الجمهورية اليمنية
وزارة التربية والتعليم والبحث العلمي
جامعة آزال للتنمية البشريــة
كلية الهندسة وتقنية المعلومات

بصـــــير

تطبيـــق بصيـــــر

Baseer

محمد عبدالسلام صالح النزيلي
محمد عزيز صالـــح الجرعي
محمد علي حســن علي أحمــد
يوسف محمد علـــي سيـــف

إشراف:

د/ إبراهيم الصرمي

وثيقة مشروع التخرج المقدمة كجزء من متطلبات
نيل شهادة البكالوريوس في تقنية المعلومات

1447 هـ - 2026 م

آيـــــة

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

قال تعالى في محكم التنزيل:

﴿ وقل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون ﴾

سورة التوبة الآية (32)

الإهداء

إلهي لا يطيب الليل إلا بشكرك، ولا يطيب النهار إلا بطاعتك، ولا تطيب اللحظات إلا بذكرك، ولا تطيب الآخرة إلا بعفوك، ولا تطيب الجنة إلا برؤيتك الله جل جلاله

إلى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة، ونصح الأمة، إلى نبي الرحمة ونور العالمين

سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم

إلى من كلله الله بالهيبة والوقار، إلى من علمني العطاء بدون انتظار، إلى من أحمل اسمه بكل افتخار، إلى من كان سندي وقوتي بعد الله، أطال الله في عمرك وأدامك لي فخرًا وذخرًا

والدي العزيز

إلى ملاكي في الحياة، إلى معنى الحب والحنان والتفاني، إلى بسمة الحياة وسر الوجود، إلى من كان دعاؤها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي، إلى أغلى الحبايب

أمي الحبيبة

إلى إخواني الأعزاء، سندي بعد الله، ورفاق دربي الذين شاركوني لحظات التعب قبل الفرح، ووقفوا بجانبي في كل خطوة، فكانوا لي قوةً وعزيمةً ودافعًا للاستمرار، فلكم مني كل الحب والتقدير

إلى منارة العلم والعلماء، إلى الصرح الشامخ

إلى الذين حملوا أقدس رسالة في الحياة، إلى الذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة

أساتذتنا الأفاضل

الملخص

يهدف مشروع تطبيق "بصير" إلى تطوير نظام ذكي يقدم استشارات طبية أولية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي الطبي، لمساعدة الأفراد في التعرف المبكر على الأمراض وتسهيل الوصول إلى الخدمات الصحية، خاصة في المناطق النائية أو ذات الموارد المحدودة.

يقوم التطبيق بتحليل أعراض المستخدم واقتراح التشخيصات المحتملة، مع إمكانية توليد تقرير يمكن مشاركته مع الطبيب لمراجعة الحالة قبل المعاينة الفعلية.

لا يقتصر دور التطبيق على مساعدة المرضى فحسب، بل يتيح أيضًا منصة للأطباء للاطلاع على التشخيصات الأولية وفق تخصصاتهم الطبية وإضافة آرائهم عليها، إلى جانب إمكانية متابعة المقالات الطبية الموثوقة المدمجة داخل النظام لتطوير المعرفة الطبية لديهم.

يسعى المشروع إلى حل مشكلة نقص الأنظمة الطبية الذكية المحلية وصعوبة الوصول إلى الأطباء بسبب العوائق الجغرافية أو الاقتصادية، وذلك من خلال تطبيق مرن، آمن، وسهل الاستخدام يتيح خصوصية كاملة للمستخدمين.

بشكل عام، يمثل "بصير" خطوة نحو التحول الرقمي في المجال الصحي عبر الدمج بين الذكاء الاصطناعي والخبرة الطبية، لتقديم استشارات دقيقة وسريعة تعزز من جودة الرعاية الصحية وتسهم في تخفيف العبء على الكادر الطبي.

فهرس المحتويات

آيـــــة II
الإهداء III
الملخص IV
Chapter1 1
الخلفية (Overview) 1
مشكلة البحث (Problem Statement) 2
أهداف البحث (Project Objectives) 3
نطاق البحث (Project Scope) 3
منهجية البحث (Project Methodology) 3
خطة المشروع(Project Plan) 5
تنظيم البحث(Report Organization) 6
Chapter2 7
استعراض الخلفية والأدبيات 7
الطب 8
مراحل تطور الطب التشخيصي 9
الاتجاهات الحديثة في التشخيص الطبي 9
الدراسات السابقة(Previous Studies) 10
عيوب التطبيقات والدراسات 13
الحاجة إلى المشروع الحالي 14
Chapter 3 18
تحليل المتطلبات والنمذجة 18
متطلبات المستخدم (User Requirement) 17
المتطلبات الوظيفية (Functional Requirements) 17
تقييم الحالة والتشخيص 17
إضافة مراجعة الطبيب 17
متطلبات غير الوظيفية (Non Functional Requirements) 18
مقالات طبية (Medical articles) 18
نصائح طبية (Medical advice) 18
الاعتمادية (Dependency) 18
الأداء (Performance) 18
الدعم (Support) 18
القيود (Limitations) 19
التحقق (Authority) 19
أخرى (Other) 19

حماية البيانات والخصوصية (Data Protection and Privacy) 19
خصائص المستخدمين (Users Properties) 20
من يلعبون دور في نظام التطبيق (Users Properties) 21
دراسة الجدوى (Feasibility Study) 22
الجدوى التقنية (Technical Feasibility) 22
الجدوى التشغيلية (Operational Feasibility) 23
الجدوى الاقتصادية (Economic Feasibility) 24
نمذجة التطبيق (System Modeling) 24
السيناريو (Scenario) 24
مخطط حالة الاستخدام (Use Case Diagram) 25
مخططات ال Use case 27
تفاصيل حالة الاستخدام (Use Case Details) 30
مخطط ERD (Entity Relationship Diagram) 38
(Sequence Diagram)مخطط التسلسل 39
مخطط النشاط (Activity Diagram): 42
Chapter 4 50
تصميم المشروع 48
بناء قاعدة البيانات(Database building) 48
Chapter 5 56
تنفيذ المشروع 56
واجهات التطبيق 58
واجهات لوحة التحكم 71
أختبارأمان النظام 71
Chapter 6 50
الاستنتاجات والتوصيات 56
الاستنتاجات: 77
المقترحات والتوصيات 77
المراجع 79
الخاتمة: 80

فهرس الجداول

جدول توضيحي **3-1** خصائص المستخدمين كالتالي..... 20
جدول توضيحي **3-2** من يلعبون دور في النظام..... 21
جدول توضيحي **3-3** المكونات البرمجية..... 22
جدول توضيحي **3-4** المكونات البرمجية..... 22
جدول قاعدة البيانات **4-1** لمدير النظام 48
جدول قاعدة البيانات **4-2** إشعارات مدير النظام 48
جدول قاعدة البيانات **4-3** النموذج: AI 49
جدول قاعدة البيانات **4-4** الخاص ب لاشعارات 49
جدول قاعدة البيانات **4-5** للمستخدمين 49
جدول قاعدة البيانات **5-4** لمجموعات المستخدمين..... 50
جدول قاعدة البيانات **6-4** للدولة..... 50
جدول قاعدة البيانات **8-4** للطبيب 50
جدول قاعدة البيانات **9-4** لملاحظات الطبيب..... 50
جدول قاعدة البيانات **10-4** للتخصصلت 50
جدول قاعدة البيانات **11-4** للسجل الطبي 51
جدول قاعدة البيانات **12-4** للمقالات..... 51
جدول قاعدة البيانات **13-4** لجلسات التشخيص 51
جدول قاعدة البيانات **14-4** للتحقق من الرموز..... 56

فهرس الاشكال

الشكل التوضيحي 1-1 منهجية Agile..... 4
الشكل التوضيحي 2-1 خطة المشروع..... 5
الشكل التوضيحي 1-3 يبين حالة الاستخدام للتطبيق..... 27
الشكل التوضيحي 2-3 يبين حالة استخدام المريض للتطبيق..... 28
الشكل التوضيحي 4-3 يبين حالة استخدام الطبيب للتطبيق..... 28
الشكل التوضيحي 5-3 يبين حالة الجلسة الطبية في التطبيق..... 29
الشكل التوضيحي 6-3 يبين واجهة التشخيصات..... 29
الشكل التوضيحي 7-3 يبين مخطط ERD..... 38
الشكل التوضيحي 8-3 يبين مخطط Sequence لإنشاء حساب للمريض وتعبئة السجل الطبي..... 39
الشكل التوضيحي 9-3 يبين مخطط Sequence إطلاع الطبيب على تشخيصات المرضى..... 40
الشكل التوضيحي 10-3 يبين مخطط Sequence لتسجيل دخول للمستخدمين..... 40
الشكل التوضيحي 11-3 يبين مخطط Sequence لعملية التشخيص باستخدام الذكاء الاصطناعي الطبي..... 41
الشكل التوضيحي 12-3 يبين مخطط Sequence لعملية الإطلاع على المقالات الطبية..... 41
الشكل التوضيحي 13-3 مخطط Activity النشاط الأساسي..... 42
الشكل التوضيحي 14-3 مخطط إنشاء جلسة جديده..... 43
الشكل التوضيحي 15-3 مخطط تصفح المقالات..... 44
الشكل التوضيحي 16-3 مخطط توثيق الحساب من قبل مدير النظام..... 45
الشكل التوضيحي 1-5 يبين واجهة ترحيبية 1..... 54
الشكل التوضيحي 2-5 يبين واجهة ترحيبية 2..... 54
الشكل التوضيحي 3-5 يبين واجهة المصادقة..... 55
الشكل التوضيحي 4-5 يبين واجهة تسجيل الدخول..... 56
الشكل التوضيحي 5-5 يبين واجهة إنشاء حساب..... 56
الشكل التوضيحي 6-5 يبين واجهة السجل الطبي..... 57
الشكل التوضيحي 7-5 يبين واجهة المريض الرئيسية..... 57
الشكل التوضيحي 8-5 يبين واجهة أختيار لمن الجلسة الطبية..... 58
الشكل التوضيحي 9-5 يبين واجهة المقالات الطبية..... 58
الشكل التوضيحي 10-5 يبين واجهة الاشعارات..... 59
الشكل التوضيحي 11-5 يبين واجهة الجلسة الطبية..... 60
الشكل التوضيحي 12-5 يبين رد الذكاء الاصطناعي..... 60
الشكل التوضيحي 13-5 يبين واجهة اعدادات المريض..... 61
الشكل التوضيحي 14-5 يبين واجهة سجل الجلسات الطبية..... 61
الشكل التوضيحي 15-5 يبين واجهة تعديل بيانات الحساب..... 62
الشكل التوضيحي 16-5 يبين واجهة إنشاء حساب للطبيب..... 63
الشكل التوضيحي 17-5 يبين واجهة أختيار التخصص الطبي..... 63
الشكل التوضيحي 18-5 يبين واجهة رفع وثائق الطبيب..... 64
الشكل التوضيحي 19-5 يبين واجهة تسجيل الدخول للطبيب..... 64
الشكل التوضيحي 20-5 يبين واجهة جلسة طبية لمريض..... 65
الشكل التوضيحي 21-5 يبين واجهة الطبيب الرئيسية..... 65
الشكل التوضيحي 22-5 يبين إعدادات الطبيب..... 66
الشكل التوضيحي 23-5 يبين عن بصير..... 67
الشكل التوضيحي 24-5 يبين واجهة تسجيل دخول الادمن..... 68
الشكل التوضيحي 25-5 يبين واجهة لوحة التحكم الرئيسية..... 68
الشكل التوضيحي 26-5 يبين واجهة إدارة المستخدمين..... 69
الشكل التوضيحي 27-5 يبين واجهة طلبات الانضمام..... 69
الشكل التوضيحي 28-5 يبين واجهة ملاحظات الاطباء..... 70
الشكل التوضيحي 29-5 يبين واجهة نماذج الذكاء الاصطناعي..... 70
الشكل التوضيحي 30-5 يبين واجهة الجلسات التشخيصية..... 71
الشكل التوضيحي 31-5 يبين واجهة الجلسة الطبية..... 71
الشكل التوضيحي 32-5 يبين واجهة الكادر الطبي..... 72
الشكل التوضيحي 33-5 يبين واجهة التحليلات والأداء..... 73

1- Chapter

Introduction

المقدمة

الخلفية (Overview)

تطبيق (بصـــير) هو تطبيق يعمل على الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية، لتقديم الخدمات الطبية والعلاجية للأفراد. يهدف هذا التطبيق إلى توفير اســتشــارة طبية أولية للأشــخاص الذين يعانون من مشــاكل صــحية وأمراض مزمنة، مثل الأنفلونزا، والكوليرا، وحمى الضــنك والتهاب الرئة. والربو، وغيرها من الأمراض وفقاً لمدخلات المستخدم للأعراض ولعلاجها باستخدام نماذج متخصصة في الذكاء الاصطناعي الطبي.

لا يكتفي التطبيق بمساعدة المريض فحسب، بل يساهم أيضًا في تعزيز عمل الطبيب وتقليل جهده، حيث يمكن للمريض مشــاركة نتائج الاســتشــارة الأولية مع طبيب، فيطّلع عليها الطبيب قبل معاينة الحالة بشكل مباشر، مما يوفر الوقت ويساعده على التركيز على الخطوات العلاجية المتقدمة بدلاً من إعادة جمع البيانات الأولية.

كما يمكن للطبيب الاطلاع على التشخيصات الخاصة بالمرضى وفقا لتخصصه الطبي مثل تخصص العظام والباطنية وغيرها وكما يمكنه مراجعة التشــخيصــات الخاصــة بالمرضــى وإضــافة رأيه في التشخيص المقدم من الذكاء الاصطناعي الطبي.

كما يتيح التطبيق للأطباء الاســتفادة من واجهة المقالات الطبية المدمجة داخله، والتي تُعرض بشــكل مبســط ومنظم، بما يتيح لهم متابعة أحدث المقالات والمحتوى الطبي الموثوق، الأمر الذي يعزز من معرفتهم ويزيد من فاعلية الاستشارة الطبية.

وله العديد من المزايا. فعلى ســبيل المثال، يمكن للأشــخاص الذين يعيشــون في مناطق نائية أو غير متوفرة فيها خدمات طبية الوصــول إلى اســتشــارة طبية أولية عبر التطبيق، مما يزيد من إمكانية الحصــول على اســتشــارات أولية. كما يمكن أن يكون التطبيق مفيدًا للأشــخاص الذين يفضــلون الخصوصية ويشعرون بالراحة في الحصول على الاستشارة الطبية والتشخيص الأولي عبر التطبيق

مشكلة البحث (Problem Statement)

عدم وجود منصــات محلية لتقديم الاســتشــارات الطبية باســتخدام الذكاء الاصــطناعي يعاني العديد من الأشــخاص من صــعوبة في الوصــول إلى اســتشــارة طبية بســبب العوائق المادية أو الجغرافية، يمكن للتطبيق تقديم خدمات عبر الانترانت بتوفير وصــول ســهل ومرن لاســتشــارة طبية للأفراد في أماكن بعيدة وغير متاحة وأيضــا قد يكون تلقي اســتشــارة طبية مكلف بشــكل عام لذلك يمكن أن يقلل التطبيق من تكاليف الاستشارة مما يجعل التطبيق أكثر توفراً واقتصادية.

يمكن أن نلخص المشاكل في النقاط التالية :

- عدم توفر المراكز الطبية المؤهلة في الأماكن النائية.

- ضعف الجانب الاقتصادي للأفراد وارتفاع تكاليف الاستشارة.
- تأخر الوصول إلى الطبيب بسبب الحجوزات الكثيرة أو عدم توفرهم في بعض الأوقات.
- غياب أنظمة طبية رقمية ميسرة وسهلة الاستخدام.
- الخوف من نظرة المجتمع للشخص الذي يريد الاستشارة للأمراض النفسية أو الخصوصية.

أهداف البحث (Project Objectives)

بناء تطبيق يقدم استشارة طبية أولية للمريض باستخدام نموذج ذكاء اصطناعي مخصص في الجانب الطبي ويهدف التطبيق إلى توفير وصول أكبر للخدمات الطبية للأفراد ومعرفة علمية للأطباء يمكن للأشخاص الاستفادة من الاستشارة الطبية عبر التطبيق بغض النظر عن موقعهم الجغرافي أو العوائق الجغرافية أو النقل وكذلك العوائق الاقتصادية. يهدف التطبيق إلى توفير إمكانية الحصول على استشارة طبية في أي وقت ومن أي مكان يناسب الفرد.

يمكن أن نلخص الأهداف في النقاط التالية :

- تطبيق مدعوم بالذكاء الاصطناعي للتعرف المبكر على الأمراض.
- توفير وقت ومجهود للأطباء وتسريع وتيرة التشخيص الطبي الأولي.
- توفير نسخة للتشخيص الأولي بشكل PDFلتقديمها للطبيب.
- يقدم خصوصية كاملة في التشخيص عن طريق تسجيل الحساب.
- توفر للطبيب العديد من التشخيصات ويمكنه إضافة رأيه عليها.
- تجربة مستخدم سهلة الاستخدام (UI/UX).

نطاق البحث (Project Scope)

التطبيق يستهدف الأشخاص الذين يحتاجون الى استشارات طبية مجانية.

وكذلك مساعدة الأطباء في تحليل نتائج المرضى الأولية الصادرة من نموذج الذكاء الاصطناعي الطبي وإضافة رأيهم على التشخيصات, ولا يوفر أي جوانب مالية.

العام الدراسي2025-2026م

منهجية البحث (Project Methodology)

المنهجية المستخدمة تسمى بمنهجية " Agile " وتسمى أيضا بالمنهجية "الرشيقة " والتي تتآلف وتتكيف مع التغير، وتستخدم عادة في تطوير البرمجيات حيث أنها تقوم بمساعدة الفرق البرمجية للاستجابة للظروف الغير متوقعة عند بناء أنظمة برمجية بخطوات عمل متزايدة ومتكررة.

تم اختيار هذه المنهجية لوضوح متطلبات المشروع واتسام فريق العمل بالعملية والإنجاز الذكي للمهام، مع إمكانية كبيرة لحدوث أخطاء قد تتسبب في تأخر المشروع.

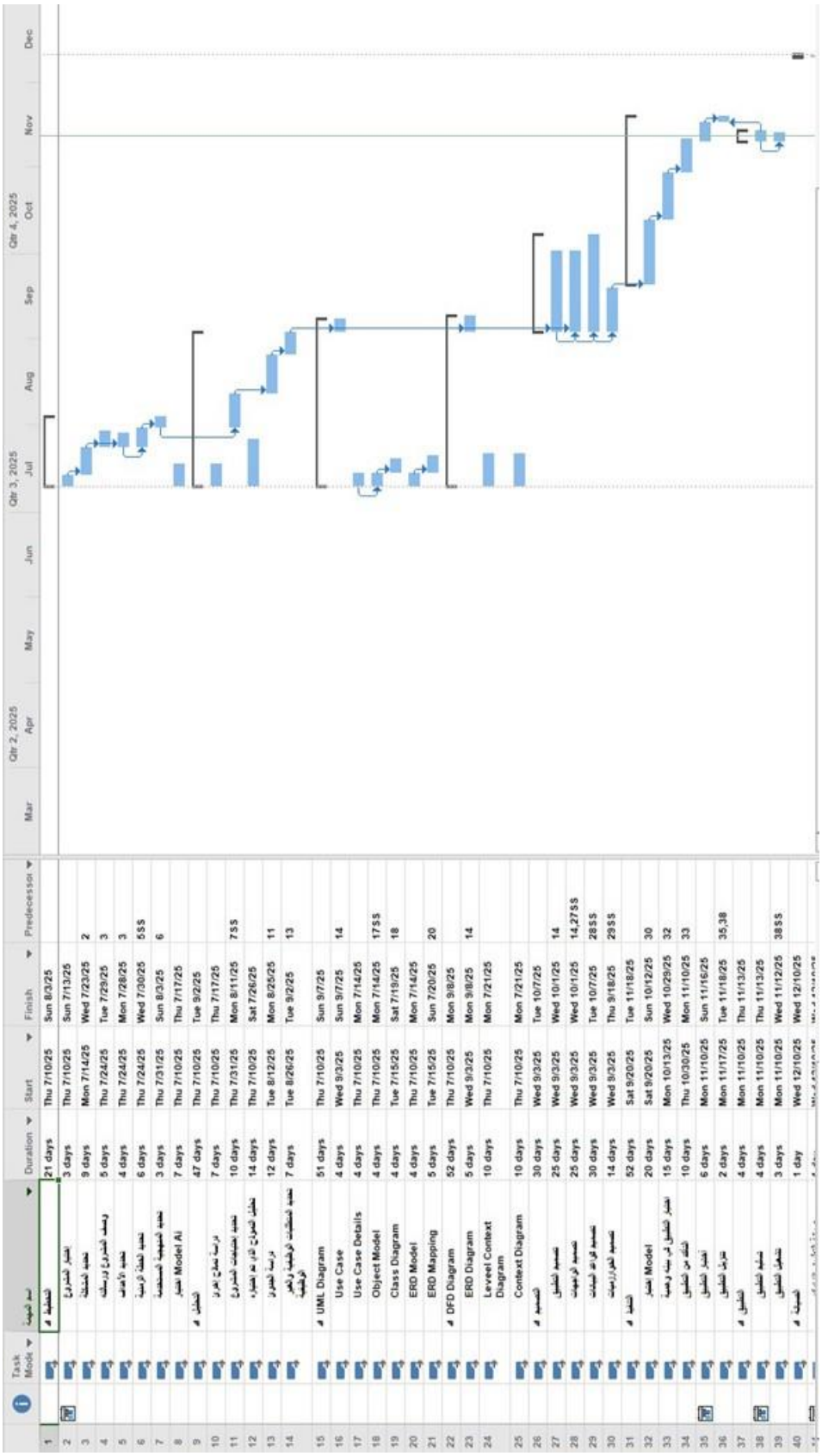
مميزات منهجية:Agile

- خلق ديناميكية داخل الفريق من خلال عنصري التعاون والمرونة.
- سهولة التحكم.

- تحسين القدرة على التنبؤ بالمشروع.
- تقليل المخاطر عبر التسليم السريع والتزايدي.
- دقة حساب التكاليف المتوقعة والجدول الزمني.
- لتحسين والتطوير المستمرين.
- يسمح بالإدارة الذاتية.

الشكل التوضيحي 1-1 منهجية Agile

خطة المشروع(Project Plan)



الشكل التوضيحي2-1 خطة المشروع

تنظيم البحث(Report Organization)

الفصـــل الأول الخلفية مشـــكلة البحث اهداف البحث نطاق و محددات البحث منهجية البحث تنظيم البحث.

الفصل الثاني يوضح الخلفية والدراسات السابقة.

الفصل الثالث يقدم تحليل المتطلبات و النمذجة ودراسة الجدوى.

الفصل الرابع يقدم تصميم المشروع المقترح.

الفصل الخامس يقدم تنفيذ المشروع.

الفصل السادس يوضح الاستنتاجات و المقترحات و التوصيات يليها المراجع.

2- Chapter

Background and Literature Review

استعراض الخلفية والأدبيات

الخلفية (Background)

الطب [1]:

ينقسم الطب في بنيته الأكاديمية والمهنية إلى عدة محاور أساسية، أبرزها: العلوم الطبية الأساسية (Basic Medical Sciences)، مثل علم التشريح (Anatomy)، علم وظائف الأعضاء (Physiology)، علم الأمراض (Pathology)، علم الأحياء الدقيقة الطبية (Medical Microbiology)، علم المناعة (Immunology)، وعلم العقاقير (Pharmacology). تهدف هذه العلوم إلى فهم بنية ووظيفة جسم الإنسان في حالتي الصحة والمرض، وتُشكّل الأساس الذي يستند إليه الطبيب في ممارسته السريرية.

تُعد المرحلة السريرية من الدراسة الطبية هي الأهم، حيث يُمارس فيها الطالب فحص المرضى، وأخذ التاريخ المرضي (Medical History)، وإجراء الفحوص الإكلينيكية، وتفسير العلامات الحيوية، وطلب التحاليل المخبرية والصور الشعاعية المناسبة، ثم الوصول إلى التشخيص التفريقي (Differential Diagnosis) واختيار الخطة العلاجية المثلى. يُدرّب الطبيب سريريًا في تخصصات أساسية مثل الطب الباطني (Internal Medicine)، الجراحة العامة (General Surgery)، طب الأطفال (Pediatrics)، طب النساء والتوليد (Obstetrics and Gynecology)، الطب النفسي (Psychiatry)، وطب الطوارئ (Emergency Medicine).

يتطلب العمل الطبي فهمًا دقيقًا لآلية حدوث المرض (Pathophysiology)، وهو العلم الذي يدرس التغيرات الوظيفية والكيميائية والخلوية التي تؤدي إلى ظهور الأعراض. كما يعتمد الطبيب على التصوير الطبي (Medical Imaging) مثل الأشعة السينية (X-rays)، التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI)، والأشعة المقطعية (CT)، بجانب اختبارات الدم والبول والأنسجة للوصول إلى تشخيص نهائي مؤكد.

وفي الطب المعاصر، يُشترط أن يكون أي إجراء علاجي أو دوائي مبنيًا على "الطب المبني على الأدلة" (Evidence-Based Medicine)، والذي يتطلب تقييم الدراسات السريرية المنشورة في المجلات العلمية المحكمة، وتحليل فعالية العلاج ومأمونيته، وتكييفه بحسب خصائص المريض الفردية. هذا يعني أن الممارسة الطبية الحديثة تقوم على ثلاث ركائز: الأدلة العلمية القوية، والخبرة السريرية للطبيب، وتفضيلات المريض.

الهدف النهائي للطب ليس فقط علاج المرض، وإنما الوقاية منه، وتقليل مضاعفاته، وتحسين جودة حياة المريض. ولهذا، أصبح للطب اليوم فروع متعددة مثل: الطب الوقائي (Preventive Medicine)، الذي يركز على التحصين، التغذية، والكشف المبكر؛ وطب العناية المركزة

(Critical Care)، الذي يتعامل مع الحالات الحرجة كالفشل التنفسي أو الصدمة الدموية؛ وطب الأورام (Oncology)، الذي يدرس الأمراض السرطانية، ويدمج العلاجات الكيميائية والمناعية والجراحية، وغيرها من التخصصات الدقيقة التي تتناول كل جهاز من أجهزة الجسم على حدة.

أخيرًا، فإن الطب علم حيّ ومتطور باستمرار، حيث يدخل في كل مرحلة من مراحل تطوره معارف جديدة وتقنيات مبتكرة، مثل الجراحة الروبوتية، والعلاج بالخلايا الجذعية، والطب الشخصي المبني على تسلسل الجينوم، والتطبيقات الذكية للتشخيص عن بعد. هذه الابتكارات لا تُلغِي الأساس العلمي الراسخ للمهنة، بل تُعزّز دور الطبيب كخبير في توظيف العلم لخدمة الإنسان، والحفاظ على الصحة باعتبارها الركيزة الأولى لحياة متكاملة [1].

مراحل تطور الطب التشخيصي: من الفحص السريري إلى الذكاء الاصطناعي:

- التشخيص التقليدي والملاحظة السريرية

في المراحل الأولى من تاريخ الطب، اعتمد التشخيص الطبي بشكل أساسي على الملاحظة المباشرة والفحص البدني. كان الأطباء يعتمدون على الحواس البشرية لتقييم حالة المريض، وشمل ذلك الفحص البصري للجلد والعلامات الظاهرة، والجس لتحديد التورمات أو الكتل، والتقييم المباشر للأصوات الحيوية. كما شكلت التحليلات البدائية للسوائل، مثل فحص البول(Uroscopy) ، أداة تشخيصية رئيسية للوقوف على التغيرات في الحالة الصحية للمريض.

- مرحلة الأدوات التشخيصية مع التقدم العلمي

بدأ الطب في الانتقال من الملاحظة المجردة إلى استخدام الأدوات التي تعزز وتوسع نطاق حواس الطبيب. أدى اختراع المجهر إلى اكتشاف الكائنات الدقيقة وتأسيس نظرية الجراثيم، في حين أحدثت السماعة الطبية ثورة في الفحص السريري من خلال تمكين الأطباء من الاستماع الدقيق والمنهجي لأصوات القلب والرئتين، مما رفع من كفاءة التشخيص المبدئي.

- ثورة التصوير الطبي والتحاليل المتقدمة

شهد التشخيص الطبي نقلة نوعية كبرى مع اكتشاف الأشعة السينية، مما أتاح لأول مرة رؤية الهياكل الداخلية للجسم دون الحاجة للتدخل الجراحي. وتطور هذا المجال لاحقاً ليشمل تقنيات متقدمة ومفصلة مثل التصوير المقطعي المحوسب (CT) والرنين المغناطيسي(MRI) ، والتي وفرت دقة غير مسبوقة في تشخيص الأورام وتصوير الأنسجة الرخوة. تزامنت هذه التطورات التقنية مع تقدم كبير في التحاليل المخبرية التي أسهمت في الانتقال نحو التشخيص الدقيق والموضوعي.

- التشخيص في عصر الذكاء الاصطناعي في الوقت الحاضر

يشهد الطب التشخيصي تحولاً جذرياً بفضل إدماج تقنيات الذكاء الاصطناعي .(AI) تُستخدم الخوارزميات المتقدمة لتحليل كميات ضخمة من البيانات الطبية، بدءاً من السجلات السريرية وصولاً إلى الصور الإشعاعية، وذلك بسرعة ودقة تفوق القدرات البشرية في بعض المجالات. وقد أدى هذا التكامل، بالإضافة إلى الاعتماد على الأجهزة القابلة للارتداء والمؤشرات الجينية، إلى فتح آفاق جديدة للتشخيص المبكر، مما يمهد الطريق لطب مخصص وفعال[2].

الدراسات السابقة (Previous Studies)

1. تطبيق Ada – ألمانيا (2016 – الآن)2:

تم تطوير تطبيق Ada لمساعدة المستخدمين على فهم حالتهم الصحية من خلال الإجابة على مجموعة من الأسئلة التفاعلية المرتبطة بالأعراض. جاءت الفكرة استجابةً للنقص الكبير في خدمات الرعاية الأولية في بعض المناطق، وتزايد اعتماد الناس على الإنترنت لتفسير أعراضهم. يهدف التطبيق إلى توفير أداة موثوقة، سهلة الاستخدام، وقادرة على تقديم تشخيص مبدئي سريع مبني على تحليل ذكي لمجموعة من البيانات الطبية الضخمة، مما يتيح للمستخدم اتخاذ قرار أولي حول حالته الصحية قبل زيارة الطبيب[3].

المنهجية:

- يعتمد على نموذج تعلم آلي قائم على قواعد واحتمالات Bayesian AI.
- يستخدم شبكة ضخمة من المعارف الطبية تم تدريب النظام عليها، بالإضافة إلى إدخال مستمر لحالات جديدة.
- يأخذ في الاعتبار عوامل مثل العمر، الجنس، الحالات المزمنة، الأدوية، والتاريخ الطبي.

النتائج:

- وصلت دقة التشخيص في بعض الدراسات إلى 80–85% مقارنة بتشخيص الأطباء.
- أثبت التطبيق فعالية كبيرة في التعامل مع أعراض الأمراض الشائعة والمعقدة على حد سواء.
- واجه بعض التحديات في دقة الترجمة وفهم السياقات اللغوية غير الإنجليزية.

2. تطبيق Babylon Health – المملكة المتحدة (2015 – الآن):

نشأ تطبيق Babylon Health كحل رقمي يهدف إلى دمج الذكاء الاصطناعي مع الطب عن بُعد، ليقدم للمستخدم تجربة استشارة طبية كاملة دون الحاجة إلى زيارة فعلية للعيادة. الفكرة المحورية كانت بناء نظام يملك القدرة على محاكاة التفاعل بين الطبيب والمريض من خلال محادثة ذكية، تبدأ بجمع الأعراض وتنتهي بإعطاء التوصيات، أو حتى الربط مع طبيب حقيقي. التطبيق يخدم فئات

واسعة من المستخدمين، ويُعتبر من أوائل النماذج التي جمعت بين تشخيص الأعراض الذكي والربط مع مزود خدمة صحية مباشر[4].

