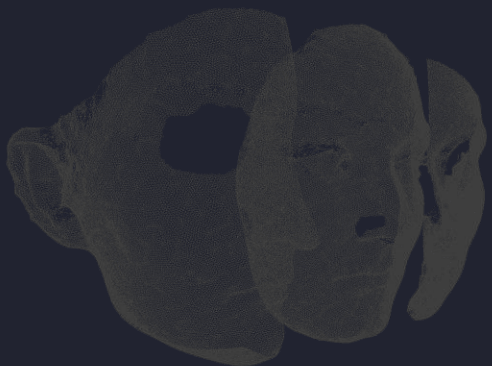


LAMORFA

Laboratoř morfologie
a forenzní antropologie

Blok č. 2

- 1) 3D záznam živého člověka optickými skenery, analýzy modelů metodou porovnávání polygonálních sítí (FIDENTIS)
- 2) **Fotografie a videozáznam**
- 3) Seminář k bloku 2



Fotografie a videozáznam

Mgr. Dominik Černý



Osnova

Úvod

Faktory ovlivňující kvalitu fotografií a videozáznamu

Typy souborů

Obecné principy pro pořizování obrazového záznamu

Analýza obrazu – měření vzdáleností a digitalizace bodů

Gait analysis

Cíle:

- **Dokumentace situace, stavu, postupu** (nálezoová situace v terénu, postup práce)
- **Podklad pro další zpracování a vyhodnocování** (fotografie lebky pro superpozici, dynamický záznam chůze)

+ rychlé a dostupné, archivace informací

- dojde k ztrátě informace o jednom rozměru (z 3D objektu vytvořím 2D záznam), zkreslení (barva, distorze obrazu)

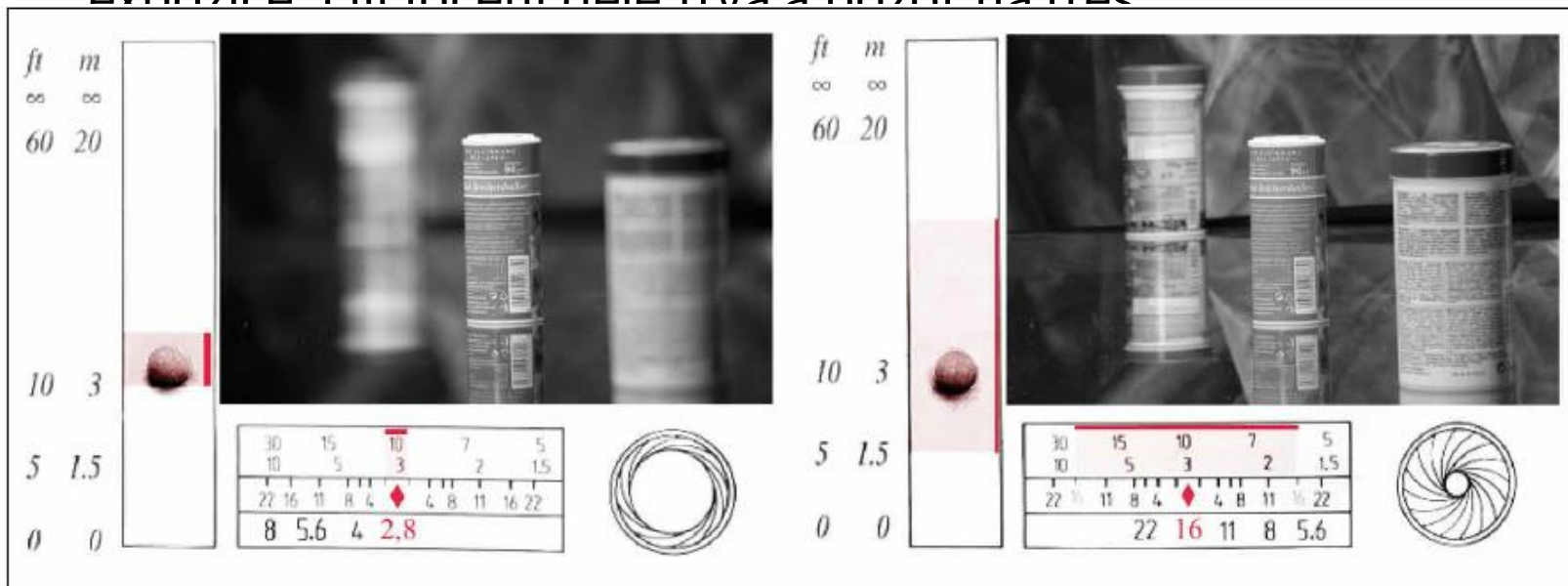
Faktory ovlivňující kvalitu fotografií a videozáznamu

- Hloubka ostrosti
- ISO
- Čas expozice
- Ohnisková vzdálenost objektivu
- Rozlišení
- Distorze
- Počet snímků za sekundu (videozáznam)
- Světelné podmínky při záznamu

