Palestine Polytechnic University

College of Information Technology and Computer Engineering

Drone emergency assistance system

نظام مساعدة طارئة باستخدام الدرون

Project Team

Nawal Karaki Suzan Daghamin

Mohammad Albaba

Supervisor

Dr. Mousa Alrefayah

قدم هذا المشروع لإنهاء متطلبات الحصول على درجة البكالوريوس في تخصص علم الحاسوب في كلية تكنولوجيا المعلومات وهندسة الحاسوب.

2021-2022

فهرس المحتويات

الفصل الأول 9
المقدمة 9
1.1 مقدمة 10
1.2 الدافع 12
1.3 أهداف المشروع 12
1.4 نطاق المشروع 13
1.5 وصف النظام بشكل عام 13
1.6 المتطلبات الوظيفية للنظام 13
1.7 النتائج المتوقعة للنظام 14
1.8 منهجية المشروع 14
1.9 ملخص الفصل 15
الفصل الثاني 16
تحليل المتطلبات 16
2.1 المقدمة 17
2.2 المتطلبات الوظيفية 17
2.2.1 متطلبات بالنسبة للنظام 17
2.2.2 متطلبات بالنسبة للمستخدمين 17
2.2.3 متطلبات بالنسبة لمركز الطوارئ 18
2.3 المتطلبات الغير الوظيفية 18
2.4 وصف متطلبات النظام وتحليلها 19
2.5 نماذج استخدام النظام 23
2.5.1 Context Diagram 23
2.5.2 Use case Diagram 24
2.5.3 Activity Diagram 25
2.6 ملخص الفصل 28
الفصل الثالث 29
تصميم النظام 29
3.1 المقدمة 30
3.2 تصميم أجزاء النظام (Subsystem Design) 30
3.2.1 مرحلة المعالجة (Processing) 30
3.2.2 مرحلة تصميم الواجهات (Interface Design) 31
3.3 الهيكلية العامة للمشروع 31

3.3.1 هيكلية الطبقات Layered Architecture 32
3.4 نموذج أصناف النظام (Class Diagram) 33
3.5 وصف قاعدة بيانات النظام (Mapping): 34
3.6 بدائل النظام 35
3.7 Interface Design (System Messages) 35
3.7.1 Object Interfacing 35
3.7.2 تصميم واجهات النظام 38
3.8 الأدوات المستخدمة في النظام 48
3.9 ملخص الفصل 49
الفصل الرابع 50
برمجة النظام 50
4.1 المقدمة 51
4.2 البرمجيات اللازمة لمراحل تطوير النظام 51
4.3 أهم الأكواد البرمجية 56
4.4 الحزمات (Packages) 62
4.5 ملخص 64
الفصل الخامس 65
فحص النظام 65
5.1 المقدمة 66
5.2 فحص العمليات 66
5.3 الفحص الكلي للنظام 67
5.4 الأعمال المستقبلية 67
5.5 ملخص الفصل 67
المراجع 68

فهرس الجداول

الجدول	اسم الجدول	الصفحة
جدول (1.1)	عدد حوادث الطرق وعدد المصابين في الضفة الغربية	11
جدول (1.2)	دراسة وقت التطوير	14
جدول (2.1)	جداول وصف المتطلبات للنظام	19
جدول (5.1)	عمليات مستخدم النظام	65

فهرس الأشكال (1)

الشكل	اسم الشكل	الصفحة
شكل (1.1)	إحصائية الحوادث المرورية في فلسطين(الضفة الغربية)	10
شكل (2.1)	Context Diagram	23
الشكل (2.2)	Use case Diagram	24
الشكل (2.3)	ضبط المدخلات الأساسية	25
الشكل (2.4)	مخطط إرسال رسالة التنبيه	25
الشكل (2.5)	مخطط رصد التسارع	26
الشكل (2.6)	مخطط جلب إحداثيات الموقع الجغرافي	26
الشكل (2.7)	مخطط قراءة المعلومات الحيوية الأولية	27
الشكل (2.8)	مخطط النظام بشكل عام	27
شكل (3.1)	Layered architecture	32
شكل (3.2)	Class Diagram	33
شكل (3.3)	Mapping	34
الشكل (3.4)	ضبط المدخلات(Sequence Diagram)	36
الشكل (3.5)	جلب احداثيات الموقع(Sequence Diagram)	36
الشكل (3.6)	اظهار رسالة التنبيه(Sequence Diagram)	36
الشكل (3.7)	رصد وقوع حادث (Sequence Diagram)	37
الشكل (3.8)	ارسال البلاغ للويب سيرفر(Sequence Diagram)	37
الشكل (3.9)	النظام(Sequence Diagram)	37
الشكل (3.10)	واجهة شاشة البداية	38
الشكل (3.11)	واجهة إنشاء الحساب	39
الشكل (3.12)	واجهة تسجيل الدخول	40
الشكل (3.13)	واجهة الصفحة الرئيسية	41
الشكل (3.14)	واجهة معلومات المستخدم	42
الشكل (3.15)	واجهة الموقع الجغرافي	43
الشكل (3.16)	واجهة رسالة التنبيه	44
الشكل (3.17)	واجهة المعلومات الصحية	45
الشكل (3.18)	الصفحة الرئيسية	46
الشكل (3.19)	صفحة المستخدمين	46
الشكل (3.20)	صفحة البلاغات	47
الشكل (3.21)	صفحة الموقع الجغرافي	47

فهرس الأشكال (2)

الشكل	اسم الشكل	الصفحة
الشكل (3.22)	الساعة الذكية	48
الشكل (3.23)	الدرون	48
الشكل (4.1)	انشاءProject	52
لشكل (4.2)	اضافةAndroid app	53
الشكل (4.3)	Get Package Name	53
الشكل (4.4)	ملف الاعدادات	54
الشكل (4.5)	لصق المجلد	54
الشكل (4.6)	إضافة مكتبات Firebase	55
شكل (4.7)	كود إنشاء حساب للمستخدم	56
شكل (4.8)	كود إنشاء تسجيل الدخول	57
شكل (4.9)	كود تحديد الموقع الجغرافي	58
شكل (4.10)	كود مجس التسارع	59
شكل (4.11)	كود قراءة المعلومات الصحية	60
شكل (4.12)	كود البلاغ الآلي للحادث	61
شكل (4.13)	الحزمات الخاصة بالتطبيق	62
شكل (4.14)	الحزمات الخاصة بموقع الويب سيرفر	63

الملخص

تُعدّ حوادث السير من أبرز الأسباب المؤسِفة التي تحصد عشرات الأرواح من البشر يومياً حول العالم، إلى جانب وقوع العديد من الجرحى، والأضرار الجسيمة التي تلحق بوسيلة النقل، وذلك رغم تزايد حملات التوعية في أسابيع المرور العالمية، وعلى مدار العام أيضاً، وتتعدد أسباب حوادث السير، وفي هذا المشروع سيكون التركيز على الحوادث المرورية التي تحصل بين المركبات .

ففي كثير من الحالات ما يواجه هذا الشخص الصعوبات في استخدام هاتفه وتدبر أموره، نتيجة الارتباك الناجم عن سلمة الحادث، أو لربما عدم مقدرته على القيام بإجراء مكالماته بشكل يدوي.

ومن هنا تأتي أهمية مشروعنا، والتي تتمثل بتطوير نظام يقوم بمهام مشابهة للتي سيقوم بها هذا الشخص، ولكن بشكل آلي كامل عبر سلسلة من الخطوات المتزامنة التالية:

1. إعطاء إنذار لبعض الوقت – يحتدم الشخص بالبرنامج مسبقاً -، في حال اختلاف مفاجئ في سرعة الشخص (تغير في التسارع) الناجم عن تصادم المركبات أو السقوط عن المرتفعات على سبيل المثال.
2. في حال تمكن الشخص من الوصول لهاتفه وتدبر أموره، فهو أمام خيارين:
   - إما إغلاق الإنذار ، وتدير أموره بشكل يدوي.
   - أو القيام بالخطوات اللاحقة، واختصار الوقت المحدد للإنذار بالنقطة رقم.(1)
3. وإذا لم يكن بمقدور الشخص الوصول لهاتفه، وبعد انتهاء الوقت المحدد للإنذار يقوم البرنامج بإرسال رسالة تنبيه للسيرفر الخاص بمركز الطوارئ مفادها طلب المساعدة مع الإشارة لموقع الشخص الجغرافي ومعلوماته الشخصية المخزنة مسبقاً ، مع قراءة المعلومات الحيوية الأولية للمصاب من خلال التطبيق المرتبط بالساعة الذكية.
4. ارسال الدرون المحملة بحقيبة الإسعافات الأولية للمكان لتزويد المصاب بالمساعدات الأولية

وإننا بهذا النظام نكون قد حققنا عدة أهداف، أهمها تلبية نداء الاستغاثة وتسريع عملية التبليغ عن وقوع الحادث لهذا الشخص في أحلك حالاته كغيابه عن الوعي أو إصابته بالعجز، كما أسلفنا سابقاً

ويمكن تطويره بالكفاءة اللازمة لاستخدامه من قبل المواطنين للعمل كنظام أولي يقوم بإعلام مركز الطوارئ عن وقوع الحادث وبالتالي يمكنه الحفاظ على السلامة الجسمية والتقليل من عدد الوفيات .

Abstract

Traffic accidents are one of the most unfortunate reasons that claim dozens of lives every day around the world, in addition to the occurrence of many injuries and serious damage to the means of transportation, despite the increase in awareness campaigns in global traffic weeks, and throughout the year as well, and the causes of traffic accidents are many. And in this project, the focus will be on traffic accidents that occur between vehicles.

In many cases, this person faces difficulties in using his phone and managing his affairs, as a result of the confusion caused by the safety of the accident, or his inability to make his calls manually.

Here comes the importance of our project, which is to develop a system that performs tasks similar to what this person will perform, but completely automatically through a series of the following simultaneous steps:

1. Giving a warning for some time - the person raging with the program in advance - in the event of a sudden difference in the person's speed (change in acceleration) caused by collisions of vehicles or falling from heights, for example.

2. If the person manages to reach his phone and manage his affairs, He has two options:

- Either close the alarm, and manage its affairs manually.
- Or take the subsequent steps, and shorten the time specified for the warning in point No. (1).

3. If the person is not able to reach his phone, and after the specified time for the warning expires, the program sends an alert message to the private server at the emergency center, it is a request for help with reference to the person's geographical location and his previously stored personal information, with reading the initial vital information of the injured through the application linked to the smart watch.

4. Sending the drones loaded with the first aid bag to the place to provide the injured with first aid.

With this system, we will have achieved several goals, the most important of which is responding to the distress call and speeding up the process of reporting the accident to this person in his darkest condition, such as unconsciousness or incapacitation, as mentioned previously.

It can be developed with the necessary efficiency to be used by citizens to act as a primary system that informs the emergency center about the occurrence of the accident and thus can maintain physical safety and reduce the number of deaths.

الفصل الأول

المقدمة

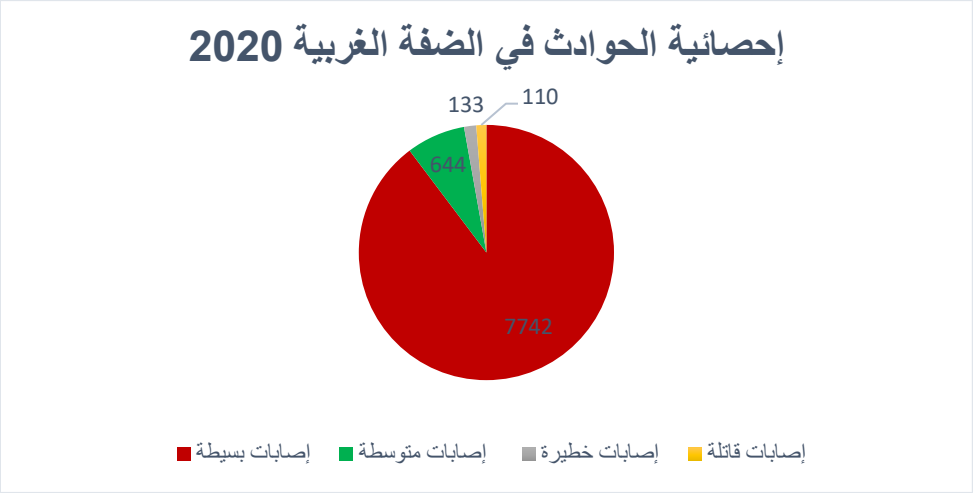
1.1 مقدمة

شهد العقد الأخير تطورا سريعا وقفزة نوعية في مجال تكنولوجيا المعلومات، وقد مثل استخدام الحاسوب والإنترنت والهواتف التكية ثروة ذلك التقدم، حيث حولت العالم إلى قرية صغيرة تتميز بالديناميكية العالية والتغير المستمر والسريع مثمنا بذلك أهمية اللحظة والوقت، حيث أن هذا التطور المشهود في العالم أصبح يعتمد بالدرجة الأولى على السرعة والثقة في أحد المعلومة، وذلك لأهمية المعلومات المتعددة في جميع ميادين الحياة العلمية والثقافية والاقتصادية

وقد أصبح بإمكاننا الاستفادة من هواتفنا الذكية بشكل كبير، والاعتماد عليها في بعض الأحيان حيث أصبحت تتميز بوجود برامج وأنظمة تمكننا بفعل ما تريد، من حيث العمل أو التواصل مع الآخرين أو تحديد الأماكن الجغرافية، وكثير من الأمور التي يمكن أن تستفيد منها باستخدامنا للهاتف الذكي.

كما أن خطورة حوادث السير تزداد يوماً بعد يوم؛ إذ إن أعداد المصابين والمتوفين في بلادنا نتيجة الحوادث المرورية أصبحت في تزايد مستمر من سنة لأخرى ، كما أن التأخر في عملية التبليغ عن وقوع الحادث وتأخر وصول الإسعاف يؤدي إلى تدهور حالات المصابين وتفاقمها مما يؤدي إلى الوفاة احياناً ومن هذا المنطلق تأتي أهمية المشروع للتقليل من حجم مضاعفات التي كانت من الممكن حدوثها للمصاب خلال الانتظار الطويل حيث يتم تسريع عملية الإنقاذ .

وفقاً للإحصائيات الصادرة عن الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ووزارة النقل والمواصلات والشرطة الفلسطينية لعام 2020 وذلك حسب نوع الإصابة كما يلي :



شكل (1.1) إحصائية الحوادث المرورية في فلسطين(الضفة الغربية)

حسب الرسم البياني الموضح أعلاه فإن عدد الإصابات البسيطة الطرق عام 2020 في الضفة الغربية 7742 ، الإصابات المتوسطة 644 ، إصابات خطيرة 133 ، إصابات قاتلة 110 ،حيث كان إجمالي المصابين 8629 والمجموع الكلي للحوادث 10977 حادث.

كما يوضح الجدول (1.1) التزايد المستمر في عدد حوادث الطرق المسجلة وعدد المصابين في الضفة الغربية حسب نوع الإصابة خلال السنوات 2010– 2020.

جدول (1.1) عدد حوادث الطرق وعدد المصابين في الضفة الغربية

السنة	مجموع حوادث الطرق	إجمالي المصابين	إصابات بسيطة	إصابات متوسطة	إصابات خطيرة	إصابات قاتلة
2020	10977	8629	7742	644	133	110
2019	13165	10968	10694	-	152	122
2018	12829	9561	9284	-	152	125
2017	11541	9316	8268	772	168	108
2016	10630	9447	8367	743	178	159
2015	8985	8673	7757	651	155	110
2014	8177	6015	5468	380	104	63
2013	7824	7753	6707	720	184	142
2012	8037	8195	7108	778	189	120
2011	7406	7970	6854	847	154	115
2010	5408	7033	5941	809	151	132

ومن جراء كثرة عدد الإصابات و حالات الوفيات الناجمة عن الحوادث المرورية جاءت فكرة هذا التطبيق من أجل تسريع عملية تبليغ مركز الطوارئ عن أي حادثة دون الحاجة لوجود شخص شَهِدَ الحادث وبَلّغ عنه ويتم من خلال استشعار النظام لهزة الهاتف وبعدها يقوم بعرض رسالة تنبيه للمستخدم بموجب التأكيد على وقوع الحادث أو نفيه ؛ في حال التأكيد يتم إرسال درون مزودة بحقيبة الإسعافات الأولية وذلك لإعطاء صورة واضحة عن حجم الحادث ، كما ويتم ارسال كافة المعلومات عن موقع الحادث لمركز الطوارئ ومعرفة المعلومات الصحية الاولية للمصاب من خلال الساعة الذكية للتعرف على الحالة بأسرع وقت حتى يتسنى للجهات المعنية بالتدخل السريع ونقل المصاب لأقرب مستشفى للحفاظ على حياته.