المنهجية:

- يستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي الرمزي Symbolic AI مع دمج لبعض نماذج تعلم الآلة.
- يعتمد على مقابلات ذكية chatbot تجمع الأعراض وتقدم التوصيات.
- يستند إلى قاعدة معرفية ضخمة طبية يتم تحديثها باستمرار.

النتائج:

- حصل على اعتماد NHS في بريطانيا لتقديم بعض الخدمات.
- دقة التشخيص في الأمراض البسيطة وصلت إلى 80%، لكنها انخفضت في الأمراض المعقدة.
- تعرض لانتقادات تتعلق بغياب التفسيرات وراء بعض التشخيصات وضعف الشفافية.

3. Infermedica API – بولندا (2012 – الآن):

تم إنشاء Infermedica كنظام تشخيصي طبي قائم على الذكاء الاصطناعي يمكن دمجه داخل أي تطبيق أو موقع طبي. الفكرة جاءت لتقديم خدمة مرنة وقابلة لإعادة الاستخدام يمكن للمطورين والشركات الصحية استخدامها في منتجاتهم المختلفة. يتيح هذا النظام للمستخدمين أو المرضى إدخال الأعراض بشكل تفاعلي والحصول على تحليل ذكي قائم على مرجع طبي معتمد، ويوفر أيضًا توصيات بشأن ما إذا كان يتوجب زيارة الطبيب أو طلب تدخل عاجل. الفكرة الأساسية كانت فصل المحرك التشخيصي عن التطبيق النهائي وإتاحته كـAPI يمكن دمجه بأي واجهة مستخدم[5].

المنهجية:

- تعتمد على نموذج Hybrid AI يجمع بين القواعد المعرفية والتحليل الإحصائي.
- تقدم واجهة تفاعلية تعتمد على استبيان ديناميكي موجه.
- تستخدم خوارزميات تحليلية تعتمد على مراجع طبية موثوقة مثل WHO وCDC.

النتائج:

- تُستخدم في أكثر من 30 دولة، وتوفر تشخيصًا بأكثر من 20 لغة.
- دقتها تصل إلى 85–90% عند توفر معلومات كافية.
- غير متاحة باللغة العربية حتى الآن بشكل رسمي.

4. دراسة خبير للتشخيص الطبي – جامعة الملك سعود، السعودية (2018):

هدفت هذه الدراســـة إلى إنشـــاء نظام خبير بلغة Prolog يعتمد على قاعدة معرفية طبية تم بناؤها بالتعاون مع أطباء متخصـصـين. الفكرة نشـأت من الحاجة إلى وجود أداة قادرة على محاكاة طريقة تفكير الطبيب عند التشـخيص، من خلال اسـتخدام قواعد "إذا - فإن". تم تصـميم النظام ليتعامل مع أعراض أمراض الجهاز الهضـــمي والتنفس، حيث يدخل المســـتخدم الأعراض، ويقارن النظام بين القواعد الطبية المخزنة لتحديد الاحتمال المرضـــي المناســـب. جاءت هذه الفكرة في وقت لم تكن فيه تقنيات تعلم الآلة منتشـــرة بالشـــكل الحالي، فكانت الأنظمة الخبيرة هي الوســـيلة المتاحة لبناء "ذكاء طبي"[6].

المنهجية:

- استخدام نظام خبير تقليدي (Rule-based Expert System).
- تم بناء القواعد الطبية بمساعدة أطباء متخصصين، وتم تطوير النظام باستخدام لغة Prolog.

النتائج:

- دقة التشخيص وصلت إلى 85% في الأمراض البسيطة.
- النظام غير قادر على التعامل مع الحالات غير المتوقعة أو النادرة.
- أوصت الدراسة بتحديث القاعدة المعرفية باستمرار وإدماج تقنيات تعلم الآلة لاحقًا.

5. نظام خبير لتشخيص السكري – جامعة صنعاء، اليمن (2021) **Error! Reference source not found.** :

سـعى هذا النظام إلى بناء أداة تشـخيصـية بسـيطة باللغة العربية تسـاعد المسـتخدمين في تحديد احتمال إصـابتهم بمرض السـكري من النوع الأول أو الثاني. اسـتُخدمت قواعد طبية أولية تعتمد على أسـئلة مباشـرة مثل "هل تعاني من العطش المستمر؟"، "هل تفقد الوزن دون سبب؟". الفكرة كانت نابعة من الانتشـار الواسـع لداء السـكري في اليمن، خاصـةً في المناطق ذات الوصـول المحدود للخدمات الطبية. المشـروع يسـتهدف توعية المسـتخدم وتحفيزه على طلب المسـاعدة الطبية المبكرة في حال كان يعاني من أعراض السكري[7].

المنهجية:

- نظام خبير مبني على قواعد بسيطة.
- يعتمد على أسئلة تشخيصية مرتبطة بأعراض السكري مثل العطش المستمر والجوع والإرهاق.
- تم تطويره باستخدام Python بواجهة تفاعلية مبسطة.

النتائج:

- دقة في التشخيص وصلت إلى 87% في اختبارات محدودة.

- اعتُبر نموذجًا جيدًا للتطبيقات التعليمية أو المجتمعية.

عيوب التطبيقات والدراسات

في سياق تحليل الدراسات السابقة التي تناولت موضوع التشخيص الطبي الأولي سواء على الصعيد العالمي أو العربي، يتضح أن كل مشروع أو دراسة واجهت مجموعة من التحديات والعيوب التي أثّرت على مستوى الأداء أو سهولة الاستخدام أو دقة النتائج. وعلى الرغم من أن هذه النماذج تمثل محاولات متقدمة، إلا أن لكل منها نقاط قصور تُشكل مبررًا قويًا لتطوير نماذج جديدة أكثر فعالية ومواءمة لاحتياجات المستخدمين.

فعلى سبيل المثال، يعاني تطبيق Ada الألماني من غياب الدعم المناسب للغة العربية، الأمر الذي يقلل من إمكانية استفادة المستخدم العربي منه. كما أن آلية الوصول إلى نتيجة التشخيص غير واضحة، حيث لا يتم شرح طريقة تحليل البيانات للمستخدم بشكل شفاف، ما يؤدي إلى ضعف الثقة في التوصيات. إضافة إلى ذلك، يتطلب التطبيق اتصالًا دائمًا بالإنترنت، ما يجعله غير عملي في البيئات ذات الاتصال المحدود، كما أن التوصيات المقدمة تكون في بعض الأحيان عامة جدًا وغير مخصصة بما يتناسب مع حالة المستخدم الفردية.

أما تطبيق Babylon Health البريطاني، فعلى الرغم من كونه من أوائل النماذج التي دمجت الذكاء الاصطناعي بالاستشارات المرئية، إلا أن دقته في تشخيص الحالات المعقدة أو المتداخلة تنخفض بشكل ملحوظ. وقد تعرض التطبيق لانتقادات تتعلق بغياب الشفافية في تفسير قرارات الذكاء الاصطناعي، مما يقلل من قابلية التحقق أو الاعتماد عليه بشكل كلي. كما أن التطبيق مرتبط بشكل مباشر بخدمات صحية بريطانية رسمية، ما يجعل استخدامه محدودًا للمستخدمين خارج تلك المنظومة، وهو كذلك غير متاح رسميًا باللغة العربية، مما يُشكل حاجزًا لغويًا وثقافيًا للمستخدم العربي.

أما بالنسبة لمنصة Infermedica API البولندية، فهي تُعد حلًا تقنيًا موجّهًا للمطورين أكثر من كونه مخصصًا للمستخدم النهائي، ما يجعل استخدامها يتطلب تكاملًا برمجيًا مسبقًا. كما أن المنصة لا تدعم اللغة العربية رسميًا، ولا يمكن تعديل الاستبيان أو الأسئلة بسهولة لتتناسب مع الخلفية الثقافية للمستخدم، مما يحد من فعاليتها في البيئات المتنوعة. هذا بالإضافة إلى اعتمادها الكامل على الإنترنت لتشغيل الخدمة، مما يجعل استخدامها غير ممكن في الحالات التي تنعدم فيها الشبكة.

وعند الانتقال إلى الدراسات العربية، نلاحظ أن النظام الخبير المطور في جامعة الملك سعود يعاني من محدودية كبيرة نظرًا لاعتماده على منهجية تقليدية قائمة على القواعد، والتي لا تسمح له بالتعلم أو التكيف مع الحالات الجديدة. كما أنه محدود بعدد الأمراض والأعراض التي يمكن التعامل معها،

وغير مصمم للتوسع المستقبلي، ولا يوجد له تطبيق فعلي يمكن استخدامه من قبل المستخدمين خارج نطاق البحث الأكاديمي.

وفي دراسة تطبيق جامعة اليرموك، نلاحظ أن طريقة إدخال الأعراض تقتصر فقط على قوائم ثابتة، دون السماح بكتابة الأعراض بحرية، وهو ما يحدّ من دقة التشخيص. كما أن عدد الأمراض المغطاة في التطبيق محدود، ولا يستخدم أي نوع من تقنيات الذكاء الاصطناعي، مما يجعله نموذجًا تقليديًا لا يتطور ذاتيًا، بالإضافة إلى أنه غير مرتبط بأي مصدر طبي حي يُمكّن من تحديث المعلومات تلقائيًا.

أما دراسة جامعة بومرداس التي استخدمت الشبكات العصبية الاصطناعية، فهي على الرغم من تحقيقها لنتائج دقيقة، إلا أنها تعتمد على بيانات مخبرية يصعب على المستخدم العادي توفيرها. كما أنها لم تُنفذ في صورة تطبيق عملي للاستخدام اليومي، ولا تحتوي على واجهة مستخدم تفاعلية، ولم يتم اختبارها على بيانات تتعلق بالمستخدم العربي من حيث اللغة أو الثقافة، مما يحد من شموليتها وقابلية تعميم نتائجها.

وأخيرًا، فإن النظام الخبير الخاص بتشخيص السكري من جامعة صنعاء يعاني من محدودية جوهرية، إذ يركز فقط على تشخيص مرض واحد، دون القدرة على التوسع لتشخيص أمراض أخرى. كما أنه لا يعتمد على أي تقنيات ذكاء اصطناعي حديثة أو تعلم آلي، ولا يأخذ في الحسبان العوامل الصحية المعقدة التي قد تؤثر على دقة التشخيص. إضافة إلى ذلك، لا توجد آلية لتحديث النظام أو توسعته مستقبلاً.

الحاجة إلى المشروع الحالي

وبناء على هذا التحليل السابق، يتضح أن هناك فجوة واضحة بين الحاجة إلى أدوات تشخيص ذكية فعالة وبين القدرات الحالية للدراسات السابقة، سواء من حيث دعم اللغة العربية، أو مستوى الذكاء الاصطناعي المستخدم، أو قابلية الاستخدام العام، وهي الفجوة التي يسعى مشروعنا الحالي إلى سدّها من خلال تقديم نموذج يعتمد على الذكاء الاصطناعي، ويدعم اللغة العربية، ويأخذ بالاعتبار الأمراض السابقة.

تبرز أهمية مشروع التخرج في تقديم حلا لتلك الفجوات والتحديات من حيث تسهيل قدرة المستفيدين من الحصول على الاستشارة الطبية الأولية عن طريق الذكاء الاصطناعي المتخصص في الجانب الطبي.

الدراسة	الخصائص	التقنيات المستخدمة	العيوب
تطبيقAda	دقة 80-85.% تشخيص مبدئي سريع للأمراض الشائعة والمعقدة.	تعلم آلي (Bayesian AI). قواعد بيانات طبية ضخمة.	ضعف دعم اللغة العربية. غياب شفافية آلية التشخيص. يعتمد كلياً على الإنترنت.
تطبيق Babylon Health	دقة 80% للحالات البسيطة. دمج التشخيص بالاستشارة)معتمد من.(NHS	ذكاء رمزي (Symbolic AI)وتعلم الآلة. روبوت محادثة (Chatbot).	دقة منخفضة في الحالات المعقدة. غياب التفسيرات •غير متاح رسمياً بالعربية.
موقع Infemedica api	دقة 85-90.% نظام مرن قابل للدمج. يدعم 20 لغة مختلفة.	ذكاء اصطناعي هجين (Hybrid AI). واجهة برمجة تطبيقات (API).	موجه للمطورين (يحتاج تكامل برمجي). لا يدعم العربية رسمياً. ارتباط كلي بالإنترنت.
دراسة خبير للتشخيص الطبي	دقة 85% للأمراض البسيطة. محاكاة منطق الطبيب في التشخيص.	نظام خبير تقليدي-(Rule based). لغة البرمجة.(Prolog)	نظام ثابت لا يتعلم من الحالات الجديدة. محدود الأمراض وغير قابل للتوسع. لا يوجد تطبيق فعلي للمستخدمين.
نظام خبير لتشخيص السكري	دقة 87% (في اختبارات محدودة). واجهة عربية مبسطة للتوعية بمرض السكري.	نظام خبير بقواعد بسيطة. لغة البرمجة.(Python)	مقتصر على تشخيص السكري فقط. يفتقر لتقنيات التعلم الآلي المتقدمة. غياب آلية للتحديث المستقبلي.

3- Chapter

Requirements Analysis and Modeling

تحليل المتطلبات والنمذجة

المقدمة (Introduction)

تعمل تحليل المتطلبات والنمذجة معا على توفير إطار منهجي يساعدنا على فهم احتياجات المستخدمين وتصـــميم وتطوير تطبيق فعال وملائم. يســـاعد تحليل المتطلبات في تحديد احتياجات العملاء وفهم التحديات التي يوجهونها، هذا الفهم يســاعد في تصــميم تطبيق يلبي احتياجات كل فرد بشــكل فردي ويوفر له خدمة التشــخيص المبكر. ومن خلال فهم المتطلبات والاحتياجات الخاصــة بالعملاء. يمكننا تصـميم واجهات تلبي احتياجاتهم وهذا يسـاهم في تحسـين تجربة المسـتخدم وزيادة فعالية التطبيق في تقديم التشخيص الطبي الأولي.

فمن خلال ذلك يمكننا تطوير أدوات وميزات لتعزيز جودة التشـــخيص الطبي الأولي، يمكننا أيضـــا تجنب الأخطاء الشائعة وتحسين دقة التشخيص والعلاج, وهذا يساهم في زيادة كفاءة العمل.

قمنا بالتحليل على حســب احتجاجاتنا للتطبيق المراد بناءه وتطويره واســتخدمنا لغة النمذجة الموحدة وهي مخططات الـــ(UML) والتي من خلالها سوف تساعدنا في المراحل القادمة في عملية التصميم والتنفيذ.

متطلبات المستخدم (User Requirement)

- عرض واجهات مفهومة وسهلة ومرنة للمستخدم.
- تسهيل عملية التتبع والبحث للمستخدم في الواجهة.
- اختيار ألوان مناسبة للواجهات ورموز تعبيرية بحيث مريحة وواضحة للمستخدم.
- سلاسة وسرعة التطبيق في الاستخدام.

المتطلبات الوظيفية (Functional Requirements)

تقييم الحالة والتشخيص

يجب أن يكون التطبيق قادرا على اسـتقبال معلومات من المسـتخدمين وتحليلها لتقديم تشـخيص طبي أولي.

إضافة مراجعة الطبيب

يقوم الطبيب بالطلاع على التشـخيصـات الخاصـة بالمرضـى ويمكنه القيام بإضـافة رأيه فيها ومن ثم النظام يرسلها للمريض.

متطلبات غير الوظيفية (Non Functional Requirements)

مقالات طبية (Medical articles)

يوفر التطبيق مجموعة من المقالات الطبية الحديثة لتعزز من معرفة الأطباء.

نصائح طبية (Medical advice)

يقوم التطبيق بعرض مجموعة من النصـــائح الطبية الأولية للمســـتخدم بناء على تحليل الأعراض البيانات المدخلة وذلك بهدف توجيهه نحو الخطوات المبدئية المناسبة لحالته الصحية.

الاعتمادية (Dependency)

من اجل توفير الاعتمادية في نظامنا قمنا بتحديد النقاط الأساسية التالية:

- الدقة:

يعتبر من اهم المتطلبات الغير وظيفية والتي نركز عليها في بناء وتطوير النظام الخاص بنا ويعود أهمية هذا الجزء لان المستخدم سوف يحدد مدى دقة هذا النظام من حيث البيانات التي يقوم النظام بعرضها للمستخدم والتي من الممكن ان تحتوي على معلومات غير حقيقية فكانت الأسباب من النواحي البرمجية أو الأخطاء البشرية ومن ثم التجاهل عن طريقة معالجتها قبل تخزينها في قاعدة البيانات مما قد يسبب على بقية المتطلبات مثل الأداء وغيرها من المتطلبات التي لها صلة بموثوقية النظام.

الأداء (Performance)

يمكن قياس الأداء من خلال:

- زمن الاستجابة

يقدم خدمات النظام بأسرع وقت ممكن وهذا يعتمد على قدرة الأجهزة المستخدمة ويعتمد بشكل كبير على سرعة الانترنت.

- توفر النظام

سيكون التطبيق متوفراً للمستخدمين في أي وقت وبدون أي قصور.

- الدقة

يجب أن تكون البيانات المدخلة إلى النظام صحيحة من دون أن تتغير فيما بعد وتطبيقنا يعتمد على إدخال المعلومات بشكل صحيح.

الدعم (Support)

- قابلية التعديل والاضافة:

بعد الانتهاء من تطوير التطبيق يمكن إضافة أو تعديل الوظائف والميزات الإضافية من دون أن يخل بعمل الوظائف الأساسية للتطبيق.

- قابلية الصيانة:

في حال تعرض التطبيق لبعض المشاكل أو وجود أخطاء يمكن صيانتها بكل سهولة وتعديلها.

- قابلية التكيف:

التطبيق قابل للتشغيل على نظامي Android & IOS.

القيود (Limitations)

- متطلبات النظام:

البنية التحتية , ونموذج الذكاء الاصطناعي.

التحقق (Authority)

- التكامل:

جميع المتطلبات المذكورة في التحليل سيتم تنفيذها في التطبيق.

- متماسك:

حيث تم تصميم التطبيق باستخدام منهجية AGILE وهي منهجية مرنة جدا في التعامل مع الأخطاء والحالات الطارئة التي قد تواجه المشروع.

- الصحة:

التطبيق ينفذ جميع طلبات المستخدمين بشكل صحيح.

أخرى (Other)

- قابل للثبات:

سيقوم مدير النظام بتطبيق اختبارات مع مستخدمين مختلفين للتأكد من كل المتطلبات.

- التتبع:

جميع المتطلبات قابلة للتتبع من خلال التطبيق.

حماية البيانات والخصوصية (Data Protection and Privacy)

لتحديد الخصوصية في التطبيق يتطلب اتخاذ عدة إجراءات لحماية سرية المعلومات الشخصية للمرضى وضمان عدم الوصول غير المصرح به إلى هذه المعلومات. فيما يلي بعض الخطوات الرئيسية التي يتم اتخاذها لتحقيق ذلك:

- التزام بسرية المعلومات:

يجب أن يلتزم التطبيق بسرية المعلومات الشخصية للمرضى بموجب سياسة خصوصية صارمة وأن يتم توضيح هذه السياسة بوضوح للمستخدمين وأن يكونوا مطلعين عليها قبل استخدام التطبيق.

- المصادقة:

توفر نظام تسجيل دخول أمن باستخدام اسم مستخدم وكلمة مرور قوية.

- الأمتثال للمعايير:

الالتزام بالمعايير العالمية لحماية البيانات الطبية مثل GDPR , HIPAA قدر الإمكان.

- سجل المحادثات:

حفظ سجل كامل لكل العمليات التي تتم على البيانات مع تفاصيل الوقت والمستخدم المنفذ.

خصائص المستخدمين (Users Properties)

جدول توضيحي 3-1 خصائص المستخدمين كالتالي

المستخدم	المهام المتاحة
المريض	إنشاء حساب بدء جلسة إدخال الاعراض تقييم التطبيق عرض مراجعات الطبيب الاطلاع على المقالات
الطبيب	إنشاء حساب الاطلاع على التشخيصات إضافة مراجعة طبية لتشخيص بدء جلسة إدخال الاعراض تقييم التطبيق الاطلاع على المقالات
نموذج الذكاء الاصطناعي	بدء الجلسة تحليل الاعراض تقديم التشخيص الأولي إضافة التصنيف المرضي
مدير النظام	مراجعة وثائق الطبيب تأكيد حساب الطبيب توقيف الحساب إضافة نموذج ذكاء اصطناعي يطلع على الجلسات ارسال رسائل التنبيهات والتحديثات للمستخدمين

من يلعبون دور في نظام التطبيق (Users Properties)

جدول توضيحي 3-2 من يلعبون دور في النظام

المستخدم	نوع المستخدم	الصلاحيات
المريض	☐ مالك الأصول ■ أساسي ☐ داعم	■ انشاء ■ قراءة ■ تحديث (الملف الشخصي) ☐ حذف ■ طباعة
الطبيب	☐ مالك الأصول ☐ أساسي ■ داعم	■ انشاء ■ قراءة ■ تحديث (التشخيص الطبي) ☐ حذف ■ طباعة
نموذج الذكاء الاصطناعي	☐ مالك الأصول ■ أساسي ☐ داعم	■ انشاء ■ قراءة ☐ تحديث ☐ حذف ☐ طباعة ■ تحليل
مدير النظام	■ مالك الأصول ☐ أساسي ☐ داعم	■ كل الصلاحيات

دراسة الجدوى (Feasibility Study)

دراسة الجدوى للتطبيق تهدف إلى تقييم الجوانب المالية والاقتصادية لتطوير وتشغيل التطبيق. وما إذا كان هناك احتياج حقيقي وسوق لهذا التطبيق.

الجدوى التقنية (Technical Feasibility)

الجدوى التقنية تعين تقييم الجوانب التقنية المتعلقة بتطوير وتشـــغيل التطبيق مثل متطلبات البرمجيات والأجهزة والأمان والخصوصية والتوافق مع الأنظمة الأخرى.

❖ **المكونات المادية (Hardware)**

جدول توضيحي 3-3 المكونات البرمجية

المكونات المادية	الإصدار
جهاز كمبيوتر	CPU: core i7 10th , Card: RTX 4060 16G, RAM: DDR5 32G , SSD :1TTB
شبكة إنترنت	Yemen-4G

❖ **المكونات البرمجية (Software)**

جدول توضيحي 3-4 المكونات البرمجية

	المكونات البرمجية	الإصدار
أساسية:	لبناء الخلفية (Backend) : Django Python, FASTAPI	5.2.6
	لبناء الواجهات (Frontend) Flutter, Figma, Html5	3.29.0
	بيئة برمجية لبناء التطبيق: flutter باستخدام: Android studio	2024 17.0.11
	لبناء قاعدة البيانات: MYSQL	8.0.46

❖ قابلية التطبيق

يتوفر المتطلبات المذكورة أعلاه يكون التطبيق قابل للتنفيذ ومؤدياً لكل العمليات عالية جداً بأداء فائق وكفاءة عالية جداً.

❖ معمارية الذكاء الاصطناعي:

تكامل الذكاء الاصطناعي وهندسة الأوامر (AI Integration & Prompt Engineering):

لضمان أعلى مستويات الأداء وقابلية التوسع (Scalability) دون إرهاق موارد الخوادم المحلية، تم تبني معمارية سحابية (Cloud-based Architecture) لدمج قدرات الذكاء الاصطناعي عبر واجهة برمجة تطبيقات (Gemini API).

ولتحقيق الدقة التخصصية المطلوبة في المجال التشخيصي، تم تطبيق تقنيات هندسة الأوامر المتقدمة (Advanced Prompt Engineering). حيث تم بناء هياكل تلقين ديناميكية (Dynamic Prompts) تعمل على تهيئة النموذج اللغوي العام وتوجيهه ليعمل كمحرك تشخيصي دقيق (Diagnostic Engine). هذه المنهجية ضمنت لنا استخراج استنتاجات طبية دقيقة وموثوقة، مع تقليل الأعباء التشغيلية (Operational Overhead) للنظام، وتحسين سرعة الاستجابة بشكل يتفوق على استضافة النماذج المحلية (Local Models) المحدودة بالموارد.

الجدوى التشغيلية (Operational Feasibility)

هي الجدوى المعنية بتحديد قوة التطبيق وإمكانية العمل عليه:

❖ الأداء:

الطاقة الإنتاجية: صُمم التطبيق للتعامل مع الطلبات المتزامنة بكفاءة. تعتمد القدرة الاستيعابية على حدود الاستخدام (Rate Limits) للخدمات السحابية المدمجة، مما يضمن استقرار النظام دون هدر للموارد.

وقت الاستجابة: يعتمد زمن ظهور نتائج التشخيص على سرعة الإنترنت ووقت المعالجة في الخوادم السحابية للذكاء الاصطناعي، ويستغرق عادةً ثوانٍ معدودة. ولضمان تجربة مستخدم سلسة، تمت برمجة العمليات بشكل غير متزامن (Asynchronous) لتجنب أي توقف للواجهات أثناء الانتظار.

❖ المعلومات:

المدخلات: يجب ان يقبل التطبيق كل البيانات الضـــرورية لأداء العمليات ومن دون توقف التطبيق بسبب دخلات خاطئة.

البيانات المخزونة: يجب تخزين البيانات بحيث لا يحصـــل أي تعارض أو أخطاء في ســـجل البيانات ويتم استرجاعها وكذلك عند التخزين يتم تخزينها بشكل صحيح.

المخرجات: سيقوم التطبيق بإعطاء المعلومات المطلوبة منه بشكل صحيح.

- الخدمات:

سيقدم التطبيق جميع الخدمات اللازمة للمستخدمين بكفاءة عالية وبشكل خالي من الأخطاء التي بدورها تخدم المستخدمين والمستفيدين من التطبيق، كما أنه سيوفر واجهات رسومية واضحة وسهلة والتي بدورها تسهل عملية الاستخدام للتطبيق, كما أن التطبيق مرن وقابل للتطوير والتكيف مع متطلبات بيئة العمل.

الجدوى الاقتصادية (Economic Feasibility)

تكاليف المكونات المادية:

جدول توضيحي 3-5 التكاليف الأولية للمكونات البرمجية

المكونات المادية	العدد	السعر
أجهزة كمبيوتر	4 أجهزة	4 ($1900)
أنترنت	لمدة 8 أشهر	8 ($40)
برامج تشغيلية	المذكورة في جدول 4 "المكونات البرمجية"	2($100)
المجموع الكلي	-	$8120

نمذجة التطبيق (System Modeling)

نمذجة متطلبات النظام باســـتخدام لغة نمذجة النظم الموحدة (UML) تعني اســـتخدام مجموعة من رموز وتقنيات UMLلتمثيل وتوثيق متطلبات النظام بشـــكل رســـومي ومفصـــل UML. هي لغة رسومية قياسية تستخدم في هندسة البرمجيات لتصميم ووصف النظم.

توفر UML مجموعة واسعة من الرموز والمفاهيم التي يمكن استخدامها في نمذجة متطلبات النظام.

السيناريو (Scenario)

عند استخدام المريض للتطبيق: يقوم المريض بفتح التطبيق(بصير) , ثم يقوم بإنشاء حساب باستخدام اسمه الرباعي وبريده الالكتروني ورقم هاتفه ويتم التحقق من رقم الهاتف بعد التأكد من صحته.

بعد التأكيد يقوم التطبيق بعرض واجهة السجل الطبي ويقوم المريض بإدخال البيانات كالجنس والوزن والعمر والأمراض المزمنة والتاريخ المرضي وباقي البيانات بعد الانتهاء ينتقل إلى الواجهة الرئيسية.
يقوم المريض ببدء جلسة تشخيص أولي فتعرض له واجهة جديدة يقوم فيها بإدخال الأعراض بشكل نصي وإن كان هناك صورة يقوم بإرفاقها ومن ثم يقوم بالضغط على الزر
فترسل الأعراض مع السجل الطبي الخاص بالمريض إلى نموذج الذكاء الاصطناعي الطبي فيقوم النموذج بتحليلها وإرسال التشخيص الأولي متضمن الأدوية المناسبة للمرض مع بعض النصائح. مع القدرة على إنتاج التشخيص كتقرير يقدم للطبيب للمساهمة في مرحلة التشخيص الأولي عند الطبيب.
عند استخدام الطبيب للتطبيق: يقوم الطبيب بفتح التطبيق(بصير) ويحدد نوع المستخدم كطبيب، ثم يقوم بإنشاء حساب باستخدام اسمه الرباعي وتخصصه وبريده الالكتروني ورقم هاتفه ويتم التحقق من رقم الهاتف بعد التأكد من صحته.
بعد التأكيد يقوم التطبيق بعرض واجهة تأكيد الحساب ويقوم الطبيب بإدخال بيانات التأكيد كشهادة التخرج ومزاولة المهنة والبطاقة الشخصية وعند الانتهاء يقوم بإرساله، يقوم مدير النظام بالتحقق من صحة البيانات فيرسله له مدير النظام رسالة القبول مع اسم المستخدم وكلمة المرور الافتراضية.
يقوم الطبيب بالدخول للتطبيق باستخدام اسم المستخدم وكلمة المرور الذين تم اعطاءهما له. فتظهر له واجهة فيها التشخيصات الخاصة بالمرضى بناءا على تخصصه.
يضغط على أي تشخيص فتظهر له الجلسة كامله فيطلع عليه ويستطيع الاطلاع عليها أو إضافة ملاحظاته عليها وعند الانتهاء يضغط على الزر فترسل إلى عند المستخدم صاحب التشخيص كإشعار وعندها يستطيع المستخدم رؤيتها.
ويستطيع الطبيب عمل جلسة تشخيص أولي لكن قبل البدء بها سيقوم بإدخال سجل طبي خاص به ومن ثم إكمال باقي الأمور كما عند المريض.
كما يتمكن المريض والطبيب من الاطلاع على واجهة المقالات الطبية المتنوعة التي ستزيد من معرفتهم الطبية والصحية.

مخطط حالة الاستخدام (Use Case Diagram)

تعني ذلك الوصف المفصل والتفصيلي لسلسلة الخطوات والإجراءات التي يتبعها المستخدمون أثناء استخدامهم للتطبيق. يتم استخدام هذه التفاصيل لفهم كيفية عمل التطبيق وكيفية التفاعل معه كما في الشكل (3.2).

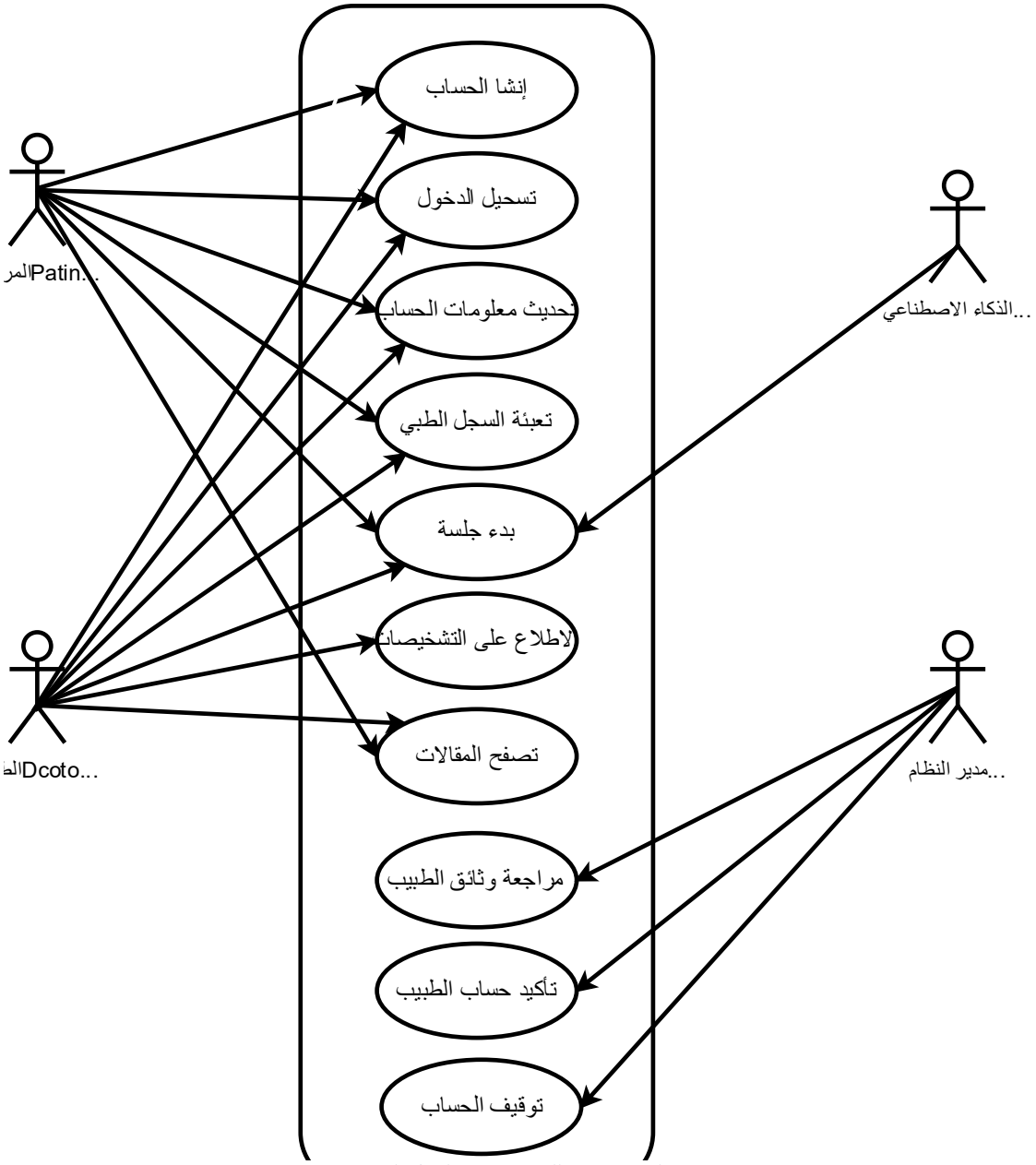
- ❖ الممثلون:

1. المستخدم:
   - المريض.

