



الجمهورية اليمنية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة المستقبل
كلية الهندسة والتكنولوجيا
قسم هندسة اتصالات

Radio- frequency identification (RFID) (القطاع الطبي)

مشروع مقدم لاستكمال متطلبات الحصول على درجة البكالوريوس (هندسة اتصالات)

إشراف الدكتور/

سليم السعيد

إعداد/

حاتم مصطفى المخضار

ماهر محروس عقبه

اسماعيل نجيب السمة

معتر محمد الكوكباني

2021_2020م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قال تعالى:

((وقل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون وستردون إلى عالم

الغيب والشهادة فينبئكم بما كنتم تعملون))

صدق الله العظيم

سورة التوبة آية ﴿105﴾

الإهداء

إلى والدينا نبع ورمز أكتب وأكفان

إلى إخواننا وأخواتنا رمز الوفاء

إلى دكتورنا الفاضل / سليم السعيدى رمز الصبر والعطاء

إلى دكاترتنا الأجلاء

إلى زملائنا الذين كانوا مجتمع الدراسة لبحثنا

إلى كل من ساهم في نجاح البحث المتواضع

إلى هؤلاء جميعاً نهدى ثمرة هذا العمل

شكر وتقدير

الحمد لله والشكر لله على توفيقه وامتنانه ونشهد أن لا اله الا الله وحده لا شريك له وأن
محمدًا عبده ورسوله بعد الشكر لله سبحانه وتعالى على توفيقه لنا لإتمام هذا البحث
المتواضع نتقدم بجزيل الشكر والعرفان الى كل الذين اعانونا وشجعونا على استمرار مسيرتنا
العلمية والنجاح في اكمال دراستنا الجامعية
كما نتوجه بجزيل الشكر والتقدير الى من شرفنا بأشرفه على بحثنا

دكتورنا الفاضل / سليم السعيد

الذي لن يكتفي حروف هذا البحث لإيفائه حقه بصبره الكبير علينا بتوجيهاته العلمية لنا
التي لا تقدر بثمن والذي ساهم في اتمام واستكمال هذا البحث
والى الدكتور

وديع القباطي

عميد كلية الهندسة والتكنولوجيا

والى دكتورنا /

جميل راشد

رئيس قسم تكنولوجيا المعلومات بالجامعة فلهم جزيل الشكر وخالص الامتنان على مساعدتهم
وتوجيهاتهم لإتمام بحثنا .

قائمة الأشكال

- شكل 1 شريحة RFID تستعمل لتحصيل تعرفه الطريق.....6
- شكل 2 استخدام الإشعاع المرتجع للتواصل من خلال نموذج ستوكمان.....7
- شكل 3رقاقة RFID استخدمت من قبل شركة وول مارت.....8
- شكل 4مخطط شبكه ال RFID.....10
- شكل 5معمارية شبكة ال BSS.....21
- شكل 6معمارية شبكة ال ESS.....21
- شكل 7المخطط الصندوقي لمكونات المشروع.....26
- شكل 8وحدة RFID-RC522.....28
- شكل 9 الاردوينو UNO.....29
- شكل 10 وحدة NodeMcu ESP8266.....30
- شكل 11 Arduino IDE.....30
- شكل 12 مخطط ربط IOT Rfid Attendance Arduino ESP8266 Circuit.....31
- شكل 13خوارزمية عمل المشروع.....32
- شكل 14ربط مكونات المشروع المادية.....34
- شكل 15الربط بين وحدة Arduino ESP 12E و RFID RC522.....35
- شكل 16 الاستعلام عن IP address.....35
- شكل 17بتشغيل خدمتي MySQL و Appachi.....36
- شكل 18فتح الصفحة الرئيسية.....36
- شكل 19جدول الحاله المرضيه في قاعدة البيانات.....37
- شكل 20 ادخال بيانات المريض في قائمة Registration.....37
- شكل 21تابع ادخال بيانات المريض في قائمة Registration.....38
- شكل 22صفحة التحقق من بيانات المريض.....38
- شكل 23صفحة بيانات المستخدمين.....39

قائمة الجداول

- جدول 1 ملخص الادوات المستخدمة في المشروع 4
- جدول 2 الخطة الزمنية لتنفيذ المشروع 4
- جدول 3 المقارنة بين أنواع ال RFID 13

فهرس الاختصارات

| الاختصار | المصطلح |
|-----------------|---|
| dB _i | كسب في جميع الاتجاهات |
| EEPROM | Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory |
| IC | Integrated Circuit |
| IDE | Integrated Development Environment |
| IOT | Internet of Things |
| MIFARE | أسم تجاري |
| OTA | Over-the-air |
| PCB | printed circuit board |
| PWM | Pulse-width modulation |
| RDBMS | Relational Database Management System |
| RFID | Radio-frequency identification |
| SOC | Security Operation Center |
| SS | Slave Select |
| SSID | Service Set Identifier |
| SPI | Serial Peripheral Interface |
| TCP / IP | Transmission Control Protocol / Internet Protocol |
| UID | Unique Identification |
| USB | Universal Serial Bus |
| WEP | Windfall Elimination Provision |
| WPA2 | Wi-Fi Protected Access 2 |

الخلاصة:

Arduino Uno WiFi عبارة عن Arduino Uno مع وحدة WiFi متكاملة وتعتمد هذه اللوحة على ATmega328P مدمجة مع وحدة ESP8266WiFi. وحدة ESP8266WiFi عبارة عن وحدة SoC قائمة بذاتها مع مكس برتوكول TCP / IP مدمج يمكن أن يتيح الوصول إلى شبكة WiFi الخاصة بك (أو يمكن أن يعمل الجهاز كنقطة وصول) تتمثل إحدى الميزات المفيدة في Uno WiFi (في دعم برمجة) OTA عبر الهواء) ، إما لنقل رسومات Arduino أو البرامج الثابتة لشبكة WiFi. كانت الفكرة الرئيسية للمشروع هي قراءة RFID بسرعة 13.56 ميغاهرتز (العلامات / الرموز / الملصقات / الأساور / البطاقات) بواسطة صندوق سحري ونشر معرف RFID إلى قاعدة بيانات محلية عن طريق شبكة WiFi.

في هذا المشروع ، تطرقنا إلى كيفية إنشاء نظام صحي لمتابعة المرضى عن بعد بسهولة وبأسرع وقت وباقل تكلفة وخصوصا في حالة الازدحام وانتشار الوباء لحماية قائم على إنترنت الأشياء باستخدام RFID الأطباء من انتقال العدوى لهم وذلك باستخدام Arduino Node MCU ESP8266 Arduino & Adafruit.io Platform و Arduino Nano و Node MCU ESP-12E. RFID MFRC522 لذلك سوف نستخدم لوحة MQTT باستخدام وسيط بمسح RFID و Arduino بحيث يقوم ماسح Adafruit IO ثم يقوم بتسجيل البيانات في النظام الأساسي السحابي RFID بطاقات يمكن عرض هذه المعلومات في لوحة معلومات ESP8266 Wi-Fi بمساعدة وحدة و يمكن الوصول إليها من قبل الأطباء ومساعدتهم المطلوبة لعرض Adafruit IO وتحليل حالة المريض عبر الإنترنت من أي مكان وفي أي وقت.

Conclusion:

Arduino Uno WiFi is an Arduino Uno with integrated WiFi module and this board is based on ATmega328P integrated with ESP8266WiFi module. The ESP8266WiFi is a self-contained SoC with a built-in TCP/IP protocol stack that can give access to your WiFi network (or the device can act as an access point) One useful feature of Uno WiFi is support for OTA (over the air) programming, either To transfer Arduino graphics or WiFi firmware. The main idea of the project was to read RFID at 13.56MHz (Tags/Tokens/Labels/Wristbands/Cards) by magic box and publish the RFID to a local database by WiFi.

In this project, we talked about how to create a health system to follow up patients remotely easily, quickly and at the lowest cost, especially in the event of crowding and the spread of the epidemic, to protect doctors from transmission of infection to them, using RFID based on the Internet of Things using Arduino Node MCU ESP8266 Arduino & Adafruit.io Platform using a middleware MQTT. For that we will use an RFID MFRC522 board, an Arduino Nano and a Node MCU ESP-12E. So that the Arduino and RFID Scanner will scan the RFID cards and then log the data into the Adafruit IO cloud platform with the help of the ESP8266 Wi-Fi module. This information can be displayed in the Adafruit IO dashboard and can be accessed by clinicians and their assistants required to view and analyze a patient's condition online from anywhere and at any time.

الفهرس

| | |
|----|--|
| 1 | الفصل الأول |
| 1 | الاطار العام للبحث |
| 2 | الفصل الأول |
| 2 | 1-1: تمهيد : |
| 3 | 2-1 المشاكل المراد حلها هي : |
| 3 | 3-1 الأهداف الرئيسية للمشروع : |
| 4 | 4-1 الأدوات المستخدمة في إنجاز المشروع : |
| 4 | 5-1 الجدوى الاقتصادية : |
| 4 | 6-1 أخطه الزمنية : |
| 5 | الفصل الثاني |
| 5 | الاطار النظرية |
| 6 | الفصل الثاني |
| 6 | 1-2 تمهيد |
| 7 | 2-2 تاريخ رقاقات RFID |
| 9 | 3-2 مبدأ عمل RFID |
| 12 | 4-2 أنواع رقاقات ال RFID |
| 12 | 1-4-2 الرقاقات النشطة (ACTIVE TAGS) |
| 13 | 2-4-2 الرقاقات الخاملة (السلبية) (PASSIVE TAGS) |
| 13 | 3-4-2 الرقاقات شبه الخاملة (شبه السلبية) (SEMI-PASSIVE TAGS) |
| 14 | 4-4-2 الرقاقات ذات القابلية العالية (EXTENDED CAPABILITY) |
| 14 | 5-4-2 أنواع أخرى |
| 15 | 5-2 المعايير والمقاييس: |
| 16 | 6-2 تطبيقات استخدام RFID |
| 18 | 7-2 معوقات ومحاذير استخدام تقنية ال RFID |
| 20 | 8-2 تقنية WIFI |
| 20 | 1-8-2 حزمة الترددات المستخدمة |
| 20 | 2-8-2 معمارية الشبكة المحلية اللاسلكية |
| 22 | الفصل الثالث |
| 22 | تحليل النظام |

23 **الفصل الثالث**

23 تحليل النظام

23 1-3 تمهيد:

23 2-3 المتطلبات الوظيفية:

25 3-3 المتطلبات الغير وظيفية:

25 1-قاعدة البيانات ومواصفاتها

26 4-3المخطط الصندوقي

27 **الفصل الرابع**

27 تصميم النظام

28 **الفصل الرابع**

28 تصميم النظام

28 1-4 تمهيد :

28 2-4 المكونات المادية والبرمجية للمشروع :

28 1-2-4 المكونات المادية

30 2-2-4 المكونات البرمجية:-

30 3-4 مخطط التصميم

31 4-4 خوارزمية العمل:

33 **الفصل الخامس**

33 تشغيل المشروع

34 **الفصل الخامس**

34 1-5 تمهيد :

34 2-5 مكونات النظام:

40 **الفصل السادس**

40 الخلاصة والعمل المستقبلي

41 **الفصل السادس**

41 الاستنتاجات: -

42 2-6 (المعوقات)

42 3-6 (التوصيات):

43 المراجع

الفصل الأول

الاطار العام للبحث

الفصل الأول

1-1: تمهيد :

هذا المشروع مخصص لمراقبة ومتابعة الحالات المرضية (الحالات المقرر لها الرقود داخل المستشفى) وخصوصا في ظل التحديات والصعوبات التي تواجه الطبيب في حفظ ومتابعة حالات قد تصل إلى مئات الحالات.

ويساهم هذا المشروع بأن يكون مكونًا إضافيًا صغيرًا وفعالًا من حيث التكلفة ويمكن تثبيته بسهولة لتمكين إدارة المستشفى للتعامل مع تقنية إنترنت الأشياء والتي أصبحت شيء أساسي وفعال في شتى مجالات الحياة للتسهيل من جلب المعلومات ومعالجتها بسلاسة وفي اقل تأخير , وتعتمد فكرة المشروع على تقنية (Radio-frequency Identification (RFID وتعني (تحديد الهوية باستخدام موجات الراديو).

والتقنية عبارة عن تحديد الهوية بشكل تلقائي بالاعتماد على جهاز يسمى (RFID Tags) هذا الجهاز (RFID Tags) عبارة عن وحدة صغيرة يمكن إدراجه بالمنتجات أو الحيوانات أو الإنسان , يحتوي هذا الكائن على شريحة مصنوعة من السيلكون وهوائي (Antenna) لكي يستطيع استقبال وإرسال البيانات والاستعلامات من خلال موجات الراديو حيث ان Tag سيثبت في سرير المريض والجهاز المولد لإشارة RF سيكون بحوزة الكادر الطبي .

