الفهرس

الموضوع..... الصفحة

الفهرس..... ١

الفهرس..... ٢

الفهرس..... ٣

المقدمه..... ٤

المقدمة + المشاكل المراد حلها..... ٥

١-١اهداف المشروع + الأدوات المستخدمة..... ٦

دراسة الجدوى + الجدوى الفنية..... ٧

الخطة الزمنية..... ٨

غلاف الفصل الثاني..... ٩

مقدمة الفصل الثاني + مفاهيم عامة عن الشبكة..... ١٠

تفاصيل المفاهيم العامة عن الشبكة..... ١١

أنواع الشبكات اللاسلكية..... ١٢

تابع أنواع الشبكات اللاسلكية..... ١٣

تابع أنواع الشبكات اللاسلكية..... ١٤

تابع أنواع الشبكات اللاسلكية..... ١٥

تابع أنواع الشبكات اللاسلكية..... ١٦

نظام الاتصالات العالمي GSM..... ١٧

نظام الاتصالات العالمي GSM..... ١٨

نظام الاتصالات العالمي GSM..... ١٩

نظام الاتصالات العالمي GSM..... ٢٠

نظام الاتصالات العالمي GSM..... ٢١

نظام الاتصالات العالمي GSM..... ٢٢

نظام الاتصالات العالمي GSM..... ٢٣

نظام التموضع العالمي GPS..... ٢٤

نظام التموضع العالمي GPS..... ٢٥

نظام التموضع العالمي GPS..... ٢٦

نظام التموضع العالمي GPS+ الاردوينو..... ٢٧

شرح الاردوينوArduino..... ٢٨

شرح الاردوينو Arduino..... ٢٩

الدايودات الضوئية + الدائرة المتكاملة الرئيسية + منظم الجهد..... ٣٠

عائلة الاردوينو Arduino..... ٣١

عائلة الاردوينو Arduino..... ٣٢

عائلة الاردوينو Arduino..... ٣٣

الاعمال السابقة والمشروع المقترح + النظام المقترح..... ٣٤

غلاف الفصل الثالث..... ٣٥

المقدمة + طرق جمع البيانات + المتطلبات الوظيفية..... ٣٦

تابع المتطلبات الوظيفية..... ٣٧

غلاف الفصل الرابع..... ٣٨

المقدمة + مخطط تصميم النظام..... ٣٩

خوارزمية النظام..... ٤٠

غلاف الفصل الخامس..... ٤١

المقدمة + مكونات النظام.....٤٢

مكونات النظام..... ٤٣

مكونات النظام..... ٤٤

مكونات النظام +طريقة عمل النظام.....٤٥

الأمان على مستوى المنظومة +على مستوى امان السيارة..... ٤٦

الحفاظ على السيارة وإمكانية الوصول.....٤٧

غلاف الفصل السادس..... ٤٨

المقدمة + المزاياء + العيوب+ الاستنتاجات..... ٤٩

الفصل الاول

(مقدمة)

١-١ مقدمة

بعد البحث والدراسة حول فكرة المشروع الرئيسية لمسنا الكثير من المشاكل التي يواجها السائقين في الحياة اليومية التي قد يسببها النسيان او الانشغال الدائم الذي قد يؤدي الى النسيان المتكرر من ما قد يخل في امن السيارة بألهام من الله و من ما قد درسناه من الامور الهندسية قمنا ، بتصميم نظام يجمع بين هندسة الاتصالات والحاسوب يقوم بحل بعض هذه المشاكل وهذا النظام يكون باستخدام نظام ال GSM وال GPS ، يقوم باستقبال رسالة او اتصال حسب ما صمم عليه ليقوم بأمر ما داخل السيارة قد يكون امنياً او حركياً ، وهو قابل للتطوير الدائم والاضافات المستمرة حيث سيكون بتكاليف ومميزات افضل من التقنية التي سوف تستخدمها شركة هيونداي وهي عبر ميزه تسمى (الاتصال بالحقل القريب) بالإنجليزية (Nearby Field the Contact) ،اختصاراً (NFC) والتي تسمح بالتواصل عبر مسافات قريبه عكس تقنية ال GSM .

١-٢ المشاكل المراد حالها

١- مشكلة فقدان مفتاح السيارة او نسيانه بداخلها.

٢- اختفاء السيارة بعد سرقتها وعدم معرفة مكانها او تحديد موقعها .

٣- غلاء أسعار المفاتيح الإلكترونية حول العالم وندرتها.

١-٣ اهداف المشروع

١- حل مشكلة نسيان المفتاح من خلال فتح امان السيارة بواسطة نظام ال GSM.

٢- امكانية المعرفة بموقع ومكان السيارة عبر نظام ال GPS، ويمكننا ايقاف المحرك نهائياً عبر نظام ال GSM.

٣- بناء المفتاح الالكتروني بتقنية أرخص من(NFC) الذي ستستخدمه شركة هيونداي في مطلع عام٢٠٢٠.

١-٤ الادوات المستخدمة في المشروع

تنقسم الادوات المستخدمة الى قسمين ماديه وبرمجيه كما هو موضح :

المادية:

- (Arduino Mega) اردوينو ميجا
- اسلاك توصيل
- خافض فولتية من ١٢ فولت الى ٥ فولت
- مفاتيح تحكم
- شريحه (GPS+GSM)
- مصدر فولتية
- سيارة

البرمجية:

- ARDUINO IDE
- Control Arduino
- كمبيوتر
- Office

١-٥ دراسة الجدوى :-

تنقسم دراسة الجدوى الى قسمين الجدوى الفنية والجدوى الاقتصادية كما هو موضح:

الجدوى الفنية :

من الجانب الفني هذ المشروع يحل جميع المشاكل المذكورة سابقاً بتصميم بسيط وفريد وقابل للتطوير المستمر مما يمكن السائق من الوصول الى الامان المتكامل والتحكم عبر الهاتف الذكي.

الجدوى الاقتصادية:

	المكونات	صور القطع	الكميه	السعر
١	4 relay module		١	$٧
٢	Arduino mega		١	$١٦
٣	SIM808 GSM&GPS		١	$٥٠
٤	اسلاك توصيل Jumper			
٥	سيارة CAR		١	
٦	هاتف ذكي Smartphone		١	

جدول (١-١): الجدوى الاقتصادية

٦-١الخطه الزمنية :

	أكتوبر				نوفمبر				ديسمبر				يناير				فبراير				مارس				ابريل				مايو			
تحليل المشكله وجمع البيانات																																
تحليل النظام																																
تصميم النظام																																
تنفيذ وفحص النظام																																
توثيق المشروع																																

الفصل الثاني

(الخلفية النظرية للمشروع)

٢-١ مقدمة

في هذا الفصل نحدد أولويات المشروع والخلفية النظرية للمشروع ونرسم الملامح الأولية لتتضح الصورة وتبتني الفكرة بشكل كامل في عقولنا كفريق ولدى القائمين على المشروع ويحتوي على مفاهيم عامه عن الشبكات اللاسلكية وأنواعها، ومفاهيم عامه عن المتحكمات الدقيقة وانواعها، وشرح على انواع الشبكات المستخدمة، والمتحكمات الدقيقة المستخدمة حالياً، وماهي الاعمال السابقة التي قد سبق تصميمها والنظام المقترح.

٢-٢ مفاهيم عامة عن الشبكات اللاسلكية

الشبكات اللاسلكية هي الشبكات التي تسمح للمستخدمين الاتصال بالشبكة واستخدام تطبيقاتها بدون الحاجة الي أسلاك او كوابل وتستخدم الهواء في نقل البيانات مع اختلاف التقنيات.

مميزات الشبكات اللاسلكية:

١- غير مكلفة

٢- سهولة الاستخدام

٣- سهولة التركيب

٢-٢-١ مكونات وتعريف الشبكات:

الشبكات هي عبارة عن مجموعة من الأجهزة ترتبط مع بعضها البعض عن طريق (SWITCH Or HUBE) او راوتر (Router) حيث من خلالها يستطيع كل PC ان يتعرف على جميع ال PCs الاخرى الموجودة على نفس الشبكة.

واي PC يستطيع تبادل المعلومات واستخدام أي SW اوHW موجود على هذه الشبكة بشرط الصلاحيات

- أجهزة الهاردوير Hardware: وهي جميع الأدوات الخاصة لربط الشبكات ببعضها وتتكون من الأجهزة التالية:

١- الـ PCجهاز حاسوب ومن منا لا يعلم جهاز الحاسوب شخصي.

٢-Interface انترفيس ويتكون من جهازين وهما: المودم Modem وNIC

- جهاز المودم Modem : ويمكن توضيح وظيفته من إسمه فهو إختصار

(Modulation And Demodulation)وهذا الجهاز خاص للاتصال عبر الهاتف(Dial-Up Connection)

وهو جهاز خاص لترجمة الإشارات الرقمية (digital signals) للإشارات النظرية (analog signals) والعكس بالعكس

وتسمى عملية التحويل من الديجيتل إلى الأنالوج (Modulation)

وتسمى عملية التحويل من الأنالوج إلى الديجيتل (Demodulation)

- كرت الشبكة NIC : وهو إختصار لجملة (Network Interface Card) والمعروف بكرت الشبكة وهو عبارة عن واجهة لشبكات اللان LAN

٣ – Media: وهي عبارة عن الكوابل والأسلاك والوسائط، المستخدمة في عمليات نقل وإستقبال المعلومات وتنقسم إلى ثلاثة أقسام حسب مادة النقل: ال Cables وال Fiber وال Wireless

٤– المكرر Repeater: نحن نعلم أنه بعد المسافة التي يسمح بها كل نوع من الأنواع المختلفة من الوسائط(Media) تضعف الإشارة وتتلاشى تدريجياً إلى أن تختفي. لذلك لا بد من مقوي ومضخم للإشارة خصوصا للمسافات الكبيرة فمن هنا جاء جهاز المقوي Repeater.

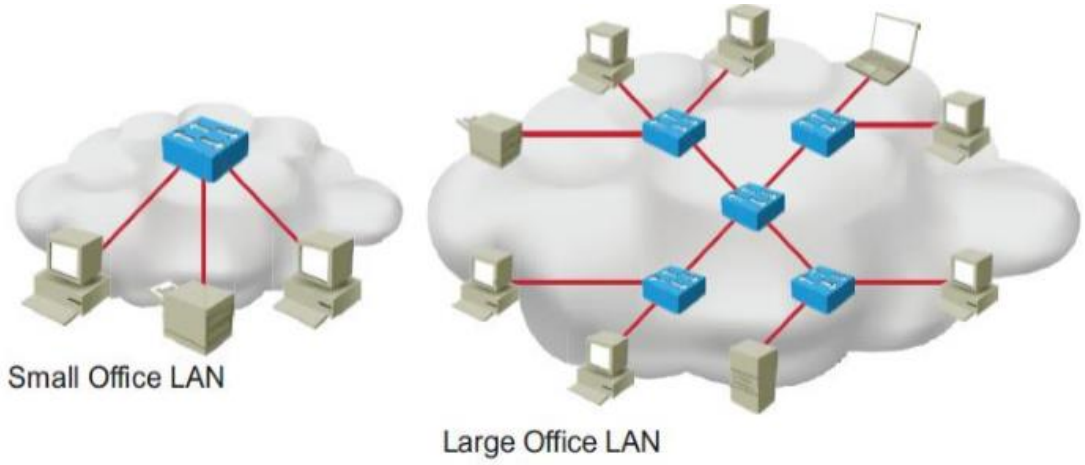
وله وظيفتان أساسيتان وهما: – تضخيم الإشارة Amplifier . – إعادة الإرسال Resend.

٥ – جهاز الHUB : أي أنها تعني الرابطة أو نقطة التركيز. وهذه هي مهمتها: نفس مهمة المكرر ولكنها نقطة إنتشار فهي تستقبل وصلة وترسل أكثر من وصلة. 1 To Many .

٢-٢-٢ أنواع الشبكات اللاسلكية:

- الشبكات اللاسلكية المحلية Local Area Network–LAN.

وهي اتصال مجموعة من الحاسبات بحاسوب رئيسي في اماكن متقاربة جغرافياً قد تكون غرفة أو مبنى واحداً أو عدة مبان متقاربة، حيث يتم هذا الاتصال عن طريق وصلات سلكية مباشرة أولا سلكية. وتستخدم هذه الشبكات في الشركات الصغيرة، المؤسسات، أو في المنازل وغيرها.



شكل (٢-١):رسم توضيحي لشبكة ال LAN

لغرض التفريق بين الشبكات المحلية (LAN) والشبكات الكبيرة (Wide Area Networks WAN)نستطيع القول ان الشبكات المحلية تتميز بسرعتها الأعلى ومعدلات نقل البيانات الأكبر ومساحتها الجغرافية الأصغر وعدم الحاجة الى استئجار خطوط اتصالات لنقل البيانات.

- مكونات الشبكة المحلية:

١- الأجهزة وتضم الحواسيب والخوادم (servers)وهي النهايات الطرفية للشبكة وتستخدم لأرسال او استقبال البيانات.

٢- الروابط وتضم كروت الشبكة (Network Interface Cards NIC) ووسائط النقل السلكية واللاسلكية وتستخدم لإيصال البيانات بين أجهزة الشبكات على شكل إشارات كهربائية او كهرومغناطيسية مشفرة بطريقة او بأخرى.

٣- أجهزة الشبكات وتكون عموماً نوعين هما السويتشات (Switches) وهي نقاط تجميع وتوزيع البيانات وتعتبر نقاط التوزيع الذكية في نقل البيانات من جهاز الى اخر والموجهات (Routers)والتي تعتبر بوابة الشبكة المحلية لربطها بالعالم الخارجي فأي بيانات تدخل او تخرج من الشبكة المحلية يجب ان تكون من خلال موجه.

