

# **Syrian Private University**

**Communication and Networking Engineering Department**  
**junior project**

## **مراقبة بعد جسم عن طريق معالجة الصور**

إشراف:

**أ.د. أحمد راتب النجار**

**د. علي سكاف**

**تقدمة الطلاب:**

حسام عبد المجيد مهنا

محمد جعفري

محمد نبراس محمد ياسر مريش

**الاهداء:**

## الفهرس

رقم الصفحة	العنوان
	<b>الفصل الأول:</b>
4	المقدمة
5	الهدف من المشروع
5	مجالات تطبيقه
5	المحاسن و المساوى
6	العناصر المستخدمة
	<b>الفصل الثاني:</b>
	<b>الجانب النظري :</b>
6	مقدمه عن المتحكم
6	مدخل الى عالم الأردوينو والمتحكمات الصغيرة
12	مقدمة عن معالجة الصورة والرؤية الحاسوبية
13	برنامج معالجة الصور
	<b>الفصل الثالث:</b>
	<b>الجانب العملي:</b>
13	برنامج المتحكم
14	برنامج معالجة الصورة وادواته
24	التوصيل الكهربائي
25	الملخص

## الفصل الاول :

### 1-1-المقدمة:

نظام التحكم هو عبارة عن عدة عناصر تعمل معا لتشكيل وظيفة معينة اي انه يمكن القول بان نظام التحكم عبارة عن مجموعة من المكونات التي تستجيب لإشارة استجابة هذه المكونات تعطى لأداء الوظيفة المعينة في معظم الحالات تكون هذه الوظيفة تحكم في متغير طبيعي مثل السرعة ودرجة الحرارة و الازاحة الجهد او الضغط وتكون الإشارة التي تجعل هذه المكونات تعمل للقيام بالوظائف المطلوبة منها تسمى إشارة التشغيل .ان للتحكم الالي دورا اساسيا في تقدم الهندسة والعلوم الحديثة وبالإضافة الى اهميته القصوى في سفن الفضاء وتوجيه الصواريخ و الطيران فإن تطبيقات التحكم الالي اصبحت جزءاً هاماً ومكماً لمختلف الصناعات الهندسية مثل :

- 1- محطات توليد الطاقة الكهربائية وتحلية المياه
- 2- مصافي تكرير النفط
- 3- مصانع تعبئة المواد الغذائية
- 4- صناعة السيارات
- 5- مصانع الاسمنت
- 6- الملاحة الجوية والبحرية
- 7- التطبيقات العسكرية

كما ان النظم التحكم دور كبير في انظمة القوى الكهربائية والتي تعتبر من اكبر الانظمة الصناعية اتي صنعها الانسان فالتحكم في الشبكات والآلات و الاحمال يعتبر عاملاً اساسياً لضمان تشغيل هذه الانظمة بشكل اقتصادي ومن الامثلة لتطبيقات نظم التحكم هي في المجالات :

- 1- الكهرباء
- 2- التبريد والتكييف
- 3- التدفئة والافران
- 4- الغسالات والنشافات

ولقد اصبحت مفاهيم التحكم الالي التي كانت حكرًا على التقنيين والمهندسين تستخدم في شتى مجالات المعرفة مثل علوم الاحياء والاقتصاد والاجتماع والتربية فضلاً عن انظمة النقل و التخطيط العمراني والبيئة ومن الجدير بالذكر ان التطور الكبير الذي نشهده حالياً في تكنولوجيا الحواسيب الالكترونية والانسان الالي له اثر كبير على تزايد تطبيقات انظمة التحكم المتقدمة في كثير من المجالات

الهدف المشروع :  
تصميم دارة قادر على استكشاف البيئة المحيطة بها وتتبع بعد جسم محدد في تلك البيئة وملاحقته تبعاً لبرمجة مسبقة .

مجالات تطبيق المشروع :  
في التطبيقات الصناعية والمعامل التي تتطلب الذكاء الصناعي والرؤية الالية  
2- في المجالات العسكرية  
3- في مجالات التسلية والترفيه والاجهزة التفاعلية

المحاسن و المساوئ :  
المحاسن:

- 1- زيادة الانتاجية
- 2- استعمال التجهيزات بشكل فعال
- 3- تخفيض تكاليف العمل
- 4- مرونة في العمل
- 5- انجاز العمل في وقت اقصر
- 6- القدرة على العمل في الظروف الخطرة وسلامة اليد العاملة
- 7- تومن عائدات استثمار جيد
- 8- دقة افضل في الاداء
- 9- التقليل في الخسائر البشرية وخصوصا عند استخدامهما في التطبيقات العسكرية

المساوئ:

- 1- تسبب البطالة عند العمال اليدويين
- 2- تكلفة اولية عالية
- 3- تصميم الدارات الالكترونية التي تنفذ مهام محددة لا تضاهي المرونة والتكيف السريع مع المتغيرات في الوسط المحيط التي يتمتع بها الانسان
- 4- صعوبة في برمجتها لأداء مهام دقيقة
- 5- يلزمها حساسات بعدد كبير وذات دقة عالية لأداء المهام المعقدة
- 6- المشاكل الفنية الاخرى "خاصة في ميادين الذكاء الصناعي و الرؤية الالية "

7- عند اصابة الدارة الالكترونية باي عطل بسيط يؤدي ذلك الى توقف خط الانتاج في المصانع

### العناصر المستخدمة:

- 1- دارة أردوينو
- 2- كاميرا
- 3- كبل لنقل المعلومات من والى المتحكم إضافة إلى دورها في تغذية المتحكم
- 4- حاسوب لمعالجة الفيديو وإعطاء الأمر المناسب لتلك المعالجة.

### البرامج المستخدمة في المشروع :

ARDUINO IDE -1

RoboRealm -2

### الفصل الثاني :

### الجانب النظري :

### مقدمه عن المتحكم:

تعد تكنولوجيا التحكم واحدة من اكثر التقنيات تقدما من حيث التطبيقات التي تقدم فيها حولا كاملة للمشاكل. التحكم ببساطة هو آلة ذكية يمكن برمجتها أو توصيلها بالحاسب لتؤدي بعض المهام التي يقوم بها الانسان يدوياً. تنتمي الى المنتجات الصناعية ذات التكنولوجيا العالية للمعاونة في تسهيل العمليات الصناعية .

### متحكمات الأردوينو Arduino microcontrollers:

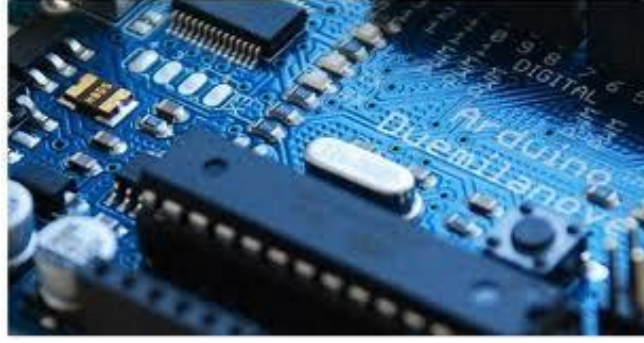
منذ زمن ليس ببعيد تركز العمل على صناعه الدارات الالكترونية للقيام بوظيفة معينة، من خلال بناء تصميم إلكتروني معقد من مكونات مثل المقاومات والمكثفات والملفات والترانزستورات...الخ، كان للدوائر الإلكترونية تصميماً ثابتاً ويتطلب تغيير أو تعديل أي جزء منها الكثير من عمليات معقدة مثل اللحام وقطع الأسلاك وإعادة النظر في لمخططات الالكترونية والكثير من الأمور المعقدة حيث تؤدي إلى اقتصار وظيفة تطوير المنتجات الالكترونية على مجموعه من المهندسين المتخصصين فقط.

بفضل التطور التكنولوجي في مجال أشباه الموصلات، واختراع الدوائر المتكاملة Integrated Circuits (IC) أصبح من الممكن وضع دائرة الكترونية كاملة على شريحة صغيرة حجمها قد لا يتجاوز رأس الدبوس حتى انه في الوقت الحالي هناك دوائر الكترونيه حجمها يقدر بالنانومتر و التي لا يمكن رؤيتها إلا باستخدام مكبرات ضوئية خاصة.

