تصميم و تنفيذ جهاز طفو تلقائي مع متعقب للموقع

بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس مرتبة الشرف في الهندسة الكهربائية

إعداد الطلاب :

أحمد حيدر العوض عبدالقادر
خالد عثمان عبدالله الطيب
عوض الله أمين محمد عمر
فرح الطيب يوسف فرح

إشراف :

أ/ غانم عثمان الحاج

قسم الهندسة الكهربائية

كلـية الـهندسة

جـامعة الـشيخ عـبدالله الـبدري

يناير 2021م

الآية

(وَآيَةٌ لَهُمْ أَنَّا حَمَلْنَا ذُرِّيَّتَهُمْ فِي الْفُلْكِ الْمَشْحُونِ ۞ وَخَلَقْنَا لَهُمْ مِنْ مِثْلِهِ مَا يَرْكَبُونَ ۞ وَإِنْ نَشَأْ نُغْرِقْهُمْ فَلا صَرِيخَ لَهُمْ وَلا هُمْ يُنْقَذُونَ ۞ إِلا رَحْمَةً مِنَّا وَمَتَاعًا إِلَى حِينٍ)

سورة يس الآية (41-44)

الشكر و العرفان

الشكر أولاً لله تعالي ومن قبل ومن بعد أن هيأ لنا من أمرنا رشداً إنه نعم المولى و نعم النصير

،،، نتقدم بأسمى آيات الشكر والعرفان لأولئك الذين بذلوا معنا جهدهم لتسهيل المصاعب

التي إعترضت طريقنا في سبيل إخراج هذا البحث بهذه الصورة ونخص بالشكر ،،،

الأُستاذ /**غانم عثمان الحاج**

الذي كانت بصماته واضحة لإنجاز هذا البحث و الذي ساعدنا بكل صبر وحكمة في هذا

المشروع بتوجيهاته وإشرافه حتى خرج بهذه الصورة الرائعة،،،

والشكر موصول لكل الأساتذة الأجلاء بكلية الهندسة الكهربائية ،،،

وإلى كل من كان له سند وعون في إخراج هذا البحث ،،،

الإهداء

إلى من غمرونا بالحنان وأبعدوا عنا قسوة الزمان إلى من منحونا قلوبهم

إلى واحتنا التي نستظل بها من هجير الزمان

أمهاتنا الحبيبات

إلى من سعوا وشقوا لننعم بالراحة والهناء الذين لم يبخلوا من اجل دفعنا إلى النجاح

الذين علمونا أن نرتقي سلم الحياة بحكمة وصبر

آبائنا الأفاضل

إلى من حبهم يجري في عروقنا ويلهوج بذكراهم

إخواننا الأعزاء

إلى من علمونا حروفاً من ذهب وكلمات من درر

أساتذتنا الأجلاء

المستخلص

يهدف هذا البحث إلى تصميم جهاز طفو تلقائي يعمل على تحديد حالة الغرق بناءاً على تغير معدل نبضات القلب ، للتعامل مع مشكلة الغرق ، حيث تم قياس معدل نبضات القلب بواسطة حساس نبضات القلب ، المتصل مع وحدة تحكم أردوينو تم ضبتها على قيم محددة من قراءات الحساس، فعند الوصول إليها يتم إخراج إشارة كهربائية إلى صمام كهربائي لتفعيل نظام التمدد الذي يوفر قوة الطفو اللازمة عند تمرير الغاز المضغوط المعبأ في الأسطوانة ، ثم تحديد إحداثيات الموقع الجغرافي بإستخدام وحدة تحديد الموقع العالمي و إرسالها بإستخدام وحدة الإتصالات إلى مركز المراقبة و الإنقاذ.

Abstract

The research aims to creating an automatic control system for personal flotation device , addressing the problem of drowning, the method of the research depends on reading the heart rate, by the heart rate sensor, a arduino control device that is set to specific values that receive the values from the sensor and send a signal to the inflation system witch supply the sufficient buoyancy force by releasing the comperes gas and detect the geographic location coordinates using GPS module then send the user location using GSM module to the rescue center.

فهرس المحتويات

الرقم	المحتويات	رقم الصفحة
-	الآية	I
-	الشكر والعرفان	II
-	الإهداء	III
-	المستخلص	IV
-	Abstract	V
-	فهرس المحتويات	VI
-	فهرس الأشكال	X
-	فهرس الجداول	XI
-	فهرس المصطلحات	XII
الفصل الأول : المقدمة		
1-1	تمهيد	**1**
2-1	مشكلة البحث	**1**
3-1	النظام المقترح	**1**
4-1	أهمية البحث	**1**
5-1	أهداف البحث	**2**
6-1	منهجية البحث	**2**
7-1	حدود البحث	**2**

8-1	بنية البحث	**2**
9-1	مصطلحات أساسية	**3**
1-9-1	الغرق في الماء	**3**
2-9-1	مسببات الغرق في الماء	**3**
3-9-1	الخوف	**3**
الفصل الثاني : الدراسات السابقة و تقنيات الإنقاذ من الغرق		
1-2	الدراسات السابقة	**4**
1-1-2	نظام مراقبة الاحواض بإستخدام الليزر و المقاومة الضوئية	**4**
2-1-2	نظام كشف الغرق التلقائي المعتمد على تقنية الفيديو	**4**
3-1-2	نظام كشف الغرق التلقائي المعتمد على تقنية ال**RFID**	**5**
2-2	تقنيات الإنقاذ من الغرق	**5**
3-2	أجهزة الطفو	**5**
1-3-2	أجهزة الطفو التقليدية	**6**
1-1-3-2	أجهزة الطفو القابلة للتمدد	**6**
2-1-3-2	أجهزة الطفو الغير قابلة للتمدد	**7**
2-3-2	أجهزة الطفو المتقدمة	**7**

الفصل الثالث : تصميم المنظومة		
1-3	المخطط الصندوقي	**8**
2-3	مكونات جهاز الطفو التلقائي	**8**
1-2-3	المكونات الكهربائية	**9**
1-1-2-3	وحدة الاردوينو	**9**
2-1-2-3	حساس معدل نبضات القلب	**10**
3-1-2-3	وحدة **GSM**	**12**
4-1-2-3	وحدة **GPS**	**12**
2-2-3	المكونات الميكانيكية	**13**
1-2-2-3	أسطوانة الغاز	**13**
2-2-2-3	أنبوب مرن	**13**
3-2-2-3	وسادة التمدد	**13**
4-2-2-3	الصمام الكهربائي	**13**
3-3	المخطط العام للمنظومة	**14**
الفصل الرابع : النتائج والمناقشة		
1-4	المخطط الانسيابي	**15**
2-4	النمذجة والمحاكاة	**16**
1-2-4	كيفية عمل الدائرة	**16**
3-4	النتائج	**17**
1-3-4	حالات تشغيل الجهاز	**17**
1-1-3-4	حالة قبل التشغيل	**17**
2-1-3-4	حالة بعد التشغيل	**18**

الفصل الخامس : الخلاصة و التوصيات		
1-5	الخلاصة	**19**
2-5	التوصيات	**19**
-	المراجع	**20**
-	الملاحق	**21**

فهرس الأشكال

رقم الشكل	إسم الشكل	رقم الصفحة
1-2	نظام كشف الغرق التلقائي المعتمد علي تقنية الفيديو	4
2-2	تقنيات الإنقاذ من الغرق	5
3-2	جهاز طفو قابل للتمدد	6
4-2	جاهز طفو غير قابل للتمدد	7
5-2	جهاز الطفو **ploota**	7
1-3	المخطط الصندوقي	8
2-3	المداخل والمخارج لوحدة الأردوينو	10
3-3	حساس معدل نبضات القلب	10
4-3	تقنية عمل الحساس	11
5-3	وحدة **GSM**	12
6-3	وحدة **GPS**	12
7-3	أسطوانة الغاز	13
8-3	وسادة التمدد	13
9-3	آلية عمل الصمام الكهربي	14
10-3	المخطط العام للمنظومة	14
1-4	المخطط الإنسيابي لجهاز الطفو التلقائي	15
2-4	محاكاة النظام	16
3-4	حالة قبل التشغيل	17
4-4	حالة بعد تشغيل	18

فهرس الجداول

رقم الجدول	إسم الجدول	رقم الصفحة
1-1	معدل نبضات القلب الطبيعي للإنسان	3
1-3	مواصفات وحدة الأردوينو	9
2-3	طريقة توصيل الأطراف	11

فهرس المصطلحات

BPM	Beat Per Minute
DDS	Drowning Detection System
HR	Heart Rate
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System Mobile
PFD	Personal Flotation Device
RFID	Radio Frequency Identification

الفصل الأول

المقدمة

الفصل الأول

المقدمة

1-1 تمهيد :

يصنف الغرق كأحد أهم أسباب الوفيات الناجمة عن الإصابات غير المتعمدة على المستوى العالمي ، حيث يقف وراء حدوث ما نسبته حوالي 7% من حصيلة تلك الوفيات ، ذلك مما يجعله ضمن أولويات المهتمين بإيجاد الأدوات و التقنيات التي تمنع او تحد من معدل إرتفاع وقوع حوادثه.

