V příkladu, který zde popisuji, uživatel na otázku odpověděl, že v systému bude 21 až 30 kamer. Po propočtu se tedy použije členská funkce uvedená v grafu na obrázku 4.12. To znamená, že budou jednotlivé kamerové systémy v rámci této otázky ohodnoceny následovně:

- Systém pro méně než deset kamer získá 5 bodů
- Systém pro 11 až 20 kamer získá 10 bodů
- Systém pro 21 až 30 kamer získá 15 bodů
- Systém pro 31 až 50 kamer získá 10 bodů
- Systém pro více než 50 kamer získá 5 bodů
- Systém s neurčitým počtem kamer získá 0 bodů



Obr. 4.12: Členská funkce otázky z příkladu kapitoly 4.1.3

Pozn.: Vždy se udělují body pouze z oboru celých čísel. V případě, že z členské funkce získáme reálný výsledek s desetinnými hodnotami, je toto číslo upraveno na celou hodnotu. Úprava je provedena tak, že je odstraněna desetinná část a ta se dále neuvažuje.

4.1.5 Prostředky uchování vstupních dat

V rámci expertního systému, který jsem navrhnul, existují dvě možnosti uchování dat (otázek a odpovědí), které zákazník při práci se systémem zadal. Obě možnosti jsou popsány v této podkapitole a jednotlivé popisy jsou dále doplněny názornými obrázky získanými přímo z prostředí expertního systému.

Během práce se systémem jsou veškeré položené otázky a odpovídající odpovědi průběžně udržovány v operační paměti. Po kliknutí na ikonu sloužící pro uložení dat (), viz. tab. 4.2, dojde k zaznamenání otázek a odpovědí do mnou navrženého databázového souboru *.edb. Název souboru odpovídá příjmení a jménu zákazníka, který je k systému přihlášen. Pokud tedy s expertním systémem pracuje

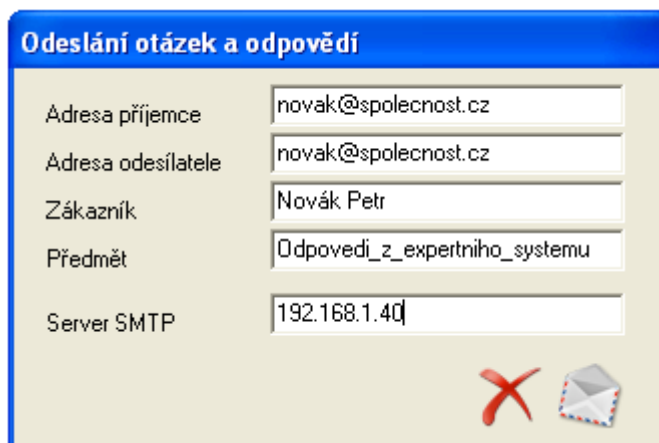
například zákazník pan Novák Petr, budou data ukládána do souboru „Novák Petr.edb“. Výhodou je, že společně se souborem „Novák Petr.edb“ dojde i k uložení stejných dat do souboru „Novák Petr.csv“, který lze velmi snadno otevřít a používat například v tabulkovém kalkulátoru Excel programového balíku Microsoft Office.

Uložená data lze při dalším spuštění expertního systému opětovně načíst a pokračovat tak v nedokončené práci, případně změnit své předešlé odpovědi na položené otázky. Na obrázku 4.13 je znázorněn výběr zákazníka, s nímž je svázán dříve uložený soubor otázek a odpovědí Novák Petr.edb.

Obr. 4.13: Načtení uloženého souboru otázek a odpovědí

Druhou možností, jak uchovat otázky a odpovědi expertního systému je odeslání příslušných dat příjemci elektronické pošty. Kliknete-li v hlavním okně expertního systému na ikonu odeslání dat (), viz. tab. 4.2, zobrazí se okno odpovídající obrázku 4.14. Údaje příjemce elektronické pošty jsou předvyplněny dle údajů aktuálně přihlášeného zákazníka a obchodníka, přičemž se e-mail odesílá na adresu elektronické pošty uvedenou v detailech o obchodníkovi. Veškeré údaje, jako jsou adresa příjemce a odesílatele, předmět a popis zákazníka lze změnit a tyto změny se projeví v odeslaném e-mailu. Aby bylo možné e-mail úspěšně odeslat, je nutné správně doplnit IP adresu SMTP serveru, na který lze přistoupit z místa, ze kterého má k odeslání e-mailu dojít.

Pozn.: V případě, že nebude IP adresa SMTP serveru správně vyplněna, nedojde k odeslání e-mailu.

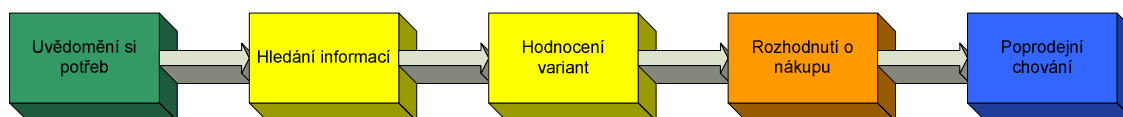


Odeslání otázek a odpovědí	
Adresa příjemce	novak@spolecnost.cz
Adresa odesílatele	novak@spolecnost.cz
Zákazník	Novák Petr
Předmět	Odpovědi_z_expertního_systemu
Server SMTP	192.168.1.40

Obr. 4.14: Odeslání dat příjemci elektronické pošty

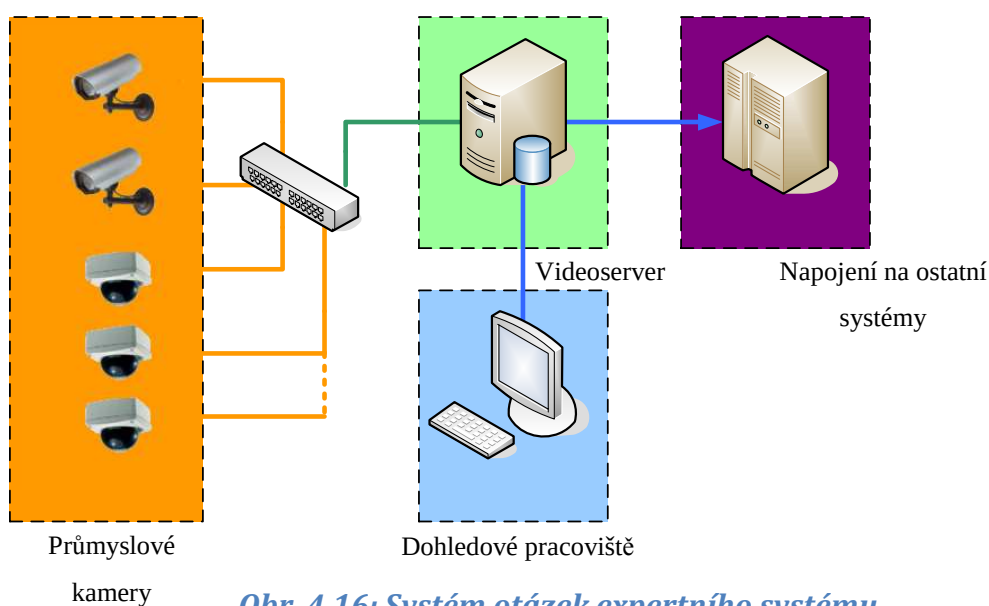
4.2 Zvolený soubor otázek expertního systému

S ohledem na vlastní zkušenosti s instalací kamerových systémů jsem se rozhodnul použít soubor otázek, který je podrobně popsán, společně s odpovídajícími členskými funkcemi, v této kapitole. Otázky jsem volil tak, aby odpovídaly informačním potřebám zákazníků při jejich rozhodovacím procesu. Z literatury [2] jsem převzal obrázek 4.15, který znázorňuje rozhodovací proces nákupního chování spotřebitelů. Budoucí zákazník, který přichází s požadavkem na vybudování systému průmyslové televize (kamerového systému CCTV), nás nebo nám podobnou společnost kontaktuje z toho důvodu, že si uvědomuje své potřeby. Mnou vytvořený expertní systém pomáhá zejména s druhou a třetí fází procesu dle obrázku 4.15. Otázky, které uvádím v této kapitole a používám ve svém expertním systému z pohledu zákazníka odpovídají fázi hledání informací. Na základě těchto informací a interakce se zákazníkem dále systém pomáhá s třetí fází rozhodovacího procesu nákupního chování spotřebitelů, kterou představuje fáze hodnocení jednotlivých variant, které jsou zákazníkovi nabídnuty. Samotné rozhodování o nákupu je samozřejmě již plně v kompetenci zákazníka, pověřeného uživatele a investora budoucího kamerového systému.



Obr. 4.15: Rozhodovací proces nákupního chování spotřebitelů

Soubor použitých otázek lze rozdělit do několika tematických bloků. První blok se týká **nápojení na stávající systémy a využití integračních programů**, druhý se zabývá **kamerami** (systémem zaznamenávání obrazu), třetí se zabývá **záznamovým zařízením** (videorekordérem, videoserverem, atd.) a poslední, čtvrtý, blok se věnuje **dohledovému pracovišti** (operátorské stanoviště) **a ceně řešení**. Na obrázku 4.16 uvádím obecnou strukturu kamerového systému se znázorněním, které části se věnuje který tematický blok otázek. Mou snahou bylo, abych otázkami obsáhl veškeré oblasti, které jsou pro počáteční návrh kamerového systému důležité, přitom jsem věnoval pozornost tomu, abych expertní systém otestoval a ověřil si jeho správnou funkčnost. Každá z otázek má odpovídající váhu a z toho důvodu se každá z otázek na celkovém bodovém ohodnocení podílí s jinou důležitější. Velmi důležitá je například otázka ceny, a proto je váha této otázky velmi vysoká (50 bodů), naproti tomu není příliš důležité, na jak velké ploše bude systém instalován a z toho důvodu je tato otázka ohodnocena pouze deseti body (váha v rámci dané členské funkce).



Obr. 4.16: Systém otázek expertního systému

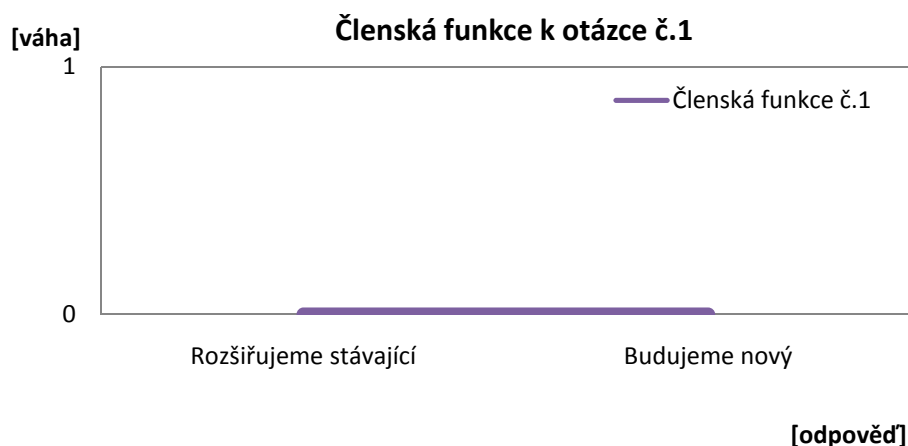
4.2.1 Blok 1: Napojení na stávající systémy a využití integračních programů

Otázka č.1: Rozšiřujete stávající, nebo budujete nový kamerový systém?

První otázka není příliš důležitá z pohledu kamerového systému, ale podává významnou informaci pro projektanta, který bude bezpečnostní systém navrhovat. Tato otázka je tedy expertním systémem položena z důvodu informace pro projektanta, ale na celkové bodové hodnocení jednotlivých systémů průmyslové televize nemá žádný vliv, což je patrné i z grafu uvedeného na obrázku č. 4.17: Graf členské funkce otázky č.1. Na tuto otázku je možné odpovědět

- Rozšiřujeme stávající
- Budujeme nový

Pokud zákazník odpoví, že rozšiřuje stávající systém, je následně položena otázka č.2, v opačném případě je otázka č.2 vynechána a je položena otázka č.3.

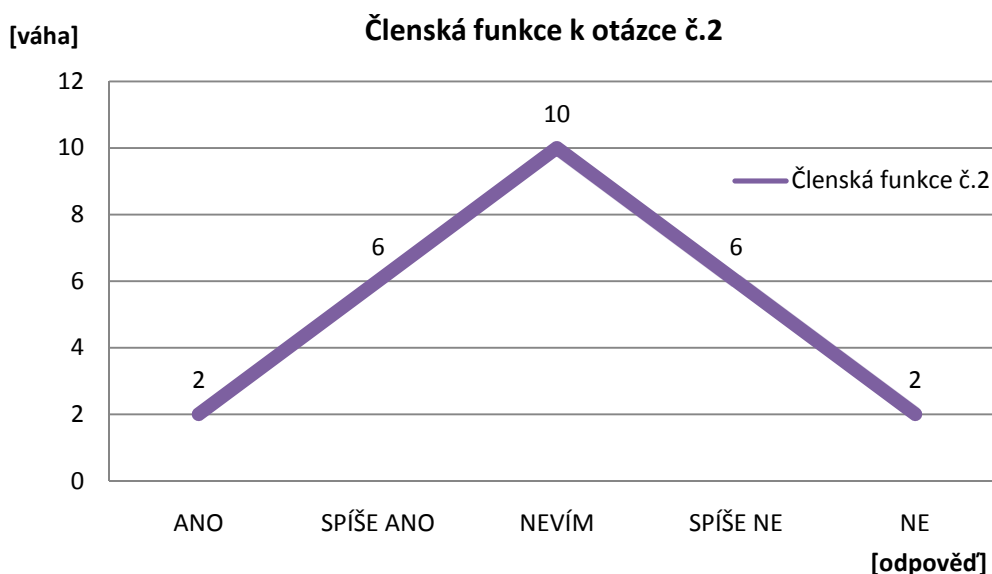


Obr. 4.17: Graf členské funkce otázky č.1

Otázka č.2: Bude se nový systém propojovat se stávajícím systémem?

Otázka č.2 je důležitá z toho hlediska, že ne všechny kamerové systémy lze mezi sebou propojovat. Pokud tedy uživatel odpoví, že k propojení dojde, jsou upřednostňovány ty kamerové systémy, které propojení umožňují. Tato otázka je

položena pouze v případě, že uživatel na otázku č.1 zvolil odpověď: „Rozšiřujeme stávající“.