٤- واخيرا البرمجيات وتضم البروتوكولات مثل الايثرنت وبروتوكول الانترنت (IP)وال (.....،DHCP ، ARP) وهي القواعد التي تحكم نقل البيانات عبر الشبكة المحلية.

تتفرّع الشبكات المحلية (LAN)إلى نوعين رئيسيّن: الإنترانت الشبكة الداخلية (intranet).

- الإكسترانت (Extranet).

– الشبكة الداخلية (الإنترانت) تُعرف بأنّها الشبكة التي تربط في اتصالها بين مجموعة من الحواسيب الكائنة ضمن نطاق محدود المساحة كما هو الحال في الجامعات، والمدارس، والشركات، وتشبه في اتصالها شبكة الإنترنت، لكنّها تختلف عنها بمحدودية البيانات والمعلومات المسموح تناقلها بين أطراف الشبكة؛ حيث إنّ المنظّمات بغض النظر عن نوعها أو هدفها تعمل على حجب المواقع التي لا تخدم مصلحتها، وتفتح المجال لمرور البيانات والمعلومات التي تخدم مصلحتها، وتهم عمل الطرفين من موظفي أو مستخدمي الشبكة المخول لهم بذلك. ميزات الشبكات الداخلية سهولة التواصل بين المستخدمين المخوّل لهم بالدخول إلى الشبكة. سهولة المعاملات؛ حيث لا تشترط عليك الذهاب شخصياً لإتمام عمل ما إلى الجهة المختصة بهذا العمل، كالحاجة إلى إتمام معاملة ما، فلا يستلزم ذلك الموظف القائم على إتمام هذه المعاملة الذهاب إلى الجهة المختصّة، كل ما عليه مراسلة الجهة المعنية عبر الشبكة وإتمام عمله. المصداقية: حيث إنّ محدودية مستخدمي الشبكة تقلّل من حجم الشائعات سريعة الانتشار. سهولة نقل الملفات بين أجزاء المنظمة الواحدة. سهولة الاستخدام المتعدّد للبرنامج أو التطبيق الواحد.

– إكسترانت (Extranet) هي عبارة عن مجموعة من شبكات الإنترنت التي تربط فيما بينها الشبكة العنكبوتية (الإنترنت) مع الحفاظ على الخصوصية التامة للشبكة الداخلية، ومن الأمثلة عليها (eduwave) يعتبر الموقع الذي أطلقته وزارة التربية والتعليم الأردنية موقع الإيديويف Eduwave مثالاً على شبكة الإكسترانت؛ حيث ترتبط جميع مديريات التربية والتعليم بمعلّميها ومديريها بهذه الشبكة ويستخدمونها جميعاً لأغراض تخدم الوزارة والطلاب، ويدخلون إليها بواسطة User name & Password، تمنحه الوزارة أو المدرسة لمعلّميها لتخويلهم بالدخول إلى الموقع؛ حيث يقوم معلّمو الوزارة عند انتهاء الفصل الدراسي أو العام الدراسي بإدخال العلامات الخاصة بالطلاب إلى النظام الإلكتروني في قسم خاص يُسمّى العلامات؛ حيث يتيح لمدير المدرسة مراجعة وتدقيق البيانات التي أدخلها المعلم وهو في مكانه دون الحاجة إلى الوصول إلى مكان تواجد المعلم، ومن ثمّ ينتقل ذلك إلى الوزارة لتقوم بدورها بحفظها في قاعدة بيانات خاصّة بها لهذا الشأن. تعمل جميع الشبكات الداخلية والخارجية بأكمل وجه باعتمادها بشكل أوّلي ومباشر على شبكة الإنترنت؛ حيث تؤثّر سرعة وقوّة شبكة الإنترنت على عمل وسرعة الشبكات المتفرّعة منها (الإنترانت والإكسترانت) وغيرها من أنواع الشبكات الأخرى.

- شبكات المدن اللاسلكيةMAN–Metropolitan Area Network .

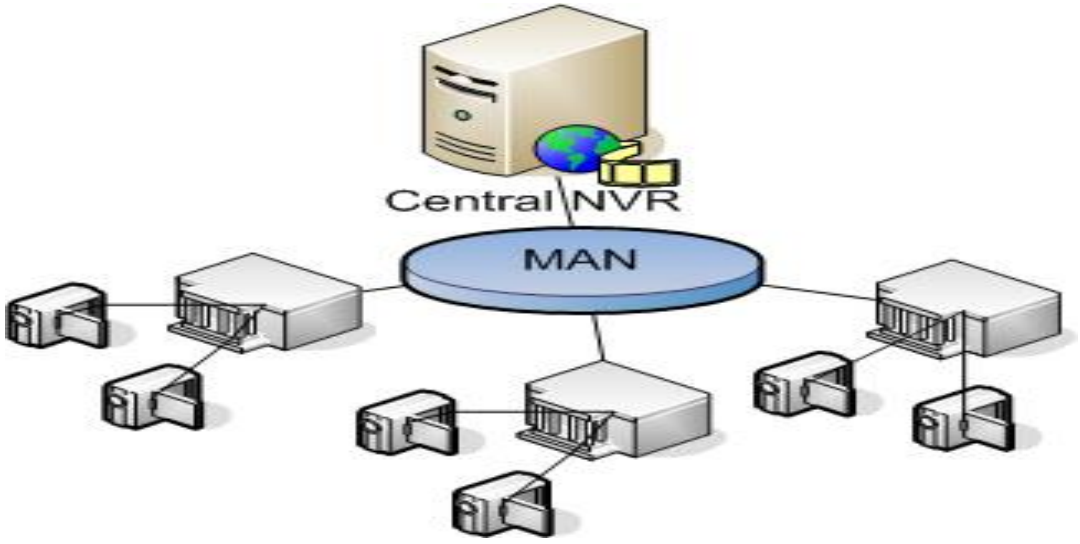
هي شبكة أكبر من ال LAN في تغطية المساحة الجغرافية وهي أصغر من ال WAN في تغطية المساحة الجغرافية، وهي شبكة الحضر والمدن وتستخدم في مدينة كملة بين المؤسسات بعضها البعض، وهي عبارة عن مجموعة من الاجهزة مرتبطة مع بعض في محافظه ومحافظة، ودولة ودولة، وقرية وقرية، وله مساحة كبيرة وقدرة المعالجة عالية والاجهزة الملحقة به له مواصفات خاصة.

ويطلق عليها ايضا الشبكة المتوسطة ويربط هذا النوع من الشبكات مجموعة من مباني المنظمة التي قد توجد في نطاق او منطقة جغرافية ممدودة تمتد الي حوالي ثمانين كيلو متر و تستخدم خدمات هذه الشبكة بعض انواع الاتصالات مثل التليفونات وشبكة البيانات العامة PND او ناقلي تبادل الاتصالات المحلية LEC او شركات الكابلات وتعتبر هذه الشبكة اصغر من الشبكة الواسعة واكبر من الشبكة المحلية ويمكن لهذه الشبكة مساندة تنوع كبير من الخدمات كالوصل من شبكة محلية لأخرى وارتباط تبادل الاتصالات علي كافة انواعها وترتبط محطات الحاسب مع الحاسبات الكبيرة التي قد تتحكم في هذا النوع من الشبكات وعادة تستخدم نظم الميكروويف وكابلات الالياف الضوئية لربط محاور هذا النوع من الشبكات .

وغالباً ما تستخدم نفس مخطط التوصيل ويمكنها أن تغطي مجموعة مكاتب متجاورة أو حتي موزعة ضمن مدينة واحدة، كما يمكن أن تكون خاصة أو ذات ملكية عامة، فهي الشبكة المخصصة لمكان جغرافي معين وصممت لنقل البيانات عبر مناطق جغرافية شاسعة ولكنها ما تزال تقع تحت مسمي المحلية وهي تصلح لربط مدينتين متجاورة ويستخدم في ربط هذا النوع من شبكات الألياف البصرية أو الوسائل الرقمية فهذه التقنية تقدم سرعات فائقة وشبكات MAN يمكن أن تحتوي علي عدد من شبكات LAN.

ومن اهم الامثلة على شبكات المنطقة هي شبكة (MIND network)في مقاطعة باسكو بولاية فلوريدا الامريكية، تربط هذه الشبكة جميع مراكز الاعلامية بالمقاطعة من خلال حاسب عملاق

(Mainframe Centralized)موجود في مكتب المقاطعة بواسطة خطوط تليفون مخصصة (Dedicated phone)lines وكابلات محورية (Coaxial Cabling) وموردي اتصالات لاسلكية (Wireless Communication Providers).



شكل (٢-٢): رسم توضيحي لشبكة MAN

- الشبكات الواسعة اللاسلكية(العالمية) Wide Area Network–WAN.

وهي اتصال مجموعة متباعدة من الحاسبات أو مجموعة من الشبكات المحلية بحاسوب رئيسي، قد تكون في نفس البلد أو في بلد آخرا او قارة أخرى، وعادة ما يكون الحاسوب الرئيسي من النوع الكبير (Mainframe)أو المتوسط (Minicomputer) وتستخدم هذه الشبكات في الجهات الحكومية والمؤسسات والشركات الكبيرة التي لديها فروع متباعدة.

الشركات، وكذلك المؤسسات التعليمية والحكومية تستخدم الشبكات واسعة النطاق لنقل البيانات إلى الموظفين والطلاب والعملاء والمشترين والموردين من مختلف المواقع في جميع أنحاء العالم. الخلاصة، يسمح هذا النمط من الاتصالات للشركات القيام بوظائفها اليومية بفعالية بغض النظر عن الموقع. يمكن اعتبار الإنترنت شبكة واسعة النطاق.

أنواع مشابهة من الشبكات هي شبكات المناطق الشخصية، أو شبكات المناطق المحلية، أو شبكات الحرم الجامعي، أو شبكات المناطق الحضرية التي تقتصر عادة على غرفة أو مبنى أو حرم جامعي أو منطقة حضرية معينة على التوالي.

عرفت الكتب الشبكة واسعة النطاق على انها شبكة كمبيوتر تغطي مناطق أو دولًا أو حتى العالم. ومع ذلك، من مصطلح تطبيق بروتوكولات شبكات الكمبيوتر ومفاهيمه قد يكون من الأفضل عرض الشبكات واسعة النطاق كتقنيات شبكات الكمبيوتر التي تستخدم لنقل البيانات عبر مسافات طويلة، وبين مختلف الشبكات المحلية وشبكات المناطق الحضرية وغيرها من ابنية شبكات الكمبيوتر المحلية. ينبع هذا التميز من حقيقة ان تقنيات الشبكات المحلية الشائعة تعمل في الطبقات السفلية من نموذج ترابط النظم المفتوحة (مثل الإيثرنت أو الوأي فأي) التي صممت غالبا للشبكات القريبة، وبالتالي لا يمكنها نقل البيانات عبر عشرات أو مئات أو الاف الاميال أو الكيلومترات.

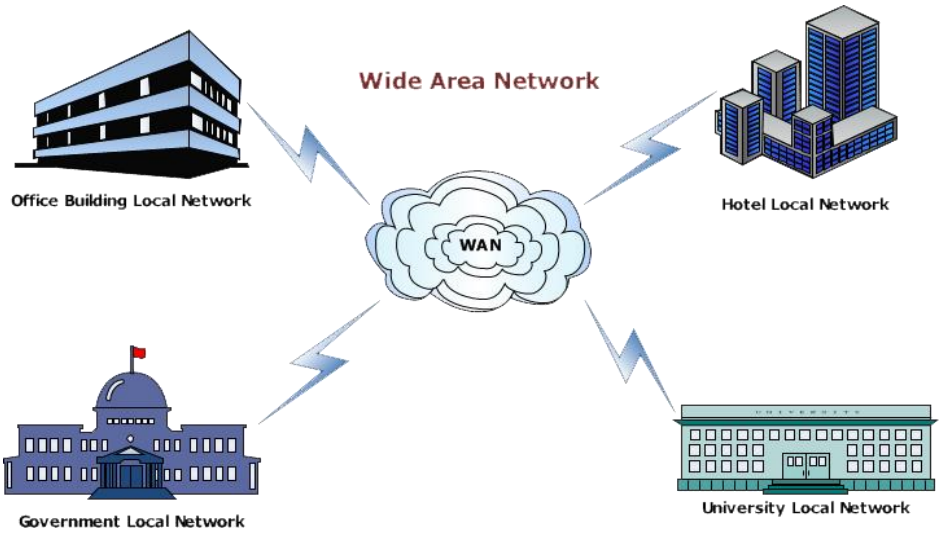
ليس بالضرورة ان تتصل شبكات النطاق الواسع بشبكات محلية منفصلة فقط. على سبيل المثال قد يكون لشبكة الحرم الجامعي شبكة اساسية محلية لتقنية شبكة النطاق الواسع، التي تربط شبكات محلية مختلفة داخل الحرم الجامعي. قد يكون هذا لتسهيل تطبيقات النطاق الترددي العالي أو توفير وظائف أفضل للمستخدمين في شبكات الحرم الجامعي.