كما أدى تطور الدارات التكاملية Integrated Circuits إلى ظهور جيل خاص من الدوائر الالكترونية يسمى المتحكمات الدقيقة Micro Controllers وهي أشبه بكمبيوتر مصغر قابل للبرمجة لأداء مجموعه من الوظائف مثل قراءة درجة حرارة، التحكم بالمحرك كهربائي وإدارة خطوط الإنتاج في المصانع الكبرى، وكل ذلك يتم ببساطه عن طريق أوامر برمجية، وبذلك تحولت تقنية صناعة الدارات والأنظمة الإلكترونية من التصميم الإلكتروني البحت المعتمد على المكونات الصلبة فقط إلى أوامر برمجيه يمكن لأي فرد أن يكتبها ويصممها بنفسه بسهولة ويسر، تتميز المتحكمات الدقيقة أيضا بإمكانية التغير و التعديل في أي وقت، بكل بساطة لو أردت أن تغير شيئاً ما في مشروعك يمكنك ذلك بالتعديل في السطور البرمجية وإعادة وضع الأوامر الجديدة على المتحكمات الدقيقة وتجربتها أكثر من مرة وهكذا إلى أن تصل للهدف المنشود.

تمثل الأردوينو Arduino لوحة الكترونية مفتوحة المصدر Open Hardware لتطوير الكثير من الأفكار والمشاريع المتعلقة بالتحكم الآلي بصورة سهلة و بسيطة عن طريق استخدام لغة برمجة مفتوحة المصدر Arduino C ذلك يعنى انه يمكنك الاطلاع والتعديل على التصميمات الهندسية والشفيرات المصدرية Source Codes لكل من لوحات أردوينو المختلفة Arduino Boards و Arduino IDE بما يتناسب مع الأهداف، ويمكننا تطوير لغة برمجة Arduino C بحرية تامة والاطلاع على الشيفرات المصدرية الخاصة بها كما أن كل هذه المميزات والبرمجيات مجانية تماماً بالمقارنة مع بعض البيئات المتطورة مثل Micro C والتي تتطلب شراء رخصة مكلفة تصل في بعض الأحيان الآلاف الدولارات لاستخدامها ويتم برمجه المتحكمات باستخدام برنامج خاص يسمى Arduino IDE: Integrated Development Environment .

ما يميز الأردوينو عن باقي المتحكمات الدقيقة Micro Controllers مثل PIC هو مدى السهولة والتعامل معها وبساطة اللغة البرمجية و التي عمل فريق من ايطاليا على تطويرها منذ عام 2005 حتى الان حيث تم اشتقاق لغة الأردوينو البرمجية من لغة "C و التي تعد أساس لغات البرمجة الحديثة وصاحبة ثورة تقنية.



الشكل العام لدارة الأردوينو

هناك مميزات تجعل الأردوينو تتصدر المتحكمات الدقيقة نظراً لما تمتاز به لإمكانية دمجها في مشاريع مبرمجة بلغات هندسية متطورة مثل MATLAB ولغة Java التي تضم مكتبات برمجية بهذه اللغات وقابلة للتعامل مع الأردوينو .  
يوجد العديد من أنواع بوردات الأردوينو Arduino boards تتمثل بالآتي:

ArduinoUNO, Arduino Mega, Arduino Nano, Arduino Mini, Arduino Lily pad, Arduino Demulive, Boarduino

تختلف البوردات عن بعضها البعض بعدد المخارج، والمداخل والتي من خلالها يتحدد عدد الأجهزة التي يمكن التحكم بها، وعدد الحساسات Sensors التي يمكن دمجها مع اللوحة، وكذلك نوع المتحكمات الدقيقة، وسرعة المعالج الموجود بداخلها.

يبين الشكل نماذج لبعض دارات الاردوينو :





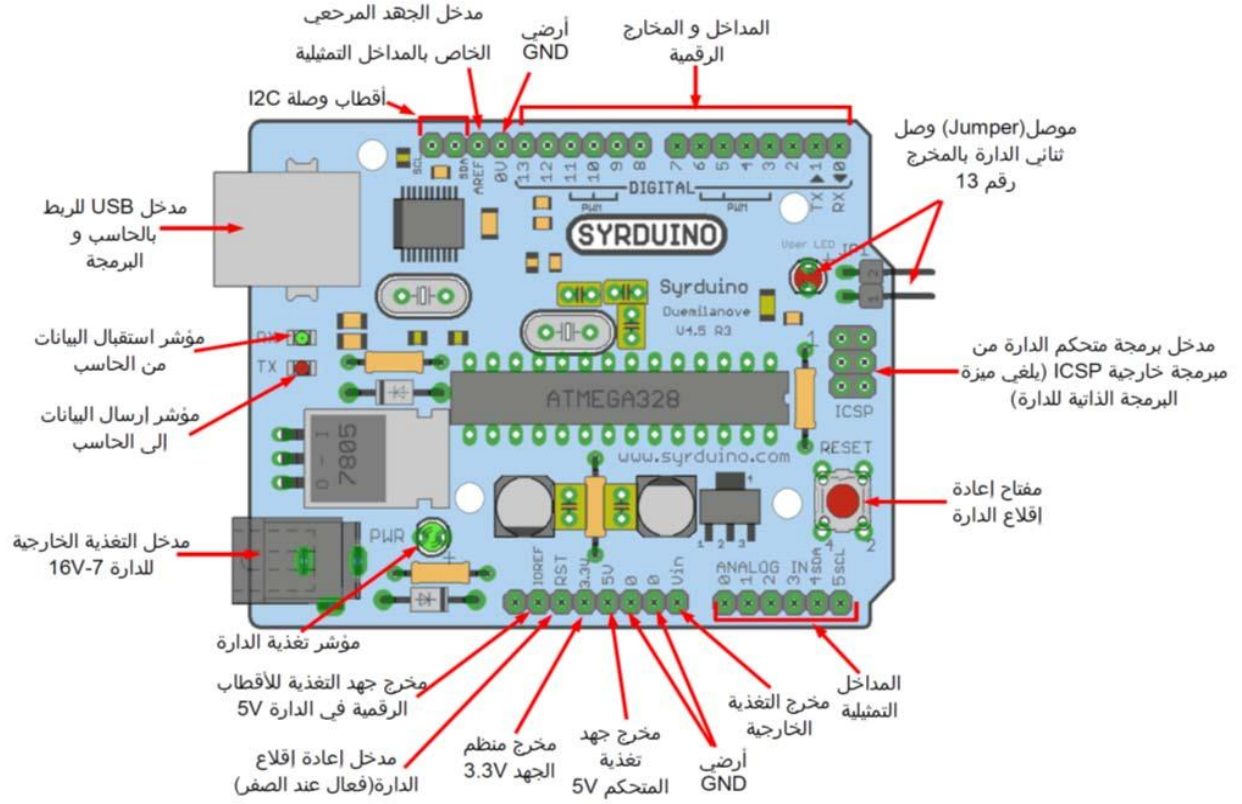
## نماذج دارات الأردوينو

### لوحة الأردوينو: Arduino Uno

تستخدم دائرة الكترونية صغيرة في برمجة المتحكمات من شركة ATMEL ATmega328 وتوفر هذه الدارة منافذ لتوصيل المكونات الالكترونية الى المتحكم مباشرة عن طريق 14 منفذ (output/ input) من النوع الرقمي Digital In/out من هذه الـ 14 يوجد 6 يمكن استخدامها كمخارج PWM أو ما يعرف بالتعديل الرقمي المعتمد على عرض النبضة (Pulse-Width modulation) أيضاً تحوي الدائرة على مهتز كريستال Crystal Oscillator بتردد 16 MHz، بالإضافة إلى مدخل USB من أجل التواصل مع الحاسب، وهناك مدخل للطاقة منفصل، بالإضافة الى ICSP header التي تسمح لنا باستخدام مبرمجة خارجية لقراءة البرامج لوحدة التحكم دون الحاجة للتحديث كل مرة .

تعتبر لوحة الأردوينو هذه بورداً متطوراً ومصغراً ومبرمجاً، مهئاً للاستخدام المباشر Development Board فهي تقريبا تحوي كل ما تحتاج لكي تعمل عليها سواء عن طريق منفذ الـ USB أو عن طريق مصدر خارجي للطاقة مثل البطارية.

## الشكل العام لبنية المتحكم ATMEGA328 :



## بنية المتحكم ATMEGA328

وهي تمثل دائرة تطوير و برمجة مصغرة معدة للاستخدام المباشر تعتمد على المتحكم ATmega328P من شركة ATMEL و تحوي كل المكونات اللازمة لبدء البرمجة بسرعة و سهولة وتشكل دائرة متوافقة تماماً مع التصميم المعياري لدارات Arduino R3 .

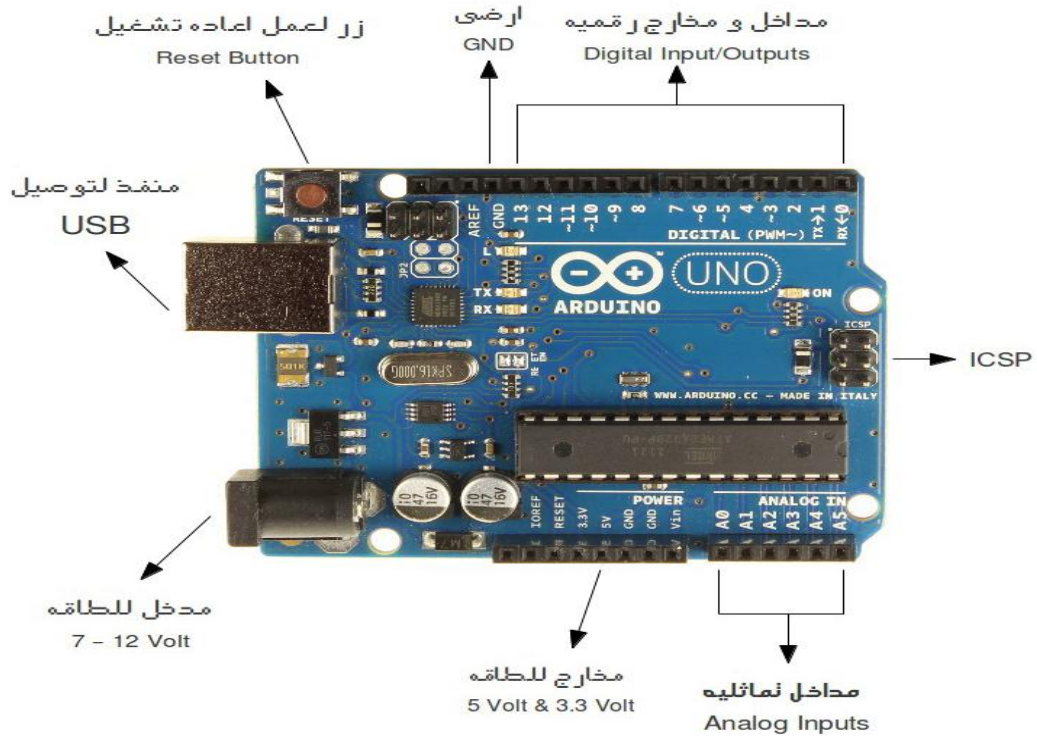
## مداخل ومخارج التغذية للمتحكم المستخدم power inputs/outputs:

- **Vin** : جهد الدخل عندما نستخدم مصدر طاقة خارجي، يمكننا تأمين الجهد من خلال هذا المدخل ، إذا كنا نقوم بتأمين الطاقة للدائرة من خلال مدخل المحول يمكننا الوصول له من خلال هذا المدخل أيضاً.
- **V5** : يستخدم جهد منظم يستخدم لتأمين الطاقة للعناصر المستخدمة على الدارة و سوف نستخدمه لتوفير الطاقة للقطع الالكترونية التي سنضيفها، قد يأتي هذا الجهد من خلال Vin عبر منظم جهد داخلي أو تأمينه من خلال منفذ ال USB أو أي مصدر جهد منظم بقيمه 5 فولت.

- **V3.3** : مصدر للجهد بقيمة 3.3 فولت مؤمن من قبل منظم الجهد الداخلي للدائرة و أقصى قيمة لسحب التيار من خلال هذا الخط هو 50 ميلي أمبير.
- **GND** : الخط الارضي.

### مداخل ومخارج التحكم: Input & Output Pins(I/O)

يمكن تخصيص الخطوط الرقمية الأربعة عشر (Digital Pins 14) كمداخل، أو مخارج، وذلك باستخدام الأوامر، وتعمل هذه الخطوط على جهد أقصاه 5 فولت وكل خط يمكن أن يؤمن سحب للتيار بحدود الـ 40 ميلي أمبير، وهناك 6 خطوط دخل تماثلية Analog، ومعنونه من A0 الى A5، بشكل افتراضي تستطيع هذه المداخل قياس جهد من صفر حتى 5 فولت.



مداخل و مخارج الأردوينو

## مقدمة عن معالجة الصورة والرؤية الحاسوبية:

الرؤية الحاسوبية هي بحث مهم جداً حيث اننا نتخيل مستقبلنا مع أجهزة حواسيب ذكية في كل مكان تقوم بمعالجة البيئة المحيطة بها.

يوجد العديد من خوارزميات الرؤية، منها خوارزميات معقدة ومتقدمة. هنا استخدمنا احدى ابسط الخوارزميات " تتبع اللون " حيث الرؤية تهتم فقط في اللون.

عمليات التحليل المعقدة على الصور ليست ضرورية. الخوارزمية لا تميز الفرق بين ظلال الألوان و أجزاء منفصلة بنفس اللون. فهو يقرر ببساطة أي الأجزاء من الصورة هي فوق عتبة اللون وأي الأجزاء التي هي ليست كذلك.

ويكون الخرج هو توجيه الروبوت الى اللون فالروبوت يتحرك الى الامام عندما يظهر اللون المرشح على الشاشة و بمساحة صغيرة او يتحرك للخلف عندما يظهر اللون المرشح بمساحة كبيرة. ويتحرك الى اليمين واليسار عندما يصبح اللون المرشح في يمين الشاشة او يسارها.

### تعقب اللون:

تعقب الأجسام على أساس اللون هو من أسرع وأسهل طريق في لتتبع جسم من إطار صورة واحدة الى أخرى.

سرعة التقنية يجعلها جذابة لاستخدامها في تطبيقات الزمن الشبه الحقيقي ولكن نظراً لبساطته يوجد العديد من القضايا التي يمكن أن تسبب الفشل في التعقب.

هذه النشرة تشرح كيفية استخدام حجم الجسم الملون لتحريك الروبوت باتجاه هذا الجسم عن طريق استخدام برنامج يقوم بمعالجة الصور والرؤية الحاسوبية.

### برنامج معالجة الصور :

في بحثنا هذا استخدمنا برنامج RoboRealm.

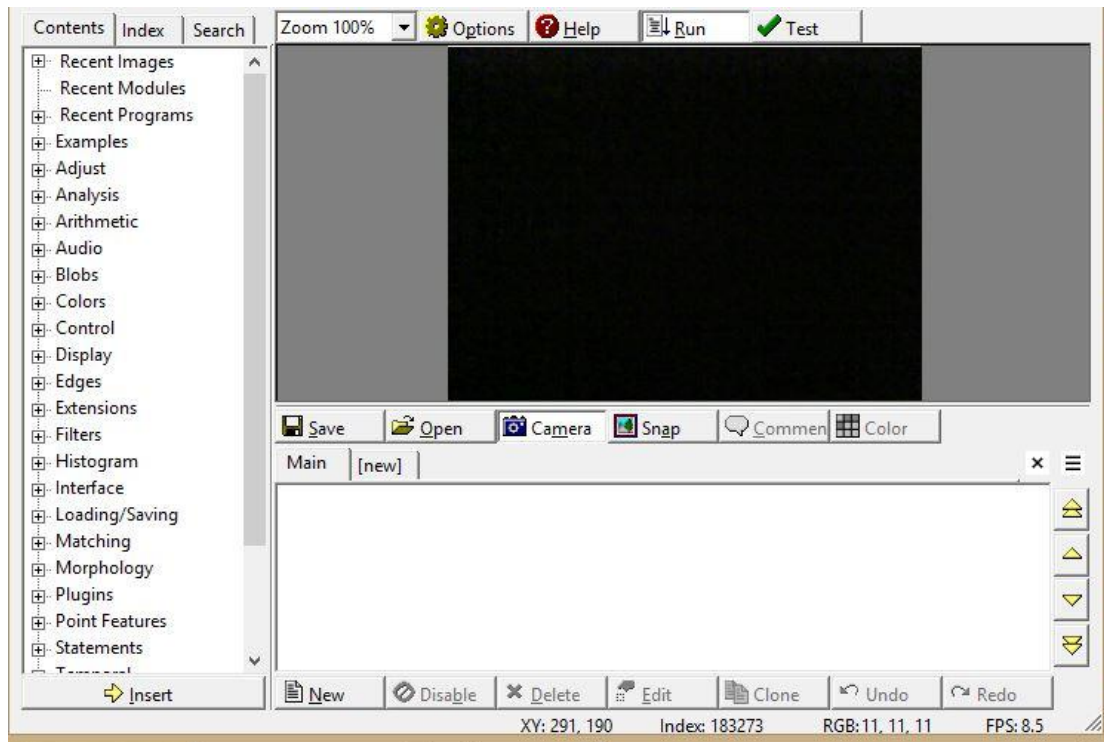


## RoboRealm logo

RoboRealm هو برنامج يستخدم لرؤية الحاسوبية و معالجة الصور و نظام الرؤية الروبوتي. وهو برنامج سهل الاستخدام حيث يؤمن واجهة تخاطب سهلة للمستخدم و عدة أدوات للقيام بالكثير من الاعمال.

حيث اننا نحتاج الى حاسوب مزود بكاميرا وبهما نستطيع اضافته الرؤية الى المتحكم ! المتغيرات تتحرك باستمرار بالنسبة الى أنظمة المرتكزة في الحواسيب الشخصية ( الحواسيب المحمولة , الأنظمة المضمنة ..... ) التي لديها القدرة على دعم وظائف معالجة الصور المعقدة.

RoboRealm يؤمن البرامج المطلوبة للحصول على نظم فعالة و قابلة للتشغيل. وكما ان البرنامج جمع العديد من مهام معالجة الصور الى وسيلة سهلة لاستخدام حيث يمكن استخدامها مع كاميرا الويب او غيرها ... يستخدم هذا البرنامج لرؤية بيئة المتحكم وعمليات الصورة المكتسبة ومعالجة وتحليل ما يجب القيام به وارسال الإشارات اللازمة للمتحكم و يمكن استخدام RoboRealm لتعقب الأجسام الملونة, الانتقال و تجنب الحواجز, و اكثر من ذلك بكثير.



RoboRealm interface

الفصل الثالث :  
 الجانب العملي :  
 برنامج المتحكم:

```
const int Red_led=12;
const int Yellow_led=11;
const int Green_led=10;
int serial_receive;

void setup()
{
  pinMode(Red_led,OUTPUT);
  pinMode(Yellow_led,OUTPUT);
  pinMode(Green_led,OUTPUT);
  Serial.begin(9600)
}

void loop()
{
  if (Serial.available() > 0)
  {
```

```

digitalWrite(Green_led,LOW);
digitalWrite(Yellow_led,LOW);
digitalWrite(Red_led,LOW);
serial_receive=Serial.read;()
if (serial_receive=='1')
{
    digitalWrite(Green_led,HIGH);
    digitalWrite(Yellow_led,LOW);
    digitalWrite(Red_led,LOW);
}
if(serial_receive=='2')
{
    digitalWrite(Yellow_led,HIGH);
    digitalWrite(Red_led,LOW);
    digitalWrite(Green_led,LOW);
}
if(serial_receive=='3')
{
    digitalWrite(Red_led,HIGH);
    digitalWrite(Green_led,LOW);
    digitalWrite(Yellow_led,LOW);
}
}
}
}

```

## برنامج معالجة الصورة :

للقيام بوظيفة تعقب الألوان نحتاج الى 6 أدوات و هي كما يلي  
**4-1 أدوات البرنامج RoboRealm المستخدمة:**

### • Gaussian Filter :

يتم استخدام فلتر متوسط أو متوسط لتليين صورة عن طريق حساب متوسط قيم البيكسل المحيطة.

وكثيرا ما يستخدم هذا الفلتر لضمان سلاسة الصور قبل تجهيزها. و أيضا يحافظ على حواف الصورة.

ويستخدم للحد من وميض البيكسل في الصورة.

Gaussian Filter يعطي حجم أكبر لموقع البيكسل ثم ينقص الحجم تدريجياً كلما زادت البعد وفقاً لمعادلة غاوس.

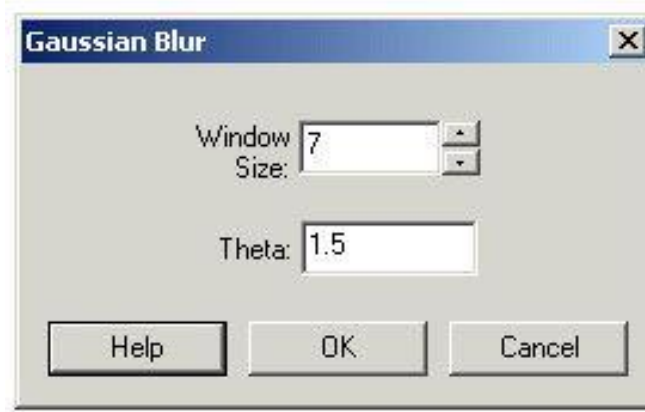
بتحجيم تأثير البيكسل لقيمتة النهائية، الفلتر يمكن ان يحافظ على حواف الصورة.

وكما انه مرشح الالتواء حيث ان مصفوفة الالتواء هي توزيعية غاوس. من أجل البعد الأحادي (1-D) فلتر غاوس هو قيمة فلتر احادي يحدد بـ:

$$G(x) = \sqrt{1.0/(\sqrt{2.0*PIE*theta}))} * \exp(-(x*x)/(2*theta*theta))$$

يتم تطبيق هذا المرشح على الصورة على نهج مرحلتين : أولاً يتم تصفية الاتجاه الافقي باستخدام الفلاتر العلوية بطريقة مشابهة لمرشح الالتواء من خلال اخذ كل بيكسل في الصورة و يركز على البيكسلات التي في وسط الصورة ( القيمة المتوسطة ) . ثم يضرب قيمة البيكسل من الحجم في كل موقع للمرشح يليها التقسيم النهائي للحصول على قيمة بكسل جديد الناتج عن ذلك. ثم يتم تكرار هذه العملية عمودياً على الصورة المعالجة أفقياً لتكوين الصورة النهائية.

مرشح غاوس هو واحد من المرشحات الأكثر شعبية لأنه له أساس في نظم الإدراك البصري البشري. و قد وُجدَ أن الخلايا العصبية تقوم بتكوين نفس عملية الفلتر عند معالجة الصور المرئية.



Gaussian Filter interface

- 1- Window Size (حجم الإطار ) : تحديد حجم الإطار للمرشح. وغالبا ما يشار إلى هذا على أنه حجم النواة. النوافذ الكبيرة تتطلب معالجة أكثر و يمكن تحقيق مستويات أعلى من عدم الوضوح.
- 2- Theta : يتحكم بالحجم النسبي أو التأثيرات البيكسلات المحيطة على البيكسلات الناتجة.