لذلك إتجه العديد من الباحثين و المتخصصين بمجال السلامة نحو تطوير العديد من الأجهزة و المعدات كإمتداد لجهود الإنسان التقليدية الاولى، بداية من استعماله الالواح الخشبية و المواد التي توفر الطفوية اللازمة و غيرها من الوسائل التي تقدمت مع توسع المعرفة الإنسانية وصولا إلى ابتكار و تصنيع أحدث معدات السلامة المائية وأنظمة رصد حالات الغرق التي تعمل بالحاسوب.

2-1 مشكلة البحث :

تأتي مشكلة البحث من حاجة الأفراد الذين يقومون بأعمال او أنشطة مائية مثل (السباحة و صيد الأسماك ، السفر عبر المسطحات المائية...إلخ) سواء كانت في أحواض طبيعية او صناعية لوسيلة وقاية من الغرق تعمل تلقائياً في الحالات التي يصعب او لايمكن للشخص الموجود في المياه التصرف فيها ، كحالات توقف الحركة الإرادية او صعوبتها (التشنج العضلي و الإجهاد العضلي) أو عند فقدان الوعي بسبب (الإصتدام بجسم او الإغماء البردي...إلخ) ، كذلك صعوبة تعيين الموقع الجغرافي للشخص المتعرض لخطر الغرق او الغريق لتقديم المساعدة و إتمام عملية الإنقاذ.

3-1 النظام المقترح :

جهاز طفو يعمل تلقائياً مع إمكانية تحديد مكان الفرد المستخدم له.

4-1 أهمية البحث :

يمكن الإستفادة من هذا الجهاز في التقليل من حالات الغرق التي تحدث نتيجة الإضطرابات الصحية لمستخدم جهاز الطفو ، كذلك يمكن للنموذج المقترح تحديد الموقع الجغرافي للفرد المستخدم وتسهيل عملية الإنقاذ .

1- 5 أهداف البحث :

- تنفيذ منظومة للتحكم بجهاز التعويم الشخصي تعتمد على رصد معدل نبضات القلب.
- تحديد موقع الفرد المستخدم للجهاز و إرساله لمركز المراقبة.
- تقييم آداء المنظومة من حيث الإستجابة.
- توفير الطفوية اللازمة للفرد المستخدم.

1-6 منهجية البحث :

يتَبع هذا البحث المنهج العلمي التطبيقي .

1-7 حدود البحث :

إستخدام GSM قد يفرض حدود على نطاق عمل الجهاز لأنه يتطلب وجود إشارة لاسلكية تتيح نقل بيانات موقع الفرد المستخدم للجهاز.

1-8 بنية البحث :

يتكون هذا البحث من خمسة فصول :

- الفصل الأول : نبذة عن الغرق، تعريف الغرق ،مشكلة البحث ، الهدف من البحث ، ومن ثم المنهجية المتبعة.
- الفصل الثاني : الدراسات السابقة و تقنيات الإنقاذ من الغرق.
- الفصل الثالث : تصميم المنظومة.
- الفصل الرابع : النتائج و المناقشة.
- الفصل الخامس : الخاتمة والتوصيات.

1-9 مصطلحات أساسية :

1-9-1 الغرق في الماء :

الغرق هو إختناق حاد بسبب دخول كمية من المياه إلى المسالك التنفسية مما قد يؤدي للوفاة جراء إنعدام او نقص الأكسجين.

1-9-2 مسببات الغرق في الماء :

أ- مخالفة إرشادات السلامة.

ب- حالات توقف الحركة الإرادية أو صعوبتها.

- التشنج العضلي.
- الإجهاد العضلي.
- فقدان الوعي بسبب (الإصتدام بجسم او الإغماء البردي...إلخ).

ج- السباحة في اماكن غير مناسبة

- السواحل الصخرية.
- قنوات الماء المخصصة للري.

د- عدم وجود منقذ او تأخر وصوله.

1-9-3 الخوف :

الشعور الناجم عن الخطر او التهديد المتصور، ويسبب تغيرا في الوظائف العضوية للإنسان ، حيث يتسبب في إرتفاع (معدل نبضات القلب و تسريع التنفس و زيادة توتر العضلات و التعرق و.....) غيرها من التغييرات العضوية ، حيث يقدر تسارع معدلات بزيادة تقدر ب4% إلى 6% من المعدل الطبيعي للفئة العمرية.

الجدول (1-1) يوضح معدلات نبضات القلب في الحالة الطبيعية حسب الفئة العمرية.

جدول (1-1) معدل نبضات القلب الطبيعي للإنسان حسب الفئة العمرية.

الفئة العمرية	معدل نبضات القلب (نبضة في الدقيقة)
من 1 إلى 3 سنة	130-80
من 3 إلى 5 سنة	120-80
من 6 إلى 10 سنة	110-70
من 11 إلى 14 سنة	105-60
من 14 وما فوق	100-60

الفصل الثاني

الدراسات السابقة و تقنيات الإنقاذ من الغرق

الفصل الثاني

الدراسات السابقة و تقنيات الإنقاذ من الغرق

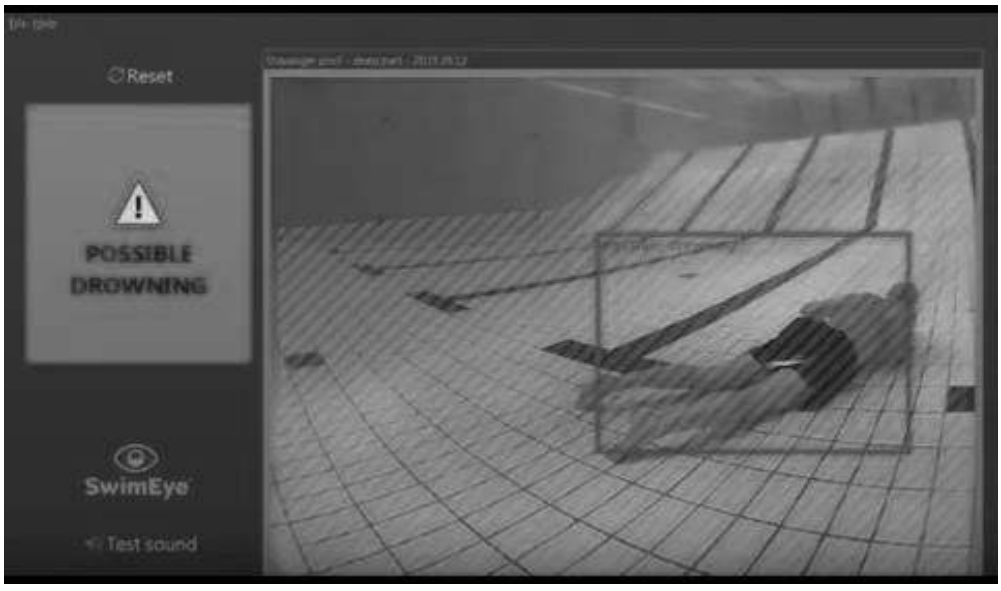
2-1 الدراسات السابقة :

2-1-1 نظام مراقبة الأحواض بإستخدام الليزر و المقاومة الضوئية :

حيث يتم تركيب مجموعة من بواعث أشعة الليزر (تعمل كمرسل) و المقاومات الضوئية (تعمل كمستقبل) على الجدران الجانبية لحوض السباحة ، و في القاع يكون هناك لوح بمساحة الحوض يعمل كرافعة مزودة بمحرك كهربائي. و تعتمد فكرة عمله على تغير قيمة المقاومة الضوئية عندما يسقط شعاع الليزر عليها و تتغير قيمة المقاومة الضوئية بإستمرار مع تغير حركة المياه الناتجة عن حركة السباح داخل المياه. من خلال ذلك يمكن الإستدلال على نشاط السباح داخل الحوض، اما إذا لم تكن هنالك حركة لمدة 30 ثانية سيتم تفعيل الإنزار و إرسال رسالة إلى مركز المراقبة يقوم المتحكم الدقيق بتشغيل المحرك الكهربائي الذي سيقوم برفع اللوح الذي بدوره سيحمل السباح نحو السطح.

