كشف سقوط المعاقين جسديا المستخدمين للعكاز مبني على تحليل البعد الثالث للهيكل

منى صالح أحمد الزهراني

المشرف العلمي: د. سلمى محمد كمون جرايا
المشرف المساعد: د. منار سيد سلامة علي

المستخلص

المعاقين جسدياً يمكنهم التغلب على إعاقاتهم في تنفيذ المهام اليومية في العديد من المرافق. ومع ذلك، فإنهم كثيراً ما يخبرون أنهم يواجهون صعوبة في التنقل بشكل مستقل. وحتى لو استطاعوا ذلك، فمن المحتمل أن يحصل لهم بعض الحوادث الخطيرة مثل السقوط. وعلاوة على ذلك، يشكل السقوط السبب الرئيسي الثاني للوفاة العرضية أو الوفاة بإصابات بعد إصابات حركة المرور التي تتطلب وسائل فعالة وعملية/مريحة لمراقبة المعاقين جسدياً من اجل الكشف عن سقوطهم والاستجابة بشكل عاجل.

في هذه الرسالة، نحن نقترح طريقة جديدة للكشف عن السقوط مستنده على الهيكل العظمي. وتهدف هذه الطريقة المقترحة المكونة من ثلاثة مراحل إلى الكشف عن أنواع وسيناريوهات مختلفة من سقوط المستخدمين المعاقين جسدياً الذين يستخدمون العصا كمساعد للتنقل؛ وذلك باستخدام تتبع الهيكل العظمي عن طريق كاميرا ميكروسوفت كينكت Microsoft Kinect. المرحلة الأولى من الطريقة المقترحة للكشف عن السقوط تتبع المستخدم وتستخرج مفاصل هيكله العظمي. بعد ذلك، المرحلة الثانية تحسب مسافات المفاصل عن الكينكت لاستخراج الصور المفتاحية. استنادا إلى نتائج تصنيف الصور المفتاحية باستخدام المصنف Random Forest، فإن المرحلة النهائية تقرر ما إذا كان هناك سقوط وفي هذه الحالة تطلق إنذار. تم تقييم كفاءة هذه الطريقة المقترحة من خلال بعض التجارب وبالمقارنة مع الطرق الموجودة; وقد أظهرت ميزة الكشف عن أنواع مختلفة من السقوط والتي تصنف تحت سيناريوهات ووضعيات جسديه متعددة. وكما ذكرنا في هذه الرسالة، بلغت الطريقة المقترحة ٩٧,٥٪ من الدقة مع ٠,٠٣٪ معدل خطأ. وعلاوة على ذلك، يظهر التقييم أنه يمكن الكشف عن السقوط ١٠٠٪ (جميع سيناريوهات السقوط ال ٤٢) وفقط ٢ من أصل ٣٧ سيناريو لغير السقوط تم تصنيفها خطأ على أنها سقوط.

3D SKELETON-BASED FALL DETECTION OF THE PHYSICALLY-DISABLED CANE USERS

Mona Saleh Ahmad Alzahrani

Supervised By
Dr. Salma Mohamad Kammoun Jarraya
Dr. Manar Sayed Salamah Ali

ABSTRACT

Disabled people can overcome their disabilities in carrying out daily tasks in many facilities. However, they frequently report that they experience difficulty being independently mobile. And even if they can, they are likely to have some serious accidents such as falls. Furthermore, falls constitute the second leading cause of accidental or injury deaths after injuries of road traffic which call for efficient and practical/comfortable means to monitor physically disabled people in order to detect falls and react urgently.

In this thesis, we propose a new skeleton-based method for fall detection. The proposed three-stage method aims to detect different fall types and scenarios of the physically-disabled users who use can as mobility aid; using skeleton tracking with a Microsoft Kinect camera. The proposed fall detection method first stage tracks the user and extract its skeleton's joints. Then, the second stage calculates the joints' distances from the Kinect to extract the key frames. The final stage, based on the key frames' classification results using Random Forest classifier, it decides whether there is a fall, in which case it triggers an alarm. The efficiency of the proposed method is evaluated through some experiments and with compared to existing methods, and it has shown the merit of detecting various types of fall under multiple scenarios and postures. And as we report in this thesis, the proposed method reached 97.5% accuracy with 0.03 error rate. Furthermore, the evaluation shows that it can detect fall 100% (all the 42 fall scenarios) with only 2 from 37 non-fall scenarios were misclassified as falls by 0.05 false alarm rate.