Hloubka ostrosti – scéna je ostrá v rozpětí okolo roviny zaostření

čím vyšší clonové číslo, tím větší zaclonění, tím ostřejší závisí i na světle, ohniskové vzdálenosti objektivu (čím delší, tím je hloubka ostrosti užší), vzdálenosti snímaného objektu (čím blíže, tím horší hloubka ostrosti)

pozor-> zvýšení clonového čísla vyžaduje i zvětšení času expozice čili focení déle trvá a pozor na třes



Clona - reguluje množství světla, které dopadá na snímač / čip / film -
 nezacloněný objektiv =
 nejmenší hloubka
 ostrosti

Clonové číslo –f/1,0; f/1,4;
 f/2; f/2,8; f/4,0; f/5,6; f/8;
 f/11; f/16; f/22; f/32 atd'.



f5,6

f11

f40

Obr. 43 Vliv zaclonění na celkovou ostrost obrazu v místě zaostření obrazu.

ISO: citlivost snímacího média; čím vyšší citlivost, tím méně světla stačí na správnou expozici (od 25 do 3200, příliš vysoké ISO = nárůst šumu)

Obecně platí -> pro technicky kvalitnější záznam obrazu (neboli malý šum) je vhodné používat nižší (většinou základní) nastavení citlivosti snímače ISO



Obr. 46 Obrázek noční oblohy pořízený při ohniskové vzdálenosti 21 mm a expozičním čase 397 s (cca 6,5 minuty). Již při relativně nízké citlivosti ISO 400 má ve svém obraze šum patrný především na zvětšení v naznačeném výřezu.

Čas expozice: doba, po kterou dopadá světlo na snímač/čip/film (30s - 1/1000s) - dlouhá expozice vede k rozmazání pohyblivých objektů, případně nežádoucí rozmazání fotky způsobené třesem (takže stativ a dálkové ovládání, když je pohyb nežádoucí)



Ohnisková vzdálenost

- Ohnisková vzdálenost je vzdálenost čočky objektivu od jejího ohniska. Je to pomyslná vzdálenost za objektivem, ve které objektiv vykreslí ostrý obraz.
- Ohnisková vzdálenost se udává v milimetrech



Rozlišení

- QQVGA (120p, 160x120p, 4:3) starší zařízení
 - QnHD (180p, 320x180, 16:9) webkamery
 - **QCIF** (144p, 176x144, 11:9) webkamery
 - YouTube (144p, 256x144, 16:9) standard pro webový prohlížeč
 - **WVGA** (480p, 854x450, 16:9 nebo 800x480, 5:3) starší kamery, některé typy monitorů
 - **HDTV** (také PAL, SECAM, NTSC a SDTV, 720p, 1280x720, 19:9) běžné kamery
 - **Full HD** (1080p, 1920 x 1080, 19:9)
 - 2K (2048x1080, 3:2 nebo 16:10)
 - **4K** (3840 × 2160, 16:9)
- Počet pixelů, který je v obrázku
 - Uvádí se jako počet sloupců x počet řádků



- **Pixel** = px = obrazový element, bod obrazu.
- Nejmenší jednotka obrazu
- je dán jasem a barvou
 - **RGB**
 - CMYK
 - stupněm šedi



- **DPI** = Dots Per Inch = Počet bodů na 1 palec. Jednotka hustoty a rozlišovací schopnosti záznamu
- **PPI** = Pixels Per Inch = Počet pixelů na 1 palec (čím víc, tím ostřejší obraz)

Distorze obrazu

Distorze zhoršují polohovou přesnost určení snímkových bodů, tím dochází ke zkreslování obrazu. Vznikají díky ohybu paprsků přes optický systém kamery.

V případě videozáznamu lze distorzi minimalizovat použitím programů (např. Kinovea), pomocí zobrazení mřížky pro korekturu distorze.



Kvalita záznamu (pouze videozáznam)

- **Snímky za sekundu (FPS)**
 - Pod 30 nízká kvalita (starší záznamy, rozvojové země, snaha ušetřit na zařízení)
 - 30 – 40 standardní pro CCTV
 - Nad 40 vysoká kvalita (kvalitní záznamová technika)
 - Nad 60 např. živé televizní přenosy
- Velmi důležité z hlediska analýzy záznamu

Typy souborů (fotografie)

- **RAW** - surové, nezpracované data přímo ze snímače fotoaparátu
- **JPEG** (a ostatní) je naproti tomu už výsledek zpracování podle vybraných parametr do výsledné fotografie
- Při fotografování do JPEGu necháváte toto zpracování na fotoaparátu, který se řídí svojí automatikou nastavenými parametry (kontrast, saturace, vyvážení bílé atd.)
- Při focení do **RAW** potom můžete snímek exportovat do PC a dále na něm provádět úpravy

Typy souborů (fotografie)

- **TIF/TIFF** – původně na ukládání skenů, vysoká kvalita, bezztrátová komprese – zabere méně místa jak RAW, méně kompatibilní
- **PNG** – webová/počítačová grafika, kvalita lepší než JPG
- **JPG/JPEG** – 8 bitový (28 barev v každém ze tří RGB kanálů), nejmenší kvalita ale největší kompatibilita

Typy souborů (videozáznam)

Formát vs kontejner

Kontejner pro digitální video definuje způsob, jakým jsou všechna potřebná data (obraz, zvuk, titulky, ...) svázána dohromady.

