

Moderní technologie zpracování informací v bezpečnostním sektoru

Modern technology data processing in security sector

Bc. Zuzana Miklíková

Diplomová práce
2008



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
Ústav elektrotechniky a měření
akademický rok: 2007/2008

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Zuzana MIKLÍKOVÁ**
Studijní program: **N 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Téma práce: **Moderní technologie zpracování informací
v bezpečnostním sektoru**

Zásady pro vypracování:

1. Práci zpracujte jako edukační materiál do předmětu Kriministické technologie a systémy
2. Popište základní přístupy k získávání informací a jejich členění, obrazové, akustické a elektronické informace, počítačově podporované informační technologie
3. Definujte biometrické identifikační prvky, její kritéria a použití
4. Provedte rozbor daktyloskopie jako příklad s použitím výpočetní techniky v identifikaci
5. Materiál opatřete tabulkovou a obrazovou dokumentací

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. Porada, Viktor a kolektiv. *Kriminalistika*. Brno: Cerm, 2001. ISBN 80-7204-194-0
2. Šikl, Jaroslav. *Kriminalistická laboratoř*.
3. Porada, Viktor. *Kriminalistická metodika vyšetřování*. Plzeň: Aleš Čeněk, 2007. ISBN 978-80-7380-042-0
4. Musil, Jan. *Kriminalistika*. Praha: C.H.Beck, 2004. ISBN 80-7179-878-9
5. www.granus.cz
6. www.mvcr.cz/casopisy/kriminalistika/2003/03_03/martin.html
7. www.mvcr.cz/2003/casopisy/pol/0503/afis305_info.html

Vedoucí diplomové práce:

JUDr. Vladislav Štefka

Ústav elektrotechniky a měření

Datum zadání diplomové práce:

22. února 2008

Termín odevzdání diplomové práce:

4. června 2008

Ve Zlíně dne 22. února 2008



L.S.


prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan


doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Identifikace v dnešní době pomocí běžných identifikačních prostředků jako jsou známé prokazy totožnosti, již není tolik efektivní jako byla dříve a to z důvodu vývoje moderních technických prostředků umožňujících vytváření jejich kvalitních falzifikátů. Proto se metodika identifikace začíná pomalu zaměřovat k identifikaci pomocí biometrických údajů. Systémy zpracovávající biometrické údaje se v běžném životě objevují čím dál tím častěji. Jedná se především o techniky otisku prstů a identifikace rozpoznávání obličeje. Práce je zaměřena právě na metodiku získávání a zpracování biometrických údajů.

Klíčová slova: biometrie, daktyloskopie, identifikace, verifikace

ABSTRACT

Using old-fashioned identification methods like printed IDs are nowadays less effective than they used to be, because of developing technical resources, enabling possibility to make its quality falsifications. That's a reason why identification methodology is now focused on identification by biometrics data. Systems processing biometrics data are becoming widely spread among peoples. Mainly it's fingerprint readers and system for face recognition. This thesis is deep focused on gaining and processing biometrics information.

Keywords: biometrics, dactylography, identification, verification

Prohlašuji, že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků, je-li to uvolněno na základě licenční smlouvy, budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně

.....
Podpis diplomanta

Poděkování

V úvodu této práce bych rád poděkoval JUDr. Vladislavu Štefkovi za jeho odborné konzultace, připomínky a trpělivost.

Ve Zlíně, 26. května 2008

Zuzana Miklíková

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ÁST	9
1 ZÁKLADNÍ P ÍSTUPY K ZÍSKÁVÁNÍ INFORMACÍ	10
1.1 LEN NÍ INFORMACE	10
1.1.1 Obrazové informace	10
1.1.2 Textové informace.....	11
1.1.3 Akustické informace	12
1.1.4 Elektronická informace	12
2 BIOMETRIKÉ IDENTIFIKA NÍ SYSTÉMY	14
2.1 JAK OBECN PRACUJ BIOMETRICKÉ IDENTIFIKA NÍ SYSTÉMY.....	14
2.2 P EHLED AUTENTIZA NÍCH METOD	15
2.2.1 Ov ení heslem.....	15
2.2.2 Ov ení p edm tem	16
2.2.3 Biometrické autentizace	17
2.3 JEDNOTLIVÉ BIOMETRICKÉ METODY.....	18
2.3.1 Verifikace otisku prstu	18
2.3.2 Verifikace tvaru ruky.....	19
2.3.3 Verifikace oblí eje	19
2.3.4 Verifikace hlasu.....	20
2.3.5 Verifikace podpisu	21
2.3.6 Verifikace sítnice.....	22
2.3.7 Verifikace duhovky	23
2.4 OBLAST POUŽITÍ BIOMETRICKÝCH IDENTIFIKA NÍCH METOD	24
3 DAKTYLOSOPIE	26
3.1 PAPILÁRNÍ LINIE	28
3.2 DAKTYLOSKOPICKÉ STOPY	30
3.2.1 Vznik daktyloskopických stop	30
3.3 DAKTYLOSKOPIE JAKO P ÍKLAD VYUŽITÍ VÝPO ETNÍ TECHNIKY V IDENTIFIKACI	33
3.3.1 Smysl automatizace daktyloskopie	33
3.3.2 Technologie po íta ového vyhodnocení otisk prst	34
3.3.3 Technologické fáze po íta ového zpracování daktyloskopických stop	35
3.3.4 Stanovení po tu identifika ních znak v otisku z pohledu po íta ového zpracování	37
3.3.5 Daktyloskopické expertizní zkoumání	38
II PRAKTICKÁ ÁST	41
4 FODAGEN	42
4.1 ZPRACOVÁNÍ NA O	42
4.1.1 Zápis osoby.....	42
4.1.2 Zápis záznamu.....	44
4.1.3 Zápis popisu	45
4.1.4 Záznam o po ízení fotografií.....	45

4.1.5	Záznam o daktyloskopování.....	46
4.1.6	Záznam o bukálních st ru	48
4.2	P EDÁNÍ PODKLAD K DALŠÍMU ZPRACOVÁNÍ.....	48
4.3	ZÁPIS IDENTIFIKA NÍCH ÚDAJ – SHRNU TÍ.....	48
4.3.1	Zájmová osoba	48
4.3.2	Neznámá osoba/osoba neznámé totožnosti	49
4.3.3	Domácí osoba.....	49
5	ROZPOZNÁVÁNÍ OBLI EJE.....	51
5.1	APLIKACE ZN SMART EYE	51
5.2	APLIKACE FACE IDENT.....	52
5.3	APLIKACE IMAGIS	54
5.4	SYSTÉM ZALOŽENÝ NA METOD 3D MORFOLOGICKÉHO MODELU	55
ZÁV R	57
CONCLUSION	58
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....		59
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOL A ZKRATEK		60
SEZNAM OBRÁZK		60
SEZNAM TABULEK.....		63
SEZNAM P ÍLOH.....		64

ÚVOD

Běžnými identifikačními prostředky již delší dobu není možné zabezpečit bezproblémovou identifikaci osob. Reálný trh je totiž zaplaven množstvím padělaných dokladů jako jsou cestovní pasy, identifikační oprávnění a občanské průkazy, proto je nutné hledat nové metody identifikace osob.

S vývojem informačních technologií a informačních infrastruktur se do popředí dostává identifikace osob pomocí technických prostředků ve smyslu bezpečnostních identifikačních prostředků, osobních certifikátů a podobně. Bohužel tento způsob identifikace vyžaduje neustálou kontrolu a ochranu těchto prostředků proti odcizení nebo naklonování. Jiným směrem využívající informační technologie je takovéto zařízení využít pouze jako nositele informací, konkrétně informací biometrických tedy těch dat které se dají dnes na lidském těle snadno a bezpečně získat. Mezi tyto data patří například snímání otisků prstů, obrazu sítnice, nebo geometrie obličeje. Takto získaná a bezpečně uložená je snadné porovnat s daty v centrální databázi a tím osobu identifikovat.

Tato práce se zabývá metodikou získávání a následné zpracování daktyloskopických vzorků, systémy na rozpoznávání obličeje, dále pak pojednává o možnostech identifikace pomocí analýzy lidského hlasu a snímání oční sítnice, o níž dříve.

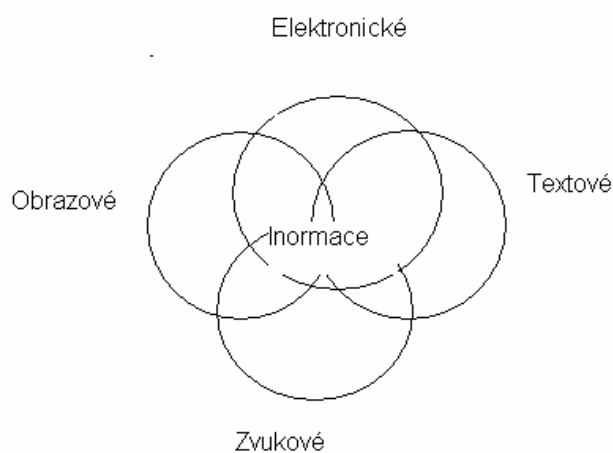
Podrobněji bude rozebírat systém uchovávání biometrických údajů FODAGEN využívaný Policií ČR k identifikaci pachatelů trestné činnosti.

I. TEORETICKÁ ÁST

1 ZÁKLADNÍ P ÍSTUPY K ZÍSKÁVÁNÍ INFORMACÍ

1.1 len ní informace

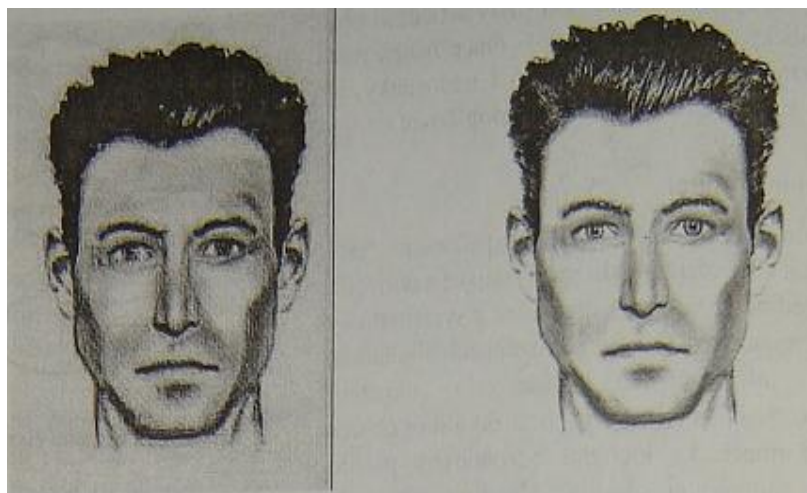
Identifikace byla donedávna ist bezpe nostní. Velké množství informací si vyžadovalo nasazení automatiza ních prost edk s cílem urychlit a zkvalitnit proces vyhodnocování informací, ke kterému bezpochyby pat ilo i ztož ování se zájmovými objekty. len ní informací se d lí na ty i základní druhy a to na textové, zvukové, obrázkové a elektronické (viz obr. 1). Ve skute nosti se informace obvykle prolínají, zejména p i jejich technologickém (po íta ovém) zpracování. Ru n psaný být p i zkoumání a analýze chápán jako obrazová informace, stejn jako zvuková, textová nebo obrazová informace jsou transformovatelné do podoby elektronické.



Obr. 1 Formální len ní informací

1.1.1 Obrazové informace

Velký d raz je kladen na zpracování obrazových informací, které mají pro lov ka výraznou vypovídací schopnost, protože jsou názorné a lehce pochopitelné. S rozvojem kosmické techniky a výškového leteckého snímkování byly analyzovány nejr zn jší záb ry na zemský povrch. Nejde jen o klasickou vizuální fotografii, ale i o kombinace magnetických, tepelných a radarových obrázkových záznam . [1]



Obr. 2 Ukázka možností po ita ové úpravy nekvalitních fotografií.

Na obr.2 je ukázka možností po ita ové úpravy nekvalitních fotografií. Vlevo nekvalitní originál, vpravo filtrovaný obraz.

1.1.2 Textové informace

Pro vyhledávání a analýzu textových informací jsou dnes charakteristické tzv. fulltextové technologie, které se p vodn zpravodajské oblasti promítly nap . do oblasti Internetu nebo do speciálních komer ních firem. Fulltextové technologie pracují s tiskem v elektronické podob , u n hož se jednotlivá písmenka mají jasnou p edepsanou íselnou hodnotu (ASCII – American Standard Code for Information Interchange).

Fulltextové technologie slouží k vyhledávání zájmových (klí ových) slov nebo tzv. tématických celk (sestavený z množin jednotlivých klí ových slov, tvo ících dané téma) v elektronickém informa ním zdroji –svodkách apod.

Pom rn složit jší je automatické vyhledávání informací z ru n psaného písma, které je nutno rozpoznat a p evést do klasické elektronické podoby. Tato transformace – rozpoznávání psaného písma se realizují pomocí metod, blízkých zpracování obraz , tj. vyhledávání a rozpoznávání jednotlivých objekt (písmen) v celkovém obrazu (psané textové stránce). [1]

Z informa ního hlediska je v ru n psaném projevu mnohem více informací než v textu psaném strojov . Obojí texty mají sice stejný slovní obsah,slovní zásobu, slang,

gramatiku apod. U ru n psaného textu p íbývá navíc charakteristický rukopis. Ten je d ležitý z grafologického hlediska nejen pro psychology, ale nap . i pro kriminalisty, protože ru n psané písmo obsahuje osobní, charakteristické rysy, které lze využít pro jednozna nou identifikaci osoby i její psychologickou analýzu.

