تصميم وتنفيذ نظام مساعد آلي ذكي

والمُدمج مع موقع ويب لتحسين جودة خدمة العملاء

دراسة حالة: مركز الإباء للتكنولوجيا والتدريب

إعداد:سكينة سراج عثمان حسين

إشراف: د. هشام علي مصطفي

بحث مُقدَّم إلى كلية الدراسات العليا للحصول على

درجة الماجستير في علوم الحاسوب

قسم علوم الحاسوب

كلية علوم الحاسوب وتقانة المعلومات

جامعة البحر الأحمر

ديسمبر 2025

المستخلص

يهدف هذا البحث تصميم نظام مساعد ذكي متكامل لمركز الإباء للتكنولوجيا والتدريب، يعتمد على تقنيات معالجة اللغة الهجينة لتعزيز التفاعل مع الطلاب وتقديم توصيات تدريبية ذكية. تكمن إشكالية الدراسة في إيجاد توازن بين قدرات الذكاء الاصطناعي التوليدي ودقة القواعد المنطقية للمؤسسة لضمان موثوقية الاستجابات.

اعتمدت الدراسة على أدوات هيكلية برمجية متعددة الطبقات تدمج بين إطارات العمل المحلية وواجهات الربط البرمجي كما انه لم يقتصر النظام على نماذج اللغة الكبيرة، بل شمل برمجة قواعد منطقية لإدارة التسجيل، ونظام شكاوى تفاعلي، وتقنيات التعرف الآلي على الكلام، مع توظيف الحوسبة السحابية لإدارة الهوية الرقمية والتنبيهات اللحظية.

توصلت النتائج نجاح التكامل التقني في رفع سرعة ودقة الردود، ومعالجة المدخلات المتنوعة (نص، صوت، رموز) عبر واجهة مستخدم مرنة؛ مما أدى لتقليص الجهد البشري في التعامل مع الاستفسارات المتكررة. خلص البحث إلى أن فاعلية الأنظمة الذكية تكمن في صهر التقنيات السحابية والمحلية في بيئة موحدة، ويوصي بتبني هذا النموذج الهجين في المؤسسات التعليمية لمواكبة التحول الرقمي وضمان سرعة إستجابة خدمة العملاء و دقة البيانات.

Abstract

This Research Aims To Design An Integrated Intelligent Assistant System For The Al-Eba Center For Technology And Training, Leveraging Hybrid Natural Language Processing Techniques To Enhance Student Interaction And Provide Smart Training Recommendations. The Core Problem Addressed Is Achieving A Balance Between Generative AI Capabilities And The Institution's Logical Business Rules To Ensure The Reliability And Accuracy Of Responses.

The Study Adopted A Multi-Layered Software Architecture That Integrates Local Frameworks With Application Programming Interfaces .The System Extends Beyond Large Language Models To Include Hard-Coded Logic For Registration Management, An Interactive Complaint System, And Automatic Speech Recognition Technologies, While Utilizing Cloud Computing For Digital Identity Management And Real-Time Administrative Alerts.

The Findings Demonstrate That This Technical Integration Significantly Increased Response Speed And Accuracy While Handling Diverse Inputs (Text, Voice, And Emojis) Through A Flexible User Interface. Consequently, This Reduced The Human Workload Required For Repetitive Inquiries. The Research Concludes That The Effectiveness Of Intelligent Assistants Lies In Fusing Cloud And Local Technologies Within A Unified Environment. The Study Recommends That Educational Institutions Adopt This Hybrid Model To Keep Pace With Rapid Digital Transformation And Ensure Data Integrity.

الفهرس

الإهداء ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

الشكر والتقدير ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

الفهرس **2**

فهرس الجداول : ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED

فهرس الاشكال : ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED

جدول الإختصارات : ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED

المستخلص ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED

ABSTRACT ..... **ب**

الفصل الأول(المقدمة) ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

1.1 مقدمة ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED

2.1 مشكلة البحث : ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED

3.1 أهداف البحث ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED

4.1 أهمية البحث : ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED

5.1 منهجية البحث: ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED

6.1 حدود البحث: ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED

7.1 هيكل البحث: ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED

الفصل الثاني(الدراسات السابقة والإطار النظري) ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

