

Σεμινάριο Ενσωματωμένων Συστημάτων με τη Χρήση Arduino

Δρ. Κωνσταντίνος Τάτας
Εργαστήριο Υπολογιστών Υψηλών Επιδόσεων και
Ενσωματωμένων Συστημάτων
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικής
Υπολογιστών και Πληροφορικής

Πρόγραμμα

- ▶ Εισαγωγή στους Μικροελεγκτές
- ▶ Προσομοίωση
- ▶ Χρήση του TinkerCad
- ▶ Σχεδιασμός Συστήματος Ανίχνευσης Κίνησης

Τι είναι οι Μικροελεγκτές

- ▶ Μικρού μεγέθους υπολογιστές ενσωματωμένοι σε
 - Συσσκευές
 - Έξυπνους Αισθητήρες
 - Οχήματα
- ▶ Χαμηλού κόστους/κατανάλωσης ισχύος
- ▶ Χαμηλών επιδόσεων

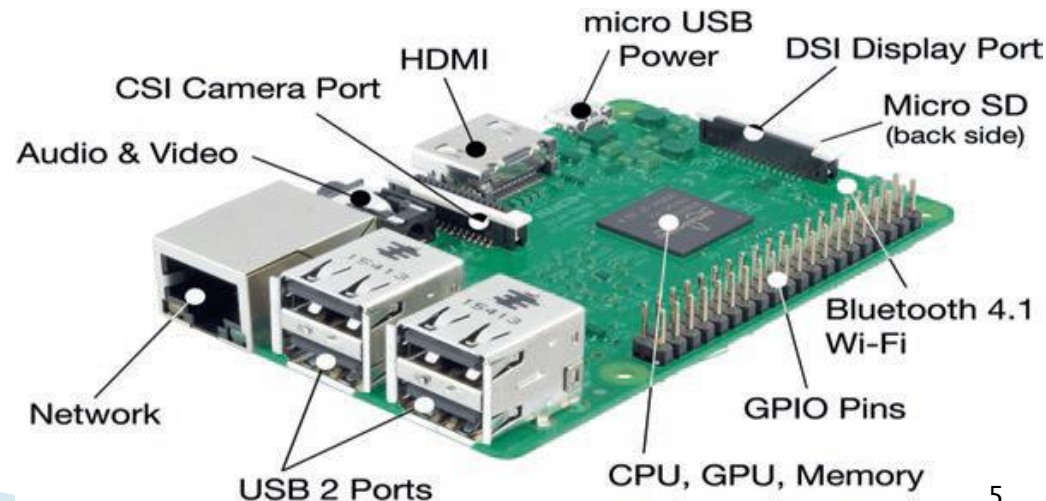
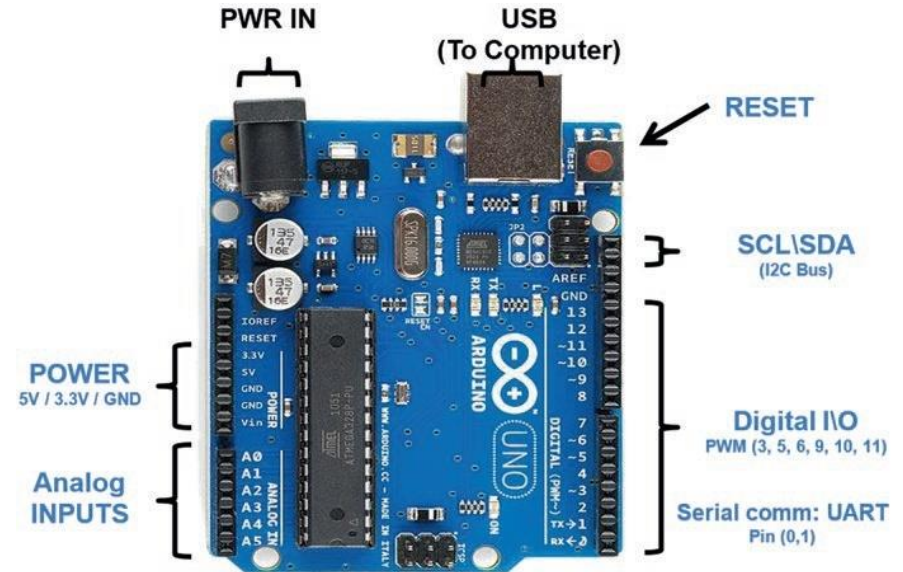


