



มรภ.อุดรธานี



มรภ.สกลนคร



มรภ.เลย



NIMT



มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย



การประชุมวิชาการ งานวิจัย และพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 9 ECTI-CARD 2017

การประชุมที่ใช้เทคโนโลยีเพื่อตอบสนองท้องถิ่นและภาคอุตสาหกรรม

VOL.1

SESSION 111-214

วันที่ 25-28 กรกฎาคม พ.ศ.2560
ณ โรงแรม เชียงคาน รีเวอร์ เม้าท์เทน
อ.เชียงคาน จ.เลย

จัดโดย

สมาคมวิชาการไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ โทรคมนาคม และสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
การทางพิเศษแห่งประเทศไทย

ECTI-CARD 2017 Proceeding

วันศุกร์ที่ 28 กรกฎาคม พ.ศ.2560		SESSION 318
วิศวกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ห้อง บ่อแก้ว ประธาน : ผศ.ดร. ปกศรีพรรณ อารีย์กุล(มทร.ศรีวิชัย ตรัง) รองประธาน : ผศ. จูไรรัตน์จินดา อรรถนิตย์(มรภ.อุดรธานี)		
15:15 – 17:45 น.		
ID	เรื่อง / ผู้แต่ง	หน้า
1234	การวิเคราะห์ผลของรากสายดินต่อกับคิกเสิร์จในระบบจำหน่ายด้วยโปรแกรม ATP	991-994
1254	State Feedback Controller Design for Speed Control System	995-998
1266	Design and Development of the Freeze Dryer.	999-1002
1290	ชุดสาริตโซล่าเซลล์เคลื่อนที่แสดงผลผ่านคอมพิวเตอร์	1003-1006
1301	ส่วนเหนียวนา 4 พอร์ต สำหรับการประยุกต์ใช้ในเครื่องเคลือบฟิล์มบาง	1007-1010
1323	ระบบสะสมพลังงานแบตเตอรี่และพลังงานลมแบบบูรณาการในระบบเอชีโมโครกริด	1011-1014

วันพฤหัสบดีที่ 27 กรกฎาคม พ.ศ.2560		Poster
Poster Session ประธาน : รศ.ดร. อนันต์ ผลเพิ่ม(มก.) รองประธาน : ผศ.ดร. อภิรักษ์ จันทสร้าง(มก.)		
13:00 – 17:00 น.		
ID	เรื่อง / ผู้แต่ง	หน้า
1022	Assessment of Concentrator Photovoltaic Cooled	1015-1018
1047	ต้นแบบเพื่อศึกษาการผลิตกระแสไฟฟ้าจากคลื่นทะเลแบบลอย	1019-1022
1050	การศึกษาการเจริญเติบโตต้นอ่อนทานตะวันโดยการควบคุมแสงและน้ำด้วยอาร์ดูโน	1023-1026
1051	การควบคุมปัจจัยสำหรับการปักไข่ไก่โดยอาร์ดูโน	1027-1030
1088	ระบบติดตามและควบคุมเครื่องปรับอากาศ	1031-1034
1136	เครื่องควบคุมอุณหภูมิเพื่ออบแห้งเห็ดหอม	1035-1038
1141	โมดูลเปิด-ปิดหลอดไฟไร้สายด้วยแลปวิว	1039-1042
1150	7-ethoxyresorufin O-deethylase (EROD) Activity. : Bio-indicator for Agro-chemical Contamination in the Aquatic Environment	1043-1046
1189	Device for Bottle Opener Controlled by Blood Alcohol Concentration Level	1047-1050
1191	การพัฒนาชุดฝึกกระบวนกลึงตัวบนอินเตอร์เน็ตในทุกสิ่ง	1051-1054
1208	ระบบตรวจจับการล้มของผู้สูงอายุในเวลาจริงด้วยการใช้ข้อมูลสีร่วมกับการเทียบ	1055-1056
1215	ระบบทดสอบสมรรถภาพทางสายตาสำหรับการขอใบอนุญาตขับรถ	1057-1060

