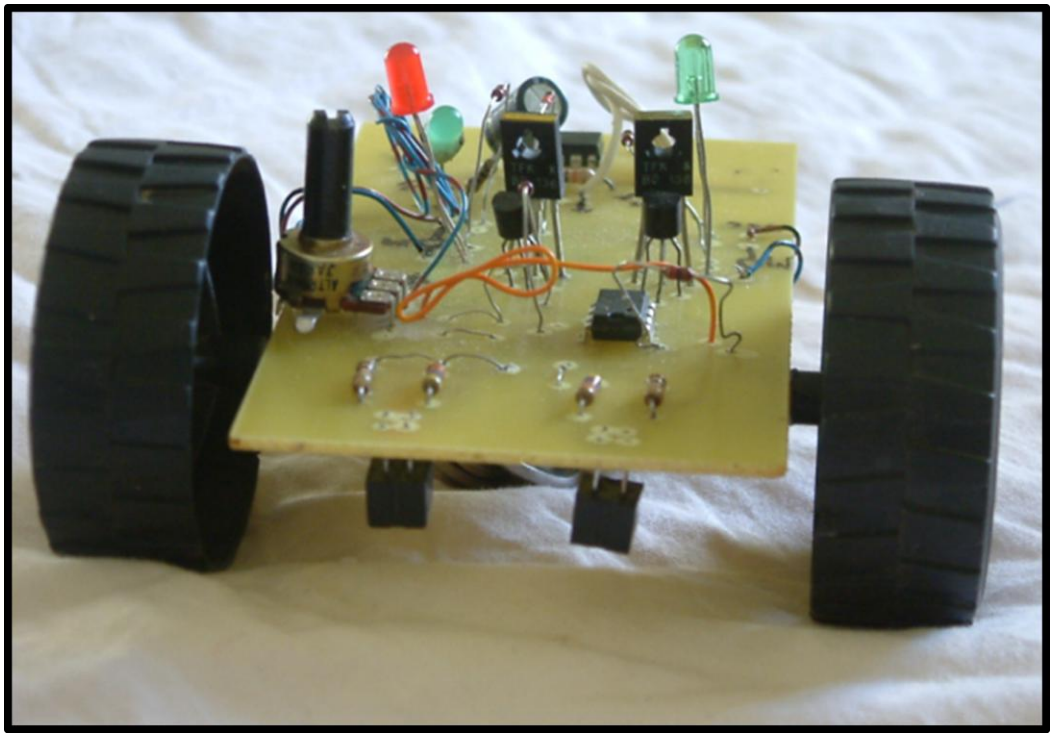
25/04/2014

# الربوت المتتبع لمسار أسود

## الملف التقني



المسابقة الوطنية التلاميذية المؤطرة في
الربوتات التربوية

الموسم الدراسي 2013 - 2014

# فريــق العمــل

**الأستاذ المؤطر للمشروع : محمد بوصحابة**

**اسماء التلاميذ :**

- **أحمد معاد فوزي**
- **علي أوشاين**

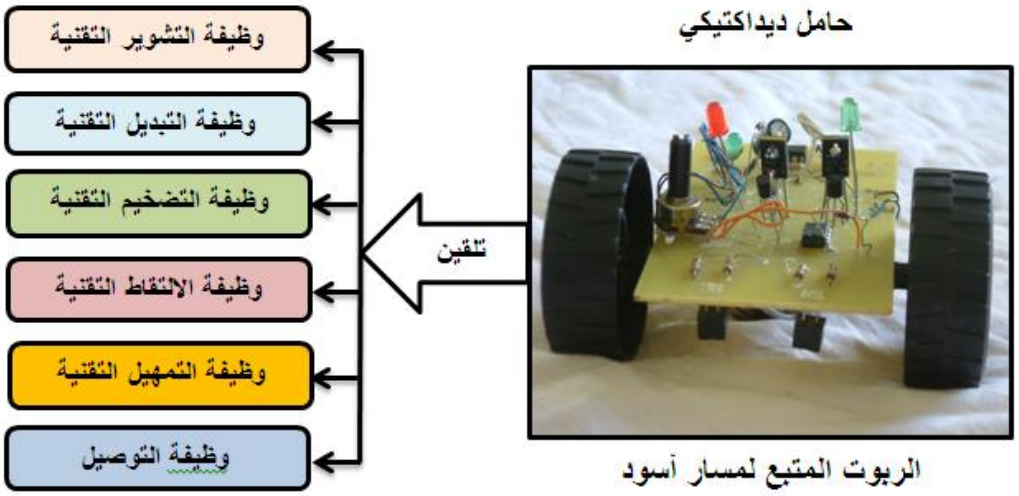
**أكادمية مكناس تافلالت**

**نيابة الرشيدية** **الثانوية التأهلية الإمام مالك**

**السنة الدراسية : 2013 – 2014**

## توطئة :

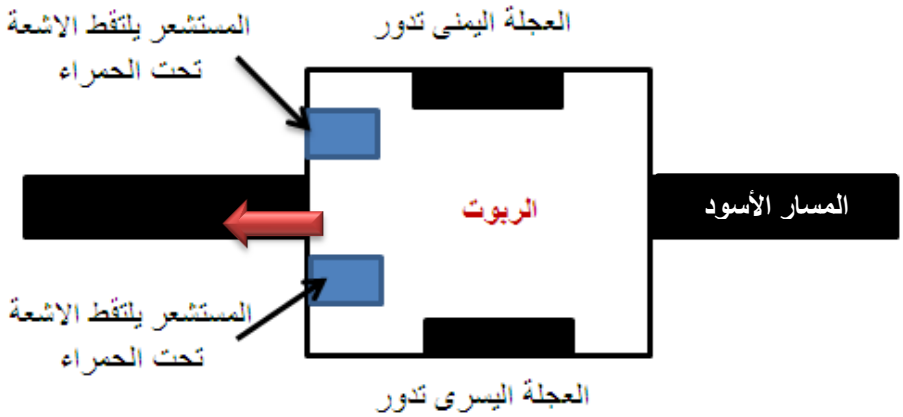
يهدف هذ المشروع الى إنجاز **روبوت يتبع مسار أسود على سطح حلبة ذات خلفية بيضاء** , يتحرك تلقائيا تابعا مسار أسود بواسطة تركيبة كهروبية تعتمد على باعث و ملتقط لأشعة تحت الحمراء لإلتقاط المسار الأسود , ويمكن استثمار هذا المشروع كحامل ديداكتيكي لتلقين مجموعة من المعارف المتعلقة **بمادة التكنولوجيا الصناعية** لتلاميذ و تلميذات الثانوي الإعدادي المتعلقة بالوظائف التقنية الممثلة في الشكل التالي :



