



DIY Robot kit for educators

Proteas the modular robot

Χρήστος Χρόνης

Φοιτητής στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεματικής
Υπεύθυνος Έργου

Ηρακλής Βαρλάμης

Αναπληρωτής Καθηγητής στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεματικής,
Μέλος του ΔΣ του Οργανισμού Ανοιχτών Τεχνολογιών
Μέντορας Έργου





Σκοπός του έργου:

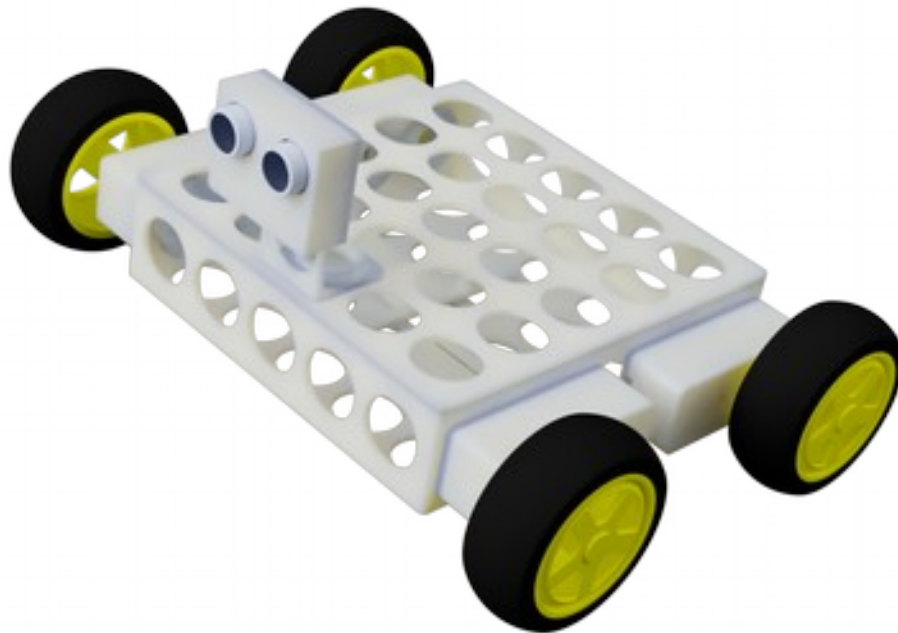
- Η δημιουργία ενός ρομπότ ανοικτού υλικού και λογισμικού και σεναρίων για την χρήση του από εκπαιδευτικούς.

Στόχοι:

- Δυνατότητα συναρμολόγησης από όλες τις ηλικίες με την ελάχιστη χρήση εργαλείων και γνώσεων ηλεκτρονικής και μηχανικής.
- Δυνατότητα επέκτασης τους ρομπότ με νέα εξαρτήματα και δυνατότητες.
- Προγραμματισμός του ρομπότ με ελάχιστες γνώσεις προγραμματισμού.
- Χαμηλό κόστος υλικών και εύκολη αντικατάσταση εξαρτημάτων.
- Έτοιμες ενότητες μαθημάτων για την κατανόηση και την χρήση του ρομπότ.