تستخدم شبكات النطاق الواسع لتوصيل الشبكات المحلية والشبكات الاخرى معا بحيث يمكن للمستخدمين واجهزة الكمبيوتر في موقع واحد التواصل مع المستخدمين واجهزة الكمبيوتر في مواقع اخر. تم انشاء العديد من شبكات النطاق الواسع لمنظمة معينة وهي خاصة. اما غيرها، بنيت من قبل مقدمي خدمات الإنترنت، توفر الاتصالات من الشبكة المحلية للمؤسسات إلى الإنترنت. غالبا تنشأ شبكات النطاق الواسع باستخدام الخطوط المستأجرة. في كل نهاية الخط المستأجر، يقوم جهاز التوجيه بتوصيل الشبكة المحلية من جانب

بموجه ثاني داخل شبكة محلية على الجانب الاخر. الخطوط المستأجرة يمكن ان تكون مكلفة للغاية. بدلا من استخدام الخطوط المستأجرة، يمكن ايضا انشاء شبكات واسعة النطاق اقل تكلفة باستخدام طرق تبديل الدوائر أو تبديل حزم. توفر بروتوكولات الشبكة بما في ذلك بروتوكول التحكم في الإرسال / بروتوكول الإنترنت وظائف النقل والعنونة. البروتوكولات تتضمن الحزمة عبر الشبكات البصرية المتزامنة / التسلسل الهرمي الرقمي المتزامن ومحول البروتوكولات المتعددة ووضع النقل غير المتزامن وتناوب الهيكل على الاغلب تستخدم لإيصال الوصلات المستخدمة في شبكات المنطقة الواسعة. (٢٥.×) كان بروتوكول شبكة نطاق واسع هام، وغالبا يعتبر "جد " تناوب الهيكل مثل العديد من البروتوكولات الاساسية و وظائف ال (٢٥.×) لا تزال تستخدم حتى اليوم (مع ترقيات) من خلال تناوب الهيكل..

من بين حوالي اربعة مليارات عنوان محدد في (أي بي في ٤) يتم تخصيص حوالي١٨ مليون عنوان في ثلاثة نطاقات للاستخدام في الشبكات الخاصة. عناوين الحزم في هذه النطاقات غير قابله للتوجيه في الإنترنت العام، يتم تجاهلها من قبل جميع اجهزة التوجيه العامة. لذلك، لا يمكن للمضيفين الخاصين التواصل مباشرة مع الشبكات العامة، لكنهم يحتاجون إلى ترجمة عنوان الشبكة في بوابة التوجيه لهذا الغرض.

نظرًا لعدم تمكن شبكتين خاصتين، على سبيل المثال، مكتبان فرعيان، من العمل بشكل مباشر عبر الإنترنت العام، فيجب سد الشبكتين عبر الإنترنت عبر شبكة خاصة ظاهرية أو نفق بروتوكول الإنترنت، والذي يحزم الحزم، بما في ذلك الرؤوس التي تحتوي على القطاع الخاص عناوين، في طبقة بروتوكول أثناء الإرسال عبر الشبكة العامة. بالإضافة إلى ذلك، قد يتم تشفير الحزم المغلفة للإرسال عبر الشبكات العامة لتأمين البيانات.



شكل (٢-٣): رسم توضيحي لشبكة WAN

٢-٢-٤:- نظام الاتصالات العالمي GSM:-

كلمة GSM اختصار لـ (Global System for Mobile Communication) و إذا أردنا أن نترجمها حرفيا إلى العربي فهي تعني النظام العالمي للاتصال المتحرك (الجوال)، و هي الشبكة الحالية المتوافقة المواصفات في جميع بلدان العالم.

تم تطوير فكرة GSM في مختبرات Bell في عام ١٩٧٠. وهي تستخدم على نطاق واسع نظام الاتصالات المتنقلة في العالم. GSM عبارة عن تقنية خلوية مفتوحة ورقمية تستخدم لنقل خدمات الصوت والبيانات المتنقلة وتعمل على نطاقات التردد ٨٥٠ ميجا هرتز و ٩٠٠ ميجا هرتز و ١٨٠٠ ميجا هرتز و ١٩٠٠ ميجا هرتز.

تم تطوير نظام GSM كنظام رقمي باستخدام تقنية الوصول المتعدد بتقسيم الوقت (TDMA)لغرض الاتصال. يعمل نظام GSM على التحويل الرقمي للبيانات ويقللها، ثم يرسلها عبر قناة ذات دفقين مختلفين من بيانات العميل، كل في الفترة الزمنية الخاصة به. النظام الرقمي لديه القدرة على حمل ٦٤ كيلو بايت في الثانية إلى ١٢٠ ميغابت في الثانية من معدلات البيانات.

- العناصر الأساسية لشبكة ال GSM:

Visit Location Register	VLR
Public Switched Telephone Network	PSTN
Base Transceiver Station	BTS
Base Station Controller	BCS
Home Location Register	HLR
Authentication Center	AUC
Mobile Switching Center	MSC

- وظائف العناصر الأساسية:

إن التجهيزات الموجودة ضمن الشبكة هي:

طرفية المشترك المعروفة باسم المحطة المتنقلة (MS)

• محطة القاعدة وهي المرسل والمستقبل الراديوي وتعرف باسم (BTS)و تربط محطات القاعدة بالبنية التحتية الثابتة للشبكة.

• محطة التحكم بالقاعدة (BSC)وهي تتحكم بمجموعة من محطات القاعدة .

• مجموع محطة القاعدة ومحطة التحكم بالقاعدة وتعرف باسم النظام الفرعي لمحطة القاعدة (BSS).

• مقسم الشبكة أو مركز المقسم الراديوي (MSC)الذي يؤمن الترابط مع شبكات ال PSTN والـ ISDN الخارجية.

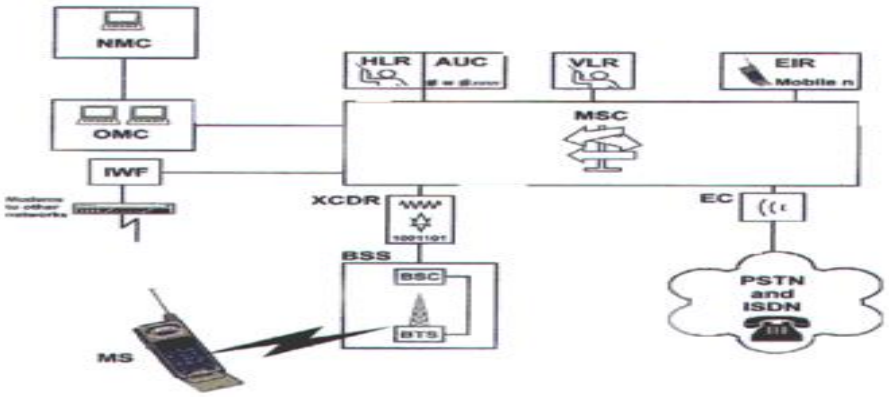
• مسجل توضيع الزائر(VLR) وهو عبارة عن قاعدة معطيات مؤقتة يسجل فيها تفاصيل عن المشتركين الذين يتنقلون ضمن الشبكة.

• مسجل توضيع الموطن (HLR) وهو أيضاً قاعدة معطيات تحتوي على هوية المشترك الأساسية المرجعية وتفاصيل المستخدم.

• مركز التوثيق (AUC) وهو قاعدة معطيات سرية حيث ترميز الوصول للمشترك يكون مخزناً فيها ويمكن التحكم به.

• مجموع المقسم ومسجل توضيع الموطن ومسجل توضيع الزائر ومركز التوثيق يكونون ما يعرف بالنظام الفرعي للشبكة(NSS).

• مركز الصيانة والتشغيل (OMC) وهو مسؤول عن عمليات الشبكة المنطقية والتقنية.



شكل (٢-٤): رسم توضيحي لوظائف العناصر الرئيسية في ال GSM

- السطوح البينية للشبكة:

وهي أجزاء هامة من الشبكة تدعم الحوار بين عناصر التجهيزات المختلفة وتسهل تفاعلهم. إن توحيد معايير السطوح البينية يضمن العمل الموحد من أجل الأجهزة المختلفة الصنع وبالنتيجة فإن لل ETSIالسطوح البينة الموحدة المعايير التالية:

• السطح البيني الراديوي UM ويقع بين المحطة المتنقلة ومحطة القاعدة MS<>BTS وهو السطح البيني الأكثر أهمية في الشبكة.

• السطح البيني A–bisيربط محطة القاعدة بمحطة تحكمها عن طريق دارة رقمية .BTS <> BSC

• السطح البيني A ويوجد بين محطة التحكم والمقسم BSC <> MSC ويربطهما عن طريق دارة رقمية ذات معدل ٦٤ .Kbit/s

• الوصلة X.25 والتي تربط التحكم بمركز التشغيل (OMC) عبر رزمة معلومات الشبكة.

• السطح البيني بين المقسم والشبكة العامة، الذي يحدد بنظام التشوير.

- محطة القاعدة (BTS):

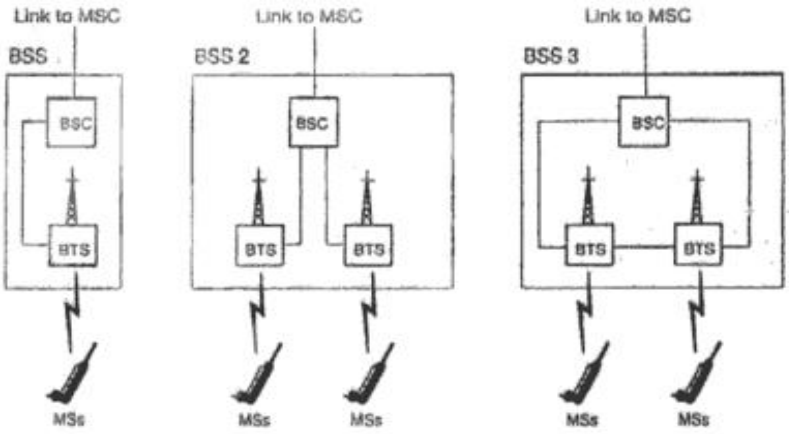
الخلية هي عنصر تغطية الخدمة الأساسي في المنطقة، ومحطة القاعدة (BTS)تضمن التغطية الراديوية لمساحة الشبكة. فهي تؤمن للمشتركين المتواجدين في الخلية نقطة دخول للشبكة، لتسمح لهم بإجراء واستقبال المكالمات وتستطيع محطة القاعدة أن تجري ثمانية اتصالات في آنٍ واحد، ويحدد العدد ألأعظمي حسب التنضيد ذي التقسيم الزمني المستخدم. ويتغير حجم الخلية بشكلٍ ملحوظ بين المناطق المأهولة والريفية. ففي المساحات المأهولة تكون فيها كثافة الحركية عالية، وبالتالي حجم الخلية صغيراً لكي تزيد السعة بوحدة. وفي هذه الحالات يكون نصف قطر الخلية يصل كحد أدنى٢٠٠ m مفروض بواسطة كلفة البنية التحتية وظروف التوليد.

ومن ناحية أخرى، في المناطق الريفية تكون كثافة الحركية قليلة وبالتالي حجم الخلية كبيراً إذ يصل نصف قطر الخلية لأكثر من ٣٠ km، وتحدد الاستطاعة المرسلة تلك الحدود. ومحطة القاعدة هي عبارة عن جهاز إرسال واستقبال بشكل أساسي، وهي نفسها عنصر في سلسلة الاتصال. وتشغل محطة القاعدة محليا، وعند الضرورة تشغل عن بعد عن طريق محطة التحكم بالقاعدة.

- محطة التحكم بالقاعدة (BSC):

وتتحكم بواحدة أو أكثر من محطات القاعدة وتقوم بعدة وظائف تشغيل واتصال. ومن أجل الحركية القادمة من محطات القاعدة فهي تلعب دور التحكم،أما من أجل الحركية القادمة من المقسم فهي تلعب دور موجه باتجاه محطة القاعدة الهدف . وفي وظائف تشغيل الشبكة فإن المتحكم أولاً يرحّل إشارة تنبيه والأداء الإحصائي المرسل من قبل محطات القاعدة، وثانياً يلعب دوراً كقاعدة معطيات لتشكيل البرامج المحملة من مركز التشغيل إلى محطات القاعدة عن طريق المتحكم. ثم تحمل وترسل هذه المعلومات كما هو مطلوب إما لمركز تشغيل الشبكة أو لمحطة القاعدة وذلك حسب منشأها. ويقود المتحكم المصادر الراديوية إلى منطقة تواجد مجموعة الخلايا المسئول عنها . وتبعاً لما تقدم فهو يخصص الترددات التي يمكن أن تستخدم لكل محطة قاعدة وأيضاً يشرف المتحكم على التسليم (handover)عندما تعبر المحطة المتنقلة الحدود بين خليتين. ولتحقيق ذلك فإنه يعلم الخلية الجديدة بأن تستلم مكالمة المشترك ويرسل المعلومات الضرورية. بالإضافة لذلك فإن المتحكم يعلم قاعدة المعطيات مسجل توضيع الموطن (HLR)بالموضع الجديد

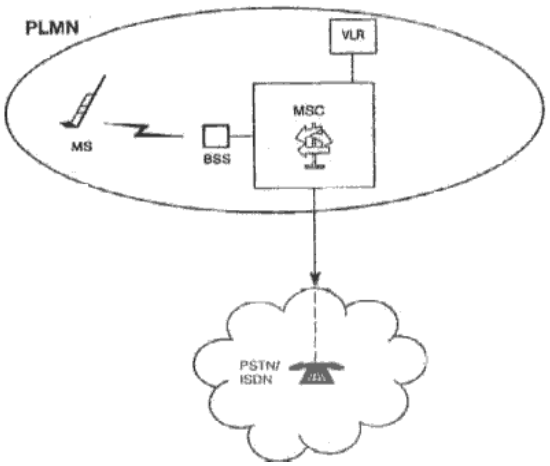
للمشترك. والمتحكم عبارة عن مرحلة واحدة سلسة الاتصالات التي تربط طرفيه المشترك خلال طور خدمة تخابر الاتصالات أو خلال البحث عن المشترك عند وصول المكالمة له من المقسم. وتعتبر ال(BSC) الجزء الوحيد في النظام الراديوي الفرعي التي يمكن أن تشغل مباشرةً عن بعد مركز التشغيل والصيانة (OMC)ويتم التحكم التقني بمحطات القاعدة عن طريق المتحكمات (BSC).



شكل (٢-٥):التحكم التقني بمحطات القعدة عن طريق(BSC)

- المقسم (MSC)

ويربط شبكة الهاتف الراديوي إلى شبكة الهاتف العامة وينفذ المتطلبات المحددة النابعة من التنقل ضمن الخلية وإدارة زيارة المشتركين الذين ينتمون لشبكات خارجية. ويعتمد المقسم على تصميم مقسم الـ (ISDN) الأوتوماتيكي الذي يتكيف ليشمل الوظيفة الإضافية الضرورية من أجل الشبكات الخلوية. بالإضافة إلى أنه عقدة شبكة هامة فهو يتيح الوصول لقاعدة معطيات الشبكة وإلى مركز التوثيق الذي حقوق نفاذ المشترك ويساعد على التحكم بتنقل المشتركين وكذلك مراقبة توضعهم في الشبكة لكنه متضمن أيضاً في شرط الخدمات البعيدة الممنوحة من قبل الشبكة كالهاتف والخدمات الإضافية وخدمات التراسل كما يبين الشكل.



شكل (٢-٦): رسم يوضح عمل المقسم (MSC)

- مسجل توضيع الموطن (HLR):

وهو عبارة عن قاعدة معطيات لمعلومات المشترك. ويمكن أن تمتلك الشبكة الخليوية عدة مسجلات منه، بالاعتماد على سعة الأجهزة، الموثوقية وسياسة تشغيل مشغل الشبكة. إن المعلومات المسجلة فيهم تتضمن تفاصيل الاشتراك التي تتضمن الاختيارات المأخوذة والخدمات الإضافية الممنوحة للمشترك ومع هذه المعلومات الثابتة يوجد معلومات متغيرة تصف آخر توضع معلوم للمشترك، وحالة طرفيته (في الخدمة خارج الخدمة، في حالة المكالمة، جاهز لاستقبال مكالمة، إلخ...). ويميز ا ل (HLR)بين المعلومات المتعلقة بالمشترك والمعلومات المتعلقة بالطرفية. ويمكن أن يستخدم مشترك طرفية زبون آخر بدون أية مشاكل في الفاتورة لأن المشتركين معرفين بالمعلومات الموجودة في بطاقة المشترك الشخصية الذكية،والتي يمتلكها المشترك والتي تعرف ببطاقة هوية المشترك) {Subscriber Identity Module}(SIM والتي تحتوي على معالج صغري . عندما يجري المشترك مكالمة فإنه يستخدم الخدمة، وبعض من المعلومات الموجودة على بطاقةSIM ترسل إلى قاعدة معطيات HLR، التي تعّرف المشترك. وبهذه الطريقة تميز الشبكة بين المشترك والطرفية. وتتجدد المعلومات المؤقتة حول توضيع المشترك باستمرار والرسائل المسلمة للمشترك ورقم هاتف الطرفية التي تحول المكالمات جميعها تخزن في HLR. وعمليا فإن المعلومات الحركية تكون مفيدة عندما تبدأ الشبكة بالإعداد لإجراء المكالمة إلى المشترك. حيث عند البداية بالمكالمة تبدأ الشبكة باستجواب HLRلتثبت آخر موضع معروف للمشترك، وحال طرفيته عند ذلك الوقت، وتاريخ هذه المعلومات قبل اتخاذ أي إجراء ان الاختلاف الرئيسي بين الشبكة الثابتة وشبكة الهاتف الراديوي هو حركية هاتف المشترك. حيث في الشبكة الثابتة رقم الهاتف مربوط بعنوان الطرفية الثابتة للمجموعة المعطاة. لذلك يستطيع النظام وبسرعة أن يحدد المسار بين مصدر المكالمة وهدفها . هذه الطريقة ناقصة في الشبكة المتنقلة ، حيث يصل الطريق بواسطة استجواب

ناجح لقاعدة المعطيات لتحديد موضع الهدف ،قبل إجراء المكالمة .وأيضاً يحتوي HLRعلى مفتاح ترميز (encryption) سري مربوط مع المشترك ليسمح للشبكة لتعريفه وتحديد هويته. وهذا المفتاح مخزن بشكلٍ مرمز ومركز التوثيق هو الوحيد القادر على فك ترميزه.

- مركز التوثيق (AUC):

وهو قاعدة معطيات تخزن معلومات سرية. تبعاً لما تقدم فهو يسمح لصاحب هذه المعلومات فقط بالدخول. وقبل السماح لأي شخص بالدخول لقاعدة المعطيات فيجب عليه إدخال كلمة السر. علاوة على ذلك فإن المعلومات المخزنة على قاعدة المعطيات تسجل على ذاكرة فيزيائية بشكل مرمز. ويتحكم مركز التوثيق بحقوق استخدام خدمات الشبكة التي تطلب من قبل المشتركين .إن مثل هذه الإثباتات تتم عند كل مناسبة يستخدم فيها المشترك الشبكة. وتهدف مثل هذه الفحوصات إلى حماية مشغل الشبكة والمشترك أيضا ويعتبر حقاً من المهم لمشغل الشبكة أن يعلم بشكل واضح من يستخدم الشبكة لكي يرسل له الفاتورة لقاء الخدمة التي استخدمها. علاوة على ذلك فإن هوية المستخدمين الدقيقة تحمي جميع المشتركين ضد الاستخدام الاحتيالي لحساباتهم، وذلك لمنع فوترة مكالمات لم يجروها. وبما أنه الشبكة تمنع الاستخدام الاحتيالي فبالتالي لا يوجد أية أسس لارتياب الفاتورة. فيعلم المشتركون أنهم يدفعون للخدمات التي استخدموها فعلياً.

وتتم إجراءات التعريف على مرحلتين :

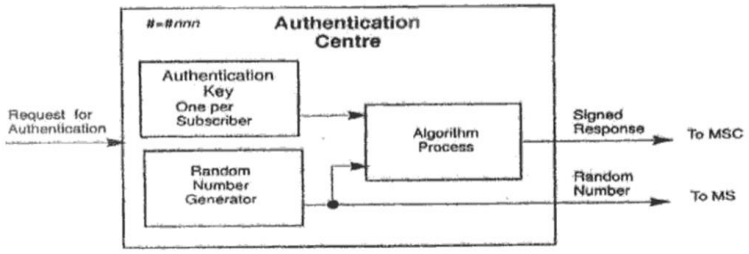
الأولى محلية عندما يفتح المشترك طرفيته فإنه يقوم بإدخال هويته بشكل توقيع إلكتروني بكتابته برمز سري على لوحة المفاتيح. ويتحقق المعالج الصغري من ذلك في بطاقة SIM. التي قد أدخلت مسبقاً لطرفيته. وحالما يتم إدخال الرمز وتتم معرفته فإنه يستطيع استخدام الطرفية.

والمرحلة الثانية من التعريف تحدث عندما يستخدم المشترك خدمة الشبكة. وهذه الحالة فإن الشبكة تسأل:

أولاً الطرفية أن يجهز هوية المشترك، التي هي رقم المشترك.

ثانياً تسأل الشبكة المشترك أن يبرهن عن هويته باستخدام خوارزمية مخزنة في ذاكرة قراءة فقط على البطاقة. حيث تخزن نسخة عن هذه الخوارزمية في مركز التوثيق. وبهذه الطريقة فإن الخوارزمية السرية لا تنقل على الشبكة. ويوثق مركز التوثيق المشترك بمطابقة الرمز المقدم مع الصحيح.

وهو يختلف عن رقم الهاتف العادي، فرقم المشترك ليس سرياً ويستطيع أحداً ما محاولة الغش بمعرفة الرقم من أحد أقربائه. وعلى كل حال فإذا احتال أحد الأشخاص باستخدام جهاز المشترك إذا عرف رقمه فلن يكون قادراً على إثبات هويته عندما يسأل من قبل مركز التوثيق. ثم يتحقق مركز التوثيق من هذه النتيجة ويقفل استخدامه للشبكة، أما عندما يتم التوثيق من المشترك فإن الشبكة تستجوب (HLR) لتفحص خيارات الشبكة المشترك بها وحقوق وصول المشترك (النفاذ).إذا كان يملك الحق بذلك فيعطى المشترك النفاذ الذي طلبه كما هو مبين ادناه.

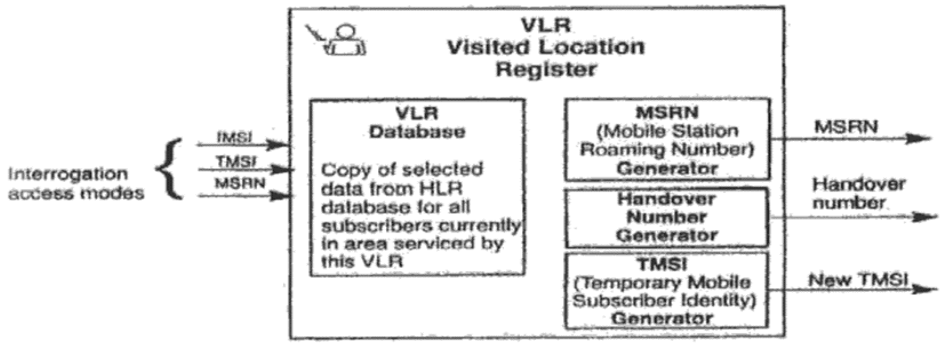


شكل (٢-٧): توضيح لعمل مركز التوثيق (AUC)

- مسجل الوضيع الزائر (VLR):

وهو قاعدة معطيات مربوطة مع المقسم (MSC). والغرض منه تخزين المعلومات المؤقتة عن تحرك المشترك ضمن الشبكة. هذه المراقبة هامة لأن الشبكة وفي أي وقت يجب أن تعلم أين يوجد كل مشترك وفي أي خلية يتواجد. وفي (VLR) فيعرف المشترك بموضع معرف عملياً. وتحتاج الشبكة لتعرف هذه المعلومات وهي أساسية لتكون قادرة على توجيه مكالمة أو إنشاء مكالمة مطلوبة من قبل مشترك زائر لآخر. وبما أن الميزة الرئيسية GSM هي التنقل، فإنه من الضروري تحديد توضع المشتركين في الشبكة باستمرار ومتابعة تحركاتهم. وفي كل مناسبة يتغير فيها مكان المشترك من خلية لأخرى، فإن الشبكة تحتاج لتعرف آلVLR للشبكة المزار وال HLR للمشترك. وهذا يقودنا إلى حوار مستمر بين قواعد معطيات الشبكة. إن تعريف آل HLR هام من أجل معالجة المكالمات داخل الخلايا حيث عندما تحاول الشبكة الاتصال بالمشترك، فإنها باستجواب آلHLR لتتحقق من آخر توضع مسجل له. ثم تستجوب آل VLR حيث يكون المشترك مسجلاً لتتأكد من أنه موجود هناك. لاحقاً لذلك فإن الشبكة تخطط الطريق بين القسم الطالب والقسم المطلوب لتوصل المكالمة.

يتألف النظام الفرعي للشبكة (NSS) من العناصر التالية: (HLR– AUC– MSC–VLR) ومهمته : التحكم بالمكالمة –إدارة التنقل – إدارة الخدمات الملحقة والتراسل كما في الشكل.



شكل (٢-٨): توضيح عمل مسجل الوضيع الزائر(VLR)

٢-٢-٤ نظام التموضع العالمي GPS:-

نظام التموضع العالمي (System Positioning Global) يرمز له (GPS) هو نظام ملاحة عبر الأقمار الصناعية يقوم بتوفير معلومات عن الموقع والوقت في جميع الأحوال الجوية في أي مكان.

بدأت الحكومة الامريكية مشروع ال (GPS) في عام ١٩٧٣ للتغلب على قيود نظام الملاحة السابق حيث دمجت أفكار سابقه من ضمنها دراسات هندسيه سريه من ستينات القرن الماضي .

وزارة الدفاع الأمريكية هي التي طورت النظام الذي استعمل في الأصل ٢٤ قمراً صناعي.

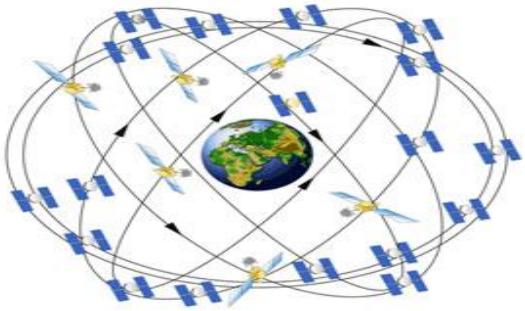
اصبح النظام يعمل بشكل كامل في عام ١٩٩٥ وقد أدى التقدم في التكنولوجيا والمطالب الجديدة على النظام القائم الى تحديث نظام ال GPS وتنفيذ الجيل القادم وهو ال GPS.

- شرح مبسط لفكرة عمل ال (GPS) :

شبكة ال GPS تتكون من ثلاثة شرائح رئيسية، وهي كالآتي:

١- شريحة الفضاء

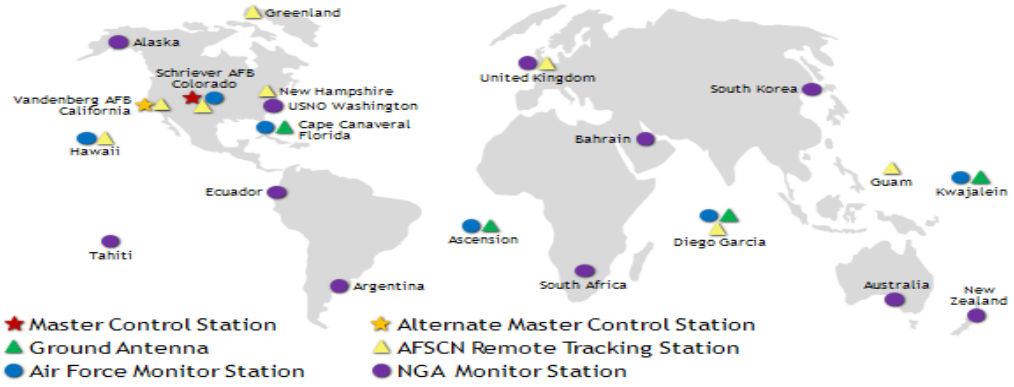
يوجد ٢٤ قمر صناعي يدور حول المرة الأرضية مرتين في اليوم بسرعات تصل إلى ما أعلى من ١١ كيلومتر في الساعة، وتعمل هذه الأقمار من خلال ضوء الشمس، ولكنها تأتي أيضاً ببطارية للعمل عند غياب الشمس، وقد تم وضعهم جميعاً بحيث أن يكون ما لا يقل عن ٤ أقمار صناعية ظاهرة من أي نقطة على سطح الكرة الأرضية.



