

Sociologické aspekty použití biometrických prvků v bezpečnostní praxi

Sociological aspects of the use of biometrics in security practices

Pavel Nezdařil

Bakalářská práce
2009



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

Ústav elektrotechniky a měření

akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Pavel NEZDAŘIL**
Studijní program: **B 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Téma práce: **Sociologické aspekty použití biometrických prvků
v bezpečnostní praxi**

Zásady pro vypracování:

1. Vyhodnoťte používání biometrických prvků v bezpečnostní praxi.
2. Provedte analýzu vlivu na společnost používáním biometrických prvků.
3. Provedte průzkum pomocí některé procesuální prognostické metody.
4. Provedte statistické vyhodnocení.
5. Vyvodte závěry.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. RAK , Roman, MATYAŠ, Václav. Biometrie a identita člověka ve forezních a komerčních aplikacích. Praha : Granada , 2008. 631 s. ISBN 978-80-247-2365-5.
2. POTŮČEK, Martin. Manuál prognostických metod. Praha : Slon, 2006. 196 s. ISBN 80-86429-55-5.
3. KOVÁČ, Petr. Ezoterická identifikace, druhy, způsoby identifikace, přístrojová identifikační technika. Is.I.I, 2007. 110 s. UTB, FAI, Ústav elektrotechniky a měření. Vedoucí bakalářské práce Laucký Vladimír.
4. LAUCKÝ, Vladimír. Speciální bezpečnostní technika. Zlín : UTB, 2008. ISBN 978-80-7318-762-0.
5. LAUCKÝ, Vladimír. Technologie komerční bezpečnosti I. Vyd. 2. Ve Zlíně: UTB, 2003. 64 s. 80-7318-194-0 (brož.)
6. KAMENÍK, Jiří , BRABEC , František. Komerční bezpečnost : soukromá bezpečnostní činnost detektivních kanceláří a bezpečnostních agentur . Praha : ASPI, 2007. 338 s. ISBN 978-80-7357-309-6.

Vedoucí bakalářské práce: **JUDr. Vladimír Laucký**

Datum zadání bakalářské práce: **20. února 2009**

Termín odevzdání bakalářské práce: **20. května 2009**

Ve Zlíně dne 20. února 2009


prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan




doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce pojednává o biometrických systémech, které jsou používány v bezpečnostní praxi. Popisuje jednotlivé metody, principy a funkce. Dále v mojí práci popisuji funkci prognostických metod, se zaměřením na veřejný průzkum, který je součástí této práce. Pro účely veřejného průzkumu jsem vytvořil dotazník, který odpovídá na zásadní otázky týkající se nasazení biometrických systémů. V závěru práce jsme se pokusil nastínit budoucí vývoj a vnímání biometrie širokou veřejností.

Klíčová slova:

Biometrické metody, dotazník, veřejný průzkum, ezoterické metody

ABSTRACT

This abstract labour deals with biometrical systems used in security practice. It describes individual methods, principles and functions. In my thesis I also describe the prognostic method function with a view to public search concerned in this labour. I formed a questionnaire for public search purposes answering the fundamental questions concerning biometrical system use. At the close I tried to foreshadow the future development and biometry perception.

Keywords:

Biometrical methods, questionnaire, public search, esoteric methods

Poděkování

V úvodu této práce bych rád poděkoval JUDr. Vladimíru Lauckému za odborné, kvalitní rady a čas, který mi věnoval při konzultacích a úpravách bakalářské práce.

Dále bych poděkoval své rodině za morální a finanční podporu během studia.

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval.

V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně

.....
podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD	9
1 TEORETICKÁ ČÁST	10
1 POTŘEBA IDENTIFIKACE	11
1.1 IDENTIFIKACE	11
1.2 SYSTÉMY AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE.....	12
1.3 IDENTIFIKACE OSOBY.....	12
2 BIOMETRIE A ZÁKLADNÍ POJMY	14
2.1 BIOMETRIKA.....	14
2.2 FORMY OCHRANY OSOB A MAJETKU	14
3 BIOMETRICKÁ IDENTIFIKACE	16
3.1 DEFINICE BIOMETRICKÉ IDENTIFIKACE	16
3.2 IDENTIFIKACE PODLE OTISKŮ PRSTŮ	16
3.2.1 Optoelektronické snímače otisků prstů	17
3.2.2 Kapacitní snímače otisků prstů	18
3.2.3 Teplotní snímače otisků prstů	20
3.2.4 Ultrazvukové snímače otisků prstů	21
3.3 IDENTIFIKACE PODLE OČNÍ DUHOVKY	22
3.4 IDENTIFIKACE PODLE OČNÍ SÍTNICE.....	24
3.5 IDENTIFIKACE PODLE GEOMETRIE OBLIČEJE.....	26
3.6 IDENTIFIKACE PODLE HLASU	30
3.7 IDENTIFIKACE PODLE DNA.....	31
3.7.1 Verifikace osob podle DNA	33
4 EZOTERICKÁ IDENTIFIKACE	34
4.1 DEFINICE EZOTERICKÉ IDENTIFIKACE.....	34
4.2 IDENTIFIKACE PODLE NEHTU.....	35
4.3 IDENTIFIKACE PODLE ŽIL NA RUKOU	36
4.4 IDENTIFIKACE PODLE DLANĚ RUKY	38
4.5 IDENTIFIKACE PODLE TVARU VNĚJŠÍHO UCHA.....	39
4.6 IDENTIFIKACE POMOCÍ BIPEDÁLNÍ LOKOMOCE	41
4.7 IDENTIFIKACE PODLE PACHU.....	44
5 BIOMETRICKÉ IDENTIFIKACNÍ SYSTÉMY A JEJICH PŘESNOST V PRAXI	45

5.1	FRR (FALCE REJECTION RATE)	45
5.2	FAR (FALCE ACCEPTANCE RATE)	45
5.3	MÍRA SPOLEHLIVOSTI (BEZPEČNOSTI) BIOMETRICKÝCH SYSTÉMU	45
6	NOVÉ TRENDY VE VÝVOJI.....	48
7	ANALÝZA JEVU	49
7.1	EMPIRICKÁ SONDÁŽ.....	49
7.2	PROGNOSTIKA	49
7.3	PROGNÓZA	49
8	PROGNOSTICKÉ METODY	50
8.1	TREND IMPACT ANALYSIS	50
8.2	METODA DELPHI	50
8.3	PARTICIPATIVNÍ METODY	51
8.3.1	Průzkum veřejného mínění	51
9	VEŘEJNÝ PRŮZKUM.....	52
9.1	METODY A TECHNIKY VEŘEJNÉHO PRŮZKUMU	52
9.2	PRŮBĚH DOTAZOVÁNÍ	52
9.3	DOTAZOVÁNÍ NA ULICI.....	52
9.4	PÍSEMNÉ DOTAZOVÁNÍ	52
9.4.1	Anketa, dotazník	53
9.4.2	Adresné, neadresné dotazování	53
9.4.3	Otevřené, uzavřené otázky	54
9.4.4	Výhody a nevýhody písemného dotazování	54
II	PRAKTICKÁ ČÁST	56
10	VLASTNÍ VÝZKUM	57
10.1	ZDŮVODNĚNÍ POTŘEBY VÝZKUMU.....	57
10.2	CÍL VÝZKUMU	57
10.3	REALIZACE VÝZKUMU	57
11	VYHODNOCENÍ PRŮZKUMU.....	58
11.1	BUDOUCÍ VÝVOJ BIOMETRIE	66
	ZÁVĚR	67
	CONCLUSION	68
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	69
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	72
	SEZNAM OBRÁZKŮ	73
	SEZNAM GRAFŮ	74

ÚVOD

V dnešní době je stále větší potřeba kontrolovat pohyb osob a s tím související jejich bezpečnou identifikaci. Biometrie, je jednou z progresivních metod jak této potřeby dosáhnout, je to velmi rychle se rozvíjející vědní obor a technologie s tím spojené se snaží najít své místo na trhu. Biometrie je stará několik tisíc let a lidé se vždy snažili rozpoznat osoby podle jejich fyzických dispozic. Ovšem až v několika posledních letech, se biometrie rozšířila do běžného života a setkat se s touto technologií není dnes nic neobvyklého.

V dnešní době máme celou řadu možností biometrické identifikace, patří sem identifikace podle struktury žilního řečiště, pachu, ucha, rýhování nehtu, DNA a mnoho dalších. Tyto technologie se nejčastěji používají v prostorách, kde je kladen velký důraz na rychlost a přesnost identifikace jako jsou letiště, banky, vojenské a státní budovy, kontrola osob překračujících státní hranice. Smutným příkladem, kde mohla větší kontrola osob například formou biometrické identifikace zamezit zmaření mnoha lidských životů je teroristický útok z 11. září 2001. (New York – USA). Široká veřejnost se s těmito prvky setkává u zabezpečení osobních počítačů, při zajišťování nejrůznějších finančních transakcí a v mnoha dalších výpočetních technologiích.

Tento rozmach však závisí na jediné věci a tou je ochota lidí tyto moderní technologie používat. Biometrické identifikační systémy do značné míry omezují lidskou svobodu a možnost pohybu bez kontroly jinou osobou. Pro některé lidi toto může být dostatečně velký důvod zavrhnout tyto systémy i přes nesporné výhody, které přinášejí.

V praktické části mé práce bych se proto chtěl zabývat názory lidí na tuto problematiku, jejími výhodami i nevýhodami. Je vůbec veřejnost ochotná a připravená tyto systémy přijmout a přizpůsobit se jim v každodenním životě, omezit své vlastní soukromí na úkor větší bezpečnosti. Tyto a řadu dalších otázek bych rád objasnil ve své bakalářské práci.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 POTŘEBA IDENTIFIKACE

Slovo identifikace je v zejména v poslední době stalo velice často používaným a moderním termínem. V nedávné minulosti byl pojem identifikace spojován především s vojenskými a bezpečnostními aplikacemi. Vědecky orientovaná identifikace osob byla spojována s kriminalistickými a forezními disciplínami.

Další mnohem širší zájem o identifikaci samotnou, stejně jako o nejrůznější efektivní identifikační metody a postupy, byl zapříčiněn celkovým rozvojem lidstva, světové politiky a moderních technologií, zejména pak informatiky a telekomunikace. Rozvoj počítačových a komunikačních technologií intenzivně probíhal teprve dvě desetiletí konce dvacátého století.

Díky moderním a dostupným technologiím se dnešní člověk může ve velice krátké době setkat s obrovským množstvím osob, věcí a jevů, které se nacházejí na druhé straně zeměkoule. Z tohoto pohledu pak není ani podstatné zda dochází k přímému kontaktu (sdělení, výměně informací) na základě skutečného fyzického přemístění komunikující osoby do jiného prostředí, nebo jen ke kontaktu zprostředkovanému (pomocí mobilního telefonu, internetu).

1.1 Identifikace

Termínem identifikace se obecně myslí „akt nebo proces prokázání nebo zjištění identity,“ nebo „vyhodnocení identity jednoho objektu ve vztahu k jinému objektu“

Identifikace je proces porovnávání rozmanitých objektů na základě jejich shod nebo rozdílů ve vlastnostech, vztazích, funkcích, projevech, s cílem zjistit, zda se jedná či nejedná o shodné (identické) osoby.

Z hlediska pragmatických aspektů je volba toho, v čem můžeme konstatovat shodu dvou nebo více entit, a toho, v čem tyto entity můžeme rozlišovat, nejen záležitostí těchto entit, ale také záležitostí komplexu dalších okolností, které mohou být vymezeny, specifikovány nebo jinak určeny tak, aby byly zjištěny cíle dané rozhodovací procedury. Vlastní rozhodování je pak rozhodováním o přiřaditelnosti entity nebo více entit k vymezeným třídám.

1.2 Systémy automatické identifikace

V hospodářsky rozvinutých zemích, jsou identifikační prostředky a technologie stále více automatizovány a nabývají tak na významu. Ve výrobní i nevýrobní sféře existuje nespočetné množství aplikací, které se od sebe rozlišují účelem uplatnění, technologickými prostředky a programovým vybavením. Pro širokou škálu realizovaných aplikací lze nalézt společné charakteristiky a je možné je zařadit do těchto kategorií.

Pro zařízení dané aplikace je podstatné zda:

- Informace je odvozena pouze z identifikačních symbolů (čárové kódy, magnetický proužek, rádiový signál, biometrická charakteristika) nebo z identifikačních symbolů a realizovaných činností.
- Bezprostředně po záznamu informace následuje další činnost, či zda jde pouze o záznam informace.

Podle těchto hledisek rozeznáváme následující kategorie aplikací.

- Záznam informací.
- Identifikace a vyhledávání informací.
- Identifikace a vyhledávání předmětů.
- Řízení a kontrolu stavů.
- Identifikace, sledování a kontrola lidí.
- Transakční procesy.

1.3 Identifikace osoby

Identifikace osoby je zvláštním a velice specifickým případem obecné identifikace. Je-li identifikací ztotožnění na základě příslušných vlastností, vztahu nebo funkcí, respektive specifikace, stanovení typu nebo druhu, přiřazení k vymezené třídě, pak mohou být identifikovány nejen věci, objekty, jevy nebo procesy ale také lidské bytosti.

Na identifikaci osoby se můžeme dívat z nejrůznějších pohledů, využívat nejrůznější metody a algoritmy. Osobu rozlišujeme podle toho, jak fyzicky vypadá, jak se sociálně chová. Možný přístup k identifikaci osoby je podle fyzických, biologických nebo genetických charakteristik.

Z hlediska medicínského a kriminalistického je osoba identifikovatelná i pomocí určitých prodělaných nemocí, zranění a lékařských zásahů (chrup, zlomeniny, implantace kloubů, kostí, cév).[1]

2 BIOMETRIE A ZÁKLADNÍ POJMY













Biometrie (biometric) je vědní obor zabývající se studiem a zkoumáním živých organismů (bio-), především pak člověka, a měřením (-metric) jeho biologických (anatomických a fyziologických) vlastností, a také samozřejmě jeho chováním, tzn. behaviorálních charakteristik. Pojem biometrika je odvozený z řeckých slov "bios" a "metron". První znamená "život", druhé pak "měřit, měření". V přeneseném významu jde o měření a rozpoznávání určitých charakteristik člověka. Biometrika se věnuje studiu metod vedoucích k rozpoznávání člověka na základě jeho unikátních proporcí nebo vlastností. V zahraničí je pojem biometric přímo vykládán jako proces automatizované metody rozpoznávání jedince založený na měřitelnosti biologických a behaviorálních vlastností (dle NSTC – Nation Science and Technology Council – Národní rada pro vědu a technologii USA, Výboru pro vnitrostátní a národní bezpečnost). Rozpoznávání lidí pomocí biologických charakteristik je metoda využívaná již řadu staletí, lidé se rozpoznávají pomocí vzhledu tváře nebo jsou známy otisky dlaní v jeskyních jako jakýsi podpis autora (některé z nich jsou až 30 000 let staré). S rozvojem počítačových technologií na konci 60. let se začalo i biometrické rozpoznávání člověka stávat automatizovaným.[12]

2.1 Biometrika

Biometrika je společný název pro všechny technologie, která lze použít k automatické identifikaci nebo kontrole totožnosti osoby na základě jejich fyzických nebo fyziologických charakteristik. Základní rozdělení biometrických metod (viz. Obr. 1.).

2.2 Formy ochrany osob a majetku

- Fyzická ochrana
- Technická ochrana
 - mechanická
 - elektronická
 - smíšená
 - speciální
- Kombinovaná ochrana [2]

► fyzické:			► fyziologické:		
	Fingerprint	Otisk prstů		Retinal	Sítnice
	Face recognition	Rozpoznání obličeje		Vein / Vascular pattern	Cévní řečiště
	Iris recognition	Rozpoznání duhovky		Blood, cardiac pulse	Krev, srdeční puls
	Hand/finger geometry	Geometrie ruky/prstů		Skin spectrum	Spektrum kůže
	Voice recognition	Rozpoznání hlasu		Dental radiograph	Rentgen chrupu
	Handwriting	Rukopis		Ear canal, ear geometry	Zukovod, geometrie ucha
	Keystroke dynamics	Dynamika úhozů na klávesnici		Lips	Rty
	Mouse dynamics	Dynamika pohybu myši		Nail RFID, nailbed	RFID nehtu, nehtové lůžko
	Tapping	Ťukání		DNA	DNA

Obr. 1: Rozdělení biometriky

3 BIOMETRICKÁ IDENTIFIKACE

3.1 Definice biometrické identifikace

Pojem biometrie vychází z řeckých slov „bio“ (živý, život) a „metric“ (měřit, měřitelný). Pak slovní spojení „biometric“ je možno popsat jak měření živých (fyzických) znaků. Jednou z používaných definic biometrie je: „Biometrie je užití měřitelného fyzického, fyziologického znaku nebo rysu chování člověka ke zjištění identity nebo ověření jiným způsobem zadané identity.“ Tato definice je v podstatě správná a vyhovující pro oblast biometrické identifikace tak, jak ji známe do dnešní doby. Další z variant definice biometrie: „Biometrie je identifikace osob podle jedinečných fyziologických znaků člověka. Biometrické systémy identifikují přímo člověka, ne předměty, kódy nebo hesla.“ Když se na tuto problematiku podíváme z dnešního hlediska, tak by v ní snad mohlo být zmíněno a doplněno, že se jedná i o zkoumání biologických a chemických znaků. Protože v dnešní době není biometrie už jen o měření (zkoumání) otisků prstů a jiných metricky popsatelných znaků na povrchu těla, ale s příchodem metod identifikace DNA, pachu, solí lidského těla aj. se již jedná i o biologické a chemické znaky. [11]

3.2 Identifikace podle otisků prstů

V dnešní době, kdy stále více přibývá populace je „papírová forma“ identifikace zdoluhavá, nepříjemná a hlavně neefektivní. Z toho důvodu se začali vyvíjet nové technologie, které umožní rychlou a především efektivní identifikaci. [1]

Použití:

Hlavní uplatnění těchto snímačů je ve formách, které zaměstnávají 300 a více zaměstnanců. Musí se ovšem jednat o objekty, kde se neprovozuje těžká manuální práce (stavebnictví, strojírenství). Z toho důvodu, že snímače jsou citlivé na jakékoliv změny pokožky. V těžkém průmyslu je to především poškození konečků prstů způsobené přenášením těžkých předmětů. Hlavní uplatnění těchto technologií je především v kancelářských budovách, bankách, letištích atd.