Ο Πρωτέας



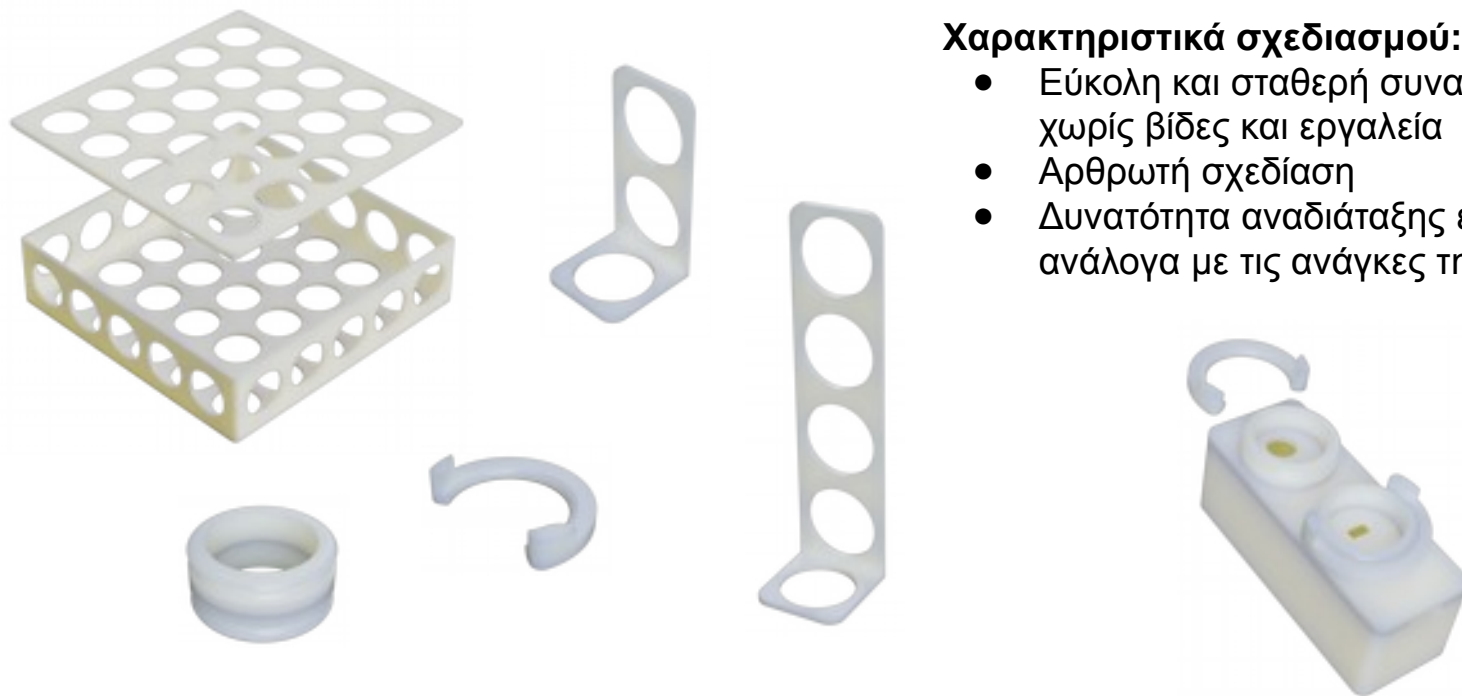




Ο σχεδιασμός

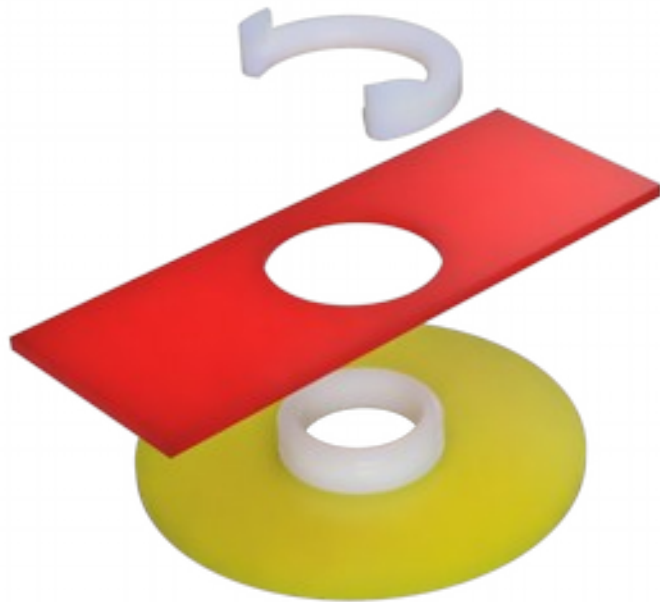
Χαρακτηριστικά σχεδιασμού:

- Εύκολη και σταθερή συναρμολόγηση χωρίς βίδες και εργαλεία
- Αρθρωτή σχεδίαση
- Δυνατότητα αναδιάταξης εξαρτημάτων ανάλογα με τις ανάγκες της εφαρμογής.