AVI - **A**udio **V**ideo **I**nterleave, nejpoužívanější, video a audio data jsou v jednom souboru. Výhodou je obrovská kompatibilita.

MPEG - **M**oving **P**icture **E**xperts **G**roup. Soubory mají obvykle příponu MPG nebo VOB.

MOV, RealMedia, WindowsMedia, OGG

Typy souborů (videozáznam)

Formát - způsob komprimace a komprimační algoritmus (DivX, XviD)

MPEG-1 - podporuje maximální rozlišení 352×288 při 30 snímcích/s.

MPEG-4

VC-1, WMV

MJPEG, DV – samostatný záznam snímek po snímku

HuffYUV, CorePNG, FFV1 – bezztrátová komprimace

- Opakovatelnost
- Reprodukovatelnost
- Minimalizace vlivu vnitřních i vnějších faktorů

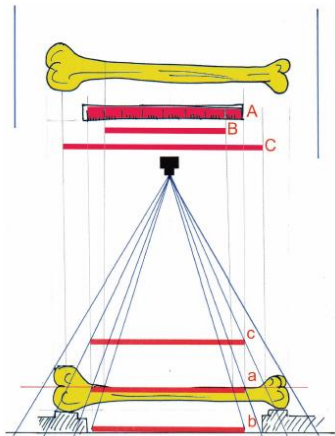
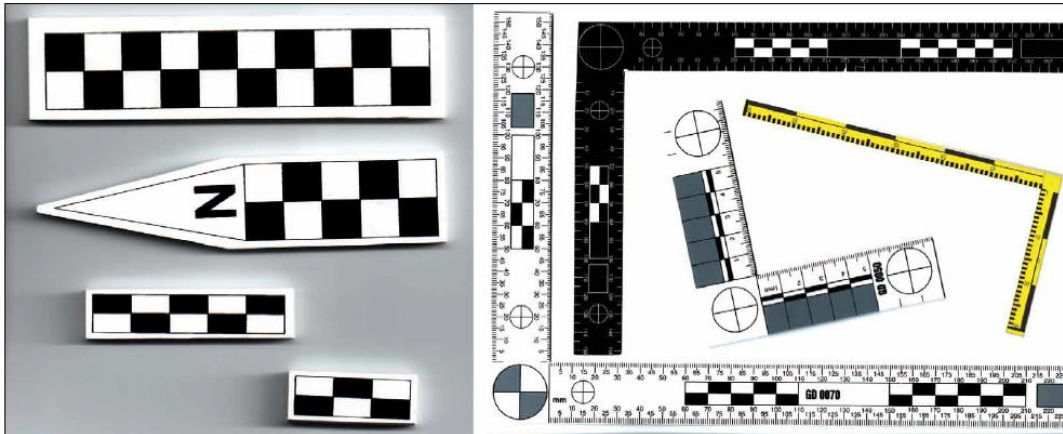
Vybavení

- Světelný stan, stativ, dálkový ovladač, vhodné měřítko, vhodné pozadí
- skleněná deska s podsvícením – např. Reliéf objektu
- černé plátno