1.1.3 Akustické informace

V oblasti zpracování zvukových informací byla od samého počátku v nována pozornost nejen zvukové analýze strojních zařízení vojenského charakter, ale i lidského hlasu. Automatické zpracování mluveného slova si vyžaduje rozpoznávání určitého hlasu i analýzu mluveného slova tak, aby je bylo možné účinn a rychle vyhodnocovat. Mnoho technologií zpracování zvuku využívá poznatky ze zpracování obrazu, protože zvuk je možné graficky převádět na nejr znější grafy, histogramy a ty porovnávat se známými vzorky, které jsou rovněž graficky znázornitelné.

Nabízí se i kombinace automatizované analýzy (rozpoznávání) lidského hlasu a fulltextových technologií. Rozhovory je možné analyzovat v reálném čase, a(nebo) je zaznamenávat na archivní média a ty později, podle potřeby, zpětn analyticky vyhodnocovat.

Telekomunikační technologie jdou mnohem dál. Prostřednictvím služby WAP dochází k propojování mobilních telefonů s Internetem. Lze tak zjistit okamžitý operativní bezdrátový přístup k obrovskému množství informací (Internet, e-mail, ale i speciální počítačové zájmové evidence bezpe nostních služeb apod.)

Z bezpečnostního hlediska je využití těchto možností víc jak zřejmé – operativní sledování pohybu zájmových osob s možností odposlechu, monitorování pohybu i čínského, kde se osoba zdržovala, jak dlouho byla, s kým byla v kontaktu apod.

1.1.4 Elektronická informace

Elektronická informace v jakékoliv formě doplňují předchozí druhy informací. Získávání, vyhodnocování a využití elektronických informací je označováno jako signální zpravodajství (SIGINT – Signals Intelligence). Je to zpravodajství získané monitorováním elektromagnetických vln nebo signálů z kteréhokoliv zdroje, včetně cizích radiových vysílačů, radarů, satelitů. Poslední dobou se sem řadí i monitorování mobilních

telekomunikačních prostředků . Podstatná část elektronických zdrojů je chráněna šifrováním.[1]

2 BIOMETRIKÉ IDENTIFIKAČNÍ SYSTÉMY

Moderní biometrické technologie nabízejí automatizovaný způsob zjištění nebo ověření identity žijící nebo zesnulé osoby na základě měřitelných a nezměnitelných biometrických charakteristik. Tyto charakteristiky jsou prokazatelně zjistitelné a jedinečné pro každého člověka a nemohou být kopírovány ani zameněny.

K identifikaci osob mohou přispět i jejich vnější projevy, návyky, znalosti a dovednosti. V poslední době probíhají studia identifikace člověka i na základě rozmístění žil na zápěstí, tvaru ucha, dynamiky psaní na klávesnici nebo dynamiky podepisování.

2.1 Jak obecně pracují biometrické identifikační systémy

Biometrické identifikační metody používají rozdílná technická zařízení a pracují na odlišných principech. Přesto po určitém formálním zjednodušení jejich funkcí je možné zevšešdit a vytvořit obecný opis jejich identifikační podstaty následného technologického zpracování.

Realizace biometrických identifikačních metod vyžaduje hardware (čtecí zařízení, kamery, mikrofony atd.), který snímá biometrické charakteristiky a převádí je do elektronické podoby a jednak software, který sejmutá data převádí do žádané podoby, která zajišťuje technologii zpracování a provádí vyhodnocení.

Předtím než bude možné ověřovat identitu na základě biometrických charakteristik, musíme nejprve sejmout šablonu zvolené charakteristiky. Tato šablona je uložena pro účely následného porovnání se vzorkem sejmutým v okamžiku identifikace. Počet šablon může být vyšší než jedna (zpravidla tři). Šablona je poté připojena k identifikátoru dotyčného jedince. Bývá to zpravidla rodné číslo, jméno a příjmení, datum narození, PIN, popřímo číslo čipové karty.

Důležité je, kde se šablony ukládají. **V zásadě existují tři možnosti:**

- Uložení šablon v samostatném čtecím zařízení
- Uložení šablon v centrálním archivu (například pořízené databáze)

- Uložení v přenosném prvku, jako například identifikační karta, nebo dokonce paměť mobilního telefonu[1]

2.2 Přehled autentizačních metod

Kvalita jakéhokoliv automatizovaného přístupového systému je závislá téměř výhradně na kvalitě autentizačního mechanismu. Je-li identita autorizovaného uživatele ověřena v rozsahu povolené odchylky je systémem zprostředkován přístup do prostředí s řízeným přístupem, v opačném případě je přístup zamítnut. Existuje velké množství metod zabezpečujících přístup uživatele a tvoří základ přístupových systémů. Mechanismus ověření identity uživatele je obecně založen na tom:

- co zná pouze uživatel - například heslo,
- co uživatel vlastní - například autentizační předmět, anebo na tom,
- co je pro uživatele charakteristické - například otisk prstu.

Ve stejném duchu pak říkáme, že je použita :

- autentizace heslem (autentizace založená na znalosti hesla),
- autentizace předmětem (autentizace založená na vlastnictví předmětu)
- biometrická autentizace (autentizace založená na biometrických charakteristikách člověka).

2.2.1 Ověření heslem

Tradiční metoda pro autentizaci uživatele je tajné heslo, které musí uživatel sdělit přístupovému systému, žádá-li o povolení vstupu do prostředí s řízeným přístupem. Výhoda autentizace založené výhradně na hesle je, že může být po technické i programové stránce realizována velice jednoduše, a tím i levně. Nicméně, autentizační systém na heslo má mnoho nevýhod, které v praxi omezují jeho použití na aplikace s minimálními bezpečnostními požadavky.

Autentizace založená výhradně na hesle velice často selže z mnoha důvodů. Například, je-li uživateli dovoleno vytvořit si heslo sám, má snahu zvolit si takové heslo, které se mu lehce pamatuje - je lehce uhádnutelné. Nebo je-li uživateli heslo vygenerováno

z náhodné kombinace znak , velmi často si takové heslo nikam nepoznamená - je obtížně zapamatovatelné. Autentizační systémy založené výhradně na hesle musí mít solidní zabezpečení mechanismus pro generaci, distribuci a užití hesel. [2]

Charakteristikou dobrého hesla:

- je distribuováno zabezpečeným způsobem;
- obsahuje malá i velká písmena, číslice a další znaky dostupné na klávesnici;
- má dostatečnou délku - alespoň 6 znaků ;
- nejde o obvyklé slovo nebo známou frázi;
- je nepravděpodobné - nelze jej odvodit ze znalosti osoby vlastníka;
- je často obměňované - alespoň každé dva měsíce;
- není nikde poznamenáno.

Z uvedené charakteristiky je zřejmé, že požadavky kladené na správu kvalitního hesla jsou značné, a že autentizace heslem může být účinná pouze tehdy, je-li heslo řádně spravováno. A to je v praxi poměrně vzácný případ.

Vzhledem k tomu, že heslo může být zachyceno přímo u cílové osoby, a také proto, že častěji zmíněná hesla jsou pro uživatele zatěžující, je vhodnější, pokud systém pošle výzvu v podobě náhodné zprávy a uživatel jako heslo vrátí správnou reakci na tuto zprávu - například její zašifrování tajným klíčem apod.

2.2.2 Ověření prostřednictvím

Obecné označení pro autentizační prostředek, který potvrzuje identitu svého vlastníka je token. Token musí být jedinečný a obtížně předatelný. Tokeny používané v automatizovaných autentizačních systémech jsou vybaveny informací, která je používána přímo provádění autentizačního protokolu. Vzhledem k tomu, že informace uložená na autentizačním prostředku je jedinečná, musí být zabezpečena proti duplikaci nebo krádeži.

Z bezpečnostního hlediska spoívá síla autentizace založené na vlastnictví prostředku v tom, že prostředek obsahující informaci, která ověřuje identitu uživatele, je přenosný; autentizační informace tak může být vlastnictvím uživatele. [2]

Největší hrozba pro bezpečnost takového typu systému spoívá v tom, že autentizaci p edm t m že být ukraden nebo pad lán. Tato hrozba m že být zmírn na tím, že autentizaci systém požaduje nejen token, ale i heslo (v p ípad výhradn íselné kombinace je to PIN - personal identification number). Jedná se tedy o kombinaci dvou autentiza ních metod - autentizace heslem a p edm tem. Bez znalosti hesla je ukradený nebo pad laný token autentiza ní m systémem odmítnut.

Používané autentizaci p edm ty jsou:

- Tokeny pouze s pam tí (magnetické, elektronické nebo optické karty) - jsou obdobou mechanických klí ; pam obsahuje jednozna ný identifika ní et zec.
- Tokeny udržující hesla - vydají ur ený kvalitní klí po zadání jednoduchého uživatelského hesla.
- Tokeny s logikou - um jí zpracovávat jednoduché podn ty typu vydej: následující klí , vydej cyklickou sekvenci klí .
- Inteligentní tokeny (smart cards) - mohou mít vlastní vstupní za ízení pro komunikaci s uživatelem, vlastní asovou základnu, mohou šifrovat, generovat náhodná ísla, apod.

I p es nesporné výhody, které používání autentiza ních p edm tu sebou p ínají, je jejich hlavní nevýhodou, stejn jako u hesel, jejich p enositelnost. Tato vlastnost má u obou identifika ních metod za následek, že pouhá znalost hesla, i vlastnictví autentiza ního p edm tu umož ũje komukoli vydávat se za n koho jiného, než ve skute nosti je.

2.2.3 Biometrické autentizace

Biometrická autentizace je založena na automatizovaném zjiš ování a porovnávání jedine ných biologických charakteristik uživatel p ístupového systému. Biometrické charakteristiky (biometriky) jsou m ítelné fyziologické nebo chování se týkající vlastnosti, které mohou být využitelné pro ov ení identity jednotlivce. [2]

Biometrické prostředky identifikace člověka jsou například :

- Otisky prstů
- Geometrie ruky
- Hlas
- Skladba oční sítnice
- Skladba oční duhovky (tzv. iridologie)
- Portrétní identifikace
- Skladba deoxyribonukleové kyseliny (DNA)

2.3 Jednotlivé biometrické metody**2.3.1 Verifikace otisku prstu**

Vnitřní povrch prstu obsahuje vyvýšené, drobné, brázdrovité útvary, které vytvářejí různé vzory. Tyto vzory se dělí do tří hlavních kategorií. Jsou to smyčky, přesleny a oblouky. Důležitější je to, s jakou frekvencí se vyskytují. Například smyčky obsahuje 65% ze všech otisků, přesleny něco kolem 30% a oblouky jen asi 5% všech otisků.

Pro porovnávání otisků prstů se používají identifikační body (markanty). Tyto body se nacházejí v rýhách vzoru. Identifikační bod se může skládat z některých následujících objektů: rozdvojení - konce dvou rýh vytvářejí vidličku, krátká rýha, ukoncovací rýha, ohrazení - spojení dvou rýh vytvářející vidličku na obou koncích, izolované body, roztrojení, atd.

Na které z těchto bodů se vyskytují častěji než ostatní. Například krátké rýhy, rozdvojení a ukoncovací rýhy jsou daleko frekventovanější než roztrojení, izolované body a ohrazení.

Při porovnávání otisků prstů se sleduje jak přítomnost identifikačních bodů, tak i jejich umístění v daném otisku. Otisk prstu obsahuje v průměru 75-175 identifikačních bodů. V praxi není stanoven přesný počet bodů nutný k rozlišení mezi dvěma otisky.

Existují rozličné přístupy k verifikaci otisku prstu. Na které z nich se pokoušejí emulovat tradiční policejní metodu, která spočívá v porovnávání charakteristických detailů

otisku prstu, jiné používají metodu přímého porovnání otisku prstu jako celku, a další používají jedinečné přístupy založené například na moaré obrazcích, ultrazvuku, atd. Některé umožňují detekovat živý prst, jiné ne. Poměrně vysoká přesnost (malý výskyt nesprávného přijetí) těchto zařízení může být nevýhodná v případech používání nedisciplinovanými uživateli (velký výskyt nesprávného zamítnutí). Ověřování otisků prstů je vhodné tehdy, je-li k dispozici odpovídající výklad, nácvik používání systému a kontrolované prostředí. [2]

V současné době je k dispozici, v porovnání s jinými biometrickými zařízeními, nejvíce různých zařízení pro verifikaci otisků prstů.

2.3.2 Verifikace tvaru ruky

Verifikace tvaru ruky se zabývá měřením fyzikálních charakteristik ruky a prstů z hlediska třídimensionální perspektivy. Tato metoda založená jednoduchým měřením délky prstů a vyvinula se do snímání tvaru ruky, což znamená, že se zkoumá délka a šířka dlaně a jednotlivých prstů, nebo níže profil ruky apod. Tvar ruky je snímán speciálním skenerem, který produkuje 3-dimensionální fotografii a redukuje tato data až do 9 bytové hodnoty. Tato metoda je tedy velmi vhodná pro aplikace, kde je omezená paměť pro ukládání těchto dat, jako jsou barové kódy nebo OCR.