شكل (٢-٩): شريحة الفضاء

٢- شريحة التحكم

وهي محطة تحكم رئيسية تقوم بالتأكد من عمل الأقمار الصناعية بدون أي مشاكل، وأن الإشارات التي يتم إرسالها إلى الأرض إشارات دقيقة.



شكل (٢-١٠): شريحة التحكم

٣- شريحة المستخدم

هذه هي الشريحة الخاصة بالمستخدمين، وهي الأجهزة التي تم تصنيعها لاستقبال الإشارات من القمر الصناعي، وتتضمن هذه الأجهزة الهواتف، الحواسيب المحمولة، بعض السيارات، وأجهزة وأدوات كثيرة اخرى.

شكل (٢-١١): شريحة المستخدم

٢-٣:- المتحكمات الدقيقة

٢-٣-١ : مقدمة

المتحكم الدقيق أو المتحكم المصغر بالإنجليزية (Microcontroller) هو حاسوب مصغر أو ما يسمى نظام على شريحة (SOC) موجود على دارة متكاملة تحتوي على نواة معالج، ذاكرة، وملحقات مداخل/مخارج قابلة للبرمجة المتحكمات المصغرة تستخدم للتطبيقات المدمجة على العكس من المعالجات المصغرة المستخدمة في الحاسب الشخصي أو التطبيقات العامة الأخرى المؤلفة من عدة شرائح منفصلة. من استخداماته التحكم في عمليات صناعية أو متغير.

يستخدم في العادة للقيام بمهمة محددة مثل التحكم في إشارة ضوئية وغيرها.. عكس المعالج الدقيق الذي يتميز بقدرته على القيام بمهام متعددة. هو عبارة عن حاسوب على شريحة، وحتى نكون دقيقين انه حاسوب ذو مهمة واحدة سابقة التحديد. يحتوي على وحدة معالجة مركزية، الذواكر وواجهات اتصال، فيما يلي أبرز مكونات المتحكم الصغرى:

١- وحدة معالجة مركزية وتتراوح ما بين ٨ إلى ٣٢ وحتى إلى ٦٤ بت

٢- واجهة المدخلات I/O Interfaces

٣- الملحقات ملحقات (حاسوب) كالمؤقتات / العدادات، الراصد watchdog

٤- ذواكر الوصول العشوائي لتخزين البيانات RAM for Data Storage

٥- ذواكر قراءة فقط ذاكرة القراءة فقط، ذاكرة قراءة فقط قابلة للمحو والبرمجة كهربائيا، ذاكرة وميضية

٦- مزامن أو مولد نبضات

- البرمجة: كانت المتحكمات الدقيقة في الأساس تبرمج فقط باللغة التجميعية (Assembly language)، ولكن لغات البرمجة ذات المستوى العالي تستخدم الآن بشكل شائع في برمجة المتحكمات الدقيقة مثل سي (لغة برمجة). المترجم (مصرف (برمجة)) للغه معينه قد تكون لديه موانع أو ضوابط قد تحسن أو تدعم بعض الصفات المميزة في المتحكم الدقيق.

- الأنواع:

٢-٣-٢:- شرح على الاردوينو:

١. متحكّمة آردوينو
٢. HC11٦٨
٣. ٨٠٥١
٤. ARM architecture processors (from many vendors) using ARM7 or Cortex-M3 cores are generally microcontrollers
٥. STMicroelectronics STmicroelectronics STM8|STM8S (8-bit), and STM32 (32-bit)
٦. Atmel AVR|AVR (8-bit), AVR32 (32-bit), and AT91SAM

٧. Freescale ColdFire|ColdFire (32-bit) and Freescale S08|S08 (8-bit)

٨. Hitachi H8, Hitachi SuperH

٩. MIPS architecture|MIPS (32-bit PIC32)

١٠. V850|NEC V850

١١. PIC microcontroller|PIC (8-bit PIC16, PIC18, 16-bit dsPIC33 / PIC24)

١٢. PowerPC ISE

١٣. PSoC|PSoC (Programmable System-on-Chip)

١٤. Rabbit 2000

١٥. Texas Instruments TI MSP430|MSP430 (16-bit), C2000 (32-bit), and Stellaris (32-bit)

١٦. Toshiba TLCS|Toshiba TLCS-870

١٧. Zilog Z8|Zilog eZ8, eZ80

الأردوينو هو عبارة عن منصة مفتوحة المصدر يتم استخدامها لبناء المشاريع الإلكترونية. يتكون الأردوينو من لوح دوائر كهربية قابل للبرمجة (يطلق عليه المتحكم الدقيق (microcontroller)) ، بالإضافة لجزء يتعلق بالبرمجة عبارة عن بيئة تطوير متكاملة (Integrated Development Environment (IDE))تعمل على الكمبيوتر، ويتم استخدامها لكتابة وتحميل الأكواد البرمجية من الكمبيوتر إلى لوح الأردوينو.

أصبحت ألواح الأردوينو شائعة إلى حد ما مع الأشخاص حديثي العهد بالتعامل مع الإلكترونيات لأسباب وجيهة. فعلى عكس جميع ألواح الدوائر الإلكترونية القابلة للبرمجة السابقة للأردوينو، لا يحتاج الأردوينو إلى قطعة مستقلة من العتاد (تسمى المبرمج) لتحميل الأكواد البرمجية إلى اللوح– يمكنك استخدام وصلة USB للقيام بذلك.

بالإضافة لذلك تستخدم بيئة التطوير المتكاملة الخاصة بالأردوينو نسخة مبسطة من لغة C++مما يسهل تعلم عملية البرمجة. وأخيراً يقدم الأردوينو تصميم شكلي قياسي يقوم بتقسيم وظائف المتحكم الدقيق على شكل حزمة يسهل الحصول عليها واستخدامها.

– ماذا يفعل الأردوينو؟

تم تصميم الأردوينو بجزئية: العتادي (hardware) والبرمجي (software)ليناسب الهواة، المصممين، المخترقين، الفنانين، المبتدئين وأي أحد آخر مهتم بإنشاء بيئات أو مشاريع تفاعلية. يستطيع الأردوينو التفاعل مع الأزرار، الديودات الضوئية، المحركات، مكبرات الصوت، وحدات تحديد المواقع بالأقمار الصناعية (GPS)، الكاميرات، الإنترنت، وحتى هاتفك الذكي أو تلفازك كذلك.

هذه المرونة في التفاعل بالإضافة إلى حقيقة أن برنامج أردوينو مجاني وألواح العتاد الخاصة به رخيصة، وأيضاً سهولة تعلم التعامل مع عتاد الأردوينو وبرمجياته، كل هذا أدى إلى مجتمع ضخم من مستخدمي الأردوينو قاموا بكتابة الأكواد البرمجية والتعليمات الخاصة بعدد ضخم ومتنوع من المشاريع المبنية على أردوينو.

لصناعة أي شيء إلكتروني مثل الروبوتات أو أي شيء آخر يمكن استخدام الأردوينو كعقل مفكر في أي مشروع الكتروني.

- محتويات لوح الأردوينو

يوجد العديد من ألواح الأردوينو المتنوعة التي يمكن استخدامها لأغراض مختلفة. بعض الألواح شكلها مختلف إلى حد ما عن اللوح التالي، لكن معظم ألواح الأردوينو تشترك في وجود معظم المكونات التالية:

المنافذ الموجودة على لوح الأردوينو هي الأماكن التي تقوم بتوصيل الأسلاك بها لبناء دائرة الكترونية (مع استخدام لوح تجارب (breadboard)والأسلاك). تحتوي تلك المنافذ غالباً على "رؤوس" سوداء بلاستيكية تسمح لك بتوصيل سلك إلى اللوح. توجد أنواع مختلفة من المنافذ، كل منها يتم كتابة اسم أو رمز مجاور له على اللوح للتفرقة بينهم ولها العديد من الوظائف المختلفة.

١- مدخل الطاقة مقبس اسطواني/ (USB):

تحتاج جميع ألواح الأردوينو لطريقة ما ليتم توصيلها بمصدر الطاقة. أردوينو أونو يمكن إمداده بالطاقة عن طريق كابل USB من الكمبيوتر أو من مأخذ الحائط باستخدام مقبس أسطواني يتم أيضاً من خلال وصلة USB تحميل الكود البرمجي إلى لوح الأردوينو.

ملحوظة: لا تستخدم أي مزود طاقة أكبر من ٢٠ فولت لأن الأردوينو لا يتحمل جهد أكبر من ذلك، وسيتم تدميره. الجهد المُوصى به لمعظم إصدارات الأردوينو هو بين ٦ و١٢ فولت.

٢- المنافذ(5V-٣,٣V) (pins)، أرضي (GND)، تناظري (Analog)، رقمي (Digital)، تعديل عرض النبضة (PWM)، المرجع التناظري .(AREF)

٣- GND اختصار لكلمة أرضي .(ground)توجد العديد من منافذ GND في لوح الأردوينو، يمكن استخدام أي منها لتأريض الدائرة.

(٤-٥) يتكونان (٣,٣V -٥V) هذان المنفذان لتزويد المكونات التي تُوصل بالأردوينو بالطاقة. منفذ ٥V يزود بـ ٥ فولت، بينما منفذ ٣,٣V يزود بـ ٣,٣ فولت. معظم المكونات البسيطة التي تُستخدم مع الأردوينو تعمل بشكل جيد بجهد ٥ أو ٣,٣ فولت.

٦- Analogالمنافذ الموجودة في المنطقة أسفل كلمة (Analog Inمن A0 إلى A5 في أردوينو أونو) هي منافذ الدخل التناظري. هذه المنافذ يمكنها قراءة الإشارة القادمة من المستشعرات التناظرية (مثل مستشعر الحرارة) ثم تحويلها إلى قيمة رقمية يمكننا قراءتها.

٧- Digital على الجانب الآخر من المنافذ التناظرية توجد المنافذ الرقمية (من ٠ إلى ١٣ في أردوينو أونو). هذه المنافذ يمكن استخدامها لكل من الدخل الرقمي (مثل إخبارك إذا تم ضغط زر ما) والخرج الرقمي (مثل إضاءة ديود ضوئي).

٨- PWMربما لاحظت العلامة (~) بجوار بعض المنافذ الرقمية (٣، ٥، ٦، ٩، ١٠، ١١ في أردوينو أونو). هذه المنافذ يمكنها العمل كمنافذ رقمية عادية، ولكن يمكن أيضاً استخدامها في شيء يسمى تعديل عرض النبضة (Pulse-Width Modulation). هناك درس عن تعديل عرض النبضة (قريباً)، ولكن الآن تخيل أن هذه المنافذ يمكنها محاكاة منفذ خرج تناظري.

٩- AREFاختصاراً لكلمة "مرجع تناظري" .(Analog Reference) في معظم الأحيان يتم ترك هذا المنفذ بدون أي وظيفة. لكن في بعض الأحيان يتم استخدامه لتعيين جهد خارجي مرجعي (بين ٠ و٥ فولت) كحد أقصى لمنافذ الدخل التناظري.

١٠- زر إعادة الضبط (Reset Button)

يحتوي الأردوينو على زر إعادة ضبط. عند ضغط ذلك الزر يتم توصيل منفذ إعادة الضبط بالأرضي بشكل مؤقت وحذف أي كود محمل على الأردوينو ويتم استعادة برنامج التشغيل الأصلي للجهاز (الذي كان عليه وقت شراءه). قد يكون هذا مفيداً في حال كون الكود الخاص بك لا يتكرر، لكن عليك أن تجربه عدة مرات.

١١- مؤشر ديود ضوئي للطاقة (Power LED Indicator)

أسفل يمين كلمة "أونو" الموجودة على لوح الأردوينو يوجد ديود ضوئي صغير مجاوراً لكلمة "ON ".

هذا الديود الضوئي يضيء عندما تقوم بتوصيل الأردوينو بمصدر للطاقة. إذا لم يعمل هذا الضوء، فمن المحتمل أن تكون هناك مشكلة، ويجب عليك أن تفحص الدائرة التي قمت بتركيبها.

١٢- ديودات ضوئية TX وRX (TX RX LEDs)

TX هو اختصار لكلمة إرسال (transmit)، RX هو اختصار لكلمة استقبال .(receive)هذه العلامات توجد في الإلكترونيات للدلالة على المنافذ المسئولة عن الاتصال التسلسلي .(serial communication)في حالتنا يوجد مكانين في أردوينو أونو يظهر فيهما TX و -RXالأول بجوار المنافذ الرقمية ٠ و ١، والمكان الثاني بجوار ديودات مؤشرات الإرسال والاستقبال المضيئة هذه الديودات تعطي لنا مؤشراً مناسباً لمعرفة إذا كان الأردوينو يرسل أو يستقبل البيانات (مثل أثناء تحميل برنامج جديد إلى لوح أردوينو).