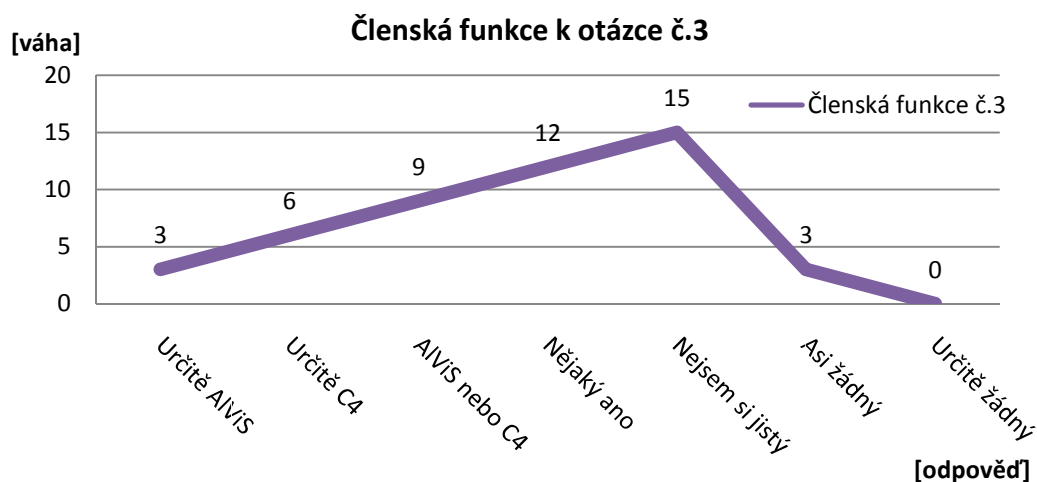
Obr. 4.18: Graf členské funkce otázky č.2

Otázka č.3: Víte, který integrační systém se využije?

Třetí otázka je zaměřena na integrační systémy. Integrační systém je program, který dokáže jednotně přistupovat k více bezpečnostním systémům a umožní tak uživateli velmi jednoduchý a přehledný systém ovládání a nastavování. Na obrázku 4.19 je uvedena členská funkce otázky, na kterou lze zvolit jednu ze sedmi odpovědí, kterými jsou:

- Určitě AlViS
- Určitě C4
- AlViS nebo C4
- Nějaký ano
- Nejsem si jistý
- Asi žádný
- Určitě žádný

Čtyři odpovědi jsou tedy jednoznačné (AlViS, C4, AlViS nebo C4, určitě žádný) a další tři jsou neurčité (nějaký ano, nejsem si jistý, asi žádný). Použil jsem členskou funkci, která strměji klesá ve své pravé části, což způsobí, že v případě požadavku některého z integračních programů získají kamerové systémy, které nelze integrovat pouze minimum bodů, naproti tomu systémy s možností integrace jsou ohodnoceny více body.



Obr. 4.19: Graf členské funkce otázky č.3

4.2.2 Blok 2: Otázky týkající se kamer

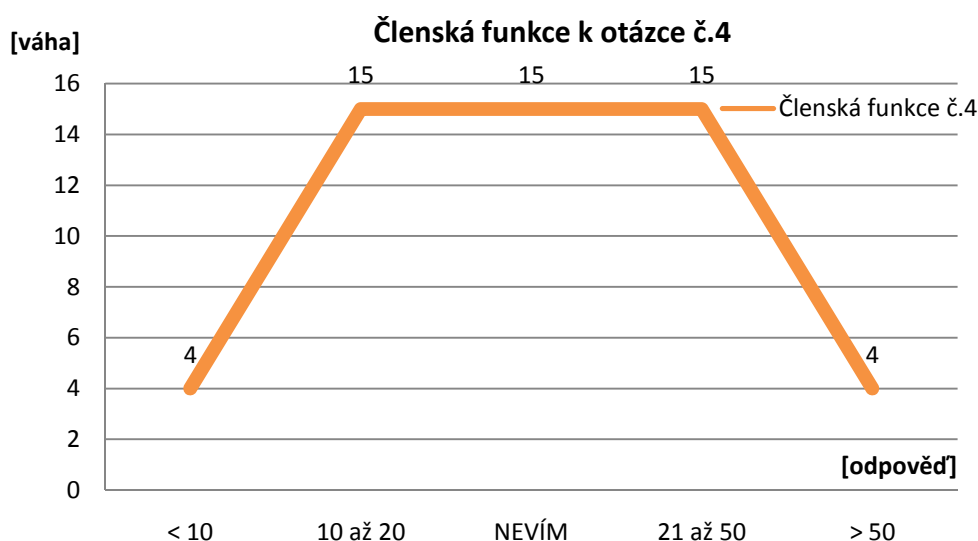
Druhý blok otázek je určen k tomu, aby bylo možné získat dostatek informací o tom, jaké kamery mají být v rámci kamerového systému použity, jestli má jít o černobílé nebo barevné kamery a jestli budou statické (nebude s nimi možné pohybovat), nebo budou uživatelsky ovladatelné (programově bude možné měnit jejich náklon a přiblížení). Kamery jsou jednou z velmi důležitých součástí systémů průmyslové televize a jedná se o oblast, ve které dochází k velkému počtu nesrovnalostí a nepřesností. Expertní systém jsem doplnil o množství názorných obrázků a videí, které mají uživatelům pomoci se získáním dostatečně podrobných informací o rozdílech mezi rozlišením jednotlivých kamer, nočními a denními záběry nebo použitelností při policejním vyšetřování. Názorné příklady si kladou za cíl eliminovat více- a méně-práce

na akceptovatelnou mez. Po shlédnutí obrázků, přečtení doprovodných textů a výběru odpovědí na otázky tohoto bloku by měl být uživatel schopen získat představu o kamerových systémech a expertní systém mimo jiné získá mnoho informací, vedoucích k určení nejvhodnějšího systému z nabídky uložené v bázi kamerových systémů (db_systems.edb).

Otázka č.4: Kolik bude systém obsahovat kamer?

Ze zkušeností vím, že mají uživatelé většinou již při počátečním jednání s obchodníkem jistou představu o počtu kamer budoucího kamerového systému. První otázku tohoto bloku otázek tedy směřuji tak, aby zákazník sám, pokud tuto informaci nebo představu o ní má, určil velmi přibližný počet kamer, které v rámci instalace požaduje. Na tuto otázku lze odpovědět následovně:

- < 10 (velmi malý kamerový systém)
- 10 až 20 (středně velký kamerový systém)
- NEVÍM
- 21 až 50 (velký kamerový systém)
- > 50 (velmi rozsáhlá instalace)



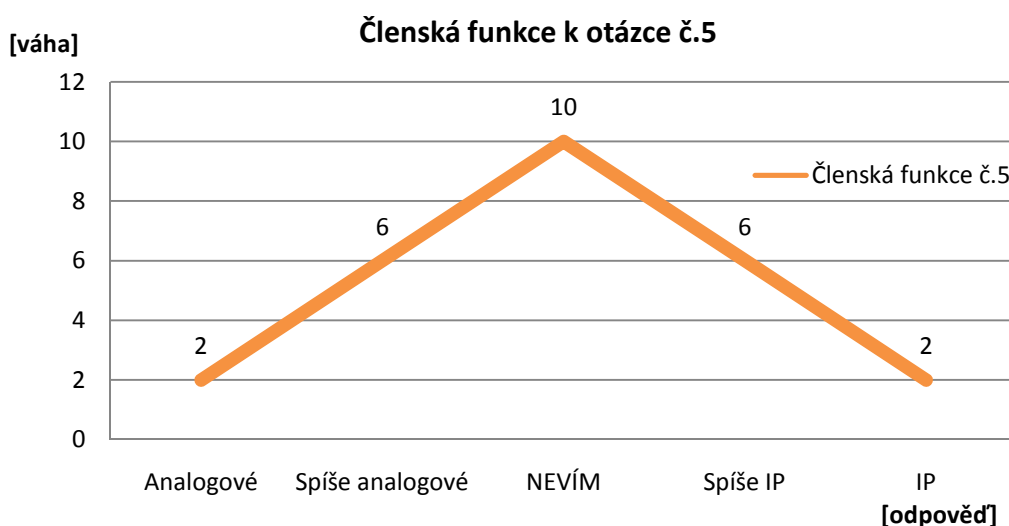
Obr. 4.20: Graf členské funkce otázky č.4

Odpověď NEVÍM jsem úmyslně umístil do úrovně odpovídající přibližnému počtu dvaceti kamer, protože jde o průměrně rozsáhlou instalaci, která je velmi rozšířená. Pokud tedy uživatel nemá prozatím představu o počtu kamer, předpokládá se, že bude pravděpodobně instalováno asi 20 kamer a vhodné kamerové systémy získají největší počet bodů a jsou expertním systémem upřednostněny.

Otázka č.5: Půjde o analogové nebo IP kamery?

V současné době se setkáváme se stále větším množstvím instalací pracujících v souladu se skupinou protokolů TCP/IP. IP kamery mají mnoho výhod, ale setkáváme se u nich i s nevýhodami souvisejícími s digitálním záznamem dat. Tato otázka zákazníky seznamuje s otázkou analogových a IP kamer a snaží se získat odpověď na to, kterou z technologií zákazník preferuje. Je možné odpovědět jednou z pěti odpovědí, kterými jsou:

- Analogové
- Spíše analogové
- NEVÍM
- Spíše IP
- IP

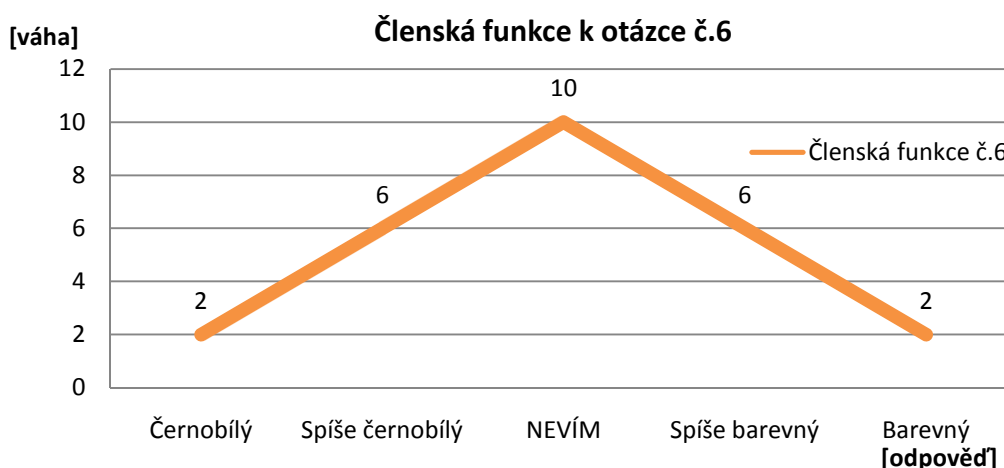


Obr. 4.21: Graf členské funkce otázky č.5

Pokud si zákazník není jistý, který ze systémů by pro něj představoval větší výhody a odpoví NEVÍM, je v rámci otázky přiřazen stejný počet bodů plně analogovým i plně IP systémům a rozhodnutí expertního systému o vhodnosti jednotlivých systémů průmyslové televize tak přejde k ostatním otázkám. Lze ovšem také projevít sympatie k jednotlivým systémům tím, že uživatel zvolí odpověď **Spíše analogové** nebo **Spíše IP** a tak je preferovanému systému udělen vyšší počet bodů.

Otázka č.6: Chcete barevný, nebo černobílý obraz?

To, zda kamerový systém pracuje s černobílým nebo barevným obrazem není z pohledu funkčnosti důležité, zákazník ale může rozhodování expertního systému do jisté míry ovlivnit tím, že určí, zda preferuje barevný nebo černobílý obraz. Obě varianty mají své výhody i nevýhody. Barevný obraz je pro lidské oko příjemnější a lze z něj získat lepší představu o scéně a na ní umístěných předmětech. Černobílý obraz je naproti tomu více kontrastní a zobrazená scéna je tak lépe rozlišitelná, čehož se mimo jiné využívá při snímání nočních záběrů, při kterých se kamery automaticky přepínají do černobílého režimu i v případě, že jsou ve skutečnosti barevné.

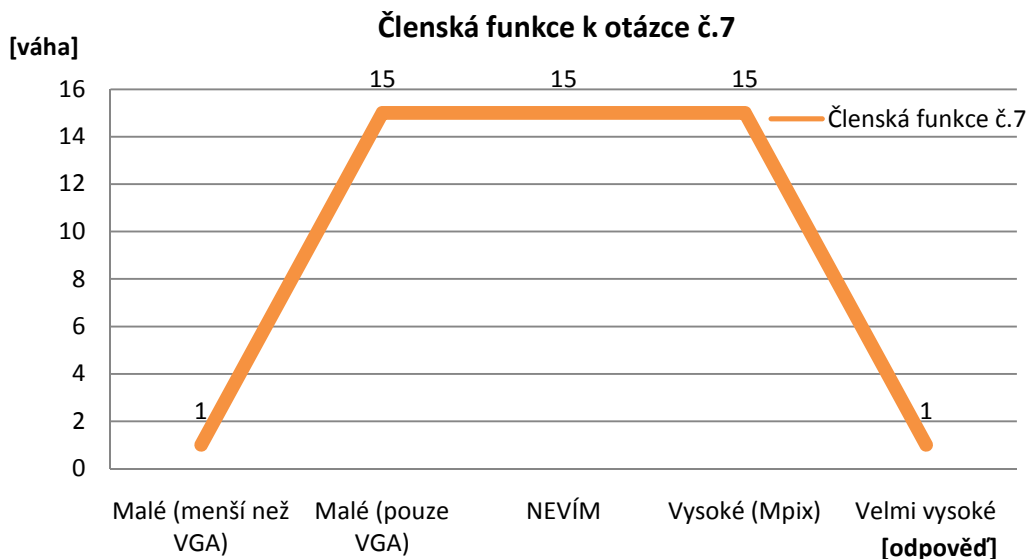


Obr. 4.22: Graf členské funkce otázky č.6

Otázka č.7: Jaké budou mít kamery rozlišení?

Rozlišení, které kamery systému CCTV poskytují je důležité z toho pohledu, že ne všechna rozlišení jsou vhodná pro umístění ve všech různých prostředích a

systemech. Například lze využít jednu kameru s velmi vysokým rozlišením (několik Mpix) a touto kamerou nahradit několik kamer s malým rozlišením (VGA) beze ztráty obrazových dat.



Obr. 4.23: Graf členské funkce otázky č.7

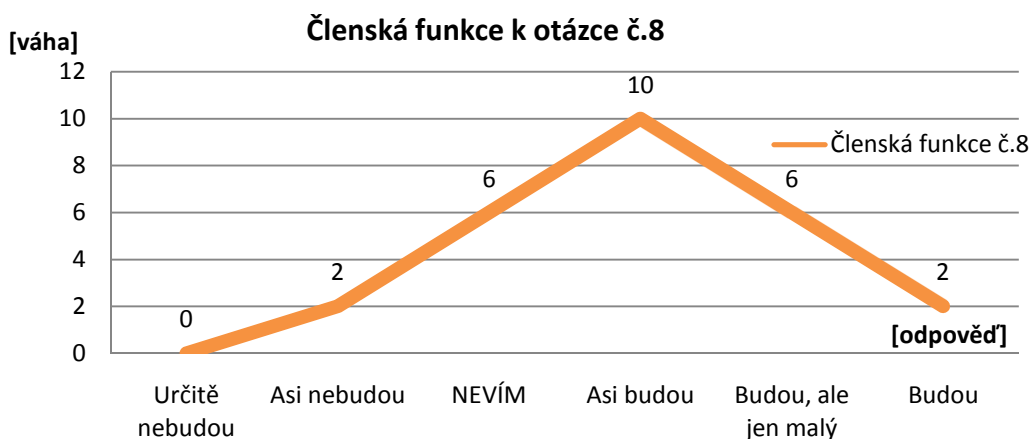
Otázka č.8: Budou mít kamery optický zoom?

Na obrázku 4.24 je uveden graf členské funkce pro ohodnocení požadavku na optický zoom. Mnohdy si zákazníci neuvědomují, že se kamery rozlišují na ty, jejichž zorný úhel lze měnit (mají optický zoom) a na ty, které mají zorný úhel pevně daný. Na doprovodném obrázku této otázky, viz. expertní systém, jsem uvedl rozdíl statické kamery, opticky a softwarově přiblíženého záběru (z obrázku je patrné, jak velký rozdíl mezi těmito třemi záběry nastává). Účelem otázky tedy je, aby si zákazník uvědomil, jak důležité je již při návrhu systému věnovat pozornost použitým kamerám a jejich zorným úhlům. Na otázku č.8 lze odpovědět následovně:

- Určitě nebudou
- Asi nebudou
- NEVÍM
- Asi budou
- Budou, ale jen malý

- Budou

V případě, že si zákazník není jistý a odpoví NEVÍM, jsou mírně preferovány systémy bez optického přiblížení, protože se v praxi ukazuje, že ne vždy je přibližování potřebné a více systémů obsahuje kamery s pevnými ohnisky oproti méně systémům s ohnisky pohyblivými (se zoomem).

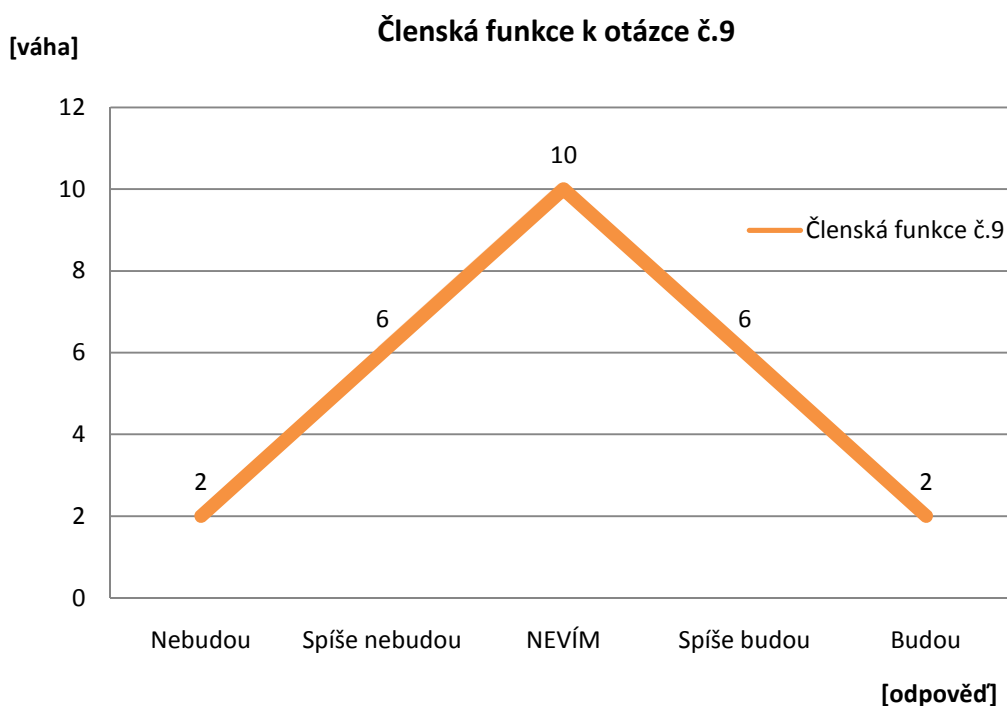


Obr. 4.24: Graf členské funkce otázky č.8

Otázka č.9: Budou kamery ovládány motoricky?

Otázka: „Budou kamery ovládány motoricky?“ souvisí s otázkou č.8 („Budou mít kamery optický zoom?“) a týká se ovládání kamer přímo z operátorského (dohledového) stanoviště. Kamery se z tohoto pohledu dělí na statické (po instalaci se namíří požadovaným směrem a po celou dobu životnosti mají stále stejný záběr obrazu) a pohyblivé (tzv.DOME kamery). Pohyblivá kamera obsahuje servomotory, které jí umožní, aby se ve dvou osách natáčela. Lze tak například sledovat pohyb osob po fotbalovém stadionu, pohyb zaměstnanců a výrobků, a podobně. Některé kamerové systémy jsou přímo určeny pro spolupráci s pohyblivými kamerami a jiné nikoli. Z pohledu návrhu je tedy důležité vědět, zda se budou pohyblivé kamery využívat. Expertní systém má zákazníkovi pomáhat, aby se správně rozhodl a aby byla maximalizována jeho spokojenost s budoucím systémem a minimalizovány více- a méně- práce, z toho důvodu je otázka č.9 položena a jejím cílem je, aby zákazník

přemýšlel o tom, zda bude vhodné v jeho případě použít statické nebo pohyblivé kamery.



Obr. 4.25: Graf členské funkce otázky č.9

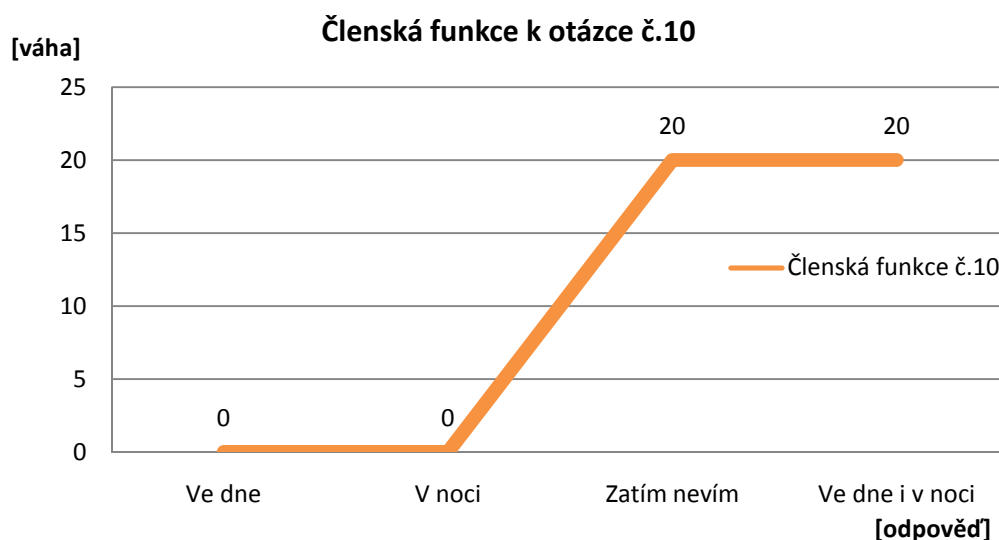
Otázka č.10: Kdy se bude obraz zaznamenávat?

Pokud uživatel požaduje funkčnost kamerového systému i během noci, je nutné využít specializované kamery, nebo standardní kamery doplnit o „přisvity“, které zajistí, že kamera v noci tzv. „uvidí“. Kamera, neobsahující „přisvit“, nebude v nočních hodinách (tedy při snížené intenzitě osvětlení) použitelná. Na tuto otázku lze odpovědět:

- Ve dne
- V noci
- Zatím nevím
- Ve dne i v noci

Pokud zákazník zvolí odpověď ZATÍM NEVÍM, budou preferovány systémy uzpůsobené pro provoz i za nedostatečného osvětlení a to z toho důvodu, že v reálné

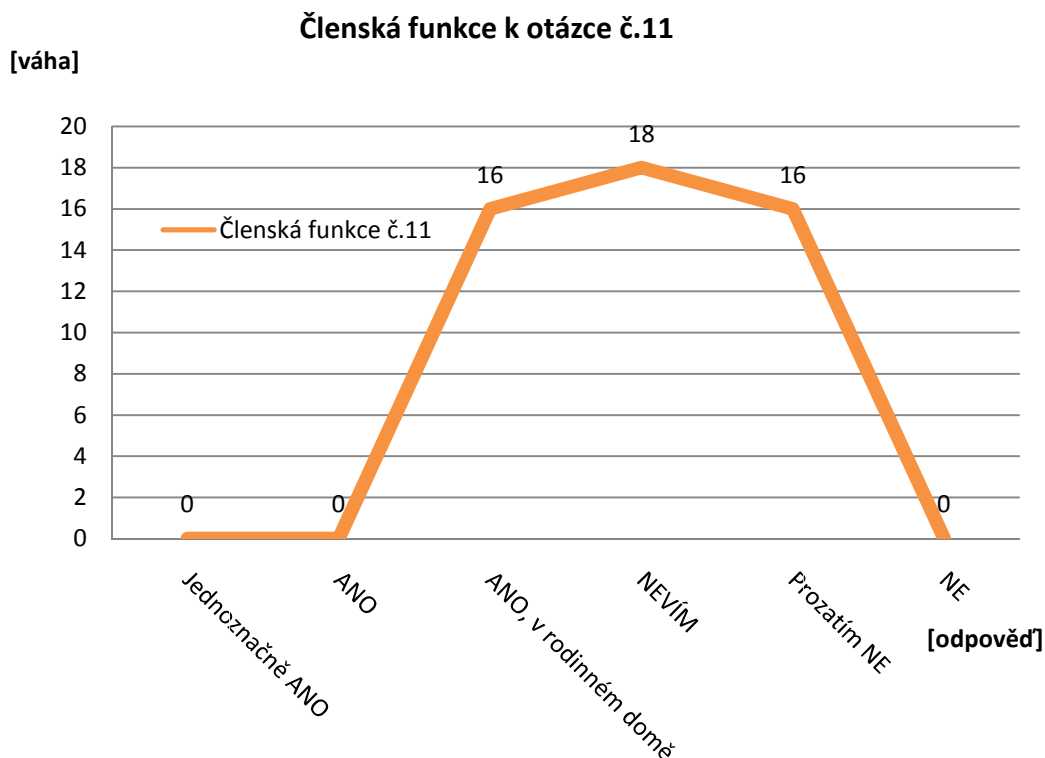
praxi je naprostá většina systémů provozována 24 hodin denně a tedy nejen ve dne, ale i v noci.



Obr. 4.26: Graf členské funkce otázky č.10

Otázka č.11: Bude záznam využíván při policejní identifikaci?

Ve své praxi jsem se nejednou setkal s tím, že záběry kamerového systému nebylo možné při policejní identifikaci využít. Policie požaduje, aby byly záznamy dostatečně detailní a aby obličej případného narušitele zabíral dostatečnou plochu obrazu (co je to dostatečná plocha není přesně definováno). Tato otázka souvisí s otázkou č.7 týkající se rozlišení kamer, protože právě dostatečné rozlišení je jednou z podmínek pro použitelnost při policejním vyšetřování a usvědčování pachatelů. Členská funkce této otázky má dostatečně velkou váhu a dokáže tak ovlivnit výběr systému podle toho, zda uživatel vyžaduje záběry použitelné policií a jinými orgány činnými v trestním řízení.



Obr. 4.27: Graf členské funkce otázky č.11

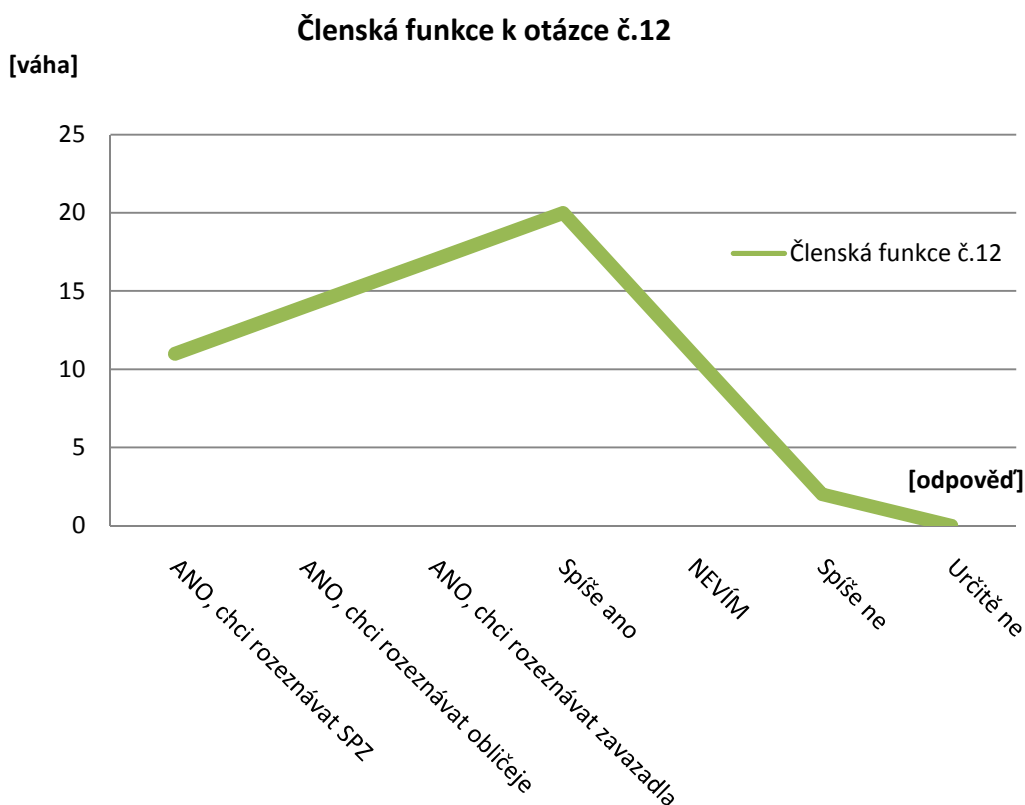
4.2.3 Blok 3: Otázky týkající se záznamového zařízení

Záznamová zařízení jsou další velmi důležitou součástí kamerových systémů, a proto se jim věnuje následující blok otázek. Obecně lze říci, že jsou jednotlivé kamery s daným záznamovým zařízením propojeny (přímo nebo přes počítačovou síť) a toto zařízení se stává řídicím prvkem systému uzavřeného televizního okruhu (CCTV). Otázky tohoto bloku se týkají zejména funkcí, které má záznamové zařízení podporovat, kapacitou úložného prostoru a spolehlivostí jednotlivých systémů.

Otázka č.12: Použije se integrace tzv. metadat?

Metadata nejsou příliš využívána, ovšem v případě, že je zákazník vyžaduje, je nutné zvolit takové zařízení, které je podporuje. Metadata se rozumí soubor nastavení, díky nimž lze rozpoznávat státní poznávací značky, identifikovat lidské obličeje, a podobně. Systém metadat je založen na umělé inteligenci (neuronových sítích) a

využívá se například na letištích za účelem identifikace hledaných osob. Členská funkce této otázky je váhována 20ti body a strměji klesá na své pravé straně. Pokud tedy uživatel vyžaduje použití metadat, jsou upřednostňovány systémy, které tyto funkce podporují. Naproti tomu, pokud uživatel systém metadata nebude využívat, budou všechny systémy ohodnoceny velmi podobně. Expertní systém tak může vyhodnotit, zda je nutné některé systémy upřednostnit, či nikoli.