2-1-2 نظام كشف الغرق التلقائي المعتمد على تقنية الفيديو :

حيث يتم تركيب كاميرات لمراقبة حوض السباحة و يعتمد على تقنية تحليل الصور للتعرف على حالة الغرق مع وجود شخص في غرفة المراقبة يقوم بإبلاغ المنقذ الموجود جوار بركة المياه للقيام بالتعامل مع حالة الغرق المحتمل ، كما بالشكل (2-1).



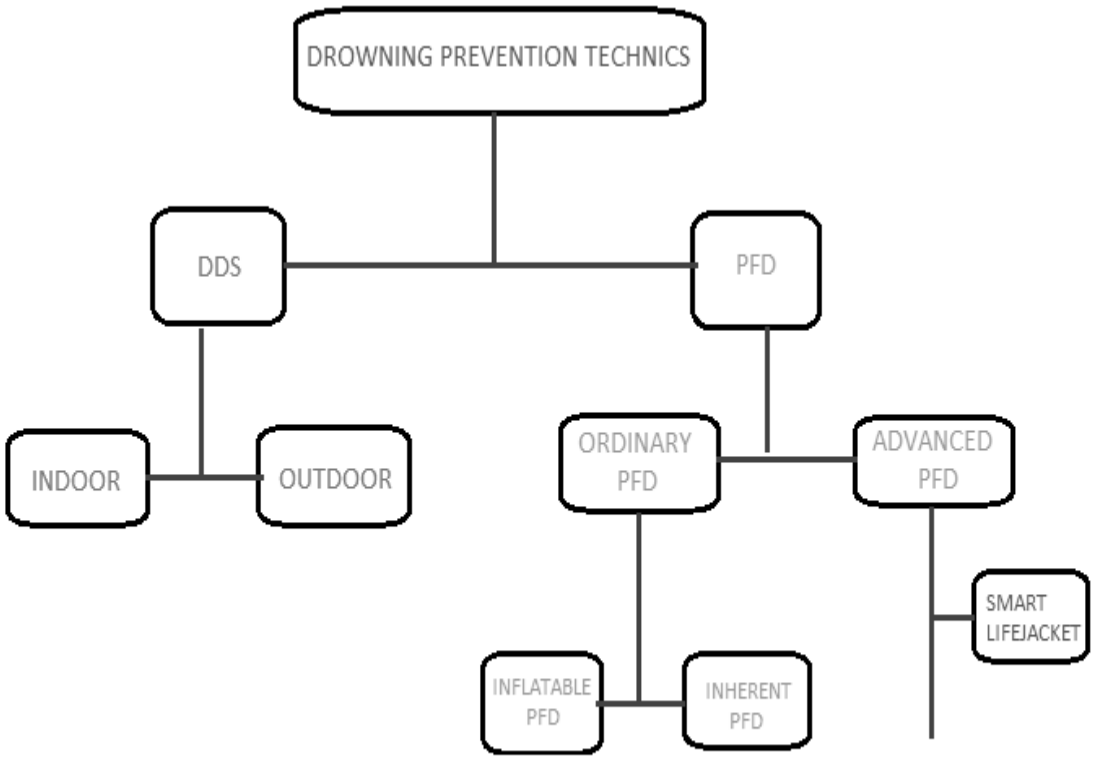
الشكل (2-1) نظام كشف الغرق التلقائي المعتمد على تقنية الفيديو

3-1-2 نظام كشف الغرق التلقائي المعتمد على تقنية ال RFID :

حيث يتم تثبيت مستقبل التردد الراديوي في عمق معين داخل حوض المياه و يقوم المستخدم بتثبيت بطاقة التردد على الجسد وعند إقترابه من موضع المستقبل او تجاوزه يقوم بإرسال رسالة توضح إحتمالية غرق المستخدم .

2-2 تقنيات الإنقاذ من الغرق :

يمكن تقسم التقنيات المستخدمة في الوقاية من الغرق كما في الشكل (2-2) :



الشكل (2-2) تقنيات الإنقاذ من الغرق

2-3 أجهزة الطفو flotation device :

وهي أداة مصممة للحفاظ على مجرى التنفس الخاص بالشخص خارج الماء ، وتعتمد هذه الأجهزة في عملها على ظاهرة الطفؤ، وهي ظاهرة تحرك الأجسام في الموائع (السوائل و الغازات) إلى أعلى عندما يكون محيطها أعلى كثافة منها ، كطفؤ الخشب على الماء.

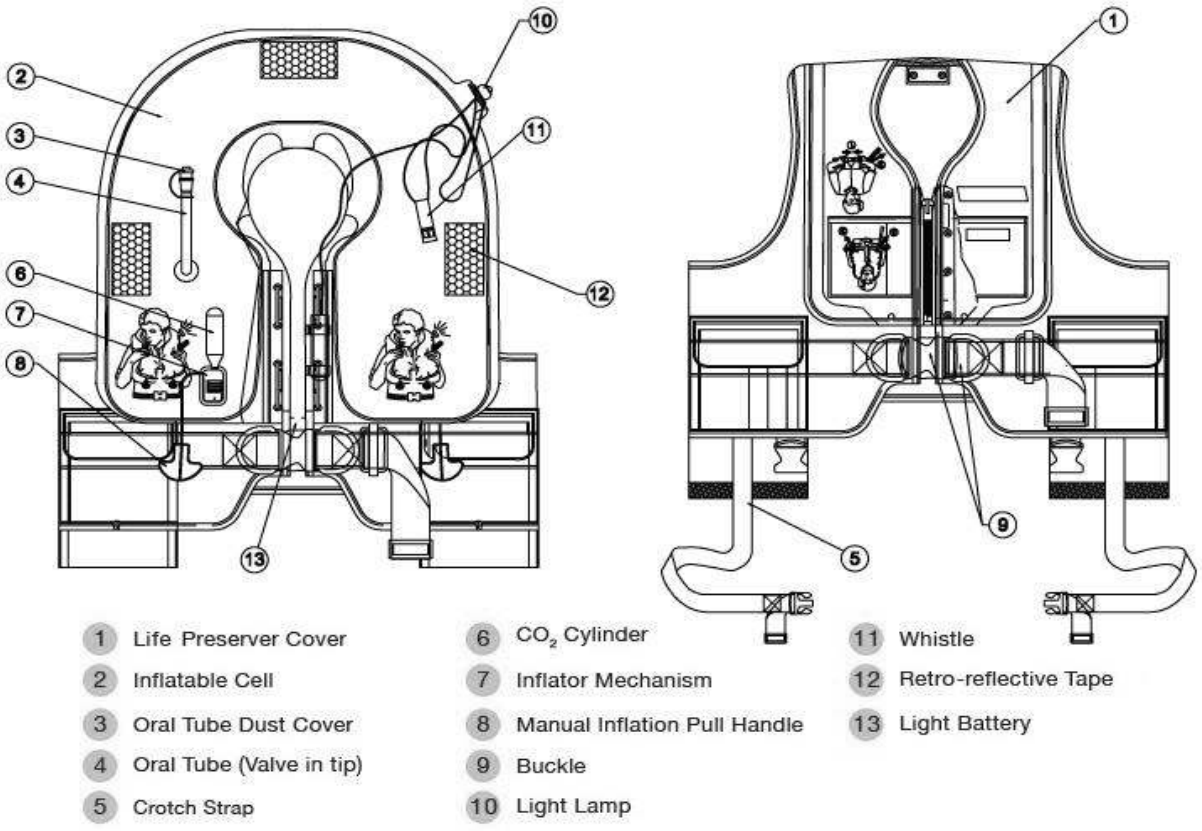
هنالك مداخل كثيرة لتصنيف معدات التعويم ، ومنها :

1-3-2 أجهزة الطفو التقليدية Ordinary flotation devices :

و هي التي يتم فيها تشغيل آلية الطفو يدوياً او تلقائياً (ضغط هيدروستاتيكي) ولا تحتوي على تجهيزات إضافية تمكن من تحديد حالة الغرق أو وحدات إتصالات لبيان حالة المستخدم و يمكن تقسيمها من حيث التمدد إلى :

