# التحكم في جهاز إنذار الحريق عن طريق المتحكمات الدقيقة


إعداد :

- جعفر محمد ياسين حاج النافع
- مجاهد عبد الحميد العوض المجذوب
- محمد إبراهيم القاضي محمد أحمد


بحث تكميلي لنيل درجة البكلاريوس مرتبة الشرف

في الهندسة الكهربائية والإلكترونية /قدرة


قسم الهندسة الكهربائية والإلكترونية

كلية الهندسة والتقنية

جامعة وادي النيل



فبراير – ٢٠١٦ م

## المستخلص (Abstract)

يوضح هذا المشروع تصميم وتنفيذ دائرة تقوم بالتحكم في جهاز إنذار الحريق عن طريق استخدام المتحكمات الدقيقة (Microcontrollers) من النوع Atmega16 .

حيث تقوم هذه الدائرة عند استشعار الحساس بدخان أو الزيادة في درجة الحرارة بإطلاق إنذار في شكل ضوء وصوت .

# الآية

## قال تعالى :

﴿ ۞ ٱللَّهُ نُورُ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ ۚ مَثَلُ نُورِهِۦ كَمِشْكَوٰةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ ۖ ٱلْمِصْبَاحُ فِى زُجَاجَةٍ ۖ ٱلزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّىٌّ يُوقَدُ مِن شَجَرَةٍ مُّبَٰرَكَةٍ زَيْتُونَةٍ لَّا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِىٓءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ ۚ نُّورٌ عَلَىٰ نُورٍ ۗ يَهْدِى ٱللَّهُ لِنُورِهِۦ مَن يَشَآءُ ۚ وَيَضْرِبُ ٱللَّهُ ٱلْأَمْثَٰلَ لِلنَّاسِ ۗ وَٱللَّهُ بِكُلِّ شَىْءٍ عَلِيمٌ ﴿٣٥﴾ ﴾

سورة النور : ﴿٣٥﴾

# إهداء

إلي....

من أسكنتنا في سويداء قلبها بكل الحب والعلم

**كلية الهندسة**

هذه عيوننا ....إلي من يهتف قلبنا بهتاف العشق المجنون....

**أمهاتنا**

منبت روحنا .... إلي من يحدوننا أمل منشود....

**أبائنا**

كل ربان سفينة علم....

في الليل و الموج و الأنواء

لينقذ الغرقى من بحر الضياع

ويرسوا بهم علي شواطئ الطريقة

**أساتذتنا**

رفقاء الدرب أخوننا قضينا بينهم أجمل اللحظات التي لا تنسي

وتظل في الوجدان راسخة لا تمحوها غلطة الأيام....

**زملائنا**

إلي كل هؤلاء نهدي ثمرة هذا الجهد المتواضع آملين أن يكون

نقطة انطلاقة لنا نحو واجبنا تجاه....

**الوطن الحبيب**

# شكر وعرفان

قال تعالي : ﴿ يَعْمَلُونَ لَهُۥ مَا يَشَآءُ مِن مَّحَٰرِيبَ وَتَمَٰثِيلَ وَجِفَانٍ كَٱلْجَوَابِ وَقُدُورٍ رَّاسِيَٰتٍ ۚ ٱعْمَلُوٓا۟ ءَالَ دَاوُۥدَ شُكْرًا ۚ وَقَلِيلٌ مِّنْ عِبَادِىَ ٱلشَّكُورُ ﴿١٣﴾

صدق الله العظيم

الآية (١٣) سورة سبأ

الحمد لله حمد الشاكرين والصلاة والسلام علي رسول الله الأمين عليه أفضل الصلاة وأتم التسليم وهو القائل :

(من لم يشكر الناس لم يشكر الله)

صدق الرسول الكريم

يعجز اللسان عن التعبير بما تكنه القلوب من شكر وتقدير وتجيش بدواخلنا أسمي آيات الشكر والعرفان الجميل لكل من أسهم معنا بالعمل والفكر والإرشاد .

الشكر لأسرة كلية الهندسة بجامعة وادي النيل عامه...

ولأسرة قسم الهندسة الكهربائية خاصة...

كما نخص بالشكر :

**الأستاذ الباشِ مهندس / محمد أحمد الطيب**

الذي أشرف علي هذا البحث ولم يبخل علينا بعلمه وجهده ووقته

**الباحثون**

# فهرس المحتويات

**الموضوع** **رقم الصفحة**


المستخلص ..... I

الآية ..... II

الإهداء ..... III

الشكر والعرفان ..... IV

فهرس المحتويات ..... V

فهرس الأشكال ..... IX

**الفصل الأول :المقدمة**

(1-1) المقدمة ..... 1

(2-1) مشكلة البحث ..... 1

(3-1) الهدف من البحث ..... 2

(4-1) طريقة البحث ..... 2

(5-1) بنية البحث ..... 2

**الفصل الثاني : الأسس النظرية**

(1-2) نبذة عامة عن أجهزة إنذار الحرائق ..... 3

(1-1-2) مقدمة ..... 3

(2-1-2) تعريف جهاز الإنذار ..... 4

(3-1-2) أنواع أنظمة الحريق ..... 4

(2-2) المتحكمات الدقيقة ..... 6
(2-2-1) تعريف ..... 6
(2-2-2) الفرق بين المتحكم الدقيق والمعالج الدقيق ..... 7
(2-2-3) تركيب المتحكمات الدقيقة..... 7
(2-2-4) أنواع المتحكمات الدقيقة ..... 9
(2-2-5) استخدام المتحكمات الدقيقة ..... 10
(2-2-6) مميزات Microcontroller ..... 10
(2-2-7) عيوب Microcontroller ..... 11
(2-3) الحساسات ..... 11
(2-3-1) تعريف الحساس ..... 11
(2-3-2) محددات الحساس ..... 12
(2-4) أنواع المفاتيح الكهربائية ..... 12
(2-5) المقاومة الضوئية LDRs ..... 13
(2-5-1) تطبيقات LDRs ..... 14
(2-5-2) تركيب LDRs ..... 14
(2-6) الدايود الباعث للضوء ..... 15
(2-6-1) استخدامات LED ..... 16
(2-7)الترانزستور Transistor..... 16
(3-7-1)استخدامات الترانزستور ..... 18

**الفصل الثالث مكونات الدائرة**

(3-1) متحكم دقيق Atmega16 ..... 19

(3-1-1)متطلبات تشغيل Atmega16 الأساسية ..... 20

(3-2) حساس LM35DZ ..... 21

(3-2-4) مواصفات الحساس LM35DZ ..... 22

(3-3) مزود القدرة power supply ..... 22

(3-4) شاشة الإظهار الكريستالية LCD ..... 24

(3-4-1) مميزات شاشة LCD ..... 25

**الفصل الرابع التصميم والتنفيذ**

(4-1) الدائرة التنفيذية ..... 27

(4-2) شرح عمل الدائرة ..... 28

(4-3) البرمجة ..... 30

(4-4) النمذجة و المحاكاة ..... 31

**الفصل الخامس النتائج والتوصيات**

(5-1 ) النتائج ..... 32

(5-2) المعوقات ..... 32

(5-3) التوصيات ..... 33

المراجع ..... 34

الملاحق ..... 35

## فهرس الأشكال

رقم الشكل رقم الصفحة


(1-2) : الأجزاء الداخلية للمتحكم الدقيق ..... 9

(2-2) : مبدأ عمل الحساس ..... 11

(3-2) : المقاومة الضوئية ..... 13

(4-2) : الدايود الباعث للضوء ..... 15

(5-2) : ترانزستور npn ..... 17

(6-2) : ترانزستور pnp ..... 17

(1-3) : الشكل العام للمتحكم Atemega16 ..... 20

(2-3) : أطراف حساس LM35 ..... 21

(3-3) : منظم الجهد 7805 ..... 23

(4-3) : توصيل المنظم مع البطارية ..... 24

(5-3) : شاشة العرض(LCD) ..... 25

(6-3) : توصيل شاشة LCD 16X2 ..... 26

(1-4) : الدائرة العملية لإنذار الحريق ..... 27

# الفصل الأول

# المقدمة

## (1-1) المقدمة :

كم هي المأساة التي تنتج عن اندلاع حريق في منزل أو مدرسة أو مستشفي أو مصنع ولا يمكن السيطرة عليها ، إنها بالفعل مأساة ونتائجها وخيمة تهدد حياة الإنسان وتصيب ممتلكاته بالإبادة ، هذه المأساة يمكن أن نمنعها من الحدوث باستخدام جهاز إنذار مبكر لتنبهنا باقتراب اندلاع حريق ، لذلك تم تصميم جهاز إنذار الحريق ويقوم هذا الجهاز بتسجيل واكتشاف الحريق وتحويل ذلك إلي إشارات كهربائية ، ويمكن تصميم أجهزة الإنذار بعدة تقنيات ، وقد تم استخدام تقنية المتحكمات الدقيقة Microcontroller في تصميم هذا الجهاز .

