الجمهورية اليمنية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة الإماراتية الدولية
كيلة الهندسة وتكنولوجيا المعلومات
قسم تكنولوجيا المعلومات

Republic of Yemen
Education of Higher Ministry
Emirates International University
Faculty of Engineering and Information Technology

نظام إدارة المرور الذكي

(smart-traffic management system)

اعداد الطلاب:

وهيب علي احمد نعامة
عبد العزيز محمد الجبلي
منصور شهاب عبد القوي

اشراف:

أ.د/ أحمد سلطان الهجامي

المهندسة/ أحلام الهمداني

مشروع تخرج مقدم لاستكمال متطلبات الحصول على درجة البكالوريوس في تخصص تكنولوجيا المعلومات كليه الهندسة وتكنولوجيا المعلومات الجامعة الإماراتية الدولية

2025 م - 1446هـ

الآيـــــــــة

بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

أقرأ بِٱسۡمِ رَبِّكَ ٱلَّذِي خَلَقَ (1)خَلَقَ ٱلۡإِنسَٰنَ مِنۡ عَلَقٍ (2)قرأ وَرَبُّكَ ٱلۡأَكۡرَمُ (3)ٱلَّذِي عَلَّمَ بِٱلۡقَلَمِ (4)عَلَّمَ ٱلۡإِنسَٰنَ مَا لَمۡ يَعۡلَمۡ (5)كَلَّآ إِنَّ ٱلۡإِنسَٰنَ لَيَطۡغَىٰٓ (6)أَن رَّءَاهُ ٱسۡتَغۡنَىٰٓ (7)إِنَّ إِلَىٰ رَبِّكَ لرجعى (8)أرءيت ٱلَّذِي يَنۡهَىٰ (9)عَبۡدًا إِذَا صَلَّىٰٓ (10)أرءيت إِن كَانَ عَلَى ٱلۡهُدَىٰٓ (11)أَوۡ أَمَرَ بِٱلتَّقۡوَىٰٓ (12)أرءيت إِن كَذَّبَ وَتَوَلَّىٰٓ (13)أَلَمۡ يَعۡلَم بِأَنَّ ٱللَّهَ يَرَىٰ (14)كَلَّا لَئِن لَّمۡ يَنتَهِ لَنَسۡفَعَۢا بِٱلنَّاصِيَةِ (15)نَاصِيَةٖ كَٰذِبَةٍ خَاطِئَةٖ (16) فَلۡيَدۡعُ نَادِيَهُۥ (17)سَنَدۡعُ ٱلزَّبَانِيَةَ (18)كَلَّا لَا تُطِعۡهُ وَٱسۡجُدۡ وَٱقۡتَرِب۩ (19)

الاهـــداء

اردت ان اخصص هذه اللحظة للتعبير عن امتناني وامتناننا العميق لكم على الدعم الرائع الذي قدمتموه لنا خلال رحلتنا الجامعية.

شكر وتقدير

لابد لنا ونحن نخطو خطواتنا الأخيرة في الحياة الجامعية من وقفة نعود بها الي اعوام قضيناها في رحاب الجامعة مع اساتذتنا الكرام الذين قدموا لنا الكثير باذلين بذلك جهودا كبيره في بناء جيل الغد لتبعث الامه من جديد والى الصرح التعليمي في الجامعة الامارتية التي كانت لها الفضل الكبير فيما وصلنا اليه.

فواجب علينا شكرهم ووداعهم ونحن نخطو خطواتنا الأولي في غمار الحياة، ونخص بجزيل الشكر والعرفان الي كل من أشعل شمعه في دروب عملنا والي من وقف على المنابر وعطي من حصيلة فكره لينير دربنا

فنتوجه بالشكر الجزيل

الى الدكاترة الكرام في قسم تكنولوجيا المعلومات والى

أ.د/ احمد سلطان الهجامي

المهندسة/ أحلام الهمداني

بالإشراف على هذا المشروع

ولا يسعنا الا ان

نقول جزاهم الله عنا خير الجزاء

التعهد

يتعهد كلاً منا:

وهيب علي احمد نعامة

عبد العزيز محمد الجبلي

منصور شهاب عبد القوي

طلبة الجامعة الإماراتية الدولية كلية الهندسة وعلوم الحاسوب قسم تقنية المعلومات، نتعهد بأننا نحن من بذل كل الجهد لإنجاز مشروع هذا بما فيه من مميزات كم ونشهد أن هذا المشروع هو من تطويرنا ونه ليس منسوخاً ولم نقم باستلامه جاهزاً من أي جهة لا من داخل الجامعة ولا من خارجها، واننا قد أنجزناه بمساعدة مشرفنا ومهندستنا وأعضاء الفريق

أ.د/ أحمد سلطان الهجامي

توقيعه/ .....

التاريخ/ .....

ملخص المشروع

نظام إدارة المرور الذكي

في ظل التزايد المستمر للحوادث المرورية والمخالفات في الطرقات، ومع التطور السريع في التكنولوجيا، ظهرت الحاجة إلى بناء أنظمة مرور ذكية تعتمد على الذكاء الاصطناعي لتقديم حلول فعلية وفعالة لمشكلات السلامة المرورية.
جاء مشروع "نظام إدارة المرور الذكي" استجابة لهذه الحاجة، ويهدف إلى إنشاء نظام متكامل يستخدم الكاميرات وتقنيات الرؤية الحاسوبية لرصد المخالفات بشكل تلقائي، وتحسين مستوى الإدارة المرورية بشكل شامل.

يعتمد النظام على تثبيت كاميرات مراقبة في مواقع استراتيجية تقوم بتسجيل المخالفات المرورية مثل: تجاوز السرعة المحددة، عدم ربط حزام الأمان، واستخدام الهاتف المحمول أثناء القيادة. بعد التقاط الفيديو أو الصورة، تتم معالجتها باستخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي والتعلم العميق (Deep Learning) لاكتشاف المخالفة بدقة، ومن ثم تُرسل البيانات مباشرة إلى الخادم.

يرتبط النظام بتطبيق إلكتروني مخصص للمستخدمين، يُظهر المخالفات التي ارتكبها السائق، وقيمة الغرامة، مع خيارات الدفع الإلكتروني، وتقديم الاعتراضات أو الشكاوى في حال وجود خطأ. كما يوفر التطبيق إشعارات فورية ومتابعة لحالة كل مخالفة وشكوى، مما يضمن الشفافية ويقلل من التلاعب أو التأخير.

من جهة أخرى، يحتوي النظام على لوحة تحكم مخصصة للمشرفين والموظفين، يتم من خلالها إضافة مستخدمين، إدارة بيانات المركبات والكاميرات، ومتابعة أداء النظام والرد على الشكاوى. تتيح الواجهة الإدارية تحكماً كاملاً في سير النظام وتوفر إحصائيات دقيقة ومحدثة.

تم تنفيذ المشروع باستخدام تقنيات متعددة مثلPython ، OpenCV، TensorFlow، وMySQL، بالإضافة إلى Android Studioلتطوير تطبيق الهاتف. وقد تم بناء النظام على أسس أمنية وتقنية قوية تضمن السرعة والدقة في الأداء.

يساهم النظام في تحسين جودة الخدمات المرورية، وتخفيف الضغط على الكوادر البشرية، كما يدعم التحول الرقمي في المؤسسات الحكومية. وبذلك، يمثل المشروع خطوة حقيقية نحو تطبيق أنظمة المدن الذكية، وتقديم نموذج تقني مبتكر وقابل للتطبيق على نطاق واسع في اليمن والدول العربية.

في النهاية، يُعد هذا المشروع ثمرة جهد جماعي كبير، ونتاج رؤية تؤمن بدور التكنولوجيا في خدمة المجتمع، وتحقيق مستقبل أكثر أماناً وتنظيماً على الطرقات.

Project Abstract

Smart Traffic Management System

With the ongoing rise in traffic violations and road accidents, and in light of rapid technological advancement, the need has emerged for a smart traffic management system that leverages artificial intelligence to provide practical and efficient solutions to road safety challenges.
Our project, the **"Smart Traffic Management System"**, was developed to fulfill this need by building an integrated system that uses smart surveillance cameras and computer vision techniques to automatically detect violations and improve overall traffic control.

The system relies on strategically placed cameras that monitor road activity and detect common violations such as speeding, not wearing seat belts, and using mobile phones while driving. These violations are captured through video or image, and processed using AI and deep learning algorithms to identify the type and details of the offense with high accuracy. The processed data is then transmitted securely to a backend server.

The system is linked to a user-friendly mobile application that allows drivers to view their violations, check fine amounts, pay electronically, and submit complaints or appeals when needed. The app provides instant notifications and real-time updates, promoting transparency and reducing delays or disputes.

Additionally, the system includes a robust administrative dashboard for supervisors and traffic staff. Through this dashboard, admins can manage user accounts, vehicle records, surveillance camera configurations, and complaints. It offers complete control over system operations and provides insightful traffic and violation statistics.

The project was developed using a variety of technologies including **Python**, **OpenCV**, **TensorFlow**, **MySQL**, and **Android Studio** for the mobile app. Security and performance were a top priority during implementation to ensure fast, accurate, and secure operation.

This system significantly contributes to the digitization of traffic management services, reduces reliance on manual reporting, and enhances road safety. It supports the vision of smart cities by providing a scalable and intelligent solution to traffic monitoring.

In conclusion, this project is the result of a collaborative academic effort and a strong belief in the role of technology in serving society. It offers a practical step toward a safer, smarter, and more organized traffic environment for Yemen and the Arab world.

فهرس المحتوى

الآيـــــــــة ..... أ
الاهـــداء ..... ب
شكر وتقدير ..... ت
التعهد ..... ث
ملخص المشروع ..... ج
نظام إدارة المرور الذكي ..... ج
Project Abstract ..... ح
Smart Traffic Management System ..... ح
فهرس المحتوى ..... خ
فهرس الجداول ..... د
فهرس الاشكال ..... ذ
الفصل الأول 1
1.1 المقدمة نظرة عامة على الدراسة 2
2.1 فكرة المشروع: 2
3.1 تعريف المشروع: 2
4.1 المشكلة الرئيسية: 2
5.1 الهدف الرئيسي: 3
7.1 المعوقات: 3
8.1 النطاق (scope): 4
9.1 تنظيم وثيقة المشروع (smart-traffic management system): 4
الفصل الثاني المفاهيم النظرية والاعمال السابقة 5
1.2 مقدمة 6
2.2 الخلفية النظرية 6
3.2 المفاهيم الأساسية 6
4.2 الأنظمة والتطبيقات السابقة 7
5.2 مميزات النظام المقترح: 8
الفصل الثالث التحليل 9
1.3 المقدمة 10
2.3 المنهجية المستخدمة: 10
3.3 الخطة الزمنية: 11
4.3 متطلبات النظام: 11
1.4.3 المتطلبات الوظيفية: 11
2.4.3 المتطلبات الغير الوظيفية: 12
5.3 دراسة الجدوى: 12
1.5.3 الجدوى الاقتصادية 12
2.5.3 الجدوى التشغيلية: 14

3.5.3 الجدوى التقنية: 14
6.3 لغة النمذجة الموحدة (UML):..... 15
7.3 المخططات المستخدمة في (UML): 16
8.3 جدول المخططات المستخدمة في (UML):..... 16
9.3 مخطط ال (Use Case Diagram):..... 17
الفصل الرابع تصميم النظام 20
1.4 المقدمة..... 21
2.4 جداول قاعدة البيانات..... 21
3.4 مخطط (Sequence Diagram)..... 25
4.4 مخطط ال (Activity Diagram)..... 28
5.4 مخطط ال (class Diagram)..... 31
6.4 مخطط ال (ERD Diagram)..... 32
الفصل الخامس تنفيذ النظام..... 33
1.5 المقدمة..... 34
2.5 متطلبات تنفيذ النظام(Implementation Requirements) 34
3.5 تشغيل النظام(System Running) 34
4.5 واجهات التطبيق..... 35
5.5 واجهات النظام 41
الفصل السادس الاستنتاجات والاعمال المستقبلية..... 49
1.6 المقدمة..... 50
2.6 الاستنتاجات 50
1.2.6 مزايا النظام(System Advantages) 50
2.2.6 حدود وتحديات النظام(Limits and Challenges of the System) 50
3.6 المراجع..... 51

فهرس الجداول

جدول (1.3)الخطة الزمنية 11
جدول (2.3) الكائنات (UML) 16
جدول (1.4) الكاميرات (cameras)..... 21
جدول (2.4) المخالفات (violations) 21
جدول (3.4) الدفع (payments) 22
جدول (4.4) الاشعارات (notifications) 22
جدول (5.4) المستخدمين (users) 23
جدول (6.4) المركبات (vehicles)..... 23
جدول (7.4) الشكاوي(complaints) 24
جدول (8.4) نوع المخالفة (violation types) 24

فهرس الاشكال

شكل (1.3) منهجية النظام 10
شكل (2.3) مخطط الحالة لمدير النظام 17
شكل (3.3) مخطط الحالة لموظف النظام 18
شكل (4.3) مخطط الحالة لمستخدم التطبيق 19
شكل (1.4) المخطط التسلسلي لمسؤول النظام 25
شكل (2.4) المخطط التسلسلي لموظف النظام..... 26
شكل (3.4) المخطط التسلسلي لمستخدم التطبيق 27
شكل (4.4) المخطط النشط لمسؤول النظام..... 28
شكل (5.4) المخطط النشط لموظف النظام..... 29
شكل (6.4) يوضح المخطط النشط لمستخدم التطبيق 30
شكل (7.4) مخطط الفئات..... 31
شكل (8.4) مخطط الكيانات والعلاقات..... 32
شكل (1.5) شاشة انشاء حساب 35
شكل (2.5) شاشة تسجيل الدخول..... 36
شكل (3.5) الشاشة الرئيسية 37
شكل (4.5) شاشة عرض المخالفات..... 38
شكل (5.5) شاشة دفع المخلفات 39
شكل (6.5) شاشة تقديم شكوى..... 39
شكل (7.5) شاشة الاشعارات 40
شكل (8.5) شاشة تسجيل الدخول خاص با المسؤول 41
شكل (9.5) شاشة لوحة التحكم..... 41
شكل (10.5) شاشة إدارة المستخدمين..... 42
شكل (11.5) شاشة إدارة المركبات 42
شكل (12.5) شاشة إدارة الكاميرات..... 43
شكل (13.5) شاشة ادارة المخالفات..... 43
شكل (14.5) شاشة إدارة المدفوعات..... 44
شكل (15.5) شاشة إدارة الاشعارات..... 44
شكل (16.5) شاشة إدارة الشكاوي 45
شكل (17.5) شاشة إدارة أنواع المخالفات 45
شكل (18.5) شاشة تسجيل الدخول خاص با الموظف..... 46
شكل (19.5) شاشة لوحة التحكم خاص با الموظف..... 46
شكل (20.5) شاشة تسجيل المدفوعات..... 47
شكل (21.5) شاشة تعديل الملف الشخصي 47
شكل (22.5) شاشة معالجة الشكاوي..... 48

الفصل الأول

نظرة عامة على الدراسة

1.1 المقدمة:

في عصر التكنولوجيا المتقدمة والابتكار، أصبحت نظم الأتمتة ضرورة لتحسين العمليات اليومية، خاصة فيما يتعلق بالسلامة المرورية. تساهم هذه النظم في مراقبة حركة المرور وضبط المخالفات تلقائيًا باستخدام أحدث تقنيات الذكاء الاصطناعي والأنظمة الذكية، مما يساعد على تقليل الحوادث المرورية وتعزيز السلامة العامة على الطرقات يتضمن هذا الفصل من فكرة المشروع وتعريفه وصولًا إلى أساسياته الرئيسية، حيث سنلقي نظرة عامة على المشاكل التي نريد توضيحها ونسعى لحلها، مع توضيح الهدف الرئيسي والتحديات التي تواجهها أنظمة المرور مع المركبات، سواء كانت سيارات أو دراجات نارية أو باصات. سنستعرض الأهداف التي نسعى لتحقيقها، بالإضافة إلى حدود النظام التي يعتمد عليها المشروع، والمعوقات المتوقعة، والمنهجية المستخدمة لتحقيق أقصى حد من الكفاءة والنجاح في مشروعنا بإذن الله تعالى.

2.1 فكرة المشروع:

انشاء نظام يلبي احتياجات الضبط المروري في الطرق السريعة والمخالفات الناجمة عن مخالفة القوانين بالإضافة الى انشاء تطبيق يتيح للمستخدم الاستعلام عن المخالفات والدفع والتواصل مع إدارة المرور.

3.1 تعريف المشروع:

ينقسم المشروع الى جزئين:

الأول: عبارة عن نظام كمبيوتر متصل بكاميرات ومطور بتقنيات الذكاء الاصطناعي يقوم بتتبع المركبات المخالفة لقانون الضبط المروري ومعالجتها

الثاني: عبارة عن تطبيق يربط نظام الضبط المروري والمستخدم من خلاله يتيح للمستخدم الاستعلام عن المخالفات التي عليه والدفع والتواصل بإدارة المرور من خلال التطبيق.

4.1 المشكلة الرئيسية:

المشكلة الرئيسية التي يعالجها النظام هي الحد من زيادة معدلات الحوادث المرورية نتيجة لعدم التزام السائقين بالقواعد المرورية مثل السرعة المفرطة وتجاوز الإشارات. كذلك، يهدف النظام إلى الحد من التدخل البشري الذي قد يؤدي إلى الأخطاء أو التلاعب

1- ارتفاع معدل الحوادث على الطرق السريعة.

2- صعوبة أو عدم توفر آلية لتسجيل ورصد المخالفات على الطرق السريعة.

3- اهمال واستهتار السائقين بتطبيق القواعد المرورية.

4- التلاعب أو الأخطاء في تسجيل المخالفات وتحصيل الغرامات بالطرق التقليدية.

5.1 الهدف الرئيسي:

الهدف الرئيسي هو تطوير نظام ذكي للمراقبة المرورية يعمل على رصد المخالفات وبالتالي تقليل الحوادث وذلك من خلال استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والكاميرات الذكية لمراقبة الطرق ورصد المخالفات بشكل تلقائي واشعار المستخدم مباشرة وتطوير تطبيق يسهل للمستخدم الاستعلام والدفع ورفع الشكاوى.

6.1 الأهداف:

1- ضمان السلامة المرورية عن طريق مراقبة حركة المرور على الطرق السريعة.

2- توفير آلية واضحة ودقيقة لرصد المخالفات المرورية على الطرق السريعة.

3- الزام السائقين باتباع قواعد الضبط المروري خوفا من دفع الغرامات.

4- الحد من الوقوع في الخطأ والتلاعب في التسجيل والتحصيل وتعزيز الشفافية من خلال تطبيق النظام الالكتروني.

7.1 المعوقات:

1- التكلفة العالية لتركيب وصيانة الكاميرات الذكية على الطرق.

2- تحديات تتعلق بدمج النظام مع الأنظمة القائمة في الجهات المعنية

3- الإضاءة الليلية

8.1 النطاق (scope):

1- يقتصر النظام على المناطق الحضارية

2- لا يشمل مراقبة المركبات خارج حدود المدينة.

3- يشمل مراقبة الطرقات السريعة داخل المدينة

4- يشمل المخالفات مثل

المخالفات المدربة

4.1 السرعة الزائدة

4.2 عدم ربط حزام الأمان

4.3 المكالمات اثناء القيادة

4.4 التقاط ارقام السيارات

المخالفات الغير المدربة

4.4 احتساب المسافة ما بين نظام المراقبة (احتساب السرعة على الزمن)

4.5 الوقوف في الخط السريع

4.6 تجاوز عشوائي

9.1 تنظيم وثيقة المشروع (smart-traffic management system):

تم تقسيم وثيقة المشروع إلى ستة فصول كما يلي:

الفصل الأول المقدمة ويتضمن مشكلة المشروع وأهدافه وحدوده وأهمية المشروع وغيرها

الفصل الثاني الخلفية النظرية والأعمال السابقة ويتضمن مفاهيم نظرية وأعمال متعلقة بالمشروع

الفصل الثالث: التحليل ويتضمن المنهجية المستخدمة والخطة الزمنية ومتطلبات النظام والجدوى الاقتصادية والفنية

مخطط تدفق البيانات ومخطط حالة الاستخدام وغير

الفصل الرابع التصميم ويتضمن مخطط الكيانات العلاقية ومخطط جداول قاعدة البيانات وتصميم البيانات النموذجية

للجداول وتصميم واجهات المستخدم وغيره

الفصل الخامس ويتضمن متطلبات تشغيل النظام وشرح الواجهات والعمليات للنظام الذي تم تطويره

الفصل السادس ويتضمن الاستنتاجات والمقترحات والتوصيات

الفصل الثاني

المفاهيم النظرية والاعمال السابقة

1.2 مقدمة

في هذا الفصل، سيتم مناقشة مشكلة تطوير نظام متكامل لإدارة نظام "ساهر" لمراقبة حركة المرور، الذي يهدف إلى تحسين السلامة على الطرق وتسهيل عملية مراقبة المخالفات. يتمتع نظام "ساهر" بإمكانات كبيرة لرصد المخالفات تلقائيًا باستخدام كاميرات المراقبة الإلكترونية، ومع ذلك، لا يزال يواجه تحديات. سيتم في هذا الفصل استعراض مجموعة من الدراسات السابقة وتحليل مميزاتها وعيوبها لتحديد أفضل السبل لتحسين وتطوير النظام.

2.2 الخلفية النظرية

يُعد الذكاء الاصطناعي من أهم التقنيات التي أحدثت ثورة في المجالات التقنية، ومن أبرز فروعه

التعلم العميق **(Deep Learning)** الذي يعتمد على الشبكات العصبية الاصطناعية لمحاكاة طريقة تعلم الإنسان. يتميز التعلم العميق بقدرته العالية على معالجة الصور والفيديوهات والتعرف على الأنماط المعقدة، مما يجعله مثاليًا لتطبيقات الرؤية الحاسوبية مثل تتبع المركبات ورصد المخالفات.

في نظامنا، تم توظيف خوارزميات التعلم العميق لتحليل اللقطات المأخوذة من الكاميرات الذكية المثبتة على الطرق، واكتشاف المخالفات بشكل آلي مثل: السرعة الزائدة، عدم ربط الحزام، واستخدام الهاتف أثناء القيادة. يتم تدريب النموذج باستخدام بيانات مرئية واقعية لضمان دقة الأداء في البيئات الحقيقية.

يساهم هذا النظام في تقليل الاعتماد على العنصر البشري، وتسريع عملية رصد ومعالجة المخالفات. كما يرتبط النظام بتطبيق إلكتروني يُمكّن المستخدم من متابعة المخالفات ودفع الغرامات، مما يحقق تجربة متكاملة وفعالة تعزز من السلامة المرورية وتدعم التحول الرقمي في خدمات المرور.

3.2 المفاهيم الأساسية

نظام إدارة المخالفات: هو نظام إلكتروني متكامل لإدارة وتسجيل المخالفات المرورية باستخدام كاميرات مراقبة متطورة ترصد السرعة وتجاوز القوانين المرورية المحددة من قبل إدارة المرور.

توزيع المهام: عملية تنظيم وتوزيع المهام بين الموظفين المسؤولين عن تشغيل النظام وصيانته، بما يضمن الكفاءة وسرعة التنفيذ. التطبيقات الذكية لمتابعة المخالفات: تطبيقات مخصصة للمستخدمين تمكنهم من متابعة المخالفات المرورية المسجلة عليهم، وتقديم الاعتراضات أو سداد الغرامات إلكترونيًا.

4.2 الأنظمة والتطبيقات السابقة

1 نظام ساهر

المميزات:

1. تقليل الحوادث:
2. مراقبة آلية
3. تطبيق القوانين بشكل صارم
4. تقليل العبء على رجال المرور

العيوب:

1. ارتفاع قيمة المخالفات:
2. الاعتماد على التكنولوجيا فقط:
3. التأخير في الإبلاغ عن المخالفات:
4. نقص المرونة:

2. أنظمة الكاميرات الثابتة

المميزات:

1. مراقبة دائمة: توفر الكاميرات مراقبة مستمرة على مدار الساعة.
2. تقليل الحاجة للتدخل البشري: لا يتطلب تواجد رجال المرور في كل الأماكن.

العيوب:

1. عدم القدرة على التحليل الذكي: لا تستطيع الكاميرات الثابتة التعرف على المخالفات تلقائيًا أو تحليل أنماط السلوك.
2. نطاق مراقبة محدود: تغطي الكاميرات مناطق ثابتة فقط، مما يترك أجزاء كبيرة من الطرق دون مراقبة.
3. أنظمة مراقبة الإشارات المرورية: تتضمن هذه الأنظمة كاميرات مثبتة عند إشارات المرور لتوثيق التجاوزات، خاصة تجاوز الإشارة الحمراء.

3. برامج تحليل البيانات مثل Excel:

المميزات:

1. سهولة الاستخدام في إدارة كميات صغيرة إلى متوسطة من البيانات.

العيوب:

1. غير مخصصة للتعامل مع كميات ضخمة من البيانات، مما يحد من فعاليتها في حالة إدارة المخالفات المرورية على نطاق واسع.

4. برامج التنبيهات والتنظيم: تساعد في تذكير المستخدمين بالمخالفات المستحقة وتجنب التأخير في السداد.

المميزات:

1. تنظيم الوقت وتحسين الإدارة.

العيوب:

1. قد تكون مزعجة بسبب كثرة التنبيهات، مما يؤثر على التركيز.

5.2 مميزات النظام المقترح:

1- تكامل النظام: لا تمتلك العديد من الجهات المرورية في اليمن أي أنظمة متكاملة تجمع بين مراقبة المخالفات، تحليل البيانات، وتقديم خدمات للمستخدمين مثل تقديم الاعتراضات وسداد الغرامات إلكترونيًا.

2- سهولة الوصول: إمكانية وصول المواطن إلى الخدمات من أي جهاز وفي أي وقت، مما يتيح للمستخدمين متابعة حالة المخالفات بشكل لحظي.

3- تحليل البيانات واتخاذ القرارات: يوفر النظام تقارير تفصيلية تساعد في تحسين عملية اتخاذ القرارات وتزيد من الشفافية في تسجيل المخالفات.

4- الاستجابة الفورية: يتم تسجيل المخالفات وإرسالها فورًا إلى النظام المركزي والمواطن، مما يقلل من حالات التظلم الناتجة عن تأخر المعلومات.

الفصل الثالث

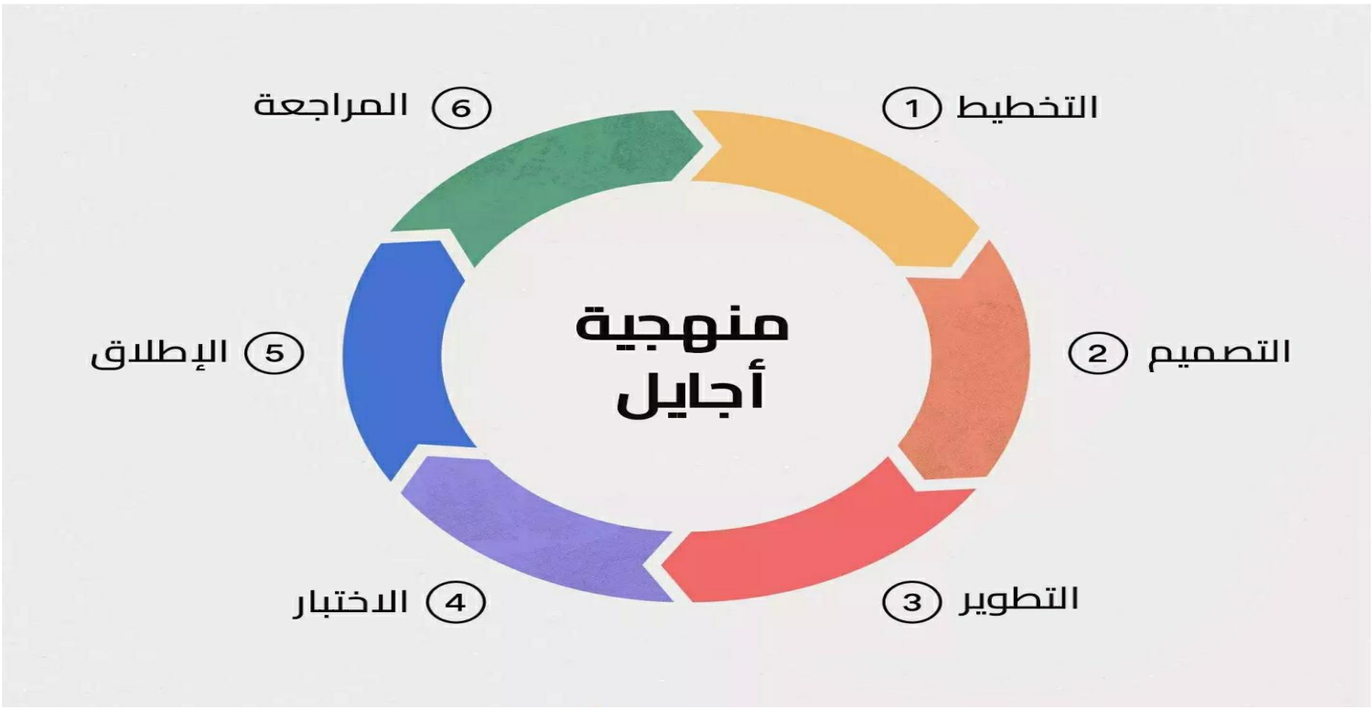
التحليل

1.3 المقدمة

يعتبر تحليل المشروع من الأمور التي لا غنى عنها دائماً أثناء العمل وهي خطوة شديدة الأهمية في مراحل بناء و أي مشروع ناجح، وتكمن أهميتها في أنها تعطيك الفرصة لمعرفة أين أنت بالتحديد ونقاط الضعف والقوة لديك و وكيف تتعامل مع العمل مدى ملائمة مشروعك للواقع الحالي، ويخبرك بالاحتياجات الضرورية في مشروعك والتي يجب عليك توفيرها، ويمكنك من معرفة تطبيقه في جميع الأماكن من عدمه تتلخص المهمة الاساسية لعملية التحليل في ذكر كلا من متطلبات النظام الوظيفية وغير الوظيفية وايضا رسم مخططات النظام المنطقية من رسم مخطط تدفق البيانات (DFD) (data flow diagram) الذي يقوم بتوضيح سير عمليات النظام، ورسم مخطط البيانات العلائقية (ERD) (Entity relationship diagram) الذي يوضح جداول قاعده البيانات والعلاقة بينهم

2.3 المنهجية المستخدمة:

سيتم استخدام منهجية (Agile) في تطوير النظام نظرًا لعدم وضوح المتطلبات وتغيرها المستمر بناءً على احتياجات المرور المتغيرة. حيث توفر المنهجية المرونة اللازمة للتكيف مع هذه التغيرات وتطوير النظام تدريجيًا من خلال دورات تطوير وتحسين اللوائح المستمر في النظام، وتوسع نطاق استخدام التكنولوجيا في مراقبة الطرق، كما أن النظام يتطلب تحسينات دورية بناءً على التغذية الراجعة. لذلك تعتبر منهجية (Agile)المنهجية الأنسب لهذا النوع من المشاريع التي تحتاج إلى تكيف سريع وتحديثات مستمرة فيما يلي الشكل (1.3) والذي يوضح المنهجية المستخدمة.



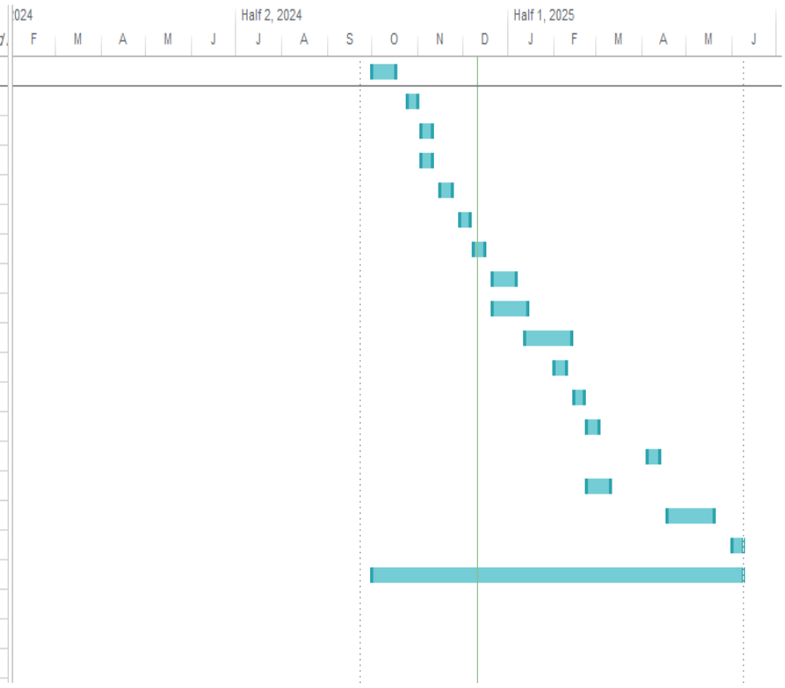
شكل (1.3) منهجية النظام

3.3 الخطة الزمنية:

تم إعداد الخطة الزمنية لتنظيم مراحل تنفيذ المشروع وتوزيع المهام بشكل يضمن الإنجاز ضمن الفترة المحددة

وقد شملت الخطة مراحل التحليل، التصميم، البرمجة، والاختبار، مع تحديد تواريخ واضحة لكل مرحلة فيما يلي الشكل (2.3) والذي يوضح الخطة الزمنية

	Task Mode	اسم المهمة	Duration	Start	Finish	Add
1		جمع المعلومات	14 days	Tue 1/10/24	Wed 16/10/24	
2		دراسة الجدوى	7 days	Fri 25/10/24	Thu 31/10/24	
3		رسم مخطط BFD	7 days	Sun 3/11/24	Sun 10/11/24	
4		رسم مخطط DFD	7 days	Sun 3/11/24	Sun 10/11/24	
5		رسم مخطط ERD	7 days	Sat 16/11/24	Sat 23/11/24	
6		إنشاء الخوارزميات	7 days	Fri 29/11/24	Thu 5/12/24	
7		إنشاء قاموس البيانات	7 days	Sun 8/12/24	Sun 15/12/24	
8		تصميم الشاشات	14 days	Sat 21/12/24	Sun 5/01/25	
9		إنشاء قواعد البيانات	21 days	Sat 21/12/24	Mon 13/01/25	
10		كتابة الكود	28 days	Sun 12/01/25	Wed 12/02/25	
11		إختبار مكونات النظام	7 days	Sat 1/02/25	Sat 8/02/25	
12		تصحيح الأخطاء	7 days	Fri 14/02/25	Thu 20/02/25	
13		تنصيب نسخة تجريبية	7 days	Sun 23/02/25	Sun 2/03/25	
14		التدريب	7 days	Sat 5/04/25	Sat 12/04/25	
15		تصحيح الأخطاء 2	14 days	Sun 23/02/25	Mon 10/03/25	
16		الصيانة	28 days	Fri 18/04/25	Mon 19/05/25	
17		تثبيت النظام بشكل كامل	7 days	Sun 1/06/25	Sun 8/06/25	
18		المجموع	215 days	Tue 1/10/24	Sun 8/06/25	



الجدول (1.3) الخطة الزمنية للمشروع

4.3 متطلبات النظام:

تنقسم متطلبات النظام الى الاتي

1.4.3 المتطلبات الوظيفية:

هي الوظائف والمهام التي يجب أن يقوم بها النظام لتحقيق أهدافه. تمثل سلوك النظام وتصف كيف سيتفاعل مع المستخدم أو البيئة المحيطة. وتشمل الإجراءات التي يمكن للمستخدمين تنفيذها، مثل:

1-التعرف على المركبات والسائقين

2- إصدار إشعارات المخالفات

3- إدارة البيانات

4- تحصيل رسوم المخالفات

5- إدارة الشكاوى

6- التقارير والتحليلات

7- إدارة المستخدمين والصلاحيات

8- رصد المخالفات المرورية

2.4.3 المتطلبات الغير الوظيفية:

هي الخصائص العامة للنظام والتي لا تتعلق بوظائف محددة، ولكنها تؤثر على جودة الأداء، مثل الأمان، السرعة، التوافق، والمرونة. من الأمثلة:

1. **الأداء**

يجب أن يكون النظام قادرًا على معالجة عدد كبير من البيانات في وقت قصير

2. **الأمان**

حماية البيانات الحساسة (مثل معلومات السائقين والمركبات) من الوصول غير المصرح به

3. **قابلية التوسع**

تصميم النظام بحيث يمكنه استيعاب زيادة عدد الكاميرات والمستخدمين

4. **قابلية الصيانة**

تصميم النظام بحيث يسهل تحديثه وصيانته

5. **التوافق**

يجب أن يعمل النظام مع الأجهزة المتاحة في البنية التحتية مثل الكاميرات وأجهزة الرصد

6. **قابلية الاستخدام**

واجهة المستخدم يجب أن تكون بسيطة وسهلة الاستخدام للمشغلين

توفير الدعم بلغات متعددة ليسهل على جميع المستخدمين التعامل مع النظام

5.3 دراسة الجدوى:

هي عملية تحليل تهدف إلى تقييم مدى إمكانية تنفيذ المشروع بنجاح من جميع الجوانب:

التشغيلية، الاقتصادية، التقنية، وغيرها. تساعد في تحديد ما إذا كان المشروع يستحق الاستثمار، وما هي التحديات والتكاليف المتوقعة

1.5.3 الجدوى الاقتصادية

تركز على مقارنة تكاليف تطوير النظام مقابل الفوائد المتوقعة .وتشمل العوائد مثل تحسين الإيرادات الناتجة من الغرامات، وتقليل الخسائر الناتجة عن الحوادث، مقابل تكاليف التركيب والصيانة.
في حالتنا، الفوائد الملموسة وغير الملموسة تفوق التكاليف على المدى الطويل.

- **الفوائد:**

الملموسة (Tangible):

1- تقليل تكاليف استخدام الموارد البشرية.

2- زيادة كفاءة مراقبة الطرق وسرعة رصد المخالفات.

3- تحسين الإيرادات الناتجة عن المخالفات المرصودة.

4- تقليل التكاليف المرتبطة بالحوادث والمخالفات المرورية.

الغير ملموسة (Intangible):

1- تحسين العلاقات مع الجهات الحكومية والمرورية من خلال تقديم تقارير دقيقة وموثوقة.

2- تعزيز سمعة نظام المرور المحلي والارتقاء بمستوى الخدمات المقدمة.

3- تسهيل مراقبة وتحليل حركة المرور في الوقت الفعلي عن بعد.

4- زيادة الوعي المروري بين السائقين وتحسين صورة الدولة في مجال إدارة المرور.

- **التكاليف:**

تشمل جميع المصاريف المتوقعة لتشغيل النظام، مثل:

الملموسة (Tangible):

1- تكلفة تركيب الكاميرات الذكية: $150 لكل كاميرا.

2- تكلفة تركيب وصيانة الكاميرات وأجهزة الرصد: $100.

3- سيرفر مركزي لاستضافة البيانات: $500 سنوياً.

4- اشتراك سنوي لخدمات الـ SSL: $50.

5- حواسيب للموظفين المسؤولين عن النظام: $500 لكل جهاز.

سيتم الاستعاضة عن المتطلبات المادية (الهاردوير) باستخدام برامج المحاكاة حاليا حتى استكمال بناء المشروع وعليه نحتاج الى توفير:

1- جهاز حاسوب بمواصفات عالية.

2- كاميرات ويب عدد 2

3- روتر

وكل ما تم ذكره أعلاه متوفر.

2.5.3 الجدوى التشغيلية:

عند نزولنا لتحليل سير العمليات في إدارة المرور تبينا ان الأنظمة التقليدية المستخدمة في إدارة المرور مثل التدوين اليدوي وبرامج الإكسل تعاني من نقص الكفاءة، مما يؤدي إلى تأخير في رصد المخالفات، وصعوبة وتتبع الحالات المتعددة، وعدم دقة المعلومات كما أن معظم الوقت يهدر في مطابقة وتخزين البيانات بشكل يدوي، مما يبطئ عملية تحصيل الغرامات وتنفيذ العقوبات. نتيجة لهذه المشاكل، ظهر الاحتياج لنظام ذكي مثل نظامنا الذي يعتمد على التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي لرصد المخالفات بشكل آلي وفوري. هذا النظام يضمن دقة وسرعة أكبر في معالجة البيانات، ويعزز كفاءة العمليات، مما يخفف العبء على الموظفين ويحسن الأداء العام لإدارة المرور.

3.5.3 الجدوى التقنية:

.تُقيّم ما إذا كانت المعدات والبنية التحتية المتوفرة قادرة على تشغيل النظام بكفاءة
في مشروعنا، تم التأكد من توفر الكاميرات، السيرفرات، وأجهزة التشغيل، بالإضافة إلى توفر البرمجيات المطلوبة، مما يجعل تنفيذ النظام من الناحية التقنية ممكنًا وفعالًا

- **المعدات (Hardware):**

1- كاميرات رقمية عالية الدقة لرصد المخالفات.

2- سيرفرات مركزية لتخزين ومعالجة البيانات.

3- أجهزة كمبيوتر للمشرفين لمراقبة النظام وإدارة المخالفات.

4- أجهزة اتصال لنقل البيانات بين الكاميرات والمركز الرئيسي.

5- هواتف محمولة

- **البرمجيات (Software)**

تتضمن الأدوات واللغات المستخدمة في تطوير النظام، مثل:

1- نظام تشغيل متقدم مثل (Linux أو Windows) لتشغيل السيرفرات

2- قاعدة بيانات مركزية (MySQL) لتخزين بيانات المخالفات

3- برمجيات تحليل البيانات للمساعدة في التنبؤ بالمخالفات وتحليل حركة المرور

4- خدمات أمان مثل (SSL) لحماية البيانات والمعلومات المتداولة

5- أدوات لتحرير النصوص مثل(Word + PowerPoint)

6- أدوات تطوير مثل (Android Studio وVisual Studio Code) لتطوير التطبيقات اللازمة

7- وبعض المكاتب البرمجية مثل (OpenCV) و (TensorFlow)

8- اللغات البرمجية المستخدمة (Python- HTML-CSS-PHP-JavaScript)

6.3 لغة النمذجة الموحدة (UML):

اختصار للغة النمذجة الموحدة، هي لغة النمذجة الموحدة التي تتكون من مجموعة متكاملة من ن الرسوم البيانية ، (UML) وضعت لمساعدة مطوري النظام والبرمجيات لتحديد وتصور وبناء وتوثيق أنظمة و ي البرمجيات ، ولغة النمذجة الموحدة جزء مهم جدا من تطوير البرمجيات تستخدم لغة النمذجة الموحدة فير الغالب أطروحات رسومية للتعبير عن تصميم مشاريع البرامج يساعد استخدام لغة النمذجة الموحدة فرق و المشروع على التواصل واستكشاف التصاميم المحتملة والتحقق من صحة التصميم المعماري للبرنامج

7.3 المخططات المستخدمة في (UML):

تظهر مخططات بنية الهيكل الثابت للنظام وأجزائها على مستويات مختلفة من التجريد والتنفيذ وكيف و ترتبط ببعضها البعض. وهناك العديد من أنواع المخططات المستخدمة في لغة النمذجة الموحدة، وفي ى مشروعنا سيتم استخدام الأنواع التالية من المخططات

مخطط وقائع الاستخدام (Use Cases Diagram)

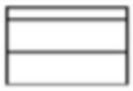
مخطط الفئات (Class Diagram)

مخطط التسلسل (Sequence Diagram)

مخطط قاعدة البيانات (ERD)

8.3 جدول المخططات المستخدمة في (UML):

فيما يلي الجدول (2.3) والذي يوضح جدول الكائنات المستخدمة

الشرح	الرمز
(Use Case) مجموعة من العمليات التي تصف التفاعل بين المستخدم و النظام	
(Actor) وهو الدور الذي يلعبه المستخدم في النظام سواءً كان المستخدم بشري أو نظام أخر	
(Generalization) وهو الخط الذي يمثل التواصل بين الـ Actors و الـ Use Case	
(Class Diagram) وهو مخطط هيكلي يعرض الفئات بنظام معين مع جميع العلاقات التي تربط بينها	
(System Boundary) وهو عبارة عن مربع يمثل حدود التفاعل بين الـ Actor و النظام	

جدول (2.3) الكائنات (UML)

الجدول (2.3) يوضح الاتي:

1- مجموعة من العمليات التي تُستخدم لوصف التفاعل بين المستخدم والنظام (Use Case)

2- يُمثل الجهة أو الشخص الذي يتفاعل مع النظام، سواء كان مستخدمًا بشريًا أو نظامًا آخر (Actor)

3- خط يُستخدم لتمثيل علاقة التوريث أو التعميم بين الكيانات مثل(Actor Use Case) (Generalization)

4- مخطط هيكلي يُظهر الفئات (Classes) داخل النظام والعلاقات التي تربط بينها، ويُستخدم لتوضيح البنية الداخلية للنظام.

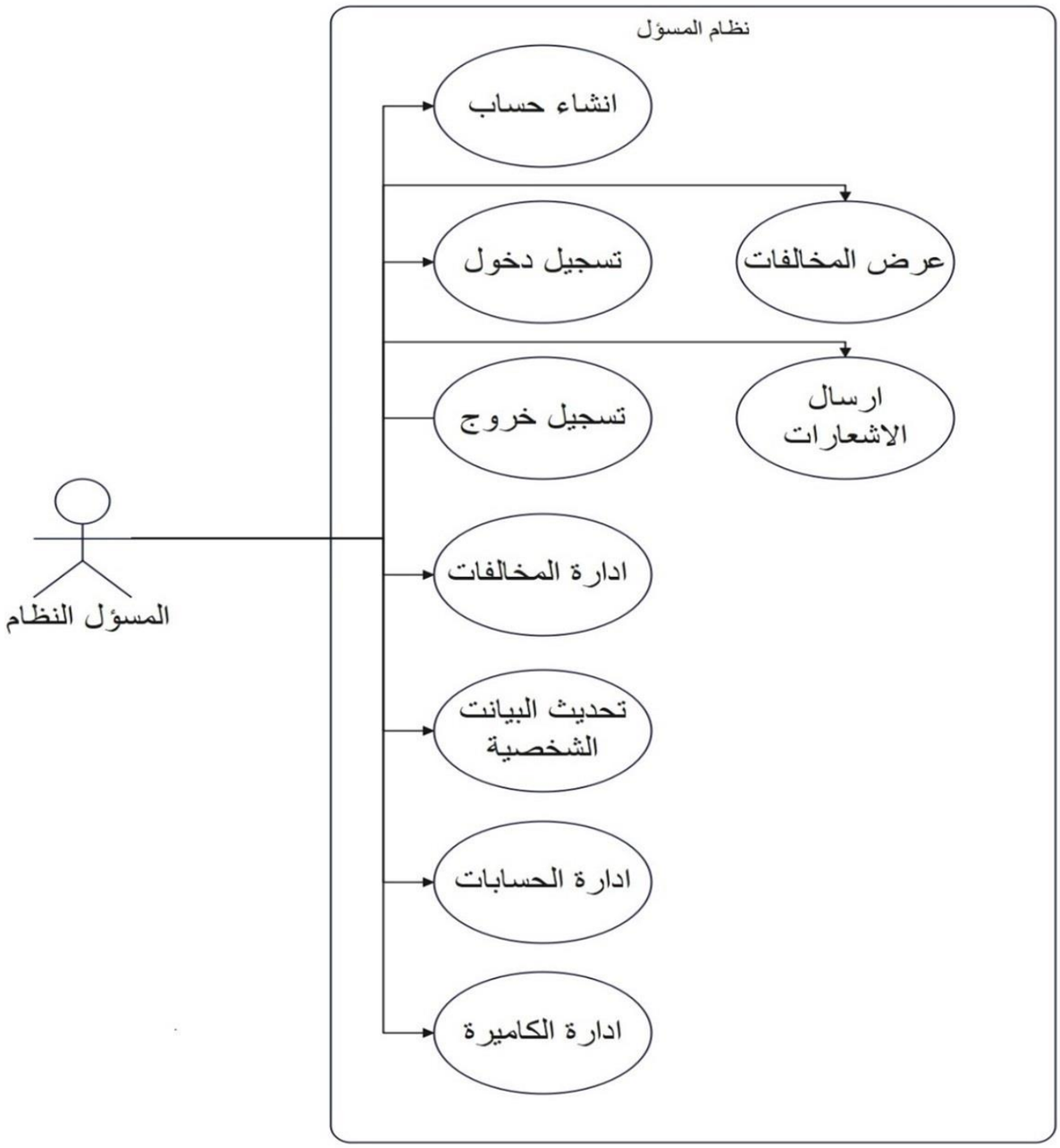
(Class Diagram)

5- مستطيل يُستخدم لتحديد حدود النظام، ويُبيّن نطاق التفاعل بين النظام والمستخدمين(Actors) (System Boundary)

9.3 مخطط ال (Use Case Diagram):

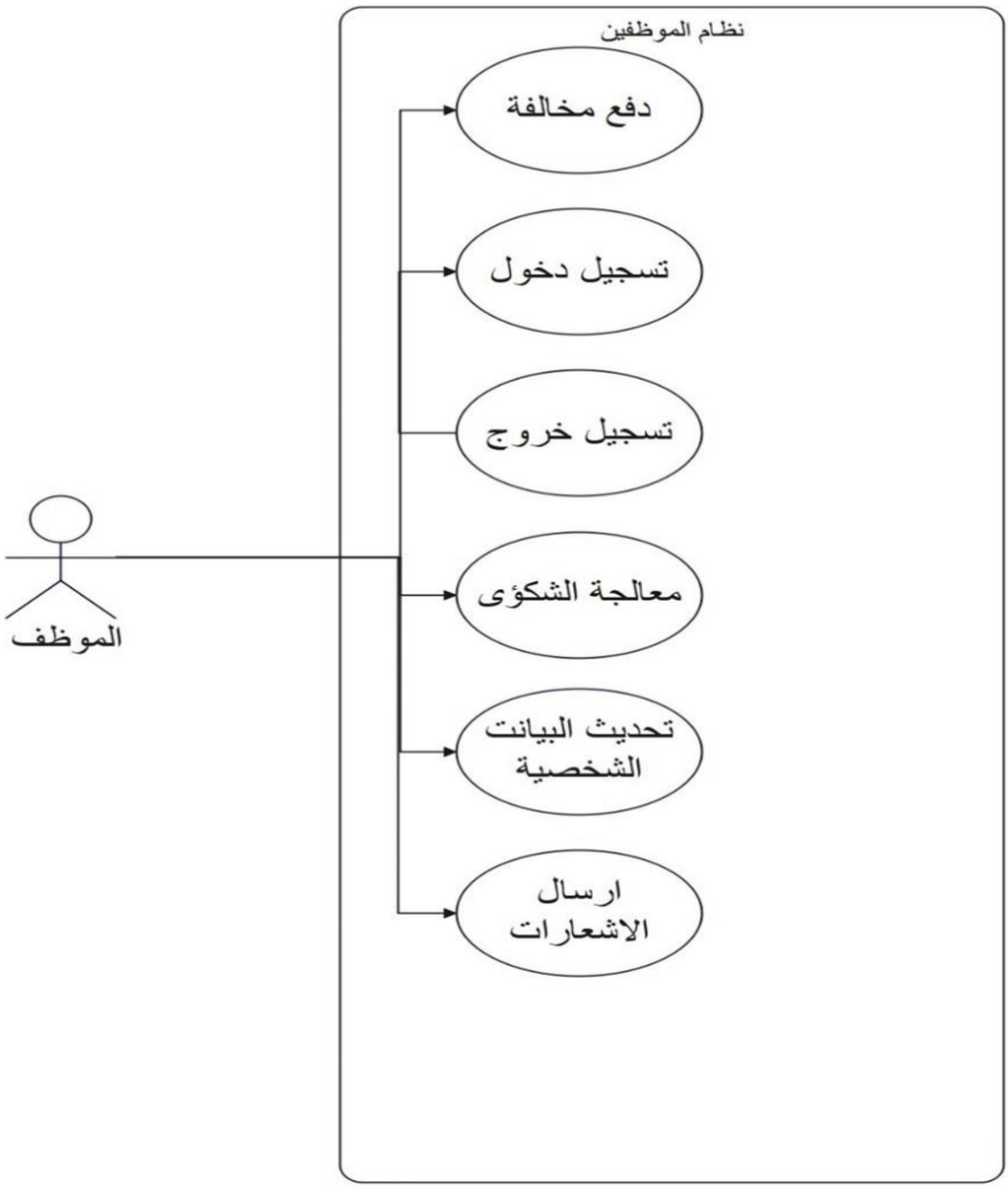
مخطط الحالة يوضح التفاعلات الأساسية بين المستخدمين والنظام. يبين الوظائف الرئيسية التي يقدمها النظام للمستخدمين من خلال مجموعة من السيناريوهات. يهدف إلى فهم كيفية استخدام النظام من قبل مختلف الأطراف فيما يلي الشكل (3.3) والذي يوضح المخطط الحالة لمدير النظام:

.



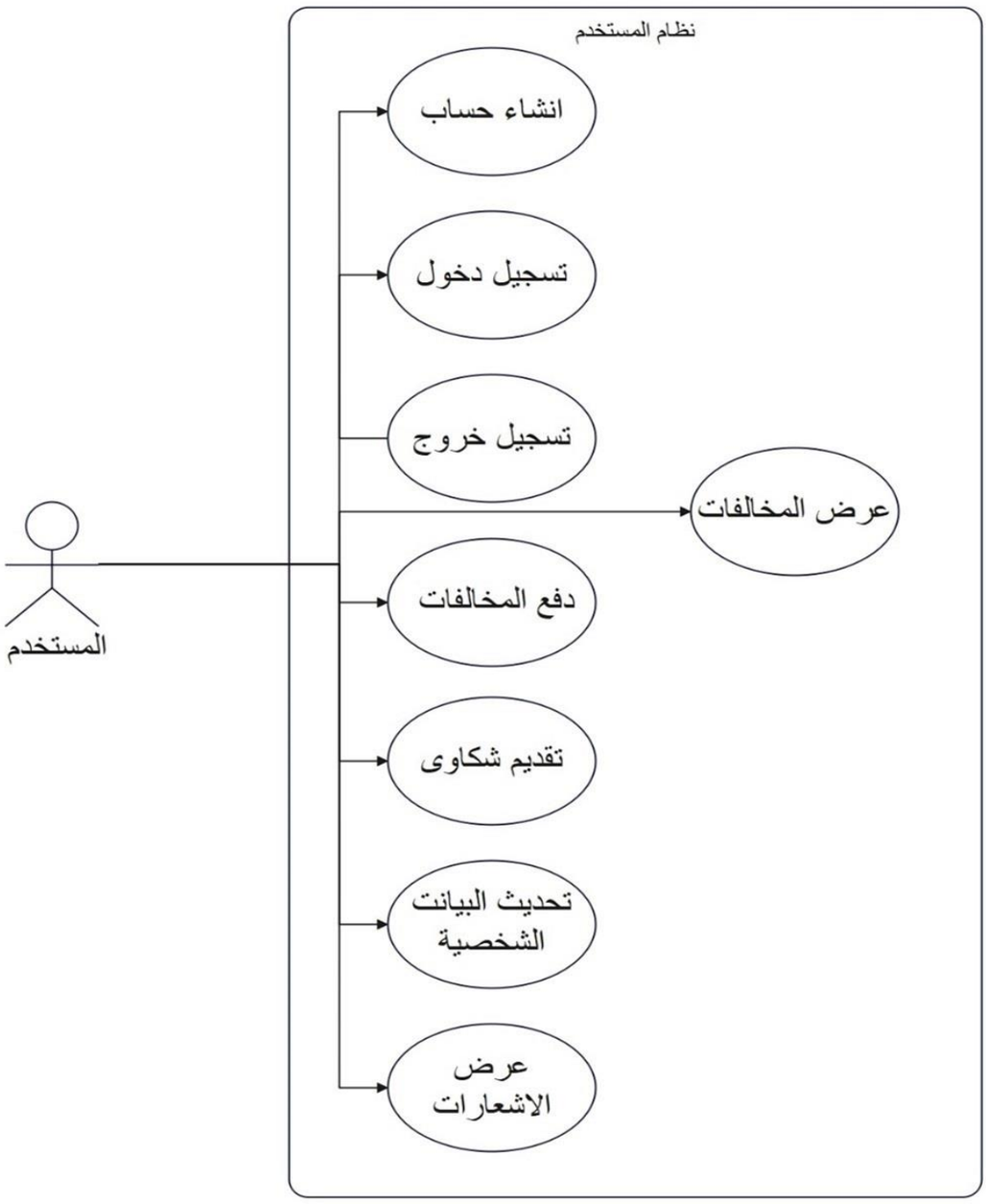
شكل (2.3) مخطط الحالة لمدير النظام

يُظهر هذا المخطط العمليات الرئيسية التي يمكن لمدير النظام تنفيذها مثل إدارة المستخدمين، إدارة الكاميرات، وإدارة أنواع المخالفات. يوضح تفاعل المدير مع النظام من خلال لوحة التحكم المركزية. يهدف إلى توضيح مسؤوليات المدير في الإشراف الكامل على النظام فيما يلي الشكل (4.3) والذي يوضح المخطط الحالة لموظف النظام:



شكل (3.3) مخطط الحالة لموظف النظام

يعرض المخطط الأنشطة التي يقوم بها موظف النظام مثل متابعة الشكاوى، مراجعة المخالفات، والتواصل مع المستخدمين. يوضح دور الموظف في معالجة الشكاوى والمخالفات ومتابعة العمليات اليومية. يعكس الوظائف المحدودة مقارنةً بصلاحيات المدير فيما يلي الشكل (5.3) والذي يوضح المخطط الحالة لمستخدم التطبيق:



شكل (4.3) مخطط الحالة لمستخدم التطبيق

يُبرز هذا المخطط التفاعلات التي يقوم بها المستخدم العادي مثل تسجيل الدخول، استعراض المخالفات، دفع الغرامات، وتقديم الشكاوى. يوضح كيفية استفادة المستخدم من الخدمات الإلكترونية المتوفرة بالتطبيق. يساهم في تحسين تجربة المستخدم عبر إجراءات بسيطة ومباشرة.

الفصل الرابع

تصميم النظام

1.4 المقدمة

يتناول هذا الفصل تصميم النظام الذكي لإدارة المرور، والذي يمثل اللبنة الأساسية في تحويل الأفكار النظرية إلى نموذج عملي. نستعرض في هذا الفصل البنية المعمارية للنظام، وتصميم قاعدة البيانات، والواجهات الرسومية التي تسهل التفاعل بين المستخدم والنظام. كما نعرض الرسوم التخطيطية التي توضح طريقة تدفق البيانات وعملية الاتصال بين المكونات المختلفة. يهدف هذا التصميم إلى ضمان الكفاءة، الدقة، وسهولة الاستخدام في بيئة تشغيل واقعية.

2.4 قاموس قاعدة البيانات:

تم إنشاء قاموس قاعدة البيانات لتنظيم وتخزين البيانات المتعلقة بالمستخدمين، المركبات، المخالفات، والمدفوعات بشكل منسق وفعال وقد رُوعي في تصميمها التكامل والربط بين الجداول لضمان سهولة الاستعلام وسرعة الوصول إلى المعلومات

- **جدول الكاميرات (cameras)**

يخزن هذا الجدول بيانات الكاميرات الذكية المثبتة في الطرق، مثل رقم الكاميرا، وصفها، حالتها، وتواريخ التركيب والصيانة. يساهم في إدارة ومتابعة الكاميرات العاملة ضمن نظام المرور الذكي. يتيح مراقبة حالة الكاميرات وإجراء الصيانة الدورية

Column Name	Type	Null	Default	Comments
camera_id (Primary)	int(11)	NO		Primary Key
description	text	YES	NULL	Camera description
status	enum	YES	'active'	Camera status (active, inactive, maintenance)
installation_date	datetime	YES	current_timestamp()	Date of installation
last_maintenance_date	datetime	YES	NULL	Last maintenance date

جدول (1.4) الكاميرات (cameras)

- **جدول المخالفات (violations)**

ولذي يحتوي على تفاصيل المخالفات التي يتم رصدها بواسطة الكاميرات، مثل نوع المخالفة، المركبة المرتبطة، وتاريخ المخالفة. يستخدم لتوثيق كل مخالفة بشكل دقيق ضمن قاعدة بيانات النظام. يسهل متابعة سجل المخالفات واتخاذ الإجراءات

Column Name	Type	Null	Default	Comments
violation_id (Primary)	int(11)	NO		Primary Key
vehicle_id	int(11)	YES	NULL	ID of related vehicle
violation_type_id	int(11)	YES	NULL	ID of the violation type
violation_date	datetime	YES	current_timestamp()	Date of the violation

جدول (2.4) المخالفات (violations)

- **جدول الدفع (payments)**

يحتوي على بيانات المعاملات المالية الخاصة بدفع الغرامات، مثل رقم الدفع، المبلغ المدفوع، طريقة الدفع، وتاريخ العملية. يساعد النظام على تتبع عمليات السداد المرتبطة بالمخالفات. يضمن تسجيل جميع عمليات الدفع بشكل آمن وموثوق.

Column Name	Type	Null	Default	Comments
payment_id (Primary)	int(11)	NO		Primary Key
violation_id	int(11)	YES	NULL	ID of related violation
amount	decimal(10,2)	NO		Payment amount
payment_date	datetime	YES	current_timestamp()	Date the payment was made
payment_method	enum	YES	'cash'	Payment method (cash, credit_card, bank_transfer)
transaction_id	varchar(100)	YES	NULL	Transaction ID
status	enum	YES	'completed'	Payment status (completed, pending, failed)

جدول (3.4) الدفع (payments)

- **جدول الاشعارات (notifications)**

يسجل الإشعارات المرسلة إلى المستخدمين بخصوص المخالفات أو التحديثات المهمة. يحتوي على نص الإشعار، حالته (مُرسل أو غير مُرسل)، وتاريخ الإرسال. يعزز التواصل الفوري بين النظام والمستخدمين لضمان إبلاغهم بجميع المستجدات.

Column Name	Type	Null	Default	Comments
notification_id (Primary)	int(11)	NO		Primary Key
violation_id	int(11)	YES	NULL	ID of related violation
notification_text	text	YES	NULL	The notification text
status	enum	YES	'not_sent'	Notification status (sent, not_sent)
notification_date	datetime	YES	current_timestamp()	Date the notification was sent

جدول (4.4) جدول الاشعارات (notifications)

- **جدول المستخدمين (users)**

يحفظ هذا الجدول معلومات المستخدمين المسجلين في النظام، سواء كانوا موظفين، مسؤولين أو مستخدمي التطبيق. يتضمن بيانات مثل الاسم، البريد الإلكتروني، رقم الهاتف، وكلمة المرور. يساعد في إدارة صلاحيات الدخول إلى النظام وتوزيع الأدوار.

Column Name	Type	Null	Default	Comments
user_id (Primary)	int(11)	NO		Primary Key
username	varchar(50)	NO		Username
password	varchar(255)	NO		Encrypted password
full_name	varchar(100)	NO		Full name of the user
email	varchar(100)	NO		Email address
phone	varchar(20)	YES	NULL	Phone number
role	enum	NO	'user'	Role of the user (admin, user)

جدول (5.4) المستخدمين (users)

- **جدول المركبات (vehicles)**

يخزن بيانات المركبات المسجلة مثل رقم اللوحة، اللون، نوع المركبة، واسم المالك. يرتبط هذا الجدول بالمستخدمين لتحديد مالك كل مركبة. يساهم في تسهيل عملية رصد المخالفات وربطها بالمركبات المعنية.

Column Name	Type	Null	Default	Comments
vehicle_id (Primary)	int(11)	NO		Primary Key
plate_number	varchar(20)	NO		Vehicle plate number
color	varchar(50)	YES	NULL	Vehicle color
owner_name	varchar(100)	YES	NULL	Owner's name
model	varchar(50)	YES	NULL	Vehicle model
vehicle_type	varchar(50)	YES	NULL	Type of vehicle (car, etc.)
user_id	int(11)	YES	NULL	ID of the user who owns the vehicle

جدول (6.4) المركبات (vehicles)

- **جدول الشكاوي (complaints)**

يحفظ الشكاوى المقدمة من المستخدمين بخصوص المخالفات أو الإشعارات. يتضمن بيانات مثل موضوع الشكوى، وصفها، حالتها، ورد الإدارة عليها. يسمح هذا الجدول بمتابعة حالة الشكاوى ومعالجتها بطريقة منظمة وعادلة

Column Name	Type	Null	Default	Comments
complaint_id (Primary)	int(11)	NO		Primary Key
violation_id	int(11)	YES	NULL	ID of related violation
user_id	int(11)	YES	NULL	ID of the user who filed the complaint
subject	varchar(255)	NO		Subject of the complaint
description	text	NO		Description of the complaint
status	enum	YES	'pending'	Status of the complaint (pending, under_review, resolved, rejected)
complaint_date	datetime	YES	current_timestamp()	Date the complaint was filed
created_at	datetime	YES	current_timestamp()	Date the complaint was created
resolved_at	datetime	YES	NULL	Date the complaint was resolved
admin_response	text	YES	NULL	Admin's response to the complaint

جدول (7.4) الشكاوي (complaints)

- **جدول نوع المخالفة (violation types)**

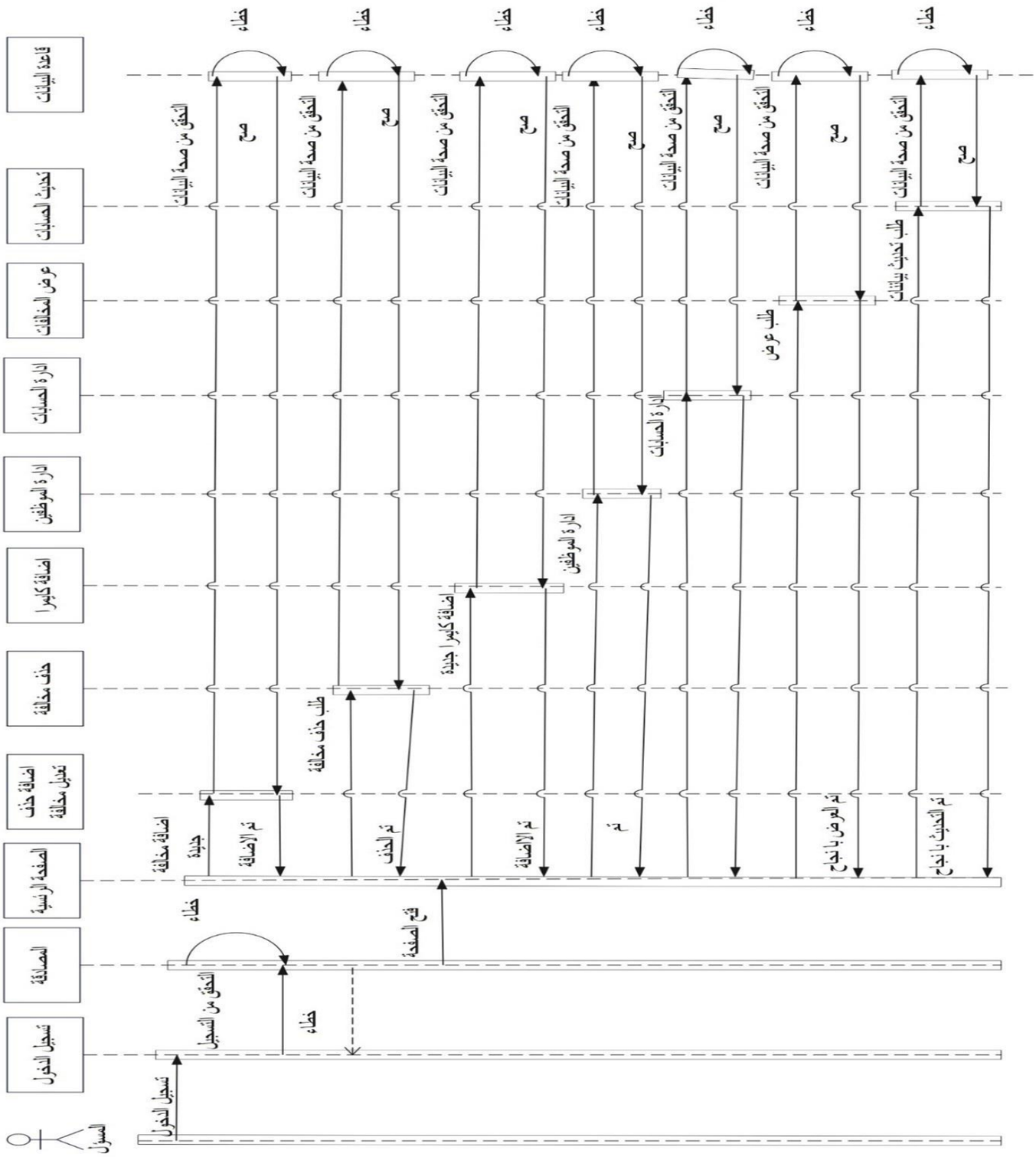
يوضح أنواع المخالفات المختلفة التي يرصدها النظام مثل السرعة الزائدة، استخدام الهاتف أثناء القيادة، وعدم ربط الحزام. يحتوي على اسم نوع المخالفة والوصف والغرامة الأساسية المرتبطة بها. يساعد في تصنيف المخالفات وإدارة تفاصيلها بشكل مرن

Column Name	Type	Null	Default	Comments
type_id (Primary)	int(11)	NO		Primary Key
type_name	varchar(100)	NO		Name of the violation type
description	text	YES	NULL	Description of the violation type
base_fine	decimal(10,2)	NO		Base fine amount for the violation

جدول (8.4) نوع المخالفة (violation types)

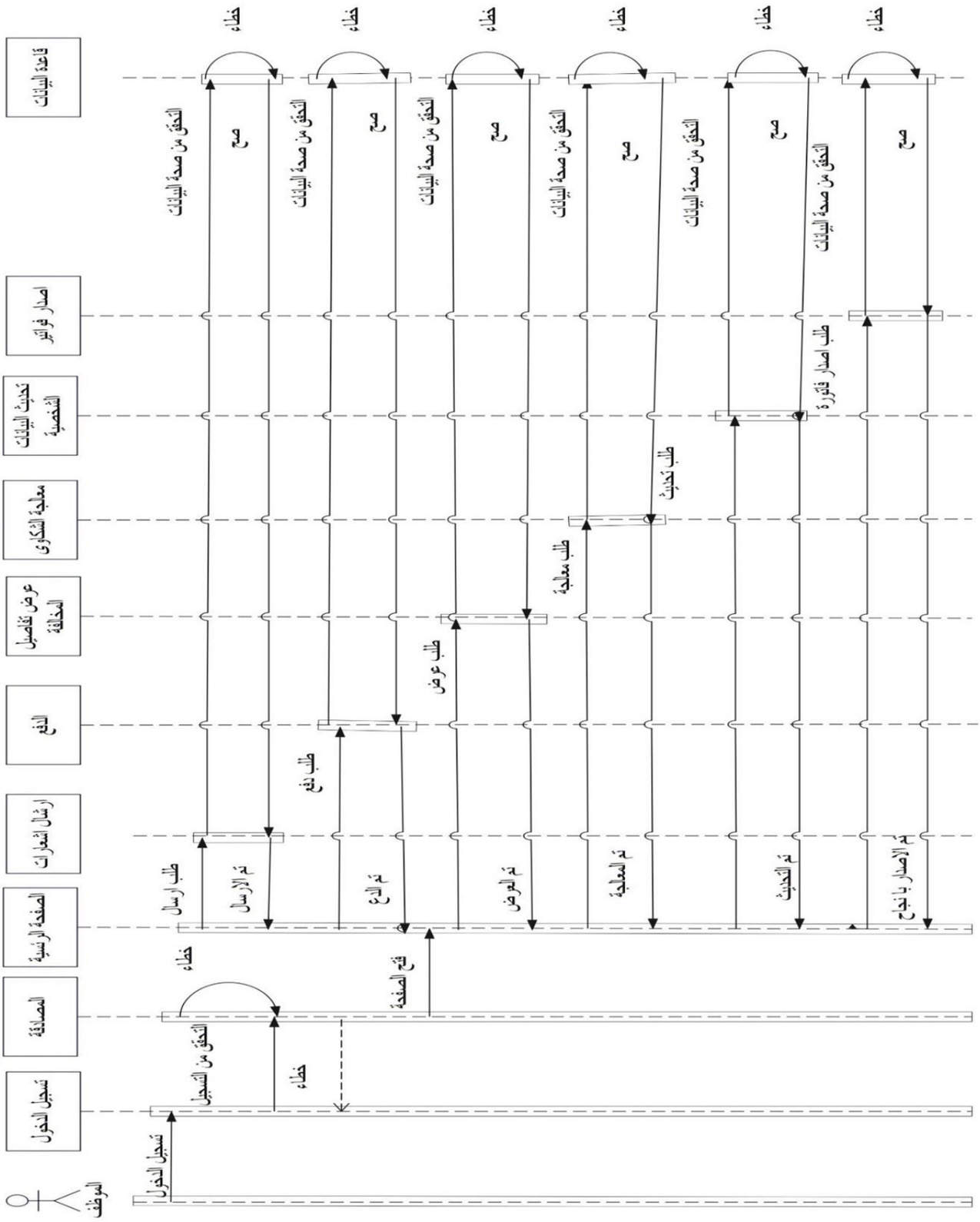
3.4 مخطط (Sequence Diagram)

المخطط التسلسلي يوضح تتابع الأحداث أو الرسائل بين الكائنات المختلفة في النظام مع مرور الزمن. يركز على كيفية تفاعل الكائنات مع بعضها البعض لتنفيذ وظيفة معينة. يُستخدم لفهم منطق النظام أثناء التنفيذ فيما يلي الشكل (1.4) والذي يوضح المخطط التسلسلي لمسؤول النظام.



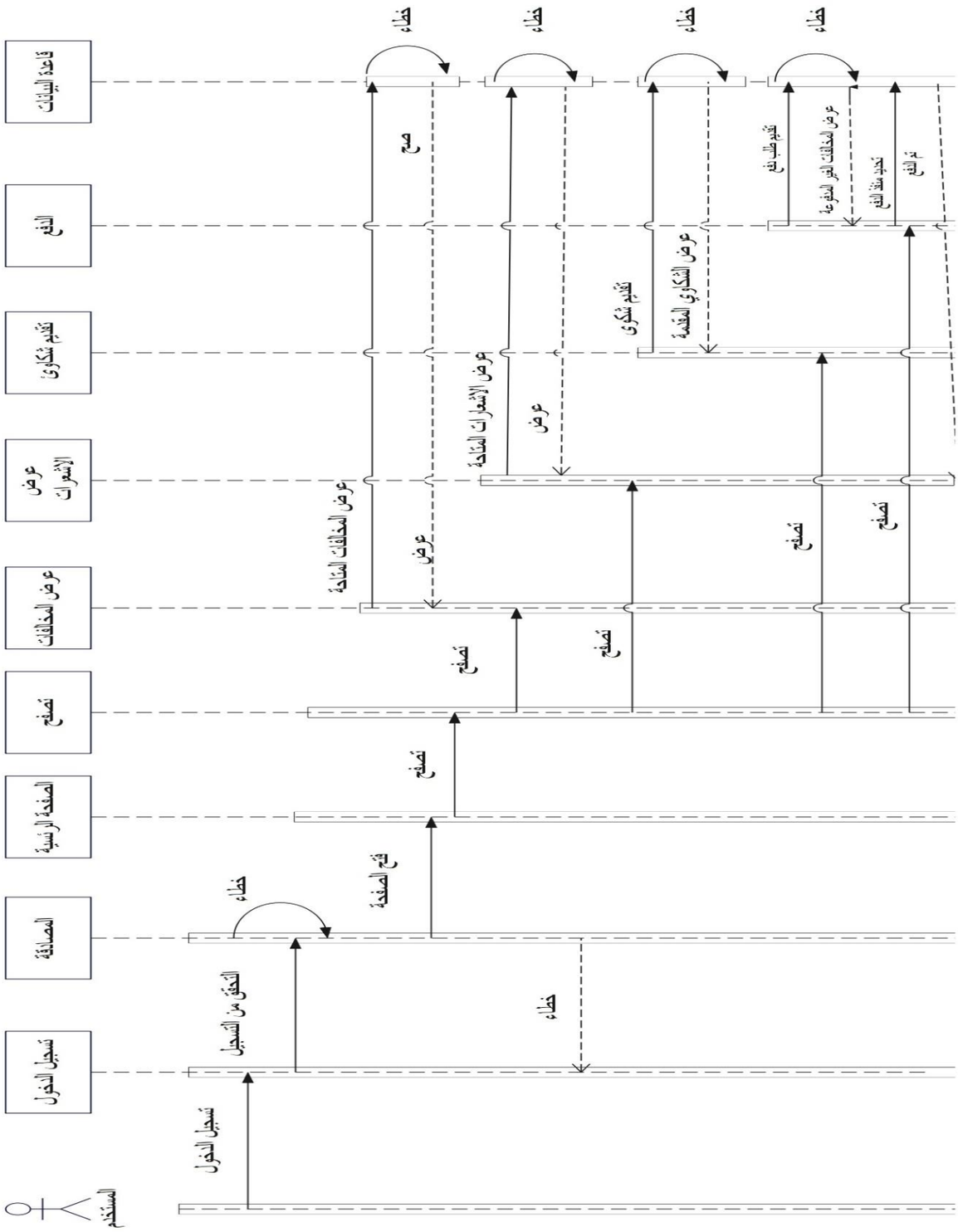
شكل (1.4) المخطط التسلسلي لمسؤول النظام

يعرض تتابع الأوامر التي ينفذها مدير النظام مثل إنشاء حسابات جديدة أو إدارة الكاميرات. يوضح كيف يتم إرسال واستقبال الطلبات بين المدير والنظام بطريقة زمنية. يدعم فهم كيفية تنفيذ العمليات الإدارية الحيوية داخل النظام فيما يلي الشكل (2.4) والذي يوضح المخطط التسلسلي لموظف النظام.



شكل (2.4) المخطط التسلسلي لموظف النظام

يوضح تسلسل الرسائل بين الموظف والنظام أثناء قيامه بمهام مثل مراجعة الشكاوى أو تحديث حالة المخالفات. يحدد ترتيب العمليات زمنياً ويوضح تفاعل الموظف مع قاعدة البيانات. يساعد في فهم ديناميكية النظام أثناء معالجة البيانات فيما يلي الشكل (3.4) والذي يوضح المخطط التسلسلي مستخدم التطبيق.

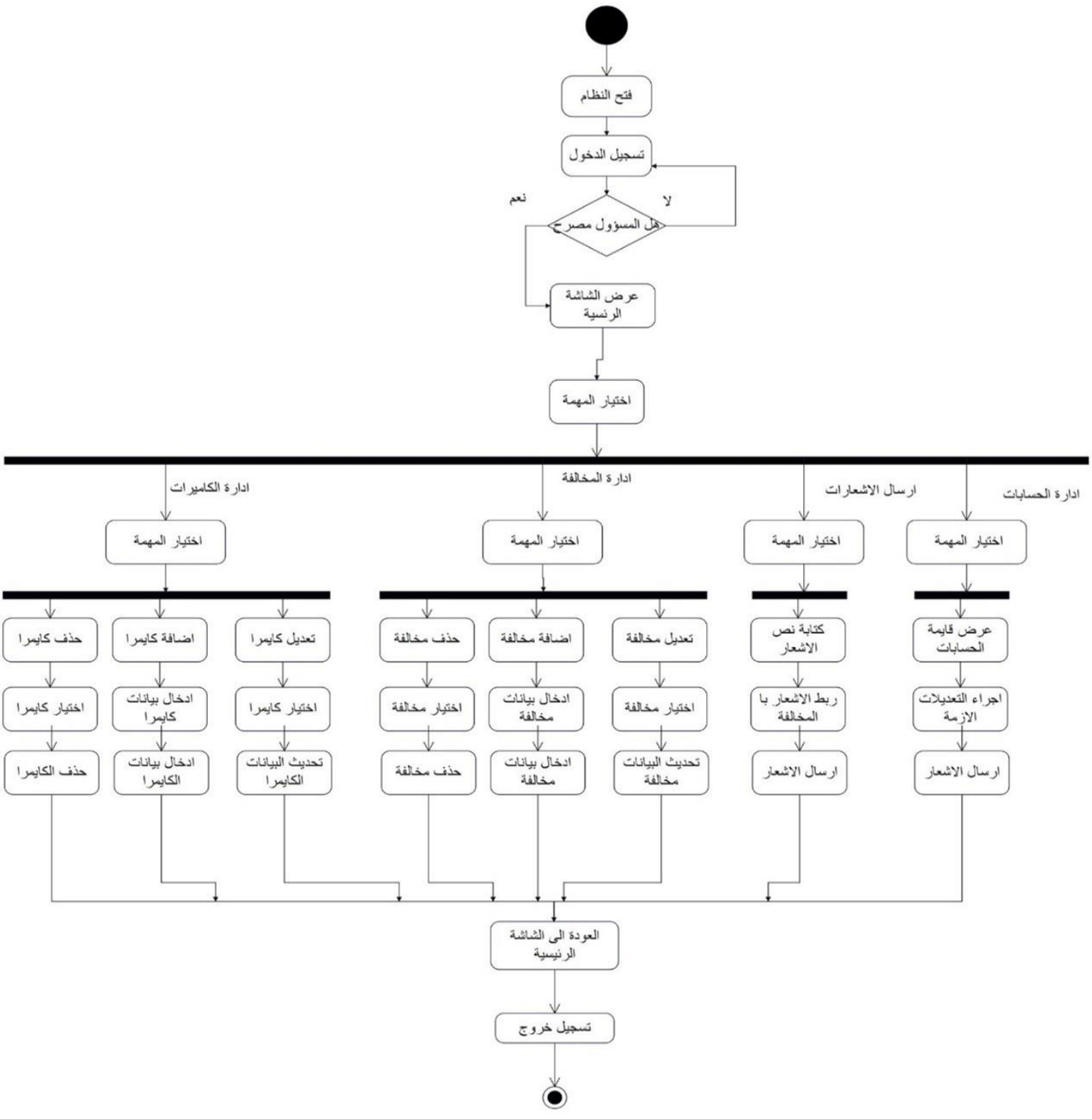


شكل (3.4) المخطط التسلسلي لمستخدم التطبيق

يمثل كيفية تفاعل مستخدم التطبيق مع النظام بداية من تسجيل الدخول، مرورًا بالاستعلام عن المخالفات ودفع الغرامات أو إرسال شكوى. يُظهر تتابع الأحداث بشكل دقيق لضمان استجابة النظام لكل طلب من المستخدم. يساعد في تحسين تصميم التطبيق لضمان سهولة التفاعل.

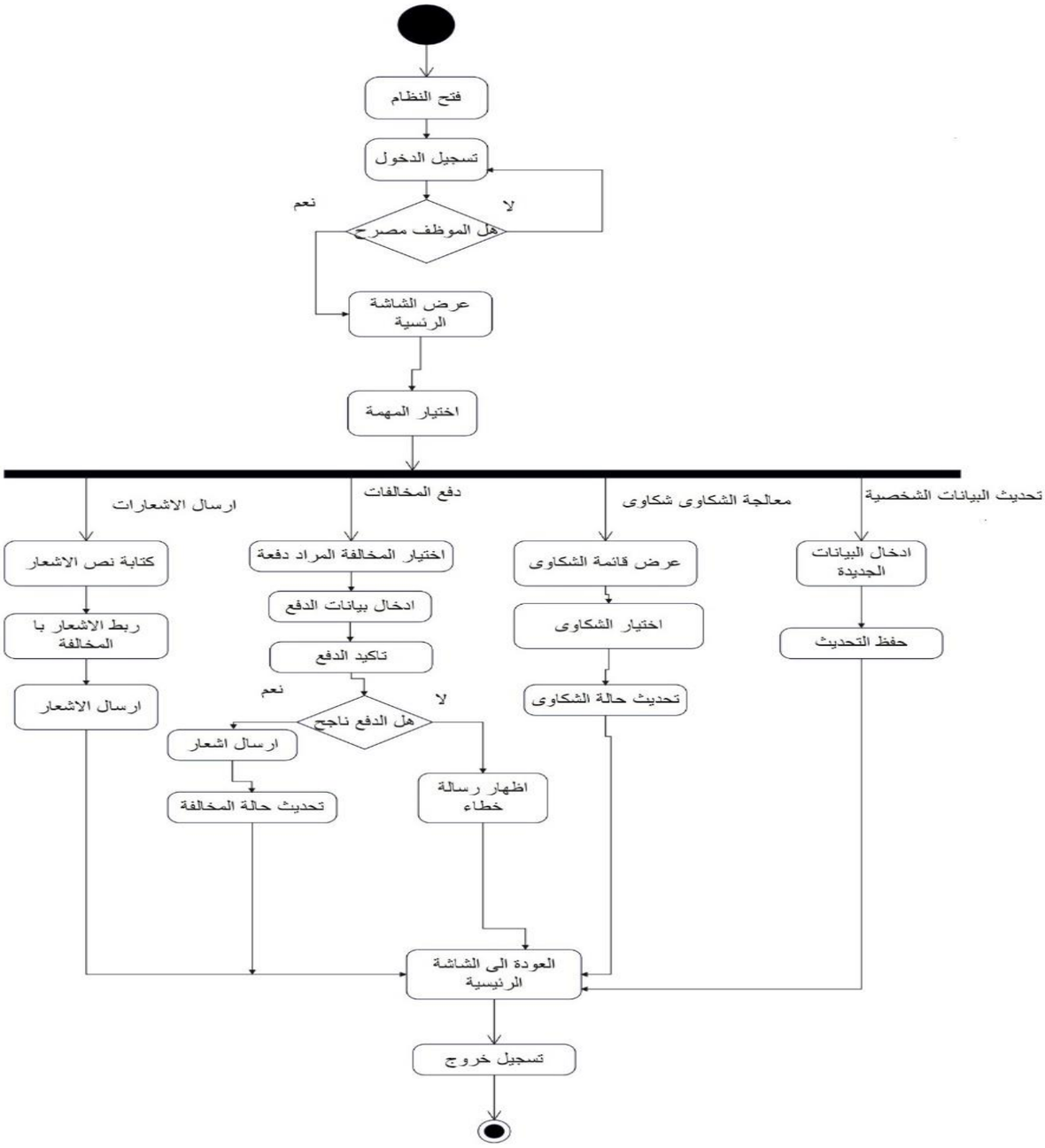
4.4 مخطط ال (Activity Diagram)

المخطط التسلسلي يوضح تتابع الأحداث أو الرسائل بين الكائنات المختلفة في النظام مع مرور الزمن. يركز على كيفية تفاعل الكائنات مع بعضها البعض لتنفيذ وظيفة معينة. يُستخدم لفهم منطق النظام أثناء التنفيذ فيما يلي الشكل (4.4) والذي يوضح المخطط النشط لمسؤول النظام.



شكل (4.4) المخطط النشط لمسؤول النظام

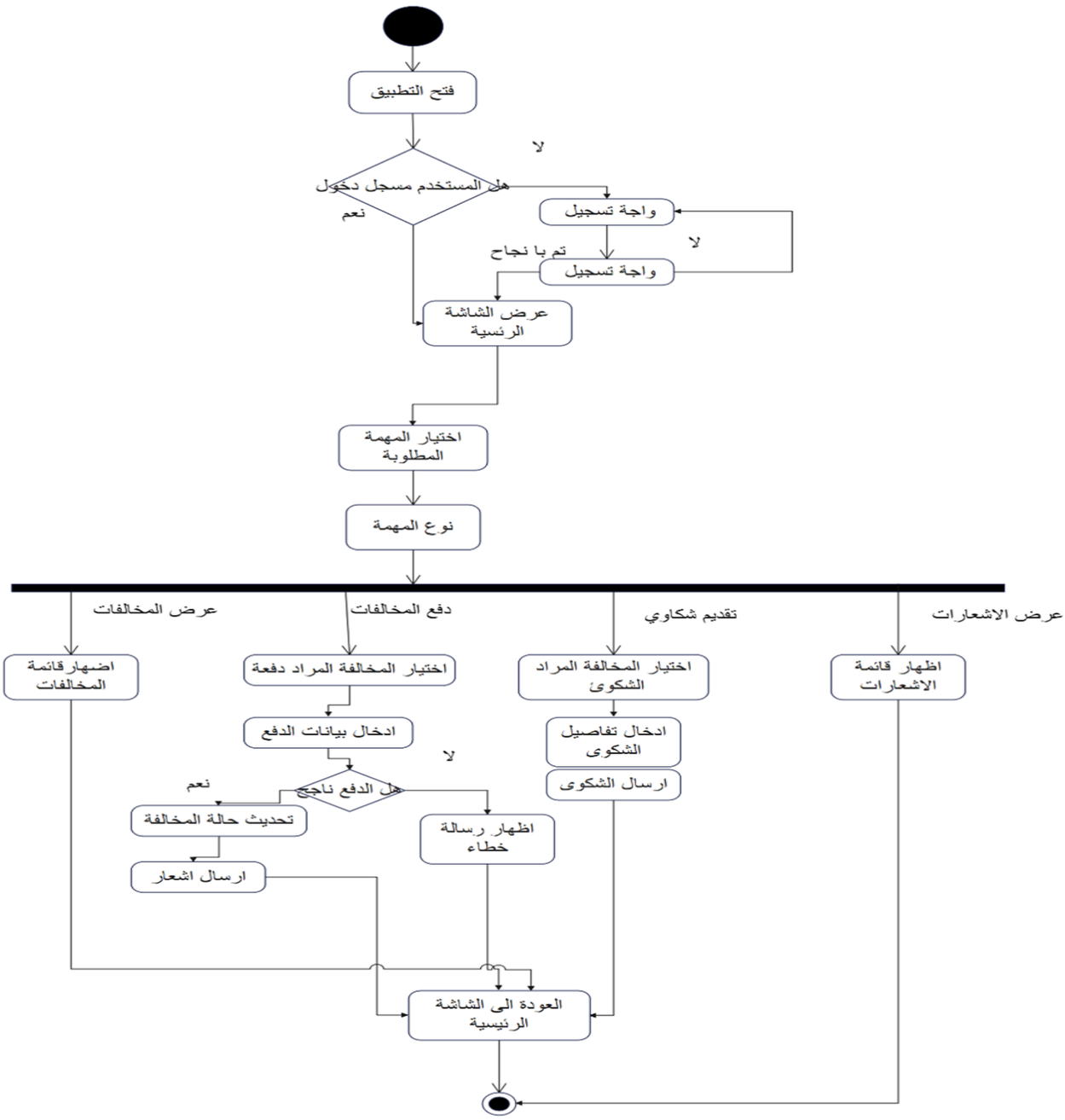
يوضح هذا المخطط الأنشطة الإدارية التي يقوم بها مدير النظام مثل إدارة المستخدمين وإعداد الكاميرات. يظهر الانتقال بين مختلف المهام الإشرافية بوضوح. يساعد على ضمان متابعة شاملة لجميع عمليات النظام فيما يلي الشكل (5.4) والذي يوضح المخطط النشط لموظف النظام.



شكل (5.4) المخطط النشط لموظف النظام

يعرض هذا المخطط خطوات الموظف داخل النظام من تسجيل الدخول حتى معالجة الشكاوى والمخالفات. يوضح سير العمليات اليومية بطريقة انسيابية مع تحديد نقاط اتخاذ القرار. يهدف إلى تنظيم الأعمال الروتينية للموظف وزيادة كفاءتها.

فيما يلي الشكل (6.4) والذي يوضح المخطط النشط لمستخدم التطبيق.



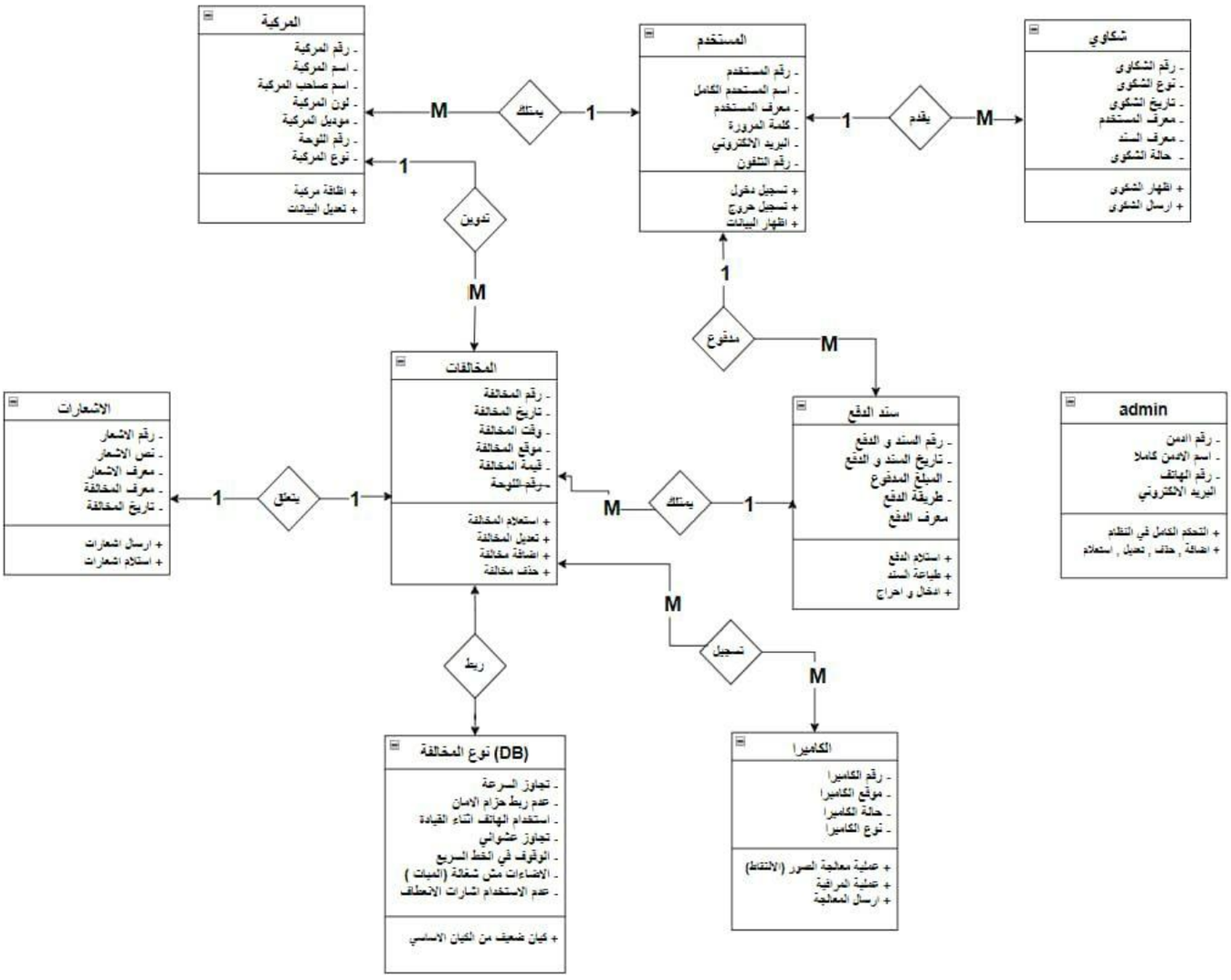
شكل (6.4) المخطط النشط لمستخدم التطبيق

يُبيّن هذا المخطط كيفية تفاعل مستخدم التطبيق مع النظام بداية من تسجيل الدخول حتى استعراض المخالفات ودفع الغرامات أو تقديم شكوى. يوضح المسار الطبيعي الذي يتبعه المستخدم داخل التطبيق. يسهم في تحسين تجربة الاستخدام عبر تبسيط العمليات.

5.4 مخطط ال (class Diagram)

مخطط الفئات يعرض الهيكل البنائي للنظام من خلال الكائنات (Classes) والعلاقات بينها. يوضح الخصائص (Attributes)والوظائف (Methods) لكل كائن. يساعد في تحديد كيفية بناء قاعدة البيانات والنظام البرمجي.

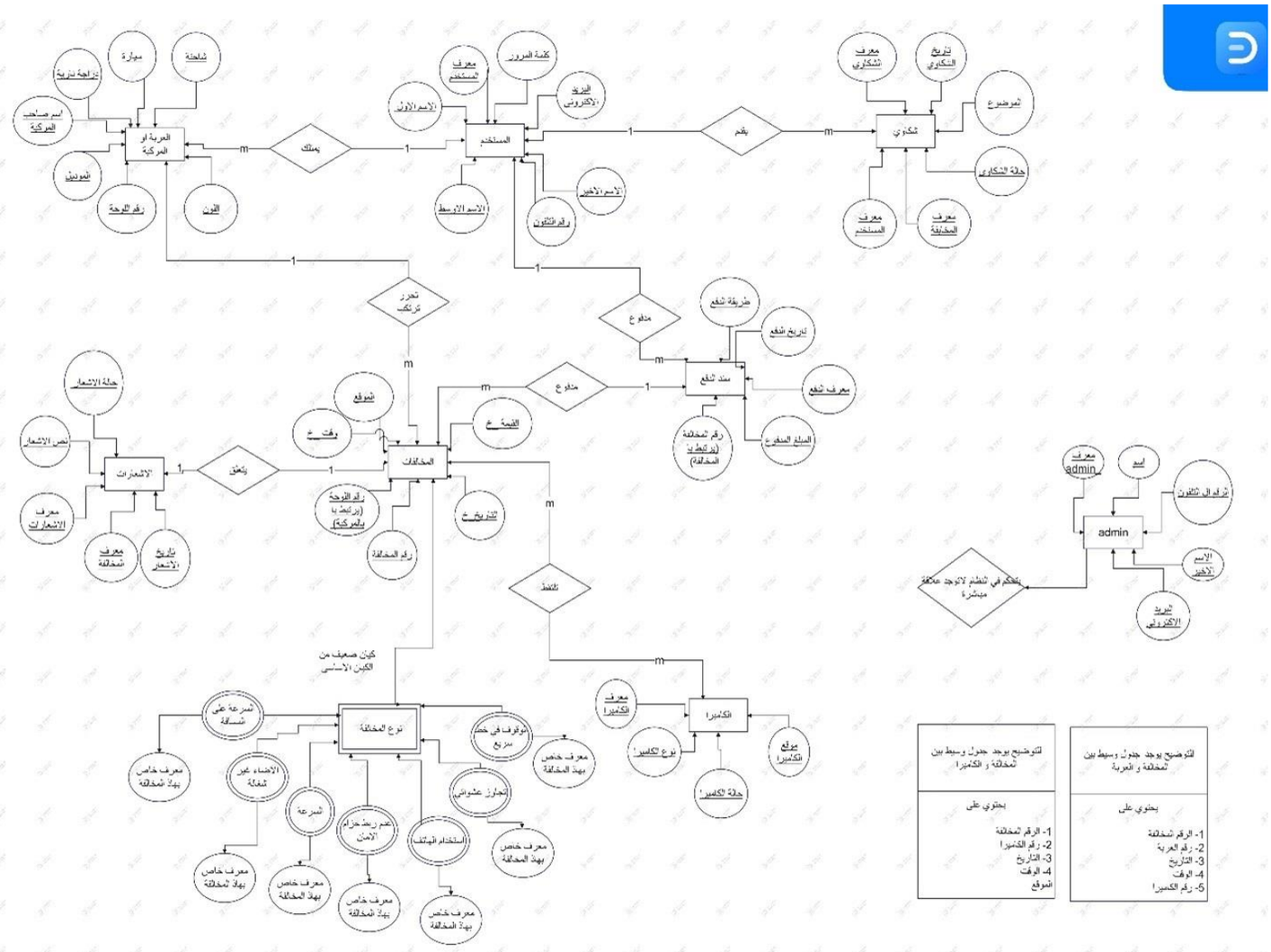
فيما يلي الشكل (7.4) والذي يوضح المخطط الفئات.



شكل (7.4) مخطط الفئات

6.4 مخطط ال (ERD Diagram)

يوضح العلاقات بين الجداول المختلفة في قاعدة البيانات. يحدد الكيانات الأساسية (مثل المستخدمين والمخالفات) والعلاقات التي تربطها معاً. يساعد في تنظيم تصميم قاعدة البيانات بشكل دقيق وفعّال فيما يلي الشكل (8.4) والذي يوضح المخطط الكيانات والعلاقات ERD مخطط



شكل (8.4) مخطط الكيانات والعلاقات

الفصل الخامس

تنفيذ النظام

1.5 المقدمة

في هذا القسم، نوضح خطوات الانتقال من مرحلة التصميم النظري إلى التنفيذ الفعلي للنظام. يتم شرح كيفية تجهيز بيئة العمل المناسبة، إعداد الأدوات البرمجية، تركيب الكاميرات الذكية، وضبط الاتصال بين مكونات النظام المختلفة (السيرفر، قاعدة البيانات، التطبيق الذكي). كما يتم توضيح منهجية العمل المعتمدة مثل (Agile) أو خلال التطوير.

2.5 متطلبات تنفيذ النظام (Implementation Requirements)

يتناول هذا الجزء جميع المتطلبات اللازمة لتنفيذ المشروع بنجاح، وينقسم إلى:

- **متطلبات مادية :(Hardware Requirements)** سيرفرات، كاميرات مراقبة ذكية، شبكات اتصال قوية.
- **متطلبات برمجية :(Software Requirements)** أنظمة تشغيل(Linux/Windows) ، بيئات تطوير مثل Visual Studio Codeو Android Studio، مكتبات الذكاء الاصطناعي OpenCV وTensorFlow، وبرمجيات إدارة قواعد البيانات مثل.MySQL
- **متطلبات شبكية :**توفر اتصال إنترنت ثابت وقوي لضمان عمل النظام في الوقت الحقيقي.

3.5 تشغيل النظام (System Running)

في هذا الجزء، يتم شرح طريقة تشغيل النظام بالكامل:

- تسجيل دخول المستخدم أو الموظف للنظام عبر الواجهة المخصصة.
- تشغيل الكاميرات الذكية لالتقاط صور وفيديوهات حركة المرور.
- معالجة البيانات باستخدام خوارزميات التعلم العميق لاكتشاف المخالفات.
- تسجيل المخالفات أو الإشعارات تلقائيًا في قاعدة البيانات.
- تمكين المستخدم من الاستعلام عن مخالفاته وسدادها عبر التطبيق.
- متابعة الشكاوى والإخطارات من خلال الواجهات المخصصة في الداشبورد.

4.5 واجهات التطبيق

تم تطوير واجهات تطبيق نظام إدارة المرور الذكي بأسلوب بسيط وعملي، يراعي سهولة الاستخدام ووضوح المحتوى للمستخدم النهائي.
تهدف هذه الواجهات إلى تمكين السائقين من الوصول السريع إلى بياناتهم، مثل المخالفات، المدفوعات، والشكاوى، من خلال تصميم تفاعلي يلائم مختلف الأجهزة.

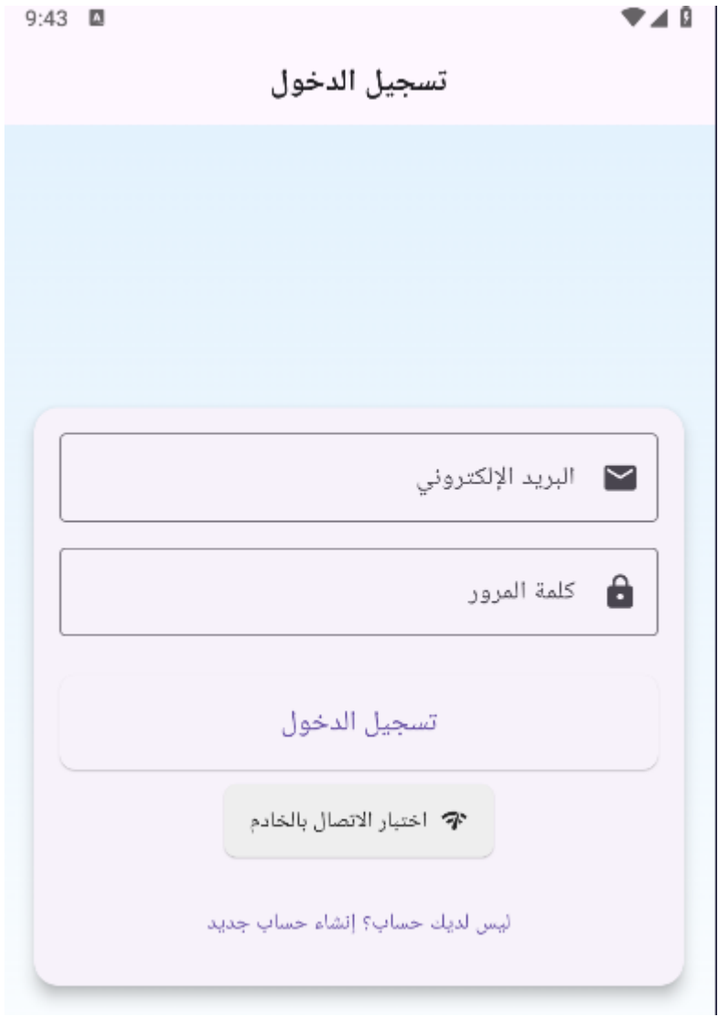
1.4.5 الشكل يوضح عملية انشاء حساب

تُستخدم هذه الواجهة لتسجيل مستخدم جديد في التطبيق. يتم من خلالها إدخال البيانات الأساسية مثل الاسم الكامل، رقم الهاتف، البريد الإلكتروني، رقم المركبة، وكلمة المرور. تهدف إلى إنشاء حساب آمن للمستخدم يسمح له بالوصول إلى الخدمات الإلكترونية فيما يلي الشكل (1.5) والذي يوضح عملية انشاء حساب

شكل (1.5) شاشة انشاء حساب

2.4.5 الشكل يوضح عملية تسجيل الدخول

تمكن المستخدم المسجّل من الدخول إلى النظام باستخدام البريد الإلكتروني أو اسم المستخدم وكلمة المرور. يتم التحقق من صحة البيانات، وعند نجاح العملية يُحوّل المستخدم إلى الواجهة الرئيسية فيما يلي الشكل (2.5) والذي يوضح عملية تسجيل الدخول



شكل (2.5) شاشة تسجيل الدخول

3.4.5 الشكل يوضح الشاشة الرئيسية

هي نقطة الانطلاق الأساسية للمستخدم بعد تسجيل الدخول. تعرض لمحة عامة عن الحساب، عدد المخالفات، التنبيهات، وآخر التحديثات. توفر روابط مباشرة إلى باقي الواجهات مثل الدفع، الشكاوى، والإشعارات فيما يلي الشكل (3.5) والذي يوضح الشاشة الرئيسية

شكل (3.5) الشاشة الرئيسية

4.4.5 الشكل يوضح شاشة عرض المخالفات

تعرض هذه الواجهة قائمة بجميع المخالفات المسجّلة على المستخدم، مع تفاصيل مثل نوع المخالفة، التاريخ، الموقع، والمبلغ المستحق. يمكن للمستخدم تصفح المخالفات بحسب التاريخ أو نوعها فيما يلي الشكل (4.5) والذي يوضح الشاشة عرض المخالفات

شكل (4.5) شاشة عرض المخالفات

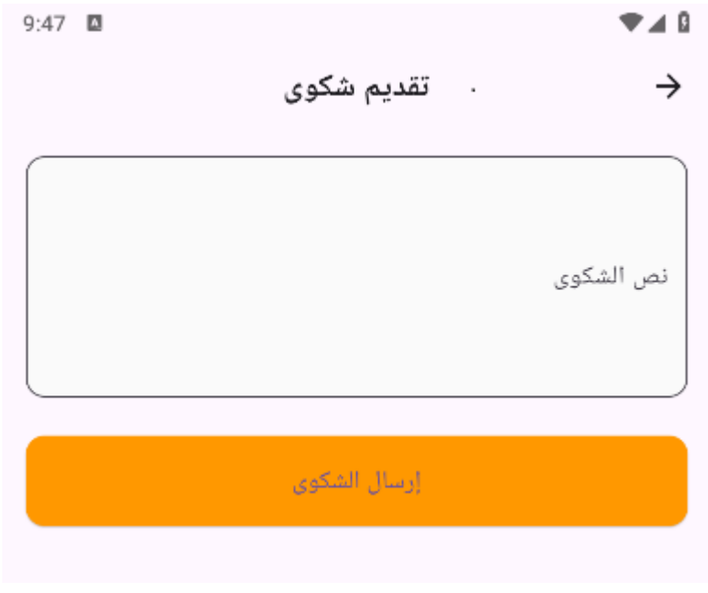
5.4.5 الشكل يوضح شاشة دفع المخلفات

تمكن المستخدم من دفع الغرامات إلكترونيًا من خلال خيارات متعددة (بطاقة بنكية، تحويل بنكي، وغيرها). بعد الدفع، يحصل المستخدم على إيصال فوري، ويتم تحديث حالة المخالفة في النظام فيما يلي الشكل (5.5) والذي يوضح شاشة دفع المخلفات

شكل (5.5) شاشة دفع المخلفات

6.4.5 الشكل يوضح شاشة تقديم شكوى

تمكن المستخدم من دفع الغرامات إلكترونيًا من خلال خيارات متعددة (بطاقة بنكية، تحويل بنكي، وغيرها). بعد الدفع، يحصل المستخدم على إيصال فوري، ويتم تحديث حالة المخالفة في النظام فيما يلي الشكل (6.5) والذي يوضح الشاشة تقديم شكوى



شكل (6.5) شاشة تقديم شكوى

7.4.5 الشكل يوضح شاشة الاشعارات

تعرض هذه الواجهة جميع الإشعارات والتنبيهات المتعلقة بالمخالفات، الشكاوى، أو تحديثات النظام. يُمكن للمستخدم متابعة آخر التنبيهات والتأكد من عدم فوات أي إجراء مهم فيما يلي الشكل (7.5) والذي يوضح الشاشة الاشعارات

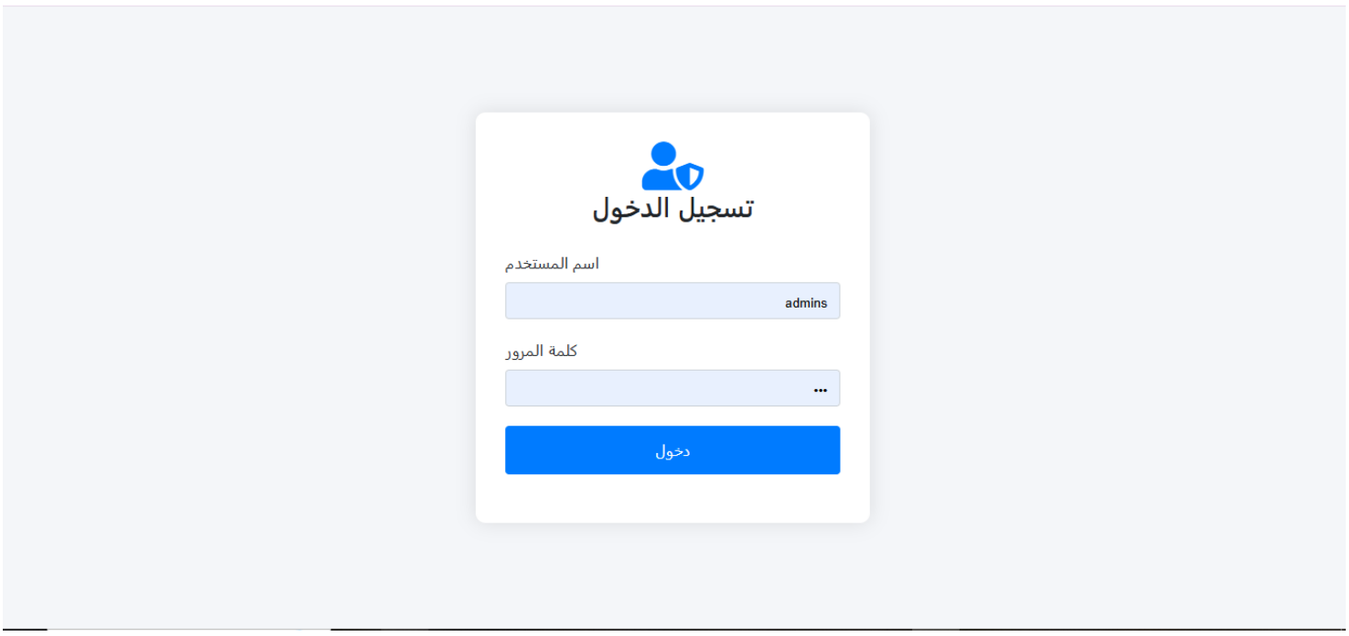
شكل (7.5) شاشة الاشعارات

5.5 واجهات النظام

تم تصميم واجهات نظام الإدارة لتوفير تحكم شامل وسهل في بيانات المستخدمين، المخالفات، والكاميرات تُمكّن هذه الواجهات الموظفين والمشرفين من إدارة النظام بكفاءة عالية من خلال بيئة مرئية منظمة وسلسة

1.5.5 الشكل يوضح شاشة تسجيل الدخول خاص با المسؤول

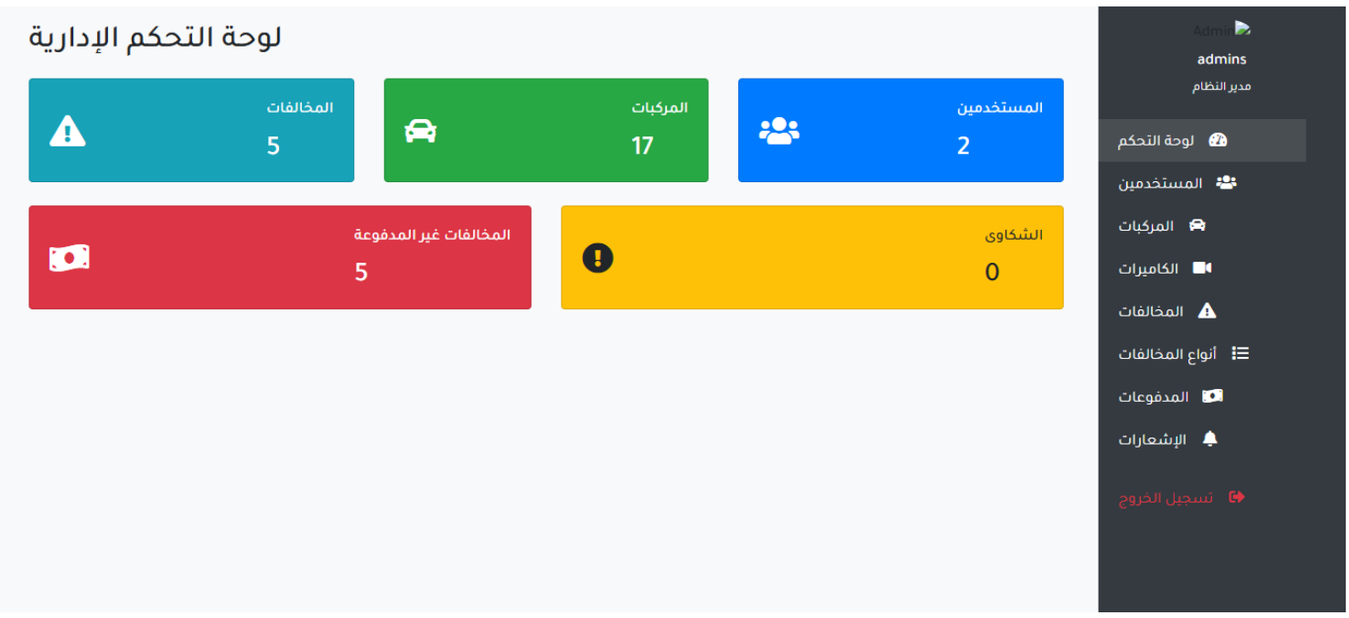
واجهة الدخول الآمن للنظام، تُمكّن الموظفين أو المسؤولين من الوصول إلى لوحة التحكم عبر إدخال اسم المستخدم وكلمة المرور. تُستخدم لتأمين النظام من الوصول غير المصرّح به فيما يلي الشكل (8.5) والذي يوضح الشاشة تسجيل الدخول خاص با المسؤول



شكل (8.5) شاشة تسجيل الدخول خاص با المسؤول

2.5.5 الشكل يوضح شاشة لوحة التحكم

الواجهة المركزية بعد تسجيل الدخول، تعرض نظرة عامة على النظام: عدد المستخدمين، المركبات، الكاميرات، المخالفات، والشكاوى. تحتوي على قوائم تنقل رئيسية للوصول إلى جميع الأقسام فيما يلي الشكل (9.5) والذي يوضح شاشة لوحة التحكم



شكل (9.5) شاشة لوحة التحكم

3.5.5 الشكل يوضح شاشة إدارة المستخدمين

تستخدم هذه الواجهة لإضافة حسابات جديدة لموظفي النظام أو المشرفين، مع تحديد الأدوار والصلاحيات (مثل موظف – مسؤول). يتم إدخال البيانات الأساسية وتعيين كلمة المرور فيما يلي الشكل (10.5) والذي يوضح شاشة إدارة المستخدمين

شكل (10.5) شاشة إدارة المستخدمين

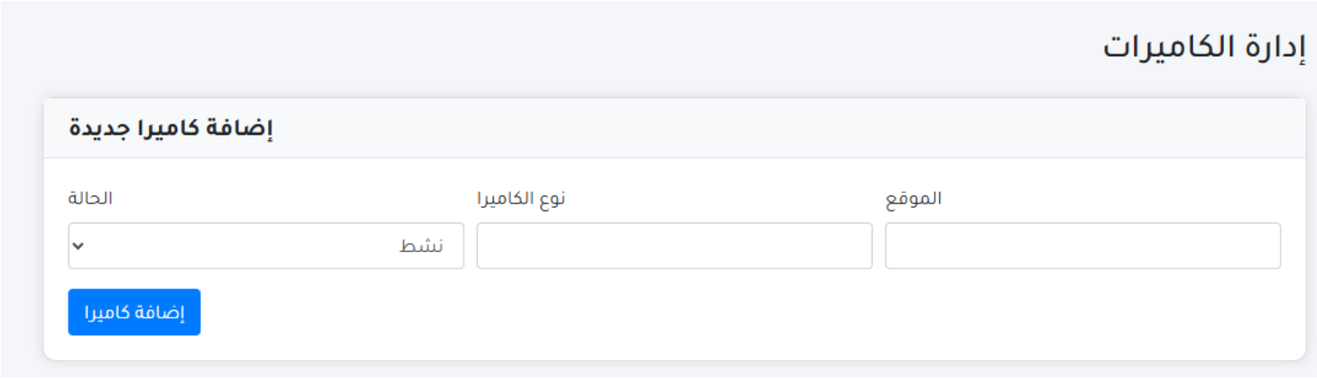
4.5.5 الشكل يوضح شاشة إدارة المركبات

عرض قائمة المركبات المسجّلة في النظام، مع بيانات مثل رقم اللوحة، اللون، نوع المركبة، ومالكها. يمكن من خلالها إضافة مركبات جديدة أو تعديل بيانات المركبات الحالية فيما يلي الشكل (11.5) والذي يوضح شاشة إدارة المركبات

شكل (11.5) شاشة إدارة المركبات

5.5.5 الشكل يوضح شاشة إدارة الكاميرات

تُستخدم لإضافة كاميرات جديدة، تحديد موقعها الجغرافي، حالتها (نشطة – غير فعالة)، وربطها بالنظام لرصد المخالفات. تتيح أيضًا مراقبة حالة الكاميرات في الوقت الحقيقي فيما يلي الشكل (12.5) والذي يوضح شاشة إدارة الكاميرات



شكل (12.5) شاشة إدارة الكاميرات

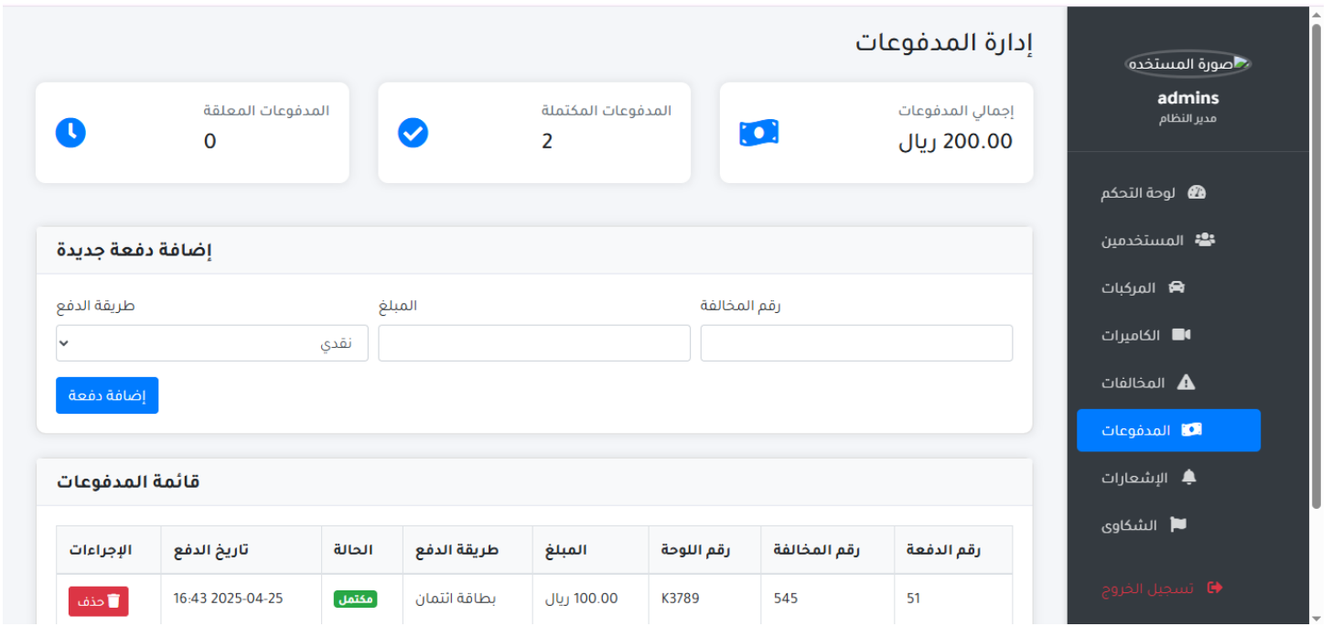
6.5.5 الشكل يوضح شاشة ادارة المخالفات

تعرض جميع المخالفات المسجلة من الكاميرات، مع معلومات مثل نوع المخالفة، التاريخ، المركبة، المبلغ المستحق، وحالة الدفع. تسمح بفرز المخالفات وتصفّحها بسهولة فيما يلي الشكل (13.5) والذي يوضح شاشة ادارة المخالفات

شكل (13.5) شاشة ادارة المخالفات

7.5.5 الشكل يوضح شاشة إدارة المدفوعات

تعرض كل عمليات الدفع التي تمّت، مع تفاصيل مثل المبلغ، المخالفة المرتبطة، طريقة الدفع، وحالة المعاملة (مكتملة – قيد الانتظار – فاشلة). تتيح تتبّع الإيرادات ومتابعة عمليات الدفع فيما يلي الشكل (14.5) والذي يوضح شاشة إدارة المدفوعات.



شكل (14.5) شاشة إدارة المدفوعات

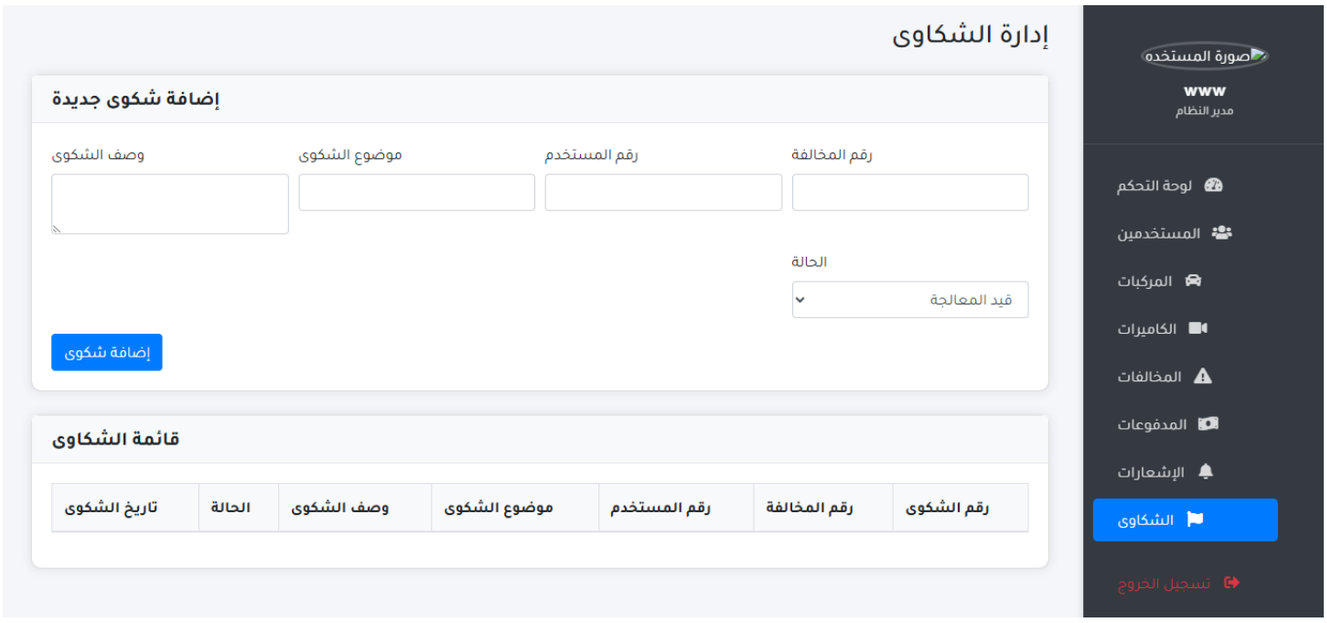
8.5.5 الشكل يوضح شاشة إدارة الاشعارات

تُستخدم لإرسال إشعارات داخلية للمستخدمين (مثل إشعار مخالفة، إشعار دفع، أو تحديث حالة شكوى). كما تسمح للمسؤول بمتابعة سجل الإشعارات المرسلة وحالتها فيما يلي الشكل (15.5) والذي يوضح شاشة إدارة الاشعارات

شكل (15.5) شاشة إدارة الاشعارات

9.5.5 الشكل يوضح شاشة إدارة الشكاوي

تمكن الموظف من عرض ومتابعة الشكاوى المقدّمة من المستخدمين، عرض التفاصيل، مراجعة الأدلة المرفقة، واتخاذ قرار (قبول – رفض – قيد المراجعة) مع تسجيل رد المسؤول فيما يلي الشكل (16.5) والذي يوضح شاشة إدارة الشكاوي



شكل (16.5) شاشة إدارة الشكاوي

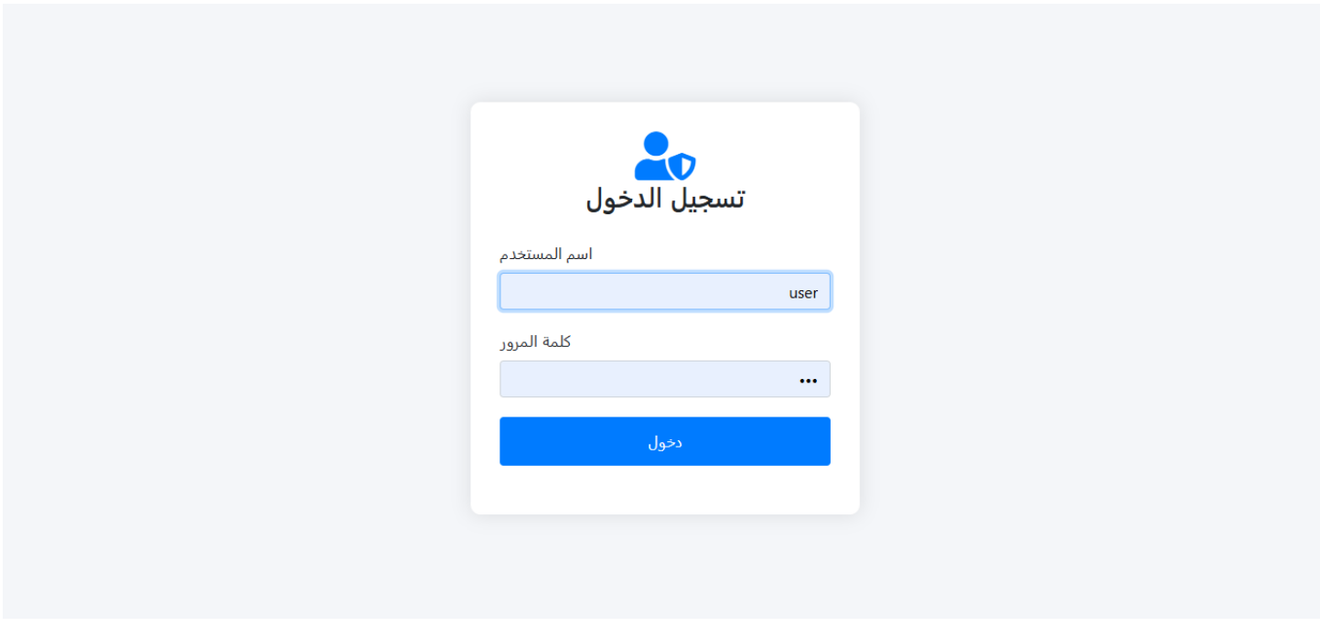
10.5.5 الشكل يوضح شاشة إدارة أنواع المخالفات

تمكّن الإدارة من تحديد وإدارة قائمة المخالفات المعتمدة في النظام، مثل السرعة الزائدة، عدم ربط الحزام، الوقوف الخاطئ... مع إمكانية تعديل الغرامة المالية المخصصة لكل نوع فيما يلي الشكل (17.5) والذي يوضح شاشة إدارة أنواع المخالفات.

شكل (17.5) شاشة إدارة أنواع المخالفات

11.5.5 الشكل يوضح شاشة واجة تسجيل الدخول خاص با الموظف

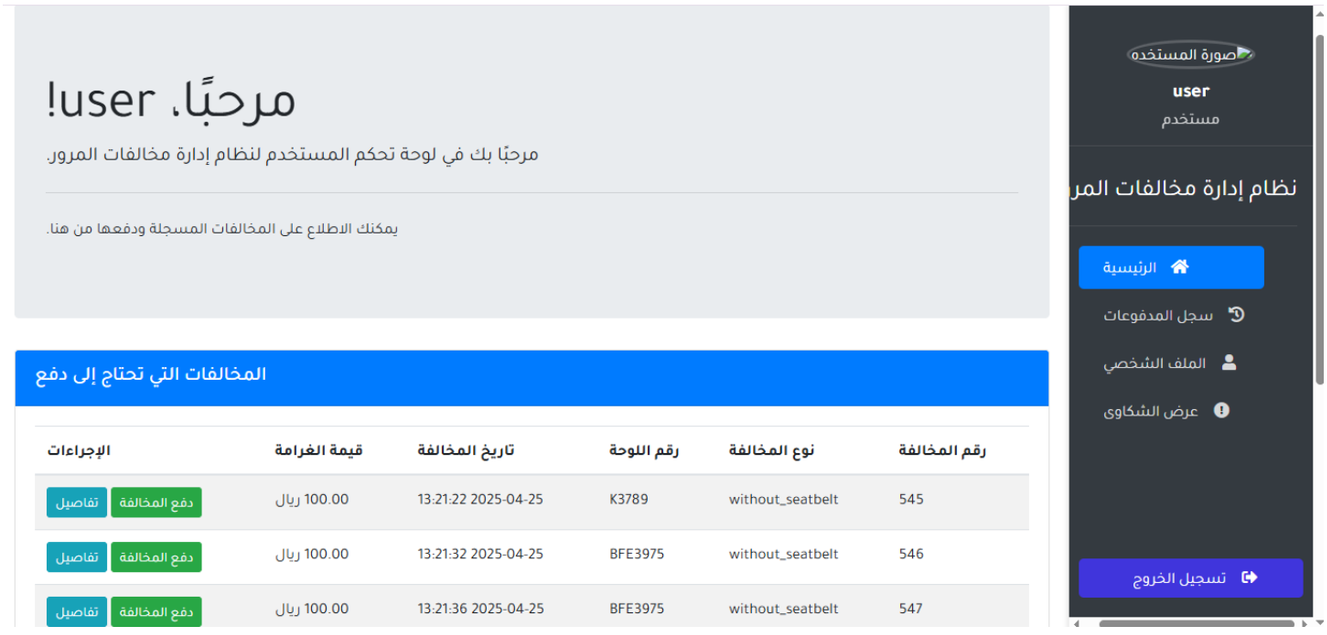
واجهة دخول مخصصة للموظفين، تتيح الوصول إلى النظام باستخدام بيانات اعتماد خاصة بالموظف. يتم التأكد من الهوية ثم التوجيه إلى الواجهة الرئيسية الخاصة بالموظفين فيما يلي الشكل (18.5) والذي يوضح شاشة واجة تسجيل الدخول خاص با الموظف



شكل (18.5) شاشة تسجيل الدخول خاص با الموظف

12.5.5 الشكل يوضح شاشة لوحة التحكم خاص بالموظف

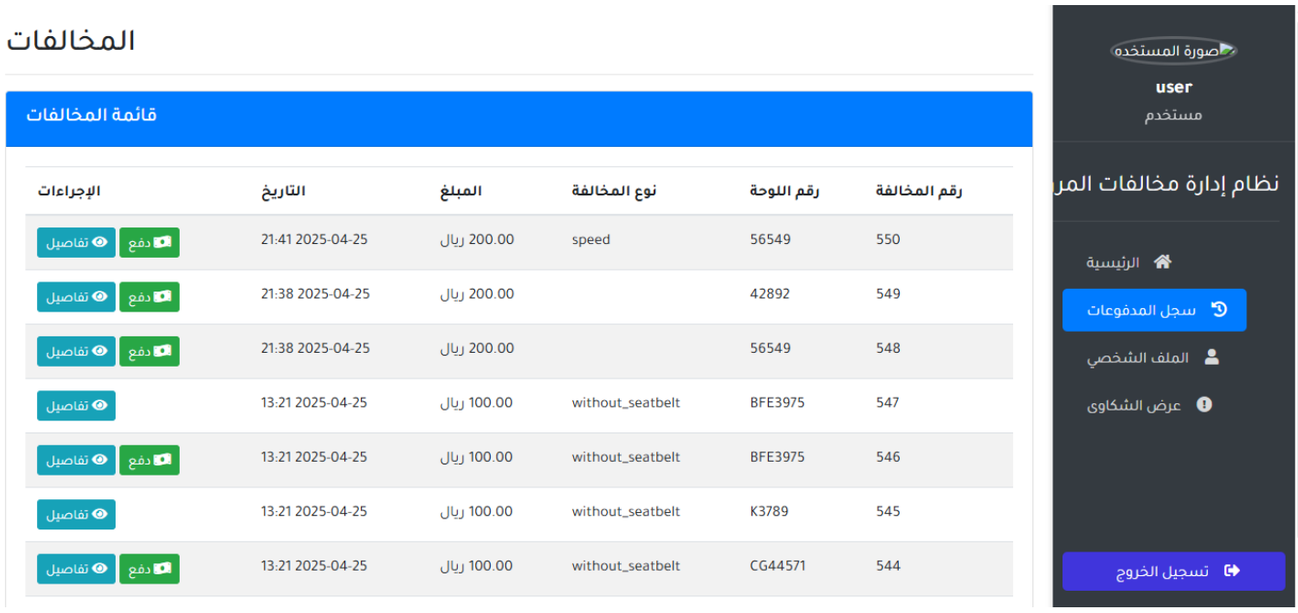
تعرض نظرة عامة على المهام الأساسية، مثل عرض الشكاوى تعديل الملف الشخصي سجل الدفع التي تم التعامل معها، المدفوعات المسجلة، والإشعارات الواردة. تُسهّل التنقل السريع بين الأقسام الخاصة بالموظف. فيما يلي الشكل (19.5) والذي يوضح شاشة لوحة التحكم خاص بالموظف



شكل (19.5) شاشة لوحة التحكم خاص با الموظف

13.5.5 الشكل يوضح شاشة تسجيل المدفوعات

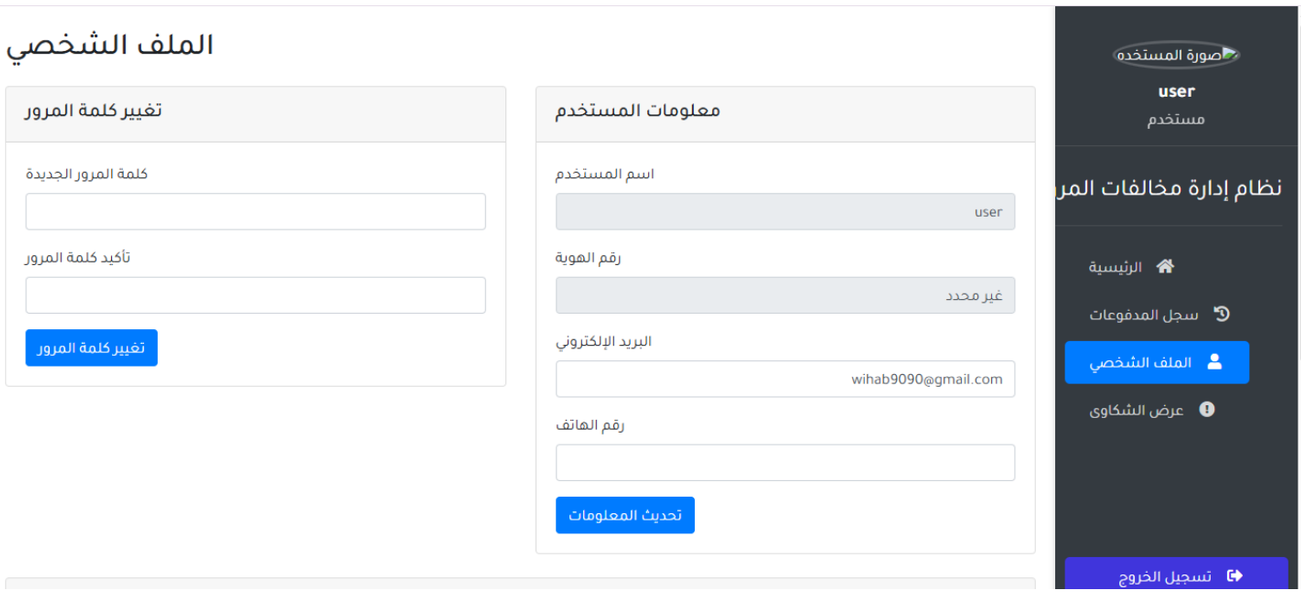
تمكن الموظف من تسجيل المدفوعات التي تم تنفيذها بشكل يدوي أو نقدي، مع إدخال تفاصيل مثل: رقم المخالفة، اسم السائق، المبلغ المدفوع، وطريقة الدفع. تضمن توثيق كل معاملة داخل النظام فيما يلي الشكل (20.5) والذي يوضح شاشة تسجيل المدفوعات



شكل (20.5) شاشة تسجيل المدفوعات

14.5.5 الشكل يوضح شاشة تعديل الملف الشخصي

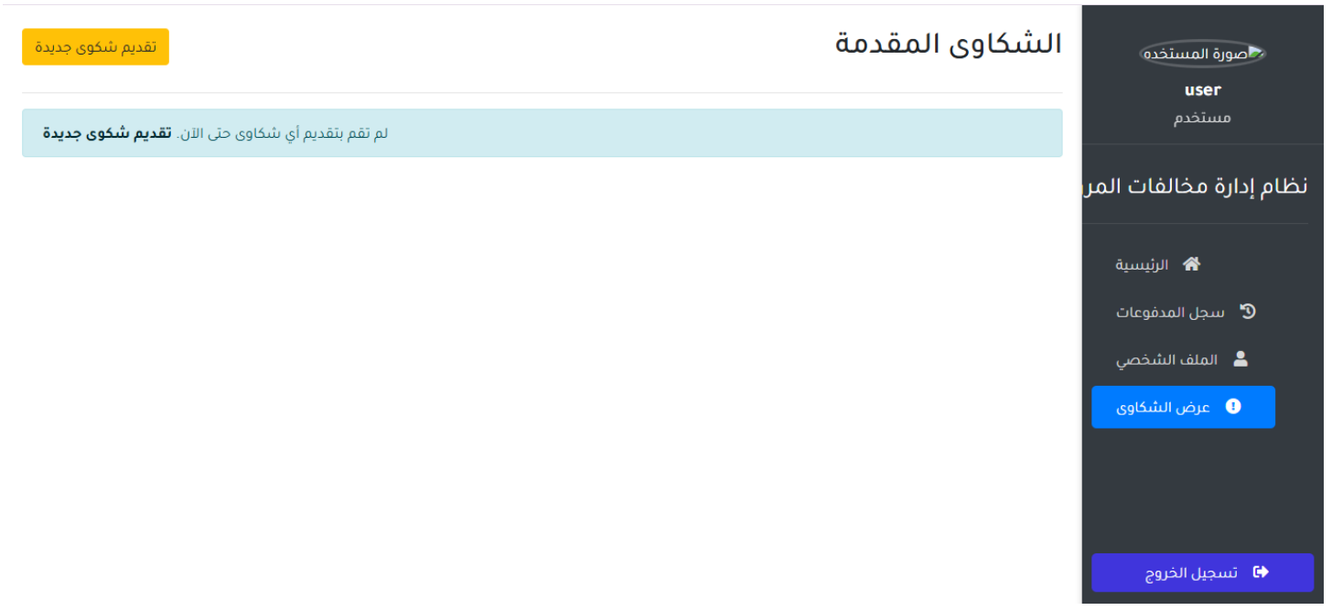
واجهة مخصصة لإدارة بيانات الموظف الشخصية، مثل الاسم، البريد الإلكتروني، رقم الهاتف، وكلمة المرور. يمكن من خلالها تعديل البيانات الشخصية أو تحديث معلومات الحساب فيما يلي الشكل (21.5) والذي يوضح شاشة تعديل الملف الشخصي



شكل (21.5) شاشة تعديل الملف الشخصي

15.5.5 الشكل يوضح شاشة معالجة الشكاوي

تتيح للموظف متابعة الشكاوى المقدّمة من المستخدمين، عرض تفاصيل كل شكوى، الرد عليها أو تغيير حالتها، وذلك حسب الصلاحيات الممنوحة له فيما يلي الشكل (22.5) والذي يوضح شاشة معالجة الشكاوي



شكل (22.5) شاشة معالجة الشكاوي

الفصل السادس

الاستنتاجات والاعمال المستقبلية

1.6 المقدمة

يقدم هذا الجزء مراجعة شاملة لما تم تحقيقه خلال تنفيذ المشروع. يتم فيه إبراز القيمة العلمية والتطبيقية للنظام، مع الإشارة إلى مدى تحقق الأهداف الموضوعة في بداية المشروع.

2.6 الاستنتاجات

1.2.6 مزايا النظام(System Advantages)

- النظام يوفر حلاً ذكيًا وفعالًا لمراقبة الطرق بطريقة آلية دون تدخل بشري مستمر.
- سرعة ودقة عالية في اكتشاف المخالفات وإشعار السائقين مباشرة.
- يسهل على الجهات الحكومية متابعة المخالفات وإدارتها بطريقة رقمية وموثوقة.
- يسهم في تقليل الحوادث الناتجة عن السلوكيات الخاطئة للسائقين، ويدعم التحول الرقمي الكامل للخدمات المرورية.

2.2.6 حدود وتحديات النظام(Limits and Challenges of the System)

- النظام يحتاج إلى استقرار عالي في الإنترنت والكهرباء، وهو ما قد لا يتوفر في جميع المناطق.
- صعوبة دمج النظام مع أنظمة المرور التقليدية غير الرقمية أو التي تفتقر إلى البنية التحتية الذكية.
- احتمالية وجود تحديات تقنية مثل اكتشاف بعض الحالات المعقدة أو الزوايا الغير واضحة عند تصوير المركبات.

3.6 الأعمال المستقبلية(Future Work)

يُعد هذا المشروع خطوة أولى نحو نظام مروري ذكي ومتكامل، ويمكن تطويره مستقبلاً بعدة اتجاهات تقنية ووظيفية. في المراحل القادمة من المشروع، يمكن دمج تقنيات التعرف الآلي على لوحات المركبات باستخدام تقنيات OCR و ANPR لرفع دقة النظام، وتحسين أداء نماذج الذكاء الاصطناعي لرصد مخالفات مرورية أكثر تعقيدًا مثل تجاوز الإشارة الحمراء أو السير عكس الاتجاه. كما يمكن توسيع النظام ليشمل المزيد من المناطق الجغرافية وربطه بأنظمة المرور الأخرى لتكوين شبكة مرورية موحدة على المستوى الوطني. من الأفكار المستقبلية أيضًا تطوير تطبيق خاص بالمشرفين يتيح المتابعة الميدانية الفورية، ودعم إرسال إشعارات وتنبيهات عبر الرسائل النصية والبريد الإلكتروني، وتوفير لوحة تحكم أكثر ذكاءً تعرض تحليلات وإحصائيات تساعد في اتخاذ القرار. بالإضافة إلى ذلك، يمكن توظيف تقنيات تعلم الآلة للتنبؤ بالمناطق ذات المخالفات المرتفعة، وتقديم دعم متعدد اللغات في الواجهات لضمان سهولة الوصول من قِبل جميع المستخدمين. وأخيرًا، يمكن التوسع في النظام ليتم تطبيقه على مستوى جميع المحافظات والمدن لتغطية نطاق أوسع وتحقيق فاعلية أكبر في إدارة الحركة المرورية.

4.6 المراجع

- يوسف البنقر، تحليل النظم الطبعة الأولى، القاهرة، دار الهدي، ٢٠٢٣.
- سعيد غالب، مدخل لمفاهيم أساسية في تحليل وتصميم نظم المعلومات، الطبعة الأولى، دار المنهاج، ٢٠٢١.
- **Roboflow**: منصة تساعد في تحضير وإدارة بيانات التدريب للنماذج، الرابط:
  Roboflow: Computer vision tools for developers and enterprises
- **Tesseract OCR**: مكتبة مفتوحة المصدر لاستخراج النصوص من الصور، الرابط:
  GitHub - tesseract-ocr/tesseract: Tesseract Open Source OCR Engine (main repository)
- **YOLO (You Only Look Once)**: أحد أشهر نماذج التعرف على الأجسام، الرابط:
  GitHub - pjreddie/darknet: Convolutional Neural Networks
- للحصول على معلومات حول استخدام خوارزمية YOLO لكشف الكائنات، الرابط:
  https://encord.com/blog/yolo-object-detection-guide/
- **Python Documentation**: للحصول على معلومات شاملة حول استخدام لغة البرمجة بايثون، الرابط:
  3.12.4 Documentation (python.org)
- **JavaScript References**: للحصول على معلومات حول استخدام JavaScript لتطوير الواجهة الأمامية، الرابط:
  JavaScript | MDN (mozilla.org)