Derna Academy Journal for Applied Sciences

E-ISSN: 3006-3159

DAJAS

نظام ذكي لتسجيل حضور الطلاب باستخدام مستشعر البصمة R305 ولوحة Arduino Uno

"دراسة حالة بكلية العلوم التقنية – درنة"

سعاد رجب عيسى[*1] ، عُلا رمضان أهويدي[2]، انس ارحيم الغيثي[3]

[3-1]الحاسوب، كلية العلوم التقنية، درنة، ليبيا

A Smart Student Attendance System Using the R305 Fingerprint Sensor and Arduino Uno: A Case Study at the College of Technical Sciences – Derna

Soad ISSA [1 *], Alaa hawaidi [2], Anass Algethi [3]

[1-3] Computer Science, College of Technical Sciences, Derna, Libya

Volume: 4 **Issue: 1** **Page Number: 97 - 109**

الملخص :

تهدف هذه الدراسة الى تصميم نظام الكتروني ذكي لتسجيل حضور وغياب الطلاب في كلي العلوم التقنية درنة عن طريق استخدام مستشعر بصمة الاصبع R305 ولوحة التحكم Arduino Uno النظام المقترح يعد حلا فعالا لمشكلة تسجيل الحضور اليدوي

حيث يقلل من الخطاء البشرية ويسرع الإجراءات الإدارية ويزيد من دقة تقارير الحضور والانصراف ،لقد قمنا بتنفيذ النظام بأستخدام تقنيات برمجية وعتادية متوقرة مع اختبار فاعلية النظام في بيئة الكلية ،أظهرت النتائج الأولية ان النظام أسرع بكثير من الطريقة اليدوية القديمة، وأكثر دقة في تسجيل البيانات تخيل كم الوقت والجهد الذي سيوفره على الموظفين والطلاب معًا! الأهم من ذلك، أن التقنية المستخدمة بسيطة وغير مكلفة، مما يجعل الفكرة قابلة للتطبيق في أماكن أخرى بسهولة ،هذا النظام ليس مجرد آلة تسجل الحضور، بل هو خطوة نحو تحويل الكلية إلى بيئة أكثر ذكاءً وتنظيمًا.

الكلمات المفتاحية: الحضور ، البصمة، ARDUINO، UNO، R305، *كلية العلوم التقنية*

Copyright: © 2024 by the authors. Licensee The Derna Academy journal for Applied Science (DAJAS). This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Received: 26\07\2025
Accepted: 14\08\2025
Published: 15\08\2025

DOI: https://doi.org/10.71147/h2ykby82

Aabstract

This study aims to design a smart electronic system for recording students' attendance and absence at the College of Technical Sciences in Derna using the R305 fingerprint sensor and Arduino Uno control panel. The proposed system is an effective solution to the problem of manual attendance recording, as it reduces human errors, speeds up administrative procedures, and increases the accuracy of attendance and departure reports.

The implemented the system using existing hardware and software techniques, and tested its effectiveness in the college environment. The preliminary results showed that the system is much faster than the traditional manual method and more accurate in data recording. Imagine the time and effort it will save for both staff and students!
Most importantly, the technology used is simple and low-cost, making the idea easily applicable in other places. This system is not just a device that records attendance; it is a step towards turning the college into a smarter and more organized environment.
Attendance College of Technical Sciences

Keywords: Attendance; *Arduino UNO*; *R305*; Fingerprint; College of Technical Siences

مقدمة:

في ظل التطورات المتسارعة في مجال التكنولوجيا، أصبحت المؤسسات التعليمية تسعى إلى تبني أنظمة ذكية تواكب هذا التقدم وتُسهم في تحسين الكفاءة الإدارية والتعليمية. ومن بين أبرز هذه الأنظمة، تبرز تقنيات التعرّف على بصمات الأصابع كوسيلة فعالة وآمنة لتسجيل حضور وغياب الطلاب لما توفره من دقة في تحديد الهوية وتقليل الاعتماد على الطرق اليدوية التقليدية. تعتمد أنظمة البصمة على الخصائص البيو مترية الفريدة لكل فرد، مما يجعلها وسيلة موثوقة للتمييز بين المستخدمين، ويسهم في الحد من التلاعب أو الانتحال في سجلات الحضور، وتشير العديد من الدراسات إلى فاعلية هذه التقنية في البيئات التعليمية، حيث أظهرت دراسة Huang (2013) أن استخدام جهاز حضور ذكي يعتمد على بصمات الأصابع ساعد في تحقيق دقة عالية وسرعة في تسجيل الحضور، بالإضافة إلى توفير الوقت والجهد لكل من الطلاب وأعضاء هيئة التدريس[1]. وفي ذات السياق، قام Abdul Kadhim (2021) بتطوير نظام حضور باستخدام لوحة Arduino Uno ومستشعر بصمة من نوع ZFM20، وأثبتت الدراسة أن النظام يوفر حلاً عمليًا وفعالاً لمراقبة حضور الطلاب ويُسهم في تحسين الأمان وسهولة الوصول إلى البيانات من خلال تقارير آلية مدمجة[2]. كما أكدت دراسة Lamin (2021) أن تطبيق أنظمة الحضور بالبصمة في مؤسسات التعليم العالي يُقلل من الأخطاء الناتجة عن التوقيع اليدوي ويمنع التلاعب، خاصة في الحالات التي يقوم فيها الطلاب بالتوقيع عن زملائهم.[3] في حين أوضحت دراسة Salvador Celerez (2024) أن استخدام نظام يعتمد على بصمة الإصبع مع جهاز Arduino Uno يُعد مناسبًا حتى في المناطق التي تعاني من ضعف الاتصال بالإنترنت بفضل إمكانية تخزين البيانات محليًا على بطاقات ذاكرة[4]. استنادًا إلى هذه الدراسات، يتضح أن أنظمة الحضور المعتمدة على بصمة الإصبع تُعد بديلًا فعالًا للطرق التقليدية، خاصة في مؤسسات التعليم التقني. ومن هذا المنطلق، يهدف هذا البحث إلى تصميم وتنفيذ نظام إلكتروني لتسجيل حضور وغياب الطلاب في كلية العلوم التقنية – درنة، باستخدام تقنية بصمة الإصبع، وذلك بهدف رفع كفاءة الأداء الإداري وتقليل الأخطاء البشرية وتحسين جودة التقارير التعليمية.

اولاً:-- مشكلة الدراسة

تعتمد كلية العلوم التقنية – درنة، كما هو الحال في العديد من المؤسسات التعليمية، على نظام يدوي تقليدي لتسجيل حضور وغياب الطلاب، يتمثل في ملء كشوفات ورقية من قبل أعضاء هيئة التدريس. ورغم بساطة هذا النظام إلا أنه يعاني من عدة مشكلات كثيرة تعيق سير العملية التعليمية والإدارية بشكل فعّال .

تتمثل أبرز هذه التحديات في بطء استخراج التقارير وصعوبة إعداد الإحصاءات الدقيقة مما يؤدي إلى تأخير اتخاذ القرارات الأكاديمية المتعلقة بمتابعة الطلبة، مثل إصدار الإنذارات الأكاديمية أو قرارات الإسقاط. كما أن الاعتماد الكبير على العامل

البشري يجعل النظام عرضة للأخطاء والتلاعب كأن يقوم أحد الطلاب بالتوقيع نيابة عن زميله الغائب، أو فقدان السجلات الورقية بسبب سوء الحفظ أو التلف.

إضافة إلى ذلك، فإن النظام الحالي لا يوفر أي وسيلة آلية للبحث السريع أو توليد التقارير الذكية، مما يزيد العبء الإداري على أعضاء هيئة التدريس والإداريين. كما أنه غير قادر على تقديم بيانات دقيقة تساعد في تحسين المتابعة الأكاديمية.