## (1-2) مشكلة البحث :

تم تصميم جهاز إنذار الحريق عن طريق المتحكمات الدقيقة لأن التقنيات الأخرى :

- ذات برمجة معقدة .
- مكلفة اقتصادياً .
- تأخذ مساحة أكبر .

## (1-3) الهدف من البحث :

- الكشف عن الحريق وموقعه وإنذار شاغلي المبني في حالة حدوث حريق لتمكينهم من الهروب .
- معرفة أهميه الإنذار المبكر لتحقيق سلامة المنشئات وساكنيها .
- تصميم دائرة إنذار بأقل تكلفة ممكنة .

## (1-4) طريقة البحث :

تم استخدام المتحكمات الدقيقة Microcontroller في تصميم جهاز إنذار الحريق نسبة لسرعة Microcontroller في معالجة الإشارة وإعطاء الخرج ، وكما تم استخدام لغة BASCOM في برمجة المتحكم ، كما تم عمل محاكاة في BASCOM / PROTEUS.

## (1-5) بنية البحث :

يحتوي هذا البحث علي خمسة فصول ، في الفصل الأول تم تناول المقدمة وفي الفصل الثاني يتم التحدث عن الأسس النظرية للبحث ، وأنواع أجهزة الإنذار ، والمتحكمات الدقيقة والحساسات ، وفي الفصل الثالث يتم دراسة مكونات الدائرة ، وفي الفصل الرابع يتم تناول تصميم وتنفيذ الدائرة ، وفي الفصل الخامس النتائج والتوصيات والملاحق الخاصة بمكونات هذه الدائرة .

# الفصل الثاني

# الأسس النظرية

## (2-1) نبذة عامة عن أجهزة إنذار الحرائق :

### (2-1-1) مقدمة :

إنقاذ الأرواح هو الاعتبار الأول عند وقوع الحريق داخل المبني وكذلك لما تحتويه هذه البنايات من أجهزة وممتلكات باهظة الثمن ومعدات في المستشفيات مثلاً ، ولذا يتطلب الأمر إعلام وانذار الأشخاص الموجودين داخل المبني بمجرد وقوع الحريق حتى يستطيعون مغادرته قبل أن تمتد النيران وتنتشر فيتعذر عليهم الهروب .

المهمة الأساسية لأي جهاز إنذار هو تسجيل واكتشاف الحريق وتحويل ذلك إلي إشارة كهربائية تشغل جهاز الإنذار عند حدوث الحريق يقوم جهاز الإنذار بإرسال نبضات إلي لوحة المراقبة حيث يعمل علي الفور علي تشغيل إشارة ضوئية وصوتية حيث تدل الإشارة الضوئية علي موقع صدور الإنذار وتعمل الإشارة الصوتية علي إنذار الشخص المسئول عن لوحة المراقبة الرئيسية وكذلك الأشخاص الموجودين داخل المبني بوجود حريق .

ويجب أن يتم تجهيز المباني والمنشئات بأنظمة الإنذار بغرض حماية المباني و شاغليها

من أخطار الحريق وذلك بتوفير إنذار مبكر حتى يتم إخلاء المبني ومكافحة الحريق بصورة أولية من قبل الأفراد المدربين (نظام إنذار يدوي ) أو بواسطة معدات تلقائية (نظام إنذار تلقائي) .

- لذا نبعث الفكرة في عمل دائرة للإنذار والتنبيه عن الحريق بواسطة Microcontroller .

(2-1-2) تعريف جهاز إنذار الحريق :

هو جهاز الكتروني متكامل يتكون من عدة أجهزة حساسة لنواتج الحريق المختلفة وأجهزة تحكم وشبكة تمديدات مساعدة ، ويعمل كصفارة أو يصدر صوت ضوضاء حتى يعلم الناس بوجود حريق وكذلك يقوم بإصدار أضواء مومضة وهي مهمة لإنذار الأشخاص الصم الذين لا يستطيعون سماع الإنذارات .

( 2-1-3) أنواع أنظمة الإنذار :

ينقسم نظام إنذار الحريق إلي :

- نظام الإنذار اليدوي :

عمل هذا النظام يرتكز بشكل أساسي بقيام الشخص بالضغط علي ذر الإنذار وغالبا يتم توزيع الضواغط الزجاجية في كافة مكونات المبني ويتم تشغيل جهاز الإنذار بكسر الغطاء

الزجاجي ويتم إرسال الإشارة إلي لوحة التحكم .

وينبغي تغذية تركيبات أجهزة الإنذار بتيار كهربائي ثانوي خلاف التيار الكهربائي الرئيسي حتى يمكن استعمال هـذه الأجهزة في حالة انقطاع التيار الكهربائي .

ويجب أن تكون اللوحة التوضيحية أو الخريطة الموضح عليها مواقع أجهزة الإنذار الموزعة داخل المبني موجودة بجوار المدخل الرئيسي مما يسهل تحديد مكان الحريق ويستحسن وجود لوحة أخري بحجرة الهاتف الرئيسية أو غرفة الأمن والحراسة ومن الأجهزة اليدوية الأخرى للإنذار ( أجهزة الإنذار الهاتفية – مكبرات الصوت – الإشارات الضوئية ) .

- نظام الإنذار التلقائي :

تستخدم أنظمة الإنذار التلقائية في الأماكن والقطاعات التي يزداد فيها احتمال حدوث الحريق فيها ، وما قد تنجم منه من خسائر كبيرة لفترة زمنية قصيرة ، وتعمل هذه الأنظمة بتأثير ظواهر الحريق ومنها ما يتأثر باللهب والحرارة .

وتميز أجهزة الإنذار التلقائية عن اليدوية بكونها لا تعتمد علي الإشارة في تشغيلها وكذلك

اختصار الفترة الزمنية الواقعة بين لحظة وقوع الحريق ولحظه اكتشافه ، مما يفسح المجال أمام سرعة التدخل وفعالية عملية المكافحة والسيطرة علي الحريق وبالتالي يقل حجم الخسائر الناجمة .

## (2-2) **المتحكمات الدقيقة** Microcontrollers

ويمكن تعريفها كالأتي :

### (2-2-1) تعريف :

يعرف المتحكم الدقيق عادة بأنه حاسب آلي صغير جدا موضوع على شريحة (Computer on a chip) ، وهو عبارة عن دائرة متكاملة (Integrated circuit) تشكل حاسباً رقمياً بسيطاً كاملاً يحوي معظم العناصر الأساسية التي توجد في أي حاسب، ويمكن أن يبدأ بتنفيذ العمليات البرمجية المعدَة له بالاعتماد علي أقل عدد من العناصر الخارجية المساندة وأحياناً دون أي عنصر آخر سواه علي الإطلاق .

أن بساطة المتحكمات تمكن من وضعها بالكامل علي شريحة واحدة ، وأيضا ذات تكلفه منخفضة جداً وهذان العاملان (صغر الحجم والتكلفة) من العوامل التي تجعلها مثالية لإدراجها في العديد من الأجهزة ، كالأجهزة الكهربائية المنزلية وأجهزة القياسيات الرقمية (كما هو الحال في هذا المشروع) ، وأنظمة التحكم والربط مع الحواسيب وفي المركبات وبعض ألعاب الأطفال وبعض أجزاء الحواسب الشخصية والعديد من التطبيقات المتنوعة .

(2-2-2) الفرق بين المتحكم الدقيق والمعالج الدقيق :

قد يعتقد الكثير أن المتحكم الدقيق مشابه للمعالج الدقيق ، ولكن هذا الاعتقاد غير صحيح ، وذلك لوجود اختلافات عديدة في ما بينهما ، وأول تلك اختلافات هي وظيفة المتحكم الدقيق . لكي يعمل المعالج الدقيق لابد من إضافة مكونات أخرى مثل الذاكرة والتي تأتي في المقام الأول . وبالرغم من أن المعالج الدقيق يعتبر كماكينة حاسب قوية جداً ، إلا أنه غير مضبوط للاتصال بالبيئة الخارجية ، ولكي يتم ذلك لابد من استخدام مكونات أخري. Microcontroller عبارة عنMicroprocessor تم تطويره بحيث تم وضع جميع مكوناته في شريحة واحدة مدمجة .

