ATDTec
Association Tawassol
pour le Développement de la Technologie

الروبوت الإطفائي Robotech2018

مسابقة الروبوتيات التربوية دورة 2018

الملف التقني (بتصرف)

الفريق المتباري : أسامة سالمي وأيمن بوغالب

تأطير الأستاذ عبد العزيز عكة

أكاديمية جهة الشرق

المديرية الإقليمية وجدة أنكاد

ثانوية عبد الخالق الطريس الاعدادية وجدة

السنة الدراسية 2017-2018

Pour toute information, veuillez contacter Mr Abdelaziz Oukka

Oukkama@gmail.com Téléphone : 0662108894

الرتبة الأولى

ماي 2018

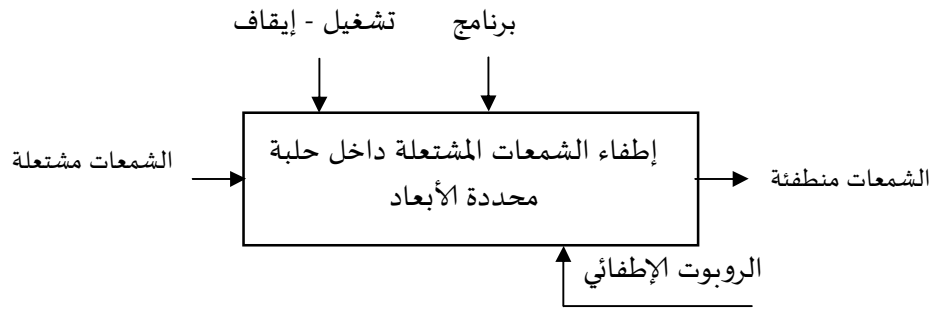
تقديم : في إطار تنفيذ مقرر مادة التكنولوجيا الصناعية ، تقتضي المشاركة في المسابقة الوطنية للروبوتية التربوية ، إنجاز روبوت يحاكي مهمة الرجل الإطفائي وذلك بالكشف عن الشمعات المشتعلة بداخل حلبة للتباري محددة الأبعاد وإطفائها .

مسبوكة الروبوت نجم

صورة الروبوت نجم

1. الدراسة التقنية للروبوت الإطفائي :

2.1 الوظيفة الإجمالية :



2. الحلول التكنولوجية – الفاسط الوصفي – أنظر الملحق الأول -

يتكون الروبوت من عجلتين مستقلتين في الخلف يتحكم في دوران كل واحدة منهما محرك/ مختزل بالتيار المستمر وعجلة حرة في الأمام تسهل التنقل وتخلق التوازن . لقد تم استعمال 3 ملتقطات للموجات فوق صوتية : الأول في الأمام و الثاني على اليمين و الثالث على اليسار لالتقاط الحاجز اليميني أو اليساري أو الأمامي . أما بالنسبة للشمعة المشتعلة ، استعملنا ملتقطين للنار : الأول على اليمين والثاني على اليسار . عند التقاط الشمعة المشتعلة ، يتم تشغيل محرك بالتيار المستمر الذي يتحكم مباشرة في مروحة .

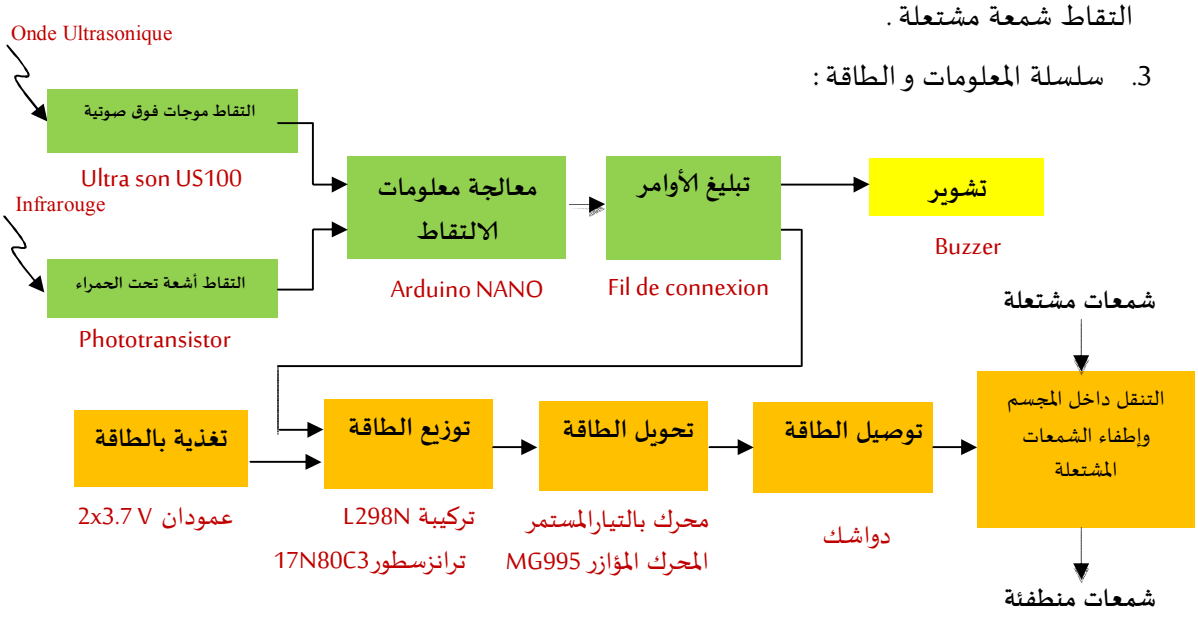
للإشارة ، تتم معالجة الإشارات الواردة من الملتقطات باعتماد المنطق المبرمج بواسطة بطاقة أردوينو نانو . يتم توزيع الطاقة على محركي التنقل اليميني و اليساري بالمتحكم L298N أما محرك المروحة فتم من خلال الترانزسطور 17N80C3 والتي توجه بمحرك مؤازر MG995Servo Moteur .

مبدئيا ، عند تشغيل الروبوت ، فإنه يتنقل نحو الأمام (دوران العجلتين نحو الأمام) وفي حالة اقتراب الروبوت من حاجز يميني على مسافة معينة ، فإنه يدور يسارا . وفي حالة اقترابه من حاجز يساري ، فإنه يدور يمينا . وعليه ، فالروبوت يتنقل وسط المسار.

في حالة التقاط شمعة مشتعلة يسارا أو يمينا ، يتوقف الروبوت و يصدر صوتا لمدة قصيرة ، ليدور المحرك المؤازر المرتبط بمحرك المروحة نحو الشمعة المشتعلة بزاوية معينة لإطفائها بواسطة الهواء ، ثم يستمر في السير أماما من جديد. أما في حالة التقاط شمعتين مشتعلتين في نفس الوقت من جهة اليمين و اليسار ، فيدور المحرك المؤازر

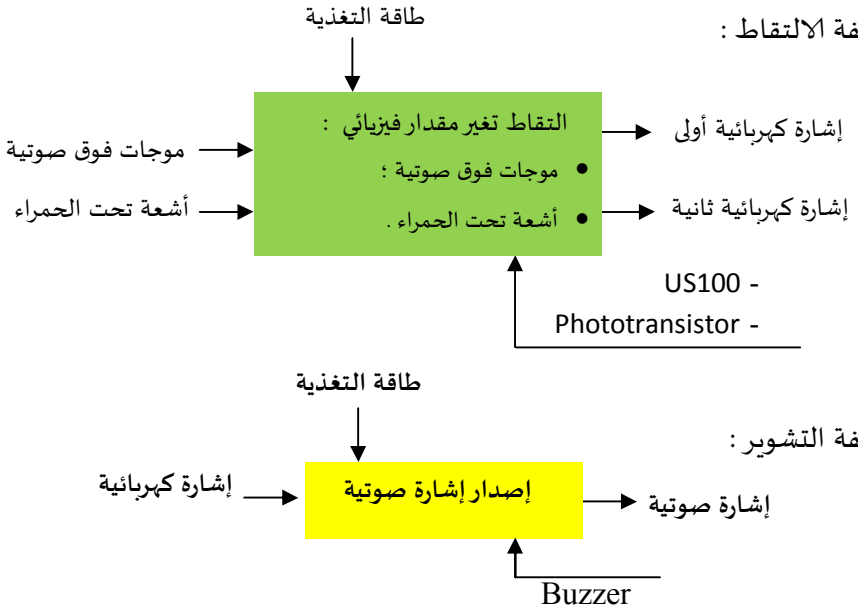
نحو الشمعة الملتقطة أولا لإطفائها ثم يدور نحو الشمعة الثانية لإطفائها ليستمر في السير أماما من جديد. أما بالنسبة للتشوير ، فلقد تم استعمال صفارة Buzzer تصدر صوتا لمدة قصيرة عندما يتم التقاط شمعة مشتعلة .