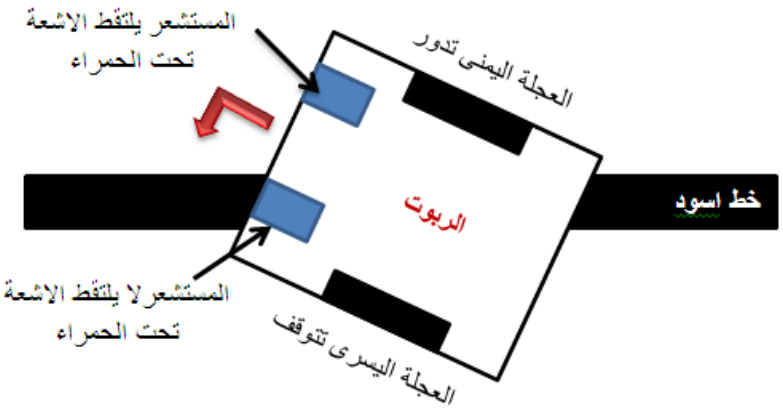

## المقاربة العلمية و التقنية :

### مبدأ الإشتغال :

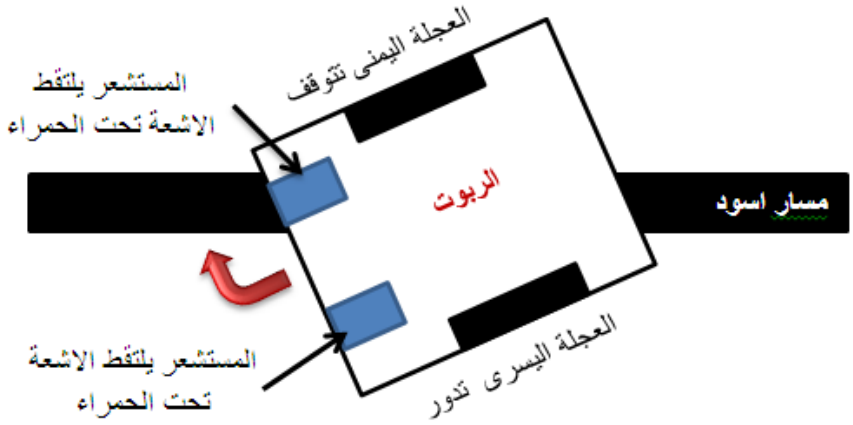
**الحالة الأولى :** عندما يكون الربوت فوق الخط الأسود يكون باعثا و ملتقطا أشعة تحت الحمراء فوق السطح الابيض احدهما يمين الخط الاسود و الأخر يساره , فيعكس السطح الابيض أشعة تحت الحمراء فيكون الترانزستورين الضوئيين في حالة مشبعة فيمر التيار للمعالج لجعل المحركين يدوران ليتنقل الربوت فوق المسار الأسود .



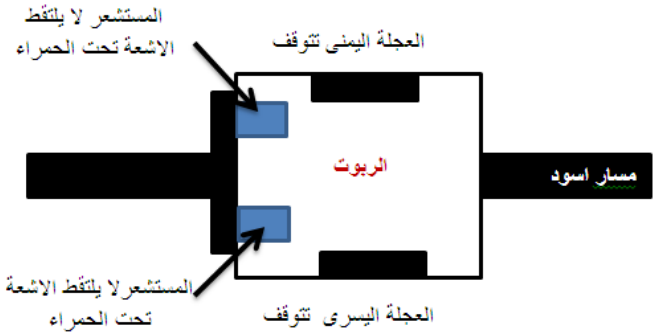
**الحالة الثانية :** عند خروج الربوت عن الخط الأسود يمينا , يصبح الملتقط الأيسر فوق الخط الأسود فلا تعكس أشعة تحت الحمراء فيصبح الترانزستور الضوئي الأيسر في حالة مرتجة فلا يمر التيار الى المعالج الذي يجعل المحرك اليساري متوقفا حتى ينعطف الربوت يسارا و بالتالي يصبح الملتقط على السطح الابيض فيبدأ المحرك من جديد في الدوران .