Používané operační systémy

Používají se rozličné operační systémy, jenž musí splňovat řadu kritérii, které má každý zákazník jiné. Nejčastěji se používá C-kód, který se dá použít na OS GNU/Linux, tak na

MS Windows i na Solaris ovšem s menšími úpravami. Používaná databáze je často MySQL, MSSQL, a Oracel. Jako náhrada za Delphi v linuxu je použito prostředí Lazarus.

Snímače otisků prstů

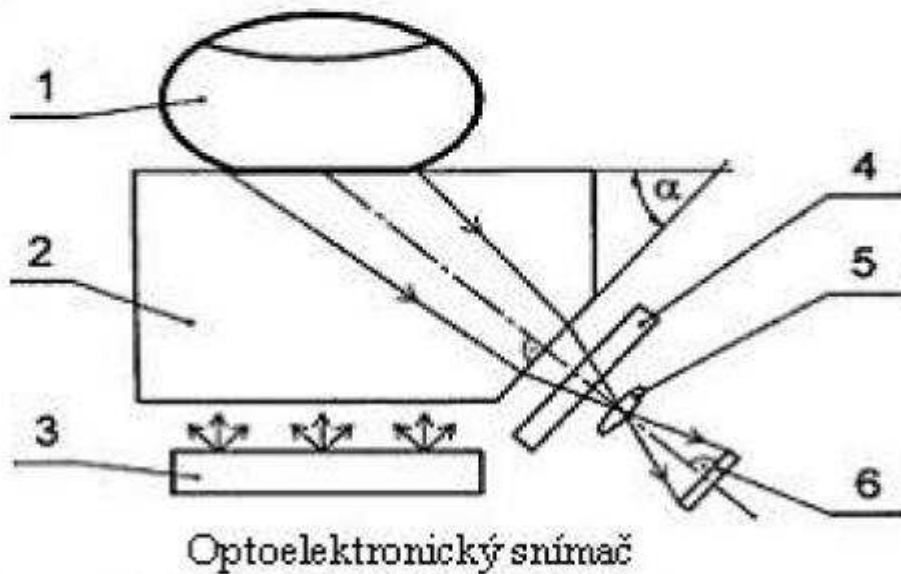
V současnosti je na trhu řada druhů snímačů prstů, které pracují na různých principech. Nejčastěji se používají optoelektronické, kapacitní, teplotní a ultrazvukové. Tyto technologie se neliší pouze cenou, ale hlavně svoji výkonností, kvalitou a rychlostí jejich výstupu a v neposlední řadě spolehlivostí.

3.2.1 Optoelektronické snímače otisků prstů

Tato technologie patří v současné době k nejkvalitnějším systémům a v budoucnosti se dá předpokládat, že se bude ještě rozvíjet. Zatím není ještě tato technologie zcela bez chyb, je nutno odstranit některé z nežádoucích stavů, které se vyskytují (je dobré kombinovat tuto technologii s jiným přístupovým systémem).

Princip:

Princip je založen na rozdílném odrazu (rozptylu) světla. Optický snímač (Obr. 2) zachycuje digitální zobrazení otisku prstu pomocí viditelného světla na rozhraní snímací plochy hranolu a přiloženého prstu. Obraz otisku prstu je přenesen na maticový CCD detektor, digitalizován a dále předán algoritmu pro zpracování obrazu otisku prstu. Jedná se v podstatě o speciální digitální kameru. Nejvyšší vrstva senzoru, kam se přikládá prst, je tzv. dotekový povrch. Pod touto vrstvou je vrstva fosforu, která osvětluje povrch prstu. Odražené světlo od povrchu prstu projde luminoformní vrstvou k CCD matici, kde se vytvoří vizuální obraz otisku prstu. Problém který je třeba odstranit je v tom, že stačí drobné poškození nebo znečištění povrchu prstu, které může způsobit špatné vykreslení prstu. Dalším problémem je otisk, který se vytvoří na povrchu hranolu. Může se stát, že při opakovaném snímání snímač zachytí otisk předchozího otisku prstu.



Legenda:

- 1–přiložený prst, 2–snímací hranol,
 3–osvětlovací soustava, 4–optický filtr,
 5–snímací objektiv, 6–maticový CCD detektor

Obr. 2: Optoelektronický snímač

Výhody, nevýhody:

Výhody optických snímačů jsou ve vysoké kvalitě pořízeného obrazu, odolnost proti statickým výbojům a minimální vliv na okolní prostředí.

Nevýhody těchto čteček jsou jejich rozměry, které je limitují pro implementaci do malých, přenosných zařízení.

3.2.2 Kapacitní snímače otisků prstů

Tento druh snímačů byl ještě nedávno nejrozšířenější technologií, která se používala pro přístupové systémy. Tyto snímače jsou ve srovnání s optoelektronickými snímači poměrně malé a ploché což je značná výhoda.

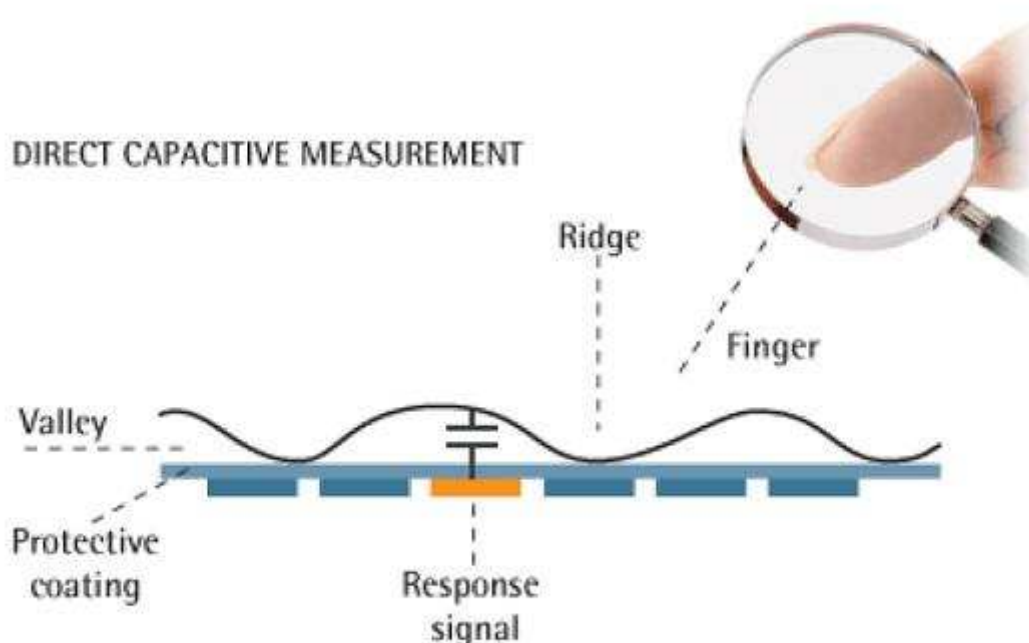
Princip:

Fungují na principu rozdílu kapacity mezi deskou snímače a povrhu prstu (vyvýšeniny a prohlubeniny). Snímač představuje jednu desku kapacitoru a druhou desku představují jednotlivá místa na povrchu prstu (Obr. 3). Obraz otisku prstu se tak získá přímo v digitální formě. Stačí přitisknout prst na citlivou plochu, která je osazena velkým množstvím mikroelektrod. Ty převedou kapacitně otisk prstu na digitální obraz, který je zpracován a vyhodnocen.

Výhody, nevýhody:

Výhody těchto snímačů jsou v jejich malých rozměrech, ale i v relativně levné výrobě a jednoduchém principu činnosti.

Nevýhody se projevily v praxi, doba životnosti u těchto senzoru není příliš velká. Nejčastěji se jednalo o zničení snímače vlivem statické elektřiny. Dále vlhké prostředí snáší velmi špatně. Ukázalo se, že měnit detektory je potřeba každé 3 roky, což skýtá značné organizační problémy.



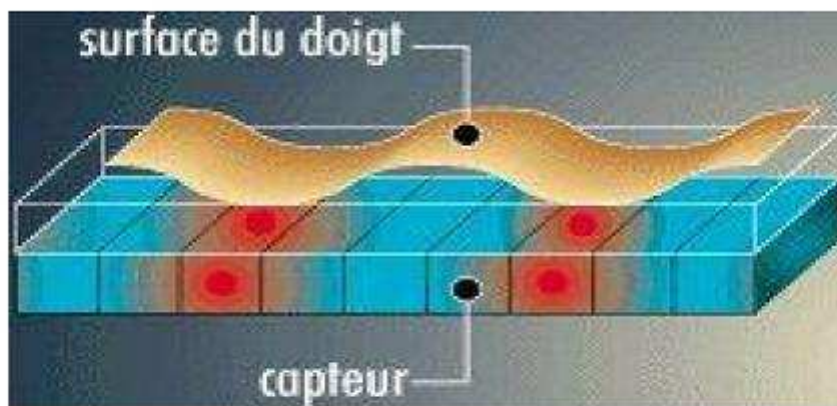
Obr. 3: Kapacitní snímač

3.2.3 Teplotní snímače otisků prstů

Tyto snímače patří mezi komerčně nejrozšířenější systémy, používají se především u levnějších řešení, kde není kladen tak velký důraz na bezpečnost (možnost prostupu neoprávněnou osobou). Jedná se o nejmenší produkt mezi snímači, který ovšem poskytuje nejhorší kvalitu výstupního obrazu.

Princip:

Teplotní snímače (Obr. 4) mají v sobě miniaturní, velmi citlivý čip, který se nazývá pyrodetektor. Tento čip snímá rozdíl teplot mezi jednotlivými papilárními liniemi a prostoru mezi nimi. Pro to, aby bylo možné získat obraz otisku prstu, je nutné přejíždět prstem přes citlivou plochu (0,4 x 14mm). Na výstupu se pak získá obraz otisku ve formě digitálního pásu, tzv. frames. Tyto frames se softwarově skládají do výsledného obrazu otisku prstu. Nízká kvalita činí značné problémy algoritmu pro zpracování markantů v otiscích.



Obr. 4: Teplotní snímač

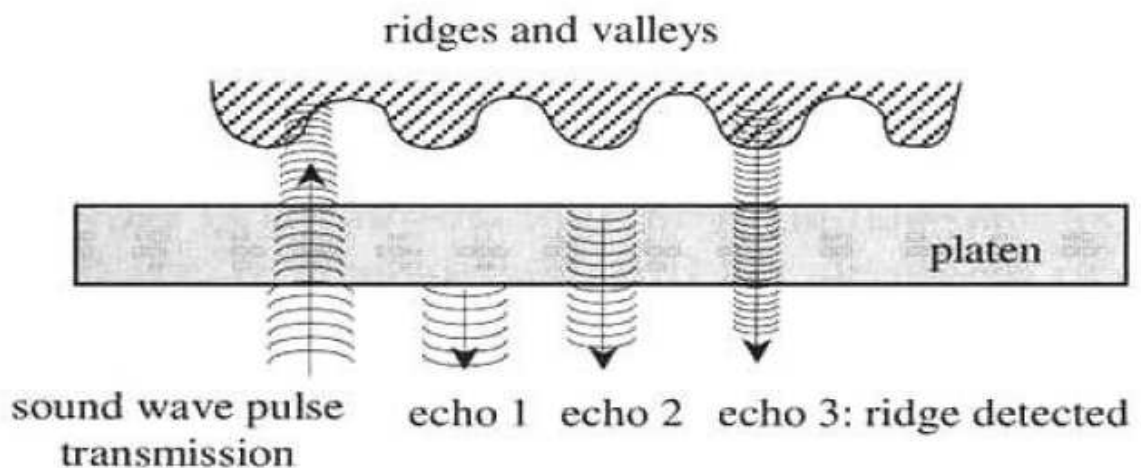
Výhody, nevýhody:

Výhody tohoto systému jsou bezesporu jeho malé rozměry.

Nevýhody snímače jsou v tom, že otisk získáme pouze pohybem přes snímací část čipu. Díky tomu můžeme při několika pokusech získat vždy jinou část prstu, může být proto problém získat otisk, který bude uložen do databáze otisků. Tím se lehce stane, že při autentizaci byla získána jiná část prstu než při verifikaci a oprávněný uživatel není autentizován.

3.2.4 Ultrazvukové snímače otisků prstů

Největší využití si tato technologie našla především v kriminalistice a to hlavně díky tomu, že je možno číst otisky prstů přímo z kožní tkáně. Tyto snímače jsou velice spolehlivé a umí získat otisk i z těl které jsou ve značném stádiu rozkladu nebo při jiném poškození kůže na prstech.



Obr. 5: Ultrazvukový snímač

Princip:

Pracují na principu různých odrazů ultrazvukových vln od struktur prstu (Obr. 5). Tím se detekují rýhy a vyvýšeniny a následně vznikne obraz celého otisku prstu. [13]

Výhody, nevýhody:

Výhody tohoto systému spočívají ve vysoké kvalitě obrazu a široké spektrum využití.

Nevýhody spočívají v poměrně velkých rozměrech, pomalém zpracování a dosti vysoké pořizovací ceně.

Využití:

- docházkové systémy
- přístupové systémy
- identifikační systémy
- komerční organizace všech druhů a velikostí
- instituce státní správy
- forenzní využití [14]

3.3 Identifikace podle oční duhovky

Identifikace podle snímku oční duhovky (Obr. 6) je jednou z rozšířenějších biometrických metod, která si již našla své místo i v samoobslužných terminálech. Tato technika identifikuje uživatele podle základní paprskovité struktury a dalších viditelných charakteristik duhovky, jako jsou pihy, rýhy, prohlubně, kruhy, korona. Oční duhovka se vytváří ještě před narozením a během života se nemění (s výjimkou některých očních chorob).

Předloha získaná nasnímáním duhovky má velikost 512 byte. Pokud je kvalitní, možnost chybné identifikace je nepatrná. Právě pořízení kvalitní předlohy může být problémem této metody, protože je k němu potřebná dobrá spolupráce uživatele. Dioptrické brýle nevadí.

Pilotní provozy identifikace podle oční duhovky na bankomatech už proběhly. Zdá se, že hlavní překážkou rychlého rozšíření této metody je její cena a velikost záznamového

zařízení. Z hlediska spolehlivosti a výkonnosti je to však nejlepší metoda. Snímaný objekt je stabilní, záznamové zařízení bezkontaktní a nenásilné, což je jeho výhodou. [15]



Obr. 6: Oční duhovka

Princip:

Abychom zachytili detaily vzoru duhovky, obrazový systém by měl poskytovat snímek duhovky o minimálním poloměru 70 pixelů. Ve většině dosud nasazených algoritmů byla velikost získaného obrazu duhovky 80 až 130 pixelů. Využívá se monochromatické CCD kamery (480 x 640), protože se využívá blízké infračervené pásmo o vlnových délkách 700 nm až 900 nm, které je neinvazivní pro uživatele. Některé systémy využívají širokoúhlé kamery pro hrubé zachycení očí v obličeji a nasměrování další kamery s vyšším rozlišením (Obr. 7).