١٣- الدائرة المتكاملة الرئيسية (main IC)

الشيء الأسود الذي يحتوي على أرجل معدنية (١٣) هو عبارة عن دائرة متكاملة .(integrated circuit)فكر في الأمر كأن هذه الدائرة المتكاملة هي مخ الأردوينو. يختلف نوع الدائرة المتكاملة المتواجدة في الأردوينو باختلاف اللوح، ولكن غالباً تكون من خط (ATmega) لإنتاج الدوائر المتكاملة التابع لشركة ATMEL.

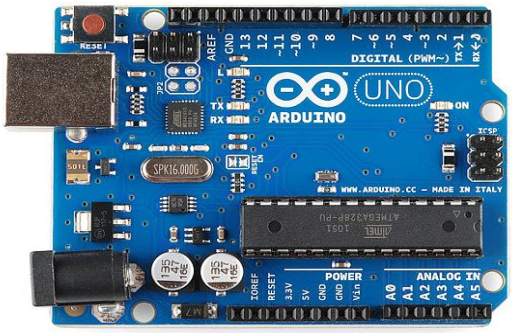
من المهم أن تعرف نوع الدائرة المتكاملة (مع معرفة نوع لوح الأردوينو) قبل تحميل أي برنامج جديد إلى الأردوينو. هذه المعلومات يمكن أن توجد مكتوبة على الجانب العلوي من الدائرة المتكاملة.

١٤- منظم الجهد (voltage regulator)

منظم الجهد هو شيء لا يمكنك (ولا يجب عليك) التعامل معه على الأردوينو. ولكن فائدته هي تعريفنا أنه موجود ووظيفته التي يقوم بها. منظم الجهد يقوم تماماً بما يُفهم من اسمه- يقوم بالتحكم في كمية الجهد التي تسري في لوح الأردوينو. فكر في الأمر وكأنه بواب؛ ووظيفته هي تصريف أي جهد فائض يمكن أن يضر الدائرة. لكن بالطبع لديه حدود، لذلك لا تقم بتوصيل الأردوينو بأي مصدر جهد أعلى من ٢٠ فولت.

- عائلة الاردوينو :

١. أردوينو أونو (Arduino Uno)

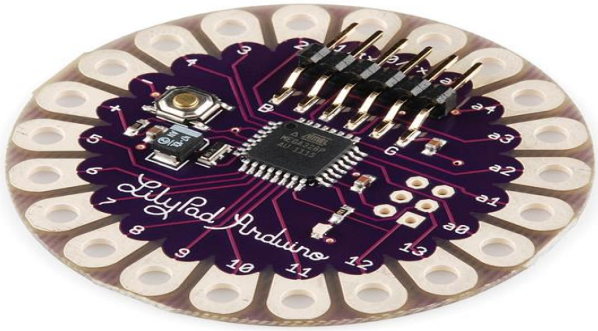


شكل (٢-١٢): اردوينو اونو

يعتبر أردوينو أونو خياراً ممتازاً كأول لوح أردوينو لك. فهو يحتوي على كل ما تحتاجه للبدء، ولا يحتوي على أي شيء لا تحتاجه. يحتوي أردوينو أونو على ١٤ منفذ دخل/ خرج رقمي (٦ منها يمكن استخدامها كمنفذ خرج قادر على تعديل عرض النبضة)، بالإضافة إلى ٦ منافذ دخل تناظري، ووصلة USB، ومقبس للطاقة، وزر لإعادة الضبط وغير ذلك المزيد.

إنه يحتوي على كل شيء لازم لتدعيم المتحكم الدقيق، قم بتوصيله بالكمبيوتر بكل بساطة بواسطة كابل USB، أو قم بتزويده بالطاقة بواسطة محول تيار متردد تيار مستمر (AC to DC adapter)أو بطارية، وابدأ العمل.

٢. أردوينو ليلي باد (زنبق الماء) (LilyPad Arduino)



شكل (٢-١٣): اردوينو ليلي باد

أردوينو ليلي باد هو عبارة عن بطاقة قابلة للارتداء بتكنولوجيا المنسوجات الإلكترونية (e-textile technology)تم تطويرها بواسطة المُطورة Leah Buechley، وتم تصميمها بالتعاون بينها وبين SparkFun. تم تصميم أردوينو ليلي باد بشكل مبتكر بحيث يحتوي على منافذ متسعة للتوصيل وخلفية مسطحة حتى يمكن حياكتها في الملابس بواسطة خيوط موصلة للكهرباء. لألواح ليلي باد أيضاً عائلة خاصة من منافذ الدخل، الخرج، الطاقة وكذلك المستشعرات، فقد تم تصميمها جميعاً بشكل خاص لتناسب الملابس الإلكترونية. لوح أردوينو ليلي باد قابل للغسل أيضاً!

٣. اللوح الأحمر (RedBoard)

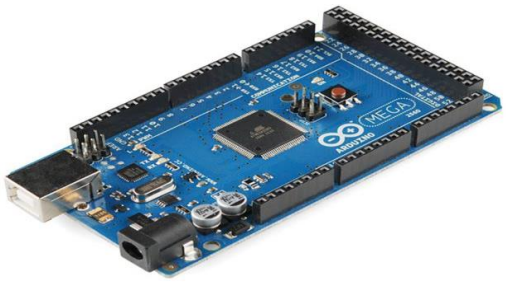
شكل (٢-١٤): اللوح الأحمر

نحن في Spark Fun نستخدم العديد من بطاقات أردوينو، ودائماً نبحث عن أبسطها وأكثرها استقراراً. كل بطاقة أردوينو تختلف عن الأخرى، ولا توجد بطاقة واحدة تحتوي على كل ما نريده- لذلك قررنا أن نقوم بصناعة إصدار خاص بنا يجمع بين جميع المميزات التي نفضلها.

اللوح الأحمر يمكن برمجته باستخدام كابل USB Mini-B عن طريق بيئة التطوير المتكاملة الخاصة بالأردوينو. يمكنه العمل مع ويندوز ٨ بدون الحاجة لتعديل إعدادات الأمان الخاصة بك (استخدمنا برامج تشغيل مُوقعة (signed driversعل عكس أردوينو أونو).

هذه البطاقة أكثر استقراراً بسبب شريحة USB/FTDI التي قمنا باستخدامها، بجانب أنها مسطحة الظهر بالكامل، مما يسهل من عملية دمجها في مشاريعك منظم الجهد الموجود على اللوح يمكنه استيعاب جهد مستمر بين ٧ إلى ١٥ فولت.

٤. أردوينو ميجا (Arduino Mega)



شكل (٢-١٥):اردوينو ميجا

أردوينو ميجا هو الأخ الأكبر لأردوينو أونو. فهو يحتوي على الكثير (٥٤!) من منافذ الدخل/ الخرج الرقمي (١٤ منها يمكن استخدامها كمخارج ذات قدرة على تعديل عرض النبضة)، بالإضافة إلى ١٦ منفذ دخل تناظري، وصلة USB، مقبس للطاقة، وزر لإعادة الضبط.

إنه يحتوي على كل شيء لازم لتدعيم المتحكم الدقيق، قم بتوصيله بالكمبيوتر بكل بساطة بواسطة كابل USB، أو قم بتزويده بالطاقة بواسطة محول تيار متردد تيار مستمر (AC to DC adapter)أو بطارية، وابدأ العمل.

العدد الكبير من المنافذ الموجود في هذا اللوح يجعله مناسباً جداً للمشاريع التي تتطلب الكثير من منافذ الخرج/ الدخل الرقمية (مثل المشاريع التي تحتوي على الكثير من الديودات الضوئية).

٥. أردوينو ليوناردو (Arduino Leonardo)

شكل (٢-١٦): اردوينو ليوناردو

أردوينو ليوناردو هو أول لوح أردوينو مطور يستخدم متحكم دقيق واحد مع منفذ USB مدمج. هذا يعني أنه أكثر بساطة وأرخص سعراً. أيضاً بسبب تعامل اللوح مع USB بشكل مباشر فإن مكتبات الأكواد (code libraries)متاحة لتسمح للوح بالاتصال بالكمبيوتر كفأرة أو لوحة مفاتيح.

٢-٤ الاعمال السابقة والمشروع المقترح

٢-٤-١ الاعمال السابقة

قام بعض الطلبة الأكاديميين السابقين في جامعة المستقبل بمحاولة التحكم بالسيارة ولكنهم انحصروا حول استخدام جهاز الكمبيوتر الخاص بالسيارة ولم يتطرقوا الى بناء متحكم خاص بهم وعند محولتهم للوصول الى تصريح من شركة هيونداي للدخول الى كمبيوتر السيارة واجهوا رفض مباشر من الشركة لمنحهم التصريح.

ولم تسجل أي اعمال سابقة سوى اعمال بسيطة لبعض المهندسين الهواه بغرض الحصول على مشاهدين في موقع YouTube ولم يصلوا الى الأمان والتحكم الكامل او انشاء أنظمة او تطبيقات خاصه للمتحكمات المستعملة لتسهيل استخدامها والوصول الى التحكم الامن المستقل في السيارات المستخدمة.

والمفتاح الرقمي الذي يرجح ان تقوم بأطلاقه شركة هيونداي في مطلع العام ٢٠٢٠ والذي يستخدم الاتصال بالحقل القريب تعتبر تقنية الاتصال قريب المدى ((NFC شكلاً من أشكال تحديد الموجات والترددات الراديوية، المزودة بمستويات عالية جداً من الأمان، حيث يمكن انتقال البيانات عبرها حصراً عندما لا تتجاوز المسافة بين المستقبل والمرسل بضعة سنتيمترات وهي نفس التقنية المستخدمة بخدمات الدفع بالهواتف الذكية وتعتبر تقنية غالية الثمن.

٢-٤-٢ النظام المقترح

برمجة متحكم (ARDUINO) برمجة مستقلة تعمل على تقنية الاتصال على شبكة ال GSM بعيدة المدى من ما يحل مشكلة تقنية ال(NFC)التي لا تتجاوز المسافة بين المرسل والمستقبل سوى بضع سنتيمترات ويمكن حصر تناقل البيانات عبر برمجة المتحكم (ARDUINO) باستقبال الرسائل التي تحتوي على الأوامر سوى من مستخدم واحد او عدة مستخدمين ويفضل ان يكون مستخدم واحد لزيادة الأمان وتكون في حالة فقدان السيارة يقوم بأرسال رسالة او اجراء اتصال حسب ما برمج فيقوم المتحكم بإعطاء الامر من المنفذ الذي سوف يتم برمجته عبر سلك موصل عبر أي سلك والى أي مكان فليكن مثلاً إطفاء المحرك .

الفصل الثالث

(التحليل)

٣-١ مقدمة

في هذا الفصل الذي هو بعنوان التحليل سيتم دراسة طرق جمع البيانات، وتحديد المتطلبات الأساسية

للنظام الوظيفية والغير وظيفية، ودراسة المخطط الصندوقي للنظام.

٣-٢ طرق جمع البيانات

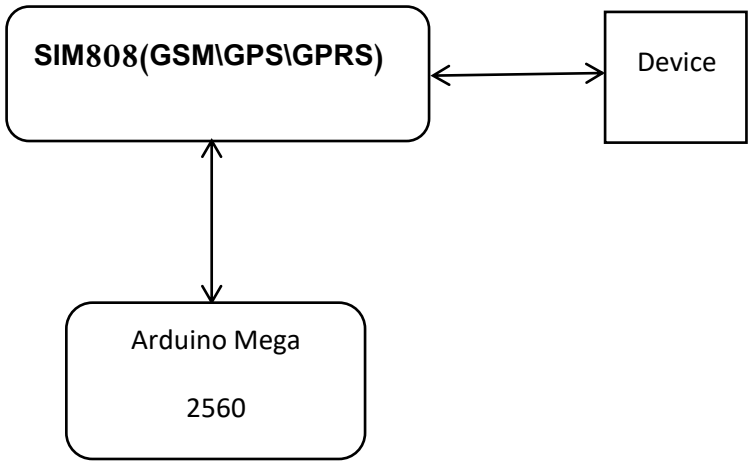
تم جمع البيانات عبر قراءة العديد من المقالات عبر الانترنت والاستناد الى حقائق علمية وتاريخية والاستعانة بالمعلمين والزملاء المتخصصين في مجال الهندسة والتكنولوجيا وايضاً عبر أشخاص ذوي خبرات في مجال السيارات وتم الاستفادة من تجارب سابقة لم تكلل بالنجاح.

٣-٣ المتطلبات الوظيفية:

- **SIM808(GSM\GPS\GPRS)**:

له القدرة على الارسال والاستقبال من والى الاردوينو من خلال منافذ ال (RX\TX) ويتم تزويده بمصدر جهد خارجي قد يكون عبر بطارية او عبر المحول او من الاردوينو.