1.2 الدافع

هناك عدة عوائق تعرقل عمل سيارات الإسعاف وتعطي المواطن صورة سلبية تتمثل بأن المسعفين لا يخافون على حياة المرضى وأهمها شرط وجود شخص يقوم بالتبليغ عن الحادث عِلماً أن عملية التبليغ قد تتفاوت زمنياً بين حادث وآخر فقد يتأخر الاشخاص في التبليغ لأسباب توعوية أو تقنية ، ومن الجدير ذكره أن بعض الحوادث تكون خارج المدينة أو في طرق نائية بعيدة عن أعين الناس مما يؤدي الي وفاة الأشخاص في الحوادث المؤلمة والمميتة ببعض المناطق ؛ وايضاً عدم معرفة سائقي سيارات الإسعاف بالطرق الجغرافية لبعض المناطق داخل المدينة نظراً لتعدد طرق الوصول والأزمات المرورية الواقعة فيها الذي من شأنه أن يسبب تأخر عملية الانقاذ ؛ واضافةً لذلك فإن الطريقة التقليدية المستخدمة للإبلاغ عن وقوع الحادث لا تمكن الجهات المختصة من تقدير حجم الضرر او تحديد طبيعته ونوعية المساعدة المناسبة . فالتعامل مع الأمر بشكل أفضل من أجل المحافظة على أرواح المواطنين دفعتنا لعمل هذا التطبيق لتفادي هذه المشاكل والتقليل من حجم وقوعها.

بعد دراسة الصعوبات التي تواجه الأشخاص الذين يتعرضون للحوادث تبين أنه من الصعب طلب الإغاثة بشكل يدوي من خلال هاتفه، حيت تتلخص مشاكل استخدام هذه الطريقة فيما يلي:

1. عدم مقدرة الشخص على تحديد موقعه الجغرافي، بهدف طلب المساعدة من الجهات المعنية.
2. العجز الحركي الناتج عن شدة الحادث في بعض تلك الحوادث والذي يصاحبه عدم القدرة على طلب أي نوع من المساعدة.
3. الارتباك والخوف الناجم عن الصدمة النفسية عقب تلك الحوادث والذين يؤديان بدورهما إلى التأخر في طلب المساعدة.
4. الحصول على مساعدة من جهات غير مختصة تكون في موقع الحادث مما يؤثر على حالة المصاب.

1.3 أهداف المشروع

1. تسهيل وصول سيارة الاسعاف لمكان الحادث.
2. تزويد المستخدم بمساعدات اولية قبل وصول الاسعاف.
3. تحديد موقع الحادث بدقة بواسطة GPS.
4. عدم التأخر في الابلاغ عن وقوع الحادث حيث يتم الابلاغ عنه بالوقت الحقيقي من خلال التطبيق وذلك يساهم في ارسال المساعدة العاجلة ويرفع من كفاءته.
5. تجنب مضاعفات كان من الممكن حدوثها للمصاب خلال الانتظار الطويل الذي يحدث لأسباب تم ذكرها.
6. تقدير حجم الضرر وارسال المساعدة المناسبة .
7. ارسال المعلومات الحيوية الاولية للمصاب يساعد في تحديد حالة المريض الصحية وتحضير التدخل اللازم.

1.4 نطاق المشروع

سوف يتم تطبيق المشروع بشكل أساسي على الأشخاص الذين يملكون الهواتف الذكية ذات نظام تشغيل " الاندرويد/ IOS " ومراكز الطوارئ بهدف تقديم المساعدة لهؤلاء الأشخاص في حال تم تنفيذ النظام لمهامه، لضمان تلبية نداء الإستغاثة من قبل مراكز الطوارئ والجهات المختصة.

1.5 وصف النظام بشكل عام

تطوير تطبيق موبايل للمواطنين حيث يعرض رسالة تنبيه للمستخدم (الايجاب أو الرفض) عند تعرضه لهزة قوية من خلال استشعار ذبذبة الهاتف ، فإذا تم النقر بالإيجاب تأكيداً على وقوع الحادث يتم ابلاغ مركز الطوارئ بوقوع الحادث بالوقت الحقيقي (وذلك مهم جداً خاصة في المناطق البعيدة التي لا يمر منها المواطنون باستمرار) ، أما في حال لم يتم النقر على احدى الخيارين سيقوم النظام أوتوماتيكياً (بشكل آلي) بعد بضع ثواني بالتأكيد على وقوع حادث ما .

النظام نفسه هو الذي يعمل على الابلاغ عن الحادث دون وجود شخص متواجد بالمكان يقوم بذلك ، كما ويتم ارسال موقع الحادث الذي يتم تحديده من خلال GPS فيرسل مركز الطوارئ درون مزودة ب GPS ، فتكون محملة بحقيبة الإسعافات الأولية إلى موقع الحادث لتخطيط تقديم المساعدة المطلوبة مثل استكشاف طبيعة وحجم الحادث ، معرفة عدد المصابين ، وعدد سيارات الاسعاف المطلوب ارسالها للمكان ؛ ومن خلال الساعة الذكية التي يرتديها المستخدم يتم قراءة المعلومات الحيوية الاولية له كالنبض والاكسجين وغيرها كل فترة زمنية معينة.

1.6 المتطلبات الوظيفية للنظام

1. تأكيد على وقوع الحادث .
2. تحديد مكان وقوع الحادث.
3. ارسال درون لمكان الحادث محملة بحقيبة الإسعافات الأولية.
4. قراءة المعلومات الصحية الأولية للمصاب من خلال التطبيق المقترن بالساعة الذكية.
5. استدعاء سيارة الإسعاف واعطائها معلومات عن موقع الحادث مع المعلومات الصحية الأولية للمريض.

1.7 النتائج المتوقعة للنظام

النتائج المتوقعة لمشروعنا هي :

1. تطبيق سهل التعامل معه ومعلوماته صحيحة.
2. التبليغ الآلي عن وقوع الحادث.
3. تسريع وصول جهات الانقاذ لمكان الحادث.
4. سهولة تقدير حجم الضرر والمساعدة المطلوبة من قبل الجهات المعنية بذلك.
5. توفير الوقت والجهد.
6. مساعدة أصحاب القرار على تقييم الخدمات المقدمة ومدى كفاءة الاستجابة لها.
7. ضمان الشفافية في تقديم الخدمة بحيث يتمكن المستفيد من الخدمة من مراقبة عمل الجهة أثناء تقديم الخدمة الإسعافية له ابتداءً من الاستجابة والوصول وانتهاءً بتقييم الخدمة ومراجعتها.
8. الناتج المتوقع على المدى البعيد هو مساهمته في حل المشكلات وأن يتم اعتماده من قبل المواطنين ومركز الطوارئ .

1.8 منهجية المشروع

العمل على تطوير النظام سيتم بإتباع منهجية (model Agile) المستخدمة في هندسة البرمجيات في هذا النهج بتم تقديم منتجات أولية حقيقية خلال فترات زمنية متتالية ، مما يسهل على الفريق الوصول إلى معلومة وكما ويسهل تجاوز هذه الأخطاء أو الملاحظات كوننا في مرحلة مبكرة من العمل ، وسيتم تطوير التطبيق والسير في مراحله حسب طريقة الـAgile method في هندسة البرمجيات.

جدول (1.2) دراسة وقت التطوير

رقم المهمة	اسم المهمة	الوقت اللازم بالأسبوع
1	التخطيط للنظام وجمع المعلومات	4
2	تحديد متطلبات النظام	4
3	تحليل متطلبات النظام	4
4	تصميم النظام	6
5	برمجة وتطوير النظام	10
6	فحص النظام	4
7	توثيق النظام	طول فترة المشروع

1.9 ملخص الفصل

تم في هذا الفصل استعراض المشاكل التي تواجه الحوادث المرورية ابتداء من المقدمة عن النظام المراد عمله ، والتعريف به وأهدافه وكذلك اهمية النظام ونطاقه والمنهجية المتبعة في بناء النظام ، وفي الأقسام القادمة سوف يتم التعمق والشرح أكثر عن المتطلبات ووصفها وتحليلها ورسم نماذج توضح ذلك.

الفصل الثاني

تحليل المتطلبات

2.1 المقدمة

سيتم في هذا الفصل عرض المتطلبات الوظيفية وغير الوظيفية التي سوف يوفرها التطبيق، ونموذج الاستخدام للنظام، الذي من شأنه تسهيل وتيسير إنجاز النظام على أكمل وجه.

2.2 المتطلبات الوظيفية

من أهم الوظائف والمهام التي يوفرها النظام والتي تم تحديدها بعد دراسة وتحليل النظام وهي كالآتي :

2.2.1 متطلبات بالنسبة للنظام

1. يقوم النظام باستشعار ذبذبة الهاتف عند تعرضه لهزة قوية .
2. يقوم النظام بعرض رسالة تنبيه للمستخدم عند تعرضه لهزة قوية .
3. ربط النظام بمركز الطوارئ .
4. يقوم النظام بتحديد مكان الحادث .
5. يقوم النظام بإرسال رسالة إلى مركز الطوارئ عند وقوع حادث ما في المكان الذي تم تحديده .
6. يقوم النظام بإرسال المعلومات الحيوية الأولية للمصاب التي يتم قراءتها من الساعة الذكية بشكل متكرر كل فترة زمنية معينة .
7. يقوم النظام بأخذ البيانات عن مستخدم التطبيق (كالاسم ، العنوان ، رقم الهاتف ، اسم أحد اقارب مستخدم النظام ورقم هاتفه وفصيلة دم المستخدم كأفرع اختيارية ، رقم اللوحة ، التامين والرخصة وغيرها من المعلومات) .

2.2.2 متطلبات بالنسبة للمستخدمين

1. يسمح للمستخدم بتسجيل الدخول إلى التطبيق الخاص بالحوادث المرورية .
2. يسمح للمستخدم بتسجيل خروج من التطبيق الخاص بالحوادث المرورية .
3. تمكين المستخدم الإجابة على رسالة التنبيه (القبول أو الرفض) التي يتم عرضها على شاشة التطبيق عند تعرض الهاتف لهزة قوية .
4. ارتداء المستخدم الساعة الذكية واقترانها مع النظام .

2.2.3 متطلبات بالنسبة لمركز الطوارئ

1. الاستجابة السريعة لمركز الطوارئ حول وقوع حادث ما الذي تم الإبلاغ عنه من خلال النظام.
2. تقوم بإرسال الدرون المحملة بحقيبة الإسعافات الأولية لتقديمها للمصابين.
3. تقدير حجم الحادث من خلال الدرون وإرسال المساعدة المناسبة.
4. إعطاء المعلومات الحيوية الأولية التي يتم قراءتها عن المصاب من خلال الساعة الذكية للمسعفين المتوجهين لمكان الحادث قبل الوصول (بشكل مسبق).

2.3 المتطلبات الغير الوظيفية

وهي الصفات والسمات التي يتمتع بها النظام ويمكن تلخيصها بعدة نقاط وهي :

1. سهولة الاستخدام :

- يجب أن يكون النظام سهل الاستخدام من قبل المواطنين ومنظم بطريقة بحيث تكون الاخطاء قليلة قدر الإمكان .
- يتقن المستخدم استخدام التطبيق بعد ساعة من التدريب.

2. الدقة :

- يجب أن يكون النظام دقيق من حيث تحديد الموقع الحقيقي لمكان وقوع الحادث .
- الدقة في قراءة المعلومات الحيوية الأولية للمصاب .

3. الأمان :

- التسجيل الدخول للنظام باسم المستخدم وكلمة المرور وذلك للتحقق من هوية مستخدم النظام .
- منع وصول المستخدم إلى معلومات مستخدم آخر للنظام .

4. التطوير :

- أن يكون سهل التطوير وإمكانية تطويره.
- سوف يتبع فريق العمل منهجية (model Agile) المستخدمة في هندسة البرمجيات بحيث تسهل عملية التطوير.

2.4 وصف متطلبات النظام وتحليلها

جدول (2.1) جداول وصف المتطلبات للنظام

اسم الوظيفة	انشاء حساب
ممثل النظام	مستخدم التطبيق .
هدف الوظيفة	انشاء حساب للمستخدم .
الشروط المسبقة	ـــــــ
السيناريو	1. فتح التطبيق . 2. النقر على انشاء حساب . 3. ادخال اسم المستخدم وكلمة المرور . 4. ادخال البيانات المطلوبة عن المستخدم (الاسم ، العنوان ، رقم الهاتف ، نوع السيارة ، رقم اللوحة ، التامين والرخصة وغيرها من المعلومات) . 5. اقتران الهاتف مع الساعة الذكية .
الاستثناءات	1. حدوث خلل في النظام .

اسم الوظيفة	تسجيل دخول
ممثل النظام	مستخدم التطبيق .
هدف الوظيفة	تسجيل دخول إلى الصفحة الخاصة بالمستخدم .
الشروط المسبقة	أن يكون المستخدم قد أنشأ حساب مسبقاً
السيناريو	1. فتح التطبيق . 2. ادخال اسم المستخدم وكلمة المرور . 3. إعادة ادخال اسم المستخدم وكلمة المرور في حال كتابة اسم المستخدم أو كلمة المرور بشكل خاطئ .
الاستثناءات	1. حدوث خلل في النظام . 2. أن يكون المستخدم قد ادخل كلمة المرور أو اسم المستخدم بشكل خاطئ . 3. لم يقوم المستخدم بإنشاء حساب .

اسم الوظيفة	عرض رسالة تنبيه للمستخدم
ممثل النظام	التطبيق .
هدف الوظيفة	استشعار وقوع حادث .
الشروط المسبقة	حدوث هزة قوية للهاتف .
السيناريو	1. حدوث هزة قوية للهاتف. 2. استشعار النظام ذبذبة الهاتف نتيجة حدوث الهزة. 3. عرض رسالة تنبيه للمستخدم (القبول أو الرفض) . 4. النقر على رز القبول في حال وقوع حادث. 5. في حالة لم يتم النقر على كلا الأمرين يقوم النظام تلقائياً بعد بضع ثواني تأكيداً بالقبول على وقوع حادث. 6. في حالة النقر على زر الرفض ينفي النظام وجود حادث .
الاستثناءات	1. حدوث خلل في النظام . 2. عدم حدوث هزة للهاتف .

اسم الوظيفة	تحديد مكان وقوع الحادث
ممثل النظام	التطبيق .
هدف الوظيفة	ابلاغ مركز الطوارئ بوقوع حادث .
الشروط المسبقة	وقوع حادث ما .
السيناريو	1. يتم إرسال معلومات المكان إلى السيرفر الخاص بمركز الطوارئ لتبليغه عن وقوع حادث .
الاستثناءات	1. حدوث خلل في النظام . 2. عدم وقوع حادث .

اسم الوظيفة	إرسال الدرون
ممثل النظام	مركز الطوارئ .
هدف الوظيفة	الاستجابة السريعة بتقديم المساعدة العاجلة .
الشروط المسبقة	وصول بلاغ لمركز الطوارئ بمكان الحادث .
السيناريو	1. تقوم مركز الطوارئ بإرسال الدرون لمكان الحادث. 2. تكون الدرون محملة بحقيبة الإسعافات الأولية . 3. تقوم الدرون بتصوير مكان الحادث لمركز الطوارئ ليتم تقدير حجم الحادث بشكل مسبق .
الاستثناءات	1. حدوث خلل في برمجة الدرون. 2. حدوث خلل في الكاميرا . 3. عدم وصولها للمكان المراد .