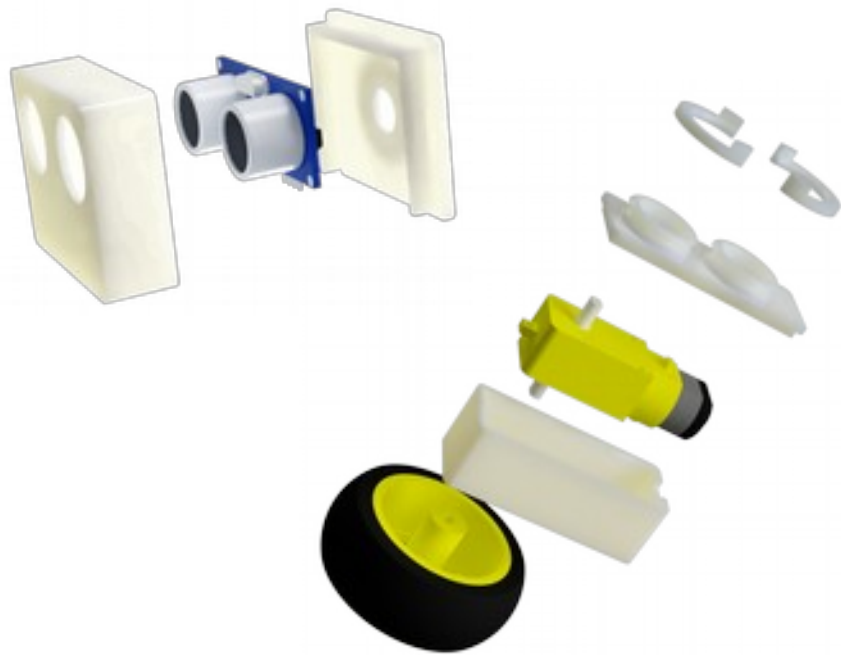


Σύστημα με κλιπ





Συναρμολόγηση



- Ειδικές θήκες για τα περισσότερα εξαρτήματα για την εύκολη τοποθέτηση.
- Προστασία των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων.
- Γρήγορη συναρμολόγηση.



