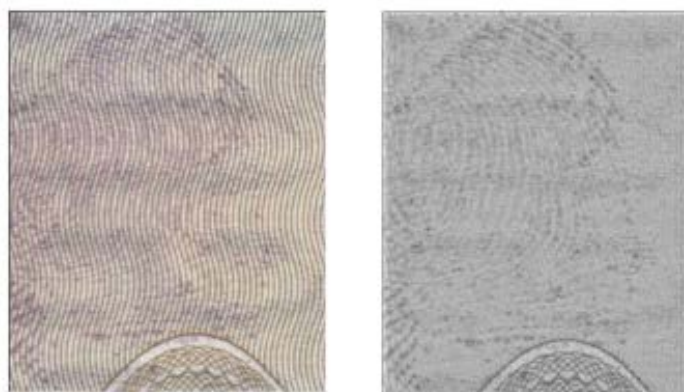


Fingerprint Identification for Forensic Crime Scene Investigation

ผู้แต่ง: Asan Baker Kanbar Computer Science, Cihan University/Sulaimaniya, Iraq

สรุปเนื้อความโดย: นางสาวภัทยารัตน์ ศรีสังวาลย์ นักนิติวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ กลุ่มตรวจพิสูจน์ลายพิมพ์นิ้วมือ กองตรวจพิสูจน์ทางวิทยาศาสตร์

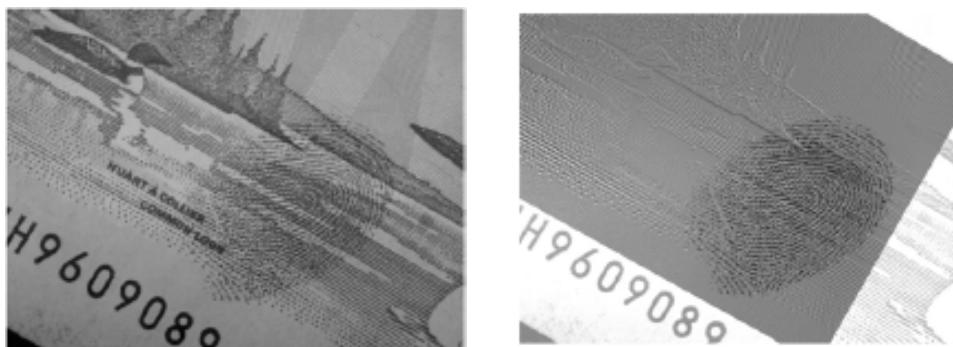
การถ่ายภาพพยานหลักฐานประเภทรอยลายนิ้วมือ รอยร่องเท้า หรือร่องรอยอื่น ๆ เป็นปัญหาอย่างมากสำหรับช่างภาพที่ถ่ายภาพในสถานที่เกิดเหตุ ยกตัวอย่างเช่น สีของพื้นหลัง หรือผิวสัมผัส ในบางครั้งอาจทำให้รายละเอียดของลายเส้น หายไปได้, พื้นผิววัตถุที่มีความโค้ง, พื้นผิวกระจก หรือพื้นผิวไม่เรียบ อาจจะเป็นการยากที่จะสามารถถ่ายภาพได้ในการพยายามเพียงครั้งเดียว นอกจากนี้ วัตถุที่มีขนาดใหญ่ ก็เป็นการยากหรือเป็นไปได้ยากที่จะเคลื่อนย้ายออกจากสถานที่เกิดเหตุ เพื่อนำไปถ่ายภาพ โดยไม่ทำให้วัตถุพยานนั้นแตกหักเสียหาย ช่างภาพอาจจะใช้เทคนิคต่าง ๆ ช่วยในการถ่ายภาพรอยลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ แต่บางครั้งภาพที่ได้ ก็อาจจะมีปัญหาเกี่ยวกับการตรวจพิสูจน์ เช่น พื้นหลังรบกวนลายเส้น เป็นต้น ซึ่ง เทคนิค image enhancement จะช่วยในการทำให้ได้รอยลายเส้นที่ดีขึ้น โดยในการทดลองนี้จะใช้ระบบที่ถูกพัฒนาโดยการใช้ Matlab ช่วยในการปรับปรุงคุณภาพ ของภาพ