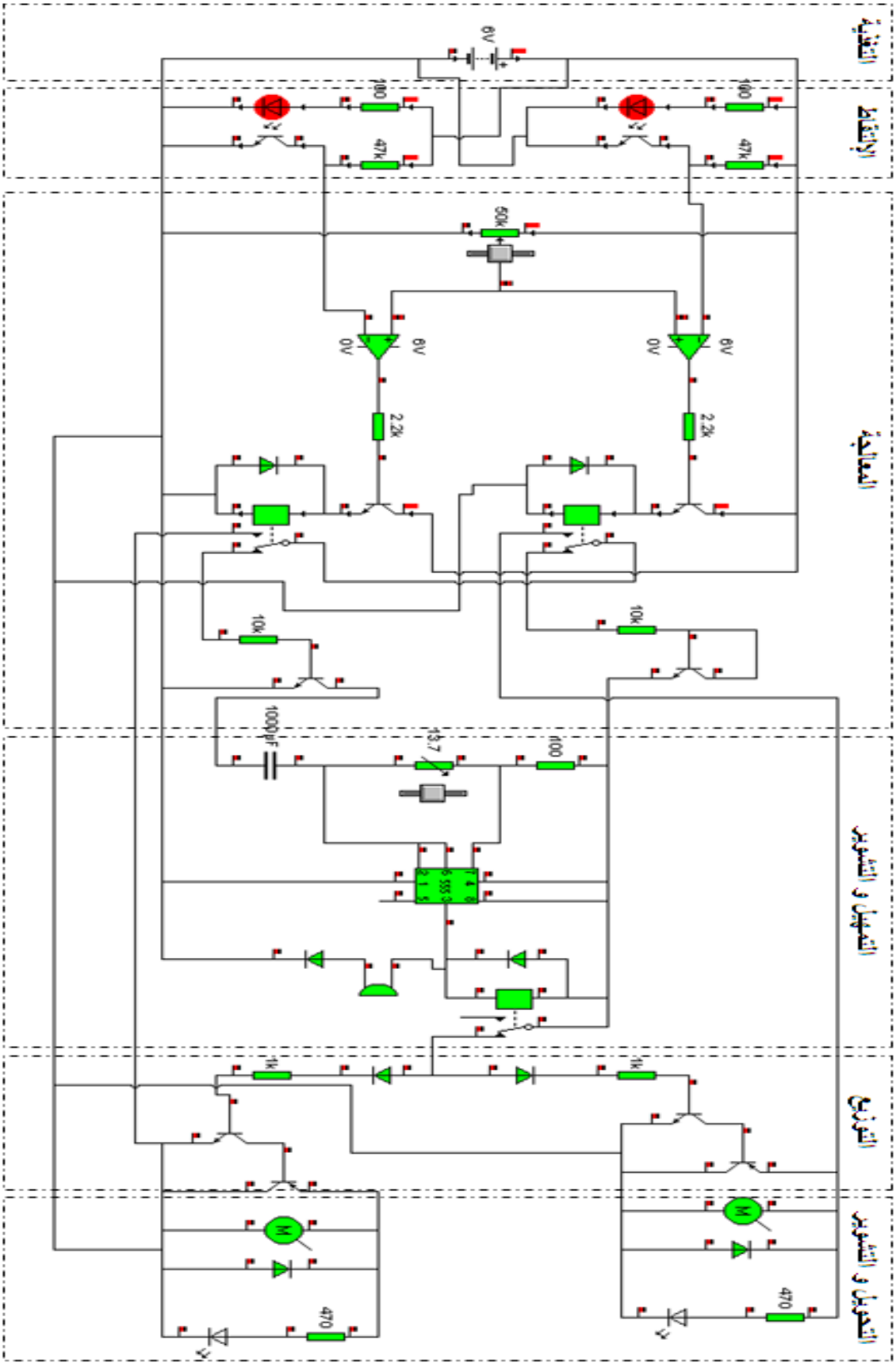

**الحالة الثالثة :** عند خروج الربوت عن الخط الأسود يسارا , يصبح الملتقط الأيمن فوق الخط الأسود فلا تعكس أشعة تحت الحمراء فيصبح الترانزستور الضوئي الأيمن في حالة مرتجة فلا يمر التيار الى المعالج الذي يجعل المحرك الأيمن متوقفا حتى ينعطف الربوت يمينا و بالتالي يصبح الملتقط على السطح الأبيض فيبدأ المحرك الدوران من جديد ,



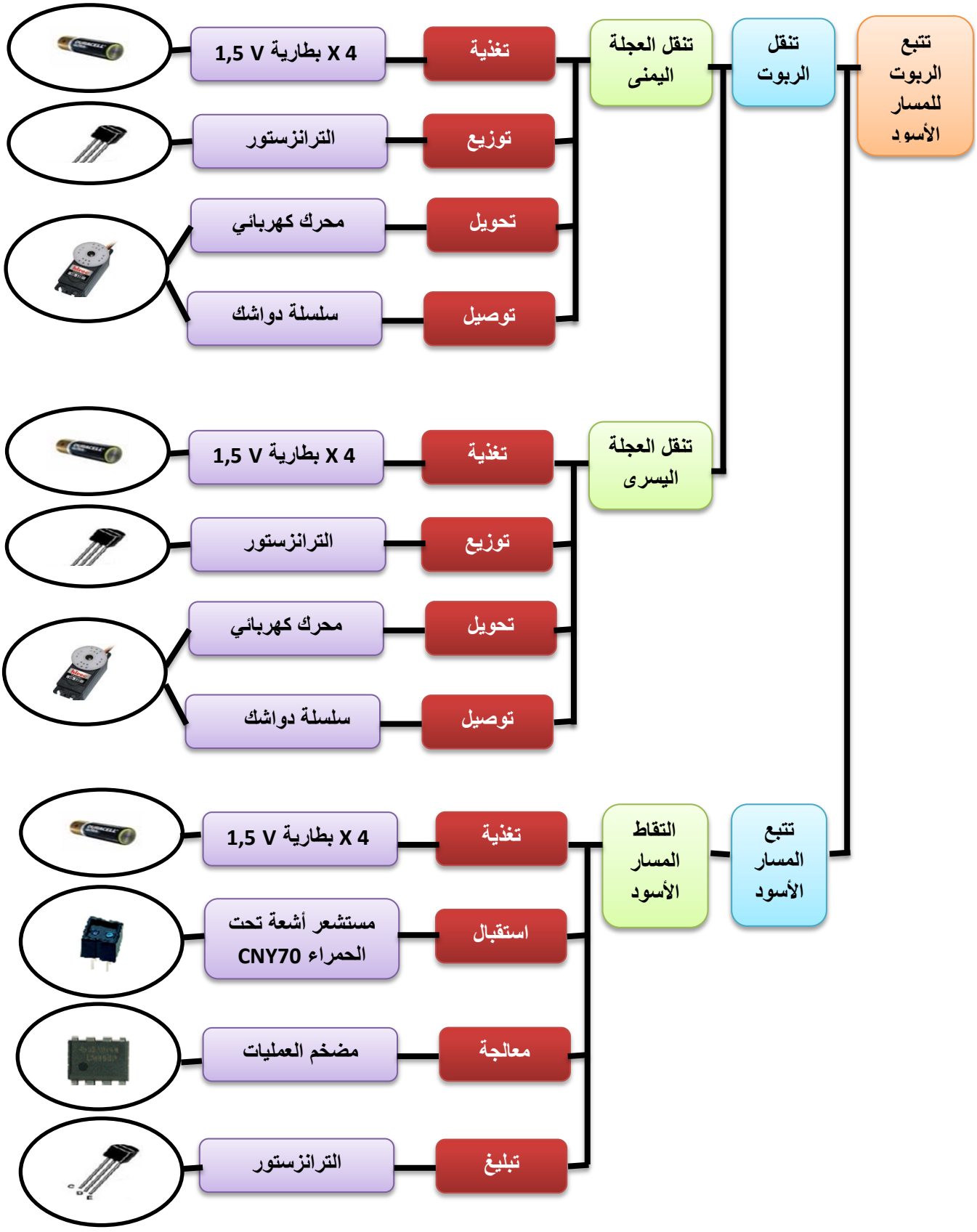

الحالة الرابعة : عند وصول الربوت لمحطة تتوقف العجلتين وبالتلي الروبوت مدة 15 ثانية يصدر خلالها اشارة صونية ثم يواصل السير .