Υποστήριξη εξαρτημάτων



Mini Breadboard

Ultrasonic Sensor



Dc Motor



Light Sensor



Gyro,
Accelerometer,
Compass Sensor



Servo Motor



IR Obstacle Sensor



Gyro, Accelerometer
Sensor



Raspberry Pi



Arduino



Raspberry Pi
Camera



LCD Screen



Optical Odometer



Ir Receiver



Noise Sensor



Gas Sensor



Buzzer



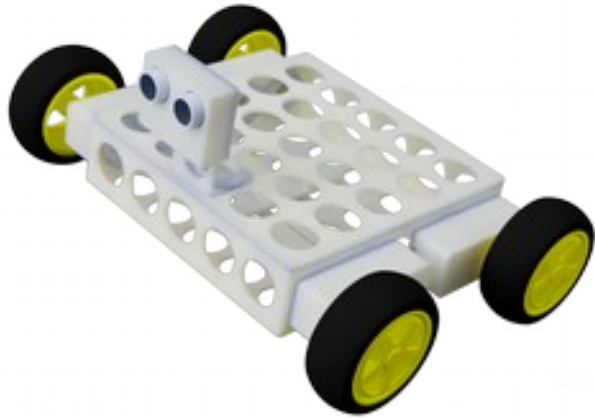
Motion Sensor



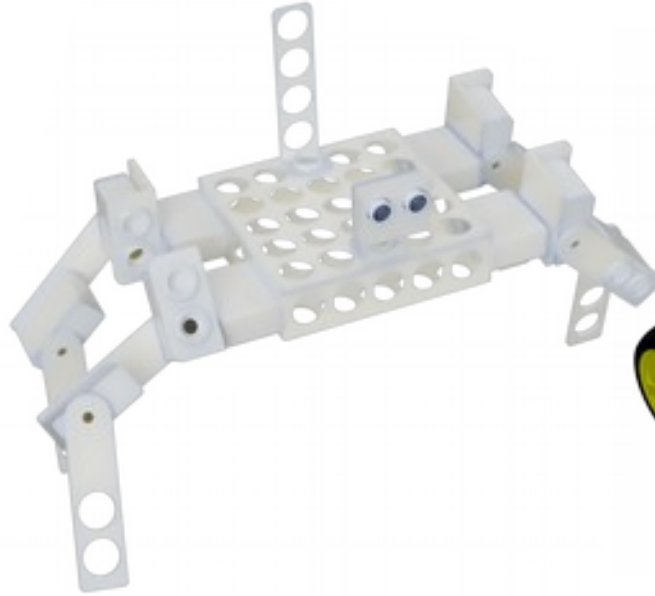
Temperature,
Humidity Sensor



Πιθανές διατάξεις



Διάταξη με τέσσερις
κινητήρες και αισθητήρα
εμποδίων.



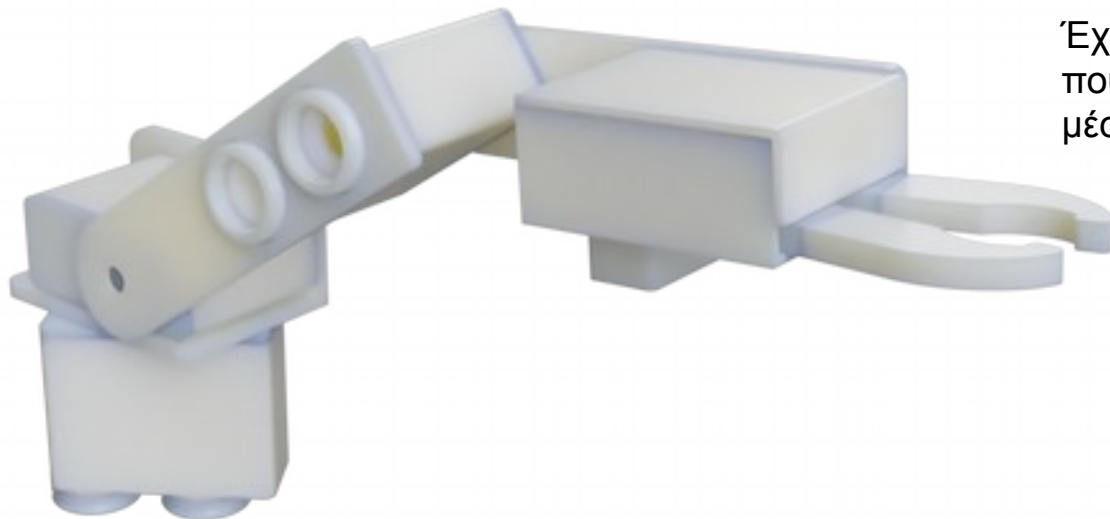
Διάταξη σε τετράποδο



Διάταξη με δύο
κινητήρες και
πολλαπλούς αισθητήρες



Βραχίονας



Έχει σχεδιαστεί ρομποτικός βραχίονας που δίνει την δυνατότητα ελέγχου του, μέσω εύκολου προγραμματισμού.



