

**Faculty of Engineering
Department of Informatics
Engineering
Software Engineering and
Information Systems**



**كلية الهندسة
قسم الهندسة المعلوماتية
هندسة البرمجيات ونظم المعلومات**

نظام إدارة مركز صحي Health center management system

**تقرير مشروع فصلي مقدم إلى قسم هندسة البرمجيات ونظم المعلومات كاستيفاء لمتطلبات منح
درجة الإجازة في هندسة البرمجيات ونظم المعلومات**

إعداد الطالبات

رؤى محمد عمر كشور

تسنيم فيصل القدور

مريم إبراهيم الذيب

إشراف

د. بدر أحمد

2025–2026

إقرار المشرف

أشهد بأن إعداد هذا المشروع الموسوم

.....

والمعد من قبل الطالب
.....

قد تم تحت إشرافي في قسم هندسة البرمجيات ونظم المعلومات - كلية هندسة الحاسوب والمعلوماتية،
وهو جزء من متطلبات نيل شهادة الإجازة في هندسة البرمجيات ونظم المعلومات.

المرتبة العلمية الاسم التوقيع

التاريخ

ملخص البحث

تُعد المراكز الصحية من أهم المؤسسات التي تقدم خدمات الرعاية الأولية للمجتمع، حيث تلعب دوراً محورياً في الوقاية والعلاج ومتابعة الحالات المرضية. ومع تزايد عدد المراجعين وتتنوع الخدمات الطبية، أصبح من الضروري اعتماد أنظمة إدارة حديثة تعتمد على التكنولوجيا لتسهيل سير العمل وضمان جودة الخدمة، ويهدف هذا المشروع إلى تصميم وتطوير نظام إدارة مركز صحي متكامل يساعد في تنظيم العمليات الإدارية والطبية داخل المراكز الصحية. يقوم النظام بربط جميع الأقسام (الاستقبال، السجلات الطبية، الصيدلية، المختبر، الحسابات) ضمن قاعدة بيانات مركبة، مما يسهل الوصول إلى المعلومات بسرعة ودقة. كما يتيح النظام إدارة المواعيد، متابعة المرضى، إصدار التقارير الطبية والمالية، وتخزين السجلات بشكل آمن وموثوق. يسعى المشروع إلى تقليل الأخطاء البشرية، رفع كفاءة العمل، تحسين جودة الخدمات الصحية المقدمة للمرضى، وتوفير الوقت والجهد للعاملين في المركز الصحي.

Abstract

Health centers are among the most important institutions providing primary healthcare services to the community, playing a pivotal role in prevention, treatment, and follow-up care. With the increasing number of patients and the diversification of medical services, it has become essential to adopt modern, technology-based management systems to streamline workflow and ensure service quality. This project aims to design and develop an integrated health center management system that helps organize administrative and medical processes within health centers. The system connects all departments (reception, medical records, pharmacy, laboratory, and accounting) within a central database, facilitating quick and accurate access to information. The system also enables appointment management, patient follow-up, the generation of medical and financial reports, and secure and reliable record storage.

قائمة المحتويات

1	الفصل الأول مقدمة
1	1.1 تمهيد:
2	2.1 أهمية المشروع:
2	3.1 هدف المشروع:
3	4.1 الدراسة المرجعية:
4	5.1 منهجية المشروع:
5	6.1 معمارية المشروع:
6	7.1 المخطط الزمني للمشروع:
8	الفصل الثاني الدراسة التحليلية
8	2.1 تحليل متطلبات النظام:
12	2.1.1 المتطلبات غير الوظيفية:
19	2.2 مخطط حالات الاستخدام :USE CASE DIAGRAM
22	2.2.2 توصيف حالات الاستخدام :USE CASE DOCUMENTATION
32	3.2 مخططات النشاط :ACTIVITY DIAGRAMS
39	الفصل الثالث الدراسة التصميمية
39	1.3 مخطط الكيانات والعلاقات :ERD
40	2.3 مخطط الصنوف :CLASS DIAGRAM
41	3.3 مخططات التسلسل :SEQUENCE DIAGRAMS
49	الفصل الرابع التنفيذ والاختبار
49	4.1 أدوات المشروع:
50	4.1.4 لغة البرمجة :PHP
50	2.1.4 الخادم المحلي :XAMPP
50	3.1.4 قاعدة البيانات :MySQL
51	4.1.4 محرر الأكواد : Visual Studio Code
51	2.4 الواجهات:
54	1.2.4 واجهات المدير:
59	3.4 اختبارات النظام:
61	الخاتمة:
62	المراجع:

قائمة الجداول

جدول (1.2) قاعدة بيانات المتطلبات RDB	14.....
جدول (2.2) مصفوفة تتبع المتطلبات RTM	17.....
جدول (3.2) حالة استخدام تسجيل الدخول	22.....
جدول (4.2) حالة استخدام تعديل البيانات الشخصية	23.....
جدول (5.2) حالة استخدام عرض الملف الشخصي	23.....
جدول (6.2) حالة استخدام عرض قائمة الأطباء	24.....
جدول (7.2) حالة استخدام عرض قائمة الأخصائيين	24.....
جدول (8.2) حالة استخدام عرض قائمة الموظفين	25.....
جدول (9.2) حالة استخدام عرض قائمة الأقسام	25.....
جدول (10.2) حالة استخدام عرض المقالات	26.....
جدول (11.2) حالة استخدام عرض التقييمات	26.....
جدول (12.2) حالة استخدام عرض الاستبيانات	27.....
جدول (13.2) حالة استخدام استعادة كلمة المرور	27.....
جدول (14.2) حالة استخدام إدارة إعدادات النظام	28.....
جدول (15.2) حالة استخدام عرض الإحصائيات	29.....
جدول (16.2) حالة استخدام تصدير التقارير	29.....
جدول (17.2) حالة استخدام عرض قائمة المرضى	30.....
جدول (18.2) حالة استخدام إدارة حسابات الأطباء	30.....
جدول (19.2) حالة استخدام إدارة الأخصائيين	31.....
جدول (20.2) حالة استخدام إدارة الموظفين	31.....
جدول (4) اختبارات النظام	59.....

قائمة الأشكال

5	الشكل (1.1) منهجية المشروع
6	الشكل (2.1) معمارية المشروع
7	الشكل (3.1) مخطط غانت
20.....	الشكل (1.2) مخطط حالات الاستخدام العام
21.....	الشكل (2.2) مخطط حالات الاستخدام التي تم العمل عليها في المشروع
32.....	الشكل (3.2) مخطط النشاط لعملية تسجيل الدخول
33.....	الشكل (4.2) مخطط النشاط لعملية تعديل البيانات الشخصية
34.....	الشكل (5.2) مخطط النشاط لعملية إدارة إعدادات النظام
35.....	الشكل (6.2) مخطط النشاط لعملية إدارة حسابات الأطباء / الأخصائيين
36.....	الشكل (7.2) مخطط النشاط لعملية عرض وتصدير التقارير
37.....	الشكل (8.2) مخطط النشاط لعملية إدارة الموظفين
38.....	الشكل (9.2) مخطط النشاط لعملية عرض قائمة المرضى / الاستبيانات / المقالات
40.....	الشكل (1.3) مخطط ERD
41.....	الشكل (2.3) مخطط الصفوف CLASS DIAGRAM
42.....	الشكل (3.3) مخطط التسلسل لعملية تسجيل الدخول
43.....	الشكل (4.3) مخطط التسلسل لعملية تعديل البيانات الشخصية
44.....	الشكل (5.3) مخطط التسلسل لعملية إدارة إعدادات النظام
44.....	الشكل (6.3) مخطط التسلسل لعملية إدارة حسابات الأطباء
45.....	الشكل (7.3) مخطط التسلسل لعملية إدارة حسابات الأخصائيين
46.....	الشكل (8.3) مخطط التسلسل لعملية إدارة الموظفين
47.....	الشكل (9.3) مخطط التسلسل لعملية عرض وتصدير التقارير
48.....	الشكل (10.3) مخطط التسلسل لعملية عرض قائمة المرضى / الاستبيانات / المقالات
52.....	الشكل (1.4) الواجهة الرئيسية

53.....	الشكل (2.4) واجهة تسجيل الدخول.....
54.....	الشكل (3.4) لوحة تحكم المدير
55.....	الشكل (4.4) واجهة إدارة الأطباء
55.....	الشكل (5.4) واجهة إدارة الأخصائيين.....
56.....	الشكل (6.4) واجهة إدارة الموظفين
56.....	الشكل (7.4) واجهة عرض قائمة المرضى
58.....	الشكل (10.4) واجهة عرض تقارير نظام المركز

الفصل الأول

مقدمة

1.1 تمهيد:

يعتبر التحول الرقمي محوراً أساسياً في عصرنا الحالي، حيث يلعب دوراً حاسماً في تطوير الاقتصاد وتحسين جودة الحياة، كما يعتبر التحول الرقمي تحدياً كبيراً للشركات والمؤسسات في مختلف القطاعات وخصوصاً القطاعات الخدمية.

كما يجب الالتزام بمعايير الأمان والشفافية في تطوير تطبيقات الويب لضمان سلامة المستخدمين، فالأمان والحفاظ على خصوصية المعلومات الشخصية هي أمور حاسمة في التحول الرقمي، ولا يمكن الاستغناء عنها.

2.1 أهمية المشروع:

❖ على الصعيد العلمي: يشمل المشروع دراسة تحليلية وتصميمية لنظام إدارة مركز صحي، إضافة إلى دراسة عن تقنيات الويب بمختلف مجالاتها (Frontend, Backend, Databases).

❖ على الصعيد المجتمعي: تسهيل عمليات المرضى والأطباء والمدراء على حد سواء عند التعامل مع الأنظمة الخاصة بإدارة المراكز الصحية.

❖ على الصعيد الاقتصادي: يعتبر النظام المقترن قابلاً للعمل على مختلف أنواع الأجهزة بمختلف إصدارات أنظمة التشغيل الخاصة بكل جهاز، حيث سيتم بناء النظام على أنه تطبيق Web Application ويب.

3.1 هدف المشروع:

يهدف المشروع إلى بناء لإدارة مركز صحي، وذلك في ظل الاحتياج المتزايد يوماً بعد يوم للخدمات الصحية بصورة عامة، وال الحاجة لاستشارة عن بعد أو الحاجة لنصائح تتعلق بالصحة العامة على وجه الخصوص، وذلك عبر الخدمات التالية:

- يسمح النظام بإنشاء ملف طبي خاص لكل مريض
- يسمح النظام بإضافة مقالات من قبل الأطباء ويقوم بترشيح المقالات المرضي حسب

محتويات ملفهم الطبي

- يسمح النظام بمراقبة أداء القائمين على المركز من خلال النتائج المقدمة من قبل المرضى
- يسمح النظام بعرض إحصائيات متكاملة عن عمل المركز الصحي

4.1 الدراسة المرجعية:

تمت دراسة ثلاثة أنظمة لإدارة المراكز الصحية، وذلك من خلال مراجعة المصادر الرسمية لكل نظام، وتحليل الخدمات التي يقدمها كل منها:

:OpenMRS -نظام 1

وذلك عن طريق الموقع الرسمي للنظام (<https://openmrs.org>) ، الذي يقدم الخدمات التالية:

[1]

- إدارة معلومات المرضى، بما في ذلك السجلات الطبية والملاحظات السريرية.
- مكانية جدولة المواعيد ومتابعة الحالات المرضية.
- مكانية التكامل مع أنظمة أخرى عبر واجهات برمجية (REST API).
- نظام مفتوح المصدر، مناسب للبيئات منخفضة الموارد.

:GNU Health -نظام 2

بناءً على مراجعة الوثائق الرسمية للنظام (<https://www.gnuhealth.org>) ، تبين أن النظام

يقدم الخدمات التالية: [2]

- إدارة شاملة للسجلات الصحية، بما في ذلك الأمراض المزمنة، والتطعيمات، والتاريخ الطبي .
- إدارة مالية وإدارية للمركز الصحي (فواتير، مخزون، موظفين) .

- يتطلب خبرة تقنية في التعامل مع بيئة PostgreSQL و Linux.
- مناسب للمؤسسات الحكومية والمراكز الصحية الكبيرة.

:ClinicMaster -3

بناءً على مراجعة الموقع الرسمي للنظام (<https://clinicmaster.com>) ، تبين أن النظام يقدم

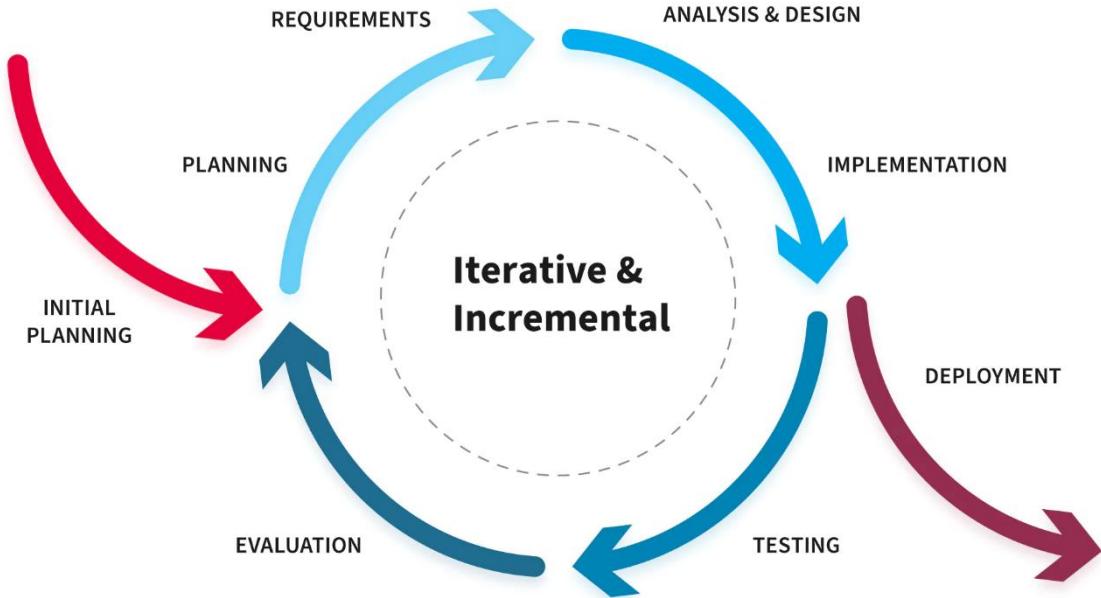
الخدمات التالية : [3]

- إدارة متكاملة للعيادات، تشمل المرضى، المواعيد، الفواتير، والتقارير
- واجهة استخدام سهلة وموجهة للقطاع الخاص
- إمكانية توليد تقارير مالية وإحصائية
- مناسب للعيادات الخاصة والمراكز الصحية الصغير.

5.1 منهجية المشروع:

تكمّن الفكرة الأساسية في منهجية التكرارية المتزايدة في تطوير نظام من خلال دورات متكررة (تكرارية) وفي أجزاء صغيرة في نفس الوقت (متزايد)، ما يتيح لمطوري البرمجيات الاستفادة مما تعلموه أثناء تطوير أجزاء أو إصدارات سابقة من النظام، حيث تبدأ الخطوات الرئيسية بتنفيذ بسيط لمجموعة فرعية من متطلبات البرمجيات، وتحسن بشكل تكراري الإصدارات المتطرفة لحين تنفيذ النظام الكامل.

[4]

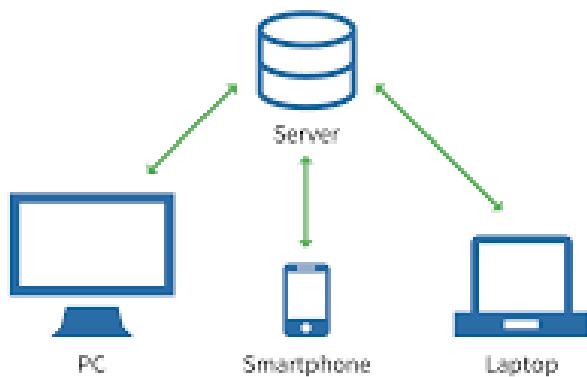


الشكل (1.1) منهجية المشروع

6.1 معمارية المشروع:

معمارية Client-Server هي نموذج يستخدم في تصميم الأنظمة والخدمات الحاسوبية. تقوم هذه المعمارية على تقسيم العمل بين الخادم (Server) والعميل (Client).

Client-Server Model



الشكل (2.1) معمارية المشروع

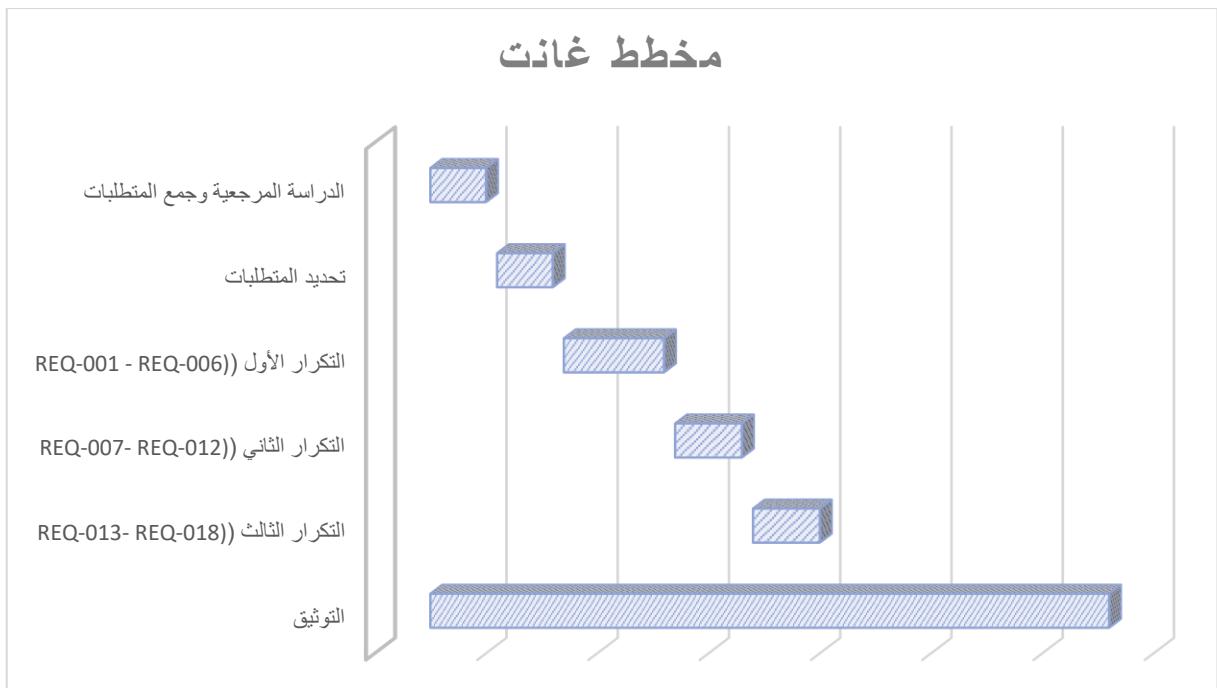
وتعتمد آلية عمل هذا النموذج على:

- العميل (Client): هو الجهاز الذي يُرسل الطلبات إلى الخادم. يمكن أن يكون هذا الجهاز حاسوبًا، هاتفًا ذكيًا، أو أي جهاز آخر متصل بالشبكة.
- الخادم (Server): هو الجهاز الذي يستقبل الطلبات من العملاء ويقوم بمعالجتها وإرسال الاستجابة المطلوبة.

وتم استخدام هذه المعمارية في المشروع نظرًا لقدرتها على توزيع المهام بين الأجهزة المختلفة مما يساعد في تحسين الأداء، إضافة إلى المرونة حيث يمكن تحديث بعض أجزاء النظام دون تعديل الأجزاء الأخرى وهذا ما يتواافق مع منهجية المشروع التكرارية التزايدية، إضافة إلى الفصل بين العميل والخادم بشكل يمكن من مراقبة وإدارة البيانات بشكل أكثر أماناً [5].

7.1 المخطط الزمني للمشروع:

مخطط غانت



الشكل (3.1) مخطط غانت

الفصل الثاني

الدراسة التحليلية

1.2 تحليل متطلبات النظام:

يتم التوصل إلى مجموعة من المتطلبات الوظيفية والتي تصنف بالاعتماد على وظائف مستخدمي

الموقع، وتمثلت هذه المتطلبات فيما يلي:

- المتطلبات الوظيفية للمريض:**

- إنشاء حساب**

- تسجيل الدخول.**

- تعديل البيانات الشخصية.
- عرض الملف الشخصي
- استعادة كلمة المرور
- إدارة المواعيد الخاصة بالمريض من خلال القيام بعمليات (إضافة موعد، تعديل موعد، إلغاء موعد، عرض سجل المواعيد، عرض حالة موعد).
- عرض المقالات.
- عرض الاستبيانات
- تقديم إجابات على استبيان.
- عرض قائمة الأطباء.
- عرض قائمة الأخصائيين.
- إضافة تقييم.
- تحديث تقييم.
- عرض السجل الطبي الخاص بالمريض.

● **المطلبات الوظيفية الخاصة بالموظفي:**

- إدارة الفواتير من خلال القيام بعمليات (إضافة، تعديل، تصدير، عرض).
- تسجيل الدخول.
- تعديل البيانات الشخصية.
- استعادة كلمة المرور
- عرض الملف الشخصي

○ إدارة الاستبيانات من خلال القيام بعمليات (إضافة، تعديل، حذف، تغيير حالة،

عرض الردود، عرض الاستبيانات المضافة مسبقاً).

○ إدارة الأقسام من خلال القيام بعمليات (إضافة، تعديل، حذف، تغيير حالة، عرض

قائمة الأقسام).

○ عرض التقييمات

○ تصدير التقارير

● **المطلبات الوظيفية الخاصة بالأخصائي:**

○ تسجيل الدخول.

○ تعديل البيانات الشخصية.

○ استعادة كلمة المرور

○ عرض الملف الشخصي

○ إدارة طلبات التحاليل الطبية من خلال القيام بعمليات (تغيير حالة طلب، إضافة نتيجة

لطلب التحليل، عرض قائمة طلبات التحاليل)

○ إدارة المقالات من خلال القيام بعمليات (إضافة، تعديل، حذف، عرض المقالات).

● **المطلبات الوظيفية الخاصة بالطبيب:**

○ تسجيل الدخول.

○ تعديل البيانات الشخصية.

○ استعادة كلمة المرور

○ عرض الملف الشخصي

○ إدارة المواعيد من خلال القيام بعمليات (تغيير حالة موعد، عرض قائمة المواعيد)

- إدارة الملفات الطبية للمرضى من خلال القيام بعمليات (إضافة، تحديث، عرض الملفات

الطبية)

- إضافة تشخيص للمريض

- إضافة علاج للمريض

- تحديث تشخيص

- تديث علاج

- إدارة المقالات من خلال القيام بعمليات (إضافة، تعديل، حذف، عرض المقالات).

- **المتطلبات الوظيفية الخاصة بمدير النظام:**

- تسجيل الدخول.

- تعديل البيانات الشخصية.

- استعادة كلمة المرور

- عرض الملف الشخصي

- إدارة حسابات الأطباء من خلال القيام بعمليات (موافقة، رفض، تغيير حالة حساب،

عرض قائمة الأطباء)

- إدارة حسابات الأخصائيين من خلال القيام بعمليات (موافقة، رفض، تغيير حالة حساب،

عرض قائمة الأخصائيين)

- إدارة حسابات الموظفين من خلال القيام بعمليات (إضافة، تغيير حالة حساب، عرض

قائمة الموظفين)

- عرض قائمة المرضى

- عرض المقالات

○ عرض الاستبيانات

○ عرض إحصائيات شاملة عن العمليات ضمن المركز

○ تصدر التقارير

1.1.2 المتطلبات غير الوظيفية:

تعد المتطلبات غير الوظيفية الأساس في نجاح المتطلبات الوظيفية لأنها تقوم على دعم هذه

المتطلبات سواء كان الدعم بشكل مباشر او غير مباشر ، وتشمل المتطلبات الغير وظيفية ما يلي :

1) سهولة الاستخدام: يجب ان تكون واجهة النظام الإلكتروني بسيطة وواضحة لكي يتمكن

المستخدم من التعامل معها بسهولة .

2) الدقة: ان يقوم النظام بأداء مهامه على مستوى عالي من الدقة، بحيث يكون عدد الأخطاء

في النظام أقل ما يمكن ، لتقليل النتائج السلبية الناتجة عن الخطأ.

3) الاتاحة: ان يكون النظام متوفراً لكافة المستخدمين كلاً حسب صلاحيته على أي نظام

حاسوبي على مدار 24 ساعة دون اي توقف او مشاكل .

4) السرعة: يتم استعراض بيانات النظام بشكل مناسب مع ضغط العمليات المتتالية من قبل

مستخدم النظام بحيث يكون الوقت المستغرق لإتمام أي عملية قصير جداً .

5) الأمان: يوفر النظام أمان للمعلومات من خلال أنظمة الحماية بكلمات مرور خاصة بكل

مستخدم وخصوصية الاطلاع على البيانات إلا لمن يمتلك الصلاحية .

جدول (1.2) قاعدة بيانات المتطلبات RDB

Id	Title	Description	Type	Priority
REQ-001	تسجيل الدخول	تسجيل الدخول لكل مرتبة من المستخدمين وتوجيه كل مستخدم إلى الصفحات الخاصة به	Functional	1
REQ-002	تعديل الحساب الشخصي	يكون للمستخدم القدرة على تعديل بياناته الشخصية مثل البريد الإلكتروني وكلمة المرور	Functional	1
REQ-003	عرض الملف الشخصي	عرض معلومات الحساب الشخصي للمستخدم	Functional	1
REQ-004	عرض قائمة الأطباء	عرض قائمة الأطباء المسجلين في المركز	Functional	1
REQ-005	عرض قائمة الأخصائيين	عرض قائمة الأخصائيين المسجلين في المركز	Functional	1
REQ-006	عرض قائمة الموظفين	عرض قائمة موظفي المركز	Functional	1
REQ-007	عرض قائمة الأقسام	عرض قائمة الأقسام ضمن المركز	Functional	1
REQ-008	عرض المقالات	عرض المقالات المدرجة من قبل الأطباء أو الأخصائيين	Functional	1
REQ-009	عرض التقييمات	عرض التقييمات المقدمة من قبل المرضى	Functional	1
REQ-010	عرض الاستبيانات	عرض الاستبيانات المضافة من قبل الموظفين	Functional	1
REQ-011	استعادة كلمة المرور	استعادة كلمة المرور لمستخدمي النظام بحال نسيانها	Functional	1
REQ-012	إدارة إعدادات النظام	إدارة إعدادات النظام مثل الوضع المظلم أو مثل تغيير إعدادات طباعة الفواتير	Functional	1
REQ-013	عرض الإحصائيات	عرض إحصائيات شاملة عن العمليات ضمن النظام	Functional	2
REQ-014	تصدير تقارير	تصدير تقارير عن عمل النظام	Functional	2
REQ-015	عرض قائمة المرضى	عرض قائمة المرضى المسجلين في النظام	Functional	2
REQ-016	إدارة حسابات الأطباء	إدارة حسابات الأطباء المسجلين في النظام (موافقة، رفض، إلغاء تفعيل)	Functional	2
REQ-017	إدارة حسابات الأخصائيين	إدارة حسابات الأخصائيين المسجلين في النظام (موافقة، رفض، إلغاء تفعيل)	Functional	2
REQ-018	إدارة حسابات الموظفين	إدارة حسابات الموظفين المسجلين في النظام (موافقة، رفض، إلغاء تفعيل)	Functional	2
REQ-019	عرض السجل الطبي	عرض السجلات الطبية الخاصة بالمرضى	Functional	2
REQ-020	إنشاء حسابات للمستخدمين	إنشاء حسابات جديدة للمستخدمين اللذين يرغبون باستخدام النظام	Functional	2
REQ-021	جزء موعد	جزء موعد جديد ضمن المركز	Functional	2
REQ-022	تعديل موعد	تعديل موعد تم حجزه مسبقاً ضمن المركز	Functional	2
REQ-023	إلغاء موعد	إلغاء موعد تم حجزه مسبقاً	Functional	2
REQ-024	تغيير حالة موعد	تغيير حالة موعد تم طلب حجزه مسبقاً	Functional	2
REQ-025	عرض سجل المواعيد	عرض سجل المواعيد المسجلة	Functional	3
REQ-026	إضافة سجل طبي	إضافة سجل طبي خاص بالمريض	Functional	3
REQ-027	تحديث بيانات سجل طبي	تحديث بيانات السجل الطبي الخاص بالمريض	Functional	3

REQ-028	إضافة قسم	إضافة قسم جديد إلى أقسام المركز	Functional	3
REQ-029	تعديل بيانات قسم	تعديل بيانات قسم مدرج مسبقاً ضمن المركز	Functional	3
REQ-030	حذف قسم	حذف قسم من الأقسام الموجودة مسبقاً في المركز	Functional	3
REQ-031	تغير حالة قسم	تغير حالة قسم (فعال، متوقف عن العمل)	Functional	3
REQ-032	إضافة فاتورة	إضافة فاتورة جديدة من قبل الموظف	Functional	3
REQ-033	تعديل فاتورة	تعديل فاتورة مضافة مسبقاً	Functional	3
REQ-034	تصدير فاتورة	تصدير الفاتورة لتكون قابلة للطباعة	Functional	3
REQ-035	عرض طلبات التحاليل	عرض طلبات التحاليل المقدمة من قبل الأطباء	Functional	3
REQ-036	تغير حالة طلب تحليل	تغير حالة طلب تحليل من قبل الأخصائي المسؤول عن التحليل	Functional	3
REQ-037	إضافة طلب تحليل	إضافة طلب تحليل لمريض من قبل الطبيب	Functional	4
REQ-038	تعديل طلب تحليل	تعديل طلب تحليل مضاف لمريض من قبل الطبيب	Functional	4
REQ-039	إدخال نتيجة تحليل	إدخال نتيجة تحليل من قبل الأخصائي المسؤول عن التحليل	Functional	4
REQ-040	إضافة تشخيص	إضافة تشخيص جديد لحالة المريض من قبل الطبيب	Functional	4
REQ-041	تحديث تشخيص	تحديث تشخيص مضاف مسبقاً من قبل الطبيب	Functional	4
REQ-042	إضافة مقالة	إضافة مقالة جديدة	Functional	4
REQ-043	تعديل مقالة	تعديل مقالة مضافة مسبقاً	Functional	4
REQ-044	حذف مقالة	حذف مقالة مضافة مسبقاً	Functional	4
REQ-045	تغير حالة مقالة	تغير حالة مقالة (متاح، مخفي)	Functional	4
REQ-046	إضافة استبيان	إضافة استبيان جديد	Functional	4
REQ-047	تعديل استبيان	تعديل أسئلة استبيان	Functional	4
REQ-048	حذف استبيان	حذف استبيان	Functional	4
REQ-049	تغير حالة استبيان	تغير حالة استبيان (نشط، مخفي)	Functional	5
REQ-050	عرض ردود الاستبيان	عرض الردود على استبيان مدرج مسبقاً	Functional	5
REQ-051	عرض قائمة المرضى الذين قاموا بالإجابة على الاستبيان	عرض قائمة المرضى الذين قاموا بالإجابة على الاستبيان	Functional	5
REQ-052	إضافة تقييم	إضافة تقييم لخدمة ضمن المركز من قبل المريض	Functional	5
REQ-053	تحديث تقييم	تحديث تقييم مضاف مسبقاً	Functional	5
REQ-054	نظام توصية بالمقالات وفق التشخيص الطبي	يقوم النظام بترشيح المقالات التي تتوافق مع حالة المريض وفقاً لبيانات تشخيصه الطبي	Operational	5
REQ-055	إغلاق جلسات عمل للمستخدمين	إغلاق جلسات عمل للمستخدمين	Security	5
REQ-056	يجب أن يكون النظام قادرًا على تشفير كلمات المرور الخاصة بالمستخدمين	تشفير كلمات المرور الخاصة بالمستخدمين MD5	Security	5

REQ-057	يجب أن تكون الأنظمة مبنية على منهجيات التسخيم المسقبي: مع المحافظة على الترابط وتحقيق وثوقيه وأمن المعلومات	يجب أن تكون الأنظمة مبنية على منهجيات على منهجيات تسخيم بالتوسيع المستقبلي	Operational	5
REQ-058	يجب أن تدعم جميع الأنظمة البرمجية اللغة العربية: بحيث تتضمن واجهات استخدام معربة بالكامل، ويشمل ذلك عناوين ومفردات قائم الاختيار وأسماء حقول الإدخال ويجب أن يتبع النظام إمكانية فرز البيانات المكتوبة باللغة العربية، وإظهار التقارير باللغة العربية	يجب أن تدعم جميع الأنظمة البرمجية اللغة العربية: بحيث تتضمن واجهات استخدام معربة بالكامل، ويشمل ذلك عناوين ومفردات قائم الاختيار وأسماء حقول الإدخال ويجب أن يتبع النظام إمكانية فرز البيانات المكتوبة باللغة العربية، وإظهار التقارير باللغة العربية	Operational	5
REQ-059	يجب أن تكون واجهات الاستخدام سهلة وواضحة ودقيقة	يجب أن تكون واجهات الاستخدام سهلة وواضحة ودقيقة لكل نوع من أنواع العمليات التي يحققها النظام: وينبغي استخدام نسق موحد في بناء واجهات الاستخدام	Interface	5
REQ-060	يجب أن تكون الأنظمة متكاملة فيما بينها	يجب أن تكون الأنظمة متكاملة فيما بينها: ويقتضي ذلك إدخال المعلومة مرة واحدة إلى النظام عند إنشائها للمرة الأولى من قبل الجهة المعنية بإنشائها، تم تتعكس نتائج العمليات التي تجري في كل نظام على الأنظمة المرتبطة الأخرى به	Interface	5

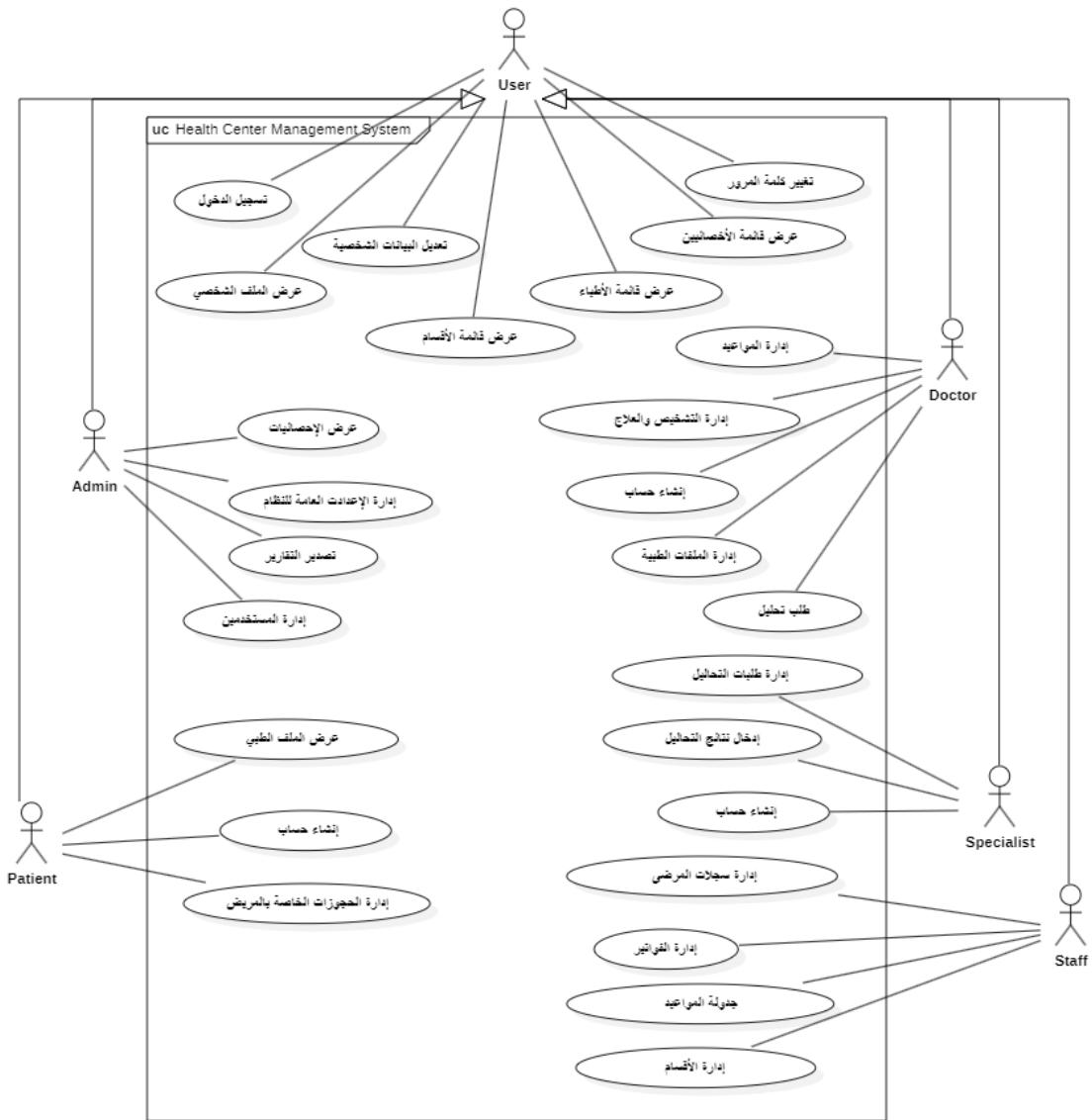
جدول (2.2) مصفوفة تتبع المتطلبات RTM

ID	Title	Associated Dependency	SRS Section	High Level Design	Detailed Design	Coding	System Test
REQ-001	تسجيل الدخول	تابع تسجيل الدخول	الدراسة التحليلية، المتطلبات الوظيفية	activity-1	sequence-1	التنفيذ والنتائج	
REQ-002	تعديل الحساب الشخصي	تابع التعديل	الدراسة التحليلية، المتطلبات الوظيفية	activity-2	sequence-2	التنفيذ والنتائج	
REQ-003	عرض الحساب الشخصي	تابع العرض	الدراسة التحليلية، المتطلبات الوظيفية	activity-2	sequence-2	التنفيذ والنتائج	
REQ-004	عرض قائمة الأطباء	تابع العرض	الدراسة التحليلية، المتطلبات الوظيفية	activity-4	sequence-4	التنفيذ والنتائج	
REQ-005	عرض قائمة الأشخاص	تابع العرض	الدراسة التحليلية، المتطلبات الوظيفية	activity-4	sequence-4	التنفيذ والنتائج	
REQ-006	عرض قائمة الموظفين	تابع العرض	الدراسة التحليلية، المتطلبات الوظيفية	activity-6	sequence-6	التنفيذ والنتائج	
REQ-007	عرض قائمة الأقسام	تابع العرض	الدراسة التحليلية، المتطلبات الوظيفية	activity-7	sequence-7	التنفيذ والنتائج	
REQ-008	عرض المقالات	تابع العرض	الدراسة التحليلية، المتطلبات الوظيفية	activity-7	sequence-7	التنفيذ والنتائج	
REQ-009	عرض التقييمات	تابع العرض	الدراسة التحليلية، المتطلبات الوظيفية	activity-7	sequence-7	التنفيذ والنتائج	

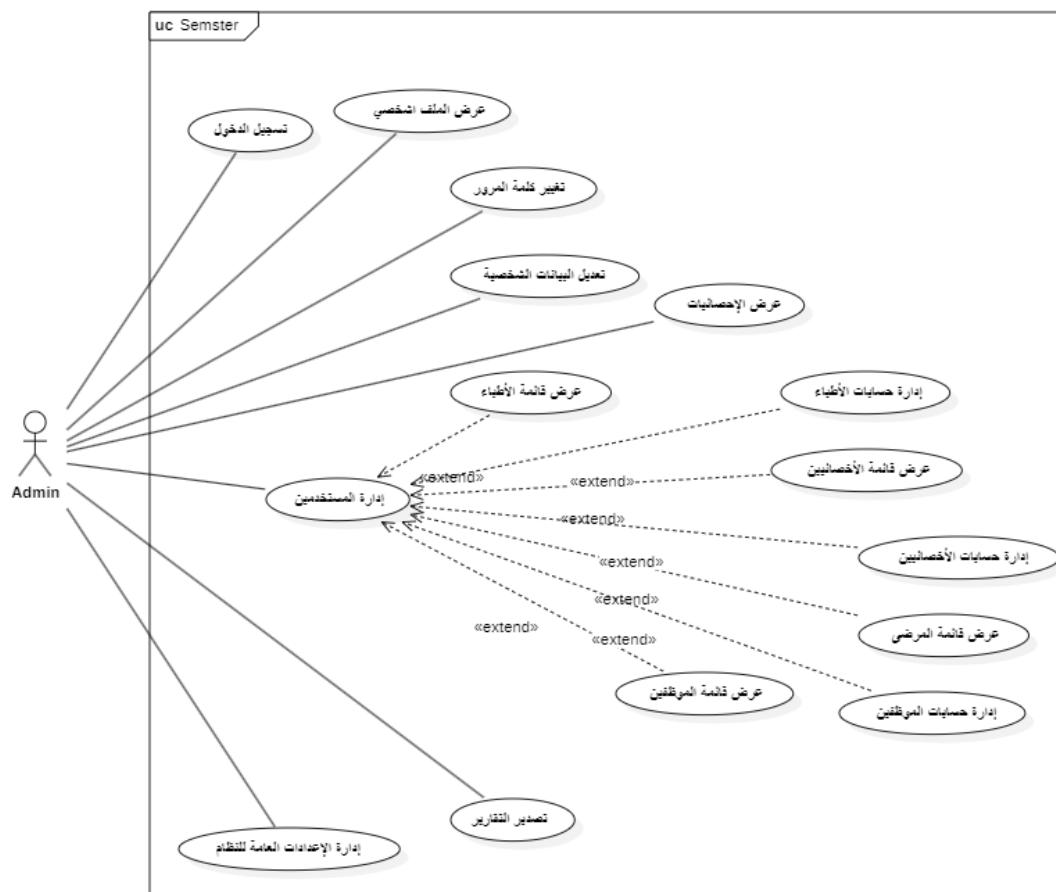
REQ-010	عرض الاستبيانات	تابع العرض	الدراسة التحليلية، المتطلبات الوظيفية	activity-7	sequence-7	التنفيذ والنتائج	
REQ-011	استعادة كلمة المرور	تابع الاستعادة	الدراسة التحليلية، المتطلبات الوظيفية	activity-2	sequence-2	التنفيذ والنتائج	
REQ-012	إدارة إعدادات النظام	تابع التعديل	الدراسة التحليلية، المتطلبات الوظيفية	activity-3	sequence-3	التنفيذ والنتائج	
REQ-013	عرض الإحصائيات	تابع العرض	الدراسة التحليلية، المتطلبات الوظيفية	activity-7	sequence-7	التنفيذ والنتائج	
REQ-014	تصدير التقارير	تابع التصدير	الدراسة التحليلية، المتطلبات الوظيفية	activity-5	sequence-5	التنفيذ والنتائج	
REQ-015	عرض قائمة المرضى	تابع العرض	الدراسة التحليلية، المتطلبات الوظيفية	activity-7	sequence-7	التنفيذ والنتائج	
REQ-016	إدارة حسابات الأطباء	تابع التعديل	الدراسة التحليلية، المتطلبات الوظيفية	activity-4	sequence-4	التنفيذ والنتائج	
REQ-017	إدارة حسابات الأشخاص	تابع التعديل	الدراسة التحليلية، المتطلبات الوظيفية	activity-4	sequence-4	التنفيذ والنتائج	
REQ-018	إدارة حسابات الموظفين	تابع التعديل	الدراسة التحليلية، المتطلبات الوظيفية	activity-6	sequence-6	التنفيذ والنتائج	

2.2 مخطط حالات الاستخدام :Use Case Diagram

حالة الاستخدام هي وصف لتصريف النظام من وجهة نظر المستخدم، وبالنسبة لمطور النظام، فإنها تقنية مفيدة لجمع متطلبات النظام من وجهة نظر المستخدم، ويتم استخدام رمز الفاعل Actor، والفاعل هنا هو كينونة تبدأ حالة الاستخدام، ويمكن أن تكون هذه الكينونة شخصاً أو نظاماً آخر. [6] يعرض مخطط حالة الاستخدام العلاقة بين Actors وحالات الاستخدام Use cases، والمكونات الرئيسية لهذا المخطط هي حالة الاستخدام Actor. ومن هذا يتضح أن هذا المخطط يوضح المكونات الرئيسية في النظام في الشكل (1.2).



الشكل (1.2) مخطط حالات الاستخدام العام



الشكل (2.2) مخطط حالات الاستخدام التي تم العمل عليها في المشروع

1.2.2 توصيف حالات الاستخدام :Use Case Documentation

جدول (3.2) حالة استخدام تسجيل الدخول

المعرف	REQ-001
حالة الاستخدام	تسجيل الدخول
وصف موجز	تسجيل الدخول للوصول إلى خدمات الموقع
اللاعبون Actors	المستخدم
الشروط السابقة	- وجود حساب تم إنشاؤه مسبقاً
الشروط اللاحقة	- الانتقال إلى الواجهة الخاصة بالمستخدم
التدفق الرئيسي	<ul style="list-style-type: none"> - عند قيام المستخدم باختيار تسجيل الدخول، يقوم النظام بإظهار نموذج تسجيل الدخول - يقوم المستخدم بتعبئة البيانات المطلوبة (اسم المستخدم، كلمة المرور) - وعندما يقوم المستخدم بالضغط على زر تسجيل الدخول يقوم النظام بالتحقق من البيانات المدخلة - إذا كانت البيانات المدخلة صحيحة يقوم النظام بإعادة توجيه المستخدم إلى الواجهة الخاصة بالمستخدم
التدفق البديل	<ul style="list-style-type: none"> - إذا كانت البيانات المدخلة غير صحيحة، تظهر رسالة خطأ تطلب إعادة إدخال البيانات بشكل صحيح

جدول (4.2) حالة استخدام تعديل البيانات الشخصية

المعرف	REQ-002
حالة الاستخدام	تعديل البيانات الشخصية
وصف موجز	تعديل البيانات الشخصية الخاصة بالمستخدم
اللاعبون	Actors
الشروط السابقة	- تسجيل الدخول
الشروط اللاحقة	إنعام العملية بنجاح
التدفق الرئيسي	<ul style="list-style-type: none"> - عند قيام المستخدم بالضغط على خيار تعديل البيانات الشخصية، يقوم النظام بعرض بيانات المستخدم - يقوم المستخدم بتبديلة الحقول بالبيانات التي يرغب بتعديلها وفق النموذج - عند الضغط على زر حفظ التغييرات يقوم النظام بالتحقق من البيانات المدخلة - إذا كانت البيانات المدخلة صحيحة (مطابقة للنط) يقوم النظام بحفظ التغييرات وتحديث قاعدة البيانات
التدفق البديل	<ul style="list-style-type: none"> - عند وجود خطأ في البيانات المدخلة (عدم مطابقة للنط) يتم إظهار رسالة خطأ تطلب من المستخدم تعديل الحقول المشار إليها باللون الأحمر

جدول (5.2) حالة استخدام عرض الملف الشخصي

المعرف	REQ-003
حالة الاستخدام	عرض الملف الشخصي
وصف موجز	عرض تفاصيل الملف الشخصي للمستخدم
اللاعبون	Actors
الشروط السابقة	- تسجيل الدخول
الشروط اللاحقة	إنعام العملية بنجاح
التدفق الرئيسي	<ul style="list-style-type: none"> - عند قيام المستخدم بالضغط على خيار الملف الشخصي، يقوم النظام بعرض بيانات الملف الشخصي المستخدم

جدول (6.2) حالة استخدام عرض قائمة الأطباء

المعرف	REQ-004
حالة الاستخدام	عرض قائمة الأطباء
وصف موجز	عرض قائمة الأطباء المسجلين ضمن المركز
اللاعبون Actors	المستخدم
الشروط السابقة	- تسجيل الدخول
الشروط اللاحقة	إنعام العملية بنجاح
التدفق الرئيسي	- عند قيام المستخدم باختيار عرض الأطباء، يقوم النظام بعرض قائمة الأطباء المسجلين ضمن المركز
التدفق البديل	- عند عدم وجود أطباء مسجلين ضمن المركز، تظهر رسالة لا يوجد أطباء

جدول (7.2) حالة استخدام عرض قائمة الأخصائيين

المعرف	REQ-005
حالة الاستخدام	عرض قائمة الأخصائيين
وصف موجز	عرض قائمة الأخصائيين المسجلين (والمتقدمين بطلبات تسجيل) ضمن المركز
اللاعبون Actors	المستخدم
الشروط السابقة	- تسجيل الدخول
الشروط اللاحقة	إنعام العملية بنجاح
التدفق الرئيسي	- عند قيام المستخدم باختيار إدارة الأخصائيين، يقوم النظام بعرض قائمة الأخصائيين المسجلين ضمن المركز
التدفق البديل	- عند عدم وجود أخصائيين مسجلين ضمن المركز، تظهر رسالة لا يوجد أخصائيين

جدول (8.2) حالة استخدام عرض قائمة الموظفين

المعرف	REQ-006
حالة الاستخدام	عرض قائمة الموظفين
وصف موجز	عرض قائمة الموظفين المسجلين ضمن المركز
اللاعبون Actors	المشرف
الشروط السابقة	- تسجيل الدخول
الشروط اللاحقة	إنعام العملية بنجاح
التدفق الرئيسي	- عند قيام المشرف باختيار إدارة الموظفين، يقوم النظام بعرض قائمة الموظفين المسجلين ضمن المركز
التدفق البديل	- عند عدم وجود موظفين مسجلين ضمن المركز، تظهر رسالة لا يوجد موظفين

جدول (9.2) حالة استخدام عرض قائمة الأقسام

المعرف	REQ-007
حالة الاستخدام	عرض قائمة الأقسام
وصف موجز	عرض قائمة الأقسام ضمن المركز
اللاعبون Actors	المستخدم
الشروط السابقة	- تسجيل الدخول
الشروط اللاحقة	إنعام العملية بنجاح
التدفق الرئيسي	- عند قيام المستخدم باختيار عرض الأقسام، يقوم النظام بعرض قائمة الأقسام المدرجة ضمن المركز
التدفق البديل	- عند عدم وجود أقسام مضافة ضمن المركز، تظهر رسالة لا يوجد أقسام

جدول (10.2) حالة استخدام عرض المقالات

المعرف	REQ-008
حالة الاستخدام	عرض المقالات
وصف موجز	عرض المقالات المضافة من قبل الأطباء أو الأخصائيين ضمن المركز
اللاعبون Actors	المستخدم
الشروط السابقة	- تسجيل الدخول
الشروط اللاحقة	إنعام العملية بنجاح
التدفق الرئيسي	- عند قيام المستخدم باختيار عرض المقالات، يقوم النظام بعرض قائمة المقالات المضافة من قبل الأطباء أو الأخصائيين ضمن المركز
التدفق البديل	- عند عدم وجود مقالات مضافة، تظهر رسالة لا يوجد مقالات

جدول (11.2) حالة استخدام عرض التقييمات

المعرف	REQ-009
حالة الاستخدام	عرض التقييمات
وصف موجز	عرض التقييمات المضافة من قبل المرضى مراجعى المركز
اللاعبون Actors	المشرف / الموظف
الشروط السابقة	- تسجيل الدخول
الشروط اللاحقة	إنعام العملية بنجاح
التدفق الرئيسي	- عند قيام المشرف / الموظف باختيار عرض التقييمات، يقوم النظام بعرض قائمة التقييمات المضافة من قبل المرضى مراجعى المركز
التدفق البديل	- عند عدم وجود تقييمات مضافة، تظهر رسالة لا يوجد تقييمات

جدول (12.2) حالة استخدام عرض الاستبيانات

المعرف	REQ-010
حالة الاستخدام	عرض الاستبيانات
وصف موجز	عرض الاستبيانات المضافة من قبل الموظفين ضمن المركز
اللاعبون Actors	المشرف / الموظف / المريض
الشروط السابقة	- تسجيل الدخول
الشروط اللاحقة	إنعام العملية بنجاح
التدفق الرئيسي	- عند قيام المشرف / الموظف / المريض باختيار عرض الاستبيانات، يقوم النظام بعرض قائمة الاستبيانات المضافة من قبل موظفي المركز
التدفق البديل	- عند عدم وجود استبيانات مضافة، تظهر رسالة لا يوجد استبيانات

جدول (13.2) حالة استخدام استعادة كلمة المرور

المعرف	REQ-011
حالة الاستخدام	استعادة كلمة المرور
وصف موجز	استعادة كلمة المرور الخاصة بالمستخدم
اللاعبون Actors	المستخدم
الشروط السابقة	- تسجيل الدخول
الشروط اللاحقة	إنعام العملية بنجاح
التدفق الرئيسي	- عند قيام المستخدم بالضغط على خيار استعادة كلمة المرور، يقوم النظام بعرض أسئلة الأمان الذي قام المستخدم بالإجابة عنها عند إنشاء الحساب - يقوم المستخدم بتبسيط البيانات المطلوبة - عند الضغط على زر إرسال يقوم النظام بالتحقق من البيانات المدخلة - إذا كانت البيانات المدخلة صحيحة يقوم النظام بطلب إدخال كلمة سر جديدة من المستخدم
التدفق البديل	- عند وجود خطأ في البيانات المدخلة يتم إظهار رسالة خطأ تطلب من المستخدم التواصل مع مدير النظام

جدول (14.2) حالة استخدام إدارة إعدادات النظام

المعرف	REQ-012
حالة الاستخدام	إدارة إعدادات النظام
وصف موجز	إدارة إعدادات النظام مثل الوضع المظلم أو مثل تغيير إعدادات طباعة الفواتير
اللاعبون Actors	المشرف
الشروط السابقة	- تسجيل الدخول
الشروط اللاحقة	إنعام العملية بنجاح
التدفق الرئيسي	<ul style="list-style-type: none"> - عند قيام المشرف بالضغط على خيار إعدادات النظام، يقوم النظام بعرض نموذج الإعدادات المسموح بإدارتها - يقوم المشرف بتبنيه البيانات المطلوبة وفق النموذج - عند الضغط على زر حفظ يقوم النظام بالتحقق من البيانات المدخلة - إذا كانت البيانات المدخلة متكاملة يقوم النظام بتحديث الإعدادات وفق البيانات الجديدة
التدفق البديل	<ul style="list-style-type: none"> - عند وجود خطأ في البيانات المدخلة يتم إظهار رسالة خطأ تطلب من المشرف تعديل الحقول المشار إليها باللون الأحمر

جدول (15.2) حالة استخدام عرض الإحصائيات

المعرف	REQ-013
حالة الاستخدام	عرض الإحصائيات
وصف موجز	عرض الإحصائيات عن مجريات العمل ضمن المركز
اللاعبون Actors	المشرف
الشروط السابقة	- تسجيل الدخول
الشروط اللاحقة	إنعام العملية بنجاح
التدفق الرئيسي	<ul style="list-style-type: none"> - عند قيام المشرف بتسجيل الدخول، يقوم النظام بتوجيهه إلى لوحة التحكم الخاصة به - يتم في لوحة التحكم الخاصة بالمشرف عرض الإحصائيات على شكل بطاقات.

جدول (16.2) حالة استخدام تصدير التقارير

المعرف	REQ-014
حالة الاستخدام	تصدير التقارير
وصف موجز	تصدير التقارير عن عمل النظام
اللاعبون Actors	المشرف
الشروط السابقة	- تسجيل الدخول
الشروط اللاحقة	إنعام العملية بنجاح
التدفق الرئيسي	<ul style="list-style-type: none"> - عند قيام المشرف بالضغط على خيار التقارير، يقوم النظام بعرض تقارير عن مجريات العمل ضمن المركز - يقوم المشرف باختيار زر تصدير، فيقوم النظام بعملية تصدير للتقارير بالصيغة المطلوبة، ويتم تحميل التقارير بشكل تلقائي على جهاز المشرف

جدول (17.2) حالة استخدام عرض قائمة المرضى

المعرف	REQ-015
حالة الاستخدام	عرض قائمة المرضى
وصف موجز	عرض قائمة المرضى المسجلين ضمن المركز
اللاعبون Actors	المشرف
الشروط السابقة	- تسجيل الدخول
الشروط اللاحقة	إنعام العملية بنجاح
التدفق الرئيسي	- عند قيام المشرف باختيار إدارة المرضى، يقوم النظام بعرض قائمة المرضى المسجلين ضمن المركز
التدفق البديل	- عند عدم وجود مرضى مسجلين ضمن المركز، تظهر رسالة لا يوجد مرضى

جدول (18.2) حالة استخدام إدارة حسابات الأطباء

المعرف	REQ-016
حالة الاستخدام	إدارة حسابات الأطباء
وصف موجز	إدارة حسابات الأطباء في النظام
اللاعبون Actors	المشرف
الشروط السابقة	- تسجيل الدخول
الشروط اللاحقة	- وجود أطباء في قائمة الأطباء
التدفق الرئيسي	- عند قيام المشرف بالضغط على خيار إدارة الأطباء، يقوم النظام بعرض قائمة الأطباء المسجلين (والمتقدمين بطلب تسجيل) ضمن المركز
	- يقوم المشرف باختيار الطبيب الذي يريد تعديل حالة الحساب الخاصة به، يقوم النظام بعرض رسالة تأكيد التعديل
	- عند قيام المشرف بتأكيد التعديل، يقوم النظام بتحديث قاعدة البيانات

جدول (19.2) حالة استخدام إدارة الأخصائيين

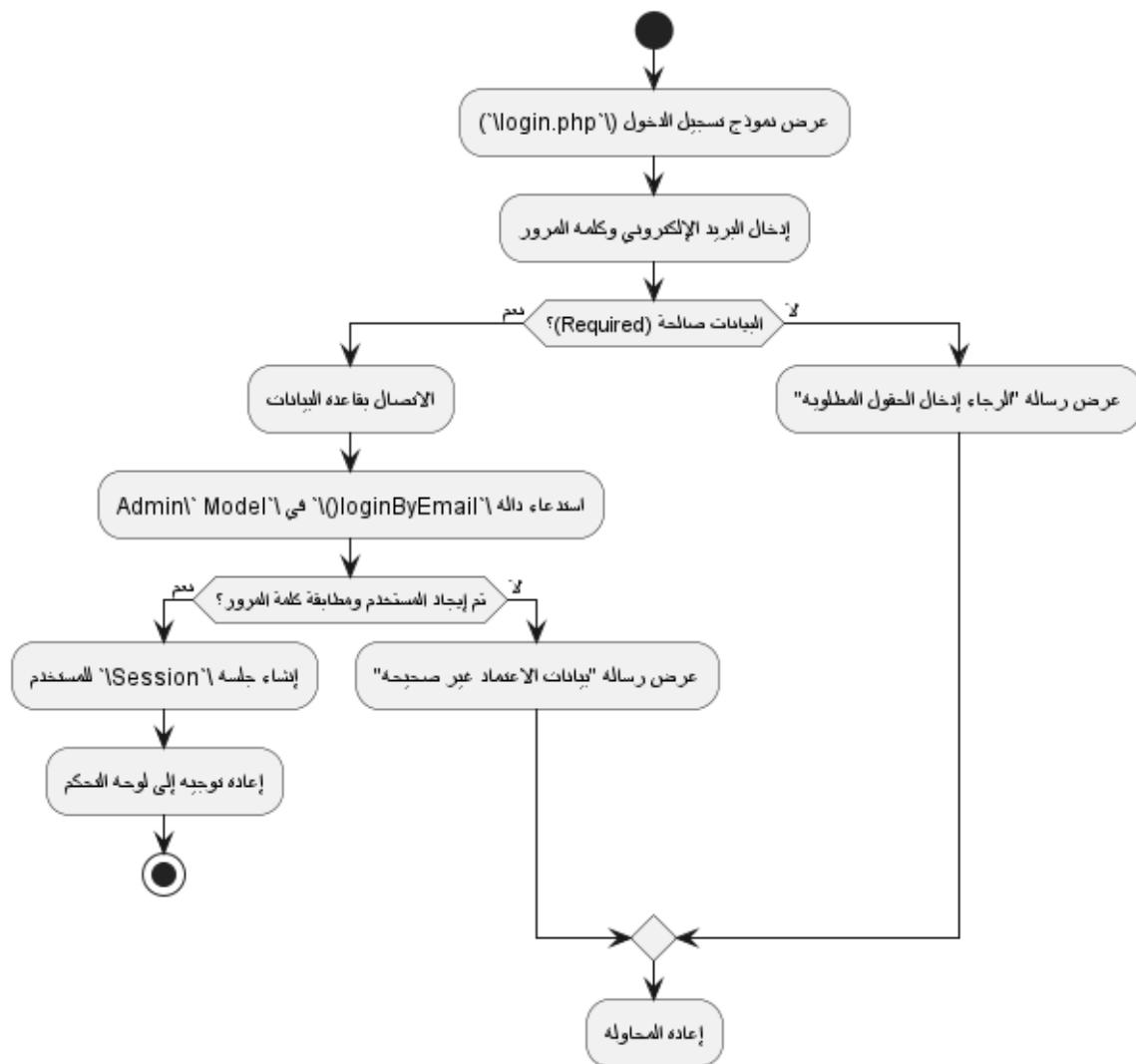
REQ-017	المعرف
إدارة حسابات الأخصائيين	حالة الاستخدام
إدارة حسابات الأخصائيين في النظام	وصف موجز
المشرف	اللاعبون Actors
<ul style="list-style-type: none"> - تسجيل الدخول - وجود أخصائيين في قائمة الأخصائيين 	الشروط السابقة
إتمام العملية بنجاح	الشروط اللاحقة
<ul style="list-style-type: none"> - عند قيام المشرف بالضغط على خيار إدارة الأخصائيين، يقوم النظام بعرض قائمة الأخصائيين المسجلين (والمتقدمين بطلب تسجيل) ضمن المركز - يقوم المشرف باختيار الأخصائي الذي يريد تعديل حالة الحساب الخاصة به، يقوم النظام بعرض رسالة تأكيد التعديل - عند قيام المشرف بتأكيد التعديل، يقوم النظام بتحديث قاعدة البيانات 	التدفق الرئيسي

جدول (20.2) حالة استخدام إدارة الموظفين

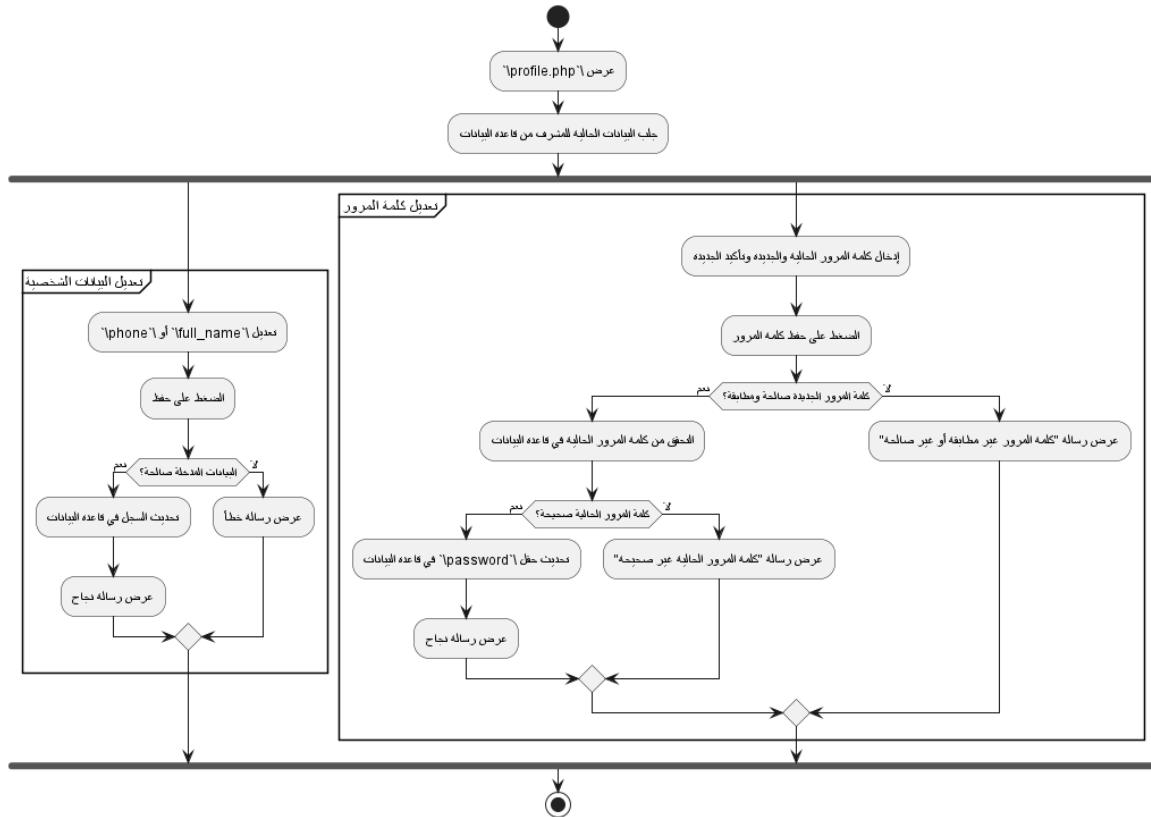
REQ-018	المعرف
إدارة حسابات الموظفين	حالة الاستخدام
إدارة حسابات الموظفين في النظام	وصف موجز
المشرف	اللاعبون Actors
<ul style="list-style-type: none"> - تسجيل الدخول - وجود موظفين في قائمة الموظفين 	الشروط السابقة
إتمام العملية بنجاح	الشروط اللاحقة
<ul style="list-style-type: none"> - عند قيام المشرف بالضغط على خيار إدارة الموظفين، يقوم النظام بعرض قائمة الموظفين المسجلين ضمن المركز - يقوم المشرف باختيار الموظف الذي يريد تعديل حالة الحساب الخاصة به، يقوم النظام بعرض رسالة تأكيد التعديل - عند قيام المشرف بتأكيد التعديل، يقوم النظام بتحديث قاعدة البيانات 	التدفق الرئيسي

3.2 مخططات النشاط :Activity Diagrams

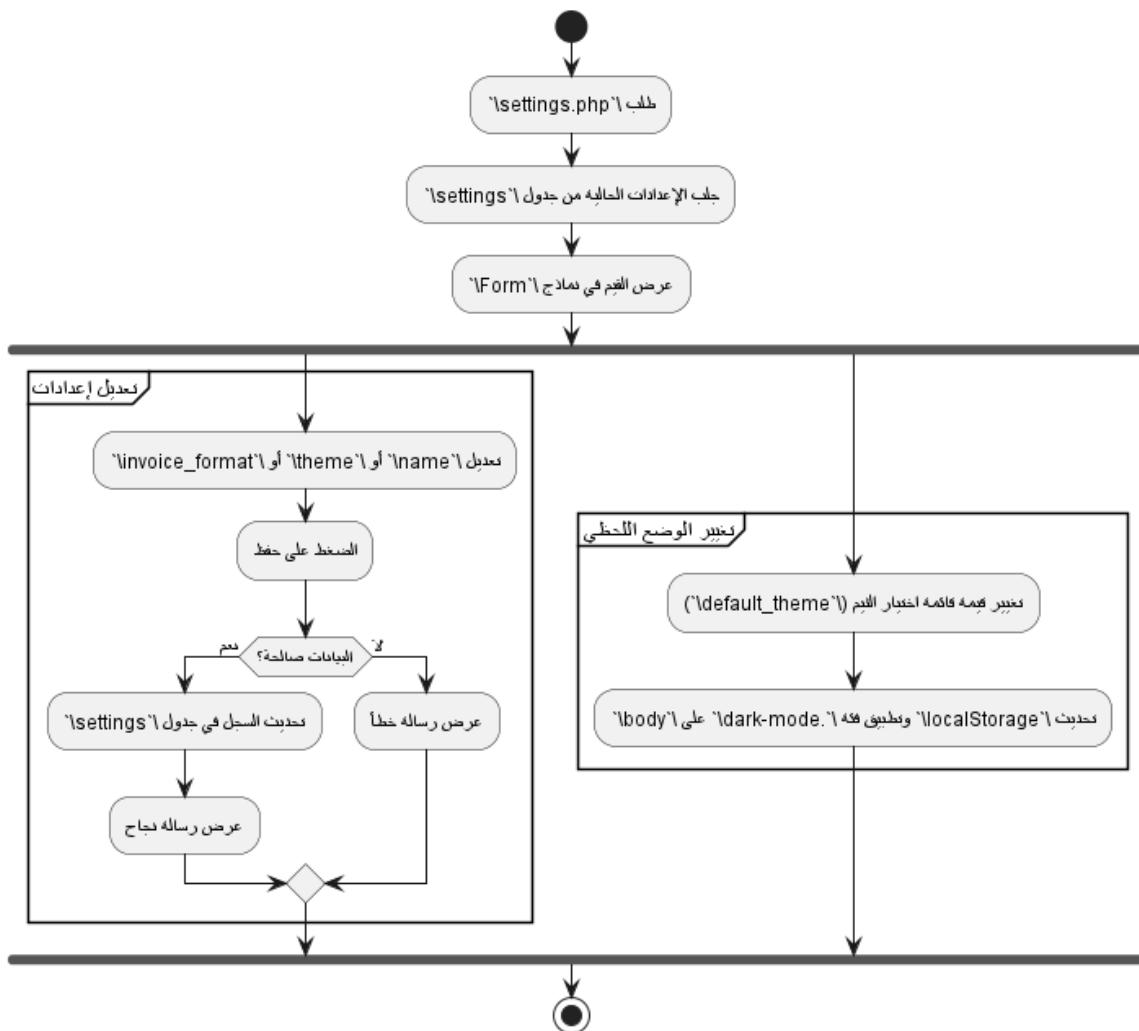
يتم تعريف مخطط النشاط على أنه تمثيل مرئي متتطور في هندسة البرمجيات وال مجالات المتعددة. إنه يتطرق في توضيح التدفق السلس للأنشطة والإجراءات والعمليات ضمن الأنظمة المعقدة أو سير عمل الأعمال أو أي عملية ديناميكية، وتقدم مخططات النشاط رؤية شاملة للتنسيق الديناميكي للمهام، مما يخلق تصورات واضحة لسير العمليات في الأنظمة البرمجية. [7]



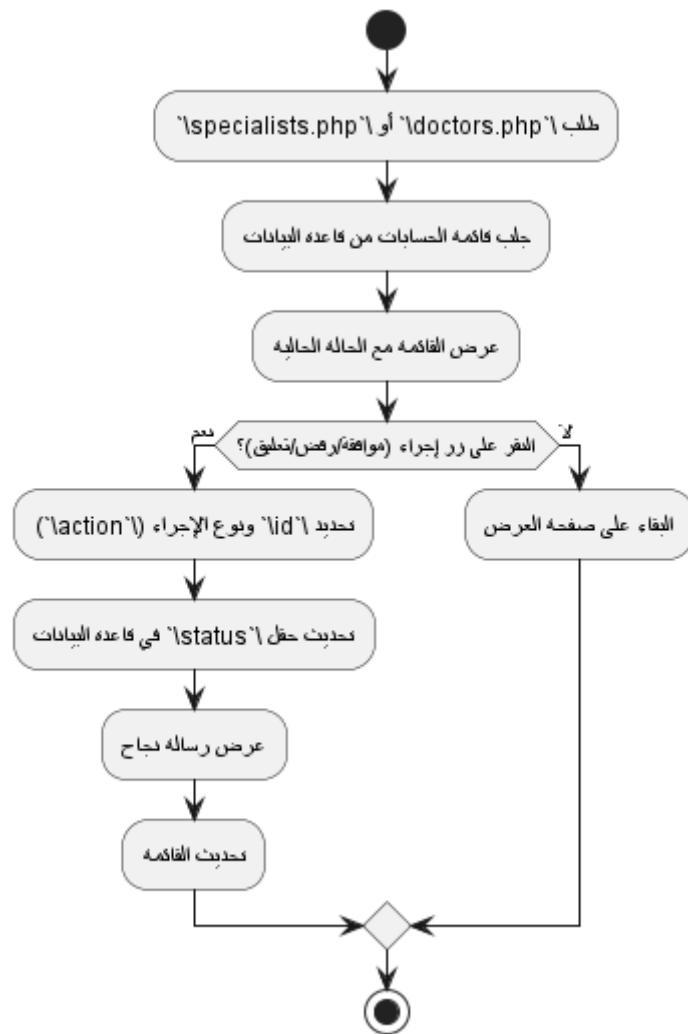
الشكل (3.2) مخطط النشاط لعملية تسجيل الدخول



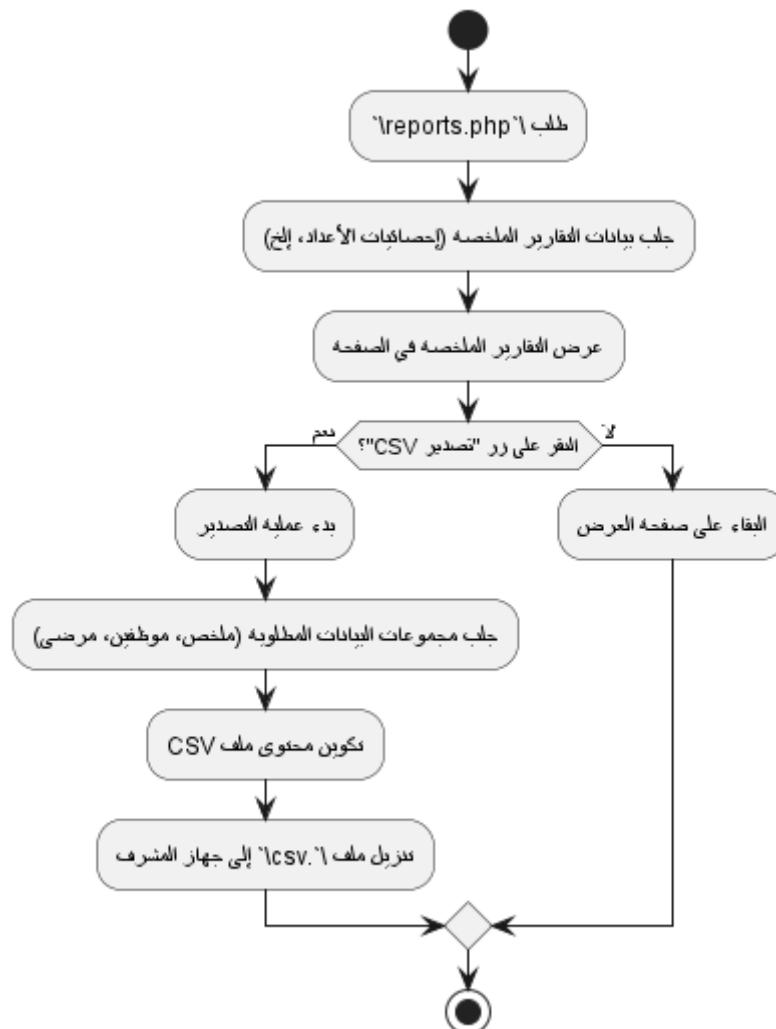
الشكل (4.2) مخطط النشاط لعملية تعديل البيانات الشخصية



الشكل (5.2) مخطط النشاط لعملية إدارة إعدادات النظام



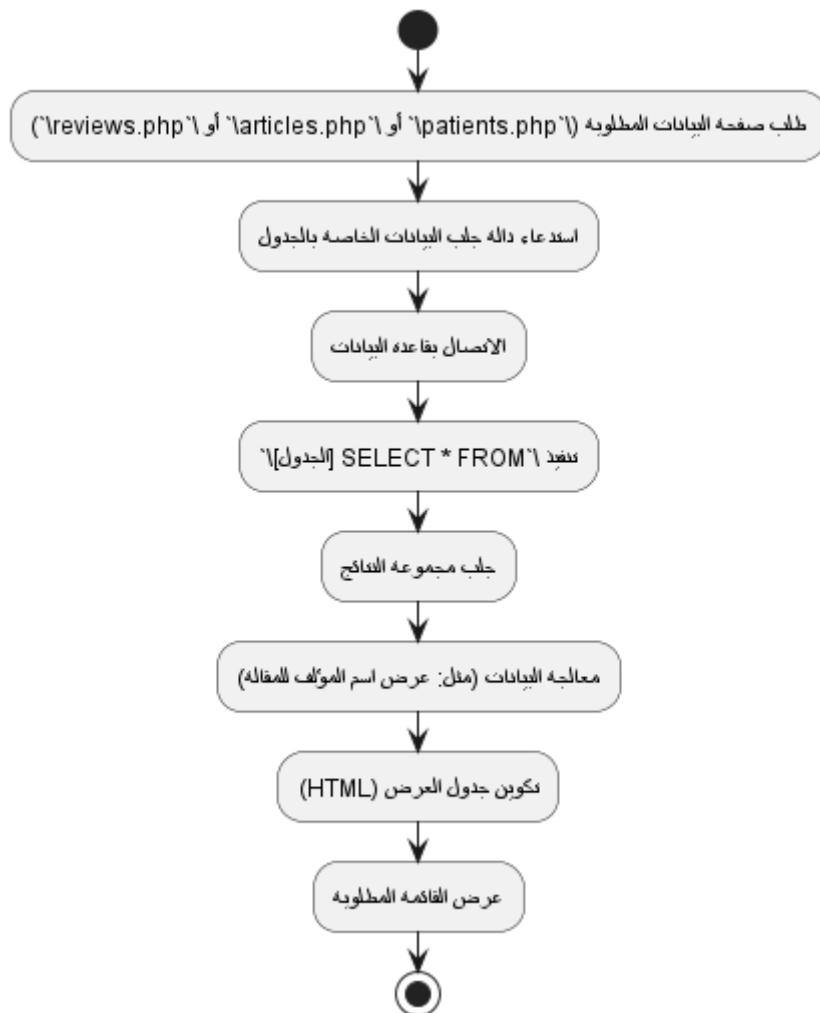
الشكل (6.2) مخطط النشاط لعملية إدارة حسابات الأطباء / الأخصائيين



الشكل (7.2) مخطط النشاط لعملية عرض وتصدير التقارير



الشكل (8.2) مخطط النشاط لعملية إدارة الموظفين



الشكل (9.2) مخطط النشاط لعملية عرض قائمة المرضى / الاستبيانات / المقالات

الفصل الثالث

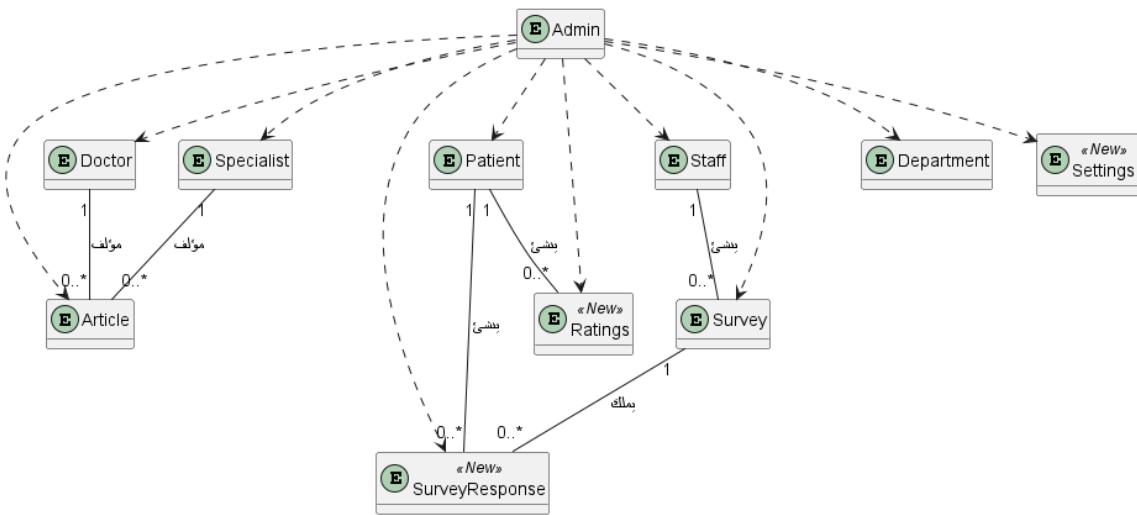
الدراسة التصميمية

1.3 مخطط الكيانات وال العلاقات :ERD

مخطط الكيانات وال العلاقات (Entity–Relation Diagram) ، هو أداة مستخدمة في تحليل و تصميم قواعد البيانات. يعرض العلاقات بين الجداول في قاعدة البيانات، حيث يمثل الكيانات

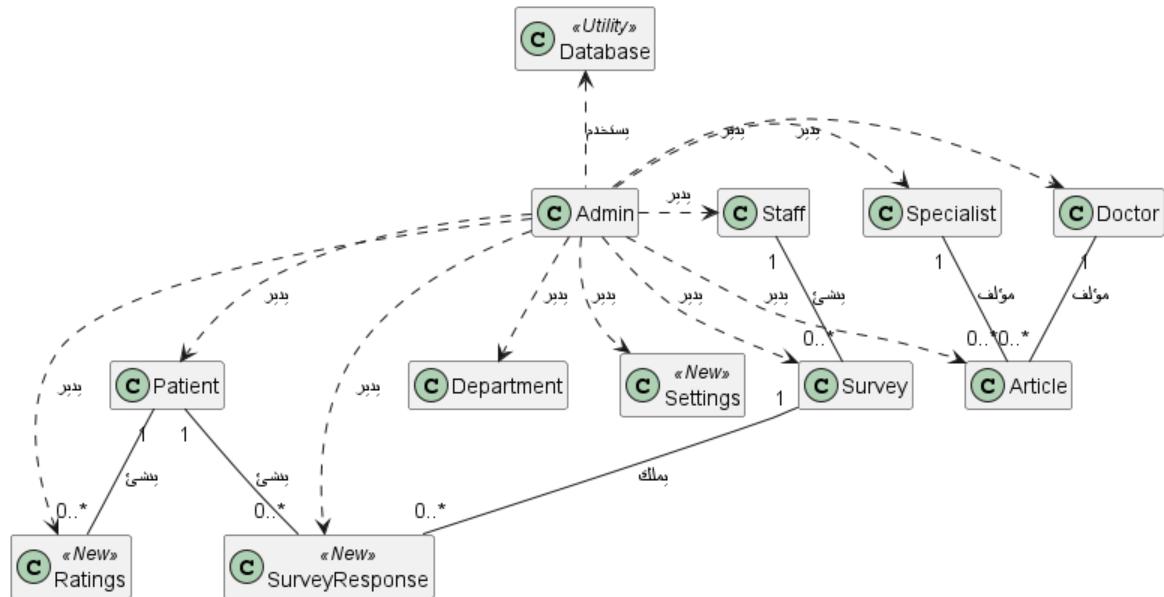
مثل الجداول والصفوف، والعلاقات بينها. يعتبر من الأدوات الأساسية لفهم بنية قاعدة البيانات وتحديد

كيفية تفاعل البيانات مع بعضها البعض. [8]



الشكل (1.3) مخطط (ERD)

Class Diagram 2.3

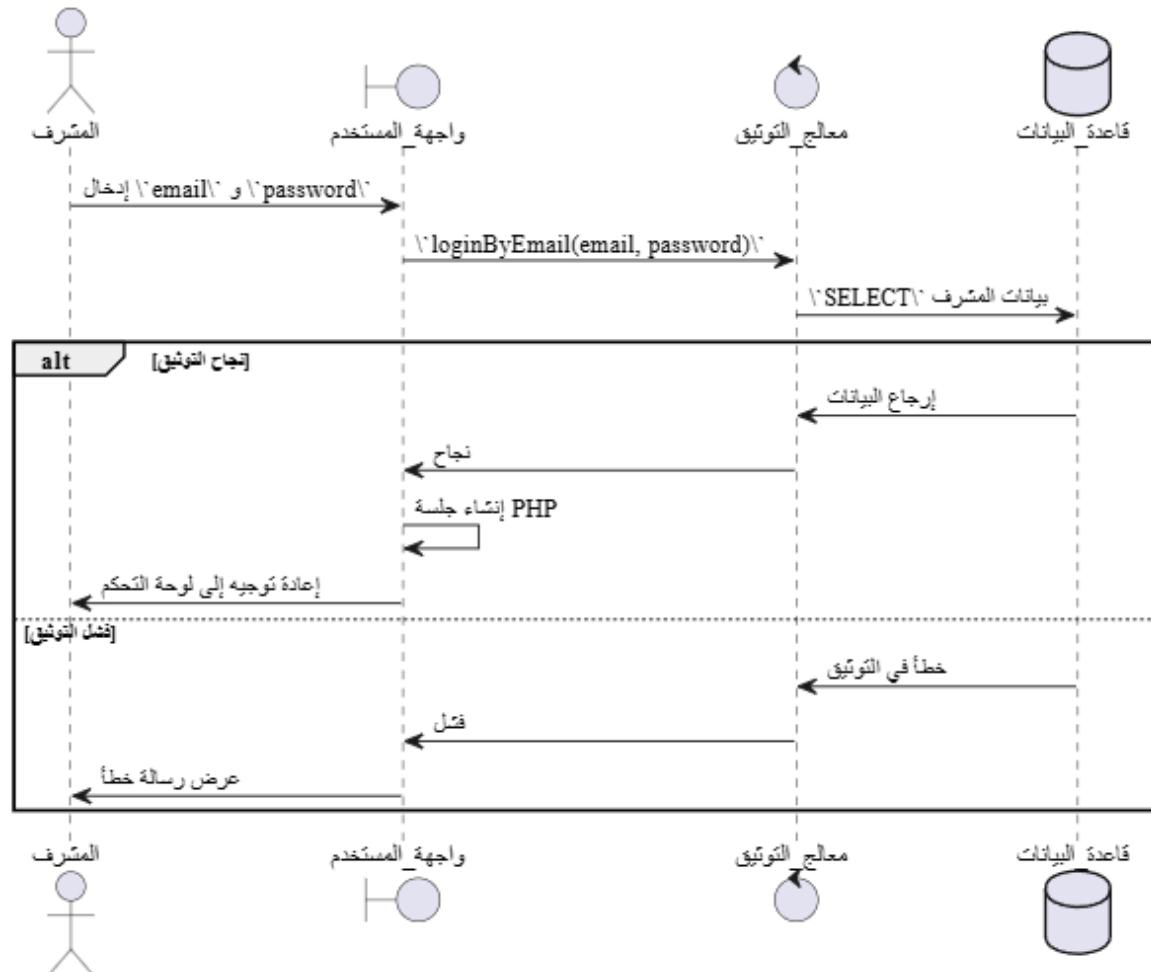


الشكل (2.3) مخطط الصنفوف Class Diagram

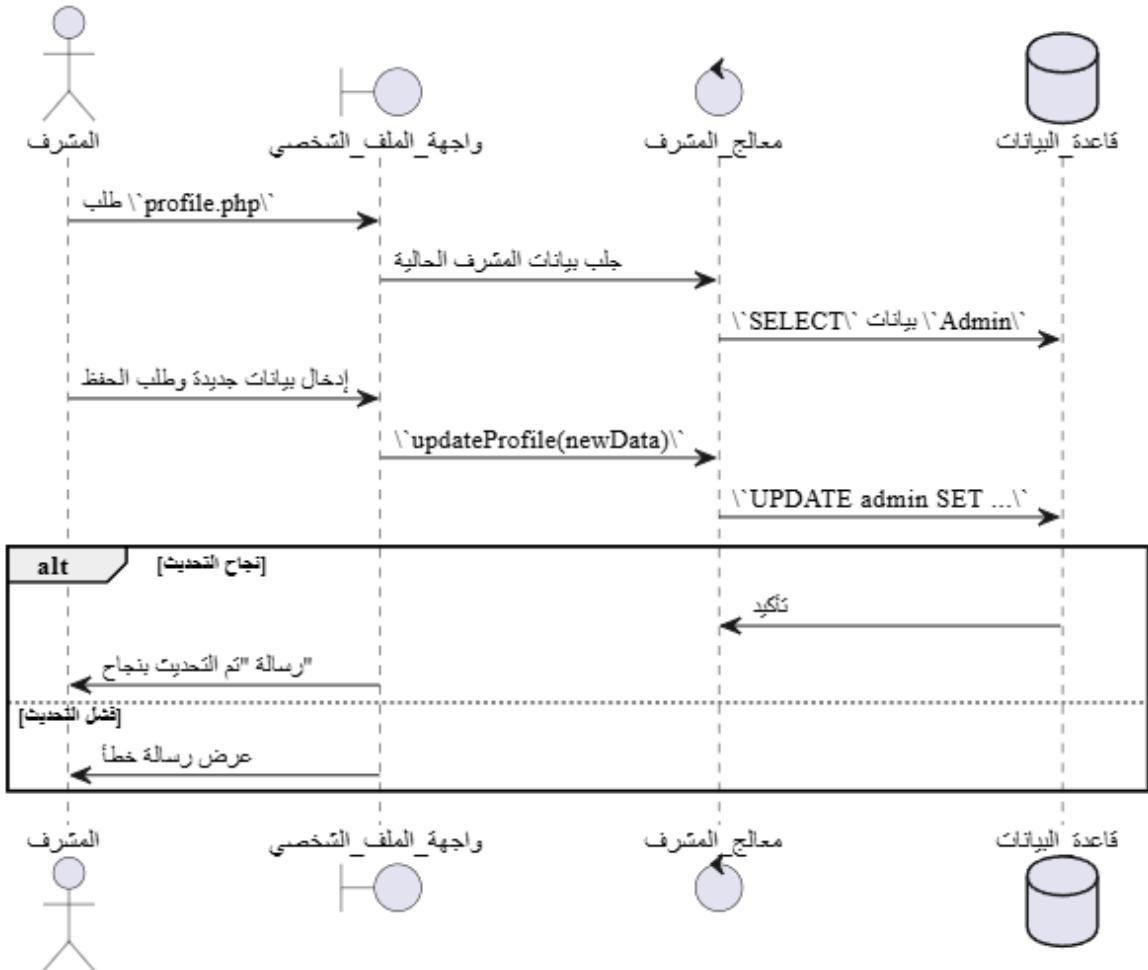
3.3 مخططات التسلسل Sequence Diagrams

تعزّز المخططات التسلسليّة على أنّها مخططات تفاعليّة توضّح كيفية تفاعل مجموعة من الكائنات مع بعضها البعض وبأي ترتيب، كما تعد المخططات التسلسليّة مفيدة

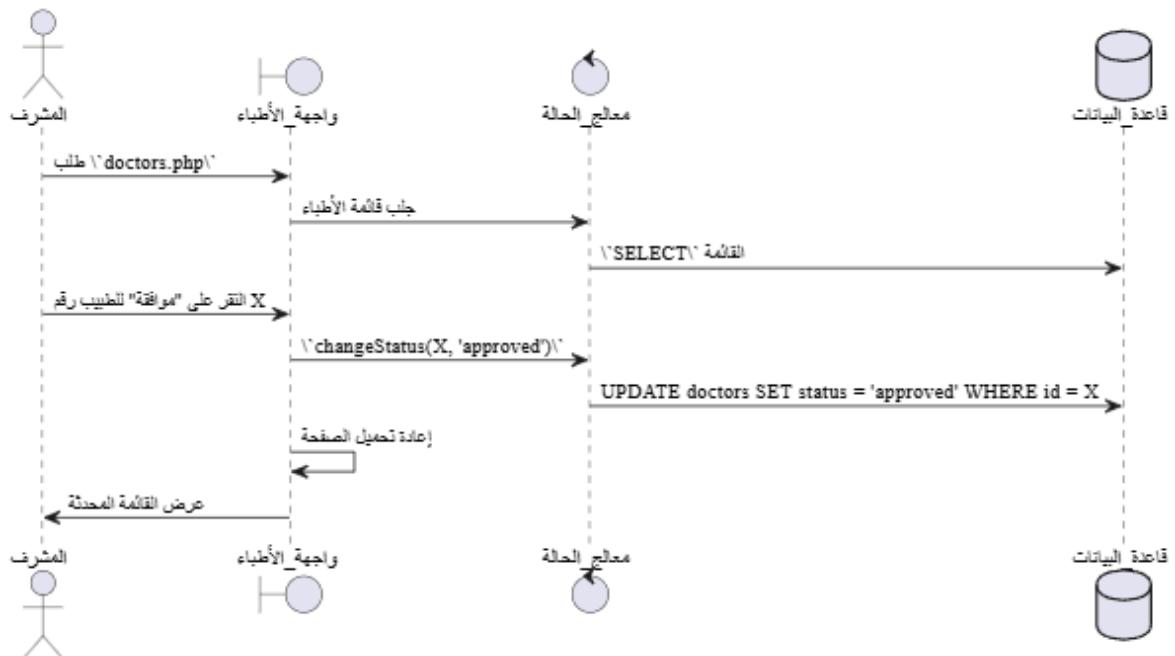
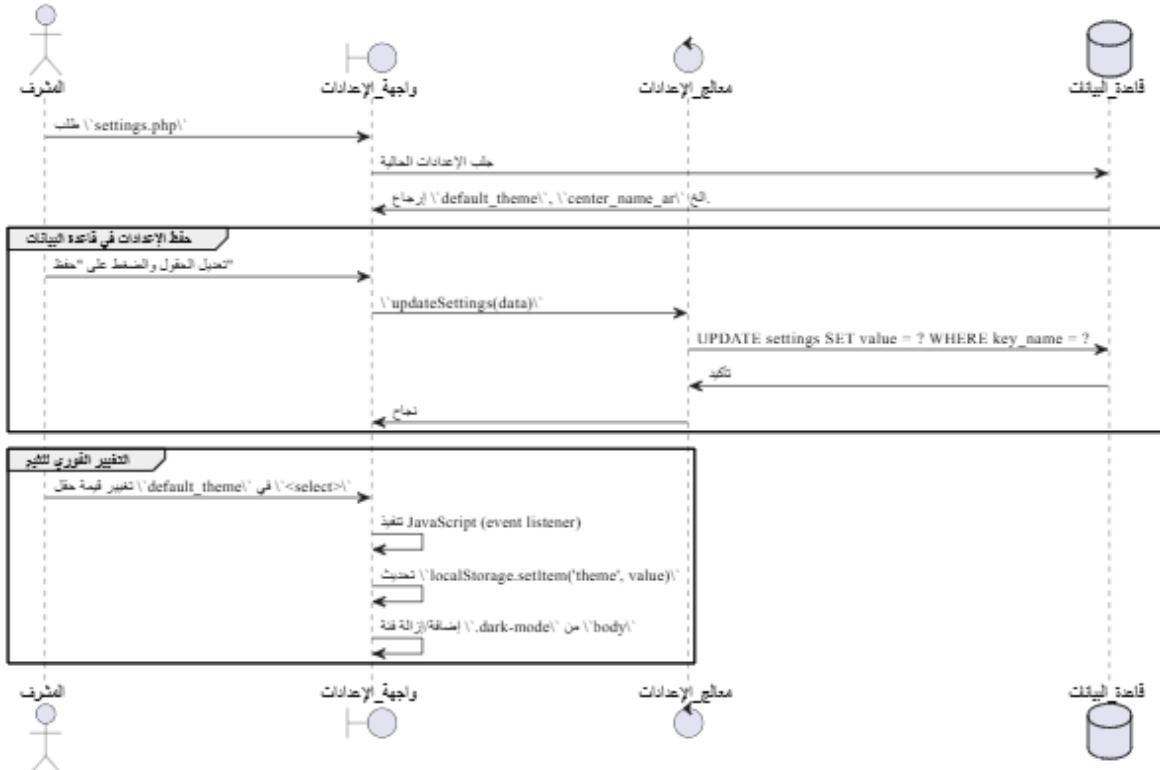
بشكل خاص لتصوير السلوك الديناميكي للنظام وكيفية تعاون المكونات المختلفة لتحقيق مهمة أو هدف محدد [9].

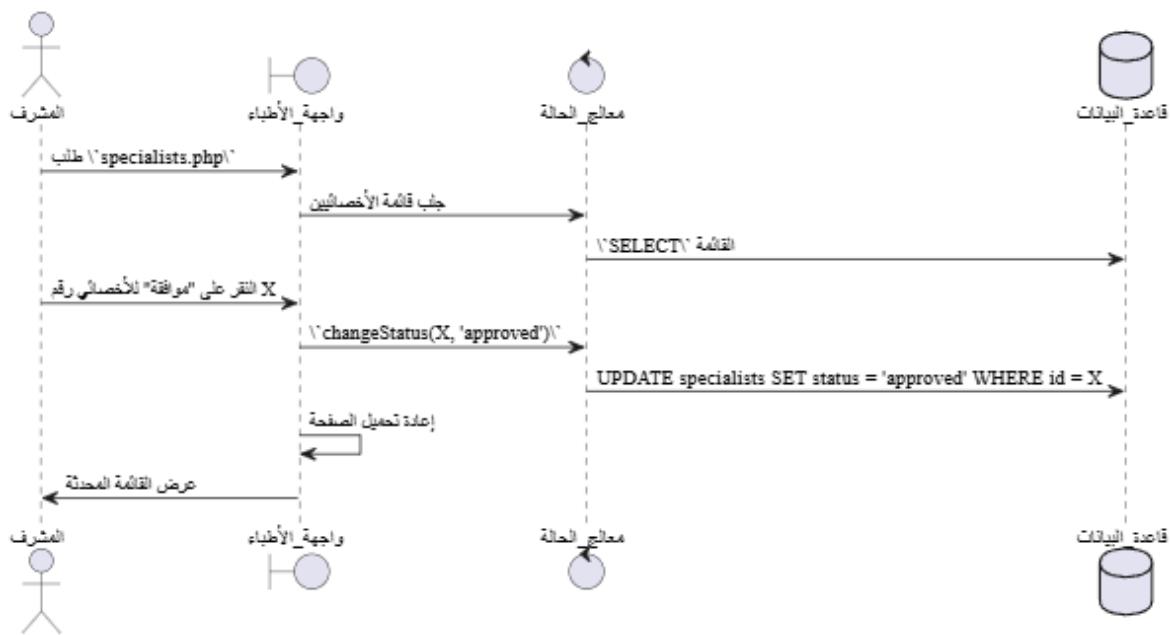


الشكل (3.3) مخطط التسلسل لعملية تسجيل الدخول

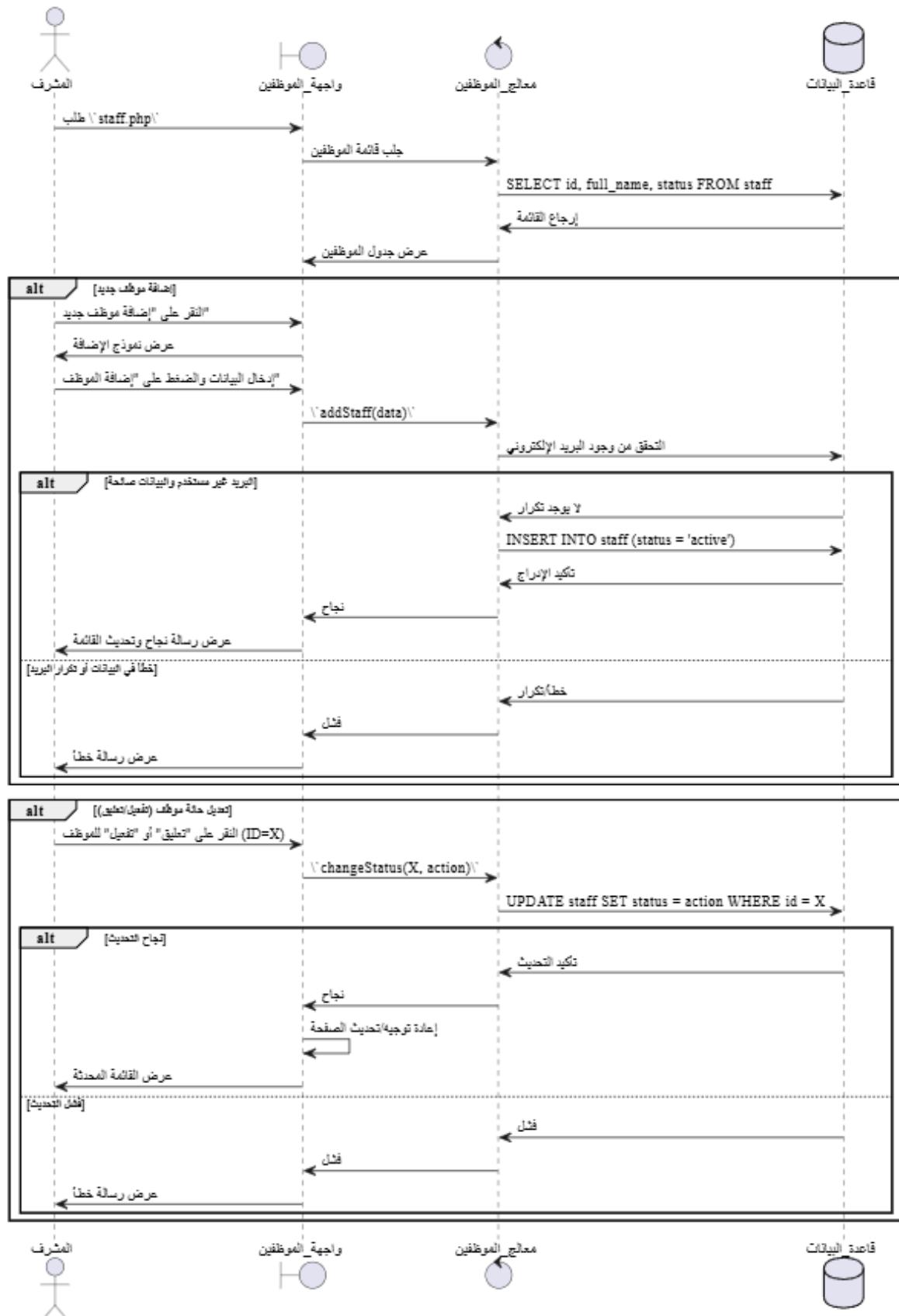


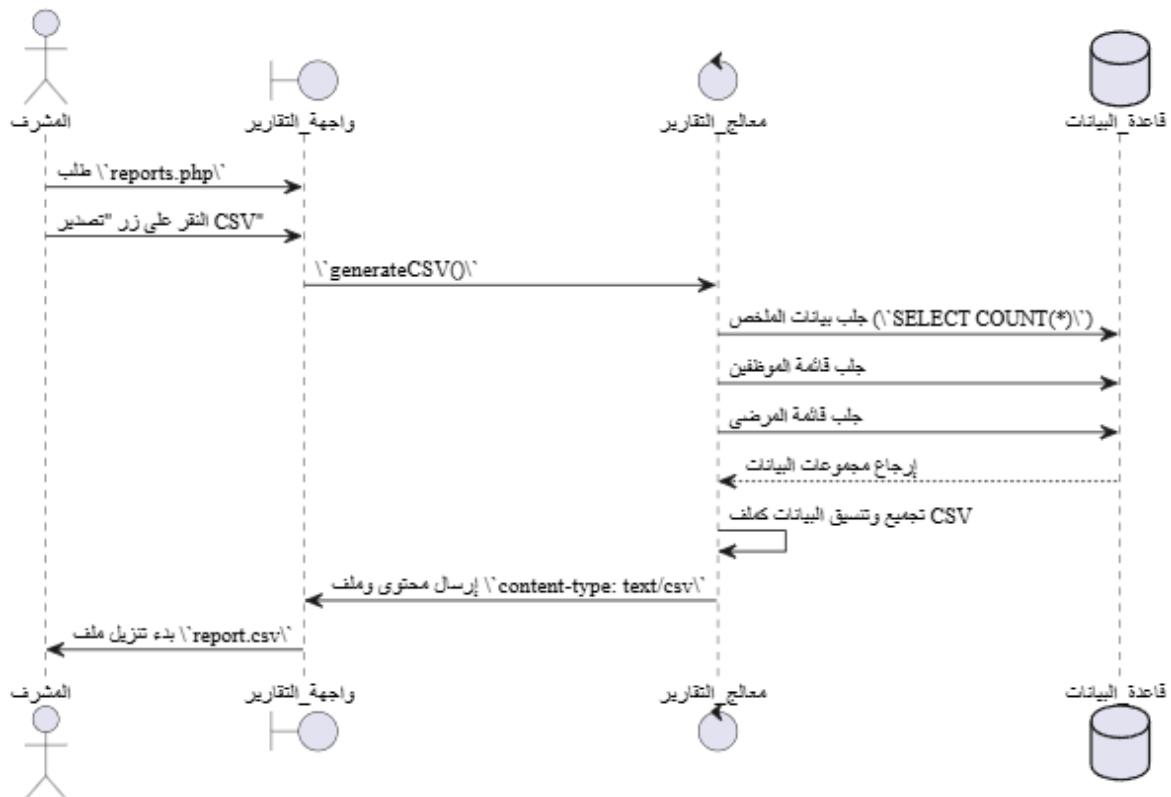
الشكل (4.3) مخطط التسلسل لعملية تعديل البيانات الشخصية



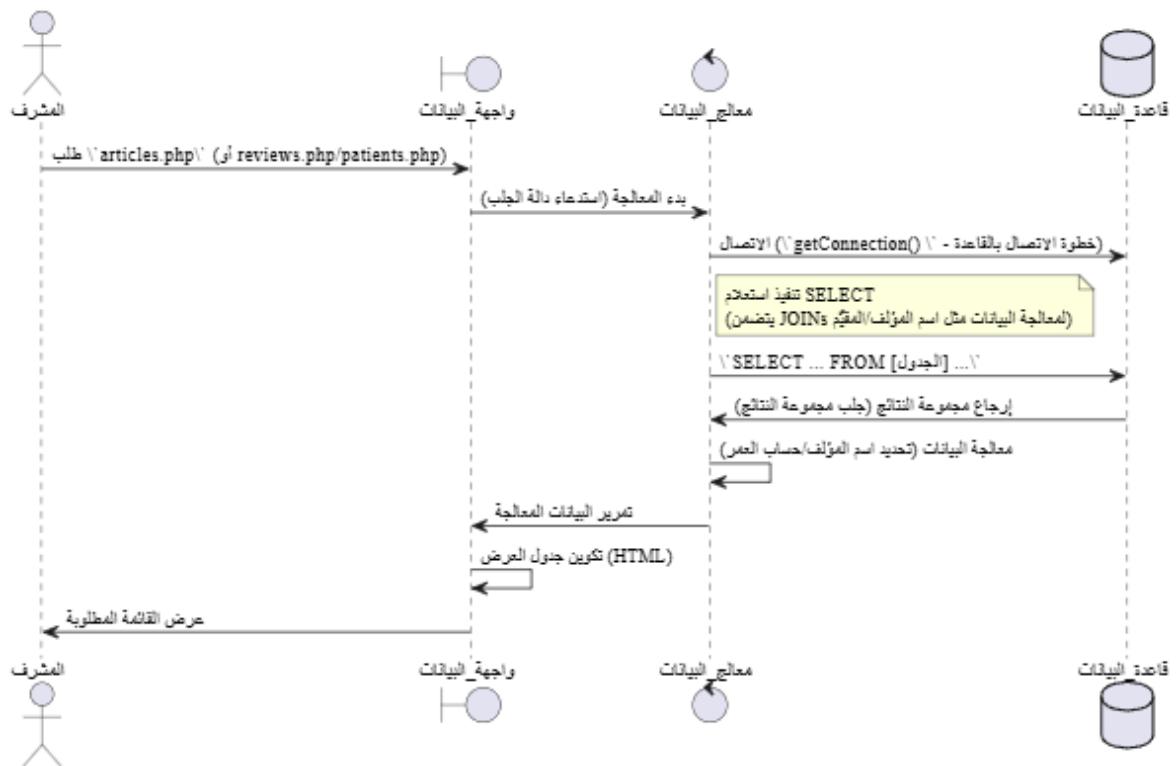


الشكل (7.3) مخطط التسلسل لعملية إدارة حسابات الأخصائيين





الشكل (9.3) مخطط التسلسل لعملية عرض وتصدير التقارير



الشكل (10.3) مخطط التسلسل لعملية عرض قائمة المرضى / الاستبيانات / المقالات

الفصل الرابع

التنفيذ والاختبار

1.4 أدوات المشروع:

تم في هذا المشروع الاعتماد على مجموعة من الأدوات البرمجية والتكنولوجية التي ساهمت في تنفيذ النظام واختباره بكفاءة، حيث تم اختيار هذه الأدوات بناءً على ملائمتها لطبيعة المشروع، وانتشارها الواسع،

وسهولة استخدامها، إضافةً إلى دعمها لتطوير تطبيقات الويب. وقد شملت أدوات المشروع لغة برمجة الخادم PHP، وحزمة الخادم المحلي XAMPP، وقاعدة البيانات MySQL، إلى جانب محرر الأكواد Visual Studio Code، مما أتاح بيئة تطوير متكاملة ساعدت على بناء النظام واختباره بصورة منهجية ومنظمة.

1.1.4: PHP لغة البرمجة

تُعد PHP إحدى لغات البرمجة الشائعة المستخدمة في تطوير تطبيقات الويب الديناميكية، حيث تعمل على جانب الخادم وتتميز بقدرتها العالية على معالجة البيانات والتفاعل مع قواعد البيانات. تم اختيار لغة PHP في هذا المشروع لما تتوفره من مرونة وسهولة في التعلم، إضافةً إلى توافقها الكبير مع قواعد البيانات المختلفة، وخاصة MySQL، فضلاً عن دعمها الواسع من قبل الخوادم ومجتمع المطورين.

[10]

2.1.4: XAMPP الخادم المحلي

يعتبر XAMPP بيئة خادم محلي متكاملة تُستخدم لتشغيل تطبيقات الويب على الحاسوب الشخصي، حيث يضم خادم Apache ولغة PHP ونظام إدارة قواعد البيانات MySQL ضمن حزمة واحدة. ساهم استخدام XAMPP في تسهيل عملية تطوير النظام واختباره محلياً دون الحاجة إلى خادم فعلي، مما مكّن من اكتشاف الأخطاء ومعالجتها بشكل سريع وفعال. [11]

3.1.4: MySQL قاعدة البيانات

تم استخدام MySQL كنظام لإدارة قواعد البيانات في هذا المشروع، حيث تُعد من أكثر أنظمة قواعد البيانات استخداماً في تطبيقات الويب. تتميز MySQL بالسرعة والكفاءة في التعامل مع البيانات،

إضافةً إلى سهولة ربطها مع لغة PHP. وقد تم الاعتماد عليها لتخزين بيانات النظام وتنظيمها واسترجاعها بما يضمن سلامة البيانات ودقة العمليات. [12]

4.1.4 محرر الأكواد : Visual Studio Code

يُعد Visual Studio Code من محررات الأكواد الحديثة التي توفر بيئة تطوير مرنّة وسهلة الاستخدام. تم استخدامه في هذا المشروع لكتابة وتحرير الشيفرات البرمجية، لما يتميز به من دعم اللغات البرمجة المختلفة، وإمكانية إضافة الإضافات (Extensions)، بالإضافة إلى أدوات تصحيح الأخطاء التي ساعدت في تحسين جودة الكود وتسريع عملية التطوير [13].

2.4 الواجهات :

تم تصميم واجهات النظام بطريقة سهلة وسلسة تتيح للمستخدم التعامل مع النظام بوضوح ومرنة، حيث روعي في التصميم تبسيط عناصر الواجهة وتنظيمها بما يسهم في تسهيل عملية الاستخدام وتقليل التعقيد. كما تم الاهتمام بتتناسق الألوان وترتيب المكونات لضمان وضوح المعلومات وسهولة الوصول إلى الوظائف المختلفة. ونستعرض فيما يلي الواجهات الأساسية للنظام، موضحةً آلية التفاعل مع الصفحات وتنفيذ العمليات المختلفة بشكل عملي وتكون الواجهة الرئيسية كما هو مبين في الشكل .(1.4)

رعاية صحية استثنائية بلمحة إنسانية

نؤمن في المركز الصحي المتقدم بأن الصحة هي أدنى ما يملكه الإنسان. نقدم لك خدمات طبية متكاملة يكواذر متخصصة ومرافق عالمية.

[تعرف على فريقنا](#)

خدماتنا المتميزة

رعاية مرض مزمنين

متابعة دورية وخطط علاجية مخصصة لاعتراض السكري والضغط

فحوصات مخبرية دقيقة

تحاليل مخبرية يأخذ التقنيات ونتائج خلال 24 ساعة.

استشارات طبية فورية

استشارات معخبة من الأطباء في أقل من 20 دقيقة متخصصاً طبياً.

استبيانات تقييم صحي

تقييم شامل لصحتك العامة من خلال استبيانات ذكية.

فريقنا الطبي المتميز

د. سليمان راشد
أخصائي عظام

أ. مني حسن
أخصائية نفسية

د. خالد سعيد
طبيب عام

د. فاطمة علي
أخصائية تغذية عامة

د. أحمد محمد
أخصائي أمراض قلب

د. نوره عبد الله
أخصائية نساء وولادة

مقالات صحية مفيدة

أهمية الفحص الدوري

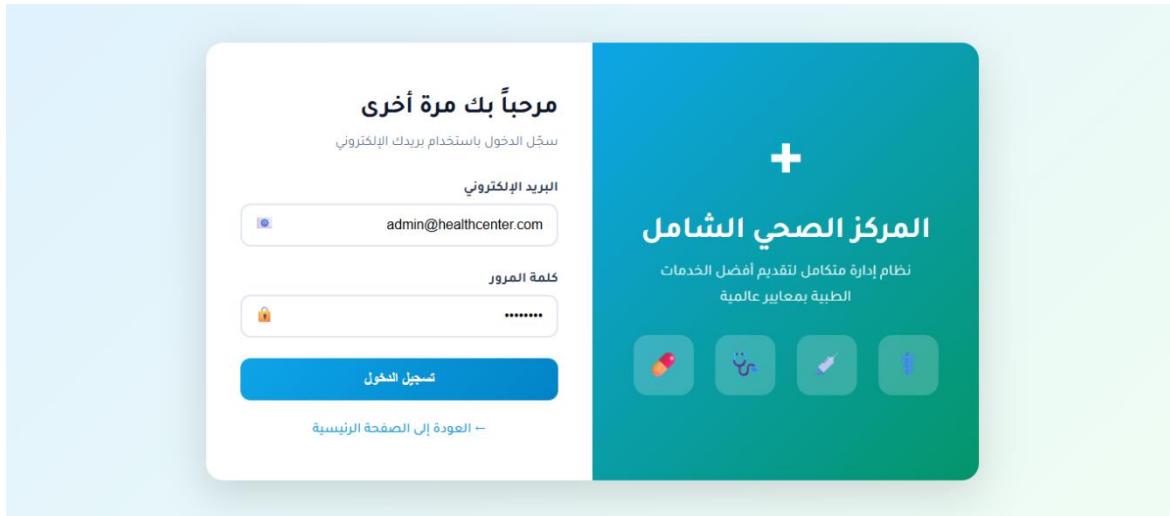
الكشف المبكر عن الأمراض ينقذ الحياة. تعرف على الفحوصات الأساسية التي يجب أن تخضع لها سنوياً.

الوقاية من أمراض القلب

نصائح ذهبية من أخصائين للحفاظ على صحة قلبك وتجنب المضاعفات الخطيرة.

الشكل (1.4) الواجهة الرئيسية

تمثّل الواجهة الرئيسية نقطة الدخول الأساسية إلى النظام، حيث تتيح للمستخدمين الاطلاع على نبذة عامة عن المركز الصحي والخدمات التي يقدمها. تتضمّن الواجهة أقساماً توضيحية تشمل الخدمات الطبية المتاحة، والفريق الطبي، والمقالات الصحية، إضافةً إلى معلومات التواصل. كما توفر الواجهة إمكانية الانتقال إلى صفحة تسجيل الدخول كما في الشكل (2.4) أو إنشاء حساب، مما يسهل على المستخدم الوصول إلى وظائف النظام المختلفة.



الشكل (2.4) واجهة تسجيل الدخول

تُستخدم واجهة تسجيل الدخول للتحقق من هوية المستخدم المخول بالوصول إلى النظام، حيث يتم إدخال البريد الإلكتروني وكلمة المرور الخاصة بالمستخدم. بعد إدخال البيانات بشكل صحيح، يقوم النظام بالتحقق منها، وفي حال نجاح عملية المصادقة يتم تحويل المستخدم إلى لوحة التحكم الخاصة بالمدير، والتي تتيح له إدارة النظام والاطلاع على البيانات وتنفيذ العمليات المختلفة. تسهم هذه الواجهة في تعزيز أمان النظام وضمان وصول الصلاحيات إلى المستخدمين المصرح لهم فقط.

1.2.4 واجهات المدير:

بعد تسجيل الدخول يتم الانتقال إلى لوحة التحكم الخاصة بالمدير حيث تُعد واجهة لوحة التحكم الواجهة الرئيسية للمدير بعد تسجيل الدخول، حيث تعرض ملخصاً إحصائياً لأهم بيانات النظام حيث تسهم هذه الواجهة في تسهيل عملية الإشراف على النظام واتخاذ القرارات بشكل سريع وفعال.



الشكل (3.4) لوحة تحكم المدير

تتيح واجهة لوحة التحكم للمدير التحكم الكامل بمكونات النظام حيث يتم عرض قائمة الأطباء المسجلين وإدارة بياناتهم، وبالمثل تتيح إدارة الأخصائيين وإدارة الموظفين وعرض القوائم الخاصة بكل فئة والتعامل مع بياناتها. كما تمكّن واجهة إدارة المرضى من عرض بيانات المرضى المسجلين. إضافةً إلى ذلك، يمكن للمدير من خلال إدارة المقالات وإدارة الاستبيانات إضافة المحتوى وتعديلاته كما في الشكل (4.4) والشكل (5.4) والشكل (6.4):

تتيح إدارة الأطباء عرض قائمة الأطباء المسجلين في النظام مع إمكانية اتخاذ إجراء بحق حساباتهم

كما هو موضح في الشكل (4.4):

The screenshot shows a table titled 'ادارة الأطباء (5)' (Doctors Management) with the following columns: الإجراءات (Actions), الحالة (Status), البريد الإلكتروني (Email), رقم الجوال (Mobile Number), التخصص (Specialty), and الاسم الكامل (Full Name). The table lists five doctors:

الإجراءات	الحالة	البريد الإلكتروني	رقم الجوال	التخصص	الاسم الكامل
رفض	موافقة	باتنتظار الموافقة	ahmad@gmail.com	أمراض الكلب	أحمد الخطيب
تعليق	معتمد	fatima.doctor@healthcenter.com	0507654321	طب الأسرة	د. فاطمة حسن
تعليق	معتمد	khalid.doctor@healthcenter.com	0501122334	الجراحة العامة	د. خالد سعيد
تعليق	معتمد	nora.doctor@healthcenter.com	0504455667	النساء والتوليد	د. نورة عبد الله
إعادة التفعيل	معلق	ahmed.doctor@healthcenter.com	0501234567	أمراض القلب	د. أحمد محمد علي

The right side of the interface includes a sidebar with links: الرئيسية (Home), إدارة الأطباء (Doctors Management), إدارة الأخصائيين (Specialists Management), إدارة الموظفين (Employees Management), قائمة المرضى (Patient List), المقالات (Articles), الاستبيانات (Surveys), التقارير (Reports), ملفي الشخصي (Personal File), and تسجيل الخروج (Logout).

الشكل (4.4) واجهة إدارة الأطباء

The screenshot shows a table titled 'ادارة الأخصائيين (5)' (Specialists Management) with the same columns as the previous table. The table lists five specialists:

الإجراءات	الحالة	البريد الإلكتروني	رقم الجوال	التخصص	الاسم الكامل
رفض	موافقة	باتنتظار الموافقة	layla.specialist@healthcenter.com	أخصائية لبزز	أ. ليلى أحمد
تعليق	معتمد	sara.specialist@healthcenter.com	0502233445	أخصائية بشرة	د. سارة محمد
تعليق	معتمد	khalid.specialist@healthcenter.com	0503344556	أخصائى نفسى	أ. خالد علي
تعليق	معتمد	nora.specialist@healthcenter.com	0504455667	أخصائية تغذية	د. نورة فهد
إعادة التفعيل	معلق	fahd.specialist@healthcenter.com	0505566778	أخصائى علاج طبيعى	أ. فهد سليمان

The right side of the interface includes a sidebar with links: الرئيسية (Home), إدارة الأطباء (Doctors Management), إدارة الأخصائيين (Specialists Management), إدارة الموظفين (Employees Management), قائمة المرضى (Patient List), المقالات (Articles), الاستبيانات (Surveys), التقارير (Reports), ملفي الشخصي (Personal File), and تسجيل الخروج (Logout).

الشكل (5.4) واجهة إدارة الأخصائيين

ومن صلاحيات المدير عرض بيانات الموظفين المسجلين وإدارتهم بما يشمل الإضافة والتعديل

والحذف كما هو موضح في الشكل (6.4):

إدارة الموظفين (6)					
الإجراءات	الحالة	البريد الإلكتروني	رقم الجوال	المسمى الوظيفي	الاسم الكامل
تفعيل	معلق	smaher@gmail.com	0966325879	موظفة إدخال بيانات	سماهر سعيد
تعليق	فعال	khalid.staff@healthcenter.com	0501122334	موظف أمن	خالد محمد
تعليق	فعال	sara.staff@healthcenter.com	0502233445	موظفة استقبال	سارة أحمد
تعليق	فعال	fahd.staff@healthcenter.com	0503344556	موظف IT	فهد علي
تعليق	فعال	mona.staff@healthcenter.com	0504455667	مساعد طبي	منى سليمان
تعليق	فعال	nasser.staff@healthcenter.com	0505566778	عامل نظافة	ناصر عبد الله

المركز الصحي

- الرئيسية
- إدارة الأطباء
- إدارة الأخصائيين
- إدارة الموظفين**
- قائمة المرضى
- المقالات
- الاستبيانات
- التقارير
- ملفي الشخصي

تسجيل الخروج

الشكل (6.4) واجهة إدارة الموظفين

قائمة المرضى (5)					
العنوان	الجنس	تاريخ الميلاد	رقم الجوال	البريد الإلكتروني	المريض
دمشق، حي المزة	ذكر ♂	1985-03-15 (سن 40)	0501122334	mohammed.patient@example.com	محمد أحمد علي
دمشق، العباسين	أنثى ♀	1990-07-22 (سن 35)	0502233445	fatima.patient@example.com	فاطمة سليمان
دمشق، العمارة	ذكر ♂	1978-11-05 (سن 47)	0503344556	khalid.patient@example.com	خالد ناصر
دمشق، حي القيمرية، شارع التخصصي	أنثى ♀	2000-01-30 (سن 25)	0504455667	nora.patient@example.com	نوره فهد
دمشق، البرامكة	ذكر ♂	1983-09-12 (سن 42)	0505566778	abdullah.patient@example.com	عبد الله سعد

المركز الصحي

- الرئيسية
- إدارة الأطباء
- إدارة الأخصائيين
- إدارة الموظفين**
- قائمة المرضى**
- المقالات
- الاستبيانات
- التقارير
- ملفي الشخصي

تسجيل الخروج

الشكل (7.4) واجهة عرض قائمة المرضى

+ المركز الصحي

المقالات الصحية (3)

فهم طيف التوحد: دليل شامل للاباء

طيف التوحد (Autism Spectrum Disorder - ASD) هو اضطراب في النمو العصبي يؤثر على التواصل الاجتماعي والسلوك. يظهر عادة في السنوات الأولى من الحياة ويستمر مدى الحياة. التشخيص المبكر والتدخل العلاجي يمكن أن يحسن بشكل كبير من جودة حياة الطفل المصاب.

أهمية النشاط البدني للقلب

النشاط البدني المنتظم يقلل من مخاطر الإصابة بأمراض القلب بنسبة تصل إلى 30%. توصي بمارسة الرياضة لمدة 30 دقيقة يومياً.

استراتيجيات التعامل مع التوحد في المنزل

الاباء هم الشركاء الأساسيين في علاج طفل التوحد إليكم أهم الاستراتيجيات التي يمكن تطبيقها في المنزل لدعم تطور الطفل.

- الرئيسية
- إدارة الأطباء
- إدارة الأخصائيين
- إدارة الموظفين
- قائمة المرضى
- المقالات**
- الاستبيانات
- التقارير
- ملفي الشخصي
- تسجيل الخروج

الشكل (8.4) عرض المقالات الصحية

+ المركز الصحي

الاستبيانات (1)

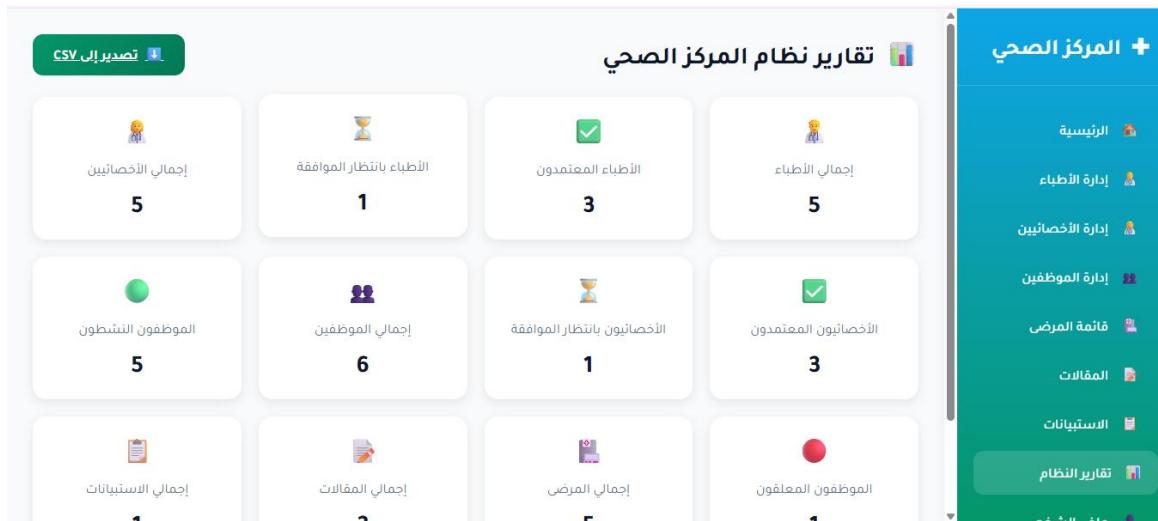
استبيان رضا المرضي

يساعدنا هذا الاستبيان في تحسين الخدمات

عرض المردود

- الرئيسية
- إدارة الأطباء
- إدارة الأخصائيين
- إدارة الموظفين
- قائمة المرضى
- المقالات**
- الاستبيانات**
- التقارير
- ملفي الشخصي
- تسجيل الخروج

الشكل (9.4) واجهة عرض الاستبيانات



الشكل (10.4) واجهة عرض تقارير نظام المركز

3.4 اختبارات النظام:

تم إنجاز حالات اختبار النظام System Test Cases كما يبين الجدول (1.4).

جدول (1.4) اختبارات النظام

ID	Description	Pre-Conditions	Test Steps	Test Data	Expected Result	Status
TC -1	تسجيل الدخول باستخدام بيانات صحيحة	وجود حساب للمستخدم	الانتقال إلى صفحة تسجيل الدخول 1. إدخال البريد الإلكتروني وكلمة المرور 2. تسجيل "الضغط على" الدخول 3.	Email: admin@healthcenter.com Password: password	تم تسجيل الدخول بنجاح، والانتقال إلى الصفحة الرئيسية	done
TC -2	تسجيل الدخول باستخدام بيانات غير صحيحة	وجود حساب للمستخدم	الانتقال إلى صفحة تسجيل الدخول 1. إدخال البريد الإلكتروني وكلمة المرور 2. تسجيل "الضغط على" الدخول 3.	Email: admin@healthcenter.com Password: WrongPass	رسالة خطأ: "يرجى التحقق من البيانات المدخلة"	done
TC -3	تعديل الحساب الشخصي	تسجيل الدخول بنجاح	الانتقال إلى قسم "تعديل الحساب" 1. تعديل المعلومات (مثل رقم الهاتف) 2. حفظ "الضغط على"	Phone: 09911223344	يتم حفظ التعديلات، بنجاح، وعرض رسالة تأكيد	done
TC -4	عرض الملف الشخصي	تسجيل الدخول بنجاح	الانتقال إلى قسم "الملف الشخصي" 1. مراجعة البيانات 2. المعروضة	-	عرض جميع بيانات المستخدم بشكل صحيح	done
TC -5	عرض قائمة الأطباء	تسجيل الدخول بنجاح	الانتقال إلى قسم "الأطباء" 1. مراجعة القائمة 2. المعروضة	-	عرض قائمة الأطباء مع اسمهم وتفاصيلهم	done
TC -6	عرض قائمة الأخصائيين	تسجيل الدخول بنجاح	الانتقال إلى قسم "الأخصائيين" 1. مراجعة القائمة 2. المعروضة	-	عرض قائمة الأخصائيين مع اسمائهم وتفاصيلهم	done
TC -7	عرض قائمة الموظفين	تسجيل الدخول بنجاح	الانتقال إلى قسم "الموظفين" 1. مراجعة القائمة 2. المعروضة	-	عرض قائمة الموظفين مع اسمائهم وأدوارهم	done
TC -8	عرض قائمة الأقسام	تسجيل الدخول بنجاح	الانتقال إلى قسم "الأقسام" 1. مراجعة القائمة 2. المعروضة	-	عرض قائمة الأقسام مع اسمائها ووصفها	done
TC -9	عرض المقالات	تسجيل الدخول بنجاح	الانتقال إلى قسم "المقالات" 1. مراجعة المقالات 2. المعروضة	-	عرض المقالات مع العنوان والمحنوى والتاريخ	done
TC -10	عرض التقييمات	تسجيل الدخول بنجاح	الانتقال إلى قسم "التقييمات" 1.	-	عرض التقييمات مع اسم القائم	done

			مراجعة التقييمات 2. المعروضة		والدرجة والتعليق	
TC -11	عرض الاستبيانات	تسجيل الدخول بنجاح	1. الانتقال إلى قسم "الاستبيانات" 2. مراجعة الاستبيانات المعروضة	-	عرض الاستبيانات مع العنوان والأسئلة والموعد النهائي	done
TC -12	استعادة كلمة المرور	وجود حساب مستخدم	1. الانتقال إلى قسم "تعديل الحساب" 2. تعديل كلمة المرور. 3. "حفظ" الضغط على	New Password: 100@ABCD	تم تعديل كلمة المرور بنجاح	done
TC -13	ادارة اعدادات النظام	تسجيل الدخول بنجاح	إعدادات "الانتقال إلى النظام" 2. تعديل الإعدادات (مثل وقت الجلسة) 3. "حفظ" الضغط على	DarkMode: Active	يتم حفظ الإعدادات، بنجاح، وتطبيق التغييرات	done
TC -14	عرض الإحصائيات	تسجيل الدخول بنجاح	1. الانتقال إلى "الإحصائيات" 2. مراجعة الرسوم البيانية والبيانات	-	عرض إحصائيات دقيقة (عدد المرضى، التقييمات، الخ)	done
TC -15	تصدير التقارير	تسجيل الدخول بنجاح	1. التقارير"الانتقال إلى 2. اختيار نوع التقرير (PDF/Excel) 3. "تصدير" الضغط على	Report Type: PDF	تحميل ملف التقرير بنجاح بالتنسيق المحدد	Done
TC -16	عرض قائمة المرضى	تسجيل الدخول بنجاح	قائمة "الانتقال إلى 1. "المرضى" 2. مراجعة القائمة المعروضة	-	عرض قائمة المرضى مع اسمهم ورقم الهوية وتاريخ الزيارة	Done
TC -17	ادارة حسابات الأطباء	تسجيل الدخول بنجاح	ادارة "الانتقال إلى 1. "الأطباء" 2. إضافة/تعديل/حذف حساب طبيب 3. "حفظ" الضغط على	أحمد الخطيب، موافقة	تمت الموافقة على الحساب بنجاح، تحديث قائمة الأطباء	Done
TC -18	ادارة حسابات الأخصائيين	تسجيل الدخول بنجاح	ادارة "الانتقال إلى 1. "الأخصائيين 2. إضافة/تعديل/حذف حساب أخصائي 3. "حفظ" الضغط على	ليلي أحمد، موافقة	تمت الموافقة على الحساب بنجاح، تحديث قائمة الأخصائيين	done
TC -19	ادارة حسابات الموظفين	تسجيل الدخول بنجاح	ادارة "الانتقال إلى 1. "الموظفين" 2. إضافة/تعديل/حذف حساب موظف 3. "حفظ" الضغط على	سماهر سعيد، تفعيل	تم تفعيل الحساب بنجاح، تحديث قائمة الموظفين	done

الخاتمة:

يمثل مشروع نظم إدارة المركز الصحي خطوة جوهرية نحو تعزيز كفاءة المؤسسات الصحية وتطوير آليات العمل الإداري والطبي بما يتماشى مع متطلبات العصر الرقمي. فقد أظهر هذا المشروع أهمية توظيف التكنولوجيا الحديثة في ربط الأقسام المختلفة ضمن قاعدة بيانات مركبة، بما يضمن سرعة الوصول إلى المعلومات ودقتها، ويعزز من جودة الخدمات المقدمة للمراجعين. كما يسهم النظام في تقليل الأخطاء البشرية، وتوفير الوقت والجهد للعاملين، مما ينعكس إيجاباً على مستوى الرعاية الصحية المقدمة.

إن النتائج المتوقعة من تطبيق هذا النظام لا تقتصر على تحسين الأداء الداخلي للمراكز الصحية فحسب، بل تمتد لتشمل رفع مستوى رضا المرضى، وتدعم الثقة بين المجتمع والمؤسسات الصحية. وبذلك، يشكل المشروع نموذجاً عملياً يمكن البناء عليه لتطوير نظم إدارة صحية أكثر شمولاً وفاعلاً، بما يواكب التحديات المستقبلية ويعزز من قدرة المراكز الصحية على أداء دورها الحيوي في خدمة المجتمع.

المراجع:

- [1] OpenMRS Community. (n.d.). OpenMRS: Open-source medical record system. Retrieved from <https://openmrs.org>.
- [2] GNU Health Project. (n.d.). GNU Health: Free health and hospital information system. Retrieved from <https://www.gnuhealth.org>.
- [3] ClinicMaster. (n.d.). ClinicMaster clinic management software. Retrieved from <https://clinicmaster.com>.
- [4]. Software Engineering: A Practitioner's Approach (8th ed.) Pressman, R. S., & Maxim, B. R. McGraw-Hill Education. (2015).
- [5] Jain, A., & Singh, R. (2023). Performance Evaluation of Cloud-Based Client-Server Models: A Comparative Study. International Journal of Distributed Systems and Technologies, 15(3), 120-135. <https://doi.org/10.1109/IJDSAT.2023.54321>.
- [6] UML distilled third edition a briefs guide to the standards object modeling language by martin fowler,2019.
- [7] Rosenberg, D., & Stephens, M. Use Case Driven Object Modeling with UML. Apress (2007).
- [8] Elmasri, R., & Navathe, S. B. Fundamentals of Database Systems (7th ed.). Chapter 7: "Entity-Relationship (ER) Modeling Pearson. (2016).
- [9] M. UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language (3rd ed.). Chapter 4: "Interaction Diagrams, Addison-Wesley Professional. (2004).
- [10] Welling, L., & Thomson, L. PHP and MySQL Web Development (5th ed.). Addison-Wesley (2016).
- [11] <https://www.apachefriends.org/>
- [12] <https://www.mysql.com/>
- [13] <https://code.visualstudio.com/docs>