– Block Diagram For SIM808(GSM\GPS\GPRS) System:

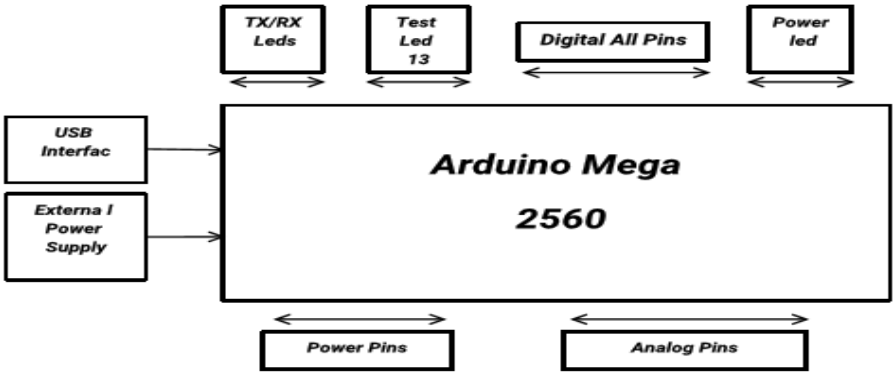


شكل (٣-١): المخطط الصندوقي ل (SIM808 GPS / GPRS / GSM)

- اردوينو ميجا (Arduino Mega):

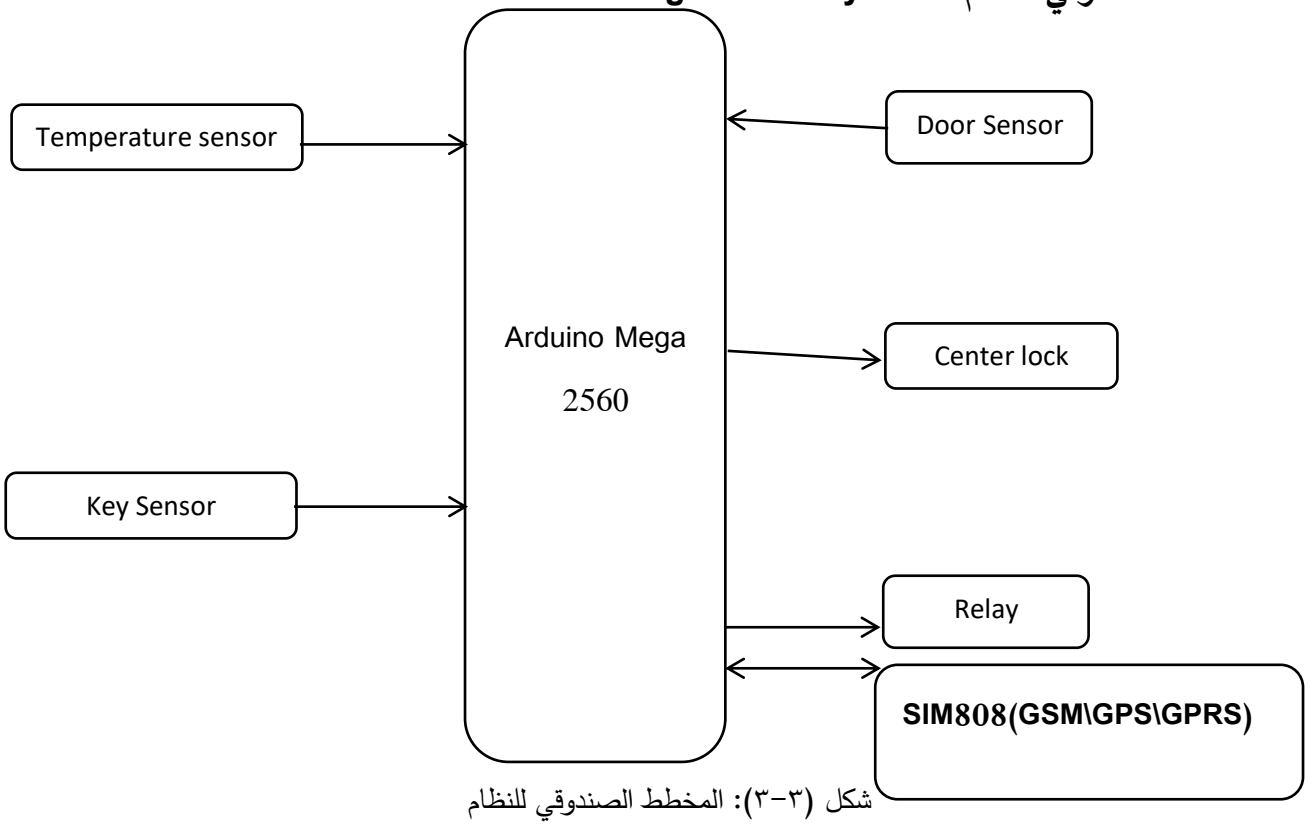
لها القدرة على تزويد بعض القطع بالطاقة وذلك من خلال منفذ 5V او 3.3V ويمكنها تامين تيار يصل الى 50مللي امبير كحد اقصى وتمتلك بعض المنافذ الأرضية ومن جهة أخرى يمكن تزويد الاردوينو بالطاقة من DC الذي يستخدم مصدر جهد خارجي كالبطارية او المحول حيث يمكن ان تزود بجهد ثابت DC او قد يكون متغير AC ويمكن استخدام وصلة الUSB الخاصة بالاردوينو لتوصيلة بالجهد من خلال الحاسوب.

- Block Diagram For Arduino Mega 2560 System:



شكل (٣-٢): المخطط الصندوقي لنظام Arduino Mega 2560

٣-٤ المخطط الصندوقي للنظام: Block Diagram For system



شكل (٣-٣): المخطط الصندوقي للنظام

الفصل الرابع

(تصميم النظام)

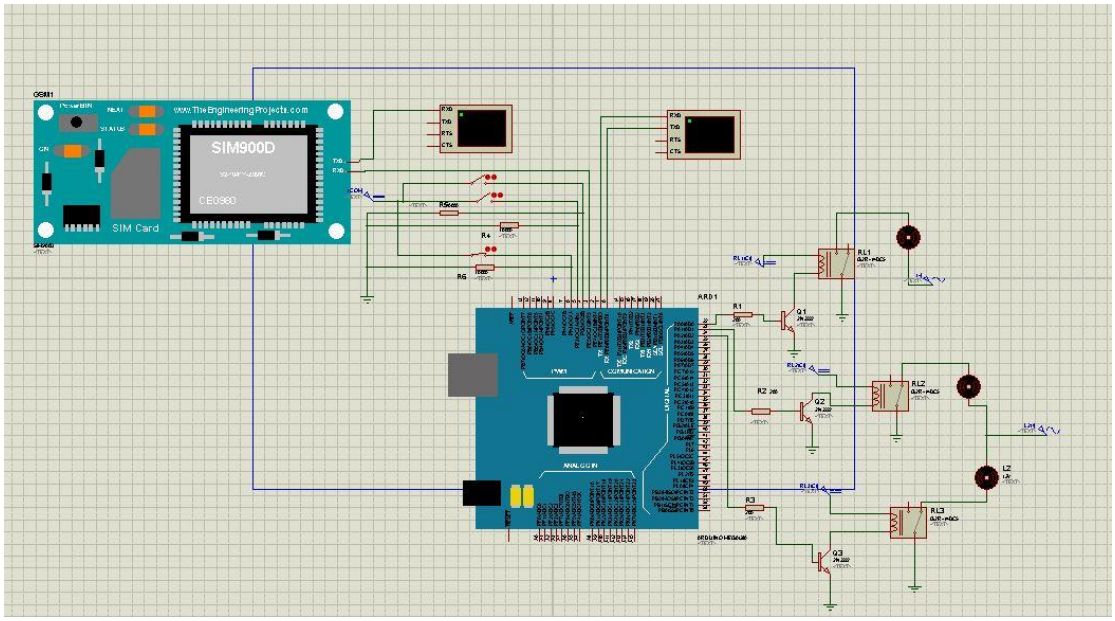
٤-١ المقدمة :

في هذا الفصل الذي بعنوان تصميم النظام سوف يتم توضيح مخطط تصميم دائرة النظام Circuit Diagram وكذلك تصميم واجهات النظام وكذلك توضيح ودراسة خوارزمية النظام.

٤-٢ مخطط تصميم النظام Circuit Diagram :

في هذه الجزء سيتم عرض وتوضيح مخطط تصميم الدائرة Circuit Diagram وهو شكل يوضح الاجزاء والقطع الالكترونية للمخطط الصندوقي المذكور في الفصل الثالث من حيث التركيب والتوصيل والدوائر المستخدمة في بناء النظام كرموز معيارية مبسطة.

تتكون دائرة المفتاح الرقمي من الاردوينو ميجا وحدات الادخال والاخراج والتي ستيتم شرحها فيما يلي والموضحة من خلال الشكل التالي:

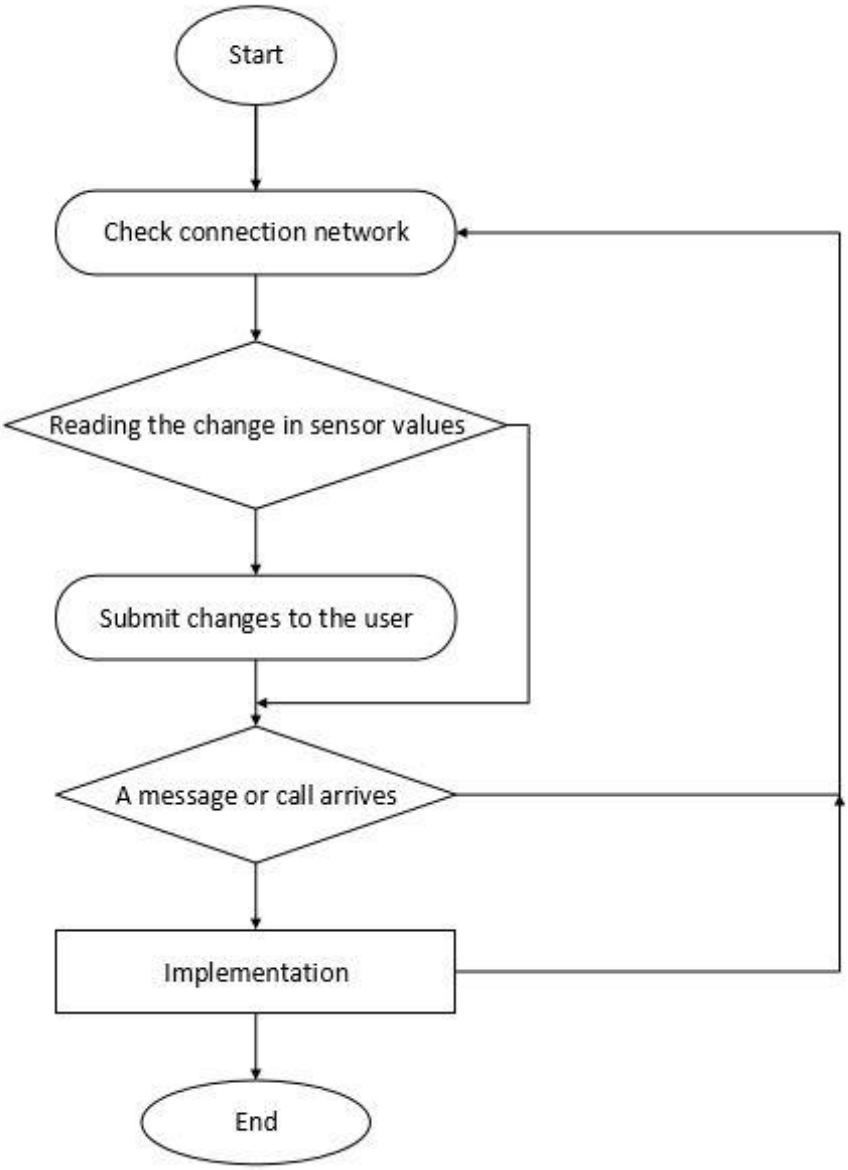


شكل (٤-١) مخطط تصميم دائرة المفتاح الرقمي

من الشكل السابق نلاحظ انه تم التوصيل الاردوينو مع القطع الاخرى مثل حساس باب السيارة وكذلك حساس حرارة المحرك وحساس المفتاح والريللي تايم وذلك لاستشعار خطر نسيان باب السيارة مفتوح او اهمال إشارة الحرارة ومن ثم تلف المحرك وتقوم بأرسال اشارة الى الاردوينو ومن ثم يقوم الاردوينو بأرسالها بتقنية sms عبر ال sim808 (الة الى هاتف) ويتم ترجمة الخطر الى اشعار لتنبيه عن وجود خطر عن طريق الرسائل النصية،

وكذألك تم توصيل الاردوينو بحساس استشعار درجة الحرارة الخاص بالسيارة Temp Sensor ليقوم الاردوينو بأرسال تحذير عند ارتفاعها، وأخيرا قمنا بتوصيل الريلي تايم بأسلاك بلاكات المحرك كي يتمكن الاردوينو من إطفاء المحرك .

٤-٣ خوارزمية النظام :



شكل (٤-٤) خوارزمية النظام

في البداية سيقوم النظام بالاتصال بالشبكة فاذا وجدها سيتصل بها وان لم يجد سيستمر بعملية البحث ، عند الاتصال سيقوم النظام بقراءة التغيرات من قيم الحساسات ويرسلها الى المستخدم واذا لم تكن هناك تغيرات سيكون بانتظار وصول رسالة او مكالمة اذا كان لا يوجد أي بيانات سيقوم بالتأكد من وجود اتصال او اذا وجد عمليه سينفذها حسب الامر .

الفصل الخامس

(التنفيذ)

٥-١ مقدمة :

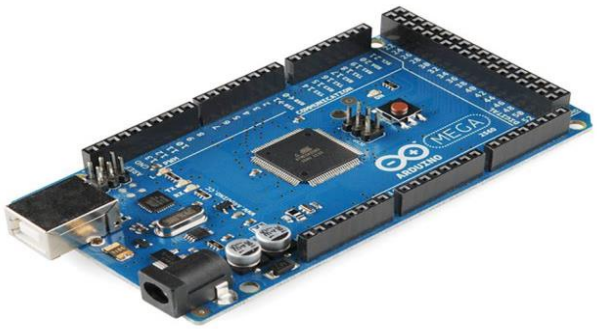
في هذا الفصل سيتم توضيح المكونات والقطع الالكترونية التي استخدمناها في النظام وذلك من خلال توضيح مواصفاتها ومميزاتها وطريقة عملها.