ระบบตรวจจับการล้มของผู้สูงอายุในเวลาจริงด้วยการใช้ข้อมูลสีร่วมกับการเทียบ โมเดลรูปร่าง Real Time Falling Detection for Elderly System using Color Cue and Shape Model Comparison

สายฝน ภูทอง¹ ธนศักดิ์ ภูทอง¹ และ นนทรัต บำรุงเกียรติ¹

¹สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศและการสื่อสาร คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ถนนนารายณ์หาราช ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี 15000 โทรศัพท์ 086-9880338 E-mail: b.nontarat@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอระบบตรวจจับการล้มของผู้สูงอายุในบ้านด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพและวิทัศน์ โดยอาศัยขั้นตอนวิธีการติดตามบุคคลและตรวจจับการล้มของผู้สูงอายุในเวลาจริง ผ่านการใช้แกนกล้องวิทัศน์จำนวนหนึ่งตัว โดยที่กล้องวิทัศน์นี้ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์รับภาพเข้าแล้วนำมาประมวลผลด้วยขั้นตอนวิธีการลบฉากหลังร่วมกับการย้ายตามค่าเฉลี่ยของข้อมูลสี และตรวจจับการล้มของบุคคลเป้าหมายโดยอาศัยขั้นตอนวิธีการเทียบ โมเดลรูปร่างอย่างง่ายที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อให้เหมาะสมต่อการประมวลผลในเวลาจริงที่ต้องการการประมวลผลที่ไม่ซับซ้อน ผลการทดสอบระบบ พบว่าสำหรับขั้นตอนวิธีการติดตามและตรวจจับการล้มนั้น ระบบสามารถลบฉากหลัง ติดตามบุคคลได้จริง และการตรวจจับการล้มของบุคคลเป้าหมายนั้นมีความถูกต้อง แต่จะมีความผิดพลาดบ้างในกรณีที่แสงสว่างภายในบริเวณมุมมองของกล้องวิทัศน์นั้นเปลี่ยนแปลงไป

คำสำคัญ: การตรวจจับการล้ม, ผู้สูงอายุ, เวลาจริง

Abstract

This paper purposed the falling detection system in home for elderly using image and video processing techniques via an camera. The camera using for real time human tracking and falling detection among the elderly with their algorithms to remove background and using color cue mean-shift algorithm for tracking and decision fall of elderly based on our basic shape model algorithm. The results of this purposed system for the detection and tracking algorithms to fall for it. The system can remove the background, human tracking and detection of individuals actually falling but there is distortion in the light within view of the camera.

Keywords: Fall Detection, Elderly, Real time

1. บทนำ

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์วิทัศน์ (computer vision technology) เป็นเทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์หนึ่งที่สำคัญหลักการทางทฤษฎีและ

และสังเคราะห์ทางวิศวกรรมศาสตร์เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจจดจำ และเรียนรู้ทัศนียภาพภายนอกได้อย่างถูกต้องเลียนแบบอย่างการใช้สายตาและสมองของมนุษย์ จึงทำให้ในปัจจุบันนั้นเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์วิทัศน์จึงได้ถูกนำมาเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ในปัจจุบันทั้งด้านภาคอุตสาหกรรมบริการ รวมถึงการช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ เช่น ระบบรักษาความปลอดภัยผ่านกล้องวงจรปิดการตรวจจับความเร็วของรถยนต์ตามท้องถนน ระบบการประมวลผลลายนิ้วมือ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ คณะผู้วิจัยจึงทำการศึกษาวิจัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่ขาดผู้ดูแลอย่างใกล้ชิด โดยคณะผู้วิจัยจึงได้ออกแบบระบบตรวจจับการล้มของผู้สูงอายุในบ้านด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพและวิทัศน์ขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