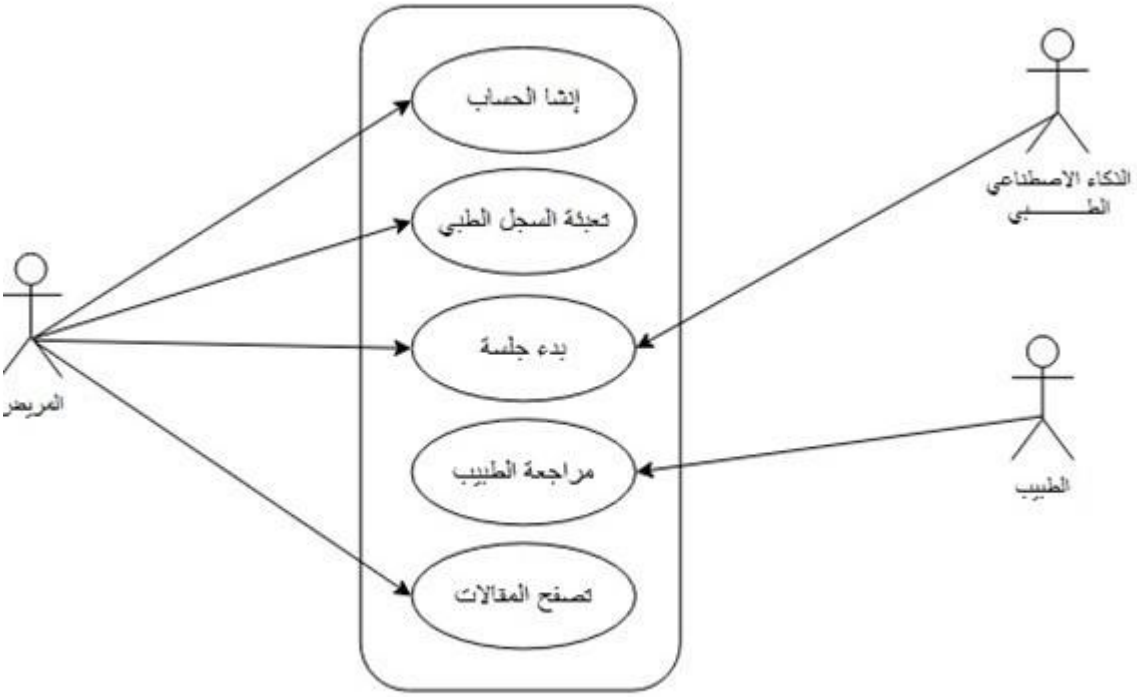
- الطبيب.

2. نموذج الذكاء الاصطناعي.
3. مدير النظام.

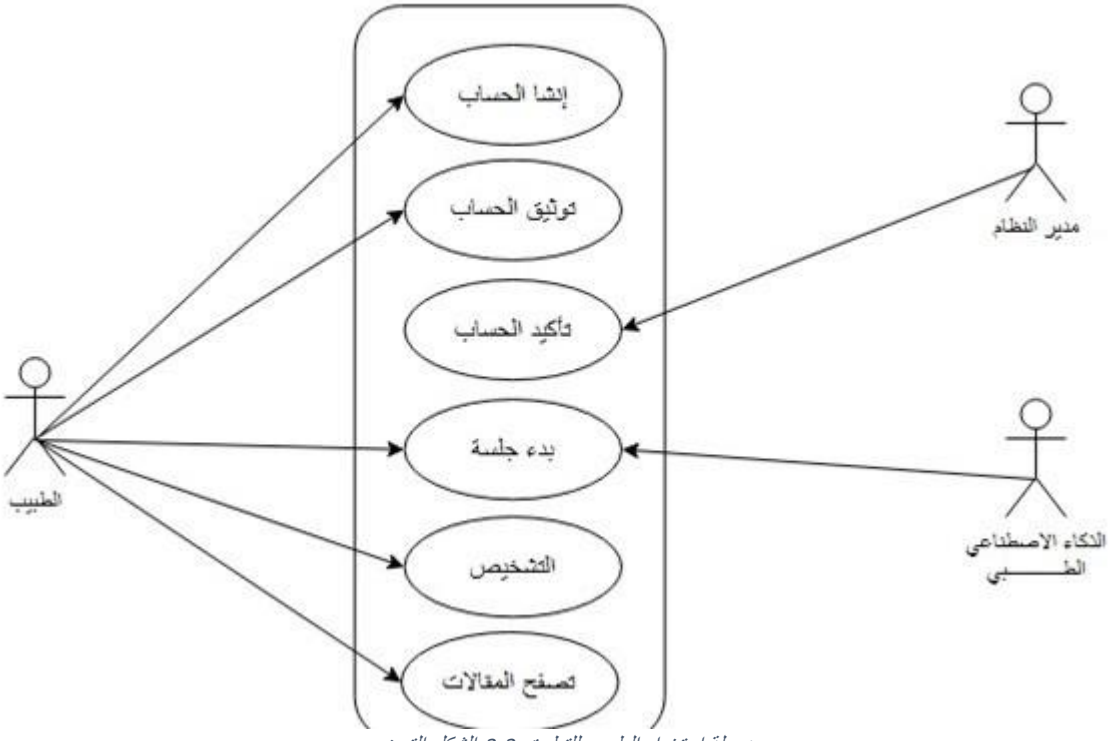
مخططات ال Use case



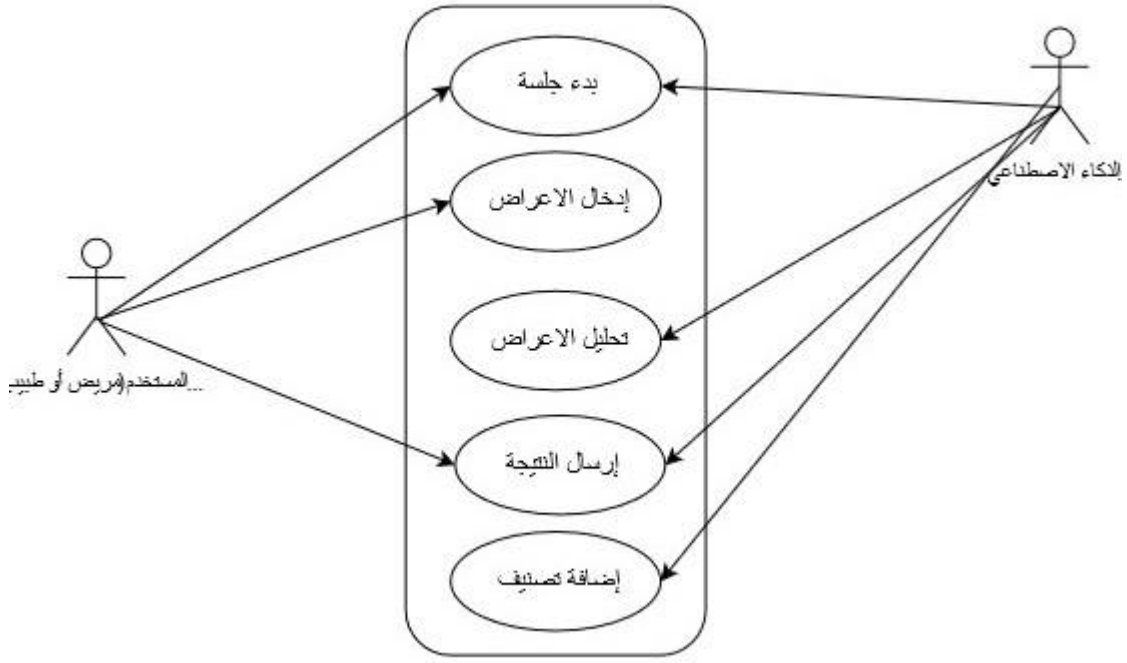
يبين حالة الاستخدام للتطبيق 1-3 الشكل التوضيحي



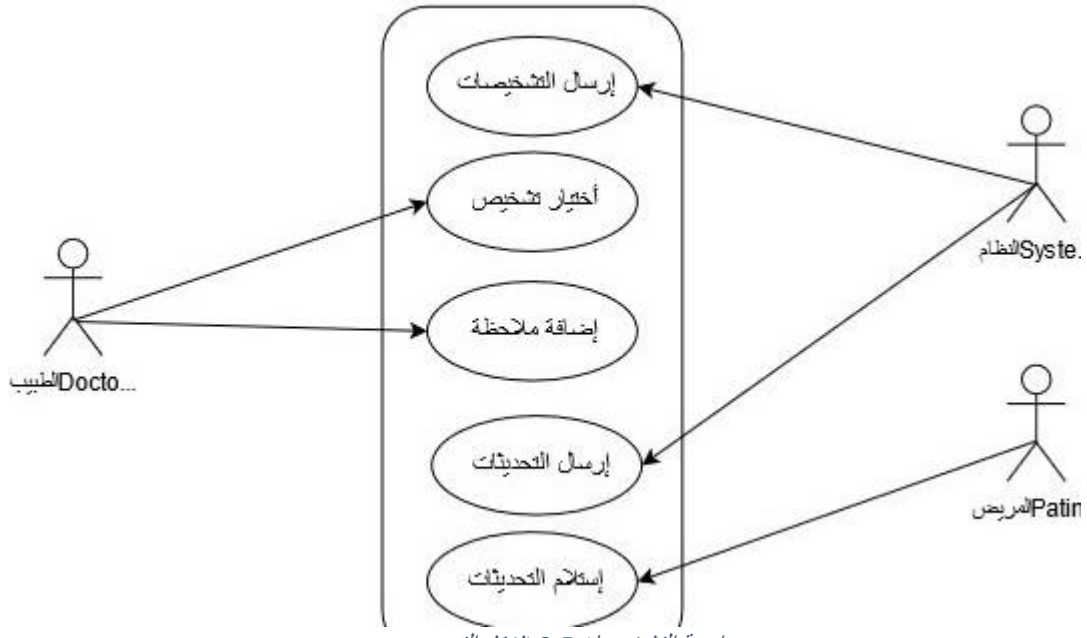
يبين حالة استخدام المريض للتطبيق 2-3 الشكل التوضيحي



يبين حلة استخدام الطبيب للتطبيق 3-3 الشكل التوضيحي



يبين حلة الجلسة الطبية في التطبيق4-3 الشكل التوضيحي



يبين واجهة التشخيصات5-3 الشكل التوضيحي

تفاصيل حالة الاستخدام (Use Case Details)

حدث يوضح 3-1 إنشاء حساب للمريض

رقم الحدث:1

اسم حالة الاستخدام: إنشاء حساب مريض جديد

الممثل: المريض

الوصف: يقوم مستخدم جديد بتسجيل حساب كمريض في التطبيق

المُحفِّز: ضغط المستخدم على "إنشاء حساب جديد"

الشرط المسبق: عدم وجود حساب سابق للمستخدم

الشرط اللاحق: يتم إنشاء الحساب بحالة "في انتظار التفعيل"

نوع الحالة: أساسي

الأولوية: مرتفعة (يجب ان تكون)

التدفقات الأساسية:	التدفقات البديلة:
يعرض التطبيق نموذج التسجيل يدخل المستخدم البيانات الشخصية (الاسم، البريد الإلكتروني، كلمة المرور) يتحقق التطبيق من صحة البيانات وتوفر البريد الإلكتروني ينشئ التطبيق الحساب يرسل رسالة تأكيد عبر البريد الإلكتروني	إذا كان البريد الإلكتروني مسجلاً مسبقاً: يعرض التطبيق رسالة خطأ ويطلب إدخال بريد آخر إذا كانت البيانات غير صحيحة: يعرض التطبيق رسالة خطأ ويطلب التصحيح البيانات: الاسم، البريد الإلكتروني، كلمة المرور

إنشاء حساب للطبيب2-3 حدث يوضح

رقم الحدث:2	
اسم حالة الاستخدام: إنشاء حساب طبيب جديد	
الممثل: الطبيب	
الوصف: يقوم طبيب جديد بطلب إنشاء حساب مهني في التطبيق	
المُحفِّز: ضغط المستخدم على "إنشاء حساب جديد كطبيب"	
الشرط المسبق: عدم وجود حساب سابق للطبيب، ووجود وثائق مهنية صالحة	
الشرط اللاحق: يتم إنشاء الحساب بانتظار التوثيق	
نوع الحالة: أساسي	
الأولوية: مرتفعة (يجب أن تكون)	
التدفقات الأساسية: **يفتح الطبيب واجهة التسجيل** **يدخل بياناته الشخصية والمهنية ويرفع الوثائق** **يتحقق التطبيق من صحة البيانات** **يحفظ التطبيق الحساب بحالة (قيد المراجعة)**	**التدفقات البديلة:** **إذا كان البريد الإلكتروني مسجلاً مسبقاً: يعرض التطبيق رسالة خطأ ويطلب إدخال بريد آخر** **إذا كانت البيانات غير صحيحة أو الوثائق غير واضحة: يطلب التصحيح** **البيانات: البيانات الشخصية، المعلومات المهنية، الوثائق المرفوعة**

لعملية تعبئة السجل الطبي3-3 حدث يوضح

رقم الحدث:4	
اسم حالة الاستخدام: تعبئة السجل الطبي	
الممثل: المريض	
الوصف: يقوم المريض بإدخال او تحديث سجله الطبي الشخصي	
المُحفِّز: اختيار "تعبئة السجل الطبي"	
الشرط المسبق: يجب ان يكون المريض مسجلا دخوله	
الشرط اللاحق: يتم حفظ السجل الطبي في قاعدة البيانات	
نوع الحالة: أساسي	
الأولوية: ينبغي ان تكون	
التدفقات الأساسية: **يعرض التطبيق نموذج السجل الطبي** **يدخل المريض المعلومات الطبية (العمر، الأمراض المزمنة، الحساسيات، الادوية)** **يحفظ التطبيق البيانات ويعرض رسالة تأكيد**	**التدفقات البديلة:** **إذا كان الإدخال ناقص: يطلب التطبيق إكمال البيانات المطلوبة** **البيانات: المعلومات الطبية الشخصية والتاريخ الصحي**

توثيق حساب الطبيب4-3 حدث يوضح

رقم الحدث:7	
اسم حالة الاستخدام: توثيق حساب الطبيب	
الممثل: المسؤول	
الوصف: يقوم المسؤول بالتحقق من وثائق الطبيب قبل تفعيل حسابه	
المُحفِّز: إكمال طبيب جديد لعملية التسجيل	
الشرط المسبق: يجب أن يكون هناك حساب طبيب قيد الانتظار	
الشرط اللاحق: تتغير حالة حساب الطبيب إلى (موثوق او مرفوض) ويتم إشعار الطبيب بالقرار	
نوع الحالة: إداري	
الأولوية: مرتفعة	
التدفقات الأساسية: **ينبه التطبيق المسؤول إلى وجود طلب توثيق جديد** **يقوم المسؤول بمراجعة الوثائق اما ان يوافق على التوثيق او يرفضه** **يحفظ التطبيق القرار ويقوم بإشعار الطبيب**	**التدفقات البديلة:** **إذا كانت الوثائق غير كافية: يرفض المسؤول الطلب ويطلب وثائق إضافية** **البيانات: وثائق الطبيب، قرار المسؤول**

تسجيل الدخول5-3 حدث يوضح

رقم الحدث:3	
اسم حالة الاستخدام: تسجيل الدخول	
الممثل: المستخدم (المريض/الطبيب)	
الوصف: يسمح للمستخدم بالدخول الى التطبيق بعد التحقق من هويته	
المُحفِّز: يقوم المستخدم بفتح التطبيق والضغط على "تسجيل دخول"	
الشرط المسبق: وجود حساب مسجل مسبقا في التطبيق	
الشرط اللاحق: يكون المستخدم مسجلا دخوله	
حالات الاستثناء: فشل في إرسال رسالة التأكيد، خطأ في التطبيق	
نوع الحالة: أساسي	
الأولوية: مرتفعة (يجب ان تكون)	
التدفقات الأساسية: **يعرض التطبيق تسجيل الدخول (البريد الإلكتروني/ اسم المستخدم وكلمة المرور)** **يدخل المستخدم بيانات الاعتماد الخاصة به يتأكد التطبيق من صحة البيانات** **يمنح التطبيق الوصول ويوجه الى الصفحة الرئيسية**	**التدفقات البديلة:** **إذا كانت البيانات الدخول خاطئة: يعرض التطبيق رسالة خطأ** **إذا كان الحساب غير مفعَّل: يرفض التطبيق الدخول** **البيانات: البريد الالكتروني، اسم المستخدم، كلمة المرور**

الاطلاع على التشخيص وإضافة الملاحظات3-6 حدث يوضح

رقم الحدث:6	
اسم حالة الاستخدام: الاطلاع على التشخيصات	
الممثل: الطبيب	
الوصف: يطلع الطبيب على التشخيصات التي انشأها الذكاء الاصطناعي ويضيف ملاحظاته ورأيه	
المُحفِّز: ضغط الطبيب على "قائمة التشخيصات"	
الشرط المسبق: يجب أن يكون الطبيب مسجلا دخوله وحسابه موثوقا والتشخيص موجود وغير مؤكد	
الشرط اللاحق: يتم تحديث حالة التشخيص (مؤكد، مع ملاحظات) وقد يتم إشعار المريض	
نوع الحالة: أساسي	
الأولوية: مرتفعة (يجب ان تكون)	
التدفقات الأساسية: **يقوم التطبيق بعرض وجود تشخيصات جديدة** **يختار الطبيب حالة التشخيص** **يعرض التطبيق تفاصيل الحالة الكاملة (معلومات المريض، الاعراض، تقرير الذكاء الاصطناعي)** **يضيف الطبيب ملاحظاته ورأيه** **يقوم الطبيب بحفظ التعديلات**	**التدفقات البديلة:** **إذا لم تكن هناك تشخيصات جديدة: يعرض التطبيق رسالة "لا توجد تشخيصات"** **البيانات: التقرير الطبي، ملاحظات الطبيب، حالة التأكيد**

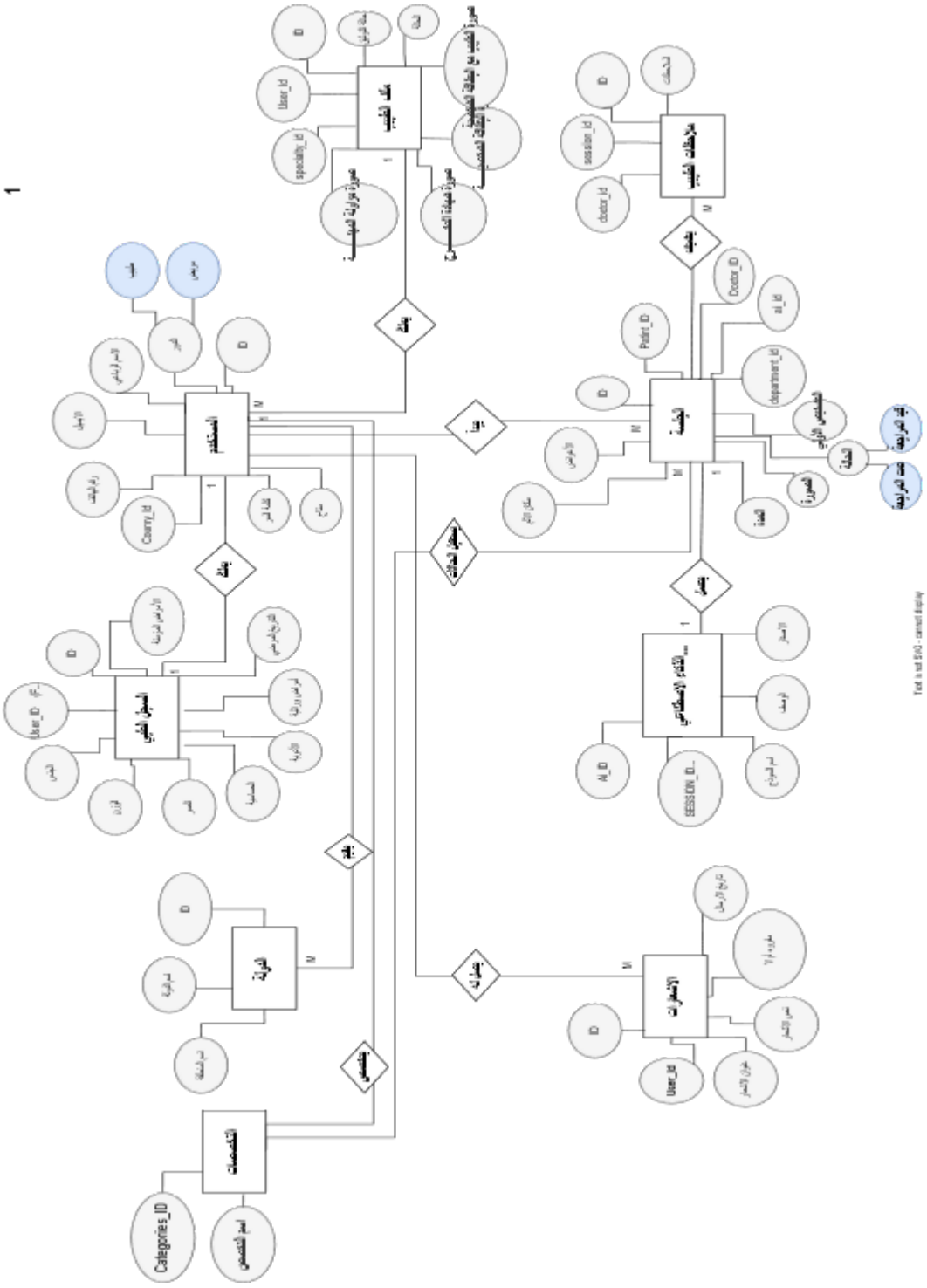
بدء جلسة تشخيص7-3 حدث يوضح

رقم الحدث:5	
اسم حالة الاستخدام: بدء جلسة التشخيص	
الممثل: المريض	
الوصف: يبدأ المريض جلسة تشخيص جديدة بإدخال الأعراض	
المُحفِّز: ضغط المريض على "تشخيص جديد"	
الشرط المسبق: يجب ان يكون المريض مسجلا دخوله	
الشرط اللاحق: يتم إنشاء تقرير تشخيصي وحفظه	
نوع الحالة: أساسي	
الأولوية: مرتفعة (يجب أن تكون)	
التدفقات الأساسية: **يعرض التطبيق واجهة إدخال الأعراض** **يدخل المريض الأعراض الحالية** **يرسل البيانات إلى التطبيق** **يحفظ التطبيق الجلسة ويولد الرقم المرجعي**	**التدفقات البديلة:** **إذا كان الإدخال ناقص: يطلب التطبيق إكمال البيانات** **البيانات (الأعراض، وقت الجلسة، الرقم المرجعي)**

تصفح المقالات الطبية8-3 حدث يوضح

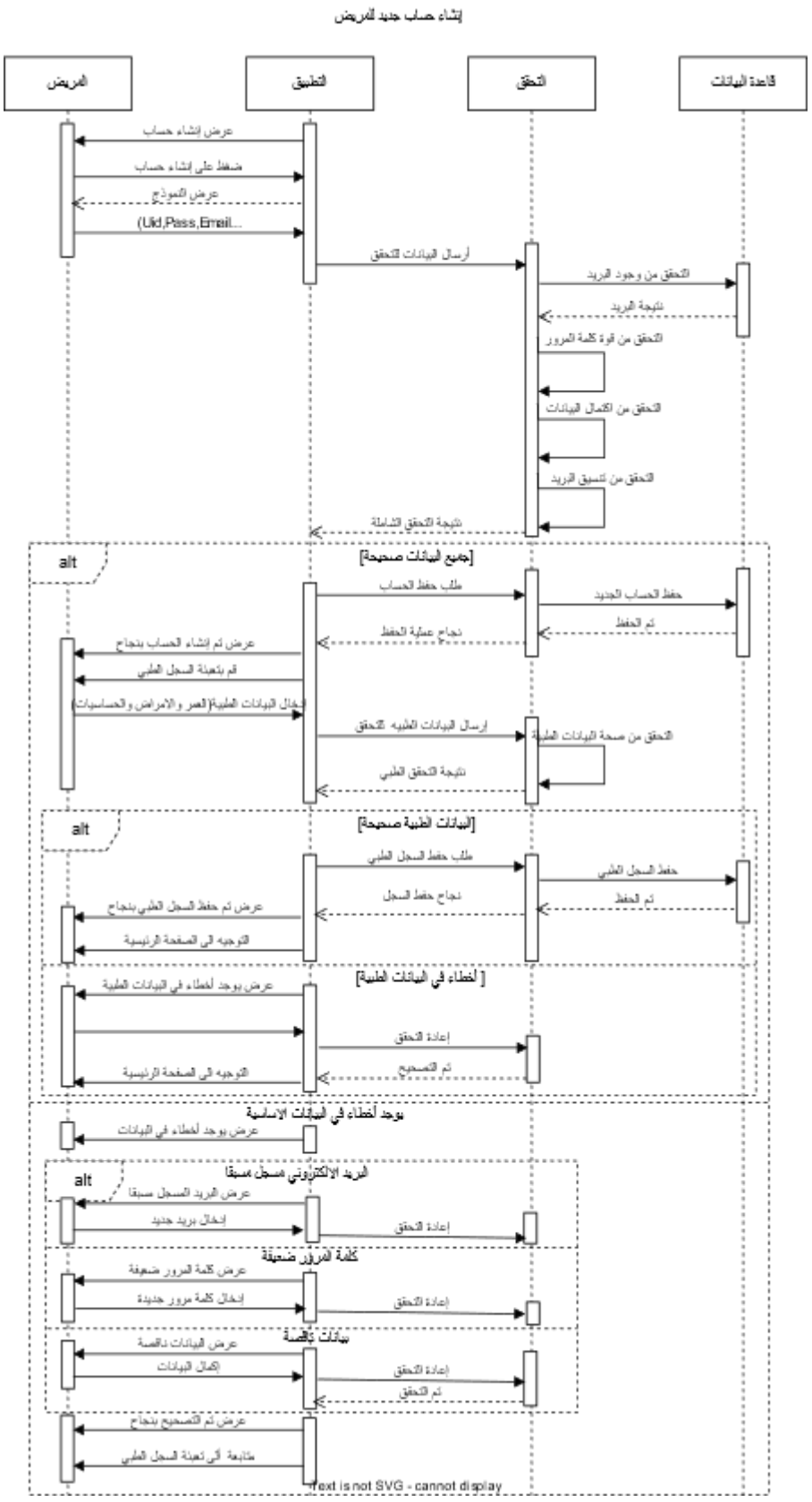
رقم الحدث:8	
اسم حالة الاستخدام: تصفح المقالات	
الممثل: المستخدم(الطبيب/المريض)	
الوصف: يتصفح المستخدم المقالات والمعلومات الطبية المتاحة	
المُحفِّز ضغط المستخدم على "تصفح المقالات"	
الشرط المسبق: يجب أن يكون المستخدم مسجلا دخوله	
الشرط اللاحق: لا يوجد تغيير على البيانات	
نوع الحالة: ثانوي	
الأولوية: منخفضة (يمكن أن تكون)	
التدفقات الأساسية: **يعرض التطبيق صفحة المقالات المتاحة** **يختار المستخدم مقالا للقراءة** **يعرض التطبيق محتوى المقال**	**التدفقات البديلة:** **إذا لم تكن هناك مقالات: يعرض التطبيق رسالة "لا توجد مقالات متاحة "** **البيانات: عناوين المقالات، المحتوى الطبي**

مخطط ERD (Entity Relationship Diagram)

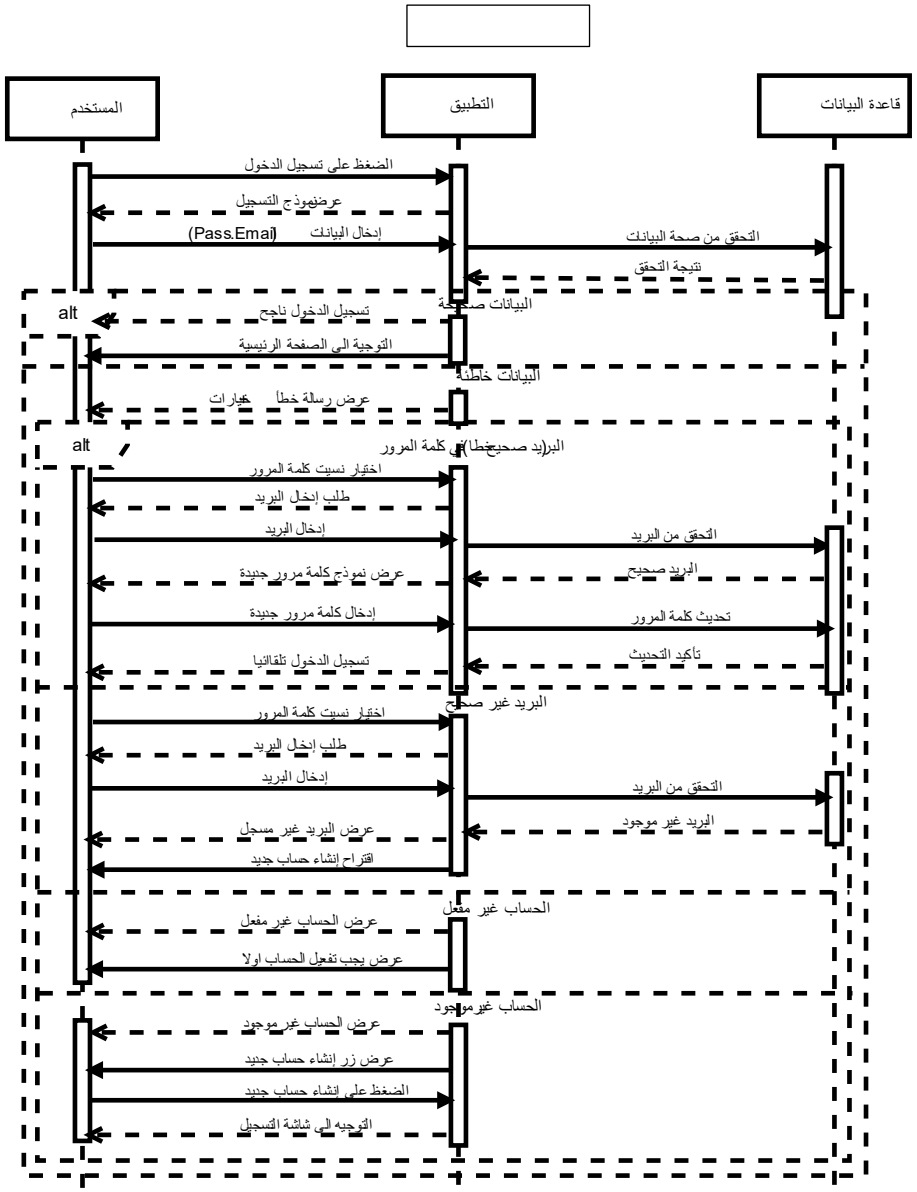


الشكل التوضيحي 3-6 يبين مخطط ERD

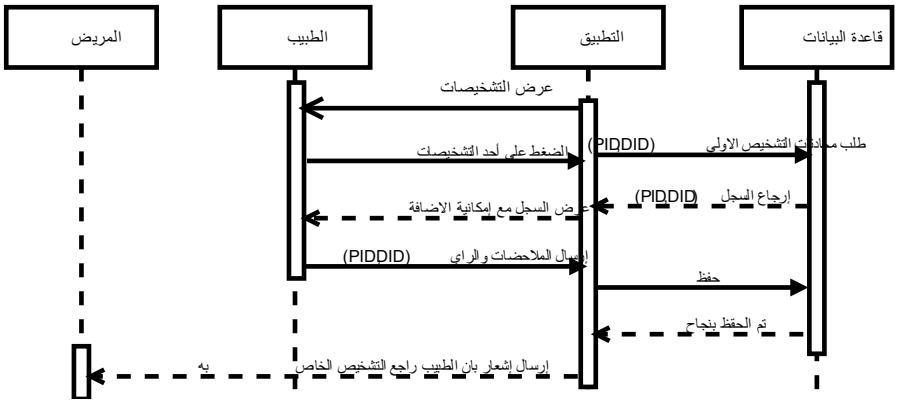
مخطط التسلسل (Sequence Diagram)