Geometrie ruky nabízí poměrně dobrou vyváženost z hlediska výkonostních charakteristik a relativní snadnosti používání. Tato metoda je vhodná pro větší databázi uživatelů nebo pro uživatele s nepříliš častým přístupem. Přesnost systému může být, je-li to žádoucí, velmi vysoká. Pružnost systému z hlediska výkonostního přizpůsobení vyhovuje široké paletě použitelnosti.

Biometrické systémy založené na verifikaci geometrie ruky jsou používány v různých aplikacích, včetně docházkových systémů, kde jsou poměrně velmi rozšířené. Pro mnoho biometrických projektů je verifikace geometrie ruky obvykle prvním systémem, o kterém se při návrhu uvažuje.

2.3.3 Verifikace obličeje

Tato biometrická metoda je centrem mnoha výzkumů. Problematika identifikace osob využívající rozpoznávání tváře je velmi obsáhlá. Rozpoznávání je založeno na

srovnávání obrazu sejmuté kameroou s obrazem, který je uložen v paměti počítače. K identifikaci slouží v tšinou tvar obličeje a poloha opticky významných míst na tváři (oči, nos, ústa, obočí). Obraz v počítači je někdy uložen jako matice jasových úrovní, ať ji je však diskriminováno jakou funkcí, která snižuje redundanci dat. Neuchovává se například poloha očí, nosu a rtů, ale ukládá se jen vzdálenost očí, vzdálenost rtů od nosu, úhel mezi špičkou nosu a jedním okem, atd. [2]

V současné době je známo mnoho technik rozpoznávání tváří. K těm významnějším a snad i nejvíce používaným patří metoda měření geometrických vlastností a metoda porovnávání šablon.

Rozpoznávání obličeje vždy přitahovalo značnou pozornost. Ovšem velmi často byly požadavky na obličejový biometrický systém nevhodně formulovány. Někdy byly požadavky na systém tak přeměrné, že bylo obtížné, ne-li téměř nemožné takový systém realizovat. Jde o to, že na jedné straně je porovnávání dvou statických obrazů a na straně druhé praktická realizace vycházející například z požadavku ověřit identitu jednotlivce nacházejícího se ve skupině lidí.

Atraktivnost rozpoznávání obličeje je z hlediska uživatele pochopitelná, ovšem je nezbytné být realistický ohledně vyhlídek této technologie. Doposud měly obličejové rozpoznávací systémy v praktických aplikacích omezený úspěch. Již dnes však vychází najevo, že rozpoznávání obličeje se bude přidat mezi primární technologie pro zajištění systému vysokých rizik.

2.3.4 Verifikace hlasu

Verifikace lidského hlasu je definováno jako elektronická metoda pozitivní identifikace osoby pomocí rozšířené analýzy digitálního "otisku hlasu". Tvar hlasivek, ústní dutiny, jazyka a zubů způsobují, že rezonance vokálního traktu je u různých osob dostatečně odlišná. Metoda ověření hlasu je také známa pod jinými jmény jako je autentizace pomocí hlasu, ověření identity mluvčího a otisk hlasu.

Jednou z nejuspěšnějších technik pro ověření hlasu je porovnávání vzorků pomocí analýzy signálu v čase. Dynamické, stejně jako okamžité spektrální znaky zřejmě hrají významnou roli ve vnímání v čase. Na které ověřovací technologie zakládají své autentizaci rozhodnutí na analýze v čase. V čase má více akustické informace než jednoduché

slovo; více informace umožňuje vyšší kvalitu srovnávacího procesu pro absolutní shodu. Slova bývají krátká a neobsahují dostatečnou akustickou informaci, která by spolehlivě odlišila mluvčího. Vytvářejí zná pouze autentický mluvčí a mohou jimi být i množiny slov, které je mluvčí schopen vyslovit opakovaně test za testem. [2]

Uživatelé si často vytvářejí svoje vlastní tajné autentizaci v systému a bezpečnost systému je často rozšířena, protože neoprávnění uživatelé (podvodníci) neví, kterou vtu použít, natož jakým hlasem ji vyslovit. Testy ukazují, že "hacker", který nezná příslušnou autentizaci vtu autorizovaného uživatele je odmítnut systémem ve více jak 99% případů.

Akoliv výzkum v této oblasti začal již v 70. letech tohoto století, komerční využití rozpoznávání lidského hlasu jako biometrické metody sloužící k jednoznačné verifikaci osob nastává právě v současné době. Verifikace hlasu se používá zejména k řízení přístupu do informačních systémů prostřednictvím telefonu.

Uvdomíme-li si jaká je hlasová komunikace v každodenní činnosti každého z nás, je verifikace hlasu poměrně velmi zajímavá biometrická technika. Významnost ověření hlasu mezi biometrickými technikami spočívá v její sociální přijatelnosti. Dalšími vlastnostmi jsou rychlost, spolehlivost, jednoduchost na použití a nízká cena.

Charakteristickým příznakem současných systémů pro verifikaci hlasu je, že verifikace může být za určitých okolností (nastudnutí, šum okolí, atd.) mnohem komplikovanější než u jiných biometrik, což vede k názoru, že verifikace hlasu je v nich kterých případech pro uživatele méně příjemná. Avšak vzhledem k významu této biometrické techniky, lze předpokládat její významný rozvoj.

2.3.5 Verifikace podpisu

Podstata je jednoduchá: ověřit identitu osoby na základě jejího podpisu s využitím velice spolehlivého biometrického řízení. K tomu je zapotřebí, aby se dotyčná osoba podepsala (napsala svoje jméno nebo iniciály) na speciální podložku pomocí speciálního pera. Systém ověřuje podpis osoby na základě porovnání s uloženým podpisovým vzorem, který popisuje jak byl popis napsán.

Není tedy důležitá podoba podpisu a tvar písmen, i když o to jde samozřejmě také, ale důraz je kladen na dynamiku podpisu, provedení tahu, sílu, kterou tlačíme při psaní na

podložku, rychlost psaní apod. To vše podává jednoznačnou charakteristiku libovolného podpisu.

Technologie rozpoznávání je založena na porovnávání změny tlaku, zrychlení v jednotlivých částech podpisu, zarovnání jednotlivých částí podpisu, celkovou rychlost, dráhu a dobu pohybu pera na a nad papírem. [2]

Verifikace podpisu má oproti jiným biometrickým metodám výhodu v tom, že lidé jsou zvyklí se podepisovat při transakcích spojených s ověřením identity a zpravidla nevidí na zavedení této verifikační biometricky nic neobvyklého. Zařízením pro verifikaci podpisu jsou poměrně přesná a obvykle se používají na místech, kde se podpis vyžadoval ještě před zavedením biometrického systému. V současné době je to čto zařízením v porovnání s jinými biometrickými systémy používáno poměrně málo.

2.3.6 Verifikace sítnice

Sítnice je na světlo citlivý povrch zadní strany oka. Skládá se z velkého počtu specializovaných nervových buněk, které se nazývají tyčinky a čípky. Tyto buňky převádějí světelné paprsky na nervové signály. Čípky poskytují barevné vidění. Tyčinky jsou na světlo citlivější než na čípky, ale poskytují pouze černobílé vidění. Každá tyčinka a čípek je spojen s nervy, jejichž signály vystupují z oka pomocí optického nervu. Optický nerv, společně s artérií sítnice, vystupují z oka v bodě, kde nejsou žádné čípky ani tyčinky, jedná se o tzv. slepou skvrnu.

Pro verifikaci sítnice používá obraz struktury sítnice v okolí slepé skvrny získávaný pomocí zdroje světla s nízkou intenzitou a optoelektronického systému. Tento obraz je digitalizován a převeden na vzorek délky přibližně 40 bytů. Obrázky sítnice mají stejné charakterizační vlastnosti jako otisky prstů.

Verifikace sítnice je velice přesná biometrická technika, avšak vyžaduje, aby se uživatel díval do přesně vymezeného prostoru a měl zaostřeno na daný bod. Tento požadavek není vhodný v případě, že uživatel nosí brýle, nebo je mu nepříjemný kontakt se snímacím zařízením. Z čto dříve, přestože vykazuje velmi dobré výsledky, má metoda verifikace sítnice problémy z hlediska přijatelnosti ze strany uživatelů. Použití této metody se tím redukuje jen na vrcholně bezpečné kontrolní systémy.

Výhodou metody je značná spolehlivost a velmi obtížná napodobitelnost. Nevýhodou je jistá subjektivní nepřesnost. [2]

2.3.7 Verifikace duhovky

Metoda je založena na snímání lidské duhovky. Stejně jako například otisk prstu nebo obraz sítnice, i duhovka oka má každý člověk jedinečnou. Vzhledem k otiskům prstů je zde však významný rozdíl. Zatímco existuje asi 60 odlišných forem otisků prstů, které mohou být různě kombinovány na jednom otisku, v případě duhovky je toto číslo (počet různých vzorů - forem duhovky) mnohem vyšší, a sice více než 400. Nalezení dvou identických duhovek náhodným výběrem je tedy mnohonásobně méně pravděpodobné, než nalezení dvou identických otisků prstů.

Duhovky dvou identických dvojic jsou samozřejmě rozdílné a jedinečné. Ve skutečnosti dokonce i obě duhovky jednoho člověka jsou rozdílné a jedinečné. Z tohoto pohledu neexistuje jiná externí biometrická charakteristika člověka, která by byla více rozlišovací než právě duhovka.

Snímání obrazu duhovky oka je v porovnání se snímáním obrazu sítnice oka uživatelsky příjemnější metoda. Používá se při ní konvenční CCD kamera a nevyžaduje žádný intimní kontakt uživatele se snímacím zařízením. Kromě toho, verifikace duhovky se vyznačuje velmi vysokou přesností. Z tohoto důvodu lze verifikaci duhovky oka použít i pro identifikaci uživatele. Snadnost použití prozatím nebyla hlavním kritériem při vývoji těchto zařízení, avšak v dohledné době lze v této oblasti od systémů pro verifikaci duhovky očekávat výrazná zlepšení. [2]

V tabulce 1 naleznete porovnání jednotlivých biometrických metod. Jejich výhody, nevýhody, kulturní a náboženská omezení. [1]

Tab. 1 Porovnání jednotlivých biometrických metod

Biometrická charakteristika	Výhody	Nevýhody	Kulturní a náboženská omezení
Otisk prstu	- Přesné - Malé rozměry technologií - Nízká cena	- Někteří lidé mají strojově nezpracovatelné otisky prstů	Některé země nedovolují ukládat otisky prstů pro jiné účely než policejní
Geometrie ruky	- Nepovažuje se za dotěrné - Malá velikost šablony - Rychlost zpracování	- Větší nároky na prostor - Přímá hmotnost je důležitý nový otisk	Žádná
Hlas	- Nepovažuje se za dotěrné - Možné pro telefonní bezpečnostní systémy	- Méně přesné než ostatní charakteristiky	Žádné
Sítnice	- Nejpreciznější	- Považuje se a velmi dotěrné - Oko musí být při snímání nehybné	Nepřijatelné v zemi kde je oko považováno za okno do duše
Duhovka	- Velmi přesné - Od narození neměnné	- Kamera je zatím velmi drahá pro běžné použití	Nepřijatelné v zemi kde je oko považováno za okno do duše nebo je zakázáno fotografování
Oblíčený	- Nepovažuje se za dotěrné - Levná kamera	- Méně přesné než ostatní	Nepřijatelné v zemích, kde je zakázáno fotografování
Podpis	- Vhodné pro finanční transakce	- Vyžaduje více podpisových šablon	Žádná

2.4 Oblast použití biometrických identifikačních metod

Oblastí, kde je požadovaná spolehlivá identifikace osob je celá země, proto biometrické identifikační systémy najít široké uplatnění v nejrozličnějších oblastech. Příklady využití jsou uvedeny v tabulce 2. [1]

Tab. 2 Oblast využití biometrických identifikačních systémů

Bezpečnostní oblast	Oblast státní správy	Výpočetní technika a komerční sféra
<ul style="list-style-type: none"> - Kriminalistika - Boj proti zločinu - Osoby v pátrání a pohřešované - Vězeňství - Sledování zájmových osob - Zpravodajství 	<ul style="list-style-type: none"> - Vydávání P, pas a víz - Zdravotní pojištění - Sociální pojištění - Zdravotnictví - Školství 	<ul style="list-style-type: none"> - Bankovníctví a pojišovenictví - Personální agendy - Ochrana proti podvodům a zpronevěrám - Zvýhodněné služby pro stálé zákazníky - Různé služby a marketing

3 DAKTYLOSOPIE

Název daktyloskopie je odvozena z eckých slov daktylos-prst a schopen vid ti. Obecn se charakterizuje jako nauka o obrazcích papilárních linií na vnit ní stran lánk prst rukou, dlaní a na prstech nohou a chodidel.

Daktyloskopie je obor kriminalistické techniky, který zkoumá obrazce papilárních linií na vnit ní stran posledních lánk prst rukou, a na dalších lánkách prst rukou, na dlaních a prstech nohou a chodidlech z hlediska zákonitostí jejich vzniku, vyhledávání a zkoumání s cílem identifikovat osobu, která otisky vytvo ila.