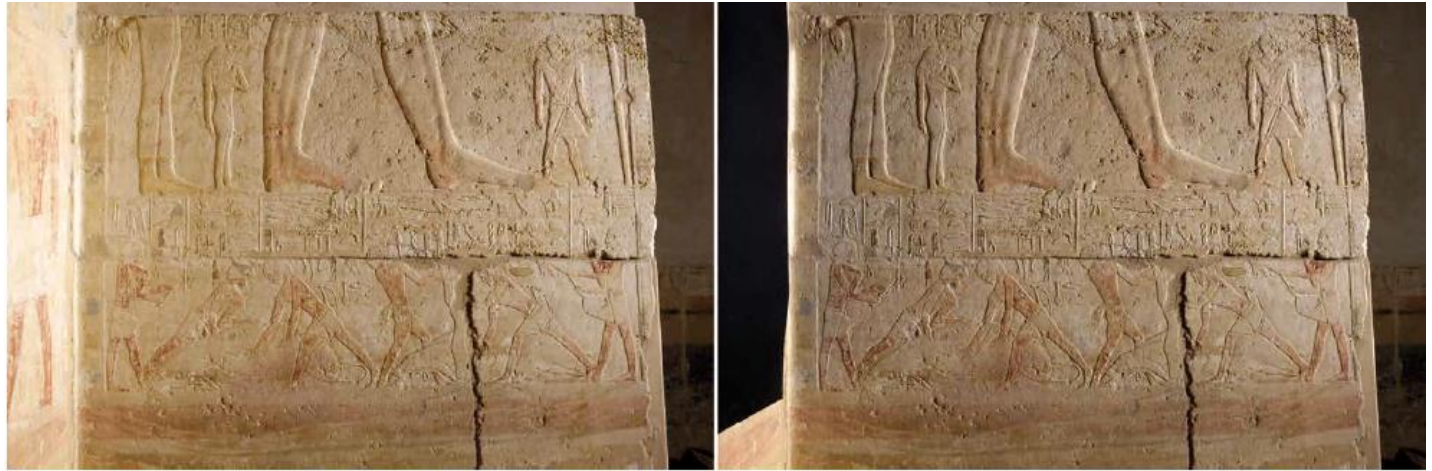


Měřítko -> ideálně v jedné rovině s foceným objektem

Zřetelné a jasné



Světlo



- Lze upravit nasvícením objektu, či minimalizovat efekt pomocí stanu

Měření na 2D záznamu - fotografii

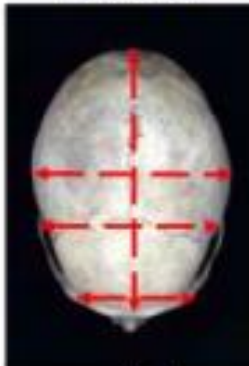
- Uchování objektu na další měření / ověření měření
- Usnadnění definic některých bodů
- Měření malých rozměrů (středoušní kůstky, detaily kůže, vlasů, částí kostí, drobné kosti rukou a nohou)
- Mikrofotografie - měření v mikroskopickém rozlišení
- Vnitřní rozměry (RTG)
- Analýza tvaru (geometrická morfometrie - Landmarks methods)
- Boundary (outline) methods, Surface methods

- Nákladnější zařízení (fotoaparát, skener, software, složitější postupy při měření, přísnější podmínky pro standardizaci záznamu (světlo, poloha, kalibrace, úprava obrazu), redukce jednoho rozměru

Matematizace –
digitalizace –
redukce –
abstrakce tvaru

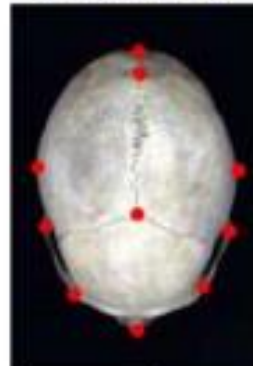


klasická



rozměr1 = ...
rozměr2 = ...

landmarks



$x_1 = \dots, y_1 = \dots$
 $x_2 = \dots, y_2 = \dots$

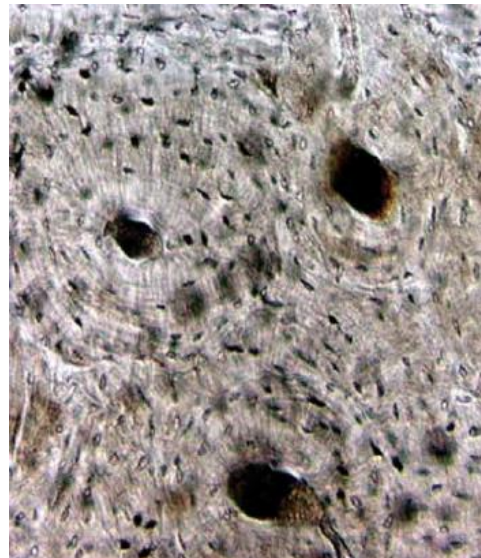
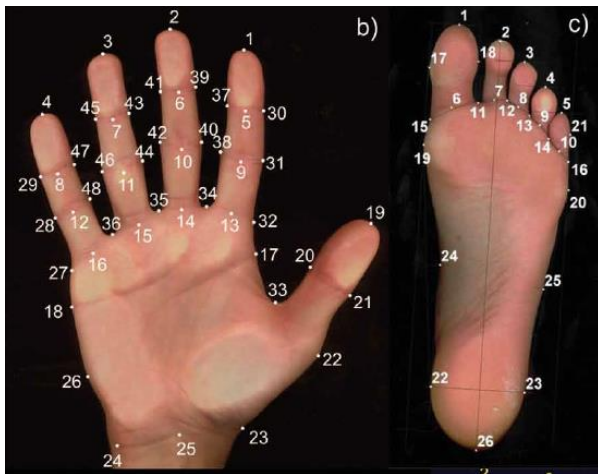
boundary



$x_1 = \dots, y_1 = \dots$
 $x_2 = \dots, y_2 = \dots$

Monofotogrammetrie

- Měření rozměrů, probíhající s rovnoměrnou plochou snímku
- Vhodnější pro záznam a měření plochých objektů (histologie, sken dlaně, chodidla)