ويمكن دمج هذا المشروع مع وحدة Wi-Fi متصل باللوحة المطبوعة PCB للتفاعل مباشرة مع جهاز كمبيوتر (شخصي) , ولذا يعتبر Arduino Uno مع وحدة Wi-Fi متكاملة عبارة عن اللوحة على ATmega328P مع وحدة ESP8266WiFi المدمجة قائمة بذاتها مع مكس برتوكول

TCP / IP مدمج يمكن أن يتيح الوصول إلى شبكة Wi-Fi الخاصة بنا (أو يمكن أن يعمل الجهاز كنقطة وصول) , إحدى الميزات المفيدة لـ Uno Wi-Fi هي دعم برمجة (OTA) over-the-air .

2-1 المشاكل المراد حلها هي :

هناك عدة مشاكل يمكن حلها وسنذكر البعض منها وهي :

- 1- صعوبة متابعة الحالات بصورة صحيحة وخصوصا في حالة الازدحامات الشديدة في المستشفيات هذه الأيام.
- 2- زيادة معدل الوفيات بسبب صعوبة ترتيب الأولويات وبالذات للحالات الخطرة.
- 3- وجود أخطاء طبية كارثية بسبب صعوبة معرفة معلومات عن المرضى والجرعات التي استخدموها بصورة مفصلة والتي تواجه الممرضين المناوبين في المستشفيات.
- 4- استغراق وقت طويل من قبل الطبيب من خلال أسئلة الممرضين المناوبين وللمرضى ومرافقيهم لتكوين فكرة واضحة عن الحالة المرضية.
- 5- عدم توفر المعلومات الكافية للمرضى والممرضين للمعلومات الأساسية مثل الوقت المتبقي له للخروج وتاريخ العودة والمبالغ المالية المتبقية عليه والكورس العلاجي الذي يحتاجه والتنبيهات الهامة التي يجب الالتزام بها للمرضى بعد الخروج.
- 6- انتشار العدوى في المستشفيات وخصوصا في أوساط المرضى والأطباء.

3-1 الأهداف الرئيسية للمشروع :

ويهدف هذا المشروع للمساهمة في حل أو التقليل من أثر المشاكل التي ذكرت وهي كما يلي:

- 1- سهولة متابعة عدد كبير من المرضى وبأقل جهد.
- 2- سهولة فرز الحالات الخطرة وذلك لمعاملتهم بصورة استثنائية وفقا للرعاية التي يحتاجونها.
- 3- تجنب الأخطاء الكارثية والناجمة من المناوبات بين الأطباء.
- 4- التقليل من الوقت في أخذ فكرة واضحة عن حالة المريض.
- 5- توفير معلومات أساسية وكافية لكل ما يتعلق عن المريض.
- 6- توفير السلامة للأطباء والممرضين من الاقتراب من المرضى المصابين بالأمراض المعدية مثل Covid19 وذلك من خلال استخدام تقنية RFID عن بعد.
- 7- تصميم المشروع بحيث تكون الوحدات الطرفية ذات وزن اخف وتستهلك قدره اقل وتكلفه اقل نسبيا.

1-4 الأدوات المستخدمة في إنجاز المشروع :

الأدوات التي قمنا باستخدامها نوعان من الأدوات (مادية , برمجية) في الجدول التالي :

جدول ملخص الادوات المستخدمة في المشروع

| ماديه | برمجيه |
|--|--|
| 1-جهاز حاسوب (HP Pc) كمستضيف | 1-جهاز حاسوب |
| 2-وحدة أردوينو مدمجه مع wifi (ESP8266) | 2-برنامج Arduino المكتبات المتعلقة وحدات |
| 3- وحدة RFID | 3-Microsoft office |
| 4-كروت RFID Tags | 4-XAMPP (MySQL-APPACHE) |
| 5-جهاز موبايل كمستخدم | 5- PHP-HTML-CSS-Jquery |
| 6-wireless modemجهاز | |
| 7- اسلاك توصيل – بورد تعليمي | |

1-5 الجدوى الاقتصادية :

الغرض منها معرفه هل النظام الجديد مجدي أم لا من الناحية الأقتصادية والاجتماعية وكذلك الناحية الزمنية وإمكانية إنشاء نظام جديد يحقق الأهداف المطلوبة في ظل القيود المالية والاقتصادية والزمنية , وذلك من خلال التقليل من الاعتماد الكلي على العامل البشري ومراقبة ومتابعة المرضى بأقل تكلفة ممكنة .

1-6 الخطة الزمنية :

توجد خطه زمنية لتنفيذ المشروع ونحن نستطيع تنفيذه خلال هذه الفترة :

جدول (1-2) : الخطة الزمنية لتنفيذ المشروع

جدول 2 الخطة الزمنية لتنفيذ المشروع

| يونيو | مايو | ابريل | مارس | فبراير | يناير | ديسمبر | نوفمبر | اكتوبر | |
|-------|------|-------|------|--------|-------|--------|--------|--------|---------|
| | | | | | | | | | دراسه |
| | | | | | | | | | المشروع |
| | | | | | | | | | التحليل |
| | | | | | | | | | التصميم |
| | | | | | | | | | التنفيذ |
| | | | | | | | | | التوثيق |

الفصل الثاني

الاطار النظرية

الفصل الثاني الاطار النظرية

1-2 تمهيد

كانت الديناميكية الأساسية الأكثر أهمية التي تتيح الاستخدام الواسع لـ RFID هي الديناميكية غير المسبوقة لزيادة القدرة وانخفاض تكلفة الإلكترونيات منذ اختراع الترانزستور، وعلى وجه الخصوص تحجيم الدوائر المنطقية المتكاملة وفقاً لقانون مور الشهير منذ الستينيات. لقد أثر هذا الاتجاه على كل جانب من جوانب العصر الحديث للحياة، بما في ذلك استخدام أجهزة الراديو (وغيرها من التقنيات) لتحديد الهوية ومع ذلك، فإن RFID لها أيضاً بعض المتطلبات المحددة التي لا تصادف عادةً في الراديو الآخر لأنظمة الاتصالات. هذه المتطلبات اقتصادية بطبيعتها: بأي طريقة تحدد كائن يجب أن يكلف أقل من قيمة معرفة لهوية هذا الكائن.

رقاقات الراديو اللاسلكية أو التي التعرف بترددات الراديو Radio-Frequency Identification واختصاراً تعرف بتحديد الهوية بموجات الراديو والتقنية عبارة عن تحديد الهوية بشكل تلقائي بالاعتماد على جهاز يسمى (RFID Tags) هذا الجهاز (RFID Tags) عبارة عن وحدة صغيرة يمكن إدراجها بالمنتجات أو الحيوانات أو الإنسان تحتوي هذا الوحدة على شريحة مصنوعة من السيلكون وهوائي (أنتينا) لكي يستطيع استقبال وإرسال البيانات والاستعلامات من خلال موجات الراديو ويوضح الشكل التالي مثال على احد شرائح ال RFID

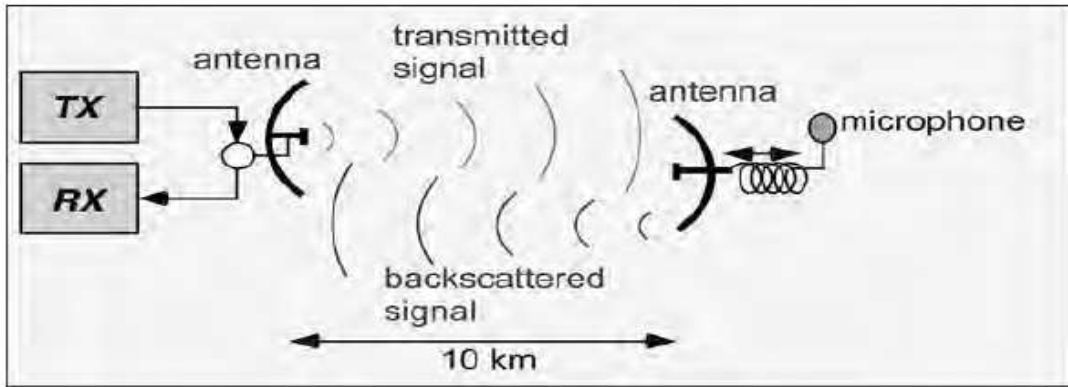


شكل 1 شريحة RFID تستعمل لتحصيل تعرفه الطريق

2-2 تاريخ رقاقات RFID

في العام 1946م قام "ليون ثيرمن" باختراع أداة تجسس لصالح الاتحاد السوفيتي السابق تقوم بإعادة إرسال موجات الراديو المدمجة مع الأمواج الصوتية , يلتقط حجابٌ حاجزٌ الموجات الصوتية وينتذبذب بفعلها مما يؤدي إلى تغيير أو تعديل حالة قارئ الذبذبات والذي بدوره ينظم ذبذبة الإرسال المنعكسة , بالرغم من أن هذه الأداة كانت جهاز تنصت سري سلمي وليس بطاقة تعريف فهي تعتبر المقدمة لاختراع بطاقات التعريف بموجات الراديو RFID مصادر أخرى تذكر أن تكنولوجيا RFID كانت موجودة منذ العام 1920 علماً بأن مصادر أخرى تحدد أن الستينات كانت البداية الأولى للتعرف على هذه التكنولوجيا ويقال أن بريطانيا استخدمت هذه التكنولوجيا في طائراتها في العام 1939 م للفرقة بين العدو والصديق.

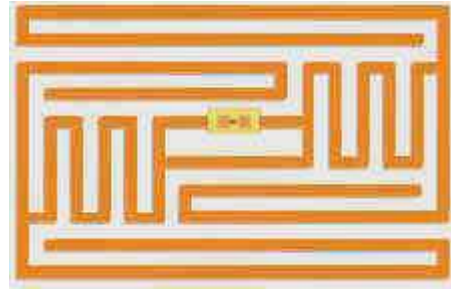
حدثٌ آخر يعتبر أساساً لبداية تكنولوجيا RFID هو البحث البارز الذي قام "هاري ستوكمان" بكتابته في العام 1948م بعنوان "الإتصال بواسطة القوة المنعكسة" (Communication by Means of Reflected Power)، والذي أقر فيه أن أبحاثاً وأعمالاً تطويرية يجب أن يتم تنفيذها قبل حل المشاكل الأساسية المتعلقة بالاتصال بواسطة القوة المنعكسة وقبل استكشاف حقل التطبيقات المفيدة في هذا المجال تم الإبلاغ عن المعلومات بواسطة Harry Stockman في عام 1948 ؛ أحد التكوينات التي اكتشفها يظهر بشكل تخطيطي في الشكل التالي تم استخدام ميكروفون تقليدي وملف مكبر صوت لتعديل موضع هوائي الاستقبال وفقاً للصوت الذي يستقبله الميكروفون أثر هذا التعديل الموضعي بدوره على الإشارة المنعكسة إلى المرسل .



شكل 2 استخدام الإشعاع المرتجع للتواصل من خلال نموذج ستوكمان

وفي العام 1973 قامت الولايات المتحدة بتسجيل براءة اختراع للمخترع "ماريو كارديلو" يعتبر السلف الحقيقي الأول لتكنولوجيا RFID، وهو جهاز استقبال وإرسال إذاعي سلبي يحتوي على ذاكرة الجهاز الأولي كان سلبياً يعمل بواسطة إشارة استجواب وكان يحتوي على جهاز إرسال واستقبال بذاكرة سعتها 16 بت الهدف منه حساب الخسائر، وقد قام المخترع بعرضه على سلطة ميناء نيويورك ومستثمرين محتملين في العام 1971م، براءة اختراع كارديلو الأصلية غطت استعمالات موجات الراديو باستخدام الصوت والضوء كوسط ناقل وقد أظهرت خطة العمل الأصلية التي عرضت على المستثمرين في العام 1969م إمكانية استخدام الاختراع في وسائل النقل، الأعمال المصرفية، الأمن والطب.

أول ظهور للقوة المنعكسة كان عبارة عن رقائق RFID سلبية وشبه سلبية قام كل من "Steven Depp" و "Alfred Koelle" و "Robert Freyman" بصنعها في مختبر Los Alamos العلمي في العام 1973م. النظام المتنقل عمل على تردد قدره 915 ميغاهيرتز واستخدم بطاقات بيانات سعتها 12 بت. وأول براءة اختراع مرتبطة برقائق RFID سجلت في الولايات المتحدة الأمريكية باسم "Charles Walton" في العام 1983م.