Většina snímků duhovek v současné databázi nebyla nasnímána za pomoci aktivní širokoúhlé optiky, namísto toho využila zpětnou vazbu za pomoci zrcadla nebo zobrazení snímaného obrazu uživatele, aby mu tak umožnila umístit své oči do dosahu kamery s úzkým záběrem. [1]

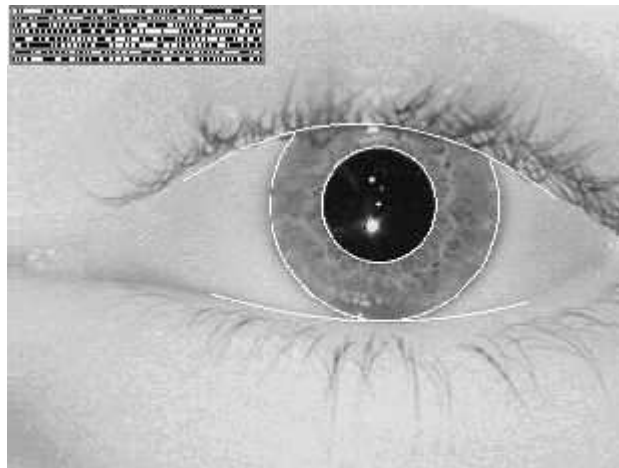
Spolehlivost:

FRR - pravděpodobnost chybného zamítnutí **0,00066%**

FAR - pravděpodobnost chybného přijetí **0,00078%**

rychlost verifikace - **2 sekundy**

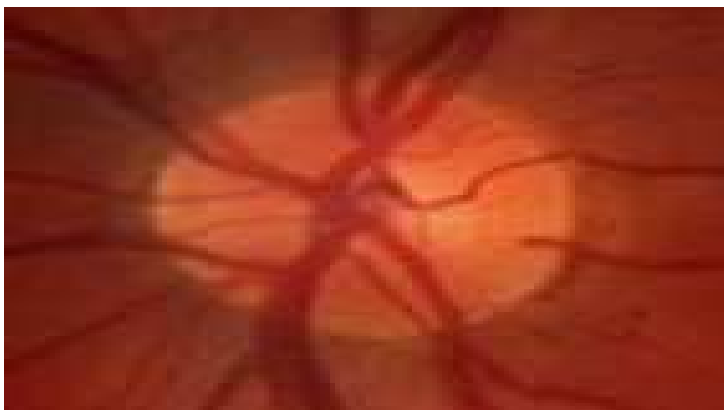
míra spolehlivosti – **vysoká** [16]



Obr. 7: Detekce oční duhovky

3.4 Identifikace podle oční sítnice

Sítnice je na světlo citlivý povrch zadní strany oka. Tento orgán se skládá z velkého počtu specializovaných nervových buněk, které se nazývají tyčinky a čípky. Každá tato buňka je spojena nervem. Oční nerv společně s arterií vystupuje z oka v místě, kde nejsou žádné čípky ani tyčinky, jedná se o tzv. slepou skvrnu. Pro verifikaci se používá obraz struktury sítnice právě v okolí slepé skvrny získávaný pomocí zdroje světla s nízkou intenzitou optoelektronického systému. Tento obraz je digitalizován, převeden na vzorek o délce přibližně 40 bytů. Verifikace sítnice je přesný identifikační prvek, avšak vyžaduje, aby se uživatel díval pořád do stejného místa, a zaostřil na daný bod. Použití tohoto systému se redukuje jen na vrcholné bezpečnostní systémy. [17]



Obr. 8: Detail sítnice

Princip:

Kamera pro snímání má stejný úkol jako retinoskop používaný u očního lékaře. Zdroj světla ozařuje oční sítnici (Obr. 8) a odražené světlo dopadá do kamery. Světlo vychází z retinoskopu v soustředěném svazku paprsků tak, aby jej oční čočka zaostřila na bod na sítnici. Sítnice odráží část světla opět k oční čočce, která opět soustřeďuje oční paprsky. Toto světlo opouští oko pod stejným úhlem, jako do něj vstupuje, což je proces, který se nazývá retroodraz. Světlo odražené od sítnice je snímáno kamerou.

Je ovšem nutné, aby se uživatel soustředil na jeden cíl v obraze. Takovým cílem může být například řada jednotlivých optických sítí v ohniskové vzdálenosti -7 , -3 , 0 , 3 dioptrie. Pro většinu uživatelů bude alespoň jeden z těchto cílů možno zaostřit, bez ohledu zda jsou krátkozrací či dalekozrací.

Výhody, nevýhody:

Výhody

Mezi výhody této technologie patří především vysoká přesnost (ve smyslu nízkého FAR a nesnadného oklamání). Přesto může být řada technologií obelstěna papírovou či plastovou kopií měřených charakteristik. Systém snímání oční sítnice vyžaduje spolupráci s uživatelem, bez této spolupráce nemůže systém spolehlivě fungovat, což je výhodou (neboť není možné získat biometrická data bez svolení uživatele).

Nevýhody

Největší nevýhodou tohoto systému je malá uživatelská příjemnost současných přijímačů. Ačkoliv snímání není vyloženě nepříjemné, je nutno přiblížit snímací zařízení k oku a

vydržet bez pohybu 10 až 15 sekund, což činí snímání sítnice podstatně méně příjemnou než třeba snímání otisku prstu. [1]

FRR - pravděpodobnost chybného zamítnutí **< 0,4%**

FAR - pravděpodobnost chybného přijetí **0,001%**

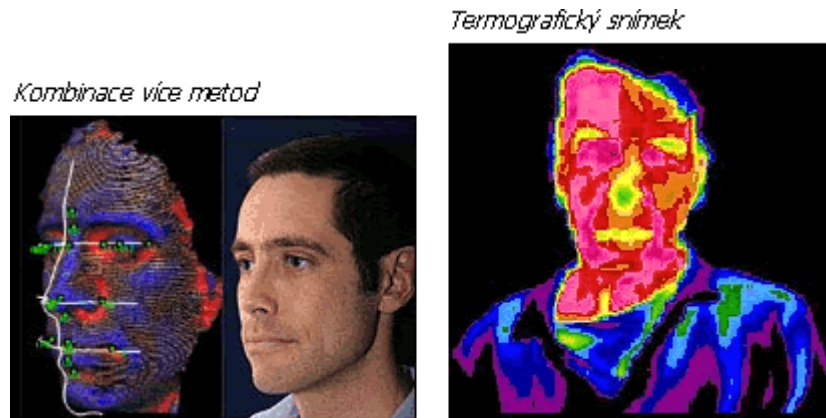
rychlost verifikace - **1,5 až 4 sekundy**

míra spolehlivosti – **vysoká** [16]

3.5 Identifikace podle geometrie obličeje

Identifikace obličeje je dnes jednou z nejvíce zkoumaných biometrických metod. Veškeré technologie vycházejí ze zjištění, že lidský obličej obsahuje cca 80 typických rysů. Pro zjištění totožnosti osoby údajně stačí rozpoznat 14 - 20 z nich. Vlastní rozpoznávání je založeno na srovnávání obrazu sejmutého kamerou s obrazem (Obr. 9), který je uložen v centrální databázi. K „jednoznačné identifikaci“ slouží většinou tvar obličeje a poloha opticky významných míst na tváři jako jsou oči, nos, ústa či obočí. V databázi se neuchovává přesná poloha očí, nosu a rtů, ale ukládá se jen vzdálenost očí, vzdálenost rtů od nosu, úhel mezi špičkou nosu a jedním okem atd. Obličej a jeho individuální znaky jsou v podstatě jako otisky prstů.

Na přesnost rozpoznávacího procesu údajně nemají vliv vousy, bradka nebo paruka, ale naopak existuje například vliv emočních stavů, morfologických změn v důsledku stárnutí, nebo plastických operací. Nevýhodami verifikace obličeje jsou zatím zejména nedokonalé kamerové systémy a vliv různých faktorů na verifikaci. [18]



Obr. 9: Metody snímání obličeje

Princip:

Automatizované systémy identifikace osob mohou být tedy řešeny dvěma základními přístupy:

- **Strukturální přístup** - rozpoznávání jednotlivých dominantních částí obličeje (oči, ústa, nos, atd.), předkládaného vzoru, změření antropometrických veličin, jejich normalizace vzhledem k předpokládaným rušivým vlivům (šum, rušení, poloha ve scéně, velikost, atd.). Porovnání s databází známých fotografií použitím klasifikačních algoritmů, statistické rozhodnutí o relativní podobnosti s takto vybranou množinou obrazů.
- **Holistický přístup** - porovnání - identifikace vzorků pomocí globálních reprezentací opět s následným statistickým vyhodnocením relativní pravděpodobnosti. Příznačné pro tento přístup jsou kombinace metody backpropagation (metoda zpětného učení neuronové sítě), základní analýzy komponent (principal component analysis - PCA) a dekompozice jedinečných hodnot (singular value decomposition - SVD). Představa redukcionismu je obecná praxe v rozvoji inteligentních systémů - návrh řešení komplexních problémů prostřednictvím postupné dekompozice úkolu do následných modulů. Řešení úlohy identifikace zájmových osob může být kombinací obou těchto metod.

Samotnou oblast identifikace lze rozdělit do několika procesů a aktivit (Obr. 10):

1. Proces lokalizace - detekce obličeje jako objektu třídy, obličej ve scéně předložené fotografie nebo videosekvence.
2. Proces zpracování ohraničeného prostoru v obraze definovaného jako objekt třídy, obličej (hlava).
3. Proces rozpoznání dominantních částí obličeje (použitelný jak pro strukturální metody k dalšímu použití v biometrických technikách měření částí obličeje, tak v holistických metodách k určení referenčních bodů obličeje).
4. Proces zjišťování charakteristických a jedinečných vlastností obličeje (v strukturálních metodách je to normalizace a měření biometrických veličin, v holistických metodách pro stanovení globálních reprezentací obličeje buď s využitím momentů obrazové funkce, nebo častěji použitím Gaborova filtru a waveletů ke zkoumání okolí množiny vybraných bodů obličeje a normalizaci globálních reprezentací vůči rušivým vlivům).
5. Proces identifikace - to je porovnání se vzorem známých fotografií, a to buď statistickými metodami pravděpodobnosti použitím klasifikačních algoritmů, nebo vyhodnocováním jiných významných reprezentací zkoumaného obrazu k přiřazení nebo setřídění množiny fotografií známých osob v pořadí od největší pravděpodobnosti ztotožnění (tedy od největší podobnosti) k nejnižší.

Digitální obraz (fotografie) je reprezentován obrazovou maticí, která vznikne z analogového obrazu procesem **vzorkování** (diskretizace - rozdělení - v ploše obrazu) a **kvantizací** (diskretizace v úrovních zvolené fotometrické veličiny obrazu - zpravidla úroveň jasu jako diskrétní funkce v daném prostorovém bodě obrazu).

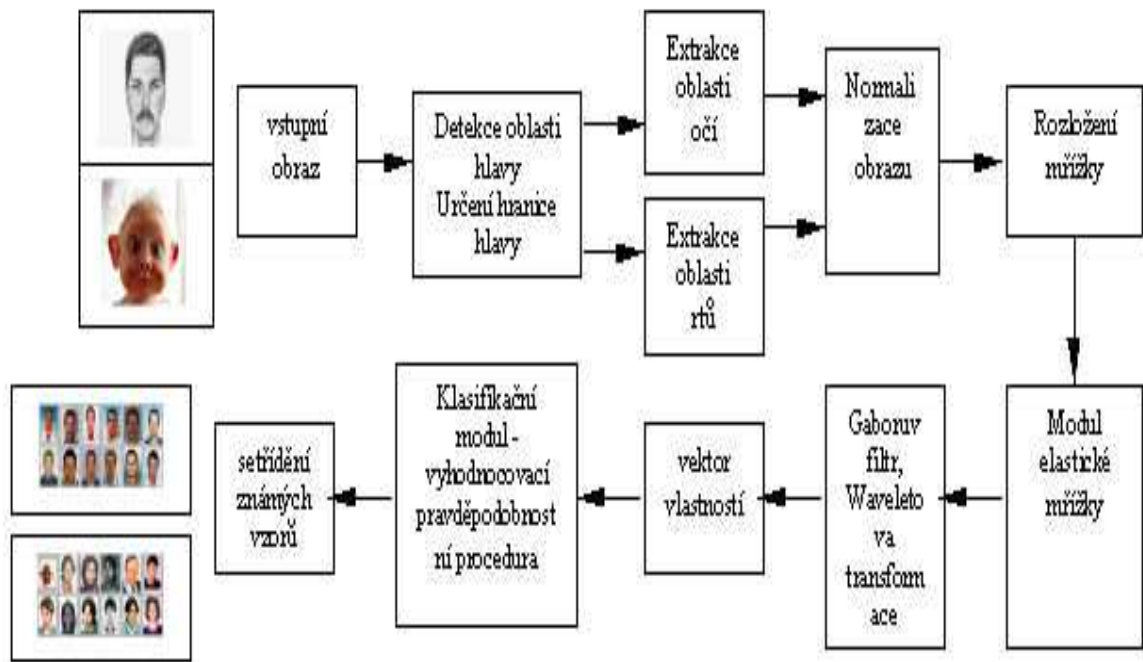
Při řešení úlohy identifikace zájmových osob se budeme zabývat řešením metodou globálních reprezentací zkoumaného obličeje s využitím elastické mřížky proložené prostorově oblastí obličeje podle předem určených referenčních bodů obličeje (dominantních částí - oči, ústa, nos, uši).

V těchto metodách se stále více využívá tzv. waveletová transformace (vychází z Fourierovy transformace, což je matematický aparát pro zkoumání signálů, kdy

digitalizovaný obraz je chápán jako signál ve dvourozměrném prostoru) k normalizaci obrazu ve smyslu fyzikálních vlastností fotometrických veličin obrazu (jas, kontrast, šum v obraze) a Gaborův filtr pro analýzu okolí bodů proložené elastické mřížky.

Jako jednoznačná reprezentace obrazu (jako výsledek waveletové transformace zpravidla aplikované na celý obraz k normalizaci obrazu a Gaborova filtru aplikovaného na každý bod elastické mřížky) se obdrží tzv. vektor vlastností, což je binární číslo reprezentující jedinečné vlastnosti zkoumaného obličeje.

Tento vektor vlastností se předloží klasifikačnímu pravděpodobnostnímu algoritmu k porovnání s množinou známých osob a vyhodnocení a setřídění podobnosti této množiny. Další metodou pro vyhodnocování a klasifikaci obrazu je použití neuronových sítí. [19]



Obr. 10: Proces identifikace podle obličeje

FRR - pravděpodobnost chybného zamítnutí **<1%**

FAR - pravděpodobnost chybného přijetí **0,1%**

rychlost verifikace - **3 sekundy**

míra spolehlivosti – **střední** [16]

3.6 Identifikace podle hlasu

V kriminalistické praxi se stále častěji potvrzuje užitečnost kriminalistické audioexpertízy, či jejího užšího oboru fonoskopie. Ta zkoumá jen charakteristiku hlasu, tedy člověkem artikulovaného zvuku.

Podstatou kriminalistického zkoumání lidského hlasu je skutečnost, že pomocí specifických metod kriminalistiky můžeme na zvukovém záznamu vyhledat zvláštní znaky. Ty dokážeme graficky zobrazit měřicí technikou, přesně změřit a určit tak znaky, které jsou charakteristické pro jedinou osobu.

Na základě analýzy řeči, využívající nejnovější vědecké poznatky, pak dokážou experti určovat věk, vzdělání, původ, povolání a někdy dokonce i přibližné bydliště zkoumané osoby.

Audioexpertíza umožňuje využívat i další stopy, dříve nevyužitelné. Například v anonymních telefonátech, bez ohledu na to, zda jde o nahrávky pořízené poškozenou osobou či operačním střediskem policie. Podle hlasových zvláštností volajícího a různých doprovodných zvuků (např. motorových vozidel, domácích elektrospotřebičů...) se dá často poznat jak telefonující, tak i místo odkud telefonuje.

Originální nahrávka se co nejméně přehrává, protože u každé další kopie se zvyšuje šum o 3 – 4 decibely. Pro potřeby vyšetřování, tedy k vícenásobnému přehrávání, se z originálního záznamu pořídí na expertizním pracovišti velmi kvalitní kopie. Není asi třeba zdůvodňovat, proč jsou lepší výsledky zkoumání (identifikace pachatele) přímo úměrné délce záznamu. [22]

textově závislé – ang. v. TEXT DEPENDENTIT

- identifikovaná osoba musí říct předem danou frázi

textově nezávislé – ang. v. TEXT INDEPEDENTIT

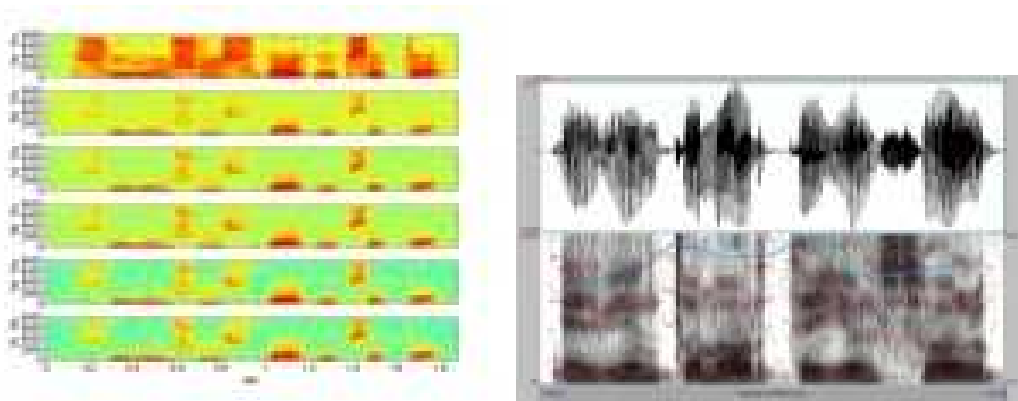
- identifikovaná osoba musí říct libovolnou frázi

Princip:

Základní význam pro elektroakustickou identifikaci (měřitelné vyjádření fonetických vlastností) má rychlost řeči ve slabikách, výška základního hlasového tónu a její statická analýza, průběh okamžitého spektra řeči (sonogram), křivka melodie řeči (Obr. 11).

Měření na sonogramech jsou nejčastější – vyjadřuje časovou závislost kmitočtu na čase. Délka jednoho sonogramu bývá 2 – 4 sekundy, horní hranice kmitočtu na svislé ose je většinou 4 – 7 KHz.

