الجمهورية اليمنية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة المستقبل

كلية الهندسة والتكنولوجيا

قسم هندسة الحاسوب

نظام مراقبة مرضى ضغط الدم عن بعد

Remote Blood Pressure Patients Monitoring System

إعداد الطالبات:

خلود صالح داوود

شذى محمد تلها

إشراف الدكتور:

سليم السعيدي

تم انجاز هذا المشروع كجزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس لهندسة الحاسوب للعام

الدراسي ٢٠١٩-٢٠٢٠م

الآية

قال تعالى:

﴿ يَعْلَمُ مَا بَيْنَ أَيدِيهِمْ وَمَا خَلْفَهُمْ وَلاَ يُحِيطُونَ بِشَيْءٍ مِّنْ عِلْمِهِ إِلاَّ بِمَا شَاء ﴾

صدق الله العظيم

سورة البقرة الآية "٢٥٥"

اهداء

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات وبعد مشوار طويل في طريق مليء بالعقبات والصعوبات والتعب كان زادنا فيه الصبر والدعوات .

اهدي مشروعي هذا الى الذي وهبني كل ما يملك حتى احقق له اماله ،الى من كان يدفعني قدما نحو الامام لنيل المبتغى ،الى الانسان الذي امتلك الانسانية بكل قوة الى مدرستي الاولى في الحياة ،ابي الغالي على قلبي جزاه الله خير الجزاء.

الى التي وهبت فلذت كبدها كل العطاء والحنان التي صبرت على كل شيء التي رعتني حسن الرعاية وكانت سندي في الشدائد وكانت دعوها لي بالتوفيق تتبعني خطوة بخطوة في عملي الى من ارتحت كلما تذكرت ابتسامتها في وجهي ، نبع الحنان امـــي اعز ملاك على القلب والعين اطال الله في عمرها.

الى زوجي الذي ساندني ولم يسمح لي ان اقع أبدا الى من اعطاني الحب والقوة ولم يزل يعطيني بلا حدود من رفعت راسي عاليا افتخار به ، اليك يا اغلى ما املكـ .

الى اخوتي وأخواتي وصديقاتي ومن وقفوا معي بأشد الظروف ومن حفزوني على المثابرة والاستمرار اقدم لكم اجمل عبارات الشكر والامتنان من قلب فاض بالاحترام والتقدير لكم.

الى كل هؤلاء اهدي ثمرة جهدي.

شكر وتقدير

لابد لنا ونحن نخطو خطواتنا الأخيرة في الحياة الجامعية من وقفة نعود إلى أعوام قضيناها في رحاب الجامعة مع أساتذتنا الكرام الذين قدموا لنا الكثير باذلين بذلك جهودا كبيرة في بناء جيل الغد لتبعث الأمة من جديد .ولا يسعنا بعد الانتهاء من إعداد هذا المشروع إلا ان نتقدم بجزيل الشكر وعظيم الامتنان الى دكتورنا الفاضل والقدير

الدكتور سليم السعيدي

الذي تفضل بالإشراف على هذا المشروع،حيث قدم لنا كل النصح والتوجيه والإرشاد طيلة فترة الاعداد فله منا كل الشكر والتقدير والاحترام.

كما نوجه شكرنا لكل من نصحنا او ارشدنا او ساهم معنا في اعداد المشروع ولا ننسى شكرنا الموجه لإدارة كلية الهندسة وتكنولوجيا المعلومات وجميع اساتذتنا ودكاترتنا الكرام الذين كانوا عونا لنا في دراستنا الجامعية ونورا يضئ طريقنا فلهم جزيل الشكر والتقدير.

اسرة المشروع

المستخلص

يعد مرضى ضغط الدم من اكثر الناس مواجهة لخطر الاصابة بالجلطات والذبحات الصدرية التي تؤدي في معظم الحالات الى الوفاة وذلك يعود نتيجة لارتفاع او انخفاض ضغط الدم المفاجئ .

لذلك قمنا نحن الباحثات بتصميم إسواره يد مرتبطة بتطبيق يوجد عند المريض والدكتور يساعد على التواصل المستمر بينهم وبين اطبائهم لمراقبة ضغط الدم باستمرار.

هناك طريقتان لبدء العمل على هذا النظام ، اذا كان لدى المستخدم بريد الكتروني وكلمة سر يُسمح للمستخدم بالدخول وفي حالة نسيانها يوجد نافذة كخيار لنسيان كلمة السر ، اما اذا لم يكن للمستخدم بريد الكتروني فهناك واجهة لإنشاء حساب جديد .

وبعد ادخال البريد الالكتروني تظهر الواجهة الرئيسية لإدخال البيانات الشخصية الخاصة بالمريض .

وفي النافذة الرئيسية يوجد العديد من الاوامر التي يطبقها المستخدم كتفعيل خيار البلوتوث لربط الاجهزة بالنظام المستخدم .

وهناك خيار الارشيف الذي يقوم بأرشفة القراءات التي تخص المريض والتي من خلالها يُمكن للممرض من معرفة بيانات المريض ، كما أن النظام سهل الاستخدام لا يحتاج لتدريب الممرضين والمرضى على استخدامه ،ومن أهم ما يُميز النظام انه يُثبت في إسواره تضم قطع الكترونية تم تركيبها وتوصيلها وبرمجتها ليسهل عمل الاسوارة مع التطبيق بحيث لا يحتاج لأجهزة باهظة الثمن .

Abstract

Hypotensive patient consider as the most people who face the danger cruor and angina pectoris that lead up in general to sudden death, because the higher or lower of hypotensive , so we as searchers do a design that design is bracelet put on the hand .

This design has an application between the patient and doctor that help the patient to continue with their doctor .

There are two ways to start working on this system

First ,if they have Emil and password then the application allow to enter , but if they forget the password there is a window as choice to remember the word .

Second , if they have not Emil , there is a window to do it .

After entering the Emil the major window shows to entering the special personal dataset of patient , and on the major window there are a lot of orders the patient do , like activing the Bluetooth to link the organs with system ,

Also there is the archive that save the readings of patient , and through it the horse can know the dataset of patient .

This system is to easy to use and no need to practicing and the special thing in this system it can be put in a bracelet that has electronic pieces that has been ridden , and programed to make the bracelets work to easy with the application to not need to expensive organs .

فهرس المواضيع

الموضوع	رقم الصفحة
الاية	I
الاهداء	II
شكر وتقدير	III
المستخلص	IV
Abstract	V
فهرس المواضيع	VI
فهرس الجداول	XI
فهرس الاشكال	XII
الفصل الاول مقدمة	
١.١ مقدمة	٢
٢.١ الأهداف من المشروع	٢
٣.١ المشاكل المراد حلها	٢
٤.١ الادوات المستخدمة	٢
٥.١ الجدوى الاقتصادية	٣
٦.١ الخطة الزمنية	٤

الفصل الثاني الخلفية النظرية	
١.٢ مقدمة	٦
٢.٢ الإشارات الطبية وأجهزتها	٦
٢.٢ الإشارات الطبية وأجهزتها	٧
٢.٢ الإشارات الطبية وأجهزتها	٨
٢.٢.٢ أجهزة قياس نبض القلب	٨
٣.٢ شبكات الاتصال اللاسلكي	٩
١.٣.٢ الشبكة اللاسلكية المستخدمة في النظام	١٠
٢.٣.٢ تقنية البلوتوث	١٠
٥.٢ نبذه عن النظام القائم حاليا	١١
٦.٢ نبذه عن النظام القائم المقترح	١٢
٧.٢ الاعمال السابقة	١٣
٧.٢ الاعمال السابقة	١٤
الفصل الثالث متطلبات النظام	
١.٣ مقدمة	١٦
٢.٣ طرق جمع البيانات	١٦
٣.٣ متطلبات النظام	١٧
٤.٣ المخطط الصندوقي	١٨

الفصل الرابع تصميم النظام	
١.٤ مقدمة	٢٠
٢.٤ مخطط تصميم الدائرة	٢٠
٥.٤ تصميم واجهات النظام	٢٠
١.٤.٤ خوارزميات الدخول النظام	٢٩
٢.٤.٤ خوارزميات بيانات الشخص	٢٩
الفصل الخامس تنفيذ النظام	
١.٥ مقدمة	٣١
٢.٥ مكونات النظام	٣١
١.٢.٥ اردوينو نانو	٣١
٢.٢.٥ حساس نبضات القلب	٣١
٣.٢.٥ البلوتوث	٣٢
٤.٢.٥ لوح التجارب	٣٢
٥.٢.٥ اسلاك التوصيل	٣٣
٦.٢.٥ المفتاح الكهربائي	٣٣
٧.٢.٥ البطارية	٣٤
٨.٢.٥ اردوينو سي	٣٤
٩.٢.٥ جافا	٣٥

٣.٥ تنفيذ النظام	٣٦
١.٣.٥ برمجة الاردوينو	٣٦
٢.٣.٥ تسجيل قياس نبض القلب	٣٦
٣.٣.٥ ارسال قياسات نبض القلب	٣٧
٤.٥ تشغيل النظام	٣٨
١.٤.٥ تنفيذ واجهة تسجيل الدخول	٣٨
٢.٤.٥ تنفيذ واجهة تأكيد كلمة المرور	٣٨
٣.٤.٥ تنفيذ واجهة انشاء حساب	٣٩
٤.٤.٥ تنفيذ الواجهة الرئيسة	٣٩
٥.٤.٥ تنفيذ واجهة بيانات المرضى	٤٠
٦.٤.٥ تنفيذ واجهة أرشيف قراءة المرضى	٤٠
الفصل السادس الاستنتاجات والاعمال المستقبلية	
١.٦ مقدمة	٤٢
٢.٦ الاستنتاجات	٤٢
٣.٦ إيجابيات وسلبيات النظام	٤٢
٤.٦ معوقات المشروع	٤٢
١.٤.٦ الاعمال المستقبلية	٤٣
١.٥.٦ الاقتراحات	٤٣

فهرس الجداول

الموضوع	رقم الصفحة
جدول (١-١) دراسة الجدوى الاقتصادية	**٣**
جدول(١-٢) الخطة الزمنية لإنجاز المشروع	**٤**
جدول (٢-١) تصنيف ضغط الدم للبالغين	**٧**

فهرس الاشكال

الموضوع	رقم الصفحة
شكل (٢-١) إشارة نبض القلب الكهربائية	٧
شكل (٢-٢) شبكات الاتصال اللاسلكي	١٠
شكل (٢-٣) الشبكة اللاسلكية Wi-Fi	١٠
شكل (٢-٤) البلوتوث	١١
شكل (٢-٥) كيفية قياس نبض القلب	١٢
شكل (٢-٦) جهاز الزئبق	١٤
شكل (٢-٧) الجهاز الياباني	١٤
شكل (٣-١) المخطط الصندوقي للنظام	١٨
شكل (٤-١) مخطط تصميم الدائرة	٢٠
شكل (٤-٢) نافذة تسجيل الدخول	٢١
شكل (٤-٣) نافذة اعداد كلمة المرور	٢٢
شكل (٤-٤) نافذة انشاء حساب جديد	٢٣
شكل (٤-٥) نافذة ادخال بيانات المرضى	٢٤
شكل (٤-٦) نافذة قراءة نتائج الفحص	٢٥
شكل (٤-٧) نافذة أرشيف	٢٦
شكل (٤-٨) نافذة استعلام البيانات	٢٧
شكل (٤-٩) خوارزميات الدخول الى النظام	٢٨
شكل (٤-١٠) خوارزميات بيانات الشخص	٢٩

شكل (٥-١) جهاز الاردوينو نانو	٣١
شكل (٥-٢) حساس نبض القلب	٣٢
شكل (٥-٣) قطعة البلوتوث	٣٢
شكل (٥-٤) لوح التجارب	٣٣
شكل (٥-٥) اسلاك التوصيل	٣٣
شكل (٥-٦) المفتاح الكهربائي	٣٤
شكل (٥-٧) البطارية	٣٤
شكل (٥-٨) اقسام النص البرمجي للغة الاردوينو سي	٣٥
شكل (٥-٩) تشغيل الاردوينو	٣٦
شكل (٥-١٠) اكتشاف قياس نبض القلب	٣٦
شكل (٥-١١) ارسال قياس نبض القلب	٣٧

الفصل الأول

المقدمة

١.١ مقدمة:

مع التزايد المستمر للتطور التكنولوجي في شتى المجالات خاصة في المجال الطبي ، ظهرت الحاجة لوجود اجهزة وأنظمة معينة من خلالها تتم مساعدة المرضى وبالأخص الاشخاص الذين يعانون من امراض مزمنة التي ترافقهم مدى الحياة ، ليسهل عليهم ممارسة حياتهم بشكل طبيعي وبدون خوف او قلق مستمر على صحتهم ، وعليه عملت الباحثات على بناء نظام مرضى ضغط الدم عن بعد حيث يعتبر المشروع عبارة عن اسوارة توضع في يد المريض ومن خلالها يتم قياس دقات القلب لدى المريض ومراقبتها من خلال الدكتور المختص او الشخص المتابع لحاله المريض.

١.٢ الأهداف من المشروع:

- تتبع صحة دقات قلب المريض دون الحاجة الى الذهاب الى العيادات الخاصة وسهولة عملية التواصل بين المريض والدكتور .
- تسخير تقنيات شبكات الاتصالات والحاسوب لمساعدة المرضى وممارسة حياتهم بشكل طبيعي وآمن من خلال المراقبة المستمرة لضغط الدم.
- عمل جهاز فحص قياس ضغط الدم بحجم صغير وأداء عالي وسهل التعامل معه من قبل عامة الناس.

١.٣ المشاكل المراد حلها:

- صعوبة التواصل بين المريض والدكتور خاصة في الحالات الحرجة والطارئة.
- كبر حجم اجهزة فحص دقات القلب وضرورة وجود المريض في مرفق صحي.
- عدم قدرة البعض على استخدام اجهزة ضغط الدم وقراءة قياساتها خاصة كبار السن وذوي الاعاقة.
- عدم توفر مرافق صحية او عيادات طبية قريبة.
- تدهور الحالة الصحية عند ارتفاع او انخفاض ضغط الدم للمريض في حالة عدم وجود اشخاص بقربهم.
- عدم استيعاب المريض بوجود ارتفاع او انخفاض في ضغط الدم مما يؤدي الى حصول مضاعفات خطيرة كالجلطة القلبية او الدخول في غيبوبة.