انطلاقًا من هذه التحديات، ظهرت الحاجة إلى تطوير نظام إلكتروني حديث يعتمد على تقنية التعرف على بصمة الإصبع، لضمان الدقة وتسريع عملية التسجيل، وتحقيق موثوقية أكبر في حفظ وتوثيق بيانات الحضور والغياب.

ثانيا:- أهداف الدراسة:-

تهدف هذه الدراسة إلى تصميم وتطوير نظام إلكتروني متكامل لتسجيل حضور وغياب الطلاب باستخدام تقنية بصمة الإصبع (Fingerprint Recognition)، وذلك كبديل فعّال للنظام اليدوي التقليدي المعتمد في كلية العلوم التقنية /درنة.

تتلخص أهداف الدراسة في النقاط التالية:

- تحقيق الدقة والموثوقية في عملية تسجيل الحضور والغياب من خلال استخدام خصائص بيو مترية فريدة لا يمكن تكرارها أو تزويرها.
- تقليل الأخطاء البشرية والتلاعب في سجلات الحضور التي قد تنتج عن الطرق اليدوية أو تدخل الأشخاص غير المخولين.
- تسريع عملية إدخال البيانات وتوليد تقارير فورية ودقيقة تساعد في اتخاذ القرارات الأكاديمية مثل الإنذار والإسقاط.
- توفير واجهة استخدام بسيطة وفعالة يمكن من خلالها للموظفين وأعضاء هيئة التدريس استخدام النظام بسهولة دون الحاجة إلى تدريب تقني مكثف.
- تحسين جودة المتابعة الأكاديمية للطلاب عبر تقارير تفصيلية عن نسب الغياب والحضور بشكل يومي أو شهري.
- إمكانية تطوير النظام مستقبلاً ليتكامل مع أنظمة إدارية أخرى داخل المؤسسة مثل نظام النتائج أو الجداول الدراسية.

ثالثا:- الدراسات السابقة

تمثل الدراسات السابقة ركيزة أساسية لفهم تطورات البحث العلمي في مجال أنظمة الحضور والانصراف البيو مترية، وتحديد الفجوات التي تسعى هذه الدراسة إلى معالجتها وفيما يلي عرض لأهم الدراسات ذات الصلة بدراستنا:

- **دراسة Huang (2013)**

قدّم Huang نظام حضور ذكي يعتمد على تقنية بصمات الأصابع باستخدام جهاز محمول (Mc4) يتيح هذا النظام تسجيل الحضور آليًا بعد وضع الطالب إصبعه على المستشعر حيث يتم التعرف عليه مباشرة وتخزين البيانات على بطاقة SD ثم نقلها إلى الحاسوب.

هذه الدراسة أثبتت فعالية الحضور بالبصمة من حيث السرعة والدقة.

حدود هذه الدراسة لم يُربط بقاعدة بيانات أكاديمية أو يُختبر في مؤسسات تعليم تقني [1].

- **دراسة Abdul Kadhim (2021)**

هدفت هذه الدارسة إلى تصميم نظام يعتمد على قارئ بصمة ZFM20 و لوحة Arduino Uno لتسجيل حضور الطلبة في الجامعات تم حفظ البيانات (الاسم، الرقم، الوقت) في قاعدة بيانات.

أسهمت هذه الدراسة الى دمج التقنية البيو مترية بلوحة تحكم منخفضة التكلفة بنجاح.

حدودها لم تركز على التصميم البرمجي الكامل أو توليد التقارير الأكاديمية التفصيلية [2].

- **دراسة Lamin (2021)**

ناقشت مشاكل التوقيع اليدوي وغياب الرقابة الدقيقة، واقترحت استخدام البصمة لضمان عدم التلاعب في الحضور.

الدراسة كانت في بيئة تعليمية (كلية بوليتكنيك).

أسهمت هذه الدراسة الى التركيز على الجانب الأمني والموثوقية في إثبات الحضور.

حدودها: لم تدمج النظام بمكونات إدارية أو تتناول تصميم قاعدة بيانات متكاملة [3].