Význam daktyloskopie so ívá zejména v tom, že umož ůje identifikovat konkrétní osobu, která vytvo ila zkoumanou stopu související s událostí trestného ínu nebo jiné kriminalisticky relevantní události.

V praxi se navzájem porovnávají nej ast ji:

- Stopy zajišt né na míst ínu s kontrolními srovnávacími) otisky ob vytypovaných, podez elých nebo domácích
- Stopy zajišt né na míst ínu se srovnávacími otisky osob, jež jsou uloženy v daktyloskopických registracích
- Stopy zajišt né na míst ínu se stopami z míst neobjasn ných trestných ín
- Otisky prst osob neznámé totožnosti a mrtvol srovnávacími otisky prst v registracích.

Z anatomického hlediska jsou obrazce papilárních linií vytvo eny na jedné i dvou vrstvách povrchu lidského t la. Z daktyloskopického hlediska se nej ast ji uvád jí t i oblasti, a to poslední lánky prst na rukou, dlaní a prsty na nohou a chodidla. Na t chto ástech lidského t la se nacházejí papilární line.

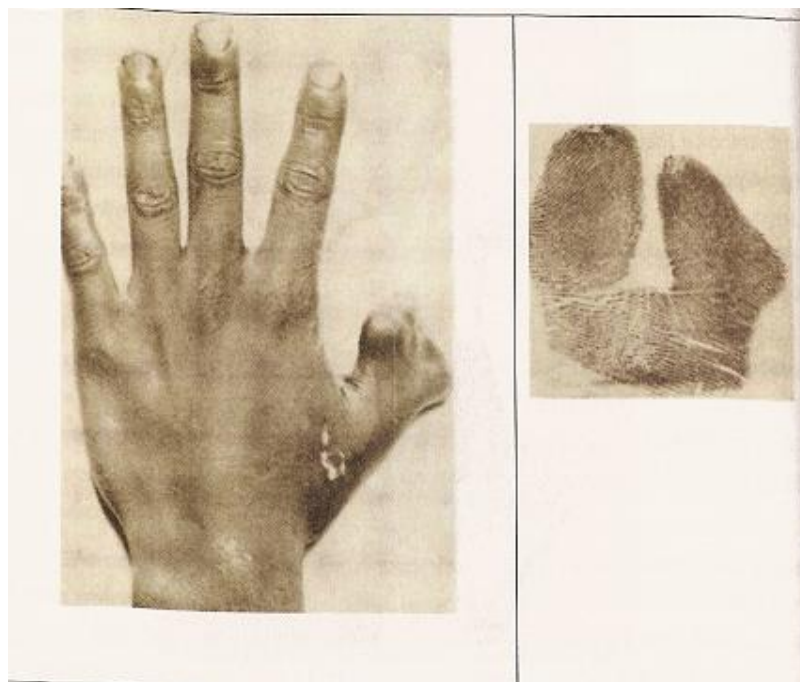
N kdy se ze setkat s anomáliemi, které jsou zajímavé, nap . slze setkat s osobou se šesti prsty které mají na každém prstu pln vyvinuté papilární linie (viz obr. 3, 4 a 5). [3]



Obr. 3 Anomálie, šest prstů na rukou i nohou



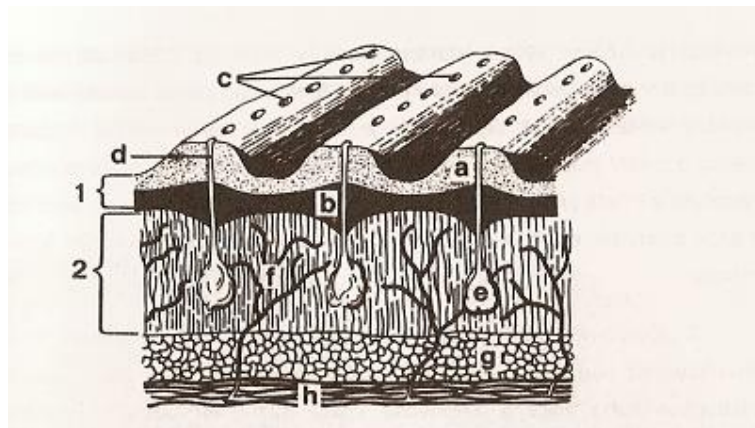
Obr.4 Anomálie vývoje ruky, recese šesti prstů, na každé prstu plně vyvinutá kresba papilárních linií



Obr.5 Deformovaný palec a jeho daktyloskopický otisk

3.1 Papilární linie

Kriminalistickou podstatou daktyloskopie tvoří v deské poznatky o fyziologických vlastnostech kůže člověka. Poznatky hovoří o tom, že na vnitřní straně ruky a plochách chodidel se vytvářejí papilární linie jako funkční útvary spojené s hmatovými a jinými vlastnostmi kůže. Papilární linie vytvářejí složité a jedinečné obrazce, jejich účel není dosud zcela jednoznačně objasněn. Jednoznačně bylo prokázáno, že souvisí s citlivostí pokožky a jejími hmatovými vlastnostmi. Papilární linie vytvářejí souvisle vyvýšené reliéfy, jejichž výška je 0,1-0,4mm a šířka 0,2-0,7mm (viz obr.6 a 7). Jejich vzájemným křížením, změnou směru, rozvětvováním apod. dochází souborně k vytváření nejrozličnějších obrazců. [3]



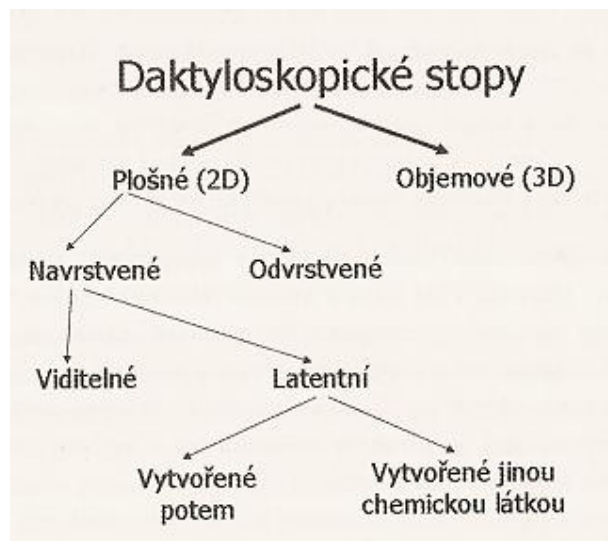
Obr. 6 Schéma stavby kůže s papilárními liniemi (podle Borovanského)

(1-pokožka (epidermis), 2-škára (dermis), a-rohová vrstva, b-zárodková vrstva, c-póry, d-vývody potních žláz, e-potní žlázy, f-cévy, g-podkožní tuk, h-svalstvo)



Obr.7 Detailní kresba papilárních linií

3.2 Daktyloskopické stopy



Obr.8 Klasifikace daktyloskopických stop[3]

3.2.1 Vznik daktyloskopických stop

Daktyloskopické stopy vznikají v okamžiku bezprostředního působení – v okamžiku styku dvou objektů materiálního světa – člověka, který zde vystupuje jako jeden z objektů a jiného předmětu (druhý objekt), který je schopen přijmout a po určité době uchovat odraz papilárních linií.

Významným kritériem, podle kterého se stopy dělí je počet identifikačních znaků obsažených ve stopě. Podle tohoto hlediska mohou být zajištěné stopy:

- Užitelné k identifikaci (nejméně 10 identifikačních znaků)
- Částečně užitelné stopy (7-9 identifikačních znaků)
- Neupotřebitelné stopy (méně jak 7 identifikačních znaků)[4]

Při klasifikaci jednotlivých otisků prstů se celosvětově užívají 4 základní vzorce (obr.9-12):

Klasifikační vzorec .1 (ARCH) papilární linie jsou tvořeny jednoduchými oblouky. Obrazec neobsahuje žádné delty, (delta viz u dalších vzorců). [5]



Obr.9 Klasifika ní vzor ARCH

Klasifika ní vzor .2 (RADIÁL) papilární linie tvo í smy ku (vede vlevo). Vpravo od st edu smy ky se nachází delta. Mezi deltou a st edem musí být nejmí jedna po itatelná – probíhající linie. [5]



Obr.10 Klasifika ní vzor RADIÁL

Klasifika ní vzor .3 (WHORL) papilární linie tvo í kruhové, oválné, spirálové, dvousmy kové obrazce a obsahují nejmén dv delty s nejmén jednou po itatelnou samostatnou linií. [5]



Obr.11 Klasifika ní vzor WHORL

Klasifika ní vzor .4 (ULNAR) papilární linie tvo í smy ku, která vede vpravo. Nalevo od st edu smy ky se nachází delta. Mezi deltou a st edem musí být nejmí jedna po itatelná – probíhající linie. [5]



Obr.12 Klasifika ní vzor ULNAR

Samotné ur ní vzoru u daktyloskopického otisku prstu ješt neumož uje identifikaci osoby. K individuální identifikaci je třeba ješt ur it shodnost individuálních znak (viz obr.13).[5]



Obr.13 Základní daktyloskopické identifikační znaky[1]

3.3 Daktyloskopie jako příklad využití výpočetní techniky v identifikaci

3.3.1 Smysl automatizace daktyloskopie

Smyslem nasazení výpočetní techniky je zvýšení produktivity a kvality práce. Manuální vyhodnocování otisků prstů bez podpory výpočetní techniky je pro daktyloskopické experty časově náročné a fyziologicky náročné. S prudkým nárůstem zločinnosti stoupá množství daktyloskopických stop, geometricky narůstá i náročnost jejich manuálního zpracování a vyhodnocení, protože se zvyšují samotné daktyloskopické fondy, které mají být v případě vyhodnocování otisku kompletně znovu a znovu sekvencí prohledávány a porovnávány. Vzniká tedy doba nezbytně nutná na vyhodnocení každé daktyloskopické stopy.

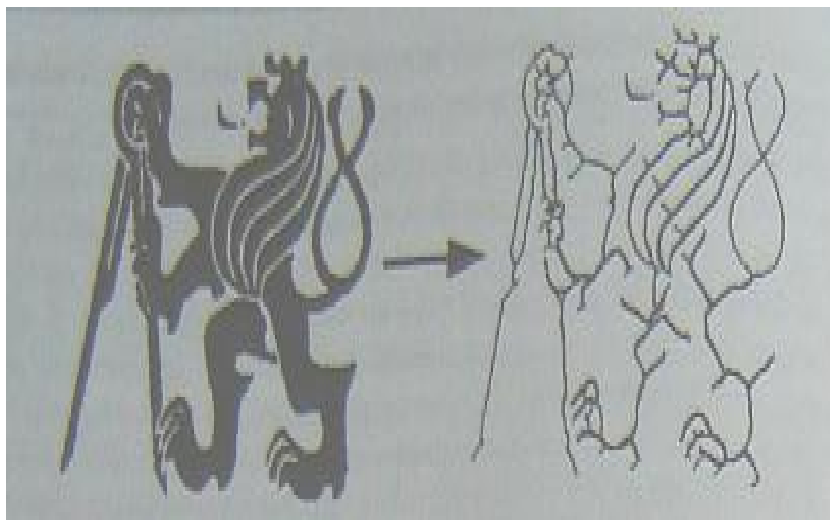
S rozvojem výpočetní techniky byly zkonstruovány automatizované daktyloskopické systémy, které umožní velmi rychlé vyhledávání nejpodobnějších otisků se stopou zajištěnou z místa činu. Systém nabídne několik nejpodobnějších evidovaných otisků a daktyloskop následně porovná tyto otisky se zajištěnou stopou a zpracuje příslušný znalecký posudek. Zásadní výhodou tohoto systému je rychlost a vysoká přesnost, se kterou jsou z evidence vybrány nejpodobnější otisky papírných linií.[1]

3.3.2 Technologie počítačového vyhodnocení otisků prstů

Ve světě dnes existuje řada počítačových firem, jejichž produkty jsou určeny především pro zpracování otisků policejními a soudními orgány. K nejznámějším patří firmy PRINTRAK, MORPHO, COGENT SYSTÉM INTERNATIONAL.

Jak bylo řečeno, objekty daktyloskopie tvoří daktyloskopické stopy a daktyloskopické srovnávací materiály – dnes počítačové databáze obsahující daktyloskopické otisky papilárních linií. V procesu identifikace jsou vzájemně porovnány daktyloskopické stopy a daktyloskopické srovnávací materiály s cílem vyslovit identifikaci závěr: otisky se shodují nebo nikoliv a v optimálním případě k nim lze jednoznačně přiřadit jejich nositele.

A jak počítačové porovnání ve skutečnosti probíhá? Otisky nejsou nikdy sejmuté ve stejné poloze, navíc mohou být prostorově zakřivené v důsledku promítání na nerovnou plochu. Počítač považuje jednotlivé papilární linie a identifikační znaky za samostatné objekty. Určuje mezi nimi charakteristické body, definuje geometrické závislosti, vzdálenosti a směry – vektory. Vytváří systém údajů, které jsou formálně vyjádřeny do logické struktury, unikátního vzorce, matice číselných hodnot. Samostatné porovnání otisků pak probíhá na úrovni podobnosti nebo shody uměle vytvořených, vysoce formalizovaných objektů – šablon. [1]



Obr.14 Princip skeletizace. Z levého vzoru je matematickým aparátem vytvořena „drátová“ kostra – pravý obrázek.