شكل 3 رقاقة RFID استخدمت من قبل شركة وول مارت

ومنذ مدة بدأت ثورة في أنظمة التعريف الآلية باستخدام الترميز بالأعمدة (Barcode) حيث تم استخدامها بشكل كبير في كافة الأنظمة الصناعية والاستهلاكية وذلك لتأمينها قراءة آلية ورخص تكلفتها ولكن مؤخراً بدأ يظهر عجز هذه التقنية في بعض التطبيقات.

- لقلة المعلومات الممكن تخزينها.
- وعدم قابلية إعادة البرمجة.
- وضرورة مواجهة اللاصقة إلى الماسح.
- وعدم إمكانية قراءة أكثر من لاصقة في نفس الوقت.

◦ وعدم إمكانية إعطاء رقم مستقل لكل وحدة وإنما يعطى رمز واحد لكل وحدات النوع نفسه.

في السنوات الأخيرة أصبحت وسائل التعريف الآلية منتشرة في العديد من التطبيقات العملية لتأمين معلومات كافية عن الناس أو السيارات أو المنتجات الصناعية وهي في حالة حركة عادية دون إيقافها. في هذا المشروع سيتم شرح تكنولوجيا الرقاقات اللاسلكية وهذه التكنولوجيا تعتمد على تقنية بدأت بالانتشار حديثاً تسمى RFID فما هي هذه التقنية وما هو مبدأ عملها وأشكالها واستخداماتها؟ هذا ما سنحاول هنا مناقشته وتوضيحه.

3-2 مبدأ عمل RFID

للتعرف على مبدأ عمل رقاقات RFID علينا أن نتعرف على أجزائها أولاً , تكنولوجيا RFID تتكون من ثلاثة أجزاء رئيسية هي:

1. البطاقة التي تحتوي على جهاز الإرسال والمعلومات.
2. جهاز القراءة والإرسال.
3. برامج الحاسوب وقواعد البيانات.

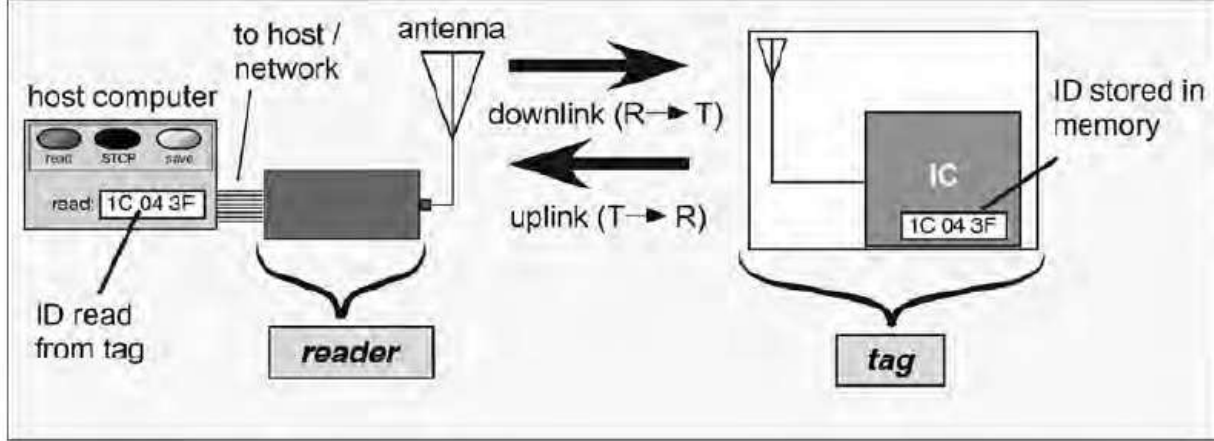
رقائق الـ RFID تكون على شكل بطاقات يمكن لصقها أو تثبيتها على الأشياء ، وهذه الرقائق الصغيرة جداً تحتوي على هوائي لاستقبال الموجات والذي يكون على شكل سلك رفيع ملفوف داخل البطاقة.

يقوم هذا الهوائي باستقبال الموجات المغناطيسية الصادرة من جهاز القراءة ويشغل الدارة الإلكترونية الموجودة داخل البطاقة والتي بدورها تبدأ عملية البث اللاسلكي للقارئ وتصل المعلومات عند نقلها إلى جهاز الحاسوب أو الشبكة في النهاية , كما ذكرنا سابقاً فإن بطاقات RFID تحتوي على ذاكرة بخلاف الرقم المرمز Barcode الذي يحتوي فقط على رقم يرسل للقارئ ، هذه الذاكرة الصغيرة عادة من نوع (EEPROM) تتسع لمعلومات مفصلة وقد تصل سعتها إلى 256 بايت.

لا بد أن نلاحظ أن هذه الرقاقة لا تحتوي على مصدر طاقة خاص بها (بطارية مثلاً) وذلك يسهل وضعها على البضائع، ولكن هذه التقنية تعمل على مبدأ دوائر الرنين (resonance circuit) والتي تقوم باستخدام طاقة الموجات الكهرومغناطيسية الصادرة عن جهاز القراءة ، تتكون الدارة بشكل بسيط من ملف ومكثف (Coil and Capacitor) وتصل الدارة إلى مرحلة الرنين عند توافق

تردد موجات القارئ وتردد الدارة فتستخدم الطاقة الناتجة لإرسال المعلومات للقارئ , يقوم القارئ بدوره بتحويل الإشارات اللاسلكية الواصلة من البطاقة إلى بيانات رقمية قابلة للتعامل بالحاسوب حيث تتم معالجتها بالبرامج والشكل التالي يوضح المكونات الأساسية لرقاقة RFID

يتكون نظام RFID النموذجي من محقق ، يُعرف في الغالب باسم القارئ ، مرسل مستجيب أو علامة ، وهوائيات للتوسط بين الفولتية على الأسلاك والموجات في الهواء كما في الشكل التالي. يمكن دمج هوائي أو هوائي القارئ مع القارئ أو فعليًا منفصلة أو نوصلة بكابل ؛ بشكل عام ، يتم دمج هوائي العلامة ماديًا مع ID تحتوي معظم العلامات على دائرة متكاملة واحدة على الأقل (IC) ، تُعرف غالبًا باسم شريحة السيليكون ، تحتوي على معرف العلامة والمنطق المطلوب للتنقل في البروتوكول الذي يوجه المناقشات بين العلامة والقارئ. هناك تقنيات علامات لا تستخدم دوائر متكاملة من السيليكون ، على الرغم من أننا سوف نتطرق إليها بشكل طرقي فقط في هذا المشروع قد يحتوي القارئ على واجهة مستخدم خاص به ولكن في كثير من الأحيان سيتم توصيله بشبكة أو كمبيوتر مضيف معين ، والذي يتفاعل مع المستخدم للتحكم في القارئ ، ويخزن ويعرض البيانات الناتجة



شكل 4 مخطط شبكة ال RFID

يعتبر الكسب من أهم المعايير في قياس كفاءة وحدة ال RFID ويتم تعريف dB بشكل مختلف اعتمادًا على الطبيعة الفيزيائية للكمية المقاسة ووفقًا للمعادلة التالية:

$$(1-2)G = 10 \log \left(\frac{P_2}{P_1} \right) = 20 \log \left(\frac{V_2}{V_1} \right) = 20 \log \left(\frac{I_2}{I_1} \right)$$

لتحديد القدرة المطلقة بالديسيبل ، نحتاج إلى تحديد مستوى مرجعي ، في هندسة الميكروويف ، والمستوى المرجعي الأكثر شيوعًا هو 1 ملي واط ، والقدرة تقاس بالديسيبل بالنسبة لـ 1 ميغاواط ، يشار إليها بـ dBm :

$$(2-2) dBm = 10 \log\left(\frac{P}{1mW}\right)$$

الإشارة الدورية والتي تستمر إلى ما لا نهاية دون تغيير اتساعها أو ترددها أو الطور إشارة موجة مستمرة (CW) لا تحمل معلومات من أجل نقل البيانات ، يجب تعديل الإشارة ، وهذا التعديل يتم فرضه على الإشارة الدورية لـ

$$V(t) = m(t) \cdot \cos(\omega t) \quad (3-2)$$

وحيث أن $m(t)$ تحتوي على معلومات النطاق الأساسي ، والتردد المرتفع نسبيًا دالة جيب التمام هي الناقل ، عندما تكون الدالة $m(t)$ هي جيب أو جيب تمام آخر (من المفترض أن يكون التردد أقل بكثير)

$$\begin{aligned} V(t) &= \cos(\omega m t) \cdot \cos(\omega t) \quad \{ \omega m \ll \omega c \} \\ &= \frac{1}{2} \{ \cos([\omega c + \omega m]t) + \cos([\omega c - \omega m]t) \} \end{aligned} \quad (4-2)$$

ويجب أن يأخذ بعين الاعتبار فقدان مسار الراديو من قارئ RFID باتجاه علامة الاختبار والعودة إلى القارئ عند النطاق 915 MHz. يتم تقدير خسارة المسار بناءً على قوة الإشارة المستقبلية المقاسة عند القارئ ، من أجل مسافات مختلفة لفصل علامة القارئ وارتفاعات مختلفة لعلامة الهوائي ، تم النظر في العديد من سيناريوهات الانتشار ، بما في ذلك البيئات الخارجية والداخلية التي تم اختيار عدد كبير من مصانع التصنيع الحقيقية النموذجية لها ، ثم تتم مقارنة بيانات المجال بنسخة جديدة مقترحة محسنة من نموذج خسارة مسار شعاعين ارسال واستقبال ، تم تعديلها لتشمل أيضًا مخططات إشعاع الهوائي غير متعدد الاتجاهات في القارئ وجانبي Tage,

$$P_{RX} = P_{TX} G_{TX} \frac{Ae_{RX}}{4\pi r^2} = P_{TX} G_{TX} G_{RX} \frac{\lambda^2/4\pi}{4\pi r^2} = P_{TX} G_{TX} G_{RX} \left(\frac{\lambda}{4\pi r}\right)^2 \quad 5_2$$

يمكننا أن نقول على النحو التالي: الإرسال من الهوائي 1 والاستقبال مع الهوائي 2 يجب أن يعطي نفس نتيجة الإرسال من الهوائي 2 والاستقبال مع هوائي 1.

حيث يقاس الكسب G بالنسبة إلى هوائي متاح ، أي بوحدة dBi باستخدام هذه العلاقة ، يمكننا كتابة معادلة عامة للقدر المستلمة من الإرسال هوائي TX بهوائي استقبال RX إذا كان كلا المكاسب والمسافة بينهما معروف:

يُعرف الشكل الأخير للعلاقة باسم معادلة فريس ، وهي طريقة ملائمة جداً لذكر الطاقة المستلمة المتوقعة ، لاحظ أن هذه المعادلة لا تعني ، كما هو الحال أحياناً أكد خطأ أن الموجات تفشل في الانتشار مع تناقص الطول الموجي من الاشتقاق يجب أن يكون واضحاً أن عامل $\lambda/2$ ينشأ من الفتحة الفعالة للمستقبل الهوائي وليس له علاقة على الإطلاق بالانتشار في الفضاء المتداخل.

استخدام معادلة فريس ، يمكننا أيضاً بعد قليل من الجبر توفير بعض الأمور الملائمة معادلات المدى التي يمكن أن تكون مفيدة للتقديرات السريعة ، أولاً تحديد أقصى مسافه وذلك من خلال القانون التالي

$$R_{\text{reverse}} = \left(\frac{\lambda}{4\pi}\right)^4 \sqrt{\frac{P_{\text{TX,reader}} T_b G^2_{\text{reader}} G^2_{\text{tag}}}{P_{\text{min,rdr}}}} \quad (6-2)$$

4-2 أنواع رقائق ال RFID

يمكن تصنيف رقائق RFID اعتماداً على عوامل عدة، ورغم أننا ذكرنا أن هذه البطاقات لا تعتمد على بطارية كمصدر للطاقة إلا أن هذا الشرط لا ينطبق على كل الأنواع. هنالك نوعان رئيسيان من بطاقات RFID هما:

1-4-2 الرقائق النشطة (Active Tags)

التي تعتمد على بطارية، وجود البطارية يجعل هذه الرقاقة تتواصل حتى 100 متر، بعض هذه الرقائق مستقل تماماً عن حقل القارئ إذ أنها متكاملة مع وحدة إرسال خاصة مما يجعلها قادرة على التواصل لمسافة عدة كيلومترات باعتماد مبدأ الرادارات. قد يكون القارئ محمولاً بحيث لا يتجاوز وزنه النصف كيلو غرام ومزوداً بذاكرة سعتها أكثر من 128 ميغابايت ومن الممكن أن يتصل بالحاسوب لاسلكياً.