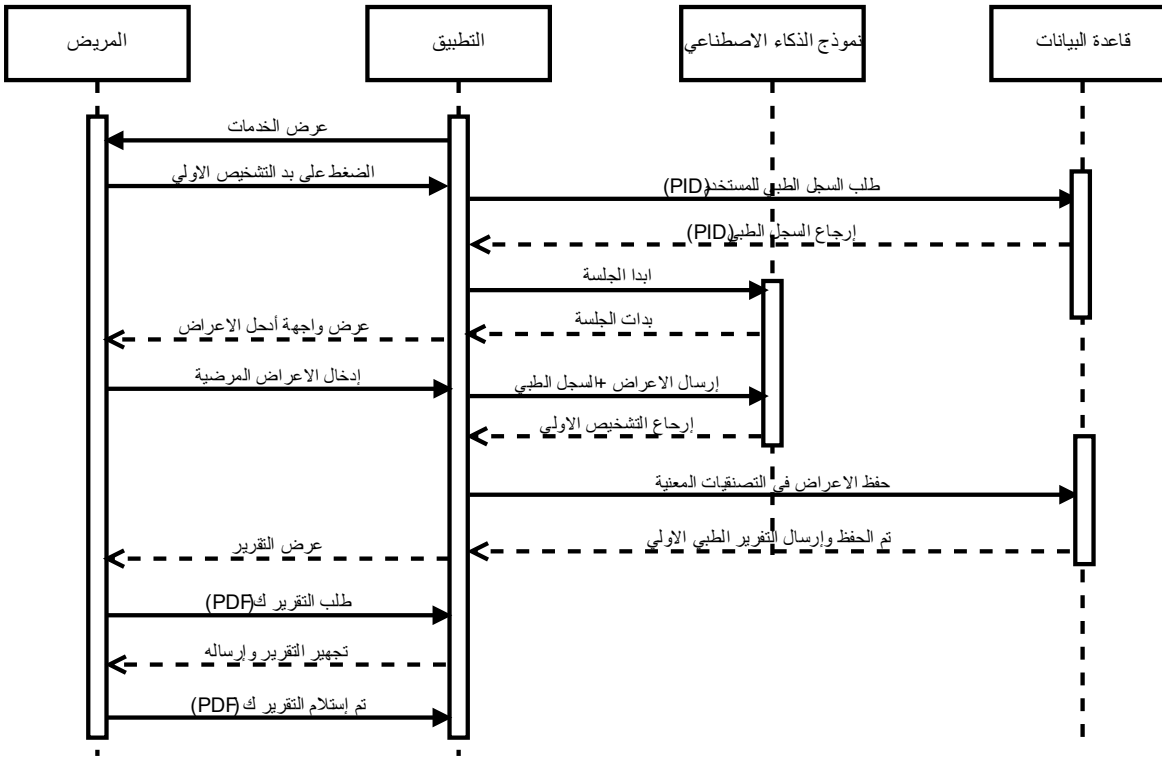
الشكل التوضيحي7-3 يبين مخطط Sequence لإنشاء حساب للمريض وتعبئة السجل الطبي



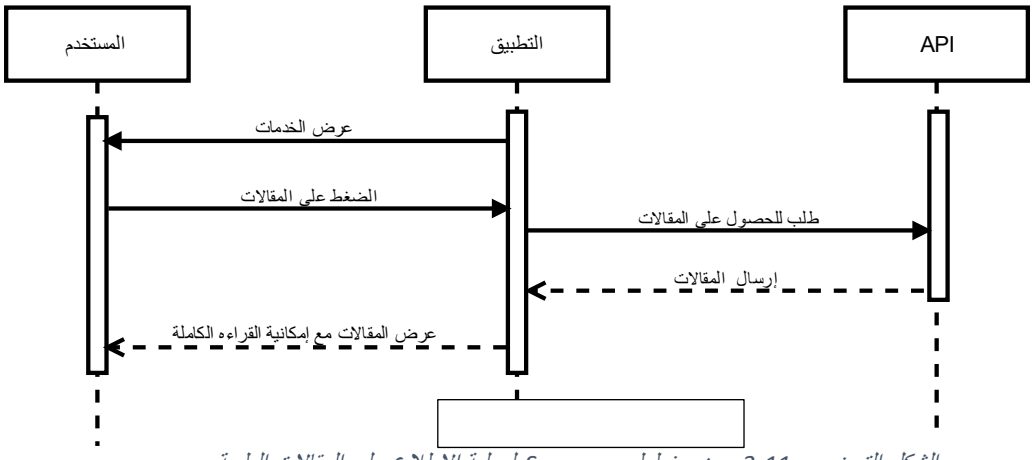
الشكل التوضيحي 3-9يبين مخطط Sequence لتسجيل دخول للمستخدمين



الشكل التوضيحي 3-8يبين مخطط Sequence إطلاع الطبيب على تشخيصات المرضى

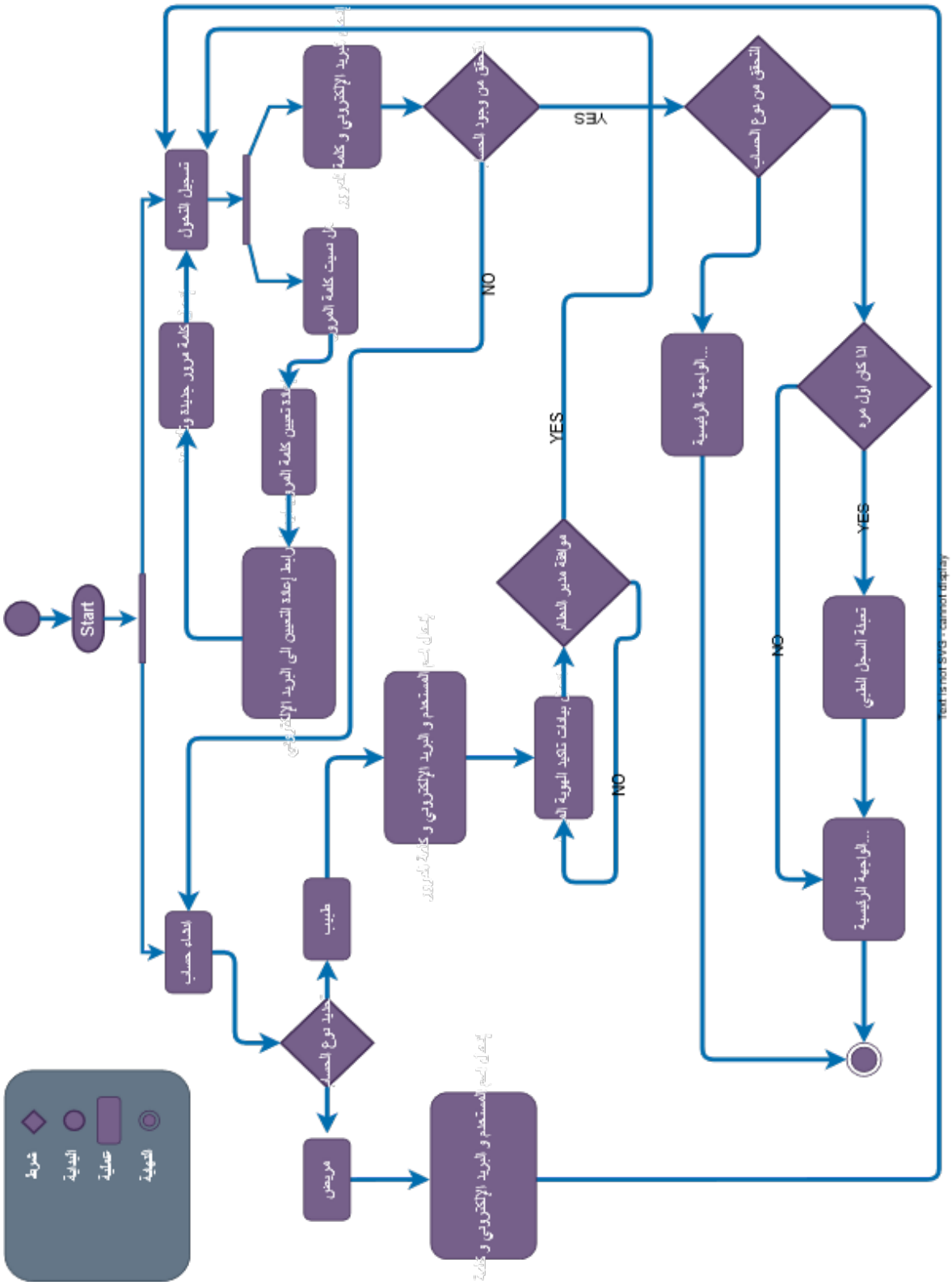


الشكل التوضيحي 10-3 يبين مخطط Sequence لعملية التشخيص باستخدام الذكاء الاصطناعي الطبي

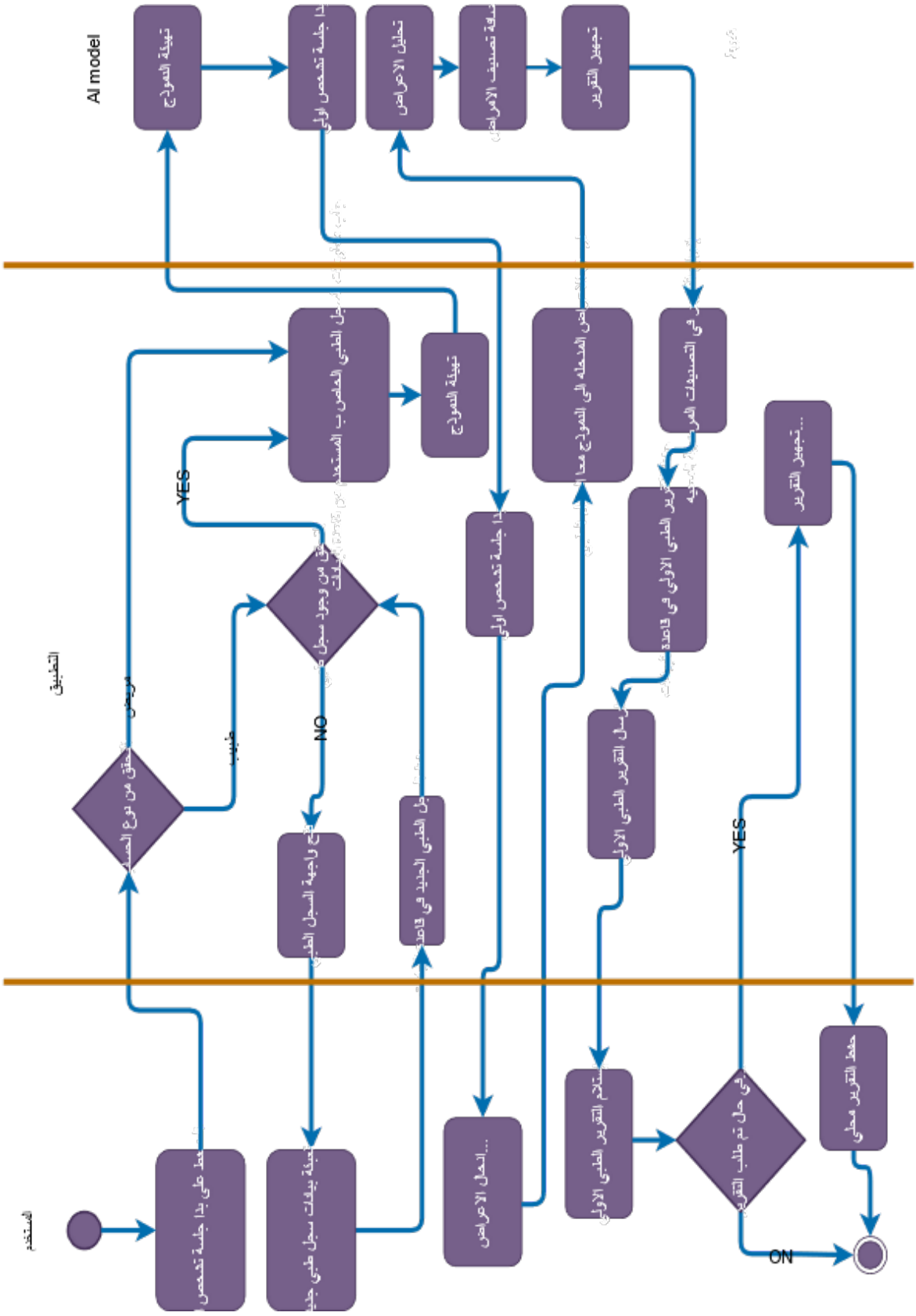


الشكل التوضيحي11-3 يبين مخطط Sequence لعملية الإطلاع على المقالات الطبية

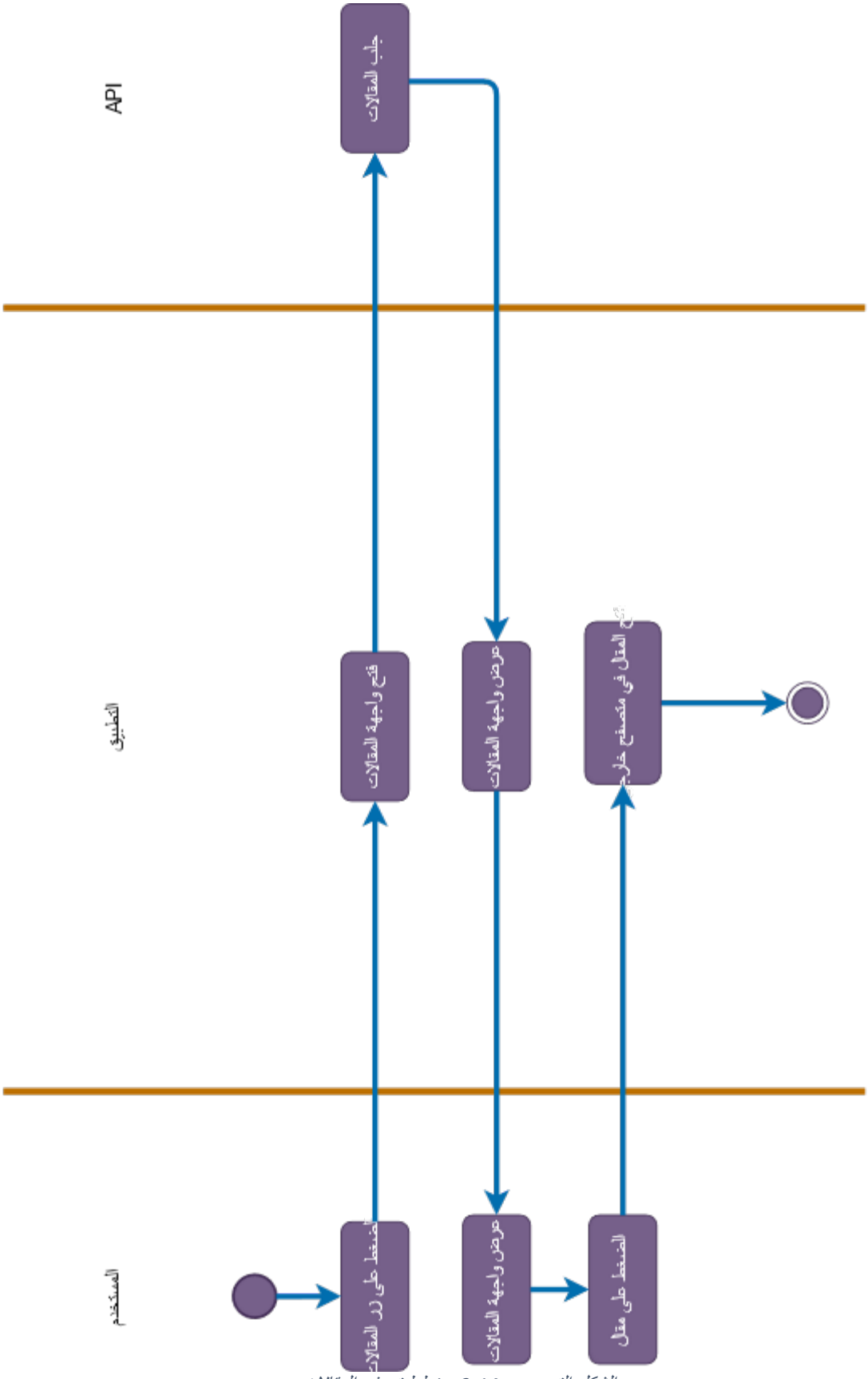
مخطط النشاط (Activity Diagram):



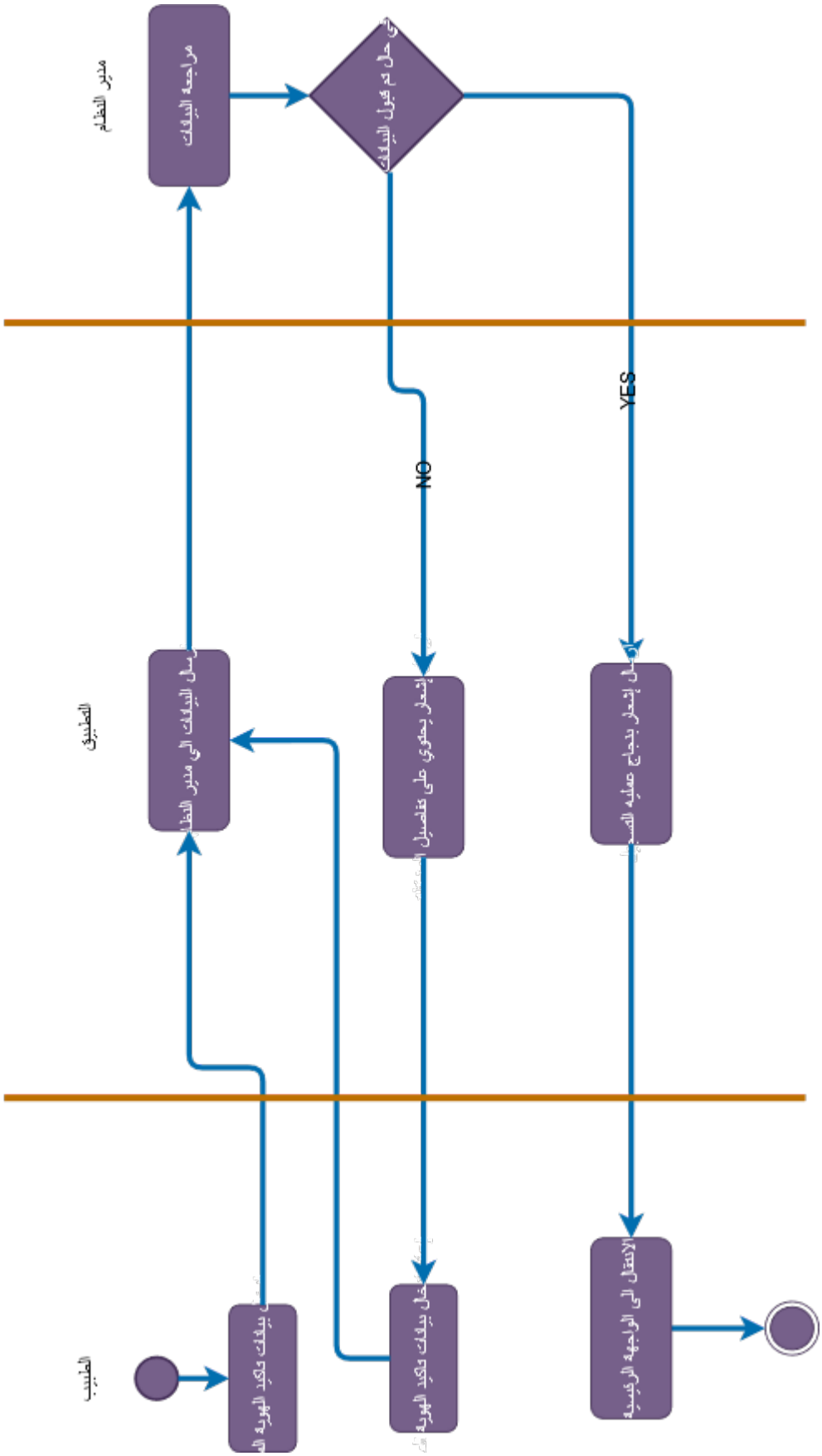
الشكل التوضيحي12-3 مخطط Activity النشاط الأساسي



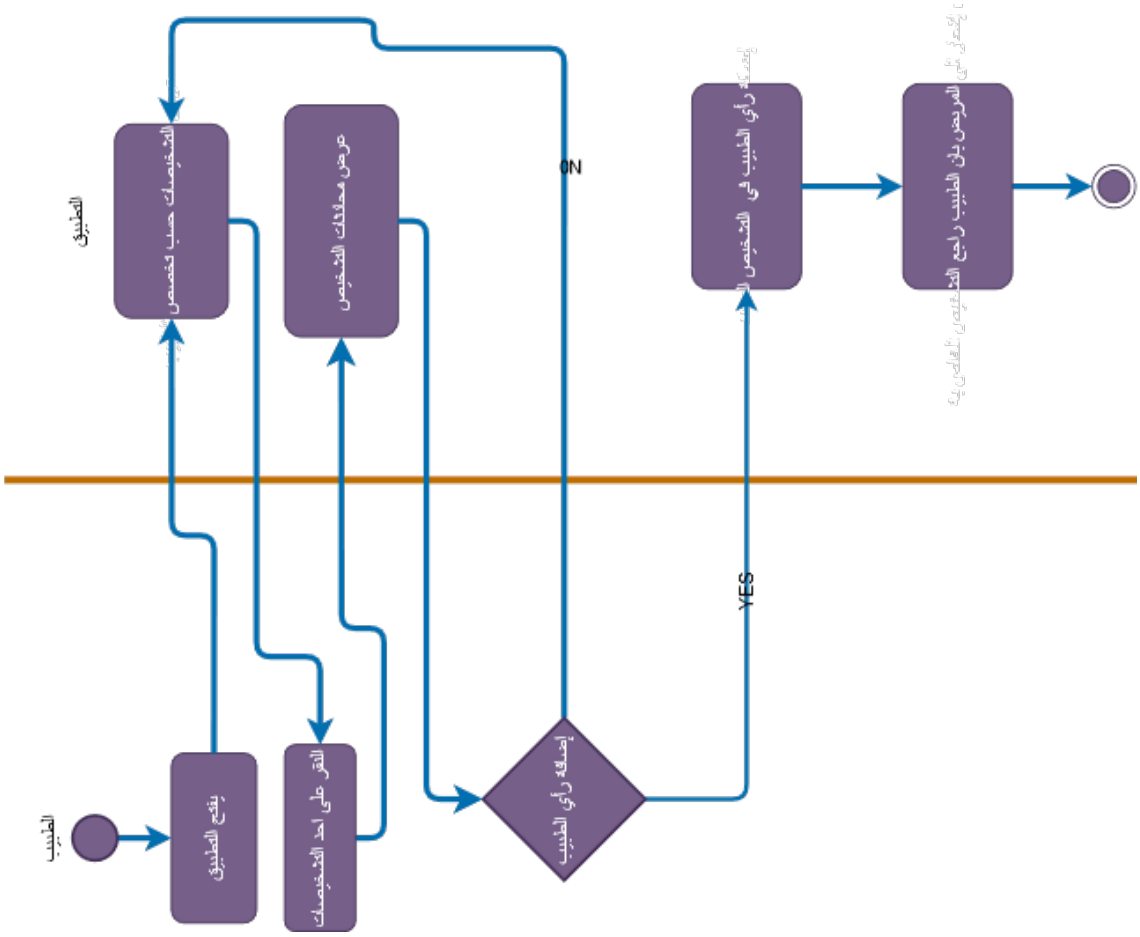
الشكل التوضيحى13-3 مخطط إنشاء جلسة جديده



الشكل التوضيحي14-3 مخطط تصفح المقالات



الشكل التوضيحي15-3 مخطط توثيق الحساب من قبل مدير النظام



الشكل التوضيحي17-3 مخطط مراجعة التشخيص وإضافة ملاحظات الطبيب

4- Chapter

Project Design

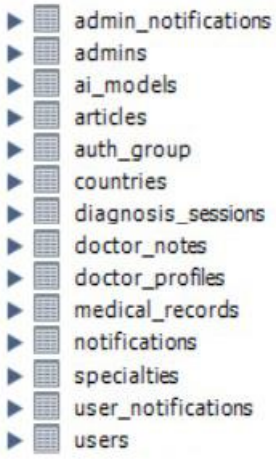
تصميم المشروع

نظرة عامة:

بعد الانتهاء من بناء التطبيق سـيتم في هذا الفصــل التطرق إلى كيفية تنفيذ التطبيق من خلال عرض الصور

ونماذج توضح آلية عمل التطبيق حيث يمكن استخدام التطبيق من قبل المريض والطبيب والأدمن

بناء قاعدة البيانات(Database building)



جدول قاعدة البيانات 4-1كاملة

جدول الأدمن:

جدول قاعدة البيانات 4-1 لمدير النظام

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id	INT	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☑	☐	
username	VARCHAR(100)	☐	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	
email	VARCHAR(191)	☐	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	
password	VARCHAR(255)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
last_login	TIMESTAMP	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	CURRENT_TIMESTAMP
		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

جدول إشعارات الأدمن:

جدول قاعدة البيانات 4-3 إشعارات مدير النظام

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id	INT	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☑	☐	
admin_id	INT	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
doctor_id	INT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
title	VARCHAR(255)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
message	TEXT	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
is_read	TINYINT(1)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	'0'
created_at	TIMESTAMP	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	CURRENT_TIMESTAMP
		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

جدول النموذج AI:

جدول قاعدة البيانات 4-5 النموذج: AI

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id	INT	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☑	☐	
model_name	VARCHAR(100)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
version	VARCHAR(50)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
description	TEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
provider	VARCHAR(50)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	'google'
api_key	VARCHAR(255)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
api_base_url	VARCHAR(255)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
is_active	TINYINT(1)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	'0'
system_prompt	TEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
temperature	FLOAT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	'0.2'
top_p	FLOAT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	'0.95'
max_tokens	INT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	'1024'
token_limit	BIGINT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	'1000000'
tokens_used	BIGINT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	'0'
created_at	TIMESTAMP	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	CURRENT_TIMESTAMP
updated_at	TIMESTAMP	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	CURRENT_TIMESTAMP ON...
		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

جدول الاشعارات:

جدول قاعدة البيانات 4-8 الخاص ب لاشعارات

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id	INT	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☑	☐	
user_id	INT	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
title	VARCHAR(255)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
message	TEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
is_read	TINYINT(1)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	'0'
created_at	TIMESTAMP	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	CURRENT_TIMESTAMP
		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

جدول المستخدمين:

جدول قاعدة البيانات 4-11 للمستخدمين

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id	INT	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☑	☐	
full_name	VARCHAR(255)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
email	VARCHAR(191)	☐	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	
password	VARCHAR(255)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
phone	VARCHAR(20)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
country_id	INT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
role	ENUM('patient','doct...	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	'patient'
created_at	TIMESTAMP	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	CURRENT_TIMESTAMP
last_login	DATETIME(6)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
is_superuser	TINYINT(1)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	'0'
is_staff	TINYINT(1)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	'0'
is_active	TINYINT(1)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	'1'
specialty_id	INT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

جدول مجموعة المستخدمين:

جدول قاعدة البيانات 14-4 لمجموعات المستخدمين

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id	INT	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☑	☐	
user_id	INT	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
group_id	INT	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

جدول الدولة:

جدول قاعدة البيانات 15-4 للدولة

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id	INT	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☑	☐	
country_name	VARCHAR(100)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
region_name	VARCHAR(100)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

جدول الطبيب:

جدول قاعدة البيانات 18-4 للطبيب

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id	INT	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☑	☐	
user_id	INT	☐	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	
specialty_id	INT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
license_img	VARCHAR(255)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
degree_img	VARCHAR(255)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
id_card_img	VARCHAR(255)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
selfie_with_id	VARCHAR(255)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
is_verified	TINYINT(1)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	'0'
status	VARCHAR(20)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	'pending'
		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

جدول ملاحظات الطبيب:

جدول قاعدة البيانات 20-4 لملاحظات الطبيب

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id	INT	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☑	☐	
session_id	INT	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
doctor_id	INT	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
note_content	TEXT	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
created_at	TIMESTAMP	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	CURRENT_TIMESTAMP
		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

جدول التخصصات:

جدول قاعدة البيانات 23-4 للتخصصات

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id	INT	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☑	☐	
name	VARCHAR(100)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

جدول السجل الطبي:

جدول قاعدة البيانات 4-25 للسجل الطبي

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id	INT	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☑	☐	
user_id	INT	☐	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	
gender	ENUM('male', 'female')	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
age	INT	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
weight	DECIMAL(5,2)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
social_status	VARCHAR(50)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
chronic_diseases	TEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
medical_history	TEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
genetic_diseases	TEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
previous_tests_diagnoses	TEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
medications	TEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
uses_blood_thinners	TINYINT(1)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	'0'
blood_thinner_name	VARCHAR(255)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
bad_habits	TEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
is_smoker	TINYINT(1)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	'0'
drinks_alcohol	TINYINT(1)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	'0'
uses_drugs	TINYINT(1)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	'0'
notes	TEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL

جدول المقالات:

جدول قاعدة البيانات 4-28 للمقالات

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id	INT	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☑	☐	
title	VARCHAR(255)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
content	TEXT	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
image_url	VARCHAR(255)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
country_id	INT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
source_link	VARCHAR(255)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

جدول جلسات التشخيص:

جدول قاعدة البيانات 4-31 لجلسات التشخيص

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id	INT	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☑	☐	
patient_id	INT	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
ai_id	INT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
symptoms	TEXT	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
pain_location	VARCHAR(255)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
symptoms_duration	VARCHAR(255)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
department_id	INT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
ai_diagnosis	TEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
pdf_report_path	VARCHAR(255)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
created_at	TIMESTAMP	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	CURRENT_TIMESTAMP
doctor_notes	TEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
doctor_id	INT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
status	VARCHAR(50)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	'pending'
		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

جدول التحقق من الرمز:

جدول قاعدة البيانات 34-4 للتحقق من الرموز

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
key	VARCHAR(40)	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
created	DATETIME(6)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
user_id	INT	☐	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐	
		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

5- *Chapter*

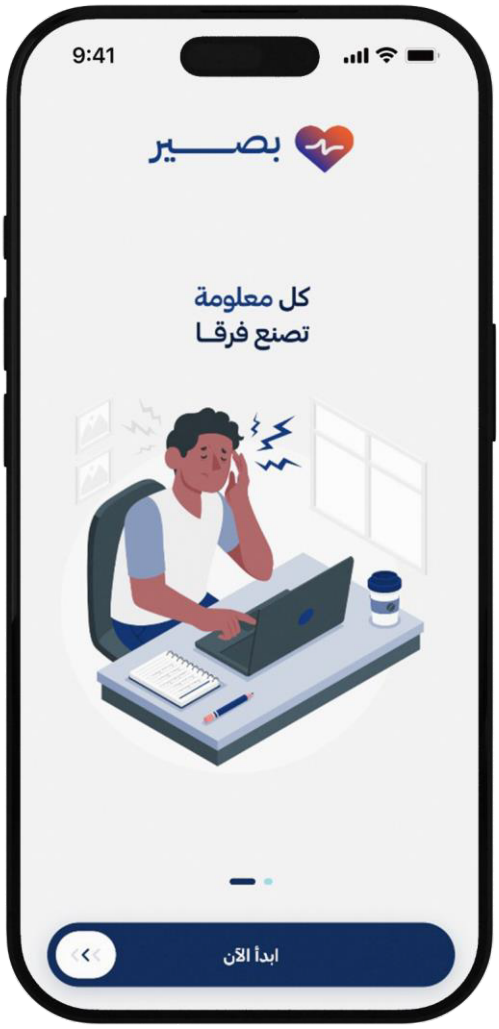
Project Design

تنفيذ المشروع

تصميم واجهات التطبيق:

الواجهات التعريفية بالتطبيق:

واجهات ترحيبية بالمستخدم قبل الوصول للواجهة الرئيسية للتطبيق.