Tuto metodu lze přirovnat k tzv. trojrozměrnému znázornění řeči. Ve výsledném grafu, tak vidíme na vodorovné ose čas, na svislé kmitočty a třetí rozměr je zobrazen zčernáním, které znázorňuje intenzitu daného tónu v daném okamžiku. [23]



Obr. 11: Vizualní podoba hlasu

Výhody, nevýhody

Výhodou biometrických systémů založených na verifikaci hlasu je jejich nízká hardwarová náročnost.

Nevýhodou použití této biometrické technologie je její vysoká závislost na aktuálním stavu

mluvčího, protože pokud má uživatel například rýmu nebo kašel, jsou podmínky identifikace značně ztíženy.

3.7 Identifikace podle DNA

DNA (Obr. 12) zaujímá významné místo v biometrii. Je naprosto spolehlivou genetickou informací, jež se nachází ve všech živých buňkách. Jejím využitím k masovému zjišťování identity osob a jejich vyhledávání v praxi brání delší doba nutná pro vyhodnocení

zjišťované informace a cena potřebné výpočetní techniky. Uvedená metoda je však využívána k identifikaci osob v jednotlivých případech. [20] Využívání kriminologických poznatků v trestním právu hmotném a procesním bývá časté a mělo by být ještě častější. [5] Například ve stovkách soudních jednání bylo díky DNA možné stanovit nevinu obžalovaného či vinu skutečného pachatele trestného činu.

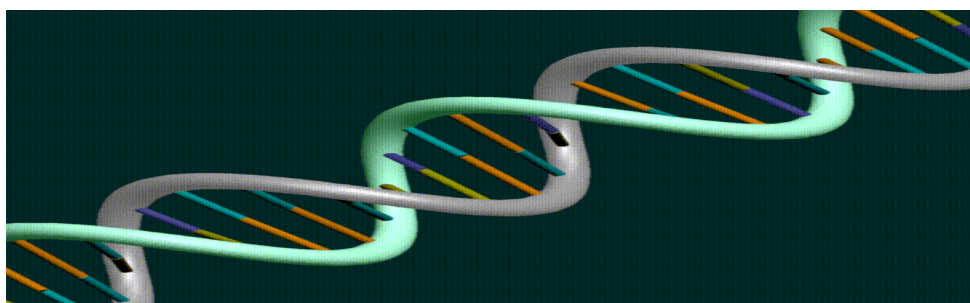
V každé buňce lidského těla jsou přibližně tři miliardy genů. V lidském těle jsou triliony buněk, jejichž geny vstupují do vzájemných vztahů. Vytvářejí nesmírně složitý genetický systém, pro jehož účinný výzkum dosud nejsou k dispozici zařízení ani metody, které by umožnily realizovat zcela nové efektivní postupy pro komplexní zpracování tak rozsáhlých souborů dat. [20]

Princip sekvenování DNA

RFLP Metoda

Tato metoda (restriction fragment length polymorphism) je založena na porovnávání nikoliv celé DNA, ale pouze na jejich určitých úsecích v chromozomech.

Ze všech dosud známých metod je právě RFLP jediná, která dokáže na konkrétním úseku DNA nalézt nejvyšší počet variací nukleotidů. Čím více fragmentů DNA je při RFLP analýze zkoumáno, tím větší šance je na nalezení rozdílu mezi dvěma jedinci, nebo naopak na spolehlivější identifikaci daného jedince. Předností této techniky je rychlost celé analýzy.



Obr. 12: Šroubovice DNA

DNA v kriminalistice

Asi nejvýznamněji zasáhla genetická analýza do vývoje kriminalistiky. Posunula její možnosti nebývale kupředu tím, že umožnila z nejrůznějších biologických materiálů s pravděpodobností blížící se jistotě určit jejího původce.

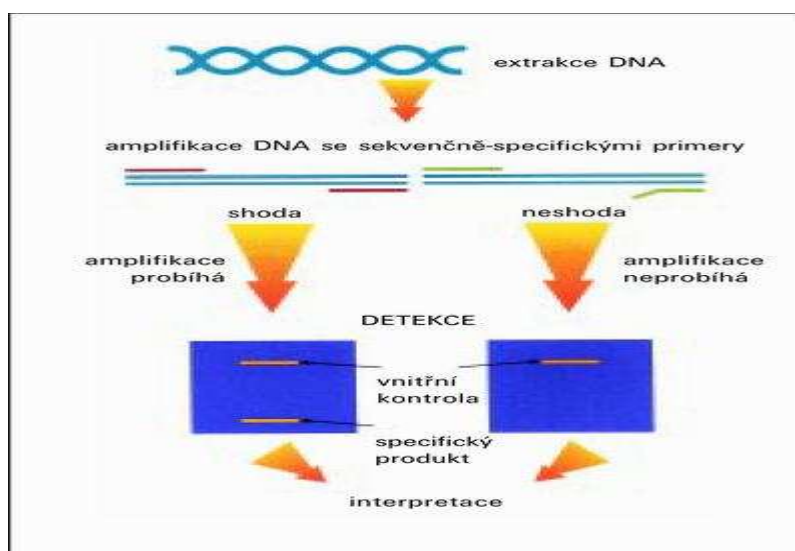
Genetická analýza se v kriminalistice uplatňuje jak v přímé identifikaci (hledání shody mezi stopami z místa činu a srovnávacími vzorky osob), tak určování příbuzenských vztahů.

Specifikem kriminalistické genetické analýzy je zejména práce s celou řadou biologických materiálů (krev, sperma, sliny, měkké tkáně, vlasy, chlupy).

3.7.1 Verifikace osob podle DNA

Proces získávání genetického profilu je založen na molekulárně genetických laboratorních metodách, (Obr. 13) a zatím jej ani při plné automatizaci nelze urychlit na dobu kratší než několik hodin. Z toho důvodu je nepravděpodobné, že by tato metoda byla použita v blízké budoucnosti pro verifikaci osob ve smyslu ostatních biometrických metod.

Na druhou stranu, výzkum v této oblasti intenzivně směřuje k sestavení zařízení, nazývané „laboratoř na dlaní“, které by proces získávání informací urychlil a mohl najít své uplatnění např. při analýze stop na místě činu. Propojení těchto výkonných analyzátorů s centrální databází a možností okamžitého porovnání získaného materiálu se srovnávacím materiálem, by pak představovalo velmi silný nástroj k rychlé verifikaci osob. [1]



Obr. 13: Detekce Informací z DNA

4 EZOTERICKÁ IDENTIFIKACE

4.1 Definice ezoterické identifikace

Ezoterická identifikace využívá biometrického znaku, který může být ve formě fyzické, biologické i chemické nebo skrytého rysu chování člověka k jeho jednoznačné identifikaci.

Ezoterická identifikace se specializuje na skryté znaky a je ji možno dále dělit:

- Identifikaci skrytých pasivních (nemněných) znaků. Jedná se o metody identifikace struktury žilního řečiště, pachu, DNA, podélného rýhování nehtu, ucha, termografických snímků např. obličeje.
- Identifikaci dějů nebo rysů chování, ve kterých hledáme určitý skrytý stereotyp. Jedná se o identifikaci dějů, které běžně vidíme, ale už méně často v nich hledáme určitý stereotyp chování, který je možno identifikovat. Muže jít o metody identifikace dynamického stereotypu pohybu (lokomoce), dynamického stisku kláves a dynamika pohybu myši, mimiky obličeje, pohybu rtu atd. [11]

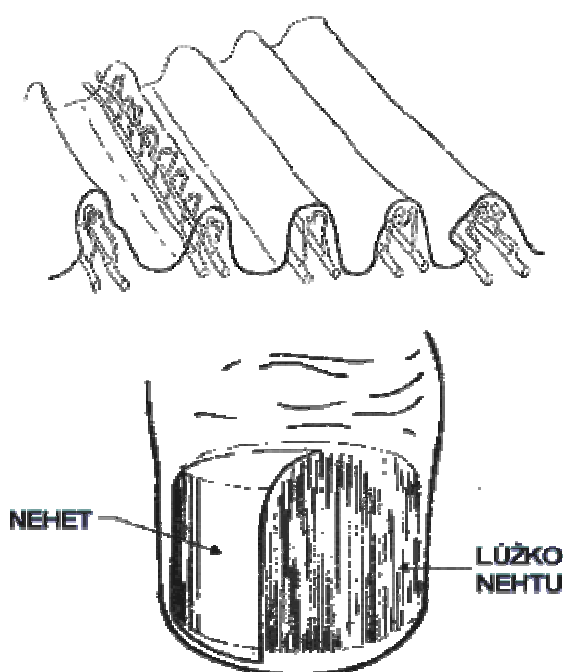
Typickým příkladem může být třeba styl psaní na klávesnici - četnost úderů, jejich rytmika - toto je pro každého člověka jedinečné. Na stejném principu pracuje ověřování pomocí hlasu nebo pomocí monitorování pohybů myši. Rozhodně jsou to zajímavé systémy, protože umožňují např. průběžnou kontrolu - nestačí, že oprávněný uživatel provedl autorizaci, neboť systém následně pozná, kdy v průběhu práce usedá ke klávesnici jiná osoba. V podstatě zde neexistuje možnost napodobení, protože nuance jsou tak drobné, že se je člověk nemůže naučit.

Jinak behaviometrika obsahuje třeba studium stylu chůze, gest, typických znaků. Můžeme tak identifikovat osobu i na velkou vzdálenost (do budoucna se uvažuje třeba i o pomoci družic z oběžné dráhy). Problémem u některých z těchto faktorů je skutečnost, že se v čase mění. [24]

4.2 Identifikace podle nehtu

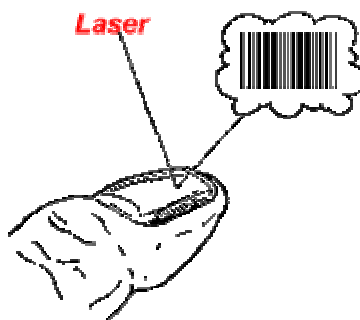
Nehet má na povrchu čárové nerovnosti, kopírující strukturu lůžka nehtu, které jsou zcela unikátní u každého člověka, na každém prstu. Při správném osvětlení dostaneme odrazem tzv. "čárový kód".

Lůžko nehtu je v podstatě paralelní podkožní struktura nacházející se přímo pod nehtem (Obr. 14). Rostoucí nehet se pohybuje po této struktuře a kopíruje její povrch. Podíváte-li se zblízka na své nehty, objevíte různě široké čáry s různě širokými mezerami.



Obr. 14: Detailní stuktúra nehtu

Mezi nehtem a lůžkem je pak keratin. Tento přírodní polymer má tu vlastnost, že mění orientaci dopadajícího polarizovaného světla. Necháme-li pod určitým úhlem dopadat paprsek polarizovaného světla, můžeme analyzovat fázové změny paprsku po odrazu. Je to v podstatě to stejné, jako bychom analyzovali strukturu lůžka pod mikroskopem. Po zpracování nasnímaného odrazu dostaneme jednorozměrnou strukturu lůžka nehtu, číselnou sekvenci, (Obr. 15) která připomíná sekvenci čárového kódu, jenž je unikátní pro každého jedince. [16]



Obr. 15: Číselná sekvence nehtu

4.3 Identifikace podle žil na rukou

Ověřování identity člověka pomocí cévního řečiště na hřbetu (dlani) ruky spadá do kategorie mladších biometrických technik, i když už existuje několik případů nasazení v reálném světě. Technologie spočívá ve snímání hřbetu ruky speciální kamerou v infračerveném světle. Tak lze získat černobílý obraz stromové struktury žil, které tvoří zřetelný vzorec. Struktura krevního řečiště se navíc v dospělém věku příliš nemění, je velice výrazná a její jedinečnost i mezi jednovaječnými dvojčaty prokázaly některé vědecké studie. Povrch hřbetu lidské ruky je protkán sítí cév. Pod pojmem cévy rozumíme tepny, které přinášejí okysličenou krev.

Identifikace na základě cévního řečiště ruky je bezkontaktní metoda (nelze tedy použít latentní informace) využívající faktu, že žíly ruky jsou další biometrickou vlastností, která identifikuje člověka. Žíly se vytvářejí již před narozením člověka a zůstávají po celý život neměnné. Rozlišovací schopnost je vyšší než u geometrie ruky (v literatuře lze nalézt systém až s 18 tisíci uživateli, u geometrie ruky se jedná řádově o stovky uživatelů). Žíly ruky lze použít jak pro verifikaci, tak i pro identifikaci. [21]



Obr. 16: Krevní řečiště

Princip

Snímání obrazu probíhá v infračerveném pásmu, které je podobné klasickému vizuálnímu snímání. Infračervené snímání je citlivé na vyzařované teplo. Protože cirkulace krve v lidském těle roznáší tepelnou energii, na snímku je možno rozeznat objekty s různou teplotou. Cévy kontrastně vystupují na pozadí snímku a jsou zvláště dobře viditelné.

Důležitým faktorem pro bezpečnou identifikaci nebo verifikaci osoby je testování, zda pověřený objekt je živý. Tepelné vyzařování v určitém logickém rozsahu pak může sloužit právě jako takový důkaz.

Další zpracování je pak už podobné jako např. zpracování otisku prstu. Pomocí vybraných algoritmů se provádí různé obrazové konverze, jejichž cílem je potlačení nežádoucího šumu, ostré vykreslení jednotlivých cév – tzn. peletizace kresby řečiště a konečné vytvoření binarizované biometrické šablony. Řešení musí brát na zřetel různou vzdálenost žilek od povrchu kůže a zároveň se musí umět vypořádat s proměnlivým průměrem žil, jež se pod vlivem teploty roztahují nebo zužují. Nasnímaný obraz je chápán vektorově. Uživatel pak není nucen v prostoru snímání umisťovat ruku do stálé vzdálenosti a polohy. Obraz krevního řečiště je prostorově orientován až v samotném procesu zpracování obrazu, jehož cílem je nalezení šablon pro konečnou verifikaci uživatele. Při předzpracování, vyhledávání a porovnávání identifikačních nebo verifikačních charakteristik se používají poznatky z neuronových sítí, fuzzy logiky, genetických algoritmů a vektorových strojů. Všechny tyto moderní nástroje se používají pro obecné vyhodnocování a porovnávání obrázců. [1]

4.4 Identifikace podle dlaně ruky

Verifikace tvaru ruky se zabývá měřením fyzikálních charakteristik ruky a prstů z hlediska 3-dimensionální perspektivy, což znamená, že se zkoumá délka a šířka dlaně a jednotlivých prstů, boční profil ruky apod. Tvar ruky je snímán skenerem, který produkuje 3-dimensionální fotografii. Tato metoda je tedy velmi vhodná pro aplikace, kde je omezená paměť pro ukládání dat.

Geometrie ruky nabízí poměrně dobrou vyváženost z hlediska výkonnostních charakteristik a relativní snadnosti používání. Tato metoda je vhodná pro větší databázi uživatelů nebo pro uživatele s ne příliš častým přístupem. Přesnost systému může být velmi vysoká.

Biometrické systémy založené na verifikaci geometrie ruky jsou používány v různých aplikacích, včetně docházkových systémů, kde jsou poměrně velmi rozšířené.

Princip

Moderní třírozměrné skenery snímají geometrické charakteristiky v desítkách bodů (používají řádově 100 identifikačních bodů) během jediné sekundy. Uživatel klade ruku do horizontální plochy skeneru, opatřené speciálními fixačními kolíčky tak, aby při každém snímání byla poloha ruky přibližně stejná. Pro osvit se používají infračervené LED diody.

Vlastní snímání je obvykle realizováno pomocí CCD digitální kamery s přibližně 32 000 body (pixely). Skener snímá pouze siluetu dlaně, nikoliv otisky jednotlivých prstů, dlaně, jizvy nebo barvy. Jeden obraz je snímán se shora kolmo na rovinu snímací desky, druhý obraz pomocí postranního zrcadla vykresluje pohled na dlaň z boku. Tato metoda je v praxi známá jako ortografické snímání.

Mikroprocesor vlastním specializovaným softwarovým vybavením konvertuje naměřené geometrické rozměry do několikabytové biometrické šablony. Díky tomuto faktu a vlastnostem geometrické metody geometrie ruky, je možné v jediném zařízení uchovávat desítky tisíc referenčních šablon. Poslední dostupné modely mají šablony o velikosti 9 bytů a uchovávají přes 30 000 referenčních záznamů. Toto množství umožňuje aplikovat metodu geometrie ruky pro autentizaci nebo verifikaci i ve velkých průmyslových nebo administrativních objektech. [1]

FRR - pravděpodobnost chybného zamítnutí **0,1%**

FAR - pravděpodobnost chybného přijetí **0,1%**

rychlost verifikace – **1 - 2 sekundy**

4.5 Identifikace podle tvaru vnějšího ucha

Výzkumem tvaru vnějšího ucha pro identifikaci se v Evropě zabývá několik vědecko-výzkumných institucí. Význam a obrovské potencionální možnosti tohoto lidského orgánu ve spojení s moderní výpočetní technikou si uvědomují jak policejní orgány a instituce, tak i výrobci biometrických aplikací. Ucho může stejně dobře sloužit jako trasologický materiál (stopy, v podobě otisku ucha) zanechaný na místě činu, tak i dokumentační materiál zanechaný na dokumentačním mediu. Využití je rozmanité - od typických forenzních úloh, až pro komerční autentizace pro ověření přístupu oprávněných osob.

Referenční otisk ucha

Pro snímání otisku ucha podezřelé osoby s cílem najít pachatele trestného činu bylo vypracováno několik metod pro pořízení referenčního otisku ucha. Nejrozšířenější je metoda daktyloskopická a fotografická, které se v praxi vzájemně kombinují.

Metoda daktyloskopická

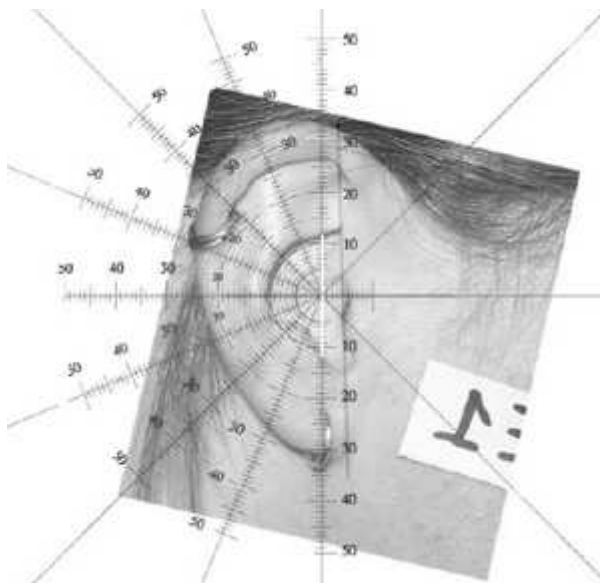
Podezřelá osoba je požádána aby třikrát „poslouchala“ s přitisknutým uchem ke skleněné výplni dveří, a s tím aby byl pokaždé vyvíjen jiný tlak na podložku. Tlak se stupňuje od minimálního až po maximální. Otisk je pak zviditelněn daktyloskopickou černí a přenesen na fixační fólii.

Metoda fotografická

Pravé i levé ucho jsou fotografovány přístrojem, před kterým je připevněna průhledná deska, jenž je postavena kolmo k hlavě. Ideální je pořizovat fotografické snímky v měřítku 1:1.

Metoda kombinovaná

Požizování referenčního snímku u osoby, které nespolupracují nebo vyvolávají pasivní odpor, se provádí pomocí skleněných nebo plastových desek, které se otisknou na uši kriminalistickým technikem. Obvykle se pořídí 5 otisků s rozdílným tlakem. Dále se postupuje jako v daktyloskopické metodě. [25]



Obr. 17: Fotografie vnějšího ucha

Vnější ucho

Vnější ucho (auris externa) se skládá z boltce, zvukovodu a bubínku.

- Boltce je tvořen chrupavkou (pouze lalůček chrupavčitou kostru nemá) a směřuje akustické vlny do zvukovodu. Velikost a tvar boltce ale nemá vliv na sluch.
- Zvukovod (také se mu říká sluchový kanálek) je trubice, která má část chrupavčitou a kostěnou. Na konci zvukovodu se nachází bubínek, hranice mezi zevním a středním uchem. Zvuková vlna, která projde zvukovodem, naráží do bubínku a putuje dál do nitra ucha. Délka zvukovodu dospělého člověka je asi 3 cm.

- Bubínek je vazivová blanka na konci zvukovodu, cca 0,1 mm silná. Zvuková vlna jej rozechvěje, bubínek ji zesílí a předá do středního ucha. Zdravý bubínek je lesklý a má šedavou barvu.

Princip:

Pořízení snímku

Pro zpracování stačí černobílý obraz s dostatečným odstínem šedi (Obr. 17). Nejčastěji se pořizuje pomocí CCD kamery. Ucho je součástí hlavy a proto se využívá technologie určené pro detekci tváře.

Lokalizace

Pomocí matematických metod pro analýzu neformovatelných objektů, se na snímku rozpoznává vnější ucho.

Extrakce identifikačních křivek

Ze všech základních kontur ucha se vybírají jen ty nejdůležitější. Ostatní části se pro zpracování nepoužívají z toho důvodu, aby výsledek pozorování byl co nejpřesnější a zbavili jsme se všech možných nepřesností. Pro vyhodnocení se nepoužívají přímo křivky (kontury) ucha, tak jak je vidíme my, ale matematické modely grafů.

Grafický model

Pomocí tzv. Voroného diagramu se ucho člení do přesně vymezených oblastí. Z obecného Voroného diagramu je odvozen další neighbour graf, v němž jsou definovány centrální body ležící v těžišti jednotlivých oblastí původního diagramu. Identifikační - verifikační závěry se stanoví porovnáním z uměle vytvořených identifikačních bodů (markantů), které jsou uzly grafů. [1]

4.6 Identifikace pomocí bipedální lokomoce

Lokomoce je relativně nový vědní obor, který spadá do tzv. biomechaniky. Biomechanika je věda zabývající se studiem mechanické stavby těla a chováním člověka vzhledem k jeho

okolí. Podle profesora Strause má forenzní biomechanika několik aplikačních směrů. Identifikace osoby pomocí pohybového chování člověka je určitou novinkou.

Profesor Straus říká: "Znamená to ve stručnosti, že je možné pomocí videozáznamu identifikovat osobu podle jejího dynamického stereotypu. Každý z nás asi máme osobní zkušenost, že někdy vidíme na dálku známou osobu, nevidíme jí do tváře, ale intuitivně víme, že jde někdo známý, podle toho, jak jde, jak klátí tělem, jak pohybuje rukama. To je intuitivní identifikace. Nemůžeme to žádným způsobem kvantifikovat, vědecky prokázat. A to je hlavní myšlenka, kterou se zabýváme. Na videozáznam třeba snímáme několik osob, záznam opakujeme v různých časových obdobích a zajímá nás, jestli se v tom pohybu člověka najdou některé body, které se pohybují stejně, které vytvářejí identifikační křivku. Představte si, že vidíte osobu, která jde, a vy se na ni díváte kolmo z boku, jde svým přirozeným pohybem přes plátno. Vy máte možnost si na ní udělat nějaký bod a ta osoba při chůzi promění ten bod v nějakou křivku, sinusoidu. Chceme dosáhnout toho, aby ty identifikační křivky byly pro každého člověka individuální. A tak to skutečně je. Každý člověk je jiný svým pohybovým, svalově kosterním systémem, svým dynamickým stereotypem, každý chodí jinak. A to lze vyjádřit graficky nebo matematicky. Zatím zkoumáme chůzi, tedy bipedální lokomoci. To je náš první krok, protože chůzí, bipedální, dvounohou lokomocí se člověk pohybuje nejvíce. Až zpracujeme do detailů tuto problematiku, můžeme se zabývat jinými pohybovými mechanismy, například monopedálním, tedy skákáním, nebo kvadropedálním, tedy lezením po čtyřech." [28]

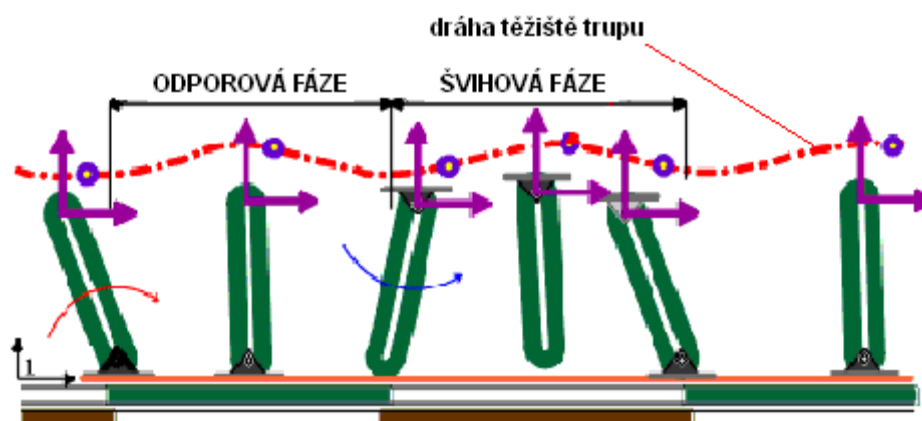
Princip:

Lokomoce je tvořena souborem pohybů a souhybů, které rezultují v přemístění živého organismu v daném časoprostoru. Pro člověka je typickou bipedální lokomoce a její formy jako jsou chůze, běh, skok, sed. Patří sem však také i jiné formy lokomoce, jako jsou plazení, šplh, plavání, atd..

LOKOMOCE ČLOVĚKA (pohyb člověka ve smyslu změny místa)	
přirozená	arteficiální
quadrupedální	prostřednictvím: - zvířat - mobilních zařízení a pomůcek - mobilních strojů atd..... zdroje energie: - vlastní, - cizí, - kombinované
-lezení -plazení -šplhání -plavání -plachtění atd.....	
bipedální	
-ležení -plazení -šplhání -plavání -plachtění atd.....	-stoj -chůze -běh -skoky -obraty atd.....

Obr. 18: Rozdělení lokomoce

Základní biomechanická charakteristika bipedální lokomoce, která má významnou diagnostickou hodnotu, se opírá o geometrickou, kinematickou a dynamickou charakteristiku chůze po rovině (Obr. 19). Podvojná dvojitá kyvadlová soustava, která modelově representuje dolní končetiny, tvoří laděný „krokový“ mechanický oscilátor, který generuje lokomoční pohyb. Symetrie časování kroku je typická pro normální přímou chůzi po rovině. Chůzi je možné rozdělit na dílčí „manévry“ jako jsou : vykročení, zastavení, změny směru, stání, změna tempa, atd. Tyto charakteristiky se výrazně liší u chůze při stoupání a klesání. [27]



Obr. 19: Charakteristika chůze

4.7 Identifikace podle pachu

Naprosto nezaměnitelný lidský pach lze využít k přesné identifikaci osob. Pro identifikace je použito biologicko-chemické cesty, a to k umožnění nebo zamezení přístupu. Osoba vejde do jakéhosi rámce, ve kterém je na několik vteřin uzavřena, v tu chvíli probíhá analýza. Po nasátí pachu detektor odfiltruje i nejrůznější deodoranty a jiné nepodstatné pachy. Tato metoda se používá především tam, kde je identifikovaný oblečeny do speciálního obleku a nelze provést identifikaci pomocí jiného způsobu.

5 BIOMETRICKÉ IDENTIFIKAČNÍ SYSTÉMY A JEJICH PŘESNOST V PRAXI

5.1 FRR (False Rejection Rate)

Míra chybného odmítnutí - FRR

FRR je pravděpodobnost, že biometrický systém klasifikuje chybně dva biometrické vzorky od stejné osoby jako odlišné a tím selže při přijetí oprávněného uživatele.

5.2 FAR (False Acceptance Rate)

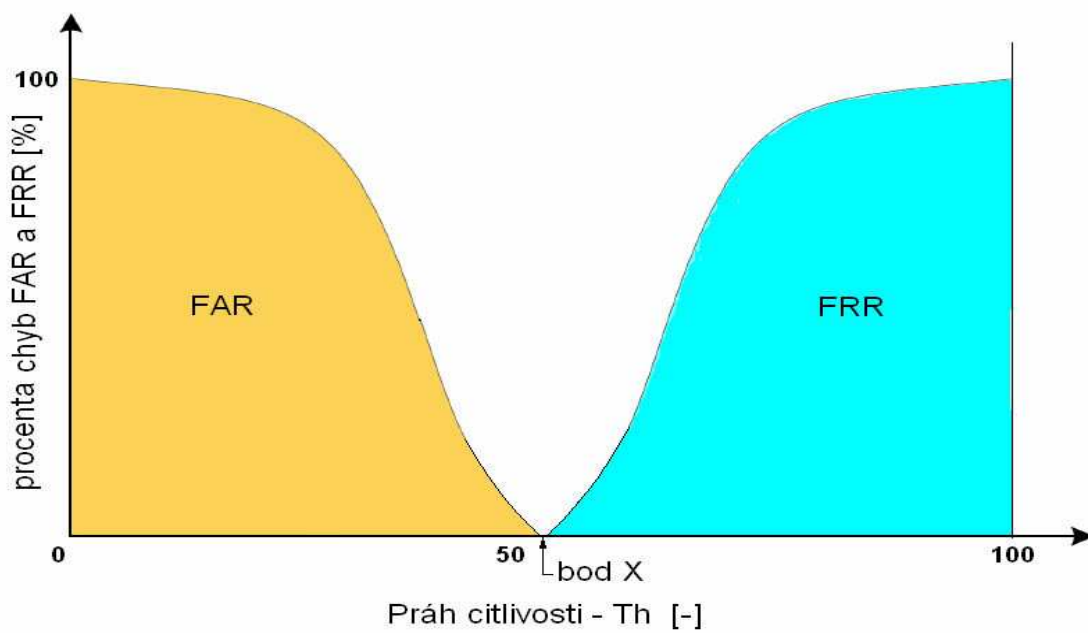
Míra chybného přijetí - FAR

FAR je pravděpodobnost, že biometrický systém klasifikuje chybně dva odlišné biometrické vzorky jako shodné a tím selže při odmítnutí možného útočníka. [26]

5.3 Míra spolehlivosti (bezpečnosti) biometrických systému

Míra spolehlivosti EER (Equal error rate)

V ideálním případě se křivky FRR a FAR neprotnou, všechny oprávněné osoby jsou 100% rozpoznány a neoprávněné odmítnuty. Práh citlivosti se nachází mezi těmito křivkami

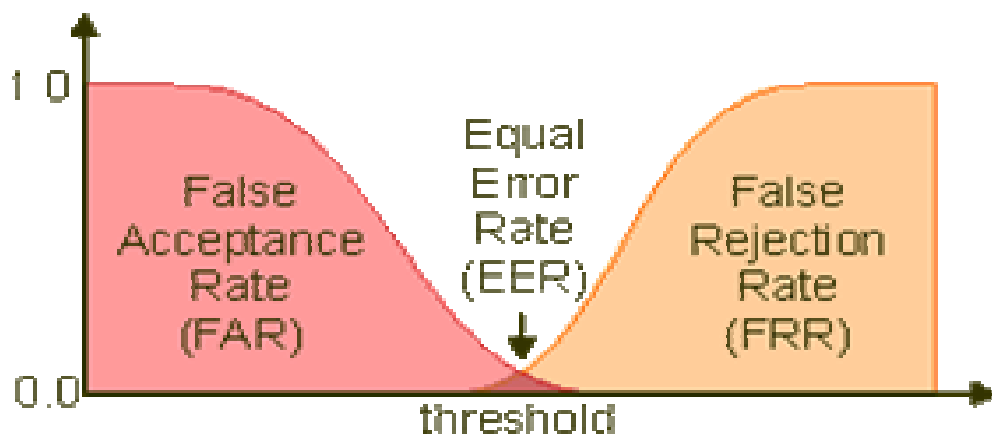


Obr. 20: Ideální křivky FAR a FRR

V praxi se ovšem tyto křivky vždy protínají. Bod EER slouží pouze pro porovnání dvou aplikací. Ve skutečnosti totiž záleží na tom, k čemu má být biometrická aplikace použita v jakých systémech a stupněm rizika. Podle cíle je pak nastaven práh citlivosti.

Stupně rizika:

- nízké riziko
- průměrné riziko
- vysoké riziko
- velmi vysoké riziko



Obr. 21: Reálné křivky FAR a FRR

Míra spolehlivosti:

- nízká
FAR větší než 0,1%
FRR větší než 1%
- střední
FAR v rozmezí 0,1% až 0,001%; včetně těchto hodnot
FRR v rozmezí 1% až 0,1%; včetně těchto hodnot
- Vysoká
FAR menší než 0,001%
FRR menší než 0,1% [11]

6 NOVÉ TRENDY VE VÝVOJI

Jednoznačným trendem současné doby je návrat biometriky do praxe. V devadesátých letech zažila velký rozmach, ale pak se na několik let odmlčela. To bylo dáno skutečností, že technologie byla nezralá a přišla poněkud předčasně. Nyní má jednoznačně před sebou velkou budoucnost, protože neexistuje jiná metoda takto blízce spojená s identifikací konkrétní osoby. Na druhé straně je ale jasné, že své mouchy stále ještě má - ty jsou ale už takového charakteru, že se dají odstraňovat za provozu. Existuje řada nových metod, které jsou stále ve vývoji a na uvedení na trh se zatím jen chystají.

Sledování očního pohybu

Slezská univerzita, fakulta technologická přišla s možností sledovat osoby pomocí charakteristického pohybu očí. Speciální brýle pomocí infračerveného světla zachytí pohyb očí, tento pohyb je uložen do počítače a pomocí speciálního softwaru zpracován.

Identifikace podle rtu

Tento způsob identifikace není zatím příliš rozšířený, přesto je to další z možností, kterými je možné se ubírat a to hned z několika hledisek.

- Otisk rtů se liší u každého jedince stejně jako otisky prstů.
- Pohyb rtů je tako možno použít pro identifikaci.
- Tvar rtů může sloužit pro identifikaci.

7 ANALÝZA JEVU

Rozbor dané problematiky je v podstatě teoretickým rozbohem zkoumaného problému. V analýze by se měli objevit informace o výzkumech, které již k dané situaci proběhly ale i známá fakta a závěry k nimž autoři výzkumu dospěli. Součástí analýzy je též detailní formulace předmětů a cílů výzkumu.

7.1 Empirická sondáž

Jedná se o analýzu postupem „pokus a omyl.“ Tento postup se používá např. v průzkumu veřejného mínění, který bych chtěl použít v této bakalářské práci. V něm je obtížné vysledovat co je zdrojem informací, jaké komunikační toky probíhají. Ověření je možné jen v realitě samé.