• RGB Filter ( RED , GREEN, BLUE ) :



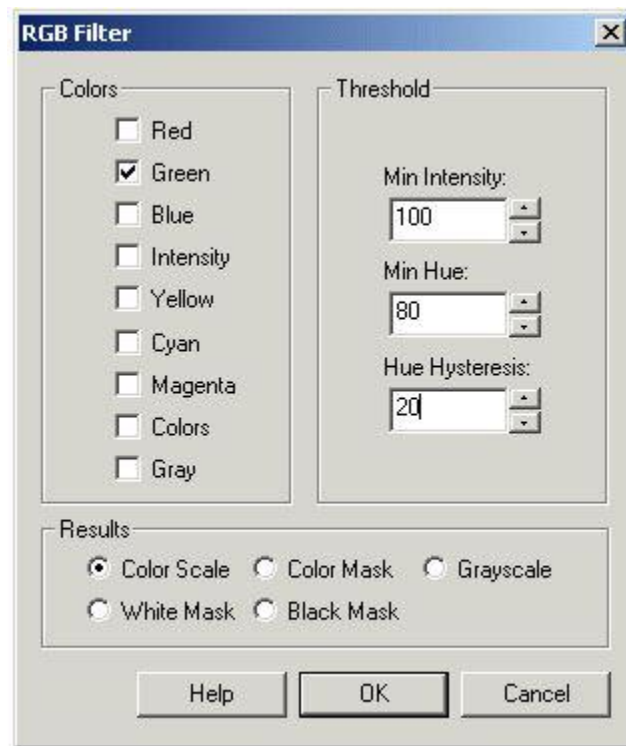
فلتر RGB يستخدم قيم RGB للتركيز على الألوان RGB الأولية. واعتماداً على اللون المحدد يقوم الفلتر بتقليل فعالية البيكسلات التي ليست من الألوان المختارة. و هذه العملية تختلف عن قناة RGB في البيكسلات البيضاء حيث تقوم بتصغيرها على الرغم من انها قد تحتوي على اللون المحدد. فمثلاً عند اختيارنا للون الأحمر :

$$R = ((R-B)+(R-G))$$

$$G = 0$$

$$B = 0$$

يتم جعل اللون الأحمر طبيعياً مع مراعاة الحد الأقصى للقيمتة. استناداً الى المعادلة أعلاه يمكن ملاحظه ان قيمة البيكسل الأبيض = 0 بينما الألوان الأساسية يتضاعف قيمتها. ونظراً لتسوية البكسلات المظلمة ويمكن ان تكون ذو كثافة مرتفعة تقوم بتوليد الكثير من الضوضاء في الصورة الناتجة. يمكنك استخدام هذا الفلتر لزيادة تركيز الصورة تجاه بعض الألوان حتى مع ظروف الإضاءة الضعيفة.



RGB Filter Interface

1 – Colors (الألوان) : اختار اللون الأحمر، الأخضر، الأزرق، الخ المطلوب بتحديد مربع الاختيار المناسب. وكما ان " colors " يشير الى البيكسلات التي تكون لها لون قوي في الصورة بغض النظر عن لون البيكسل ( الاشباع اللوني ) في حين ان " الرمادي " يشير الى اقرب لون رمادي في البيكسل.

2 – Threshold ( العتبة ) : # Min intensity : حدد قيمة كثافة البيكسل المحدد الذي يجب إزالة القيم التي هي أقل من عتبة معينة. هذا يساعد على إزالة بكسل المظلم والتي لا تتضمن معلومات كافية عن اللون. وعادة ما ينظر إلى هذا عند كشف الأزرق في المناطق المظلمة.

# Hue Threshold : حدد قيمة عتبة تدرج اللون. تقوم بإزالة الألوان التي ليست 'الأزرق' بما فيه الكفاية  
أم لا "الأحمر" بما فيه الكفاية، الخ.....

# Hue Hysteresis : إذا لزم الأمر تحديد مستوى التباطؤ.

3 - Results ( النتائج ) : تحديد طريقة عرض النتائج.

درجات RGB - القيم الناتجة تحجم قيم RGB بقيم من 0 الى 255 و تعتمد على مدى قرب اللون الأصلي الى واحد في قائمة الألوان.

قناع RGB - القيم الناتجة هي اللون الأقرب لواحد من الألوان التي في القائمة.

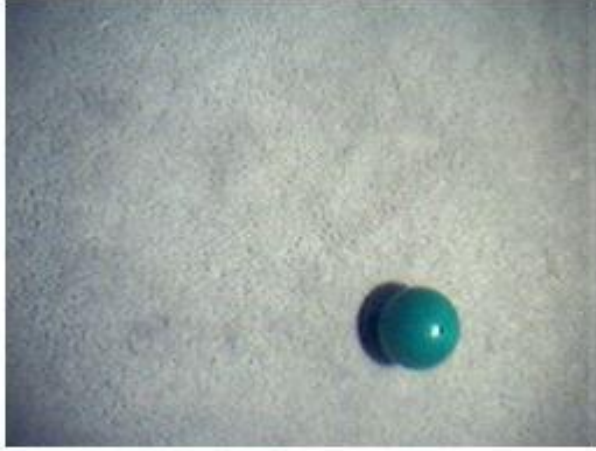
Grayscale - القيم الناتجة هي مدى قرب اللون لواحد من الألوان التي في القائمة و لكن بطريقة عرض رمادية.

White Mask - النتائج تكون القيم المتطابقة بيضاء, والغير متطابقة سوداء.

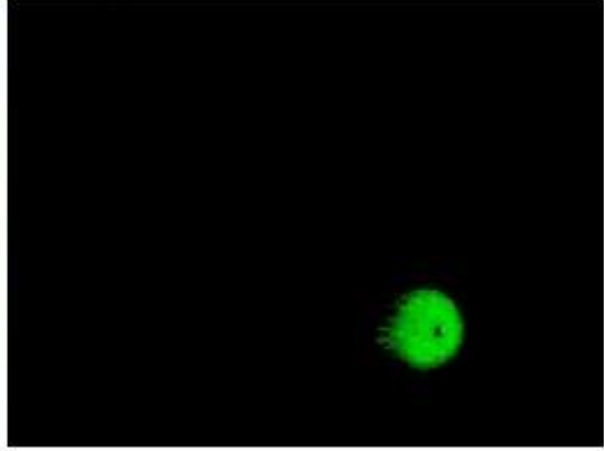
Black Mask - النتائج تكون القيم المتطابقة سوداء, والغير متطابقة بيضاء.

Fore Masked - النتائج تظهر في الصورة بألوانها الأصلية في مكان التطابق.

Source Image



Green Filter with 10, 30 threshold



Example

• Center of Gravity ( مركز الجاذبية ) :

مركز الجاذبية أو مركز حساب احصائيات الكتلة, يحسب :

$$COG\_X = COG\_X + (I * x)$$

$$COG\_Y = COG\_Y + (I * y)$$

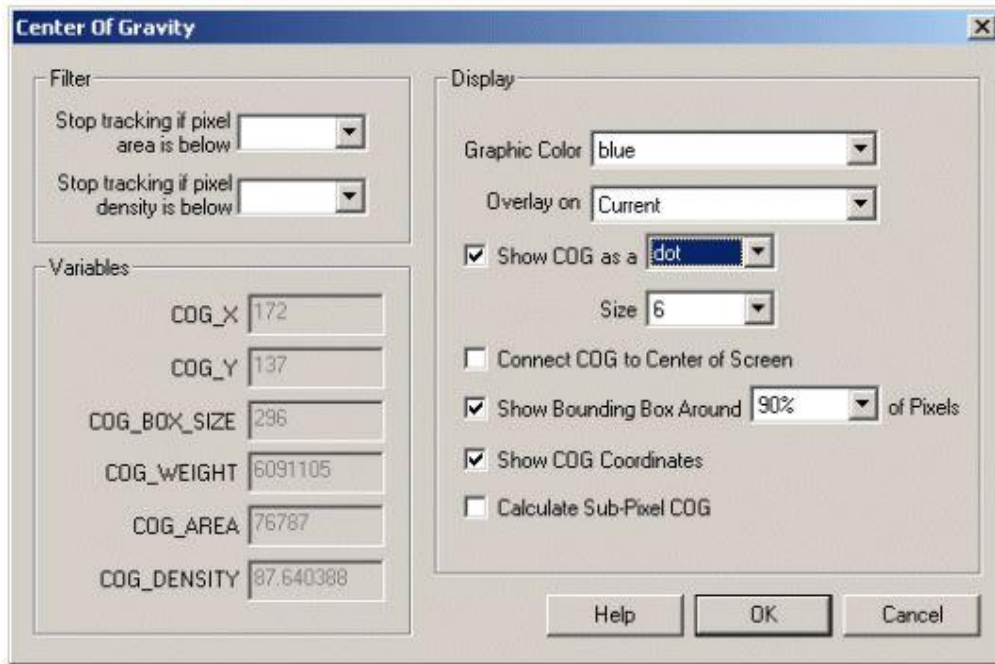
$$Total = Total + I$$

حيث لكل بيكسل  $I = (R + G + B) / 3$  و  $x, y$  هو موقع البيكسل الحالي. ثم يتم تقسيم الناتج على القيمة الاجمالية :

$$COG\_X = COG\_X/Total$$

$$COG\_Y = COG\_Y/Total$$

النتيجة في النهاية  $x, y$  هي موقع COG ( مركز الجاذبية ).  
استناداً الى هذه الطريقة يحسب مركز الجاذبية البيكسل الأكثر سطوعاً سوف يبذل شد اكبر على نهاية مكان مركز الجاذبية مقارنة مع البيكسل المظلم. يوفر مركز الجاذبية واجهة واحدة لمختلف تراكب الرسوم.