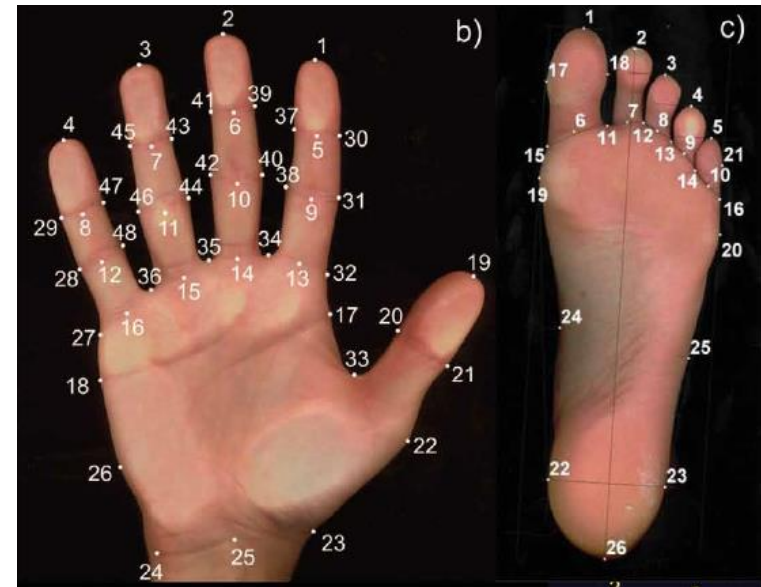


Monofotogrammetrie

Snímky z 2D skeneru – hodnocení tvaru lidské ruky, chodidla, záznam obrazu kosti pánve (HIP), tvar záprstních kostí,...

Skener je pevná, rovná podložka, nutná minimální fixace, rychlost, nastavitelnost rozlišení a barevnosti, skenování v poměru 1:1

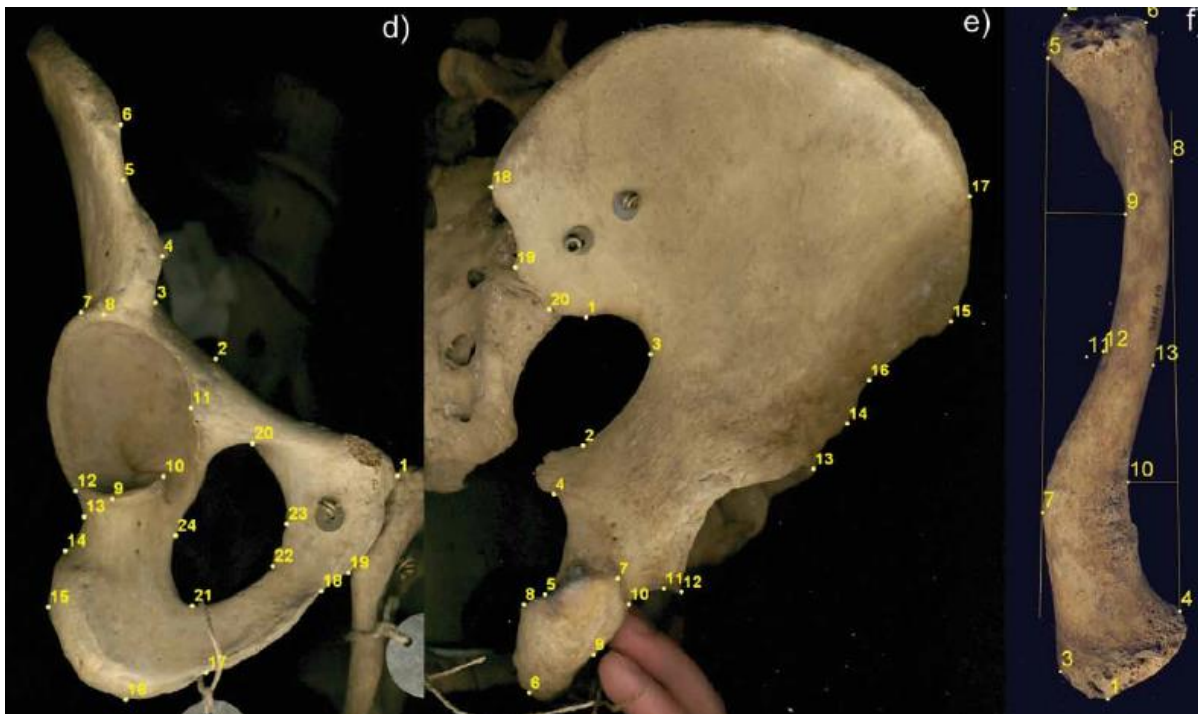
Vhodný pouze na ploché objekty, pokud skenujete 3D objekt je nutné standardizovat polohu na skeneru



HIP – morfometrický odhad pohlaví na základě kosti pánevní a klíční kosti (standardizované 2D snímky kostí ze stolního skeneru, zařazení případu do skupiny podle pohlaví pomocí tradiční a geometrické morfometrie)