Εφαρμογές

- Οχήματα
- Ιατρική
- IoT
- Συστήματα Ασφαλείας
- Βιομηχανικές και Αγροτικές Εφαρμογές
- Οικιακές και προσωπικές συσκευές
- Στρατιωτικές Εφαρμογές

Γνωστές Πλατφόρμες Ανοιχτού Κώδικα για Μικροελεγκτές

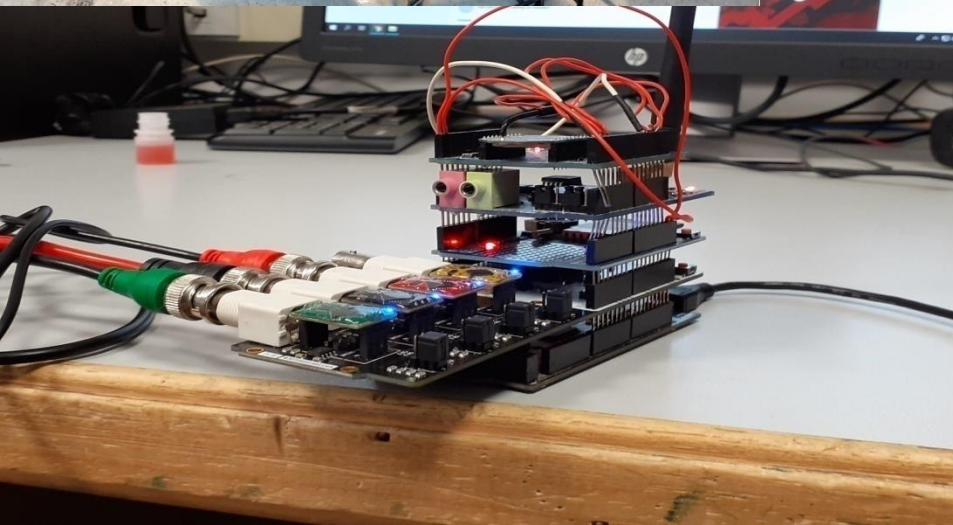
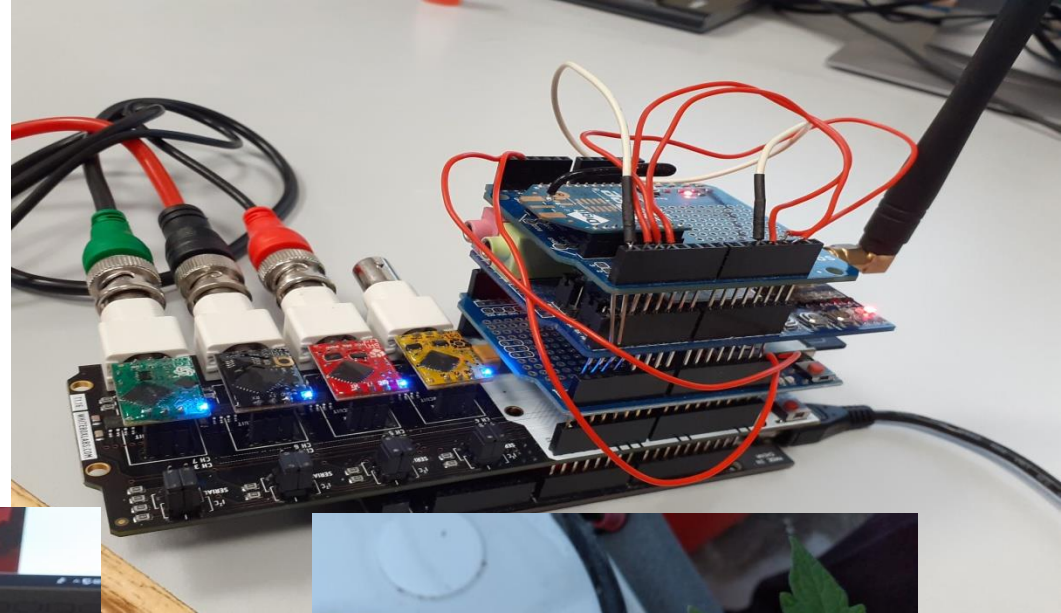
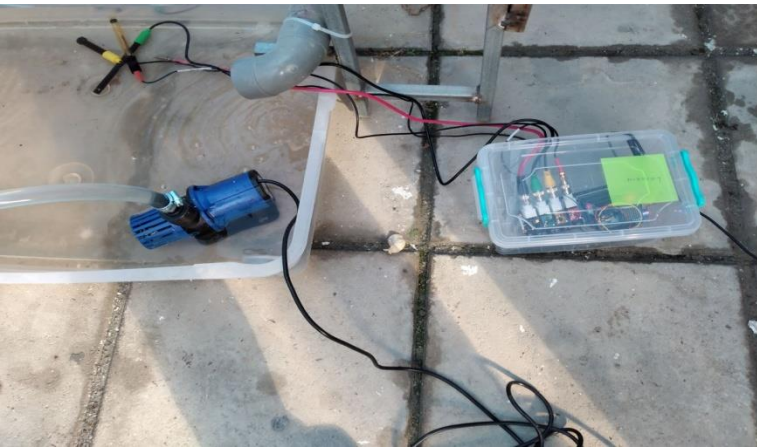
- ▶ Arduino
- ▶ Raspberry Pi
- ▶ ChipKIT
- ▶ Intel Galileo