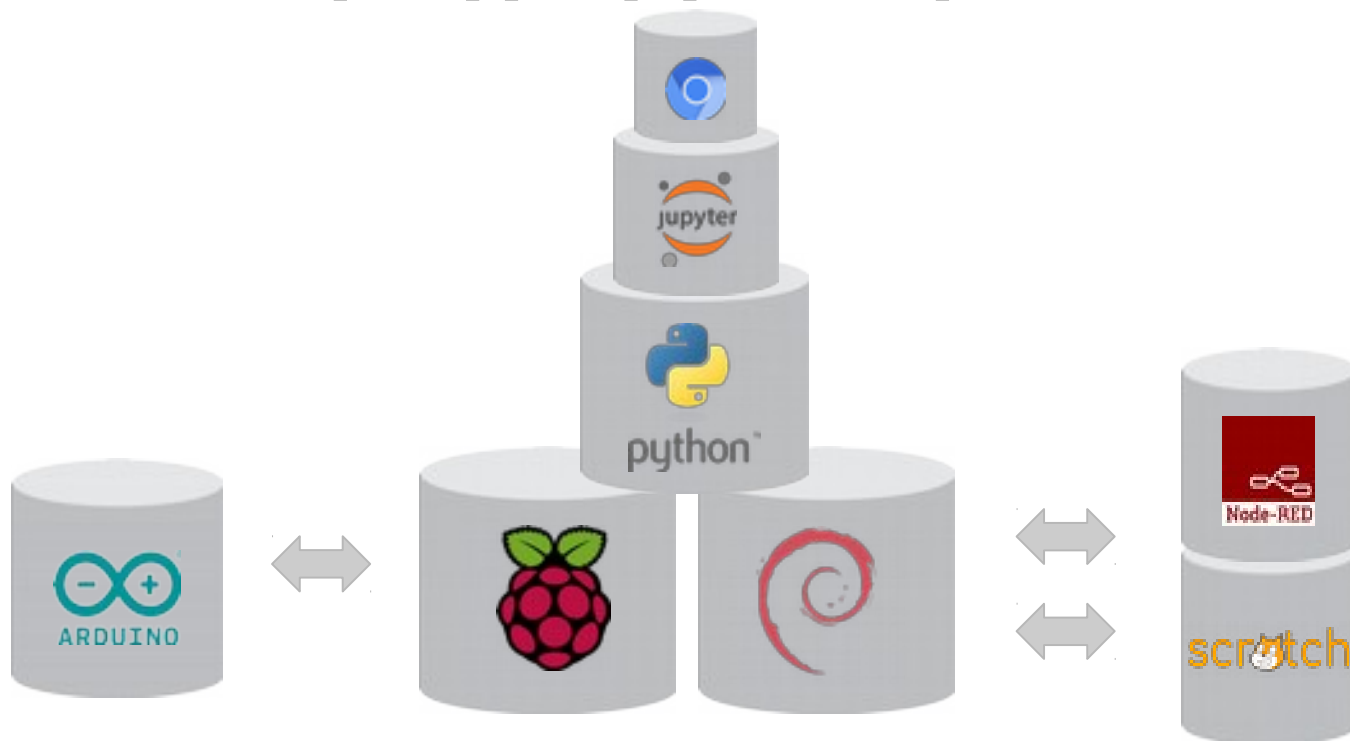


Επιλογή τρόπου





Τρόποι προγραμματισμού





Πρόσβαση στο ρομπότ



Proteas Robot

Connect to Jupyter

Connect to Jupyter Notebook to create a new project! The default password is "proteas".



Handbook

Offline instructions for the robot



Settings

Restart or Shutdown



Project informations

For more informations please visit the Github page
<https://github.com/eeelak/gsoc2019-diyrobot> for the project.





Η Βιβλιοθήκη

```
class motor():  
    """  
    The motor Class create new motor objects. For every motor you should create a new object  
    e.x. left_motor = motor(pwm pin, pin a ,pin b) also you can insert the frequence as freq of pwm  
    and duty cicle as dc. The dc parameter controls the speed of the motor and accepts values 0 - 100.  
    By default the constructor set the frequency on 1000 KHz and the duty cicle on 50.  
    """  
  
    def __init__(self, speed_pin, terma_pin, termb_pin, freq=10000, dc=50):  
        GPIO.setup(speed_pin, GPIO.OUT)  
        GPIO.setup(terma_pin, GPIO.OUT)  
        GPIO.setup(termb_pin, GPIO.OUT)  
        self.terma_pin = terma_pin  
        self.termb_pin = termb_pin  
        self.mot = GPIO.PWM(speed_pin, freq)  
        self.freq = freq  
        self.dc = dc  
        self.dir_control("forward")  
        self.mot.start(0)  
    def control_speed(self, speed):  
        self.mot.ChangeDutyCycle(speed)  
    def set_speed(self, speed):  
        self.dc = speed  
    def dir_control(self, direction):  
        if direction == "forward":  
            GPIO.output(self.terma_pin, GPIO.HIGH)  
            GPIO.output(self.termb_pin, GPIO.LOW)  
        elif direction == "reverse":  
            GPIO.output(self.terma_pin, GPIO.LOW)  
            GPIO.output(self.termb_pin, GPIO.HIGH)  
        else:  
            print("Motor accepts only forward and reverse values")  
    def move(self, direction = "forward"):  
        self.dir_control(direction)  
        self.mot.ChangeDutyCycle(self.dc)  
    def stop(self):  
        self.mot.ChangeDutyCycle(0)
```