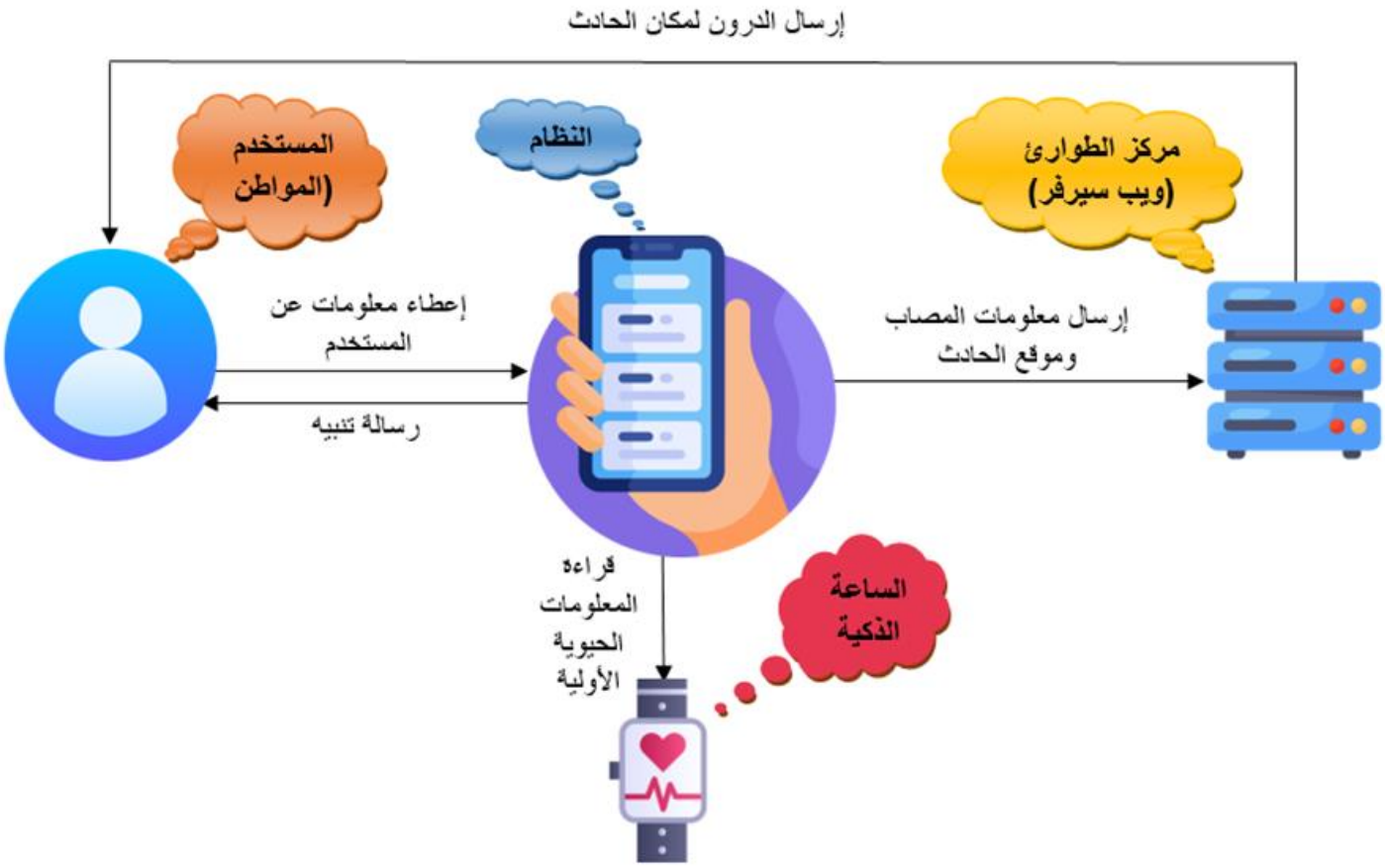
اسم الوظيفة	الساعة الذكية
ممثل النظام	التطبيق .
هدف الوظيفة	قراءة المعلومات الحيوية الأولية عن المستخدم .
الشروط المسبقة	ارتداء المستخدم الساعة الذكية .
السيناريو	1. عند التأكيد على وقوع الحادث يقوم النظام بقراءة المعلومات الحيوية الأولية للمستخدم من خلال الساعة الذكية . 2. يقوم النظام بإرسال هذه المعلومات إلى سيرفر مركز الطوارئ بشكل متكرر كل فترة زمنية معينة . 3. يقوم مركز الطوارئ بإرسال هذه المعلومات إلى المسعفين المتواجدين في سيارة الإسعاف المتوجهة لمكان الحادث .
الاستثناءات	1. حدوث خلل في النظام . 2. تعطل الساعة الذكية . 3. عدم ارتداء المستخدم الساعة الذكية .

اسم الوظيفة	تسجيل الخروج
ممثل النظام	مستخدم التطبيق .
هدف الوظيفة	تسجيل الخروج من الصفحة الخاصة بالمستخدم .
الشروط المسبقة	أن يكون المستخدم قد قام بتسجيل الدخول إلى الحساب .
السيناريو	1. فتح النظام. 2. الضغط على زر تسجيل الخروج . 3. ظهور رسالة هل أنت متأكد من تسجيل الخروج من حسابك . 4. الضغط على نعم .
الاستثناءات	1. لم يتم النقر على كلمة نعم .

2.5 نماذج استخدام النظام

Context Diagram 2.5.1

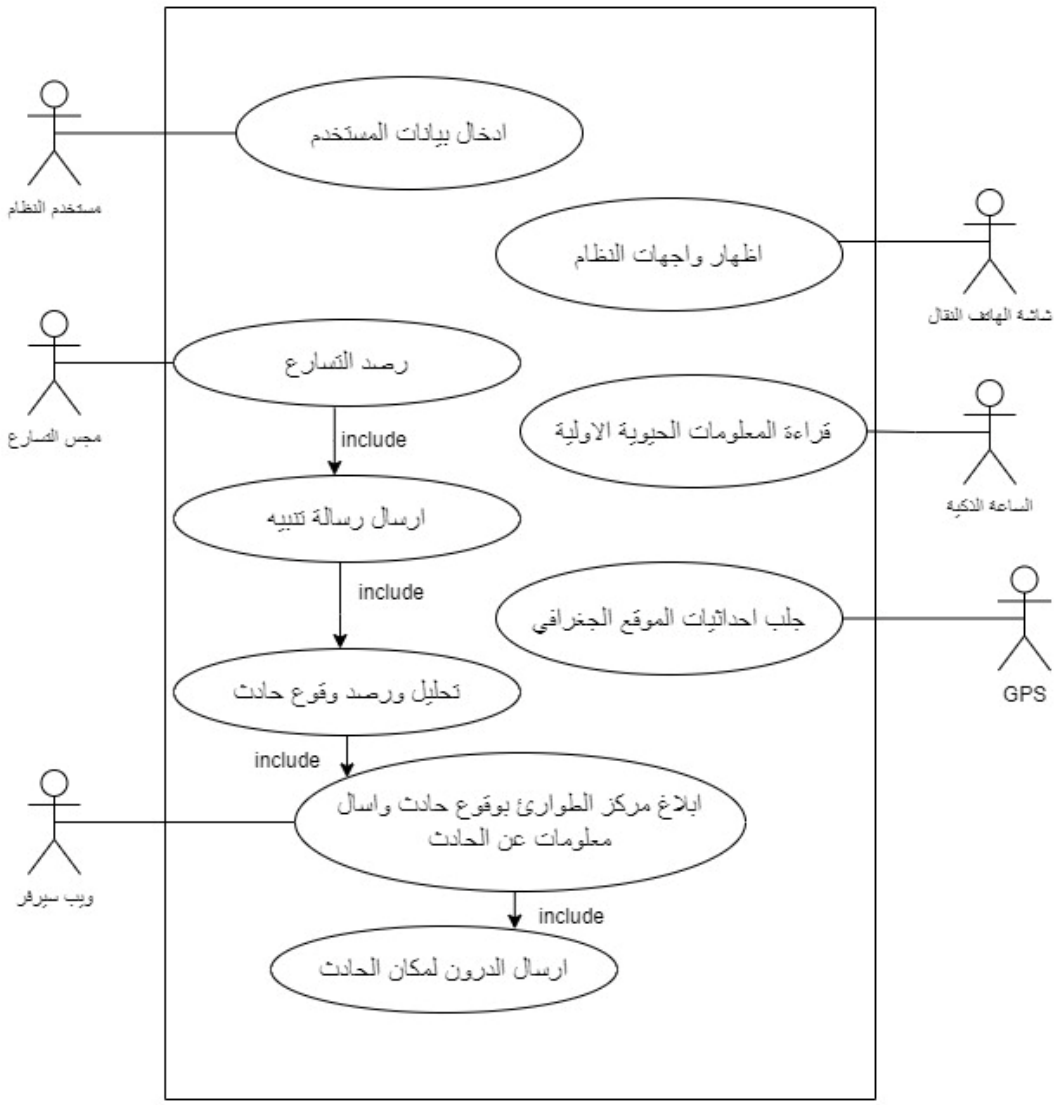
يوضح الشكل (2.1) مكونات النظام والعمليات التي يقوم بها كل مكون في النظام .



الشكل (2.1) Context Diagram

Use case Diagram 2.5.2

يوضح الشكل (2.2) حالة الاستخدام الخاصة بالنظام مبينا العمليات والإجراءات التي بمقدور المستخدم تنفيذها بالنظام.

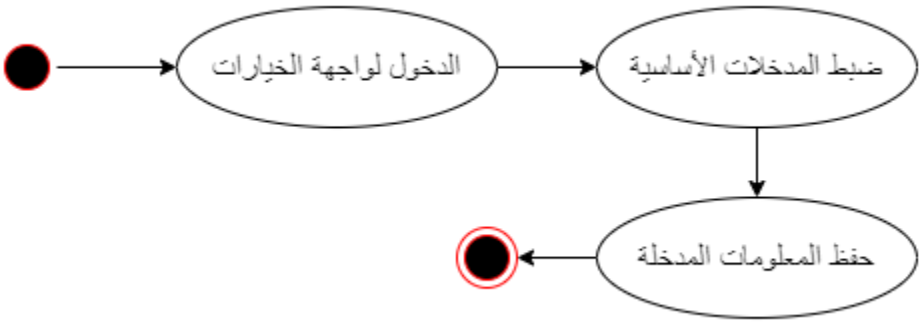


الشكل (2.2) Use case Diagram

Activity Diagram 2.5.3

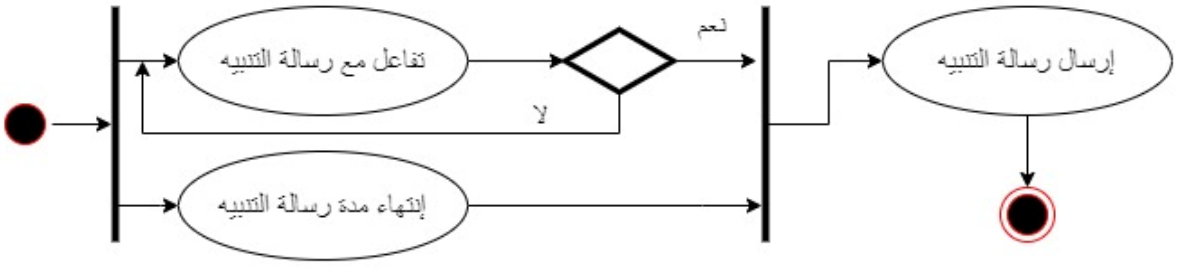
يوضح مخطط (Activity Diagram) سلوك النظام بشكل عام أو أحد مهام النظام (Use Case) وكيف تنتقل من نشاط لآخر، وهنا سنستعرض هذه المخططات بشكل متخصص لكل فاعل رئيسي بالنظام وبالختام سنستعرض مخطط يوضح سلوك النظام بشكل عام.

يوضح الشكل (2.3) مخطط (Activity Diagram) لسلوك ضبط المدخلات الرئيسية.



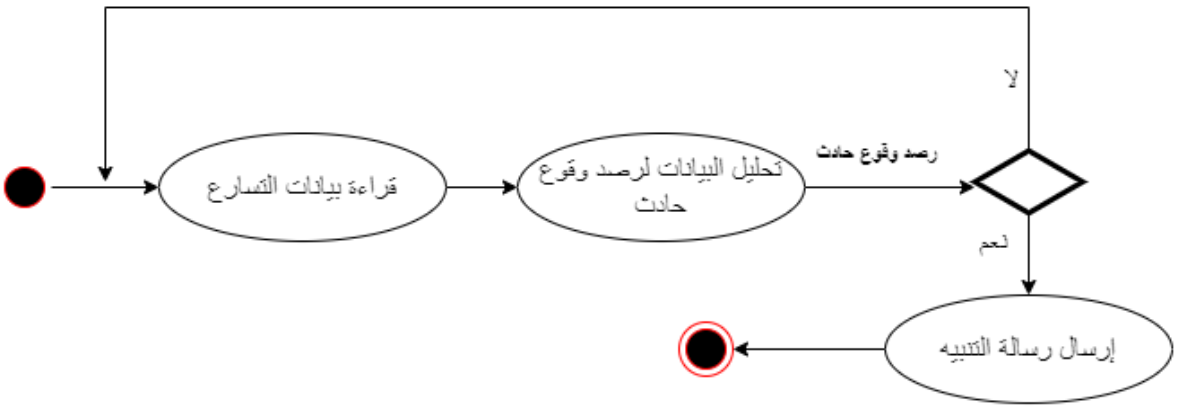
الشكل (2.3) ضبط المدخلات الأساسية

بينما يوضح الشكل (2.4) مخطط (Activity Diagram) لسلوك إرسال رسالة التنبيه.



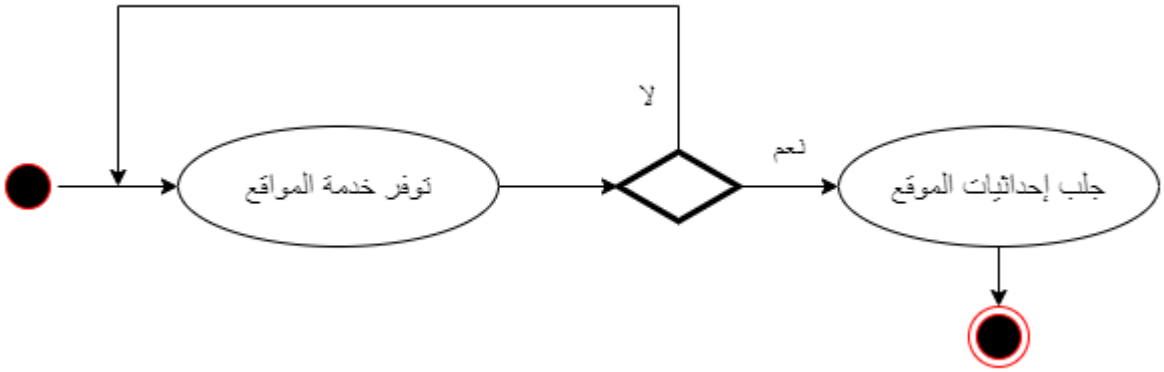
الشكل (2.4) مخطط إرسال رسالة التنبيه

يوضح الشكل (2.5) مخطط (Activity Diagram) لسلوك رصد التسارع.



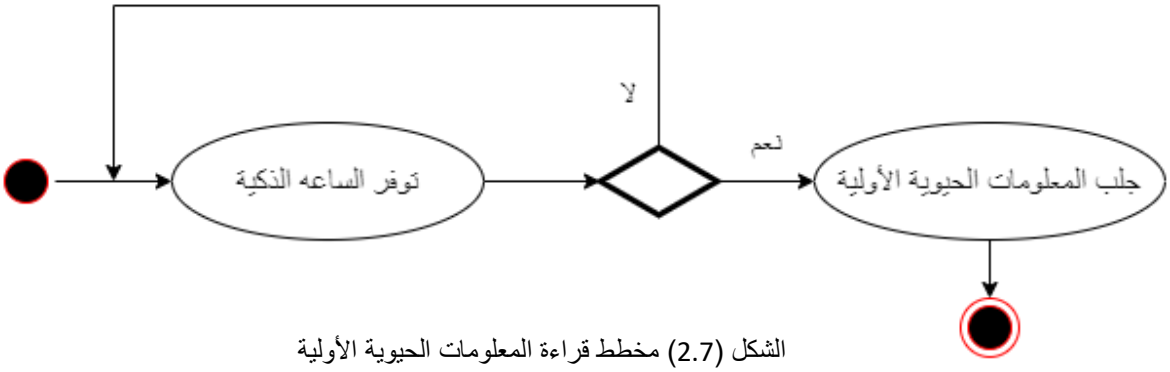
الشكل (2.5) مخطط رصد التسارع

يوضح الشكل (2.6) مخطط (Activity Diagram) لسلوك جلب إحداثيات الموقع الجغرافي.



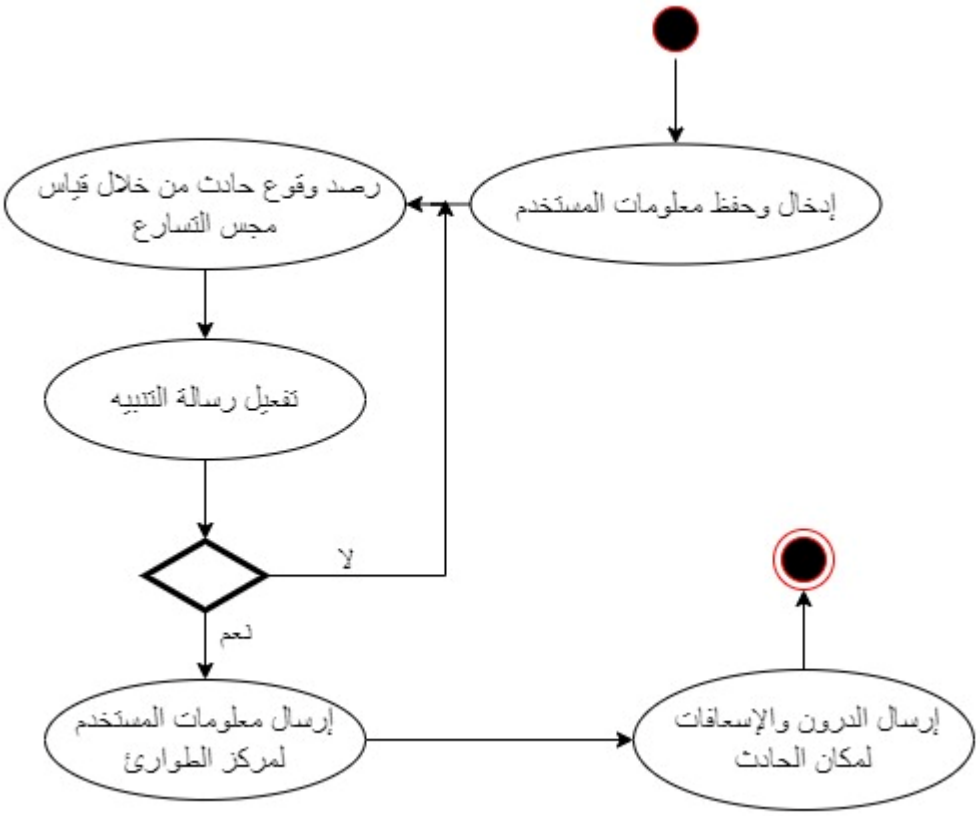
الشكل (2.6) مخطط جلب إحداثيات الموقع الجغرافي

يوضح الشكل (2.7) مخطط (Activity Diagram) لسلوك قراءة المعلومات الحيوية الأولية.



