

OBSAH

PŘEDMLUVA	1
1. ÚVOD	2
2. VYUŽITÍ OPTICKÉHO SIGNÁLU PRO ANALÝZU LIDSKÉ MOTORIKY – HISTORICKÝ PŘEHLED	4
3. ZÁZNAM POHYBU A ZPRACOVÁNÍ VIDEOSIGNÁLU PŘI POUŽITÍ 2D (3D) VIDEOGRAFICKÉ VYŠETŘOVACÍ METODY	8
3.1. Rozdělení systémů pro zpracování videosignálu	8
3.1.1. Systémy využívající záznamové médium.....	9
3.1.2. Snímání obrazu.....	9
3.1.3. Záznam obrazu	9
3.1.4. Zpracování signálu	10
3.1.5. Systémy bez záznamového média (retroreflexní nebo aktivní značky pro vyznačení vybraných bodů)	10
4. KVALITA VYHODNOCENÝCH DAT	11
4.1. Chyba měření	11
4.2. Spolehlivost (reliabilita) dat	14
4.3. Hodnocení kvality dat při analýze videozáznamu	16
4.3.1. Přesnost (accuracy) měření.....	16
4.3.2. Rozlišitelnost (resolution) v procesu měření.....	19
4.3.3. Rozlišitelnost záznamového zařízení	22
4.4. Údaje o spolehlivosti dat uváděné v literatuře	23
5. ZNAČKY PRO IDENTIFIKACI VYBRANÝCH BODŮ	38
5.1. Hlavní kritéria pro třídění značek	38
5.1.1. Pasivní a aktivní značky	39
5.2. Umístění značek	40
5.2.1. Rozdělení a redukce chyb způsobených posunem značek	41
5.3. Označení segmentu a určení nepřístupných bodů	43
5.3.1. Soubory značek používané pro analýzu chůze	43
5.3.2. Určení středu kyčelního kloubu.....	46
6. CHYBY VZTAHUJÍCÍ SE KE KVALITĚ KAMER A KE ZPŮSOBU JEJICH POUŽITÍ	50
6.1. Rovinná 2D analýza	50
6.1.1. Umístění kamery	50
6.1.2. Rozdílná vzdálenost mezi objektem a kamerou a kamerou a kalibrační rovinou .	51
6.2. Prostorová 3D analýza	54
6.2.1. Umístění kamer	54
6.2.2. Počet kamer	55
6.3. Optická soustava kamery	55
6.3.1. Vady (aberrace) čočky	56
6.3.2. Zkreslení obrazu, jeho matematické vyjádření a možnost korekce.....	59
6.3.3. Hustota pravděpodobnosti pro velikost zkreslení Δr	61
6.4. Pohyblivé kamery (panning, tilting)	64
6.5. Synchronizace kamer (nasnímaných záznamů)	67

7. CHYBY V PROCESU DIGITALIZACE	72
7.1. Chyby způsobené činností vyhodnocovatele	72
7.2. Zdroje chyb v procesu digitalizace	73
8. TRANSFORMACE SOUŘADNIC	75
8.1. Kalibrace kamery	76
8.1.1. Typy kalibračních zařízení	77
9. PŘÍMÁ LINEÁRNÍ TRANSFORMACE (DLT).....	85
9.1. Standardní 3D (2D) DLT	85
9.1.1. 2D DLT metoda.....	89
9.2. Určení reálných souřadnic bodů.....	89
9.3. Modifikovaná DLT.....	90
9.4. Iterační řešení rovnic kolinearity metodou nejmenších čtverců (ILSSC).....	92
10. ÚPRAVA VYHODNOCENÝCH DAT.....	93
10.1. Charakteristika signálu	93
10.2. Polynomická regrese	94
10.3. Interpolace s využitím splajnů	95
10.3.1. Porovnání aplikace polynomické regrese a splajnů při vyhlazení dat	95
10.4. Digitální filtrace signálu.....	97
10.4.1. Mezní frekvence signálu	98
10.4.2. Fourierova transformace.....	99
10.4.3. Zbytková analýza (obr. 10.8).....	101
10.4.4. Porovnání filtrace signálu a dalších vyhlazovacích postupů	103
11. URČENÍ VELIČIN ODVOZENÝCH ZE SOUŘADNIC BODŮ	104
11.1. Určení anatomických úhlů.....	104
11.2. Eulerovy úhly	106
11.2.1. Kvaterniony	108
11.2.2. „Šroubovitá“ (helical) osa	109
12. APLIKACE 2D (3D) VIDEOGRAFICKÉ VYŠETŘOVACÍ METODY PŘI VÝZKUMU POHYBOVÉ ČINNOSTI ČLOVĚKA	110
12.1. Prostá analýza videozáznamu	110
12.1.1. Využití analýzy videozáznamu v kineziologii posturálních funkcí.....	110
12.2. Použití 2D a 3D videografické vyšetřovací metody při analýze držení těla ve stoji.....	112
12.2.1. Pilotní studie pro vypracování metodiky záznamu stoje, digitalizace záznamu a interpretace vyhodnocených dat	112
12.2.2. Vliv šířky stoje na postavení pánve u jedinců s asymetrickou délkou dolních končetin	115
12.2.3. Změny v držení těla při působení jednostranné zátěže.....	115
12.2.4. Analýza stoje jako doplňková metoda klinických testů u pacientů s výhřezem meziobratlové ploténky	117
12.2.5. Využití 2D videografické vyšetřovací metody při analýze vlivu valgózního halluxu na držení těla (postavení pánve).....	118
12.2.6. Stanovení asymetrie paravertebrálních valů s použitím 2D videografické vyšetřovací metody.....	120
12.2.7. Analýza držení těla u osob s mentálním postižením	122

12.2.8. Analýza posturálních změn při Trendelenburg-Duchennově zkoušce	125
12.2.9. Analýza posturálních změn při zaujetí specifické polohy horních končetin	127
12.3. Kinematická analýza vstávání ze sedu	129
12.3.1. Pilotní studie zaměřená na vytvoření postupu při nasnímání a zpracování záznamu.....	129
12.4. Analýza chůze	131
12.4.1. Pilotní studie pro využití 3D videografické vyšetřovací metody při analýze chůze u osob s roztroušenou sklerózou mozkomíšní	131
12.4.2. 3D kinematická analýza chůze u osob s low back pain.....	133
12.4.3. Analýza chůze osob s Parkinsonovou chorobou	134
12.5. Kinematická analýza vybraných sportovních disciplín.....	137
12.5.1. Využití 3D videografické vyšetřovací metody při analýze přechodu překážky v běhu na 60 m.....	137
12.5.2. Porovnání provedení kopu přímým nártem v kopané preferovanou a nepreferovanou dolní končetinou.....	137
12.5.3. Kinematická analýza záběru vpřed při jízdě na sjezdovém kajaku	140
12.5.4. Kinematická analýza skoku na lyžích	142
13. ZÁVĚRY	148
14. SOUHRN	150
15. SUMMARY	154
16. LITERATURA.....	159
17. PŘÍLOHY.....	175