2-4-2 الرقاقات الخاملة (السلبية) (Passive Tags)

التي لا تعتمد على بطارية، عدم وجود مصدر الطاقة المستقل يحد من قدرة الإرسال الخاصة بهذه الرقاقات إلى عدة أمتار فقط، تتم تغذية هذه الرقاقة كما ذكرنا سابقاً بواسطة طاقة الموجات الكهرومغناطيسية. وتتناقص قدرة مجال القارئ بسرعة مع ازدياد المسافة مما يحدد مجال قراءتها إلى مسافة 4-5 متر باستخدام الترددات العالية جداً 860-930 MHz الجدول التالي يوضح المقارنه بين النوعين الاساسين لتقنيه ال RFID .

جدول 3 المقارنة بين أنواع ال RFID

| الرقاقات النشطة | الرقاقات الخاملة | |
|--|--|-----------------|
| بطارية | الطاقة الصادرة عن القارئ | مصدر الطاقة |
| دوماً | عند القراءة فقط | توفير الطاقة |
| 455 GHz, 2.45 GHz, 5.8 GHz | مختلفة من الترددات المنخفضة إلى المرتفعة UHF | التردد |
| تصل إلى 100 متر | من مترين إلى 5 أمتار | مسافة القراءة |
| تصل إلى 128 كيلو بايت | تصل إلى 256 بايت | حجم الذاكرة |
| تكون دوماً في حالة تأهب وتنشط عند وصول الإشارة من القارئ | لا تعمل سوى بحالة القراءة وتكون الاستجابة بطيئة نسبياً | جاهزية العمل |
| تحتاج | لا تحتاج | الصيانة الدورية |
| عادة على صناديق الشحن الكبيرة | عادة على المعلبات والأشياء الصغيرة | الاستعمال |
| 100 – 10 دولار | دولار واحد | السعر |

2-4-3 الرقاقات شبه الخاملة (شبه السلبية) (Semi-Passive Tags)

مشابهة للرقاقات النشطة باعتمادها على مصدر طاقة خاص بها، ولكن البطارية موجودة داخل الشريحة ونتيجة لذلك يكون بإمكان الهوائي إرسال واستقبال المعلومات فقط وهذا يجعل هذا النوع أسرع من الرقاقات السلبية، كما أنها تتميز بـ:

- أنها حساسة أكثر من الرقاقات السلبية.
- تدوم البطارية لفترة أطول من الرقاقات النشطة.

- يمكن أن تؤدي وظائف نشطة (مثل تسجيل درجات الحرارة) باستخدام طاقتها الخاصة حتى بغياب القارئ

4-4-2 الرقاقات ذات القابلية العالية (Extended Capability)

لهذه الرقاقات قدرات عالية جداً تفوق القدرات الأساسية لرقاقات الـ RFID كلوحة ترخيص أو كبديل لتقنية الترميز العمودي (Bar-code) ، تتميز هذه الرقاقات بـ:

- قدرتها على إرسال واستقبال البيانات لمسافات عالية جداً.
- قدرتها على العمل في البيئات الصعبة.
- قدرة تخزين عالية جداً على البطاقة.
- قدرتها على التكامل مع المجسات.
- قدرتها على التواصل مع الأجهزة الخارجية.
- قدرتها على تحمل تقلبات الطقس.

5-4-2 أنواع أخرى

هنالك أنواع أخرى من هذه الرقاقات ولكننا لن نتعرض لها بالشرح المفصل، وهي:

- الرقاقات ذات الهوائي. (Antenna types)
- الرقاقات ذات البطاقة المرتبطة. (Tag attachment)
- الرقاقات التي تحدد المواقع. (Tagging Position)

هنالك الكثير من التطبيقات التي تستخدم فيها رقائق RFID ، وحسب هذه التطبيقات يتم صنع الرقاقات اعتماداً التسلسل التالي:

- وضع صفيحة ورقية أو بلاستيكية من الأسفل.
- تثبيت هوائي مصنوع من مادة ناقلة مثل النحاس أو الألمنيوم.
- توصيل الشريحة الإلكترونية إلى الهوائي.
- تغطية الرقاقة بصفيحة بلاستيكية أو ورقية لاصقة.

وتتخذ الرقاقة أشكالاً مختلفة مثل:

1. رقائق بحجم البطاقة البنكية مع خلفية لاصقة.
2. أقراص بلاستيكية.
3. رقائق ضمن ساعة يد.
4. علاقات مفاتيح.

5. رقاقات ورقية.

6. وغيرها حسب طلب المستخدم

أما عن مكونات الشريحة ضمن الرقاقة فإنها تتألف من وحدة طاقة ومعدل ومنسق أوامر ومحولات إلى قيم رقمية وقد تم التوصل إلى صناعة شريحة إلكترونية باستخدام تقنيات متطورة ومعقدة بحيث أنه لا تتجاوز أبعادها 0.3×0.3 مم2 وتقوم بتنفيذ برمجيات محددة ضمن متطلبات عالية مثل الاستهلاك المتدني للطاقة ومعالجة إشارات غير صافية بسبب التداخلات. ومعظم الشرائح تحتوي على ذاكرة EEPROM لحفظ المعلومات حتى عندما لا تكون موصلة لأي مصدر طاقة. وسعة هذه الذاكرة من 96 بت إلى 64 كيلو بت وزيادة السعة تؤدي إلى زيادة مساحة الشريحة وسعرها. وتخفيض مساحة الشريحة أدى إلى إمكانية تخفيض كلفة الرقاقة إلى حدود 0.2 دولار وقد تم مؤخراً تطوير رقاقات بحيث يتم تركيب الهوائي على سطح الشريحة مباشرة بحيث يكون سطح الرقاقة صغير جداً ويمكن إخفاؤها ضمن أوراق نقدية.

5-2 المعايير والمقاييس:

قامت الهيئة العالمية للمقاييس **The International Organization for**

Standardization-ISO بوضع أسس ومقاييس تقنية RFID وهذه قائمة ببعض المقاييس التي أقرتها الهيئة والتي تستعمل لإدارة المعلومات على البطاقات والأنظمة اللاسلكية للأجهزة:

- ISO 11784 كيفية توزيع المعلومات على البطاقة.
- ISO 11785 طريقة التواصل عبر الأثير.
- ISO 14443 طريقة التواصل عبر الأثير وتنظيم عملية الدفع بالبطاقات الذكية (Smart label).
- ISO 18047 و ISO 18046 لفحص البطاقات والقارئ والتحقق من توافقها مع المعايير.
- 18000—1: Generic parameters for air interfaces for globally accepted frequencies.
- 18000—2: Air interface below 135 kHz
- 18000—3: Air interface for 13.56 MHz
- 18000—4: Air interface for 2.45 GHz
- 18000—5: Air interface for 5.8 GHz
- 18000—6: Air interface for 860 MHz to 930 MHz
- 18000—7: Airat 433.92 MHz

2-6 تطبيقات استخدام RFID

في المكتبات

لتحديد أماكن الكتب وتم بالفعل تطبيقها في الكثير من المكتبات.

في بطاقات الهوية

لمعرفة مكان تواجد صاحب هذه الهوية، وقد تم بالفعل تطبيقها على طلبة ولاية تكساس مما يسمح لمكاتب تطبيق القوانين المحلية بأن تتبع تحركاتهم.

في لوحات السيارات

لتحديد أماكن تواجدها وتحركاتها.

في التسوق

إذ أننا لن نشاهد صف الزحام عند المحاسب بعد الآن، سيكون بإمكانك التجول في السوق حاملاً بطاقة التسوق وقائمة المشتريات، تقوم عربة التسوق بقيادتك لأماكن البضائع في المتجر ثم تتوجه إلى البوابة الإلكترونية التي ستقرأ البضائع وتحسب السعر ثم تأخذ معلومات حسابك البنكي لتقيد عليك المشتريات عبر شبكة المعلومات.

في التعرف على الحجاج

قد تم الاستفادة منها في الحج بالطرق التالية:

- **تطبيقات أمنية:** إذ يمكن اعتبار الرقاقة بمثابة رخصة حج ويمكن لقارئ الرقاقة التأكد من الرخصة بشكل آلي وفي جزء من الثانية، كما يمكن قراءة المئات من الرقاقات في وقت واحد دون تداخل بينها، مما يتضمن عدم خلق نقاط اختناق عند الحواجز الأمنية، ويسهل حركة دخول الحجاج إلى المشاعر دون ساعات الانتظار الطويلة كما يمكن بجمع هذه المعلومات تحليل حركة الحجاج وتنقلهم بين المشاعر للتوصل إلى حلول للتحكم بالازدحام وإزالة الاختناقات.
- **تطبيقات إحصائية:** إذ يمكن باستخدام قارئ عند مدخل الحرم، إحصاء الحجاج الداخلين والخارجين بشكل آلي وهم في حركة عادية دون شعور منهم، ويمكن تحليل هذه البيانات فيما بعد للحصول على معلومات إحصائية وأمنية مفيدة.
- **تطبيقات طبية:** يمكن للمؤسسات الطبية قراءة معلومات الحاج ذات الصلة من الرقاقة، وهذا يوفر الجهد والوقت، مما يساعد على تقديم العناية الصحية المناسبة لوضعه ويتخطى حاجز اللغة في التفاهم.
- **تطبيقات مالية:** بعد اختبار النظام لسنوات، يمكن تطويره بإدخال نظام المحفظة الإلكترونية في الرقاقة، بحيث يتمكن الحاج من "شحن" الرقاقة بمبالغ معينة سلفاً، ثم يستهلكها في شراء حاجياته، دون ضرورة حمل نقود، وتعرضه لضياعتها أو سرقتها في السيارات لتطويع بعض الأنظمة، فشرية تويوتا (Toyota) قامت بوضع هذه الشرائح

في السيارات (Lexus GS 2006) و (Toyota Camry 2007)، لتتعرف على السائق وتعمل تلقائياً بمجرد أن يقترب المالك من السيارة مسافة (3) أقدام.

في إطارات السيارات

فشركة (Michelin) تجري إختبارات لوضع هذه الشرائح في الإطارات وذلك لمتابعة الإطارات اعتماداً على القانون الجديد في الولايات المتحدة الأمريكية.

في الإعلام

في المستقبل القريب سنتعرف المؤسسات الصحفية على عدد الأشخاص الذين يقرؤون مطبوعاتهم وكمّ هو الوقت الذي يقضيه القراء في تصفح هذه المجالات؟ وهل يقوم القراء بالقفز بين المقالات؟ وهل يقومون بالقراءة من مقدمة المجلة إلى نهايتها أو من الخلف إلى الإمام؟ وهل يقوم أحدهم بالتطلع إلى الإعلانات؟.

في مجال حفظ المعلومات

فشركة ستايسن (Stysen) المتخصصة في تقديم حلول التخزين الرقمي للملفات وللبينات ستطور أسلوباً فريداً في تأمين وسائط التخزين بهذه التقنية وبالتالي تأمين محتوياتها وحفظها من السرقة عن طريق قرص صلب متنقل Serial ATA hard drive باسم ..(e08) مؤمن بواسطة تكنولوجيا (تحديد الهوية بموجات الراديو).

في مراقبة البضائع وبيعها

وحتى عملية نقلها وتوزيعها. في شهر يوليو 2003 طلبت شركة وول مارت ستورز وهي تعد من أكبر 100 مورد للسلع، ملصقات تعتمد على هذه التقنية ليتم وضعها في كافة شحنات البضائع التي يتم توريدها إلى متاجرها في الولايات المتحدة الأمريكية وفي العالم بحلول أواخر عام 2004. وفي عام 2005 اعتمدت وزارة الدفاع الأمريكية) البنثاغون (هذه التقنية في تتبع مخزون الجيش من عتاد وبضائع وأغذية لجنودها المنتشرين حول العالم.

هذه العملية تسمى سلسلة الإمداد؛ وكما توضح لنا الرسوم التالية، يتم تثبيت البطاقات بالمنتج في داخل المصنع خلال عملية التصنيع أو التعبئة، وعند خروج المنتج من المصنع تتم عملية القراءة أثناء مغادرة الشاحنة وتقرأ مرة أخرى عندما تصل للبائع وتسجل أنها خرجت من المصنع ودخلت للمتجر وزمن الشحن وعدد القطع. وحتى عندما يشتري الزبون يتم تسجيل خروج القطعة من المتجر وكل ذلك يتم بدون تدخل من البشر فالقارئ يكون مثبت عند أبواب المتجر والمصنع وتتم العملية آلياً.

في جوازات السفر

بدأت محاولات عدة في دول العالم تغيير فكرة جوازات السفر وتأشيرات الدخول التقليدية لتزيد من الرقابة والأمان والتحقق من الأشخاص. يمكن استخدام تحديد الهوية بموجات الراديو وتثبيتها بالجواز

أول التأشيرة وتخزين معلومات المسافرين وصورته وعند مرور الشخص على المراقبة تتم قراءة المعلومات وإظهار الصورة أمام المراقب.