3. سلسلة المعلومات و الطاقة :



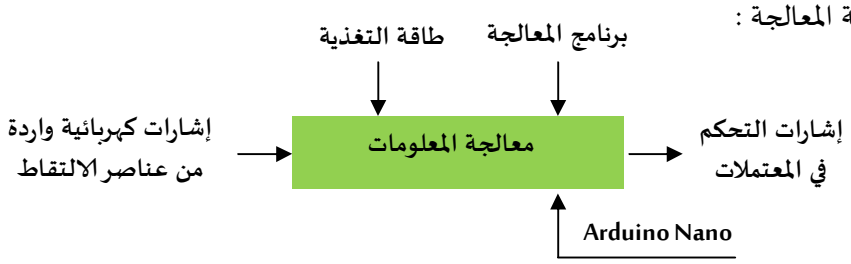
4. التمثيل الوظيفي للوظائف التقنية للروبوت :

1.4 وظيفة الالتقاط :

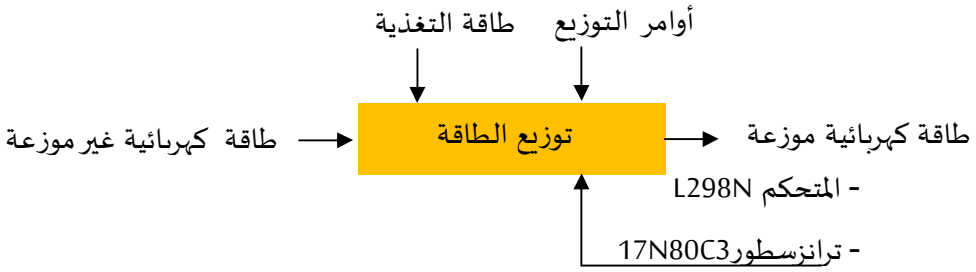


2.4 وظيفة التشوير :

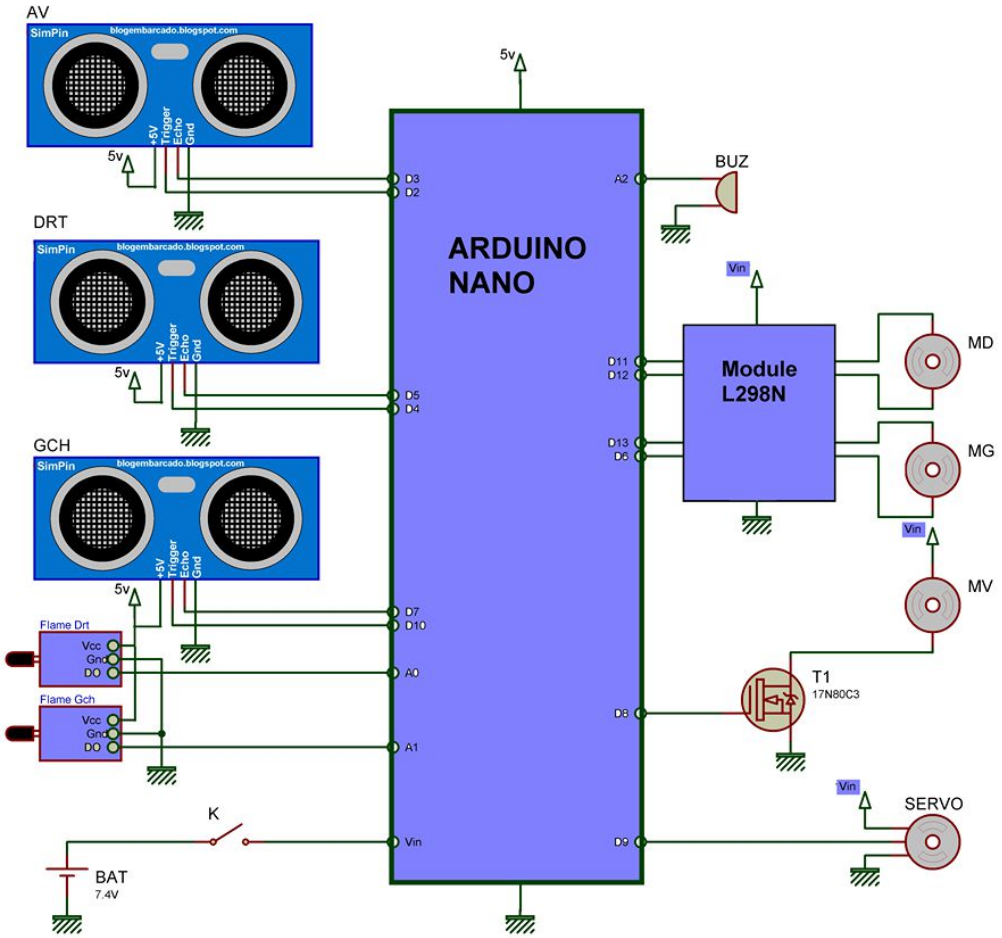
3.4 وظيفة المعالجة :