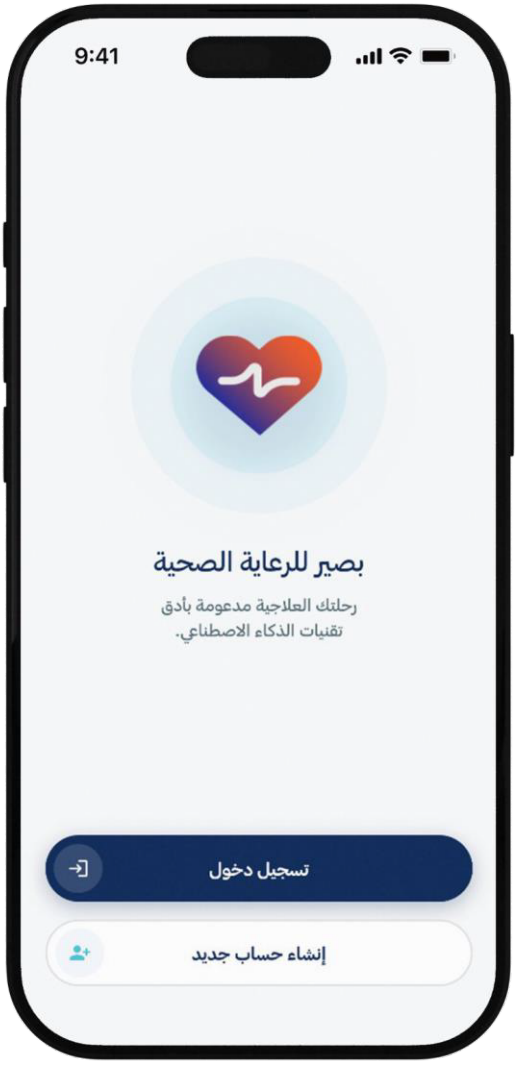


الشكل التوضيحي 5-1 يبين واجهة ترحيبية 2

الشكل التوضيحي 5-2 يبين واجهة ترحيبية 1

واجهة بدء المصادقة:

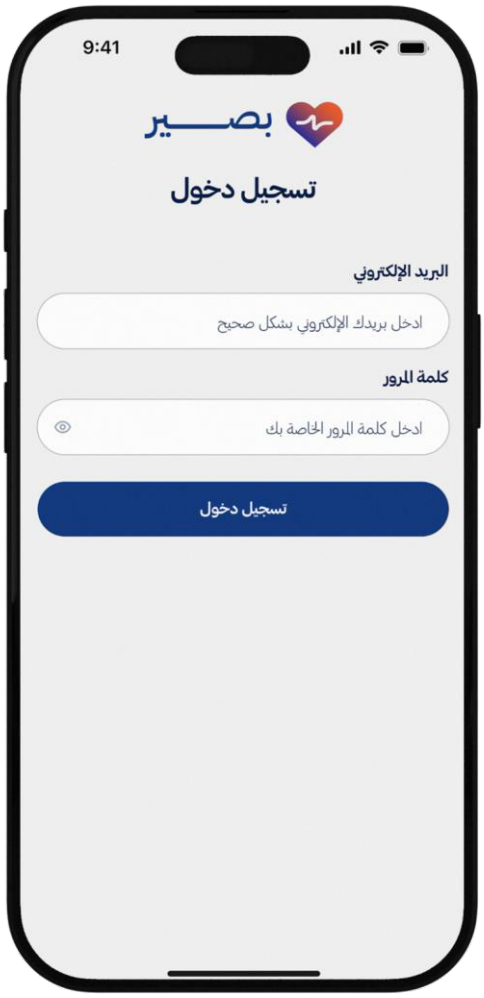
واجهة أختيار نوع المصادقة التي من خلالها المستخدم يختار نوع المصادقة في التطبيق.



الشكل التوضيحي 5-3 يبين واجهة المصادقة

واجهات تسجيل الدخول وإنشا الحساب:

واجهة تسجيل الدخول التي من خلالها يدخل المستخدم فقط الايميل وكلمة السر ويدخل على الواجهة الرئيسية , واجهة إنشاء حساب التي يدخل المستخدم كامل بياناته لتوثيق حسابه.



الشكل التوضيحي 5-4 يبين واجهة تسجيل الدخول

الشكل التوضيحي 5-5 يبين واجهة إنشاء حساب

واجهات السجل الطبي والواجهة الرئيسية:

في واجهة السجل الطبي يدخل المريض بياناته الخاصة به مثل الجنس ,الوزن ,كماهو موضح في الصورة.

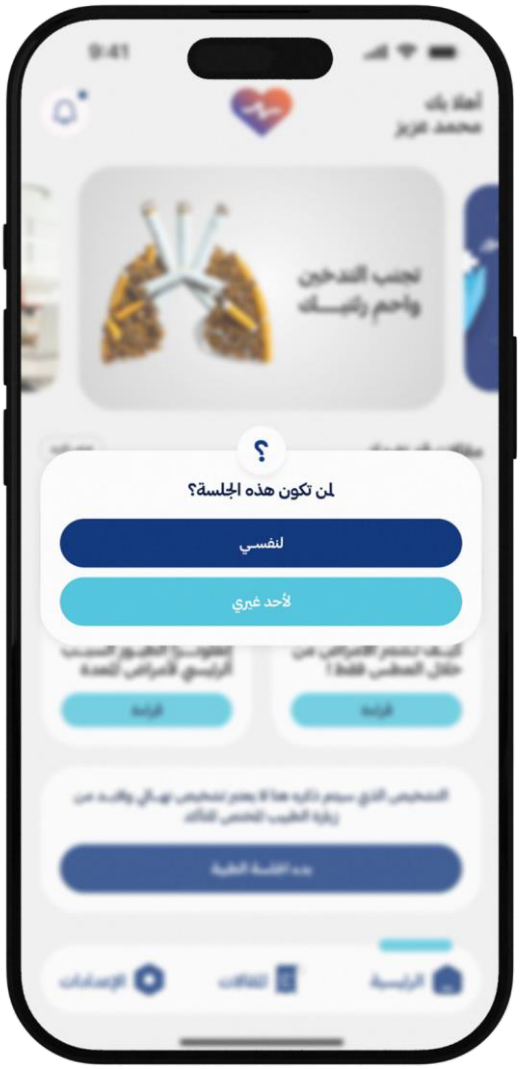
الشكل التوضيحي 5-6 يبين واجهة السجل الطبي

الواجهة الرئيسية التي يمكن للمريض من خلالها الانتقال إلى العمليات الرئيسية كبدأ جلسة تشخيصية وقراءة المقالات والوصول للأعدادات والاطلاع على الاشعارات.

الشكل التوضيحي 5-7 يبين واجهة المريض الرئيسية

واجهات أختيار لمن الجلسة الطبية وواجهة المقالات:

واجهة لمن الجلسة الطبية تعطي للمستخدم خيار لمن الجلسة هل له فنعمل على أخذ سجله الطبي في الاتشخيص ام لغير بحيث ننقله لواجهة سجل المريض



الشكل التوضيحي 5-8 يبين واجهة أختيار لمن الجلسة الطبية

واجهة المقالات التي يقوم المستخدم فيها قراءة المقالات الطبية والصحية لأثراء معرفتها الطبية والصحية.

الشكل التوضيحي 5-9 يبين واجهة المقالات الطبية

واجهات تسجيل الدخول وإنشا الحساب:

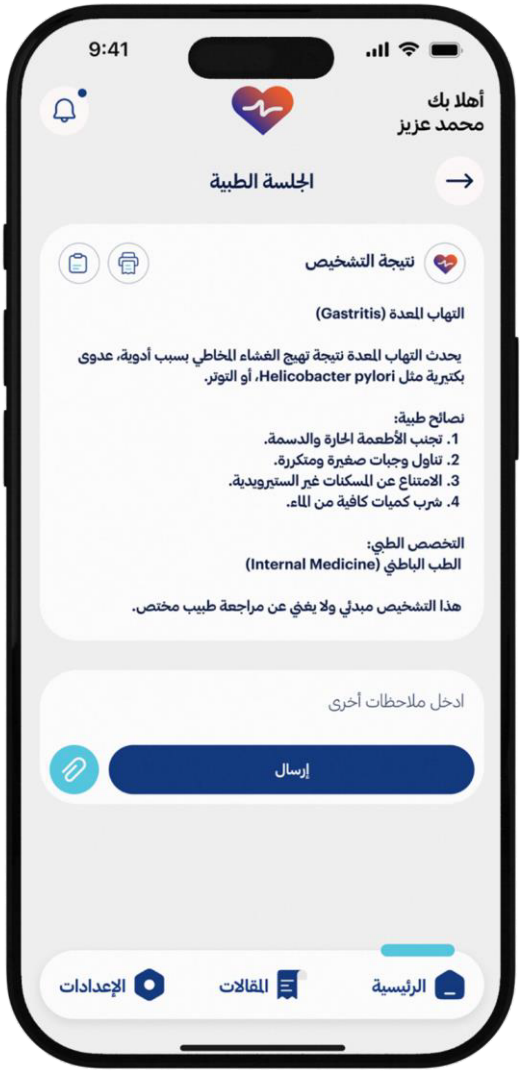
واجهة الاشعارات التي تصل فيها إشعارات المريض والتي منها الاشعارات العامة واشعارات ملاحظات الأطباء التي تصلهم.

الشكل التوضيحي 5-10 يبين واجهة الاشعارات

واجهة الجلسة الطبية:

في هذه الواجهة يدخل المريض الأعراض التي لديه ويدخل مكان الألم ومتى موعد بدءه فيتم إرسالها لذكاء الاصطناعي فيتم تحليله ومعالجته مع الاخذ بسجل المريض الطبي وإعطاءه نتيجة التشخيص الطبي المبدئي ويستطيع أيضا نسخ التشخيص أو توليده كملف PDF لأعطاءه للطبيب المختص لمعاينته.

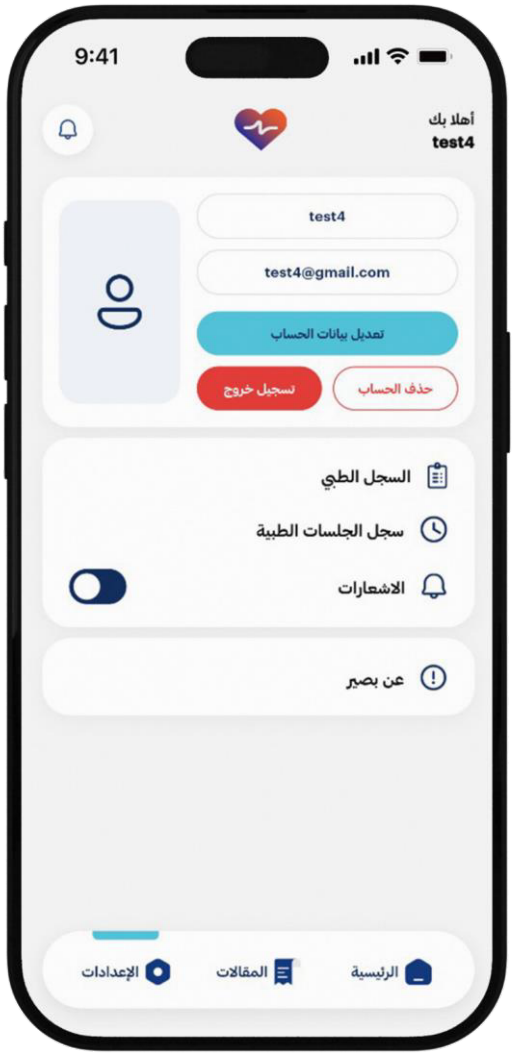
الشكل التوضيحي 5-11 يبين واجهة الجلسة الطبية



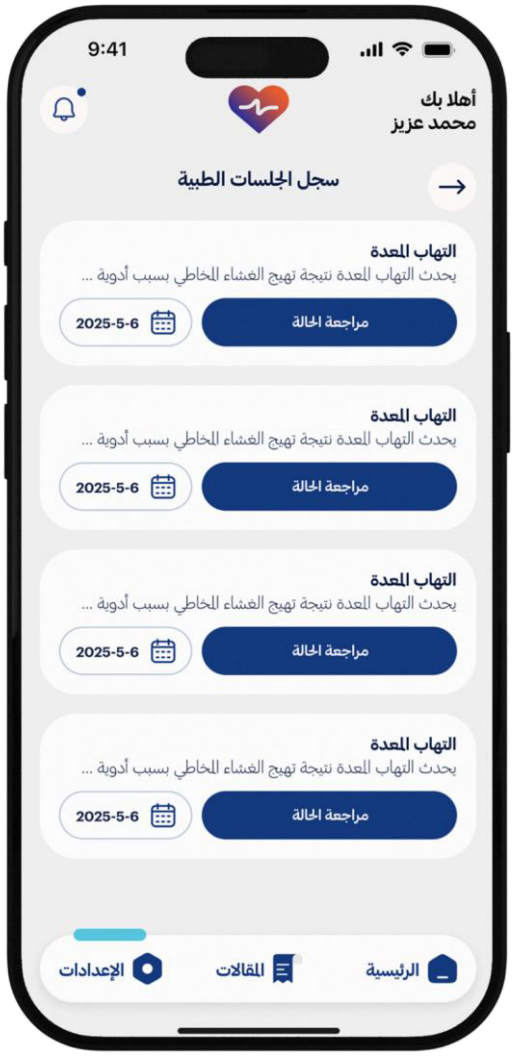
الشكل التوضيحي 5-12 يبين واجهة رد الذكاء الاصطناعي

واجهات الاعدادات وواجهة سجل الجلسات الطبية:

في واجهة الاعدادات بيانات المريض الأساسية وعمليات تعديل الحساب والحذف وتسجيل الخروج والعمليات الأخرى كالسجل الطبي و التعديل عليه , مع بقية العمليات.



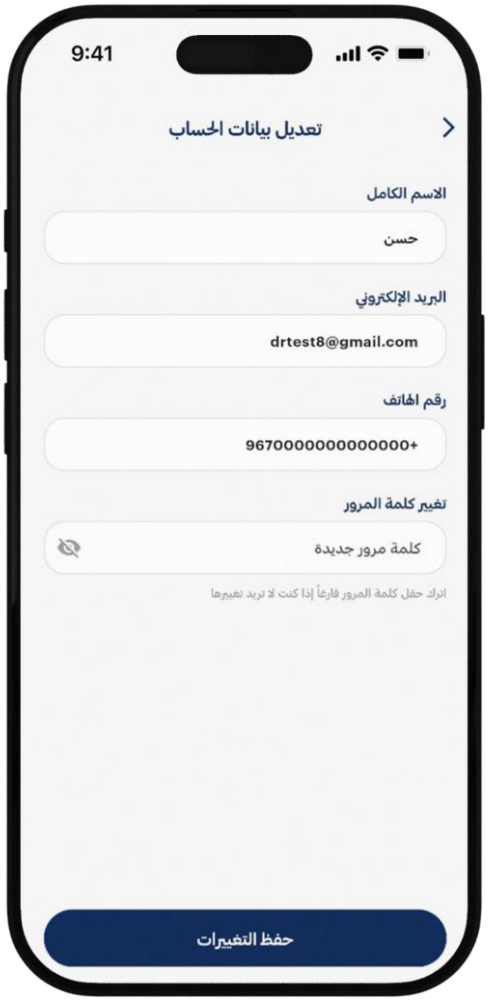
الشكل التوضيحي 5-13 يبين واجهة الإعدادات



الشكل التوضيحي 5-14 يبين واجهة سجل الجلسات الطبية

واجهة تعديل الحساب:

في هذه الواجهة يستطيع المريض تعديل بياناته.



الشكل التوضيحي 5-15 يبين واجهة تعديل بيانات الحساب

الواجهات الخاصة بالطبيب:

واجهة إنشاء الحساب وتوثيق الحساب:

يدخل الطبيب بياناته هنا لتوثيق بياناته.

واجهة اختيار التخصص الطبي الخاص به.

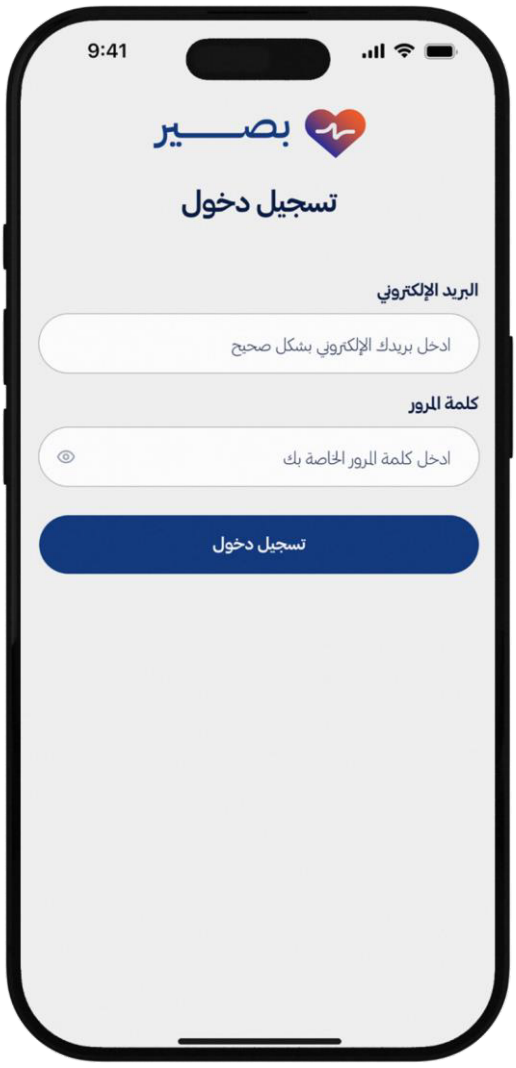
الشكل التوضيحي 5-16 يبين واجهة إنشاء الحساب للطبيب

الشكل التوضيحي 5-17 يبين واجهة إنشاء أختيار التخصص

واجهات رفع الوثائق وتسجيل الدخول:

في هذه الواجهة يقوم الطبيب برفع وثائقه كما في الصورة وبعدها ينتقل لواجهة تسجيل الدخول لضمان الامان.
وتصل لمدير النظام فيتم مراجعتها وإعتماد الطبيب .

الشكل التوضيحي 5-18 يبين واجهة رفع وثائق الطبيب



الشكل التوضيحي 5-19 يبين واجهة تسجيل الدخول للطبيب

الواجهة الرئيسية وواجهة حالة طبية:

واجهة الحالة الطبية لمريض يطلع عليها الطبيب التي تتضمن أعراض المريض مع رد الذكاء الاصطناعي وإضافة ملاحظاته السريرة عليها.

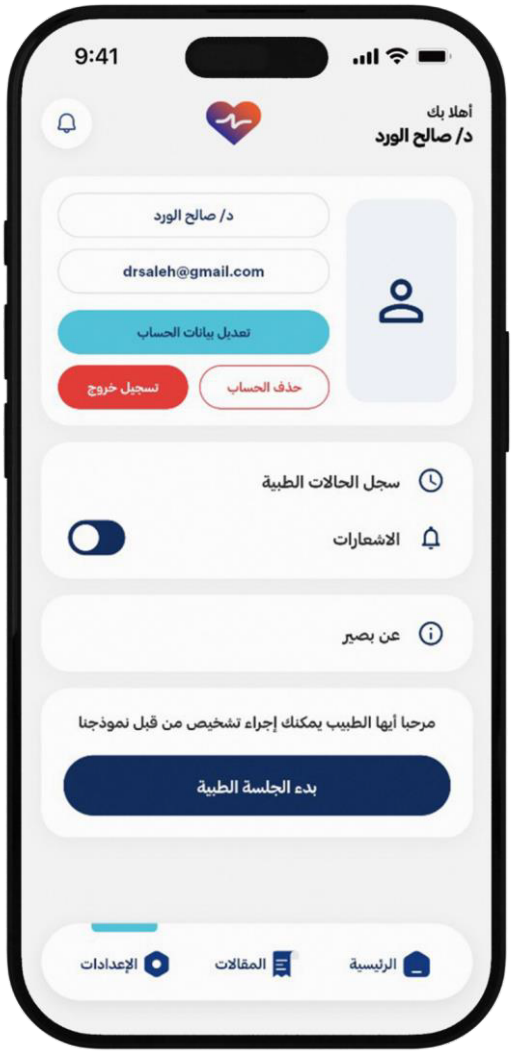
الواجهة الرئيسية للطبيب فيها الحالات الطبية الخاصة بتخصصه ويمكن الاطلاع عليها وتتضمن كذلك الواجهة التنقلات لكل العمليات الرئيسية من المقالات والاعدادات والاشعارات.

الشكل التوضيحي 5-20 يبين واجهة حالة طبية لمريض

الشكل التوضيحي 5-21 يبين واجهة الطبيب الرئيسية

واجهة الاعدادات:

واجهة الاعدادات تتضمن عملية تعديل بيانات الحساب وحذف الحساب أو تسجيل الخروج وسجل الجلسات الطبية التي أضاف ملاحظاته عليها وزر القدرة على تجربة بدء الجلسة.



الشكل التوضيحي 5-22 يبين واجهة اعدادات الطبيب

الشكل التوضيحي 5-23 يبين واجهة عن بصير (التطبيق)

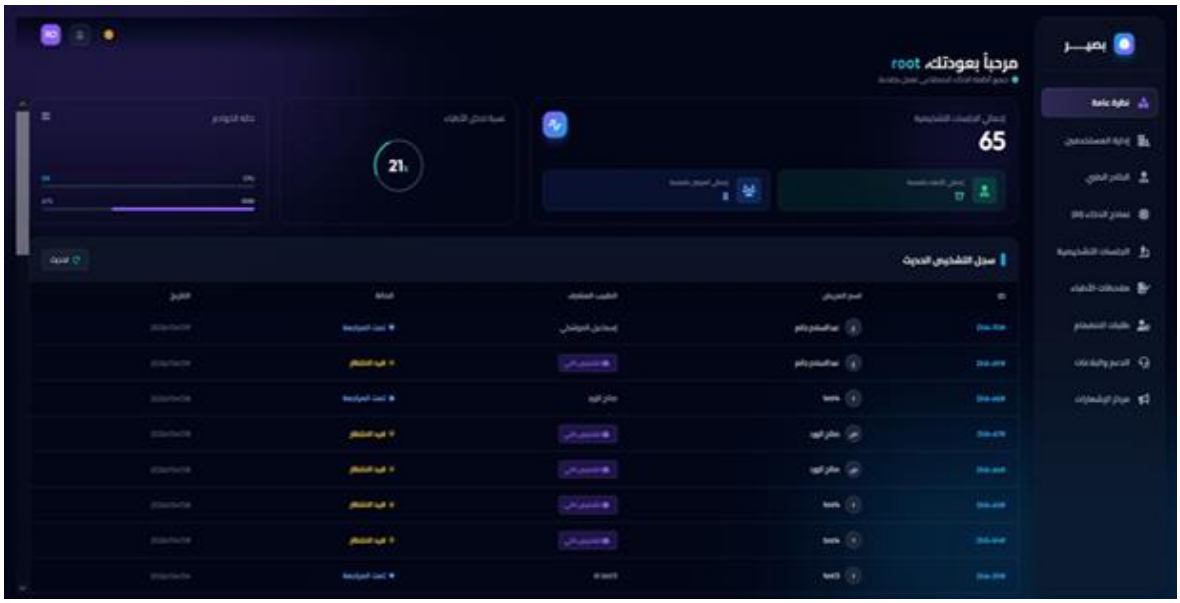
واجهات لوحة التحكم (Dashboard Interfaces)

واجهة تسجيل الدخول لمدير النظام.

الشكل التوضيحي 5-24 يبين واجهة تسجيل الدخول للأدمن

الواجهة الرئيسية

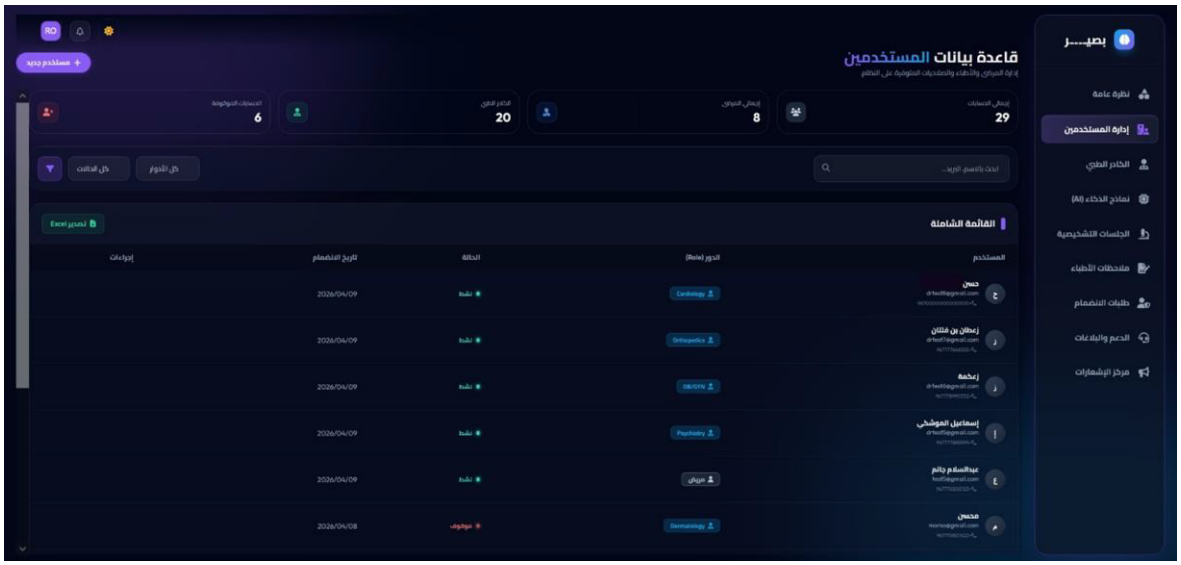
الواجهة الرئيسية للوحة التحكم يمكنه من خلالها الانتقال إلى جميع واجهات النظام وبها زر تسجيل الخروج وزر الاشعارات التي تصل من قبل التطبيق ومع نظرة عامة عن العمليات الأخيرة واحصيات حول العمليات.



الشكل التوضيحي 5-25 يبين واجهة لوحة التحكم الرئيسية

واجهة إدارة المستخدمين

هذه الواجهة تتضمن كافة المستخدمين مع الامكانية إضافة مستخدم جديد و القدرة تصدير كافة بياناتهم كملف exel والاطلاع على بياناتهم كالايميل والاسم ورقم الهاتف والقدرة على عمل حظر لاي مستخدم .



الشكل التوضيحي 5-26 يبين واجهة إدارة المستخدمين

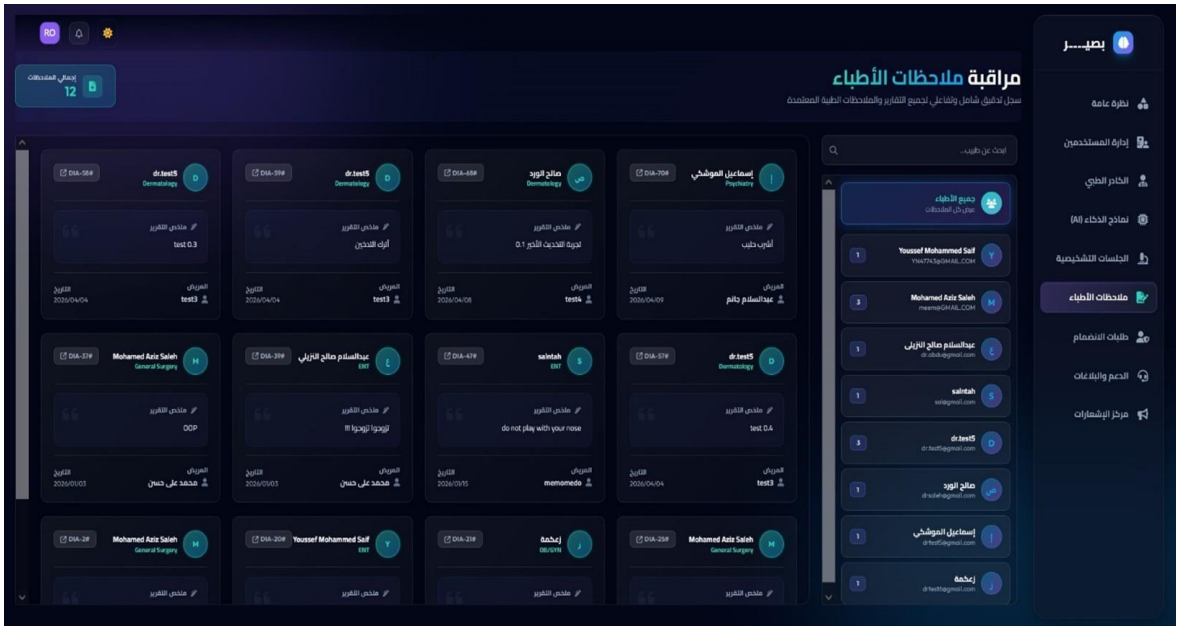
واجهة طلبات الانضمام

تتضمن هذه الواجهة طلبات الأطباء في عملية توثيق حساباتهم والاطلاع على وثائقهم والأطباء المحظورين والمرفوض.