1-1-3-2 أجهزة الطفو القابلة للتمدد Inflatable Flotation Device :

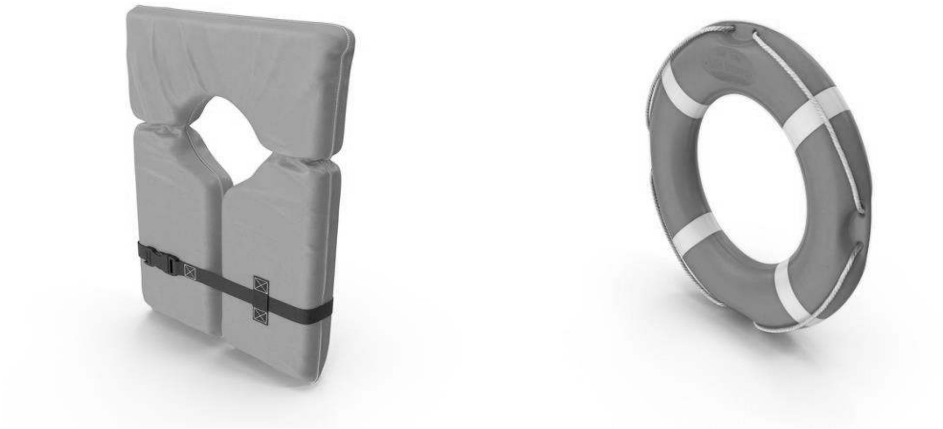
و هي التي تتكون من نظام تمدد يعمل عند التشغيل اليدوي أو التلقائي المعتمد على الضغط الهيدروستاتيكي حيث يتم تمرير الغاز المضغوط إلى وسادة التضخم التي تعمل على توفير قوة الطفو اللازمة ، كما في الشكل (2-3).



الشكل (2-3) جهاز طفو قابل للتمدد

2-3-1-2 أجهزة الطفو الغير قابلة للتمدد Inherent Flotation Devices :

ويتم صنعها من مواد ذات طفوية عالية و تعرف باللدائن الرغوية مثل (كلوريد البولي فينيل و البولي إيثلين) كما في الشكل (2-4) .



الشكل (2-4) أجهزة طفو غير قابلة للتمدد

2-3-2 أجهزة الطفو المتقدمة Advanced Flotation Device :

هي أجهزة طفو تتكون من عدة وحدات إضافية إلى جانب آلية الطفو الأساسية تعمل معاً لتقديم آداء افضل مقارنة مع الأنظمة التقليدية ، مثل جهاز التعويم (ploota) الموضح في الشكل (2-5) حيث يتكون من :

1- وحدة تعيين الغرق : تعمل على تحديد حالة المستخدم من خلال مستشعر التعرف على الغرق.

2- وحدة التمدد : تعمل على توفير الطفوية اللازمة.

الشكل (2-5) جهاز الطفو ploota

الفصل الثالث

تصميم المنظومة

الفصل الثالث

تصميم المنظومة

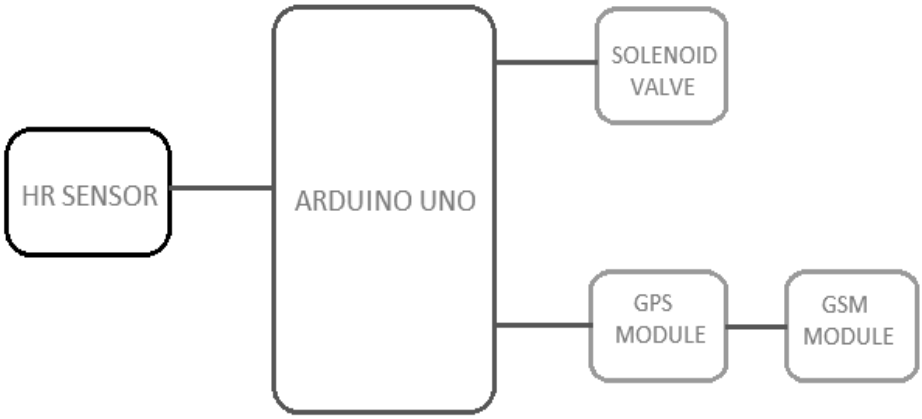
1-3 المخطط الصندوقي Block diagram :

يوضح المكونات المادية للنظام وكيفية ربط العناصر مع بعضها

حيث يتكون النظام من :

- الأردييينوArduino
- حساس معدل نبضات القلب HR sensor
- صمام كهربائي Solenoid Valve
- و حدة الاتصالات و وحدة تحديد الموقع في المخارج GPS & GSM

كما هو موضح في الشكل (3-1) .



الشكل (3-1) المخطط الصندوقي

2-3 مكونات جهاز الطفو Components of PFD :

يتركب جهاز التعويم الشخصي من مكونات كهربائية و مكونات ميكانيكية.

3-2-1 المكونات الكهربائية Electrical Components :

3-2-1-1 وحدة الأردوينو Arduino :

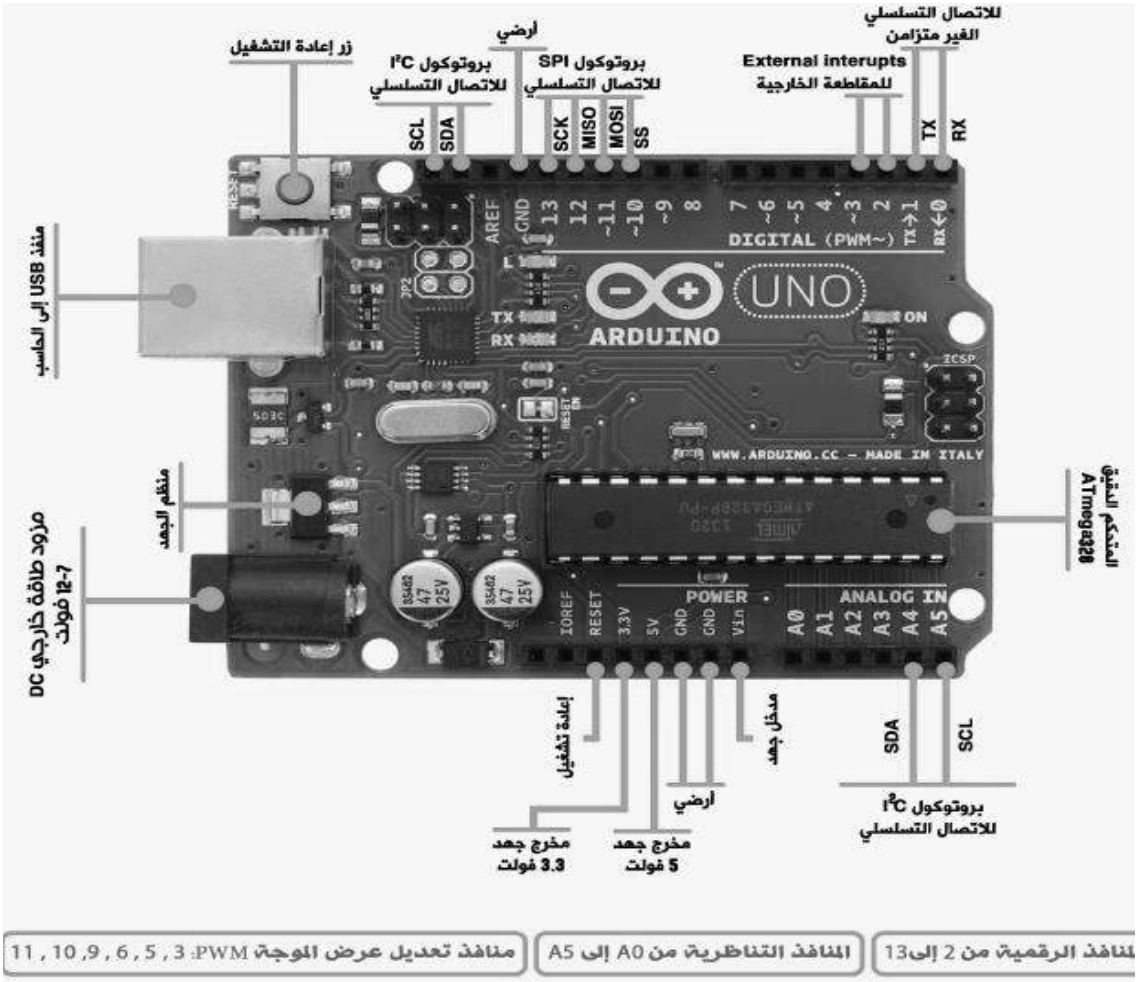
عبارة عن لوحة تطويرإلكترونية تتكون من دارة إلكترونية مفتوحة المصدر مع متحكم دقيق على لوحة واحدة يتم برمجتها عن طريق الكمبيوتر وهي مصممة لجعل عملية استخدام الإلكترونيات التفاعلية في مشاريع متعددة التخصصات أكثر سهولة.