### Center Of Gravity Interface

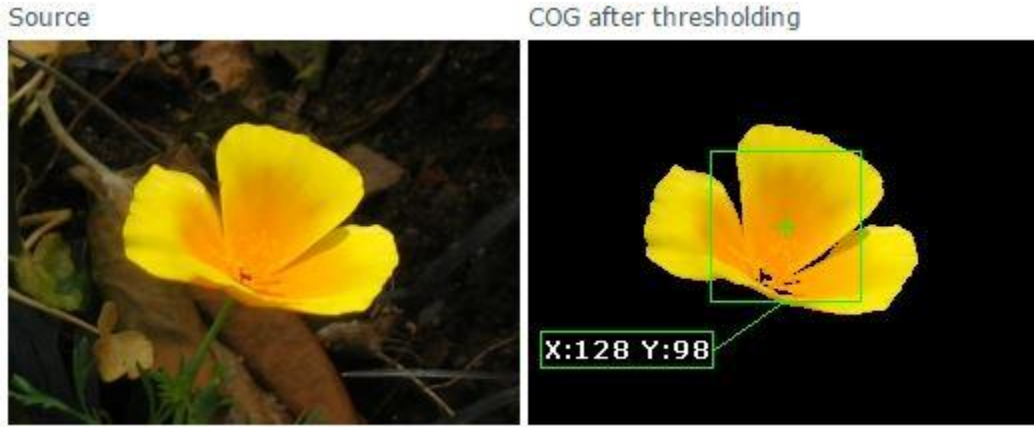
- Graphic Color – حدد اللون الذي يغطي الرسم الذي يجب عرضه.
- Overlay On – يحدد الرسومات في الصورة التي يجب عرضها. هذا الخيار يسمح لك أن تعود الصورة الحالية لمصدر الصورة لعرض الرسومات.
- Show COG as a – يحدد كيفية عرض مركز الجاذبية. يوفر خيارات مختلفة بشأن كيفية تشير إلى موقع مركز الجاذبية.
- Display as Annotation – حدد اذا كنت تريد الرسم ان يرسم في نهاية عملية المعالجة.
- Connect COG to Center – تحديد وجود خط من مركز الجاذبية إلى وسط الشاشة. و هو مفيد للإشارة على مركز الفعلي لمركز الجاذبية. الفرق بين مركز الجاذبية و مركز الشاشة يمكن استخدامها لدفع المحركات التفاضلية وفقاً له.
- Show bounding Box – يستخدم لظهور مربع حول البيكسلات المحيطة بمركز الجاذبية.
- Show Coordinates – تقوم بإظهار القيم الفعلية لمركز الجاذبية على الصورة. هذا يمكن ان

يعطينا فكرة افضل عن قيم مركز الجاذبية الفعلية المستخدمة في VBScript أو ملحقات برمجية أخرى.

**Sub Pixel COG** - اذا كنت بحاجة إلى حساب مركز الجاذبية للبيكسل الفرعي او البديل اعتماداً على حساب البيكسل الفرعي للجاذبية سوف يغير قيم ال **COG\_X** و **COG\_Y** الى قيم عشرية.

**Filter Area** - تحديد مدى تماسك مركز الجاذبية للجسم ليصبح التتبع امر ممكن. يمكن تحديد عدد البيكسلات غير الصفرية (منطقة بكسل) الذي يجب أن يكون موجودا في الصورة من أجل استمرار للمتابعة.

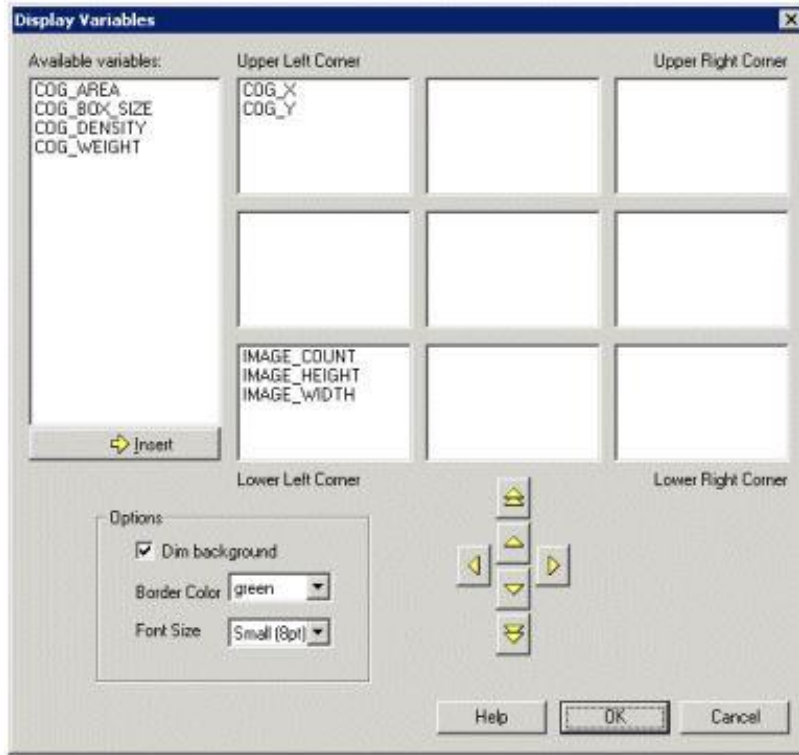
**Filter Density** – مثل عملية " pixel density " وتحديد عدد وحدات البيكسل غير الصفرية ضمن المربع المحيط لحساب مدى كثافة مجموعة البيكسلات. اذا كان مجرد ضجيج ( بيكسل غير صفري صغير منتشر عبر الصورة ) فانه يعبر عن كثافة المربع المحيط ستكون منخفضة جداً. اذاً المربع المحيط يركز علي محيط الجسم الصلب وستكون الكثافة عالية جداً.



Example

#### • Display Variables ( متغيرات العرض ) :

وحدة متغيرات العرض ترسم المتغيرات وقيمها في مجرى الفيديو الحالي لاستخدامها في أغراض التسجيل والعرض. تضاف الرسومات بعد اكتمال المعالجة لضمان ان الرسومات المضافة لا تصبح من الصورة المعالجة.



### Display Variables Interface

- 1- إدراج متغير عن طريق النقر المزدوج على المتغيرات المتوفرة أو عن طريق تحديد المتغير و النقر على زر الإدراج.
- 2- المتغير في مربع الدخـل يمكن أن ينقل إلى مواقع بديلة باستخدام مفاتيح الأسهم الصفراء. السهمين العلوي والسفلي المزدوجين تحرك المتغير من موقعه الحالي إلى المربع العلوي أو السفلي.
- 3- Dim background (الخلفية القاتمة) – تجعل خلفية منطقة النص قاتمة. و تقلل من كثافة النص حيث تجعل قراءة النص الأبيض اسهل.
- 4- Border Color (لون الحدود) – اختيار لون المربع الذي يحيط بالنص.
- 5- Font Size (حجم الخط) – حدد حجم الخط المستخدم لعرض المتغيرات.
- 6- Font Color (لون الخط) – اختيار لون اخط المستخدم لعرض المتغيرات.
- 7- Display as Annotation (عرض كملاحظة) – حدد ما إذا كنت تريد الرسم أن يرسم بعد الانتهاء من المعالجة.
- 8- عند الانتهاء نضغط على " OK " لحفظ الاعدادات. لاحظ ان أي تغيير يظهر سريعاً في الصورة المعروضة.