ภาพที่ 1 แสดงภาพก่อนและหลังใช้ FFT ในการลบพื้นหลังออก

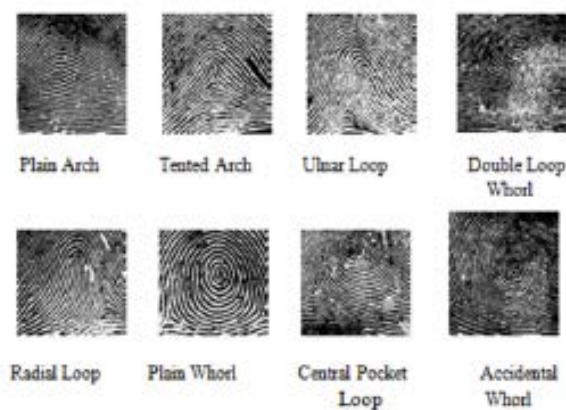
ในภาพนี้ เป็นลายนิ้วมือที่อยู่บนธนบัตร ขั้นตอนแรกที่เราควรทำก็คือการลบรูปแบบที่มีความสม่ำเสมอออก หรือการลบ พื้นหลังออก โดยการใช้ Fast Fourier transform หรือ FFT โดยจะทำการลบลักษณะพื้นหลังที่เป็นคลื่นออกไป และจะปรากฏลายเส้นลายนิ้วมื่อดังภาพด้านขวา

ในบางครั้ง การใช้ FFT ก็ไม่เป็นผล บางครั้งจึงต้องใช้วิธีการที่เรียกว่า image subtraction ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมกับพื้นหลังที่มีความซับซ้อน และค่อนข้างจะเป็นแบบสุ่ม ซึ่งทำได้โดยการค้นหาลักษณะที่เป็นส่วนที่รบกวนลายเส้น ของแต่ละภาพและนำมาเรียงซ้อนทับกัน และทำการลบ หรือลด ลักษณะพื้นหลังนั้นออกไป



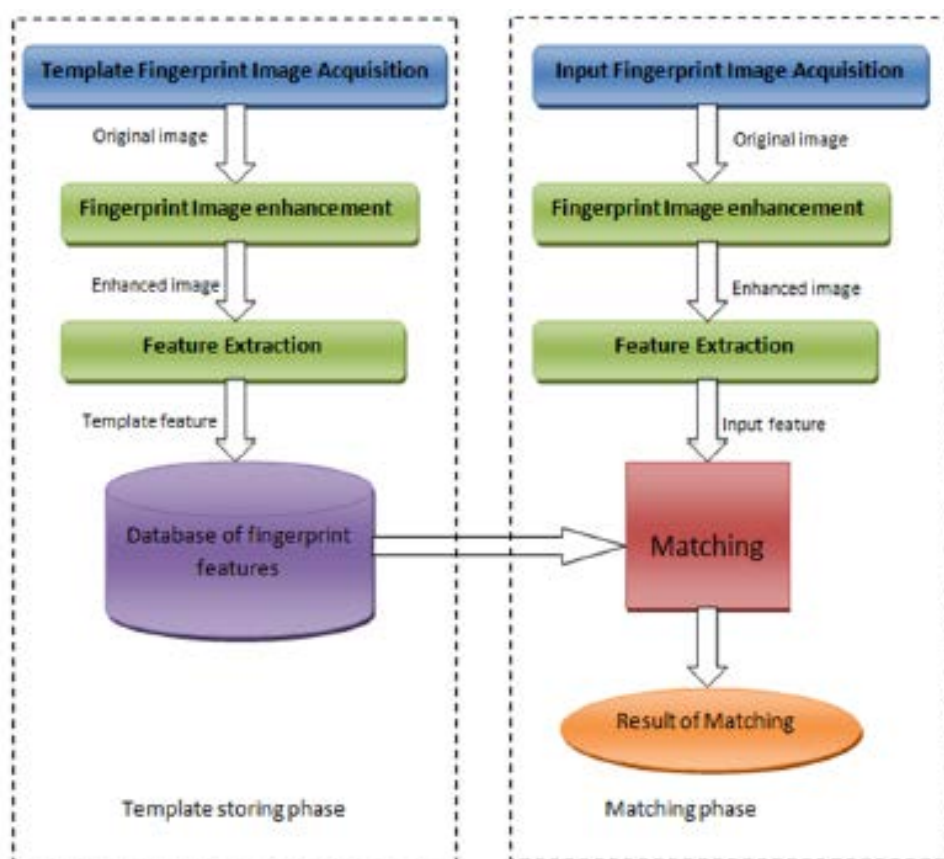
ภาพที่ 2 แสดงภาพก่อนและหลังใช้ image subtraction ในการลบพื้นหลังออก