١.٤ الادوات المستخدمة في المشروع:

- **تنقسم الادوات الى ادوات مادية وهي:**
  - ❖ اردوينو
  - ❖ بلوتوث
  - ❖ بطارية
  - ❖ حساس نبض
  - ❖ هاتف يعمل بنظام الاندرويد

- **ادوات برمجية:**
  - ❖ Arduino ide
  - ❖ Arduino studio
  - ❖ Arduino c
  - ❖ java

١.٥ الجدوى الاقتصادية للمشروع:

متطلبات تشغيل النظام:

جدول (١-١) متطلبات تشغيل النظام

نوع المادة	مواصفاتها	السعر	العدد
Arduino Controller	Nano	-	١
Bluetooth Model	-	-	١
Pulse Sensor	-	-	١
Battery	v 3.7	-	٢
Arduino IDE	بيئة تشغيل	-	-
Arduino studio	بيئة تشغيل	-	-
Java	لغة برمجة	-	-
Arduino c	لغة برمجة	-	-

٦.١ الخطة الزمنية:

تتضمن الخطة الزمنية جميع مراحل المشروع والوقت المتوقع لانجازه .

جدول (١-٢) الخطة الزمنية:

	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو
الدراسة التمهيدية							
جمع البيانات							
مرحلة التحليل							
مرحلة التصميم							
مرحلة الاختبار							
مرحلة التنفيذ							
مرحلة الصيانة							
التوثيق							

الفصل الثاني

الخلفية النظرية للمشروع

١.٢ مقدمة:

في هذا الفصل سوف نتحدث عن المفاهيم العامة للنظام ،وأهمية هذا النظام في مراقبة نبضات القلب لمن يُعانون من ضغط الدم ،كذلك سنقوم بمعرفة المشاكل التي تواجه النظام الحالي واقتراح نظام يُعالج هذه المشاكل ، وسوف نتطرق إلى أعمال سابقة في هذا الموضوع.

٢.٢ الاشارات الطبية وأجهزتها:

١.٢.٢ اشارات القلب:

الإشارة هي تسجيل زمني أو مكاني لنشاط حيوي يتميز بمجموعة محددات، حيث تصاحب مجمل الأنشطة الحيوية تبدلات في الوسط التي تحدث فيها، ويمكن عد الإشارة أي تسجيل لتلك التبدلات، فمثلاً، يمكن عد الإشارة المسجلة عند حدوث كامن العمل في الأعصاب بأنها إشارة كهربية ناتجة عن تبدلات في كمون الغشاء بين الشحنات السالبة والموجبة، وتقدم هذه التسجيلات بدورها إلى الطبيب معلومات هامة عن الحالة الفيزيولوجية التي صاحبتها، لذلك يعمد المهندسون الطبيون على إيجاد الطرائق المناسبة لتحليل تلك الإشارات وتقديمها بالشكل الأفضل إلى الطبيب الذي يقع على عاتقه استنباط المعلومات منها ،من الجدير بالذكر إن الإشارة الحيوية المفيدة ليست هدفاً سهل المنال، إذ يتطلب الحصول عليها المرور بمجموعة من المراحل، تبدأ بعملية الاقتباس والتي تتم باستخدام أساليب تقنية (حساسات، مبدلات) تختلف باختلاف نوع الإشارة، ومن ثم تمر الإشارة بمجموعة من المراحل التحليلية وهي التضخيم الترشيح التبديل الرقمي المعالجة وأخيراً التخزين وهي عمليات تقليدية تتم بأساليب تقنية أيضاً تبدأ بالدارات الإلكترونية البسيطة (كالجسور) وتنتهي بأكثر التقنيات تعقيداً (الحواسيب)،وقد تستخدم المزيد من التقنيات بهدف الحصول على المزيد من المعلومات المفيدة من الإشارات المقتبسة، كتقنيات الذكاء الصناعي والمعالجة الرقمية المتقدمة والتحليل الموجي المتقدم.[1]

اولا: الاشارات الكهربائية الحيوية:

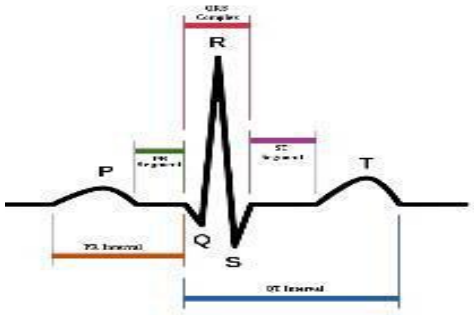
إذ تحدث في الخلايا العضلية والعصبية حوادث كهروكيميائية عند وصول منبه ما إلى عتبة التنبيه، وتسبب هذه الحوادث انتقالات للشوارد من الوسط خارج الخلوي إلى داخل الخلوي وبالعكس، وتصاحب هذه الانتقالات انتشارات موجهة لإشارة كهربائية، تولد حولها حقلاً كهربائياً ينتشر في النسج الحيوية المحيطة، ويمكن اقتباس هذه الإشارة الكهربية باستخدام المساري الكهربائية بتوضيعها على سطح الجلد. من أمثلة هذا النوع من الإشارات ما يتم اقتباسه في أجهزة ECG تخطيط القلب الكهربائي، EEG تخطيط الدماغ الكهربائي، و EMG تخطيط العضلات الكهربائي.[2]

نبض القلب:

هو الموجة المتولدة في الشرايين نتيجة انقباض القلب ، وهو ما يدعى بـدقات القلب يمكن إحساس النبض عبر تحسس الشرايين الكبيرة في جسم الإنسان في مناطق قربها من سطح جسم الإنسان مثل :العنق ، المعصم ، وهو تعبير يستخدم لوصف معدل تكرار دورة القلب. ويعتبر أحد العلامات الأربعة الحيوية. ويحسب عادة كعدد تقلصات ضربات القلب في مدى دقيقة واحدة. [1]

جدول (٢-١) تصنيف ضغط الدم للبالغين.

عمود ضغط الدم	عمود الانقباضي	عمود الانبساطي
مستوى طبيعي	١٢٠	٨٠
مستوى ما قبل المرضي	١٢٠-١٢٩	٨٠
المرحلة الاولى من فرط ضغط دموي(متوسط الشدة)	١٣٠-١٣٩	٨٠-٨٩
المرحلة الثانية من فرط ضغط دموي(شديد)	اكثر من ١٤٠	اكثر من ٩٠



شكل (٢-١): اشارة نبض القلب الكهربائية

ثانيا :الاشارات المغناطيسية الحيوي:

ويتم اقتباس هذه الإشارات بواسطة أنواع محددة من الحساسات المغناطيسية فائقة الدقة وهي مستخدمة في كثير من الأجهزة كـ MEG تخطيط الدماغ المغناطيسي، MGG تخطيط المعدة المغناطيسي وتخطيط القلب المغناطيسي MCG. [2]

ثالثا: الاشارات الكيميائية الحيوية:

وتنطوي هذه الإشارات على تبدلات في تراكيز العوامل الكيميائية المختلفة في الجسم (كالغازات، الشوارد، الأملاح)،حيث يمكن تسجيل تبدلات تراكيز الشوارد كالكالسيوم والبوتاسيوم ،أو التغيرات في ضغوط الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الأطراف والمسماة الضغوط الطرفية ،مما يعطي معلومات عن تغير سوية تركيزها في الدم ،ويمكن الاستفادة من هذه الإشارات كذلك في تحديد سويات الغلوكوز ،اللاكتات ،والمواد المستقبلة في الأعضاء والأجهزة ، كما تعطي معلومات فيزيولوجية عن عمل هذه الأجهزة ووظائفها.[2]

رابعا: الاشارات الميكانيكية الحيوية:

تقوم الأجهزة الحيوية بالعديد من الوظائف الميكانيكية كالحركة والجهود والضغوط والقوى ، فقياس الضغط الدموي مثلاً هو قياس لتغيرات شدة وجهة تلك القوى المؤثرة على جدران الأوعية الدموية، ويمكن تسجيل هذه التغيرات بشكل موجي كتابع للزمن ، وبالتالي يمكن استنباط المعلومات من تلك التسجيلات، فإذا نظرنا إلى الشكل التالي الموضح لتخطيط تغيرات الضغط الدموي يمكننا تحديد الضغط الانقباضي (وهو الذي يحدد الضخ البطيني للدم إلى الجسم) وذلك من خلال التموجات الصغيرة العليا للإشارة أما التموجات الدنيا من الإشارة فهي تحمل معنى للضغط الانبساطي الذي تدخل فيه البطينات القلبية إلى وضع الراحة.[2]

خامسا: الاشارات البصرية الحيوية:

وهي الإشارات التي يتم اقتباسها بناءً على أفعال أو ردود فعلية ضوئية (عاكسة، ماصة، مرسلة) في الأنظمة الحيوية، وتحدث هذه الإشارات إما بشكل طبيعي أو عند تعرض الجسم بشكل ما إلى حزمة إشعاعية خارجية بهدف رصد متحول ذي مدلول حيوي فلا يخفى علينا استخدام الأشعة الحمراء وتحت الحمراء في العديد من التطبيقات الطبية كحساب تراكيز الأكسجين في الدم بقياس إشارات معبرة عن امتصاصية الأنسجة أو الجلد للضوء أو تلك الأشعة المسلطة عليها.[2]

٢.٢.٢ الاجهزة الطبية وأجهزة قياس نبضات القلب:

- **حساس ضربات القلب:**

عبارة عن جهاز إلكتروني يُستخدم لقياس معدل ضربات القلب ، حيث تُعتبر مراقبة درجة حرارة الجسم ومعدل ضربات القلب وضغط الدم أشياء نقوم بها للحفاظ على صحتنا.[3]

- **جهاز تخطيط القلب الكهربائي:**

هو عبارة عن جهاز يقوم بعملية تسجيل الإشارات الكهربائية للقلب ثم يخرج نتائج بناء على الإشارات الكهربائية.[3]

- **مراقب معدل ضربات القلب:**

وهو جهاز مراقبة شخصي يسمح للشخص بقياس معدل ضربات قلبه في الوقت الفعلي أو لتسجيل المعدل لدراسته لاحقا.[3]

- **مستشعر نبض القلب:**

هو جهاز مصمم بشكل جيد لتوصيله وتشغيله مع الاردوينو لغرض قياس معدل نبضات القلب ، يمكن استخدامه في العديد من المشاريع الإلكترونية.[3]

- **وحدة قياس معدل نبضات القلب:**

وهي التي تقيس عدد مرات انقباض عضلة القلب وانبساطها في الدقيقة، وتختلف سرعة القلب وفقآ للاحتياجات الجُسمانية مثل الحاجة إلى امتصاص الأكسجين وإخراج ثاني أكسيد الكربون. [3]

٣.٢ شبكات الاتصالات اللاسلكي:

الشبكة اللاسلكية تعتبر احد انواع الشبكات الحاسوبية التي تتيح الفرصة لنقل المعلومات بين الأجهزة المختلفة دون الحاجة الى استخدام الاسلاك والتوصيلات ويمكن تنفيذ هذا النوع بالتحكم عن بعد مع انظمة نقل المعلومات من خلال استخدام الموجات الكهرومغناطيسية كحامل لإشارة هذه المعلومات وتنفيذها في الطبقة الفيزيائية من الشبكة.[4]

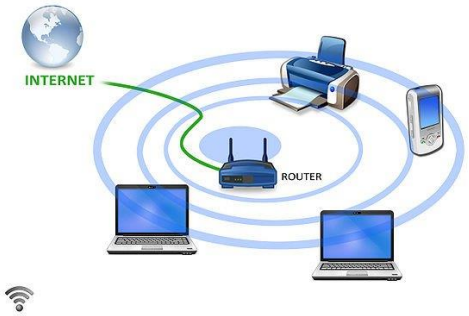
- **انواع الشبكات اللاسلكية:**

- شبكة LAN:وهي شبكات المناطق الشخصية التي تصل بين مجموعة من الاجهزة الواقعة ضمن مساحة صغيرة تمكّن الشخص من الوصول الى جميع اجهزتها.
- شبكة MAN:هي الشبكات ذات الامتداد الواسع لتغطية اكبر مساحة ممكنة من المناطق ،ويتم من خلالها ربط اكثر من شبكة محلية في آن واحد لتغطية منطقة جغرافية متوسطة الحجم كالمدينة او الحرم الجامعي.
- شبكة WLAN:وهي النوع الاكثر انتشارا من انواع الشبكات اللاسلكية وتدعى بشبكات المناطق المحلية حيث يقوم هذا النوع على ربط مجموعة من الاجهزة على مسافة واسعة نوعا ما تمتد لتصل لمنزل او مكتب او عمارة سكنية.

شكل (٢-٢): الشبكات اللاسلكية

١.٣.٢ الشبكة اللاسلكية WI-FI المستخدمة في النظام:

شبكة واي فاي تستخدم موجات الراديو لنقل المعلومات عبر الشبكة سواء كان للكمبيوتر او الهاتف ويحوي محول لاسلكي يعمل على ترجمة البيانات التي يتم ارسالها في هذه الاشارة ،وهذه الاشارة ترسل عن طريق الهوائي من جهاز التوجيه "الراوتر" . كما تعمل هذه الشبكة اللاسلكية على بث حركة المرور "ارسال واستقبال في الاتجاهين ، والبيانات الواردة من الانترنت سوف تمر ايضا من خلال جهاز التوجيه عبر خدمة firebase مثلا ليتم تحويلها الى اشارات بث "راديو" والتي بدورها سيتم استلامها من قبل محول لاسلكي للكمبيوتر او الهاتف المحمول.[5]



شكل (٢-٣): الشبكة اللاسلكية WIFI

٢.٣.٢ تقنية البلوتوث Bluetooth:

يعتبر البلوتوث من التقنيات الحديثة وهو عبارة عن احدى وسائل الاتصال الراديوية والتي تنقل البيانات من خلال موجات كهرومغناطيسية الى مسافات قصيرة جداً وتتراوح بين متر واحد ومائة متر فقط وهذا النوع من التقنيات لا يحتاج الى كميات كبيرة من الطاقة.[6]

- **مزايا البلوتوث:**

- انخفاض تكلفته .
- قلة استهلاكه لقدرة البطارية.
- لا يؤثر به التشويش اطلاقا ً
- يخدم نقل الاصوات والبيانات معاً .
- وجد حلاً للتخلص من الكابلات والأسلاك .
- اطالة عمر بطارية الجهاز المستخدم .