2. ขั้นตอนวิธีดำเนินงาน

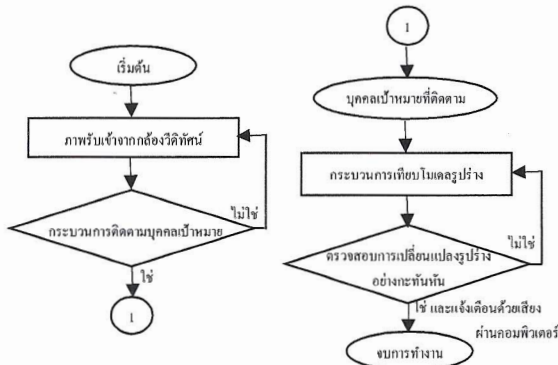
2.1 การทำงานโดยรวมของระบบ

ขั้นตอนวิธีการตรวจจับการล้มของผู้สูงอายุด้วยโมเดลรูปร่างที่นำเสนอในที่นี้ อาศัยขั้นตอนวิธีการตรวจสอบว่าบุคคลที่ถูกติดตามในมุมมองกล้องวิทัศน์ว่ามีลักษณะรูปร่างที่เปลี่ยนไปหรือมีการหยุดการเคลื่อนที่หรือไม่ ซึ่งจะเป็นการบอกได้ว่าบุคคลที่ได้ตรวจสอบอยู่นั้นอยู่ในสถานะใด แสดงแผนภาพขั้นตอนระบบตรวจจับการล้มของผู้สูงอายุในเวลาจริงด้วยการใช้ข้อมูลสีร่วมกับการเทียบ โมเดลรูปร่างที่นำเสนอ ดังรูปที่ 1 โดยกระบวนการค้นหาและติดตามบุคคลอย่างต่อเนื่องนั้น อาศัยหลักการของ N. Bumrungrat และคณะ [1,2] เมื่อได้ข้อมูลบุคคลเป้าหมายแล้ว ระบบจะนำข้อมูลรูปร่างของบุคคลเป้าหมายเปรียบเทียบกับโมเดลรูปร่างที่คณะผู้วิจัยกำหนดขึ้น หากข้อมูลของบุคคลเป้าหมายที่ตรวจสอบได้มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างกะทันหัน ระบบจะตีความหมายให้บุคคลเป้าหมายมีการล้มเกิดขึ้นในลำดับภาพวิทัศน์นั้น แล้วจะส่งเสียงเตือนผ่านทางคอมพิวเตอร์

2.2 กระบวนการตัดสินใจด้วยการเทียบ โมเดลรูปร่าง

ขั้นตอนวิธีการตรวจจับการล้มของผู้สูงอายุด้วยโมเดลรูปร่างเป็นวิธีการตรวจสอบว่าบุคคลที่ถูกติดตามในมุมมองกล้องวิทัศน์มี

ลักษณะรูปร่างที่เปลี่ยนไปอย่างกะทันหันและหยุดการเคลื่อนที่ด้วยหรือไม่ ซึ่งจะเป็นการบอกได้ว่าบุคคลที่ได้ตรวจสอบอยู่นั้นอยู่ในสถานะยืน เดิน หรือล้ม โดยการสร้างโมเดลการยืนและการล้มนั้นจะอาศัยการสุ่มค่าตัวแปรจุดศูนย์กลางของวงรี ความยาวแกนเอก และความยาวแกนโทจำนวน 500 รูปแบบ ตัวอย่างของโมเดลรูปร่างส่วนหนึ่งที่ใช้ตัดสินใจในการทดสอบสถานะของการยืนและการล้ม แสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 1 แผนภาพการทำงานของระบบ

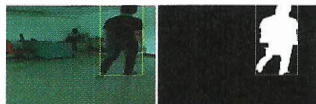


รูปที่ 2 ตัวอย่างของโมเดลรูปร่างที่ใช้ทดสอบการยืนและการล้ม

สำหรับกระบวนการตัดสินใจด้วยการเทียบโมเดลรูปร่างนั้นจะอาศัยค่าตัวแปรสองตัว นั่นคือ ค่าอัตราการตรวจหา (Detection Rate, DR) โดยทดสอบกับโมเดลรูปร่างการยืนและโมเดลรูปร่างการล้มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 500 รูปแบบ แล้วคำนวณความน่าจะเป็นจะตัดสินใจว่าบุคคลเป้าหมายดังกล่าวอยู่ในสถานการณ์ยืน เดิน หรือล้ม และมีการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันหรือไม่