الشكل (2.7) مخطط قراءة المعلومات الحيوية الأولية

ختاماً يوضح الشكل (2.8) مخطط (Activity Diagram) لسلوك النظام العام في ظل وجود فاعلية رئيسية وتفاعلهم مع بعضهم للوصول للغاية والهدف المرجو من النظام.



الشكل (2.8) مخطط النظام بشكل عام

2.6 ملخص الفصل

تم في هذا الفصل تحليل النظام وتوضيح متطلباته الوظيفية وغير الوظيفية، ومن ثم رسم نموذج الاستخدام مبيناً تفاعل المستخدمين مع متطلبات النظام ورسم نموذج سلوك النظام، ومن ثم تفصيل كل متطلب في جداول الوصف والتحليل.

الفصل الثالث

تصميم النظام

3.1 المقدمة

سيتم في هذا الفصل استعراض تصميم الواجهات الخاصة بالنظام حيث إن تصميم الواجهات الملائمة للمستخدم يعتبر من الأمور الهامة التي يجب أخذها بعين الاعتبار، لذلك يجب مراعاة ذوق ورغبات مستخدمي النظام، من أجل زيادة الكفاءة والفاعلية المرجوة من استخدام النظام.

كما أنه ومن خلال هذا الفصل سوف تزداد قدرة المستخدم على التعامل مع النظام حيث أن التصميم الأولي المخططات الإدخال والإخراج تعتبر تمثيل للنظام، وذلك باستخدام النماذج والرسومات التي تقدم للمستخدم معرفة حول النظام، وتعطي فكرة عامة وشاملة حول العلاقات التي بداخله، ويحتوي هذا الفصل على تصميم لعدة واجهات بالنظام وهي:

2 واجهة شاشة البداية.

3 واجهة النظام الرئيسية.

4 واجهة إنشاء حساب.

5 واجهة تسجيل الدخول.

6 واجهة معلومات المستخدم.

7 واجهة المعلومات الصحية.

8 واجهة الموقع الجغرافي.

3.2 تصميم أجزاء النظام (Subsystem Design)

سيتم في هذا الجزء توضيح نموذج الحزمة والأصناف والعلاقات ما بين هذه الأصناف وما تحويه من سمات النظام ، حيث أن حزمة النظام تحوي عدداً من الأصناف بداخلها.

3.2.1 مرحلة المعالجة (Processing)

تحوي هذه المرحلة كود خاص لكل فئة من الفئات المستخدمة في النظام ، ومن هذه الفئات:

1. رصد وقوع حادث وإصدار رسالة التنبيه: تم بناء فئة من مهامها الأساسية ترقب وقوع حادث الاصطدام بالاعتماد على التسارع الحاصل بالنسبة لتسارع الجاذبية الأرضية عن طريق المجس الخاص بالتسارع المتوافر في أغلب

أجهزة الهاتف الذكية وبالاعتماد على الدراسات ذات العلاقة ومن ثم تفعيل رسالة التنبيه في حال رصد وقوع حادث.

2. رصد الإحداثيات (GPS): تم إنشاء فئة خاصة للتحكم بلاقط إشارة الإحداثيات الجغرافية من خلال الأقمار الإصطناعية إضافة للإستعانة بالشبكة خلال توفرها لتحديد هذه الإحداثيات.

3. إرسال معلومات المستخدم الى الويب سيرفر: تم بناء فئة خاصة بهذه الوظيفة من خلال الاستعانة بخدمة Firebase، وذلك عند رصد تأكيد وقوع حادث ما إلى الويب سيرفر المتواجد في مركز الطوارئ الذي بدوره يرسل الدرون المحملة بحقيبة الإسعافات الأولية لمكان الحادث.

4. معلومات المستخدم: تم بناء فئة تهتم بتفعيل الواجهة الخاصة بعرض معلومات عن المستخدم ويمكنه التعديل عليها.

5. المعلومات الحيوية الأولية: تم إنشاء هذه الفئة وأخذ صلاحيات من التطبيق المرتبط بالساعة الذكية وقراءة المعلومات الحيوية الأولية للمستخدم (نسبة الأكسجين ، نبض القلب) التي يتم ارسالها الى الويب سيرفر في مركز الطوارئ في حال وقوع حادث.

3.2.2 مرحلة تصميم الواجهات (Interface Design)

وهي مرحلة يتم فيها انشاء وتصميم الواجهات الخاصة بالمشروع ، بحيث يكون لكل واجهة تصميم خاص فيها وتكون هذه الواجهات خاصة بالمستخدم (واجهات تطبيق الهاتف النقال) وذلك لتسهيل وصوله للبيانات ، او تكون واجهات خاصة بمركز الطوارئ (واجهات الويب سيرفر) وذلك بهدف استقبال البيانات وعرضها.

3.3 الهيكلية العامة للمشروع

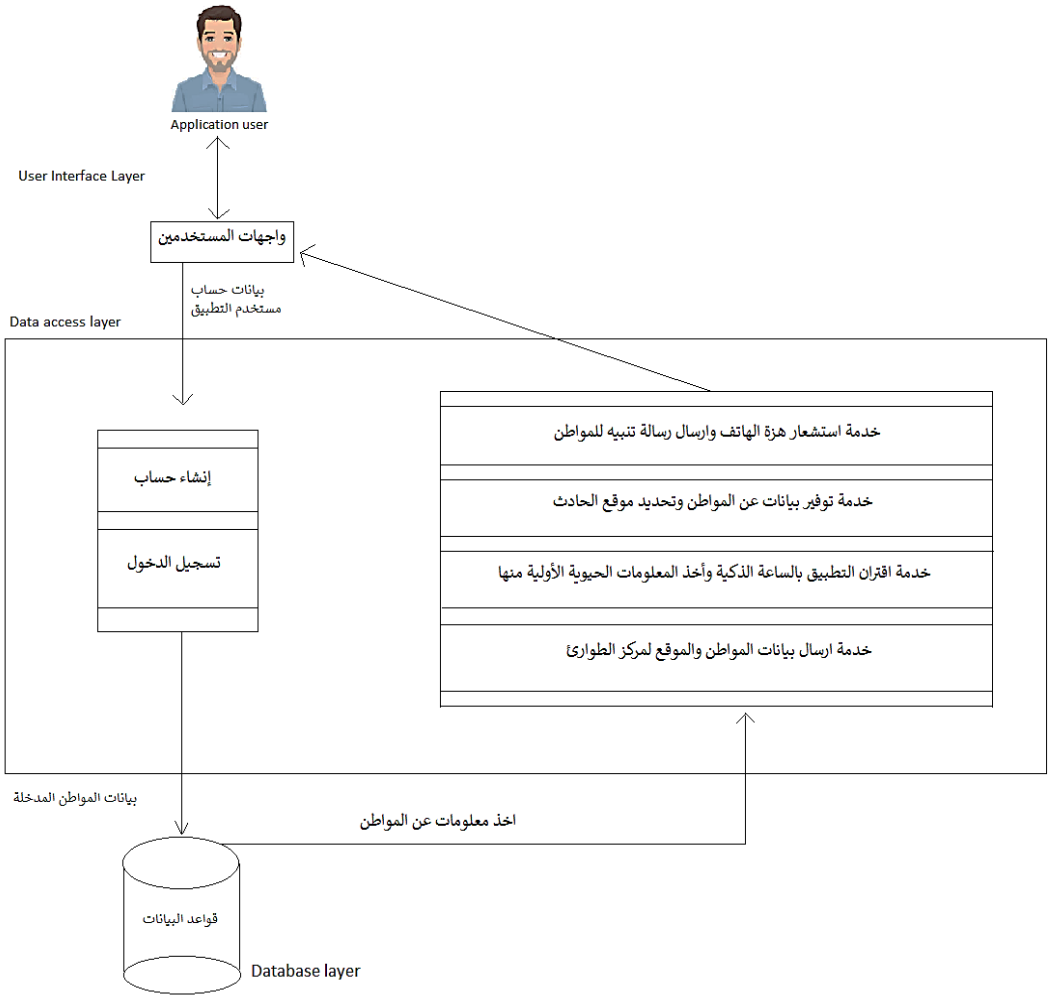
أسعفني: هو تطبيق خاص بالهاتف المحمول (Mobile Application)الذي يمكّن المواطنين من التسجيل بالتطبيق وإدخال البيانات المطلوبة ، بالإضافة لذلك يتم عرض رسالة تنبيه للمواطن عند تعرض الهاتف لهزة قوية ، كما يرسل التطبيق موقع الحادث وبيانات المواطن والمعلومات الحيوية الأولية إلى مركز الطوارئ التي بدورها ترسل الدرون والإسعاف.

بناءً على بحثنا لقد وجدنا هيكليتين مع المشروع وهما **MVC architecture** و**Layered architecture** ، قمنا باختيار **Layer architecture** وذلك لأن النظام صغير الحجم فيتمحور الهدف منه على عرض رسالة تنبيه للمواطنين

وأخذ بيانات عن المواطنين بالإضافة إلى قراءة المعلومات الحيوية الأولية من الساعة الذكية ، بينما **MVC architecture** يستخدم للأنظمة كبيرة الحجم .

3.3.1 هيكلية الطبقات Layered Architecture

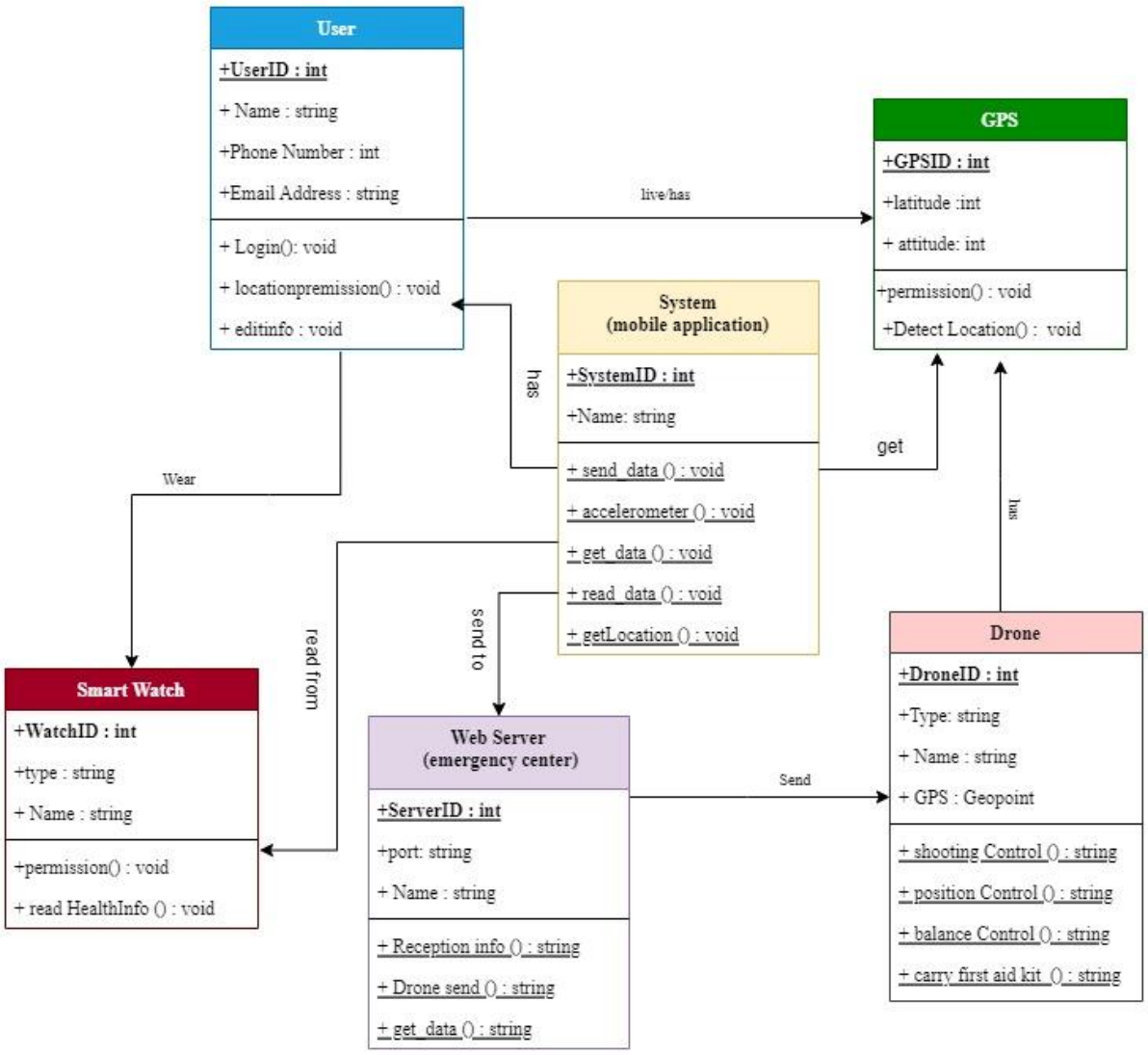
المكونات في هذه الهيكلية مقسمة الى طبقات أفقية ، يتم تنظيم المكونات داخل مخطط الطبقات في طبقات أفقية، كل طبقة تؤدي دوراً محدداً داخل التطبيق، على الرغم من أن هذه الهيكلية ذات الطبقات لا تحدد عدد وأنواع الطبقات، فإن معظم الهيكليات الطبقية تتألف من ثلاث طبقات رئيسية: واجهة المستخدم وطبقة الوصول الى البيانات وطبقة قاعدة البيانات حيث كل طبقة تؤدي دور ومسؤولية خاصة داخل التطبيق .



شكل (3.1)Layered architecture

3.4 نموذج أصناف النظام (Class Diagram)

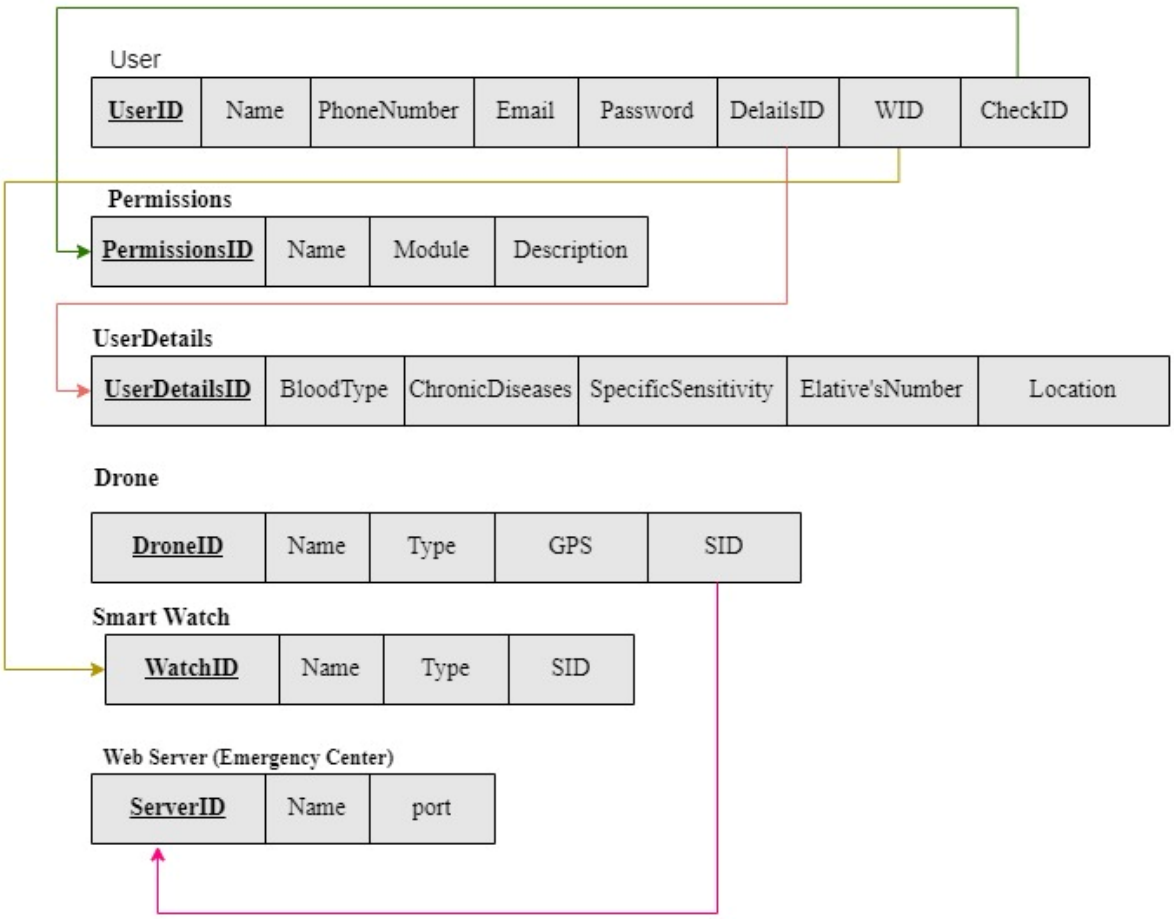
يوضح بناء التطبيق والأصناف والعلاقات بينهم والمتغيرات التي سيحتويها ويعطي نظرة عامة عن النظام .