- **عيوب البلوتوث:**

قصر مجالها فعلى سبيل المثال تسمح التقنية للمستخدم بربط هاتفه الذكي مع نظام التحكم بالحرارة "ثرموستات" لكن ضمن حدود المنزل وفي حال غادر منزله يجب عليه استخدام الانترنت .كما تعاني التقنية من ضعف أمني حيث تمكن باحثون من تجاوز التشفير الخاص بالبلوتوث رغم امتلاكها بعض المزايا الامنية ، لكن رغم ذلك فإن الحلول التي توفرها البلوتوث من انسب تقنيات نقل البيانات القابلة للاستخدام في الاجهزة المتصلة والذكية رغم ظهور تقنيات اتصال عديدة .[6]

- **جهاز الاتصال (البلوتوث) المستخدم في النظام:**

جهاز ارسال او اتصال البلوتوث الذي يعتبر احد معايير التكنولوجيا اللاسلكية الذي يؤمن الاتصال بين مختلف الاجهزة كالهواتف الخلوية والحواسيب وملحقاتها والأجهزة الطبية وغيرها ، دون الحاجة لاستخدام الاسلاك ، فوحدة البلوتوث المستخدمة في النظام هي جزء صغير من رقاقة موضوعة في إسواره تسمح له بالاتصال لا سلكياً لاستقبال البيانات والمعلومات وارسالها الى قاعدة البيانات الخاصة بالمريض ليتيح بعد ذلك للطبيب تصفح تلك المعلومات والبيانات في اي وقت .

شكل (٢-٤): البلوتوث

٢.٥ نبذه عن النظام القائم حاليا:

النظام الحالي في المستشفيات عادة ما يتم استخدام جهاز قياس ضغط الدم المعتاد حيث يقوم الطبيب بوضع الساعة الطبية على الجهة الداخلية للمرفق تحديدا على الشريان الرئيسي للذراع مع ضرورة التأكد من سلامة السماعة ، ثم يتم تفريغ الهواء من الكفة ببطء مع مراقبة الصوت الاول الذي يصدر نتيجة تدفق الدم ، وتمثل هذه القراءة الضغط الانقباضي للمريض في تلك اللحظة ، وايضا بعض المستشفيات المتخصصة بمرضى القلب تستخدم جهاز يحمله المريض الى اي مكان ،حيث يتم وضع هذا الجهاز في يد المريض ويتم فحص تخطيط القلب الكهربائي للمريض حيث ان الطبيب سيقوم بوضع اقطاب كهربائية الى صدره ،ويستطيع المريض التجوال مع الجهاز مدة ٢٤ ساعة ومزاولة نشاطاته اليومية وبعد مدة ٢٤ ساعة يقوم المريض بالعودة الى الطبيب والنظر الى النتائج الظاهرة خلال المدة التي مضت ،في حالة كانت النتيجة سليمة ومازال المريض يشكو من الم يلزم الامر اعادة الفحص ،وفي حالات اخرى او نادرة تظهر الاضطرابات للقلب فيها قليلا وسيضطر الطبيب اجراء فحص وفي هذا الجهاز سيضطر المريض بصحبته لمدة طويلة وهو معلق على خاصرته ،بحيث يتوجب عليه الضغط على زر معين في هذا الجهاز عند الشعور بخلل في نبضات القلب او عند الرغبة في قياسها.

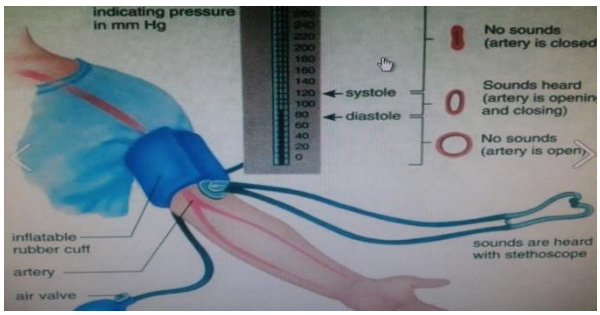
- حيث أن هذا النظام له معوقات منها:

١.عدم استخدام المريض للجهاز بشكل صحيح.

٢. نسيان المريض لإتباع جميع التعليمات الموصي من قبل الطبيب.

٣. عدم عودة المريض بالموعد المُحدد.

٤. عدم معرفة المريض بكيفية حفظ البيانات الخاصة بحالته أولى بأول.



شكل (٢-٥): كيفية قياس ضغط الدم

٦.٢ نبذه عن النظام القائم المقترح:

ويستخدم النظام المقترح خدمات الاتصالات والانترنت حيث ان النظام عبارة عن اسواره تقوم بفحص وقياس دقات نبضات القلب للمريض ومن ثم رفع تلك القياسات الى قاعدة بيانات خاصة بالمريض من خلال تقنية الانترنت وبالتالي ارسالها الى التطبيق الموجود مسبقا لدى الدكتور المختص حيث يقوم الدكتور بفتح التطبيق والاطلاع على قياسات النبض الحديثة والمخزنة لدى المريض ومن ثم يتخذ الاجراءات الوقائية والمناسبة لحالة المريض حيث ان النظام المقترح يعالج النظام الحالي من خلال حفظ وتسجيل القياسات بشكل ادق وبطريقة اسهل وتوفر الوقت والجهد.

٧.٢ الأعمال السابقة:

من خلال استطلاعنا قمنا بعملية دراسة حول الأنظمة التي يستخدمها المستشفيات لقياس نبضات القلب ووجدنا أجهزة تقوم بهذه العملية منها:

١.٧.٢ جهاز هولتر:

هو جهاز اخترعه العالم الامريكي نورمان وهو عبارة عن جهاز صغير يمكن ارتداؤه ويتتبع نظم قلبك ،قد يريد منك طبيبك ارتداء جهاز هولتر ليوم او يومين اثناء ذلك الوقت يسجل الجهاز كل نبضات قلبك ، ويتم اجراء اختبار هذا الجهاز عادة بعد اختبار تقليدي للتحقق من نظم قلبك ،وخاصة اذا لم يعط مخطط كهربية القلب طبيبك معلومات كافية عن حالة قلبك ومن عيوبه الشعور المحتمل بعدم الراحة او تهيج الجلد حيث يتم وضع الاقطاب .

شكل (٢-٦): جهاز هولتر

٢.٧.٢ مراقب الاحداث:

إذا كانت الأعراض لا تتكرر غالبًا، فقد ينصح الطبيب بوضع مراقب الأحداث. يشبه هذا الجهاز المحمول جهاز هولتر، لكنه يسجل فقط في أوقات معينة لبضع دقائق في كل مرة يُسجل بها. ويمكن ارتدائه لفترة أطول من جهاز هولتر، وعادةً ما يكون لمدة تصل إلى ٣٠ يومًا.

باستخدام العديد من أجهزة مراقبة الأحداث، يمكن تفعيلها عن طريق الضغط على زر التسجيل عند الشعور بأعراض سرعة معدل ضربات القلب. تشعر أجهزة المراقبة الأخرى تلقائيًا باضطرابات ضربات القلب وبعدها

تبدأ في التسجيل. يمكن للمريض أن يرسل نتائج مخطط كهربية القلب إلى الطبيب عبر الهاتف. ويستخدم الطبيب الإشارات الكهربائية المُسَجلة للنظر في نظم القلب وقت ظهور الأعراض.

٣.٧.٢ جهاز الزئبق:

جهاز قياس ضغط الدم الزئبقي الاماني من شركة ريستر مصنوع من خامات من الالمنيوم بحيث يكون عمر الجهاز طويل وفى نفس الوقت وزن خفيف بمواصفات رائعة وهو الجهاز الافضل لمعظم اطباء العالم نظرا لثقتهم في جوده اداء القياس حيث يكون القياس غاية في الدقة ولكن من عيوبه سعره المرتفع وصعوبة استخدامه من قبل عامة الناس.

شكل (٢-٧): جهاز الزئبق

٤.٧.٢ جهاز الضغط الياباني سيتيزن:

هذا الجهاز يقيس ضغط الدم بطريقة اتوماتيكية وهو أحد أجهزة شركة سيتيزن اليابانية الشهيرة ، ويتميز هذا الجهاز بالدقة الكاملة لقياس ضغط الدم في الجسم ، من مميزات الجهاز صغر حجمه ويمكن حمله إلى أي مكان يتجه إليه المريض ، يتضمن شاشة الكترونية ذكية تشير إلى النتائج بشكل فريد ، يسجل القياسات السابقة للمقارنة بما يتم قياسه أول بأول.

شكل (٢-٨): الجهاز الياباني

الفصل الثالث

تحليل النظام

١.٣ مقدمة:

في هذا الفصل سوف نتحدث عن طرق جمع البيانات وكذلك تحديد متطلبات النظام من حيث المتطلبات الوظيفية والمتطلبات الغير وظيفية وأيضا نتطرق الى دراسة المخطط الصندوقي للنظام .

٢.٣ طرق جمع البيانات:

تم جمع البيانات والمعلومات لهذا النظام من خلال الاستماع الى أراء بعض الزملاء والمدرسين ومن لهم خبرة في هذا المجال والإطلاع والبحث في مواقع التواصل الاجتماعي وايضا عن طريق بعض وسائل جمع المعلومات والبيانات ومنها:

١. المقابلات الشخصية:

ويتم فيها جمع المعلومات وإجابة الاشخاص عن الاسئلة التي تم اعداد محتواها سابقا بحيث تسأل بطريقة منظمة او عشوائية

٢. الاسئلة والاستبيانات الاستطلاعية:

حيث تكون الاسئلة والاستبيانات فيها مثالية في حال تم تحديد الفئة المقصودة من هذه التساؤلات بحيث يتم اعداد الاسئلة بشكل احترافي .

٣. الملاحظة:

ويتم فيها جمع تفاعلات الناس ورصد سلوكياتهم واستكشاف اهتمامهم .

٤. متطلبات الاختصاص:

حيث تجمع الآراء في اطار المقابلة مع عدة اشخاص يجمعهم عامل مشترك معين .

٥. المقابلة:

حيث تتم محادثة بين شخصين او شخص ومجموعة يسأل فيها سؤال اما لفهم موضوع معين او جمع المزيد من المعلومات .

وايضا عن طريق عدة ادوات اخرى منها:

* البحث الالكتروني

* البحث من الكتب والمراجع والمصادر المختلفة

٣.٣ متطلبات النظام:

لكل مشروع او نظام معين متطلبات تصنف سلوك النظام او توضح خصائص الاداء لنظام وتنقسم المتطلبات الى:

١.٣.٣ متطلبات وظيفية:

- الحصول على قراءات النبض الموثوقة من خلال حساس النبض الذي يجمع اساسا جهاز استشعار معدل ضربات القلب عن طريق الاضاءة مع دائرة لتضخيم الاشارة ودائرة الغاء الضوضاء مما يجعله وسيلة سريعة وسهلة.
- حفظ المعلومات والبيانات من خلال تسجيل الدخول عبر اسم المستخدم وكلمة المرور بعد فتح الواجهة الرئيسية للنظام.
- يملك النظام ميزة تخزين جميع بيانات ومعلومات المريض في ارشيف خاص وأيضا تخزين البيانات الخاصة بالإدارة.
- يسمح النظام للطبيب بالمراقبة المستمرة لقياسات ضغط دم المريض عن طريق قاعدة بيانات تضم قياسات ضغط دم سابقة وحديثة للمريض بحيث في حال وجود حالة طارئة او اختلال في ضغط الدم يتم التواصل فورا مع الدكتور المختص.

٢.٣.٣ متطلبات غير وظيفية:

- **سهولة وقابلية الاستخدام:**

سهولة استخدام النظام مما يسمح للمستخدم حل المشاكل والفهم بسرعة ومعرفة مدخلات ومخرجات النظام وأنواعها وواجهات المستخدم لهذا النظام سهلة وسلسة بحيث تلبي ما يريده المستخدم وما يحتاجه من خدمات .

- **الموثوقية:**

يقوم النظام بتنفيذ الوظائف المطلوبة وفقا لما يريده المستخدم وفي الوقت المحدد من قبل المستخدم .