4.4 وظيفة التوزيع :



5. التركيبة الكهروبية :



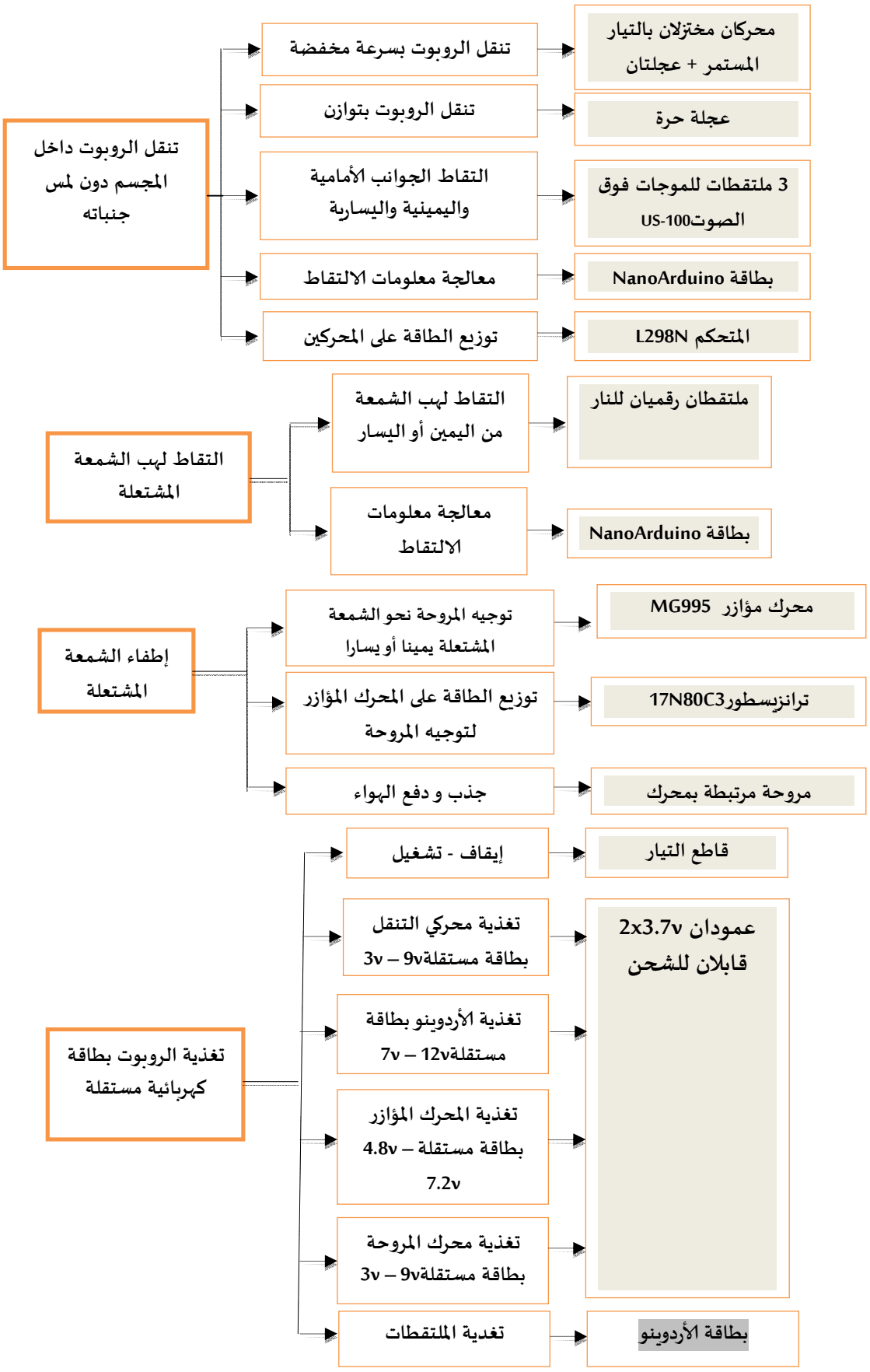
مبررات اختيار الحلول :