شكل (3.2) Class Diagram

3.5 وصف قاعدة بيانات النظام (Mapping):

يوضح عناصر البيانات المنطقية المرتبطة مع بعضها البعض بعلاقة رياضية ، وتتكون قاعدة البيانات في نظامنا من أكثر من جدول واحد. ويتكون كل الجدول من أكثر من سجل وكل السجل عدة حقول.



شكل (3.3) Mapping

3.6 بدائل النظام

يوجد لأي نظام بدائل مختلفة ، وتأتي الحاجة لبناء أي تطبيق جديد الى وجود قصور أو نقص ملازم لهذه البدائل ، وإن من بدائل النظام المنوي تنفيذه ما يلي :

1. قيام الشخص المصاب بنفسه أو أشخاص قد شهدوا الحادث بطلب المساعدة والتبليغ يدوياً عن وقوع الحادث.
2. وجود تطبيقات مشابهة مستخدمة في الهواتف الذكية لكنها ذات صلاحيات وخدمات محدودة ، كما هو الحال مع برنامج (Mobile Emergency Call) والذي يوفر إمكانية إجراء مكالمة الطوارئ في حالة وقوع الحوادث عبر قائمة من أرقام الخدمة المتاحة ولكنه لا يدعم سوى أربع بلدان هي : ألمانيا ، النمسا ، سويسرا وفرنسا.

وبعد دراسة بدائل النظام الذي يجري العمل على تنفيذه ومقارنتها مع التطلعات المستقبلية لهذا النظام ، فقد وجد فريق العمل ضرورة بناء النظام ليسدّ مسدّ البدائل المعروضة مسبقاً حيث أنه الأفضل ، وذلك للأسباب والميزات التالية :

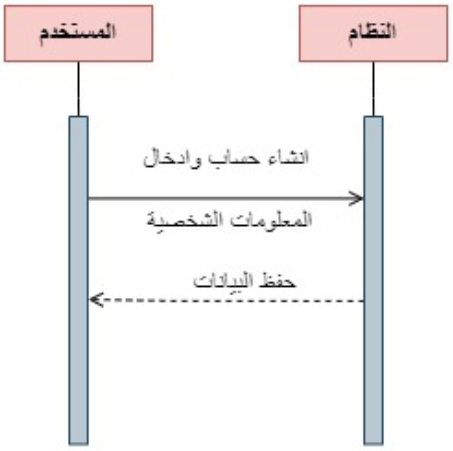
1. عمل النظام بشكل آلي كامل ، وعدم حاجته لأي تدخل يدوي بعد وقوع الحادث حتى يقوم بمهامه.
2. في حال رصد النظام لوقوع حادث عن طريق الخطأ مثل سقوط الهاتف ، يسمح النظام بتدخل الشخص يدوياً للقيام بتعطيل تنفيذ النظام لمهامه ضمن فترة عرض رسالة التنبيه السابقة لمرحلة تنفيذ المهام الأساسية.

3.7 Interface Design (System Messages)

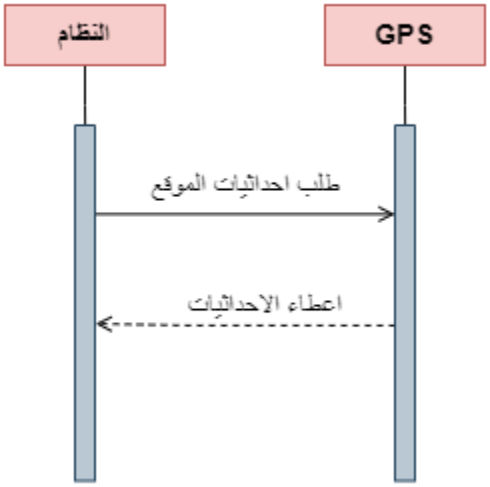
تم القيام بإعداد هذا الجزء لتوضيح طبيعة التعامل بين الفئات أنفسهم داخل النظام والواجهات لإيجاد حلقة تواصل ما بين المستخدم والنظام من أجل استخدام سلس ومريح للنظام .

3.7.1 Object Interfacing

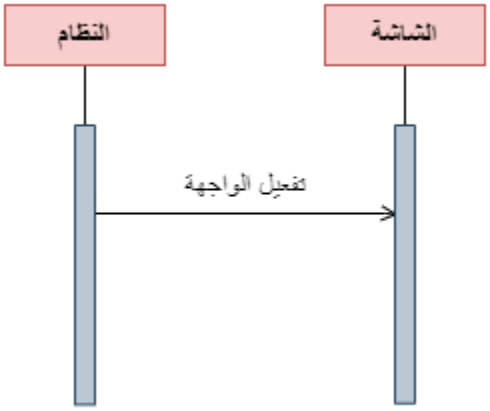
يوضح ال (Object Interfacing) كيفية تفاعل العمليات مع بعضها البعض من خلال تحديد ترتيبها ، وسيتم عرض تصميم يقوم بتوضيح سير عمليات النظام وترابطها مع بعضها البعض من خلال الاستعانة بال (Sequence Diagram) كما في الأشكال من (3.4) إلى (3.9) موضحين بذلك ماهية الترابط ما بين العمليات ، اضافةً للترتيب المنظم لها.



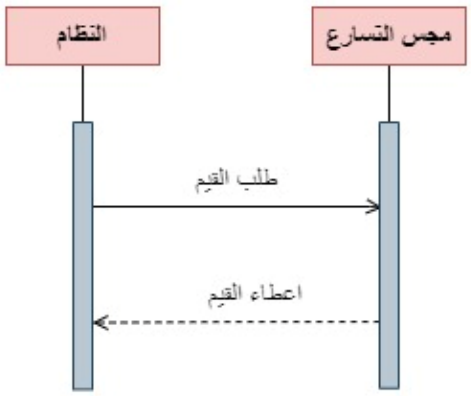
الشكل (3.4) ضبط المدخلات(Sequence Diagram)



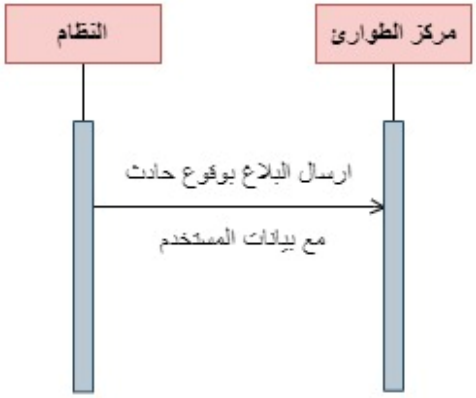
الشكل (3.5) جلب احداثيات الموقع(Sequence Diagram)



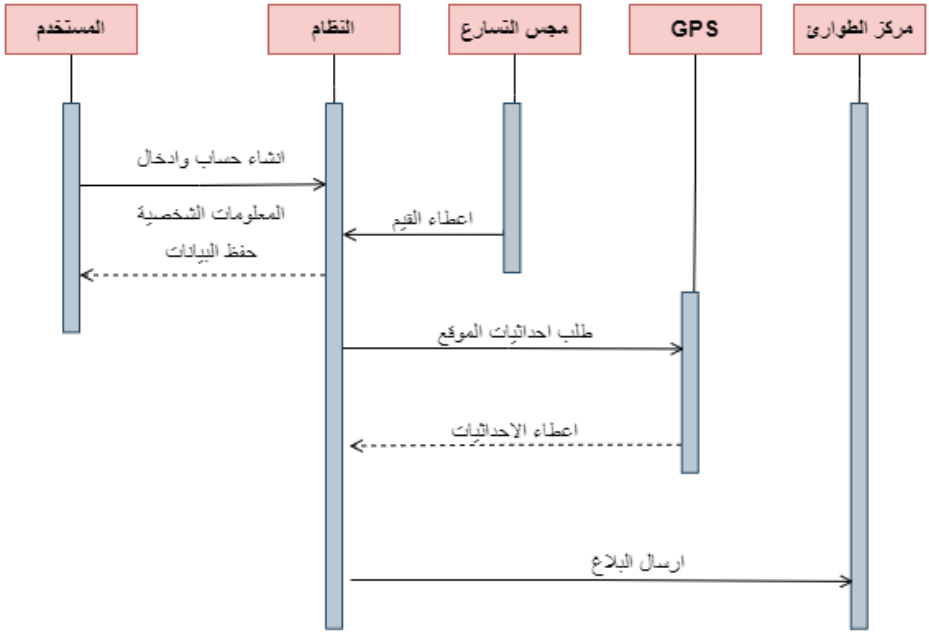
الشكل (3.6) اظهار رسالة التنبيه(Sequence Diagram)



الشكل (3.7) رصد وقوع حادث(Sequence Diagram)



الشكل (3.8) ارسال البلاغ للويب سيرفر(Sequence Diagram)



الشكل (3.9) النظام(Sequence Diagram)

3.7.2 تصميم واجهات النظام

سيتم بهذا الجزء عرض الواجهات الخاصة بالنظام ، إضافةً لشرح تفصيلي عن كل واجهة ، وعما تشمله من عمليات موضحين الوظيفة المرجوة من كل واجهة وتفصل واجهات النظام إلى :

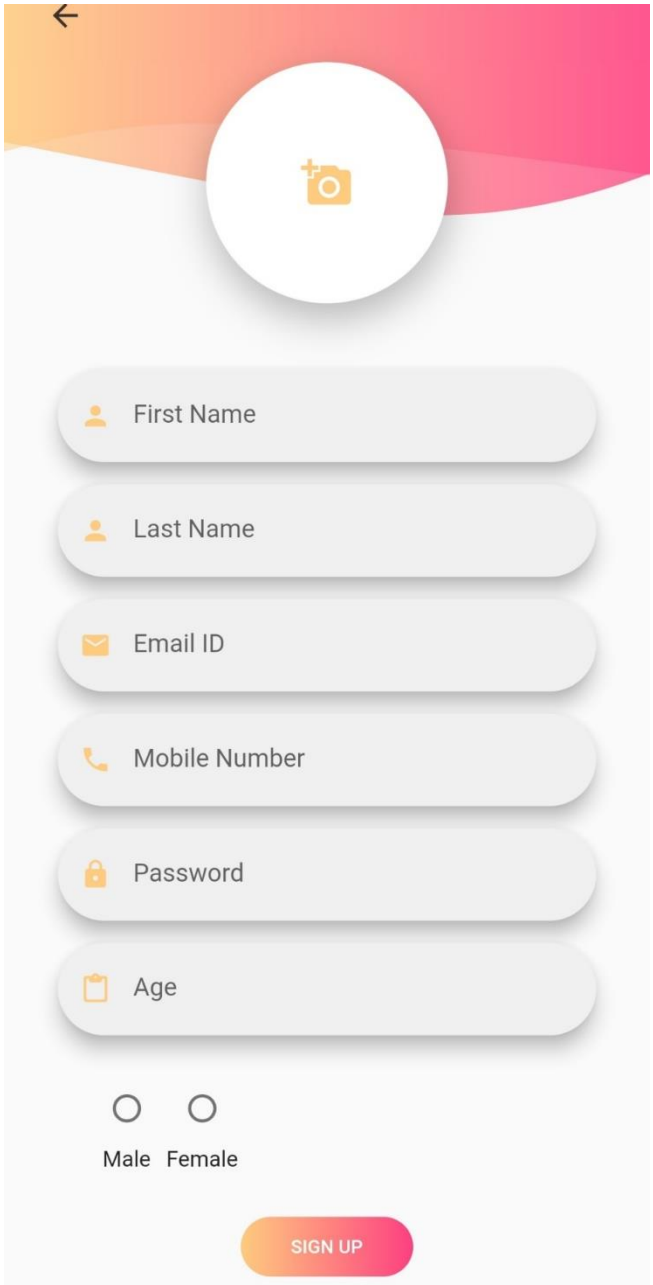
- واجهات الخاصة بالتطبيق.
- الواجهات الخاصة بالويب سيرفر(Website).

3.7.2.1 واجهات خاصة بالتطبيق:

1. شاشة البداية : تظهر هذه الشاشة في كل مرة يفتح فيها التطبيق لفترة معينة كما يوضح الشكل (3.10).

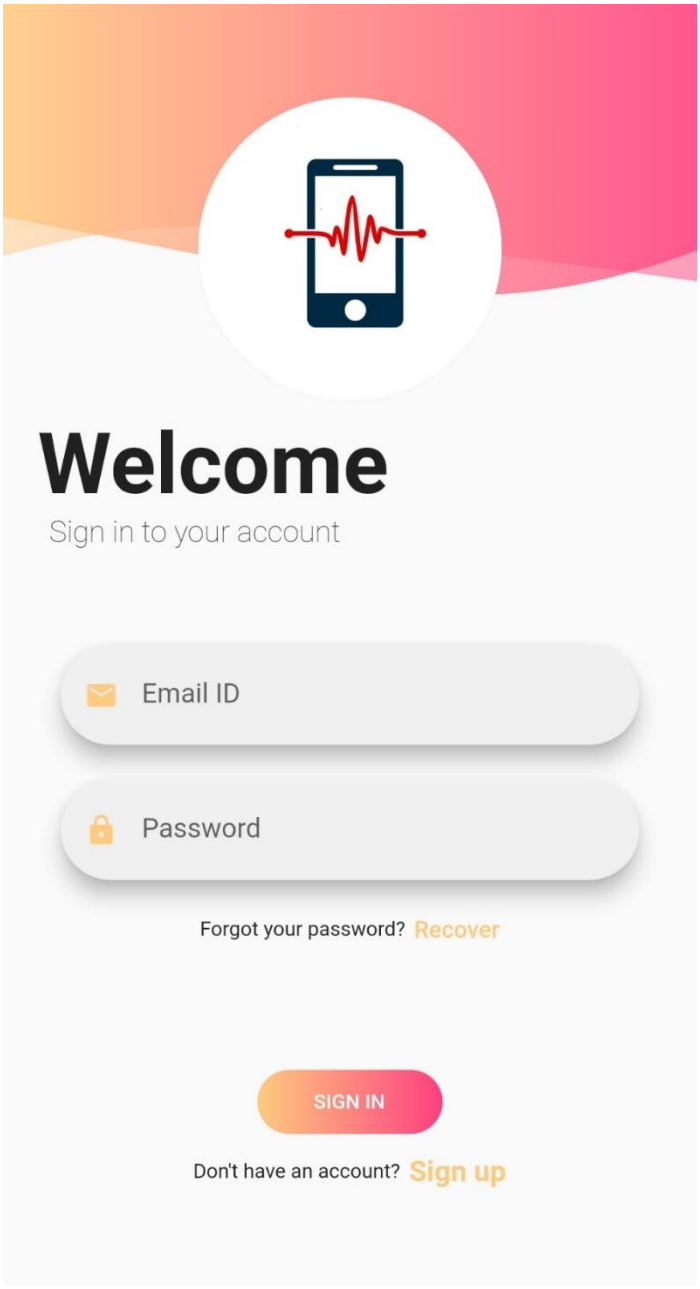
الشكل (3.10) واجهة شاشة البداية

2. واجهة إنساء الحساب : من خلال هذه الشاشة يتمكن المواطن الجديد من انشاء حساب جديد ، يتم الوصول إلى تلك الشاشة بعد النقر على (Sign Up)، يتم إنشاء حساب من خلال إدخال البريد الالكتروني، كلمة مرور، الاسم الأول والأخير، رقم الهاتف بالإضافة إلى إدخال العمر والجنس، كما هو موضح في الشكل (3.11).



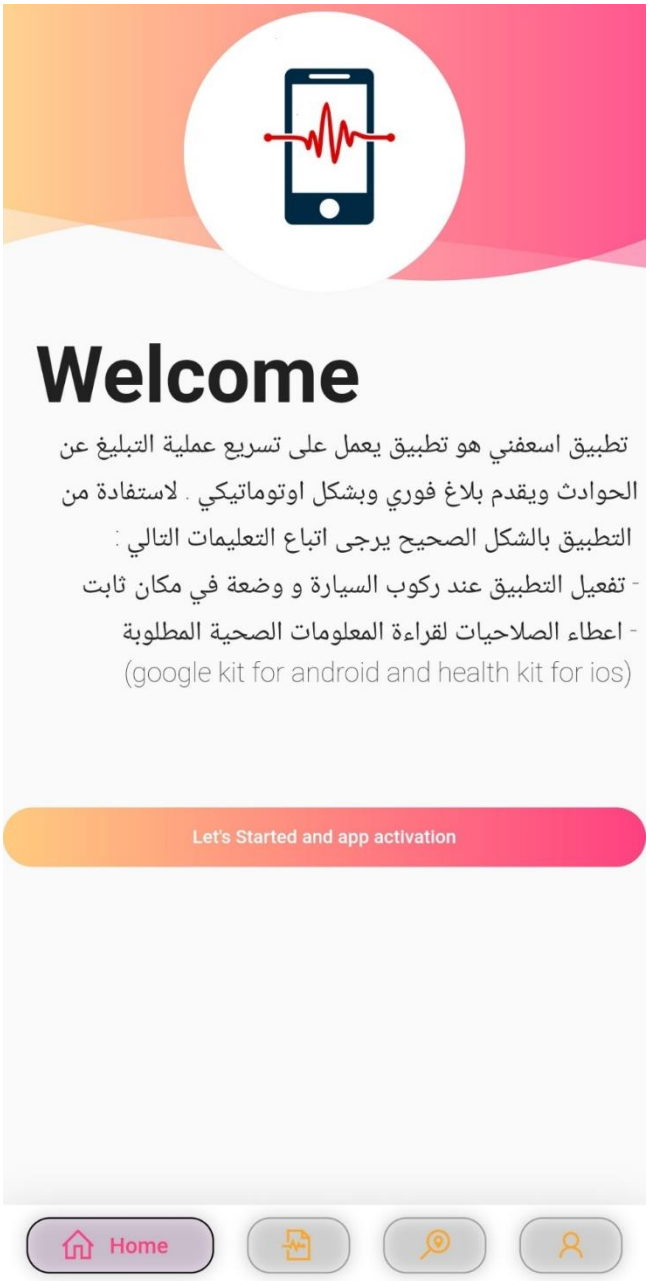
الشكل (3.11) واجهة إنشاء الحساب

3. واجهة تسجيل الدخول: من خلال هذه الشاشة يتمكن المواطن من تسجيل الدخول إلى حسابه، بعد إدخال اسم المستخدم وهو البريد الالكتروني وكلمة المرور الخاصة به ، في حال لم يكن لديه حساب يجب النقر على إنشاء حساب (Sign Up)، كما هو موضح في الشكل (3.12).