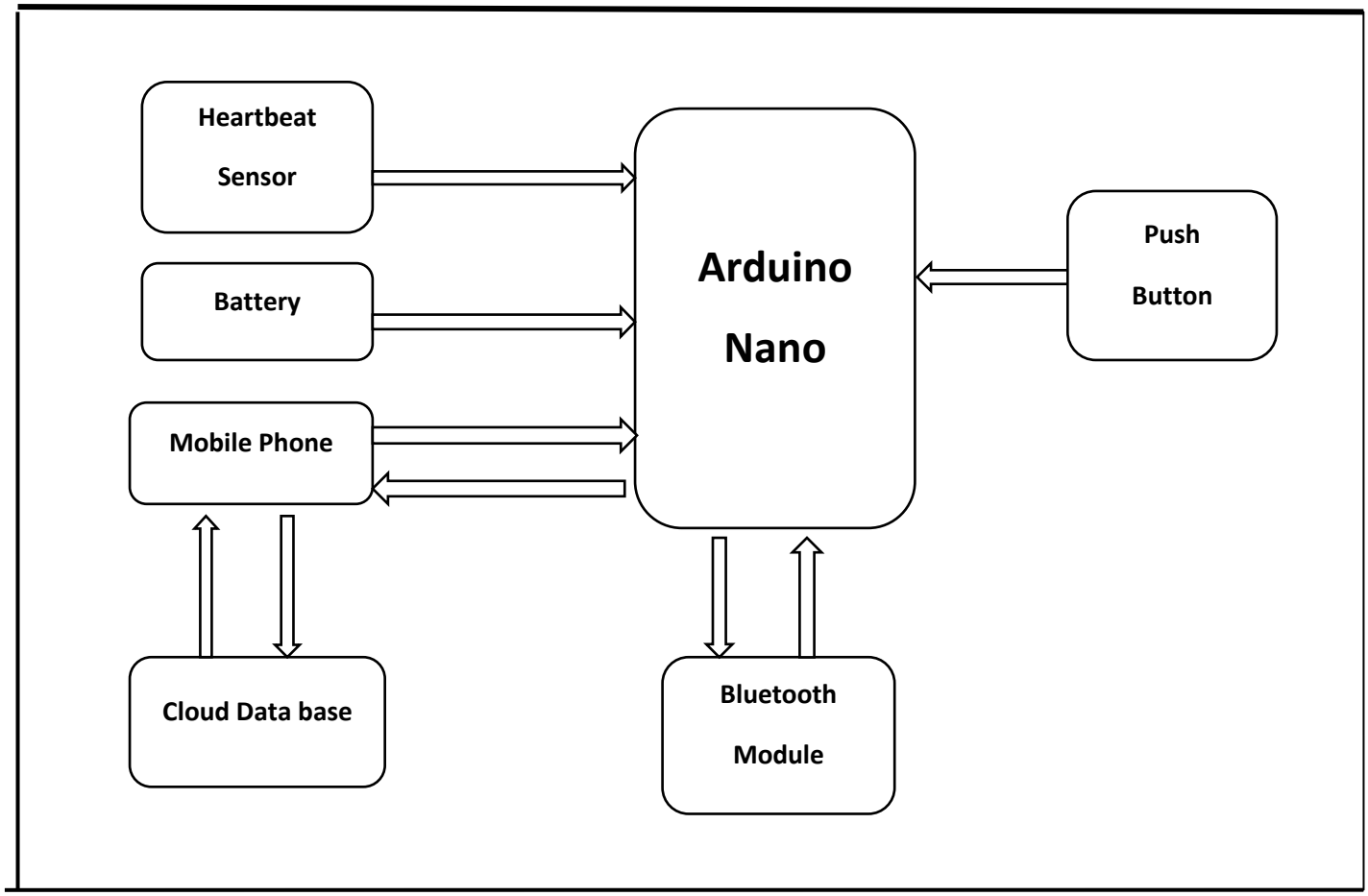
- **الأمنية .**
- **الكفاءة والتطوير.**
- **امكانية الصيانة .**
- **قابلية التطوير .**

- **الدقة في الاداء:**

النظام له القدرة على الاستجابة لمدخلات المستخدم و يقوم بإعطاء نتائج دقيقة قدر الإمكان وفقاً لما يطلبه المستخدم و يقوم بالعمليات الحسابية بشكل سريع وملحوظ دون مشاكل .

٤.٣ المخطط الصندوقي للنظام:

يمثل المخطط الصندوقي بمثابة شرح مبسط لكيفية عمل النظام حيث يرتبط كل من حساس نبض القلب والبطارية والبلوتوث بالاردوينو وبدوره البلوتوث يرسل البيانات الى الهاتف الخاص بالمريض من ثم يتم ارسال البيانات المخزنة عبر شبكة الانترنت.



شكل(٣-١): المخطط الصندوقي للنظام

الفصل الرابع

تصميم النظام

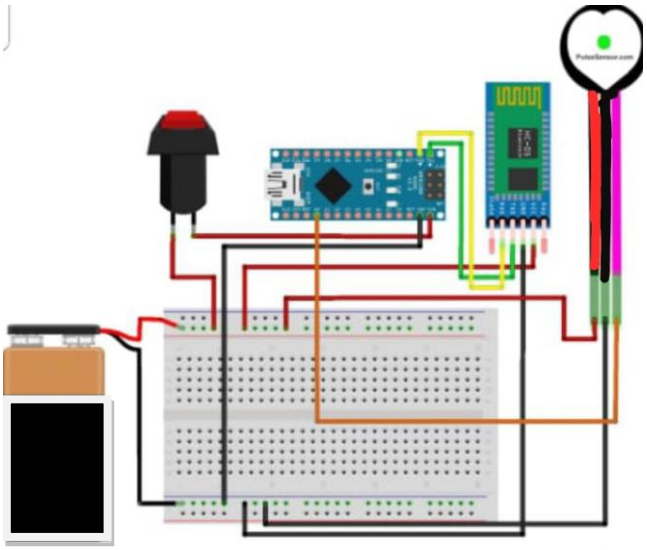
١.٤ مقدمة :

يهدف تحليل النظام الذي يسبق مرحلة التصميم إلى تحديد المشاكل التي يواجهها النظام القديم من أجل بناء نظام يلبي احتياجات الممرض والمريض والعمل على إنهاء المشكلة التي يعاني منها النظام القديم ، كما يهدف مرحلة التصميم الذي يلي مرحلة التحليل إلى بناء النظام بعد تخطيطه حيث أننا سنقوم برسم واجهات النظام وتوضيح الخيارات التي تتعلق بالواجهات وأيضا سنرسم خوارزميات النظام ونوضح كيفية سير عمل النظام .

٢.٤ تصميم النظام:

١.٢.٤ مخطط تصميم الدائرة:

يوضح مخطط تصميم الدائرة الأجزاء والقطع الالكترونية للمخطط الصندوقي الذي تم ذكره في الفصل الثالث من حيث التركيب والتوصيل.



شكل (٤-١): مخطط تصميم الدائرة

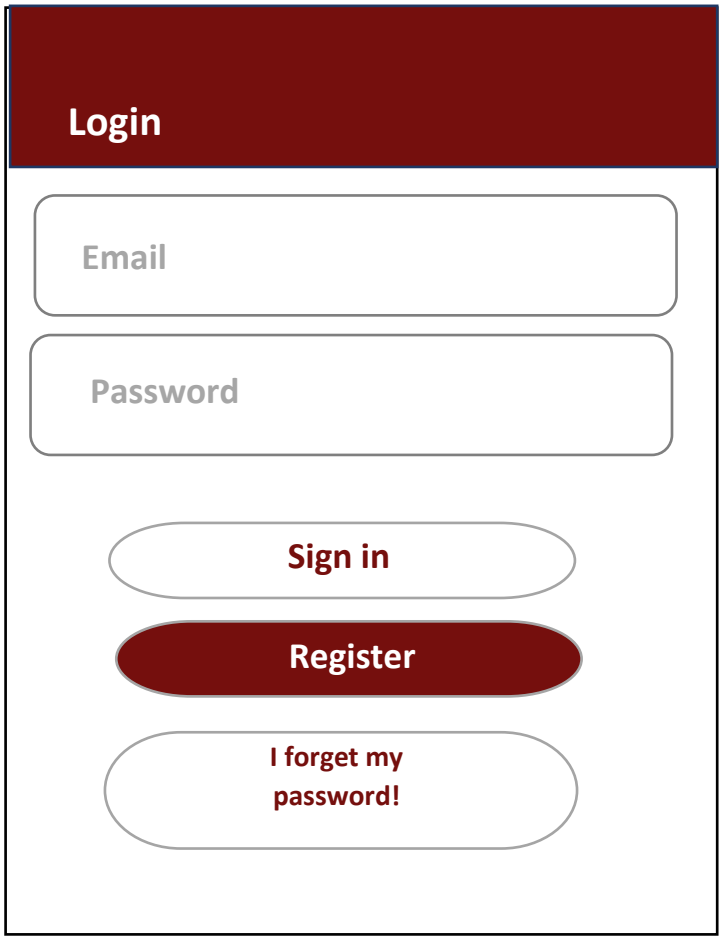
٣.٤ تصميم واجهات النظام:

واجهات النظام عبارة عن تطبيق سهل الاستخدام يمتلك العديد من الواجهات والنوافذ الي تسهل على المستخدم استخدام البرنامج بسهولة وهذه الفقرة تتضمن شرح بعض النوافذ المهمة للتطبيق.

- نافذة تسجيل الدخول:

في هذه النافذة يتم تسجيل الدخول عن طريق الضغط على حقل البريد الالكتروني وإدخال كلمة المرور ومن ثم الضغط على زر تسجيل الدخول الوظيفة.

* تحتوي العناصر التالية:
  - ثلاثة أزرار.
  - حقلين للإدخال.



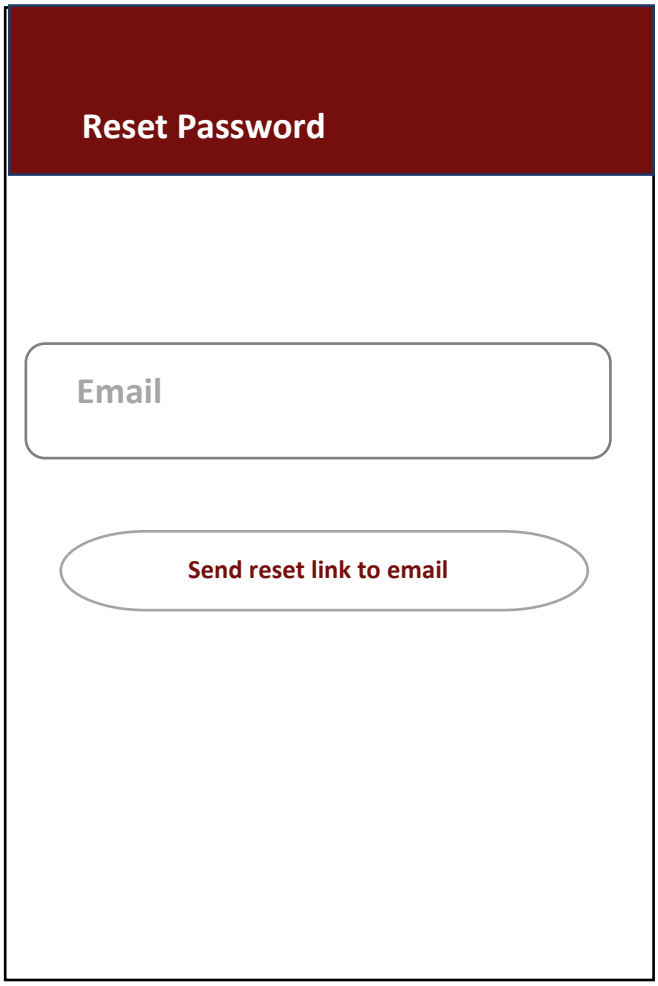
شكل (٤-٢): نافذة تسجيل الدخول

- نافذة إعادة كلمة المرور:

هذه النافذة تظهر في حالة الضغط على زر نسيان كلمة المرور ليظهر حقل إدخال البريد الإلكتروني لكي يتحقق من المستخدم ليعطي له كلمة مرور جديدة بدلا من كلمة المرور القديمة الذي قد تم نسيانها.

* تحتوي العناصر التالية:

- زر واحد.
- حقل واحد.

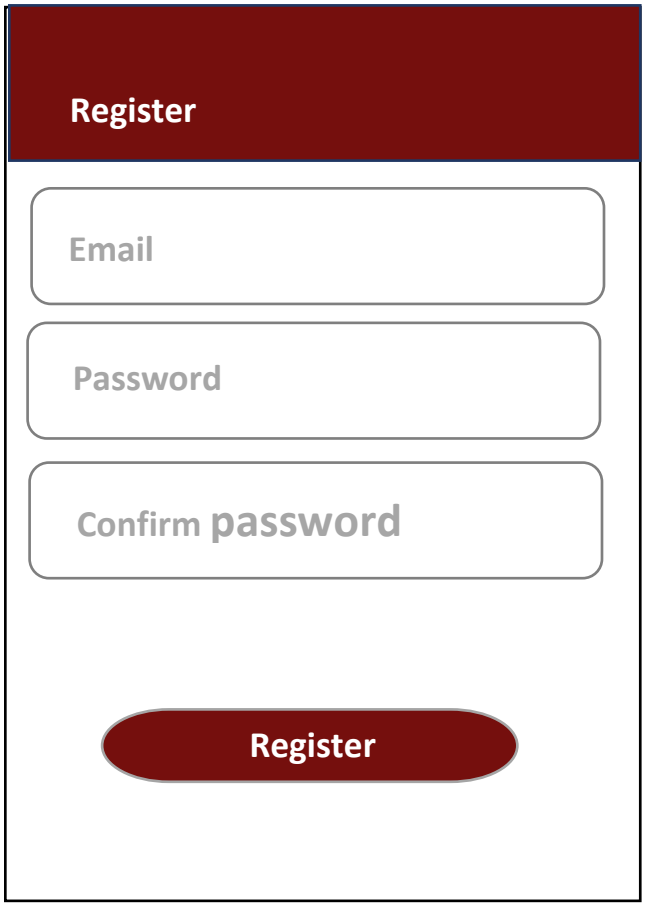


شكل (٤-٣): نافذة اعداد كلمة المرور

- نافذة إنشاء حساب جديد:

في حالة لا يوجد للمستخدم حساب يتم اظهار حقل انشاء حساب جديد وكلمة مرور جديدة ومن ثم تسجيل الدخول.

* تحتوي العناصر التالية:
  - زر واحد.
  - ثلاثة حقول للإدخال.