Fingerprint image enhancement และจุด minutiae เป็นขั้นตอนที่ใช้ในระบบตรวจพิสูจน์ลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ แสดงรูปแบบลายนิ้วมือต่าง ๆ ดังภาพ

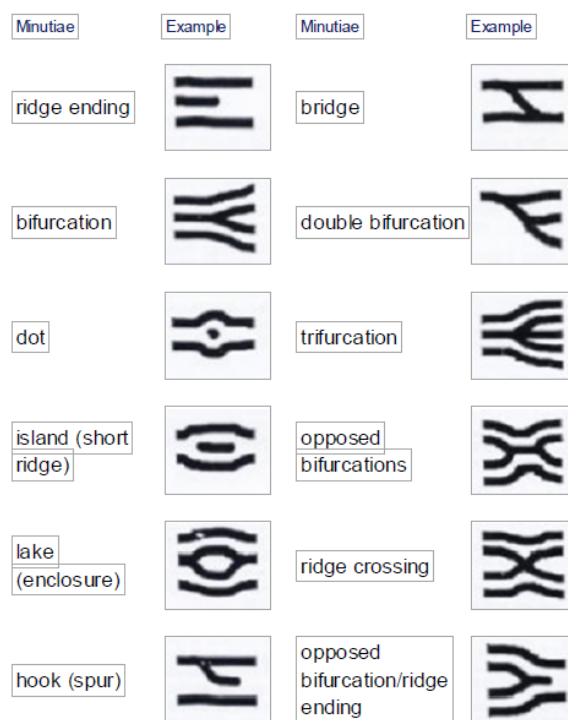


ภาพที่ 3 แสดงรูปแบบของลายนิ้วมือ

แผนภาพ ของระบบตรวจพิสูจน์ลายพิมพ์นิ้วมือ ในระบบนี้จะประกอบไปด้วย 2 เฟส คือ การจัดเก็บ และการ เปรียบเทียบ หลังจากที่ทำกรับภาพด้วย FFT หรือ image subtraction แล้ว ในส่วน เฟสการจัดเก็บ นั้น เมื่อนำเข้าลายนิ้วมือ ลายนิ้วมือจะถูก ปรับปรุงคุณภาพ โดย algorithm ต่าง ๆ แล้วส่วนต่าง ๆ ของลายนิ้วมือจะถูกสกัด และจัดเก็บไว้เป็นฐานข้อมูล ในเฟสของการ เปรียบเทียบเมื่อนำเข้าลายนิ้วมือ ลายนิ้วมือจะถูกปรับ และถูกสกัด และจะถูกป้อนไปในส่วนการเปรียบเทียบ และให้ผลการเปรียบเทียบออกมา