3. ผลการทดสอบระบบ

ผลการทดสอบกระบวนการค้นหาและติดตามบุคคลอย่างต่อเนื่อง แสดงผลการทดสอบกระบวนการดังกล่าว ซึ่งประกอบด้วย ผลการทดสอบกระบวนการลบฉากหลัง และผลการทดสอบกระบวนการติดตามบุคคลอย่างต่อเนื่องด้วยวิธีการของ N. Bumrungrat และคณะ แสดงดังรูปที่ 3 จากผลการทดสอบพบว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อทำการติดตั้งกล้องวิดีโอในบริเวณที่ไม่มีแสงเปลี่ยนแปลงมากนัก



รูปที่ 3 ตัวอย่างผลการทดสอบกระบวนการลบฉากหลัง และกระบวนการติดตามบุคคลเป้าหมาย

แต่เนื่องด้วยจุดประสงค์ของการทำงานของระบบนี้ คือ การติดตั้งในบริเวณบ้าน การทำงานของขั้นตอนวิธีการติดตามบุคคลเป้าหมายจึงเหมาะสมต่อการวิจัยนี้ เนื่องจากความสว่างนั้นไม่มีเปลี่ยนแปลงมากนัก สำหรับกระบวนการตัดสินใจว่าสถานะของบุคคลเป้าหมายนั้น ระบบจะตัดสินใจจากค่า DR นั่นคือ หากค่าโมเดลรูปร่างเป็นโมเดลการยืน ค่าเฉลี่ย DR ควรมีค่าสูงสำหรับภาพการยืนและมีค่าต่ำเมื่อเป็นภาพการล้ม ตัวอย่างของค่าเฉลี่ย DR เพื่อตัดสินใจสถานะของบุคคลเป้าหมายแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างค่า DR เพื่อตัดสินใจสถานะของบุคคลเป้าหมาย

โมเดลรูปร่าง	ภาพที่ 1 (ยืน)		ภาพที่ 2 (ยืน)		ภาพที่ 3 (ล้ม)		ภาพที่ 4 (ล้ม)	
	DR	สถานะ	DR	สถานะ	DR	สถานะ	DR	สถานะ
โมเดลที่ 1	0.97	ยืน	0.76	ยืน	0.12	ล้ม	0.25	ล้ม
โมเดลที่ 2	0.44	ล้ม	0.25	ล้ม	0.65	ยืน	0.78	ยืน
โมเดลที่ 3	0.88	ยืน	0.66	ยืน	0.26	ล้ม	0.33	ล้ม
โมเดลที่ 4	0.90	ยืน	0.60	ยืน	0.03	ล้ม	0.44	ล้ม
โมเดลที่ 5	0.79	ยืน	0.71	ยืน	0.32	ล้ม	0.28	ล้ม
การตัดสินใจ		ยืน		ยืน		ล้ม		ล้ม

4. สรุปผลการทดสอบระบบ

โครงการวิจัยนี้นำเสนอระบบตรวจจับการล้มของผู้สูงอายุภายในบ้านด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพและวิดีโอผ่านกล้องวิดีโอ โดยอาศัยขั้นตอนวิธีการติดตามและตรวจจับการล้มของผู้สูงอายุในเวลาจริงผ่านการใช้งานกล้องวิดีโอ โดยกล้องวิดีโอจะทำหน้าที่ติดตามบุคคลและตรวจจับการล้มของผู้สูงอายุด้วยการขั้นตอนวิธีการลบฉากหลังร่วมกับการย้ายตามค่าเฉลี่ยและการตรวจจับการล้มด้วยการใช้โมเดลรูปร่าง พบว่า การทำงานของขั้นตอนวิธีนี้ สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในสถานการณ์ที่แสงสว่างคงที่

เอกสารอ้างอิง

- [1] N.Bumrungrat, S.Aramvith, T.H.Chalidabhongse, Continuous Person Tracking Across Multiple Cameras with Color Calibration, IWAIT'08, Hsinchu, Taiwan. 2008
- [2] N.Bumrungrat, S.Aramvith, T.H.Chalidabhongse, Continuous Person Tracking Across Multiple Active Cameras Using Shape and Color Cues, (IWAIT'09), Seoul, South Korea. 2009