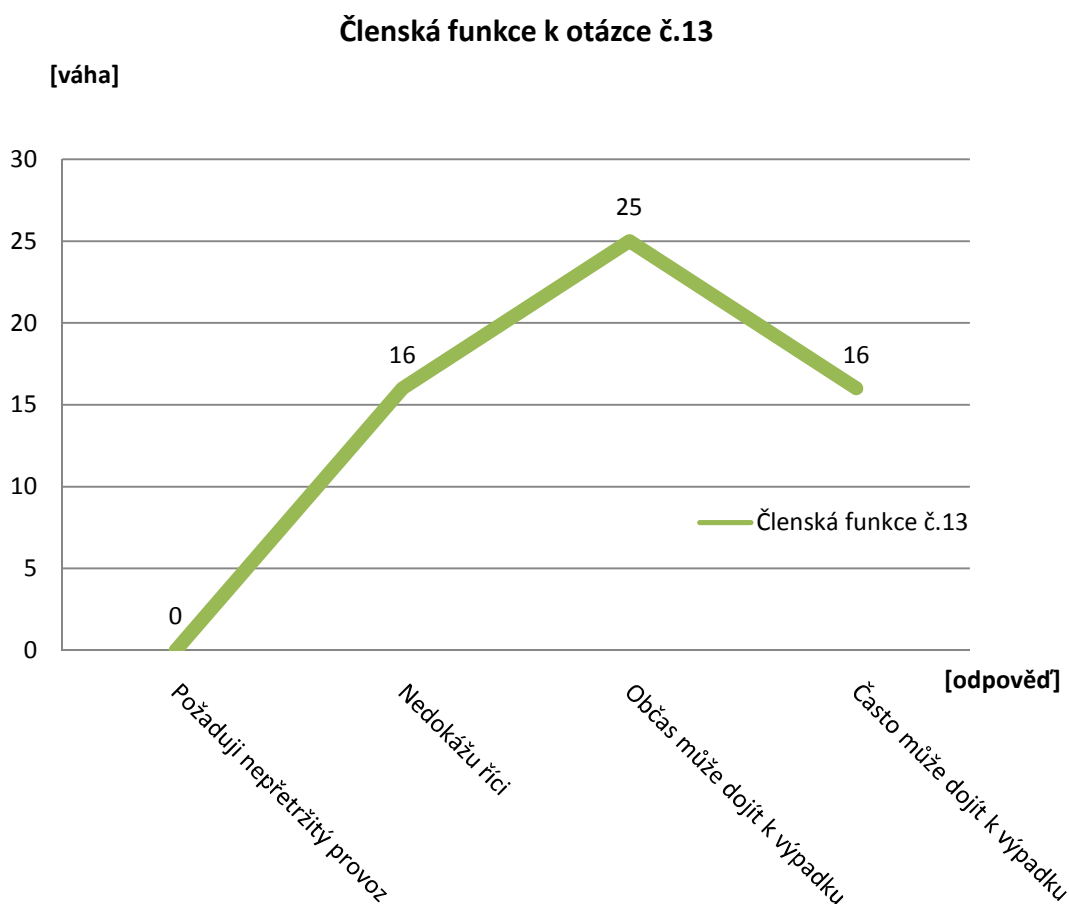


Obr. 4.28: Graf členské funkce otázky č.12

Otázka č.13: Má být garantována funkčnost systému 24 hodin denně?

Spolehlivostí systému v rámci otázky č.13 rozumím, zda se budou využívat záložní baterie a jestli bude nutné nad systémem zřídit vzdálený dohled servisního oddělení. Ze zákazníkovi odpovědi lze získat informaci o tom, jestli bude systém nasazen v nepřetržitém provozu, nebo jestli jej bude využívat jen příležitostně. Na základě těchto informací lze některé kamerové systémy upřednostnit a to v závislosti na zákaznickově odpovědi. V případě nejednoznačné odpovědi (NEDOKÁŽU ŘÍCI) jsou

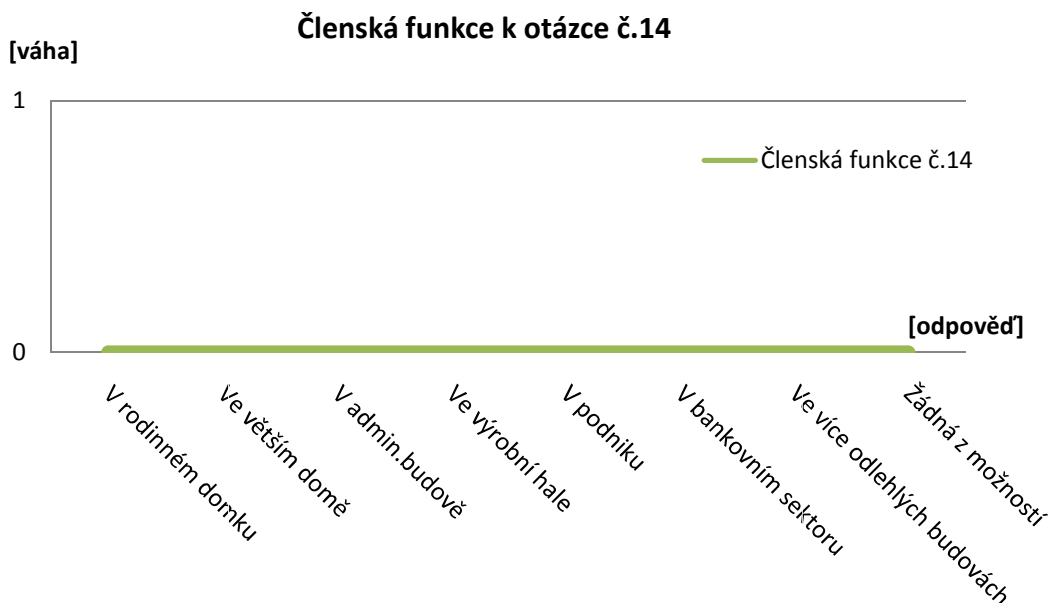
upřednostněny systémy s průměrnou spolehlivostí, které se v praxi instalují nejčastěji. Jedná se o kamerové systémy se záložními zdroji omezené kapacity (zajišťují funkci systému po dobu několika desítek minut), které nejsou vzdáleně dohledovány a je pro ně zajištěn standardní servis s garantovanou opravou do několika pracovních dnů.



Obr. 4.29: Graf členské funkce otázky č.13

Otázka č.14: Kde bude systém instalován?

Odpověď na otázku č.14 není z pohledu kamerového systému důležitá a je pouze doplňujícím vodítkem pro případné projektanty budoucího systému průmyslové televize (CCTV).

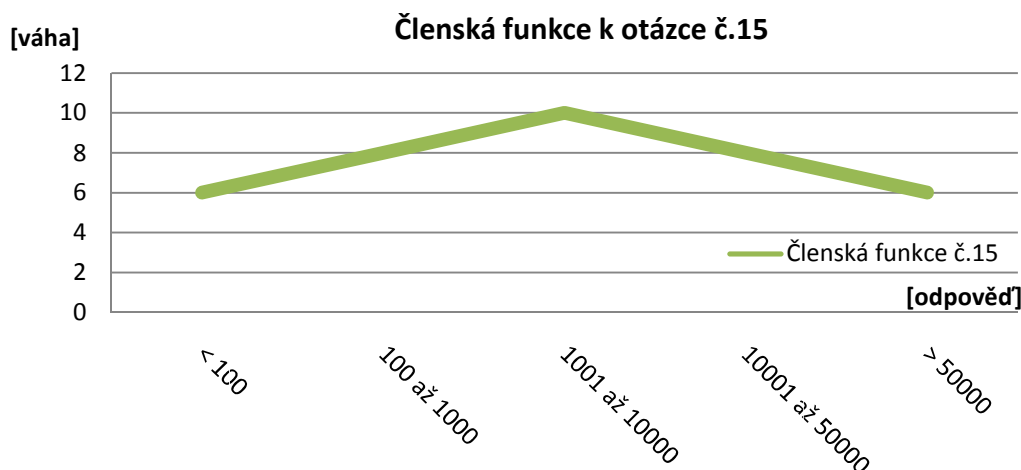


Obr. 4.30: Graf členské funkce otázky č.14

Otázka č.15: Na kolika čtverečních metrech bude systém instalován?

Dle plochy určené pro instalaci kamerového systému lze přehledově určit, kolik kamer by mělo být použito. Na základě počtu kamer lze dále zvolit vhodné záznamové zařízení a počet dohledových pracovišť, proto je tato otázka expertním systémem pokládána. Možné odpovědi jsou tyto:

- < 100
- 100 až 1000
- 1001 až 10000
- 10001 až 50000
- > 50000

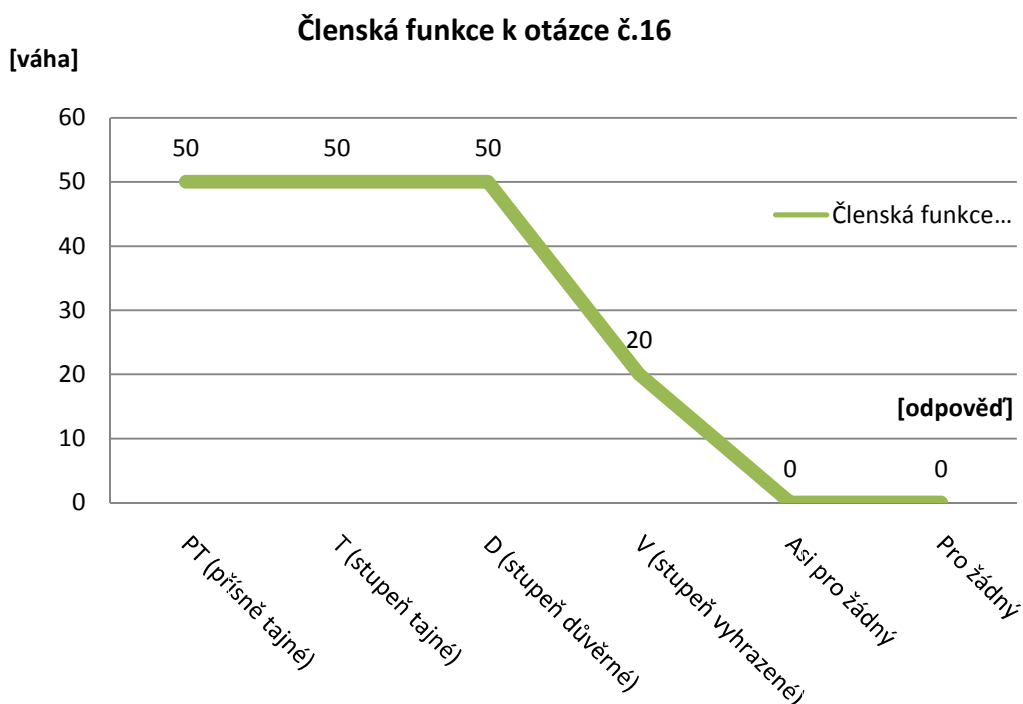


Obr. 4.31: Graf členské funkce otázky č.15

Otázka č.16: Pro jaký bezpečnostní stupeň je systém plánován?

Jen malé množství systémů obsahuje certifikáty pro nasazení do oblastí s požadavkem velmi vysoké bezpečnosti. Pokud zákazník požaduje nasazení systému v bankovním sektoru, nebo armádě, kde se vyžaduje zabezpečení a certifikace do bezpečnostního stupně T (tajné) nebo dokonce PT (přísně tajné), potom je nutné mít ke všem použitím zařízením certifikáty pro daný bezpečnostní stupeň. Členská funkce má tedy velmi vysokou váhu, čímž je zajištěno, že jsou při nasazení do jednotlivých bezpečnostních stupňů upřednostňovány patřičně certifikované systémy. Možnou odpovědí na otázku č.16 jsou:

- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| • PT (přísně tajné) | (nejvyšší možné zabezpečení) |
| • T (tajné) | (velmi vysoké zabezpečení) |
| • D (důvěrné) | (nižší bezpečnostní stupeň) |
| • V (vyhrazené) | (nižší bezpečnostní stupeň) |
| • Asi pro žádný | |
| • Pro žádný | (bez požadavku na zabezpečení) |

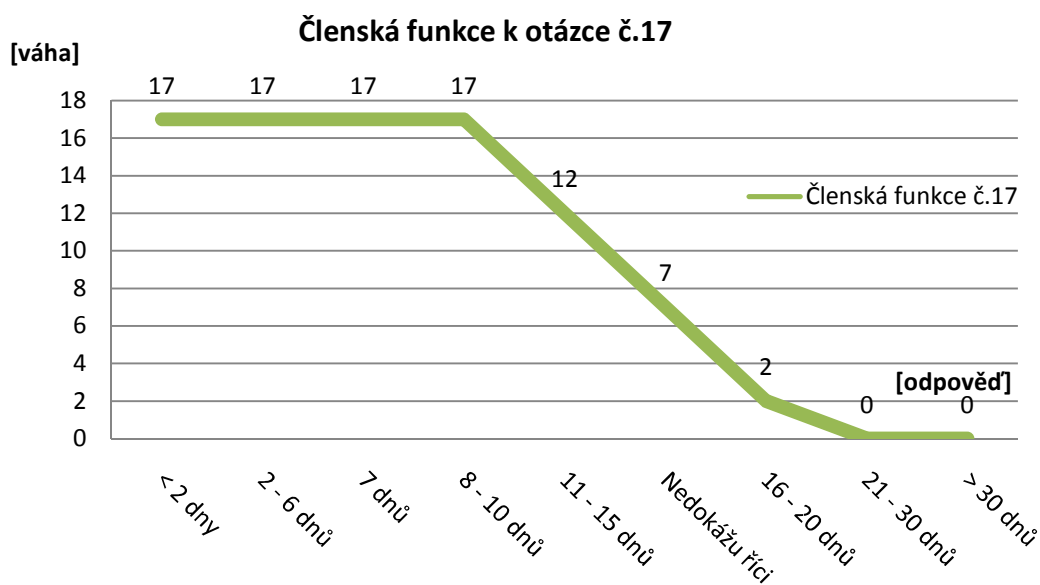


Obr. 4.32: Graf členské funkce otázky č.16

Otázka č.17: Jakou dobu záznamu chcete uchovávat?