(2-2-3) تركيب المتحكمات الدقيقة :

يحتوي نظام المتحكمات الدقيقة علي نفس العناصر الأساسية كأي نظام حاسب مثل :

أولاً : المعالج Processor :

في المتحكمات الدقيقة يوجد معالج واحد يقوم بجميع العمليات المنطقية وإدخال و إخراج البيانات وجميع الحسابات الأخرى ، وبالطبع لا يمكن تنظيم هذه العملية إلا بواسطة برنامج يحتوي علي سلسلة من الأوامر يقوم المعالج بتطبيقها بشكل تسلسلي ، هذه الأوامر تحفظ علي هيئة مواقع ويتم نسخها إلي المسجل Register بواسطة قناة البيانات . فك تشفير البيانات يتم بوحدة خاصة بذلك المعالج ، وكل أمر هنا يمثل 1،2 بايت أو أكثر .

ثانياً : الذاكرة Memory :

الذاكرة هي جزء من Microcontroller تستخدم لتخزين البيانات ، وتوجد أنواع عديدة من الذواكر داخل Microcontroller وهي :

- ذاكرة القراءة فقط Rom (Read only memory)

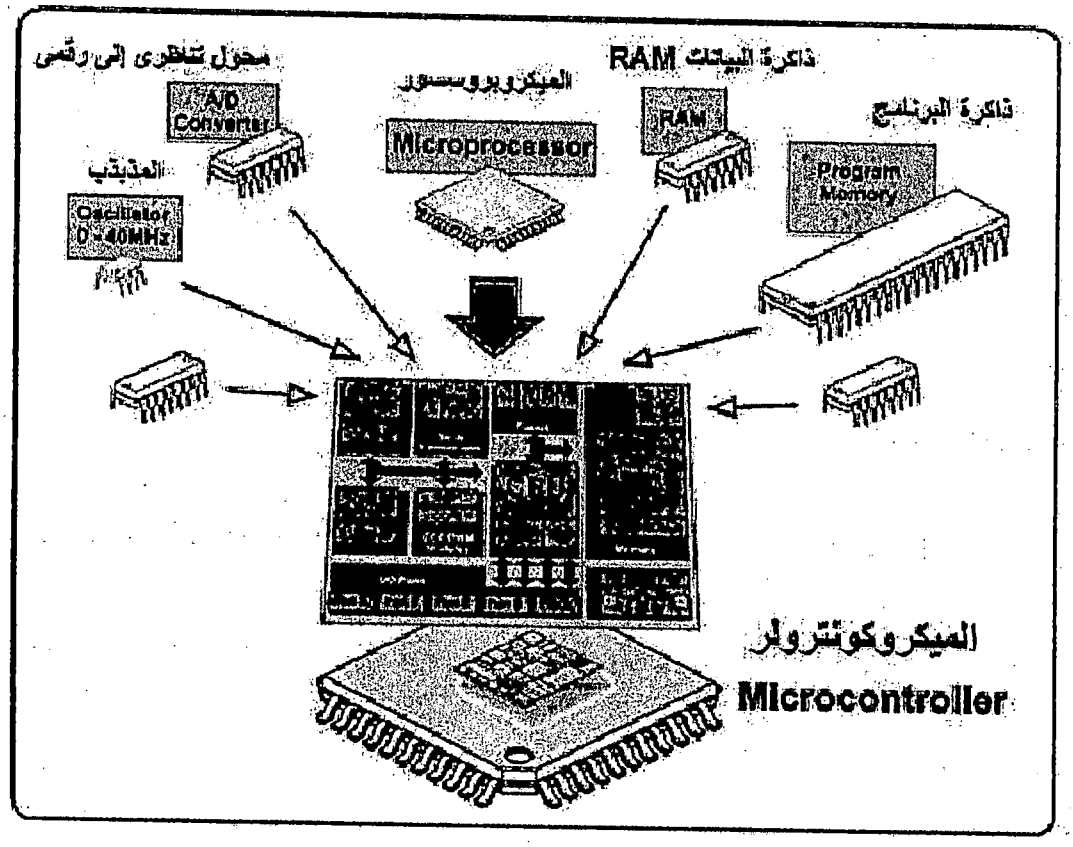
وتسمي الذاكرة غير المتغلبة وتستخدم في الحفظ "التخزين" الدائم للبرنامج الذي يتم تنفيذه ومن أنواعها EPROM ، EEPROM و UVEPROM .

- ذاكرة الوصول العشوائي RAM

تستخدم في التخزين المؤقت وإنشاء نتائج وسيطة والتي تستخدم أثناء عملية تشغيل Microcontroller ، ويتم مسح محتويات ذاكرة RAM بمجرد إيقاف مصدر القدرة .

ثالثاً : وحدات إدخال وإخراج Input/Output Units :

من أجل جعل Microcontroller ذو فائدة يجب أن يكون متصلاً بأجهزة إلكترونية إضافية أي الأجهزة الملحقة أو المحيطة ، كل Microcontroller به مسجل أو أكثر متصل بأطراف ال Microcontroller يسمى منفذ Port وذلك لتغيير وظيفة الطرف .




شكل (2-1) يوضح الأجزاء الداخلية للمتحكم الدقيق

(2-2-4) أنواع المتحكمات الدقيقة :

ظهرت العديد من الشركات التي تنتج المتحكمات الدقيقة مثل : Intel و Microchip و OKI و Philips و AMD و Atmel و Dallas وغيرها مثل موتورولا.

لا تختلف كفاءة منتجات شركة ATMEL عن منتجات Microchip أو Intel أو موتورولا أو غيرها ، لكن الاختلافات بينها هي التي تحدد الاحتياجات المطلوبة لبناء الدائرة المطلوبة. هنالك متحكمات للاستخدام التجاري والصناعي والعسكري ولكل متحكم ميزاته ، ومتحكمات PLC مثلاً يتميز بالعمل في ظروف تشويش عالي .

يمكن استخدام أي نوع من المتحكمات في أي مشروع بتوظيف المتحكم بشكل صحيح مع مواصفاته DATA SHEET .

(2-2-5) استخدام المتحكمات الدقيقة :

تستخدم في معظم الأجهزة من حولنا بدأ من دائرة التحكم بوظائف الشاشة التحكمية مروراً بدوائر التحكم الخاص بالقرص الصلب ومشغل الأقراص الليزرية ومتحكم بطاقة الشبكة وإنهاء متحكم وظائف اللوحة الأم ، وأيضا تستخدم في جهاز التحكم بالتلفزيون وفي جهاز الفيديو وفي جهاز إنذار بالسرقة ، وفي علبة السرعة الإلكترونية للسيارة ، وفي نظام إغلاق المكابح ، وفي دائرة الإنارة الأوتوماتيكية في أشارة المرور وغيرها من التطبيقات الأخرى .

(2-2-6) مميزات Microcontroller :

نجد أن المميزات تتلخص في الأتي :

- رقاقة صغيرة ومرنة (تأخذ مساحة أقل) .
- سرعة عالية في تنفيذ وإنجاز المهام .
- رخيصة الثمن .
- القيام بعمليات كبيرة .
- تستهلك قدرة بسيطة .
- احتوائها علي RAM، وROM، وCPU في قطعة واحدة .