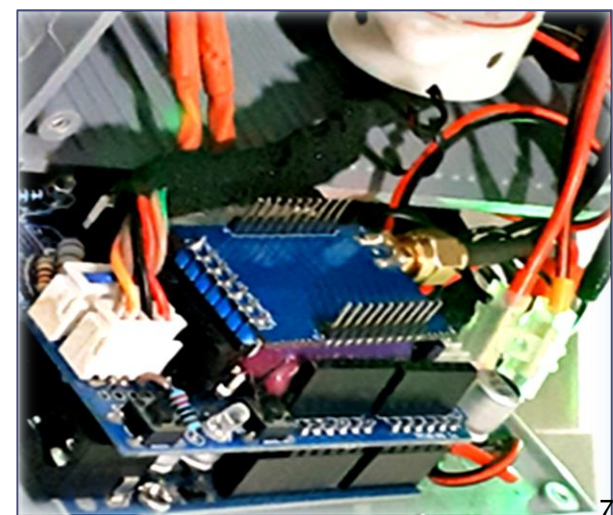
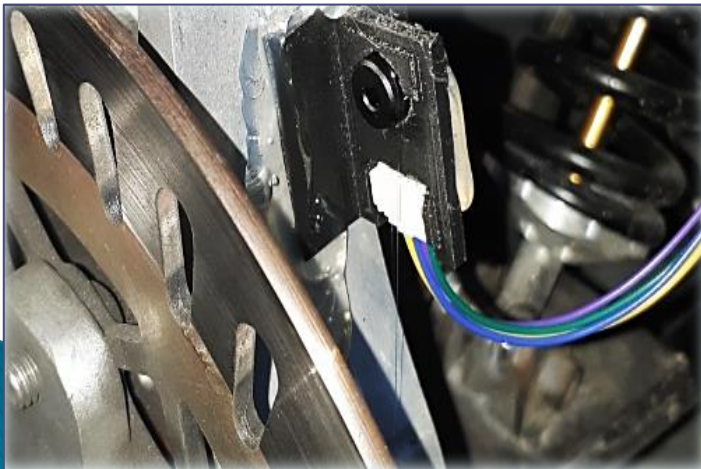
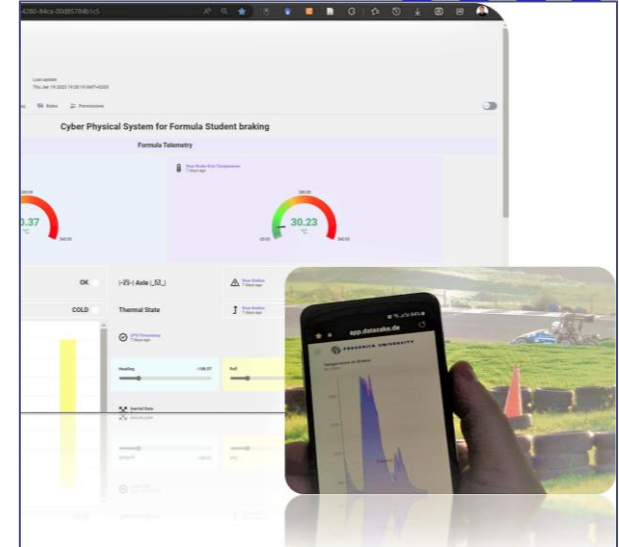
Ανάπτυξη Συστημάτων Μικροελεγκτών στο HiPCES