الشكل التوضيحي 5-27 يبين واجهة طلبات الأنضمام

ملاحظات الأطباء

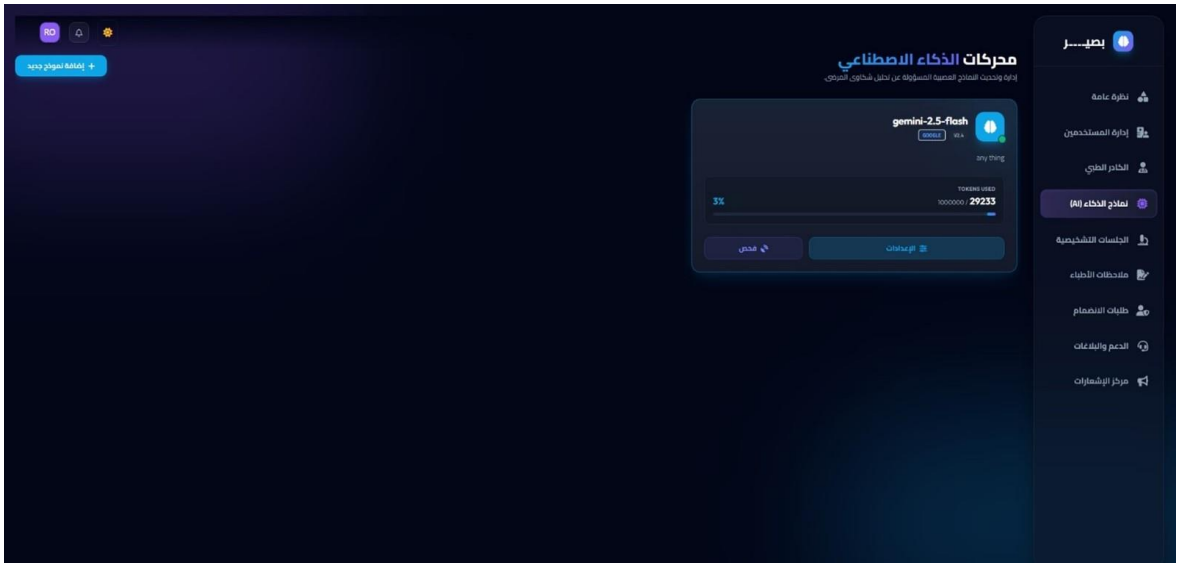
تعرض كافة الأطباء مع عمليات ملاحظاتهم السريرية لحالا المرض الطبية مع القدرة على الاطلاع على الجلسة كاملة.



الشكل التوضيحي 5-28 يبين واجهة ملاحظات الاطباء

نماذج الذكاء الأصطناعي

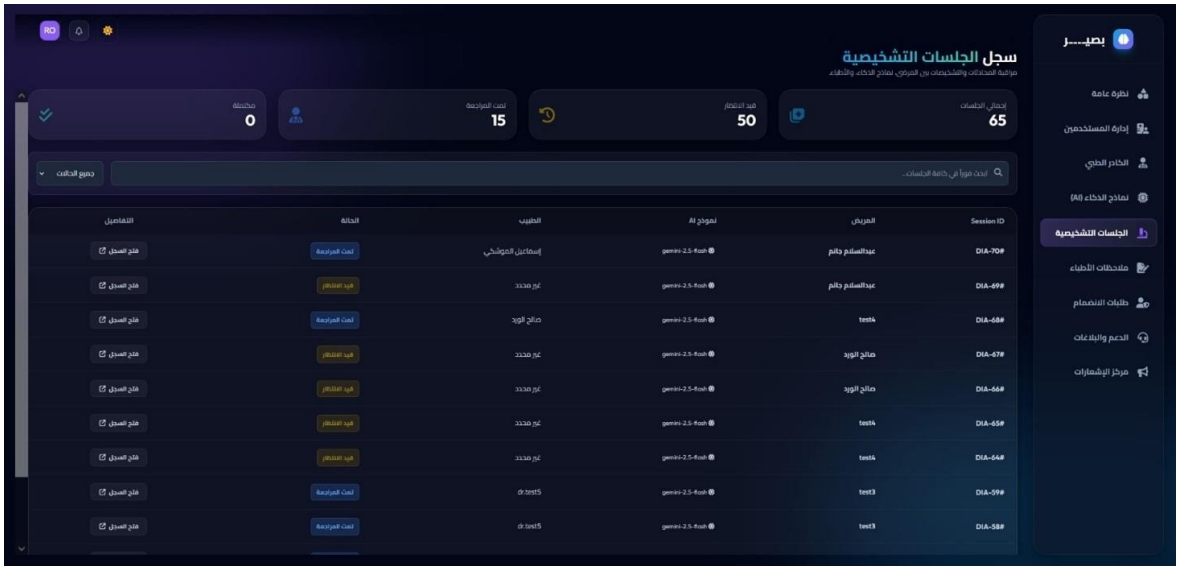
تعرض فيها كامل نماذج الذكاء الاصطناعي المضافه أو التي سنضيفها والاطلاع على حالة النموذج المربوط بنظامنا والتعديل على الأمر المطلوب من الذكاء الاصطناعي القيام به.



الشكل التوضيحي 5-29 يبين واجهة نماذج الذكاء الاصطناعي

الجلسات التشخيصية

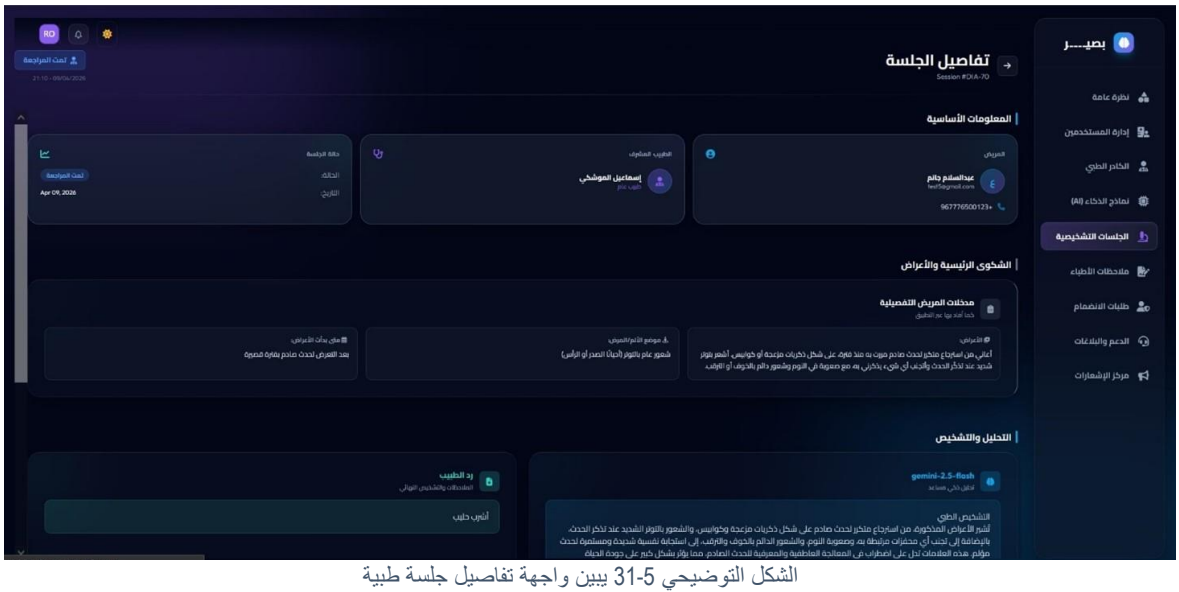
تعرض في هذه الواجهة كافة الجلسات الطبية المولدة من قبل الذكاء الاصطناعي والمعدل عليها من قبل الطبيب وفتح كافة تفاصيلها



الشكل التوضيحي 5-30 يبين واجهة الجلسات التشخيصية

تفاصيل جلسة

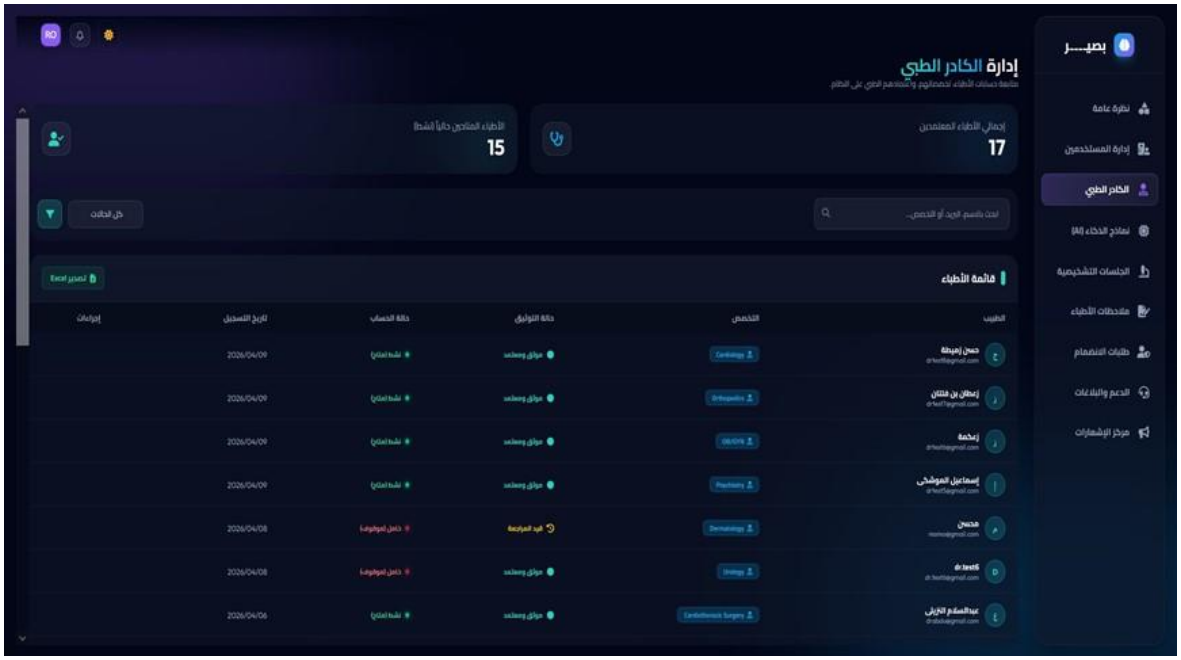
واجهة بها كافة ال تفاصيل الجلسة الخاصة بالمريض وفيها كافة الاعراض ورد الذكاء الاصطناعي ورد الطبيب على الحالة.



الشكل التوضيحي 5-31 يبين واجهة تفاصيل جلسة طبية

الكادر الطبي

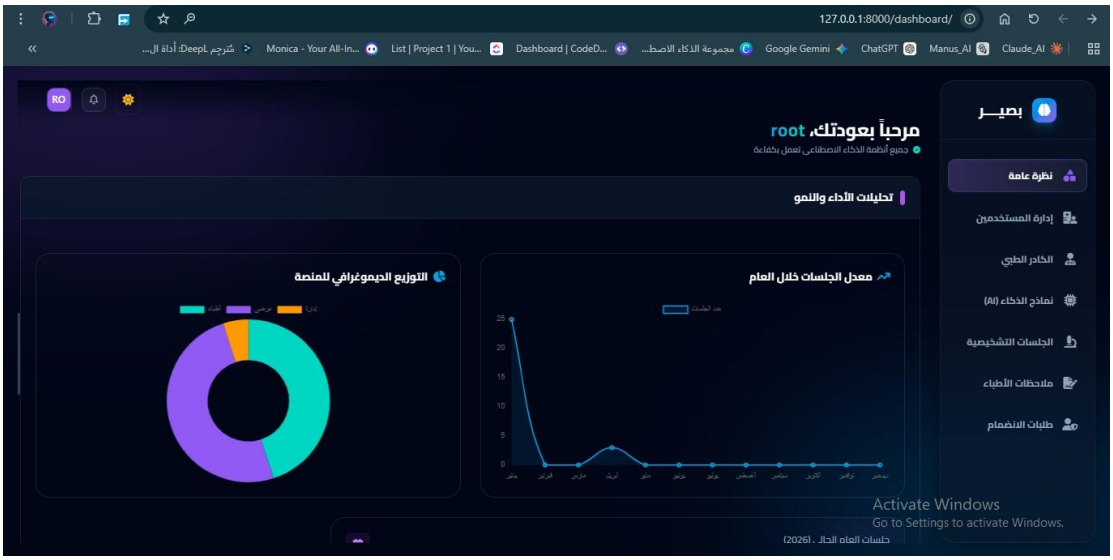
هذه الواجهة تعرض جميع الأطباء مع تخصصاتهم والاطلاع على كامل بياناتهم ووثائقهم والقدرة عمل حضر للطبيب أو رفق من هنا.



الشكل التوضيحي 5-32 يبين واجهة الكادر الطبي

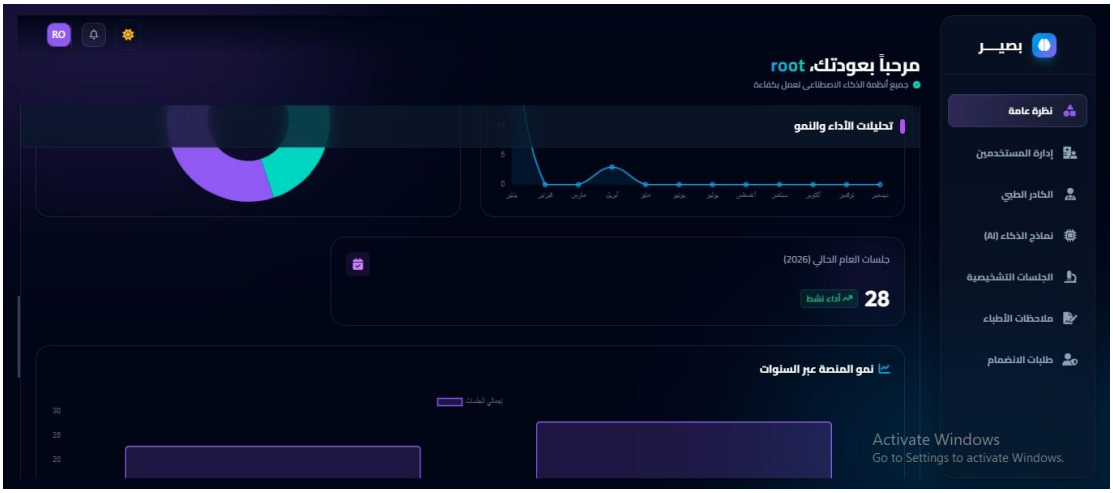
أختبار أمن النظام

تحليلات النمو والأداء



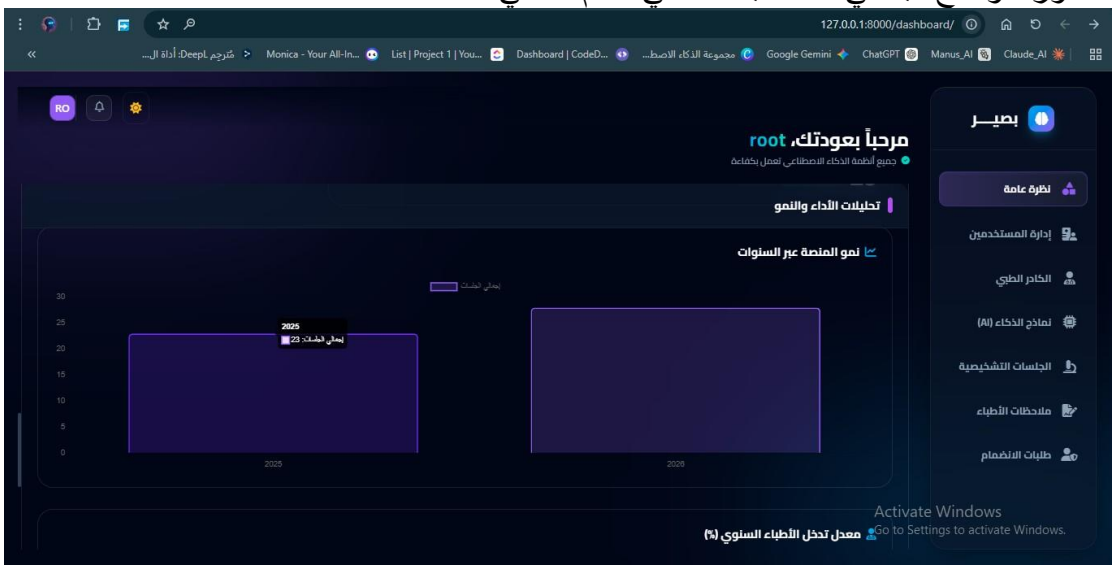
الشكل التوضيحي 5-33 يبين واجهة التحليلات والأداء

الصورة توضح معدل انشاء الجلسات خلال العام الحالي وعدد الأطباء والمرضي والمدراء



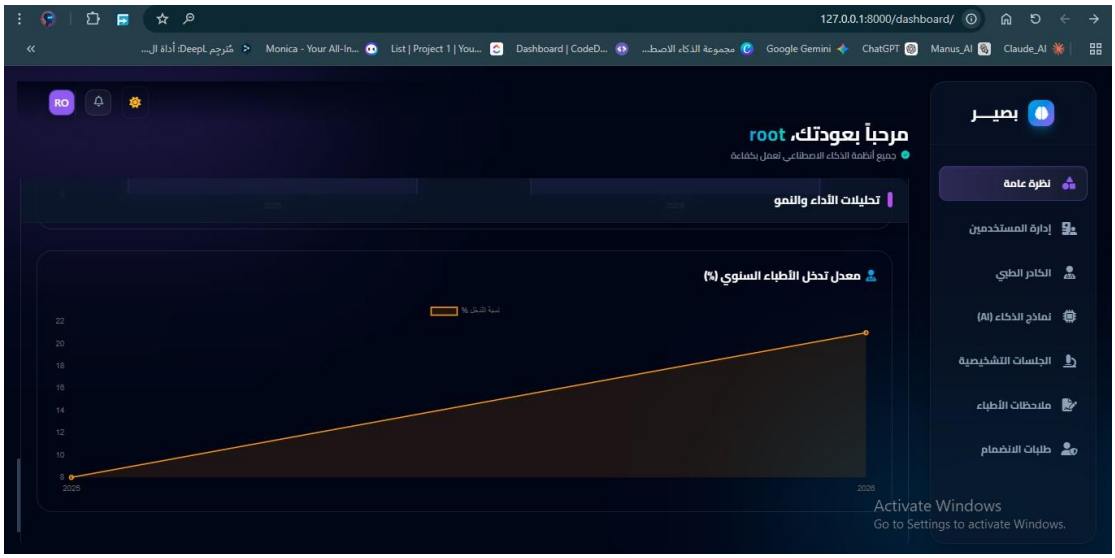
الشكل التوضيحي 5-33 يبين واجهة التحليلات والأداء

الصورة توضح اجمالي عدد الجلسات في العام الحالي



الشكل التوضيحي 5-33 يبين واجهة التحليلات والأداء

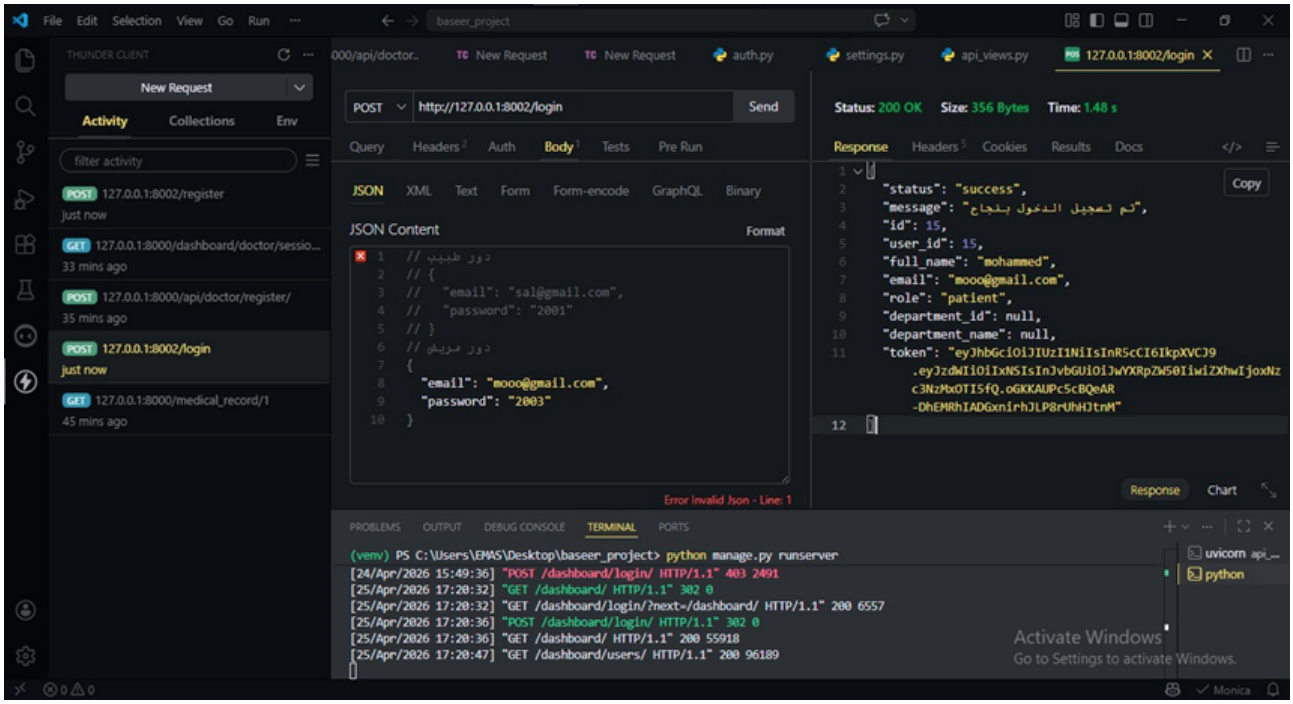
الصورة توضح اجمالي عدد الجلسات خلال السنوات من وقت بدا عمل التطبيق



توضح الصورة اجمالي

الشكل التوضيحي 5-33 يبين واجهة التحليلات والأداء

اختبار المصادقة الناجحة وإصدار تذاكر الجلسات(Authentication & JWT Generation)



الشكل التوضيحي *34-5* يبين عملية إصدار تذاكر الجلسات

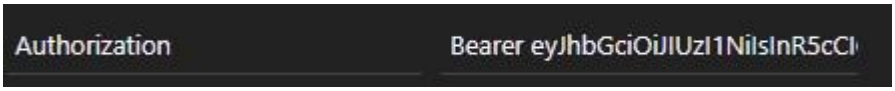
الهدف من الاختبار: إثبات قدرة محرك المصادقة (Authentication Engine) في خادم "بصير" على التحقق من بيانات الدخول (البريد الإلكتروني وكلمة المرور)، وتوليد "تذكرة مرور مشفرة" (JSON Web Token - JWT) بشكل آمن لتمكين المستخدم من تصفح النظام دون الحاجة لإرسال كلمة المرور مع كل طلب.

وصف المشهد (كما يظهر في الصورة):

1. الطلب (The Request): قام مستخدم شرعي (مريض) بإرسال طلب POST إلى مسار تسجيل الدخول /login، مرفقاً ببيانات الاعتماد الصحيحة (الإيميل وكلمة المرور) بصيغة JSON.
2. المعالجة الداخلية: استلم السيرفر الطلب وقام بمطابقة كلمة المرور مع النسخة المشفرة (Hashed Password) المحفوظة في قاعدة البيانات. استغرقت هذه العملية التشفيرية المعقدة حوالي (1.48 ثانية) لضمان الأمان.
3. الاستجابة (The Response): بعد نجاح المطابقة، رد الخادم بالرمز الأخضر 200 OK، وأرجع كائناً برمجياً (JSON Object) يحتوي على:

- بيانات المستخدم الأساسية: (الرقم التعريفي، الاسم، الدور "role: "patient").
- التوكن (The Token): وهو السلسلة النصية المشفرة الطويلة الموضحة في السطر رقم 11، والتي تحتوي على التوقيع الرقمي للسيرفر (Signature) وصلاحيات المريض.

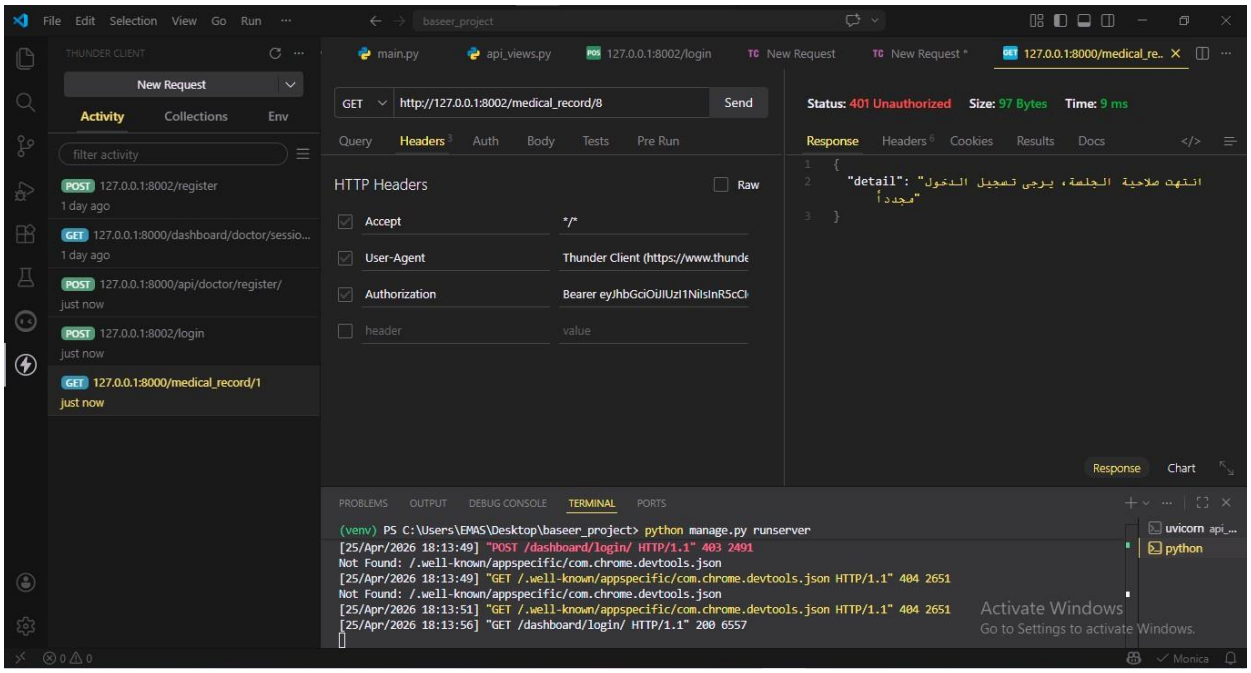
الية المصادقة وحماية الواجهات(Bearer Token)



يعتمد التطبيق على تقنية JWT (JSON Web Token) لتأمين الطلبات بين التطبيق والخادم عبر ترويسة (HTTP Headers)بالصيغة التالية<Token> Authorization: Bearer :

- Authorization: حقل الترويسة القياسي لإرسال بيانات الهوية.
- Bearer: نوع المصادقة(Scheme) ، وتعني أن "حامل" هذا المفتاح مصرح له بالدخول.
- التوكن (Token): مفتاح مشفر مثل: (eyJhb...) يحتوي على بيانات المستخدم (Payload)، ومحمي بتوقيع رقمي (Signature) من السيرفر يستحيل تزويره.

اختبار فرض القيود الزمنية وانتهاء الصلاحية(Expired JWT Token Handling)

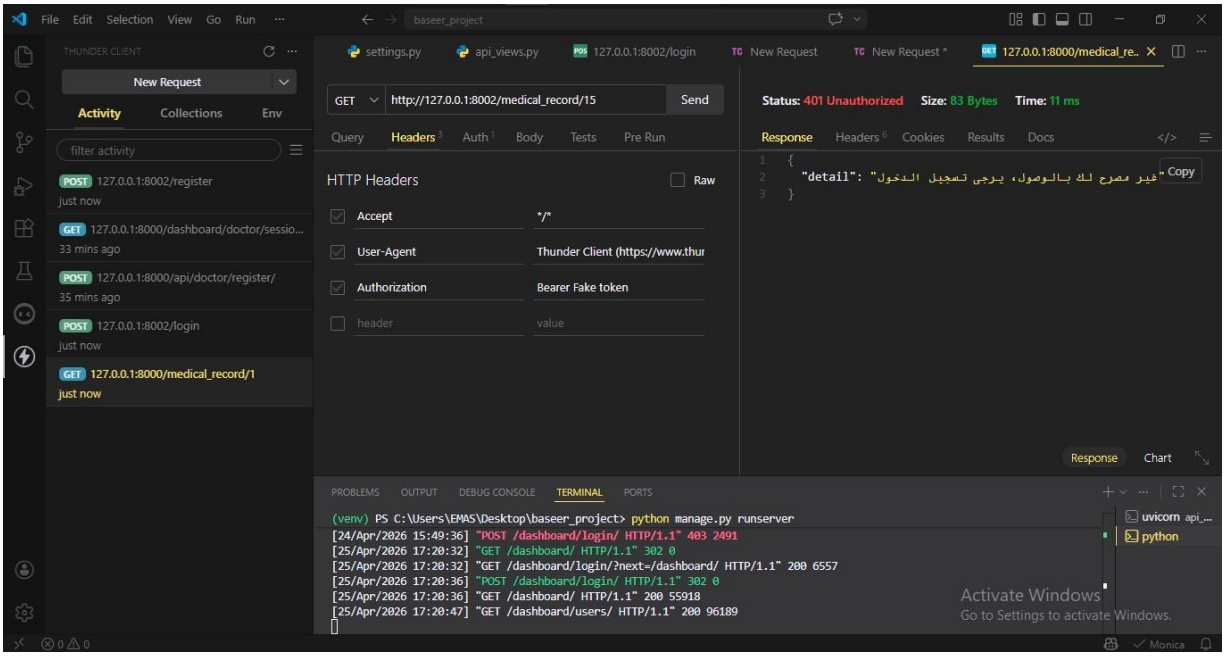


الشكل التوضيحي 5-35 يبين عملية إختبار فرض القيود الزمنية

الهدف من الاختبار: إثبات قدرة النظام على فرض سياسة صارمة لزمن الجلسات (Session Timeout). الهدف هو تقليل "نافذة الخطر" (Window of Vulnerability) بحيث لو تم تسريب أو سرقة التوكن الخاص بالمستخدم بأي طريقة، فلن يكون صالحاً للاستخدام إلا لفترة زمنية محددة ومبرمجة مسبقاً، بعدها يقوم النظام بإسقاطه برمجياً.
وصف المشهد (كما يظهر في الصورة):

1. الطلب (The Request): قام المستخدم بتوجيه طلب GET شرعي لاستعراض بيانات السجل الطبي رقم 8.
2. المحاكاة (The Payload): تم إرفاق توكن مصادقة حقيقي (غير مزور)، ولكنه "منتهي الصلاحية" زمنياً (انتهى الوقت المحدد له في إعدادات السيرفر).
3. الاستجابة الأمنية (The Response): بمجرد وصول الطلب، قام الخادم بفك تشفير التوكن والتحقق من "الطابع الزمني لانتهاء الصلاحية" (Expiration Claim - exp). وبمجرد اكتشاف أن الوقت الحالي يتجاوز وقت التوكن، تم إحباط الطلب في أجزاء من الثانية (9 ملي ثانية)، ورد السيرفر بالرمز الأحمر 401 Unauthorized مع رسالة توجيهية واضحة للمستخدم/التطبيق: {"detail": "انتهت صلاحية الجلسة، يرجى تسجيل الدخول مجدداً"}.