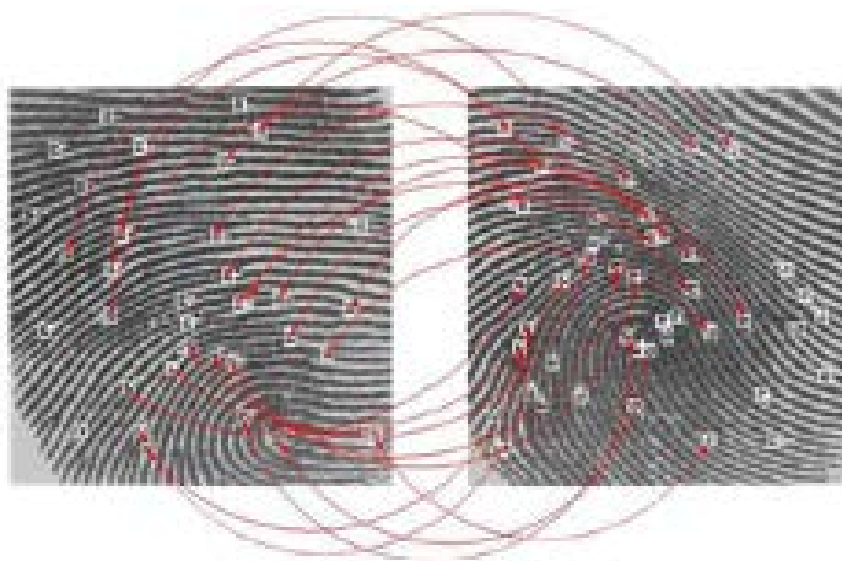
ภาพที่ 4 แสดงแผนภาพระบบการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือ



ภาพที่ 5 แสดงตัวอย่างจุดลักษณะสำคัญของลายเส้น หรือจุด minutiae

เทคนิค ทางด้าน minutiae นั้นในขั้นแรกจะเป็นการหาจุด minutiae และคอยดูความสัมพันธ์ระหว่างจุด แต่เมื่อลายนิ้วมือมีคุณภาพที่ไม่ดี ก็จะเป็นการยากที่จะแยกจุด minutiae ได้อย่างชัดเจน ลายนิ้วมือที่มีคุณภาพดีการหาจุด minutiae ก็จะง่ายกว่า มีประสิทธิภาพกว่า

คุณภาพลายนิ้วมือถูกลดลงได้โดยสภาพของผิว เช่น เปียก หรือแห้ง มีรอยบาดหรือซ้ำ, สัญญาณของเซนเซอร์ การสัมผัสกับพื้นผิวเซนเซอร์แบบไม่สม่ำเสมอ และตัวลายนิ้วมือที่ได้มีคุณภาพไม่ดีเองเช่น ลายนิ้วมือผู้สูงอายุ หรือคนงาน เป็นต้น ลายนิ้วมือที่มีคุณภาพต่ำจึงควรถูกปรับปรุงคุณภาพก่อนเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการ matching มากขึ้น



ภาพที่ 6 แสดงตัวอย่างการเปรียบเทียบลายนิ้วมือ

Image enhancement เป็นเครื่องมือตัวหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้ตรวจพิสูจน์เมื่อต้องหาลายนิ้วมือบนวัตถุพยานจากในสถานที่เกิดเหตุ มีความจำเป็นที่จะต้องกำจัดพื้นหลัง ซึ่งทำได้โดยใช้ FFT หรือ background subtraction ผู้ตรวจยังสามารถใช้วิธีการอื่น ๆ ในการ ปรับปรุงคุณภาพร่องรอยให้ชัดเจนขึ้น เช่น gamma corrections, contrast stretching และ histogram equalization เป็นต้น การทำขั้นตอนเหล่านี้ จะให้ผลที่ดีต่อหลักฐานที่ได้จากสถานที่เกิดเหตุ ในการทดลองนี้ แสดงเพียงมุมมองกว้าง ๆ ของขั้นตอนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการหารอยลายนิ้วมือ ซึ่งอ้างอิงตามการตรวจพิสูจน์บุคคล และการตรวจสอบ โดยใช้ระบบ minutiae

เอกสารอ้างอิง

Kanbar AS. Fingerprint Identification for Forensic Crime Scene Investigation. International Journal of Computer Science and Mobile Computing 2016;5:60-65.