Volně dostupný na stránkách

<http://www.sci.muni.cz/lamorfa/veda-a-vyzkum#projekty>

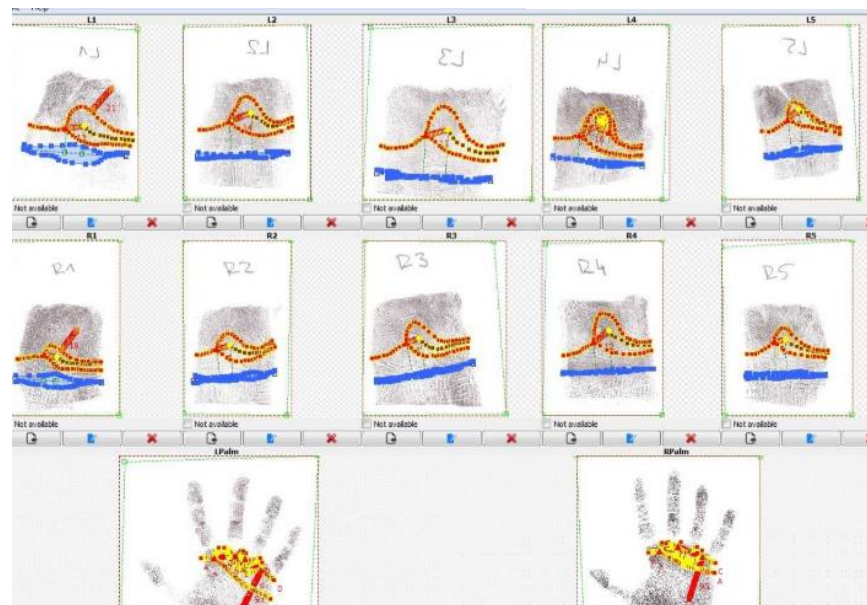


DERMATOGLYPHIX

Volně dostupný na stránkách

<http://www.sci.muni.cz/lamorfa/veda-a-vyzkum#projekty>

Program Dermatoglyphix byl vyvinut k vylepšení počítačem podporované manuální / poloautomatické dermatoglyfické analýzy lidských otisků prstů a otisků dlaní v rámci tradičních dermatoglyfických postupů. Dermatoglyfické procedury začleněné do programu zahrnují jak kvalitativní (hodnocení typů vzorů), tak kvantitativní (počítání ridge, zakončení hlavních linek atd.).



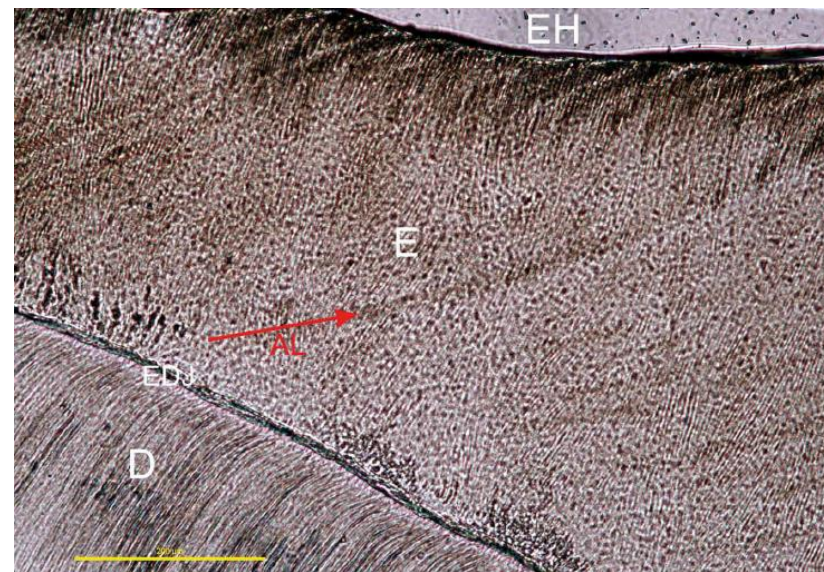
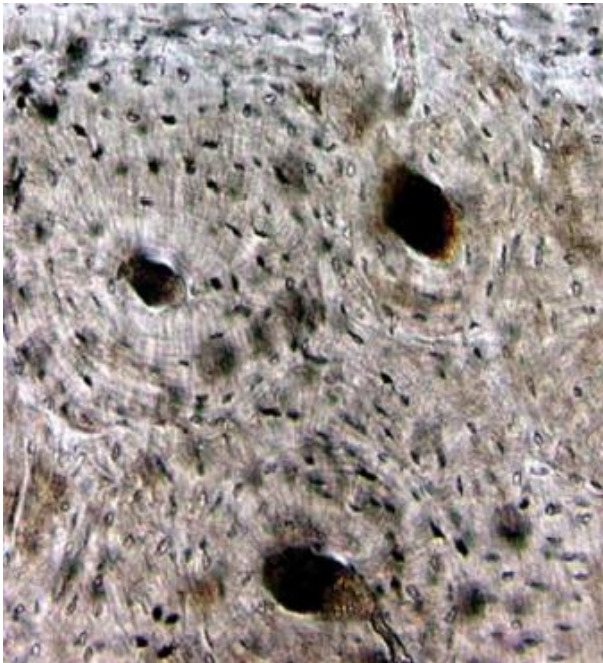
Focení na makroobjektiv

Makroobjektiv – důležitá fixace předmětu na podložku (kouskem plastelíny, stojánek z dentálního vosku na zub)