Βασικές εντολές:

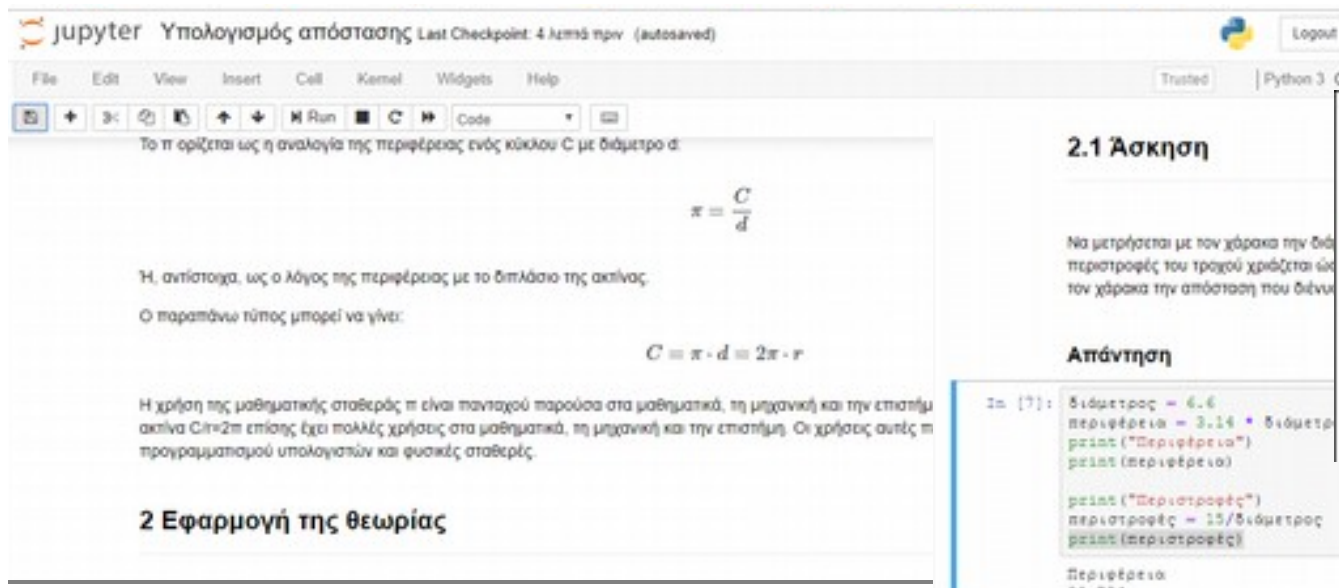
```
motor_a = robot.motor(11,12,13)  
motor_a.move()  
motor_a.stop()
```

Επιπλέον:

```
motor_a.move("reverse")  
motor_a.set_speed(70)
```



Περιβάλλον προγραμματισμού



jupyter Υπολογισμός απόστασης Last Checkpoint: 4 μισά πιν (autosaved) Logout

File Edit View Insert Cell Kernel Widgets Help Trusted Python 3

Code

Το π ορίζεται ως η αναλογία της περιφέρειας ενός κύκλου C με διάμετρο d:

$$\pi = \frac{C}{d}$$

Ή, αντίστοιχα, ως ο λόγος της περιφέρειας με το διπλάσιο της ακτίνας.

Ο παραπάνω τύπος μπορεί να γίνει:

$$C = \pi \cdot d = 2\pi \cdot r$$

Η χρήση της μαθηματικής σταθεράς π είναι πανταχού παρούσα στα μαθηματικά, τη μηχανική και την επιστήμη ακίνα CIt=2π επίσης έχει πολλές χρήσεις στα μαθηματικά, τη μηχανική και την επιστήμη. Οι χρήσεις αυτές π προγραμματισμού υπολογιστών και φυσικές σταθερές.