(2-2-7) عيوب المتحكمات الدقيقة Microcontroller :

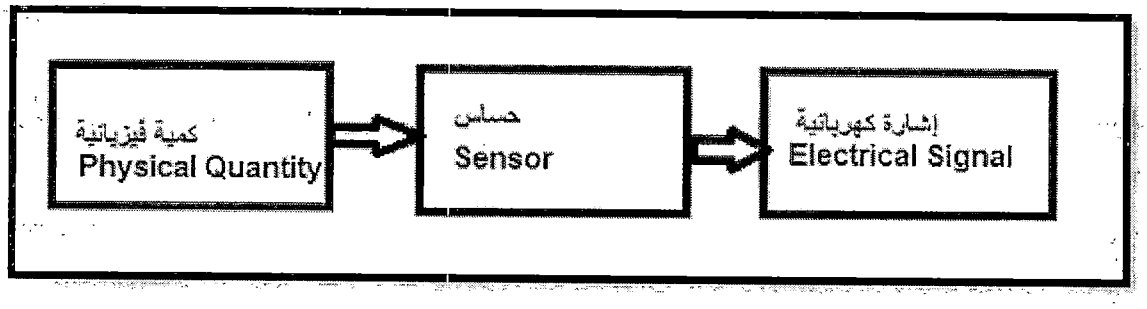
نجد أن العيوب تتلخص في الأتي :

- معقدة التركيب مقارنة بال Microprocessor لذا من الصعب فهم وظائفها .
- تستخدم للقيام بمهمة واحدة فقط علي عكس ال Microprocessor الذي يستخدم لأداء عدة مهام .

**(2-3) الحساسات** Sensors : ويمكن تعريفها كما يلي :

(2-3-1) تعريف الحساس :

هو عبارة عن عنصر يقوم بتحويل الكمية الفيزيائية (الظاهرة المقاسة) إلي إشارة كهربائية (إشارة جهد أو تيار) يمكن التعامل معها بسهولة من حيث قياسها أو التحكم بها أو نقلها ، وتعتبر الحساسات الجزء الذي يربط العالم التماثلي (الطبيعي) بعالم الأجهزة الكهربائية ، الشكل (2-2) الآتي يوضح مخطط لمبدأ عمل الحساس .




الشكل (2-2) يوضح مبدأ عمل الحساس

(2-3-2) محددات الحساس Sensor Specification :

وهي الأشياء التي يجب وضعها في الحسبان عند اختيار الحساس بحيث يناسب التطبيق أو الوظيفة المفروض القيام بها وهي كثيرة أهمها :

١- الدقة Accuracy : هي مقدار الخطأ بين نتيجة القياس والكمية الحقيقة المراد قياسها .

٢- Resolution : هي أقل زيادة للقياس يمكن أن يحدثها الحساس .

٣- الحساسية Sensitivity : هي نسبة التغير في إشارة الخرج الناتجة عن الحساس إلي التغير البسيط في إشارة الدخل للمتغير الفيزيائي .

٤- قابلية التكرار Repeatability : هو مقدرة الحساس علي إعطاء نفس قيمة الخرج لنفس قيم الدخل لعدد من التكرارات .

**(2-4) أنواع المفاتيح الكهربائية :**

- Normally open "ON"
- Normally closed "NC"

"ON" أي أن هذا المفتاح يكون في حالته الطبيعية أي قبل التأثير عليه أو قبل تنشيطه يكون طرفيه مفتوحين وعند تنشيطه ينغلق طرفيه ويمرر التيار، أما "NC" فيكون بالعكس .

ومن أنواعها :

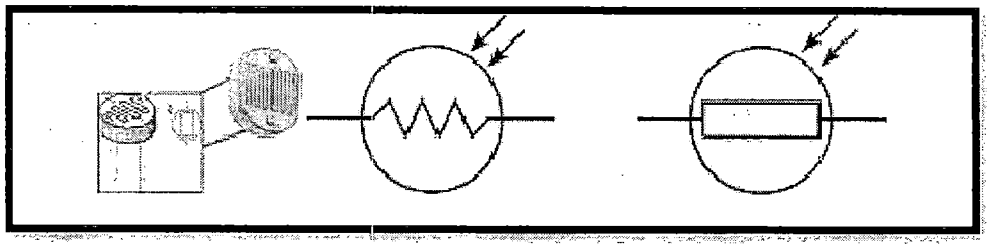
Push button وتلك المفاتيح تستخدم في عملية ال start ، وال stop .

لتلك المفاتيح صنفان من حيث عملية الضغط عليهم فهناك نوع عند الضغط عليه ينزل للأسفل ويبقي ثابتاً في الأسفل حتى يتم الضغط عليه مرة أخرى وهذا يسمي permanent .

أما النوع الثاني فانه عند الضغط عليه فانه ينزل وعند رفع الأصبع يعود إلي وضعه الطبيعي ويسمى temporary .

**(2-5) المقاومة الضوئية LDRs :-**

هي مقاومة تتغير قيمتها تبعاً لشدة الضوء المسلط عليها عندما توضع في الظلام فإن قيمتها تكون كبيرة جداً تصل إلي 1000000 أوم وهذه قيمة كبيرة جداً وعند نقلها إلي مكان مضئ تقل قيمتها بشكل ملحوظ قد تصل إلي عدة مئات من الأوم وهذا الهبوط في قيمة المقاومة يعتمد علي شدة الضوء المسلط عليها .



الشكل (2-3) يوضح المقاومة الضوئية LDR

(2-5-1) تطبيقات LDRs :

- دوائر الإحساس بالضوء (قياس شدة الضوء) .
- تستخدم كمفاتيح ضوئية فعند وجود الضوء تكون مفتاح مغلق وعند عدمه تكون مفتاح مفتوح ، والتي تطبق في مصابيح الشوارع حيث يستعمل للتشغيل والإضفاء الآلي .

(2-5-2) تركيب LDRs :

تغطي مادة عازلة من السيراميك بطبقة رقيقة من مادة شبة موصل حساسة للضوء ولتكون توصيلات كهربائية من طرفي معدنيين في هيئة مشطين متقابلين مثبتين عليها توصل الإطراف بأسلاك التوصيل وتغطي المقاومة الضوئية بالراتنج الصناعي الشفاف وأحياناً تحفظ بحافظة معدنية ذات نافذة من الزجاج يخرج منها سلكي التوصيل المعزولين وأيضا تتكون LDRs من طبقة من كبريتيد الكادميوم cds أو سيلينيد الكادميوم cdse والأثنان تتميزان بحساسيتهما العالية للضوء .

لقياس شدة الإضاءة باستخدام حساس **LDRs** نستخدم العلاقة :

$$R_{LDR} = A \quad x \quad L \exp(-0.85)$$

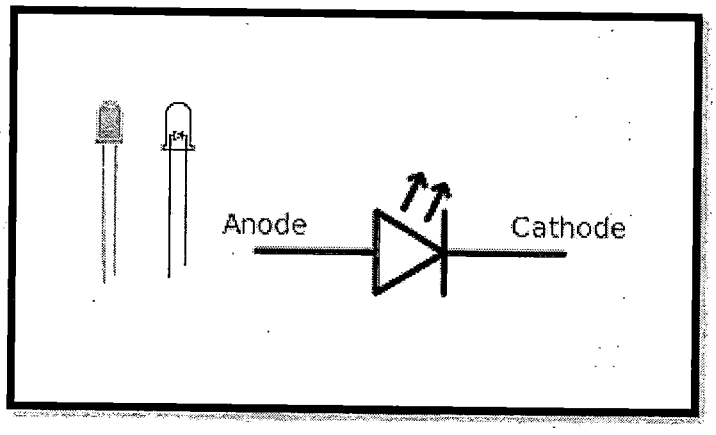
حيث :

## (6-2) الدايود الباعث للضوء Light Emitting Diode :

هو عبارة عن لمبه ضوء إلكترونية لا تحتوي على فتيلة ولا تسخن كما في المفاتيح :

A ثابت يساوي 340000 . L : هو شدة الإضاءة ويعطي ب LUX .

الكهربائية كما تصدر الضوء من خلال حركه الإلكترونات داخل المواد شبة الموصلة وينتج هذا الضوء المرئي نتيجة لفرق الطاقة بين مدار الإلكترون في المادة نوع N (المادة ذات الطاقة العليا ) والفجوة في المادة نوع P (المادة ذات الطاقة الدنيا) ، كلما كان فرق الطاقة أعلي كان الطول الموجي للضوء الصادر أعلي ، ويتم الحصول علي الألوان المنبعثة من الدايود بحسب المادة المصنع منها .