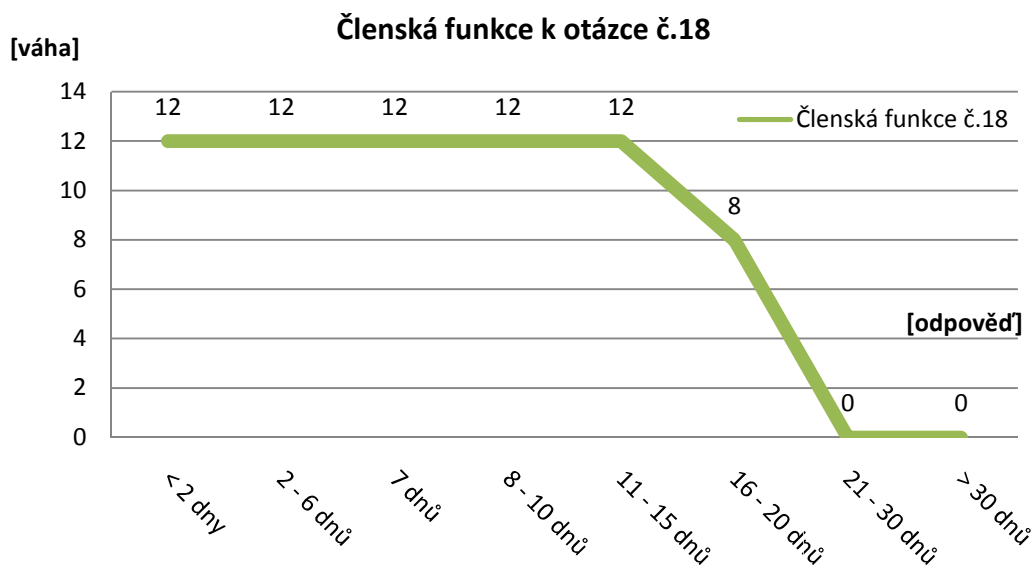
Každé záznamové zařízení má pouze omezenou kapacitu úložné plochy. Existují zařízení, která obsahují velmi rozsáhlá disková pole s kapacitou několika stovek TB. Na druhou stranu se lze setkat se zařízeními s kapacitou pouze několika desítek GB, což je velmi málo. Zákazník si tedy musí být vědom toho, že pokud bude zpočátku vyžadovat zařízení s malou úložnou plochou a později řekne: „Ne, ne, to je málo! Potřebuji zaznamenávat alespoň období jednoho měsíce a to ze všech kamer bez výjimky!“, potom nastává velký problém doprovázený nepřehlédnutelným a nezanedbatelným počtem více-prací. Takovýmto situacím se snažím s využitím navrženého expertního systému vyvarovat, a proto zákazníkovi pokládám tuto otázku a požaduji po něm, aby se zamyslel nad tím, jak dlouhou dobu záznamu bude ve skutečnosti vyžadovat. Výhodou expertního systému je, že nemusí odpovídat zcela přesně a má nemalý prostor pro neurčitost své odpovědi. Pokud zákazník odpoví: „NEDOKÁŽU ŘÍCI“, uvažuje se archivace dat po dobu odpovídající asi dvěma týdnům. Tato doba se ukázala jako v praxi velmi často využívaná a ve většině případů dostatečná. S touto otázkou souvisí i

otázka č.18, která je položena pouze v případě, že uživatel není schopen určit, jakou dobu záznamu vyžaduje.



Obr. 4.33: Graf členské funkce otázky č.17

Otázka č.18: Pokud by se záznam uchovával, po jakou dobu by to bylo?



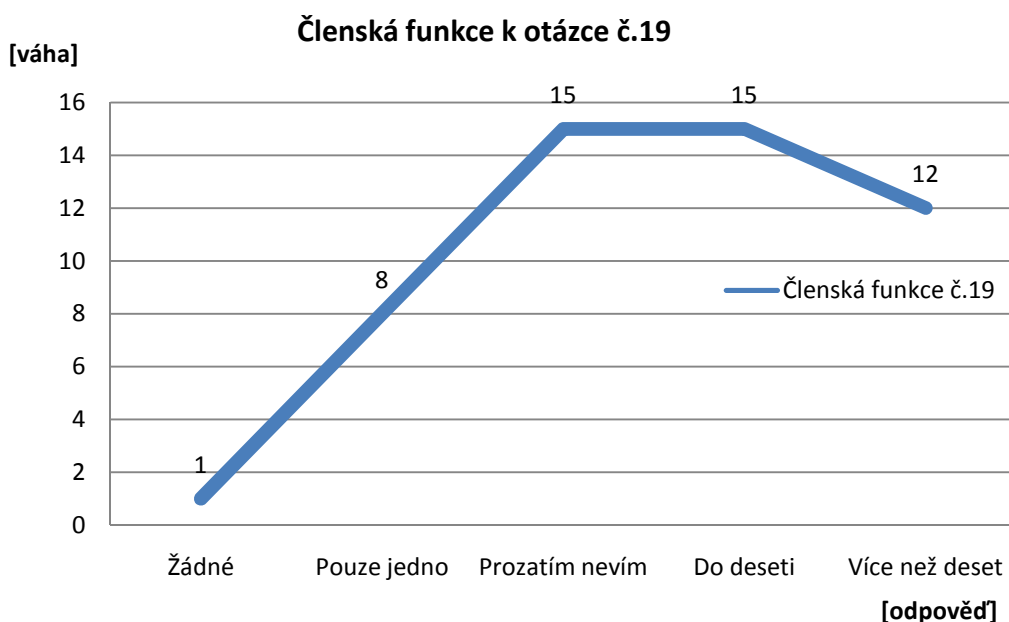
Obr. 4.34: Graf členské funkce otázky č.18

4.2.4 Blok 4: Otázky týkající se dohledového pracoviště a ceny systému

Poslední blok otázek obsahuje dvě otázky, týkající se dohledových pracovišť, doplněné jednou otázkou týkající se finančních prostředků vynaložených pro zřízení kamerového systému.

Otázka č.19: Kolik plánujete dohledových pracovišť?

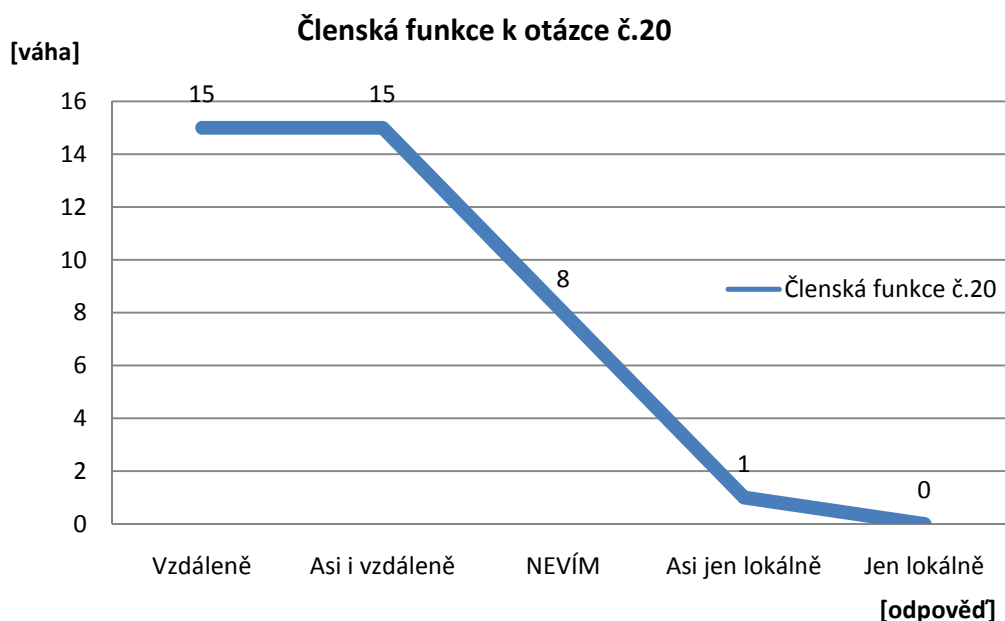
Dohledové pracoviště je soustava zařízení (zejména monitorů), určených k zobrazování záznamů a reálných záběrů kamerového systému. Některé systémy průmyslové televize (CCTV) dokážou pracovat pouze s jedním dohledovým pracovištěm, naproti tomu jsou systémy schopné v reálném čase obsluhovat velké množství takovýchto pracovišť, které mohou být umístěny v libovolném místě počítačové sítě. Pokud zákazník zvolí odpověď: „PROZATÍM NEVÍM“, předpokládá se použití jednoho až několika dohledových pracovišť. V praxi se ukazuje, že uživatelé, většinou vědí, zda bude použito malé nebo velké množství dohledových pracovišť a pokud je jejich počet menší než deset (naprostá většina případů), uživatel odpoví: „DO DESETI“, případně: „POUZE JEDNO“.



Obr. 4.35: Graf členské funkce otázky č.19

Otázka č.20: Bude se přistupovat lokálně, nebo i vzdáleně?

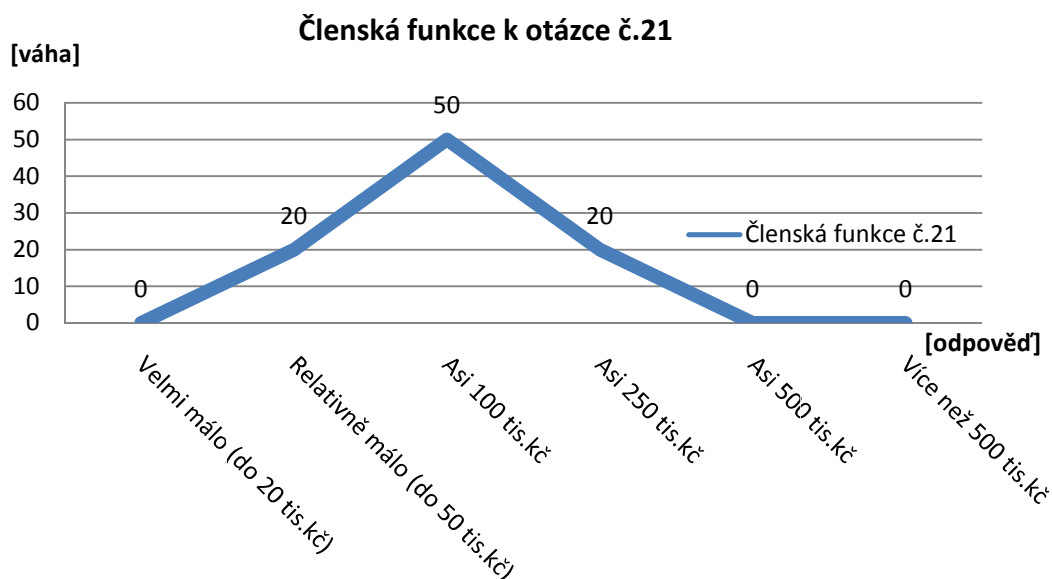
Lokálním přístupem se rozumí umístění dohledových pracovišť v rámci lokální sítě, ve které je systém průmyslové televize instalován. Vzdáleným přístupem je přístup z kteréhokoli místa celého světa (respektive místa s přístupem k počítačové síti). Většina systémů je pro vzdálený přístup uzpůsobena, jsou ovšem i takové, které tento způsob přístupu nepodporují a je tedy vhodné předem získat informaci o tom, zda bude vyžadován pouze lokální, nebo i vzdálený přístup k videozáznamům a ostatním částem systému CCTV.



Obr. 4.36: Graf členské funkce otázky č.20

Otázka č.21: Kolik finančních prostředků hodláte do systému investovat?

Poslední otázka se věnuje finančním prostředkům, tedy hodnotě, kterou je investor ochoten poskytnout. Fuzzy funkce této otázky má velmi vysokou váhu, protože se v praxi mnohdy setkáváme s tlakem na celkovou cenu daného řešení. Zákazník tedy může rozhodnutí expertního systému ovlivnit tím, že zadá hraniční finanční hodnotu, kterou je ochoten poskytnout a investovat do kamerového systému.



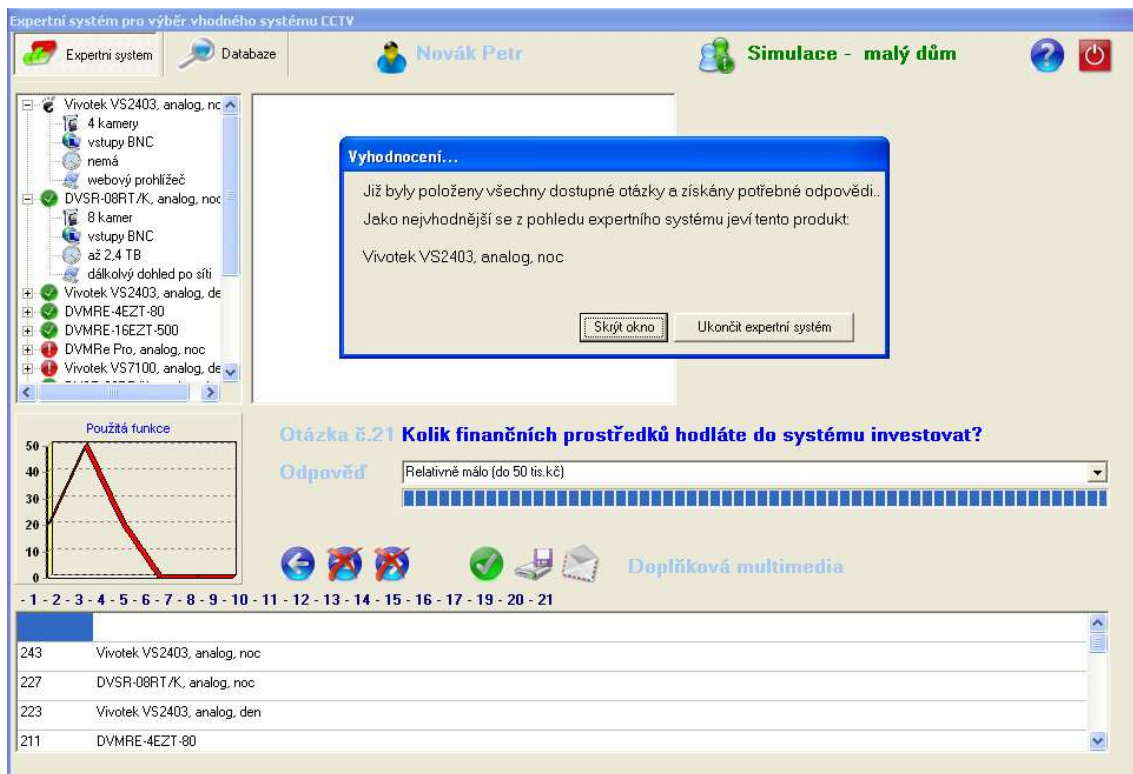
Obr. 4.37: Graf členské funkce otázky č.21

4.3 Ověření funkčnosti expertního systému

Navržený a v kapitole 4 popsaný expertní systém jsem naplnil potřebnými daty a ověřil funkčnost takto vytvořené znalostní báze, fuzzy logiky a prostředků expertního systému. Simultánně jsem odpovídal na otázky tak, aby jednotlivé odpovědi odpovídaly stavu odpovídajícímu výběru systému pro malý rodinný domek (první část ověřování) a velkou společnost s několika odlehlými budovami (druhá část prověření).

4.3.1 Simulace výběru systému pro rodinný dům

Vyhodnocení první části (výběr systému pro malý rodinný domek) je znázorněno na obrázku č.38. Je zde uveden stav po položení celkového množství dvaceti otázek a souvisejících odpovědích (jejich výčet je uveden v tabulce 4.4).