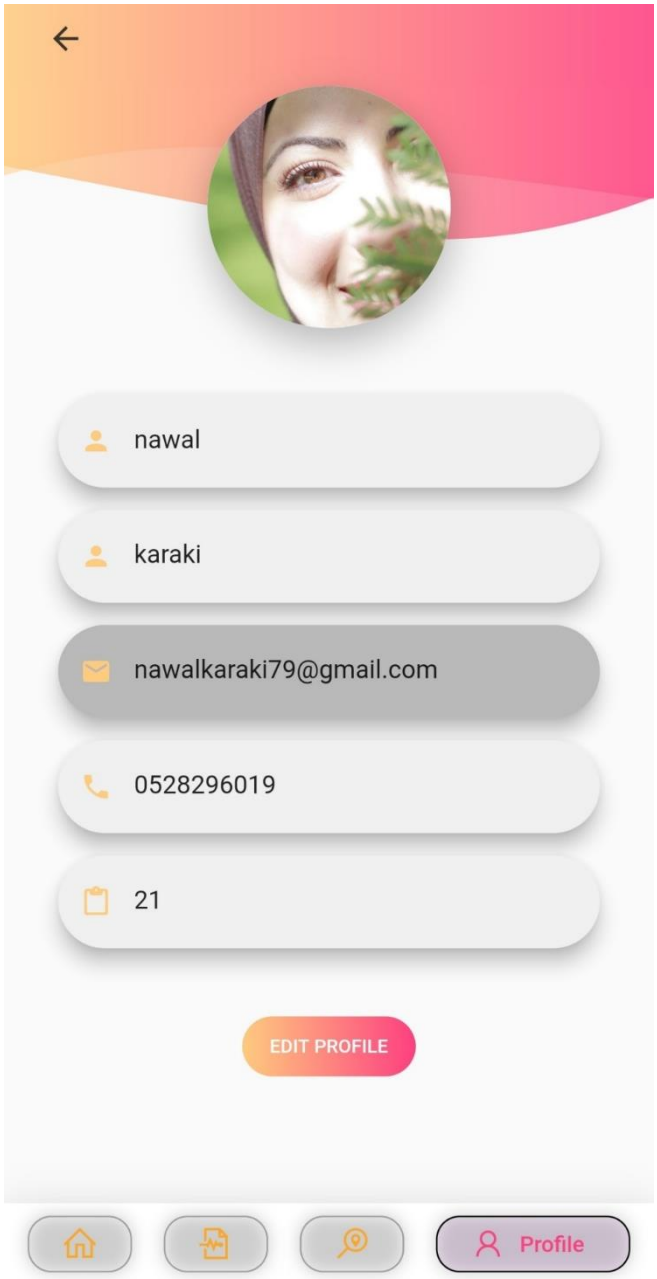
الشكل (3.12) واجهة تسجيل الدخول

4. واجهة الصفحة الرئيسية : وتشمل هذه الصفحة على تعليمات لضمان سير عمل التطبيق بشكل صحيح كما هو موضح في الشكل (3.13).



الشكل (3.13) واجهة الصفحة الرئيسية

5. واجهة معلومات المستخدم : تحتوي هذه الواجهة على معلومات والبيانات التي ادخلها المستخدم بحيث يمكنه عرضها والتعديل عليه كما هو موضح في الشكل (3.14).

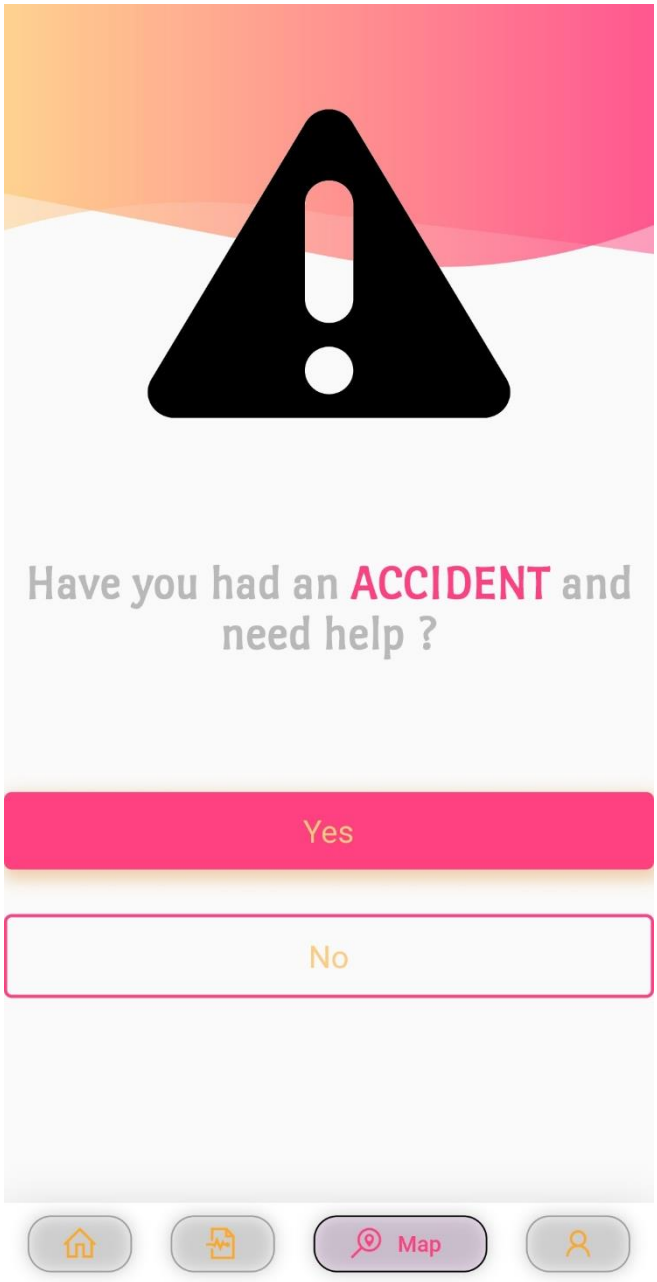


الشكل (3.14) واجهة معلومات المستخدم

6. واجهة الموقع الجغرافي : سيتم في هذه الواجهة تحديد الموقع الجغرافي للمستخدم وقياس التسارع للجهاز في حال اهتزاز الهاتف كما هو موضح في الشكل (3.15).

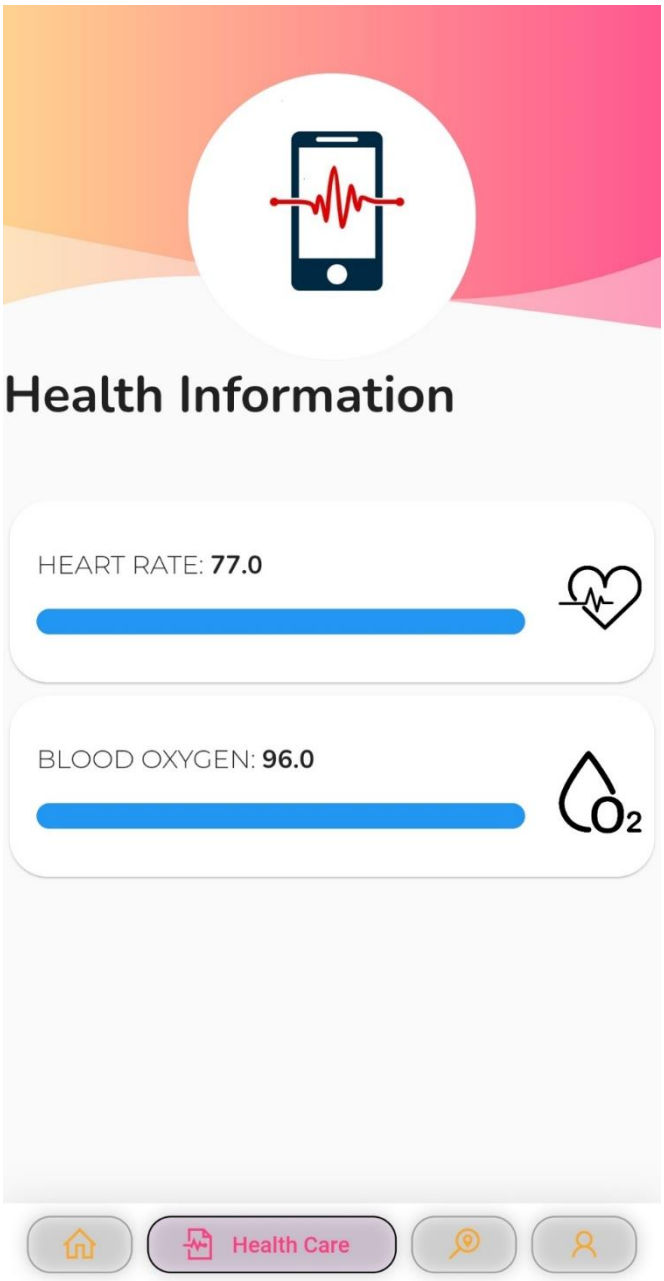
الشكل (3.15) واجهة الموقع الجغرافي

7. واجهة رسالة التنبيه : يتم تفعيل هذه الواجهة في حال رصد وقوع حادث وتعرض الهاتف لهزة قوية وتحتوي على خيارين للمستخدم للتأكيد على وقوع حادث ما أو رفضه كما هو موضح في الشكل (3.16).



الشكل (3.16) واجهة رسالة التنبيه

8. واجهة المعلومات الصحية : يتم من خلال هذه الواجهة عرض المعلومات الحيوية الأولية التي يتم قراءتها من التطبيق المقترن بالساعة الذكية كما هو موضح في الشكل (3.17).



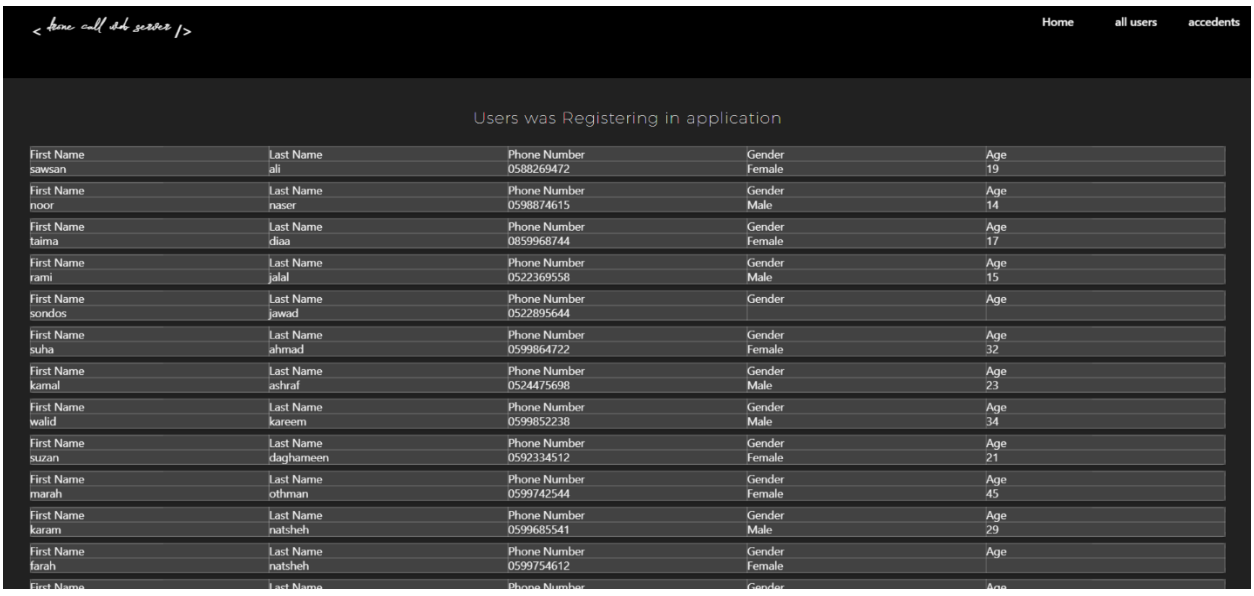
الشكل (3.17) واجهة المعلومات الصحية

3.7.2.2 واجهات خاصة بالويب سيرفر(Website).

1. الصفحة الرئيسية : يتم عرضها في كل مرة يتم فيها فتح الويب سيرفر كما هو موضح في الشكل (3.18).

الشكل (3.18) الصفحة الرئيسية

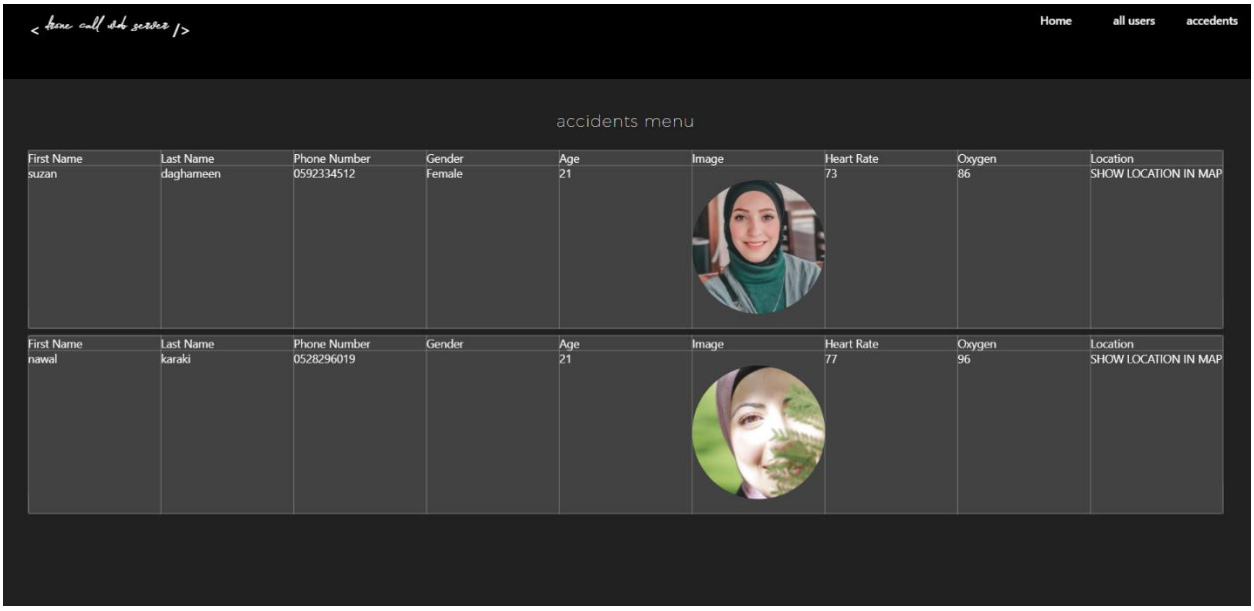
2. صفحة المستخدمين : يتم فيها عرض جميع المستخدمين المسجلين في التطبيق مع بياناتهم المدخلة كما هو موضح في الشكل (3.19).