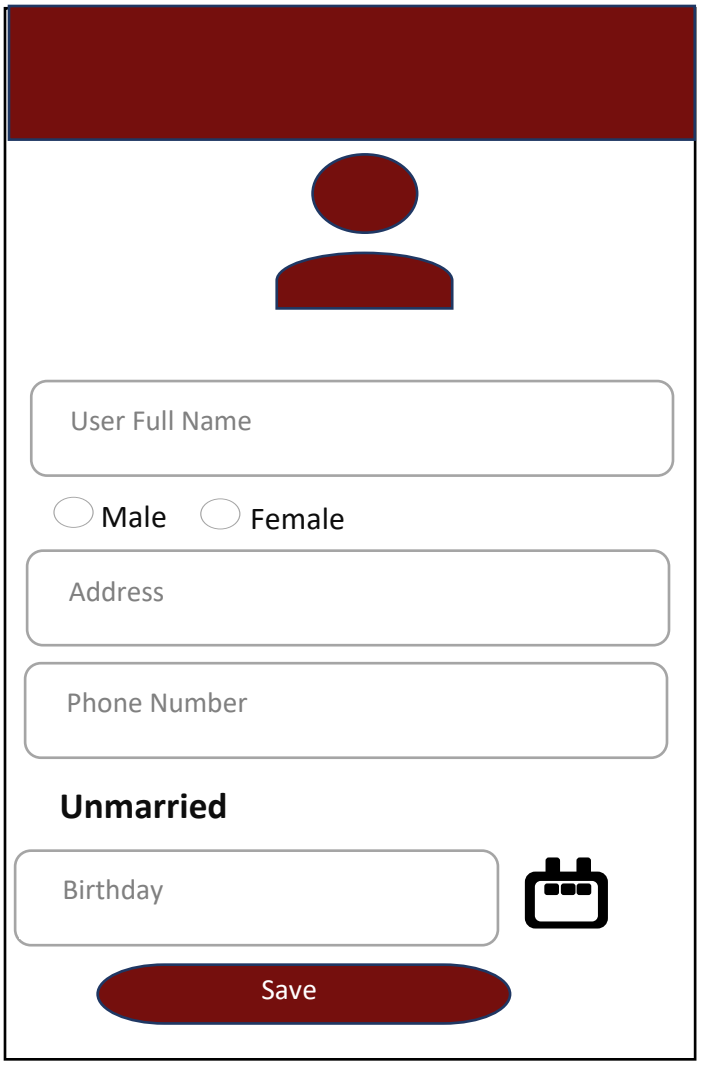
شكل (٤-٤): نافذة انشاء حساب جديد

- نافذة إدخال بيانات الشخص:

هذه النافذة يتم فيها ادخال بيانات الشخص كالاسم والعنوان والحالة الاجتماعية وتاريخ الميلاد ليتم بعد ذلك حفظ البيانات .

* تحتوي العناصر التالية:

- زر واحد.
- أربعة حقول.
- خيارين.



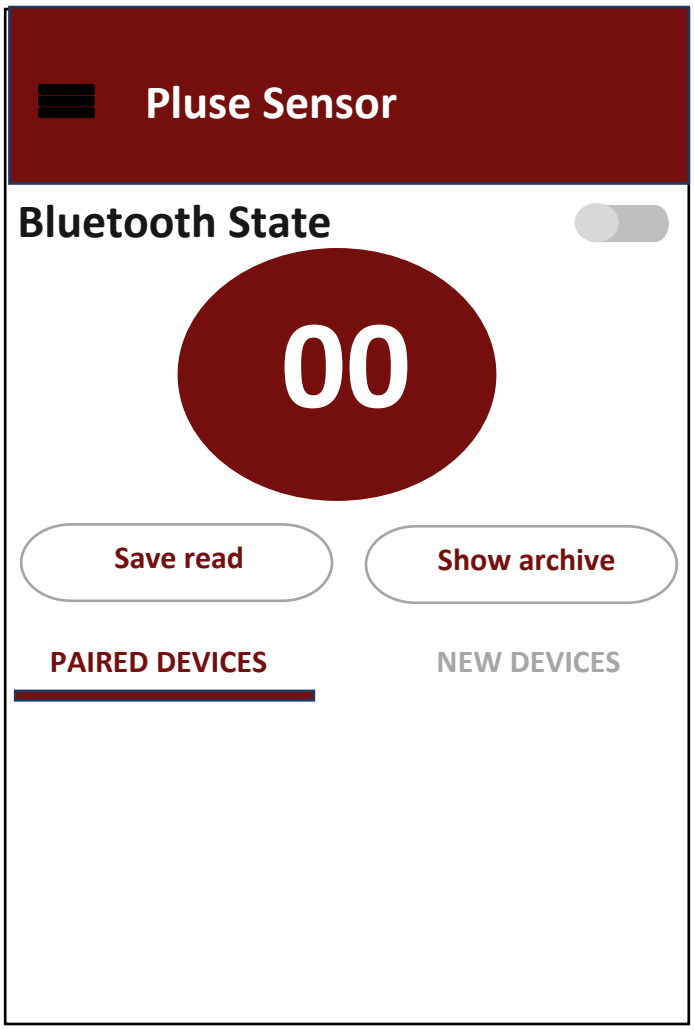
شكل (٤-٥): نافذة ادخال بيانات الشخص

- نافذة قراءة نتائج الفحص:

في هذه النافذة يتم تفعيل البلوتوث والاقتران مع الأجهزة المتصلة او الكشف عن اجهوة اخرى ليظهر بعد ذلك قراءات نبض القلب ومن ثم حفظها في نافذة الأرشيف.

* تحتوي العناصر التالية:

- ثلاثة أزرار (Button).
- ثلاثة خيارات



شكل (٤-٦): نافذة قراءة نتائج الفحص

- نافذة أرشيف القراءات:

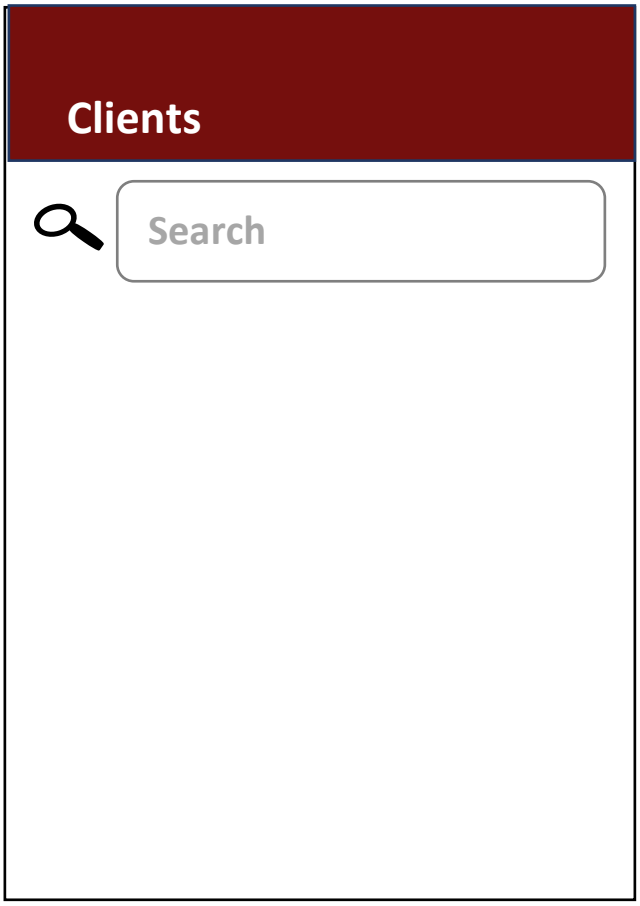
تظهر في هذه النافذة ارشفة جميع قراءات قياس نبض القلب والتي تم حفظها مسبقا.

* تحتوي العناصر التالية:
  - خيار واحد.

شكل (٤-٧): نافذة أرشيف القراءات

- نافذة استعلام لبيانات المرضى:

بعد تسجيل الدخول من اكثر من مستخدم وتسجيل بياناتهم يقوم الطبيب المسؤول بفتح هذه النافذة ليتم البحث عن أي مريض او عن بياناته .



* تحتوي العناصر التالية:

زرارين

حقل واحد.

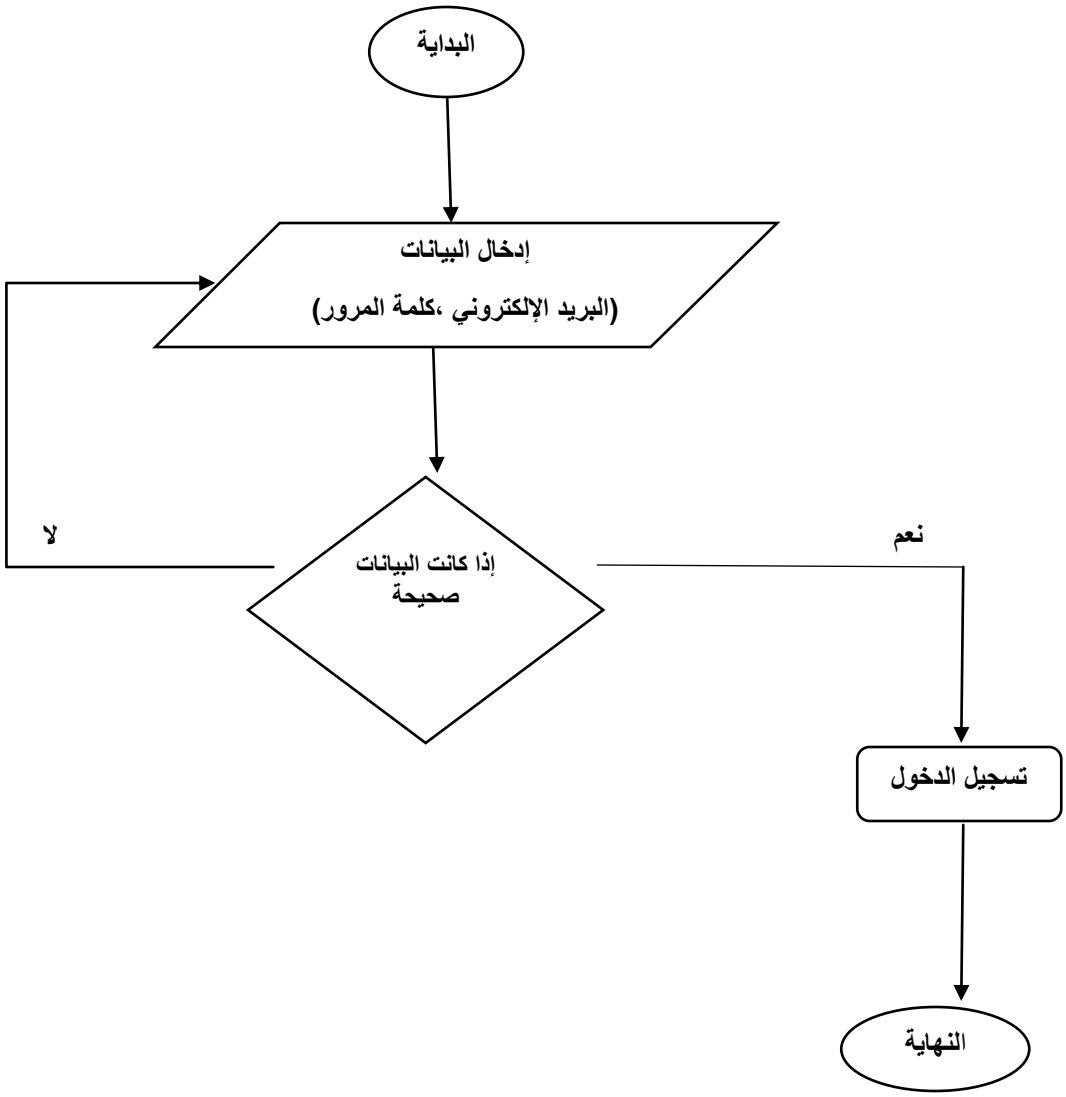
أداة بحث.

شكل (٤-٨): نافذة استعلام بيانات المرضى

٤.٤ خوارزميات النظام:

١. خوارزميات الدخول إلى النظام:

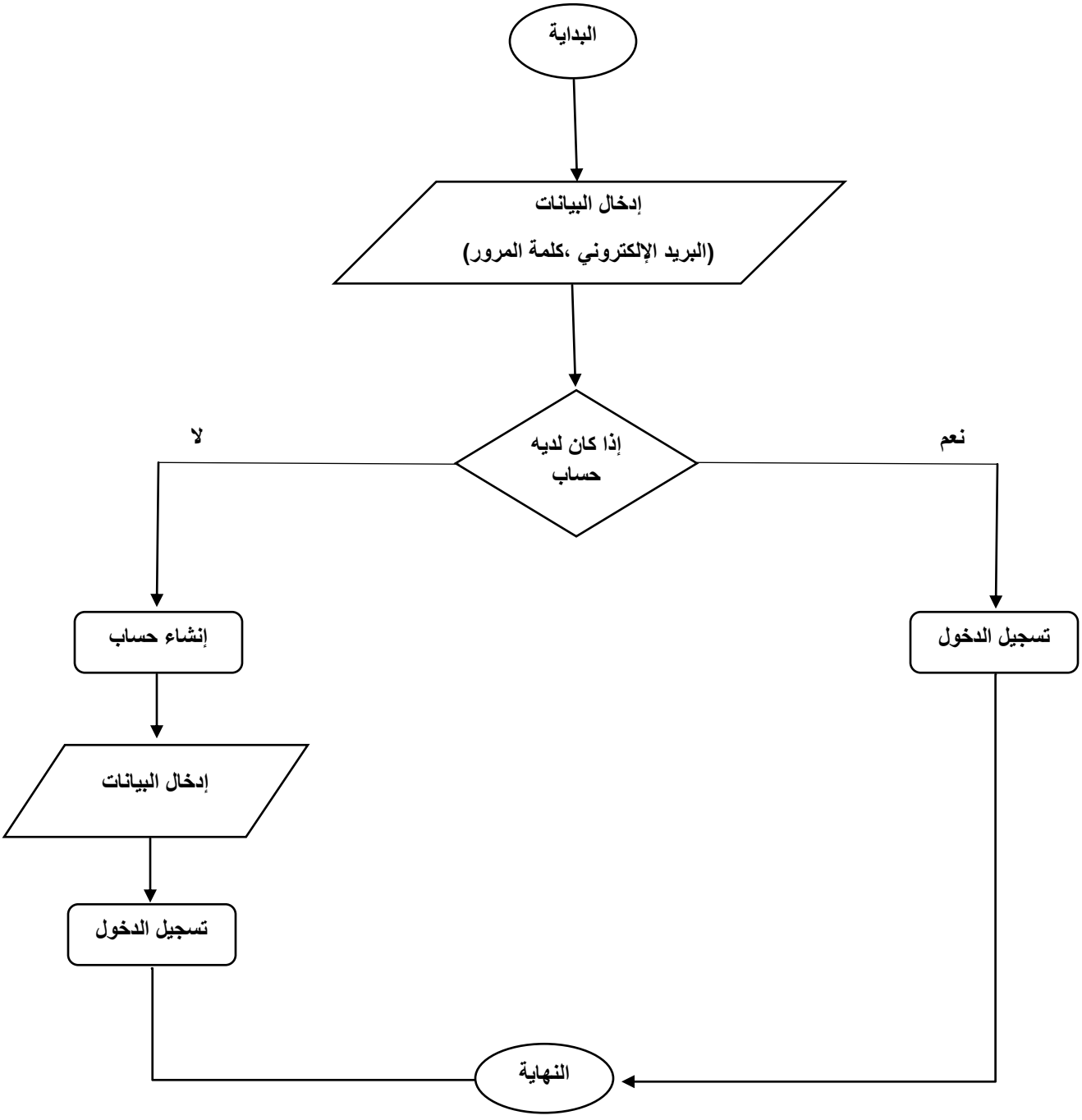
تشرح هذه الخوارزمية كيفية الدخول الى النظام وذلك عن طريق فتح البرنامج ومن ثم ظهور نافذة تسجيل الدخول عبر تسجيل البريد الالكتروني ادخال كلمة السر ومن ثم البرنامج يقوم بالتأكد من المعلومات ومن ثم تسجيل الدخول.