7.2 Prognostika

Předmět prognostiky je shromažďování poznatků, zkušeností a představ o budoucnosti, získaných racionálními postupy a logickými úvahami. Prognostika zkoumá řešení úloh a postupy myšlení o budoucnosti, koriguje intuitivní předpovědi, zajímá se o význam představ o budoucnosti, jako podkladu pro jednání a rozhodování lidí. Prognostika chápe budoucnost jako objektivně možnou, pravděpodobnou, nikoliv utopickou.

7.3 Prognóza

Prognóza je systematicky odvozována. Je to spolehlivá výpověď o budoucím stavu skutečnosti, která má nastat za určitých podmínek a zpravidla i v určitém čase. Je obvykle tvořena souborem alternativních možností budoucnosti a variantních cest k nim vedoucích. Oproti prosté předpovědi se k ní nutně dospělo aplikací prognostických metod, na základě řízení činnosti, s využitím vědeckých poznatků. [6]

8 PROGNOTICKÉ METODY

8.1 Trend impact analysis

Trend impact analysis (dále jen TIA) je prognostická metoda umožňující úpravu extrapolace trendů na základě očekávání budoucích událostí, které mohou ovlivnit trend.

Silné stránky:

- Zahrnutí událostí do projekce.
- Události tvoří scénář.
- Lze pracovat s neurčitostí.

Slabé stránky:

- Seznam událostí je vždy nekompletní.
- Pravděpodobnost výskytu je jen odhad.

8.2 Metoda Delphi

Delphi metoda je založena na dotazníkových šetřeních, expertů probíhajících ve dvou či více kolech. Tato šetření jsou anonymní a po každém kole je aplikována zpětná vazba.

Silné stránky:

- Schopnost prozkoumat bez emocí a objektivně zvolenou problematiku.
- Ideální pro získávání informací o budoucích obecných trendech, žádostivosti určitého jevu a směrech k jeho dosažení.

Slabé stránky:

- Čas, který celý proces vyžaduje.
- Problém s experty s extrémními názory, které raději změní, než aby je vysvětlili.
- Možnost, že experti nedojdou ke konsensu.

8.3 Participativní metody

Cílem participativních procesů je společně zkoumat budoucí podoby společnosti ve všech jejích aspektech. Participovat lze jednak v rámci jedné skupiny a v jedné lokalitě, v rámci meetingů tváří v tvář, ale také geograficky a časově rozptýleně prostřednictvím telekomunikace.

8.3.1 Průzkum veřejného mínění

Výzkumná dotazníková šetření určená pro širokou veřejnost. Podává se náhodnému nebo kvótnímu vybranému vzorku veřejnosti. Výsledkem by měla být objektivní statistika veřejného mínění k danému problému. Zjišťují postoje a preferenci veřejnosti. Výběrový vzorek by měl reprezentovat společnost jako celek. Tento způsob se často uplatňuje v dotazníkovém šetření, výzkumy jsou velmi důležité pro zjišťování postojů a preferencí veřejnosti. [7] Dochází k rychlému rozvoji veřejného výzkumu a využívá poznatků pro politickou i společenskou praxi. [8] Výsledkem je pak statisticky zpracovaný přehled názorů k danému problému nebo skupině problémů.[10]

- Otázky musí být přesné, jednoznačné a vhodné pro statistické zpracování.
- Realizace obvykle prostřednictvím telefonu, rozhovory s lidmi, či písemně.
- Každý rozhovor musí probíhat stejným způsobem.
- Provádí se již nejen celostátně, ale i globálně

9 VEŘEJNÝ PRŮZKUM

9.1 Metody a techniky veřejného průzkumu

Snaha vytvořit dostatečně široký rejstřík použitelných otázek v dotazníku vede k tomu, že se používají různé systémy a jejich systematické třídění.

- Uzavřené, otevřené, polootevřené otázky.
- Přímé a nepřímé otázky.
- Instrumentální a meritorní otázky (Instrumentální otázky jsou určeny primárně rozšiřování poznatků. Meritorní otázky zjišťují informace týkající se přímo či nepřímo předmětu zkoumání).

9.2 Průběh dotazování

V průběhu dotazování je důležité, aby byly dodržovány určité podmínky, které vedou k co možná nejlepšímu získání informací, o které nám v průzkumu jde. Veškerá komunikace musí být vedena v jazyce, kterému dotazovaný rozumí. Tato technická poznámka je zdánlivě samozřejmá leč velice důležitá. Pro dotazování musí být vytvořeny vhodné podmínky a je třeba eliminovat všechny rušivé jevy. Pokud si tazatel není zcela jistý, že respondent pochopil otázku správně, je třeba, aby mu otázku znova zopakoval.

9.3 Dotazování na ulici

Dotazování na ulici je specifickým typem dotazování. Tento způsob dotazování má své výhody i nevýhody. Mezi výhody patří to, že šetří čas tazatele i respondenta. Otázky musí být jednoduché, snadno a rychle zodpověditelné, dotazovaný má věnovat otázce jen omezenou dobu. Při dotazování je nutno počítat s vysokým počtem odmítnutí rozhovoru. Do kategorie dotazování patří i dotazování v prodejnách resp. v obchodních centrech.

9.4 Písemné dotazování

Tento způsob spočívá v tom, že respondent sám písemně odpovídá na otázky v dotazníku. Jedná se o nejběžnější a nejčastěji využívanou metodu, jenž je založena na výpovědích lidí – dotázaných nebo jinak také respondentů. Dotazování lze členit také podle toho, zda se

výzkumy provádějí u souborů respondentů jednorázově nebo opakovaně. Běžnější je požadavek na jednorázová šetření. Méně často se vyskytuje požadavek na to, aby stejní respondenti byli dotazováni opakovaně.

9.4.1 Anketa, dotazník

Základní členění písemného dotazování je na adresné a neadresné. Pro neadresné dotazování se používá pojem anketa. Pod tímto pojmem se rozumí všechny způsoby dotazování, kdy záleží na aktivitě respondenta, zda se rozhodne vyplnit či nikoliv. Pro adresné písemné dotazování se používá pojem dotazník. Rozdíl mezi adresným a neadresným dotazováním je především v aspiraci na reprezentativnost výsledného dotazování. [8] Hlavním rysem ankety zůstává zvláštní způsob výběru osob: většinou oslovujeme širokou a ne zcela jasně definovanou veřejnost, z níž se do ankety zapojí často lidé s názorovou či materiálovou zainteresovaností.[4]

9.4.2 Adresné, neadresné dotazování

Adresné:

- poštovní dotazování
- písemné dotazování u odborníků
- písemné dotazování v organizacích

Neadresné:

- novinová a časopisová forma
- vkládání do poštovních schránek
- na místě prodeje (např. výrobku)
- rozhlas či televizi

9.4.3 Otevřené, uzavřené otázky

Otevřené otázky

U otevřených otázek má možnost respondent odpovědět jakkoliv a nejsou mu předkládány žádné možnosti odpovědi. Má možnost se vyjádřit zcela svobodně a uplatnit své názory v plném rozsahu. Typy otevřených otázek jsou:

- Volné – dotazovaný má absolutní volnost při formulaci názoru.
- Asociační – respondent má uvést slovo, které si uvědomí při první reakci na danou otázku.
- Volné dokončení věty – respondent má za úkol podle svého úsudku dokončit předloženou větu.

Uzavřené otázky

Uzavřené otázky jsou takové, které předem nabízejí výběr z několika možných odpovědí.

Výhodou je rychlé vyplnění a nasměrování respondenta na to, k čemu se chceme dobrat a co je naším cílem zjistit.

Nevýhodou je vyjadřovat se v daných variantách, které respondentovi nemusí zcela vyhovovat

Uzavřené otázky je možné členit na:

- Dichotomické – otázky, které připouštějí dvě možnosti.
- Výběrové – tyto otázky umožňují výběr pouze jedné alternativy.
- Výčtové – dovolují výběr několika alternativ, což více odpovídá skutečnosti.
- Polytomické – je možno diferencovat mezi alternativami, určovat jejich pořadí.

9.4.4 Výhody a nevýhody písemného dotazování

Výhody:

- Poměrně levná metoda.
- Respondent si sám určí dobu, která mu vyhovuje.

Nevýhody:

- Nižší návratnost než u osobního dotazování.
- Není kontrola, kdo skutečně dotazník vyplnil.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

10 VLASTNÍ VÝZKUM

10.1 Zdůvodnění potřeby výzkumu

Pro tento výzkum jsem se rozhodl z důvodu nedostatků informací ohledně postojů (názorů) běžných uživatelů k biometrickým systémům. V dnešní době můžeme zaznamenat značný rozmach těchto technologií, avšak názory a postoje lidí k této problematice jsou podle mého názoru nedostatečně zpracovány nebo alespoň málo prezentovány. Přičemž důležitých otázek, na které by bylo dobré znát odpověď je více než dost. Potřeba tohoto průzkumu je tedy jasná, získat odpovědi na stěžejní otázky a dozvědět se názory a postoje lidí na používání biometrických prvků v každodenní praxi. Tyto získané informace jsou velice důležité pro uplatnění biometrie v praxi, neboť záleží jen na tom, zda je lidé přijmou za důvěryhodné a budou ochotni do nich investovat své peníze.

10.2 Cíl výzkumu

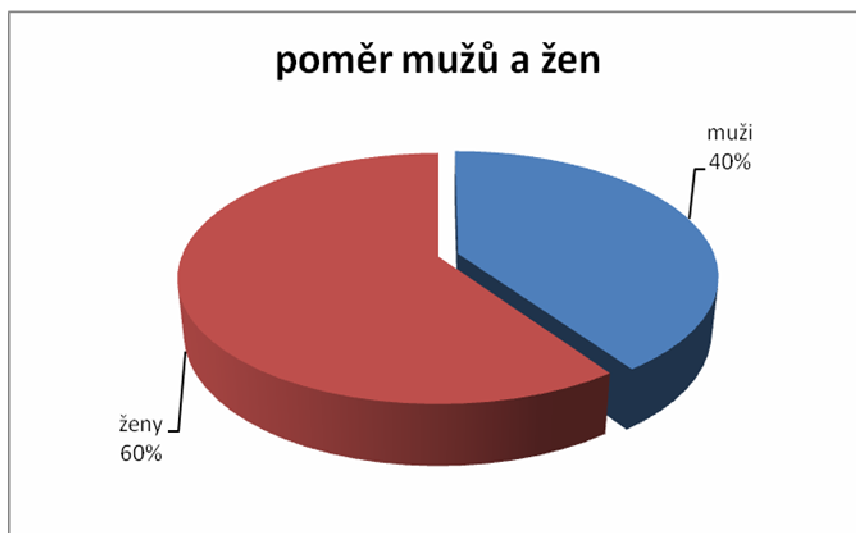
Cílem tohoto výzkumu je určit potřeby a případné obavy běžných uživatelů a jejich názory na používání biometrických prvků. Chtěl bych nalézt možná slabá místa ve vnímání těchto technologií, jako je například strach lidí z možného zdravotního ohrožení (snímání duhovky oka) či případného zneužití informací o nich získaných. Také se dozvědět více o informovanosti uživatelů, kteří buď již biometrii používají, nebo v blízké budoucnosti budou, nebo naopak ji používat nechtějí a důvody které je k tomu vedou.

10.3 Realizace výzkumu

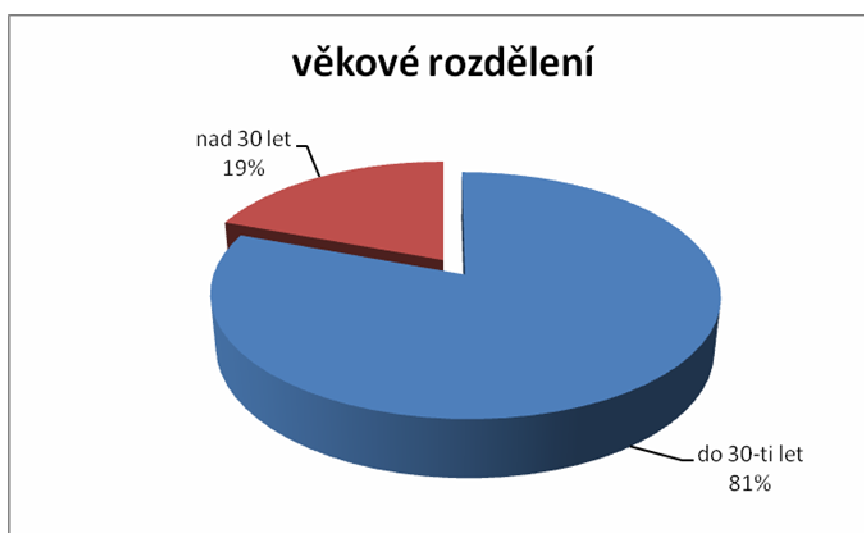
V lednu tohoto roku (2009) jsem vytvořil dotazník, který je tvořen 14-ti otázkami zabývající se problematikou biometrických systémů a jejich používáním v praxi. Distribuci dotazníku jsem řešil dvěma způsoby. První z nich byla klasická tištěná forma na papír, který byl rozdán náhodnému vzorku lidí. Druhou formou bylo vytvoření webových stránek (<http://nezdar.aspone.cz/>). Odkaz na tyto stránky jsem umístil na veřejně přístupná místa na internetu s prosbou o vyplnění. V únoru téhož roku jsem dotazníkové šetření uzavřel s počtem respondentů 124.

11 VYHODNOCENÍ PRŮZKUMU

Zastoupení respondentů

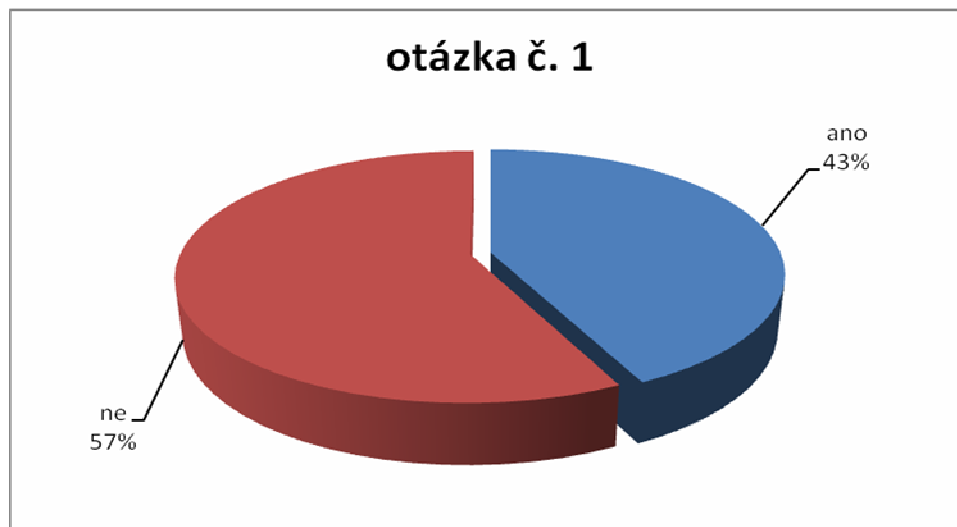


graf 1: poměr mužů a žen

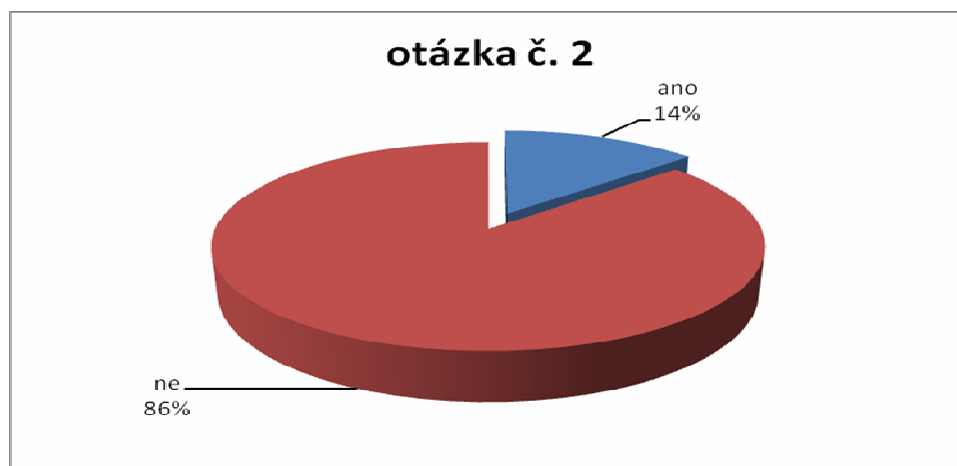


graf 2: věkové rozdělení

Jak je vidět z grafů (graf 1, graf 2), ankety se zúčastnilo o něco více žen než mužů v poměru 74:50. Věkové zastoupení bylo rozděleno do dvou kategorií, do 30-ti a nad 30 let. Respondentů do 30-ti let bylo 100 a nad 30 let jich bylo 24.