في مجال الأمن

يمكن أن تستخدم RFID في أجهزة الحماية والإنذار التي تراقب المداخل وتتعرف على المارة من خلال البطاقات والأهم أنها قد تساعد في حالات الاختطاف بالتعرف على الأماكن التي مر بها الشخص المخطوف. وقد قامت إدارة إحدى مدارس مدينة أوساكا اليابانية باستخدام هذه التقنية في عام 2004 حيث يوضع قارئ على بوابة المدرسة ومواقع مهمة أخرى من أجل متابعة حركة التلاميذ في المدرسة لتأمين الحماية الكاملة لهم.

في جسم الإنسان

فقد قام جرافسترا بزراعة بطاقتي RFID بكلتا يديه إحداهما بمساحة 3 ملم ب13 ملم والأخرى 2 ملم ب12 ملم. وخزن بهذه البطاقات معلومات عنه لتساعده باستعمال الحاسوب والأجهزة وحتى فتح الأبواب من خلال التحقق من هويته وعدم السماح لغيره من استعمالها.

في المجالات الطبية

بعض الشركات مثل (VeriChip) تحاول استخدام هذه التقنية في المجالات الطبية لحفظ المعلومات عن المرضى وعلاجهم ومساعدة الأطباء في مراجعة تاريخ المريض بمجرد دخول المريض أو زيارته. ويمكن حتى زراعة هذه الرقائق إما تحت الجلد أو في ملابس المريض.

يتم ربط حزام RFID حول معصم المريض، أو سريره من خلال RFID ، يقوم المستشفى بتتبع المريض وجميع البيانات ذات الصلة مثل الاسم والسجل الطبي والحساسية وما إلى ذلك. عندما يتم قبول المريض لفترة طويلة ، يمكن أن يساعد RFID الطبيب في معرفة ما إذا كان المريض يعاني من حساسية تجاه أي أدوية. يساعد السجل التاريخي للمريض أيضاً في الجراحة من خلال توفير معلومات مهمة يمكن أن تكون علامة RFID مفيدة حقاً ، على سبيل المثال إذا كان المريض يعاني من مشاكل في الذاكرة ، فقد يضل طريقه أو يضيع في المستشفى. من خلال أساور المعصم RFID ، يمكن للمستشفى معرفة مكان تواجد المريض بدقة.

7-2 معوقات ومحاذير استخدام تقنية ال RFID

اعتبر تعريف الهوية لاسلكياً بطريقة التمييز بين الأشياء والأشخاص بالموجات الراديوية RFID المنبعثة من شارات موضوعة مختلفة والترحيب بها، نوع من الاختراق والابتكار في تقنية التعقب والاستقصاء، إلا أنها شجبت على نطاق واسع لكونها الأقرب إلى تقنيات المراقبة السرية وأداة للتجسس والاستطلاع على الغير ولذلك فإن تطبيق تقنية RFID يواجه الكثير من المعوقات، ومن أهمها:

- **التكلفة العالية:** يرجع السبب في بطء تطبيق المكتبات أو تحولها نحو تقنية RFID (مثلاً) هو أن تكلفة رقائق RFID لا تزال مكلفة مقارنة بتكلفة أرقام الترميز العمودي. وحتى ولو

أضيفت تكلفة عنصر الشرائط الممغنطة ضمن عناصر مقارنة التكلفة، فإن إجمالي تكلفة المواد لاستخدام تقنية RFID تبلغ من 4-5 أضعاف تطبيق واستخدام كل من الترميز العمودي والشرائط الممغنطة سوياً. ولكن مع هذا التفاوت، إلا أن الزيادة في الكفاءة الوظيفية التي تقدمها تقنية RFID تعتبر عظيمة بما فيه الكفاية لإقناع الأعداد المتزايدة من المكتبات لتنفيذ هذه التقنية، ومن الأمثلة أيضاً أن تكلفة الرقاقة الواحدة في الولايات المتحدة الأمريكية تساوي دولاراً واحداً، ولكن هذه التكلفة عالية إذا وضعت هذه الرقاقات على البضائع التي تتلف بسرعة كالحليب مثلاً، وتسعى الشركات المصنعة إلى جعل هذه التكلفة أقل من سنت واحد عندها سيكون بالإمكان استبدال الترميز العمودي برقاقات RFID ليغطي فكر هذه التقنية في جميع أنحاء العالم.

- **عدم توافق رقاقات RFID المصنعة في الشركات المختلفة مع بعضها البعض:** يلاحظ أن رقاقات RFID الواردة من مختلف الموردين لا تتوافق مع بعضها البعض، لذلك فإن التغيير من مورد إلى آخر سيتطلب إعادة تركيب رقاقات جديدة ويرجع ذلك إلى عدم توفر معايير ملزمة لهذه الشركات.
- **انتهاك الخصوصية والأخلاقيات:**

مما لا شك فيه أن تقنية RFID لها العديد من المزايا في المجالات التي تستخدم فيها ولكنها أيضاً تسمح لأشخاص أخرى بانتهاك خصوصية مستخدمي هذه التقنية، حيث أن رقاقات RFID يسهل قراءتها من أشخاص غير مرخص لهم في حال استخدموا جهاز قارئ RFID. فمثلاً سيكون بإمكان أي شخص يمتلك جهاز قارئ RFID أن يحصل على كل البيانات المخزنة عن الشخص إذا كانت مزروعة فيه مثلاً وبالتالي التعدي على خصوصيته واستخدام هذه البيانات بطرق غير شرعية. إضافة إلى الدخول خلسة إلى الأماكن المحظورة كما يقول بروس شنير أخصائي الامن في شركة (كاونترباين إنترنيت سيكيورتي). ويضيف أنه عندما تكون هذه الشرائح داخل بطاقات الهوية وداخل ثيابك وممتلكاتك، فأنت تقوم فعليا بإذاعة من أنت (هويتك) إلى أي شخص آخر يقع في مدى إرسال هذه الموجات من الشرائح. من هنا فإن مستوى الاستطلاع والمراقبة التي باتت ممكنة، ليس من قبل الحكومات فحسب، بل من قبل الشركات والمجرمين أيضاً، هو أمر غير مسبوق بناتا، لأنه ببساطة لم يتبق لك مكان يمكنك أن تختبئ فيه، من جهة أخرى فإن المؤيدين لهذه التقنية يتجاهلون كل ما سبق ويركزون على الفوائد الجمة لهذه التقنية. وكما يقول مارك روبيرتي محرر مجلة (RFID) جورنال (وهي مطبوعة تجارية تزعم أنها مستقلة عن صناعات RFID، إنَّ الفوائد الطويلة الامد والتوفير في النفقات والتكاليف من شأنها جميعاً أن تغطي العيوب. و" إن التقنيات ليست جيدة ولا سيئة، بل هي أداة ويمكن استخدامها جميعها، إما بأساليب إيجابية أو سلبية". ويضيف ان "شبكة الانترنت مثلا هي إضافة جيدة للامال والتجارة والمستهلكين، لكن بعضهم يستخدمها من دون تفكير أو تدقيق. وشرائح التعريف اللاسلكية ليست امرا مختلفا، لانها ستجلب الكثير من الفوائد والمنافع للمستهلكين والتجارة ورجال الاعمال. والمفتاح هنا هو العثور على وسائل لتوسيع هذه الفوائد وزيادتها ومحاولة الحد من أي سوء للاستخدام."

كما أن هنالك على الأقل 30 مليون شخص يحمل بطاقة RFID معه يوميا سواء على شكل مفاتيح سيارة، أو بطاقة دخول للمكاتب، أو لشراء وقود للسيارة، أو لدفع رسوم استخدام الطرق السريعة على حد قول روبرتي الذي يشير إلى أنه في كل الأماكن التي وضعت فيها هذه التقنية في البيئة الاستهلاكية قام المستهلكون بالترحيب بها. في أي حال فإن النقاش حول هذه المسألة لن ينتهي قريبا، لكن الطرفين، المحبذ والمعارض، يتفقان على أن قليلا من النقاش مفيد وقد يبيلور الوضع. في هذا الوقت يبدو أن التقنية شرعت تظهر في عدد متزايد من الأماكن، رغم أنك لو نظرت حولك فقد تخطئها ربما، ولا تستطيع العثور عليها.

8-2 تقنية WiFi

تعتبر مجموعة عمل الشبكات المحلية اللاسلكية IEEE 802.11 : عبارة عن مجموعة عمل تابعة للجنة مواصفات الشبكات المحلية والمتوسطة في معهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات والمعروفة اختصاراً بالرمز (IEEE 802) ، إن الهدف الأساسي من عمل هذه المجموعة هو وضع المواصفات والمعايير الخاصة بطبقة التحكم بالوصول للوسط (MAC) والطبقة الفيزيائية (PHY) لتنفيذ الشبكات المحلية اللاسلكية (WLAN). أطلقت النسخة الأساسية من هذه المواصفات عام 1997، حيث تم إجراء بعد التعديلات عليها لاحقا. حيث زودت هذه النسخة بتعديلاتها الأسس التي تقوم عليها المنتجات التي تستخدم تقنية "واي-فاي". كما يتم إبطال أي تعديل بشكل رسمي عندما لا يتوافق مع أحدث نسخة من المواصفات، حيث يفضل عالم الشركات هذه التعديلات لأنها تساهم في إظهار إمكانيات منتجاتها، مما أدى إلى جعل هذه التعديلات مقياس بحد ذاتها في الأسواق.

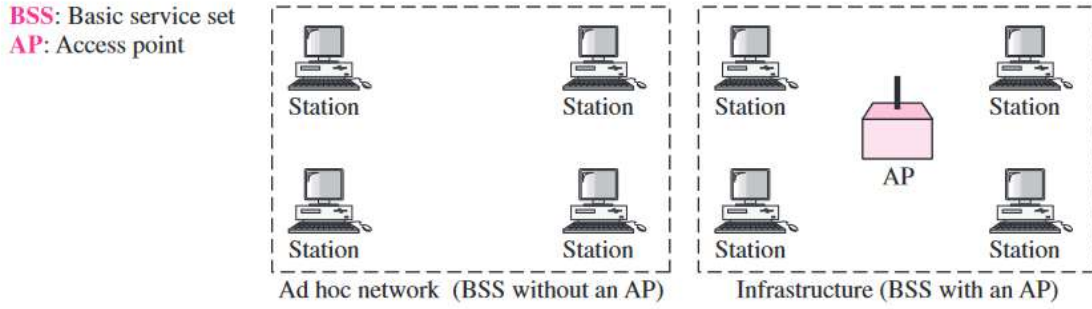
1-8-2 حزمة الترددات المستخدمة

اتصال البيانات يتم إما في حزمة 2.4 جيجاهرتز أو 5 جيجاهرتز. 2.4 جيجاهرتز هي حزمة للاستخدام العام. موجات المايكرويف والبلوتوث هما مثالان لموجات الراديو الموجودة في هذه الحزمة. توجد ثلاث قنوات قابلة للاستعمال هناك، أي أن العدد الأقصى للشبكات في نفس المنطقة هو 3. يمكن لحزمة 5 جيجاهرتز حل مثل هذه المشاكل، ولكنها أيضاً تمتلك مشاكلها الخاصة.

2-8-2 معمارية الشبكة المحلية اللاسلكية

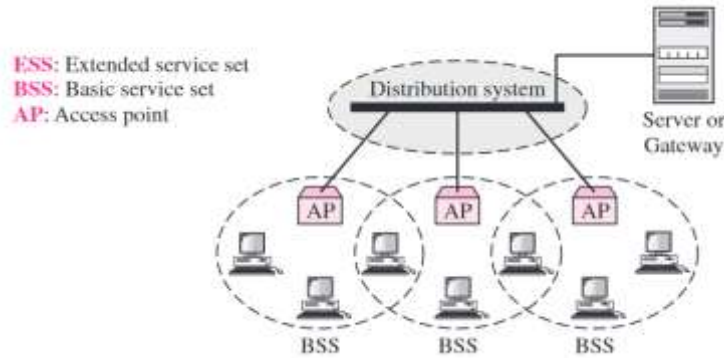
يوجد نوعين من المعمارية: Basic Service Set (BSS) و Extended Service Set (ESS) وتعتبر مجموعة الخدمات الأساسية (BSS) الوحدة الأساسية للشبكة اللاسلكية و تتكون مجموعة الخدمات الأساسية من محطات لاسلكية ثابتة أو متنقلة ومحطة أساسية مركزية اختيارية ، تُعرف باسم نقطة الوصول (AP) ، ويظهر الشكل التالي مجموعتين في هذا المعيار ، أما BSS بدون AP فهي شبكة قائمة بذاتها ولا يمكنها إرسال البيانات إلى BSS الأخرى لذا يمكن للمحطات أن تشكل

شبكة دون الحاجة إلى نقطة وصول ؛ يمكنهم تحديد موقع بعضهم البعض والموافقة على أن يكونوا جزءاً من BSS ويشار إلى BSS مع AP أحياناً باسم شبكة البنية التحتية.