Annotated image

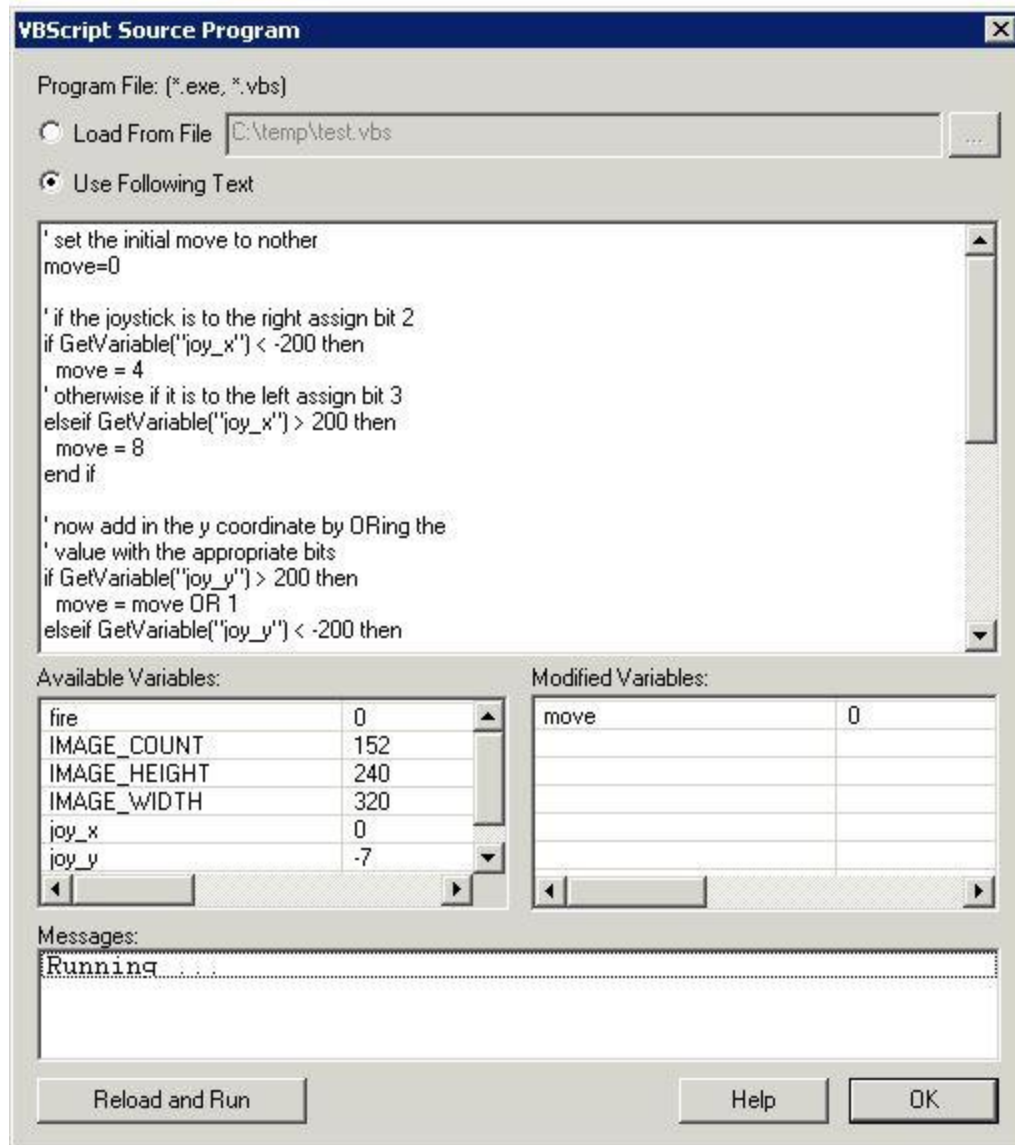


Example

## • VBScript Program :

لدينا حاجة لتنفيذ عمليات حسابية على المتغيرات التي تم إنشاؤها ضمن البرنامج " RoboRealm ".  
يأمن وحدة VBScript طريقة لإنشاء نصوص بصرية يمكن استخدامها لمعالجة الصور والخرائط ثم  
توجيهها الى قيم المحركات. ويستخدم هذا النموذج كوسيلة لتنفيذ عمليات مخصصة بسرعة دون الحاجة  
لتنفيذ البرنامج المساعد التي عادة ما تتطلب أدوات خارجية.  
الواجهة تسمح باختيار طريقة لتحديد كود البرنامج. احدى الطرق تتطلب اختيار ملف نصي كملف مصدر  
للبرنامج. يمكنك استخدام محرر النصوص المفضل لتحرير أو إنشاء هذا الملف. يجب أن يكون الملف  
النصي يحتوي على أوامر أو توابع أو عمليات VBScript. تعرض واجهة البرنامج الملف الجاري  
استخدامه, النظم المتوفرة أو متغيرات المستخدم و قيمها و أي رسالة ينتجها البرنامج.

وهناك طريقة أخرى لإدراج نص VBScript بوضعه داخل مربع النص الموجود في الواجهة نفسها.  
باستخدام هذه التقنية تسمح لنا تضمين كود VBScript ضمن البرنامج " RoboRealm " ولا تتطلب  
مستخدم اخر لحفظ الكود. باستخدام مربع النص يوفر وسيلة سريعة للدخول في النص ولكن لن يكون بديل  
افضل عن محرر النص الكامل فانه يحتوي على ميزات كثيرة أساسية.



VBScript Program Interface

```
objsize=GetVariable("COG_BOX_SIZE")
if objsize>150 then
led = 1
else
if objsize>70 then
led= 2
else
```



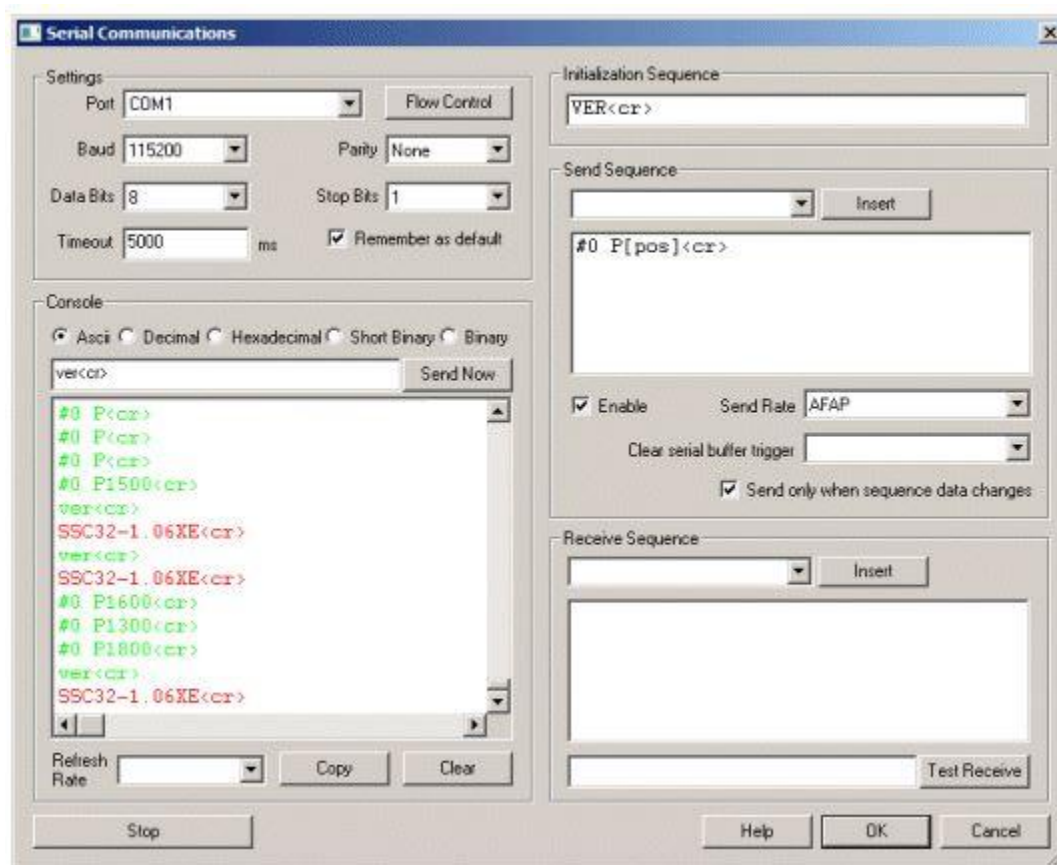
```

if objsize>50 then
led =3
end if
end if
end if
SetVariable "led", led

```

## • Serial Communication :

تستخدم هذه الأداة للاتصال في ما بين البرنامج " RoboRealm " و المتحكمات.