- **دراسة Salvador Celerez (2024)**

اقترحت هذه الدراسة نظامًا لحضور الطلاب باستخدام Arduino Uno مع تخزين البيانات محليًا عبر بطاقة SD دون الحاجة للاتصال بالإنترنت.

مساهمة الدراسة: مناسب للمناطق التي تعاني من ضعف في" البنية التحتية الرقمية".

حدودها: لا توجد آلية للإدارة الداخلية أو إصدار تقارير إنذار او غياب تفصيلية [4].

مقارنة مع الدراسة الحالي:

على الرغم من أن جميع الدراسات السابقة أثبتت فعالية أنظمة البصمة، إلا أن معظمها لم تُطبق أو تُصمَّم خصيصًا للبيئة التعليمية الليبية، وتحديدًا في كلية العلوم التقنية / درنة كما أن القليل منها فقط اهتم بجوانب الربط بين التقنية البيو مترية والإدارة الأكاديمية من حيث الجداول، التقارير، الكشوفات، والإنذارات).

ولهذا، يتميز البحث الحالي بكونه:

- موجه خصيصًا لمؤسسة تعليمية تقنية.
- يدمج بين العتاد الإلكتروني والبرمجيات التعليمية.
- يوفر إدارة متكاملة للحضور، الغياب، الإنذارات، والتقارير في نظام واحد.

رابعا:- منهجية الدراسة

لقد قمنا بأتباع منهجية الشلال (Waterfall Model) في هذا البحث لتصميم وتنفيذ نظام تسجيل الحضور باستخدام بصمة الإصبع. وتُعد هذه المنهجية مناسبة لأنظمة البرمجيات ذات المراحل المتسلسلة، حيث تسمح بفهم كل مرحلة بوضوح قبل الانتقال إلى المرحلة التالية. اشتملت منهجية تنفيذ الدراسة على المراحل التالية:

1.4 **المكونات المادية المستخدمة:-**

- مستشعر R305 لبصمة الإصبع
- لوحة Arduino Uno
- كابلUSB ، أسلاك توصيل، علبة حماية كهربائية

2.4 **المكونات البرمجية المستخدمة:**

- برمجة اللوحة (Arduino IDE)
- Visual Basic لغة + Visual Studio
- لغة C# للتكامل مع النظام
- SQL Serverلإدارة قواعد البيانات

🔷 **3.4. تحليل المتطلبات :-**

تم في هذه المرحلة تحديد متطلبات النظام من خلال التالي:

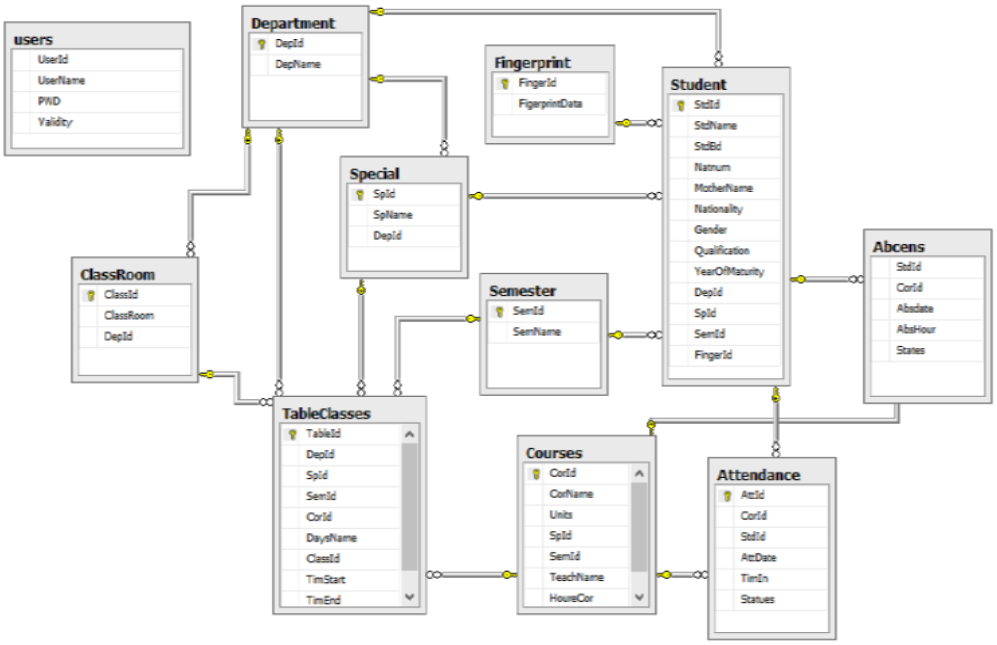
- المقابلات مع أعضاء هيئة التدريس والإداريين بكلية العلوم التقنية – درنة.
- دراسة النظام اليدوي القائم.
- مراجعة النماذج الورقية والإدارية الحالية.

