

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การระบุตัวบุคคลโดยใช้โครงสร้างทางเรขาคณิตที่ไม่แปรผัน 3 มิติบน
พื้นผิวใบหน้า

แหล่งเงิน ทุนวิจัย สจล.

ประจำปีงบประมาณ 2550 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 1,742,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 2 ปี ตั้งแต่ 2550 ถึง 2551

หัวหน้าโครงการ รศ. ดร. ชูชาติ ปิณฑวิรุจน์

ผู้ร่วมโครงการวิจัย 1. รศ. ดร. มนัส สังวรศิลป์

2. ผศ. พลศาสตร์ เลิศประเสริฐ

หน่วยงาน: ภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับการใช้คุณสมบัติทางเรขาคณิตที่ไม่แปรผันตามการเปลี่ยนแปลงทางเรขาคณิตในการระบุตัวบุคคล เราได้ศึกษาคุณสมบัติดังกล่าวทั้งในข้อมูล 2 มิติและ 3 มิติ สำหรับข้อมูล 3 มิติ เราประยุกต์ใช้แก้ปัญหาค้นหาการซ้อนทับภาพและการจัดเรียงภาพสามมิติของใบหน้าที่แสดงอารมณ์สีหน้าที่แตกต่างกันให้ตรงกัน โดยได้ข้อมูลภาพจากเครื่องสแกนภาพสามมิติแบบเลเซอร์ ในการศึกษาที่ใช้ทฤษฎีเรขาคณิตเชิงอนุพันธ์เป็นหลัก เริ่มจากการถ่ายภาพใบหน้าสามมิติแบบสเตอริโอ การสร้างพื้นผิว เวคเตอร์สัมผัส เวคเตอร์ปกติ ความโค้งเกาส์เซียน ความโค้งเฉลี่ย เส้นโค้งเชิงพาราโบลา ค่าปริมาตรเป็นศูนย์ ค่าแรงบิดของเส้นโค้งเชิงพาราโบลาเป็นศูนย์ เนื่องจากจุดเด่นเอกลักษณ์เหล่านี้ มีความคงสภาพต่อการเปลี่ยนแปลงอารมณ์สีหน้าที่เป็นการแปลงแบบแอฟฟاین จึงนำมาใช้ในการซ้อนทับภาพและจัดภาพให้ตรงกันได้ และอาจนำไปสู่การรู้จำใบหน้าได้ ประสิทธิภาพการทำงานได้รับการทดสอบโดยใช้ฐานข้อมูลภาพ (GavabDB) ที่เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง และเปรียบเทียบการทำงานกับวิธี ICP (Iterative Closest Point) และ CPD (Coherent Point Drift) พบว่า วิธี CPD ให้ผลดีที่สุดแต่ใช้เวลาในการคำนวณนานมาก ส่วนวิธี ICP นั้นจำเป็นต้องผ่านการจัดให้ตรงกันแบบหยาบก่อน และใช้เวลาใกล้เคียงกับวิธีที่เสนอ งานวิจัยนี้สามารถนำไปสู่การรู้จำใบหน้าได้เนื่องจากให้ความแตกต่างระหว่างการจับคู่ภาพถูกต้องต่อการจับคู่ภาพผิดสูง โดยมีค่า SNR 1.2 ขณะที่วิธี ICP ได้ SNR 0.37 และ CPD ได้ SNR 0.15

หลักการที่ได้จากงานวิจัยนี้ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานการจับคู่ภาพลายพิมพ์นิ้วมือโดยอาศัยความไม่แปรผันทางเรขาคณิตสมบูรณ์สำหรับข้อมูล 2 มิติ ซึ่งได้จากรูปสามเหลี่ยมที่สร้างจากกลุ่มจุดของ minutiae เพื่อนำมาใช้ในการยืนยันหรือระบุตัวบุคคลด้วยภาพลายพิมพ์นิ้วมือ จากการทำการวิจัยกับฐานข้อมูลภาพลายพิมพ์นิ้วมือจำนวน 1,680 ภาพ ซึ่งได้จากนิ้วมือ 240 นิ้ว พบว่าประสิทธิภาพของอัลกอริทึมที่นำเสนอให้ค่าพื้นที่ใต้กราฟ ROC เท่ากับ 0.99967 ค่าความน่าจะเป็นของความผิดพลาดเฉลี่ยเท่ากับ 0.713% และได้ค่าความผิดพลาด FNMR น้อยที่สุด