الشكل (2-4) يوضح الدايود الباعث للضوء LED

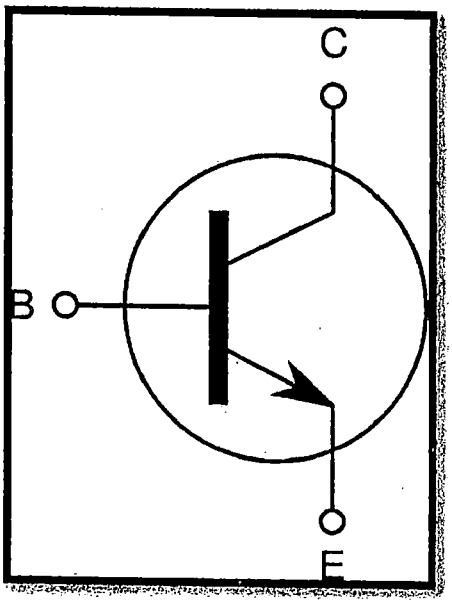
(2-6-1) استخدامات LED :

- في الأجهزة الكهربائية للدلالة على أن الجهاز في وضع التشغيل أم لا .
- في دوائر الوميض .
- في أجهزة التحكم عن بعد (Remote control) .
- التحكم في وظائف الأجهزة الإلكترونية بواسطة الثنائي المشع للأشعة تحت الحمراء مثل الثنائي الضوئي TIL38 .
- في أجهزة كشف اللصوص (الأشعة تحت الحمراء) أذا ما أحسن الإحكام والتحكم فيه وذلك لأن العين البشرية لا تستطيع أن تري تلك الأشعة ، والثنائي الضوئي فعال جداً في هذا التطبيق .
- في أجهزة الاتصالات الضوئية بواسطة ما يعرف بالألياف الضوئية .
- في تطبيقات الليزر المختلفة حيث أنها تعطي حزمة عالية الكثافة من الضوء المترابط كأشعة تحت الحمراء بذلك تمتد لمسافات بعيدة وهذا الخاصية مهمة جداً في مجال الاتصالات بعيدة المدى .

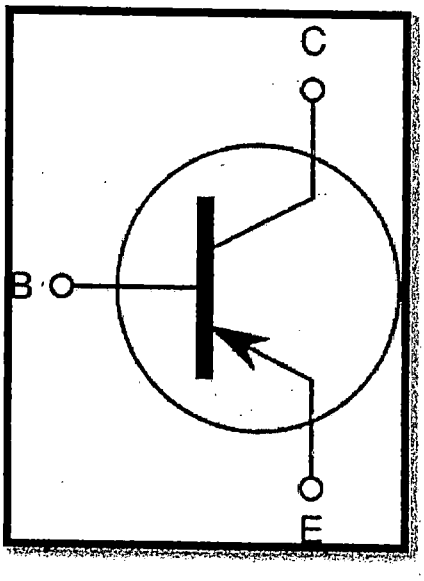
**(2-7) الترانزستور Transistor :**

عبارة عن قطعة الكترونية تستخدم تيار كهربائي صغير للتحكم في سريان تيار كبير جداً ، ترانزستور (pnp) معالج بالبورون في طرفي البلورة ومعالج بالفسفور في الجزء المركزي أما

(npn) معالج بالفسفور في طرفي البلورة ومعالج بالبورون في الجزء المركزي وذلك أما مع الجرمانيوم أو السيلكون وله ثلاث أطراف .




الشكل (2–5) يوضح ترانزستور npn




الشكل (2–6) يوضح ترانزستور pnp

(2-7-1) استخدامات الترانزستور :

- كمكبر (مضخم) لفرق الجهد أو التيار ، أو مضخم للجهد والتيار معاً .
- كمفتاح الكتروني .
- مكبر للموجه ، الإشارة الكهرومغنطيسية .
- كمذبذب للإشارة في دوائر التردد العالي .
- عاكس للإشارة الكهربائية .

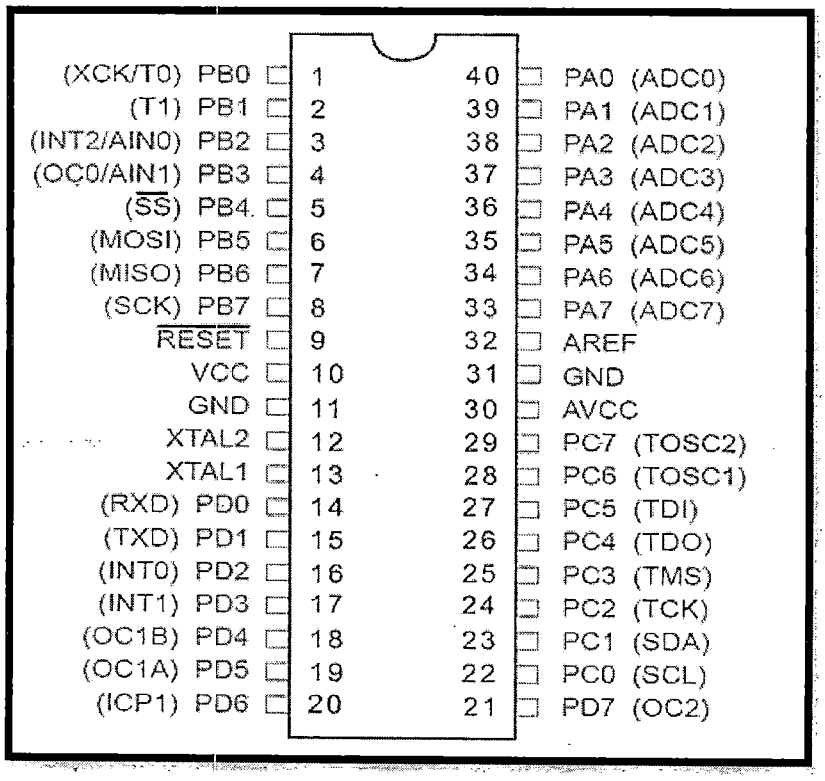
# الفصل الثالث

# مكونات الدائرة

## (3-1) المتحكم الدقيق Atmega16 :

هو المتحكم الذي تم اختياره في هذا المشروع ، وهو يتبع لعائلة متحكمات (Atmel-AVR-8bit) يعتبر من أشهر المتحكمات المستخدمة من قبل المهندسين والفنيين والطلاب والهواة وهو عبارة عن دائرة متكاملة تملك 40 طرف ويتميز بالاتي:

- أربعة منافذ (Ports ) إدخال وإخراج A – B – C – D .
- وحدة معالجة مركزية CPU عالية الأداء .
- ذاكرة برنامج بسعة 8 Kbyte .
- ذاكرة وصول عشوائي RAM بسعة 368 Kbyte .
- ذاكرة معطيات EEPROM بسعة 256 Kbyte .
- عدد المداخل والمخارج 33 .
- مبدل تماثلي رقمي بدقة 10 bit و 8 قنوات .




الشكل (3-1) يوضح الشكل العام للمتحكم Atemega16

(3-1-1) متطلبات تشغيل Atemega16 الأساسية :

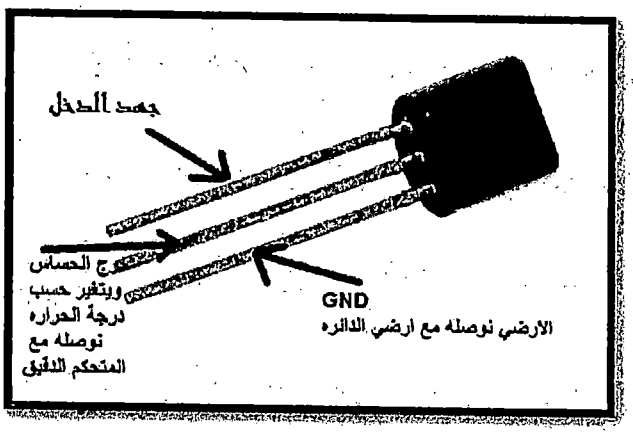
- التغذية : يحتاج إلي تغذية كهربية بقيمة 5V .
- نبضات الساعة : يعمل مع نبضات ساعة يصل ترددها 20MHz كحد أقصى .
- مدخل التصفير : يمتلك المتحكم مدخل يسمى RESET وظيفته تصفير المتحكم عند الرغبة في ذلك .
- برنامج المتحكم : يحتاج المتحكم لبرنامج ينظم عمله لينفذ العملية المطلوبة منه .

## (2-3) حساس LM35DZ :

عبارة عن حساس لقياس درجة الحرارة يمكنه قياس الحرارة في الوسط المحيط به يمتاز بموثوقية جيدة حيث أن لديه نسبة خطا 0.5 درجة مئوية ، أي أن درجة الحرارة التي سوف يعطينا لها يمكن أن تزيد أو تنقص بمقدار نصف درجة مئوية فقط . طبيعية عمله أنه عندما يعطي تغذيه مقدارها 5v فإن خرجه يزيد بمقدار 10mV لكل درجة مئوية ، أي عند واحد درجة مئوية سوف يكون خرجه 10mV وتكون الزيادة خطية ، وفي درجة حرارة الغرفة العادية (25 درجة مئوية) سوف يكون خرج الحساس 250mV .