اختبار الحماية ضد هجمات القوة الغاشمة(Brute-Force & Rate Limiting)



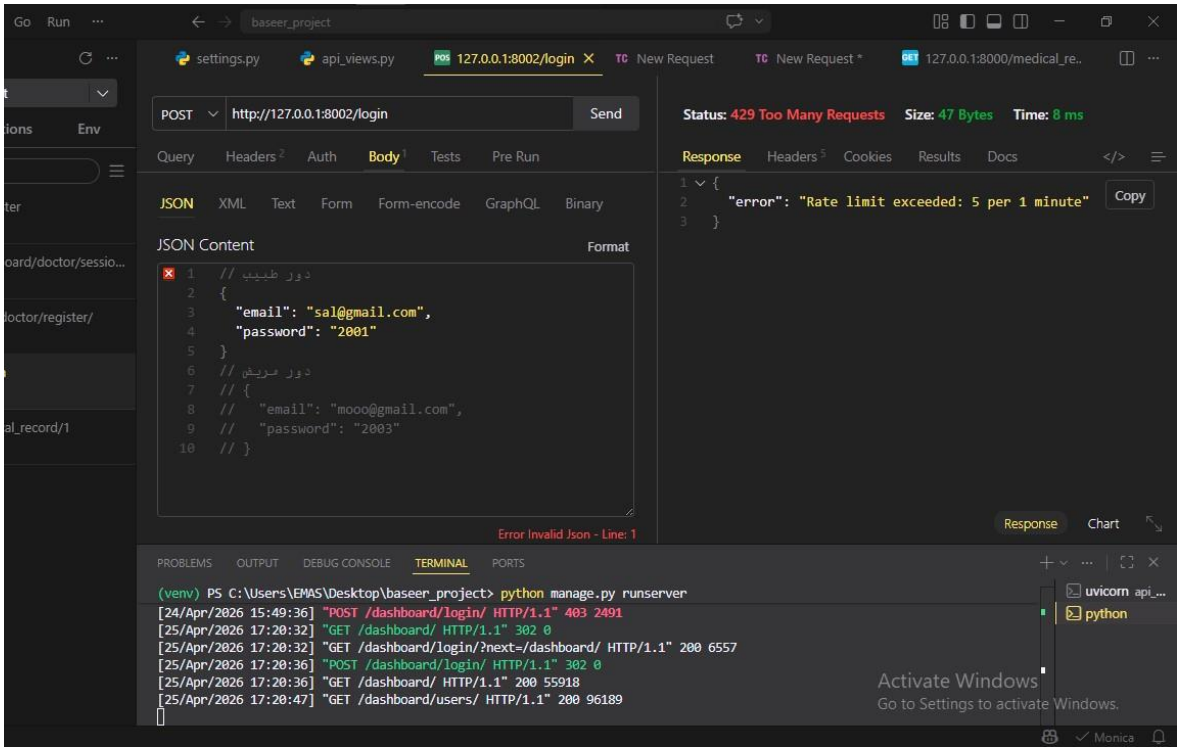
الشكل التوضيحي 5-36 يبين عملية إختبار الحماية ضد الهجمات

لهدف من الاختبار: إثبات قدرة طبقة الحماية في واجهات برمجة التطبيقات (API) على اكتشاف وصد أي محاولة للوصول إلى بيانات حساسة (مثل السجلات الطبية) باستخدام "تذكرة مرور" (Token) مزيفة، منتهية الصلاحية، أو تم التلاعب بحروفها.

وصف المشهد (كما يظهر في الصورة):

1. الطلب (The Request): قام المهاجم بتوجيه طلب GET لمحاولة اختراق وقراءة السجل الطبي رقم 15 عبر المسار: http://127.0.0.1:8002/medical_record/15.
2. محاكاة التزييف (The Payload): في ترويسة الطلب Headers، تعمد المهاجم إرسال توكن وهمي يحمل القيمة Bearer Fake token بدلاً من إرسال التوكن الحقيقي المشفر.
3. الاستجابة الأمنية (The Response): تصدى الخادم للطلب فوراً قبل أن يصل إلى قاعدة البيانات، ورد بالرمز الأحمر 401 Unauthorized (غير مصرح)، مع رسالة واضحة للمستخدم: "غير مصرح لك بالوصول، يرجى تسجيل الدخول".

اختبار حماية المسارات من تزييف الهوية (Invalid Token)



الشكل التوضيحي *5-37* يبين عملية أختبار حماية المسارات من التزييف

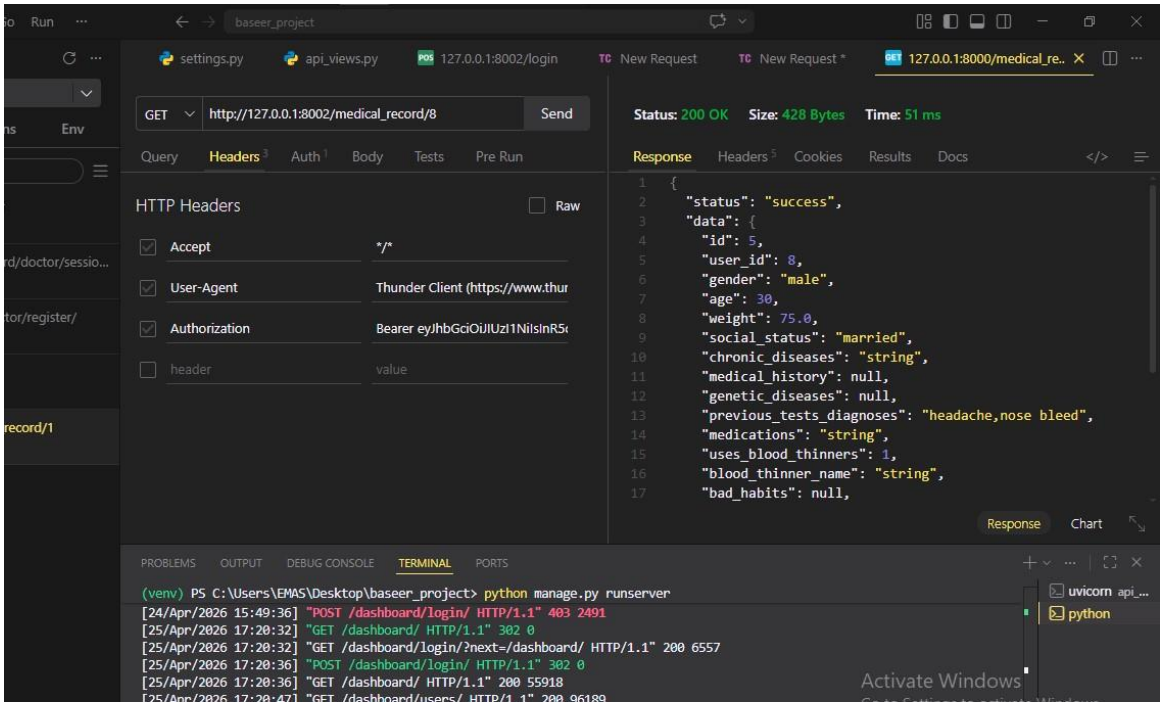
الهدف من الاختبار :إثبات قدرة طبقة الحماية في واجهات برمجة التطبيقات (API) على اكتشاف وصد أي محاولة للوصول إلى بيانات حساسة (مثل السجلات الطبية) باستخدام "تذكرة مرور (Token) "مزيفة، منتهية الصلاحية، أو تم التلاعب بحروفها.

وصف المشهد (كما يظهر في الصورة):

1. **الطلب** :(The Request) قام المهاجم بتوجيه طلب `GET` لمحاولة اختراق وقراءة السجل الطبي رقم 15 عبر المسار: `http://127.0.0.1:8002/medical_record/15`.
2. **محاكاة التزييف** :(The Payload) في ترويسة الطلب `Headers`، تعمد المهاجم إرسال توكن وهمي يحمل القيمة `Bearer Fake token` بدلاً من إرسال التوكن الحقيقي المشفر.
3. **الاستجابة الأمنية** :(The Response) تصدى الخادم للطلب فوراً قبل أن يصل إلى قاعدة البيانات، ورد بالرمز الأحمر **`401 Unauthorized`** (غير مصرح)، مع رسالة واضحة للمستخدم" :*غير مصرح لك بالوصول، يرجى تسجيل الدخول."*

اختبار العمليات الناجحة وتدفق البيانات(Positive Testing)

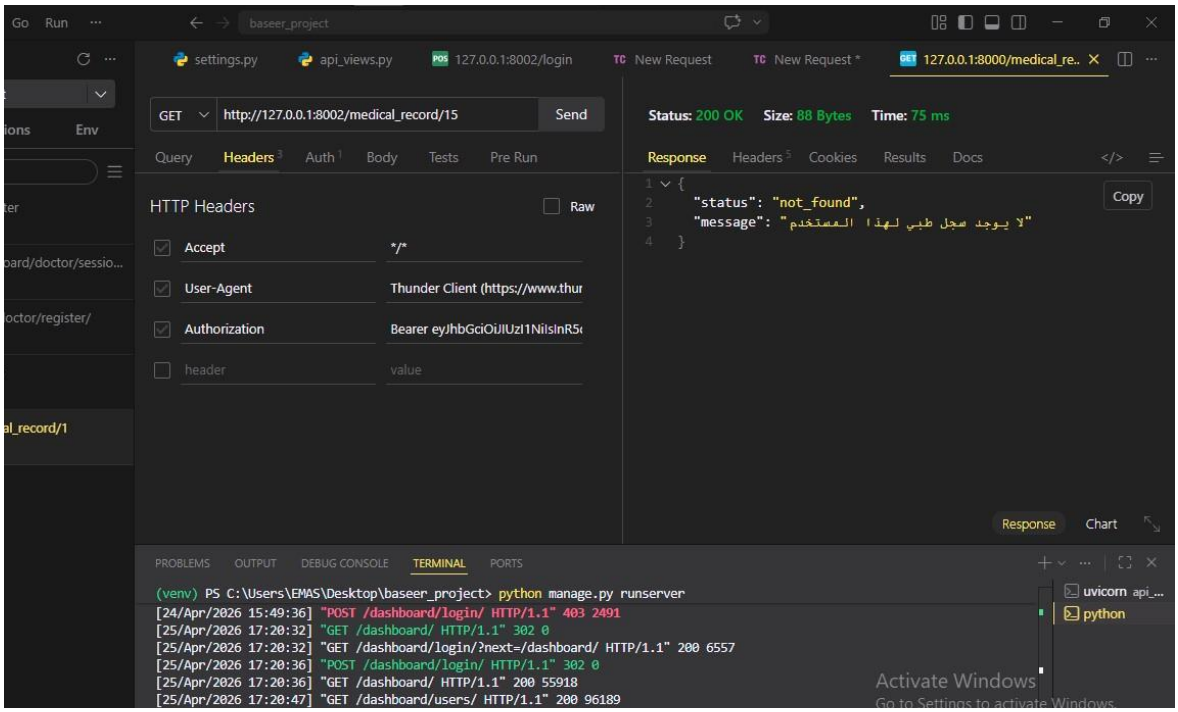
الهدف من الاختبار :إثبات أن الجدران الأمنية (مثل فحص التوكن والصلاحيات) تعمل بدقة دون الإخلال بالوظيفة الأساسية للنظام، وأن الخادم يستجيب للطلبات الشرعية بكفاءة ويعالج الحالات الاستثنائية بأسلوب برمجي نظيف ومستقر.



الشكل التوضيحي *38-5* يبين عملية أختبار العمليات الناجحة وتدفق البيانات

1. **حالة النجاح واسترجاع البيانات (صورة السجل الطبي المكتمل):**

- الوصف: تُظهر الصورة محاكاة لطلب شرعي GET من قبل طبيب يحمل Token صالحاً ومصرحاً له لاستعراض السجل الطبي لمريض يحمل الرقم 8.
- النتيجة: مر الطلب بنجاح من جميع بوابات الحماية، ورد السيرفر بالرمز الأخضر 200 OK في زمن قياسي (51 ملي ثانية).
- الدلالة الهندسية: استرجاع البيانات بشكل مهيكل ومنظم بصيغة JSON (تحتوي على العمر، الوزن، الأمراض المزمنة، إلخ، مما يثبت نجاح عملية التفويض - Authorization وسلامة الربط مع قاعدة البيانات (Database Integration) لعرض المعلومات الطبية الحرجة بشكل دقيق.

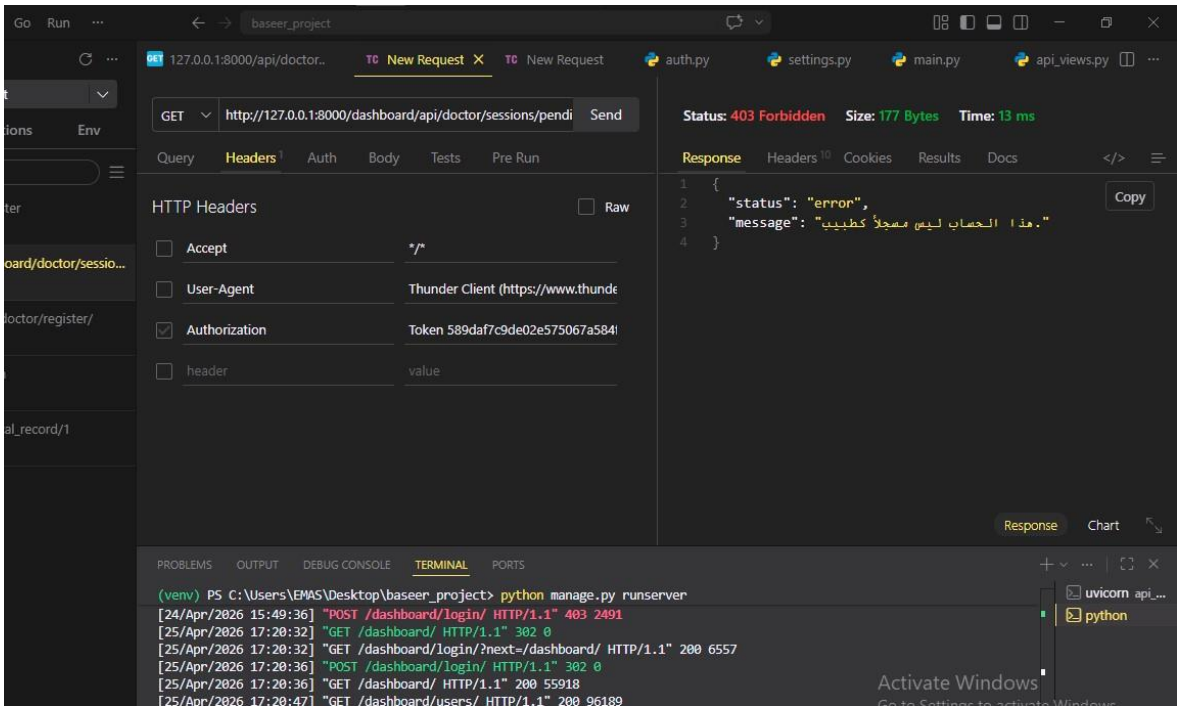


الشكل التوضيحي *5-39* يبين عملية أختبار العمليات الناجحة وتدفق البيانات - الاستقرار البرمجي عند غياب البيانات

2. حالة الاستقرار البرمجي عند غياب البيانات (صورة لا يوجد سجل طبي):

- الوصف: طلب شرعي GET لاستعراض سجل مريض رقم (15)، ولكنه مريض جديد لم يقم بإدخال بياناته الطبية بعد.
- النتيجة: رد السيرفر بالرمز 200 OK مع رسالة JSON مهيكلة
- الدلالة الهندسية (أهم نقطة): هذا يثبت استقرار النظام (System Stability) وتطبيق مبدأ المعالجة السليمة للأخطاء (Graceful Error Handling). بدلاً من انهيار السيرفر وإرجاع خطأ برمجي (مثل 500 Internal Server Error) بسبب البحث عن قيمة غير موجودة Null، قام النظام باعتراض الحالة وإرجاع رسالة نظيفة يمكن لتطبيق الموبايل قراءتها وعرضها للمستخدم بشكل لائق.

اختبار الفصل في الصلاحيات المبني على الأدوار(RBAC - Role-Based Access Control)



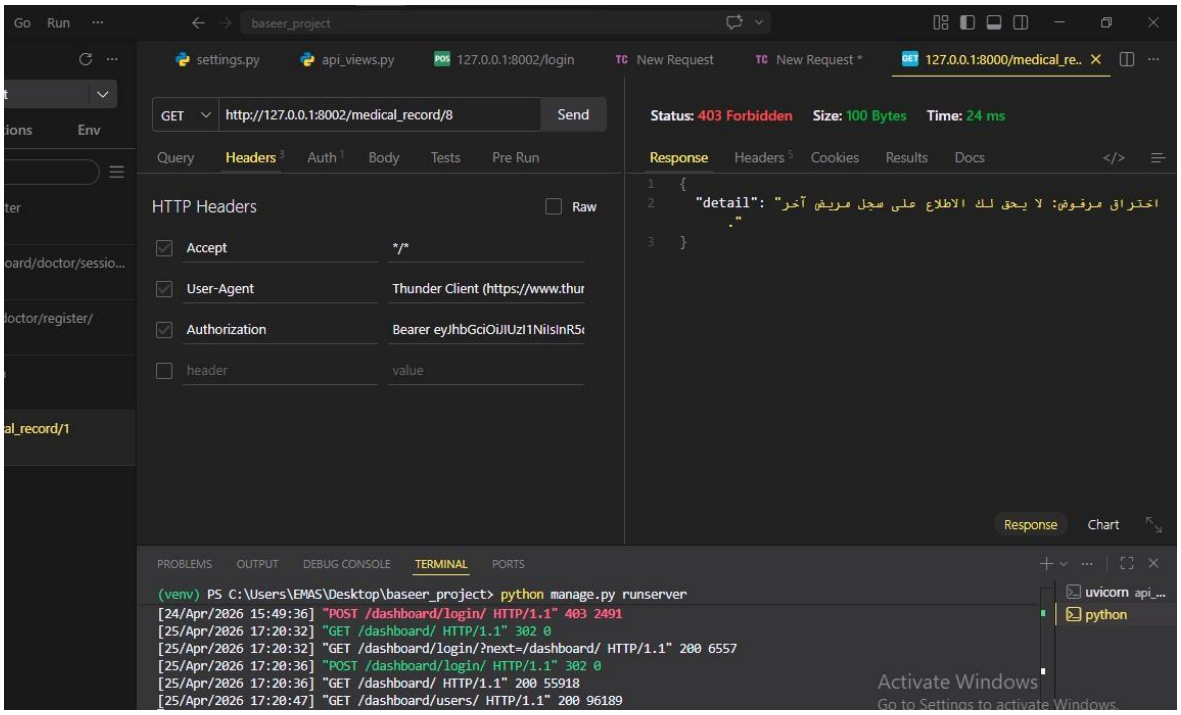
الشكل التوضيحي *5-40* يبين عملية أختبار فصل الصلاحيات

الهدف من الاختبار: إثبات أن الجدار الأمني للنظام لا يعتمد فقط على إخفاء الروابط في واجهة المستخدم (Frontend)، بل يقوم بالتحقق الصارم من "دور المستخدم" (User Role) في الطبقة الخلفية (Backend) مع كل طلب يتم إرساله، مما يمنع أي مستخدم عادي من تنفيذ عمليات أو استعراض بيانات مخصصة للكادر الطبي الموثوق.

وصف المشهد (كما يظهر في الصورة):

1. محاكاة الهجوم (الهندسة العكسية): قام المهاجم بعمل هندسة عكسية أو مراقبة لحركة الشبكة واستخرج "توكن مصادقة صالح" (Valid Token) يعود لحساب (مريض).
2. توجيه الضربة: باستخدام أداة خارجية (Thunder Client)، تجاوز المهاجم واجهة التطبيق التي تمنعه من رؤية شاشات الأطباء، وقام بتوجيه طلب GET مباشرة إلى مسار مخصص للأطباء فقط (مسار جلب الجلسات المعلقة: /api/doctor/sessions/pending/).
3. الاستجابة الأمنية (The Response): استقبل خادم (Django) الطلب، وتعرف على التوكن (لذلك لم يرجع خطأ 401)، ولكنه قام بفحص "صلاحية الدور" المرتبطة بهذا التوكن. وبمجرد اكتشاف أن التوكن ينتمي لمريض، قام بإحباط الهجوم فوراً ورد بالرمز الأحمر 403 Forbidden (مرفوض أمنياً)، مع رسالة JSON توضيحية: {"status": "error", "message": "هذا الحساب ليس مسجلاً كطبيب."}.

اختبار منع الوصول الأفقي العرضي (IDOR Prevention)



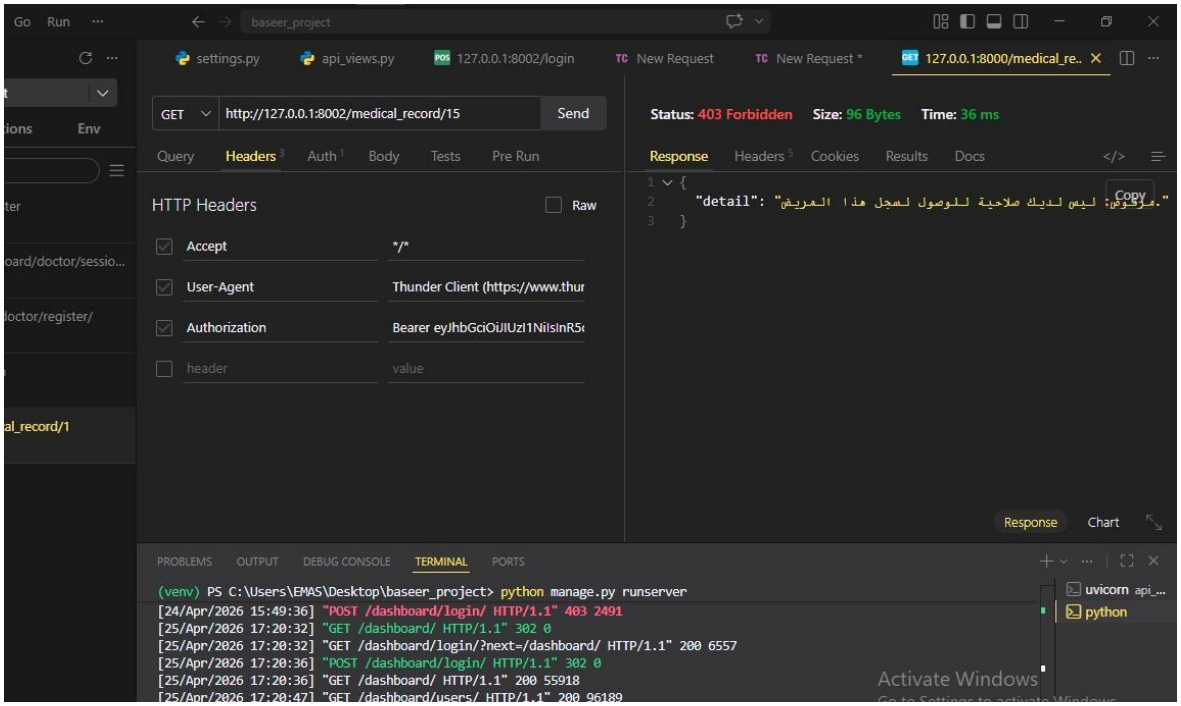
الشكل التوضيحي *41-5* يبين عملية أختبار منع الوصول الافتراضي

الهدف من الاختبار: إثبات أن النظام يمتلك طبقة حماية متقدمة لضمان "خصوصية المريض"، بحيث لا يكتفي النظام بالتحقق من صحة تسجيل الدخول (Authentication)، بل يتدخل في طبقة تفويض الموارد (Resource-level Authorization) للتأكد من أن المريض لا يمكنه التلاعب بالروابط للوصول إلى سجلات طبية تخص مرضى آخرين.

وصف المشهد (كما يظهر في الصورة):

1. محاكاة الهجوم (Horizontal Escalation): قام مستخدم (مريض مسجل شرعياً ويمتلك توكن صالح) بمحاولة خبيثة لتغيير المعرف (ID) في رابط الـ API. بدلاً من طلب سجله الخاص، قام بتوجيه طلب GET لاستعراض السجل الطبي للمريض رقم 8 عبر المسار: http://127.0.0.1:8002/medical_record/8.
2. الاستجابة الأمنية (The Response): استلم خادم (FastAPI) الطلب، وقرأ التوكن وتعرف على هوية المريض بشكل صحيح. ولكن عند محاولة جلب السجل رقم 8، تدخلت خوارزمية فحص الملكية (Ownership Check).
3. النتيجة: بمجرد أن اكتشف النظام أن معرّف الطالب لا يطابق معرّف مالك السجل (وليس لديه صلاحية طبيب)، قام بإسقاط الطلب في زمن قياسي (24 ملي ثانية) ورد بالرمز الأحمر 403 Forbidden، مع رسالة دقيقة وصارمة: {"detail": "اختراق مرفوض: لا يحق لك الاطلاع على سجل مريض آخر."}.

اختبار تقييد صلاحيات الكادر الطبي (Fine-Grained Authorization)



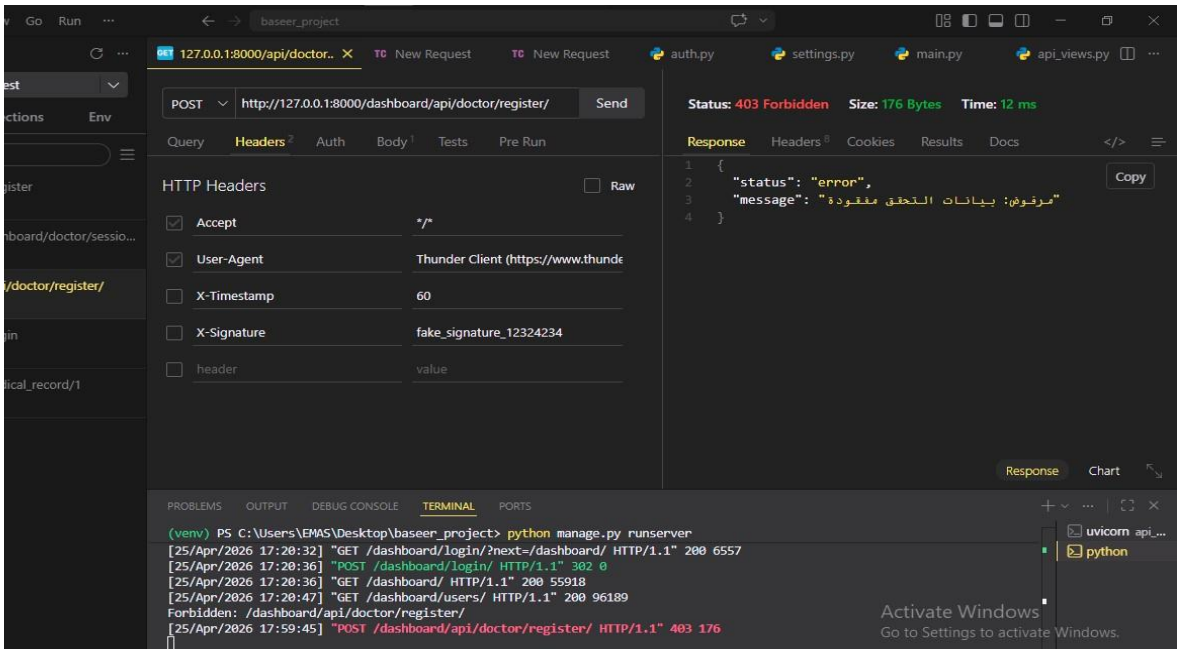
الشكل التوضيحي 42-5 يبين عملية أختبار تقييد صلاحيات الاطباء

الهدف من الاختبار: إثبات أن النظام يطبق مبدأ "الامتياز الأقل" (Principle of Least Privilege) بصرامة، حتى على المستخدمين ذوي الصلاحيات العالية (الأطباء). مجرد امتلاك حساب "طبيب" في النظام لا يمنح وصولاً عشوائياً أو مطلقاً لجميع سجلات المستشفى، بل يقتصر الوصول حصرياً على المرضى المرتبطين بحالة الطبيب أو الجلسات التشخيصية الخاصة به.

وصف المشهد (كما يظهر في الصورة):

1. محاكاة التجاوز (Unauthorized Access Attempt): قام مستخدم يمتلك صلاحية "طبيب" (ويحمل توكن مصادقة سليم 100%) بمحاولة استعراض السجل الطبي للمريض رقم 15 عبر المسار: http://127.0.0.1:8002/medical_record/15.
2. الاستجابة الأمنية (The Response): استلم الخادم الطلب، وتأكد من هوية الطبيب بنجاح، ولكنه قام بإجراء فحص أعمق لـ (علاقة الطبيب بالمريض). وبمجرد اكتشاف أن هذا المريض ليس من ضمن الحالات المكلف بها هذا الطبيب، تم إيقاف الطلب فوراً.
3. النتيجة: رد السيرفر بالرمز الأحمر 403 Forbidden، مع رسالة JSON صارمة: {"detail": "مرفوض: ليس لديك صلاحية للوصول لسجل هذا المريض."}.

اختبار جدار التوقيع الرقمي (HMAC) والحماية من هجمات الإعادة(Replay Attacks)

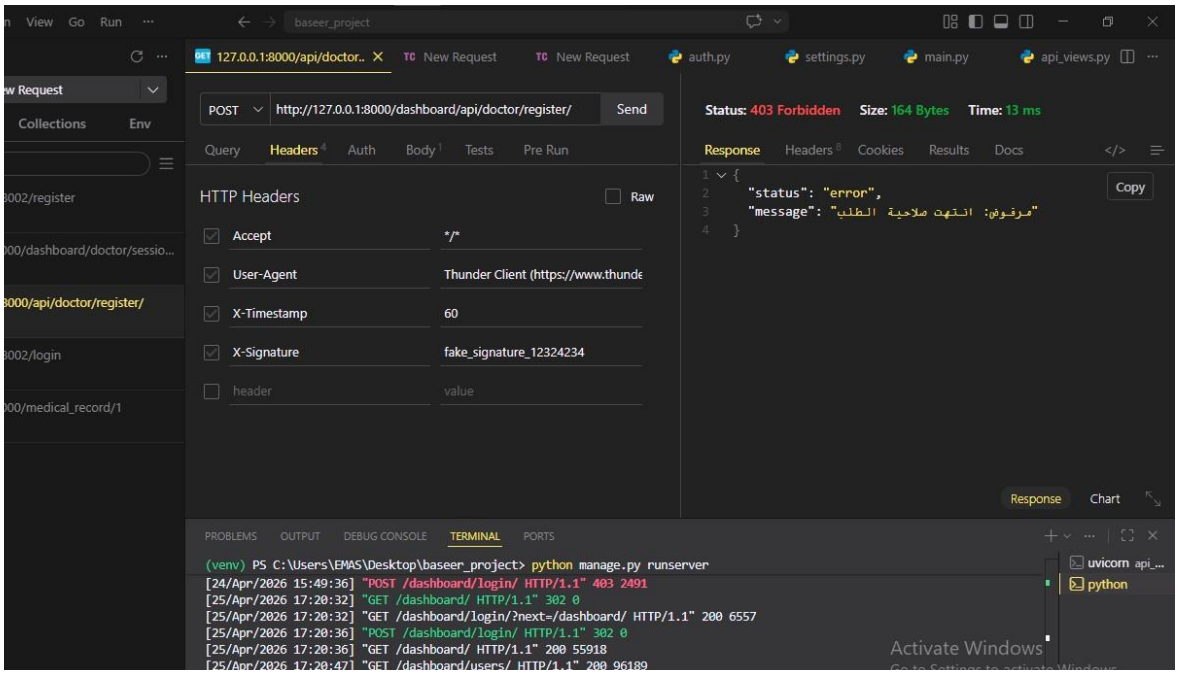


الشكل التوضيحي 5-43 يبين عملية أختبار التوقيع الرقمي

الهدف من الاختبار: إثبات أن المسارات الداخلية الحساسة (مثل مسار تسجيل طبيب جديد /api/doctor/register/) مغلقة تماماً أمام أي طلبات خارجية مباشرة. لا يكفي أن تكون البيانات المرسلة صحيحة، بل يجب أن يكون الطلب "مُوقّعاً تشفيرياً" من السيرفر المصرح له (FastAPI) باستخدام مفتاح سري مشترك، وأن يكون الطلب طازجاً (ضمن نافذة زمنية ضيقة) لمنع اعتراضه وإعادة استخدامه.

محاولة الاختراق الأولى: الهجوم المباشر بدون توقيع (Missing Verification Data)

- المشهد: حاول المهاجم باستخدام أداة Thunder Client إرسال طلب تسجيل طبيب بشكل مباشر إلى السيرفر، وتجاهل إرسال ترويسات الأمان المطلوبة X-Timestamp و X-Signature
- النتيجة: اكتشف درع الـ (Middleware) غياب أختام الدخول، وقام بإسقاط الطلب فوراً في (12 ملي ثانية) برد 403 Forbidden ورسالة: {"status": "error", "message": "مرفوض: بيانات التحقق مفقودة"}.