مواصفات وحدة الأردوينو :

الجدول رقم (3-1) مواصفات وحدة الأردوينو

Microcontroller	ATmega328
Operating voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7- 12V
Digital I/O pins	14 (of Switch 6 provide PWM Output).
Analog Input pins	6
DC Current per I/O pin	40Ma
DC Current of 3.3V pin	50Ma
Flash Memory	32 KB of which 0.5 KB Used by boot loader
SRAM	2 KB
EBROM	1KB

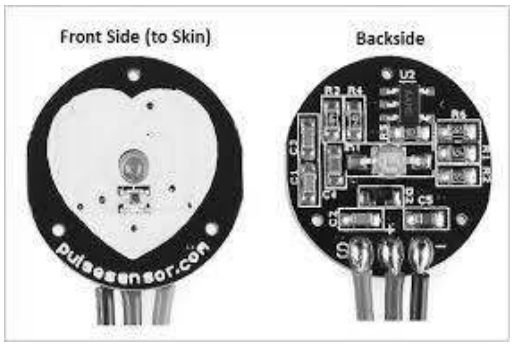
حيث يحتوي الأردوينو على دائرة متكاملة ATmega328 ومجموعة مداخل و مخارج رقمية و تماثلية بالإضافة لمنفذ (USB) وتعمل الدائرة على تردد 16 MHZ كما موضح في الشكل (3-2) .



الشكل (3-2) المداخل والمخارج لوحدة الأردوينو

3-2-1-2 حساس معدل نبضات القلب HR Sensor :

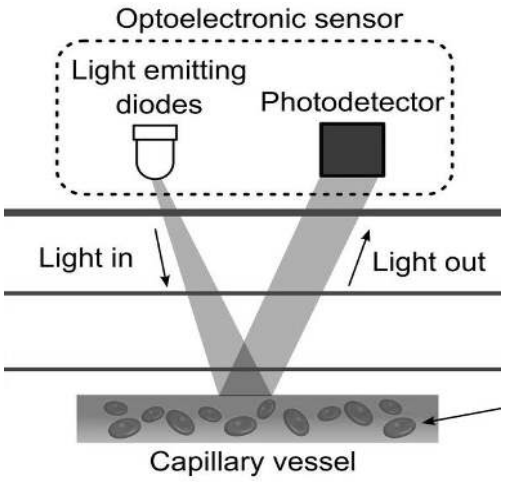
دائرة إلكترونية يتم توصيلها مع الاردوينو لقياس معدل نبضات القلب كما هو مبين في الشكل (3-3).



الشكل (3-3) حساس معدل نبضات القلب

تقنية عمل الحساس Sensor Technology :

يتركب الحساس من جزئين رئيسيين الأول هو باعث للضوء يعمل كمرسل والثاني كاشف ضوئي يعمل كمستقبل ، عند مرور الدم في الأوعية الدموية الدقيقة نتيجة لإنبساط عضلة القلب ترتد كمية ضوء قليلة للمستقبل ، و عند إنقباض عضلة القلب ترتد كمية ضوء أكبرللمستقبل و بذلك يتم حساب عدد مرات إنقباض عضلة القلب وإنبساطها في الدقيقة Beats per minutes ، الشكل (3-4) يوضح تقنية عمل الحساس.



الشكل (3-4) تقنية عمل الحساس

طريقة توصيل الأطراف :

ويتم توصيلها كما في الجدول التالي :

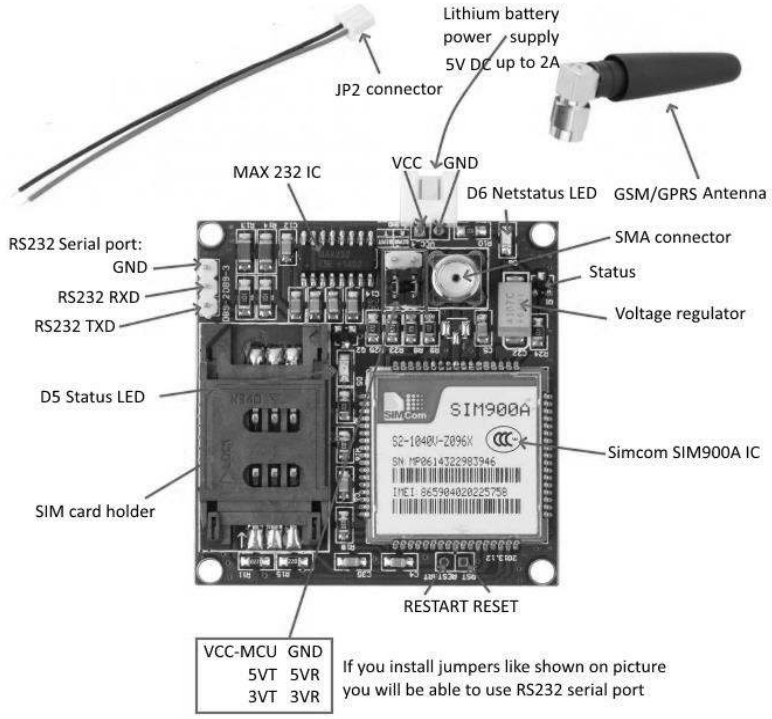
جدول (3-2) طريقة توصيل الأطراف

Pin Configuration

Pin Number	Pin Name	Wire Colour	Description
1	Ground	Black	Connected to the ground of the system
2	Vcc	Red	Connect to +5V or +3.3V supply voltage
3	Signal	Purple	Pulsating output signal.

3-1-2-3 وحدة GSM :

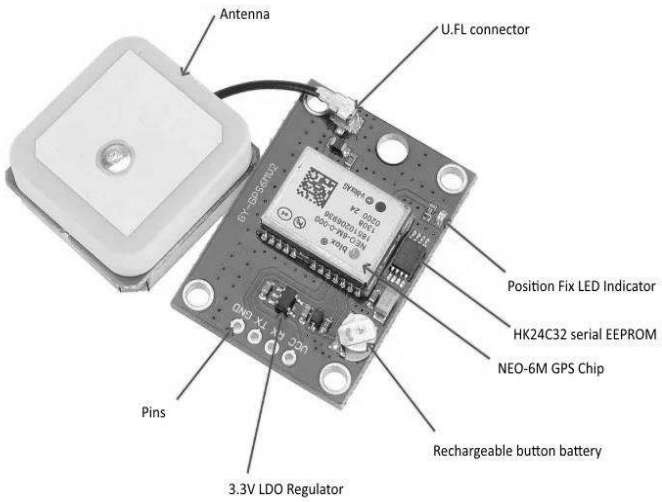
هي وحدة إلكترونية تتيح للأردوينو إرسال المعلومات بنظام الإتصالات العالمي ، الشكل (3-5) يوضح وحدة GSM المستخدمة وهي من نوع SIM900A .



الشكل (3-5) وحدة GSM من نوع SIM900A

4-1-2-3 وحدة GPS :

وحدة إلكترونية يتم توصيلها مع الاردوينو لتحديد خطوط الطول و دوائر العرض وفق نظام تحديد الموقع العالمي ، الشكل (3-6) يوضح وحدة GPS المستخدمة وهي من نوع NEO-6M.



الشكل (3-6) وحدة GPS من نوع NEO-6M

2-2-3 المكونات الميكانيكية Mechanical Components :

1-2-2-3 أسطوانة الغاز Gas Container :

حاوية معدنية محكمة الإغلاق تحتوي على مخرج وحيد او عدة مخارج و يتم تعبئتها بالغاز، الذي غالباً ما يكون CO2 تحت ضغط مرتفع .الشكل (3-7) يوضح الأسطوانة.

الشكل (3-7) أسطوانة الغاز

2-2-2-3 أنبوب مرن Gas Tube :

جسم اسطواني مجوف مرن يستعمل لنقل الموائع من موضع لآخر وذلك بفعل الضغط الواقع عند إحدى طرفيه.