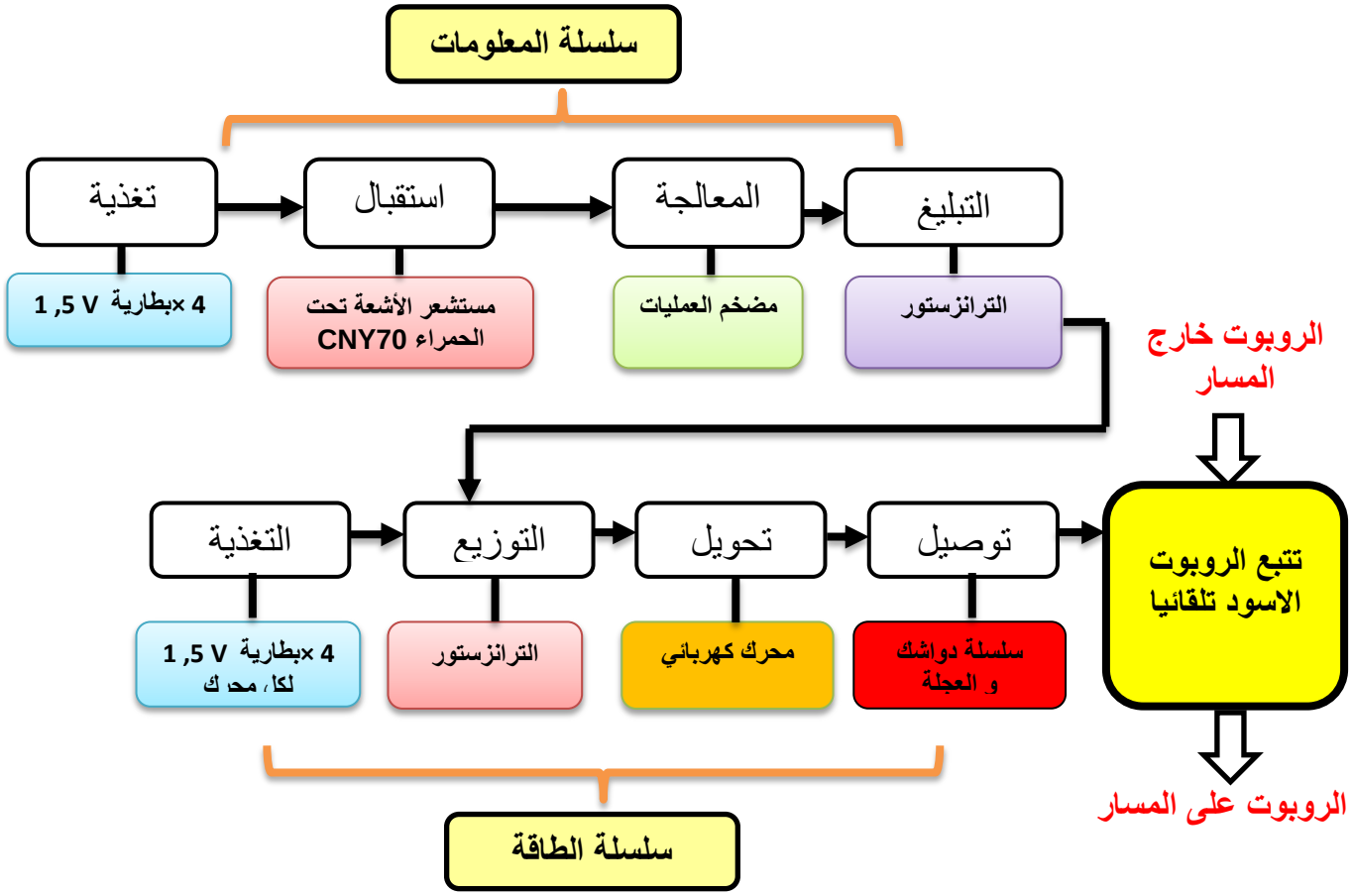
## الرشم البنيوي لتركيبة التحكم في الربوت :



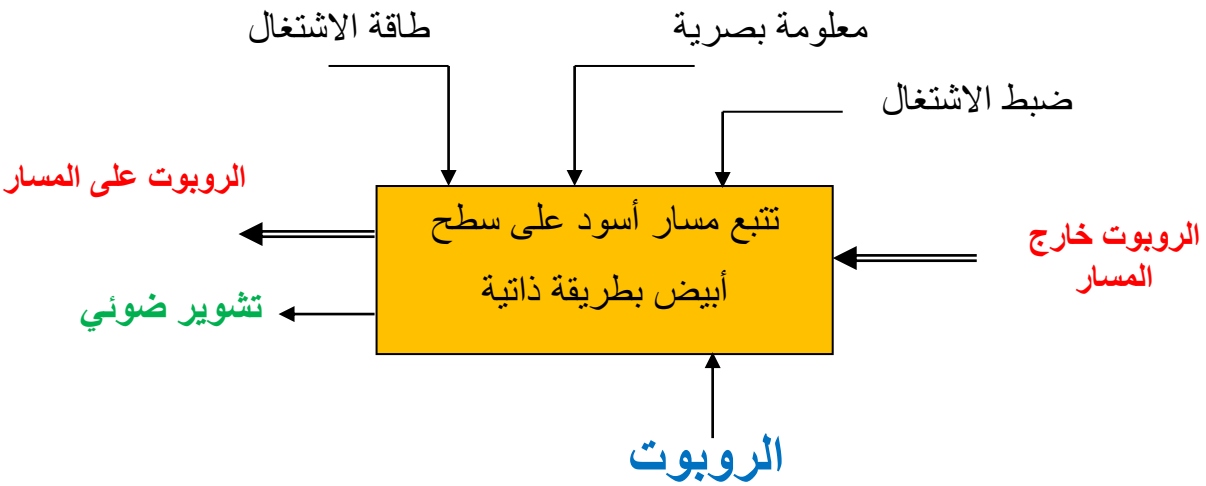
## فاسط الوصفي Le FAST descriptif :



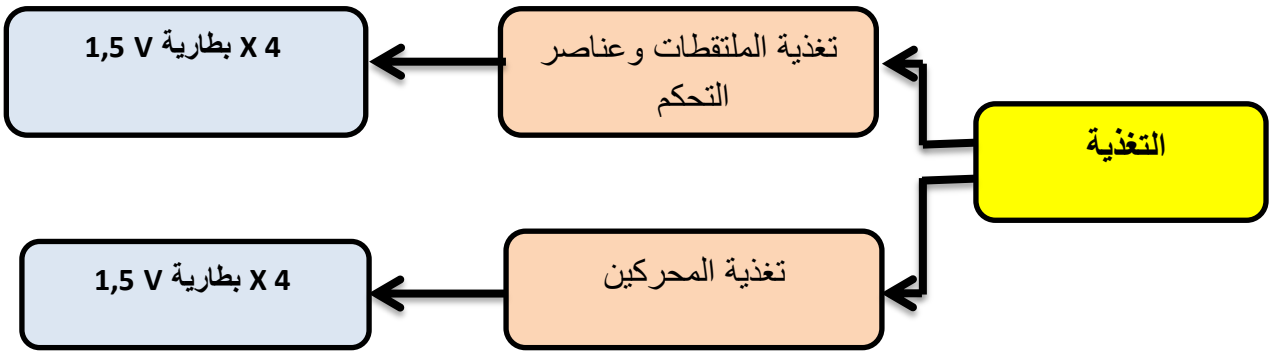
التمثيل الوظيفي باعتماد نموذج سلسلة المعلومات و سلسلة الطاقة :