شكل (٤-٩): خوارزمية الدخول الى النظام

٢. خوارزميات بيانات الممرض:

توضح هذه الخوارزمية طريقة دخول الشخص الى البرنامج حيث يتم ادخال البريد الالكتروني وكلمة المرور ومن ثم البرنامج يقوم بإعطاء الشخص خيار تسجيل الدخول في حالة اذا كان لديه حساب اما اذا كان الشخص لا يمتلك حساب فيعطيه خيار انشاء حساب وإدخال بياناته الخاصة ومن ثم تسجيل الدخول.



شكل (٤-١٠): خوارزميات بيانات المرضى

الفصل الخامس

تنفيذ النظام

١.٥ مقدمة :

هذه المرحلة هي مرحلة التنفيذ أي الاختبار حيث سيتم عرض بعض القطع الالكترونية المستخدمة في التصميم و سنركز على كيفية تنصيب النظام وتشغيله.

٢.٥ مكونات النظام:

١.٢.٥ اردوينو نانو:

هي عباره عن لوحة الكترونية مثبت عليها معالج مصغر (microcontroller) مثل الموجود في اجهزة الحاسب الالي ولكن بإمكانيات اقل ومخارج ومداخل للإشارات الرقمية (Digital) والتناظرية (Analog) وكذلك مدخل (USB) لبرمجته ،وعن طريق كتابة برنامج بلغة برمجة سهله يمكن التحكم بإرسال اشارات عبر المخارج للتحكم في مواتير او تشغيل مفاتيح توصيل او قطع للكهرباء او حتى التواصل مع لوحة اخرى او قراءة بيانات من خلال احد المداخل بحيث تعطي هذه البيانات على سبيل المثال المسافة الحالية بين اللوحة وعائق امامها وذلك عبر استخدام احد وسائل الاستشعار (Sensor).[7]

شكل (٥-١): جهاز أردوينو

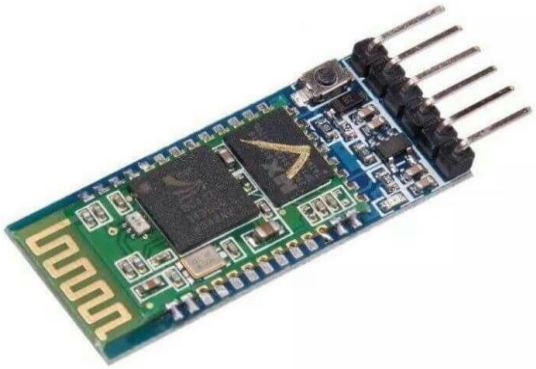
٢.٢.٥ حساس نبضات القلب:

هو عبارة عن جهاز تخطيط لقياس تدفق الدم او ضغط الدم يتألف ابسط حساس لنبضات القلب من حساس ودارة تحكم ، بدوره يتألف الحساس الجزئي من IR LED و Photodiode ويوجدان داخل الملقط ، بينما تتألف دارة التحكم من دارة مضخم عمليات متكاملة Operational amplifier integrated circuit Op- Amp IC وبعض العناصر الاخرى التي تساعد في توصيل الاشارة الى وحدة التحكم Microcontroller. [8]

شكل (٥-٢): حساس نبضات

٣.٢.٥ قطعة البلوتوث:

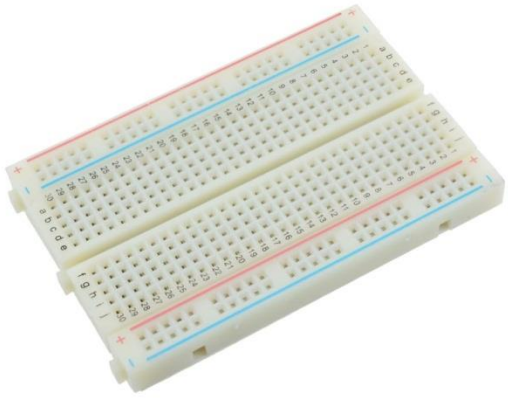
يساهم البلوتوث في تسهيل كل عمليات المشاركة بين الكمبيوتر للتواصل مع الاجهزة الاخرى التي تدعم البلوتوث وتوفر لأجهزتها هذه التكنلوجيا المطورة لتبادل ومشاركة الملفات والصور والصوتيات وكذلك أي نوع من المرئيات بالإضافة الى كل انواع الملفات.[6]



شكل (٥-٣): قطعة البلوتوث

٤.٢.٥ لوح التجارب:

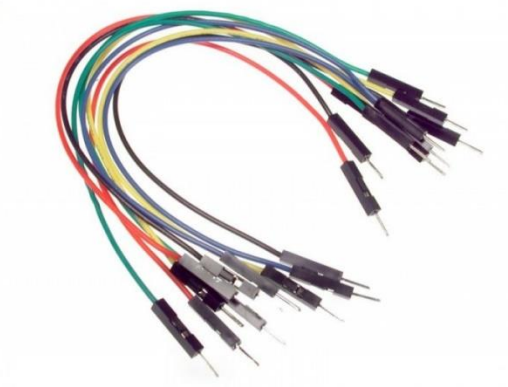
هو لوح مسطح يستخدم كقاعدة لتوصيل المكونات الالكترونية لبناء الدوائر الالكترونية ووضع النماذج الاولية من الاجهزة الالكترونية ،وهو لا يحتاج الى لحام وقابل لإعادة الاستخدام وهذا يجعل من السهل استخدامه لخلق نماذج مؤقته وتجارب لتصميم الدوائر ، وتتكون اللوحة من مسطح غير موصلة من مادة البلاستيك وتحتوي على صفوف افقية من الفتحات متصلين افقياً يسمحوا بإدخال المكونات الالكترونية بها، وعلى الجانبين هناك عدد اخر من الفتحات لكن متصلين راسياً بغرض استخدامهم لإمداد الدائرة بالطاقة بسهولة ، وفي منتصف اللوحة يوجد شق بعرض معين للسماح بتركيب الدوائر المتكاملة كما يقسم اللوحة لقسمين متشابهين.[9]



شكل (٥-٤): لوح التجارب

٥.٢.٥ اسلاك التوصيل :

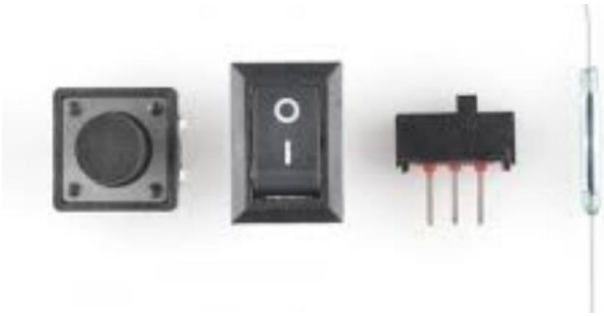
يمكن تعريف الاسلاك الكهربائية بأنها الموصلات التي تنقل الكهرباء من مصدر توليد الكهرباء ، كما انها تستخدم في توصيل الكهرباء في الاجهزة الالكترونية ، وتأتي بأحجام واغلفة مختلفة لتتناسب مع الاحمال الكهربائية المختلفة والظروف المختلفة التي تستخدم بها ، وهي مصنوعة بشكل أساسي من النحاس.[10]



شكل (٥-٥): اسلاك التوصيل

٦.٢.٥ المفتاح الكهربائي :

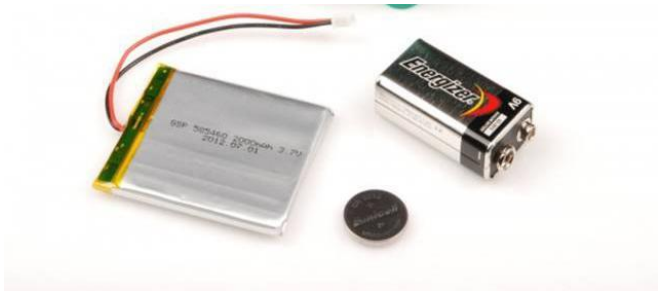
هو مكون كهربي يقطع بواسطته التيار عن دارة كهربائية او يحول التيار الى ناقل اخر .



شكل (٥-٦): المفتاح الكهربائي

٥.٢.٧ البطارية :

تتكون من زوجين من الاقطاب الكهربائية المصنوعة من معادن مختلفة وذلك لإنتاج قدر اكبر من الجهد الكهربائي (الفولت)، وبالتالي تيار كهربي بكمية اكبر ، وتتكون الخلية "الفولتية" الشهيرة من اقطاب كهربائية مصنوعة من النحاس والزنك مغموسة في حمص مخفف.[10]



شكل (٥-٧): البطارية

٥.٢.٨ اردوينو سي :

هي منصة مفتوحة المصدر تُستعمَل من أجل بناء المشاريع الإلكترونية التي تتدرَّج بدءًا من المشاريع البسيطة مثل مقياس حراري وحتى المشاريع المعقدة مثل الروبوتات والطابعات ثلاثية الأبعاد وتطبيقات إنترنت الأشياء الهدف الرئيسي من إحداث منصة أردوينو هو توفير منصة سهلة الاستعمال لمساعدة الأشخاص الذي لا يملكون خلفية مسبقة عن الإلكترونيات والبرمجة .تتكون منصة أردوينو من قسمين رئيسين هما :القسم العتادي، والقسم البرمجي .القسم العتادي يتمثَّل بلوحة أردوينو وما اتصل بها من عناصر إلكترونية ومكونات عتادية أخرى، بينما يتألف القسم البرمجي من بيئة أردوينو التطويرية (Arduino IDE) التي تمثِّل البيئة الحاضنة لكتابة شيفرة البرنامج بلغة أردوينو ورفعها على لوحات أردوينو للتحكم بالقسم العتادي.اما لغة أردوينو (Arduino) هي مجرَّد مجموعة من دوال C/C++ أي مشتقة بشكل رئيسي من لغة C و C++ وإطاري العمل Wiring و Processing وهي مفتوحة المصدر .تُستخدَم لغة أردوينو في برمجة لوحات أردوينو بمختلف أنواعها، إذ توحِّد طريقة برمجة اللوحات مهما اختلفت أنواعها والمتحكمات التي تستند عليها، وتسِّهل عملية البرمجة على أولئك الذين ليس لديهم خلفية برمجية مسبقة .تتميز لغة أردوينو عن لغة- C المشتقة منها -بأنَّها لغة كائنية التوجه، إذ تحتوي على أصناف وكائنات عديدة مثل الصنفString ، و .Stream أضف إلى ذلك أن

أردوينو غنية بالكثير من المكتبات التي توفر المزيد من الوظائف مثل العمل مع أي قطعة أو عنصر إلكتروني إضافي وتعديل البيانات ... إلخ انظر الملحق [ب] [11]

شكل (٥-٨): اقسام النص البرمجي للغة الاردوينو سي

٥.٢.٩ جافا Java :

هي لغة برمجة من شركة الهدف الاساسي لنشأة جافا هو ايجاد لغة مشابهه للغة C++ من حيث التركيب النحوي ،وكذلك برمجة كائنية التوجه ، ومصممه للعمل على الة افتراضية بحيث لا تحتاج الى الترجمة من جديد عند استخدام برامجها على منصة تشغيل او نظام تشغيل جديد ، حيث قامت الشركة بإنشاء الات افتراضية لتشغيل جافا على معظم منصات ونظم التشغيل الموجودة حالياً ، فأصبح من الممكن ترجمة البرنامج مرة واحدة ، وتتميز بمميزات خاصة مما يجعلها اكثر لغات البرمجة اثارة [12] ، حيث ان ما يميزها الاتي :

*السهولة

*سهولة الحصول عليها

*امنه

*قابلة للنقل والتنفيذ

*اضافة الحركة والصوت الى صفحات الويب

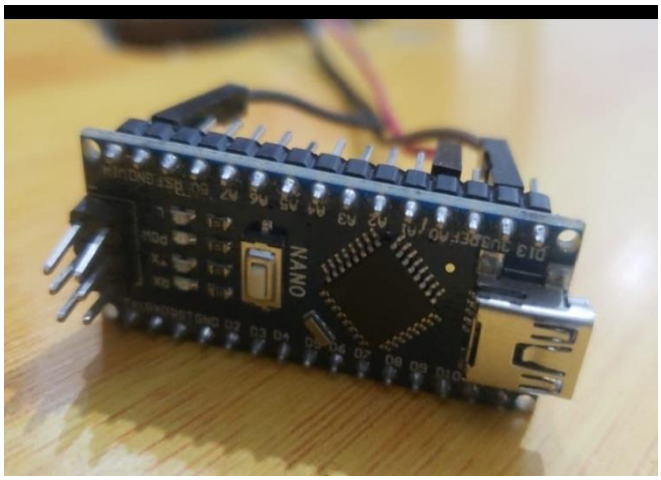
*كتابة الالعاب والبرامج المساعدة

*انشاء برامج ذات واجهه مستخدم رسومية

٣.٥ تنفيذ النظام:

١.٣.٥ برمجة الاردوينو

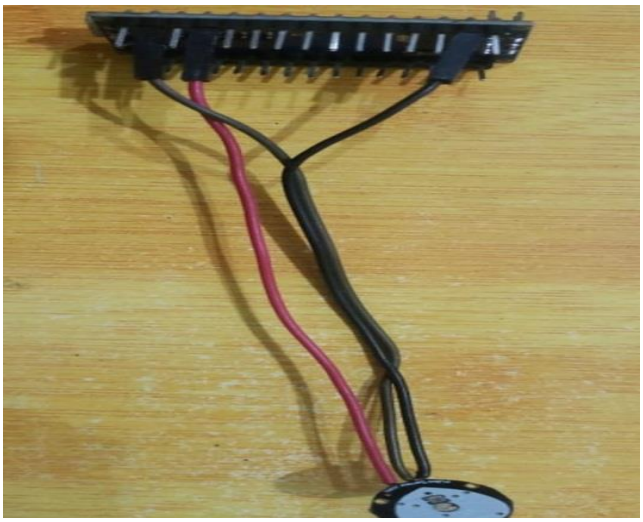
في هذه المرحلة يتم برمجة قطعة الاردوينو باللغة الاردوينو سي ووصلها بالسويتش ولتغذية والتحكم بالتيار ومن ثم وصلها بسلك السويتش عبر منفذ VIN وذلك لتحكم بالتيار.