Obr. 4.38: Výběr vhodného systému pro rodinný dům

System po položení otázek (viz. tabulka 4.4) vyhodnotil, že bude jako nejvhodnější použít kamerový systém Vivotek VS2403 společně s analogovými kamerami a doplňky pro umožnění nočních záznamů. Expertní systém tak zvolil produkt, který plně odpovídá systému, který je pro danou situaci velmi vhodný. Tento kamerový systém je určen pro čtyři analogové kamery a umožňuje použití během zhoršených světelných podmínek (například během noci). Jedna z otázek byla: „Půjde o analogové nebo IP kamery?“. Na tuto otázku jsem zadal neurčitou odpověď: „NEVÍM“ a v rámci výběru se ukázala schopnost expertního systému pracovat s neurčitými daty (ve výsledku byl konkrétně zvolen systém určený pro analogové kamery). Na druhém místě se v rámci konečného hodnocení umístil velmi podobný systém, který je určen pro osm kamer (tedy dvojnásobný počet).

Tab. 4.4: Otázky a odpovědi při výběru systému pro rodinný dům

Číslo	Otázka	Odpověď
1	Rozšiřujete stávající, nebo budete nový kamerový systém?	Budujeme nový
2	Bude se nový systém propojovat se stávajícím systémem?	NE
3	Víte, který integrační systém se využije?	Asi žádný
4	Kolik bude systém obsahovat kamer?	< 10
5	Půjde o analogové nebo IP kamery?	NEVÍM
6	Chcete barevný nebo černobílý obraz?	Barevný
7	Jaké budou mít kamery rozlišení?	Malé (pouze VGA)
8	Budou mít kamery optický zoom?	NEVÍM
9	Budou kamery ovládané motoricky?	NEVÍM
10	Kdy se bude obraz zaznamenávat?	Ve dne i v noci
11	Bude záznam využíván při policejní identifikaci?	NEVÍM
12	Požaduje se integrace tzv. metadat?	Určitě ne
13	Má být garantována funkčnost systému 24 hodin denně?	Systém by měl být celkem spolehlivý
14	Kde bude systém instalován?	V rodinném domku
15	Na kolika čtverečních metrech bude systém instalován?	100 až 1000
16	Pro jaký bezpečnostní stupeň je systém plánován?	Pro žádný
17	Jakou dobu záznamu chcete uchovávat?	7 dnů
19	Kolik plánujete dohledových pracovišť?	Žádné
20	Bude se přistupovat lokálně, nebo i vzdáleně?	Asi i vzdáleně
21	Kolik finančních prostředků hodláte do systému investovat?	Relativně málo (do 50 tis.kč)

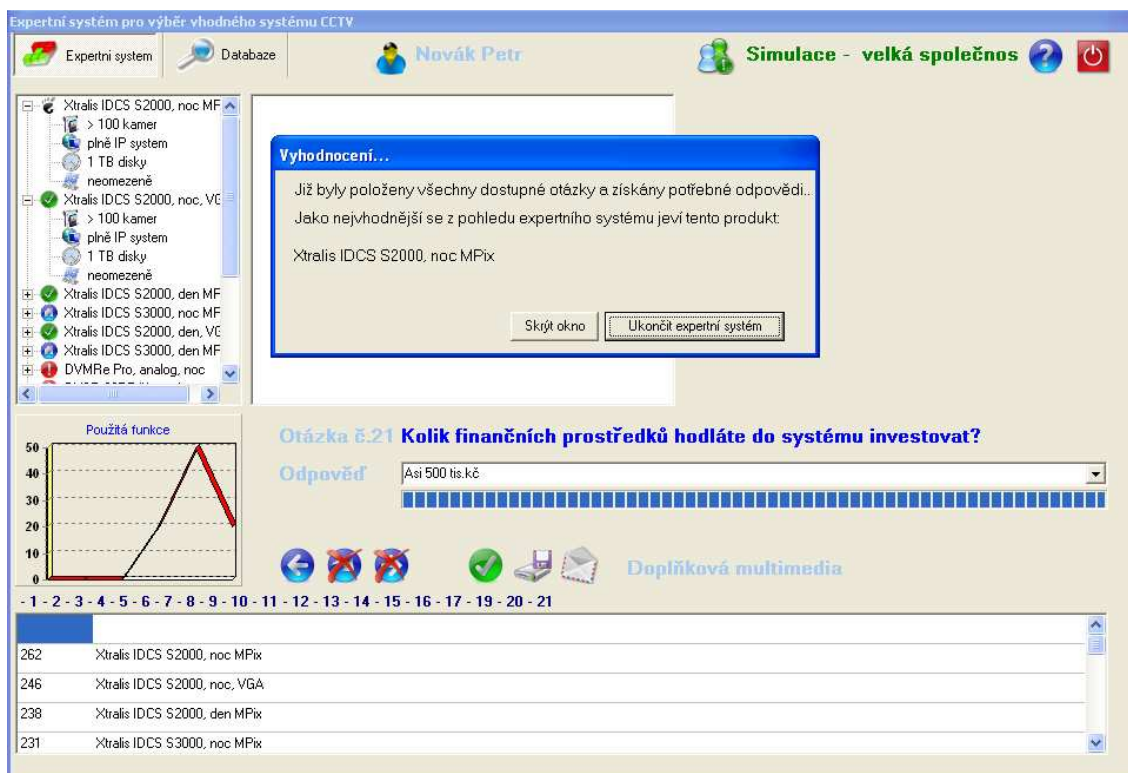
4.3.2 Simulace výběru systému pro velkou společnost

Na obrázku č.39 uvádím výslednou situaci při výběru systému určeného pro velkou společnost. Všechny položené otázky a související odpovědi jsou uvedeny v tabulce 4.5. Expertní systém jako nejvhodnějšího reprezentanta zvolil systém Xtralis IDCS S2000 doplněný o kamery s vysokým rozlišením a přísavky pro noční záběry. I v tomto případě byl zvolen v rámci dané situace velmi vhodný systém. V rámci ověření jsem požadoval systém pracující s velkým počtem kamer (21 až 50). Na otázku: „Jaké budou mít kamery rozlišení?“, jsem zvolil neurčitou odpověď: „NEVÍM“. Expertní systém měl tedy na výběr z několika variant a v kontextu s ostatními otázkami a odpověďmi zvolil variantu zahrnující kamery s vysokým rozlišením (MPix), což se mi z pohledu projektanta jeví jako velmi vhodná varianta.

Tab. 4.5: Otázky a odpovědi při výběru systému pro velkou společnost

Číslo	Otázka	Odpověď
1	Rozšiřujete stávající, nebo budete nový kamerový systém?	Budujeme nový
2	Bude se nový systém propojovat se stávajícím systémem?	SPÍŠE NE
3	Víte, který integrační systém se využije?	Nějaký ano, ale neví jaký
4	Kolik bude systém obsahovat kamer?	21 až 50
5	Půjde o analogové nebo IP kamery?	Spíše IP
6	Chcete barevný nebo černobílý obraz?	Barevný
7	Jaké budou mít kamery rozlišení?	NEVÍM
8	Budou mít kamery optický zoom?	Asi budou
9	Budou kamery ovládané motoricky?	Spíše budou
10	Kdy se bude obraz zaznamenávat?	Ve dne i v noci
11	Bude záznam z kamerového systému využíván při policejní identifikaci?	ANO
12	Požaduje se integrace tzv. metadat?	NEVÍM
13	Má být garantována funkčnost systému 24 hodin denně.	Požaduji nepřetržitý provoz a maximální spolehlivost
14	Kde bude systém instalován?	Ve více odlehlých budovách
15	Na kolika čtverečních metrech bude systém instalován?	10001 až 50000
16	Pro jaký bezpečnostní stupeň je systém plánován?	Asi pro žádný
17	Jakou dobu záznamu chcete uchovávat?	11 - 15 dnů
19	Kolik plánujete dohledových pracovišť?	Prozatím nevím
20	Bude se přistupovat lokálně, nebo i vzdáleně?	Asi i vzdáleně
21	Kolik finančních prostředků hodláte do systému investovat?	Asi 500 tis.kč

Pozn.: Varianta stejného kamerového systému doplněná o kamery s nižším rozlišením (VGA) získala o 16 bodů méně (246 oproti 262).



Obr. 4.39: Výběr vhodného systému pro velkou společnost

Ověřil jsem si, že expertní systém v obou případech zvolil takový produkt (kamerový systém), který odpovídá produktu, jenž bych jako projektant zvolil i já. Domnívám se tedy, že se mi podařilo správně naplnit bázi dat a vytvořit systém, který je schopen pomáhat při výběru vhodného kamerového systému a marketingovém průzkumu toho, který systém je pro potenciálního zákazníka nejvhodnější.

5 Závěr

Cílem diplomové práce bylo vytvoření expertního systému pro zákazníky a obchodníky, který zákazníkům umožní jednoznačnou formulaci požadavků na systémy průmyslové televize a obchodníkům poslouží jako nástroj poskytování efektivních rad při výběru a formulaci budoucího bezpečnostního systému.

V kapitole 2 jsem se věnoval teoretickým východiskům souvisejícím s naplněním cílů této práce, dále jsem v kapitole 3 popsal situaci, panující v současnosti v oboru návrhu kamerových systémů.

Jako nejvhodnější cesta pro naplnění cílů diplomové práce se mi jevilo využití expertních systémů, navrhl jsem proto programové prostředí, které jsem realizoval prostřednictvím programovacího jazyka C++ a ve kterém jsem využil metody fuzzy logiky. Součástí tohoto expertního systému jsou znalostní báze, které jsem naplnil vhodnými daty a ověřil si správnou funkčnost takto vytvořeného expertního systému. V kapitole 4 popisuji mnou navržené řešení, jenž jsem podrobil testu funkčnosti. Výsledky tohoto testu, spolu se vstupními i výstupními daty a příslušným popisem uvádím v podkapitole 4.3. Ověřil jsem si tak, že jsem v rámci diplomové práce postupoval správnou cestou a naplnil všechny cíle uvedené v kapitole 1.

Seznam použitých zdrojů:

(dle ČSN ISO 690)

- [1] DOSTÁL, SOJKA, RAIS: *Pokročilé metody manažerského rozhodování*. 1. vyd. Brno: Grada publishing, 2005. 168 s. ISBN 80-247-1338-1.
- [2] FORET, M., PROCHÁZKA, P., URBÁNEK, T. *Marketing – základy a principy*. 2.vyd. Brno: Computer Press, 2005. 149 s. ISBN 80-251-0790-6.
- [3] FORET, M., STÁVKOVÁ, J. *Marketingový výzkum. Jak poznávat své zákazníky*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2003. 160 s. ISBN 80-247-0385-8.
- [4] HAUGE, P. *Průzkum trhu*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2003. 234 s. ISBN 80-7226-917-8
- [5] kolektiv autorů: *Modely měření a zlepšování spokojenosti zákazníků, od teorie k praxi*. GfK Praha a Incoma Consult, ISBN 80-02-01686-6.
- [6] KOŠTURIÁK, J., CHAĚL, J. *Inovace. Vaše konkurenční výhoda*. 1.vyd. Brno: Computer Press, 2008. 164 s. ISBN 978-80-251-1929-7.
- [7] KOTLER, P. *Marketing management (10. rozšířené vydání)*. 1. vyd. Praha: Grada publishing, 2001. 720 s. ISBN 80-247-0016-6
- [8] KOTLER, P. a kol. *Moderní marketing*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. 1041 s. ISBN 80-247-1545-7
- [9] KOTLER, P., TRIAS de BES, F. *Inovativní marketing*. Grada, 200 s.
- [10] KOZEL, R. a kol. *Moderní marketingový výzkum*. 1. vyd. Praha: Grada publishing, 2006. 280 s. ISBN 80-247-0966-X.
- [11] NOVÝ, I., PETZOLD, J. *(NE)spokojený zákazník – náš cíl?!* 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2006. 160 s. ISBN 80-247-1321-7.
- [12] SPÁČIL, A. *Péče o zákazníky: co od nás zákazník očekává a jak dosáhnout jeho spokojenosti*. Praha: Grada Publishing, 2003. 116 s. ISBN 80-247-0514-1.

elektronické publikace

- [13] *Marketing a jeho funkce.* Marketingové noviny.
URL:http://www.marketingovenoviny.cz/index.php3?Action=View&ARTICLE_ID=70
. Cit. dne 12.1.2009.
- [14] *Umělá inteligence a expertní systémy.* Učební text vysoké školy báňské, Ostrava.
URL:<http://lide.uhk.cz/fim/ucitel/mikulpe1/ES/ES1.ppt>. Cit.dne 13.1.2009.
- [15] Dvořák, J. *Expertní systémy.* Učební text VUT v Brně, fakulta strojního inženýrství.
URL:<http://www.uai.fme.vutbr.cz/~jdvorak/Opory/ExpertniSystemy.pdf>. Cit.dne 15.1.2009.

Bibliografická citace mé práce:

POSPÍŠIL, R. *Využití expertních systémů v marketingovém průzkumu.* Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2009. 106 s. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Vladimír Chalupský, CSc., MBA.