Sejmutý otisk se nejprve digitalizuje a poté zpracuje. Fáze zpracování zahrnuje filtraci, segmentaci a vyhlazení a nalezení kostry otisku- tzv. skeletizaci (viz obr.14). Na obr.15 je vidět, jak vypadají jednotlivé fáze otisku po celém zpracování. Cílem první fáze zpracování je zajistit kvalitní materiál pro budoucí porovnávací vyhodnocení, a tím dopředu vyloučit jakoukoliv chybovost, způsobenou nízkou kvalitou nebo poškozením otisku - rozmazáním daktyloskopické kůže, vady a poruchy, vyskytující se na povrchu lidské kůže apod.

Všechny významné body (identifikační znaky), které by mohly být použity pro transformaci a následné rozpoznávání jsou nazvány charakteristickými body. V tomto konkrétním případě jsou použity jako charakteristické body stědy rozvětvení papilárních linií. Na obrazu je vzor existující body, které se vzájemně odpovídají, tj. podmnožina charakteristických bodů – identické body. Jednotlivé identické body se vyskytují v obrazu s nějakou chybou vzhledem ke vzoru (otisku uchovávaném na kartě apod.). [1]



Obr.15 Jednotlivé fáze zpracování otisku prstu

3.3.3 Technologické fáze porovnávacího zpracování daktyloskopických stop

Porovnávací zpracování daktyloskopických otisků pro orgány činné v trestním řízení lze principiálně rozdělit do 4 etap:

1. Skenování stop
2. Kontrola kvality zanesení otisku do porovnávací databáze
3. Vyhledávání otisku v porovnávací bázi dat (sbírce daktyloskopickými srovnávacími materiály) [1]

4. Vyslovení identifikačního závěru daktyloskopickým znalcem

V procesu skenování jsou otisky prstů (sejmuté na místě in situ, z mrtvol) převáděny pomocí skeneru do počítačové obdobným způsobem, jakým je dnes používána klasická obrazová dokumentace pomocí skeneru. Otisky lze snímat například z papíru nebo dokonce přímo položením prstu osoby na tzv. lifescaner.

Počítač sám automaticky označuje identifikační znaky, nachází vrchol otisku, znak delta a ostatní markanty, které označuje do kroužků s čírkou, vyznačuje směr rozvětvení papilárních linií (viz obr.16). V jediném otisku tak může být automaticky označeno i několik desítek markantů.



Obr.16 Označení vrcholu otisku (1) a bodu delta (2)

Při kontrole kvality je expertem vyhodnocována a korigována předchozí automatická činnost markantování, kterou provedl počítač. Lidský faktor rozhoduje o nízké kvalitě některých otisků, které je možné vynechat z dalšího zpracování nebo ručně upravit. Pozornost je věnována špatnému technologickému snímání otisku prstu, povrchovým vadám kůže. Eliminují se jizvy, černé fleky apod. Do počítačové databáze jsou připouštěny pouze kvalitní otisky prstů. [1]

V další fázi probíhá strojové vyhledávání podobných otisků v databázi. Vyhovující otisky jsou zobrazeny na počítačový monitor.

V poslední fázi to je opět lidský faktor daktyloskopického znalce, který vyslovuje identifikační závěr.

Při vyhodnocování tisku prstu v komerčních aplikacích se postupuje daleko rychleji. Proces je plně automatizován a identifikační závěr je stanoven přímo počítačovým programem: předpokládaný otisk je nebo není nalezen v počítačové databázi a v důsledku je nebo není povolen osobní přístup do chráněného objektu apod.

3.3.4 Stanovení početných identifikačních znaků v otisku z pohledu počítačového zpracování

Významným kritériem, podle kterého se daktyloskopické stopy dle a vyhodnocují, je počet identifikačních znaků obsažených ve stopě. Pro daktyloskopickou identifikaci se používá většinou deset identifikačních znaků – markantů.

Počet identifikačních znaků, podle kterých se otisky vyhodnocují, jsou stanoveny jako výsledek matematického zpracování početů pravděpodobnosti tak, aby při shodě uvedených početných identifikačních znaků ve stopě a srovnávacím materiálu byla zajištěna vysoká míra pravděpodobnosti, že objekty vytvořila tatáž osoba. Policejní služby různých zemí často pracují s odlišným počtem identifikačních znaků (8 až 12 i více).

Moderní výpočetní technika, sofistikovaného programového vybavení dokáže vyhodnocovat v relativně krátké době více otisků prstů než při klasickém manuálním zpracování. Potom k identifikaci osoby postačuje nižší počet ztotožněných identifikačních znaků více otisků, patřících prokazatelně k téže osobě.

Neodborně stanovený vysoký počet nezbytných identifikačních znaků v jediném otisku má negativní vliv na identifikaci osoby, zejména při využití počítače. Stačí, aby jeden z identifikačních znaků byl poškozen, zneitelný nebo špatně strojově „přečten“, vyhodnocena otisk následně osoba) je vyazena z procesu identifikace a tedy neztotožněna. Ve skutečnosti zbývající identifikační znaky ale správně a ostatně potvrzují skutečnou identitu s obecně přijatou mírou ztotožnění. [1]

Používaný počet identifikačních znaků v otisku, podle kterého je osoba identifikována záleží i na tom, za se jedná o soudní nebo komerční využití daktyloskopické

identifikace. Při soudním využití je počet identifikačních znaků jasný, často právně nebo jiným způsobem, taxativně vymezen. Při komerčním využití je počet identifikačních znaků otisku zpravidla nižší a nemusí být výrobcem uváděn. Podstatný je pouze fakt, zda předpokládaný komerční daktyloskopický systém splňuje technické charakteristiky, deklarované zákazníkovi (rychlost, kapacita otisku apod.). Aby byly komerční systémy rychlé, pracují zpravidla s menším počtem identifikačních znaků. Počet identifikačních znaků, používaných systémem, se odráží i v jeho ceně. Systém s menším počtem identifikačních znaků je podstatně levnější, a obsahují méně funkcí. Z hlediska složitosti informačního systému, a tedy i jeho ceny je podstatné i to, zda se vyhodnocují otisky všech prstů, nebo jen otisk prstu jediného. [1]

3.3.5 Daktyloskopické expertizní zkoumání

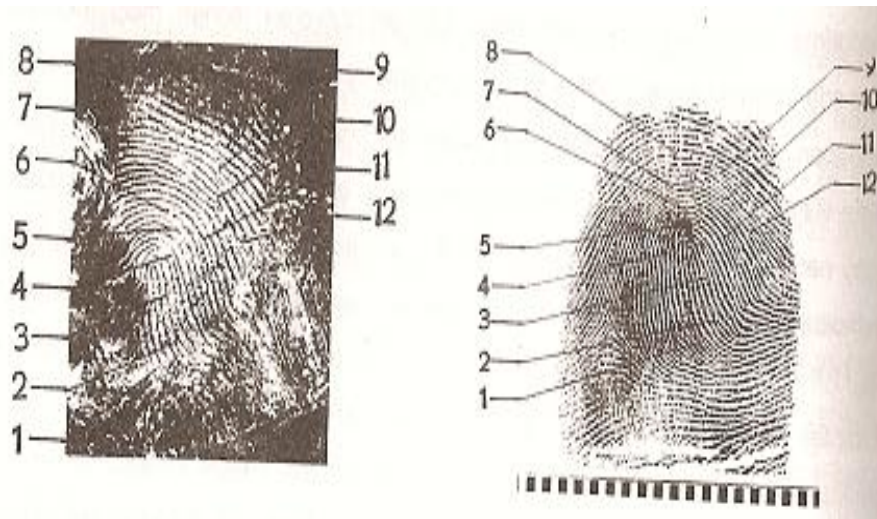
Proces vzájemného porovnávání dvou objektů zkoumání lze rozdělit do několika fází:

- Informační fáze
- Srovnávací fáze
- Vyhodnocovací fáze
- Rozhodovací fáze

V *informační fázi* analyzujeme objekt zkoumání s cílem získat znalosti o objektu užitečné pro následující srovnávací fázi. Při rozboru postupujeme od získávání všeobecných vlastností k získávání konkrétních vlastností. Objekt nejprve hodnotíme jako celek, kdy sledujeme, zda byl vytvořen jedním mechanismem, nebo zda je objekt tvořen dvěma i více samostatnými dílčími objekty. V tomto kroku vycházíme jak z vlastního pozorování kresby papírných linií, tak i využíváme vlastních nebo zprostředkovaných informací o místě zajištění daktyloskopické stopy nebo způsobu sejmutí otisku. Závěrem zhodnotíme zjištěné skutečnosti jako celek a rozhodneme, zda hodnocený objekt je nebo není vhodný k provedení kriminalistické daktyloskopické expertízy. Objektivní hodnocení zajistíme samostatným hodnocením a rozhodováním. [1]

Srovnávací fáze je proces porovnávání kresby papírných linií, včetně porovnávání identifikačních znaků mezi identifikovaným a identifikujícím objektem. Porovnávané objekty umístíme ve shodnou orientaci do komparačního přístroje. Nejprve vizuálně porovnávané šířky papírných linií jako obecnou vlastnost porovnávaných objektů. Je-li šířka

papilárních linií relativně shodná, pokračujeme podle průběhu kresby papilárních linií ve vytipování oblasti nebo oblastí na ztotožňujícím objektu, s šerými vykazuje ztotožňovaný objekt shodný průběh papilárních linií. V této fázi hodnocení musíme uvažovat i s možnou prostorovou deformací jednotlivých objektů. Následně provádíme vyhledávání a napořádávání shodných identifikačních znaků. Vyhledávání však nejprve provádíme vyhledáváním určitých celistvých skupin dvou, třech nebo více identifikačních znaků a od nich následně vyhledáváme a napořádáváme další znaky (viz obr.17).



Obr.17 Dokumentace shody

Ve vyhodnocovací fázi, kdy jsou veškeré známé vlastnosti ztotožňovaného objektu vyhledány na ztotožňujícím objektu, se zejména zaměříme na veškeré odlišnosti jak ve vykreslení detailů identifikačních znaků, tak i neshodnosti v jejich prostorovém rozmístění. Posuzujeme jednotlivé odlišnosti komplexně a zajišťujeme, zda mohly vzniknout mechanismem vzniku v souvislosti s tvarem objektu a tlaku papilárnímu terénu.

V rozhodovací fázi se na základě získaných informací o objektu, zjištěných shodností a popsanych odlišností vyjádříme o závěru identifikačního zkoumání. Závěrem identifikace je pravděpodobný, ale není vždy vinný. Ověřené shodnosti a objektivně popsané odlišnosti posuzujeme komplexně a na základě takto získaného objektivního vyhodnocení vyslovujeme závěr identifikačního procesu. V případě vyslovení pozitivního závěru nesmí mezi ztotožňovaným a ztotožňujícím objektem existovat žádné nevysvětlitelné nebo nevysvětlené odlišnosti. O provedené daktyloskopické identifikaci nelze vyslovit pravděpodobnostní závěr. [1]

Odpovědi na provedenou identifikaci mohou ležet v následujících rovinách:

- Identifikující objekt není vhodný k provedení identifikačního zkoumání
- Identifikující objekt není vhodný k provedení individuální identifikace, ale vykazuje počet identifikačních znaků – markantů pro vyloučení shodnosti v rovině jistoty (7-9 markantů)
- Identifikovaný objekt je shodný s identifikujícím objektem nebo s jeho částí (10 a více markantů)
- Identifikující objekt je v nedostatečné kvalitě a proces identifikace lze opakovat po dodání nového srovnávacího materiálu (viz obr.18) [1]



Obr.18 Identifikující objekt v nedostatečné kvalitě a proces identifikace lze opakovat po dodání nového srovnávacího materiálu[1]

II. PRAKTICKÁ ÁST

4 FODAGEN

IS FODAGEN je celostátní počítačově vedený systém určený pro kriminalistické techniky k poizování a využívání záznamů o identifikačních úkonech, které provedli v souladu se zákonem a dalšími normami u osob v souvislosti s jejich trestnou inností a píplným úkol Policie ČR (např. pátrání po osobách nebo ověření totožnosti).

System FODAGEN slouží pro evidenci údajů o identifikaci osob na základě tídlných kriminalistických fotografií, daktyloskopických otisků a analýzy vzorku DNA. Jeho předností je, že nahradí tvorbu „průvodních dopisů“ mezi kriminalistickými technickými a expertizními pracovišti.