التمثيل الوظيفي للربوت :



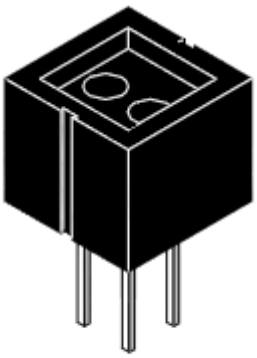
## وظيفة التغذية :



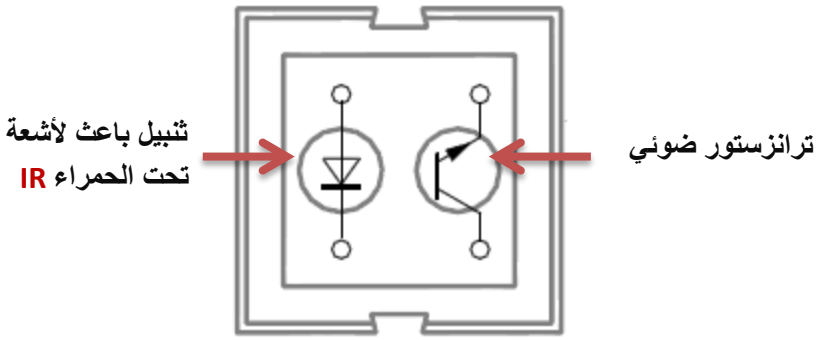

يتم تغذية المحركين بشكل مستقل عن تركيبة التحكم لتزويدها بالتيار الكافي .

## وظيفة الإلتقاط :

لإلتقاط المسار الأسود و جعل الربوت يتبع هذا المسار استعملنا مستشعر أشعة تحت الحمراء **CNY70** الذي يتكون من ثنبيل باعث لأشعة تحت الحمراء و ترانزستور ضوئي يلتقط أشعة تحت الحمراء .



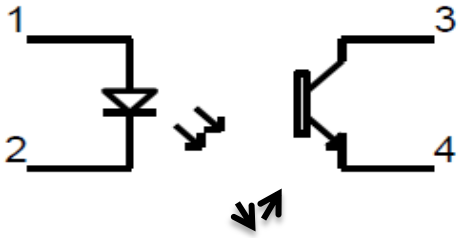
CNY 70




**مستشعر أشعة تحت الحمراء CNY70**

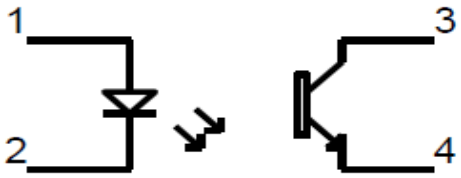
**المبدأ :**

- عندما يتواجد الملتقط فوق سطح أبيض يعكس هذا الاخير الأشعة المنبعثة من الثنبيل IR فترتد الأشعة فتسلط على الترنزستور الضوئي فيتحول من الحالة المرتجة الى الحالة المشبعة .



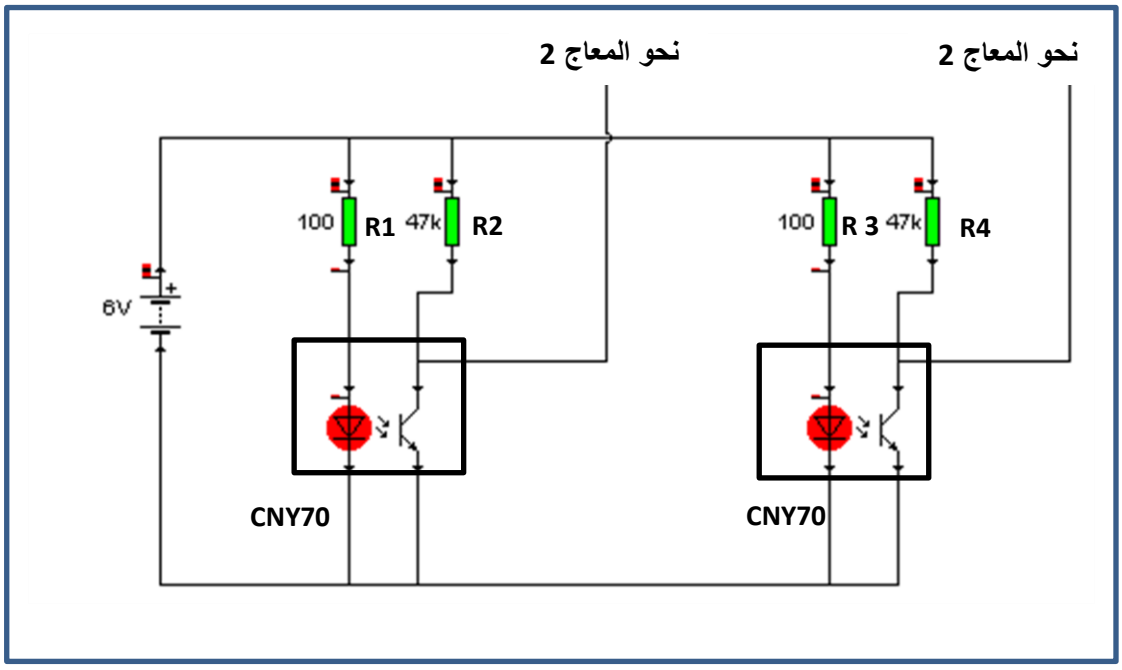

سطح أبيض يعكس الأشعة

- عندما يتواجد الملتقط فوق المسار الأسود لا يعكس هذا الاخير الأشعة المنبعثة من التنبيل IR ( اللون الأسود يمتص الأشعة ) فلا تسلط الأشعة على الترنزستور الضوئي فيتحول من الحالة المشبعة الى الحالة المرتجة .



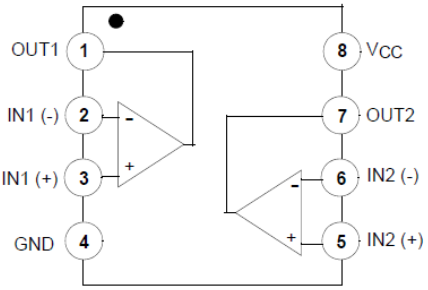

سطح أسود يمتص الأشعة

**تركيبة التقاط المسار الأسود :**




## وظيفة المعالجة :

لمعالجة المعلومات الصادرة عن المستشعرين للأشعة تحت الحمراء استعملنا مضخم العمليات **LM358** الذي يمكن من مقارنة التوتر المنبعث من الملتقط **CNY70** بتوتر مرجعي يمكن تغيره بتغيير قيمة المقاومة و بالتالي ضبط حساسية الملتقطين .