الوظائف التقنية	الحلول التكنولوجية	المبررات
التغذية بالطاقة		تأمين تغذية كهربائية كافية ومستقلة لكل جزء مع إمكانية إعادة الشحن .
وظيفة الالتقاط التقاط جنبات الحلبة	3 ملتقطات من نوع US-100 	ملتقطات سريعة الاستجابة مع إمكانية التحكم في مسافة الالتقاط عبر البرنامج
المعالجة		مراعاة الزحمة في الانجاز وسهولة الاستعمال مقارنة بالمنطق المكبل .
وظيفتي التبديل والتوزيع		الموزع L298N : توزيع جيد للطاقة على المحركين سهل التركيب والاستعمال ويوفر تيار كافي لتشغيل المحركين المستعملين . الترانزيستور17N80C3: تفادي إضافة L298N آخر ، ترانزيستور MOSFET يعمل كقاطع .
وظيفة التشوير		إثارة الانتباه سمعيا بالتقاط الشمعة المشتعلة .
وظيفتي التحويل والتوصيل		- سرعة مخفضة مناسبة و جهد لا بأس به ؛ - توفر المحركين على منظم الدواشك لتخفيض السرعة ؛ - توفر العجلتان احتكاكا جيدا مع الأرض .
وظيفة توجيه المروحة		- محرك مؤازر ذو جهد قوي قادر على توجيه المروحة باتجاه الشمعة المشتعلة ؛ - محرك مؤازر يوجه مروحة تدفع الهواء جيدا .

6. جرد لأهم المشاكل و الإكراهات :

المشاكل و الإكراهات	معالجتها
المحركان اليميني و اليساري من نفس النوع ، لكن لا يدوران بنفس السرعة مما يجعل الروبوت يميل من جهة المحرك الأقل سرعة مما يؤثر على حركة الروبوت	ضبط و معادلة سرعتي المحركين بواسطة المخارج الرقمية PWM في البرنامج .
بعد تجريب الروبوت في المرحلة الأولى لاحظنا أن المروحة غير قادرة على إطفاء الشمعة المشتعلة	استعمال Transistor Most 17N80C3 اعتماد محرك التحكم في المروحة قادر على تحمل تيار من قيمة $I_M = 0.4\ A$
خلل في تثبيت واشتغال المخدام الأزرق SG90 ذو محور بلاستيكي صغير	تم تبديله بمخدام MG995 ذو محور نحاسي صلب
بعد تركيب المخدام Servo، لا تدور عجلة المحرك اليميني المرتبط بالمخرج PWM 10 للأردوينو و عند إزالة مكتبة السيرفو يشتغل المحرك بطريقة عادية	بعد البحث تأكدنا بأن مكتبة السيرفو تلغي العمل بالمخارج PWM (9 – 10). قمنا إذن بتغيير المخرج 10 للمحرك اليميني بالمخرج PWM 6
في مرحلة التجريب النهائي لاحظنا مشكل في حركة أحد المحركين مما أثر سلبا على حركة التنقل	تغيير المحركين معا اليميني و اليساري

الملحق الأول : فاسط الوصفي



الملحق الثاني: شرح برنامج التحكم في الروبوت الإطفائي

لأجل الاستفسار يرجى الاتصال بالسيد عبدالعزيز عكة: Oukkama@gmail.com

التعليمات	معلومات حول التعليمة (تفسير ، توضيح)
#include <Servo.h> Servo myservo; intpos = 90;	– التصريح بمكتبة السيرفو – تسمية السرفو myservo – تحديد وضعية السرفو في 90 درجة
#define trigA 2 #define echoA 3 long duracionA, dA; #define trigD 4 #define echoD 5 long duracionD, dD; #define trigG 10 #define echoG 7 long duracionG, dG;	– التصريح بمتغيرات ملتقطات فوق الصوت الثلاثة و المسافة التي تفصل كل ملتقط عن الحاجز – dA : هي المسافة التي تفصل بين الملتقط المتواجد في الأمام و الحاجز الأمامي – dD : هي المسافة التي تفصل بين الملتقط المتواجد على اليمين و الحاجز اليميني – dG : هي المسافة التي تفصل بين الملتقط المتواجد على اليسار و الحاجز اليساري