شكل (٥-٩) : تشغيل الاردوينو

٢.٣.٥ تسجيل قياس نبض القلب

في هذه المرحلة يتم اكتشاف قياس نبض القلب عن طريق وضع الاسوارة في يد المريض عن طريق حساس نبضات القلب ومن ثم ارسالها الى الاردوينو لترجمتها عن طريق السلك الاول الموجود في الحساس ووصله بمنفذ A0.



شكل (٥-١٠) : اكتشاف قياس نبض القلب

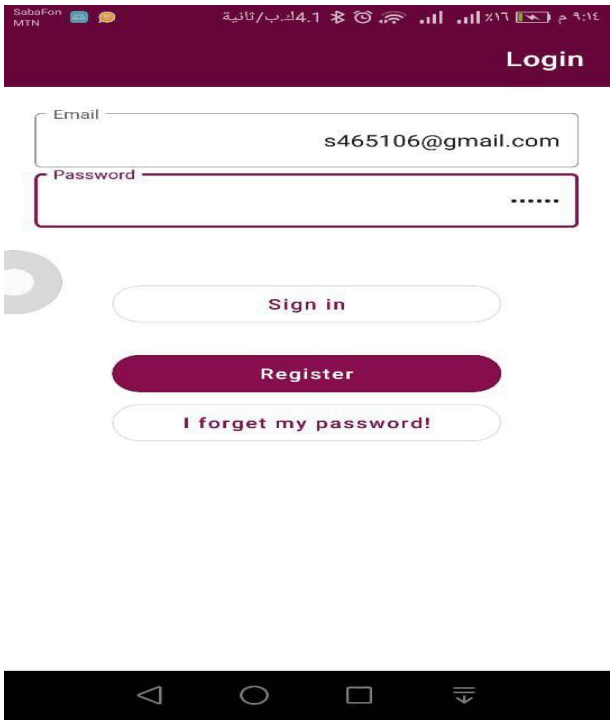
٣.٣.٥ ارسال قياسات نبض القلب

في هذه المرحلة بعد ان يترجم الاردوينو قياس نبض القلب يتم ارسال المعلومات من والى قطعة البلوتوث وذلك عبر منفذ TX4,RX2 ليتم بعد ذلك وصل البلوتوث لجهاز الأندرويد الذي تم تثبيت التطبيق فيه مسبقا ومن ثم يتم قراءة وحفظ البيانات والقياسات في الارشيف الخاص بالمريض ليتم رفعها بعد ذلك الى الطبيب المختص.

شكل (٥-١١): ارسال قياس نبض القلب

٤.٥ تشغيل النظام:

يتم فيه عرض بعض العينات التي توضح صحة عمل النظام ومطابقتها لما تم ذكره في فصل تصميم النظام .



١.٤.٥ تنفيذ واجهة تسجيل الدخول

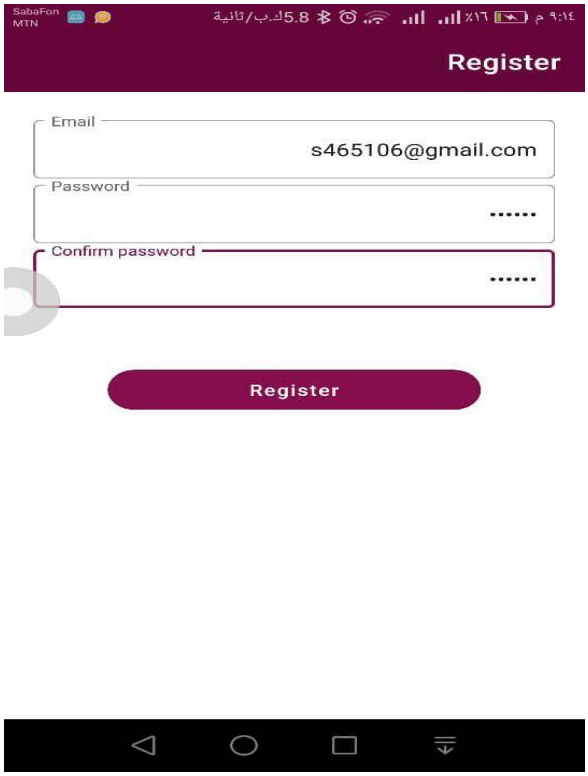
يقوم المستخدم بإدخال الاسم ومن ثم كلمة المرور ثم يضغط على زر تسجيل الدخول.

٢.٤.٥ تنفيذ واجهة تأكيد كلمة المرور

بعد تسجيل كلمة المرور تظهر نافذة تطلب من المستخدم تاكيد كلمة المرور.

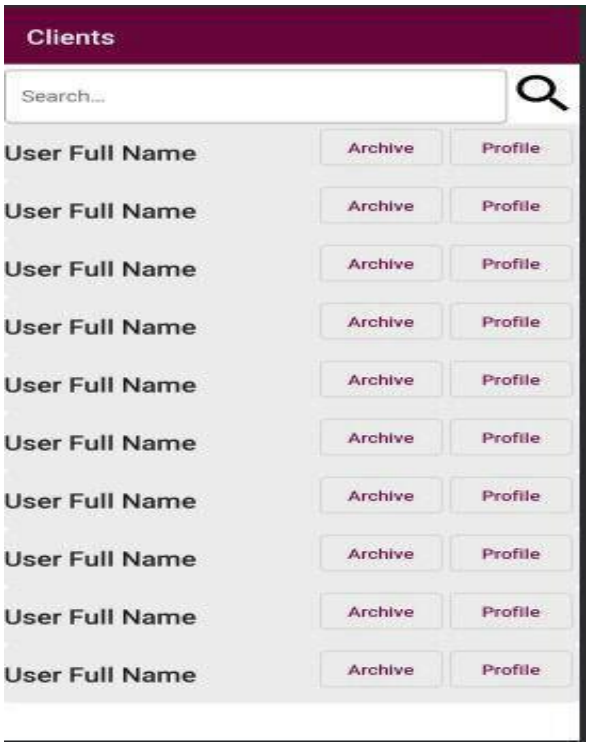
٣.٤.٥ تنفيذ واجهة إنشاء حساب

في حالة عدم وجود حساب قديم للمستخدم يظهر خيار يطلب من المستخدم انشاء حساب جديد وادخال كلمة مرور جديدة ومن ثم تسجيل الدخول.



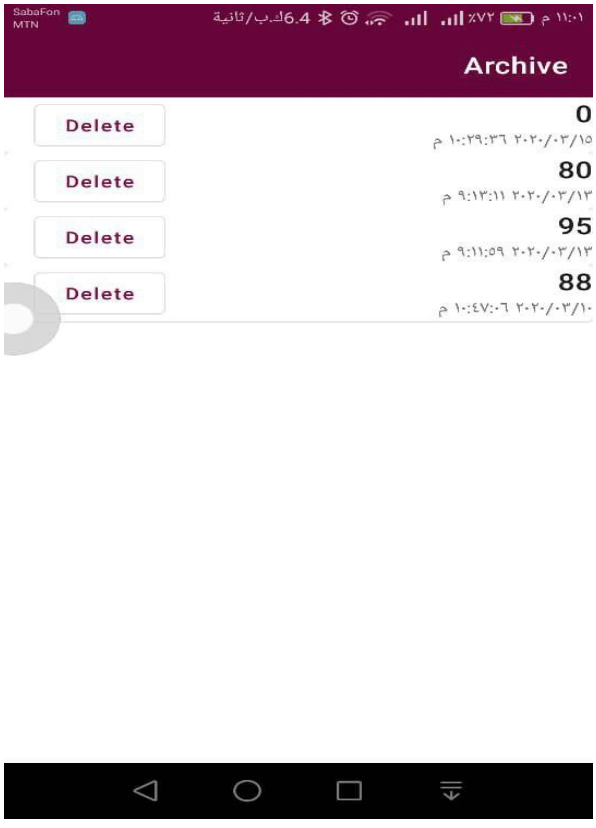
٤.٤.٥ تنفيذ الواجهة الرئيسية

في هذه النافذة تظهر الواجهة الرئيسة للتطبيق وتتكون من قراءات المريض والارشيف والبلوتوث واجهزة التلفون المتصلة.



٦.٤.٥ تنفيذ واجهة بيانات المرضى

. هذه النافذة تعرض جميع المرضى وبياناتهم مثل الاسم والرقم والقراءات



٨.٤.٥ تنفيذ واجهات أرشيف قراءات المرضى

في هذه النافذة تظهر جميع قراءات المرضى المخزنة مسبقا في قاعدة بيانات النظام.

الفصل السادس

الاستنتاجات والأعمال المستقبلية

٦.١ مقدمة:

في هذا الفصل سنذكر الاستنتاجات التي تم التوصيل اليها، أيضا بعض من سلبيات وايجابيات النظام وكذلك الاعمال المستقبلية التي ترتبط بالأهداف التي لم تتحقق وعرض بعض من الأفكار الجديدة تكون امتداد لتطوير المشروع الذي تم انجازه.

٦.٢ الاستنتاجات:

هناك العديد من الاستنتاجات التي تم التوصل إليها من خلال مرورنا بمراحل بناء النظام من إعداد وتحليل وتصميم وتنفيذ وأهم الإستناجات:

١. يحفظ هذا النظام بيانات المرضى في قاعدة البيانات.
٢. يسهل هذا النظام عملية فحص نبضات القلب للمرضى.
٣. يتميز هذا النظام بسهولة إرسال بيانات المريض واستقبال نتائج الفحص من الطبيب.
٤. سهولة المريض في التواصل مع الطبيب.
٥. يقوم النظام على تخزين البيانات في أماكن آمنه.

٦.٣ إيجابيات وسلبيات النظام:

- **إيجابيات النظام:**

* تسهيل عملية إدخال البيانات وحفظها في قاعدة البيانات.
* سهولة إرسال تقارير بيانات المرضى إلى الطبيب.
* سهولة التواصل بين المريض والطبيب عن بعد.
* البطارية المستخدمة في النظام قابلة للشحن .

- **سلبيات النظام:**

النظام يعاني من كبر الحجم ، وأيضا قد يكون هنالك مشاكل متعلقة بإرسال واستقبال البيانات بسبب بطء شبكة الانترنت، ايضاً كثرة تلف القطع المستخدمة في النظام بسبب عدم وجود قطع اصلية في السوق المحلية وصعوبة طلبها من الخارج بسبب الظروف التي تمر بها اليمن .

٦.٤ معوقات المشروع:

واجهتنا الكثير من الصعوبات التي اعاقت سير مشروع تخرجنا والتي كادت ان تؤثر سلبا على الشكل المطلوب للمشروع وابرز هذه المعوقات:

- الوضع الراهن الذي يحدث في جميع بلدان العالم بسبب جائحة كوفيد-19 والذي اثر سلبا على جميع جوانب الحياة وبالأخص الجانب التعليمي بشتى مجالاته.

- توقف العملية الدراسية وفرض الحجر المنزلي والذي سبب لنا صعوبة في التواصل والرجوع الى دكاترة وأساتذة الجامعة للاستفادة من خبراتهم وللإجابة عن الأسئلة التي لم نلقى لها إجابة إلا في مواقع التواصل الاجتماعي وبعد عناء ومشقة بسب بطئ شبكة الانترنت.
- أيضا كوننا خريجات قسم هندسة ا وكوننا باحثتين فقط واجهتنا صعوبة في الحصول على المعلومات المطلوبة والضرورية وصعوبة في النزول الى السوق وإيجاد القطع الالكترونية وتمييز الجيد من الرديء بسبب قله خبراتنا.

٥.٦ الأعمال المستقبلية:

سنقوم في تطوير مشروعنا مستقبلا بإذن الله تعالى إلى أجهزة أحدث ، فمع تطور التكنولوجيا وابتكارات العباقرة من العلم فالاقتراحات لا حصر لها كون كل يوم ينمو فكر جديد

١.٥.٦ الاقتراحات:

- في المستقبل القريب من الممكن اقتراح جهاز يناسب احتياجات المريض و يقيس نبضات القلب ويكون حجمه اصغر مثلا كالقلم فبمجرد الضغط على الزر الموجود في القلم ووضعه على مكان النبض ستظهر النتيجة تلقائية ونستطيع اضافة جهاز قياس مستوى السكر في الدم من خلال اضافة شرائح القياس وابرة الفحص في القلم ،ويكون هذا القلم مزود بنظام حديث مرتبط بالهاتف .
- يمكن العمل مع شركات صناعة اجهزة ضغط الدم لتطوير البرنامج وجعله اكثر كفاءة واكثر دقة فمثلاً يمكن الاستغناء عن تقنية البلوتوث في النظام واستبدالها بتقنية كونها اسرع وامنه على المستخدم .
- ومن الممكن تغير شكل النظام الى ساعة رقمية تعطي خدمات اضافية اكثر او الى اجهاز اصغر كخاتم او شيء اخر يسهل حمله في أي وقت وفي أي زمان ومكان لتتناسب مع حاجة المستخدم او المريض .
- ايضاً مع التطور التكنولوجي نستطيع تطوير البرنامج في المستقبل القريب ليخدم كافة اطباء ومرضى القلب والمستشفيات والمراكز المعنية بجراحة القلب كون النظام القائم صم ليستخدم من قبل طبيب واحد فقط او مجموعة اطباء مشتركين بمعاينة جميع المرضى نفسهم الذين يستخدمون التطبيق ، وعليه قمنا نحن الباحثات فقط بطرح فكرة هذا المشروع واعداده وتصميمه ومن ثم فيما بعد سيتم تطويره ليتم الاستفادة منه في جميع مراحل الحياة القادمة ان شاء الله وفي المستقبل لابد من تطوير غلاف النظام لتصبح إسواره 3D لتعطي للنظام شكل جميل وانيق ومناسب للجميع .