Mikrofotografie

- Morfometrické a morfoskopické hodnocení struktur tvrdých zubních tkání a kostí



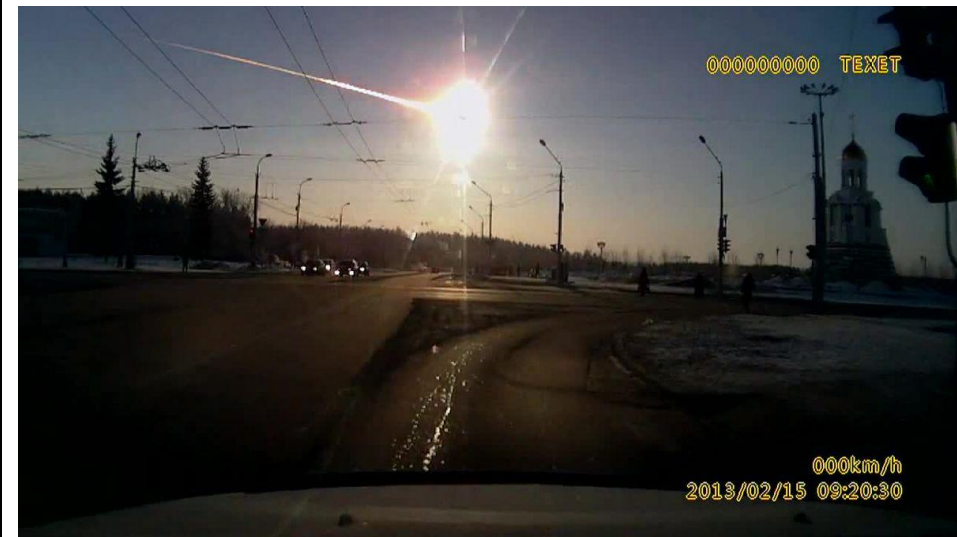
- Část skloviny pravého horního špičáku, světelný mikroskop + barevná digitální kamera, zvětšení 200x, měřítko 200 μ m

Obrazové a audiovizuální záznamy

- Záznamy z bezpečnostních kamer (CCTV)
- Webkamery
- Dashcam
- Záznamy z mobilních telefonů
- Domácí videa
- Online Streamy
- Záznamy pořízené pro účely znaleckého zkoumání (při průběhu vyšetřovacích pokusů)