### Serial Communication Interface

1- Port - حدد المنفذ COM للاستخدام. COM هو منفذ للاتصالات التسلسلية على الحاسب.  
 1-4 COM معينة مباشرة لمنافذ الأجهزة. COM5+ عادة تعين الى منافذ افتراضية أنشأتها  
 أجهزة USB.



2- Baud – يعين سرعة التواصل ما بين الحاسب و الجهاز التسلسلي. يكون معدل النقل عادة 9600

3- Data Bits – يشير إلى عدد البتات المحجوزة لنقل البيانات بين الجهاز التسلسلي و الحاسب. قيمته النموذجية هي 8 .

4- Parity – يشير الى نوع التحقق من الخطأ الذي يتم تنفيذه خلال الاتصال التسلسلي. وتعني أيضاً انه يتم تعيين البت الأخير للتأكد من استخدام عدد زوجي من البتات بينما العدد الفردي يعني انه يتم تعيين البت الأخير للتأكد من استخدام عدد فردي. عندما يرى الجانب المتلقي وجود تباين, الجهاز يعلم انه حصل خطأ في الإرسال. القيمة الاعتيادية "None".

5- Stop Bits – يشير إلى كمية البتات المستخدمة لإظهار محدد بين بتات البيانات.

6- Flow Control – يسمح لنا بتعيين خصائص التحكم بتدفق المعلومات للجهاز التسلسلي. ويكون افتراضياً محدد " Disabled " .

XON / XOFF لكل من الإرسال والاستقبال.

CTS/DRS (جهاز لإرسال) / (مجموعة البيانات جاهزة).

DTR/RTS (محطة البيانات جاهزة) / (طلب للإرسال).

7- Wait for reply – يفرض الانتظار للرد بعد إرساله أي رمز أو حرف. وهذا يضمن الإيقاف المؤقت بينما يستقبل الرد من الجهاز البعيد ( الآخر ). قد يسبب بطأ في العملية بسبب الإيقاف المؤقت لانتظار الرد.

8- Console – تظهر القيم الحالية التي يتم قراءتها من الجهاز و يؤمن سجل لأنشطة الاتصالات الجارية. يمكننا تبديل شكل الخرج فيكون :

ASCII – تظهر البيانات كرموز ASCII. وتمثل الرموز الغير قابلة للطباعة بـ "\" متبوعة بالعدد الحالي للمعلومات التي قُرأت.

Decimal – يظهر البيانات كمجموعات من الأرقام "عدد صحيح لبايت واحد".

Hexadecimal – يظهر البيانات كما مجموعات من أرقام hexadecimal .

Binary – يظهر البيانات كمجموعات من الأرقام الثنائية.

9- Send Now – في كثير من الأحيان نحتاج إلى اختبار سرعة الجهاز عن طريق إرسال سلسلة معينة من الرموز. للقيام بذلك نكتب سلسلة من الرموز وننقر على " Send Now ". يتم تحليل النص و إرساله الى الجهاز و الرد سوف يظهر في سجل وحدة التحكم. زر " send Now " هو آلية الاختبار اليدوية المخصصة لأغراض التصحيح.

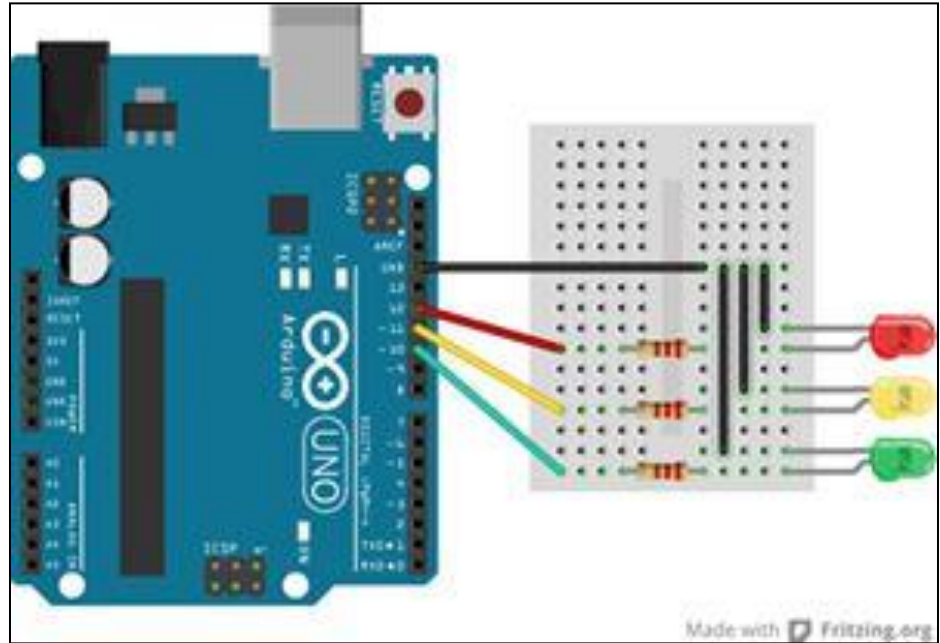
10- Refresh Rate - لإبطاء تمرير الأرقام نحدد معدل تحديث مختلفة عن وحدة التحكم. و يخفض من سرعة قراءة البرنامج للمعلومات من الجهاز.

11- Initialization Sequence – تهيئة تسلسل البيانات يرسل السلسلة المجهزة لتهيئة

الاتصال على الجهاز الآخر. نرغب في استخدامها لقيادة جهاز الاستقبال إلى وضع معين على استعداد للتواصل مع RoboRealm. يتم إرسالها في كل مرة يتم إعادة تعيين الاتصال التسلسلي. يحدث هذا عندما ننقر على زر "Stop", تتبدل احدى المتغيرات ( بود , المنفذ , ..... ) أو عندما يبدأ البرنامج للعمل لأول مرة.

- 12- **Send sequence** – يستخدم لإدخال الأوامر من خلال البرنامج. ويمكن استخدامه لنقل المتغيرات المنشأة من قبل البرنامج الى الجهاز التسلسلي. في كل مرة يلتقط صورة و تعالج تقوم وحدة التسلسل بتفسير سلسلة النص المرسله و إرساله الى الجهاز التسلسلي.
- 13- **Enable** – يسمح بتعطيل مؤقت لإرسال النص الى الجهاز التسلسلي أثناء القيام بالتعديلات. يتبدل لون النص الى الأحمر عند القيام بهذه العملية.
- 14- **Send Rate** – بعض الأجهزة التسلسلية لا يمكنها التعامل مع البيانات والجدول حتى معدل نقل الإشارة (البود) يكون أبطأ. تستخدم هذه القائمة المنسدلة لتحديد مدى سرعة إرسال البيانات.
- 15- **Clear serial buffer trigger** – عندما يحدد المتغير الى " Clear " يتم إزالة كافة البيانات المراد إرسالها عبر المنفذ التسلسلي.
- 16- **Send only on change** – هي وسيلة انيقة للحد من عرض النطاق الترددي للبيانات الى الجهاز اذا لم يتغير تسلسل البيانات بشكل سريع.
- 17- **Receive sequence** – تستخدم لاستقبال وتحليل النص المرسل من الجهاز التسلسلي.
- 18- **Test Receive** – بدلاً من انتظار بتات البيانات الصحيحة من الجهاز التسلسلي يمكننا الكتابة في سياق الفحص الذي سيتم تحليلها في سلسلة الاستقبال.

## التوصيل الكهربائي :



### الملخص:

تصميم و برمجة دائرة الكترونية لتتبع بعد جسم ذو لون محدد عن كاميرا مراقبة باستخدام دائرة Arduino ذات المتحكم ATMEGA328 ذو تردد 16MHZ وذاكرة 32KB عن طريق برمجته بلغة Arduino c الشبيهة بلغة ++c وبرنامج RoboRealm لمعالجة الصورة ونقل الأوامر المناسبة للمتحكم وكاميرا وكبل لنقل الإشارة والطاقة للمتحكم و ثلاث بواعث ضوئية لإيضاح النتائج الحاصلة.