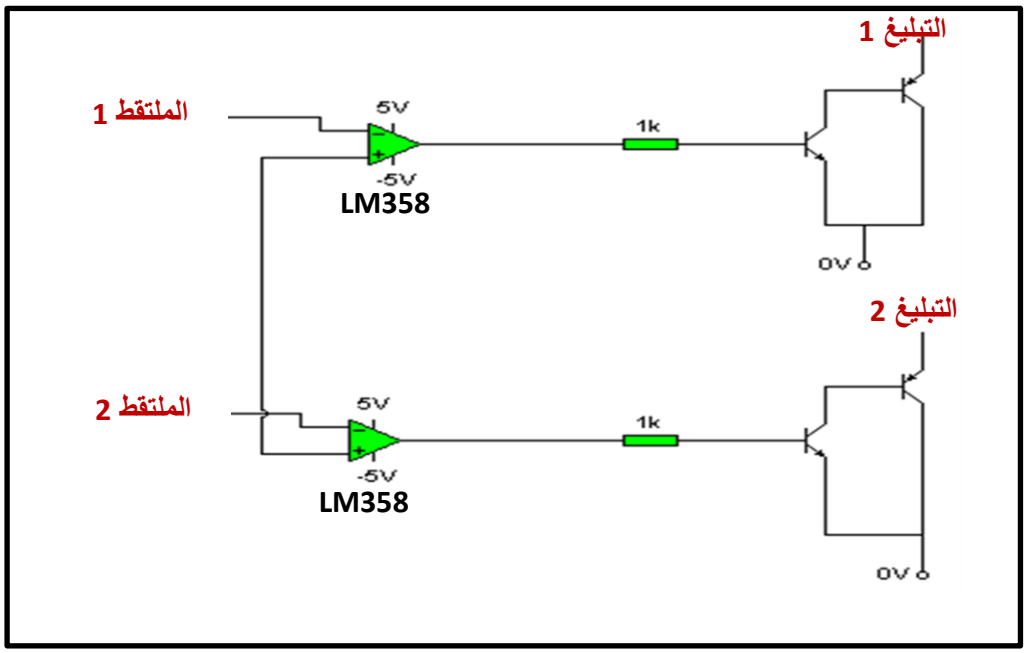


**المبدأ :**

- إذا كان توتر الملتقط اكبر من التوتر المرجعي يكون Vs في المستوى الأعلى ( Vs = +Vcc )

- إذا كان توتر الملتقط اصغر من التوتر المرجعي يكون Vs في المستوى الأدنى ( Vs = +Vcc )

**التركيبة الكهربائية للمعالجة :**




**ملاحظة :**

يمكن استبدال المقاومتين بمقاومة متغيرة لتغيير حساسية مضخم العمليات .

**وظيفة التشوير :**

لتنبيه المستعمل بوضعية المحركين اثناء إنتقال الربوت على المسار الأسود , استعملنا ثنبيلين متألقين .

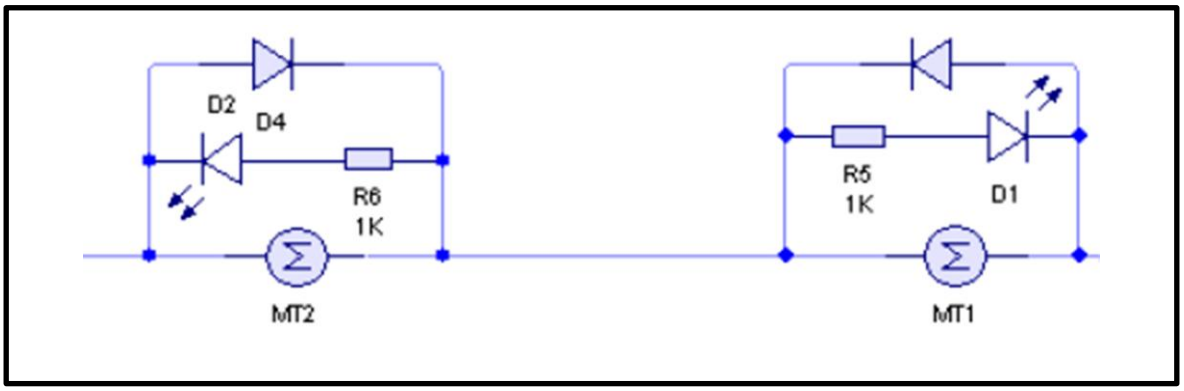
**المبدأ :**

- عندما يكون الروبوت على المسار الأسود يكون المحركان مشتغلان , و يكون أنذاك الثنبيلان المتألقان مشتعلان ,

- عندما خروج الربوت عن الخط الأسود يسارا يتوقف المحرك الموجود على اليمين , وينطفيء الثنبيل الموجود على اليمين .

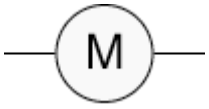
- عندما خروج الربوت عن الخط الأسود يمينا يتوقف المحرك الموجود على اليسار , وينطفيء الثنبيل الموجود على اليسار .

**الرشم الكهربائي للتركيبة التشوير :**

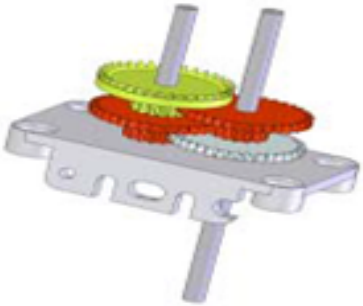



**وظيفة التحويل و التوصيل :**

لجعل الربوت يتحرك متبعا المسار الأسود لابد من تحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة ميكانكية ( حركة دوران ) لإدارة عجلات الربوت ,و لتحقيق هذه الغاية استعملنا محركين كهربائيين بالتيار المستمر ( احدهما لإدارة العجلة اليمنى و الأخر لإدارة اليسرى ) ,




ولتوصيل حرة الدوران من المحرك الى العجلة و تخفض السرعة استعملنا سلسلة ده اشك ,



ملاحظة :

يمكن استعمال محرك مؤازر ( **SERVOMOTEUR** ) وهو يضم محرك بالتيار المستمر و مختزل السرعة إلا اننا لم نجد هذا المحرك و اعتمدنا على محرك للتيار المستمر مع سلسلة دواشك .