First Name	Last Name	Phone Number	Gender	Age
sawsan	ali	0588269472	Female	19
First Name	Last Name	Phone Number	Gender	Age
noor	naser	0598874615	Male	14
First Name	Last Name	Phone Number	Gender	Age
taima	diaa	0859968744	Female	17
First Name	Last Name	Phone Number	Gender	Age
rami	jalal	0522369558	Male	15
First Name	Last Name	Phone Number	Gender	Age
sondos	jawad	0522895644		
First Name	Last Name	Phone Number	Gender	Age
suha	ahmad	0599864722	Female	32
First Name	Last Name	Phone Number	Gender	Age
kamal	ashraf	0524475698	Male	23
First Name	Last Name	Phone Number	Gender	Age
walid	kareem	0599852238	Male	34
First Name	Last Name	Phone Number	Gender	Age
suzan	daghameen	0592334512	Female	21
First Name	Last Name	Phone Number	Gender	Age
marah	othman	0599742544	Female	45
First Name	Last Name	Phone Number	Gender	Age
karam	natsheh	0599685541	Male	29
First Name	Last Name	Phone Number	Gender	Age
farah	natsheh	0599754612	Female	

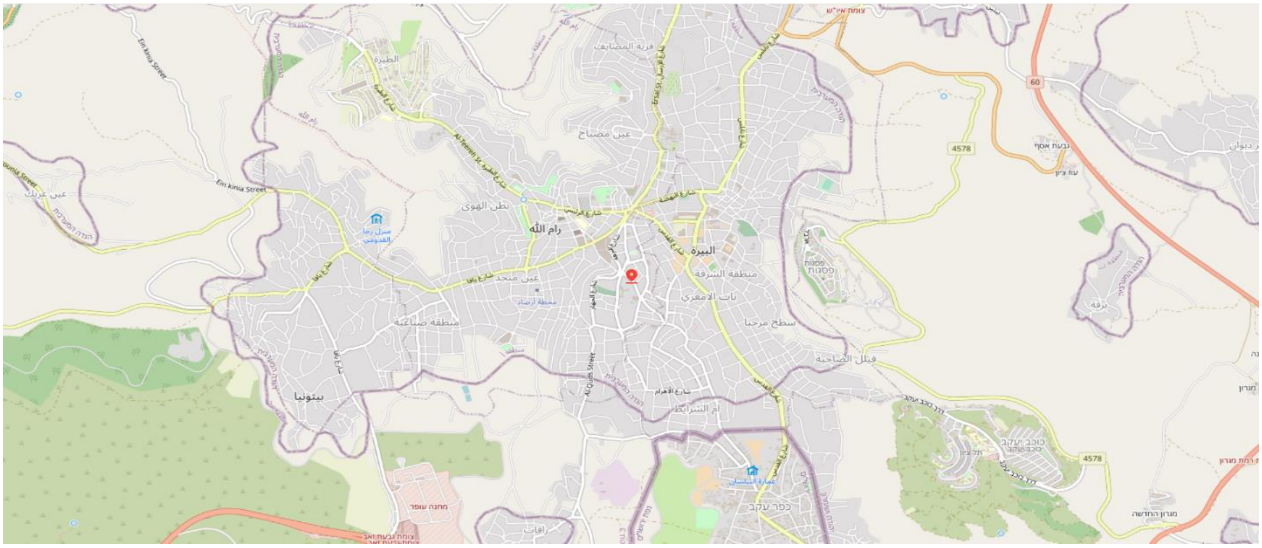
الشكل (3.19) صفحة المستخدمين

3. صفحة البلاغات : يتم فيها عرض جميع البلاغات المرسلة من التطبيق مع بيانات المستخدم وموقعه الجغرافي كما هو موضح في الشكل (3.20).



الشكل (3.20) صفحة البلاغات

4. صفحة الموقع الجغرافي : يتم فيها عرض الموقع الجغرافي لكل مستخدم على الخريطة كما هو موضح في الشكل (3.21)



الشكل (3.21) صفحة الموقع الجغرافي

3.8 الأدوات المستخدمة في النظام

كان أمامنا عدة خيارات لاختيار الأدوات المطلوبة للنظام ولقد قمنا باختيار الأدوات المطلوبة حسب تلبيتها للاستخدام المطلوب:

1. الساعة الذكية :

هي ساعة يد محوسبة تؤدي أعمالاً أساسية وتحتوي على مستشعرات تستعمل بدقة لقياس الوظائف الحيوية في الجسم كقياس ضغط الدم وتشبع الأكسجين وتقلب معدل نبضات القلب وغيرها من الوظائف الأخرى التي توفر العديد من المعلومات الصحية للمستخدم.

الشكل (3.22) الساعة الذكية

2. طائرة بدون طيار (Drone) :

هي طائرة توجه عن بعد أو تبرمج مسبقا لطريق تسلكه ، تم استخدامها لأغراض عسكرية وفي الأعمال المدنية مثل مكافحة الحرائق ، وفي المجال الطبي لتقديم المساعدة السريعة خصوصاً في السنوات الأخيرة خلال جائحة كورونا في دولة غانا في عملية نقل اللقاحات إلى مناطق بعيدة داخل الدولة ، ويختلف المدى الذي يمكن لطائرة درون أن تقطعه من درون لآخر حيث يتراوح معدل متوسط الارتفاع الممكن الذي تصله من 50 متر- 150 كيلومتر، وذلك بالاعتماد على الميزانية (تكلفة الطائرة)، كما أن الوقت الذي تستغرقه للوصول للوجهة المطلوبة يتراوح بين (13-34) دقيقة بصورة عامة ، ومن الجدير ذكره أنها تتصف بخفة الوزن الذي تتراوح بين (80-900) غرام .

وفي نظامنا سوف نقوم باستخدام درون تحتوي على GPS من أجل تحديد المواقع.

الشكل (3.23) الدرون

3.9 ملخص الفصل

تم في هذا الفصل توضيح ماهي هيكلية المشروع وعرض نماذج ورسومات التي تقدم للمستخدم معرفة حول النظام، وتعطي فكرة عامة وشاملة حول العلاقات التي بداخلها بالإضافة الى ذكر المكونات المادية التي تتناسب مع متطلبات النظام.

الفصل الرابع

برمجة النظام

4.1 المقدمة

سيتم في هذا الفصل استعراض ما تم إنجازه برمجياً في مرحلة بناء النظام، بحيث سيتم استعراض البرمجة (software) الخاصة بأهم وظائف واجهات النظام.

4.2 البرمجيات اللازمة لمراحل تطوير النظام

يحتاج النظام إلى عدد من البرمجيات اللازمة لتطويره، وفيما يلي سوف يتم عرض عدد من البرمجيات المهمة في مرحلة تطوير النظام

❖ Windows 10

هو إصدار من أنظمة التشغيل للحواسيب ويندوز، والتي تنتجه شركة مايكروسوفت، يمتاز هذا النظام بأدائه السريع ودعمه لمعظم التطبيقات البرمجية بشكل عام وبرمجيات الانترنت بشكل خاص وهذا ما جعله الافضل في وقتنا الحالي، كما أنه يدعم المصادر البرمجية التي استخدمت في بناء النظام الالكتروني وفي تطويره وتشغيله.

❖ Android Studio 10

منصة لكتابة التطبيقات تسهل على المطورين كتابة الشيفرة المصدرية لتطبيقات أندرويد، كما تسمح للمطور بمعاينة هيئة تطبيقه على مختلف قياسات الشاشات بشكل فوري أثناء التطوير، وتسهّل تطوير التطبيقات متعددة اللغات.

❖ Visual Studio Code

هو محرر شيفرات مجاني ومفتوح المصدر مطور من قبل Microsoft موجه للعديد من الأنظمة "Windows, Linux and macOS" . يدعم هذا المحرر العديد من اللغات ويحتوي على عدد كبير من الإضافات التي تسهل العمل من كتابة وهيئة المحرر وتحليل الشفرة "Code".

➢ Google Docs

هو برنامج معالجة كلمات وجداول ممتدة وعروض تقديمية مجاني يعمل على الويب مُقدم من جوجل. البرنامج يسمح للمستخدمين بإنشاء وتحرير الملفات عبر الإنترنت بالتشارك مع مستخدمين آخرين في نفس الوقت.

➢ Flutter framework

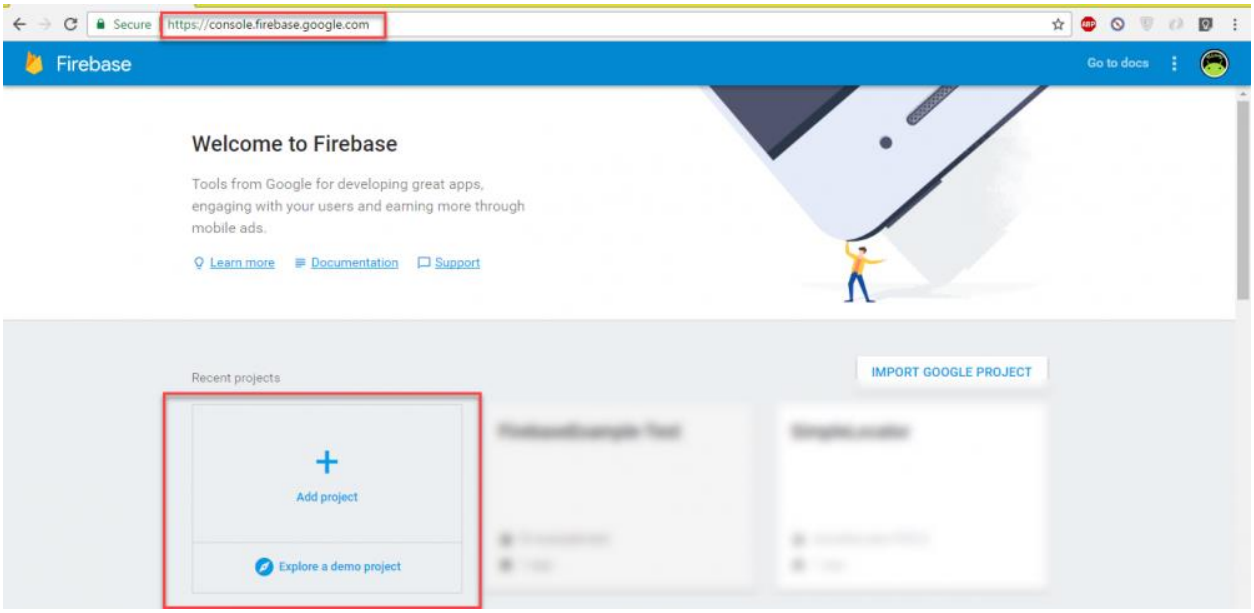
- تم اختيار Flutter بسبب اعتمادها على لغة Dart التي نعطيها قوة أكبر في بناء واجهات التطبيقات وسرعة في التطوير.
- تعتمد على (Widget Base) مما يسهل وينظم عملية إدارة التطبيق.
- لديها القدرة على إنتاج تطبيقات تعمل على كافة المنصات(web,desktop,IOS , Android,)

➢ Firebase

تعتبر فايربيس خدمة من خدمات الخلفية Backend as a Service (BaaS) وهي نموذج من نماذج خدمات الحوسبة السحابية إذ تعمل كوسيط لربط تطبيقات ومواقع الإنترنت الخاصّة بالمطوّرين مع الخدمات المختلفة على السحابة من خلال واجهات برمجة التطبيقات APIs وأدوات تطوير البرمجيات SDKs التي تستخدم لتحقيق التوافق مع الأنظمة المختلفة.

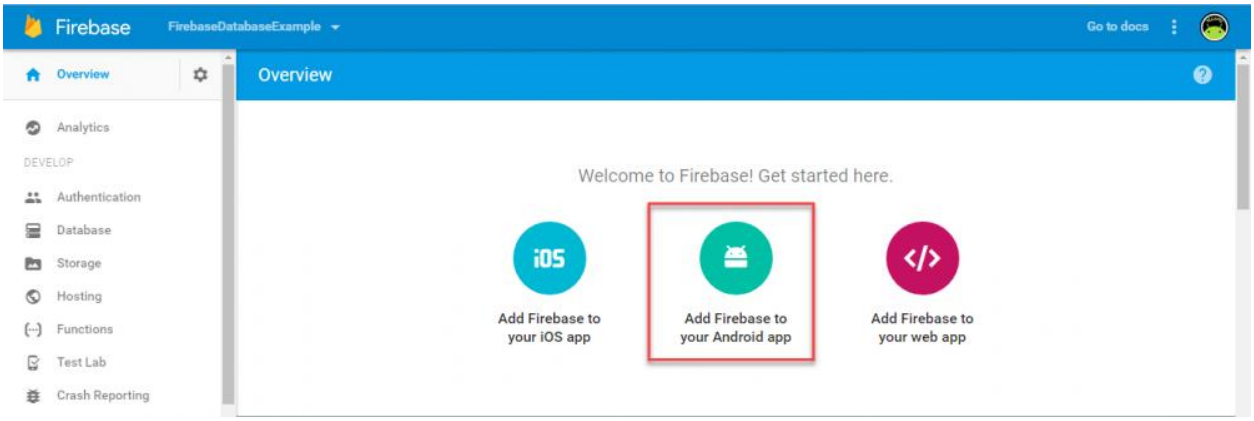
الخطوات التي تم بها ربط النظام مع قاعدة البيانات (Firebase):

1. إنشاء Project على Firebase.



الشكل (4.1) إنشاء Project

2. بعد ذلك سيتم إنشاء المشروع نضغط علىAdd Firebase to Your Android App



الشكل (4.2) إضافة

Android App

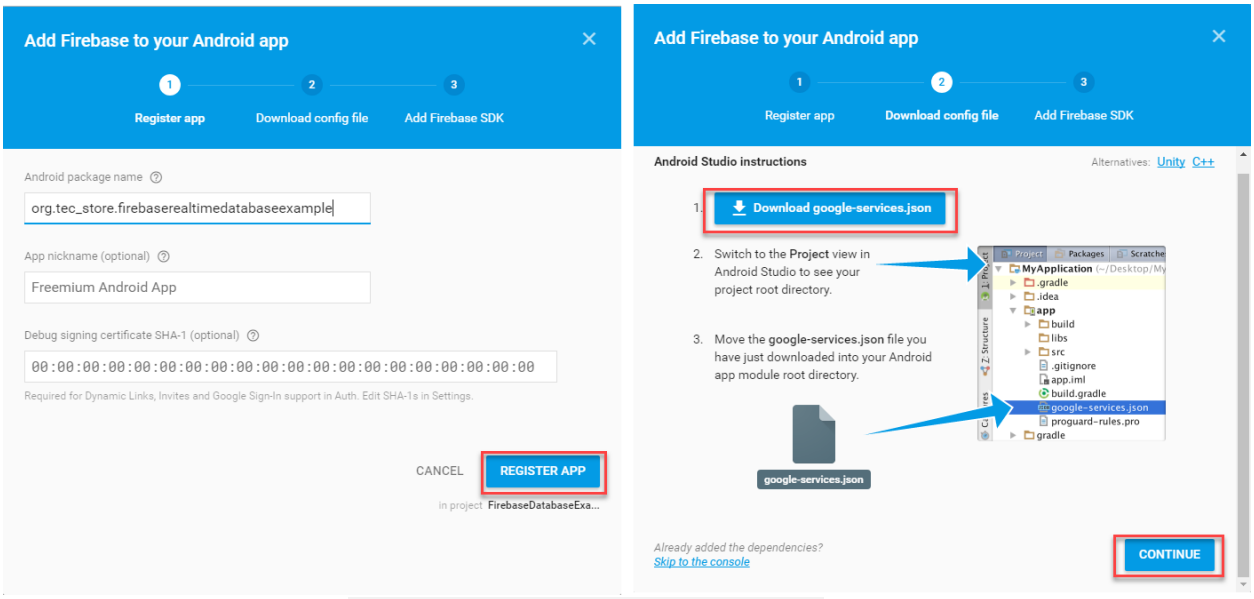
3. بعد ذلك سيطلب اسم الpackage الخاص بتطبيق الأندرويد حيث نقوم بإنشاء تطبيق أندرويد جديد ثم نتوجه الى ملف Build.Gradle وننسخ Applicationid.

```
defaultConfig {
    // TODO: Specify your own unique Application ID
    applicationId "com.example.drone_app"
    minSdkVersion 22
    targetSdkVersion 30
    versionCode flutterVersionCode.toInteger()
    versionName flutterVersionName
    multiDexEnabled true
}
```

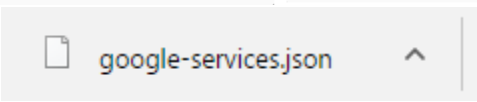
الشكل (4.3)

Get Package Name

4. بعد ذلك نضغط على Download google-services.json وهو ملف إعدادات الذي يربط مشروعنا على Firebase بمشروعنا فيAndroid Studio

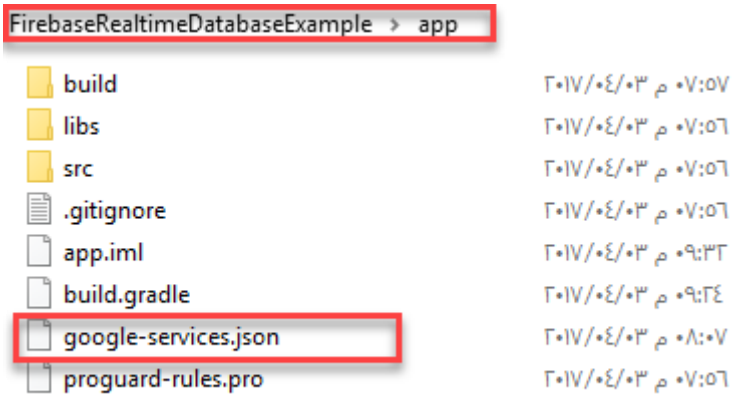


وسيتم تحميل هذا الملف.



