

Project Code : MRG59800789

Project Title : Template quality of online signatures

Investigator : Napa Sae-Bae, Division of Computer Science, Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

E-mail Address : Benapa@gmail.com

Project Period : 2 Years

Abstract

This research proposes three measures to quantify the characteristics of online signature templates in terms of distinctiveness, complexity and repeatability. A distinctiveness measure of a signature template is computed from a set of enrolled signature samples and a statistical assumption about random signatures. This measure can be used as an indicator for the performance of the system in rejecting random forgery samples. Secondly, a complexity measure of the template is derived from a set of enrolled signature samples. This measure can be used as an indicator for the performance of the system in rejecting skilled forgery samples. Finally, given a signature template, a measure to quantify the repeatability of the online signature is derived from a validation set of samples. This measure can then be used as an indicator for the performance of users in providing accepted genuine samples. The effectiveness of these three measures is demonstrated through experiments performed on three online signature datasets and one keystroke dynamics dataset using different verification algorithms. Given the imperfection of enrolled online signature templates collected in unsupervised settings, the three proposed measures can be used to discard bad signature templates thereby enhancing usability and security of the system. In addition, the knowledge gained from this research leads to the development of PIN-drawing authentication system and the development of systematic view to categorize current user authentication mechanisms.

Keywords: Biometric, Online signature, Handwritten signature, Template characteristics, Biometric quality, Distinctiveness, Complexity, Repeatability

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้มีการพัฒนาตัวชี้วัดคุณภาพของลายเส้นแม่แบบ 3 ตัวชี้วัด เพื่อเป็นตัวบ่งบอกถึงคุณสมบัติด้านความเป็นเอกลักษณ์ ความยากแก่การลอกเลียน และความสามารถในการทำซ้ำ โดยคุณสมบัติด้านความเป็นเอกลักษณ์สามารถคำนวณได้จากค่าทางสถิติของลายเส้นที่ใช้ในการสร้างมาแบบประกอบกับการตั้งสมมติฐานทางสถิติเกี่ยวกับลายเส้นทั่วไป ซึ่งคุณสมบัติด้านความเป็นเอกลักษณ์จะสามารถใช้ในการบ่งชี้ความสามารถของลายเส้นแม่แบบในการปฏิเสธลายเส้นปลอมแบบสุ่ม ส่วนคุณสมบัติด้านความยากแก่การลอกเลียนสามารถคำนวณได้จากค่าทางสถิติของลายเส้นที่ใช้ในการสร้างแม่แบบเช่นกัน ซึ่งคุณสมบัติด้านความเป็นเอกลักษณ์จะสามารถใช้ในการบ่งชี้ความสามารถของลายเส้นแม่แบบในการปฏิเสธลายเส้นปลอมแบบเลียนแบบ และคุณสมบัติด้านความสามารถในการทำซ้ำสามารถคำนวณได้จากค่าทางสถิติของลายเส้นที่ใช้ในการตรวจสอบคุณสมบัติของแม่แบบ ซึ่งคุณสมบัติด้านความสามารถในการทำซ้ำจะสามารถใช้ในการบ่งชี้ความสามารถของลายเส้นแม่แบบในการยอมรับลายเส้นจริงของผู้ใช้

จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการประเมินประสิทธิภาพของตัวชี้วัดคุณภาพของลายเส้นแม่แบบทั้ง 3 ตัวชี้วัดโดยอาศัยฐานข้อมูลลายเส้นผู้ใช้ 3 ฐานข้อมูลและฐานข้อมูลจังหวัดการพิมพ์ 1 ฐานข้อมูลและอาศัยอัลกอริทึมการเรียนรู้จำที่หลากหลาย โดยจากผลการทดลองพบว่าตัวชี้วัดคุณภาพของลายเส้นแม่แบบทั้ง 3 ตัวชี้วัดมีประสิทธิภาพในการชี้วัดคุณสมบัติของลายเส้นแม่แบบได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เป็นอย่างดี ซึ่งตัวชี้วัดคุณภาพของลายเส้นแม่แบบทั้ง 3 ตัวชี้วัดจะสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเป็นกลไกการควบคุมคุณภาพของลายเส้นแม่แบบเพื่อให้ระบบมีความปลอดภัยและใช้งานได้ง่ายสำหรับผู้ ใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สำหรับระบบที่การลงทะเบียนเป็นไปอย่างอิสระโดยผู้ใช้ เช่น การลงทะเบียนผู้ใช้ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นต้น

ซึ่งองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยฉบับนี้ได้มีการนำไปพัฒนาต่อยอดในงานวิจัยอีก 2 ชิ้น คือ การใช้ตัวเลขรหัสสี่หลักแบบเขียนเพื่อการยืนยันตัวตน และการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบในด้านเทคโนโลยีเพื่อการยืนยันตัวตน

คำสำคัญ: ไปโอเมตริกซ์ ลายเส้นผู้ใช้แบบอิเล็กทรอนิกส์ คุณสมบัติของแม่แบบ ความเป็นเอกลักษณ์ ความยากแก่การลอกเลียน และความสามารถในการทำซ้ำ