Otázka č. 1: Věděli jste, co znamená slovo „biometrie“?*graf 3: vyhodnocení otázky č. 1*

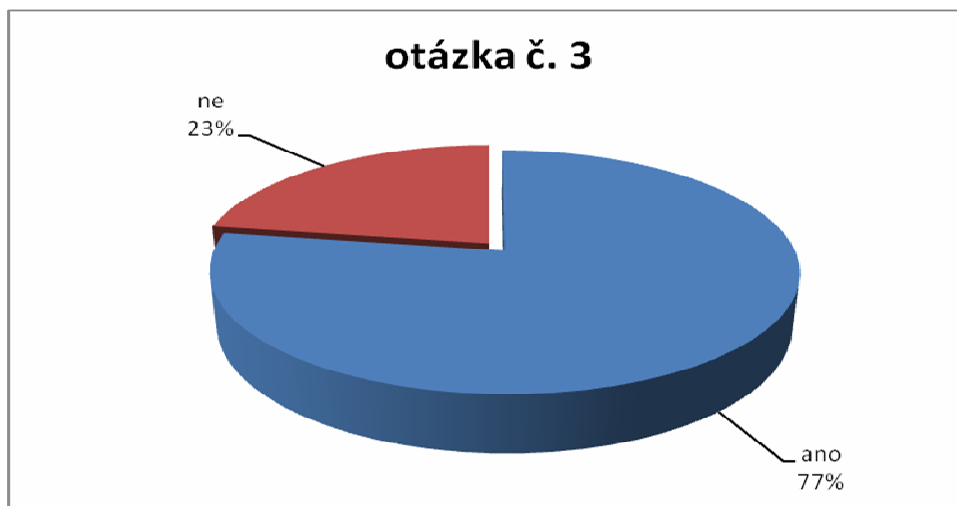
Z průzkumu vyplývá, že mezi lidmi není pojem „biometrie“ příliš rozšířený. Více jak polovina dotázaných nevěděla, co tento pojem znamená. Důvodů může být několik, mezi hlavní patří, že se jedná o relativně nový termín, na který si lidé zatím nezvykli.

Otázka č. 2: Domníváte se, že identifikace pomocí biometrie (snímání sítnice, duhovky, otisku prstu atd.) je zdravotně závadné?*graf 4: vyhodnocení otázky č. 2*

Značná většina dotázaných (viz. graf 4) nepovažuje používání biometrických prvků za zdravotně závadné. Myslím si, že lidé obecně důvěřují novým technologiím a předpokládají, že zdravotní hledisko je natolik důležité že možnost poškození zdraví je

minimální. I přesto se našlo 17 lidí, kteří by se identifikace pomocí biometrických metod obávali.

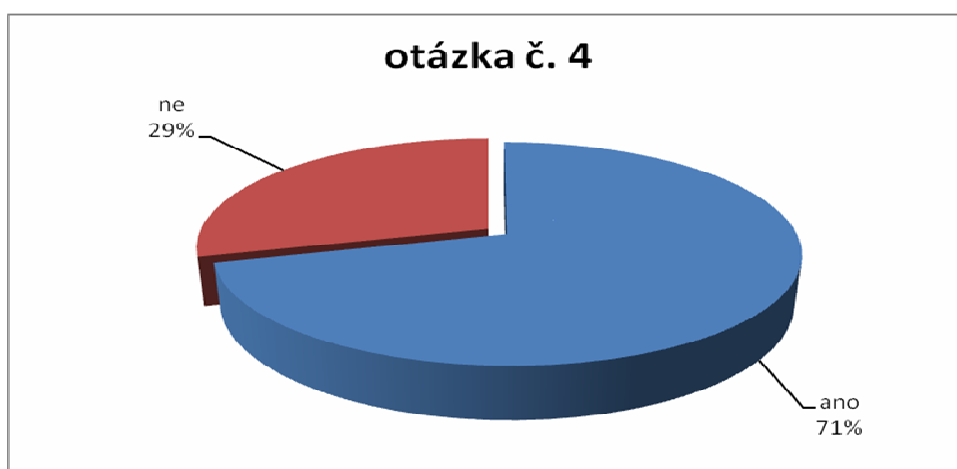
Otázka č. 3: Myslíte si, že častější kontrola osob zvýší bezpečnost?



graf 5: vyhodnocení otázky č. 3

Z graf 5 vyplývá, že 77% dotázaných má za to, že bezpečnost by bylo možné zvýšit pomocí častější kontroly osob. Je tedy zřejmé, že značná část společnosti vidí ve zvýšení kontroly větší bezpečnost a nejspíše by jim tedy nevadily častější kontroly totožnosti.

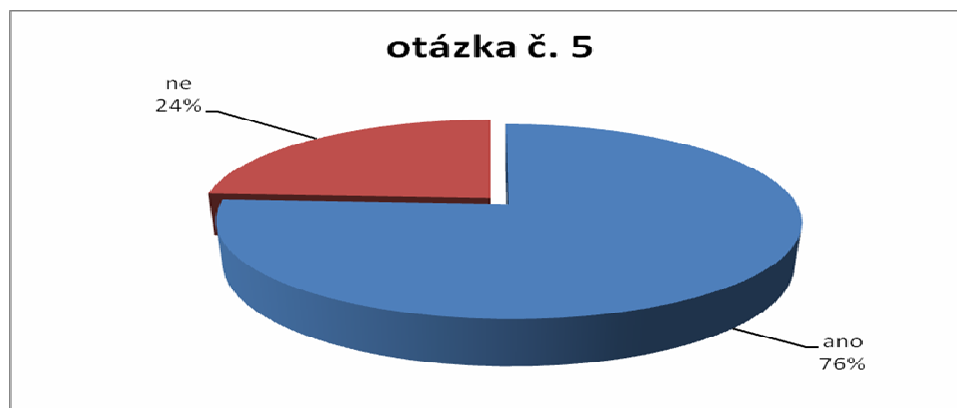
Otázka č. 4: Jste ochotni omezit své soukromí v zájmu vlastní bezpečnosti?



graf 6: vyhodnocení otázky č. 4

Téměř stejné procento lidí, kteří vidí v častějších kontrolách vyšší bezpečnost, by také bylo ochotno omezit své soukromí. Tato shoda není náhodnou, neboť větší množství kontrol je přímo spojené s omezením soukromí osob.

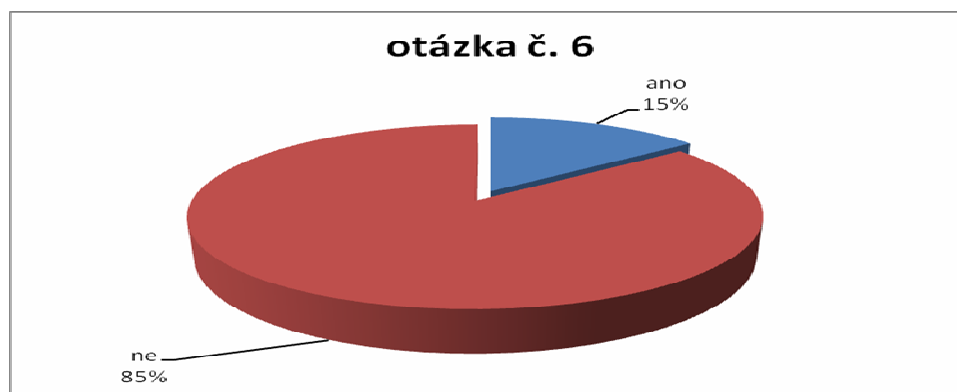
Otázka č. 5: Domníváte se, že zavedením biometrických systémů může snížit riziko teroristických útoků?



graf 7: vyhodnocení otázky č. 5

Tento graf 7 je pro vývoj biometrických systémů poměrně dobrý. Biometrie může být užitečný prvek v boji proti terorismu a lidé by tento způsob prevence uvítali. Alespoň 76% dotázaných se domnívá, že zavedení biometrie do praxe by snížilo riziko teroristických útoků.

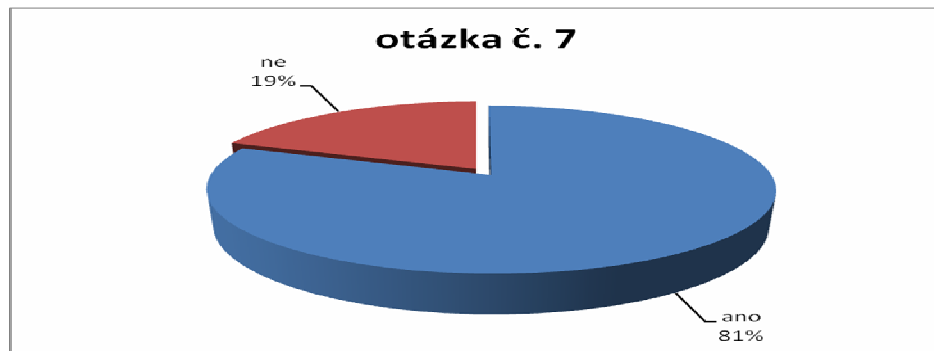
Otázka č. 6: Bylo by pro Vás fyzicky či psychicky nepříjemné podrobit se biometrické identifikaci?



graf 8: vyhodnocení otázky č. 6

Drtivá většina respondentů (graf 8) se domnívá, že snímání pomocí biometrie by pro ně nebyl nijak nepříjemný zážitek a to fyzicky ani psychicky. Tento poměr kladných odpovědí je dobrou zprávou pro biometrické systémy. Pokud se mají tyto technologie prosadit do praxe je nutné, aby se jich lidé neobávali a neměli při identifikaci nepříjemné pocity.

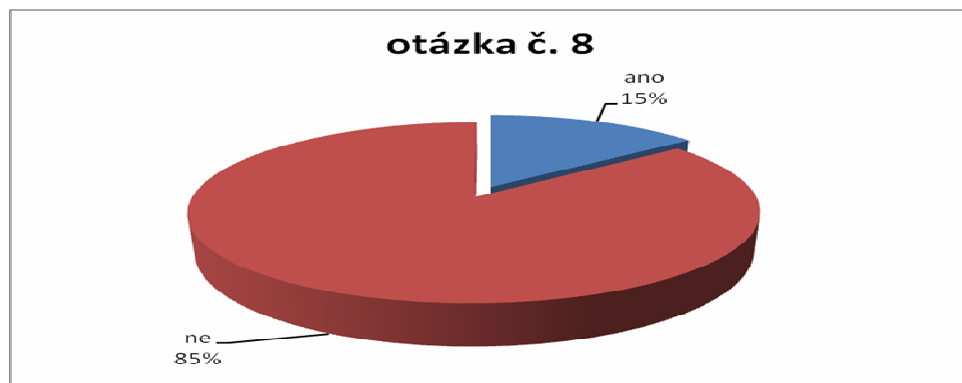
Otazka č. 7: Vadilo by Vám být identifikováni bez vašeho souhlasu? (např. bezkontaktní čtečky)



graf 9: vyhodnocení otázky č. 7

Na rozdíl od předcházejících grafů, kde lidé zaujímali ve značné míře kladné postoje ohledně častější identifikace, tak zde se ukazuje, že lidé silně nesouhlasí s identifikací bez jejich souhlasu (graf 9). Nepřejí si být identifikováni kdykoliv a kdekoliv, i když jsou ochotni omezit své soukromí (viz. graf 6) ovšem ne za všech podmínek.

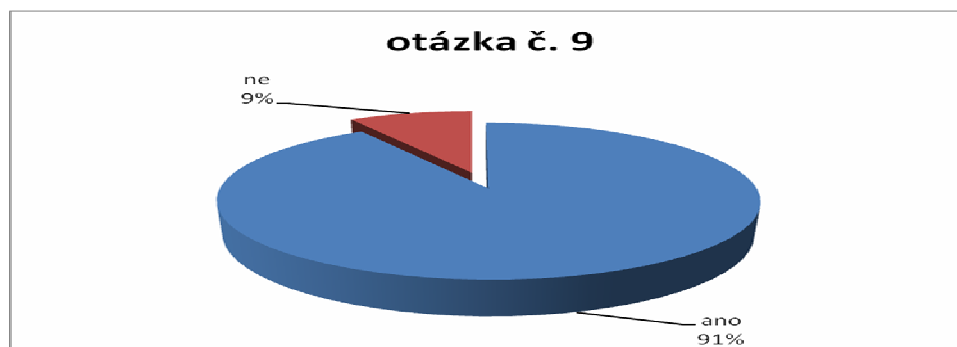
Otazka č. 8: Věříte, že informace získané o Vaší osobě jsou dostatečně chráněné?



graf 10: vyhodnocení otázky č. 8

Podle graf 10 je zřejmé, že lidé nedůvěřují biometrickým prvkům z hlediska ochrany osobních informací. Podle mého názoru je tento jev způsoben nedostatečnou informovaností respondentů. Pravděpodobně lidé nevědí dostatek o uložení informací a možnostech ochrany. Tento jev může způsobit určité problémy při zavádění biometrických systémů do praxe.

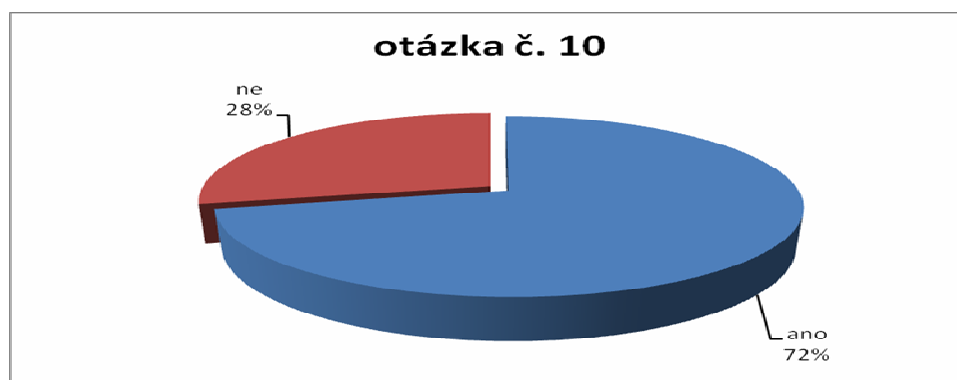
Otázka č. 9: Bylo by možné tyto získané informace zneužít?



graf 11: vyhodnocení otázky č. 9

I z tohoto graf 11 vychází poměrně jednoznačný závěr a to takový, že velká většina respondentů se domnívá, že informace získané o jejich osobě mohou být zneužity. Tento graf je podobný graf 10. Z obou těchto grafu vyplývá, že lidé neradi dávají osobní informace z důvodů obav o jejich zneužití.

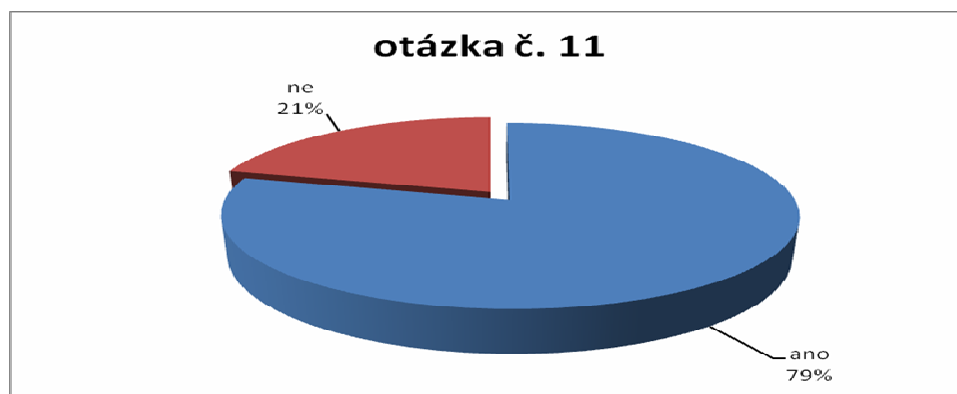
Otázka č. 10: příchodem biometrie odpadne nutnost používat čipové karty, piny, hesla. Přinese Vám to nějaké výhody?



graf 12: vyhodnocení otázky č. 10

Více než 70% respondentů (graf 12) se domnívá, že s příchodem biometrie pocítí určité výhody. Odpadne potřeba každodenního používání identifikačních medií a lidem to ušetří čas, starosti a místo. Bude dobré, pokud lidé uvidí v biometrii ne jen další technickou novinku, ale také praktickou věc, která jim ulehčí život.

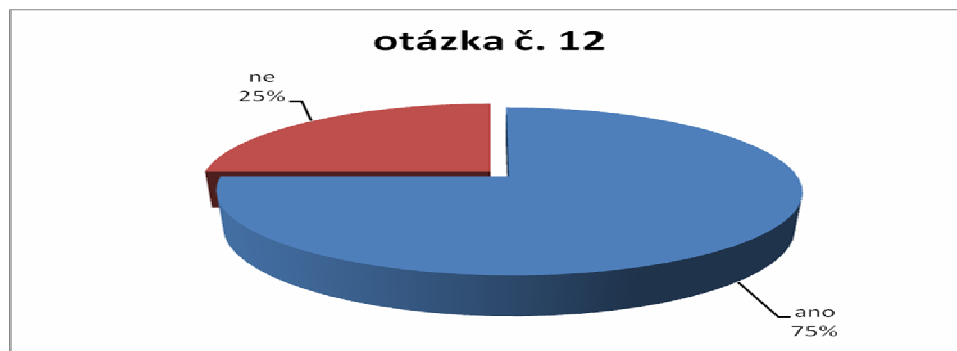
Otázka č. 11: Myslíte, že v budoucnu mohou biometrické prvky nahradit klasické přístupové metody. (všechny druhy karet: bankovní, zdravotní průkaz, čipové karty)



graf 13: vyhodnocení otázky č. 11

Téměř 80% dotázaných (graf 13), což je zhruba stejný počet dotázaných jako u graf 12 si myslí, že biometrické systémy mohou v budoucnu nahradit klasické přístupové metody. Je jen otázkou, času kdy tyto technologie nahradí současné identifikační prostředky. Jak je vidět, lidé s touto možností dopředu počítají a nebrání se jí.