النتيجة: بناء قائمة مفصلة بالمتطلبات الوظيفية (مثل تسجيل الحضور، إدارة القاعات، توليد تقارير الإنذارات) وغير الوظيفية (مثل السرعة، الأمان، وسهولة الاستخدام).

4.4 تصميم النظام

شمل تصميم النظام الآتي:

• تصميم قاعدة بيانات متكاملة باستخدام SQL، تم تصميم 13 جدولاً لتخزين بيانات الطلبة والمقررات والبصمات والحضور والغياب وشكل (1) يبين العلاقات بين هذه الجداول.



شكل (1) يبين العلاقات بين الجداول

• تصميم واجهات الاستخدام باستخدام Visual Basic داخل بيئة Visual Studio.

• إعداد شاشات مثل شاشة تسجيل البصمة، شاشة إدارة المستخدمين، التقارير، الإحصاءات.

خامسا:- النتائج والتحليل :

قمنا بتنفيذ النظام فعلياً في بيئة كلية العلوم التقنية – درنة، وتم اختبار كفاءته مقارنة بالنظام الورقي من خلال تحليل زمني وتكلفة كما مبين في جدول رقم (1):

العنصر	النظام الإلكتروني	النظام الورقي
تسجيل الحضور	سريع وذاتي	بطيء ويتطلب مجهود
نسبة الخطأ	منخفضة جداً	مرتفعة نسبياً
التقارير الشهرية	لحظية وفورية	تأخير واضح
التكاليف السنوية	منخفضة	مرتفعة (قرطاسية)

جدول (1) يبين اختبار المقارنة بين النظام الإلكتروني والنظام الورقي

كما تم إدراج عدة نماذج لشاشات مثل:

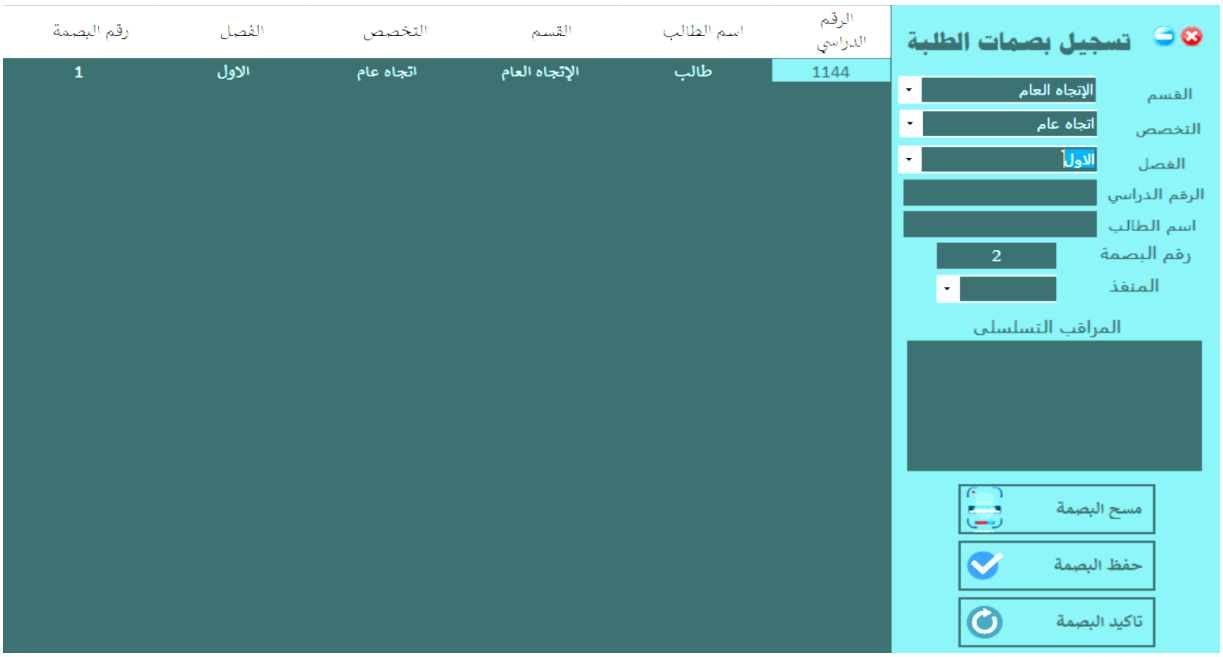
نموذج الواجهة الرئيسية:

يقوم هذا النموذج بعرض النماذج الرئيسية للنظام، كنموذج إدارة الطلاب وتسجيل البصمات، الخ كما مبين في الشكل رقم (2): -

شكل رقم (2) يبين نموذج الواجهة الرئيسية

نموذج تسجيل بصمات الطلبة:

يقوم هذا النموذج بمسح بصمة الطالب وحفظها في قواعد البيانات ثم التأكد من صحة تسجيلها في جدول الطلبة بناء على الرقم الدراسي للطالب، كما مبين في الشكل رقم (3)



شكل رقم (3) يبين نموذج تسجيل بصمات الطلبة

نموذج المستخدمين:

يقوم هذا النموذج بإضافة بيانات المستخدمين مثل اسم المستخدم وكلمة السر والصلاحية، ويمكن تعديل البيانات وحذفها، كما بالشكل رقم (4)

شكل (4) يبين نموذج المستخدمون

نموذج تسجيل الحضور:

هذا النظام الجديد ببساطة يعتمد على مسح بصمة الإصبع لتسجيل حضور الطلاب. تخيل كيف أصبحت الأمور أسهل، بدلًا من التوقيع الورقي الممل. بمجرد ما يضع الطالب إصبعه، يتم تسجيل حضوره تلقائيًا .في الزاوية، هناك عداد صغير يظهر عدد الطلاب الذين حضروا بالفعل. شيء بسيط لكنه عملي جدًا، يعطيك نظرة سريعة على نسبة الحضور دون عناء .ولأن الأمور لا تسير دائمًا كما نخطط، أضافنا ميزة ذكية. لو لم يكن هناك طلاب يحتاجون لتسجيل الحضور، يمكن ببساطة إيقاف نظام المسح. لا داعي لترك الجهاز يعمل بدون فائدة، هكذا توفر طاقة وتجنب أي أخطاء غير ضرورية، كما مبين في الشكل التالي رقم (5).

شكل (5) يبين نموذج تسجيل الحضور

نموذج الغياب:

ويقوم هذا النموذج بتعديل حالة غياب الطالب في حال وجود تبرير منطقي لسبب الغياب، كما مبين في الشكل التالي رقم (6).

شكل (6) يبين نموذج الغياب

نموذج التقارير:

ويعرض هذا النموذج التقارير اللازمة لعرض الطلاب الحضور والغياب بتاريخ معين، والإنذارات والاسقاطات للطلبة، كما يبين اللوائح المتبعة لتنفيذ عملية الإنذار والإسقاط بالإضافة الى كشف بأسماء كافة الطلاب المقيدين بالمقرر المحدد، كما مبين في الشكل رقم (7)

شكل رقم (7) يبين نموذج التقارير

1- تقرير يقوم بعرض الطلبة المتغيبين في مقرر ما بتاريخ معين، كما بالشكل (8)

DEMO VERSION

وزارة التعليم التقني والفني

ادارة الكليات التقنية

كلية العلوم التقنية - درنة

كشف بأسماء الطلاب الغائبين بتاريخ 2025/1/1

المادة : تدريب ميداني اسم المعلم : ..... الوحدات : 4

القسم : هندسة حاسوب التخصص : تقنية معلومات الفصل : الثامن

ت	الرقم الدراسي	الطالب	ملاحظات
1	1144	علا	
2	11223	أنس أرحيم	

مسجل عام

التوقيع .....