شكل 5 معمارية شبكة ال BSS

اما بالنسبة لمجموعة الخدمات الممتدة (ESS) فهي تتكون من اثنين أو أكثر من BSSs مع نقاط الوصول. في هذه الحالة ، ويتم توصيل BSS من خلال نظام توزيع ، والذي يكون عادةً شبكة LAN سلكية لكي يربط نظام التوزيع نقاط الوصول في BSS. ولا يفيد IEEE 802.11 نظام التوزيع. ويلاحظ أن مجموعة الخدمات الموسعة تستخدم نوعين من المحطات: متنقلة أو ثابتة كما هو موضح في الشكل التالي:



شكل 6 معمارية شبكة ال ESS

الفصل الثالث

تحليل النظام

الفصل الثالث

تحليل النظام

1-3 تمهيد :

في هذا الفصل سنتطرق عن كيفية وطرق جمع البيانات ومتطلبات المشروع وتحديد الوظيفة المؤثرة على النتائج غير الوظيفية التي تساهم في تصميم المشروع والتواصل بين مكوناته بأفضل أداء ممكن ويمكن تمثيل ذلك بمخطط صندوقي يتم من خلاله توضيح المدخلات والمخرجات وطرق المعالجة.

2-3 المتطلبات الوظيفية :

يوفر هذا المشروع نظام لمساعدة المراقبة صحياً مع كروت مرنة غير قابلة للكسر تدعم تقنية RFID، بحيث يمكن تحسين نسبة الإشارة إلى الضوضاء (S / N) ومشاكل التداخل يتوافق جهاز القارى مع كرت الTage والاتصال اللاسلكي مع جهاز الموبايل عن طريق تقنية الواي فاي من خلال تطبيق مرتبط بقاعدة بيانات في جهاز الموبايل , ووفقاً لذلك تعتبر هذه التقنية مفيدة جداً لرصد صحة البيانات عن بُعد وتستخدم :

1- ربط المتحكم بتقنية ال RFID

علامات RFID هي نظام معرف يستخدم أجهزة تحديد تردد الراديو الصغيرة لأغراض تحديد الهوية والتتبع , يشتمل نظام علامات RFID على العلامة نفسها وجهاز قراءة / كتابة وتطبيق نظام مضيف لجمع البيانات ومعالجتها ونقلها بأوامر بسيطة , ويستخدم RFID الحقول الكهرومغناطيسية لنقل البيانات عبر مسافات قصيرة, وستعمل هذه الوحدة RFID على تردد 13.56MHZ وفولتية 3.3V وتحمل حتى 5 فولت, لذا يمكن تغذيتها مباشرة من المتحكم مثل الاردوينو, بالإضافة إلى أن تكلفتها مقبولة وفي متناول الجميع.

يستخدم RFID مع Arduino من خلال Tags العلامات التي تستند إلى بروتوكول MIFARE وقارئ RFID MFRC522 وتحتوي هذه العلامات على ذاكرة تبلغ 1 كيلوبايت ولها شريحة صغيرة يمكنها إجراء عمليات حسابية , تردد التشغيل 13.56 ميغاهيرتز ومسافة التشغيل تصل إلى 10 سم حسب هندسة الهوائي فإذا أحضرنا إحدى هذه العلامات أمام مصدر الضوء، يمكننا أن نلاحظ الهوائي والرقاقة الدقيقة التي تحدثنا عنها سابقاً. أما بالنسبة لوحدة قارئ RFID ، فهي تستخدم بروتوكول SPI للتواصل مع لوحة Arduino بمجرد توصيل الوحدة نحتاج إلى تنزيل مكتبة MFRC522 من GitHub , وتأتي المكتبة مع العديد من الأمثلة الجيدة التي يمكننا من خلالها تعلم كيفية استخدام الوحدة, ومن ثم اختبار ما إذا كان نظامنا يعمل بشكل صحيح إذا قمنا بتشغيل Serial Monitor ووضعنا العلامة بالقرب من الوحدة النمطية , فسيبدأ القارئ في قراءة العلامة وسيتم عرض جميع المعلومات من العلامة على الشاشة التسلسلية في الاردوينو ومن ثم سيظهر لنا UID الخاص بالعلامة بالإضافة إلى عرض المعلومات الموجودة في الذاكرة والتي هي عبارته عن 1 كيلوبايت والتي تم تقسيمها فعلياً إلى 16 قطاعاً , كل قطاع إلى 4 كتل ويمكن لكل كتلة تخزين 2 بايت من البيانات.

2- وحدة المعالجة

تستخدم تصميمات لوحة Arduino مجموعة متنوعة من المعالجات الدقيقة وأجهزة التحكم، تم تجهيز اللوحات بمجموعات من دبابيس الإدخال / الإخراج الرقمية والتناظرية (I / O) التي يمكن توصيلها بلوحات توسعة مختلفة ("Modules") أو ألواح توصيل (للنماذج الأولية) ودوائر أخرى، تتميز اللوحات بواجهات اتصالات تسلسلية ، بما في ذلك الناقل التسلسلي العالمي (USB) في بعض الأنواع، والتي تُستخدم أيضًا لتحميل البرامج، يمكن برمجة المتحكمات الدقيقة باستخدام لغات البرمجة C و ++ C ، باستخدام واجهة برمجة تطبيقات قياسية وتُعرف أيضًا باسم "لغة Arduino"، بالإضافة إلى استخدام سلاسل أدوات المترجم التقليدية ، يوفر مشروع Arduino بيئة تطوير متكاملة (IDE) أضف إلى ذلك، تعتبر وحدة المعالجة المركزية Arduino Micro Controller، وحدة المعالجة المركزية قلب Arduino. تمامًا مثل الكمبيوتر العادي ، يحتوي Arduino على وحدة معالجة مركزية تتولى جميع العمليات الحسابية، بالطبع الأداء لا يضاهي مع وحدة المعالجة المركزية الحديثة، وتعمل وحدة المعالجة المركزية ATmega على لوحة Arduino بسرعة 20 ميغاهرتز مقارنة بمعالج Core I7 الذي يعمل بسرعة 4 جيجاهرتز. في هذا المشروع سيتم استخدام وحده مدمجه من الاردوينو مع وحده Wi-Fi.

3- وحدة Wi-Fi

تم إدخال تقنية Wi-Fi في Arduino IDE 1.0.5 مع Arduino WiFiShield ، تسمح هذه المكتبة للوحة Arduino بالاتصال بالإنترنت، يمكن أن يعمل كخادم يقبل الاتصالات الواردة أو يقوم العميل بعمل اتصالات صادرة، تدعم المكتبة تشفير WEP و WPA2 Personal ، ولكن ليس WPA2 Enterprise وفي حاله أنه إذا لم يتم بث SSID فلن تتمكن الوحدة من الاتصال ويتصل Arduino بدرع WiFi باستخدام ناقل SPI هذا على المسامير الرقمية 11 و 12 و 13 على Uno والدبابيس 50 و 51 و 52 على Mega. على سبيل المثال، لا يتم استخدام دبوس 10 ك SS. على Mega، ولكن يتم استخدام دبوس 53 SS pin للجهاز ، ولكن يجب الاحتفاظ به كإخراج وإلا فلن تعمل واجهة SPI. يتم استخدام Digital pin 7 كدبوس مصافحة Hand-check بين وحدتي Wi-Fi و Arduino، ويجب عدم استخدامه مع مكتبة Wi-Fi والتي تشبه إلى حد بعيد مكتبة Ethernet مع العديد من استدعاءات الوظائف المتشابهة.

تعتمد اللوحة على ATmega328P مع وحدة ESP8266WiFi المدمجة، وحدة ESP8266WiFi عبارة عن وحدة SOC (System on Chip) قائمة بذاتها مع مكس برتوكول TCP / IP مدمج يمكن أن يتيح الوصول إلى شبكة Wi-Fi الخاصة بك (أو يمكن أن يعمل الجهاز كنقطة وصول). تتمثل إحدى الميزات المفيدة في Uno Wi-Fi في دعم برمجة OTA(over-the-air) (عبر الهواء) ، إما لنقل رسومات Arduino أو البرامج الثابتة لشبكة Wi-Fi. وتبرمج Arduino Uno Wi-Fi باستخدام برنامج (IDE) Arduino من خلال بيئة التطوير المتكاملة الخاصة بنا والمشاركة بين جميع الوحدات سواء كان الإنترنت متصل أو غير متصل بالإنترنت.

3-3 المتطلبات الغير وظيفية:

هي متطلبات لا تؤثر على نتيجة المشروع وتكمن أهميتها في:

1- قاعدة البيانات ومواصفاتها

يعد إرسال البيانات عبر صفحة ويب مخصصة على الشبكة الخاصة بنا مثل WiFi مفيداً للمشروع، لذا فإن من أساسيات المشروع المتقدم هي القدرة على تخزين البيانات التي تقرأها من أجهزة الاستشعار المتصلة و بهذه الطريقة يمكنك مراقبة البيانات الحية بالإضافة الى الحصول على معلومات سابقة لدراستها وتحليل نتائجها. كما يسمح بالتقاط البيانات من أجهزة إدخال بيانات متعددة وعرضها في الوقت والطريقة المناسبين. على الرغم من أنه يمكن القيام بذلك أيضاً من خلال صفحة ويب مخصصة عن طريق إضافة المزيد من التعليمات البرمجية إلى Arduino الخاص بنا ، إلا أنه من الأسهل تخزينها في قاعدة بيانات وإنشاء صفحة ويب (أو واجهة مستخدم) تقرأ البيانات من قاعدة البيانات.

في هذا المشروع سوف تحتاج:

- كل ما تم استخدامه في الشرح السابق: عرض البيانات عبر الشبكة المحلية اللاسلكية (Arduino ،

مع وحدة Wi-Fi

- استضافة المواقع على الإنترنت: استضافة الويب يجب أن تكون قادرة على تشغيل قاعدة بيانات

php و mysql أو

- بيئة الخادم المحلية: أستخدم XAMPP لأغراض الاستضافه ، ولكن هناك الكثير من البدائل

يقترح في هذا المشروع التعرف على كيفية توصيل RFID بقاعدة بيانات MySQL مع PHP باستخدام NodeMcu ESP8266. وقد تم ذلك بربط وحدة RFID-RC522 مع NodeMcu ESP8266 ثم أرسل بيانات RFID إلى قاعدة بيانات MySQL. من خلال قراءة البيانات التسلسلية القادمة من NodeMcu ESP8266 ثم ننشرها على قاعدة بيانات MySQL من خلال الموقع الالكتروني.

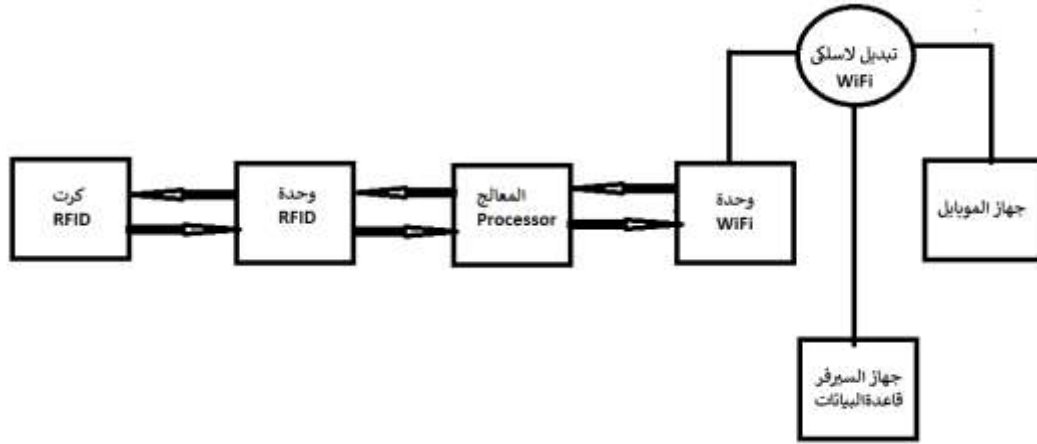
2-الربط بين الهواتف المحمولة وقاعدة البيانات

يعمل ESP866 كوسيط اتصال بحيث يمكّن Arduino من الانضمام إلى شبكة LAN اللاسلكية وكذلك استخدام الهواتف المحمولة / أجهزة الكمبيوتر المحمولة التي تدعم WiFi لتشكيل شبكة LAN مع Arduino. والتي ستتصل إلى خادم الويب Arduino ، ونجلب صفحة الويب منه ونتحكم في الوحدات أو المكونات المتصلة به.