4.1 Zpracování na O

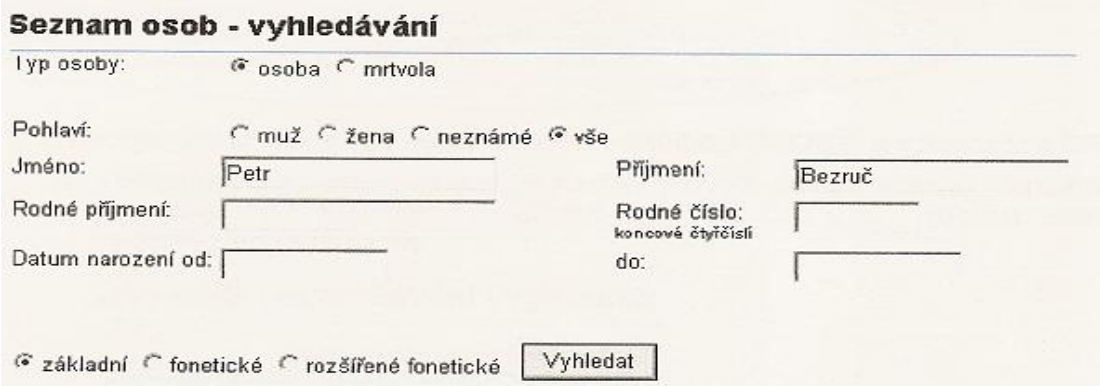
Obsahuje popis funkcí systému Fodagen pro kriminalistické techniky O.

4.1.1 Zápis osoby

Zápis provádí kriminalistický technik. Zápis údajů nelze provádět bez znalostí příj. případu (bez tohoto ísla nelze provádět identifikační úkony).

Vyhledání osoby se provádí v databázi **OSOBY** s tím, že následně jsou prověny údaje z CRO a dostupné informace o dosavadních identifikačních úkonech.

Kriminalistický technik provede ověření, zda je osoba již uložena v databázi osob. [6]



Seznam osob - vyhledávání

Typ osoby: osoba mrtvola

Pohlaví: muž žena neznámé vše

Jméno: Příjmení:

Rodné příjmení: Rodné číslo:
koncové čtyřčíslí

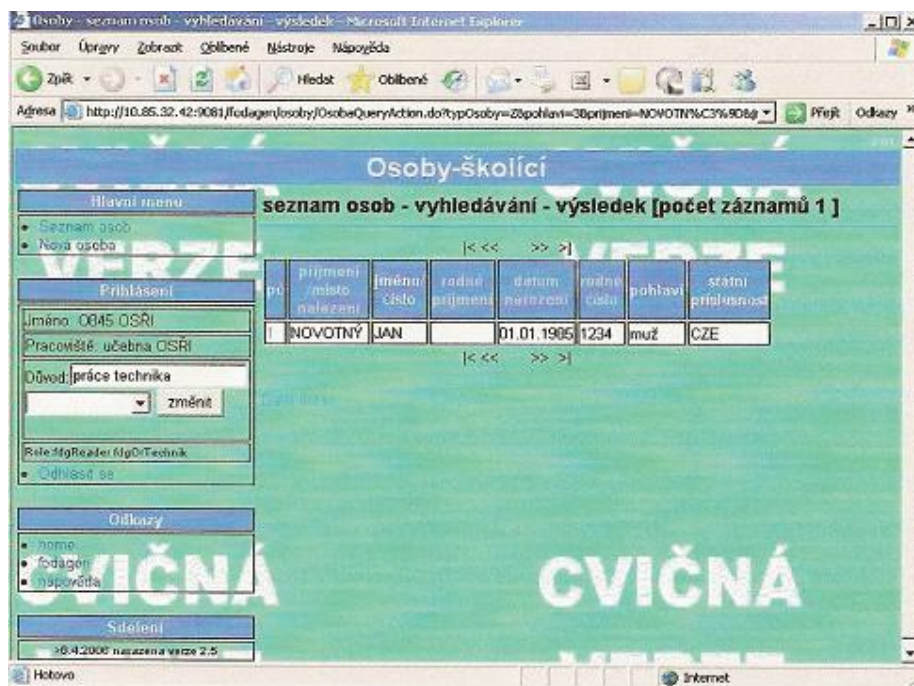
Datum narození od: do:

základní fonetické rozšířené fonetické

Obr.19 Vyhledání osob

Pokud není osoba nalezena bude pokračovat funkcí z hlavního menu **Nová osoba**. Pokud je zobrazen seznam osob, províjejich identitu tak, že se kliknutím na položku v seznamu zobrazí detail osoby.

V detailu jsou zobrazeny informace o osobě v databázi **OSOBY** a informace z CRO. Pokud osobní údaje souhlasí, je možné provést dosud uložené identifikace záznamy. Při kliknutí na tlačítko „přejít na záznamy“ zobrazí seznam záznamů vybrané osoby.



Obr.20 Výsledek hledání

Pokud je osoba nenalezena, provede při volbě **Nová osoba** z hlavního menu. Zde je potřeba vyplnit povinné údaje (jméno, příjmení, pohlaví, rodné číslo aj.) [6]

Nová osoba - vytváření

Pohlaví: muž žena neznámé

Jméno: Příjmení:

Rodné příjmení:

Datum narození: Země narození:

Státní přísl.: Rodné číslo:
koncové čtyřčíslí

Poznámka:

Obr. 21 Vytvoření Nové osoby

4.1.2 Zápis záznamu

Zápis nového záznamu o identifikačních úkonech provádí pro všechny typy osob KT. Nejprve musí zapsat novou identifikaci, následně zaznamenat údaje o provedených identifikačních úkonech.

Zobrazený formulář má dvě části. První je společná pro všechny typy osob, druhý se mění podle typu osoby (neznámá osoba, neznámá mrtvola, domácí osoba). [6]

Obr.22 První část formuláře

Obr.23 Druhá část formuláře

4.1.3 Zápis popisu

Zápis identifikace provede KT tlačítkem **popis** z formuláře **Identifikace**. Všechny znaky se zadávají pomocí výběru z seznamu. Všechny části popisu musí být vyplněny.

Formulář Popis obsahuje části pro popis:

- Postavy
- Oblíčené
- Oči
- Uši
- Obočí
- Nos
- Rt
- Zuby
- Vlasy
- Vousek
- Oblečení

4.1.4 Záznam o pořízení fotografií

Zápis identifikace provede KT tlačítkem **foto** z formuláře **Identifikace**.

Systém bude vygenerovat číslo foto, které musí souhlasit s číslem nastaveným KT na stojanu při pořízení TKF. V průběhu testovacího provozu je třeba číslo foto zadávat ručně. [6]

▲ Foto uložení - vytváření

Číslo foto/rok: 23 /2003

Místo uložení Datum

Poznámka:

uložit

typ velikost popis poznámka

Obr.24 Foto uložení - vytváření

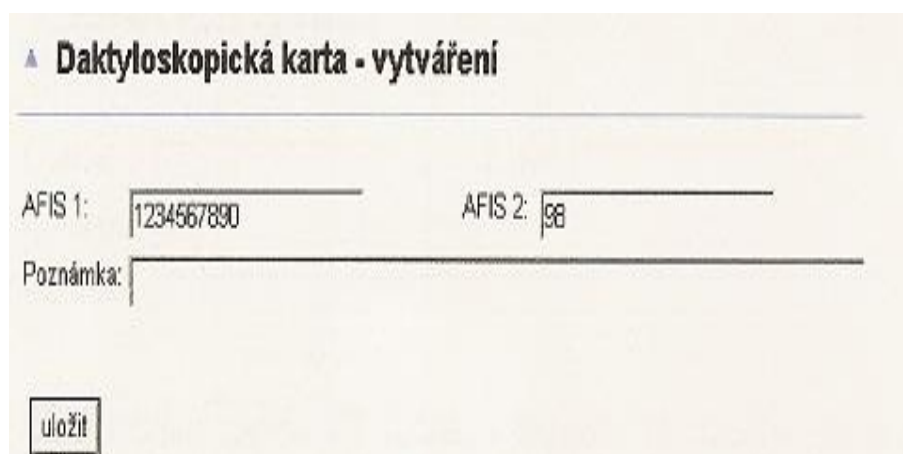


Obr.25 Ukázka TKF

4.1.5 Záznam o daktyloskopování

Zápis identifikace provede KT tlačítkem **dakt.karta** z formuláře **Identifikace**.

Pro pořízení otisku je třeba daktyloskopickou kartu vytisknout. [6]




▲ Daktyloskopická karta - vytváření

AFIS 1: AFIS 2:

Poznámka:

Obr.26 Daktyloskopická karta - vytváření



**DAKTYLOSKOPICKÁ
KARTA**

Příjmení: _____	Datum narození: _____	IL č.: _____
Jméno: _____	Rodná příjmení: _____	Město narození: _____
Národnost ¹⁾ : _____	Jméno otce: _____	Jméno matky (rodná příjmení): _____
Pohlaví: muž <input type="checkbox"/> žena <input type="checkbox"/>	Výška v cm: _____	Barva ²⁾ očí: _____
		Barva ³⁾ vlasů: _____

Trvalý pobyt: _____

Číslo, datum a místo vydání dokladu totožnosti (DP, pas, aj.): _____

Daktyloskopován dne: _____

Kde: _____











Pro: _____

Ev. číslo foto: _____


Podpis daktyloskopujícího: _____

Podpis daktyloskopovaného: _____



Poznámky: _____

	P1	P2	P3	P4	P5
					
	L1	L2	L3	L4	L5
					


Levá ruka (kontrolní otisky čtyř prstů)



Kontrolní otisky palců

Levý	Pravý
	

Pravá ruka (kontrolní otisky čtyř prstů)



¹⁾ Uveďte obvod daktyloskopovní osoby.
²⁾ Vše možná (sivá, modrá, zelená).
³⁾ Uveďte se šestičíslicí, pokud se pozadí zjeví náhodně, v oděru oděru a při příslušnosti. MV č. sk. 505

Obr.27 Ukázka daktyloskopické karty – p ední ást

Kódovníky

- 1 - barva očí
- 2 - barva vlasů
- 3 - barva obličej

Barva očí:

- 1 - šedá
- 2 - modrá
- 3 - zelená
- 4 - hnědá
- 5 - hnědočerná

Barva vlasů:

- 1 - plavé
- 2 - hnědá
- 3 - hnědočerná
- 4 - rudošedá
- 5 - šedá

- 6 - bílá
- 7 - barvená
- 8 - ozdobená
- 9 - šedá píle
- 10 - temněji píle


- 11 - škrátková píle
- 12 - celková píle

Barva obličej:


- 1 - světlý
- 2 - střední
- 3 - tmavý
- 4 - přirozená bronzová
- 5 - přirozená rudobílá

- 6 - přirozená rudošedá

PRAVÁ DLAŇ



LEVÁ DLAŇ

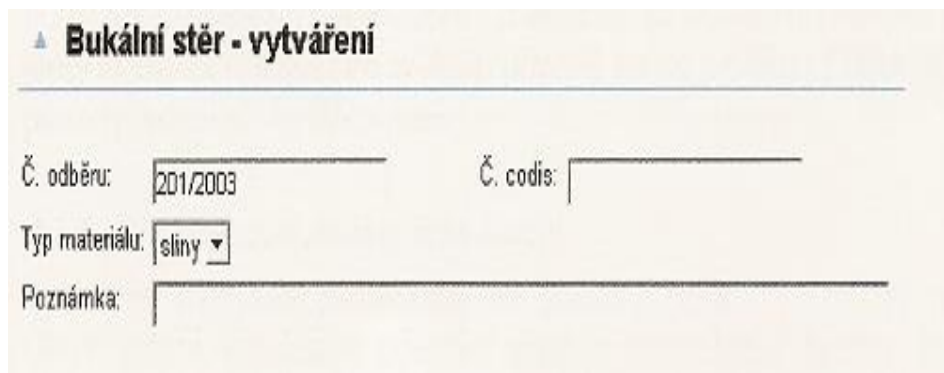


Obr.28 Ukázka daktyloskopické karty – zadní ást

4.1.6 Záznam o bukálním st r u

Zápis identifikace provede KT tlačítkem **bukál.st r** z formuláře **Identifikace**.

Íslo odb ru zapíše KT ru n , v p ípad , že odb rná souprava bude opat ena árovým kódem, bude možné íslo uložit pomocí te ky árového kódu.



Obr.29 Bukální st r - vytvá ení

4.2 Předání podklad k dalšímu zpracování

KT předává k dalšímu zpracování daktyloskopické karty. Při předání má možnost označení *odeslání* nebo *odevzdání* podklad . *Odeslání* znamená, že podklady odesílá KT, *odevzdání* znamená, že podklady předává KT vyšet ovateli, který je teprve odesílá. Ve druhém p ípad se do systému Fodagen zaznamenává pouze předání KT vyšet ovateli.