int IN1 = 12;
int ENA = 11;
int IN3 = 13;
int ENB = 6;
	– التصريح بمتغيرات محركي التنقل
	– ENA : توزيع الطاقة على المحرك اليميني : يجب أن يرتبط بأحد المخارج pwm للبطاقة (3-5-6-9-10-11) لإمكانية تغيير السرعة
	– IN1 : دوران المحرك اليميني في منحى واحد مثلا نحو المام
	– ENB : توزيع الطاقة على المحرك اليساري : يجب أن يرتبط بأحد المخارج pwm للبطاقة لإمكانية تغيير السرعة
	– IN3 : دوران المحرك اليساري في منحى واحد مثلا نحو الأمام
	– بما أن مكتبة السرفو تلغي إمكانية تغيير السرعة بالنسبة للمخرجين الرقميين 9 و 10 فيجب ربطهما بمخارج pwm أخرى مثلا هنا 11 و 6

intspeedA = 165; intspeedB = 160;	– تحديد سرعة المحركين اليميني speedA و اليساري speedB : السرعة ما بين 0 و 255

int obstacle = 20;
int pause = 400;
intt_tourne = 500;
	– تحديد المسافة بين الملتقط المتواجد في الأمام و الحاجز الأمامي في 20 cm
	– تحديد مدة توقف الروبوت في 400 ms
	– تحديد مدة دوران الروبوت في 500 ms

– يمكن تغيير هذه المدد حسب سرعة الروبوت	

– التصريح بمتغيرات ملتقطي النار اليميني flameD و اليساري flameG
– يمكن ربط ملتقطي النار الرقميين بالمداخل الرقمية كما يمكن ربطهما بالمداخل التناظرية كما هو الحال هنا لأن كل المداخل الرقمية مستعملة باستثناء 0 و 1 الذين نستعملهما لإرسال واستقبال المعلومات من و إلى البطاقة
– التصريح بمتغير الصفارة و محرك المروحة
	intflame_D = A0;int val_flame_D = 0;
	intflame_G = A1;int val_flame_G = 0;
	int buzzer = A2;
	intventilateur = 8;

– الدالة stop تمكن من إرسال 0V و بالتالي إيقاف محركي التنقل يعني الروبوت و إيقاف محرك المروحة	void stop(){
	analogWrite(ENA,0);
	analogWrite(ENB,0);
	digitalWrite(IN1, LOW);
	digitalWrite(IN3, LOW);
	digitalWrite(ventilateur,LOW);}

– الدالة avance تمكن من إرسال 5V و بالتالي دوران المحركين نحو الأمام يعني تنقل الروبوت بالسرعة المحددة سابقا و إيقاف محرك المروحة أثناء التنقل	void avance(){
	analogWrite(ENA,speedA);
	analogWrite(ENB,speedB);
	digitalWrite(IN1, HIGH);
	digitalWrite(IN3, HIGH);
	digitalWrite(ventilateur,LOW);}

– الدالة droite تمكن من إرسال0V للمحرك اليميني : توقف و5V للمحرك اليساري : تحرك. مما يعني دوران الروبوت نحو اليمين و إيقاف محرك المروحة	void droite(){
	analogWrite(ENA,speedA);
	analogWrite(ENB,speedB);
	digitalWrite(IN1, LOW);
	digitalWrite(IN3, HIGH);
	digitalWrite(ventilateur,LOW);}

– الدالة gauche تمكن من إرسال5V للمحرك اليميني : تحرك و0V للمحرك اليساري : توقف. مما يعني دوران الروبوت نحو اليسار و إيقاف محرك المروحة
– هاتان الدالتان تستعملان أثناء تنقل الروبوت داخل المبنى دون الاصطدام بأحد الحواجز
	void gauche(){
	analogWrite(ENA,speedA);
	analogWrite(ENB,speedB);
	digitalWrite(IN1, HIGH); //MoteurDroit Marche
	digitalWrite(IN3, LOW); //Moteur Gauche Arret
	digitalWrite(ventilateur,LOW);}

– هاتان الدالتان تشبهان الدالتين droite و gauche و تستعملان فقط أثناء دوران	void tourne_droite(){

