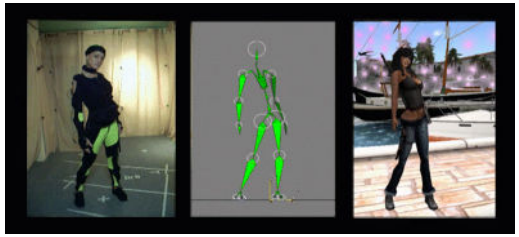
Vyhľadávanie v databáze ľudí reprezentovaných kostrou

Michal Sejč* Školiteľ: Mgr. Andrej Mihálik, PhD†

Katedra aplikovanej informatiky, FMFI UK, Mlynská Dolina 842 48 Bratislava

Ľudské telo obsahuje veľké množstvo biometrických čŕt, ktoré sú pre každého z nás jedinečné. Medzi ne patrí napríklad DNA, odtlačky prstov, očná dúhovka a mnoho ďalších. Chôdza človeka by mohla byť taktiež jednou z nich [3]. Cieľom našej práce bolo analyzovať chôdzu človeka a nájsť v nej špecifické parametre, ktoré by mohli slúžiť na identifikáciu.

Dáta ktoré sme používali, boli získané pomocou metódy snímania pohybu. Pri tejto metóde je scéna snímania viacerými kamerami. Po scéne sa pohybuje ľudský herec v špeciálnom oblečení, ktoré obsahuje reflexné body. Kamery zaznamenávajú pohyby týchto bodov, ktoré sa následne aplikujú na virtuálnu kostru (obr. 1). Takto nasnímaný pohyb je možné uložiť v rôznych formátoch. My sme si vybrali formát *BVH* (biovision hierarchy).



Obr. 1: Priebeh metódy snímania pohybu.

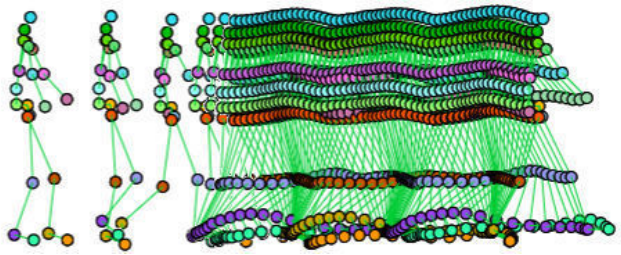
Kostra je reprezentovaná ako množina bodov, ktoré majú hierarchickú štruktúru. Môžeme si ju predstaviť ako graf, kde vrcholy predstavujú kĺby a hrany zase kosti. Každý z vrcholov obsahuje svoj názov, svoju pozíciu vzhľadom na predka a odkaz na svojho potomka. Každá z kostier, ktoré sme používali, pozostávala z iného počtu kĺbov, ktoré navyše nemali jednotné názvy. Bolo teda potrebné, aby sa pred spracovaním dát, kľúčové kĺby označili jednotným názvom. Prebytočné a chýbajúce kĺby tak boli ignorované.

Pohyb pozostáva zo série po sebe idúcich snímok, pričom každá snímka obsahuje kostru v inej polohe (obr. 2). Z pohybu sme museli extrahovať samotnú chôdzu. Za chôdzu sme považovali pohyb, ktorý mal konštantnú rýchlosť a smer.

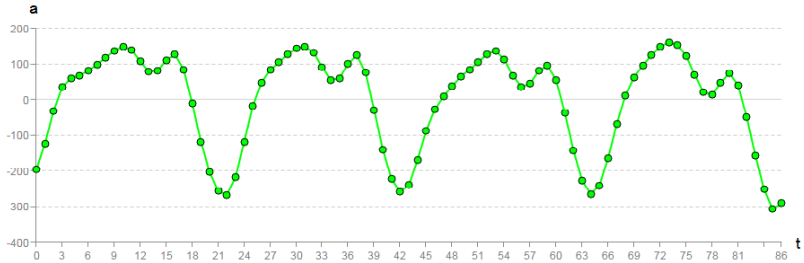
Z chôdze sme následne vypočítali príznaky. Niektoré boli jednorozmerné, ako napríklad výška trupu a dĺžka kroku. Iné boli zase vo forme signálu (obr. 3).

Zhodu medzi jednorozmernými parametrami sme vypočítali ako relatívnu chybu. Zhodu medzi signálmi sme počítali pomocou krížovej korelácie. Výsledná zhoda bola vypočítaná ako vážený priemer zhôd vybraných parametrov.

Spomedzi jednorozmerných parametrov sme vybrali tie najvýznamnejšie pomocou metódy



Obr. 2: Snímky reprezentujúce chôdzu.



Obr. 3: Zrýchlenie bedier.

PCA [1]. Pri parametroch tvoriacich signál sme použili metódu *MDS* [2]. Z pôvodných 40 parametrov sme na testovanie vybrali 14. Medzi ne patrilo napríklad zrýchlenie kolien, dlaní a piat.

Pri testovaní sme mali k dispozícií 32 záznamov chôdze od 8 rôznych ľudí. Do databázy sme uložili 11 z nich. Zvyšných 21 sme sa snažili priradiť k správnej osobe na základe zhody vybraných parametrov. Výslednú úspešnosť sme vypočítali ako percento správne priradených osôb. Najvyššiu úspešnosť 71%, sme dosiahli použitím zrýchlenia bedier, hlavy, lakťov a piat.

Literatúra

[1] *Principal Component Analysis*. Springer-Verlag New York, 2002.

[2] *Handbook of Data Visualizationg*, chapter Multidimensional Scaling. Springer Berlin Heidelberg, 2008.

[3] Elena G. Marco G. Maurizio L. Nello B. Human classification using gait features. 2014.

*michal.sejc@gmail.com

†mihalik@sccg.sk