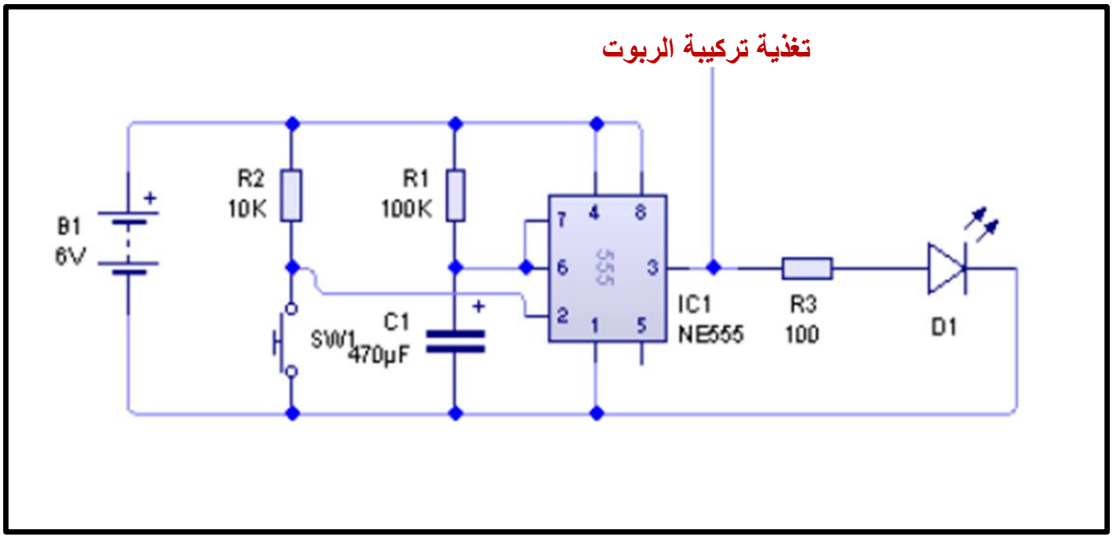
**وظيفة التمهيل :**

لجعل الربوت يتوقف بعد مرور مدة محددة استعملنا ممهال مكون من مؤقت **NE555** و مقاومتين و مكثفة وزر بدأ التشغيل .

**المبدأ :**

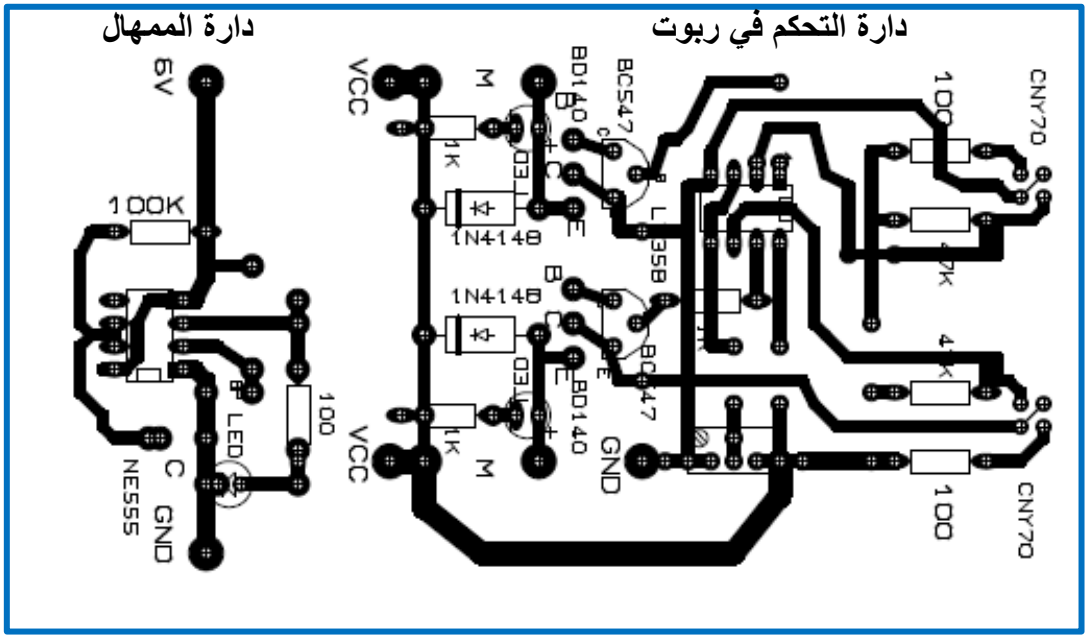
عند الضغط على زر بدء التشغيل ينتج المؤقت اشارة تستمر لمدة محددة ,بعدها يتوقف المؤقت عن انتاج الإشارة مما يجعل الربوت يتوقف ,