وهو كما يوضح الشكل (2-3) يحتوي علي ثلاث أرجل :

- منفذ الدخل ويتم توصيل جهد ثابت بين 2.2 V حتى 5.5 V .
- منفذ الخرج وهو المنفذ الذي نحصل منه علي قراءة الحساس .
- منفذ الأرض GND .




الشكل (2-3) يوضح أطراف حساس LM35

(3-2-4) مواصفات الحساس LM35DZ :

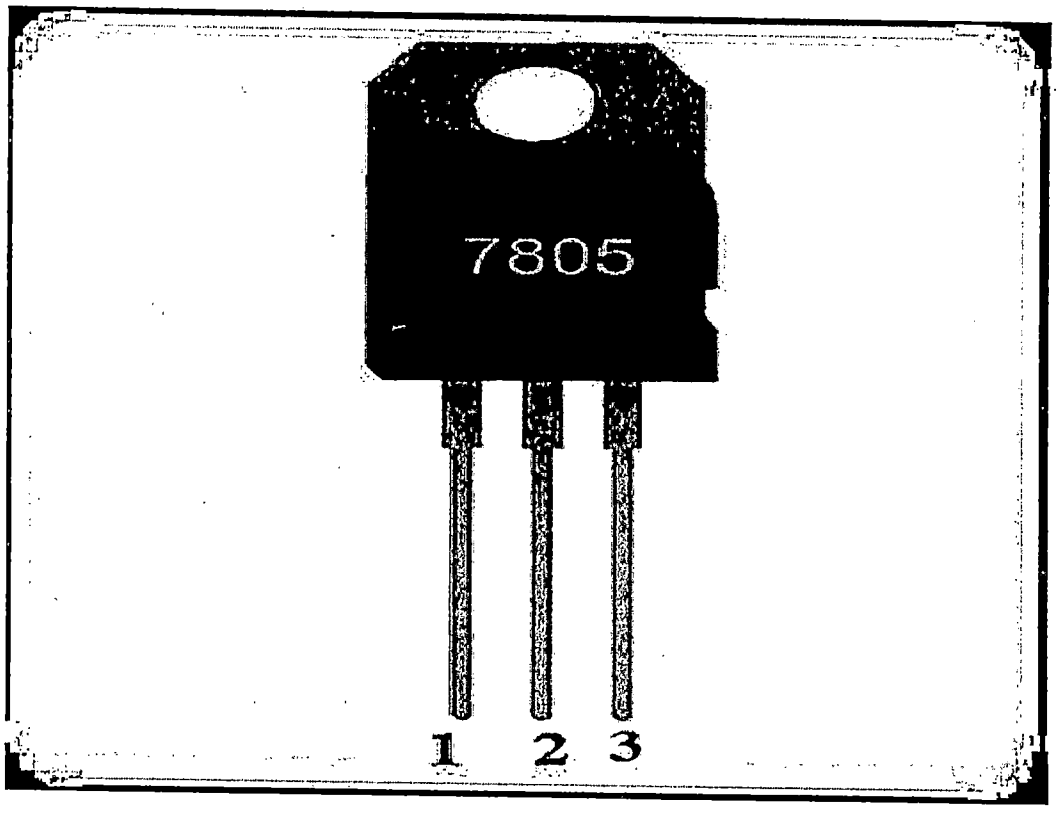
- دقة هذه الحساس جيدة نسبيا .
- جهد تغذيته يتراوح من 4V إلي 30V .
- يعامل مع درجات الحرارة التي تتراوح من55 درجة مئوية تحت الصفر إلي 150 درجة مئوية فوق الصفر .
- العلاقة خطية بين درجة الحرارة وخرج الحساس 10mv لكل درجة مئوية.

**(3-3) مزود القدرة power supply :**

تتكون دائرة التغذية من مكونين رئيسين :

1. مصدر جهد مستمر (بطارية 9V) .

2. منظم جهد مستمر (7805) : وهو مسئول عن تنظيم جهد خرج البطارية ليعطي 5V ليكون خرج المنظم ثابت ومستقر ، ويجب أن لا يقل جهد الدخل للمنظم عن 7V وذلك لضمان الحصول علي خرج مستقر . أقل فرق بين جهد الدخل وجهد الخرج 2V، وأعلي جهد يجب أن يكون أقل من 35V ، وفي الواقع للحصول عل أفضل نتيجة يتم استخدام جهد دخل 9V لتجنب مشاكل السخونة في المنظم ، كما أن أقصي تيار يتم تأمنه بواسطة المنظم هو 1.5A .



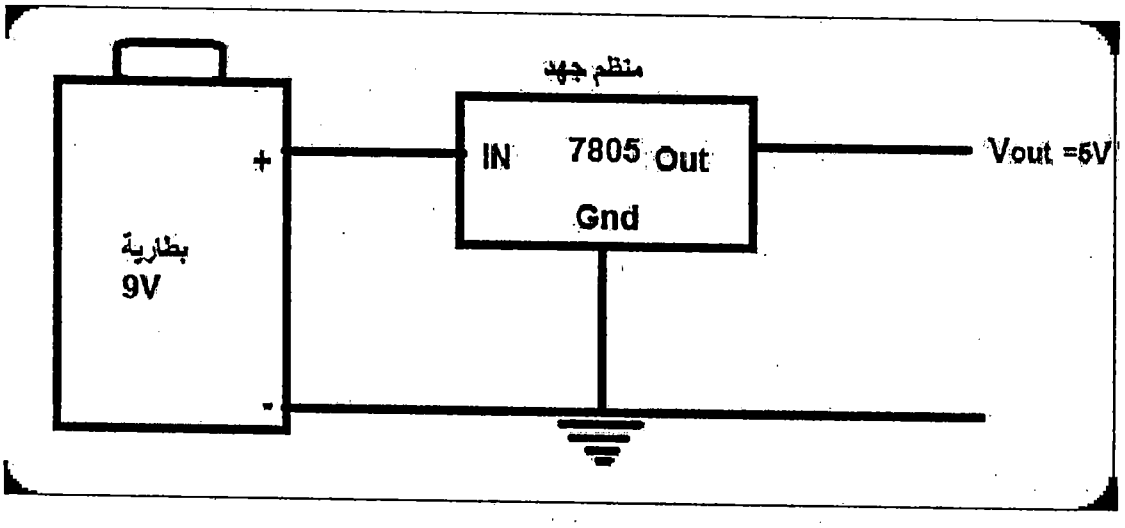

الشكل (3-3) يوضح منظم الجهد 7805

كما يتضح من الشكل (3-3) السابق فإن المنظم 7805 يتكون من ثلاثة أطراف :

١. الدخل القادم من البطارية .

٢. طرف الأرضي الذي يوصل مع أرضي البطارية .

٣. الخرج 5V الذي سوف نغذي به المتحكم الدقيق والحساس والشاشة وبقية المكونات التي تحتاج تغذية 5V .