٥-٢ مكونات النظام :

١- Arduino mega:

تتميز لوحة تطوير الـ Arduino mega بخصائصها القوية جدا مقارنة بسعرها ولوحات التطوير الأخرى من نفس الفئة وبمخارج ومداخل تمكنك من تنفيذ الأفكار المعقدة بسهوله و يسر، حيث تتميز بـ:

- المعالج:Atmel ATmega256
- جهد المخارج والمداخل الرقمية (النبضة الرقمية): ٥ فولت
- جهد تشغيل اللوحة (الموصى به): ٧-١٢ فولت
- حدود جهد التشغيل: ٦ – ٢٠ فولت
- عدد المداخل/المخارج الرقمية: ٥٤ ومنها ١٥ مداخل يمكن فيها تعديل عرض النبضة.
- عدد المداخل التناظرية (أنالوج): ١٦
- قدرة المخارج على توليد التيار: ٢٠ مللي أمبير لكل مخرج
- الذاكرة الكلية: ٢٥٦ كيلو بايت
- الذاكرة الإستاتيكيه: ٨ كيلو بايت
- ذاكرة الإيبروم:٤ كيلو بايت
- سرعة المعالج: ١٦ ميجا هرتز



شكل (١-٥) شكل الArduino mega

٢- SIM808 GSM GPS Shield:

وحدة SIM808 هي وحدة GSM / GPRS رباعية الموجات كاملة تجمع بين تقنية GPS للملاحة عبر الأقمار الصناعية. سيوفر التصميم المدمج الذي يدمج GPRS و GPS في حزمة LCC الوقت والتكاليف بشكل كبير للعملاء لتطوير تطبيقات تدعم GPS،يتميز بواجهة قياسية في الصناعة ووظيفة GPS ، فهو يسمح بتتبع الأصول المتغيرة بسلاسة في أي مكان وفي أي وقت مع تغطية الإشارة.

شكل (٢-٥)SIM808 GSM GPS Shield

مميزاته:

- رباعي النطاق ٨٥٠/٩٠٠/١٨٠٠/١٩٠٠ ميجا هرتز
- اتصال GPRS متعدد الفتحات من الفئة ١٢: كحد أقصى. ٨٥،٦ كيلو بت في الثانية (تنزيل / حمل أعلى)
- محطة متنقلة GPRS فئة ب
- يتم التحكم فيها بواسطة AT Command (3GPP TS 27.007)، ٢٧،٠٠٥ وأوامر AT المحسنة (SIMCOM
- يدعم التحكم في الشحن لبطارية Li-Ion
- يدعم ساعة الوقت الحقيقي
- نطاق جهد العرض ٣،٤ فولت ~ ٤،٤ فولت
- GPS / CNSS مدمج ويدعم A-GPS
- يدعم مستوى المنطق ٣،٠ فولت إلى ٥،٠ فولت
- استهلاك منخفض للطاقة ، ١ مللي أمبير في وضع السكون
- يدعم بروتوكول GPS NMEA
- بطاقة SIM قياسية

٣- Relay :

هو جهاز يقوم بعمل المفتاح غلق/ فتح OFF/ON لتوصيل او فصل التيار الكهربي.

شكل (٤-٥) يوضح قطعة Relay

وقمنا بتوصيل Relay الى الاردوينو بحيث يكون لتحكم في غلق وفتح Relay، عبر الأوامر فانه عند إعطاء الامر من الاردوينو الىRelay يقوم بفتح او اغلاق الدائرة حسب نوع الامر.

- **مميزات Relay :**
  - عزل تام بين دائرة التحكم ودائرة الجهد العالي.
  - يمكن ان يوجد أكثر من زوج من الملامسات التي تسيطر على أكثر من دائرة في نفس الوقت.
  - يمكن ان تتحمل نقط التماس تيارات عالية جدا.

٤- سنترلوك :-

هو نظام القفل المركزي حيث يتيح امكانية قفل جميع الابواب بالسيارة بزر بجانب السائق و بالريموت.

٥- حساس { CTS } الموجود في السيارة:

حساس درجة حرارة ماء تبريد المحرك
Coolant Temperature Sensor

يعتبر هذا الحساس نوع من انواع الثرمستور
تعريف الثرمستور : هو عبارة عن مقاومة تتغير قيمتها بتغير درجة الحرارة وهنالك نوعين من الثرمستور:

١- ثرمستور ذو معامل حراري موجب : PTC هذا النوع تزداد مقاومته بازدياد درجة الحرارة

٢- ثرمستور ذو معامل حراري سالب : NTC هذا النوع تقل مقاومته بازدياد درجة الحرارة

- المعامل الحراري : هو مقياس لمدى تغير المقاومة مع درجات الحرارة المختلفة.

حساس CTS يعتبر من الثرموستات ذو المعامل الحراري السالب , NTC اي ان مقاومته تقل كلما ارتفعت درجة حرارة ماء تبريد المحرك ، ولهذا فعند قياس خرج او اشارة >مقاومة <هذا الحساس وهو بارد ، تجد ان القراءة عالية وعندما نغطس الحساس في ماء حار تلاحظ انخفاض في قياس مقاومته بشكل تدريجي.

- المكونات : يتكون هذا الحساس من خليط من بلورات اكاسيد السيراميك
- الدائرة الكهربائية : يزود الحساس عن طريق ال ECM بفولتية مقدارها < 5 >فولت

فيشة الحساس ذات طرفين:

الطرف الاول : ارضي { Ground } متصل بوحدةECM
الطرف الثاني : مصدر فولتية وهي اشارة صادرة من ECM الى الحساس واشارة الحساس الى. ECM
▪وظيفة الحساس : يعتبر هذا الحساس من الحساسات الحيوية والمستخدم من قبل وحدة , ECM حيث يقوم باخبار وحدة ECM عن مقدار درجة حرارة المحرك او بمعنى آخر ، درجة حرارة ماء تبريد المحرك الذي يجري داخل تجاويف المحرك.
▪تعتمد وحدة ECM على الاشارة الصادرة من هذا الحساس للقيام بالعمليات التشغيلية المختلفة للمحرك ، وكما يأتي:
١ـ التحكم بكمية الوقود:

☆حين البداء في تشغيل المحرك وهو بارد فان اشارة تصل الى وحدة التحكم تخبره بذلك ، وتعمل وحدة التحكم على جعل خليط الوقود للهواء غني عن طريق زيادة فترة بخ الوقود للبخاخات ، لكي يحسن ويسهل اداء المحرك في السرعة الخاملة{ Idle Speed }

٢ـالتحكم بعمل مراوح تبريد المحرك وسرع المراوح.

3- تصحيح توقيت الاشعال:
عن طريق تقديم او تأخير الشرارة الصادرة من الكويلات ومنها الى البواجي.
عندما يكون المحرك بارد فانه يحصل تقديم للشرارة للمساعدة على سرعة وجودة احتراق مزيج >الوقود - الهواء <وضمان انسيابية تسارع السيارة ، بالإضافة الى خاصية تصحيح الشرارة في حالة ارتفاع درجة حرارة المحرك لتفادي ظاهرة الدق < الطرق . { knocking } >

4ـالتحكم بتشغيل صمام ال: { EGR }
وذلك بالغاء عمل هذا الصمام حينما يكون المحرك بارد ، لان اشتغال هذا الصمام في السرعة الحيادية للمحرك من شانه ان يؤثر سلبا على سرعة الحياد وحصول رجفة بالمحرك ومن ثم انطفاءه.

٥ـ التحكم بالسماح او عدم السماح بالعمل بنظام:{ closed loop fuel operation }
السماح بالعمل بهذا النظام يعني : الاعتماد على اشارة حساس الاكسيجين في حساب كمية الوقود المجهز للمحرك.
عدم السماح بالعمل بهذا النظام يعني : اهمال اشارة حساس الاكسيجين ، وهذا مفيد عند البدأ بتشغيل المحرك وهو بارد وضمان عمله بشكل ممتاز في السرعة الخاملة >سرعة الحياد . <

٦ـ تمكين عمل كلتش محول عزم الدوران في القير الاوتوماتيك.

٧ـ السيطرة على عمل كلتش كمبريسر المكيف.

٨ـ التحكم بدائرة صمام التحكم ببخار الوقود: { EVAP }
حيث يتم الايعاز لهذا الصمام بالعمل حين تصل درجة حرارة المحرك الى درجة الحرارة التشغيلية.

٩ـ التحكم بعمل منظومة الVVTI

٥ـ٣ طريقة عمل النظام :

١ـالأمان :ـ

- **على مستوى امان المنظومة :ـ**

هي امنة تماماً من الاختراق المباشر وذلك يعود الى انها مبرمجة على استقبال الرسائل من الرقم الخاص بهاتف السائق فقط وذلك من خلال التخاطب معها اكواد او ارقام يحددها السائق بنفسه، من ما يجعل إمكانية اختراقها ضئيلة جداً وهي عبر طريقتين هما الوصول الى اجهاز داخل السيارة وعمل تعديلات عليه من خلال برمجته الى رقم اخر او تزييف رسالة برقم السائق من شركة الاتصال رأساً.

- **على مستوى امان السيارة:-**

اولاً:- المنظومة مزودة بشريحة GPS موضوعة على قطعة ال sim808 نتمكن من خلالها العثور على مكان السيارة ، وكذلك يمكن وضع الريلي في وسط الأسلاك المخصصة بالبلاكات للتمكن من فصل التيار عن المحرك لإيقافه بأمر من السائق متى ما أراد من ما يوفر الأمان المطلوب للسيارة.

ثانياً:- نلاحظ من خلال التوصيل ان الجهاز متصل بحساس الباب الخاص بالسائق في السيارة وكذلك السنتر لك الخاص بالسيارة وحساس مفتاح التشغيل ، فعندما يكون الباب مفتوح يرسل الحساس القيمة واحد الى الاردوينو والاردوينو مبرمج على انه اذا استمرت قيمة حساس الباب لأكثر من دقيقتين يقوم بفحص قيمة حساس مفتاح تشغيل السيارة وكذلك حساس الحركة داخل السيارة للتأكد من وجود السائق او احدهم في السيارة فاذا كانت قيمة كلا الحساسين تساوي صفر يقوم بأرسال تحذير الى رقم السائق بأنه قد نسي الباب مفتوح ، اما اذا كانت احد قيم حساس الحركة او مفتاح التشغيل تساوين واحد لا يقوم بعمل اي شيء ،

على مستوى اخر قمنا بتوصيل الاردوينو الى السنتر لوك المختص بأقفال وفتح امان السيارة عبر ضفيرة السيارة حيث اصبح بالإمكان ادخال قيم الى السنتر لوك للتمكن فتح امان السيارة وإغلاقه.

٢-الحفاظ على السيارة :-

نلاحظ المنظومة موصولة بحساسة الحرارة اخاص بالمحرك وكذلك حساس الزيت وحساس انذار الفحص الميكانيكي ، فعندما تتغير قيمة احد الحساسات تقوم المنظومة بأرسال تحذير الى هاتف السائق حسب نوع الحساس الذي حدث التغير فيه لينتبه السائق ويقوم فوراً بحل الاشكال.

٣- إمكانية الوصول :-

توفر المنظومة إمكانية الوصول الدائمة للسيارة حيث ان المفتاح ارقمي لا يتواصل مع السيارة عبر تقنية الNTFS قصيرة المدى الو ال IRوانما تستخدم تقنية الجيل الثاني الGSM من ما يمكنك من اغلاق او فتح امان سيارتك من مديرية (السدة) بمحافظة اب وهي في مديرية (التحرير) بأمانة العاصمة .

الفصل السادس

(الاستنتاجات والاعمال المستقبلية)

٦ـ ١ :ـ مقدمة:

في هذا الفصل سنستنتج عن مدى الحاجة إلى تقنية المفتاح الرقمي وعن مزاءيه وعيوبه والصعوبات التي وجدت اثناء تنفيذ المشروع بالإضافة الى ما يلزم عمله مستقبلا لتطوير هذا التقنية.

٦ـ٢ :ـالاستنتاجات:

الغرض الرئيسي من هذا المشروع هو حل جميع المشاكل والتغيرات التي قد تحدث في السيارة، تم ادخال تقنية المفتاح الرقمي في السيارة للتحكم فيها عن بعد وذلك لجعل المواطن في حاله تفقديه لسيارته، مثل نسيان المفتاح وارتفاع درجة الحرارة وغيرها ،من اجل هذا تم بناء نظام هذا النظام يقوم بالتحكم بأمان الابواب عبر الجوال الذي يقوم بالفتح او الاغلاق في حالة نسيان المفتاح، وايضا يقوم النظام بإرسال التغيرات التي تطرا في السيارة مثل ارتفاع درجة الحرارة او نسيان باب السيارة مفتوح الى المستخدم، وايضاً يقوم بتحديد موقع السيارة في حالة السرقة عبر ارسال الموقع في رساله .

٦ـ٣ :ـمزايا وعيوب التقنية

يمكننا تلخيص مزايا وعيوب هذه التقنية كما يلي:

٦ـ٣ـ١ المزايا:

١- تمكن السائق من اغلاق او فتح امان السيارة.

٢- اعلام السائق بكل المستجدات داخل او او خارج السيارة.

٣- تحديد مكان السيارة واطفائها ان لزم الامر.

٤- تفتح آفاقًا جديدة أمام امان السيارات والتحكم.

٦ـ٣ـ٢ العيوب:

١. يعتمد النظام على تغطية ال GSM للتراسل.

٢.اعتماد النظام على الرسائل النصية.

٣- وجود ثغره طفيفة اختراق النظام عبر شركة الاتصالات يمكن تغطيتها بجعل التواصل بين النظام والسائق مشفر.

٦ـ٤ الأعمال المستقبلية:

بسبب ضعف الامكانيات في بلدنا واحتكار الشركات المصنعة يمكن تطوير هذا المشروع بإضافة افكار تجعله يستطيع تشغيل المحرك عن بعد بجانب المفتاح ،و بإضافة نظام امني اكبر من الموجود لدينا، مثل نظام امان للحركة داخل وخارج السيارة ويمكن جعل هذا المشروع للشركات او المؤسسات الحكومية او الخاصة.