1.2 المقدمة ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED

2.2 مفهوم الذكاء الاصطناعي والأسس المنهجية..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
3.2 فاعلية المساعدات الذكية في التحصيل المعرفي ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
4.2 تعزيز النماذج اللغوية عبر البيانات الاصطناعية..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
5.2 معالجة اللهجات والتحليل العاطفي..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
6.2 مفهوم الهندسة الهجينة للأنظمة الحوارية ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
7.2 مفهوم الأنظمة المؤتمتة للإجابة عن الأسئلة..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
8.2 مفهوم المساعدة الذكية والإرشاد الرقمي ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
9.2 الدراسات السابقة ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED

الفصل الثالث(طرق وأدوات البحث)..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

1.3 مقدمة..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
2.3 مفهوم الذكاء ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
3.3 الذكاء الاصطناعي..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
4.3 الأتمتة ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
5.3 أتمتة العمليات الإدارية..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
6.3 المساعدات الذكية ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
7.3 التطور التاريخي والتقني للمساعدات الذكية..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
8.3 المساعدات الذكية كوكلاء لاتخاذ القرار ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
9.3 تحديات تطوير وبرمجة المساعدات الذكية..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
10.3 هندسة الأوامر ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
11.3 معامل ضبط العشوائية (درجة حرارة النموذج)..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
12.3 نماذج اللغات الكبيرة..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
13.3 فهم اللغة الطبيعية ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
14.3معالجة اللغة الطبيعية..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
15.3 مفهوم استنباط القصد "نوايا"..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED

16.3 تصميم قاعدة البيانات ..... Error! Bookmark not defined
17.3 الأدوات التقنية وبيئة التطوير ..... Error! Bookmark not defined
1.17.3 لغة البرمجة بايثون ..... Error! Bookmark not defined
2.17.3 إطار عمل فلاسك(Flask Framework) ..... Error! Bookmark not defined
3.17.3 نظام إدارة قواعد البيانات : ..... Error! Bookmark not defined
4.17.3 لغات تطوير الواجهات التفاعلية(HTML5, CSS3, & JavaScript) ..... Error! Bookmark not defined.
18.3 المعالجة الهجينة ..... Error! Bookmark not defined
19.3 بنية معالجة اللغات الطبيعية الهجينة ..... Error! Bookmark not defined
20.3 المكتبات الأساسية لمعالجة اللغات ..... Error! Bookmark not defined
1.20.3 مكتبة مجموعة أدوات اللغة الطبيعية ..... Error! Bookmark not defined
2.20.3 وحدة التعابير النمطية ..... Error! Bookmark not defined
3.20.3 مكتبة جوجل للذكاء الاصطناعي التوليدي ..... Error! Bookmark not defined
4.20.3 منصة ومكتبات "هاجينج فيس(Hugging Face) " .... Error! Bookmark not defined
5.20.3 تأمين بيانات النظام (مكتبة python-dotenv) ..... Error! Bookmark not defined
6.20.3 واجهة برمجة تطبيقات تليجرام ..... Error! Bookmark not defined
21.3 إدارة الاستدلال الذكي وهندسة التعليمات ..... Error! Bookmark not defined
22.3 إدارة استدامة البيانات والتحليل الإحصائي ..... Error! Bookmark not defined
23.3 تصميم واجهات التفاعل وتجربة المستخدم ..... Error! Bookmark not defined
24.3 معايير الأمن السيبراني وإدارة الوصول ..... Error! Bookmark not defined
25.3 استدامة النظام ومنهجية التطوير المستمر ..... Error! Bookmark not defined
26.3 نموذج الكيانات والعلاقات ..... Error! Bookmark not defined
1.26.3 تعريف لغة النمذجة الموحدة(UML) ..... Error! Bookmark not defined
2.26.3 مخطط حالة الاستخدام: ..... Error! Bookmark not defined

3.26.3 مخطط التسلسل :لوصف تدفق الرسائل والتفاعل بين مكونات النظام ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
4.24.3 مخطط الفئات ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
27.3 دراسة جدوى شامل تقارن بين النظام الآلي و النظام التقليدي ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.27.3 دراسة الجدوى الفنية :..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
2.27.3 دراسة الجدوى التشغيلية ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
3.27.3 دراسة الجدوى الاقتصادي..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
تتمثل في تحليل التكاليف والعوائد المتوقعة من المشروع. ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
4.27.3 دراسة الجدوى الاجتماعية ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED

الفصل الرابع(تحليل البيانات والنتائج) ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.4مقدمة..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
2.4 طبيعة ومصدر البيانات..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
3.4 أهمية مصدر البيانات ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
4.4 خطوات معالجة البيانات ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
5.4 منهجية معالجة البيانات والعمليات التحليلية ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
6.4 العمليات التحليلية وعرض مؤشرات الأداء ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
7.4 بيئة العرض وهندسة الواجهات التفاعلية..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
8.4 عرض وتحليل الشاشات : ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED

الفصل الخامس(الخاتمة والتوصيات) ..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

1.5الخاتمة..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
2.5 النتائج..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED
3.5التوصيات 6

المصادر والمراجع..... ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

النتائج

توصّلت الدراسة من خلال تحليل البيانات الرقمية والمخرجات التقنية إلى مجموعة من النتائج الجوهرية التي تؤكد فاعلية النظام؛ حيث أثبتت منهجية المعالجة الهجينة كفاءة لغوية ملموسة في فهم ومعالجة خصوصية اللهجة السودانية وتصنيف نوايا المستخدمين بدقة عالية، مما مكن النظام من سد الفجوة بين لغة المستخدم العفوية ومنطق البيانات الصارم. كما نجح المشروع في تحقيق أتمتة فعلية للعمليات الإدارية عبر تحويل مسار التسجيل من النمط الورقي واليدوي التقليدي إلى مسار رقمي مؤتمت بالكامل، الأمر الذي انعكس إيجاباً على كفاءة الأداء وتوفير الجهد والوقت المخصص للإدارة. وعلى صعيد تجربة المستخدم، حقق النظام زمن استجابة قياسياً ساهم بشكل مباشر في رفع معدلات الرضا عن الخدمات المقدمة وتكريس مفهوم "الاستجابة اللحظية". وختاماً، تجاوزت مخرجات النظام الدور الحواري لتلعب دوراً استراتيجياً في دعم اتخاذ القرار، وذلك عبر لوحة التحكم الذكية التي وفرت تقارير إحصائية دقيقة حول اتجاهات الطلب وأكثر الدورات تدريباً، مما منح مركز الإباء رؤية تحليلية واضحة لتطوير حقائبه التدريبية بما يتوافق مع الاحتياجات الفعلية لسوق العمل.

3.5التوصيات

بناءً على النتائج الملموسة التي حققها نظام "مساعد الإباء الذكي" في مرحلته التشغيلية، يوصي البحث بتبني استراتيجية تطويرية شاملة لضمان استدامة النظام وكفاءته، وذلك عبر المسارات التالية:

أولاً، تُوصي الدراسة بضرورة الانتقال من النسخة التجريبية والاعتماد على الموارد المجانية إلى البنية التحتية المدفوعة للخدمات السحابية والواجهات البرمجية ؛ وذلك لتجاوز قيود الاستخدام الحاليةوضمان استقرار الخدمة وسرعة الاستجابة القصوى تحت ضغط تدفق المستخدمين المتزايد. ثانياً، تبرز الحاجة الملحة لتطوير الجانب التفاعلي عبر التفعيل الكامل لخاصيتي تحويل النص إلى كلام وتحويل الكلام إلى نص، مما يعزز من إمكانية الوصول ويدعم التفاعل السمعي الطبيعي، خاصة في بيئات التدريب التي تتطلب استجابة سريعة أو لمستخدمي الهواتف الذكية.

ثالثاً، يوصي البحث بإدراج وحدة "التعلم التفاعلي المستمر، والتي تهدف إلى تحسين جودة الردود بناءً على تقييمات المستخدمين؛ حيث يتم بناء حلقة تغذية راجعة تسمح للنظام بإعادة ضبط سياقه المعرفي آلياً عبر تخزين الإجابات المصححة وتدريب النموذج عليها، مما يقلل تدريجياً من الحاجة للتدخل البشري.

رابعاً، من الناحية الإجرائية، يُقترح ربط النظام بشكل كامل ببوابات الدفع الإلكتروني السودانية ونظم إدارة التعلم ، لتحويل البوت إلى منصة متكاملة تُدير العملية التدريبية من مرحلة الاستفسار الأولي وحتى إتمام التسجيل المالي ونيل الشهادة. وأخيراً، يوصي البحث بضرورة توسيع قاعدة المعرفة الرقمية لتشمل استشارات تقنية تخصصية، مع الالتزام بسياسات أمنية صارمة لحماية بيانات المتدربين، مما يضمن مواكبة المركز للتسارع المعرفي والتحول الرقمي الشامل.