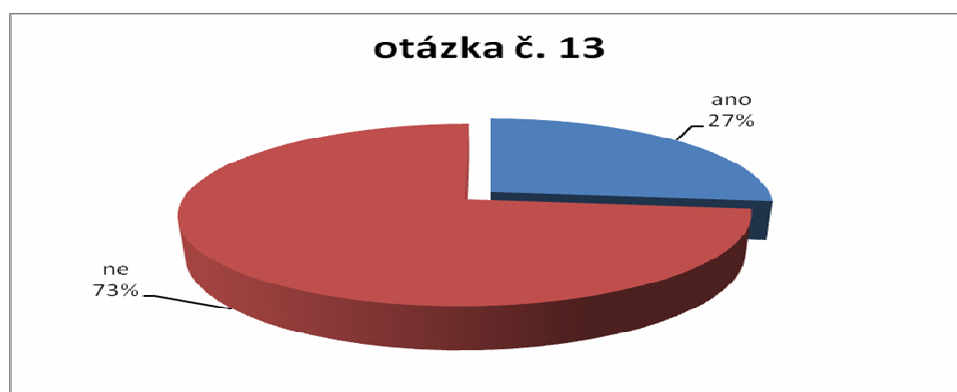
Otázka č. 12: Domníváte se, že biometrické metody jsou spolehlivé z hlediska záměny osob.



graf 14: vyhodnocení otázky č. 12

Co se týče možnosti záměny osob, lidé této technologii ve značné míře věří, alespoň podle graf 14. Přesně $\frac{3}{4}$ dotázaných respondentů se domnívá, že biometrické systémy jsou z hlediska záměny osob dostatečně spolehlivé. Samozřejmě by bylo dobré, pokud by procento lidí důvěřující biometrické identifikaci v budoucnu ještě vzrostlo, jelikož identifikace je nejdůležitější úloha biometrie.

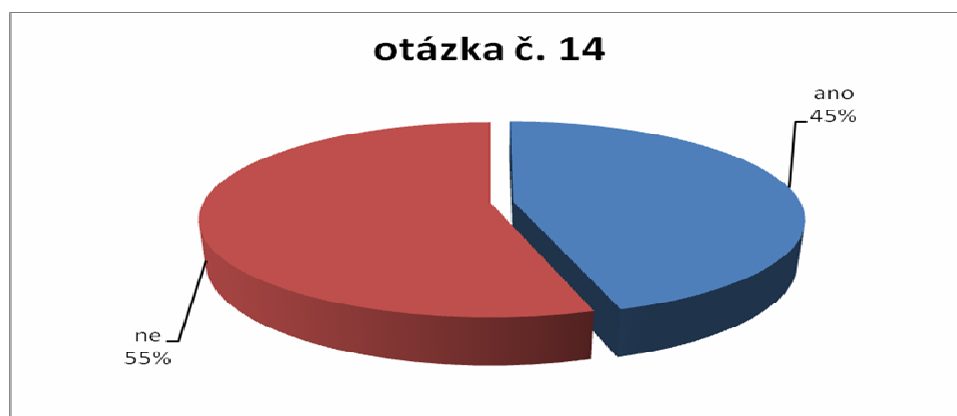
Otázka č. 13: Setkali jste se již s využitím biometrických prvků v praxi?



graf 15: vyhodnocení otázky č. 13

Z grafu je zřejmé, že 73% dotázaných lidí se s využitím biometrických prvků vůbec nesešlo (graf 15). S tímto výsledkem se dalo předem počítat, jelikož biometrie je zatím velmi málo rozšířená a lidé přichází do kontaktu s těmito prvky jen velmi zřídka.

Otázka č. 14: Jste ochotni investovat do těchto technologií. (např. zámek na dveře s biometrickou čtečkou)



graf 16: vyhodnocení otázky č. 14

Téměř půl na půl dopadla poslední otázka (graf 16). Zhruba polovina dotázaných respondentů by byla ochotna investovat do biometrických prvků. Pro uvedení biometrie do praxe se jedná o jednu z nejdůležitějších otázek. I tak si myslím, že bezmála 50% lidí ochotných investovat od nové technologie je pro biometrii dobrý výsledek.

11.1 Budoucí vývoj biometrie

Biometrické systémy jsou relativně mladý pojem, na který si lidé zatím nezvykli a nevědí co od nich očekávat. Biometrie je něco nového, a jak známo lidé se nových věcí častokrát obávají. Obava z nových věcí bývá způsobena neinformovaností lidí, tedy potencionálních uživatelů. Překvapivě velké procento respondentů má kladný vztah k tomuto novému způsobu identifikace. Na řadu otázek odpověděla drtivá většina ve smyslu důvěry a tolerance k těmto technologiím. Lidé jsou ochotni omezit své soukromí a jsou i pro častější kontroly totožnosti, z čehož můžeme usuzovat, že jsou připraveni v rámci vlastní bezpečnosti na častější identifikaci své osoby. V této oblasti, tzn. rychlé identifikace, by mohla biometrie najít velké uplatnění. Naopak nedůvěra panuje v otázce bezpečnosti informací, které o uživateli lze získat. Zde se musím vrátit k neinformovanosti veřejnosti, toto vidím, jako jeden z problémů, které mohou zabránit masovému nasazení biometrie do praxe. Je potřeba lidem vysvětlit, že informace o nich získané jsou bezpečně uložené, šifrované a bez speciálního softwaru naprosto nepoužitelné. Pokud se podaří odstranit tento problém, vidím budoucnost biometrie velmi dobře. Jak ukázal průzkum, lidé ocení tuto technologii v každodenním životě, kde jim ušetří mnoho starostí s používáním nejrůznějších karet a pamatováním si pinů. Co se týče investic do biometrických prvků, výzkum dopadl tak, že takřka polovina dotázaných by byla ochotna investovat do těchto technologií. Je to dáno tím, že lidé zatím neměli možnost se s tímto druhem identifikace setkat a nejsou obeznámení s cenami, za které lze pořídit biometrické systémy. Biometrie má velký potenciál a možnosti jak se prosadit na trhu a lidé jen čekají na potřebnou osvětu a vysvětlení pojmů.

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce je zpracována na téma „Sociologické aspekty použití biometrických prvků v bezpečnostní praxi.“

Teoretickou část práce jsem rozdělil do dvou bloků, v kterých popisuji biometrii a prognostické metody.

V teoretické části věnované biometrii jsem se snažil popsat a vysvětlit principy fungování biometrických prvků, které jsou nebo budou v blízké budoucnosti použity v bezpečnostní praxi. Pokusil jsem se vysvětlit důležité pojmy a objasnit jejich provázanost. Biometrické systémy jsou prvky zabývající se identifikací osoby podle jedinečných fyziologických znaků člověka.

V druhé části teorie se zabývám prognostickými metodami, konkrétně jsem si zvolil průzkum veřejného mínění. Vysvětlil jsem jednotlivé druhy a postupy při provádění veřejného průzkumu a zaměřil jsem se na popsání tvorby dotazníku, který jsem vytvořil pro účely této bakalářské práce.

Účelem teoretické části tedy bylo stručné vysvětlení podstaty biometrických prvků a popis veřejného průzkumu jakožto prognostické metody, který detailně zpracovávám v praktické části.

Praktická část práce přímo navazuje na teoretickou. Pomocí dotazníku, který se skládal ze 14-ti otázek, jsem se snažil odpovědět na důležité otázky týkající se použití biometrických prvků v bezpečnostní praxi. Jednotlivé otázky, na které odpovědělo 124 respondentů, jsem graficky zpracoval a vyvodil z nich závěry. Dotazník byl vytvořen jak v klasické tištěné formě, tak ve formě webových stránek. Myslím, že praktická část odpověděla na řadu důležitých otázek, které jsou poměrně zajímavé a dává určitou představu a možnosti směřování biometrických systémů v blízké budoucnosti.

CONCLUSION

This abstract labour is made into the topic “Sociology Aspects of Biometrical Elements Use in Security Practice”.

I divided the theoretical part into two parts in which I describe the biometry and prognostic methods.

In theoretical part devoted to biometry I tried to describe and explain the biometrical elements operation principles which are or will be used in security practice in near future. I tried to explain the important concepts and clarify their cohesion. Biometrical systems are elements dealing with personal identification according to individual unique human physiology signs.

In the second part I am dealing with prognostic methods, in the concrete I chose an opinion poll. I explained individual types and procedures of opinion poll and targeted the questionnaire formation which I formed for current abstract labour purposes.

The theoretical part purpose was therefore a brief explanation of biometrical elements and opinion pool description by way of prognostic method which I processed in detail in the practical part.

The practical part takes up the theoretical part directly. By means of questionnaire consisting of 14 questions I tried to answer important questions considering biometrical element use in security practice. I compiled the individual questions responded by 124 informants graphically and draw conclusions from them. The questionnaire was formed both in printed form and web sites form. I think that the practical part answered many important questions which are relatively interesting and gives a specific insight and possibilities of biometrical system direction in near future.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] RAK , Roman, MATYÁŠ, Václav, ŘÍHA, Zdeněk. Biometrie a identita člověka ve forezních a komerčních vědách. 1. vyd. Praha : Granada, 2008. 664 s. ISBN 978-80-247-2365-5.
- [2] LAUCKÝ, Vladimír. Technologie komerční bezpečnosti II. 2. vyd. Zlín : UTB Zlín, 2007. 123 s. ISBN 978-80-7318-631-9.
- [3] ČANDÍK, Marek. Objektová bezpečnost II. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2004. 100 s. ISBN 80-7318-217-3.
- [4] KUČHTA, Josef, VÁLKOVÁ, Helena. Základy kriminologie a trestní politiky. Redaktorka Eva Jasná. 1. vyd. Praha : C. H. Beck, 2005. 544 s. ISBN 80-7179-813-4.
- [5] NOVOTNÝ, O., ZAPLETAL, J. Kriminologie. 2. vyd. Praha : ASPI, 2004. 451 s. ISBN 80-7357-026-2
- [6] SURYNEK, Alois, KOMÁRKOVÁ, Růžena, KAŠPAROVÁ, Eva. Základy sociologického výzkumu. Praha : Management Press, 2001. 160 s. ISBN 80-7261-038-4.
- [7] POTŮČEK, Martin, et al. Manuál prognostických metod. Praha : SLON, 2006. 196 s. Studijní texty. ISBN 80-86429-55-5.
- [8] LAMSER, Václav. Základy sociologického výzkumu. 1. vyd. Praha : Nakladatelství Svoboda, 1966. 353 s.
- [9] GRUŠÍN, B.A. Veřejné mínění a jeho výzkum. 1. vyd. Praha : Svoboda, 1972. 333 s.
- [10] LAUCKÝ, Vladimír. Bezpečnostní futurologie. Zlín : [s.n.], 2007. 93 s. ISBN 978-7318-560-2.
- [11] KOVÁČ, Petr. Ezoterická identifikace, druhy, způsob identifikace., [s.l.], 2007. 110 s. Vedoucí bakalářské práce Vladimír Laucký.
- [12] ŠČUREK, Radomír. Biometrické metody identifikace osob v bezpečnostní praxi. [s.l.], 2008. 57 s. Oborová práce. Dostupný z

- WWW: <http://www.fbi.vsb.cz/shared/uploadedfiles/fbi/biometricke_metody.pdf>.
- [13] POLÁČKOVÁ, Zuzana. Rešerše algoritmů pro snímání a zpracování otisku prstů. [s.l.], 2008. 54 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Martin Komárek. Dostupný z WWW: <https://dip.felk.cvut.cz/browse/pdfcache/polacz1_2008bach.pdf>.
- [14] SCHMIDTOVÁ, Jana. [Http://www.biofs.com/cs/kontakt.php](http://www.biofs.com/cs/kontakt.php) [online]. [cit. 2009-04-30]. Dostupný z WWW: <http://www.biofs.com/cs/s3.php>.
- [15] KACZOROVÁ, Zuzana. Nové technologie v bankomatech - mýtus, nebo skutečnost? [online]. 2005 [cit. 2009-03-15]. Dostupný z WWW: <http://ihned.cz/3-16580350-Biometricke+E9+metody-000000_d-3f>.
- [16] ĎÁSEK, Milan. Biometrika [online]. 2003 [cit. 2009-03-11]. Dostupný z WWW: <<http://www.volny.cz/pretorian/biometrika.html>>.
- [17] Biometrické metody v bezpečnostní praxi . Třetípól [online]. . [cit. 2009-04-17]. Dostupný z WWW: <<http://www.tretipol.cz/index.asp?clanek&view&480>>.
- [18] VANČO, Emil. Biometrie, biometrika - geneze, vývoj a současné pojetí. Kriminalistika [online]. 2005 [cit. 2009-04-10]. Dostupný z WWW: <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/casopisy/kriminalistika/2005/01/vanco_info.html>.
- [19] HINNER, Jiří. Detekce a rozpoznávání obličejů osob a jejich identifikační význam. Kriminalistika [online]. 2008 [cit. 2009-03-26]. Dostupný z WWW: <http://web.mvcr.cz/archiv2008/casopisy/kriminalistika/2003/03_01/hinner.html>.
- [20] ČERNOHORSKÝ, Jiří. Biometrie. Automa [online]. [cit. 2009-04-25]. Dostupný z WWW: <http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=28872>.
- [21] DOBIÁŠ, Richard, HIRŠ, Petr. Biometrie [online]. 2006 [cit. 2009-04-25]. Dostupný z WWW: <<http://bio.sonixdesign.net/snimky/snimek1.html>>.
- [22] KOUKAL, Milan. *21. století* [online]. 2004 [cit. 2009-03-23]. Dostupný z WWW: <<http://www.21stoleti.cz/view.php?cisloclanku=2006042125>>.

- [23] KOCINA, Aleš. *INOVACE ŘÍDICÍHO SYSTÉMU VÝUKOVÉHO A DEMONSTRAČNÍHO ROBOTY FESTÍK*. [s.l.], 2006. 81 s. Vedoucí diplomové práce Marie Martinásková. Dostupný z WWW: <iat.fs.cvut.cz/109/files/DP/Festik_DP2006_Kocina/DP_2006_Ales_Kocina.pdf>.
- [24] PŘIBYL, Tomáš. *Scienceworld* [online]. 2008 [cit. 2009-04-16]. Dostupný z WWW: <<http://scienceworld.cz/technologie/vyhody-a-nevyhody-biometrickych-systemu-2-512>>.
- [25] RAK, Roman. Identifikace osoby na základě tvaru ucha a jeho otisků - II. *Kriminalistika* [online]. 2004 [cit. 2009-03-11]. Dostupný z WWW: <http://web.mvcr.cz/archiv2008/casopisy/kriminalistika/2004/0402/ident_info.html>.
- [26] DRAHANSKÝ, Martin. Přehled biometrických systémů a testování jejich spolehlivosti. *Data.security-porta* [online]. 2007 [cit. 2009-03-08]. Dostupný z WWW: <http://data.security-portal.cz/clanky/113/odborne_prednasky/Prezentace.pdf>.
- [27] <<http://biomech.ftvs.cuni.cz/pbpk/kompendium/biomechanika/pohyb.php>> [cit. 2009-05-16]
- [28] <<http://www.radio.cz/cz/clanek/81927>> [cit. 2009-05-16]

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Atd. A tak dál

Např. Například

SVD Singular value decomposition

PLA Principal component analysis

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Rozdělení biometriky	15
Obr. 2: Optoelektronický snímač	18
Obr. 3: Kapacitní snímač	19
Obr. 4: Teplotní snímač	20
Obr. 5: Ultrazvukový snímač	21
Obr. 6: Oční duhovka.....	23
Obr. 7: Detekce oční duhovky	24
Obr. 8: Detail sítnice	25
Obr. 9: Metody snímání obličeje	27
Obr. 10: Proces identifikace podle obličeje	29
Obr. 11: Vizuální podoba hlasu	31
Obr. 12: Šroubovice DNA	32
Obr. 13: Detekce Informací z DNA	33
Obr. 14: Detailní struktura nehtu	35
Obr. 15: Číselná sekvence nehtu.....	36
Obr. 16: Krevní řečiště.....	37
Obr. 17: Fotografie vnějšího ucha	40
Obr. 18: Rozdělení lokomoce	43
Obr. 19: Charakteristika chůze	43
Obr. 20: Ideální křivky FAR a FRR.....	46
Obr. 21: Reálné křivky FAR a FRR.....	47

SEZNAM GRAFŮ

graf 1: poměr mužů a žen.....	58
graf 2: věkové rozdělení.....	58
graf 3: vyhodnocení otázky č. 1	59
graf 4: vyhodnocení otázky č. 2	59
graf 5: vyhodnocení otázky č. 3	60
graf 6: vyhodnocení otázky č. 4	60
graf 7: vyhodnocení otázky č. 5	61
graf 8: vyhodnocení otázky č. 6	61
graf 9: vyhodnocení otázky č. 7	62
graf 10: vyhodnocení otázky č. 8	62
graf 11: vyhodnocení otázky č. 9	63
graf 12: vyhodnocení otázky č. 10	63
graf 13: vyhodnocení otázky č. 11	64
graf 14: vyhodnocení otázky č. 12	64
graf 15: vyhodnocení otázky č. 13	65
graf 16: vyhodnocení otázky č. 14	65