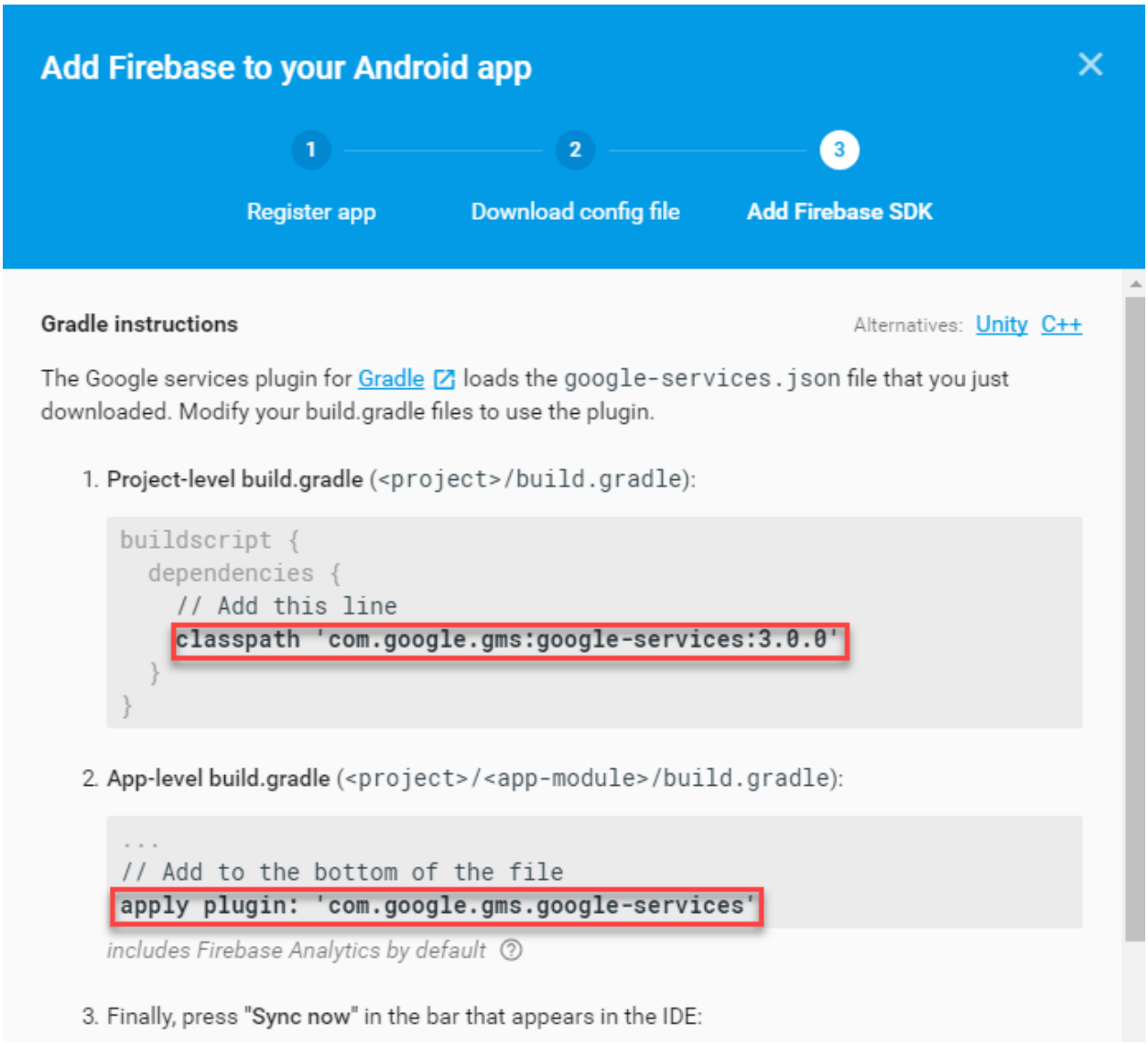
الشكل (4.4) ملف الاعدادات

5. يتم فتح مجلد المشروع في الحاسوب نقوم بلصق هذا الملف في مجلد app



الشكل (4.5) لصق المجلد

6. ثم يتم إضافة مكتبات Firebase إلى مشروعنا في Android Studio.



الشكل (4.6) إضافة مكتبات *Firebase*

وبهذه الخطوات تم ربط النظام مع Firebase .

4.3 أهم الأكواد البرمجية

1. كود تخزين معلومات المستخدم عند إنشاء الحساب في Firebase.

```
Widget button() {
  return RaisedButton(
    elevation: 0,
    shape: RoundedRectangleBorder(borderRadius: BorderRadius.circular(30.0)),
    onPressed: () async {
      print("Routing to your account");
      if (_key.currentState.validate()){
        _key.currentState.save();
       await FirebaseAuth.instance
            .createUserWithEmailAndPassword(
            email: _emailTextController.text,
            password: _passwordTextController.text)

            .then((onValue) async{
          await FirebaseFirestore.instance
              .collection('users')
              .doc(onValue.user.uid)
              .set({
            'email' : _emailTextController.text,
            'firstName': _FirstNameTextController.text,
            'lastName': _LastNameTextController.text,
            'phoneNumber': _phoneTextController.text,
            'age': _ageTextController.text,
            'gender':_picked,
          }).then((userInfoValue) {
            uploadImage(context);
            ScaffoldMessenger.of(context)
                .showSnackBar(SnackBar(content: Text('SignUp Successfully')));
            Navigator.push(context,
                MaterialPageRoute(builder: (context) => SignInPage()));
          });
```

شكل (4.7) كود إنشاء حساب للمستخدم

2. كود تسجيل الدخول في التطبيق حسب بيانات المستخدم المخزنة مسبقاً.

```
Widget button() {
  return RaisedButton(
    elevation: 0,
    shape: RoundedRectangleBorder(borderRadius: BorderRadius.circular(30.0)),
    onPressed: () {
      //print("Routing to your account");
      if (_key.currentState.validate()) {
        _key.currentState.save();
        // use the email provided here
        FirebaseAuth.instance
            .signInWithEmailAndPassword(
            email: emailController.text,
            password: passwordController.text)
            .then((value) {
          Navigator.push(context,
              MaterialPageRoute(builder: (context) => HomeScreen()));
        }).onError((error, stackTrace) {
          print("Error ${error.toString()}");
        });
      }
```

شكل (4.8) كود إنشاء تسجيل الدخول

3. كود أخذ الصلاحيات من المستخدم للوصول إلى الموقع الجغرافي الخاص به.

```
Location location = new Location();
_serviceEnabled = await location.serviceEnabled();
if (_serviceEnabled) {
  //print('gps enable');
  _permissionGranted = await location.hasPermission();
  if (_permissionGranted == PermissionStatus.granted) {
    location.onLocationChanged.listen((LocationData currentLocation) async {
      // Use current location
      final FirebaseAuth auth = await FirebaseAuth.instance;
      final User user =await auth.currentUser;
      final uid = user.uid;
      print( currentLocation.altitude.toString() + "  "+ currentLocation.longitude.toString());
       await FirebaseFirestore.instance.collection('users').doc(uid).update({
          'location' : GeoPoint(currentLocation.latitude,currentLocation.longitude),
            });
    });
  }else{
    _permissionGranted = await location.requestPermission();
    if (_permissionGranted == PermissionStatus.granted) {
     // print('start allowed');
      //print( _locationData.altitude.toString() + "  "+ _locationData.longitude.toString());
      location.onLocationChanged.listen((LocationData currentLocation) async {
        // Use current location
        print( currentLocation.altitude.toString() + "  "+ currentLocation.longitude.toString());
        final FirebaseAuth auth = await FirebaseAuth.instance;
        final User user = await auth.currentUser;
        final uid = user.uid;
       await FirebaseFirestore.instance.collection('users').doc(uid).update({
          'location' : GeoPoint(currentLocation.latitude,currentLocation.longitude),
        });
      });
```

شكل (4.9) كود تحديد الموقع الجغرافي

4. كود قياس مجس التسارع.

```
@override
void initState()  {
  userAccelerometerEvents.listen((UserAccelerometerEvent event) {
    _onAccelerate(event);
  });
  super.initState();
}

void _onAccelerate(UserAccelerometerEvent event) {
  double newVelocity = sqrt(
      event.x * event.x + event.y * event.y + event.z * event.z
  );

  if ((newVelocity - velocity).abs() < 1) {
    return;
  }
  setState(() {
    velocity = newVelocity;

    if (velocity > highestVelocity) {
      highestVelocity = velocity;
    }
  });
}
```

شكل (4.10) كود مجس التسارع

5. كود أخذ الصلاحيات من التطبيق المقترن بالساعة الذكية وقراءة المعلومات الحيوية الأولية كنسبة الأكسجين ونبضات القلب.

```dart
class HelthService {
  static HealthFactory health = HealthFactory();
  static Future<List<HealthDataPoint>> fetchHealthData() async {
    /// Give a HealthDataType with the given identifier
    final types = [
      HealthDataType.HEART_RATE,
      HealthDataType.BLOOD_OXYGEN,
    ];
    /// Give a permissions for the given HealthDataTypes
    final permissions = [
      HealthDataAccess.READ,
      HealthDataAccess.READ,
    ];
    /// current time
    final now = DateTime.now();
    /// Give a yesterday's time
    final yesterday = now.subtract(const Duration(days: 1));
    /// to store HealthDataPoint
    List<HealthDataPoint> healthData = [];
    /// request google Authorization when the app is opened for the first time
    bool requested =
        await health.requestAuthorization(types, permissions: permissions);
    ///check if the request is successful
    if (requested) {
      /// fetch the data from the health store
      healthData = await health.getHealthDataFromTypes(yesterday, now, types);
    } else {
      /// if the request is not successful
      throw AuthenticationRequired();
    }
    return healthData;
  }
}
```

شكل (4.11) كود قراءة المعلومات الصحية

6. كود البلاغ الآلي للحادث حيث يتم تنفيذ هذا الكود بعد 20 ثانية من ظهور رسالة التنبيه في حال لم يتم التفاعل معها من قِبَل المستخدم سواء بالإيجاب او الرفض.

```dart
@override
void initState() {
  super.initState();
  timer = Timer.periodic(Duration(seconds: 20), (time) {
    print('action do by timer');
    final FirebaseAuth auth = FirebaseAuth.instance;
    final User user = auth.currentUser;
    final uid = user.uid;
    FirebaseFirestore.instance.collection('users').doc(uid).update({
      'alert': 'yes',
    });
  });  // Timer.periodic
}
```

شكل (4.12) كود البلاغ الآلي للحادث

4.4 الحزمات (Packages)

سيتم استعراض الحزمات التي تم استخدامها في تطوير النظام.

1. الحزمات الخاصة في تطوير التطبيق الخاص بالهواتف الذكية :

```
cupertino_icons: ^1.0.2
firebase_core: ^1.12.0
firebase_auth: ^3.3.4
cloud_firestore: ^3.1.8
firebase_analytics: ^9.1.0
firebase_storage: ^10.2.7
image_picker: ^0.8.4+9
permission_handler: ^9.1.0
firebase: ^9.0.2
location: ^4.3.0
google_maps_flutter: ^2.1.1
google_nav_bar: ^5.0.5
line_icons: ^2.0.1
sensors: '>=0.4.2+5 <2.0.0'
meta: ^1.7.0
google_fonts: 2.2.0
grouped_buttons: ^1.0.4
health: ^3.4.0
shimmer_animation: ^2.1.0+1
get: ^4.6.1
animated_text_kit: ^4.2.1
wakelock: ^0.6.1+2
shared_preferences: ^2.0.15
```

شكل (4.13) الحزمات الخاصة بالتطبيق

2. الحزمات الخاصة بتطوير موقع الويب سيرفر :

```
cupertino_icons: ^1.0.2
firebase_core: ^1.16.0
firebase_auth: ^3.3.4
cloud_firestore: ^3.1.8
firebase_analytics: ^9.1.0
firebase_storage: ^10.2.7
firebase: ^9.0.2
animated_text_kit: ^4.2.1
carousel_slider: ^4.0.0-nullsafety.0
google_fonts: ^2.3.2
responsive_builder: ^0.4.1
scrollable_positioned_list: ^0.2.0-nullsafety.0
url_launcher: ^6.0.4
flutter_map: ^0.14.0
flutter_map_marker_cluster: ^0.4.4
```

شكل (4.14) الحزمات الخاصة بموقع الويب سيرفر

4.5 ملخص

تم في هذا الفصل الانتقال من مرحلة التوثيق النظري التمثيلي للنظام إلى المرحلة العملية البرمجية حيث تم استعراض المكونات البرمجية التي تم استخدامها في تطوير النظام، كما تم ذكر أهم الأكواد البرمجية والحزمات المستخدمة في النظام.

الفصل الرابع

فحص النظام

5.1 المقدمة

اثناء قيام فريق العمل بإجراء مرحلة تطوير وبناء النظام عمل على فحص العمليات المتعلقة به كلّ على حدا، ثم تم إجراء فحص كامل للنظام بعد إتمام بنائه وإجراء التعديلات والتغيرات اللازمة وصولاً للصورة النهائية الصحيحة والمتكاملة لهذا النظام.

5.2 فحص العمليات

في هذا الجزء ، سيتم فحص عمليات النظام التي يقوم بها مستخدم النظام، حيث سيتم فحص كل عملية بشكل منفصل عن العمليات الأخرى.

قام فريق العمل بفحص النظام والعمليات التي يقوم بها مستخدم النظام والويب سيرفر الخاص بمركز الطوارئ للتأكد من صحة العمليات موضحة في الجدول (5.1).

جدول (5.1) عمليات مستخدم النظام

مستخدم النظام (التطبيق)	
اسم العملية	هل تمت العملية بنجاح أم لا
إنشاء حساب	تمت العملية بنجاح
استعراض حساب المستخدم	تمت العملية بنجاح
التعديل على معلومات المستخدم	تمت العملية بنجاح
أخذ صلاحيات الموقع الجغرافي	تمت العملية بنجاح
عرض موقع المستخدم الحالي على الخريطة	تمت العملية بنجاح
استشعار هزة الهاتف من خلال مجس التسارع	تمت العملية بنجاح
استعراض رسالة التنبيه	تمت العملية بنجاح
رصد وقوع حادث وتقديم البلاغ	تمت العملية بنجاح
أخذ صلاحيات قراءة المعلومات الحيوية الأولية	تمت العملية بنجاح
حفظ المدخلات الخاصة بالمستخدم وتخزينها في قاعدة البيانات	تمت العملية بنجاح
مستخدم النظام (الويب سيرفر)	
استعراض المستخدمين المسجلين في التطبيق	تمت العملية بنجاح
استقبال البلاغ من التطبيق	تمت العملية بنجاح

5.3 الفحص الكلي للنظام

في هذا الجزء تم ربط جميع وظائف النظام مع بعضها البعض، بحيث أصبح النظام كوحدة واحدة وقادر على القيام بالمهام المرجوة منه وفق الخطوات المتسلسلة الموضحة والمشار إليه في الفصول السابقة، وفيما يلي عرض لهذا التسلسل مع الإفصاح عن بعض التفاصيل المتعلقة لعملية الفحص لهذه الوظائف:

- ✓ فحص عملية رصد حادث: حيث تم القيام بإجراء الفحص على عدة أنواع من أجهزة الهواتف النقالة المستهدفة وملاحظة فروق بسيطة بحساسية الرصد ويعزى هذا الاختلاف التطوير المستمر على مجس التسارع من قبل الشركات المصنعة للأجهزة الخلوية.
- ✓ فحص عملية حلب الإحداثيات بواسطة ال(GPS): تم إجراء الفحص بنجاح لهذه الوظيفة وتم عرض الموقع الحالي وعمل تتبع للمستخدم على الخريطة.
- ✓ فحص عملية تفعيل جلب المعلومات الحيوية الأولية من الساعة الذكية : تم التأكد من تنفيذ هذه الوظائف بشكل الصحيح
- ✓ فحص عملية إرسال البلاغ إلى مركز الطوارئ : تمت هذه الوظيفة بنجاح تام ودون وجود أي مشاكل.

5.4 الأعمال المستقبلية

في الاعمال المستقبلية للمشروع نحن نخطط لتطوير النظام أكثر بحيث نقوم باستخدام مجسات أكثر دقه ومتحكمات أكثر قدرة من المستخدمة في المشروع، بالإضافة الى ارسال الدرون لموقع الحادث بشكل آلي وذلك من خلال ربطها مع الويب سيرفر الخاص بمركز الطوارئ.

5.5 ملخص الفصل

تم في هذا الفصل استعراض طرق فحص النظام وخطة الفحص المتبعة بحيث تشتمل على فحص أجزاء النظام كلّ على حدا، إضافة لفحص هذه الأجزاء مجتمعة والمُشكّلة للنظام على صورته النهائية ،كما تم ذكر الاعمال المستقبلية المخطط لتنفيذها واضافتها للنظام.

المراجع

- Evanco, W.: The Impact of Rapid Incident Detection on Freeway Accident Fatalities. Mitretek Systems.

- " Accident statistics issued by the Palestinian Central Bureau of Statistics, the Ministry of Transport and Communications, and the Palestinian Police "، [online] Available: https://info.wafa.ps/ar_page.aspx?id=8209.

- Nickum Ravi, Nikhil Dandekar, Preetham Mysore and Michael L. Littman, Activity recognition from accelerometer data.