**الرشم الكهربائي لتركبة التمهيل :**

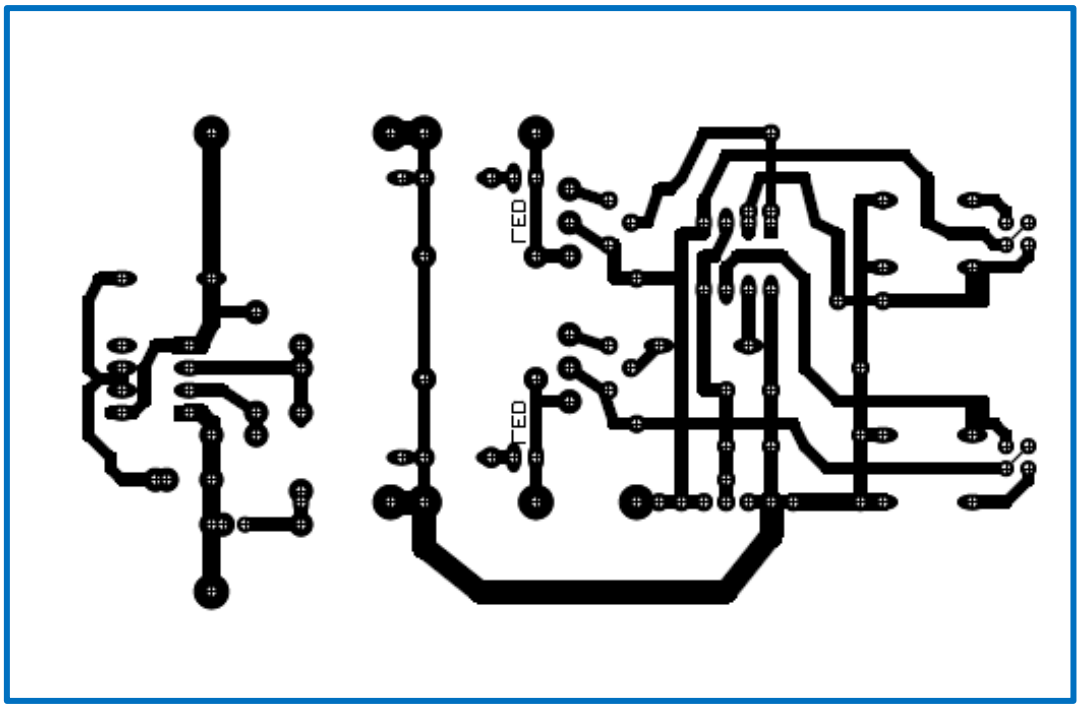


## انجاز الدارة المطبوعة :

### دارة المركبات :




### الدارة المطبوعة :



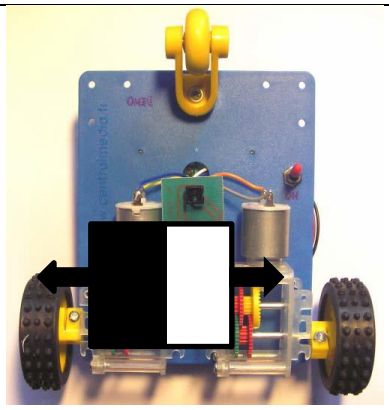

### صورة للدارة المطبوعة بعد الإنجاز

## لائحة المكونات :

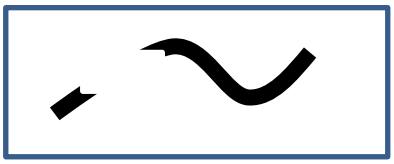
| المركب الكهروبي | التعيين | الخصائص |
|---|---|---|
| الأعمدة | | 6V |
| باعثا و ملتقطا اشعة تحت الحمراء | CNY70 | CNY70 |
| مضخم العمليات | LM358 | LM358 |
| المقاومتين | R1 – R2 | 50 KΩ |
| المقاومات | R3 – R4 – R7 | 100 kΩ 1 /4W |
| المحركان | M | SERVOMOTEUR |
| ترانزستوران | T1 – T2 | BC 547 – BD 140 |
| ثنبيلان ذا وصل | D1 – D2 | 1V 4148 |
| المقاومة | R5 | 100 kΩ 1 /4W |
| ثنبيلان متألقان | LED | 5 mm ø |
| المكثفة | c | 470 µF |
| قاطع التيار | I | |
| زردفعي | BP | |

## جرد لأهم الأعطاب وكيفية معالجتها :

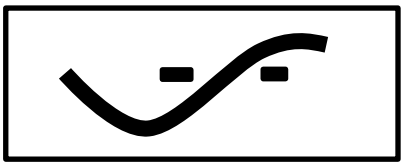
| الأعطاب | معالجتها |
|---|---|
| - الربوت لا يعمل | - راقب البطاريات ربما نفذت طاقتها .<br>- راقب اتجاه تركيب البطاريات .<br> |
| - الربوت لايتبع المسار بشكل جيد | - راقب اولا عمل المحركين و المستشعرين للأشعة تحت الحمراء وذلك بأخذ الربوت في الهواء وتمرير ورقة نصفها ابيض و النصف الأخر أسود بالقرب من المستشعرين , |



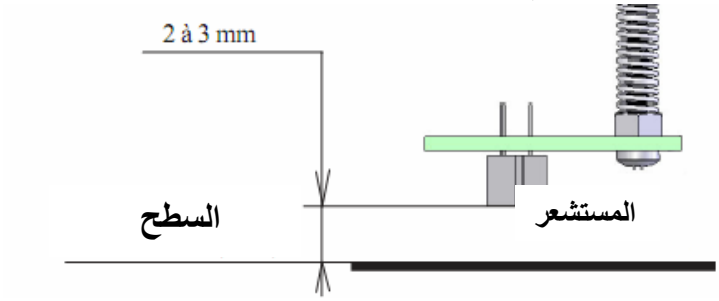
- راقب المسار الأسود ( ان كان هناك تقطع للمسار لون المسار كله بالأسود ) .



- راقب السطح الأبيض أيضا ( قد يكون فيه بقع سوداء ).



- راقب المسافة بين المستشعرات و السطح يجب ان تكون بين 2mm و 3mm ,




## ملاحظات أخرى عن المنظم التقني في أفق التطوير :

لتطوير الربوت نقترح مايلي :

- استبدال الاعمدة بألواح شمسية وذلك حتى نتمكن من تلقين المعلومات المتعلقة بالطاقات المجددة ( مستوى الثانية إعدادي ) .
- يمكن اضافة مستشعر أشعة تحت الحمراء في مقدمة الروبوت لجعله ينتقا في الإتجاة المعاكس لإتجاه حركته في حالة وجود حاجز أمامه مع ابقائه في نفس المسار الأسود .

## المراجع :


- مشروع الربوت المتبع لمسار أسود للأستاذ صالح الحسوني ( المسابقة الوطنية الثالثة للتلاميذ و التلميذات حول المشاريع التكنولوجيا المؤطرة ) موسم 2010 – 2011 .
- مشروع الربوت المتبع لمسار أسود للأستاذ مولاي عمر السباعي ( المسابقة الوطنية الثالثة للتلاميذ و التلميذات حول المشاريع التكنولوجيا المؤطرة ) موسم 2010 – 2011 .
- موقع التكنولوجيا الصناعية للأستاذ عبد العزيز أعكة www.oukka.net .
- موقع التكنولوجيا الصناعية للأستاذ محمد بنعيسى www.mbenaissa.net .
- موقع التكنولوجيا الصناعية للأستاذ محمد بوصحابة www.boushaba.com .
- كتاب الجديد في التكنولوجيا الصناعية - الثالثة إعدادي -
- كتاب الجديد في التكنولوجيا الصناعية - الثالثة إعدادي -
- من الوضعية المثيرة للتعلم لمركز اهتمام الوحدة الديداكتيكية لوضعية انطلاق للحصة التعليمية للأستاذ عبد الكريم المراكشي ( عرض تقديمي في الندوة الأولى لديداكتيك التكنولوجيا الصناعية 5 ابريل 2014 ) .
- دليل إنجاز المناظم التكنولوجيا لتدريس التكنولوجيا الصناعية للأستاذين عبد الكريم المراكشي و عبد الرحمان مرادي ( مفتشان للتكنولوجيا الصناعية ) .
- إشكالية النقل الديداكتيكي لمفهوم المنظم الآلي للأستاذين عبد الكريم المراكشي و عبد الرحمان مرادي .