في هذا المشروع ، الغرض الكامل من ESP8266 هو توفير رابط WiFi بين Arduino وجهازنا المحمول. ونقوم بإنشاء شبكة محلية (LAN) باستخدام ESP8266 كمحطة وتوصيلها بالجوال / الكمبيوتر المحمول (الأجهزة التي تدعم WiFi) والتي تعمل بمثابة نقطة وصول / نقطة اتصال. ستكون أي أجهزة متصلة بنقطة الوصول هذه ضمن شبكة LAN .

3-4 المخطط الصندوقي

يوضح الشكل التالي المخطط الصندوقي للمشروع والذي يتكون من عدة وحدات. تبدأ العملية بجهاز الموبايل الخاص بالطبيب والذي من خلال عملية التبديل اللاسلكية يتصل بجهاز السيرفر لادخال وعرض البيانات مع جهاز السيرفر والذي يستقبل النتائج من وحدة WiFi Module والمتصل بوحدة المعالجة للتعرف على هوية المريض من خلال كرت ID والمرتبطة باسم المريض في قاعدة البيانات في جهاز السيرفر. يقوم المعالج بجلب ال ID من خلال وحدة RFID Module والتي تقوم بقراءة ال ID الخاص بالمريض والاطلاع على حالته وتاريخه المرضي وكل مايتعلق به من معلومات هامة تخص إدارة المشفى.



شكل 7 المخطط الصندوقي لمكونات المشروع

الفصل الرابع

تصميم النظام

الفصل الرابع

تصميم النظام

1-4 تمهيد :

في هذا المشروع سيتم توضيح كيفية توصيل RFID بقاعدة بيانات PHP و MySQL باستخدام NodeMcu ESP8266. ترتبط وحدة RFID-RC522 مع NodeMcu ESP8266 ثم ترسل بيانات RFID إلى قاعدة بيانات MySQL وذلك من خلال قراءة البيانات التسلسلية القادمة من NodeMcu ESP8266 ثم تنشر على قاعدة بيانات MySQL من خلال الموقع الإلكتروني يتميز هذا المشروع بأنه قابل للحماية لأنه يمكننا الوصول إلى البيانات من أي جهاز متصل بالإنترنت.

2-4 المكونات المادية والبرمجية للمشروع :

المكونات المطلوبة لإنشاء المشروع مذكورة أدناه. هي عبارة عن مكونات مادية والتي يمكن شراء جميع هذه المكونات في السوق اليمنية للإلكترونيات ومكونات برمجية عدة والتي ستذكر الأساسية والتي يمكن ان تساعد في هذا المشروع

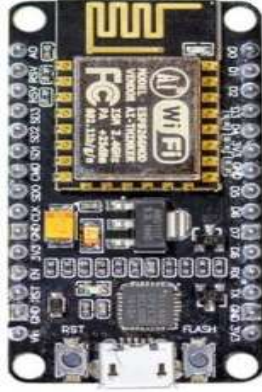
1-2-4 المكونات المادية

1- وحدة RFID-RC522

تعد وحدة RFID RC522 القائمة على MFRC522 IC واحدة من أكثر خيارات RFID تكلفة والتي يمكن الحصول عليها. عادة ما يأتي مع بطاقة RFID وعلامة مفتاح بها ذاكرة KB1. وأفضل ما في الأمر أنه يمكنه كتابة علامه Tag ، بحيث يمكنك تخزين نوع من الرسائل السرية الخاصة بك فيه.



شكل 8 وحدة RFID-RC522



شكل 10 وحدة NodeMcu ESP8266

2-2-4 المكونات البرمجية:-

Arduino IDE-1

برنامج Arduino مفتوح المصدر (IDE) يجعل من السهل كتابة التعليمات البرمجية وتحميلها على اللوحة. يمكن استخدام هذا البرنامج مع أي لوحة اردوينو.



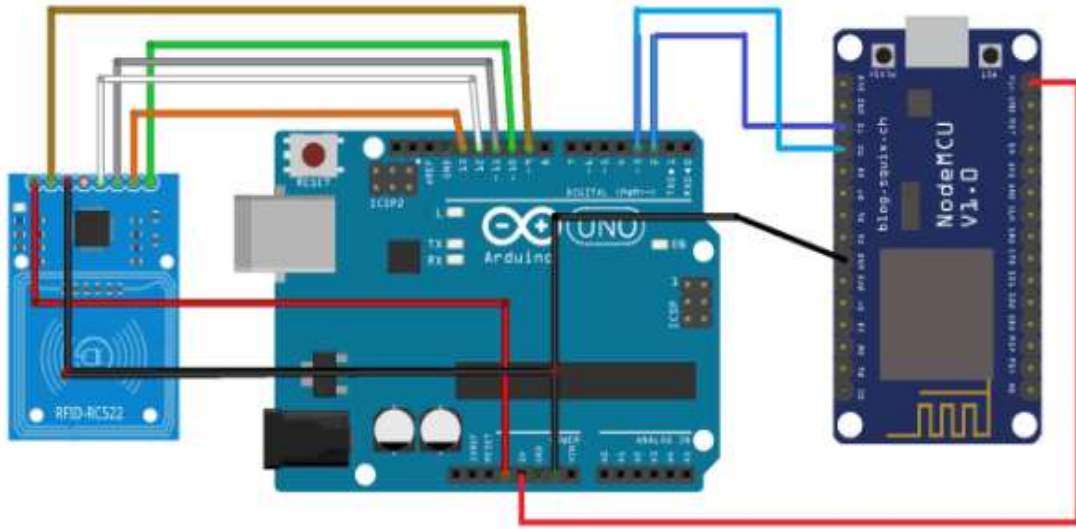
شكل 11 Arduino IDE

2- PHP and MySQL

PHP هي لغة البرمجة النصية الأكثر شيوعاً لتطوير الويب. إنه مجاني ومفتوح المصدر ومن جانب الخادم (يتم تنفيذ الكود على الخادم). MySQL هو نظام إدارة قواعد بيانات علائقية (RDBMS) يستخدم لغة الاستعلام الهيكلية (SQL).

3-4 مخطط التصميم

يحتاج المخطط فقط إلى Arduino Nano و NodeMCU Board و MFRC522 RFID. لذا فإن مخطط الاتصال هو نفسه تمامًا كما هو موضح في الشكل التالي.



شكل 12 مخطط ربط IOT Rfid Attendance Arduino ESP8266 Circuit

يوصيل منفذ SDA الخاص بـ RFID بمنفذ Arduino Digital 10. وبالمثل يتم توصيل SCK بـ D13 و D11 بـ MOSI و D12 بـ MISO و D9 بـ RST pin و D10 بـ GND إلى GND و بعد ذلك تزويد طاقة 3.3 فولت باستخدام منافذ 3.3 فولت. IRQ غير متصل. وبالمثل ، وتوصيل منافذ NodeMCU TX و RX بـ Arduino D2 و D3 Pins على التوالي. أيضًا ، قم بتزويد Power بـ Node MCU عن طريق توصيل منافذ VCC و GND.

4-4 خوارزمية العمل:

الخوارزمية هي مجموعة من الخطوات الرياضية والمنطقية والمتسلسلة اللازمة لحل مشكلة ما. وفي هذا المشروع نحتاج الى تصميم خوارزمية لتنفيذ المشروع بحيث تكون نتائجه منطقية وبدون أخطاء وهي كالآتي:



شكل 13 خوارزمية عمل المشروع

يعتمد مبدأ العمل على ادخال اسم المستخدم و كلمة المرور الخاصه بالطبيب المعالج وبعد التحقق بنجاح فان الطبيب يقوم باستخدام قارئ ال RFID لقراءة كرت ال RFID (الرقم التعريفي بالكرت الخاص بالمريض ومن ثم ومن خلال شبكة الواي فاي يقوم بجلب بيانات المريض من قاعدة البيانات من السيرفر وارسالها الى جهاز الهاتف الذكي الخاص بجهاز الطبيب لاستعراض البيانات التي تهمة.

الفصل الخامس

تَشغِيل المَشروع

الفصل الخامس

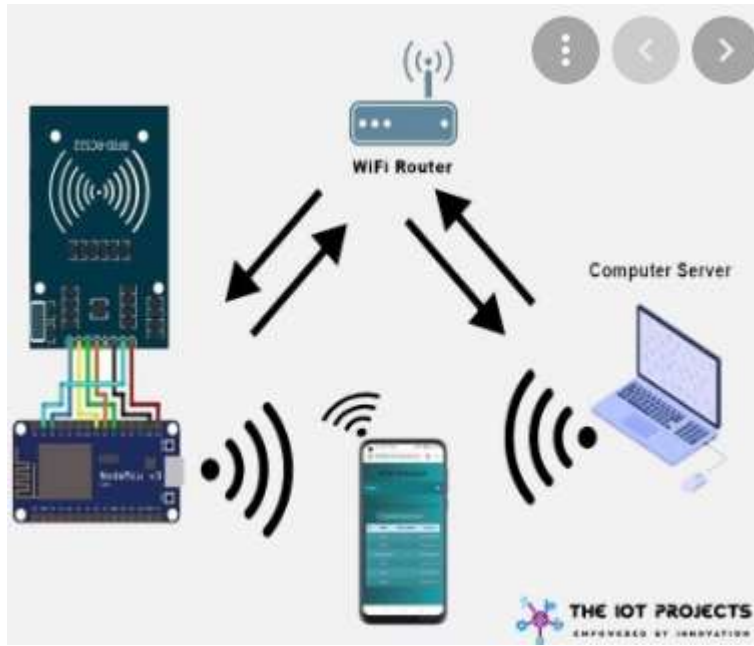
تشغيل المشروع

1-5 تمهيد :

سيكون هذا الفصل لشرح النتائج التي تم الحصول عليها من خلال عملية الربط والتوصيل بين مكونات المشروع بالإضافة الى الواجهة التي سنتنتج لنا وكيفية تشغيلها.

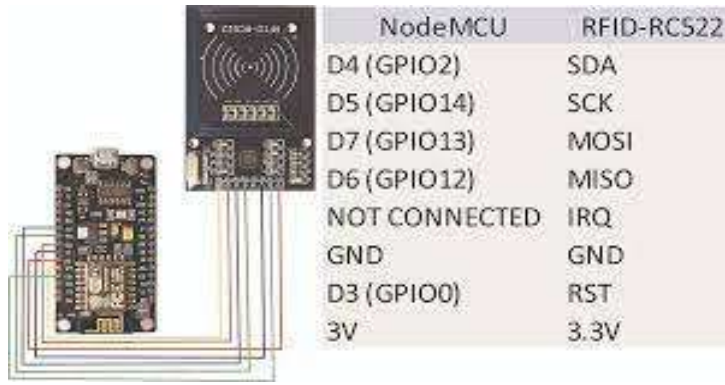
2-5 مكونات النظام:

يوضح الشكل التالي كيفية الربط بين مكونات المشروع المادية وهي جهاز ADSL Router, Arduino ESP 12E with embedded WIFI Module, Mobile Phone وكذلك جهاز PC أو لابتوب يعمل كمستضيف لقاعدة البيانات كما هو موضح بالشكل التالي:



شكل 14 ربط مكونات المشروع المادية

وحيث أننا قمنا باستبدال Arduino UNO مع Arduino ESP 12E with embedded WIFI Module بحيث يخف الحجم وتقل الوحدات نتيجة دمج وحدة المعالجة مع وحدة الواي فاي مما يؤدي الى التقليل من استهلاك القدرة. الشكل التالي يوضح كيفية ربط وحدة Arduino ESP 12E مع وحدة RFID RC522 :



شكل 15 الربط بين وحدة Arduino ESP 12E و RFID RC522

بعد عملية الربط نقوم ببرمجة الاردوينو لقراءة كروت ال RFID واكثر ما يهمننا هو تحديد اسم SSID وكلمة مرور وعنوان IP Address الوايرليس مودم كما هو موضح:

```
const char* ssid = "TOTOLINK ND300";
const char* password = "";
```

أما بخصوص عنوان الراوتر مودم فيتم تعريفه كما يلي وربطه بصفحة `getUID.php`:

```
WiFiClient client;
```

```
http.begin(client, "http://192.168.1.43/NodeMCU_RC522_Mysql/getUID.php"); //Specify
http.addHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded"); //Specify con
```