3-2-2-3 وسادة التمدد Inflation Bag :

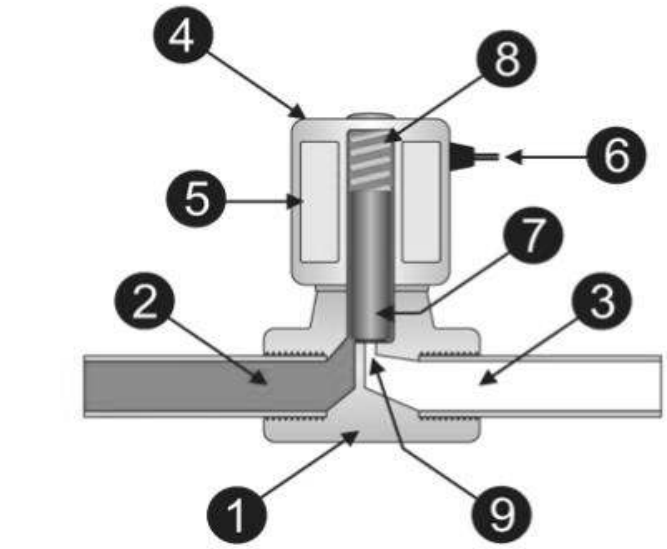
حاوية مرنة قابلة للتمدد تصنع من اللدائن. كما بالشكل (3-8).

الشكل (3-8) وسادة التمدد

4-2-2-3 الصمام الكهربائي Solenoid Valve :

وهي أجهزة تستخدم للتحكم في التدفقات (غازات ، سوائل ، حبيبات صلبة) عن طريق فتح او إغلاق او إعاقة مرور السائل او المائع و تستعمل الصمامات في العديد من التطبيقات الصناعية.

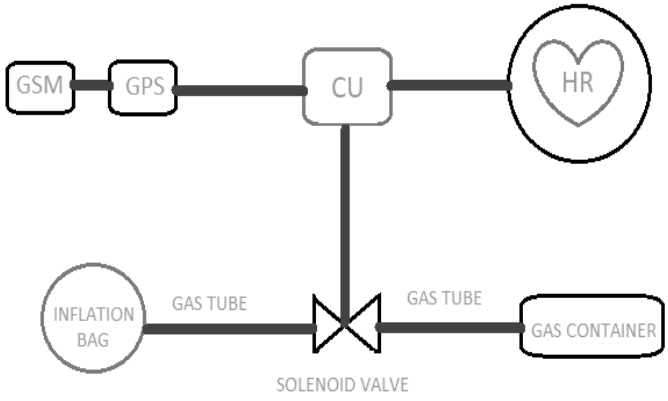
آلية العمل : عند تطبيق الجهد الكهربائي علي طرفي الملف يتكون مجال مغناطيسي يقوم بجذب الذراع الممغنطة عمودياً لفتح مجرى الصمام والذي بدوره يسمح بمرور المائع . كما هو موضح في الشكل (3-9).



1. Valve Body	4. Coil / Solenoid	7. Plunger
2. Inlet Port	5. Coil Windings	8. Spring
3. Outlet Port	6. Lead Wires	9. Orifice

الشكل (3-9) مكونات الصمام الكهربائي

3-3 المخطط العام للمنظومة : التركيب العام للمنظومة كما في الشكل (3-10).



الشكل (3-10) المخطط العام للمنظومة

الفصل الرابع

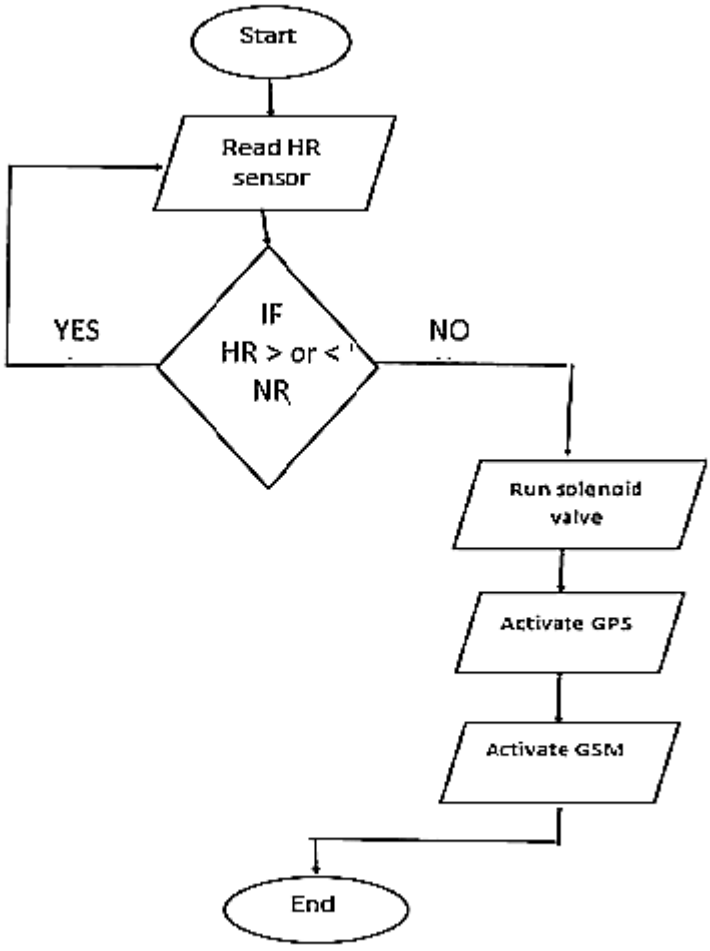
النتائج و المناقشة

الفصل الرابع

النتائج و المناقشة

1-4 المخطط الانسيابي Flow Chart :

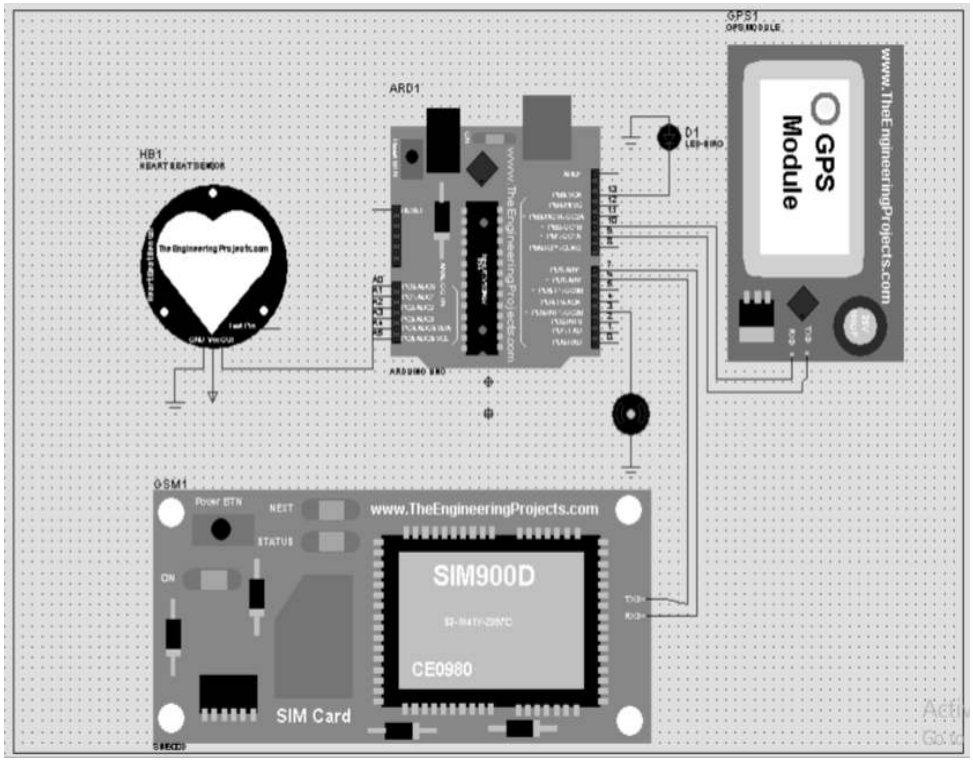
هو تمثيل صوري للخوارزمية يوضح خطوات حل المشكلة إنسيابيا مع إخفاء التفاصيل لإعطاء الصورة العامة للحل حيث يعبر عن تدفق العمليات في البرنامج واتخاذ القرار بناءا علي تحقيق شرط مضبوط مسبقا. ويوضح الشكل (4-1) المخطط الانسيابي لجهاز التعويم الشخصي .