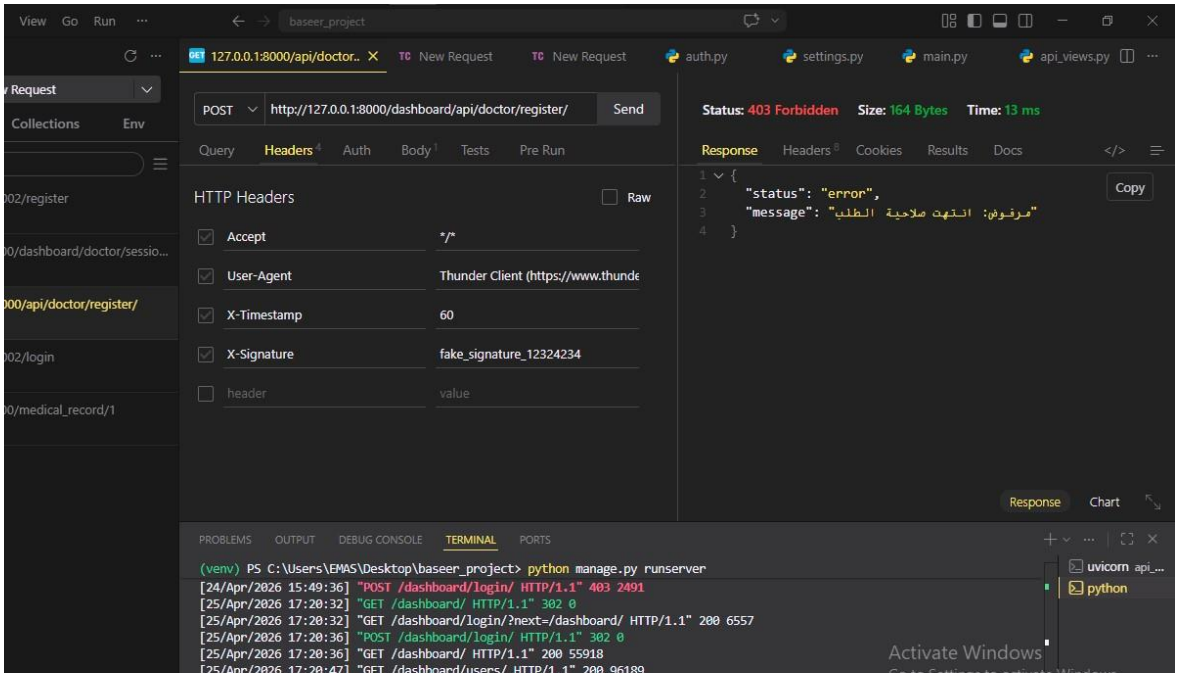
الشكل التوضيحي *5-44* يبين عملية أختبار التوقيع الرقمي - محاولة الاختراقي الثانية

محاولة الاختراق الثانية: هجوم إعادة الإرسال والتزوير(Replay & Forgery Attack)

المشهد: حاول المهاجم التحايل على النظام بكتابة ترويسات وهمية. قام بإدخال توقيت قديم جداً (X-Timestamp: 60) وتوقيع عشوائي (X-Signature: fake_signature...).

النتيجة: بدلاً من استهلاك موارد السيرفر في فك التشفير، قام النظام أولاً بفحص "الطابع الزمني". وبمجرد اكتشاف أن وقت الطلب قديم ولا يتطابق مع توقيت السيرفر الحالي (تجاوز النافذة الزمنية المسموحة والتي تقدر عادة بثوانٍ معدودة)، تم تدمير الطلب برد 403 Forbidden ورسالة: {"status": "error", "message": "مرفوض: انتهت صلاحية الطلب"}.

الدلالة: هذا يثبت استحالة نجاح (Replay Attack)، فلو قام الهاكر باعتراض طلب "حقيقي وشرعي" في الشبكة وحاول إرساله مرة أخرى بعد دقيقة واحدة، سيرفضه السيرفر لأنه أصبح "منتهي الصلاحية".



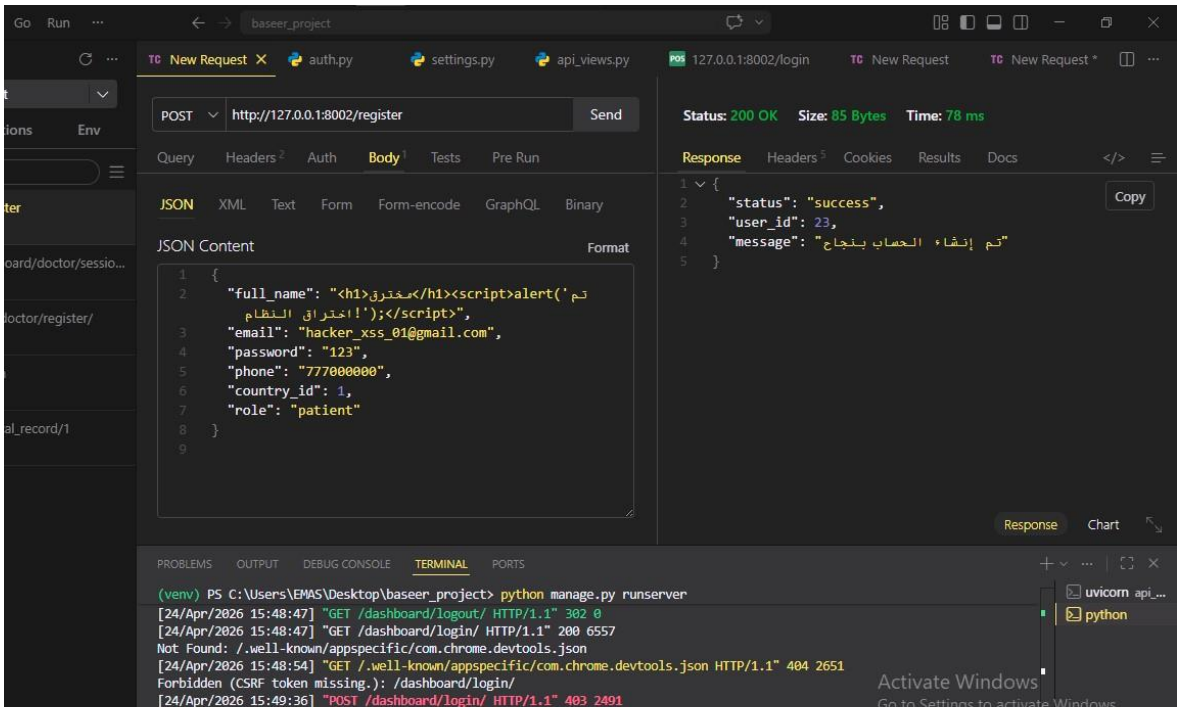
الشكل التوضيحي 5-45 يبين عملية أختبار التوقيع الرقمي - محاولة الاختراقي الثالثة

محاولة الاختراق الثالثة: البيانات الصحيحة لا تشفع بدون أمان(Payload Isolation)

المشهد: للتأكيد على قوة النظام، عرض المهاجم في تبويب الـ (Body) أنه قام بتعبئة جميع بيانات الطبيب المطلوبة بشكل برمجي سليم (الاسم، الإيميل، الباسورد، إلخ).

- النتيجة: رغم صحة البيانات، استمر السيرفر في رفض الطلب (انتهت صلاحية الطلب).
- الدلالة: يثبت هذا أن طبقة الحماية (Security Layer) مفصولة تماماً وتعمل قبل طبقة معالجة البيانات (Business Logic). السيرفر لا ينظر أبداً إلى محتوى الطلب (Body) إلا إذا كانت أختام الترويسة (Headers) سليمة 100%.

اختبار الحماية ضد هجمات حقن الأكواد الخبيثة(XSS - Cross-Site Scripting)



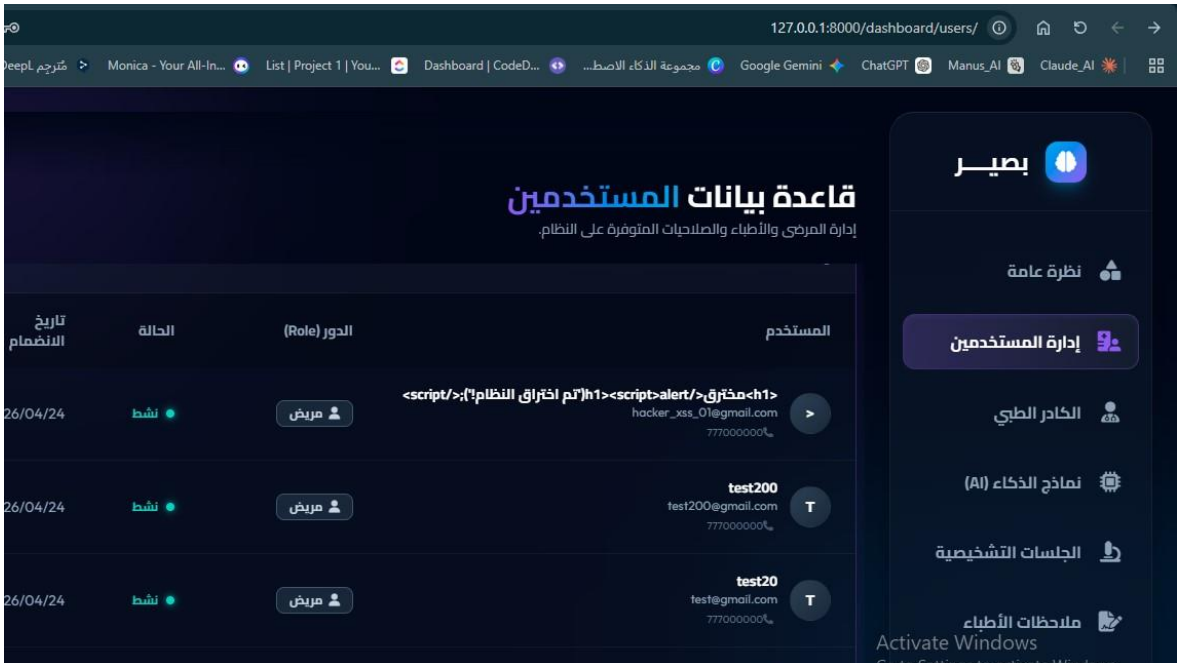
الشكل التوضيحي 5-46 يبين عملية أختبار الحماية ضد حقن الاكواد

الهدف من الاختبار: إثبات كفاءة آليات التطهير (Sanitization) والتغليف التلقائي (Auto-escaping) في طبقة العرض (Frontend) للوحة التحكم. الهدف هو ضمان أن أي مدخلات خبيثة يتم تمريرها إلى قاعدة البيانات لن يتم تنفيذها كأكواد برمجية (JavaScript/HTML) عند عرضها في متصفح مدير النظام.

وصف سلسلة الاختبارات (دورة حياة الهجوم والتصدي):

1. **مرحلة زراعة الكود الخبيث (الصورة الأولى - Injection):**

- المشهد: قام المهاجم بتجاوز واجهات التطبيق الرسومية واستخدم أداة (Thunder Client) لإرسال طلب تسجيل حساب جديد (POST) مباشرة إلى واجهة برمجة التطبيقات (API).
- الهجوم: بدلاً من كتابة اسم حقيقي في حقل full_name، قام المهاجم بحقن كود (جافاسكربت) خبيث صريح: <h1>مخترق</h1><script>alert('تم اختراق النظام!');</script>.

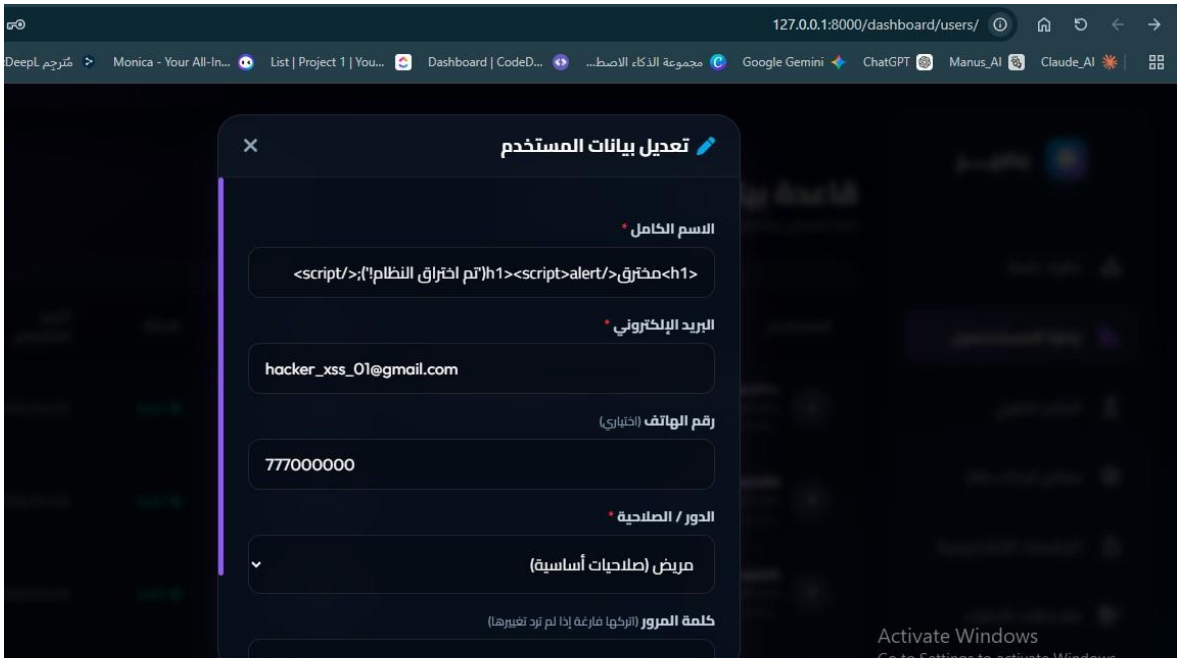


الشكل التوضيحي 5-47 يبين عملية أختبار الحماية ضد حقن الاكواد - درع العرض

2. مرحلة درع العرض في الجداول (الصورة الثانية - Table View Defense):

المشهد: دخل (المدير) إلى لوحة التحكم لاستعراض قائمة المستخدمين. لو كان النظام ضعيفاً، لقام المتصفح بتنفيذ الكود فوراً وظهرت رسالة اختراق مزعجة للمدير.

- الاستجابة الأمنية: بفضل تفعيل خوارزميات التغليف (Context-Aware Output Encoding) في قوالب النظام، تم تجريد الأقواس < > من خصائصها البرمجية وتحويلها إلى كيانات نصية آمنة (< و >).
- النتيجة: ظهر الكود الخبيث في الجدول كنص جامد ومسالم تماماً، مما أبطل مفعول الهجوم بنسبة 100%.



الشكل التوضيحي 5-48 يبين عملية أختبار الحماية ضد حقن الاكواد - درع النموذج

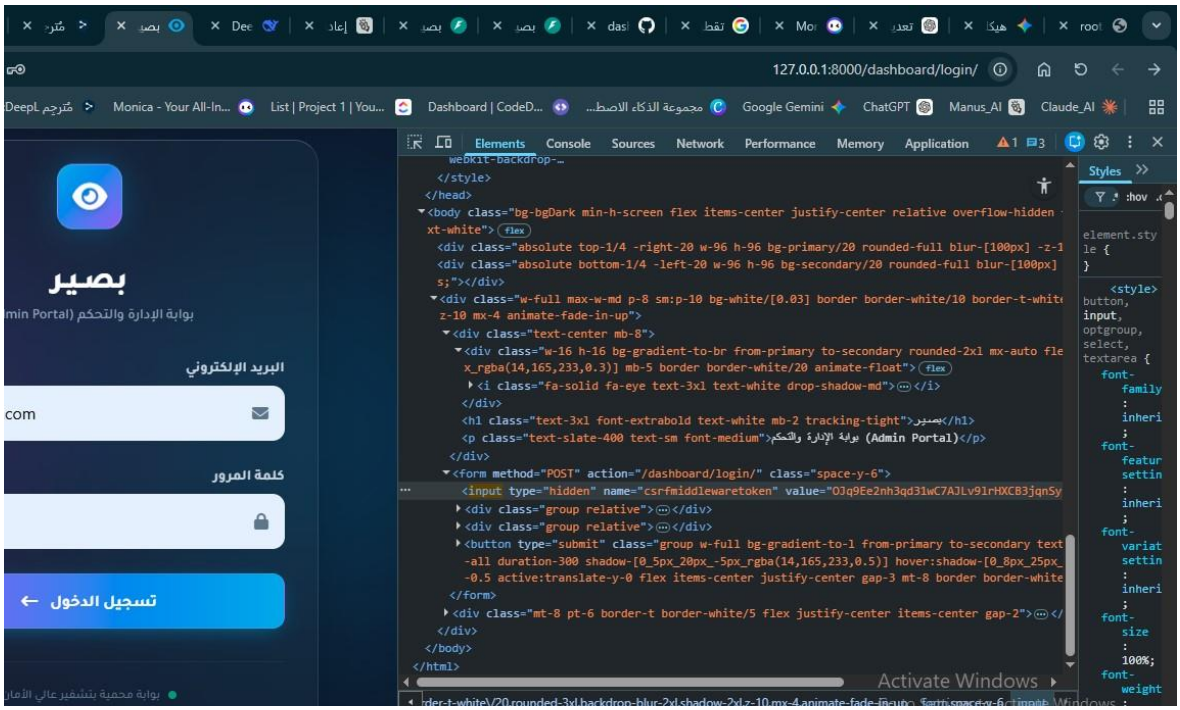
3. **مرحلة درع النماذج وحقول الإدخال (الصورة الثالثة - Form Defense):**

- المشهد: قام المدير بفتح نافذة "تعديل بيانات المستخدم" لرؤية التفاصيل. عادةً ما تكون حقول الإدخال (input values) بيئة خصبة لنجاح ثغرات XSS المعقدة.
- النتيجة: تم عرض الكود الخبيث داخل حقل (الاسم الكامل) كنص عادي أيضاً، مما يثبت أن النظام محمي في جميع طبقات الواجهة (الجداول، النماذج، والنوافذ المنبثقة).

اختبار الحماية من تزوير الطلبات ومبدأ "لا تثق بالواجهات (CSRF Protection) "

الهدف من الاختبار :إثبات أن الجدار الأمني للنظام لا يعتمد مطلقاً على قيود المتصفح أو واجهة المستخدم (Frontend).الهدف هو التأكيد على أن النواة الخلفية (Backend) تقوم بالتحقق المستقل من "موثوقية مصدر الطلب" قبل معالجة أي بيانات، لمنع هجمات تزوير الطلبات عبر المواقع.

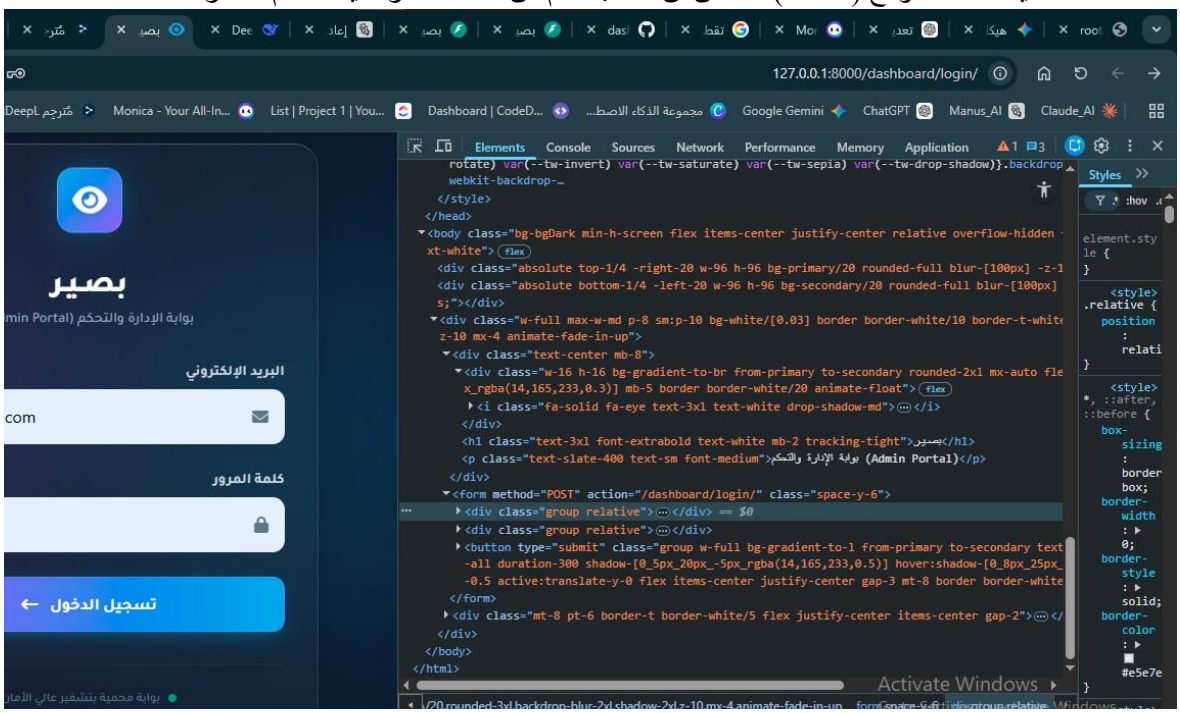
وصف سلسلة الاختبارات (محاكاة التلاعب بالمتصفح):



الشكل التوضيحي 5-49 يبين عملية أختبار الحماية ضد حقن الاكواد - كشف الدرع الأمني

1. كشف الدرع الأمني (الصورة الأولى):

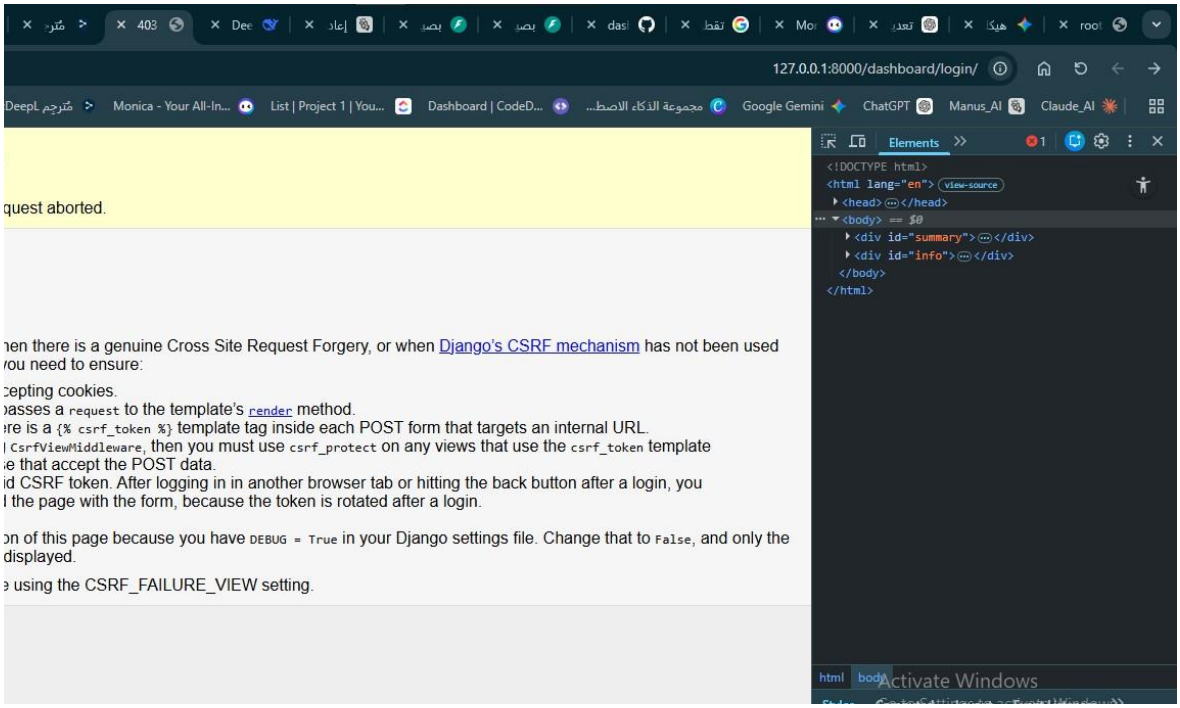
- المشهد: تم استخدام أدوات مطوري الويب (DevTools / Inspect Element) لتحليل كود الـ HTML الخاص بصفحة تسجيل دخول الإدارة.
- الخطوة: تم تحديد موقع الختم الأمني المخفي csrfmiddlewaretoken، وهو رمز مشفر يزرعه الخادم تلقائياً داخل النموذج (Form) لضمان أن الطلب قادم من الصفحة الرسمية للنظام حصراً.



الشكل التوضيحي 5-50 يبين عملية أختبار الحماية ضد حقن الاكواد - محاولة إختراق

2. التلاعب وتجريد الواجهة (الصورة الثانية):

المشهد (The Hack): لمحاكاة سلوك مهاجم يحاول التحايل على الواجهة، تم حذف هذا السطر البرمجي بالكامل (تجريد النموذج من التوكن الأمني) باستخدام أداة الفحص، ثم تم محاولة إرسال طلب تسجيل الدخول ببيانات صحيحة.



الشكل التوضيحي *51-5* يبين عملية أختبار الحماية ضد حقن الاكواد - إحباط الهجوم

3. إحباط الهجوم في طبقة السيرفر (الصورة الثالثة):

- الاستجابة الأمنية: استلم خادم (Django) الطلب. وبدلاً من الثقة العمياء بالبيانات، قامت طبقة الـ (CSRF Middleware) بالبحث عن الختم الأمني.
- النتيجة: بمجرد أن أدرك الخادم غياب التوكن، قام بإعدام الطلب فوراً (Request aborted) ورد بالرمز الأحمر 403 Forbidden مع تحديد السبب بدقة: Reason given for failure: CSRF token missing (التوكن الأمني مفقود).

6-Chapter

Suggestions and Recommendations

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

تكامل الذكاء الاصـطناعي والخبرة البشـرية: أثبت المشـروع نجاح توظيف الذكاء الاصـطناعي في المجال الطبي لتقديم اسـتشـارات أولية دقيقة وسـريعة، مع بقاء الطبيب كمرجع أسـاسـي لمراجعة التشخيصات وإضافة الملاحظات لتعزيز دقة النتائج وموثوقيتها.

تسـهيل الوصـول للرعاية الصـحية: يسـاهم التطبيق بشـكل فعال في سـد الفجوة بين المريض والطبيب، ويتجاوز العوائق الجغرافية والاقتصـادية لتوفير الخدمات الصـحية للأفراد في المناطق النائية أو ذات الموارد المحدودة.

تخفيف العبء عن القطاع الصـحي: يعمل النظام على تقليل الضـغط على الكوادر الطبية والمستشفيات من خلال أتمتة التشخيص الأولي وتسريع وتيرة معاينة الحالات المرضية.

رفع مسـتوى الوعي الصـحي المجتمعي: يوفر التطبيق بيئة تفاعلية تسـاعد المرضـى على فهم حالتهم الصحية بشكل أفضل، مما يسهم في رفع وعي الأفراد الصحي بشكل عام.

دعم البحث العلمي والتحول الرقمي: يمثل المشروع خطوة عملية نحو رقمنه القطاع الصـحي، ويساهم في بناء قاعدة بيانات طبية متكاملة يمكن الاسـتفادة منها لدعم البحث العلمي وتطوير جودة الرعاية الصحية المستقبلية.

توفير بيئة استشارة آمنة ومريحة: يضمن النظام خصوصية عالية للمرضى، مما يشجعهم على طلب الاستشارة الطبية المبكرة دون تردد أو خوف من الحواجز الاجتماعية.

المقترحات والتوصيات:

1. . تطوير إمكانية الوصول (Accessibility) للمناطق النائية:

المقترح: دمج تقنية المساعد الصوتي (Voice-to-Text) وتحليل اللهجات المحلية الدارجة.

الفائدة للتطبيق: بما أن التطبيق يسـتهدف المناطق النائية، فإن هذه الميزة سـتسـمح لكبار السـن أو من لا يجيدون الكتابة بـــ "التحدث" للتطبيق ووصف أوجاعهم بلهجتهم، وسيقوم النظام بتحويلها لمصطلحات طبية يفهمها الذكاء الاصطناعي.

2. الانتقال إلى التطبيب عن بعد المتكامل (Telemedicine):

المقترح: تفعيل نظام "العيادات الافتراضـــية" عبر مكالمات فيديو مشـــفرة داخل التطبيق بين المريض والطبيب.

الفائدة للتطبيق: تحويل دور الطبيب من مجرد "مُراجع للتقرير" إلى "طبيب معالج" يمكنه معاينة المريض بصرياً عبر التطبيق إذا استدعت الحاجة، مما يلغي حاجة المريض للسفر تماماً.

3. نظام الربط الصيدلاني (Smart Pharmacy Integration):

المقترح: ربط التطبيق بشبكة من الصيدليات المحلية، وتوفير خدمة تحديد مواقعها.

الفائدة للتطبيق: عندما يقترح الذكاء الاصـطناعي أو الطبيب أدوية مبدئية، سـيتمكن المريض من معرفة أقرب صيدلية يتوفر فيها الدواء، مع إمكانية طلبه عبر التطبيق.

4. الرعاية الاستباقية عبر إنترنت الأشياء (IoT & Wearables):

المقترح: ربط السجل الطبي للمريض في التطبيق بالساعات الذكية والأجهزة الطبية المنزلية (مثل أجهزة قياس السكر والضغط).

الفائدة للتطبيق: سيتحول "بصير" من تطبيق "يستجيب للمرض" إلى تطبيق "يتنبأ بالخطر"؛ حيث يمكنه تنبيه المريض والطبيب المتابع إذا حدث هبوط مفاجئ في الســـكر أو ارتفاع في النبض، خاصة لأصحاب الأمراض المزمنة.

5. التكامل مع السجلات الصحية الوطنية (EHR):

المقترح: تصـميم واجهات برمجة تطبيقات (APIs) تسمح بتصـدير تقارير "بصـير" إلى الأنظمة المركزية للمستشفيات.

الفائدة للتطبيق: سيتم اعتماد التطبيق كأداة رسمية مساعدة لفرز المرضـى (Triage) قبل دخولهم للمستشفيات، مما يقلل الزحام الفعلي في أقسام الطوارئ.

المراجع:

[1]. J. Loscalzo, "The Practice of Medicine," in *Harrison's Principles of Internal Medicine*, J. L. Jameson and A. Fauci, Eds. New York: McGraw-Hill Education, 2018, pp. 1-5

[2]. T. Hirosawa, "Historical Evolution of Diagnostic Techniques," *ResearchGate*, 2025. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/397859105_Historical_Evolution_of_Diagnostic_Techniques

[3]. Ada Health. (2023). Ada - Your health companion [Online]. Available: https://ada.com

[4]. A. Middleton et al., "A Comparison of Artificial Intelligence and Human Doctors for the Purpose of Triage and Diagnosis," *Frontiers in Artificial Intelligence*, 2020

[5]. Infermedica. (2023). Infermedica API Reference and Documentation [Online]. Available: https://developer.infermedica.com

[6]. قسم علوم الحاسب، "تطوير نظام خبير للتشخيص الطبي باستخدام لغة البرمجة المنطقية Prolog"، "مشروع بحثي تقني، كلية علوم الحاسب والمعلومات، جامعة الملك سعود، الرياض2018

[7]. مجموعة من الباحثين، "نظام خبير ذكي لتشخيص أعراض داء السكري في البيئة اليمنية،" مشروع تخرج، كلية الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات، جامعة صنعاء، اليمن، 2021.

الخاتمة

مشـروع **"بصـير "**يهدف إلى توظيف الذكاء الاصـطناعي في المجال الطبي لتقديم اسـتشـارات أولية دقيقة وسـريعة تسـاعد المرضـى على فهم حالتهم الصـحية، وتمكين الأطباء من مراجعة التشـخيصـات وإضافة ملاحظاتهم لتعزيز دقة النتائج وموثوقيتها.

يسـعى المشـروع إلى سـد الفجوة بين المريض والطبيب، وتسـهيل الوصـول إلى الرعاية الصـحية في المناطق النائية أو ذات الخدمات المحدودة، بالإضـافة إلى تخفيف الضـغط على الكادر الطبي وتسـريع عملية التشخيص.

يعتمد التطبيق على دمج تقنيات الذكاء الاصـطناعي مع الخبرة الطبية بهدف تحسـين جودة التشـخيص الأولي، ورفع وعي الأفراد الصـــحي، وبناء قاعدة بيانات طبية لدعم البحث العلمي والتحول الرقمي في القطاع الصحي.

ويؤكد المشــروع أن الذكاء الاصــطناعي يعمل كمســاعد للطبيب، وليس بديلاً عنه، لتطوير الرعاية الصحية وتحقيق نتائج تشخيصية أكثر دقة وكفاءة.