Vytvo ené daktyloskopické karty se odesílají podle typu osoby na KÚP, OKTE, OKTE Praha, pro každé odeslání existuj samostatné tlačítko

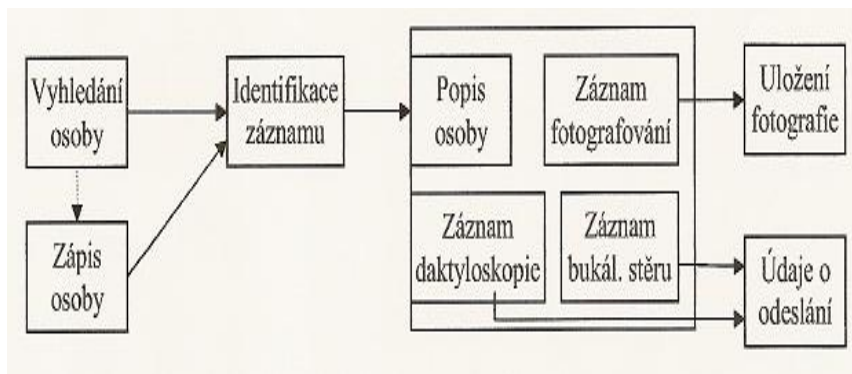
4.3 Zápis identifika ních údaj – shrnutí

Postup při zápisu identifika ních údaj osoby je závislý na druhu osoby: zájmoví osoba, neznámá osoba/osoba neznámé totožnosti a domácí osoba. [6]

4.3.1 Zájmová osoba

KT před zápisem záznamu zjistí, zda je ZOS zapsána do systému. Pokud není, uloží záznam o osob . Pro evidovanou osobu zaznamená osobní údaje a podle pot eby informace o provedených identifika ních úkonech. Po provedení daktyloskopování nebo bukálního

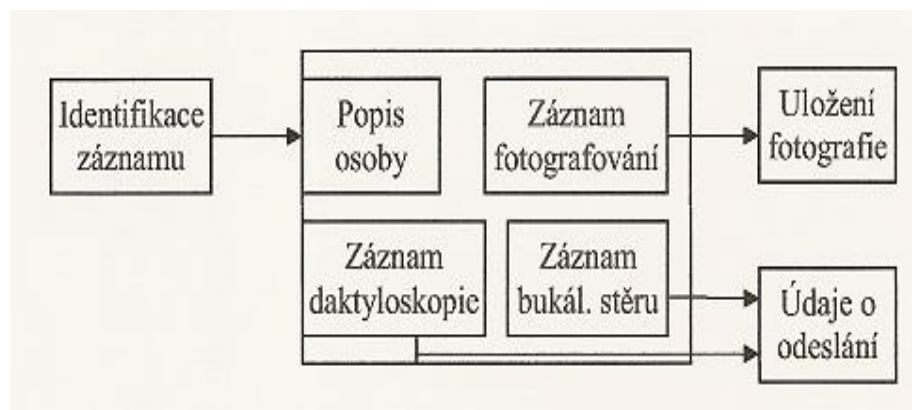
st ru doplní následn údaje o odeslání, po vyvolání filmu doplní údaje o uložení a p ipojí neskenované fotografie.



Obr.30 Zápis pro ZOS

4.3.2 Neznámá osoba/osoba neznámé totožnosti

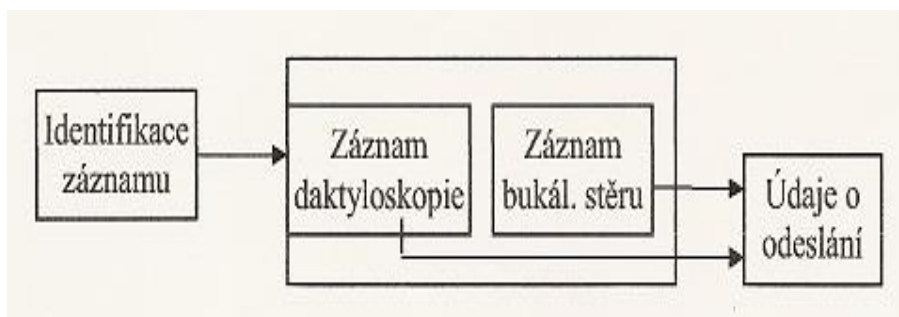
KT vytvo í záznam s „osobními údaji“ a zaznamenává informace o provedených identifika ních úkonech. Po provedení daktyloskopování nebo bukálního st ru doplní následn údaje o odeslání, po vyvolání filmu doplní údaje o uložení a p ipojí neskenované fotografie.



Obr.31 Zápis pro NOS

4.3.3 Domácí osoba

KT vytvo í záznam s „osobními údaji“ a zaznamenává informace o provedených identifika ních úkonech. Po provedení daktyloskopování nebo bukálního st ru doplní následn údaje o odeslání.[6]



Obr. 32 Zápis pro DOS

5 ROZPOZNÁVÁNÍ OBLI EJE

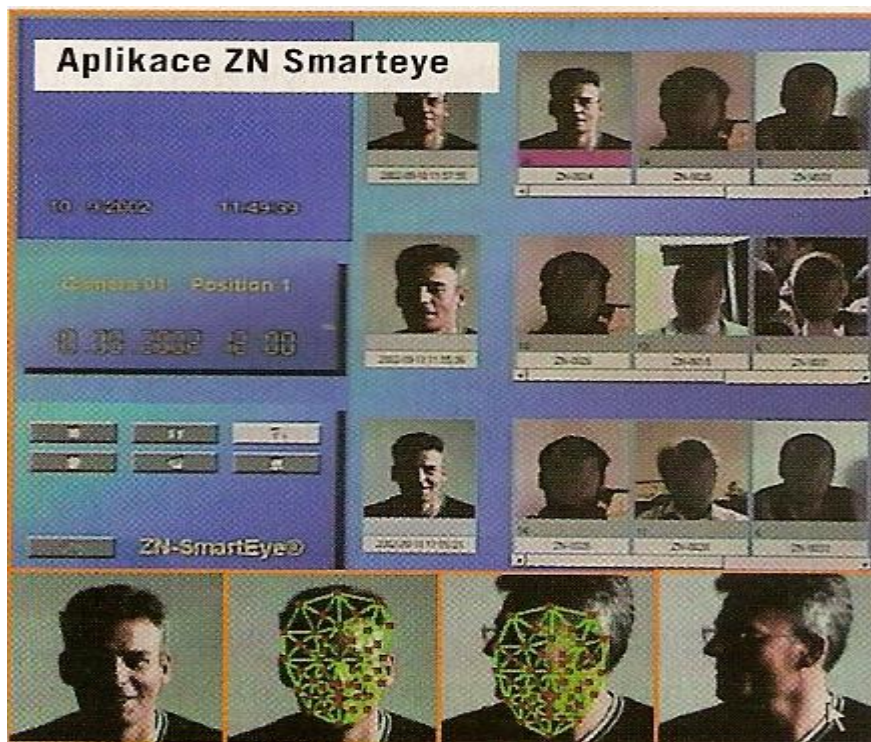
Rozpoznávání obli eje vždy p itahovalo zna nou pozornost. N kdy jde o porovnání dvou statických obrazc , jindy o pot ebu ov ít identitu jednotlivce nacházejícího se ve skupin lidí.

Uvádím zde ty i aplikace, které byly k dispozici a které jsou v praxi vyzkoušené.

5.1 Aplikace ZN Smarteye

Dynamické rozpoznávání z video sekvencí nebo on-line video signál je založená na algoritmu USC (Univerzity of Southern California). Tento algoritmus byl nasazen v komer ních aplikacích, kde využívá technologii „jet “. Jet je sada komplexních ísel vypo ítaná pro každý uzel m ížky proloženého obli eje. Jety jsou pro vytvo ení normalizované reprezentace obli eje použitím tzv. obli ejového grafu s po tem 48 uzl . Tyto body jsou rozložen v hranách a k ívkách dominantních ástí obli eje (viz obr.33).

Klasifikace m že být provedena i ve škále barev s výpo tem váženého pr m ru a následn provedena klasifikace zkoumaného obrazu. Tímto je ur ena jednozna ná reprezentace zkoumaného obli eje a vyhodnocení proti databázi známých obli ej p íazením bodového hodnocení shody od nejlepšího (100) po nejnižší (0). Jak je vid t z obrázku, má systém ur íté problémy proložit graf obli ejem p í bo ním pohledu. Rozpoznání obli eje p sobí ur íté potíže, nebo technologie e založena na principu zm n odstínu barev v po sob následujících snímcích video sekvence (což znamená že obli ej musí být v pohybu bu p í n p es obraz nebo p ibližován zoomem). Dalším problémem je nízká pravd podobnost rozpoznání morfologicky zm n ného obli eje (nap . zm ny zp sobené stárnutím), pop . emo n zm n ného obli eje, který není obsažen v databázi známých vzor . [7]



Obr.33 Aplikace ZN Smarteye

5.2 Aplikace Face Ident

Statické rozpoznávání z fotografií využívá stejného matematického základu s tím rozdílem, že mřížka – elastic graph (srovnávací elastický graf) – je rozložena rovnoměrně přes oblast obličeje.

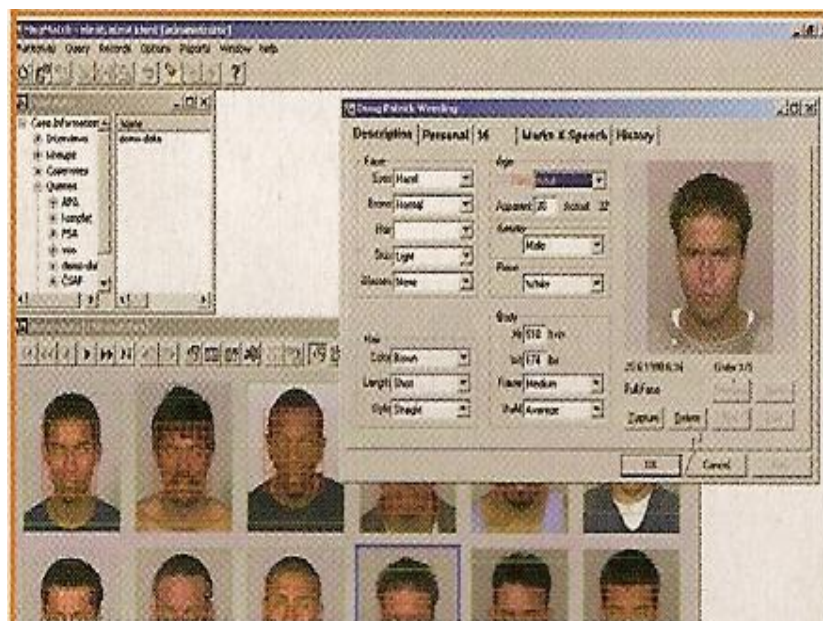
Aplikace automaticky prokládá mřížku obličejem podle tří referenčních bodů – střed očí a úst (viz obr.34). V případě, že body byly určeny chybně, je možné provést ruční korekci a znovu vytvořit „Phantomas Graf“. Pro co možná nejpřesnější vyhodnocení je nutné provést ruční korekci natočení obličeje podle osy Z (obličej do vodorovné pozice). Dalším zjištěným problémem, stejně jako u předchozí aplikace, je relativně nízká pravděpodobnost rozpoznání morfologicky nebo emocionálně podobného obličeje. Systému byla předložena fotografie osoby o 10 lety starší než byla zavedena v databázi známých osob. Po korekci rotace a umístění mřížky v obličeji byla osoba nalezena až na 167. místě v pořadí. [7]

Obecně lze říci, že je reprezentace obrazových vlastností pomocí takto definované

mřížky relativně úspěšnou; je nezávislá na rozumné míře posunutí, rotace a měřítku. Lokální změny v obraze se projeví v lokálních změnách jeho reprezentace.



Obr.34 Výsledek množiny vyhledávání



Obr.35 Detail zvoleného záznamu z databáze vzor

5.3 Aplikace Imagis

Její princip je založen na geometrické reprezentaci obličeje v malé oblasti kolem očí a nosu (viz obr.36).

System vychází z předpokladu, že právě v této oblasti je možné určit jednoznačnou geometrickou reprezentaci obličeje, nebo geometrické parametry jsou zde určovány pevnými tkáněmi – kostmi – jak vyplývá z anatomie lebky. Výhodou je zjednodušení a zrychlení výpočtu, určitá míra nezávislosti na maskování obličeje (vousy, brýle) a normalizace na rozumnou míru rotace obličeje.

Zjištěným problémem, stejně jako u předchozí aplikace, je nízká pravděpodobnost rozpoznání morfologicky identického obličeje.

