Ministry of Higher Education and

Scientific Research

University of Mosul

College of Computer Science and

Mathematics

Department of Software

Signature Identification System Based on Verification Process

A Thesis Submitted to the Council of the College of
Computer Science and Mathematics
University of Mosul
as a Partial Fulfillment of Requirements
for the Degree of High Diploma of Science
in Software

By
Ahmad Abdulkareem Bilal abdulazeez

Supervised by

Asist.Prof. Dr Naktal Moaid Edan katea

2024 A.D. **1445A.H.**

Abstract

Biometric technologies have revolutionized personal identification and security systems by leveraging unique physiological or behavioral traits. Thus, these handwritten signatures are widely used for authentication.

Signature verification is one kind of behavioral biometric that recognizes a person by their handwriting. There are two distinct modes of operation: static and dynamic. Users write their signatures in the static mode on paper, which is subsequently scanned digitally with an optical scanner or a camera to produce a bitmap representation of the signature. The signature's shape is then examined by the biometric system to confirm its identity. Also referred to as "off-line" is this group. On the other hand, dynamic signatures—also referred to as "online" signatures—are captured in real time by a digitizing tablet where users write their signatures. Accordingly, signature verification can be used for various purposes, including document authentication, access control, and financial transactions. It is commonly used in banks and other financial institutions to verify the identity of customers signing checks.

The main aim in this research is to design and implement a system for identifying a signature based on Software Engineering (SE) process, such as Verification and Validation (V&V) process, without using Machin Learning (ML) or external software. Therefore, a hybrid result has been created and implemented using Python and based on three algorithms, such as Find Contour, the Oriented FAST and Rotated BRIEF (ORB) key point matching technique with the Absolute Difference Algorithm for signature verification. Moreover, it has generated and applied a dataset of 154 signatures manually including 2 genuine and 2 forged for test; so the results validated that it has obtained a performance of the designed system that is 91% accuracy rate of the comparison among signatures. This system underperforms previous researches by offering practical applicability and closer to the real world.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل
كلية علوم الحاسوب والرياضيات
قسم البرمجيات

نظام تحديد التوقيع اعتماداً على عملية التحقق

رسالة مقدمة
الى مجلس كلية علوم الحاسوب والرياضيات في جامعة الموصل
كجزء من متطلبات نيل شهادة دبلوم العالي في
البرمجيات

من قبل
احمد عبد الكريم بلال عبد العزيز

بإشراف
أ. م.د. نكتل مؤيد عيدان كاطع

١٤٤٥ هـ ٢٠٢٤ م

المستخلص

أحدثت تقنيات القياسات الحيوية ثورة في أنظمة تحديد الهوية الشخصية والأمن من خلال الاستفادة من السمات الفسيولوجية أو السلوكية الفريدة. وبالتالي، تم استخدام هذه التوقيعات المكتوبة بخط اليد على نطاق واسع للمصادقة. يعد التعرف على التوقيع مثالاً على القياسات الحيوية السلوكية التي تحدد هوية الشخص بناءً على خط يده. يمكن تشغيله بطريقتين مختلفتين مثل Static وDynamic، ففي المرحلة الثابتة، يكتب المستخدمون توقيعهم على الورق وبعد اكتمال الكتابة يتم رقمنته من خلال ماسح ضوئي أو كاميرا لتحويل صورة التوقيع إلى أجزاء. ثم يتعرف النظام البيومتري على التوقيع من خلال تحليل شكله. تُعرف هذه المجموعة أيضًا باسم "غير المتصل". في المقابل، في النظام الديناميكي يكتب المستخدمون توقيعهم على جهاز لوحي رقمي، والذي يكتسب التوقيع في الوقت الفعلي، بما في ذلك التعرف الديناميكي المعروف أيضًا باسم "على الإنترنت". وبناء على ذلك، يمكن استخدام التعرف على التوقيع لأغراض مختلفة، بما في ذلك مصادقة المستندات، والتحكم في الوصول، والمعاملات المالية. يتم استخدامه بشكل شائع في البنوك والمؤسسات المالية الأخرى للتحقق من هوية العملاء أو توقيع الشيكات أو السماح بالسحب أو إكمال المعاملات الأخرى. الهدف الرئيسي في هذا البحث هو تصميم وتنفيذ أداة جديدة لتحديد التوقيع بناءً على عملية هندسة البرمجيات(SE) ، مثل عملية التحقق والتحقق(V&V) ، دون استخدام التعلم الآلي (ML) أو برامج خارجية. لذلك، تم في هذا العمل إنشاء وتنفيذ خوارزمية هجينة باستخدام لغة بايثون في PyCharm Community Edition كبيئة معتمدة على ثلاث خوارزميات، مثل Find Contour وتقنية مطابقة النقاط الرئيسية Oriented FAST و Rotated BRIEF (ORB) مع خوارزمية الفرق المطلق للتعرف على التوقيع. علاوة على ذلك، فقد تم إنشاء وتطبيق مجموعة بيانات مكونة من 154 توقيعا يدويًا؛ وبذلك أثبتت النتائج حصولها على أداء للأداة المصممة بنسبة دقة ٩١% للمقارنة بين الاختبارات. تتفوق هذه الأداة بالمقارنة مع الأبحاث السابقة من خلال توفير قابلية التطبيق العملي وأقرب إلى العالم الحقيقي. ليس هذا فحسب، بل توفر هذه الأداة أيضًا واجهة رسومية سهلة الاستخدام لإثبات تشابه التوقيع.