1

شكل (7) يوضح الطلبة الغائبين بتاريخ معين

2- تقرير يقوم بعرض الطلبة الحضور في مقرر ما بتاريخ معين، كما بالشكل (8)

DEMO VERSION

وزارة التعليم التقني والفني

ادارة الكليات التقنية

كلية العلوم التقنية - درنة

كشف بأسماء الطلاب الحاضرين بتاريخ 2025/1/1

المادة :	تدريب ميداني	الأستاذ :		الوحدات :	4
القسم :	هندسة حاسوب	التخصص :	تقنية معلومات	الفصل :	الثامن

ت	الرقم الدراسي	الطالب
1	11223	أنس أرحيم

مسجل عام

التوقيع ----------

شكل رقم (8) يوضح الطلبة الحاضرين بتاريخ معين

سادسا:- الخاتمة:

الخاتمة والتوصيات: - أثبت النظام فعاليته في حل مشاكل النظام الورقي التقليدي من حيث الدقة والكفاءة والسرعة كما أظهر قابلية للتوسع مستقبلاً ليشمل مهام إضافية مثل ربط النظام بمنصة إلكترونية للإبلاغ الفوري أو إرسال رسائل للطلبة ويوفر الوقت والجهد على كل من الطلاب والموظفين وأعضاء هيئة التدريس.

يُوصى بتدريب الموظفين على استخدام النظام وتعميم التجربة على باقي الأقسام ويوصى بالنظر في إضافة تقنيات بيو مترية أخرى مثل التعرف على الوجه لتعزيز دقة النظام وتحديث تقنيات البصمة بشكل دوري لضمان أعلى درجات الأمان.

هذه الحلول ستساعد على تطوير نظام أكثر كفاءة وموثوقية في المستقبل، مما يدعم بيئة تعليمية أكثر تنظيما وشفافية.

قائمة المراجع:

أهويدي، ع. ر.، والغيثي، أ. أ. (2025). تصميم نظام ذكي لتسجيل حضور الطلاب باستخدام مستشعر البصمة R305 ولوحة Arduino Unoدراسة حالة بكلية العلوم التقنية – درنة. مشروع تخرج غير منشور، كلية العلوم التقنية درنه ليبيا.

Abdul Kadhim, A. (2021). Fingerprint-Based Student Attendance System Using Arduino and ZFM20. Iraqi Journal of Engineering and Technology, 39(1), 22–29.

Alhothaily, M., Alradaey, M., Oqbah, M., & El-Kustaban, A. M. (2015). Fingerprint attendance system for educational institutes. Journal of Science & Technology, 20(1). https://doi.org/10.20428/JST.20.1.4 .

Celerez, S. (2024). Offline Biometric Attendance Recording with Arduino UNO and SD Storage. International Journal of Smart Educational Systems, 9(1), 55–62.

Huang, J. (2013). Development of a Smart Fingerprint Attendance System for Schools. Journal of Biometric Systems, 5(2), 45-53.

Lamin, M. (2021). Enhancing Attendance Monitoring in Polytechnic Colleges through Biometric Fingerprint Systems. Journal of Educational Technology Research, 17(4), 112–120.

Oadesoba, O., & Israel, J. (2025). A fingerprint-based attendance system for improved efficiency. Journal of Science & Technology, 20.

Odulaja, G. O. (2025). Development of a fingerprint-biometric expert system for student class attendance monitoring. Faculty of Natural and Applied Sciences Journal of Computing and Applications, 2(2), 99–110.