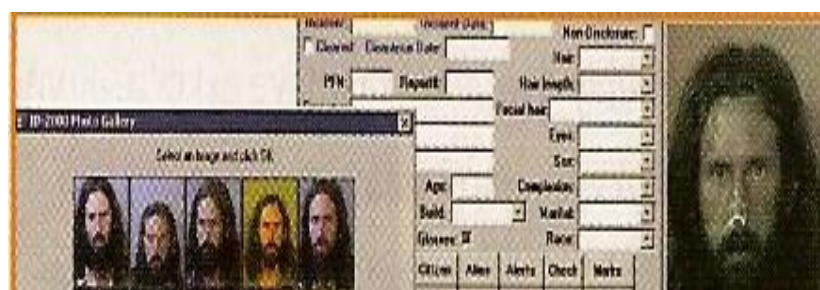
System je citlivý na zhoršené podmínky osvětlení (viz obr.37), kdy chybně umístil předpokládanou oblast zkoumání mimo region obličeje a není zde možnost provést manuální korekci. [7]



Obr.36 Aplikace Imagis



Obr.37 Výsledek při nepříznivých světelných podmínkách



Obr.38 Aplikace Imagis – úspěšné vyhledání

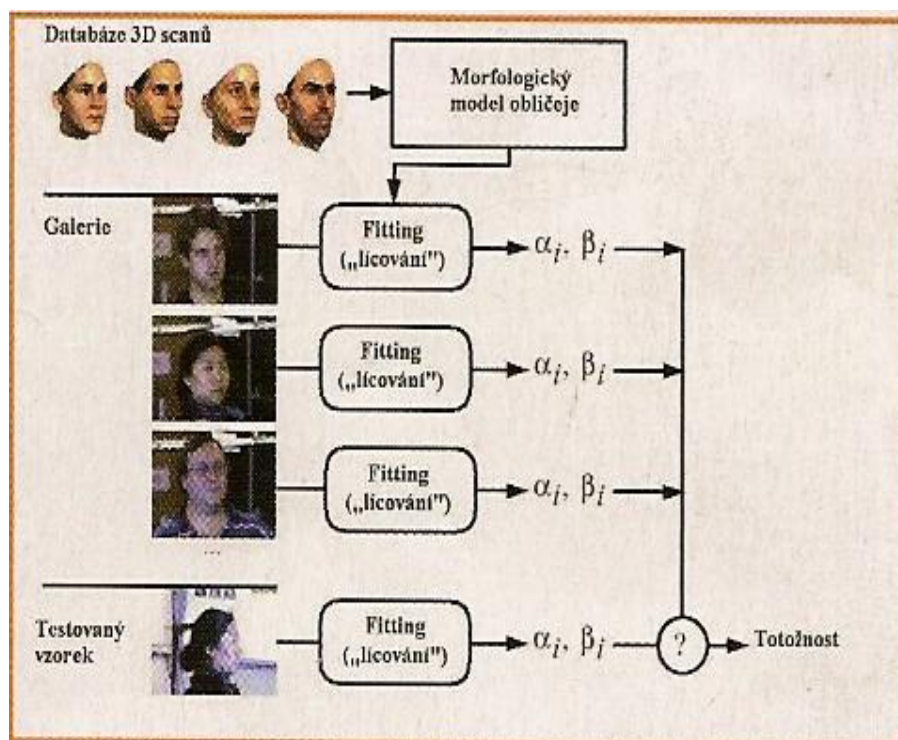
5.4 SYSTÉM ZALOŽENÝ NA METODU 3D MORFOLOGICKÉHO MODELU

Vytváření 3D modelu je poměrně nákladná metoda. Využívá se při tom 3D laserový scanner. Je však velice zajímavá, že stojí zato ji zde zmínit.

Lidská tvář je deformovanou plochou v 3D prostoru. Tato metoda je založena na morfingu a tzv. fittingu („lícování“) – deformaci tohoto modelu obličeje, který zakóduje tvar a strukturu v rámci parametrů modelu, a na algoritmu, který obnoví tyto parametry z jednotlivého obrazu obličeje. Databáze známých vzorů obličeje se vytváří 3D snímkem, nebo aproximací fotografií z několika úhlů pohledu obličeje (například trojdílné policejní

fotografie). Pro identifikaci obličeje je z modelu použit tvar a texturové parametry, které jsou odděleny od obrazových parametrů, jako je poloha a osvětlení (viz obr.39).

Při testování existujících komerčních systémů se ukazuje, že rozpoznávání a identifikace obličeje je ovlivňováno řadou aspektů. Technické rušivé vlivy (změny osvětlení – stíny, pozadí scény, natočení, umístění v obraze aj.) jsou relativně dobře normalizovatelné. Závažným problémem se však jeví změny v obličeji vlivem emočních výrazů a morfologických změn způsobených stárnutím.[7]



Obr.39 Metoda 3D morfologického modelu

ZÁV R

Práce byla psána s ohledem na zadání jako eduka ní materiál do p edm tu Kriminalistická technologie a systémy.

V rámci této diplomové práce bylo získáno mnoho poznatk k získávání biometrických údaj pro zpracování IS FODAGEN, který slouží k evidenci údaj a identifikaci osob na základ t ídílných kriminalistických fotografií, popisu osob, daktyloskopických otisk a analýzy vzorku DNA.

IS FODAGEN mi byl poskytnut a ukázán na Kriminalistickým ústav v P erov . Tento informa ní systém je nosnou ástí praktické stránky této diplomové práce.

V práci je dále zmín no ty i aplikace p i identifikaci pomocí biometrických údaj , do které pat í rozpoznávání obli eje. Tyto aplikace jsou aplikace ZN Smarteye (dynamické rozpoznávání z video sekvencí nebo on-line video signál), aplikace Face Ident (statické rozpoznávání z fotografií), aplikace Imagis (geometrická reprezentance obli eje v malé oblasti kolem o í a nosu), systém založený na metod 3D morfologického modelu.

Informace této práce byly uceleny tak, aby korelovaly požadavk m na zpracování výukového textu pro p edm t Kriminalistická technologie a systémy, které by m ly studenty provést problémem identifikace osob pomocí biometrických údaj , p íkladn tento proces p edstavit na IS Fodagen.

CONCLUSION

This thesis was written in relation to submission of education material for subject Criminalistic technology and systems.

Within the scope of this master's thesis have been gained a lot of knowledge to obtain biometrics data for IS FODAGEN, which is used for evidence, subjects identification by three part criminalistic photography , subjects description, fingerprints and DNA analysis.

IS FODAGEN were introduced to my by Criminalistic department in P erov. This Information system is core of ma practical part of this master's thesis.

In thesis are mentioned four applicatons designed for identification by biometrics data based on face recognition. Among those applications are ZN Smarteye (dynamical photo recognition), Imagis (face geometrics representation in nose area), System based on 3D morphological model.

Information of this thesis are in correlation to submission on processing education text for subject Criminalistic technology and systems, what supposed lead students trough subjects identification by biometrics data problem and show its methodology on IS FODAGEN.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] PORADA, Viktor, a kolektiv. *Kriminalistika*. Brno : CERM, 2001. 737 s. ISBN 80-7204-194-0.
- [2] JANE EK, Tomáš. *Biometrika* [online]. [cit. 2008-05-25]. Dostupný z WWW: <<http://www.nula.wz.cz/biometrika/biometrika.rtf>>
- [3] STRAUS, Jiří, PORADA, Viktor, a kolektiv. *Kriminalistická daktyloskopie*. Praha : PA R, 2005. 285 s. ISBN 80-7251-192-0.
- [4] SUCHÁNEK, Jaroslav, a kolektiv. *Kriminalistika : Kriminalistickotechnické metody a prost edky*. Praha : PA R, 1999. 180 s. ISBN 80-7251-014-2.
- [5] ANDÍK, Marek. *Objektivá bezpe nost II*. Zlín, 2004. 100 s. U ební texty vysokých škol. ISBN 80-7318-217-3.
- [6] VUMS LEGEND, spol. s r.o.. *Fodagen : uživatelská p íru ka*. [s.l.] : [s.n.], 2007. 23 s. FODAGEN v.1.0-uživatelská dokumentace.
- [7] *Biometrické metody v bezpe nostní praxi(2)* [online]. [cit. 2008-05-25]. Dostupný z WWW: <<http://www.tretpol.cz/index.asp?clanek&view&501>>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ASCII	American Standard Code for Information Interchang
WAP	Wireless Application Protocol
SIGINT	Signals Inteligence
PIN	Personal Identification Number
DNA	Deoxyribonukleová kyselina (DNK)
OCR	Optical Character Recognition
CCD	Charge Coupled Device
IS	Informa ní systém
O	Okresní editelství
.j.	íslo jednací
CRO	Centrální registr obyvatel
KT	Kriminalistický technik
TKF	T ídílná kriminalistická fotografie
KÚP	Kriminalistický ústav Praha
OKTE	Odbor kriminalistických technik a expertíz
ZOS	Zájmová osoba
NOS	Neznámá osoba
DOS	Domáci osoba
USC	University of Southern California
apod.	A podobn

SEZNAM OBRÁZK

Obr.1 Formální len ní informací.....	10
Obr.2 Ukázka možností po íta ové úpravy nekvalitních fotografií.....	11
Obr.3 Anomálie, 6 prst na rukou i nohou.....	27
Obr.4 Anomálie vývoje ruky, recese šesti prsty, na každém prstu pln vyvinuta kresba papilárních linií.....	27
Obr.5 Deformovaný palec a jeho daktyloskopický otisk.....	28
Obr.6 Schéma stavby k že s papilárními liniemi (podle Borovanského).....	29
Obr.7 Detailní kresba papilárních linií.....	29
Obr.8 Klasifikace daktyloskopických stop.....	30
Obr.9 Klasifikace vzor ARCH.....	31
Obr.10 Klasifikace vzor RADIÁL.....	31
Obr.11 Klasifikace vzor WHORL.....	32
Obr.12 Klasifikace vzor ULNAR.....	32
Obr.13 Základní daktyloskopické identifika ní znaky.....	33
Obr.14 Princip skeletizace.....	34
Obr.15 Jednotlivé fáze zpracování otisk prst	35
Obr.16 Ozna ení vrcholu (1) a bodu delta (2).....	36
Obr.17 Dokumentace shody.....	39
Obr.18 Identifikující objekt v nedostate né kvalit a proces identifikace lze opakovat po dodání nového srovnávacího materiálu.....	41
Obr.19 Vyhledání osob.....	42
Obr.20 Výsledek hledání.....	43
Obr.21 Vytvo ení Nové osoby.....	43
Obr.22 První ást formulá e.....	44
Obr.23 Druhá ást formulá e.....	44

Obr.24 Foto uložení – vytvá ení.....	45
Obr.25 Ukázka TKF.....	46
Obr.26 Daktyloskopická karta – vytvá ení.....	46
Obr.27 Ukázka daktyloskopické karty – p ední ást.....	47
Obr.28 Ukázka daktyloskopické karty – zadní ást.....	47
Obr.29 Bukální st r – vytvá ení.....	48
Obr.30 Zápis pro ZOS.....	49
Obr.31 Zápis pro NOS.....	49
Obr.32 Zápis pro DOS.....	50
Obr.33 Aplikace ZN Smarteye.....	52
Obr.34 Výsledek množiny vyhledávání.....	53
Obr.35 Detail zvoleného záznamu z databáze vzor	53
Obr.36 Aplikace Imagis.....	54
Obr.37 Výsledek p í nep íznivých sv telných podmínkách.....	55
Obr.38 Aplikace Imagis – úsp šné vyhledání.....	55
Obr.39 Metoda 3D morfologického modelu.....	56

SEZNAM TABULEK

Tab.1 Porovnání jednotlivých biometrických metod.....	24
Tab.2 Oblast využití biometrických identifikačních systémů	25

SEZNAM P ÍLOH

- P1 Žádost o provedení kriminalisticko-technických úkon
- P2 Žádost o vložení profilu osoby do Národní databáze dna
- P3 Obrázková dokumentace

P ÍLOHA P I: ŽÁDOST O PROVEDENÍ KRIMINALISTICKO-TECHNICKÝCH ÚKONŮ

(dožadující útvár)
dne.....

V Přerově

Žádost o provedení kriminalisticko-technických úkonů

Žádám o provedení níže uvedených kriminalisticko-technických úkonů za účelem **zařazení do kriminalisticko technické evidence** na základě závazného pokynu PP ČR č.130/2001.

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> - daktyloskopování do AFIS | <input type="checkbox"/> - popis osoby (viz. druhá strana) |
| <input type="checkbox"/> - foto třídičné | <input type="checkbox"/> - bukální výtěr (DNA) |
| <input type="checkbox"/> - foto celé postavy | |

(kriminalistický technik zaškrtně provedené úkony)

Na osobě :

jméno a příjmení:..... rodné jméno:.....

datum a místo narození:..... rodné číslo:/.....

trvalé bydliště:

OP č.: vydán kdy: kým:

otec: matka: roz.:

národnost: stát, příslušnost:

konkrétní druh trestné činnosti včetně ČVS případu:

Za oprávněnost požadovaných úkonů a správnost údajů odpovídá žadatel.

.....

a příjmení žadatele

hodnost, jméno

.....

.....
podpis technika

žadatele

podpis

P ÍLOHA P II: ŽÁDOST O VLOŽENÍ PROFILU OSOBY DO NÁRODNÍ DATABÁZE DNA

ČTS: _____

Dne:

Počet listů:

Přílohy: odběrová souprava

Kriminalistický ústav Praha
pošt. schr. 62/KÚP
Strojnická 27
170 89 P r a h a 7

Žádost o vložení profilu osoby do Národní databáze DNA

V souladu s ZP PP č. 88/2002 žádám o vyšetření profilu DNA obviněného:

jméno, příjmení :

rodné číslo (narozen u cizinců).....

stíhaného pro trestný čin

podle § tr. zákona spáchaného dne (uvést stručně okolnosti případu)

.....

.....

a porovnání s profily DNA biologických stop z míst dosud neobjasněných trestných činů,
založených v Národní databázi DNA.

Obviněnému byl dneodebrán bukalní stěr, číslo odběrové soupravy

odběr provedl

Profil DNA obviněného vložte, v souladu se ZP PP č. 88/2002 čl. 3 odst. 1. písm. b, do
Národní databáze DNA.

.....
podpisová doložka dožadujícího

P ÍLOHA P III: OBRÁZKOVÁ DOKUMENTACE



Obr.40 Pohled na st l sloužící na snímání otisk prst



Obr.41 Pohled na místnost p i po izování TKF



Obr.42 Pohled na detail k esla p i po izování TKF



Obr. Pohled na sadu ísel ozna ujících TKF