الروبوت نحو اليمين أو نحو اليسار في حالة التقاط الحاجز الأمامي المسافة المحددة في 20cm أو أقل	analogWrite(ENA,speedA);
	analogWrite(ENB,speedB);
	digitalWrite(IN1, LOW);
	digitalWrite(IN3, HIGH);//Moteur Gauche Marche
	digitalWrite(ventilateur,LOW);}
	void tourne_gauche(){
	analogWrite(ENA,speedA);
	analogWrite(ENB,speedB);
	digitalWrite(IN1, HIGH); //MoteurDroit Marche
	digitalWrite(IN3, LOW);
	digitalWrite(ventilateur,LOW);}

– الدالة servo_centre تمكن من إعادة ربط السرفو بالمخرج 9 و تحديد و ضعية السرفو في 90 درجة	void servo_centre(){
	myservo.attach(9);
	myservo.write(90);}

– دالة الإعداد void setup( ) تمكن من ضبط مرابط البطاقة كمرابط للدخلة INPUT بالنسبة لملتقطي النار اليميني و اليساري والمستقبلات echo لملتقطات الموجات فوق الصوت و كمرابط للخرجة بالنسبة لمحرك المروحة و الصفارة و الباعثات trig لملتقطات الموجات فوق الصوت و محركي التنقل
– ضبط مربط السرفو بالمخرج 9
	void setup()
	{
	pinMode(trigA,OUTPUT);
	pinMode(echoA,INPUT);
	pinMode(trigD,OUTPUT);
	pinMode(echoD,INPUT);
	pinMode(trigG,OUTPUT);
	pinMode(echoG,INPUT);
	pinMode(IN1, OUTPUT);
	pinMode(ENA,OUTPUT);
	pinMode(IN3, OUTPUT);
	pinMode(ENB, OUTPUT);
	digitalWrite(ENA, LOW);
	digitalWrite(ENB, LOW);
	analogWrite(ENA,speedA);
	analogWrite(ENB,speedB);
	pinMode(flame_D, INPUT);
	pinMode(flame_G, INPUT);
	pinMode(ventilateur, OUTPUT);
	pinMode(buzzer, OUTPUT);
	myservo.attach(9); }

void loop(){
digitalWrite(trigA, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigA, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigA, LOW);
duracionA = pulseIn(echoA, HIGH);
dA = (duracionA/2) / 29;
 	
digitalWrite(trigD, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigD, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigD, LOW);
duracionD = pulseIn(echoD, HIGH);
dD = (duracionD/2) / 29;
digitalWrite(trigG, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigG, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigG, LOW);
duracionG = pulseIn(echoG, HIGH);
dG = (duracionG/2) / 29;
	– تعتبر ( )voidloop الدالة الأساسية في البرنامج و تنفذ في حلقة متكررة و بشكل مستمر
	– Trig يرسل موجات فوق الصوت لمدة 10 µs فيتم تحديد مدة رجوع صدى الموجات إلى المستقبل Echo و بالتالي يتم حساب المسافة بين الملتقط و الحاجز حسب القاعدة أسفله علما أن الصوت يقطع المسافة مرتين ذهابا و إيابا
	
	سرعة الصوت V = 340 m/s يعني V = 34000 cm/s
	وحدة الوقت t هي µs و $1s = 10^{-6}$ µs
	لدينا v = 2d / t يعني t = (v * 2d)/ يعني
	$d = (34000 * 10^{-6} * t)/2$ يعني d = t * 0.017
	أو d = t / 58
	أو d = t / 2/29
	
	– dA : هي المسافة التي تفصل بين الملتقط المتواجد في الأمام و الحاجز الأمامي
	– dD : هي المسافة التي تفصل بين الملتقط المتواجد على اليمين و الحاجز اليميني
	– dG : هي المسافة التي تفصل بين الملتقط المتواجد على اليسار و الحاجز اليساري

analogWrite(ENA,speedA);
analogWrite(ENB,speedB);
val_flame_D = digitalRead(flame_D);
val_flame_G = digitalRead(flame_G);
digitalWrite(ventilateur,LOW);
//avance();
digitalWrite(ventilateur,LOW);digitalWrite(buzzer,LOW);servo_centre();
	– تحديدسرعة المحركين اليميني speedA واليساري speedB
	– قراءة قيم ملتقطي النار الرقميين اليميني واليساري
	– إيقاف محرك المروحة و عدم إصدار الصوت من طرف الصفارة و توجيه السرفو نحو 90 درجة يعني في الوسط

if ((dA>obstacle) && (dD>obstacle) && (dG>obstacle)) {avance();}
else
if ((dA>obstacle) && (dD<dG)) {gauche();}
else
if ((dA>obstacle) && (dG<dD))
	– الشرط **الأول** : إذا كان الروبوت بعيدا عن الحواجز الأمامية و اليمينية و اليسارية بمسافة اكبر من 20cm إذن تنقل الروبوت نحو الأمام و هي حالة انطلاق الروبوت
	– الشرط **الثاني** : إذا كان الروبوت بعيدا عن الحاجز الأمامي والمسافة بين الروبوت والحاجز اليميني أصغر من المسافة بين