الشكل(3-4) يوضح توصيل المنظم مع البطارية

## (3-4) شاشة الإظهار الكريستالية LCD :

عبارة عن شاشة مؤلفة من سطر أو أكثر يحتوى كل سطر على عدد من الخانات ، الخانة عبارة عن مربع صغير يتم إظهار الحرف عليه أي كل خانة تستطيع إظهار حرف واحد فقط و تزود شاشة الـ LCD بذاكرة داخلية خاصة تقسم بدورها إلى قسمين:

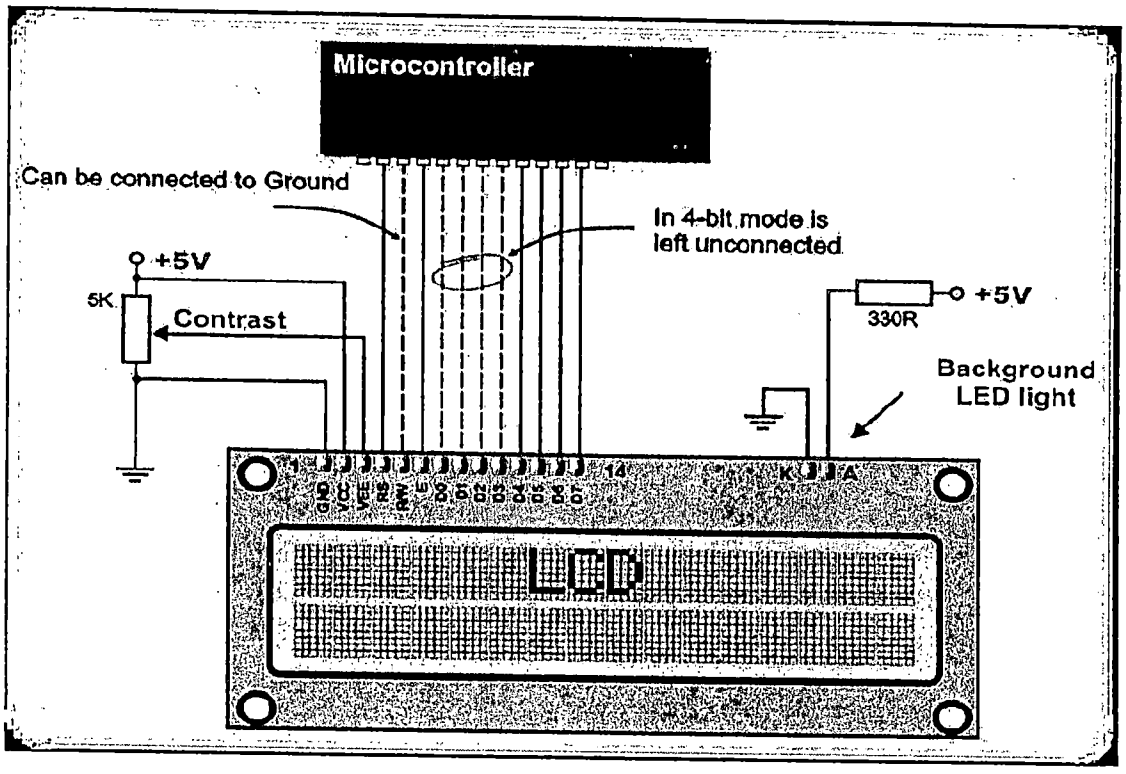
ذاكرة المعطيات ( DD-RAM) وذاكرة مولد الرموز (GG-RAM) تقوم هذه الذواكر بالاحتفاظ بالرموز المراد إظهارها .

النوع المستخدم في هذا المشروع هو شاشة الإظهار من النوع 16*2 .

الشكل (3-5) يوضح شاشة العرض(LCD)

(3-4-1) مميزات شاشة LCD :

- تغذيتها من 4.5V -5.5V ، إذا تم تغذيتها بجهد أقل فإنها لا تعمل ، وإذا تم رفع الجهد فإنه يحدث ارتفاع في درجة حرارتها مما يؤدي إلي تلفها ، لذلك يتم تغذيتها بجهد 5V تماماً .
- يمكن وصلها بطريقة 8 أقطاب أو 4 أقطاب .
- توجد بأحجام عديدة .
- استهلاك قليل للطاقة .

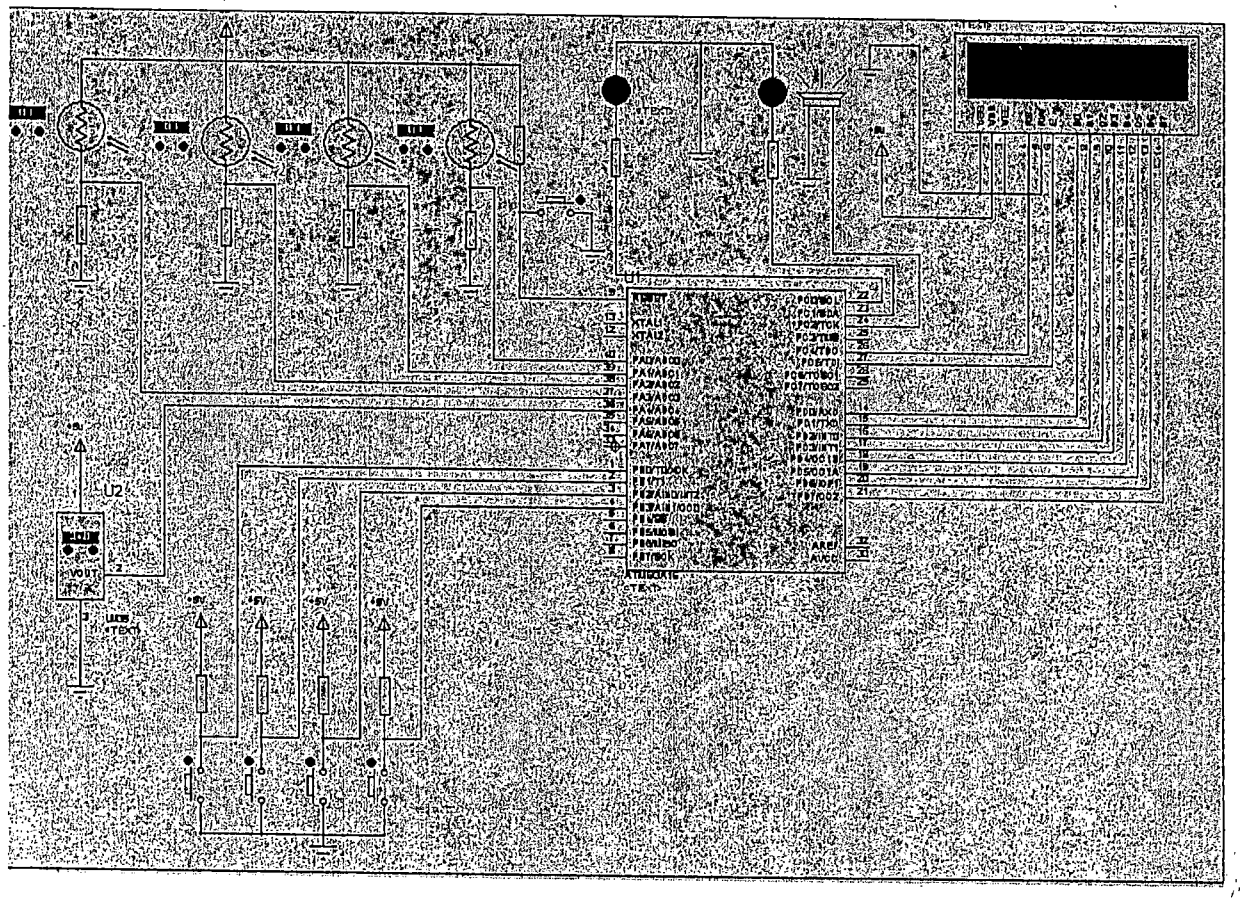



الشكل(3-6) يوضح توصيل شاشة LCD 16X2

# الفصل الرابع

# التصميم والتنفيذ

## (4-1) الدائرة التنفيذية :



الشكل (4-1) يوضح الدائرة العملية لجهاز إنذار الحريق

الدائرة الموضحة بالشكل (4-1) تبين كيفية توصيل العناصر الالكترونية التي سبق الحديث عنها في الفصول السابقة . هذه الدائرة تمكن من تشغيل جهاز إنذار الحريق عند الحصول علي إشارة دخل من احدي المدخلات .

## (4-2) شرح عمل الدائرة :

عند حصول المتحكم علي احدي إشارات الدخل فإنه يقوم بإخراج إشارة خرج تمكن من تشغيل جهاز الإنذار في شكل صوت BUZZER وضوء LED و أذا لم يحصل المتحكم علي إشارة دخل فإن هناك LED أخضر يصبح مضئ و المدخلات عبارة عن :

- الضغط علي إحدى المفاتيح .
- يقوم الحساس LM35DZ بتحسس درجة حرارة الوسط المحيط ثم يمرر الإشارة إلى المتحكم الدقيق ، لكن الحساس LM35DZ تماثلي الخرج ، لذا فإنه واستناداً على الحقيقة التي تقول بأن المتحكمات الدقيقة تتعامل مع الإشارات الرقمية فقط ، فكان لابد من وجود محول تماثلي رقمي لكي يحول الإشارة التماثلية إلى إشارة رقمية. المتحكم Atmega16 يوفر لنا هذا الميزة فهو يحتوي على محول تماثلي رقمي داخلي وبالتالي لن نحتاج إلى محول خارجي .