CCTV



Dashcam



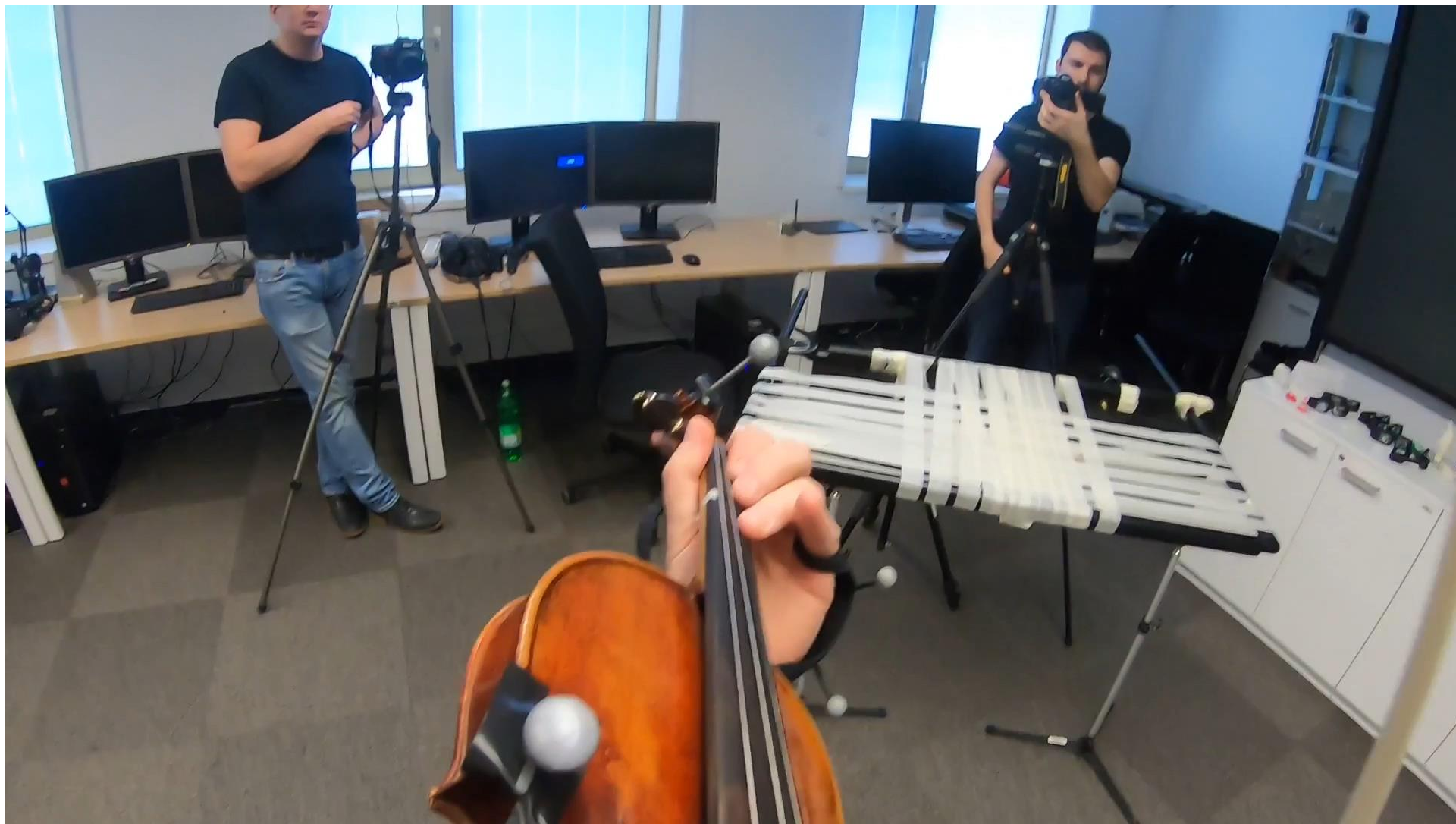
Webkamery



Mobilní telefony

Záznamy pořízené pro potřeby znaleckého
zkoumání, či experimentů

LAMORFA



Kamery k dispozici

LAMORFA

- CCTV systém
- Camera MHD-CR20A-500k
- Objektiv/pozorovací úhel 3.6mm (standard) 2.0 MP čočka/62.2 stupňů)
- 25 fps
- 1080p a 720p



- GoPro Hero 7 black

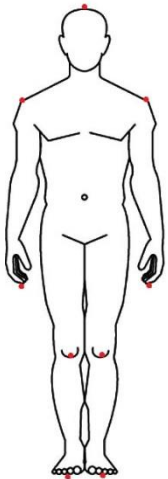
Měření těla a tělesných segmentů

V praxi nejčastěji:

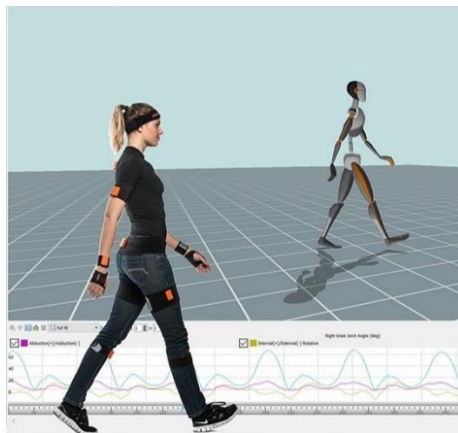
- Měření výšky těla člověka ze záznamu
 - výšku lze odhadnout na základě známých velikostí objektů na záznamu
 - Měření délky jednotlivých tělesných segmentů
 - Úhly mezi jednotlivými segmenty a jejich změny
-
- Tento typ analýzy je velmi náchylný ke zkreslení distorzí!

Trackování bodů na těle

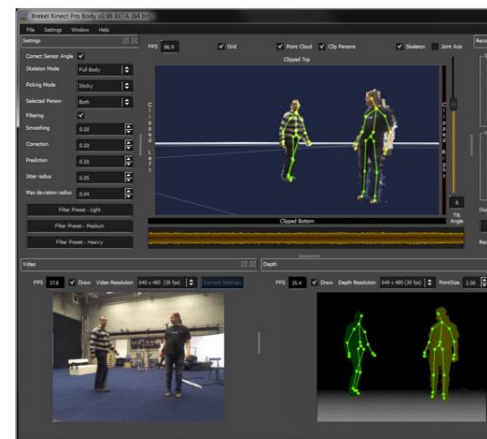
- V programech umožňujících trackování (např. Kinovea, Youtube Editor, ART-Human, Brekel Kinect Pro)
- Digitalizace význačných bodů na těle jedince ve videozáznamu (např. acromiale, klouby) nebo pomocí softwaru jako skeleton tracking
- Jejich automatické, poloautomatické nebo ruční (na každý obrázek záznamu manuální digitalizace bodů) trackování
- Při pohybu sledujeme křivky pohybu bodů a tyto křivky pak mohou sloužit k identifikaci (porovnáváme křivky ze záznamu, podezřelých, figurantů,...)



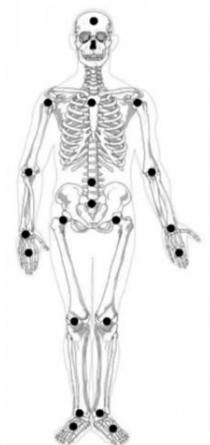
Nejčastěji používané body na povrchu těla



Analýza křivky pohybu



Skeleton tracking



Analýza siluety těla

Individual Recognition Using Gait Energy Image

Ju Han, *Student Member, IEEE*, and
Bir Bhanu, *Fellow, IEEE*

