หัวข้อวิทยานิพนธ์	การตรวจจับการล้มโดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบหลักและเทคนิคการจัดกลุ่ม
ผู้เขียน	นายฤทธิพงศ์ วงค์เขื่อนแก้ว
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต(วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศันสนีย์ เอื้อพันธ์วิริยะกุล

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอเทคนิค วิธีการ และกระบวนการในการตรวจจับการหกล้มด้วยกล้อง Kinect โดยอาศัยการวิเคราะห์ท่าทางต่างๆ จากรูปร่างคน ซึ่งกระบวนการวิจัยถูกแบ่งเป็น 2 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนการรู้จำท่าทาง และขั้นตอนการตรวจจับการล้ม โดยขั้นตอนการรู้จำท่าทางจะใช้เทคนิคจัดกลุ่มแบบฟัซซี 4 แบบได้แก่ Fuzzy C-Means Clustering (FCM), Gustafson Kessel Clustering (GK), Gath and Geva Clustering (GG), และ Possibilistic C-Means Clustering (PCM) เพื่อจัดกลุ่มท่าทางที่สนใจด้วยการใช้คุณลักษณะเด่นของ Hu moment invariants ร่วมกับการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก และค่าประมาณองศาการเอียงแบบวงรีของรูปร่างคนสำหรับสร้างกฎแบบฟัซซีเพื่อใช้ระบุท่าทางในแต่ละเฟรมภาพด้วยวิธีการ K-Nearest Neighbor (KNN) และ Fuzzy K-Nearest Neighbor (FKNN) จากนั้นขั้นตอนการตรวจจับการล้มจะใช้เฟรมภาพที่ต่อเนื่องกันนำมาพิจารณาเพื่อหาความเป็นไปได้ว่ามีการล้มเกิดขึ้นหรือไม่ โดยใช้อัลกอริทึมการตรวจจับการล้มบนสมติฐานที่กำหนดว่าการล้มจะเกิดขึ้นระหว่างท่ายืนไปท่านอน โดยต้นแบบที่ดีที่สุดจากการสอนระบบในขั้นตอนการรู้จำท่าทางมาจากวิธีการจัดกลุ่มแบบ GG โดยใช้ต้นแบบ 80 ต้นแบบต่อคลัสเตอร์ด้วยฟีเจอร์ที่เลือกแบบ 7 องค์ประกอบหลักและเลือกสมาชิกจำนวน 3 ตัวที่ใกล้ที่สุดแบบ FKNN ซึ่งให้ผลความถูกต้องที่ร้อยละ 93.89 สำหรับผลการทดลองในขั้นตอนการตรวจจับการล้มด้วยต้นแบบดังกล่าวกับชุดทดสอบแบบบอดชนิดขึ้นตรงกับผู้ใช้งานให้ค่าความถูกต้องที่ดีที่สุดที่ร้อยละ 92.50 ส่วนผลการทดลองในขั้นตอนการตรวจจับการล้มด้วยต้นแบบดังกล่าวกับชุดทดสอบแบบบอดชนิดไม่ขึ้นตรงกับผู้ใช้งานให้ค่าความถูกต้องที่ดีที่สุดที่ร้อยละ 92.65 และเนื่องจากเราทำการติดตั้งกล้องจำนวน 3 กล้องในการทดลองการตรวจจับการล้ม โดยที่ผลการทดลองโดยสรุปได้ว่าผลการตรวจจับ

การล้มของกล้อง 1 จากจำนวน 3 กล้อง และกล้อง 2 จากจำนวน 3 กล้อง กับชุดทดสอบแบบบอดชนิดขึ้นตรงกับผู้ใช้งานให้ค่าความถูกต้องร้อยละ 93.05-99.03 และกับชุดทดสอบแบบบอดชนิดไม่ขึ้นตรงกับผู้ใช้งานให้ค่าความถูกต้องร้อยละ 94.32-98.66

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Fall Detection Using Principal Component Analysis and Clustering Techniques
Author	Mr. Ritipong Wongkhuenkaew
Degree	Master of Engineering (Computer Engineering)
Advisor	Asst. Prof. Dr. Sansanee Auephanwiriyakul

ABSTRACT

This thesis proposes the techniques, methodologies and processes to detect the fall with Kinect camera. The proposed method depends on the shape of human actions. The process is divided into 2 phases, i.e., the recognition phase and the fall detection phase. In the recognition phase, we use 4 fuzzy clustering algorithms, i.e., Fuzzy C-Means Clustering (FCM), Gustafson Kessel Clustering (GK), Gath and Geva Clustering (GG), and Possibilistic C-Means Clustering (PCM) to cluster the action groups. The utilized features are generated from the Hu moment invariants combining with Principal Component Analysis (PCA). Then K-Nearest Neighbor (KNN) and Fuzzy K-Nearest Neighbor (FKNN) with the ellipse approximation of shape orientation and the fuzzy rules are used in assigning an action to each frame. Then the action of several consecutive frames is used to determine whether there is the fall occurring or not. From the experiment, the best recognition method is from GG clustering with 80 prototypes per clusters with 7 Principal Component (7PCs) and 3 FKNN. This method yields 93.80% accuracy. For the fall detection phase with the same scheme, the best result of user dependent and user independent are 92.05% and 92.65% respectively. In addition, there are 3 cameras set up in the experiments. We found that the result of 1 from 3 cameras and 2 from 3 cameras that can detect the fall are around 93.05%-99.03% and 94.32%-98.66% for user dependent and user independent data sets, respectively.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved