رقم الترتيب: .....
رقم التسلسل: .....

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر-الوادي-
كلية العلوم الدقيقة
قسم الاعلام الالي

مذكرة تخرج مقدمة لنيل شهادة

ماستر أكاديمي

مجال: إعلام آلي

تخصص: أنظمة موزّعة وذكاء اصطناعي

من إعداد:
حنكة محمد البشير
عائشة غزال

تحت عنوان:

نظام جمع القمامة الذّكي
-مِكنسة-

نوقشت يوم: 2024/06/24

أمام لجنة المناقشة المكونة من الأساتذة:

محمد أمين يعقوب	أستاذ مساعد - أ -	رئيسا
خالد سلطاني	أستاذ مساعد - أ -	مناقشا
عبد القادر لعويد	أستاذ محاضر - أ -	مشرفًا
الزوبير زغدي		ممثل CATI

السنة الجامعية: 2024/2023

بسم الله الرحمن الرحيم

شكـــر وعرفان

نود أن نعرب عن عميق امتناننا لمشرف الأطروحة، السيد عبد القادر لعويد، لتوجيهاته وتشجيعه وصبره طوال عملية البحث. وكانت ملاحظاته ونصائحه لا تقدر بثمن في تشكيل هذه الأطروحة.

كما نعرب عن امتناننا لأعضاء هيئة التدريس وموظفي قسم الإعلام الآلي بجامعة الشهيد حمه لخضر الوادي لدعمهم ومساعدتهم خلال مشوار دراستنا الجامعية.

لقد كان تفانيهم في التدريس والتزامهم بمساعدّة الطلاب على النجاح ملهمًا حقًا.

ونود أن نعرب عن شكرنا لعائلاتنا وأصدقائنا على دعمهم الثابت. وقد كان لتشجيعهم وتحفيزهم دور فعال في إنجازاتنا الأكاديمية.

ملخص

في هذا العصر الذي يسوده التّكنولوجيا في كافة جوانب الحياة، يتعين علينا فهم كيف أثّرت التّكنولوجيا على الخدمات العموميّة. في الماضي كانت هذه الخدمات تعتمد بشكل أساسي على العمل اليدوي والإجراءات الورقية. ولكن مع تطور التّكنولوجيا، بدأت الحكومات تعتمد التقنيّات الحديثة مثل الإنترنت والحوسبة السحابية وتطبيقات الهواتف الذّكيّة لتحسين خدماتها. هذه التقنيّات جعلت الخدمات أكثر فاعلية وشمولا، وزادت الفرص لتحسين تجربة المواطنين. ووصولنا إلى المرحلة الحالية من التّكنولوجيا يشهد تحولًا كبيرا في قطاع الخدمات العموميّة، حيث أصبحت التّكنولوجيا جزءا لا يتجزأ من عمليّاته. فنظام جمع القمامة الذّكي الذي نحن بصدد مناقشته في هذه المذكرة يعتبر مثالا على هذا التطور، حيث يوفر خدمة تتبّع الشاحنات لجمع القمامة بشكل فعال، ممّا يسهل على المواطنين المشاركة في الحفاظ على النظافة وتحسين جودة الخدمات العامّة. ومع استمرار تطور التّكنولوجيا، يمكن توقع تحسينات أكبر في هذا القطاع تحديدًا، ممّا يجعل حياتنا أكثر سهولة وراحة.

الكلمات المفتاحية: قمامة – شاحنة جمع قمامة – نظام جمع القمامة الذكي – رقمنة.

Abstract:

In this era where technology prevails in all aspects of life, we must understand how technology has affected public services. In the past, these services relied mainly on manual work and paper procedures. But with the development of technology, governments began to adopt modern technologies such as the Internet, cloud computing, and smartphone applications to improve their services. These technologies have made services more effective and comprehensive, and increased opportunities to improve citizens' experience. Our arrival at the current stage of technology has witnessed a major transformation in the public sector, as technology has become an integral part of its operations. The smart garbage collection application is an example of this development, as it provides an effective and comprehensive tracking service for trucks to collect garbage, making it easier for citizens to participate in maintaining cleanliness and improving the quality of public services. As technology continues to develop, greater improvements can be expected in the public sector, making our lives easier and more convenient.

Keywords: garbage-garbage collection truck-intelligent garbage collection system-digitization.

فهرس المحتويات

فهرس المحتويات

شكـــر وعرفان..... 3

ملخص..... 4

فهرس المحتويات 7

قائمة الأشكال والصور 9

مقــدمة:..... أ

الفصل الأول: الرّقمنة في قطاع الخدمات العموميّة..... 3

1.1 الخدمات العمومية في العصر الرقمي..... 4

2.1 أهمية التّكنولوجيا في تحسين الخدمات العمومية 4

3.1 تحدّيات رقمنة قطاع النظافة العمومية..... 4

4.1 نظام جمع القمامة الذّكي..... 4

5.1 دراسة التطبيقات السابقة..... 5

الفصل الثاني: منهجيّة البحث والتّصميم التّجريبي..... 13

1-1-أهمية لغة النمذجة الموحدة (UML) وأهميتها:..... 14

1-2-فوائد لغة النمذجة الموحدة UML:..... 14

1-3-أنواع مخططات لغة النمذجة الموحدة UML:..... 15

1-4-مخططات لغة النمذجة الموحدة (UML) المستخدمة في دراسة مشروعنا:..... 15

الفصل الثالث: التّنفيذ والأدوات المستخدمة في التّطوير 29

1 مقدّمة:..... 30

1.2 بيئة العمل..... 30

2.2 لغات البرمجة 31
3.2 أطر العمل:..... 37
4.2 الحزم: 38
3 بعض الواجهات..... 41
خاتمة:..... 49
قائمة المصادر والمراجع..... 50
الروابط..... 51
المراجع 51
ملحقات 53

قائمة الأشكال والصور

الشكل 1: الصّفحة الرّئيسيّة لِـ Routeware 7
الشكل 2: الصّفحة الرّئيسيّة لِـ Bigbelly 8
الشكل 3: الصّفحة الرّئيسيّة لِـ Safefleet 10
الشكل 4: مخطّط حالة الاستخدام لتغيير أدوار المستخدمين من طرف المدير 18
الشكل 5: مخطّط حالة الاستخدام لمتابعة حالة المهام من طرف المدير..... 19
الشكل 6: مخطّط حالة الاستخدام لإضافة شاحنة للنّظام من طرف المدير 19
الشكل 7: مخطّط حالة الاستخدام لتأكيد إنجاز مهمّة من طرف السّائق 20
الشكل 8: مخطّط حالة الاستخدام لعمليّة الاشتراك..... 20
الشكل 9: مخطّط حالة الاستخدام لإدارة الحساب..... 21
الشكل 10: مخطّط حالة الاستخدام لتتبّع الشاحنة 21
الشكل 11: مخطّط حالة الاستخدام لإرسال إعلام للنّظام 22
الشكل 12: مخطّط حالة الاستخدام للنّظام..... 23
الشكل 13: مخطّط التّسلسل للإشتراك..... 24
الشكل 14: مخطّط التّسلسل لتسجيل الدّخول 24
الشكل 15: مخطّط التّسلسل لإدارة المستخدمين 25
الشكل 16: مخطّط التّسلسل لإرسال إعلام..... 25
الشكل 17: مخطّط التّسلسل لإدراج شاحنة..... 26
الشكل 18: مخطّط التّسلسل لإنجاز مهمّة..... 26
الشكل 19: مخطط الفئات للنظام..... 27
الشكل 20: النموذج العلائقي للكائنات الخاص بالنّظام..... 28
الشكل 21: ترويسة الصّفحة الرّئيسيّة لموقع الويب 42
الشكل 22: تذييل الصّفحة الرّئيسيّة لموقع الويب 42
الشكل 23: شاشة البداية للتطبيق 43
الشكل 24: شاشة تسجيل الدّخول 43
الشكل 25: الشّاشة الرئيسيّة..... 44
الشكل 26: الخريطة من داخل التّطبيق 44
الشكل 27: شاشة إرسال الإعلامات..... 45
الشكل 28: شريط الإشارات يُظهر إشعار من التّطبيق 45
الشكل 29: شاشة الملف الشخصي..... 46
الشكل 30: شاشة السّائق للتّفاعل مع تنبيهات المستخدمين 46
الشكل 31: شاشة المدير لإدراج شاحنة جديدة 47
الشكل 32: شاشة المدير للتّحكم في أدوار المستخدمين في التّطبيق..... 47
الشكل 33: نموذج العمل التجاري للمشروع 53

مقدمة

مقــدمة:

في عالم يعتمد بشكل كبير على التّكنولوجيا، تجدر الإشارة إلى تأثيرها المتنامي على مختلف القطاعات، بما في ذلك قطاع الخدمات العامّة. إن فهم التطور التاريخي لهذا القطاع وتأثير التّكنولوجيا عليه يمثل محورًا أساسيًا للبحث والاستكشاف.

قبل توسيع نظرتنا للتأثير التكنولوجي على القطاع العام، دعونا نلقي نظرة سريعة على حاله قبل الظهور الكبير للتكنولوجيا. كانت خدمات القطاع العام تقتصر في السابق على التواصل المباشر بين المواطنين والمؤسسات الحكومية، وكانت تعتمد بشكل كبير على العمل الورقي والإجراءات اليدوية.

مع ظهور التّكنولوجيا، بدأت الحكومات تدرك قيمة تبني الحلول التقنيّة لتحسين خدماتها وتيسير عمليّاتها. بدأت تلك الحكومات تستخدم الإنترنت والحوسبة السحابية وتطبيقات الهواتف الذّكيّة لتوفير خدمات أفضل وأكثر فاعلية للمواطنين. ومع تقدّم التّكنولوجيا، زادت الفرص لتحسين تجربة المواطنين وتوفير الخدمات بشكل أكثر شمولاً وراحة.

وصولنا إلى مرحلة التّكنولوجيا الحديثة شهد تحولاً كبيراً في قطاع الخدمات العامّة. أصبحت التّكنولوجيا ليست مجرد مساعدّة في تقديم الخدمات، بل أصبحت جزءًا لا يتجزأ من عمليّات القطاع العام. برزت الحاجة إلى تبني التّكنولوجيا لمواكبة التطورات الحديثة وتحسين الأداء وزيادة الكفاءة.

مشروعنا المقترح يسلّط الضّوء على قوة التّكنولوجيا في قطاع الخدمات العامّة وهو "نظام جمع القمامة الذّكي" يأتي كمبادرة لتوظيف التّكنولوجيا في تحسين الخدمات العامّة. يهدف النظام إلى توفير خدمة جمع القمامة بطريقة أكثر فعاليّة وشمولاً، يوفر هذا النظام الرائد خدمة تتبّع الشاحنات التي تسمح للمواطنين بمراقبة الموقع الفعلي لشاحنات القمامة في منطقتهم. وهذا لا يضمن جمع القمامة في الوقت المناسب فحسب، بل يمكّن المواطنين أيضًا من المشاركة بنشاط

في الحفاظ على النظافة في المناطق المحيطة بهم. وبما أن هذا القطاع لم يشهد رقمنة كافية في السابق، فإن هذا المشروع يأتي كخطوة نحو تحسين الخدمات العامّة باستخدام التّكنولوجيا، حيث أن مثل هذا الحل المتقدّم تقنيًا لا يبسط العملية للمواطنين فحسب، بل يعزز أيضًا كفاءة جمع القمامة للوكالات الحكومية.

علاوة على ذلك، يأخذ هذا النظام في الاعتبار أهمية النظافة في مجتمعنا. ومن خلال التركيز على قطاع النظافة، تعمل على تعزيز النظافة وتشجيع ممّارسات إدارة النّفايات المسؤولة. ومن خلال توفير المعلومات والتنبيهات في الوقت الحقيقي، يتم تمكين المواطنين من المساهمة بفعاليّة في الحفاظ على بيئة نظيفة وصحية.

وفي الختام، فإن دمج التّكنولوجيا في قطاع الخدمات العامّة قد أحدث ثورة في طريقة تقديم الخدمات. فهو لم يحسن الكفاءة والشفافية فحسب، بل عزز أيضا مشاركة المواطنين، حيث أصبحت الحكومات تدرك أهمية تبني الحلول التقنيّة لتحسين الخدمات وتلبية احتياجات المواطنين بشكل أفضل. يعد نظام جمع القمامة الذّكي مثالًا رئيسيًا على كيفية تسخير التّكنولوجيا لتقديم حلول مبتكرة في قطاع الخدمات العامّة وتحسين جودتها وتعزيز تجربة المواطنين. ومن خلال خدمة تتبّع الشاحنات والتحديثات في الوقت الفعلي، فإنها تضمن جمع القمامة في الوقت المناسب وتعزز النظافة في مجتمعاتنا. مع استمرار تطور التّكنولوجيا، يمكننا أن نتوقع تطورات أكثر إثارة في قطاع الخدمات العامّة، ممّا يجعل حياتنا أسهل وأكثر راحة.

الفصل الأول: الرّقمنة في قطاع الخدمات العموميّة

1.1 الخدمات العمومية في العصر الرقمي

شهد قطاع الخدمات العمومية تحولات جذرية في السنوات الأخيرة بفضل التقدّم التكنولوجي المتسارع. حيث أدى انتشار الإنترنت والتقنيّات الحديثة إلى إعادة تشكيل الطريقة التي تقدّم بها الحكومات والمؤسسات خدماتها للمواطنين. اليوم، تعتمد الخدمات العمومية على التّكنولوجيا الرقمية لتحسين الكفاءة، وتسهيل الوصول إلى المعلومات، وتعزيز التفاعل مع المواطنين.

2.1 أهمية التّكنولوجيا في تحسين الخدمات العمومية

تلعب التّكنولوجيا دورًا حاسمًا في تحسين جودة وكفاءة الخدمات العمومية. من خلال استخدام الأدوات الرقمية، يمكن للحكومات مراقبة أداء الخدمات، وجمع البيانات، وتحليلها لاتخاذ قرارات مستنيرة. تتيح التقنيّات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء (IoT) للحكومات توفير خدمات أكثر استجابة وفعاليّة للمواطنين [1].

3.1 تحدّيات رقمنة قطاع النظافة العمومية

على الرغم من الفوائد الكبيرة التي يمكن أن توفّرها التّكنولوجيا، تواجه عملية رقمنة قطاع النظافة العمومية عدّة تحدّيات. من بين هذه التحدّيات نقص الوعي التكنولوجي بين بعض فئات المجتمع، والتكلفة العالية لتطبيق التّكنولوجيا الحديثة، والحاجة إلى تدريب الموظفين على استخدام الأنظمة الجديدة.

4.1 نظام جمع القمامة الذّكي

كاستجابة للتحدّيات والفرص التي تتيحها التّكنولوجيا، يأتي مشروع " نظام جمع القمامة الذّكي" كحل مبتكر يهدف إلى إشراك المواطنين في عملية الحفاظ على النظافة العامّة. يتيح هذا النظام للمواطنين متابعة مواعيد إخراج القمامة والتّبليغ عند امتلاء الحاويات، وتقديم تقارير فورية عن مشاكل النظافة في أحيائهم [2].

5.1 دراسة التطبيقات السابقة

توجد عدّة تقنيّات وتطبيقات مشابهة تم تطويرها لتحسين إدارة النّفايات. على سبيل المثال،تقنيّات استشعار امتلاء حاويات القمامة لمراقبة مستوى النّفايات في الحاويات بشكل دوري. حيث تُرسل المستشعر إشارات إلى النّظام المركزي عند امتلاء الحاويات، ممّا يسمح للسّلطات بإرسال شاحنات جمع القمامة في الوقت المناسب. توجد أيضًا تطبيقات متابعة وتسيير عمليّات إعادة تدوير النّفايات وكذلك تحليل البيانات المتعلّقة بهذا الأمر، إلّا أن تطبيقات التنبيه بمواعيد جمع القمامة التي تساعد المواطنين على معرفة مواعيد مرور شاحنات جمع النّفايات في أحيائهم وإشعارهم لإخراج القمامة في الوقت المحدد هي أقل فكرة تجسيدًا على أرض الواقع إلى حد عمليّة البحث التي أجريناها [3].فيما يلي أمثلة لبعض هذه التطبيقات:

Routeware

Routeware هي شركة أمريكية مقرّها في بورتلاند تختص في توفير حلول تكنولوجية متقدّمة لعمليّات إدارة النّفايات. تم تصميم المنصّة لتحسين كفاءة جمع النّفايات وخدمات إعادة التدوير من خلال دمج بيانات الوقت الفعلي وإدارة المسارات. من خلال استخدام تقنيّات GPS وإنترنت الأشياء (IoT)، تُمكن Routeware شركات إدارة النّفايات والبلديّات من مراقبة وإدارة أساطيل شاحنات القمامة بشكل أكثر فعاليّة.

تقدّم Routeware مجموعة شاملة من الأدوات تشمل التّخطيط التّلقائي للمسارات، وتتبّع السيارات بشكل مباشر، وتحليلات الأداء. يساعد النّظام في تبسيط العمليّات من خلال تقليل المسارات غير الضرورية وتقليل استهلاك الوقود، وضمان جمع النّفايات في الوقت المناسب.

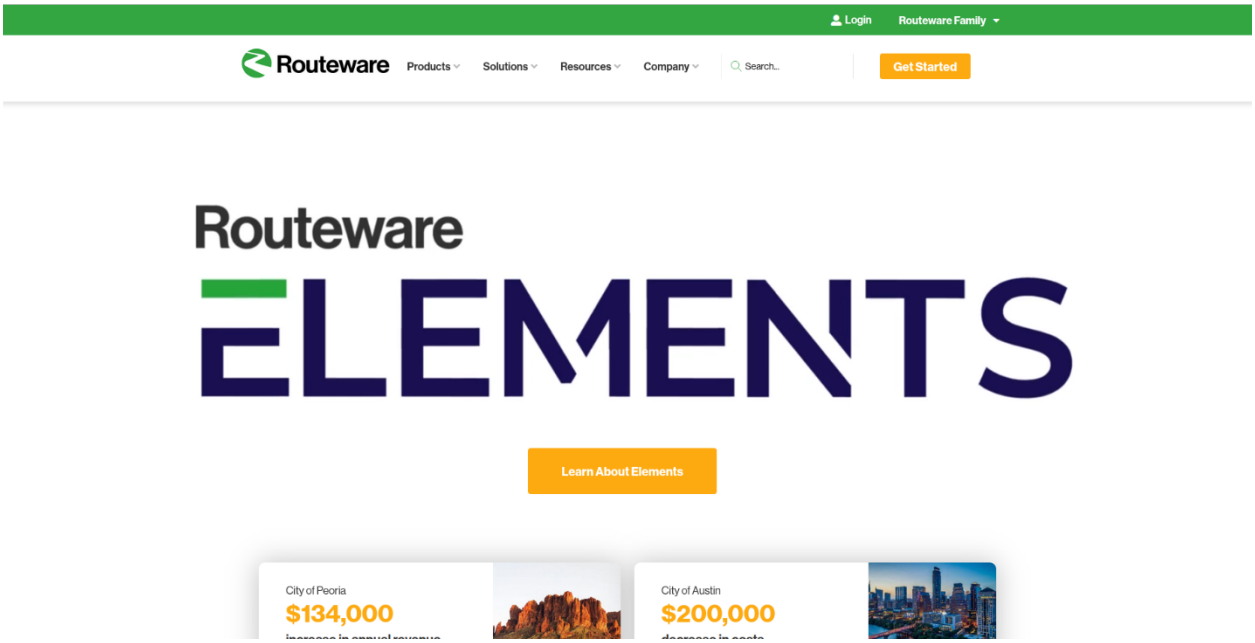
عن طريق الاستفادة من تحليلات البيانات، تتيح Routeware للمشغلين الحصول على رؤى حول عمليّاتهم اليومية، وتحديد المجالات التي يمكن تحسينها، وتعزيز تسليم الخدمات بشكل عام.

تأسست Routeware في عام 1999، ونمت لتصبح رائدة في صناعة التّكنولوجيا لإدارة النّفايات، من خلال تقديم حلول تحسين كفاءة العمليّات وتقليل التأثير البيئي. تدعم منصّة الشركة مجموعة واسعة من الوظائف، بدءًا من مراقبة سلوك السّائقين إلى إدارة خدمة العملاء، ممّا يجعلها أداة متعددة الاستخدامات لاحتياجات إدارة النّفايات الحديثة.

أحد الفوائد الرئيسية لـ Routeware هو قدرتها على توفير تحديثات فورية وبيانات قابلة للتنفيذ يمكن استخدامها لاتخاذ قرارات مستنيرة. يؤدي ذلك إلى تخصيص الموارد بشكل أكثر كفاءة وتحسين أوقات الاستجابة لطلبات العملاء. بالإضافة إلى ذلك، تساعد حلول Routeware في ضمان الامتثال للمتطلبات التنظيمية وتعزيز ممّارسات إدارة النّفايات المستدامة.

على الرغم من فوائدها العديدة، تواجه Routeware، مثل العديد من الحلول التكنولوجية في صناعة إدارة النّفايات، تحدّيات تتعلق بقبول التّكنولوجيا الجديدة من قبل عمليّات إدارة النّفايات التقليدية. ومع ذلك، يجعل سجل Routeware المثبت وابتكاره المستمر منها الخيار المفضل للعديد من البلديّات وشركات إدارة النّفايات الراغبة في تعزيز خدماتها وكفاءتها التّشغيليّة.

Routeware تستمر في الابتكار وتوسيع عروضها، بهدف توفير حلول متطوّرة تلبي الاحتياجات المتطوّرة لصناعة إدارة النّفايات. من خلال منصتها القوية، تهدف Routeware إلى جعل جمع النّفايات وإعادة التدوير أكثر كفاءة واستدامة، واستجابة لاحتياجات المجتمعات في جميع أنحاء العالم.



الشكل 1: الصّفحة الرّئيسيّة لـ Routeware

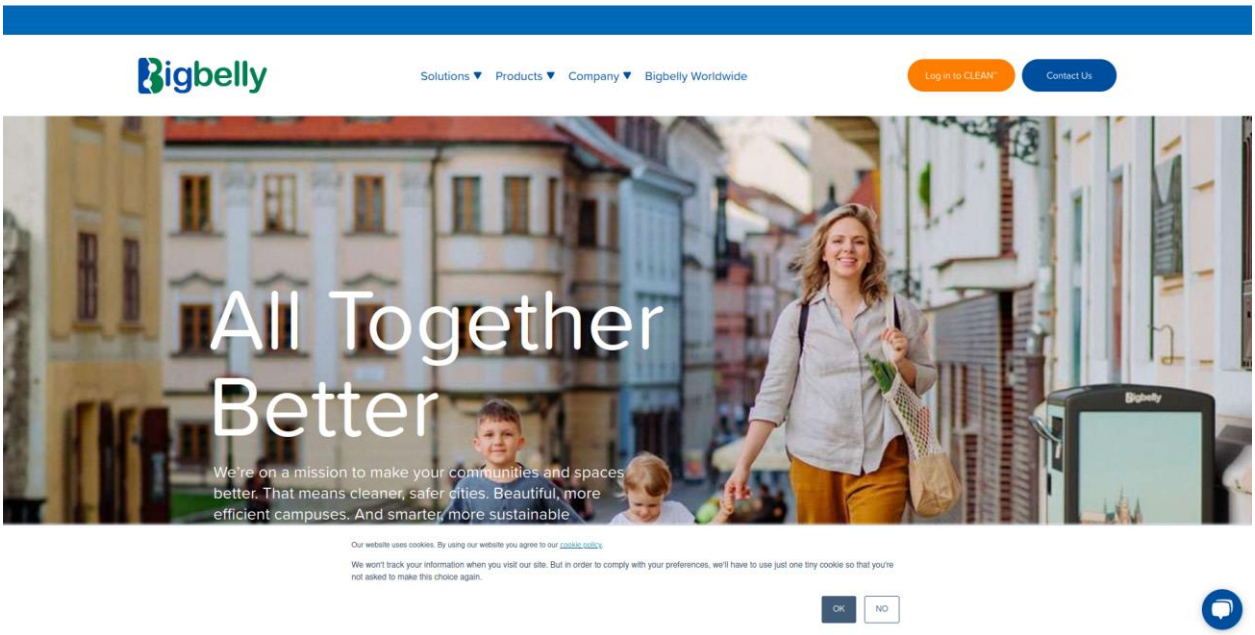
Bigbelly

Bigbelly هي شركة أمريكية مقرّها في فيلادلفيا تقوم بتوفير حلول متقدّمة لإدارة النّفايات العامّة. تعتمد منصّة Bigbelly على تكنولوجيا إنترنت الأشياء (IoT) لتحسين عمليّات جمع النّفايات وتحقيق الاستدامة البيئيّة في المدن والمناطق الحضرية.

تقدّم Bigbelly نظامًا شاملاً لإدارة النّفايات يتضمن صناديق نفايات ذكية مجهزة بأجهزة استشعار تحتوي على أجهزة ضغط لضغط النّفايات داخلها وأجهزة استشعار تحدد متى تكون الصّناديق قد امتلأت وتحتاج إلى إفراغ. يعمل النّظام على إرسال إشعارات في الوقت الفعلي إلى فرق الصيانة عندما تكون الصّناديق جاهزة للتفريغ، ممّا يقلل من الوقت والجهد اللازمين لإدارة جمع النّفايات.

تتميز Bigbelly بقدرتها على تحليل البيانات وتوفير تقارير شاملة حول أنماط النّفايات واستخدام الصّناديق، ممّا يساعد المدن والبلديّات على تحسين استراتيجيّات إدارة النّفايات وتحقيق توفير في التّكاليف وتقليل التأثير البيئي. بالإضافة إلى ذلك، تسهل Bigbelly التفاعل مع الجمهور من خلال توفير منصّة لتقديم البلاغات عن المشاكل المتعلقة بالنّفايات وتوفير معلومات تثقيفية حول الاستدامة وإدارة النّفايات.

تأسست Bigbelly في عام 2003، ومنذ ذلك الحين نجحت في تحويل صناعة إدارة النّفايات من خلال تقديم تقنيّات مبتكرة تعزز كفاءة جمع النّفايات وتقليل تكاليف الصيانة والتّشغيل. تعتبر Bigbelly رائدة في مجال تكنولوجيا إدارة النّفايات وتواصل تطوير وتحسين منتجاتها لتلبية احتياجات المدن والمجتمعات في جميع أنحاء العالم.



الشكل 2: الصّفحة الرّئيسيّة لِـ Bigbelly

Safefleet

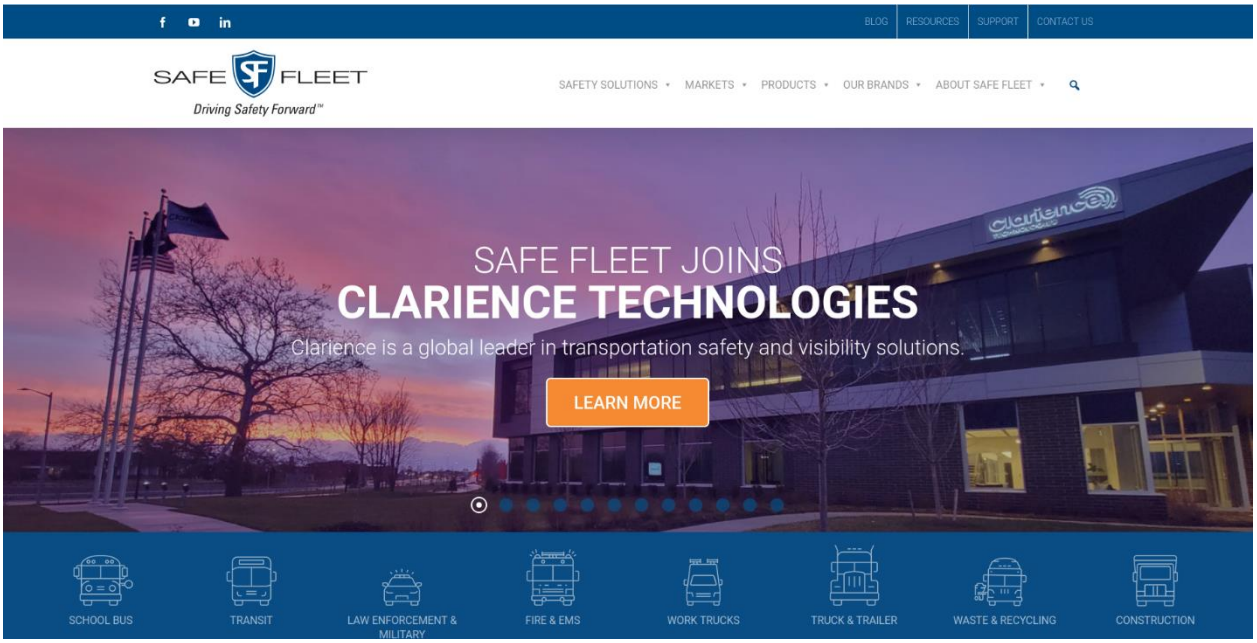
SAFE FLEET
Driving Safety Forward™

SafeFleet هي شركة تكنولوجيا مقرّها في كندا تهتم بتطوير حلول متقدّمة لإدارة الأساطيل وتعزيز السّلامة على الطّرق. تستخدم SafeFleet أحدث التقنيّات مثل الإنترنت من الأشياء (IoT) ونظم المعلومات الجغرافيّة (GIS) لتقديم حلول شاملة لعملائها.

تقدّم SafeFleet مجموعة من الحلول التي تتيح للشركات تتبّع وإدارة أساطيلها بكفاءة عالية. تتضمن هذه الحلول نظامًا لتتبّع السيارات بالوقت الفعلي، وأنظمة إدارة الأساطيل، وأجهزة تنبيه السّائقين. تساعد هذه الأدوات في تحسين كفاءة استخدام المركبات، وتقليل تكاليف الصيانة، وتعزيز السّلامة على الطّرق.

من خلال توفير تقارير مفصلة وتحليلات دقيقة حول سلوك القيادة وأداء السّائقين، تساعد SafeFleet عملائها في فهم أفضل لعمليّاتهم واتخاذ قرارات أفضل. يمكن للشركات استخدام هذه المعلومات لتحسين سلوك القيادة، وتقليل الحوادث، وتحقيق أهداف الأعمال بشكل أكثر كفاءة.

تأسست SafeFleet في عام 1996، ومنذ ذلك الحين، نمت الشركة لتصبح واحدة من الشّركات الرائدة في مجال إدارة الأساطيل وسلامة القيادة. تواصل SafeFleet الابتكار والتطوير لتقديم حلول متقدّمة تلبي احتياجات الشّركات في جميع أنحاء العالم وتساهم في تحسين أمان الطّرق وتحقيق التحول الرقمي في قطاع النقل واللوجستيات



الشكل 3: الصّفحة الرّئيسيّة لِـ Safefleet

مقارنة بين المنصّات:

Routeware-1

•**وصف:** Routeware هي شركة تقنيّة مقرّها في بورتلاند، متخصّصة في تقديم حلول متقدّمة لإدارة النّفايات باستخدام التّكنولوجيا الرقمية.

•**ميزات:** توفّر Routeware نظامًا متكاملاً يشمل تتبّع المركبات بالوقت الفعلي، التّخطيط التّلقائي للمسارات، وتحليل الأداء. تتيح هذه الأدوات تحسين كفاءة جمع النّفايات وتقليل تكاليف التّشغيل.

•**وظيفة:** يساعد النّظام في إدارة أساطيل شاحنات النّفايات بشكل أكثر فعاليّة من خلال تقليل عدد الرّحلات غير الضّروريّة واستهلاك الوقود، وضمان جمع النّفايات في الأوقات المحدّدة. يوفّر تقارير تحليليّة تساعد في تحسين الاستراتيجيّات التّشغيليّة.

•**التميّز:** تركّز Routeware على تحسين الكفاءة التّشغيليّة وتقليل الأثر البيئي من خلال تقنيّات إدارة النّفايات الذّكيّة.

Bigbelly-2

•**وصف:** Bigbelly هي شركة مقرّها في فيلادلفيا، توفّر حلولًا مبتكرة لإدارة النّفايات العامّة باستخدام تقنيّات الضّغط الذّكي والاستشعار.

•**ميزات:** تقدّم Bigbelly صناديق نفايات ذكية مزودة بأجهزة استشعار تقوم بضغط النّفايات داخليًّا، وترسل إشعارات في الوقت الفعلي عند امتلاء الصّناديق. هذا يقلل من عدد مرّات التفريغ المطلوبة ويوفّر تكاليف الصيانة.

•**وظيفة:** تعزّز Bigbelly كفاءة جمع النّفايات من خلال تقليل التكرار غير الضروري لعمليّات التفريغ وتحسين استخدام الموارد. كما توفّر تحليلات بيانات تفصيليّة حول أنماط النّفايات لمساعدة البلديّات في تحسين استراتيجيّات إدارة النّفايات.

•**التميّز:** تركّز Bigbelly على الاستدامة البيئيّة من خلال تحسين كفاءة عمليّات جمع النّفايات وتقليل التّكاليف التّشغيليّة عبر تقنيّات الضّغط الذّكي والاستشعار.

SafeFleet-3

•**وصف:** SafeFleet هي شركة كنديّة تقدّم حلولًا متطوّرة لإدارة الأساطيل وتعزيز سلامة القيادة باستخدام تقنيّات GPS ونظم المعلومات الجغرافيّة (GIS).

•**ميزات:** توفّر SafeFleet أنظمة تتبّع المركبات بالوقت الفعلي، إدارة الأساطيل، وأجهزة تنبيه السّائقين. تساعد هذه الحلول في تحسين كفاءة استخدام الوقود، تقليل الحوادث، وتعزيز السّلامة على الطّرق.

•**وظيفة:** تساعد SafeFleet الشّركات في مراقبة وتحليل سلوك القيادة، ممّا يمكنها من تحسين سلوك السّائقين وتقليل الحوادث والتّكاليف التّشغيليّة. توفّر تقارير تحليليّة شاملة لأداء الأساطيل.

•**التميّز:** تركّز SafeFleet على تحسين السّلامة على الطّرق وزيادة كفاءة إدارة الأساطيل من خلال تقنيّات تتبّع وتحليل سلوك القيادة.

ملخّص:

- **Routeware** : تركّز على تحسين كفاءة جمع النّفايات من خلال تتبّع المسارات وتحليل الأداء.
- **Bigbelly** : تركّز على تقليل التّكاليف التّشغيليّة وتحسين كفاءة جمع النّفايات من خلال تقنيّات الضّغط الذّكي والاستشعار.

SafeFleet : تركّز على تعزيز سلامة القيادة وزيادة كفاءة إدارة الأساطيل من خلال تتبّع وتحليل سلوك القيادة.

الفصل الثاني: منهجيّة البحث والتّصميم التّجريبي

بعد الانتهاء من دراسة النّظام الحالي والذي سمح لنا بتحليل النّظام وجمع أكبر قدر ممكن من المعلومات عنه، والتي استمددنا منها مجموعة من المعارف التي تمكننا من تكوين تصور للنظام المستقبلي، ننتقل إلى هذه المرحلة وهي المرحلة التي سيتم فيها تصميم نظام المعلومات وفق الخطوات التالية:

مقدّمة

خلفيّة:

تلعب لغة النمذجة الموحدة (UML) دورًا مهمًا في تطوير البرمجيات وكذلك في الأنظمة غير البرمجية في مختلف الصناعات، حيث تعمل كوسيلة لتصوير سلوك أو عملية أو هيكل النّظام بشكل مرئي. يساعد UML على تحديد الأخطاء المحتملة في هياكل التطبيقات وسلوك النّظام وعمليّات الأعمال الأخرى [4].

1-1-أهمية لغة النمذجة الموحدة (UML) وأهميتها:

ظهرت لغة النمذجة الموحدة (UML) لأول مرة في التسعينيات بفضل ثلاثة مهندسي برمجيات – جرادي بوش، وإيفار يكبسون، وجيمس رامبو. لقد هدفوا إلى تطوير طريقة أقل فوضوية لتمثيل تطوير البرمجيات المعقدة بشكل متزايد، وفصل المنهجيّة عن العملية. واليوم، تستمر لغة UML في العمل بمثابة الترميز القياسي الذي يعتمد عليه المطورون، بالإضافة إلى مديري المشاريع وأصحاب الأعمال وأصحاب المصلحة في المشاريع الفنية والمهنيين في مختلف المجالات.

1-2-فوائد لغة النمذجة الموحدة UML:

- تبسيط التعقيدات
- الحفاظ على خطوط اتصال مفتوحة
- أتمتة إنتاج البرمجيات والعمليّات
- المساعدة في حل المشاكل المعمارية المستمرة
- زيادة جودة العمل

•تقليل التّكاليف والوقت اللازم للوصول إلى السوق.

1-3-أنواع مخططات لغة النمذجة الموحدة UML:

هناك نوعان رئيسيان من الرسوم البيانية للغة النمذجة الموحدة (UML): المخططات السلوكية والمخططات الهيكلية (مع عدّة أنواع محددة أخرى ضمن هذه الفئات). توجد هذه الاختلافات لتمثيل أنواع مختلفة من السيناريوهات والرسوم البيانية التي يستخدمها أفراد مختلفون. من العملاء ومديري المشاريع إلى المؤلفين الفنيين والمصممين والمحللين والمبرمجين وموظفي ضمان الجودة وفرق الاختبار، سيستخدم كل دور مخططًا محددًا يناسب احتياجاتهم. وهذا يعني أن كل رسم تخطيطي يتطلب مستوى مختلفًا من التركيز والتفاصيل. الغرض من لغة النمذجة الموحدة (UML) هو التعبير بشكل مرئي عن الرسوم البيانية التي يسهل على الجميع فهمها.

1-4-مخططات لغة النمذجة الموحدة (UML) المستخدمة في دراسة مشروعنا:

1-4-1-المخططات السلوكية:

ينصب التركيز هنا على الجوانب الديناميكية لنظام أو عملية برمجية.

توضح هذه المخططات وظائف النّظام وتؤكد على ما يجب أن يحدث في النّظام المصمم. المخططات التي سنستخدمها هي:

مخطط حالة الاستخدام: يصف هذا المخطط ما يفعله النّظام، وليس كيف يفعل ذلك. حالة الاستخدام هي مجموعة من الأحداث التي تحدث عندما يستخدم "الممثل" النّظام لإكمال العملية. يتم تعريف الفاعل على أنه أي شخص أو أي شيء يتفاعل مع النّظام (شخص أو مؤسسة أو تطبيق) من خارج النّظام. ولذلك، فإن مخطط حالة الاستخدام يصف بصريًا تلك التسلسلات ويمثل المتطلبات الوظيفية للنظام.

مخطط التسلسل: يتمتع هذا المخطط الجذاب بشعبية كبيرة يتجاوز مجتمع التصميم لأنه فعال في تصوير العمليّات التجارية المختلفة. يكشف الرسم البياني ببساطة عن بنية النّظام ويعرض تسلسل الرسائل والتفاعلات بين الجهات الفاعلة والأشياء بترتيب زمني. توضح

مخططات التسلسل التكرار والتفرع البسيط. هذا النوع مناسب لتصوير سيناريوهات المهام المتعددة.

1-4-2-المخططات الهيكلية:

تمثل البنية الثابتة لبرنامج أو نظام، وتظهر مستويات مختلفة من التجريد والتنفيذ. يتم استخدامها للمساعدة في تصور الهياكل المختلفة التي تشكل النّظام، مثل قاعدّة البيانات أو التطبيق. وهي توضح التسلسل الهرمي للمكونات أو الوحدات وكيفية اتصالها وتفاعلها مع بعضها البعض.

توفّر هذه الأدوات التوجيه وتضمن أن جميع أجزاء النّظام تعمل معًا على النحو المنشود فيما يتعلق بجميع المكونات الأخرى.

مخطط الفئة:

يستخدم هذا المخطط، وهو النوع الأكثر استخداماً في تطوير البرمجيات، لتصوير التصميم المنطقي والفعلي للنظام وعرض فئاته. يبدو هذا المخطط مشابهًا للمخطط الانسيابي حيث يتم تمثيل الفئات في شكل مربعات. ويقدم تمثيلاً مرئيًا للفئات المختلفة وكيفية ترابطها. ويتكون كل فصل من ثلاثة أقسام:

* القسم العلوي: اسم الفئة
* القسم الأوسط: سمات الطبقة
* القسم السفلي: أساليب أو عمليّات الفصل

1-4-3-نماذج قواعد البيانات:

من ناحية أخرى، تكتسب لغة النمذجة الموحدة (UML) أيضًا شعبية باعتبارها رمزًا لنمذجة قاعدّة البيانات. تعمل هذه النماذج كأدوات مرئية ممتازة للعصف الذهني والتّخطيط الحر والتفكير التعاوني.

على الرغم من أن لغة النمذجة الموحدة (UML) لا تحتوي على مواصفات لنمذجة البيانات، إلا أنها لا تزال أداة مفيدة للتخطيط، خاصة وأن البيانات من قواعد البيانات يمكن استخدامها في البرمجة الموجهة للكائنات.

النموذج العلائقي للكائن: كما يوحي الاسم، فإن هذا النموذج عبارة عن مزيج من الأنواع المذكورة سابقًا. وهو يدعم الكائنات والفئات والميراث والعناصر الأخرى الموجهة للكائنات، بينما يدعم أيضًا أنواع البيانات والهياكل الجدولية والميزات المماثلة الموجودة في نموذج البيانات العلائقية.

تحليل:

الجهات الفاعلة:

الأطراف المشاركة في هذا المشروع هي كما يلي:

•**المسؤول:** يتحكمون في النظام ، ومتابعة العمليّات، وإدراج شاحنات جديدة، والتحكم في أدوار المستخدمين الآخرين، من بين مسؤوليات أخرى.

•**المستخدم:** يقومون بإرسال إنذارات بخصوص تجمّع القمامة، كما ويستقبلون إشعارات بموعد إخراج القمامة، من بين أنشطة أخرى.

•**السائق:** يقومون بتأكيد إتمام مهام جمع القمامة وفقًا للإنذارات المستقبلة، من بين عمليّات أخرى.

مواصفات المهمّة:

- المستخدم: يوفر التّطبيق للمستخدم الإمكانيات التالية:
  - إرسال إنذارات بخصوص تجمّع القمامة.
  - استقبال إشعارات بموعد إخراج القمامة.
  - تحرير ملف تعريف المستخدم.
- المسؤول: يوفر التّطبيق الإمكانيات التالية للمسؤول:
  - التحكم في المستخدمين (التحقق من أدوار المستخدمين).

- إدراج شاحنة جديدة.
- متابعة الإنذارات المستلمة من المستخدمين.

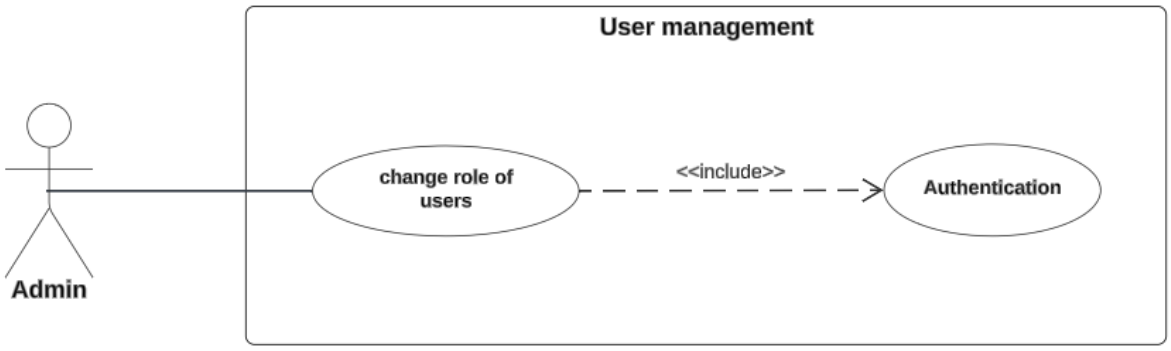
• السائق: يوفّر التّطبيق للسائق الإمكانيّات التالية:

- تأكيد إتمام المهام المتعلّقة بإنذارات المستخدمين.
- تغيير الشاحنة التي يقودها.

الرّسوم البيانيّة للغة النّمذجة الموحّدة (UML):

مخطّطات حالة الاستخدام

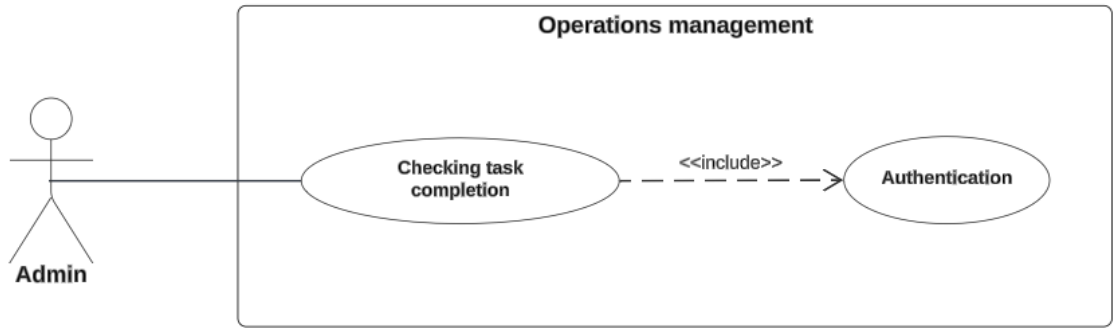
إدارة المستخدم – User management



الشكل 4: مخطّط حالة الاستخدام لتغيير أدوار المستخدمين من طرف المدير

يوفّر إدارة صلاحيات المستخدمين بفعالية. يتضمن هذا المخطط واجهة مبسطة تتيح للمديرين عرض قائمة المستخدمين الحالية وتحديث أدوارهم وفقًا لحالة كل مستخدم. يمكن للمديرين تحديد مستخدم معين وتغيير دوره، مثل ترقيته إلى سائق أو مدير، يهدف هذا إلى تنظيم صلاحيّات الوصول وضمان أن كل مستخدم يمتلك الأذونات المناسبة حسب دوره.

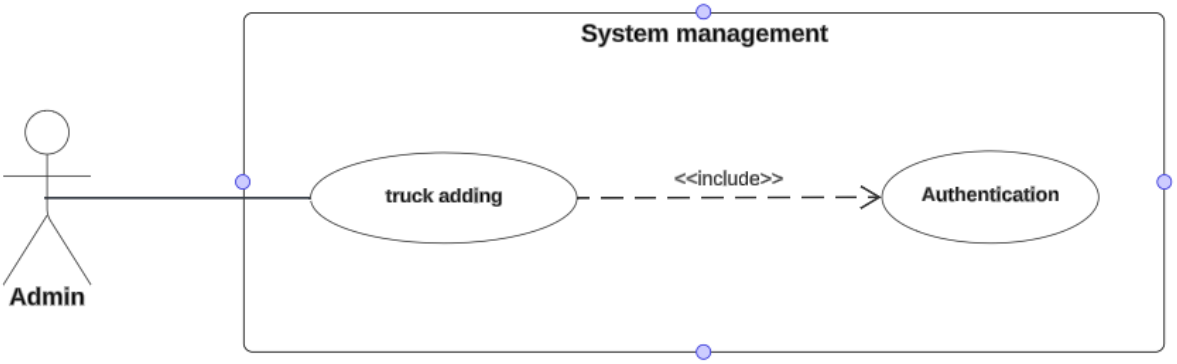
إدارة العمليّات – Operations management



الشكل 5: مخطّط حالة الاستخدام لمتابعة حالة المهام من طرف المدير

يتيح للمسؤولين مراقبة حالة انجاز المهام. يوفر هذا المخطط واجهة تعرض قائمة بجميع المهام المتمثّلة في الإعلامات المرسلة من طرف المستخدمين، يهدف هذا المخطط إلى تحسين إدارة العمليات من خلال متابعة المهام.

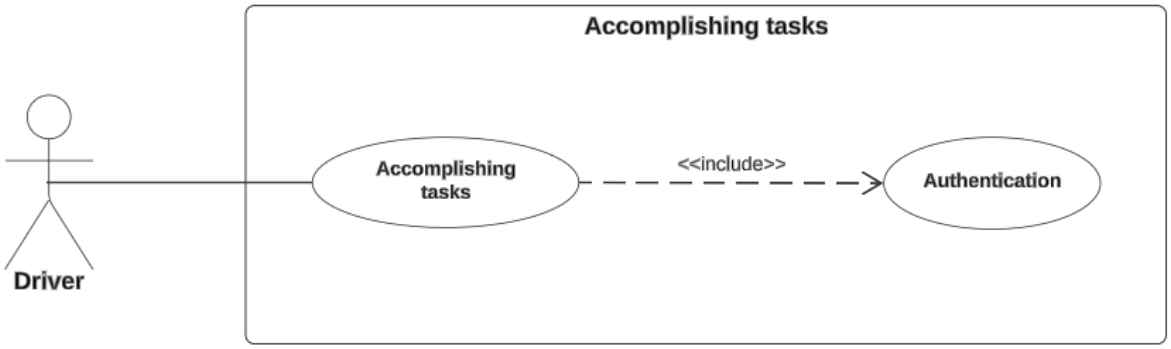
إدارة النظام – System management



الشكل 6: مخطّط حالة الاستخدام لإضافة شاحنة للنّظام من طرف المدير

يسمح للمسؤولين بإضافة شاحنات جمع القمامة بسهولة إلى قاعدة البيانات. يتضمن هذا المخطط واجهة بسيطة تحتوي على حقول لإدخال المعلومات اللازمة مثل رقم الشاحنة، النوع، والسائق. تهدف هذه العملية إلى ضمان تحديث قاعدة البيانات بالشاحنات الجاهزة للعمل.

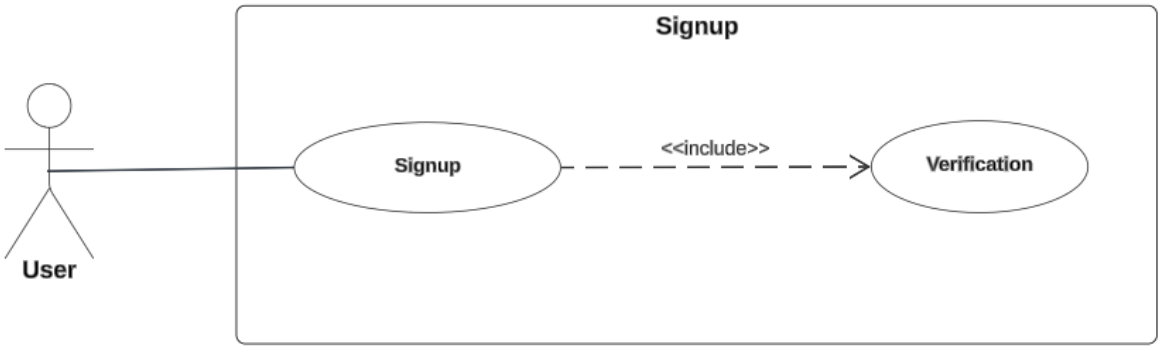
انجاز المهام – Accomplishing tasks



الشكل 7: مخطّط حالة الاستخدام لتأكيد إنجاز مهمّة من طرف السّائق

يسمح للسائقين بتسجيل إتمامهم لمهام جمع القمامة المحددة المتعلقة بإعلامات المستخدمين. يتضمن هذا واجهة تفاعلية تتيح للسّائقين تحديد الإعلام المعني وتأكيد إتمام المهمّة عن طريق النقر على المهمّة وتأكيد إنجازها وبشكل آلي يتم تسجيل تفاصيل مثل الوقت والتاريخ وموقع الشاحنة لحظة التجميع. يهدف هذا إلى ضمان الدقة في تتبع إنجاز المهام، وتعزيز الشفافية في عمليات جمع القمامة، وتحسين إدارة النفايات من خلال توفير تقارير محدثة ودقيقة عن المهام المنجزة.

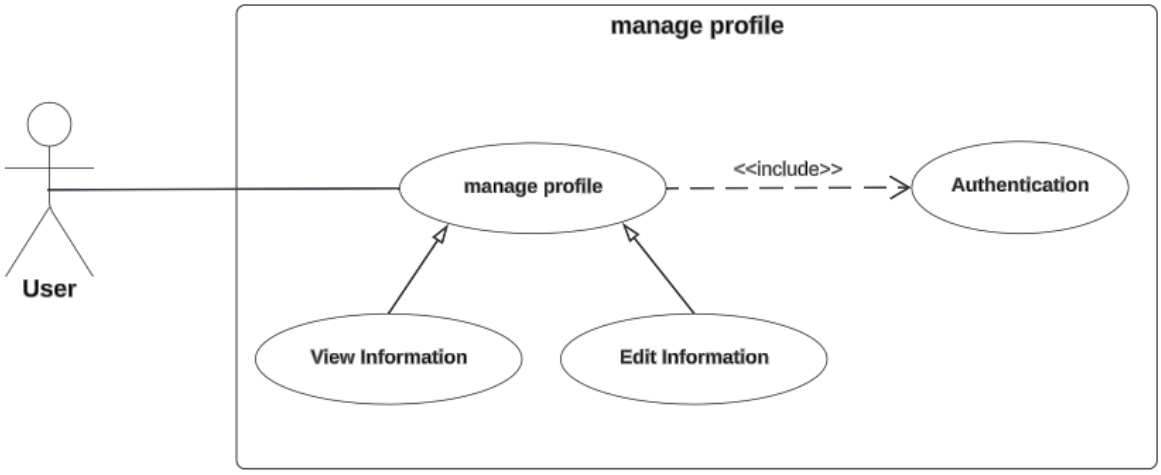
الاشتراك – Signup



الشكل 8: مخطّط حالة الاستخدام لعمليّة الاشتراك

يسمح للزّائرين الجدد بالاشتراك في المنصّة بسهولة. يتضمن هذا المخطط واجهة مبسطة لإدخال المعلومات الشخصية الأساسية مثل الاسم وعنوان البريد الإلكتروني وكلمة المرور. بالإضافة إلى بعض المعلومات الأساسيّة المهمّة لعمليّة التّسجيل.

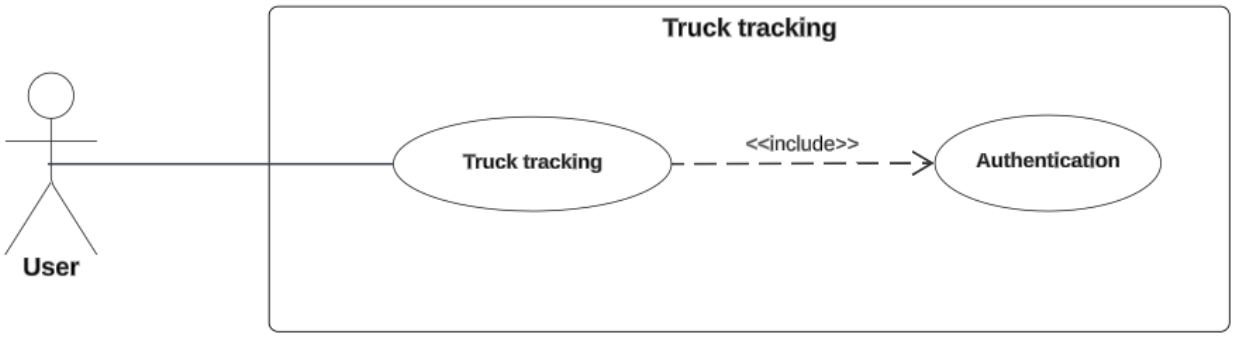
إدارة الملف الشخصي – manage profile



الشكل 9: مخطّط حالة الاستخدام لإدارة الحساب

يمكّن المستخدمين من الحفاظ على معلومات ملفهم الشخصي وتحديثها، بما في ذلك الاسم وتفاصيل الاتصال والسيرة الذاتية وصورة الملف الشخصي والمعلومات الأخرى ذات الصّلة، مما يضمن ملف تعريف مستخدم دقيقًا وجذابًا.

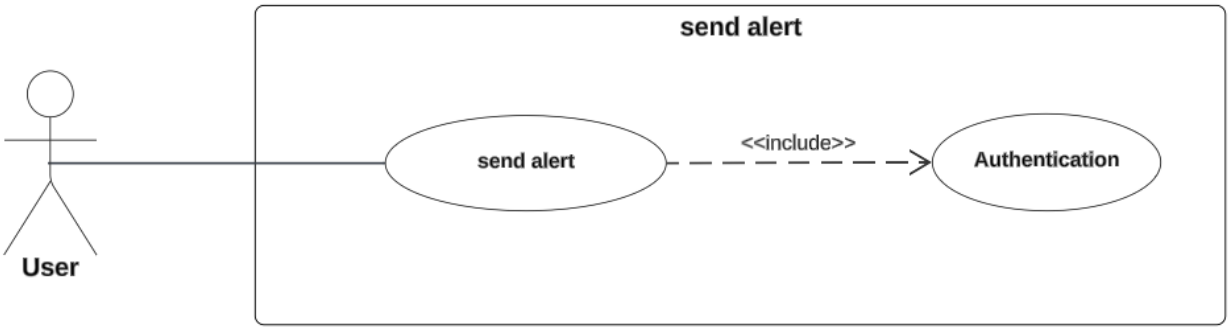
متابعة الشاحنة – Truck tracking



الشكل 10: مخطّط حالة الاستخدام لتتبّع الشاحنة

يوفّر هذا المخطط واجهة تفاعلية تعرض خريطة توضح المواقع الحالية للشاحنات. حيث يمكن للمستخدمين استلام إشعارات فورية في حالة اقتراب شاحنة جمع القمامة من منطقتهم، مما يساعدهم على تنظيم أوقات إخراج القمامة والتخلص منها بكفاءة، كما لا يتم استلام أي إشعارات ما لم تكن هناك شاحنة قريبة من عنوان المستخدم.

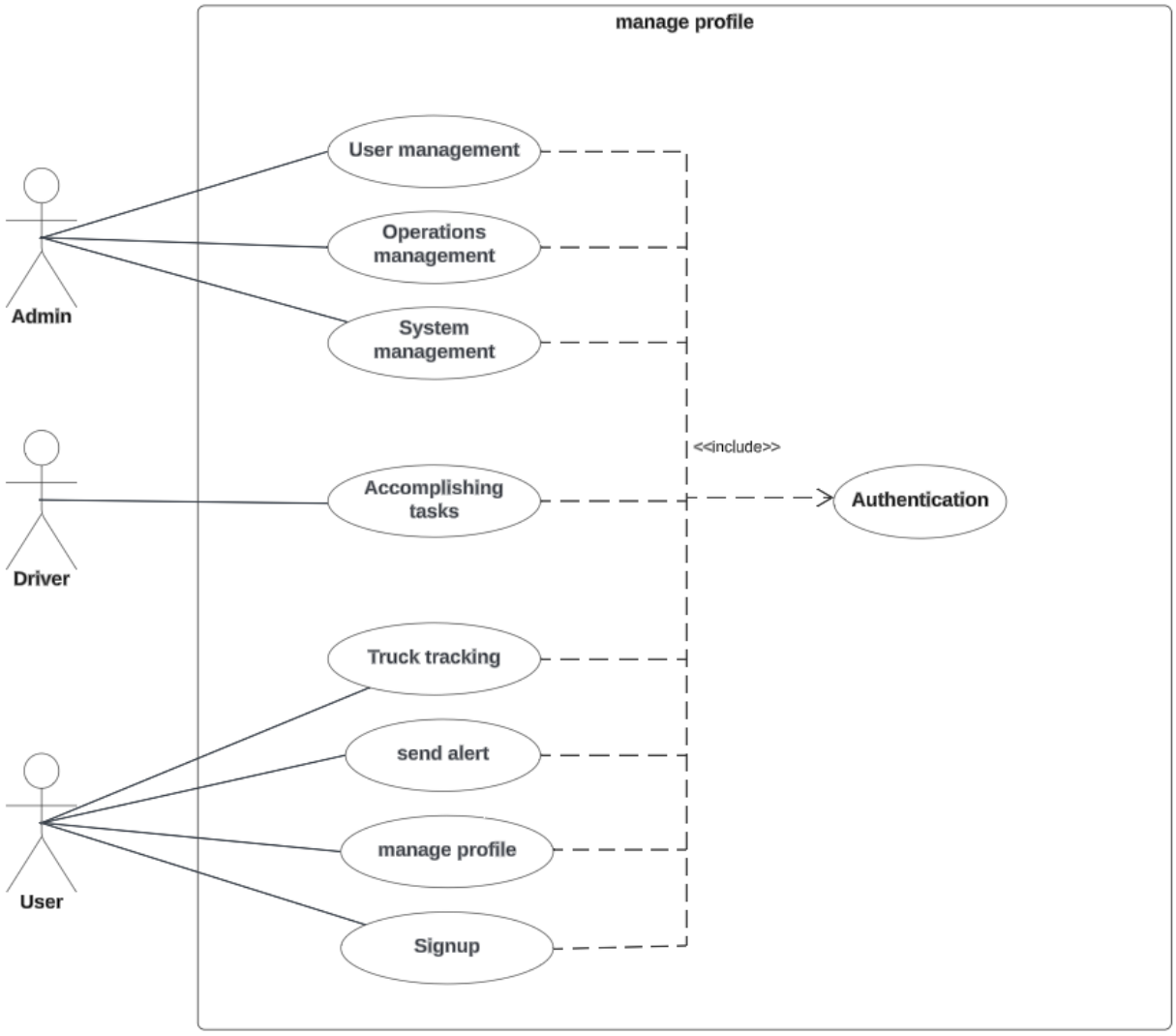
إرسال تنبيه – send alert



الشكل 11: مخطّط حالة الاستخدام لإرسال إعلام للنّظام

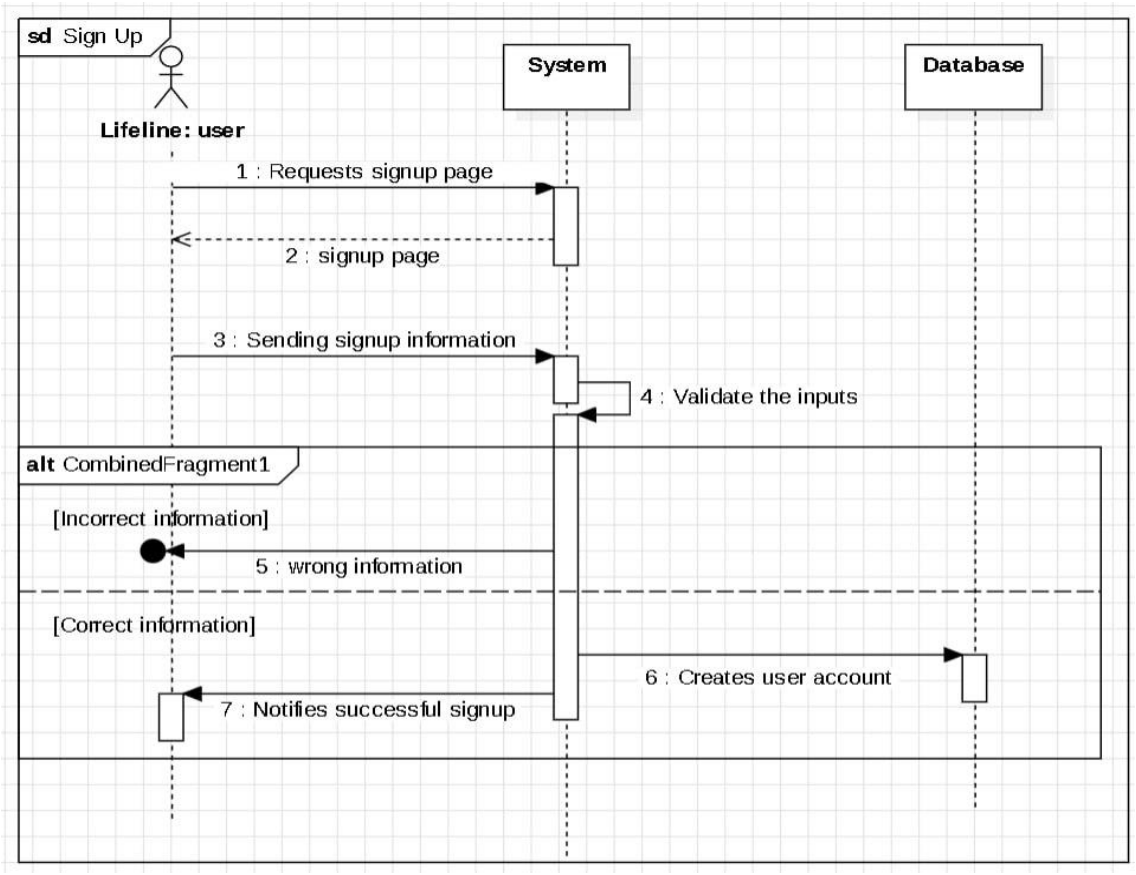
يتيح للمستخدمين الإبلاغ عن تجمّع القمامة مع ارسال تفاصيل الموقع الحالي لهم بشكل آلي وكذلك إرفاق صورة إن أرادوا ذلك. يعمل هذا على تعزيز التفاعل المجتمعي من خلال تمكين المستخدمين من المشاركة في الحفاظ على نظافة محيطهم.

مخطّط حالة الاستخدام للنظام

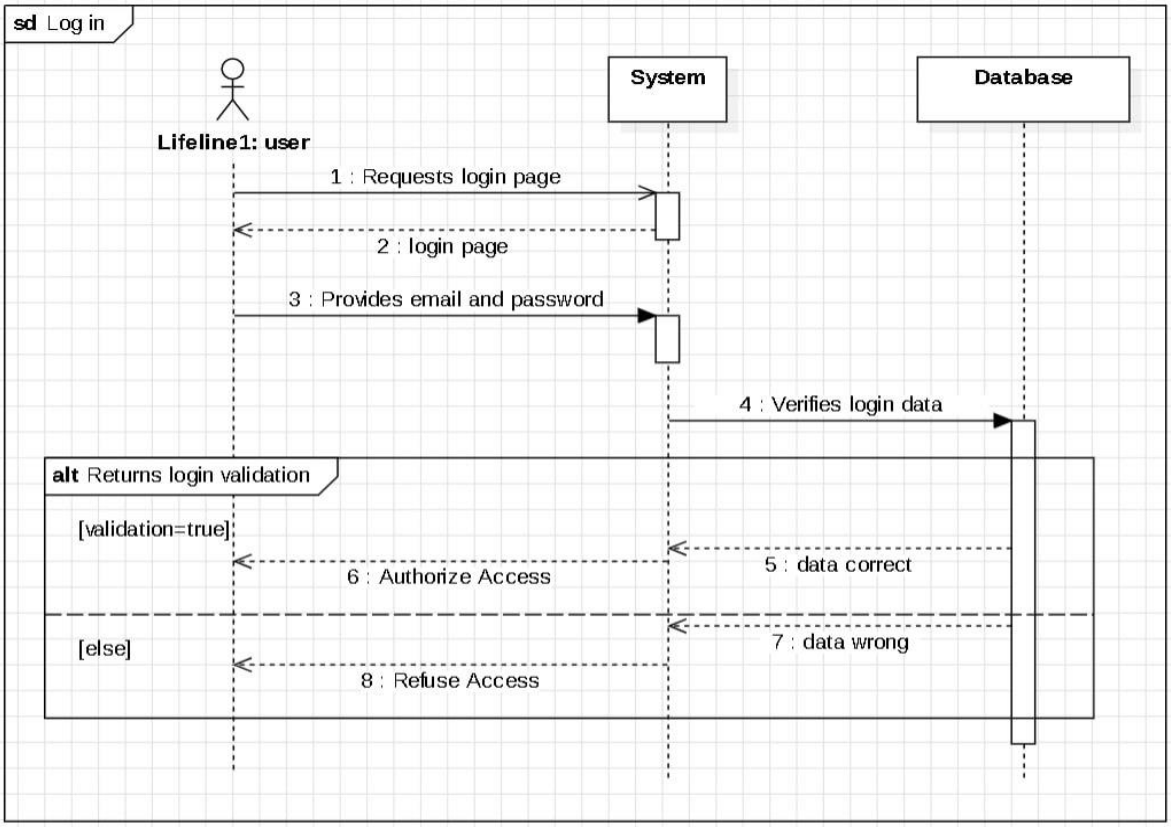


الشكل 12: مخطّط حالة الاستخدام للنّظام

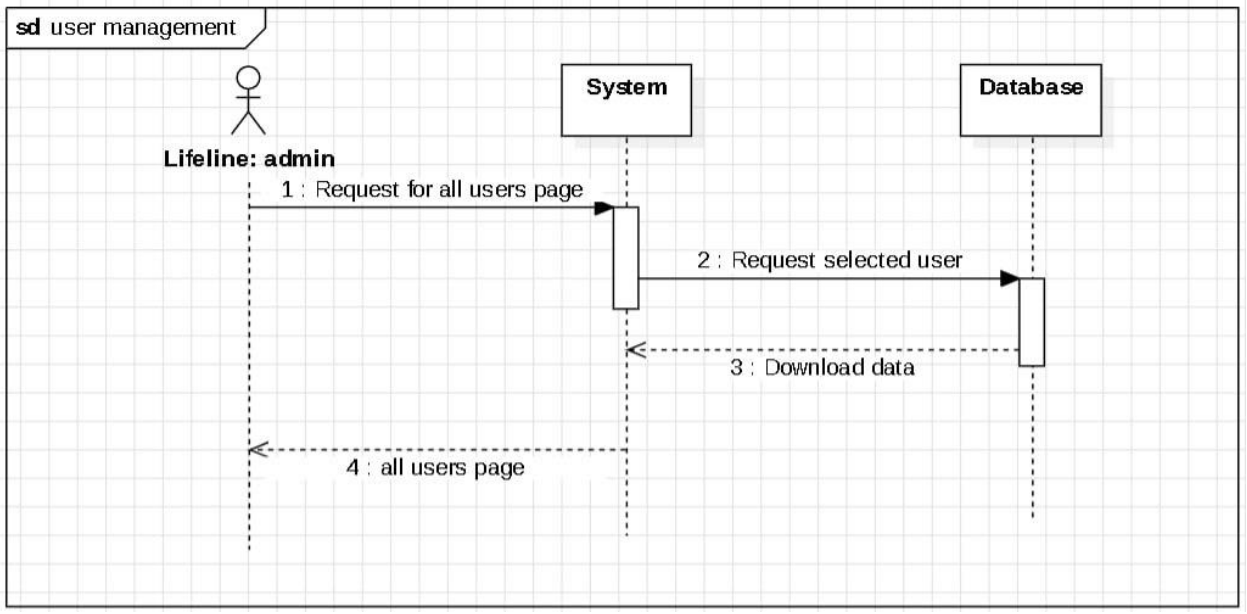
مخطّطات التّسلسل



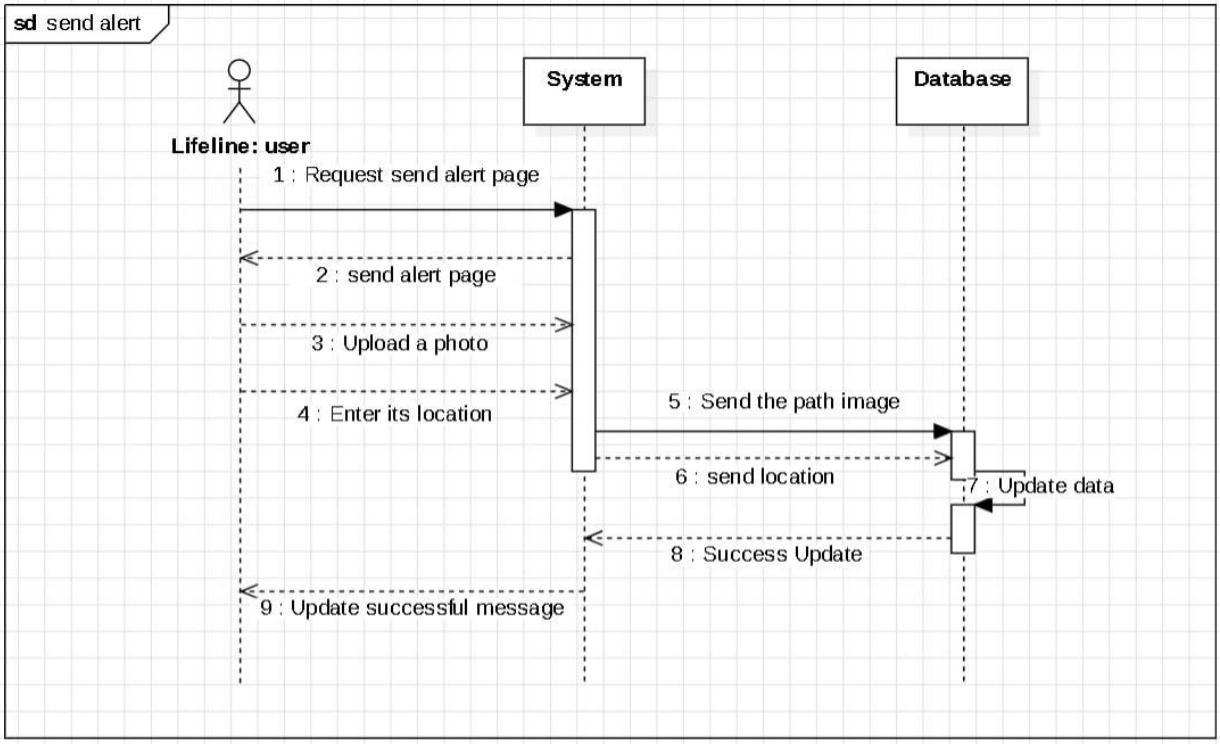
الشكل 13: مخطّط التّسلسل للإشتراك



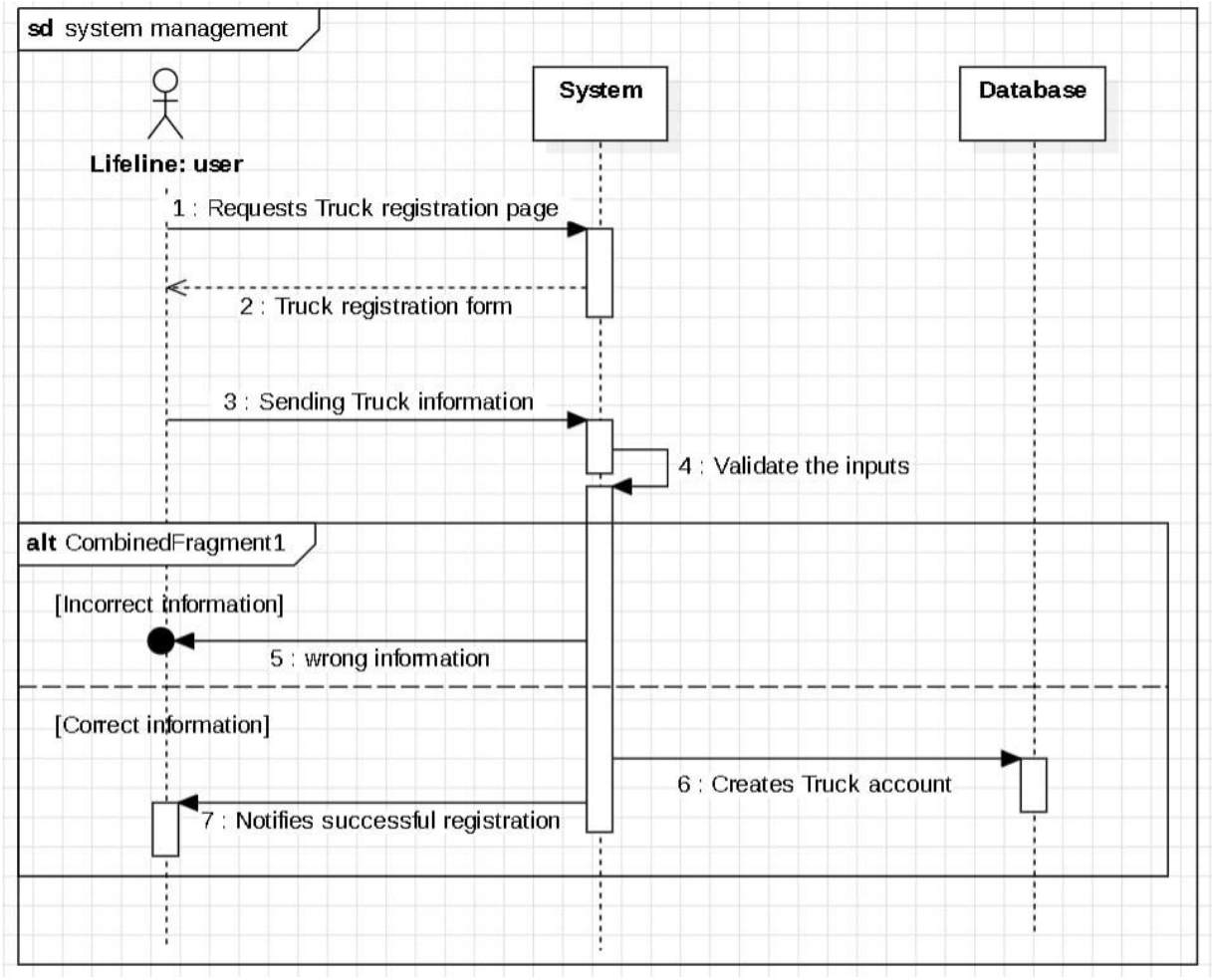
الشكل 14: مخطّط التّسلسل لتسجيل الدّخول



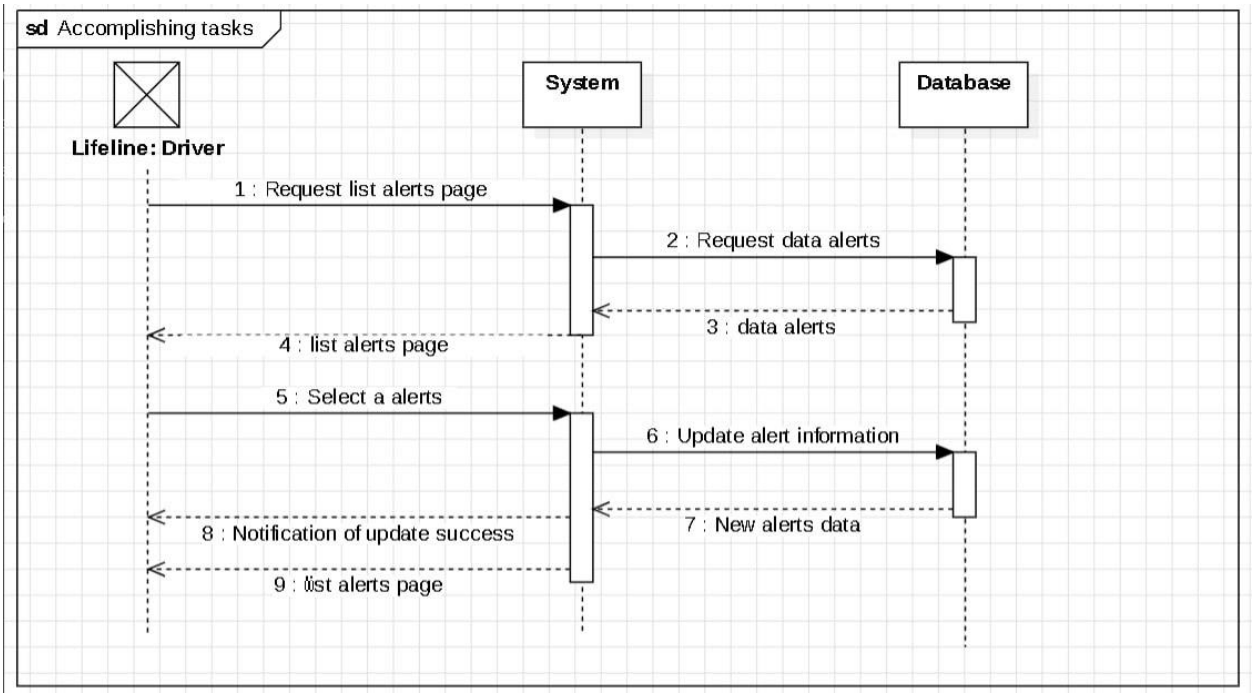
الشكل 15: مخطّط التّسلسل لإدارة المستخدمين



الشكل 16: مخطّط التّسلسل لإرسال إعلام

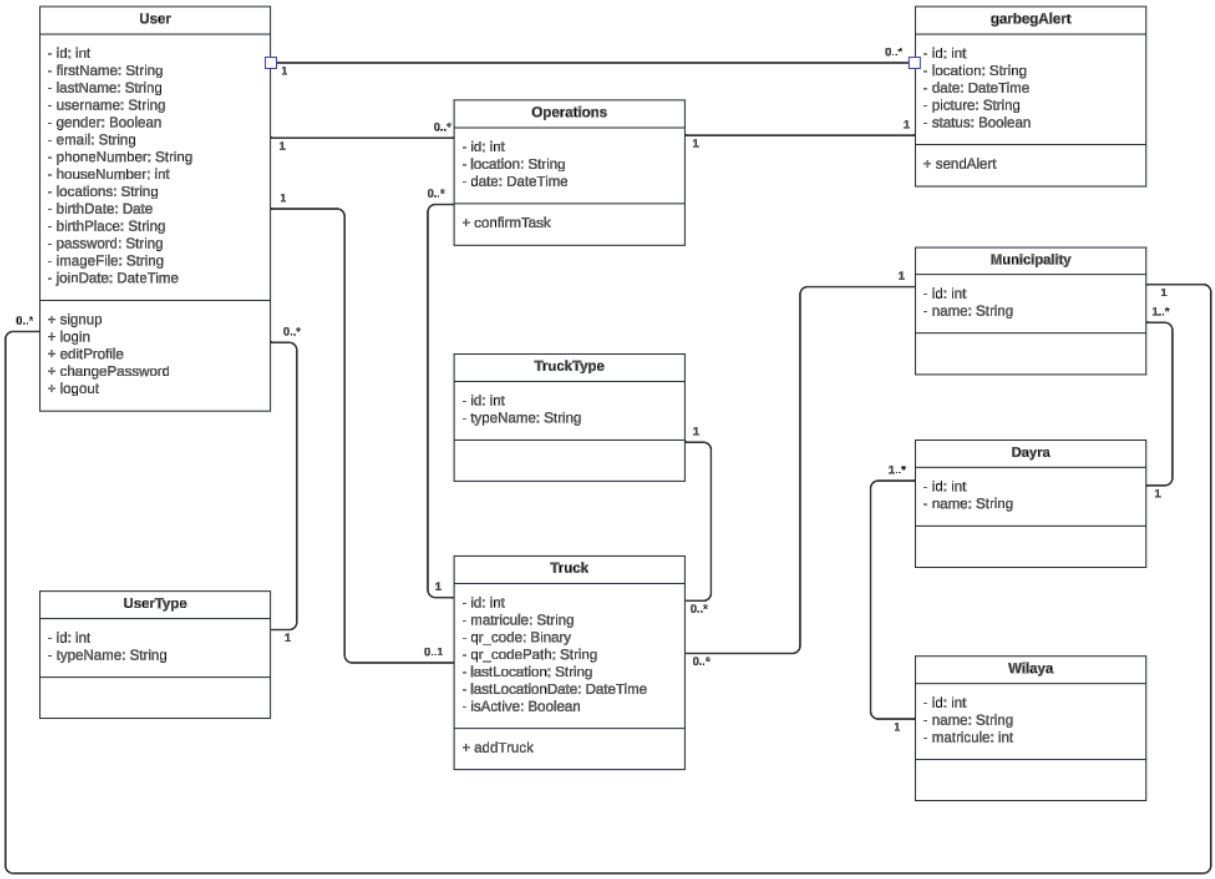


الشكل 17: مخطّط التّسلسل لإدراج شاحنة



الشكل 18: مخطّط التّسلسل لإنجاز مهمّة

مخطط الفئات



الشكل 19: مخطط الفئات للنظام

تفسير عناوين الوحدات:

User: معلومات المستخدم.

UserType: أدوار المستخدمين (مدير، سائق، مستخدم عادي).

Operations: كل أداء لمهمة جمع لقمامة متعلقة بإعلامات المستخدمين يعتبر عملية.

Truck: الشاحنات.

TruckType: أنواع الشاحنات (شاحنة عادية، شاحنة قلاب، شاحنة ضاغطة).

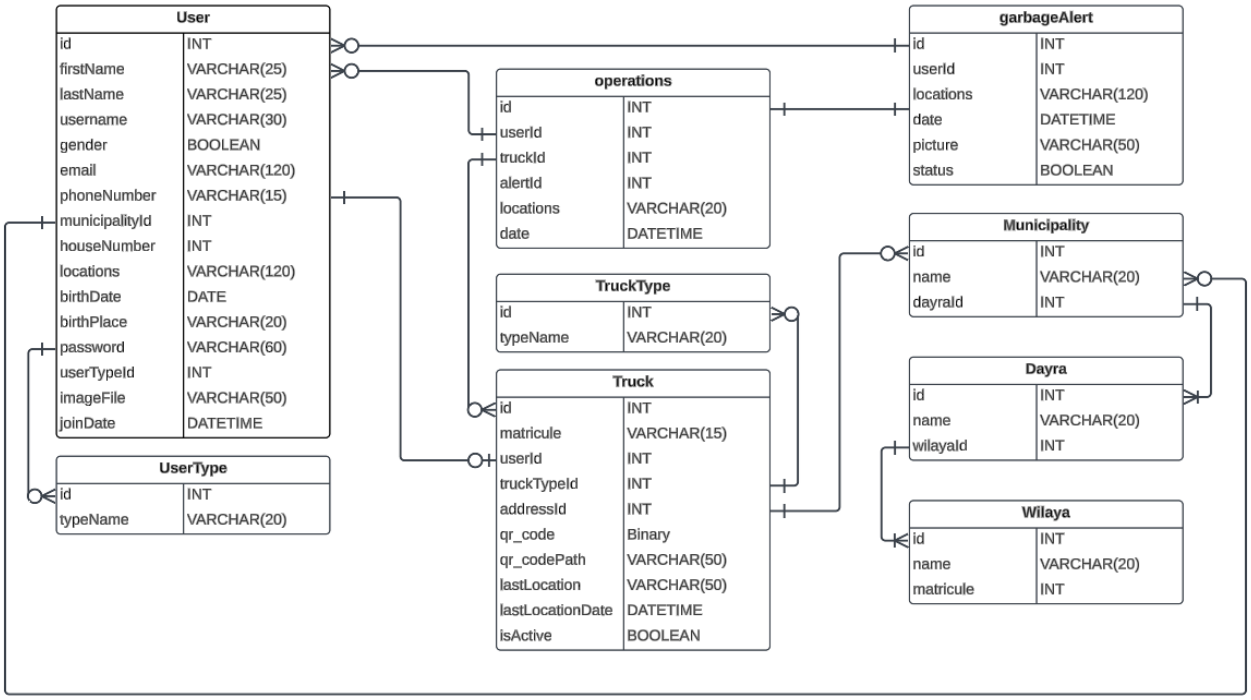
GarbegAlert: إعلامات المستخدمين للنّظام بتجمّع القمامة.

Municipality: البلديّات.

Dayra: الدّوائر.

Wilaya: الولايات.

النّموذج العلائقي للكائنات



الشكل 20: النموذج العلائقي للكائنات الخاص بالنّظام

الفصل الثالث: التّنفيذ والأدوات المستخدمة في التّطوير

1 مقدّمة:

بعد الانتهاء من المرحلتين النظرية والتصميمية، تبدأ مرحلة التنفيذ العملي للمشروع. سنناقش في هذا الفصل بيئة التّطوير ولغات البرمجة المستخدمة في تنفيذ المشروع وتحقيقه، بالإضافة إلى وصف الدوافع من اختيار لغات البرمجة Python وJavaScript وDart وCSS وHTML بمساعدّة Visual Studio Code. قمنا بإنشاء قاعدّة بيانات باستخدام حزمة SQLAlchemy من Flask وهي عبارة عن رسم الخرائط العلائقية للكائنات (ORM)، وفيما يلي سنشرح كل مكون بالتفصيل [5].

1.2 بيئة العمل

فيجوال ستوديو كود:

- Visual Studio Code هو محرر نصوص مفتوح المصدر ومتعدد المنصّات يستخدم لتطوير الويب والبرامج.
- يوفر واجهة سهلة الاستخدام مصممة خصيصًا لتلبية احتياجات المطورين ويدعم لغات البرمجة والامتدادات المتعددة التي تعزز إنتاجية المطور وتسهل عملية كتابة التعليمات البرمجية وتصحيح الأخطاء.
- يتميز Visual Studio Code بميزة التكامل مع أدوات التطوير الشائعة وأنظمة التحكم في الإصدار مثل Git، ممّا يجعل التعاون وإدارة التعليمات البرمجية المصدر أسهل.
- كما أنه يدعم توفير وقت تشغيل متكامل وبيئة تصحيح الأخطاء لتطبيقات الويب والبرامج، ممّا يساعد على تحديد الأخطاء وإصلاحها بسرعة.

2.2 لغات البرمجة

لغة بايثون:

لماذا تم اختيار لغة البرمجة Python لتنفيذ موقع الويب؟

- Python هي إحدى لغات البرمجة الأكثر استخدامًا وشعبية لتطوير تطبيقات الويب والبرمجيات بشكل عام. تُعتبر Python لغة مفتوحة المصدر، ممّا يسهل على المطورين استخدامها وتوسيعها وتحسينها بحرية. الرابط: https://www.python.org/
- تتميز Python بسهولة تفاعلها مع قواعد البيانات، ممّا يجعلها مناسبة لتنفيذ وإدارة قواعد البيانات المرتبطة بالمشروع.
- تتوافق Python مع مجموعة واسعة من أطر العمل والمكتبات التي تسهل عملية تطوير التطبيقات وجعلها قابلة للتوسيع.

قدرات ومميزات Python في تطوير التطبيقات:

- تتيح لغة Python إمكانيات متقدّمة في معالجة النصوص والتحقق من صحتها، ممّا يجعلها مناسبة لإنشاء أنظمة تسجيل الدخول وإدارة الجلسات ومعالجة البيانات.
- توفّر Python دعمًا قويًا للاتصال بخدمات الويب الأخرى والتفاعل معها، ممّا يسهل التكامل بين التطبيقات ومصادر البيانات الخارجية.
- تدعم Python تقنيّات الويب الحديثة مثل AJAX وJSON، ممّا يسمح للمطورين بإنشاء تطبيقات تفاعلية وديناميكية.

كيفية استخدام لغة Python في إنشاء قاعدّة البيانات وإدارتها والتفاعل مع عناصر المشروع الأخرى:

- باستخدام Python، يمكن إنشاء اتصال بقاعدّة بيانات المشروع وتنفيذ الاستعلامات لاسترداد وتحديث وحذف البيانات.
- يمكن استخدام Python للتكامل مع عناصر المشروع الأخرى مثل مكتبات JavaScript أو واجهات برمجة التطبيقات الخارجية.
- تتيح Python تنفيذ عمليّات معالجة البيانات وتحويلها إلى صيغ مختلفة مثل JSON أو XML.

لغة Dart:

لماذا تم اختيار لغة البرمجة Dart لبناء التّطبيق؟

- Dart هي إحدى لغات البرمجة التي تزداد شعبيتها بسرعة في تطوير تطبيقات الويب وتطبيقات الهواتف المحمولة. تُعتبر Dart لغة مفتوحة المصدر، مما يسهل على المطورين استخدامها وتوسيعها وتحسينها بحرية. الرابط: https://dart.dev/
- تتميز Dart بأداء عالي وسرعة في التنفيذ، مما يجعلها مناسبة لتطوير تطبيقات ذات استجابة سريعة وتجربة مستخدم سلسة.
- تتوافق Dart مع إطار عمل Flutter، الذي يسهل تطوير تطبيقات متعددة المنصات من خلال قاعدة شيفرة واحدة.

قدرات ومميزات Dart في تطوير التطبيقات:

- تتيح لغة Dart إمكانيات متقدّمة في معالجة الرسوميات وإنشاء واجهات مستخدم متفاعلة، مما يجعلها مثالية لتطوير تطبيقات متميزة بصريًا.

- توفر Dart دعماً قوياً للتكامل مع الأنظمة الخلفية وخدمات الويب، مما يسهل إنشاء تطبيقات متكاملة ومترابطة.
- تدعم Dart تقنيات الويب الحديثة مثل HTTP وJSON، مما يسمح للمطورين بإنشاء تطبيقات تفاعلية وديناميكية.

كيفية استخدام لغة Dart في إنشاء قاعدة البيانات وإدارتها والتفاعل مع عناصر المشروع الأخرى:

- باستخدام Dart، يمكن إنشاء اتصال بقاعدة بيانات المشروع وتنفيذ الاستعلامات لاسترداد وتحديث وحذف البيانات.
- يمكن استخدام Dart للتكامل مع عناصر المشروع الأخرى مثل مكتبات JavaScript أو واجهات برمجة التطبيقات الخارجية.
- تتيح Dart تنفيذ عمليات معالجة البيانات وتحويلها إلى صيغ مختلفة مثل JSON أو XML.

لغة جافا سكريبت:

JavaScript هي لغة برمجة عالية المستوى تضيف التفاعلية والسلوك الديناميكي إلى صفحات الويب. يتم استخدامها بشكل أساسي للبرمجة النصية من جانب العميل، ويتم تشغيلها مباشرة في متصفح الويب الخاص بالمستخدم. تسمح JavaScript للمطورين بمعالجة عناصر HTML، والتعامل مع الأحداث، وإنشاء ميزات تفاعلية، والتحقق من صحة النماذج، وإجراء العمليّات الحسابية، وتقديم طلبات HTTP، وتحريك العناصر، والمزيد. إنها لغة متعددة

الاستخدامات ويمكن استخدامها أيضًا من جانب الخادم (على سبيل المثال، مع Node.js) ولتطوير تطبيقات الويب وأنظمة البرامج المعقدة.

الرابط: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JAVASCRIPT

لماذا تم اختيار لغة البرمجة JavaScript لتنفيذ المشروع؟

• تعتبر لغة JavaScript واحدة من اللغات الأساسية والأكثر استخدامًا في تطوير تطبيقات الويب، حيث تعمل على تحسين تجربة المستخدم وتضيف ديناميكية إلى موقع الويب.

• جافا سكريبت هي لغة برمجة متعددة الاستخدامات ومتوافقة مع جميع المتصفحات الحديثة، ممّا يجعل من السهل تطوير التطبيقات التي يمكن تشغيلها على أجهزة مختلفة.

• تسمح لغة JavaScript بالتفاعل المباشر مع العناصر والمكونات في واجهة المستخدم، ممّا يساهم في إنشاء تجارب مستخدم ديناميكية وجذابة.

قدرات جافا سكريبت في تطوير تجارب المستخدم الديناميكية وإضفاء الحيوية على الموقع:

• توفّر JavaScript العديد من المكتبات والأطر التي تسهل تطوير واجهات المستخدم الديناميكية والتفاعلية، مثل jQuery و React و Angular وغيرها.

• يمكن استخدام جافا سكريبت لإجراء التحقق من صحة البيانات والتحكم في إدخال المستخدم.

• يمكن استخدام جافا سكريبت لإضافة تأثيرات بصرية مثل الحركة والتحويلات والتحسينات المرئية الأخرى لتحسين تصميم الموقع.

استخدام JavaScript للتفاعل مع العناصر المختلفة في واجهة المستخدم:

• يمكن استخدام JavaScript لمعالجة عناصر HTML وتغيير محتواها وسماتها وأحداثها بناءً على تفاعل المستخدم.

• يمكن استخدام جافا سكريبت لإضافة وإزالة العناصر، وتحديث المحتوى ديناميكيًا دون إعادة تحميل الصفحة.

لغة برمجة CSS وتقنيّة HTML:

- HTML (لغة ترميز النص التشعبي – HTML : (Hypertext Markup Language

هي لغة الترميز القياسية المستخدمة لإنشاء بنية ومحتوى صفحات الويب. ويتكون من مجموعة من العلامات والعناصر التي تحدد الأجزاء المختلفة لصفحة الويب، مثل العناوين، الفقرات، الصور، الروابط، الجداول، النماذج والمزيد. يوفر HTML الأساس لعرض المحتوى على الويب ويعمل بمثابة العمود الفقري الهيكلي لمستندات الويب.

الرابط: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML

- CSS (أوراق الأنماط المتتالية – CSS : (Cascading Style Sheets هي لغة ورقة أنماط تستخدم لوصف العرض التقديمي والمظهر المرئي لمستندات HTML وXML. فهو يسمح لمطوري الويب بالتحكم في تخطيط صفحات الويب وتصميمها وتنسيقها.

يعمل CSS من خلال ربط قواعد النمط بعناصر HTML، وتحديد خصائص مثل الألوان، الخطوط، الأحجام، الهوامش، الحشو، الموضع وأكثر. فهو يتيح فصل المحتوى والعرض التقديمي، ممّا يسهل صيانة وتحديث الجوانب المرئية لموقع الويب.

الرابط: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS

قدرات ومميزات CSS وHTML في تنفيذ المشروع:

- يمكن لـ HTML تحديد بنية الصفحة والعناصر المختلفة مثل العناوين والفقرات والقوائم والروابط والصور.

- يتم استخدام CSS لتحديد الأنماط المرئية للعناصر الموجودة على صفحة الويب، مثل الألوان، الخطوط، الهوامش، الحدود والتأثيرات.
- يوفر CSS مفاهيم تنسيق شاملة مثل التحولات والانتقالات والتّخطيطات سريعة الاستجابة لتحسين تجربة المستخدم عبر الأجهزة والشاشات المختلفة.

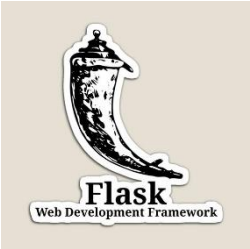
كيفية استخدام CSS و HTML في تنفيذ المشروع وتصميمه:

- يتم استخدام لغة HTML لبناء بنية الصفحة وتحديد العناصر وتنسيقها على المستوى الأساسي.
- يتم استخدام CSS لتحديد الأنماط المرئية للعناصر الموجودة في صفحات الويب، ممّا يسمح بتحقيق التصميم المطلوب والتنسيق السلس.
- يمكن استخدام مفاهيم CSS المتقدّمة مثل الشبكات المرنة وسريعة الاستجابة واستعلامات الوسائط (media queries) لتحقيق تجربة مستخدم مرنة وسريعة الاستجابة.

• يمكن استخدام مكتبات وأطر عمل CSS الشائعة مثل Bootstrap و Fondation لتسهيل عملية التصميم وتحقيق نتائج مرئية ممتازة.

3.2 أطر العمل:

فلاسك Flask:



فلاسك هو إطار عمل ويب مفتوح المصدر مبني على لغة البرمجة بايثون (Python)، والذي يشتهر ببنية ترميزه الأنيقة والسهلة للمطورين. يتبع فلاسك نمط الهندسة المعمارية المعروف بـ "نموذج – عرض – تحكم" (MVC)، ويوفر مجموعة قوية من الأدوات والمكتبات لبناء تطبيقات الويب.

يسهل فلاسك المهام الشائعة مثل توجيه الطلبات (Routing)، وإدارة التخزين المؤقت (Caching)، وإدارة قواعد البيانات، والمصادقة (Authentication)، ممّا يسمح للمطورين بالتركيز على كتابة رمز نظيف وقابل للصيانة. كما يتضمن فلاسك محرك نماذج مخصص يُسمى "فلاسك سكريبت" (SQLAlchemy–Flask) للتفاعل مع قواعد البيانات بشكل مرن وفعال.

بالإضافة إلى ذلك، يتضمن فلاسك محرك قوالب يسمى "جنجا" (Jinja)، الذي يسمح بإنشاء عروض (Views) ديناميكية بسهولة وبشكل مرن، ممّا يمكن المطورين من تصميم واجهات مستخدم متقدّمة بسرعة وسهولة [6].

فلاتر Flutter:

فلاتر هو إطار عمل لتطوير تطبيقات الهواتف المحمولة وتطبيقات الويب باستخدام لغة البرمجة دارت (Dart). يتميز فلاتر بأنه يوفر واجهة مستخدم جميلة ومرنة وسريعة الأداء لتطبيقات الهواتف المحمولة عبر منصات متعددة مثل iOS و Android وحتى الويب.

يستخدم فلاتر نمط التطوير المبني على الواجهة (UI) والذي يُعرف بـ "واجهة المستخدم النقطية" (UI Toolkit)، ممّا يعني أنه يسمح للمطورين ببناء واجهات مستخدم جذابة ومتناسقة بسهولة باستخدام مجموعة متنوعة من العناصر والتّخطيطات.

يوفر فلاتر مجموعة كبيرة من المكتبات والأدوات لتسهيل عملية تطوير التطبيقات، بما في ذلك مكتبات لإدارة حالة التطبيق (State Management) ومكتبات للتواصل مع الخوادم والبيانات والأجهزة الأخرى.

بفضل سرعة تطويرها وقوة أدائها، أصبحت فلاتر خيارًا مفضلًا للعديد من المطورين في بناء تطبيقات الهواتف المحمولة المتقدّمة وتطبيقات الويب الديناميكية [7].

توضيح: عندما يتم استخدام فلاسك لتطوير موقع الويب وإنشاء واجهة برمجة التطبيقات (API)، بالإضافة إلى استخدام فلاتر لبناء تطبيق الهاتف المحمول، يتم تحقيق تكامل متناغم بين هذه التقنيّات. يُمكن أيضًا إنشاء اتصال مباشر بقاعدّة البيانات في التطبيق من خلال واجهة برمجة التطبيقات المبنية باستخدام فلاسك. يوفر هذا المزيج من التقنيّات للمطورين عملية تطوير مرنة، ويساعد في توفير تجربة مستخدم سلسة.

4.2 الحزم:

حزم واجهة المستخدم:

WTF-Flask: هذه الحزمة توفّر وظائف لإدارة نماذج النموذج والمدخلات في تطبيقات فلاسك. يمكن استخدامها لتوليد نماذج النموذج وإجراء التحقق من البيانات المدخلة وتوفير أدوات لتنسيق النماذج في الواجهة.

Jinja2-Flask: تُستخدم هذه الحزمة لتكامل فلاسك مع محرك القوالب Jinja2، والذي يتيح للمطورين إنشاء واجهات مستخدم ديناميكية باستخدام قوالب HTML.

webview_flutter: يستخدم لتفعيل خاصية فتح الروابط على المتصفح، ممّا يعني أنه يمكن استخدامه في عرض محتوى الويب داخل التطبيق.

url_launcher: يستخدم أيضًا لتفعيل خاصية فتح الروابط على المتصفح، وهو مفيد لتوجيه المستخدمين إلى صفحات الويب الخارجية.

cupertino_icons: يستخدم لاستخدام رموز Cupertino Icons في التطبيق عند العمل على منصّة iOS.

camera و**image_picker:** يستخدمان للتفاعل مع الكاميرا واختيار الصور من معرض الصور لتطبيقات الواجهة الأمامية التي تتعامل مع الوسائط المتعددة.

google_maps_flutter: يستخدم لإدراج وعرض الخرائط من خرائط Google في التطبيق.

fluttertoast: يستخدم لعرض رسائل تنبيه بسيطة (Toast) في التطبيق.

flutter_local_notifications: يستخدم لعرض إشعارات محلية في التطبيق.

حزم الواجهة الخلفيّة:

SQLAlchemy–Flask: توفّر هذه الحزمة تكاملًا بين فلاسك وORM SQLAlchemy للتعامل مع قواعد البيانات بشكل بسيط وفعال. تتيح إمكانية تعريف النماذج والعلاقات وإجراء الاستعلامات بسهولة.

Migrate–Flask: تُستخدم لإدارة عمليّات التخزين المتطوّرة مع SQLAlchemy في فلاسك. توفّر أوامر مفيدة لإنشاء وإدارة النسخ الاحتياطي لقاعدّة البيانات وتطبيق التحديثات اللاحقة.

Mail–Flask: تستخدم لإرسال البريد الإلكتروني من تطبيقات فلاسك. تسمح بإنشاء وإرسال الرسائل الإلكترونية بسهولة وتوفير ميزات مثل قوائم المراسلة وقوالب البريد الإلكتروني.

Bcrypt–Flask: حزمة لتوفير وظائف تشفير Bcrypt في تطبيقات Flask، وتستخدم عادة لتأمين كلمات المرور في قواعد البيانات.

Limiter–Flask: تستخدم لإدارة حدود الطلبات والمعدلات في تطبيقات Flask، ممّا يمنع الاستخدام المفرط والهجمات على الخدمة.

Login–Flask: توفّر وظائف المصادقة وإدارة الجلسات في تطبيقات Flask، وتسهل عمليّات تسجيل الدخول وإدارة حالة المستخدم.

SQLAlchemy: تعتبر SQLAlchemy مكتبة Python لتوفير وظائف (Object ORM–Relational Mapping)، وتسهل التفاعل مع قواعد البيانات بشكل بسيط وأنيق.

bcrypt: تُستخدم لتشفير وفك تشفير كلمات المرور، وهي حزمة أمان مهمة لحماية بيانات المستخدمين.

http: تُستخدم لإرسال واستقبال طلبات HTTP من وإلى الخادم، وهي حزمة أساسية للتفاعل مع العمليّات عبر الإنترنت.

geolocator: تُستخدم للحصول على موقع المستخدم عن طريق تحديد الإحداثيات الجغرافيّة (الخطوط الطولية والعرضية)، ممّا يتيح للتطبيقات تقديم خدمات مبنية على الموقع.

permission_handler: تُستخدم لإدارة إذن المستخدمين في التطبيق، مثل الوصول إلى الكاميرا أو موقع المستخدم.

firebase_messaging: تُستخدم لتنفيذ وإدارة خدمات الرسائل في Firebase، مثل الإشعارات الفورية.

مكتبة Leaflet.js: ليست مكتبة خاصة بالـ end-Back أو end-Front بشكل حصري. إنها مكتبة JavaScript تُستخدم عادة في تطوير واجهات المستخدم (end-Front) لعرض الخرائط التفاعلية. ومع ذلك، يمكن استخدامها أيضًا في الـ end-Back في بعض الحالات مثل الجمع والتحليل البيانات الجغرافيّة.

واجهات برمجة التطبيقات APIs:

apis-https://console.cloud.google.com/google/maps

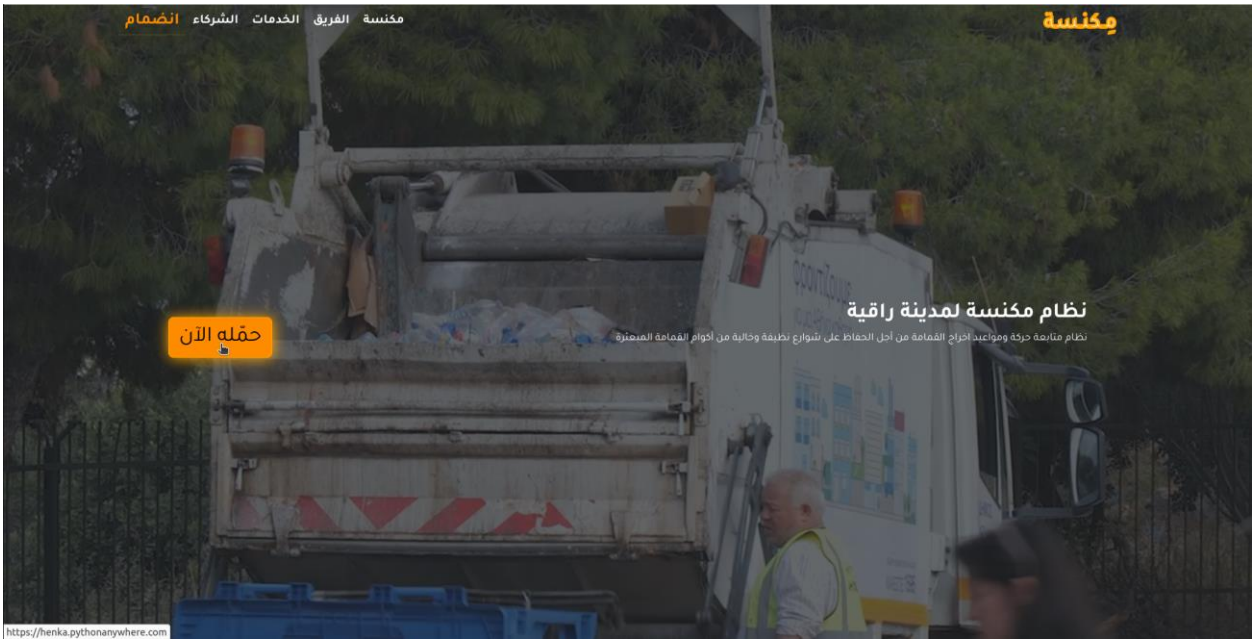
https://maps.googleapis.com/maps/api/js?key=your_api_key

كما توجد واجهة برمجة التطبيقات الخاصة بالاتصال بقاعدّة البيانات.

3 بعض الواجهات

في هذا القسم سوف نقوم بعرض بعض واجهات الموقع كنموذج، مع الأخذ في الاعتبار أن عدد النوافذ كبير ولا يمكننا عرضها كلها في هذا السياق.

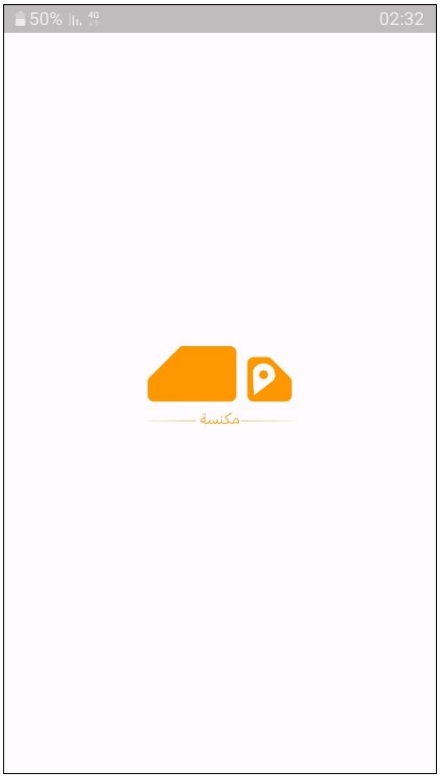
واجهة الموقع على الويب



الشكل 21: ترويسة الصّفحة الرّئيسيّة لموقع الويب

الشكل 22: تذييل الصّفحة الرّئيسيّة لموقع الويب

واجهات التطبيق

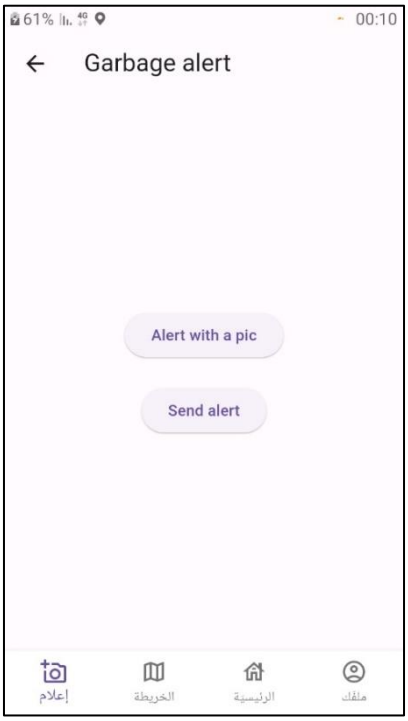


الشكل 23: شاشة البداية للتطبيق

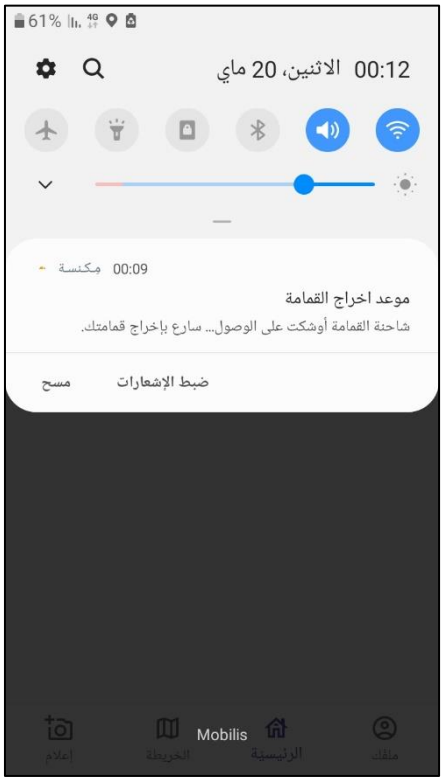
الشكل 24: شاشة تسجيل الدّخول

الشكل 25: الشّاشة الرئيسيّة

الشكل 26: الخريطة من داخل التّطبيق

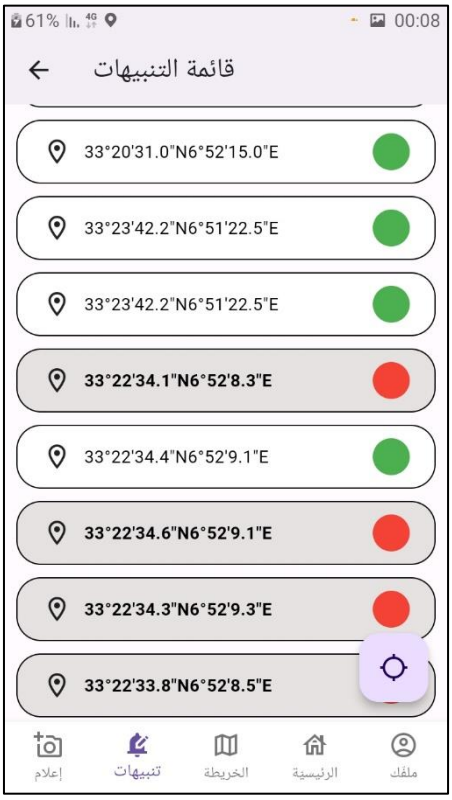


الشكل 27: شاشة إرسال الإعلامات



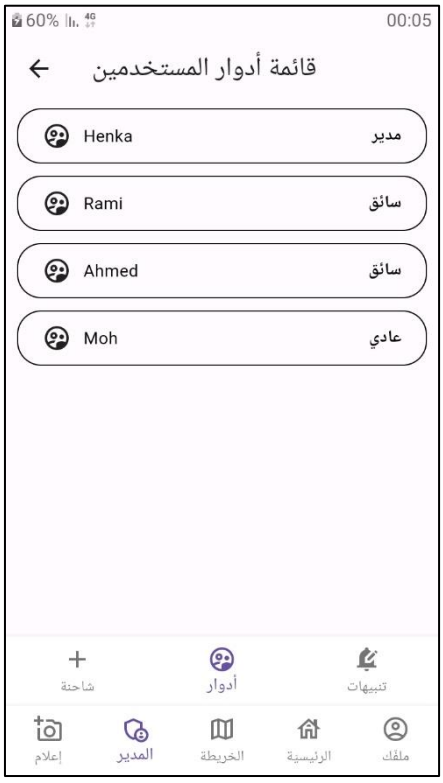
الشكل 28: شريط الإشارات يُظهر إشعار من التّطبيق

الشكل 29: شاشة الملف الشخصي



الشكل 30: شاشة السّائق للتّفاعل مع تنبيهات المستخدمين

الشكل 31: شاشة المدير لإدراج شاحنة جديدة



الشكل 32: شاشة المدير للتّحكم في أدوار المستخدمين في التّطبيق

خاتمة

خاتمة:

بعد انتهاء الفترة المحددة، يسرنا تقديم هذا العمل المتواضع الذي يعكس جهودنا المتواصلة والمكثفة. لقد فتحت هذه التجربة آفاقًا واسعة أمامنا، مما سمح لنا بفهم أعمق لمفهوم النظام المصمم على شكل UML كأسلوب نمذجة مثالي، واستخدام اللغات البرمجية المناسبة لتجسيد تطلعاتنا. الهدف الرئيسي لمشروعنا هو إنشاء نظام جمع القمامة الذكي، والذي ينقسم إلى مرحلتين: المرحلة النظرية التي تضم فصلين، والمرحلة العملية التي تمت مناقشتها في الفصلين الثالث والرابع.

نرجو من الله تعالى أن يوفقنا ويبارك جهودنا، وأن نكون قد ساهمنا ولو بشكل بسيط في مجال البحث العلمي في كليّة العلوم الدّقيقة، وأن نكون قد لعبنا دورًا بسيطًا ولكنه مهم في إثبات مستوى الطلاب في جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي.

قائمة المصادر والمراجع

الروابط

- Flask. https://flask.palletsprojects.com/en/3.0.x (24/04/2024).
- Python Documentation. https://docs.python.org/3.10 (24/04/2024).
- Flutter Documentation. https://docs.flutter.dev (18/05/2024).
- Dart Documentation. https://dart.dev/guides (18/05/2024).
- Pythonanywhere. https://www.pythonanywhere.com (19/05/2024).
- Pythonanywhere help. https://help.pythonanywhere.com/pages (07/05/2024).
- Leaflet. https://leafletjs.com/reference.html (22/03/2024).
- Lucidchart. https://www.lucidchart.com/pages (21/05/2024).
- Staruml. https://staruml.io (22/05/2024).
- GitHub. https://github.com (18/05/2024).
- Chat GPT. https://chat.openai.com (27/05/2024).
- Stackoverflow. https://stackoverflow.com (27/03/2024).
- Arab flutter. https://arabflutter.com (02/05/2024).
- YouTube https://www.youtube.com (27/05/2024).

المراجع

[1] "Digital government: Technology and ،W. Darrell M
Digital government: تأليف "،public sector performance
Princeton ،*Technology and public sector performance*
.2005 ،University Press

[2] "The smart waste ،T. R. P. D. M. C. S. B.-P. A. P. RAMOS
collection routing problem: Alternative operational

management approaches"، *Expert Systems with Applications*، pp. 146-158، 1 أوت 2018.

[3] D. P. D.-I. M. F. D.-I. A. STEVIC، *Smart Waste Management–A Comprehensive Overview of Current Technologies in Europe*، University of Applied Sciences - FH Campus Wien، 2023.

[4] Microsoft 365 Team، "الدليل البسيط لرسم UML تمثيليًا ونمذجة قاعدة البيانات،" شركة مايكروسوفت، 24 سبتمبر 2019. [متصل]. Available: https://www.microsoft.com/ar/microsoft-365/business-insights-ideas/resources/guide-to-uml-diagramming-and-database-modeling. [تاريخ الوصول 20 ماي 2024].

[5] W. S. Bell Judith، "Doing Your Research Project: A guide for first-time researchers"، تأليف *Doing Your Research Project: A guide for first-time researchers*، المحرر، 7 McGraw-hill education (UK)، 2018، p. 344.

[6] B. J. Pater، "Modern web application frameworks"، *Annals of Dunarea de Jos University*، pp. 82-86، 2015.

[7] N. S. R. G. T. G. P. C. Aakanksha Tashildar، "Application development using flutter"، *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*، pp. 1262-1266، 8 أوت 2020.

ملحقات

نموذج العمل التجاري:

الشكل 33: نموذج العمل التجاري للمشروع

النموذج الوصفي لبراءة الاختراع:

براءة اختراع

المودع:

جامعة الشهيد حمه لخضر-الوادي

عنوان الاختراع:

"نظام جمع القمامة الذكي -مكنسة-"

مذكرة وصف

1

1- عنوان الاختراع:

نظام جمع القمامة الذكي -مكنسة-

2- الميدان التقني الذي ينتمي إليه الاختراع:

ينتمي الاختراع لميدان البرمجة وتكنولوجيا المعلومات حيث انه عبارة عن نظام متكامل متمثل في تطبيق للهاتف المحمول وبه ترتبط وحدة التّتبع المدمجة في شاحنات جمع القمامة ليتمّ تتبّعها.

3- الحالة التقنية السابقة:

توجد عدّة تقنيّات وتطبيقات مشابهة تم تطويرها لتحسين إدارة النّفايات. على سبيل المثال تقنيّات صناديق القمامة الذكيّة من **Bigbelly** التي تعمل على استشعار امتلاء حاويات القمامة وذلك بمراقبة مستوى النّفايات في الحاويات بشكل دوري. حيث تُرسل المستشعرات إشارات إلى النّظام المركزي عند امتلاء الحاويات، ممّا يسمح للجهة المعنيّة بإرسال شاحنات جمع القمامة في الوقت المناسب. توجد أيضًا تطبيقات متابعة وتسيير عمليّات إعادة تدوير النّفايات وكذلك تحليل البيانات المتعلّقة بهذا الأمر مثل **Routeware**، كما وتوجد شركات خاصة بتتبّع الشاحنات والسيارات الخاصّة بشركات النّقل مثل **SafeFleet**، إلّا أنه لا توجد فكرة مثل هذه حيث أنها موجّهة خصيصا لشركات جمع القمامة وكذلك التنبيه بمواعيد جمع القمامة التي تساعد المواطنين على معرفة مواعيد مرور شاحنات جمع النّفايات في أحيائهم وإشعارهم لإخراج القمامة في الوقت المحدد.

هذا يجعل من هذه الفكرة مميّزة عن غيرها حيث أنّها مخصّصة كما أنّها جاءت في فترة مميّزة حيث أنّها تتزامن وخطّة الرّقمنة التي عزمت عليها الحكومة الجزائرية.

4- الهدف من الاختراع:

يهدف هذا الاختراع إلى رقمنة عملية جمع القمامة وذلك من أجل تحسين وتعزيز جودة إدارة العمليّات وتقليل تكاليف تسييرها، وكذلك إشراك المواطنين في عملية الحفاظ

2

على النظافة العامّة وذلك من خلال متابعة مواعيد إخراج القمامة استنادًا لمواقع شاحنات جمع القمامة اللحظية المتتبّعة بواسطة النظام كما يمكنهم التّبليغ عند امتلاء حاويات القمامة.

5- قائمة الرسومات

كما هو موضح في الأشكال (1) (2) (3) (4)

الشكل (1): ARDUINO UNO (المتحكم الدقيق الذي يستخدم للتحكم في الأجهزة الأخرى)

1- الوجه الأمامي للمتحكم الدقيق

2- الوجه الخلفي للمتحكم الدقيق

الشكل (2): GSM Shield

الشكل (3): GPS Module

الشكل (4) و(5): نموذج وصفي + تطبيقي لجهاز التتبع

1- المتحكم الدقيق الموجود في الشكل (1)

2- وحدة GPS الموجودة في الشكل (3)

3- وحدة GSM الموجودة في الشكل (2)

4- بطارية.

الشكل (6): لقطات شاشة للتطبيق

6- جوهر الاختراع:

هذا الاختراع هو عبارة عن نظام الكتروني يعمل على تحسين وتعزيز جودة إدارة عمليّة جمع القمامة كما وتقليل تكاليف تسييرها، وفي ذات الوقت يوفّر للمواطنين سهولة التخلّص من القمامة مع الحفاظ على النظافة العموميّة وذلك بالاستعانة بالإشعارات التي يستلمونها من النظام بخصوص مواعيد قدوم شاحنات جمع القمامة.

هذا الاختراع موجه للبلديات وكذلك شركات التنظيف وجمع القمامة حيث تتمحور فكرته في تضمين وحدة تتبع في شاحنات جمع القمامة بحيث يتم ربط اتصالها مع تطبيق على الهاتف، وهذا الاخير يعمل على توفير واجهة رسومية تتيح للمستخدمين متابعة حركة

3

سير الشاحنات ومعرفة موعد اخراج القمامة بالضبط كما ويمكنهم التبليغ عن تجمّع القمامة لأي سبب كان، امّا بالنسبة للمديرين فتظهر لهم واجهة تحكم في بعض تفاصيل النظام.

هذه الفكرة مميزة بسبب تركيزها على جمع القمامة بشكل فعّال وإشراك المواطنين في هذه العملية، وتأتي في سياق خطة الرقمنة التي تعتزم الحكومة الجزائرية تنفيذها، مما يجعلها متوافقة مع احتياجات الوقت الحالي.

- **طريقة إنجاز الاختراع:**

الخطوة الاولى:

- تطوير تطبيق جوال يسمح بتتبّع مواعيد جمع القمامة وتحديد مواقع شاحنات جمع القمامة وإدارة العمليّات.

الخطوة الثانية:

- بناء قاعدة البيانات وواجهة برمجة التطبيقات وربطها مع التطبيق.

الخطوة الثالثة:

- تطوير وحدة التتبع ودمجها في نظام الشاحنات.
- ربط الاتصال بين وحدة التتبع والتطبيق.

- **طريقة تطبيق الاختراع:**

- يقوم المستخدم بتنزيل التطبيق على هاتفه المحمول.
- يسجّل المستخدم في التطبيق ويحدد موقعه.
- يتابع المستخدم مواعيد جمع القمامة ويتلقى تنبيهات عند الحاجة.
- يمكن للمستخدم التّبليغ عند امتلاء حاويات القمامة لإرسال شاحنة في الوقت المناسب.
- يسيّر المدير النظام ويتابع حركة سير الشاحنات.

4

المطالب

1. نظام جمع القمامة الذكي -مكنسة-
2. وفقا للمطلب الأول هذا الاختراع يتميز بكونه عبارة عن نظام الكتروني متكامل.
3. وفقا للمطلب الأول هذا الاختراع يتميز بكونه غير مكلّف من حيث الإنشاء.
4. وفقا للمطلب الأول هذا الاختراع يتميز بأنّه سهل المتابعة والصيانة.
5. وفقا للمطلب الأول هذا الاختراع يتميز بفاعليته في تحسين عمليات جمع النفايات وتعزيز أدائها وتقليل التكاليف.

5

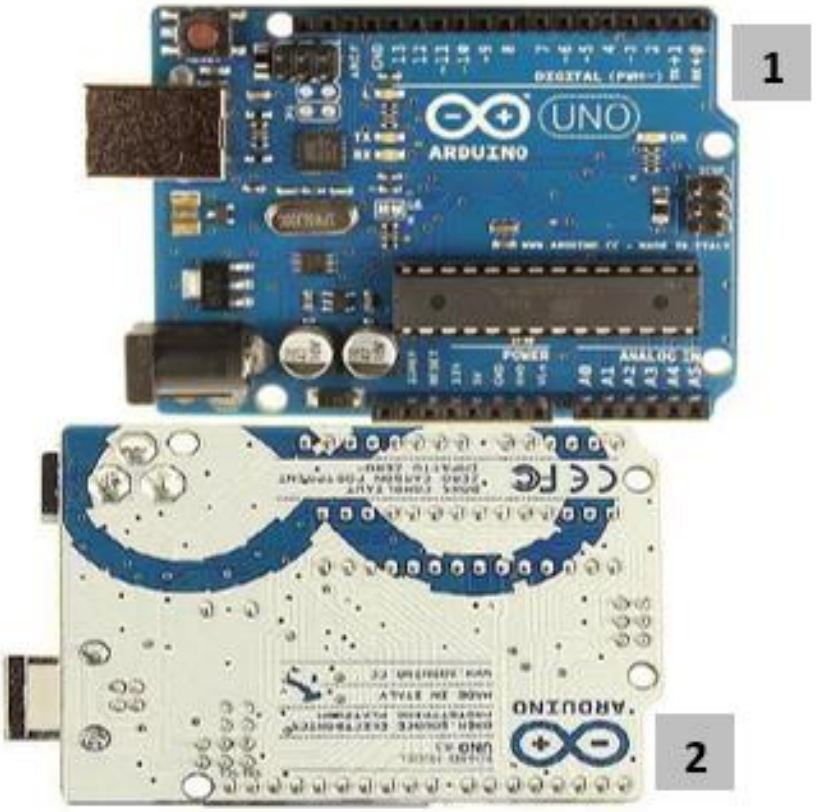
الملخص

نظام جمع القمامة الذكي، المسمّى "مكنسة"، والذي ينتمي لميدان البرمجة وتكنولوجيا المعلومات هو عباره عن نظام متكامل يتضمّن تطبيقًا للهاتف المحمول يرتبط بوحدة تتبع مدمجة في شاحنات جمع القمامة، مما يسمح بتتبع حركتها.

قبل هذا الاختراع، كانت هناك تقنيات مشابهة لتحسين إداره النفايات مثل صناديق القمامة الذكية وتطبيقات متابعة عمليات إعاده تدوير النفايات. لكن لم يكن هناك تقنية مثل هذه بالضبط حيث أنّها متميزة بتوجيهها خصيصًا لشركات جمع القمامة من أجل تحسين جوده إداره عمليات جمع القمامة وتقليل التكاليف، بالإضافة إلى إشراك المواطنين في الحفاظ على النظافة العامة، وذلك من خلال تتبع مواعيد جمع القمامة وتلقي التنبيهات حولها. كما أنّها متوافقة مع خطة الرقمنة التي تنفذها الحكومة الجزائرية.

هذا الاختراع يسهم في تحسين إداره القمامة وتفاعل المواطنين مع هذه العملية، ويأتي في سياق خطة الرقمنة التي تنفذها الحكومة الجزائرية، مما يجعله متوافقًا مع احتياجات الوقت الحالي.

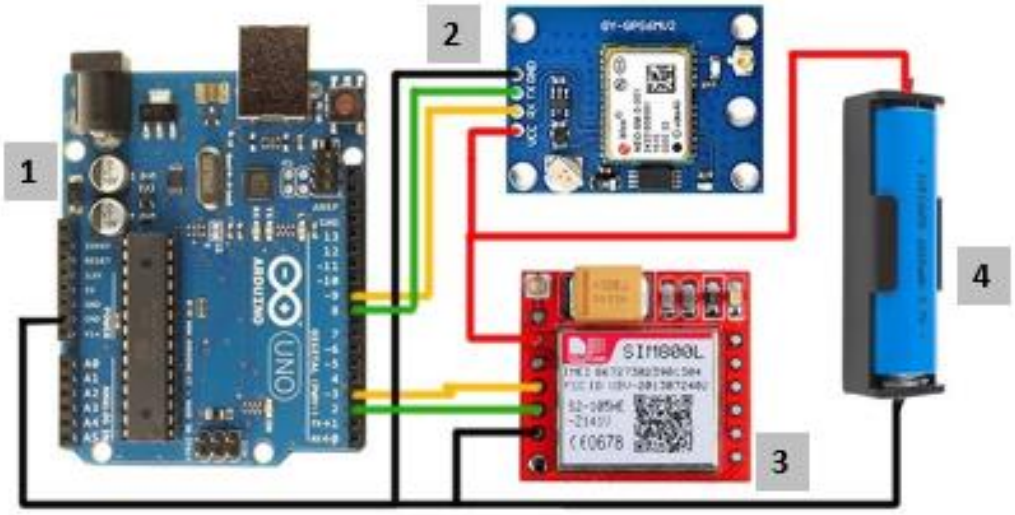
الرسومات



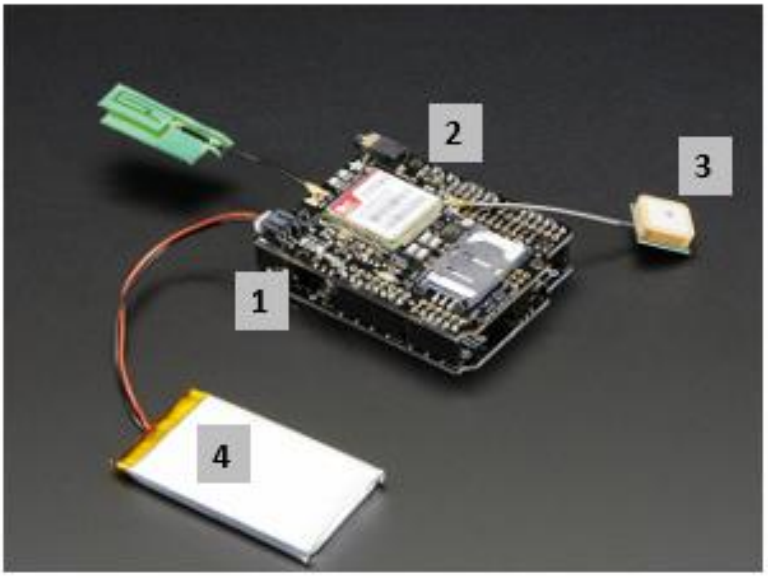
الشكل 1 ARDUINO UNO (المتحكم الدقيق المستخدم للتحكم في الأجهزة الأخرى)

الشكل 2 GSM Sheild

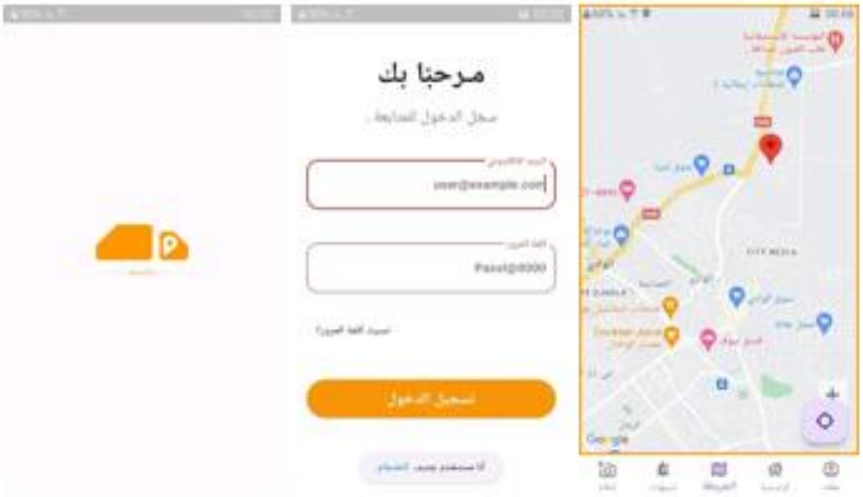
الشكل 3 GPS Module



الشكل 4 نموذج وصفي لجهاز التتبع



الشكل 5 نموذج تطبيقي لجهاز التتبع



الشكل 6 لقطات شاشة للتطبيق