الشكل (4-1) المخطط الإنسيابي لجهاز الطفو التلقائي

2-4 النمذجة و المحاكاة :

الشكل (4-2) يوضح محاكاة النظام وربط المكونات مع بعضها البعض.



الشكل (4-2) محاكاة النظام

1-2-4 كيفية عمل الدائرة :

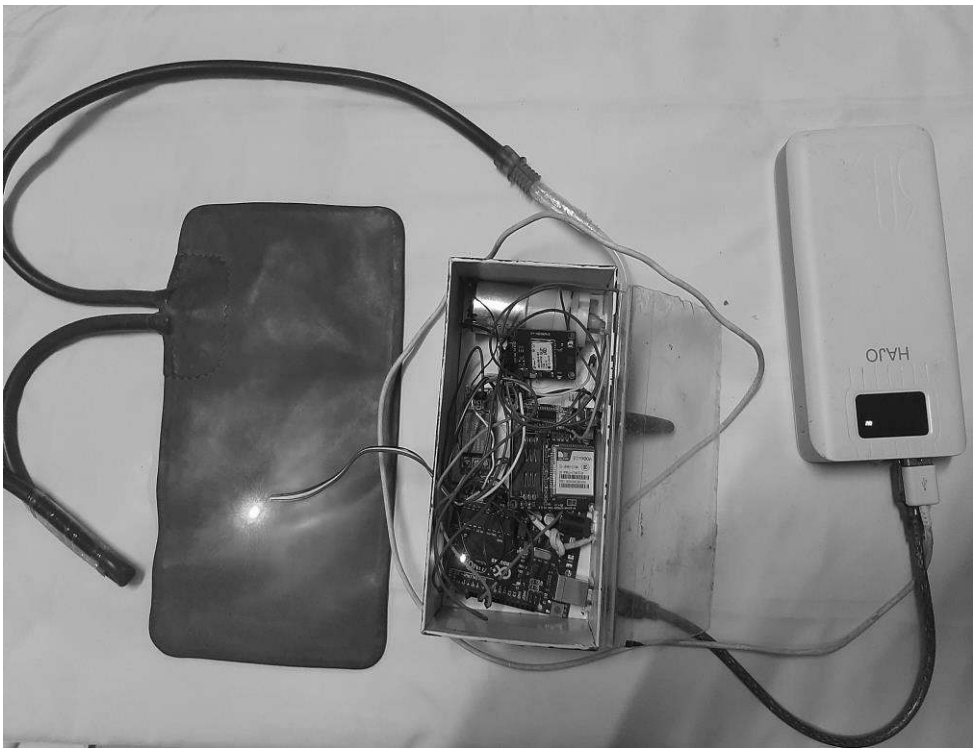
يستقبل الأردوينوعبر المنفذ (A0) معدل نبضات القلب من حساس نبضات القلب HR sensor الموصول مع جسد المستخدم و مقارنتها مع القيم الطبيعية لمعدل نبضات القلب التي تم ضبتها للمستخدم ، فإذا كانت أكبر او أقل من المعدل يتم إخراج جهد من وحدة الأردوينو عبر المنفذ (D3) لتغذية ملفات الصمام الكهربائي لتغيير حلة تشغيله لتمرير الغاذ المضغوط إلى وسادة التمدد ثم إخراج إشارة لوحدة GPS المتصلة مع منفذي (TX,RX) لتحديد إحداثيات الموقع الجغرافي و من ثم تقوم وحدة الأردوينو بنقل نص إحداثيات الموقع إلى وحدة GSM المتصلة بشريحة إتصالات من نوع SIM وإرسال الإحداثيات في شكل رسالة نصية إلى جهة المراقبة.

3-4 النتائج :

عند توصيل حساس معدل نبضات القلب إلى جسم المستخدم (عند الأطراف) يقوم الحساس بحساب معدل نبضات قلب فإذا كانت أكبر من (120) نبضة في الدقيقة او أقل من (40) نبضة في الدقيقة تقوم وحدة الأردوينو بإخراج جهد مقداره 5v عبر المنفذ (D3) تعمل على تشغيل الصمام الكهربائي و تغيير حالته من الوضع المغلق NC إلى الوضع المفتوح NO للسماح بمرور الغاذ من الحاوية إلى وسادة التمدد، ثم تشغيل وحدة GPS لقراءة الموقع الجغرافي للمستخدم من قبل وحدة التحكم التي و إرساله عبر وحدة GSM إلى مركز المراقبة أو الإنقاذ .

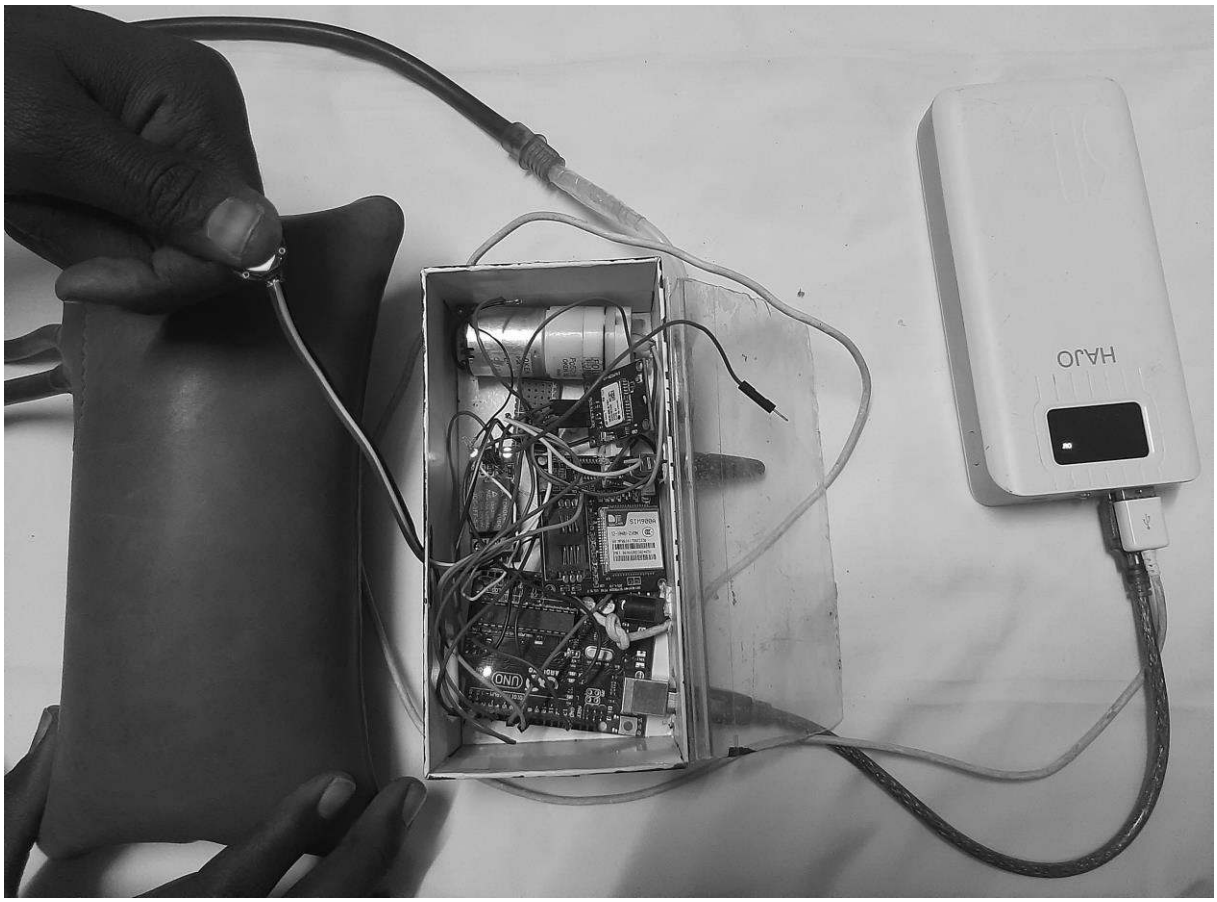
4-3-1 حالات تشغيل الجهاز :

4-3-1-1 حالة قبل التشغيل : قبل قراءة معدل نبضات القلب التي يعمل عندها الجهاز ، كما في الشكل (3-4).