2 Εφαρμογή της θεωρίας

2.1 Άσκηση

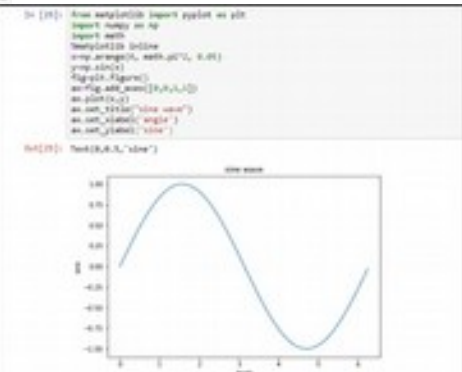
Να μετρήσεται με τον χάρακα την διά-
περιστροφές του τροχού χράζεται ώς
τον χάρακα την απόσταση που διένει

Απάντηση

```
In [7]: διάμετρος = 4.6
περιφέρεια = 3.14 * διάμετρο
print("Περιφέρεια")
print(περιφέρεια)

print("Περιστροφές")
περιστροφές = 15/διάμετρος
print(περιστροφές)

Περιφέρεια
3.141592653589793
```





Σύγκριση

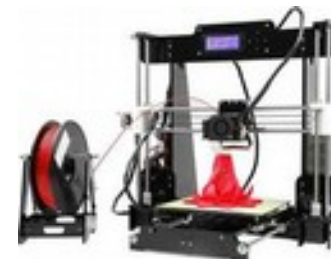


200 - 400 € Βασικό κιτ

vs



150- 250 € 3D Printer



60-70 € Βασικό κιτ



Ανταλακτικά

Εμπορική λύση



Gyro Sensor 38€



Ultrasonic Sensor 48€

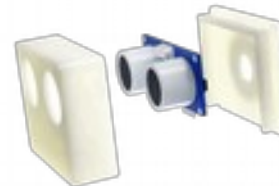


Infrared Sensor 49€

Open Source λύση



Gyro Sensor
1.5 - 4 €



Ultrasonic Sensor
1.5 - 2.00 €



Infrared Sensor
1.5 - 2.00€

+ Κόστος πλαστικού.
Π.χ. Για τον Ultrasonic
Sensor 0.4 €



Σχέδια

STL αρχεία όλων των κομματιών

Software

Η βιβλιοθήκη `proteas_lib` (διαθέσιμη σε PYPI) με το UI και όλα τα απαραίτητα αρχεία

Micro Sd image

Plug and play είδωλο του τροποποιημένου Raspbian με το UI, `proteas_lib`, files και OpenCV

Εκπαιδευτικά σενάρια

- Υπολογισμός απόστασης με την χρήση της θεωρίας του κύκλου
- Μέτρηση ταχύτητας αντίδρασης του ανθρώπου σε οπτικό ερέθισμα
- Μέτρηση ταχύτητας και επιτάχυνσης
- Βασική κίνηση ρομπότ
- Μοχλός και δύναμη

Παραδειγματα

Για κάθε εξάρτημα του ρομπότ, απο LED μέχρι Computer Vision



Wiki

1. Συναρμολόγηση κομματιών με τα ηλεκτρονικά μέρη
2. Περιγραφή κάθε κομματιού
3. Λίστα εξαρτημάτων
4. Συναρμολόγηση του ρομπότ
5. Περιγραφή των κλάσεων και των λειτουργιών τους
6. Οδηγός χρήσης του ρομπότ και του interface
7. Για προχωρημένους



Φτιάξτε τον Πρωτέα

Τα σχέδια, ο κώδικας, οι οδηγίες συναρμολόγησης και το εκπαιδευτικό υλικό του Πρωτέα είναι διαθέσιμα στην επίσημη σελίδα του Github της GFOSS.



GitHub

<https://github.com/eellak/gsoc2019-diyrobot>