{droite();}
else
if ((dA>obstacle) && (dG=dD))
{avance();}
else
if ((dA<=obstacle) && (dD<=dG))
{stop();
delay(pause);tourne_gauche();delay(t_tourne);avance();delay(t_tourne);}
else
if ((dA<=obstacle) && (dG<dD))
{stop();
delay(pause);tourne_droite();delay(t_tourne);avance();delay(t_tourne);}
	الروبوت و الحاجز اليساري إذن دوران الروبوت يسارا و ذلك لتمكين الروبوت من التنقل وسط المسار
	– الشرط **الثالث** : إذا كان الروبوت بعيدا عن الحاجز الأمامي والمسافة بين الروبوت والحاجز اليساري أصغر من المسافة بين الروبوت و الحاجز اليميني إذن دوران الروبوت يمينا و ذلك لتمكين الروبوت من التنقل وسط المسار
	– الشرط **الرابع** : إذا كان الروبوت بعيدا عن الحاجز الأمامي والمسافة بين الروبوت والحاجز اليساري تساوي المسافة بين الروبوت و الحاجز اليميني إذن تنقل الروبوت نحو الأمام
	– الشرط **الخامس** : إذا كان الروبوت قريبا من الحاجز الأمامي والمسافة بين الروبوت والحاجز اليميني أصغر أو تساوي المسافة بين الروبوت و الحاجز اليساري إذن توقف الروبوت قليلا و دوران يسارا يعني نحو الحاجز البعيد
	– الشرط **السادس** : إذا كان الروبوت قريبا من الحاجز الأمامي والمسافة بين الروبوت والحاجز اليساري أصغر من المسافة بين الروبوت و الحاجز اليميني إذن توقف الروبوت قليلا و دورانه يمينا يعني نحو الحاجز البعيد و تنقله نحو الأمام قليلا لكي لا يرجع

If(val_flame_D==LOW){stop();delay(500);digitalWrite(buzzer,HIGH);delay(200);digitalWrite(buzzer,LOW);myservo.attach(9);
for (pos = 90; pos>= 10; pos -= 5) {
myservo.write(pos);
delay(30);}
if (pos = 10)
 	
{digitalWrite(ventilateur,HIGH);myservo.detach();delay(3000);} }
	– إذا تم التقاط شمعة مشتعلة من جهة اليمين إذن توقف الروبوت لمدة نصف ثانية و إصدار الصوت لمدة 0,2 ثانية و توقف إصدار الصوت و توجيه السرفو يمينا ب 10 درجات بسرعة 5 خطوات و عند وصول السرفو لهذه الوضعية ، إرسال 5V و بالتالي دوران محرك المروحة لإطفاء الشمعة لمدة 3 ثواني و تعاد العملية في حالة عدم إطفاء الشمعة المشتعلة

if	– إذا تم التقاط شمعة مشتعلة من جهة

اليسار إذن توقف الروبوت لمدة نصف ثانية و إصدار الصوت لمدة 0,2 ثانية و توقف إصدار الصوت و توجيه السرفو يسارا ب 185 درجة بسرعة 5 خطوات و عند وصول السرفو لهذه الوضعية ، إرسال 5V و بالتالي دوران محرك المروحة لإطفاء الشمعة لمدة 3 ثواني و تعاد العملية في حالة عدم إطفاء الشمعة المشتعلة
–
	((val_flame_G==LOW)){stop();delay(500);
	digitalWrite(buzzer,HIGH);delay(200);digi
	talWrite(buzzer,LOW);myservo.attach(9);
	for (pos = 90; pos<= 185; pos += 5) {
	myservo.write(pos);
	delay(30);}
	if (pos = 185)
	
	{digitalWrite(ventilateur,HIGH);myservo.
	detach();delay(3000);} }}