نجد أن العلاقة بين درجة الحرارة وجهد خرج الحساس تعطى بالعلاقة :

$$10mV = 1^{o}C$$

وبالتالي يمكن إيجاد معادلة الحساس والمحول التماثلي الرقمي بالتعويض في معادلة المحول التماثلي الرقمي كل درجة حرارة يقابلها :

$$\text{ADCval} = \frac{\text{Vin}\times 1024}{\text{Vref}} = \frac{0.01\times 1024}{2.56} = 4$$

ADCval : قيمة مسجل المحول التماثلي الرقمي .

Vin :تمثل جهد الدخل للمحول التماثلي الرقمي وهو الجهد التماثلي المراد تحويل قيمته .

Vref : تمثل الجهد المرجعي ( 2.56 الجهد المرجعي الداخلي لـAtemega16 ) .

وهذا يعني للحصول على درجة الحرارة الحقيقية نكتفي بقسمة قراءة المحول على 4 .

درجة الحرارة بالمقياس المئوي :

$$\text{Temprature in °C} = \frac{\text{ADCval}}{4}$$

- قيام إحدى الحساسات (LDR) بتحسس شدة الإضاءة ثم يمرر الإشارة إلى المتحكم الدقيق ، لكن الحساس LDR تماثلي الخرج ، لذا يتم إدخاله في البورد الذي يدعم التحويل إلي رقمي كما موضح في الحساس LM35DZ .

والعلاقة الذي تربط شدة الإضاءة وLDR هي :

$$R_{LDR} = A \quad x \; L \exp(-0.85)$$

وبعدها يعطي المتحكم الخرج الذي يمكن من تشغيل الإنذار.

## (3-4) البرمجة :

استخدم برنامج (BASCOM-AVR) في برمجة المتحكم الدقيق ATMEGA16 ، وذلك لما يوفره البرنامج من بيئة برمجية قوية بالإضافة للمكتبات الأساسية الشاملة ، ويتم في بيئة برنامج (BASCOM-AVR) التعامل مع لغة عالية المستوى تقارب لغة Basic من حيث التكوين وشكل التعليمات .

يحتوي البرنامج على :

- الواجهة البرمجية الرئيسية : وهي محرر التعليمات والأوامر البرمجية .

_ واجهة المحاكاة : وفيها يتم تشغيل البرنامج خطوة بخطوة ومراقبة حالة المسجلات الداخلية والذواكر.

- واجهة المبرمجة : وفيها يتم برمجة المعالج بعد إجراء عملية توليد الملف البرمجي بالأمر Compile.

- واجهة الربط البيني : وفيها يتم عرض المعلومات المرسلة والمستقبلة بين المعالج والحاسب .

## (4-4) النمذجة و المحاكاة :

تم عمل محاكاة للدائرة التنفيذية في بيئة برنامـــج محـــاكاة يسمي PROTEUSVSM ( نمذجة النظم الافتراضية) هذا البرنامج يوفر مجموعة من الأدوات البرمجية لمحاكاة النظم الإلكترونية و يوفر بيئة متكاملة تحوي كل ما يلزم من أدوات لمحاكاة واقعية ، فهو يجمع ما بين نظم محاكاة الدوائر الإلكترونية و نماذج المعالجات الدقيقة ، لتسهيل مرحلة لاحقة من المحاكاة للنظم الإلكترونية المعتمدة على المتحكمات الدقيقة .

# الفصل الخامس

## النتائج والتوصيات

### (5-1 ) النتائج :

تم استخدام المتحكم الدقيق في تصميم جهاز إنذار الحريق ، حيث تقوم المدخلات (حساس الحرارة LM35 ، المقاومة الضوئية LDR ، المفاتيح اليدوية switches ) بإعطاء إشارة للمتحكم الذي بدوره يقوم بمعالجة الإشارة لإعطاء مخرجات في شكل صوت buzzer و إضاءة LED تفيد بوجود حريق .

### (5-2) المعوقات :

- عدم التحكم في حساسية الحساس LDR .
- تحسس المقاومة الضوئية بأي تغير في الضوء ( نقص في الإضاءة ) تعطي قراءة كاذبة .

## (3-5) التوصيات :

- يمكن التعديل في هذا المشروع بحيث يمكن التحكم في حساسية المقاومة الضوئية .
- نوصي بإجراء مزيد من الدراسات علي جهاز إنذار الحريق .
- نسبة لأهمية Microcontroller في الحياة العملية نوصي بتدريس مزيد من الكورسات في هذا المجال .

المراجع والمصادر :

1. محمد بشير الدهشان ، أحمد عبدالرحمن عبد ربه – السلامة المهنية – دار المسيرة – 2010 - 2009/2/628

2. منتديات القرية الالكترونية

. http://www.qariya.com/electronics/fire_alarm_circuit

3. وليد بليد – رسالة ماجستير هندسة التحكم الآلي والأتمتة– جامعة حلب– ٢٠٠٩م .

# الملاحق

```
'--------------------------------------------------------------------------------

Date: 25-11-2015 '

File Name : program fire alarm device '

'--------------------------------------------------------------------------------


(Compiler Directives ) these tell Bascom things about our hardware '

regfile = "m16def.dat"                    'the micro we are using$

crystal = 8000000                         'the speed of the micro$

'--------------------------------------------------------------------------------

Hardware Setups '

setup direction of all ports '


Config Pinb.0 = Input : Switch1 Alias Pinb.0

Config Pinb.1 = Input : Switch2 Alias Pinb.1

Config Pinb.2 = Input : Switch3 Alias Pinb.2

Config Pinb.3 = Input : Switch4 Alias Pinb.3

Config Porta = Input

'--------------------------------------------------------------------------------

Config Portc.0 = Output : Led1 Alias Portc.0
```

```
Config Portc.1 = Output : Led2 Alias Portc.1

Config Portc.2 = Output : Buzzer Alias Portc.2

Config Lcdpin = Pin , Port = Portd , E = Portc.5 , Rs = Portc.4

Config Lcd = 16 * 2

Config Adc = Single , Prescaler = Auto , Reference = Avcc

Start Adc

Config Single = Scientific , Digits = 2

'-----------------------------------------------------------------------

Dim Lm35_0 As Word

Dim C As Word

Const V_ref = 2.56

Dim Ldr As Word

Dim Vo As Word

Dim R1 As Word

Dim Ldr1 As Word

Dim Ldr2 As Word

Dim Ldr3 As Word

Dim Ldr4 As Word

Dim A As Integer

Dim B As Integer

Const V_ref1 = 5
```

```
Cursor Off Noblik

'--------------------------------------------------------------------

Do

Set Led2

: Gosub Temperture_sensor

: Gosub Light_resistance_1

: Gosub Light_resistance_2

: Gosub Light_resistance_3

: Gosub Light_resistance_4

If Switch1 = 0 Then Set Led1 : Set Buzzer Else Reset Led2

If Switch2 = 0 Then Set Led1 : Set Buzzer Else Reset Led2

If Switch3 = 0 Then Set Led1 : Set Buzzer Else Reset Led2

If Switch4 = 0 Then Set Led1 : Set Buzzer Else Reset Led2

Loop

End

'--------------------------------------------------------------------

:Temperture_sensor

Lm35_0 = Getadc(4)

C = Lm35_0 / 4
```

```
Upperline : Lcd C

" Lowerline : Lcd " Lm35_0

If C > 35 Then Set Led1 : Set Buzzer Else Reset Led2

Wait 1

Return

'-------------------------------------------------------------

:Light_resistance_1

Ldr1 = Getadc(0)

A = 5 * R1

B = R1 + Ldr1

If Vo < 1 Then Set Led1 : Set Buzzer Else Reset Led2

Wait 1

Return

'-------------------------------------------------------------

:Light_resistance_2

Ldr2 = Getadc(1)

A = 5 * R1

B = R1 + Ldr2

If Vo < 1 Then Set Led1 : Set Buzzer Else Reset Led2

Wait 1

Return
```

```
'--------------------------------------------------------------------

:Light_resistance_3

Ldr3 = Getadc(2)

A = 5 * R1

B = R1 + Ldr3

If Vo < 1 Then Set Led1 : Set Buzzer Else Reset Led2

Wait 1

Return

:Light_resistance_4

Ldr4 = Getadc(3)

A = 5 * R1

B = R1 + Ldr4

If Vo < 1 Then Set Led1 : Set Buzzer Else Reset Led2

Wait 1

Return
```