ويتم التحقق من عنوان المستضيف من خلال قائمة RUN نكتب الامر CMD ومن ثم نكتب الامر `ipconfig` كما هو موضح بالشكل التالي:

```
C:\Users\MAHER>ipconfig

Windows IP Configuration

Wireless LAN adapter {MAC}* 1:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix . :

Wireless LAN adapter {MAC}* 2:

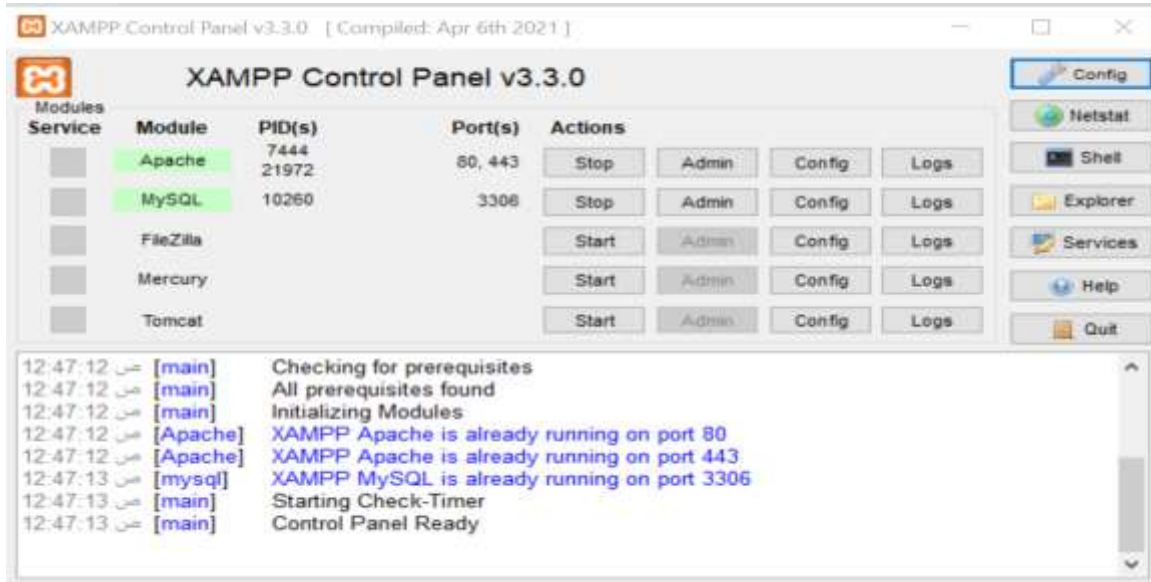
    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix . :

Wireless LAN adapter {MAC} Wi-Fi:

    Connection-specific DNS Suffix . :
    IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.43
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1
```

شكل 16 الاستعلام عن IP address

ومن ثم نقوم بتشغيل خدمتي MySQL و Apache كما هو موضح بالشكل التالي:



شكل 17 بتشغيل خدمتي MySQL و Apache

ولتشغيل موقع النظام في جهاز المستضيف فإننا نقوم بفتح المتصفح وكتابة الرابط:

`localhost/NodeMCU_RC522_Mysql/home.php`

فتظهر لنا الصفحة الرئيسية التالية:

HealthCare System



Welcome to Healthcare System

This project is prepared by:

1-Maher Mahrous Oqbah

2-Hatem Mostafa Al-Mehdhar

3-Moataz Mohammed Al-kawkabani

4-Esmail Najeeb Al-Samah

Under Supervision:

Dr: Salem Alsaedi



شكل 18 فتح الصفحة الرئيسية

مع العلم ان ملفات الموقع مبرمجة بلغة HTML,PHP,CSS, JAVA Script وترتبط بقاعدة بيانات MySQL والتي عبارة عن جدول مكون من عدة أعمدة لها علاقة بحالة المريض وكل ما يتعلق به ويعتبر العمود id هو ال Primary Key كما هو موضح بالشكل التالي:

| # | الاسم | النوع | التجميع | الخواص | حالي | الترتيب | التعليقات | إحصائيات | العملية |
|----|---------|--------------|--------------------|--------|--------|---------|-----------|----------|---------|
| 1 | name | varchar(100) | utf8mb4_general_ci | لا | لا شيء | | | | أضف |
| 2 | id | varchar(100) | utf8mb4_general_ci | لا | لا شيء | | | | أضف |
| 3 | gender | varchar(100) | utf8mb4_general_ci | لا | لا شيء | | | | أضف |
| 4 | age | int(100) | utf8mb4_general_ci | لا | لا شيء | | | | أضف |
| 5 | mobile | varchar(100) | utf8mb4_general_ci | لا | لا شيء | | | | أضف |
| 6 | history | varchar(200) | utf8mb4_general_ci | لا | لا شيء | | | | أضف |
| 7 | result | varchar(200) | utf8mb4_general_ci | لا | لا شيء | | | | أضف |
| 8 | dosage | varchar(200) | utf8mb4_general_ci | لا | لا شيء | | | | أضف |
| 9 | mydate | varchar(100) | utf8mb4_general_ci | نعم | NULL | | | | أضف |
| 10 | cod | int(100) | utf8mb4_general_ci | نعم | NULL | | | | أضف |
| 11 | inst | varchar(200) | utf8mb4_general_ci | نعم | NULL | | | | أضف |
| 12 | img | varchar(200) | utf8mb4_general_ci | لا | لا شيء | | | | أضف |

شكل 19 جدول الحالة المرضيه في قاعدة البيانات

ولإضافة اسم وبيانات المريض فإننا سنقوم بفتح قائمة Registration فتظهر القائمة التالية ومن ثم نضع الكرت بقرب وحدة ال RFID فيظهر ال id تلقائيا ومن ثم نقوم بملأ بيانات المريض وفقا لما يلي

HealthCare System

Home User Data **Registration** Read Tag ID

Registration Form

ID
80CD24D9

Name
Maher

Gender
Male

Age
23

Mobile Number
77777777

Patient Info.
Cold, and Fever

شكل 20 ادخال بيانات المريض في قائمة Registration

Result

COVID19 is Negative

Dosage

Vitamin C and AMOL

Date

22-1-2021

Cost

7000

Instruction

Come back after 2 Weeks

Photo

ماهر.jpg... تصفح

Save

شكل 21: متابعة ادخال بيانات المريض في قائمة Registration

ولتحقق من ادخال البيانات فإننا نذهب الى قائمة Read Tag Id كما هو موضح بالشكل التالي ومن ثم وضع كرت بقرب وحدة ال RFID فيظهر ال id تلقائيا بالاضافة الى بيانات المستخدم التي تم ادخالها

HealthCare System



| User Data | |
|---------------|---------|
| ID | : ----- |
| Name | : ----- |
| Gender | : ----- |
| Age | : ----- |
| Mobile | : ----- |
| Patient Info. | : ----- |
| Result | : ----- |
| Dosage | : ----- |

شكل 22: صفحة التحقق من بيانات المريض

ولحذف او تعديل بيانات المريض فإننا نذهب الى الصفحة USER DATA وتظهر لنا الصفحة كما هو موضح بالشكل التالي حيث تظهر فيها بيانات المرضى وبجانهم زري البحث والتعديل

HealthCare System

Home User Data Registration Read Tag ID

User Data Table

| Name | ID | Gender | Age | Mobile Number | Patient Info. | Result | Dosage | Date | Cost | Instructions | Photo | Action |
|-------|----------|--------|-----|---------------|----------------|---------------------|--------------------|-----------|------|-------------------------|---|--|
| Maher | 80CD24D9 | Male | 23 | 777777777 | Cold and Fever | COVID19 is Negative | Vitamin C and AMOL | 2021-1-11 | 7000 | Come back after 2 Weeks |  | Edit Delete |

شكل 23 صفحة بيانات المستخدمين

الفصل السادس

الخلاصة والعمل المستقبلي

الفصل السادس

الخلاصة والعمل المستقبلي

الاستنتاجات: -

من خلال تنفيذ هذا المشروع والذي تطرقنا في الى عدة جوانب ومزايا لحل مشاكل الاستجابة البيئية بسبب الازدحام في المستشفيات والمراكز الصحية وخصوصا في حالة انتشار الأوبئة فإننا نستنتج الاتي: -

- 1- تكامل تقنيتي RFID و WIFI تساهم في مجالات عدة وحلول مشاكل المتابعة عن بعد وتوفير الجهد والوقت والمال وتزداد كفاءة هذا التكامل بمساعدة التطبيقات البرمجية
- 2- متابعة جرعات الادوية للمريض بانتظام وتجنب الأخطاء البشرية والناجمة بسبب تناوب المرضى وهذا يكون من خلال معرفة كمية الجرعات المتبقية من النظام.
- 3- تجنب تحديد الأدوية الخاطئة وتحديد الأدوية المناسبة من خلال معرفة عمر وجنس والتاريخ المرضي للمريض من قبل النظام
- 4- سرعة الاستجابة والاطلاع على بيانات المريض بسرعة دون الحاجة الى استدعاء المرضى أو أي إجراءات روتينية تؤدي الى بطأ في التشخيص ومتابعة المريض.
- 5- التحقق من الجانب المالي للمريض من قبل المختصين في الشؤون المالية لكي يتسنى الى الإسراع في انجاز هذه الإجراءات وتخصيص السرير المحجوز لمريض اخرز
- 6- يمكن للأطباء والعاملين في المجال الصحي تذكر المريض بسهولة من خلال الاطلاع على صورته في النظام لان الأسماء عادة ما يتم نسيانها بسبب كثرة الحالات المرضية.
- 7- سهولة استخدام النظام لكي يتسنى لكل العاملين في المجال الصحي تعلمه والتعامل معه بسهولة وفي فترة وجيزة.
- 8- التقليل من عدد الوحدات وتبسيط عملية الربط بين هذه الوحدات يساهم في قلة التكلفة والوزن وسرعة في الاداء وسهولة الصيانة بسبب قلة التعقيدات والاطاء.

6-2 المشاكل التي ووجهت في المشروع (المعوقات)

- 1- صعوبة في برمجة المواقع لأنها بعيدة عن التخصص
- 2- كثرة البرامج الداعمة للمشروع والمتعلقة بالاردينو مع الوياي او ملفات برمجة المواقع.
- 3- التعامل مع اكثر من لغة برمجة مما أدى الى استهلاك الوقت في تنفيذ المشروع.
- 4- قلة المراجع في هذا المجال.
- 5- التوافق بين مكونات المشروع المختلفة.
- 6- الحاجة الماسة لمعرفة المصطلحات الطبية.

6-3 العمل المستقبلي (التوصيات):

على الرغم من التطورات الحديثة في هذا المجال ، لا تزال في هذا المشروع بعض الجوانب التي يمكن تحديثها أو اضافتها مثل:

- 1- إضافة حساسات طبية بحيث يسهل متابعة المريض لحظة بلحظة.
- 2- تطوير نظام المتابعة برمجيا من قبل المختصين في الجانب البرمجي لتصميم المواقع
- 3- استخدام خوارزميات أكثر فعالية من التي استخدمت في المشروع.
- 4- العمل المستقبلي على تطويره من قبل الجهات المختصة وتعميمه على المؤسسات ذات الصلة بالجانب الطبي والصحي.
- 5- اعتماد الجيل الخامس للاتصالات لزيادة السرعة في المتابعة عن بعد لمشروعات IOT .
- 6- من المعتقد أن التحقيق الشامل للميزات الجديدة ، جنبًا إلى جنب مع التحسين الإضافي لاختيار الميزات وخطوات تصنيف الحالات المرضية يمكن أن يحسن النتائج بشكل كبير.
- 7- سيكون من المثير للاهتمام ، في استخراج الميزات ، واستخدام مجموعة من أفضل ميزات الأعمال المختلفة في هذا المجال من أجل تحسين دقة التشخيص.
- 8- دمج المشروع مع نظام معالجة الصور الطبية لتحليل حالة المريض من خلال صور الأشعة



المراجع

المراجع الانجليزية:-

- 1- Daniel M. Dobkin - The RF in RFID_ Passive UHF RFID,2007, Practice-Newnes
- 2- Banzi,M., Getting Started with Arduino ,2008, Make
- 3- David J. Russell, Introduction to Embedded Systems Using ANSI C and the Arduino Development Environment ,2010, Morgan & Claypool
- 4- Frouzan,B, Data Communication and Networking: Wireless LAN, 3rd edition, 2013, Mcgraw Hill,
- 5- Arduino, Built-In Examples, 2021,
<https://www.arduino.cc/en/Tutorial/BuiltInExamples>
- 6- Github, RFID Access System, 2021, <https://github.com/ParalelniPolis/rfid-locks>
- 7- Jorgen,V ,WiFi RFID Reader, 2021, <https://www.instructables.com/WiFi-RFID-Reader/>
- 8- Alsan,P, IoT Based RFID Attendance System using ESP32, 2021
<https://theiotprojects.com/iot-rfid-attendance-system-esp32/>

□ المراجع العربية:-

- 1- عبدالله علي, اردوينو ببساطة, 2015, oomlout
- 2- موقع المعرفة, تحديد الهوية بموجات الراديو, 2021, <https://www.marefa.org/>