الشكل (4-3) حالة قبل التشغيل

4-3-1-2 حالة بعد التشغيل : عند قراءة معدل نبضات القلب االتي يعمل عندها الجهاز، كما في الشكل (4-4).



الشكل (4-4) حالة بعد التشغيل

الفصل الخامس

الخلاصة والتوصيات

الفصل الخامس

الخلاصة والتوصيات

1-5 الخلاصة :

تم تصميم وتنفيذ جهاز طفو يعمل إعتماداً على إرتفاع او إنخفاض معدل نبضات القلب عن المعدل الطبيعي باستخدام وحدة الأردوينو التي تقوم بتشغيل آلية الطفو عبر فتح الصمام الكهربائي .

2-5 التوصيات :

يوصى بمراعاة الإعتبارات التالية :

- الإعتماد على تغير معدل نبضات القلب لتحديد حالة الغرق غير دقيق لوجود حالات أخرى (غير الخوف) تسبب ذلك مثل (تناول العقاقير الطبية او المشروبات التي تؤثر على نشاط عضلة القلب كذلك عند وجود إعتلالات في عضلة القلب أو اي مشاكل عضوية اخرى) لذلك نقترح إستخدام تقنيات أخرى أدق مثل تقنيات رصد النشاط الدماغي في تحديد حالة الغرق.
- من الأفضل قياس معدل نبضات القلب عند شحمة الأذن في النموذج المصمم للحصول على نتائج أفضل.
- إعتماد نظام إتصالات يعمل بترددات متعددة يمكنها الإتصال بلأقمار الصناعية أو أي أجهزة إستقبال إتصالات تقع ضمن نطاق التردد المطلوب لتفادي مشكلة الحدود الجغرافية التي تفرضها إشارة GSM مثل نظام جهاز الإتصالات Emergency Position Locating Radio Beacon المعروف إختصاراً ب(EPIRB)

المراجع

المراجع

[1] MassimioBanzi ,Getting Started With Arduino 2nd Edition, Mc Gill, October 2008

[2] lince Mathew, Anumol Thomas, EncyBaby,Chinnu Stephen, JincyEldhose, 'Adrs(Automatic Drowning Rescue For Human Using RFID)' Irjet, volume : 04 Issue : 04 Apr-2017

[3] NasrinSalih And Maryam Keyvanara , Seyed Amir Hassan Monadjemmi,'An Automatic Video-Based Drowning Detection System For Swimming Pools Using Active Counters ',Doi:10.5815/Ijigsp.2016.08.01

[4] RanaBiswarup ,Analysis of PPG and ECG, LAP Lambert Academic Publishing, September 2015

[5] https://www.arduino.cc/en/Guide/Introdction **07/11/2020.01:14 am**

[6] https://en.m.wikipedia.org/wiki/Personal_flotation_device **07/11/2020.01:14 am**

[7] https://www.electroschematics.com/neo-6m-gps-module/**23/11/2020.01:14 am**

[8] http://www.pulsesensor.com **20/11/2020.01:14 am**

[9]https://microcontrollerslab.com/sim900a-gsm-module-pinouexamplesapplications-datasheet/ **13/11/2020.01:14 pm**

[10]http://old.comatrol.com/downloads/productliterature/datasheets/solenoid-valves-datasheet **08/11/2020.01:14 pm**

[11] https://www.thesilverlining.com/safety-tips/personal-floatation-devices-pfds **32/11/2020 .01:14 am**

الملاحق

الملاحق

الشيفرة البرمجية :

```
#include <TinyGPS.h>
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerialGsm(8 ،7)
boolnewData = false؛
unsigned long chars؛
unsigned short sentences, failed؛
charphone_no[] = "+249916263991؛"
TinyGPSgps؛
intpulsePin = A0؛
volatileint BPM؛
volatileint Signal؛
volatileint IBI = 500؛
volatileboolean Pulse = false؛
volatileboolean QS = false؛
staticbooleanserialVisual = true؛
volatileint rate[10];
volatile unsigned long sampleCounter = 0؛
volatile unsigned long lastBeatTime = 0؛
volatileint P = 512؛
volatileint T = 512؛
volatileint thresh = 300؛
volatileint amp = 100؛
volatilebooleanfirstBeat = true؛
volatilebooleansecondBeat = false؛
int valve = 4؛
void setup()
}
pinMode(valve; OUTPUT)؛
Serial.begin(115200);
interruptSetup();
```

```
Gsm.begin(115200);
{
void loop()
}
boolnewData = false;
unsigned long chars;
unsigned short sentences, failed;
serialOutput();
if (QS == true)
}
serialOutputWhenBeatHappens();
QS = false;
{
Delay(20);
{
voidinterruptSetup()
}

TCCR2A = 0x02  ;
TCCR2B = 0x06  ;
OCR2A = 0X7C  ;
TIMSK2 = 0x02  ;
sei;()
{
voidserialOutput()
 }
if (serialVisual == true)
}
arduinoSerialMonitorVisual('-', Signal) ;
{
else
}
sendDataToSerial('S', Signal)  ;
{
{
```

```
voidserialOutputWhenBeatHappens()
}
if (serialVisual == true)
}
Serial.print(" Heart-Beat Found ") ;
Serial.print("BPM= ");
Serial.println(BPM);
{
else
}
sendDataToSerial('B', BPM) ;
sendDataToSerial('Q', IBI) ;
{
{
voidarduinoSerialMonitorVisual(char symbol, int data )
}
constintsensorMin = 0     ;
constintsensorMax = 1024    ;
intsensorReading = data ;
int range = map(sensorReading, sensorMin, sensorMax, 0, 11);
{
voidsendDataToSerial(char symbol, int data )
}
Serial.print(symbol);
Serial.println(data);
{
ISR(TIMER2_COMPA_vect)
}
cli();
Signal = analogRead(pulsePin) ;
sampleCounter += 2 ;
int N = sampleCounter - lastBeatTime ;
if (Signal < thresh && N > (IBI / 5) * 3)
}
if (Signal < T)
```

```
}
T = Signal ;
{
{
if (Signal > thresh && Signal > P)
 // }  thresh condition helps avoid noise
P = Signal  ;
 {
if (N > 250)
}
if ( (Signal > thresh) && (Pulse == false) && (N > (IBI / 5) * 3) )
}
Pulse = true  ;
IBI = sampleCounter - lastBeatTime ;
lastBeatTime = sampleCounter ;
if (secondBeat)
 }
secondBeat = false  ;
for (inti = 0; i<= 9; i++)
}
rate[i] = IBI;
{
{
if (firstBeat)
}
firstBeat = false ;
secondBeat = true ;
sei ();
return  ;
    {
wordrunningTotal = 0 ;
for (inti = 0; i<= 8; i++)
 }
rate[i] = rate[i + 1] ;
runningTotal += rate[i]  ;
```

```
{
rate[9] = IBI ;
runningTotal += rate [9];
runningTotal /= 10 ;
BPM = 60000 / runningTotal ;
QS = true  ;
{
{
if (Signal < thresh && Pulse == true)
}
Pulse = false ;
amp = P - T ;
thresh = amp / 2 + T ;
P = thresh  ;
T = thresh;
{
if (N > 2500)
 }
thresh = 512 ;
P = 512 ;
T = 512 ;
lastBeatTime = sampleCounter ;
firstBeat = true ;
secondBeat = false ;
{
sei ();
if ( BPM > 180 || BPM < 40)}
digitalWrite(valve, HIGH);
}
while (Serial.available())
}
char c = Serial.read();
Serial.print(c);
if (gps.encode(c))
newData = true;
```

```
{
{
if (newData)
}
float flat, flon;
unsigned long age;
gps.f_get_position(&flat, &flon, &age);
Gsm.print("AT+CMGF=1\r");
delay)400;(
Gsm.print("AT+CMGS=\"");
Gsm.print(phone_no);
Gsm.println;(""\")
delay)300;(
Gsm.print("http://maps.google.com/maps?q=loc:");
Gsm.print("Latitude = ");
Gsm.print(flat == TinyGPS::GPS_INVALID_F_ANGLE ? 0.0 : flat, 6);
Gsm.print(" Longitude = ");
Serial.print;("،")
Gsm.print(flon == TinyGPS::GPS_INVALID_F_ANGLE ? 0.0 : flon, 6);
Delay(200);
Gsm.println((char)26) ;
Delay(200);
Gsm.println;()
Delay(2000);
{
Serial.println(failed);
if (chars == 0)
Serial.println("** No characters received from GPS: check wiring **");
{
{
```