المراجع

[1] عن المعجم الوسيط، صادر عن مجمع اللغة العربية في مصر ،٢٠٢٠-٥-٥
html.٤٠٩٥٤٤٨http://lexicons.sakhr.com/openme.aspx?fileurl=/html/

[2] كتاب حقيبة الإشارات الطبية الحيوية،مكتبة النور الالكترونية،٢٠١٩-١٠-٣

-٨A%٨D%٧A%٨AA%D%٨D%٨٣%٩book.com/%D-https://www.noor
-٨٧%٩D%٨A%٨A%D٨%٩D%٨٢%٩AD%D%٨D%
-AA%٨D%٧A%٨D%١B%٨D%٧A%٨D%٤B%٨D%٧A%٨D%٨٤%٩D%٧A%٨D%
-٨٧%٩A%D٨%٩D%٨A%٨D%٧B%٨D%٨٤%٩D%٧A%٨D%
pdf-٨٧%٩A%D٨%٩D%٨٨%٩A%D٨%٩AD%D%٨D%٨٤%٩D%٧A%٨D%

[3] أجهزة قياس ضغط الدم ومعدل ضربات القلب،فنار الطبية،٢٠١٩-١-٨

https://fanarmed.com/store/index.php?route=product/category&path

[4] مقالات الشبكة اللاسلكية،مدونة مصطفى صادق،٢٠١٨-١١-٥

A%٨D%٨٥%٩D%+٩B%٨D%٧A%٨D%٨٨%٩D%٨٦%٩D%٣A%٨D% ٣٩٢٩٩https://www.alcontadino.it/
٩A%٨D%٨١%٩D%٨٤%٩AA%D%٨E%D

[5] تقنية الواي فاي Wi-Fi، ناسا بالعربي،٢٠١٨-٧-٥

network-https://nasainarabic.net/main/articles/view/wireless

[6] تقنية البلوتوث، دراسات وتقارير،مصطفى يسري، ٢٠١٧-٢-٢٤

works-bluetooth-https://www.arageek.com/tech/how

[7] اردوينو نانو ، تك ديبوت ايجيبت، ٢٠١٨-٩-٦

٩D%٨٦%٩A%D٨%٩D%٨٨%٩AF%D%٨D%١B%٨D%٣A%٨https://www.tdegypt.com/ar/product/%D
/٠-٣-٨٨%٩D%٨٦%٩D%٧A%٨D%٨٦%٩D%-٨٨%

[8] حساس نبض القلب، علي العلي، الكترونيات،٢٠١٨-١٢-٢٥

/arduino-using-sensor-heartbeat/٢٥/١٢/٢٠١٨go.com/-https://electronics

[9] موقع الكترونيات للجميع،٢٠١٩-١-١١

١com/?m=.٢١٢https://www.electronics

[10] معلومات وخصائص علمية، براء مهيدات، سطور، ٢٠١٩-٨-٢١

٨D%٣A%٨D%٨٤%٩D%٧A%٨D%_٩B%٨D%٧A%٨D%٨٨%٩D%٨٦%٩D%٣A%٨https://sotor.com/%D
A%٨D%٨A%٨D%١B%٨D%٨٧%٩D%٨٣%٩D%٨٤%٩D%٧A%٨D%_ ٨٣%٩D%٧A%٨D%٨٤%٩D%٣B%
٧A%٨AF%D%٨AE%D%٨AA%D%٨D%٣B%٨D%٧A%٨D%٨٨%٩D%_ ٩A%٨A%D٨%٩D%٦A%٨D%٧
٢-DJytypGyIz-cite_note#٧A%٨D%٨٧%٩AA%D%٨D%٧A%٨D%٨٥%٩D%

[11] اردوينو سي، موسوعة حسوب،٢٠١٨-٥-٨

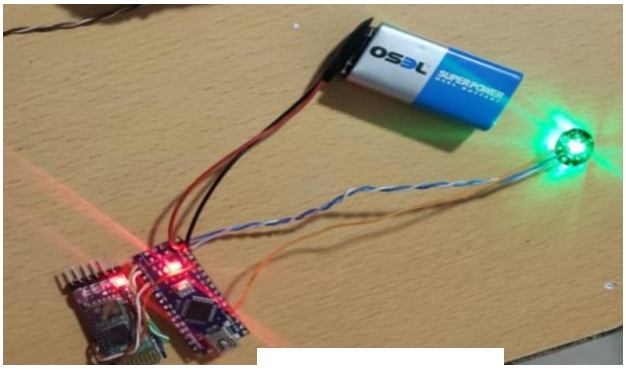
s://wiki.hsoub.com/Arduinohttp

[12] جافا لغة برمجة ،اوراكل ،٢٠١٨-٧-٢٤

https://www.oracle.com/corporate/pressrelease/Java.html

الملاحق

ملحق (أ) الشكل الداخلي للنظام :



ملحق (ب) الكود البرمجي:

```
#include<SoftwareSerial.h>
int pulsePin = A0;                 // Pulse Sensor purple wir                          g pin A0
int blinkPin = 13;                // pin to blink led at each beat
int Tx =4;
int Rx =2;
SoftwareSerial  bluetooth(Tx,Rx);
// Volatile Variables, used in the interrupt service routine!
volatile int BPM;                   // int that holds raw Analog in 0. updated every 2mS
volatile int Signal;                // holds the incoming raw data
volatile int IBI = 600;             // int that holds the time interval between beats! Must be seeded!
volatile boolean Pulse = false;     // "True" when User's live heartbeat is detected. "False" when not a "live beat".
```

```
volatile boolean QS = false;       // becomes true when Arduoino finds a beat.


static boolean serialVisual = true;   // Set to 'false' by Default.  Re-set to 'true' to see Arduino Serial Monitor ASCII Visual Pulse


volatile int rate[10];                    // array to hold last ten IBI values
volatile unsigned long sampleCounter = 0;          // used to determine pulse timing
volatile unsigned long lastBeatTime = 0;           // used to find IBI
volatile int P = 512;                     // used to find peak in pulse wave, seeded
volatile int T = 512;                     // used to find trough in pulse wave, seeded
volatile int thresh = 525;                // used to find instant moment of heart beat, seeded
volatile int amp = 100;                   // used to hold amplitude of pulse waveform, seeded
volatile boolean firstBeat = true;        // used to seed rate array so we startup with reasonable BPM
volatile boolean secondBeat = false;      // used to seed rate array so we startup with reasonable BPM


void setup()
{
  bluetooth.begin(9600);
  pinMode(blinkPin,OUTPUT);         // pin that will blink to your heartbeat!
  Serial.begin(9600);             // we agree to talk fast!
  interruptSetup();                 // sets up to read Pulse Sensor signal every 2mS
                        // IF YOU ARE POWERING The Pulse Sensor AT VOLTAGE LESS THAN THE BOARD VOLTAGE,
                        // UN-COMMENT THE NEXT LINE AND APPLY THAT VOLTAGE TO THE A-REF PIN
                        //   analogReference(EXTERNAL);
}


//  Where the Magic Happens
```

```
void loop()
{
  serialOutput();

 if (QS == true) // A Heartbeat Was Found
   {
     // BPM and IBI have been Determined
     // Quantified Self "QS" true when arduino finds a heartbeat
     serialOutputWhenBeatHappens(); // A Beat Happened, Output that to serial.
     QS = false; // reset the Quantified Self flag for next time
   }

 delay(20); //  take a break
}
void interruptSetup()
{
 // Initializes Timer2 to throw an interrupt every 2mS.
 TCCR2A = 0x02;     // DISABLE PWM ON DIGITAL PINS 3 AND 11, AND GO INTO CTC MODE
 TCCR2B = 0x06;     // DON'T FORCE COMPARE, 256 PRESCALER
 OCR2A = 0X7C;      // SET THE TOP OF THE COUNT TO 124 FOR 500Hz SAMPLE RATE
 TIMSK2 = 0x02;     // ENABLE INTERRUPT ON MATCH BETWEEN TIMER2 AND OCR2A
 sei();             // MAKE SURE GLOBAL INTERRUPTS ARE ENABLED
}

void serialOutput()
{   // Decide How To Output Serial.
 if (serialVisual == true)
  {
    arduinoSerialMonitorVisual('-', Signal);   // goes to function that makes Serial Monitor Visualizer
```

```
  }
 else
  {
     sendDataToSerial('S', Signal);     // goes to sendDataToSerial function
   }
}

void serialOutputWhenBeatHappens()
{
 if (serialVisual == true) //  Code to Make the Serial Monitor Visualizer Work
   {
    Serial.print(" Heart-Beat Found ");  //ASCII Art Madness
    Serial.print("BPM: ");
    Serial.println(BPM);
    String BPMStr = String(BPM);
    char ch[BPMStr.length()];
    delay(1000);
    BPMStr.toCharArray(ch,BPMStr.length());
    bluetooth.print(BPM);
    bluetooth.print("*");

   }
 else
   {
    sendDataToSerial('B',BPM);   // send heart rate with a 'B' prefix
    sendDataToSerial('Q',IBI);   // send time between beats with a 'Q' prefix
   }
}
```

```
void arduinoSerialMonitorVisual(char symbol, int data )
{
  const int sensorMin = 0;      // sensor minimum, discovered through experiment
  const int sensorMax = 1024;    // sensor maximum, discovered through experiment
  int sensorReading = data; // map the sensor range to a range of 12 options:
  int range = map(sensorReading, sensorMin, sensorMax, 0, 11);
  // do something different depending on the
  // range value:
}

void sendDataToSerial(char symbol, int data )
{
   Serial.print(symbol);
   Serial.println(data);
}

ISR(TIMER2_COMPA_vect) //triggered when Timer2 counts to 124
{
  cli();                                // disable interrupts while we do this
  Signal = analogRead(pulsePin);              // read the Pulse Sensor
  sampleCounter += 2;                         // keep track of the time in mS with this variable
  int N = sampleCounter - lastBeatTime;       // monitor the time since the last beat to avoid noise
                                        //  find the peak and trough of the pulse wave
  if(Signal < thresh && N > (IBI/5)*3) // avoid dichrotic noise by waiting 3/5 of last IBI
    {
      if (Signal < T) // T is the trough
      {
        T = Signal; // keep track of lowest point in pulse wave
      }
```

```
 }

if(Signal > thresh && Signal > P)
 {        // thresh condition helps avoid noise
   P = Signal;                        // P is the peak
 }                                    // keep track of highest point in pulse wave

//  NOW IT'S TIME TO LOOK FOR THE HEART BEAT
// signal surges up in value every time there is a pulse
if (N > 250)
{                                    // avoid high frequency noise
  if ( (Signal > thresh) && (Pulse == false) && (N > (IBI/5)*3) )
    {
      Pulse = true;                              // set the Pulse flag when we think there is a pulse
      digitalWrite(blinkPin,HIGH);               // turn on pin 13 LED
      IBI = sampleCounter - lastBeatTime;        // measure time between beats in mS
      lastBeatTime = sampleCounter;              // keep track of time for next pulse

      if(secondBeat)
      {                     // if this is the second beat, if secondBeat == TRUE
        secondBeat = false;                 // clear secondBeat flag
        for(int i=0; i<=9; i++) // seed the running total to get a realisitic BPM at startup
        {
          rate[i] = IBI;
        }
      }

      if(firstBeat) // if it's the first time we found a beat, if firstBeat == TRUE
      {
```

```
      firstBeat = false;                // clear firstBeat flag
      secondBeat = true;                // set the second beat flag
      sei();                            // enable interrupts again
      return;                           // IBI value is unreliable so discard it
     }
    // keep a running total of the last 10 IBI values
    word runningTotal = 0;              // clear the runningTotal variable
    for(int i=0; i<=8; i++)
     {              // shift data in the rate array
      rate[i] = rate[i+1];              // and drop the oldest IBI value
      runningTotal += rate[i];          // add up the 9 oldest IBI values
     }
    rate[9] = IBI;                      // add the latest IBI to the rate array
    runningTotal += rate[9];            // add the latest IBI to runningTotal
    runningTotal /= 10;                 // average the last 10 IBI values
    BPM = 60000/runningTotal;           // how many beats can fit into a minute? that's BPM!
    QS = true;                          // set Quantified Self flag
    // QS FLAG IS NOT CLEARED INSIDE THIS ISR
  }
}
if (Signal < thresh && Pulse == true)
  {  // when the values are going down, the beat is over
    digitalWrite(blinkPin,LOW);         // turn off pin 13 LED
    Pulse = false;                      // reset the Pulse flag so we can do it again
    amp = P - T;                        // get amplitude of the pulse wave
    thresh = amp/2 + T;                 // set thresh at 50% of the amplitude
    P = thresh;                         // reset these for next time
    T = thresh;
  }
```

```
 if (N > 2500)
   {                          // if 2.5 seconds go by without a beat
     thresh = 512;                    // set thresh default
     P = 512;                         // set P default
     T = 512;                         // set T default
     lastBeatTime = sampleCounter;          // bring the lastBeatTime up to date
     firstBeat = true;                // set these to avoid noise
     secondBeat = false;                  // when we get the heartbeat back
   }
 sei();                             // enable interrupts when youre done!
}// end isr
```