Seznam použitých zkratk a symbolů:

Π	Tvar členské funkce systému fuzzy logiky
4C	Cost, Convenience, Communication, Customer Solution
4P	Product, Price, Propagation, Place
A	Tvar členské funkce systému fuzzy logiky
BMP	Microsoft Windows Bitmap
CCTV	Closed Circuit Television
EDB	Expert DataBase
EMF	Enhanced Metafile
ICO	Icon Image File Format
JPEG	Joint Photographic Experts Group
S	Tvar členské funkce systému fuzzy logiky
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
WMF	Windows Metafile
Z	Tvar členské funkce systému fuzzy logiky

Seznam příloh:

Příloha č.1: Doplnující obrázky k otázkám expertního systému

Příloha č.2: Kompletní báze db_questions.edb

Příloha č.3: Kompletní báze db_systems.edb

Příloha č.4a: Programový kód pro řazení expertních systémů

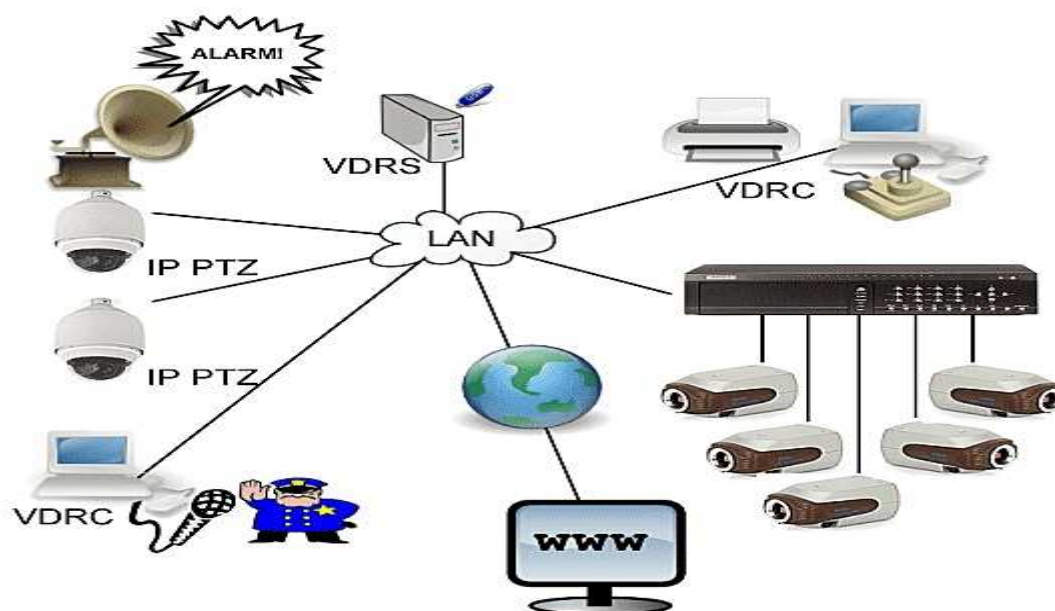
Příloha č.4b: Programový kód pro načítání dat z databází *.edb

Příloha č.4c: Doplnování otázek o multimediální soubory

Příloha č.4d: Spouštění doprovodných souborů

Přílohy:

Příloha č.1: Doplnující obrázky k otázkám expertního systému



Obr. Příloha č.1.1: Otázka č.3



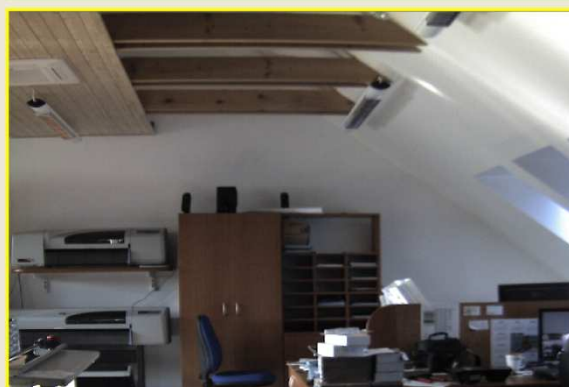
Obr. Příloha č.1.2: Otázka č.6



SONY SNC-RZ25P
rozlišení VGA
(640 x 480)

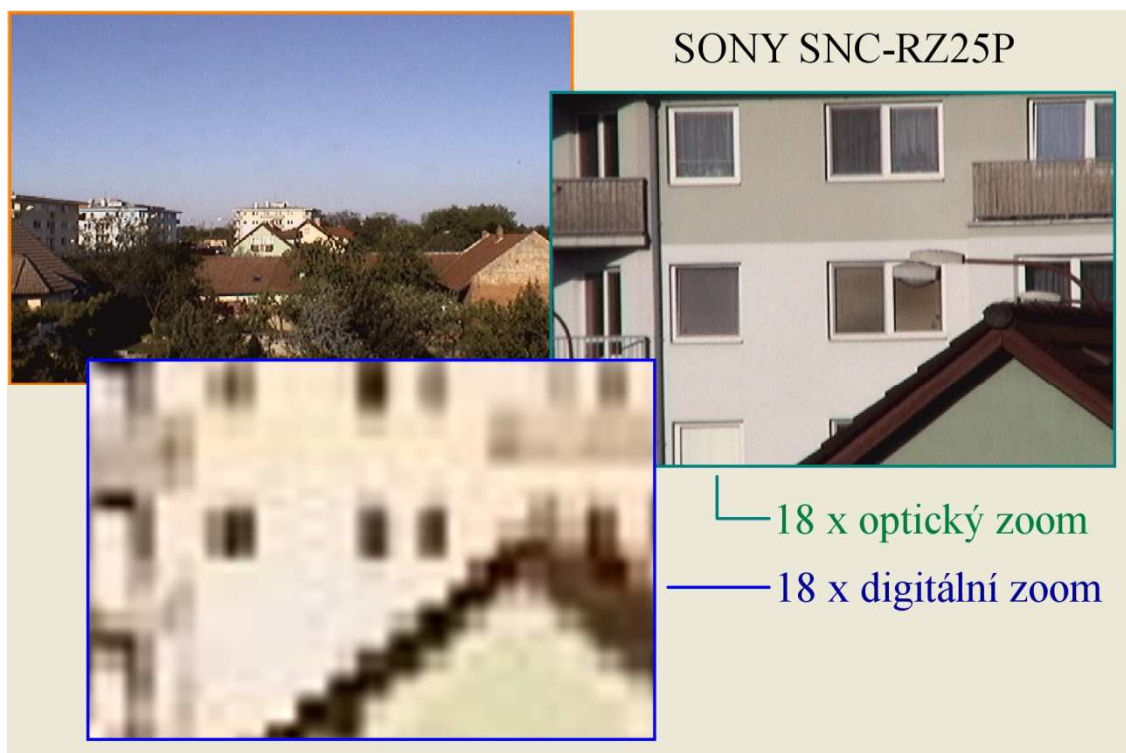


ArecontVision AV2100DN
rozlišení 2 Mpix
(1600 x 1200)

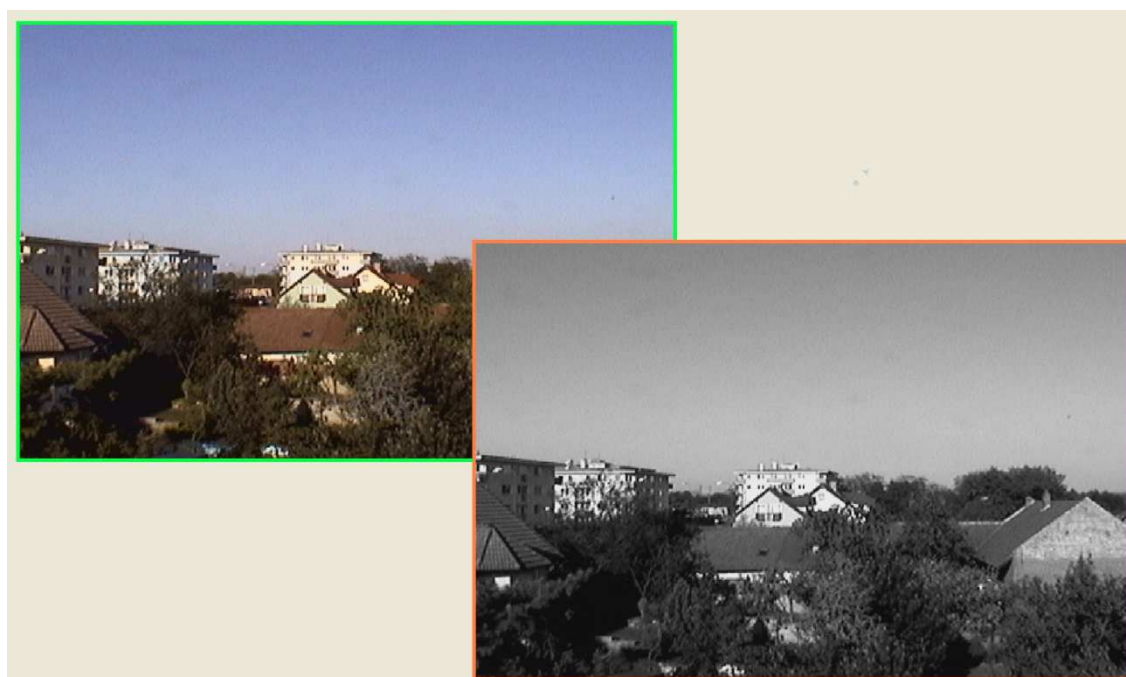


ArecontVision AV3100DN
rozlišení QXGA
(2048 x 1536)

Obr. Příloha č.1.3: Otázka č.7



Obr. Příloha č.1.4: Otázka č.8



Obr. Příloha č.1.5: Otázka č.10



Obr. Příloha č.1.6: Otázka č.11



Obr. Příloha č.1.7: Otázka č.19

4*[X]+10;7;10;Černobílý;7;"Spíše
černobílý";7;NEVÍM;7;"Spíše
barevný";7;Barevný;7;" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" "

"7 (line number)";"Otázka č.7";"Jaké budou mít kamery rozlišení?";"Pokud investujete do kamer s malým rozlišením, můžete být nemile překvapeni kvalitou snímků z kamerového systému. Na doprovodném obrázku je scéna, snímáná ze tří kamer s různými rozlišovacími schopnostmi. Je z něj patrné, že klasická VGA kamera poskytuje oproti tzv. megapixelovým kamerám nepoměrně nižší rozlišení. Pokud investujete do megapixelových kamer, bude možné na pokrytí stejné plochy použít daleko méně kamer než v případě klasických VGA kamer. Megapixelová kamera je ovšem v současnosti ještě velmi drahou záležitostí (řádově desítky tisíc korun za jednu kameru) a proto se v nadpoloviční většině případů používají stále ještě kamery s rozlišením VGA (i toto rozlišení bývá ve většině případů při drobných kompromisech dostačující).";MULTIMEDIA\OBRAZKY\OTAZKA_07.JPG;" ";"15;7*[X]+20;-7*[X]+20;7;10;"Malé (menší než VGA) - vím, že obraz bude velmi špatný!!!";8;"Malé (pouze VGA) - obraz bude odpovídat modrému obrázku z přílohy!!!";8;NEVÍM;8;"Vysoké (Mpix nebo vyšší) - obraz bude relativně kvalitní!!!";8;"Požaduji velmi vysoké rozlišení i kvalitu obrazu";8;" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" "

"8 (line number)";"Otázka č.8";"Budou mít kamery optický zoom?";"Optický zoom se používá většinou u DOME kamer (DOME kamera je kamera, kterou lze programově horizontálně i vertikálně natáčet). Čím větší ZOOM (přiblížení) kamera poskytuje, tím větší detail scény můžete získat. Na obrázku jsou tři snímky ze stejné kamery, první je zaznamenán bez použití ZOOMu (obraz není přiblížen), na druhém je obraz 18x opticky přiblížen a na třetím je také 18x přiblížen, ovšem ne opticky ale programově. Z obrázku je velmi pěkně patrné, že optický zoom poskytuje nepoměrně vyšší kvalitu než zoom softwarový. Pokud budete kamerový systém využívat například na fotbalovém stadionu, optickému zoomu se nevyhnete - nebylo by bez něj možné kvalitně zvětšit část obrazu, na kterém právě dochází k výtržnostem, apod. Naproti tomu u soukromého domku asi optický zoom příliš nevyužijete (zkátka proto, že nebude možné zajistit obsluhu, která by se zoomem pracovala).";MULTIMEDIA\OBRAZKY\OTAZKA_08.JPG;" ";"10;4*[X]+10;-4*[X]+10;8;12;"Určitě nebudou";9;"Asi nebudou";9;NEVÍM;9;"Asi

budou";9;"Budou ale jen malý (maximálně trojnásobný zoom)";9;Budou;9;" ";" ";" ";"
";" ";" ";" ";" ";" ";" "

"9 (line number)";"Otázka č.9";"Budou kamery ovládané motoricky?";"O motorickém ovládání jsem se zmínil již v otázce č.8. Pokud kamera motorické ovládání nemá, je při instalaci nasměrována tak, aby její záběr odpovídal požadavkům uživatele. Pokud má motorické ovládání (tzv. DOME kamera), je možné kamerou pohybovat. Uživatel si tak může v reálném čase zvolit, kam se bude kamera ""dívat"" a kamera se na toto místo sama automaticky natočí."; " ";" ";10;4*[X]+10;-4*[X]+10;9;10;Nebudou;10;"Spíše nebudou";10;NEVÍM;10;"Spíše budou";10;Budou;10;" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";"
";" "

"10 (line number)";"Otázka č.10";"Kdy se bude obraz zaznamenávat?";"Obraz se může zaznamenávat pouze ve dne, pouze v noci, nebo ve dne i v noci. Noční záznamy jsou vždy černobílé (zvýší se tak kontrast scény, přičemž se barevná kamera do černobílého režimu přepne automaticky při nedostatku světla na scéně - soumrak, tma, apod.). Pokud se obraz zaznamenává i v noci, je nutné aby byla každá kamera doplněna o tzv. infraprsvit, který zajistí, že bude obraz z kamery vidět (infrazáření není pro lidské oko viditelné).";MULTIMEDIA\OBRAZKY\OTAZKA_10.JPG;" ";"20;0;20;10;8;"Ve dne";11;"V noci";11;"Zatím nevím";11;"Ve dne i v noci";11;" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";"
";" ";" ";" ";" ";" ";" "

"11 (line number)";"Otázka č.11";"Bude záznam z kamerového systému využíván při policejní identifikaci?";"V případě, že se budou záznamy používat pro policejní identifikaci, je nutné aby měli kamery systému CCTV dostatečnou rozlišovací schopnost, jinak nebude možné záznamy použít u soudního řízení. Pokud se pachatel zaznamená kamerou s malým rozlišením, nebude dobře patrné, o koho se jedná.";MULTIMEDIA\OBRAZKY\OTAZKA_11.JPG;" ";"18;16*[X]+32;-16*[X]+32;11;12;"Jednoznačně ANO, systém se použije na fotbalovém stadionu, v nákupním středisku, apod.";12;ANO;12;"ANO, systém se použije v rodinném domě, malé firmě, apod.";12;NEVÍM;12;"Prozatím NE, ale v budoucnu možná ANO";12;NE;12;" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";"
";" "

"12 (line number)";"Otázka č.12";"Požaduje se integrace tzv. metadat?";"Metadata se mimo jiné využívají například pro rozpoznávání státních poznávacích značek na parkovištích, u vězdových bran nebo na silničních křižích. Pokud požadujete, aby byl kamerový systém schopen například rozpoznávat státní poznávací značky, identifikovat nebezpečně odložené předměty (například v metru, na letištích ... všude tam, kde je nebezpečí terorismu), rozpoznávat obličeje apod., je nutné již při instalaci volit takový systém, který je s těmito daty schopen pracovat.";" ";" ";20;3*[X]+20;-9*[X]+20;12;14;"Ano, chci rozpoznávat SPZ (státní poznávací značky)";13;"Ano, chci rozpoznávat obličeje";13;"Ano, chci rozpoznávat odložená zavazadla";13;"Spíše ano";13;NEVÍM;13;"Spíše ne";13;"Určitě ne";13;" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" "

"13 (line number)";"Otázka č.13";"Má být garantována funkčnost systému 24 hodin denně.";"Pokud kamerový systém instalujete pouze jako přehledový (tzn. že není nutný jeho nepřetržitý provoz), není nutné věnovat příliš finančních prostředků na jeho zálohování a zabezpečení provozu. V naprosté většině případů se ale požaduje, aby byl kamerový systém provozuschopný 24 hodin denně, 365 dnů v roce a v tomto případě je nutné všechny součásti napájet z dostatečně dimenzovaných zálohovaných zdrojů a mnohdy je nutné, aby byl systém zabezpečen kvůli poškození, vyřazení z provozu, ukradení atd.";" ";" ";25;16*[X]+32;-16*[X]+32;13;10;"Požaduji nepřetržitý provoz a maximální spolehlivost";14;"Systém by měl být celkem spolehlivý";14;"Nedokážu říci";14;"Občas může dojít k menšímu výpadku";14;"K výpadkům systému může docházet často";14;" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" "

"14 (line number)";"Otázka č.14";"Kde bude systém instalován?";"Kamerový systém se instaluje nejen ve velkých průmyslových budovách, ale také malých rodinných domech a všech ostatních soukromých i veřejných prostorách. Na volbě vhodného kamerového systému, který nebude příliš drahý, bude dostatečně výkonný a uživatel s ním bude spokojen tedy záleží i to, na jakém místě bude nainstalován, kde a kým bude využíván.";" ";" ";0;0;0;14;16;"V rodinném domku";15;"Ve větším domě a jeho okolí";15;"V administrativní budově";15;"Ve výrobní hale";15;"V podniku (administrativní i výrobní budova)";15;"V bankovním sektoru";15;"Ve více odlehlých budovách";15;"Žádná z uvedených možností";15;" ";" ";" ";" ";" ";" "

"15 (line number)";"Otázka č.15";"Na kolika čtverečních metrech bude systém instalován?";"Z toho, jaká bude rozloha oblasti zabezpečené kamerovým systémem lze určit, kolik kamer bude vhodné v systému použít.";" ";" ";10;2*[X]+10;-2*[X]+10;15;10;"< 100";16;"100 až 1000";16;"1001 až 10000";16;"10001 až 50000";16;"> 50000";16;" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" "

"16 (line number)";"Otázka č.16";"Pro jaký bezpečnostní stupeň je systém plánován?";"Bezpečnostní stupně jsou v České republice celkem čtyři. Jsou to stupně V (vyhrazené), D (důvěrné), T (tajné), PT (přísně tajné), případně není stupeň vůbec určen. V případech soukromých objektů nebývá zpravidla bezpečnostní stupeň vyžadován, ovšem ve státním sektoru bývá mnohdy požadavek na vyšší stupeň zabezpečení. V (vyhrazené) a D (důvěrné) jsou bezpečnostní stupně nižších významů (není zde zpravidla vyžadována enormní bezpečnost), oproti tomu stupně T (tajné) a PT (přísně tajné) vyžadují, aby kamerový systém a všechny použité komponenty byly do tohoto stupně certifikované (ne všechny systémy je možné při požadavku zvýšeného bezpečnostního stupně použít).";" ";" ";50;50;-40*[X]+60;10;12;"PT (nejvyšší bezpečnostní stupeň)";17;"T (stupeň tajné)";17;"D (stupeň důvěrné)";17;"V (stupeň vyhrazené)";17;"Asi pro žádný";17;"Pro žádný";17;" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" "

"17 (line number)";"Otázka č.17";"Jakou dobu záznamu chcete uchovávat?";"Dění ze všech kamer se zaznamenává na tzv. videoserverech a veškeré záznamy lze zpětně prohlížet a pracovat s nimi. Videoservery ovšem mají omezenou kapacitu paměti a proto se zaznamená pouze omezený časový úsek. Většinou se uchovávají záznamy staré maximálně 3 až 7 dnů a po zaplnění paměti se postupně přepisují vždy od nejstaršího záznamu.";" ";" ";17;17;-5*[X]+17;17;18;"< 2 dny";19;"2 - 6 dnů";19;"7 dnů";19;"8 - 10 dnů";19;"11 - 15 dnů";19;"Nedokážu říci";18;"16 - 20 dnů";19;"21 - 30 dnů";19;"> 30 dnů";19;" ";" ";" "

"18 (line number)";"Otázka č.18";"Pokud by se záznam uchovával, po jakou dobu by to bylo?";"Dění ze všech kamer se zaznamenává na tzv. videoserverech a veškeré záznamy lze zpětně prohlížet a pracovat s nimi. Videoservery ovšem mají omezenou kapacitu paměti a proto se zaznamená pouze omezený časový úsek. Většinou se uchovávají záznamy staré maximálně 3 až 7 dnů a po zaplnění paměti se postupně přepisují vždy od nejstaršího záznamu.";" ";" ";17;17;-5*[X]+17;19;16;"< 2 dny";19;"2 - 6 dnů";19;"7

dnů";19;"8 - 10 dnů";19;"11 - 15 dnů";19;"16 - 20 dnů";19;"21 - 30 dnů";19;"> 30 dnů";19;" ";" ";" ";" ";" "

"19 (line number)";"Otázka č.19";"Kolik plánujete dohledových pracovišť?";"Dohledové pracoviště je místnost, kde jsou zobrazovány snímky ze všech kamer a kde s nimi lze dále pracovat (vyhledávat a ukládat záznamy, a podobně). Většinou se používá pouze jedno dohledové pracoviště, ve výjimečných případech (velké stavby) se dohledových pracovišť použije několik. Podmínkou toho, aby pracoviště plnilo svoji funkci je, aby se v jeho blízkosti nacházela pověřená osoba, která bude dění kamerového systému sledovat v reálném čase (jinak postrádá dohledové pracoviště významu).";MULTIMEDIA\OBRAZKY\OTAZKA_19.JPG;"
";15;7*[X]+15;15;19;8;Žádné;20;"Pouze jedno";20;"Prozatím nevím";20;"Do deseti";20;"Více než deset";20;" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" "

"20 (line number)";"Otázka č.20";"Bude se přistupovat lokálně, nebo i vzdáleně?";"Lokálním přístupem se rozumí přístup pouze v rámci objektu, kde je kamerový systém instalován. Vzdálený přístup je takový, kdy lze snímky z kamer (v reálném čase i ze záznamu) sledovat z kteréhokoli místa celého světa.";"
";MULTIMEDIA\VIDEO\OTAZKA_20.WMV;15;15;-
7*[X]+15;20;10;Vzdáleně;21;"Asi i vzdáleně";21;NEVÍM;21;"Asi jen lokálně";21;"Jen lokálně";21;" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" "

"21 (line number)";"Otázka č.21";"Kolik finančních prostředků hodláte do systému investovat?";" ";" ";" ";" ";50;30*[X]+50;-30*[X]+50;21;12;"Velmi málo (do 20 tis.kč)";10000;"Relativně málo (do 50 tis.kč)";10000;"Asi 100 tis.kč";10000;"Asi 250 tis.kč";10000;"Asi 500 tis.kč";10000;"Více než 500 tis.kč";10000;" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" ";" "

Příloha č.3: Kompletní báze db_systems.edb

[illegible]

"1 (line number)";"Systém č.1";"Xtralis IDCs S2000, den, VGA";1;"> 100
kamer";"plně IP systém";"1 TB
disky";neomezeně;0;odpovedi;1;0;3;0;5;0;3;0;4;0;4;0;2;0;3;0;3;0;0;0;4;0;4;0;2;0;3;0;3;
0;2;0;5;0;4;0;2;0;3;0;4;0

"2 (line number)";"System č.2";"Xtralis IDCS S2000, noc, VGA";2;"> 100
kamer";"plně IP system";"1 TB
disky";neomezeně;0;odpovědi;1;0;3;0;5;0;3;0;4;0;4;0;2;0;3;0;3;0;3;0;4;0;4;0;1;0;3;0;3;
0;1;0;7;0;6;0;2;0;3;0;4;0

"3 (line number)";"System č.3";"Xtralis IDCs S2000, den MPix";3;"> 100
kamer";"plně IP system";"1 TB
disky";neomezeně;0;odpovedi;1;0;3;0;5;0;3;0;4;0;4;0;3;0;3;0;3;0;0;2;0;4;0;2;0;5;0;3;
0;2;0;5;0;6;0;2;0;3;0;4;0

"4 (line number)";"System č.4";"Xtralis IDCS S2000, noc MPix";4;"> 100
kamer";"plně IP system";"1 TB
disky";neomezeně;0;odpovedi;1;0;3;0;5;0;3;0;4;0;4;0;3;0;3;0;3;0;1;0;4;0;1;0;5;0;3;
0;1;0;7;0;6;0;2;0;3;0;4;0

"5 (line number)";"System č.5";"Xtralis IDCs S3000, den MPix";5;"> 100
kamer";"plně IP system";"1 TB
disky";neomezeně;0;odpovedi;1;0;3;0;5;0;4;0;4;0;4;0;3;0;4;0;3;0;0;0;1;0;2;0;1;0;5;0;4;
0;4;0;7;0;6;0;2;0;1;0;5;0

"6 (line number)";"System č.6";"Xtralis IDCS S3000, noc MPix";6;"> 100
kamer";"plně IP system";"1 TB
disky";neomezeně;0;odpovedi;1;0;3;0;5;0;4;0;4;0;4;0;4;0;3;0;3;0;0;1;0;0;5;0;4;
0;4;0;7;0;6;0;2;0;1;0;5;0

```
"7 (line number)";"System č.7";"DVMRe Pro, analog, den";7;"16 kamer";"vstupy  
BNC";2xHDD;WaveReader;0;odpovedi;1;0;2;0;2;0;0;0;1;0;3;0;1;0;3;0;2;0;0;0;5;0;5;0;  
2;0;2;0;2;0;4;0;5;0;5;0;1;0;3;0;2;0
```

"8 (line number)";"System č.8";"DVMRe Pro, analog, noc";8;"16 kamer";"vstupy BNC";2xHDD;WaveReader;0;odpovedi;1;0;2;0;2;0;1;0;1;0;3;0;1;0;3;0;2;0;3;0;3;0;5;0;1;0;2;0;2;0;4;0;5;0;5;0;1;0;3;0;3;0

"9 (line number)";"System č.9";"DVR-08RT/K, analog, den";9;"8 kamer";"vstupy BNC";"až 2,4 TB";"dálkový dohled po síti";0;odpovedi;1;0;2;0;2;0;0;0;1;0;3;0;1;0;3;0;2;0;0;0;5;0;5;0;2;0;1;0;1;0;4;0;6;0;5;0;1;0;2;0;2;0

"10 (line number)";"System č.10";"DVSR-08RT/K, analog, noc";10;"8 kamer";"vstupy BNC";"až 2,4 TB";"dálkový dohled po síti";0;odpovedi;1;0;2;0;2;0;0;0;1;0;3;0;1;0;3;0;2;0;3;0;3;0;5;0;1;0;1;0;2;0;4;0;6;0;5;0;1;0;2;0;2;0

"11 (line number)";"System č.11";"Vivotek VS7100, analog, den";11;"1 kamera";"vstup BNC";nemá;"webový prohlížeč";0;odpovedi;1;0;4;0;5;0;0;0;0;2;0;1;0;1;0;1;0;0;0;5;0;6;0;4;0;0;0;0;5;0;1;0;1;0;0;0;3;0;0;0

"12 (line number)";"System č.12";"Vivotek VS2403, analog, den";12;"4 kamery";"vstupy BNC";nemá;"webový prohlížeč";0;odpovedi;1;0;3;0;5;0;0;0;1;0;2;0;1;0;1;0;1;0;0;0;5;0;6;0;4;0;4;0;1;0;5;0;0;0;0;0;0;0;4;0;1;0

"13 (line number)";"System č.13";"Vivotek VS2403, analog, noc";13;"4 kamery";"vstupy BNC";nemá;"webový prohlížeč";0;odpovedi;1;0;3;0;5;0;0;0;1;0;2;0;1;0;1;0;1;0;3;0;5;0;6;0;4;0;4;0;1;0;5;0;0;0;0;0;0;0;4;0;1;0

"14 (line number)";"System č.14";"DVMRE-4EZT-80";14;"4 kamery";"vstupy BNC";"80 GB";ne;0;odpovedi;1;0;2;0;2;0;0;0;1;0;3;0;1;0;2;0;2;0;2;0;4;0;5;0;2;0;1;0;1;0;4;0;4;0;4;0;1;0;3;0;2;0

"15 (line number)";"System č.15";"DVMRE-16EZT-500";15;"16 kamer";"vstupy BNC";"500 GB";ne;0;odpovedi;1;0;2;0;2;0;1;0;1;0;3;0;1;0;2;0;2;0;2;0;3;0;5;0;2;0;1;0;2;0;4;0;4;0;4;0;1;0;3;0;2;0

Příloha č.4a: Programový kód pro řazení expertních systémů

```
for (int j = 1; j < db_systems->RowCount;j++)
{
    array[j] = db_systems->Cells[7][j].ToDouble();
    pole[j] = db_systems->Cells[1][j];
    array2[j] = db_systems->Cells[2][j].ToDouble();
}
for (int i = db_systems->RowCount-1; i > 0; i--)
    for (int j = 1; j <= i; j++)
        if (array[j] < array[j+1])
        {
            temp= array[i];
            array[i] = array[j];
            array[j] = temp;

            temp1 = pole[i];
            pole[i] = pole[j];
            pole[j] = temp1;
        }

for (int j = 1; j < db_systems->RowCount;j++)
{
    StringGrid1->Cells[0][j] = array[j];
    StringGrid1->Cells[1][j] = pole[j];
    StringGrid1->Cells[2][j] = array2[j];
}
```

Příloha č.4b: Programový kód pro načítání dat z databází *.edb

```
int CountColumnsAndRemoveWashaDecoration(TStringList *lst)
{
    int i, c;
    auto_ptr<TStringList>col(new TStringList());
    col->Delimiter=ListSeparator;
    for (i = 0, c = 0; i<lst->Count;i++)
    {
        col->DelimitedText=lst->Strings[i];
        col->Delete(0);
        lst->Strings[i]=col->DelimitedText;
        c=max(c,col->Count);
    }
    return c;
}

void LoadGrid(TStringGrid *g, AnsiString file)
{
    auto_ptr<TStringList>lst(new TStringList());
    int i; lst->LoadFromFile(file);
    g->RowCount=lst->Count;
    g->ColCount=CountColumnsAndRemoveWashaDecoration(lst.get());
    for (i = 0; i < lst->Count; i++)
    {
        g->Rows[i]->Delimiter = ListSeparator;
        g->Rows[i]->DelimitedText = lst->Strings[i];
    }
}
```


Příloha č.4c: Doplnování otázek o multimediální soubory

```
SetCurrentDirectory(promenna->Cells[1][3].c_str());

try
{
    doplnek_obrazek->Visible = True;
    doprovodny_obrazek->Picture->LoadFromFile(db_questions->Cells[3][otazka]);
    doprovodny_obrazek->Visible = True;
}
catch (Exception &E)
{
    doplnek_obrazek->Visible = False;
    doprovodny_obrazek->Visible = False;
}

if (db_questions->Cells[4][otazka].Length() > 1)
    doplnek_video->Visible = True;
else doplnek_video->Visible = False;
```

Příloha č.4d: Spouštění doprovodných souborů

```
void __fastcall TForm1::doplnek_obrazekClick(TObject *Sender)
```

```
{
```

```
    ShellExecute(Handle,"open",db_questions->  
Cells[3][otazka].c_str(),""," ",SW_MAXIMIZE);
```

```
}
```

```
//-----
```

```
void __fastcall TForm1::doplnek_videoClick(TObject *Sender)
```

```
{
```

```
    ShellExecute(Handle,"open",db_questions->  
Cells[4][otazka].c_str(),""," ",SW_MAXIMIZE);
```

```
}
```