iPonics: Hydroponic growth monitoring
system



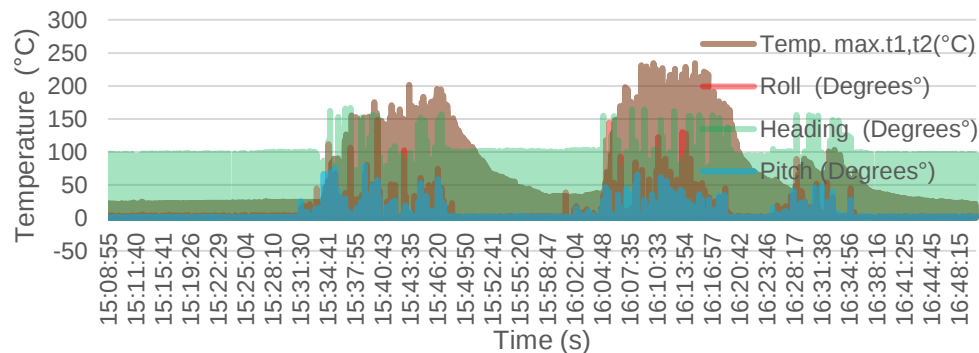
Formula Student braking temperature monitoring system



Formula Student braking temperature monitoring system

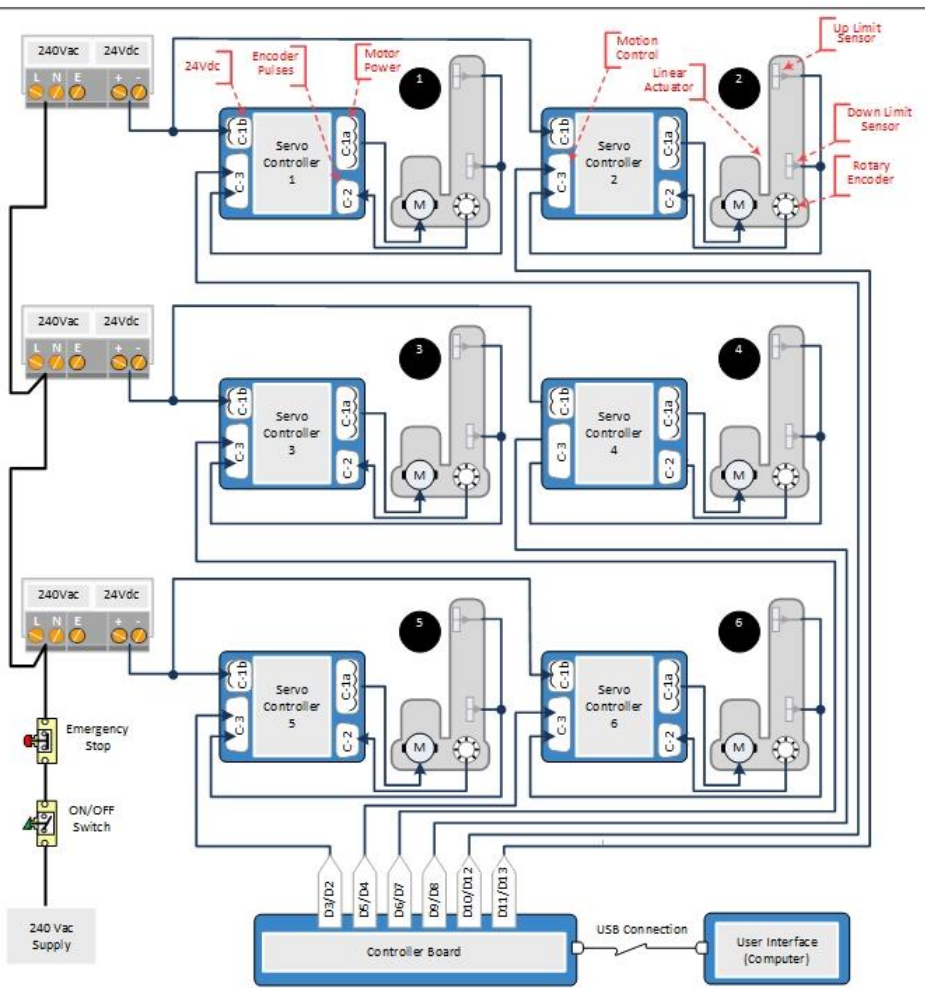


Temperature on Brakes & Rotational Forces



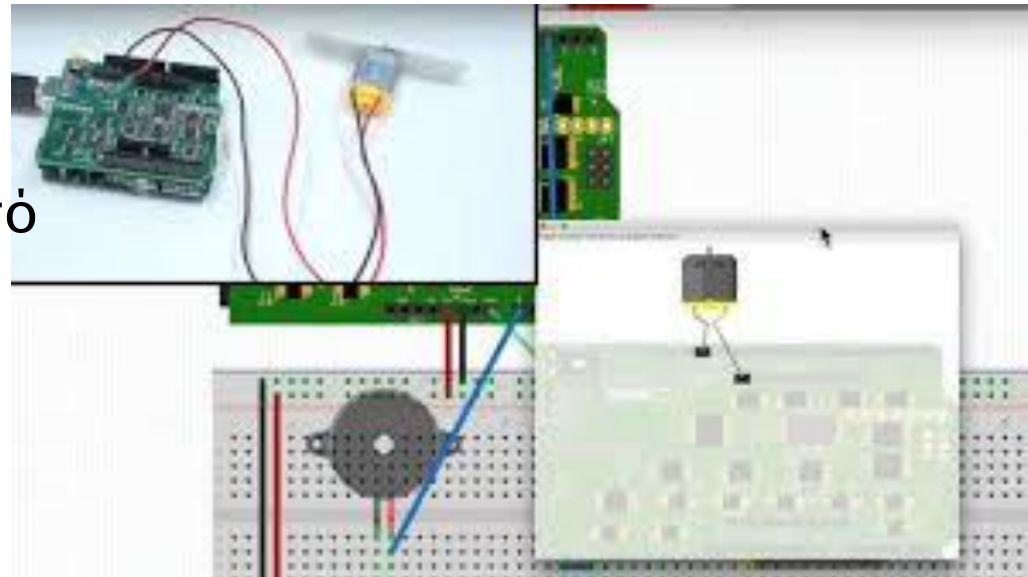
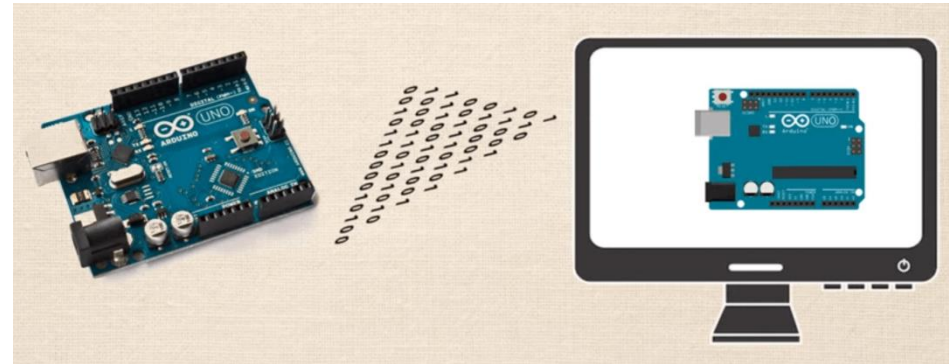
HippoAct – HippoActive:

A Smart Horse Gait Emulator for Hypotherapy Targeting Patients with Neurological or other Disabilities

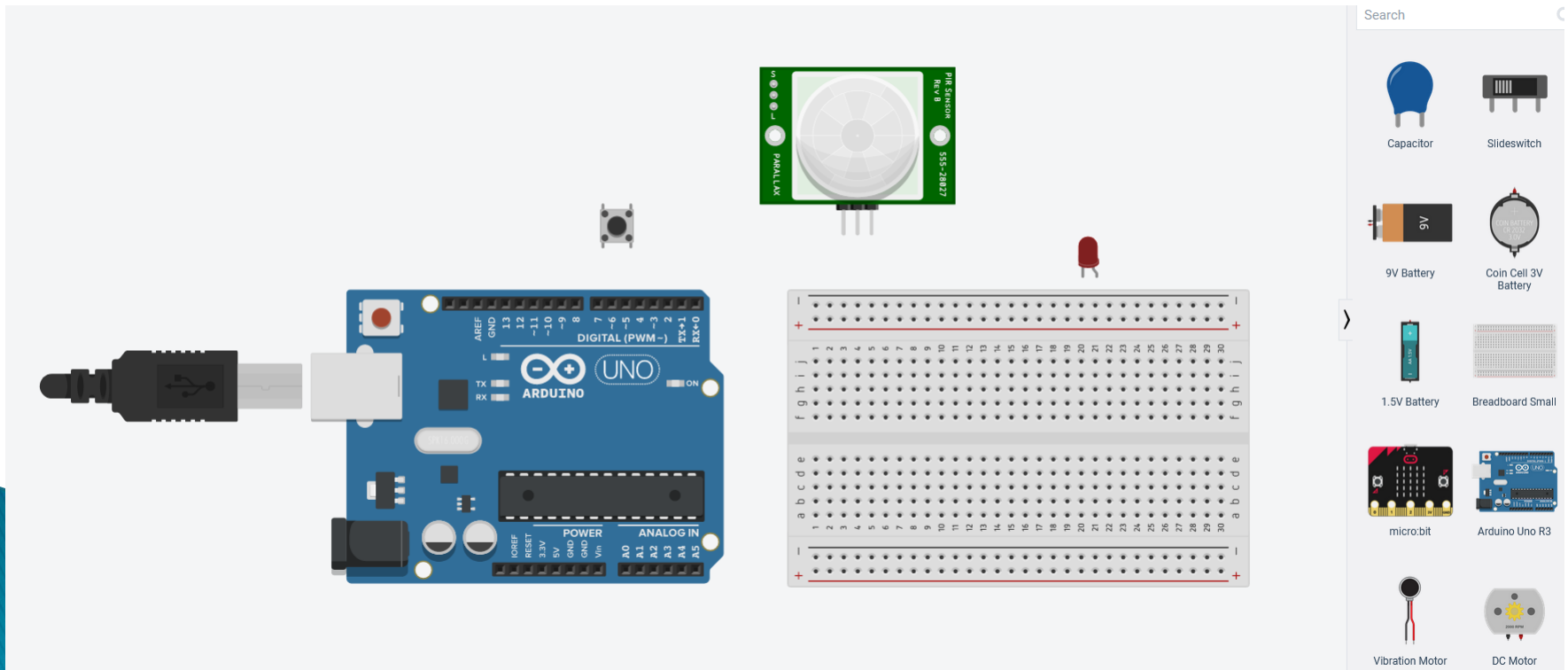


Προσομοίωση

- ▶ Πρόγραμμα υπολογιστή που μιμείται ένα σύστημα ή διεργασία
- ▶ Πλεονεκτήματα
 - Επιτρέπει τον σχεδιασμό χωρίς το hardware
 - Δοκιμές σε ασφαλές περιβάλλον
- ▶ Μειονεκτήματα
 - Μικρότερη ταχύτητα από πραγματικότητα
 - Μπορεί να μην είναι απόλυτα ακριβής



Προσομοίωση Συστήματος Μικροελεγκτή με το TinkerCad



Είσοδος στην ψηφιακή τάξη

<https://www.tinkercad.com/joinclass/B4NFRS8SS>

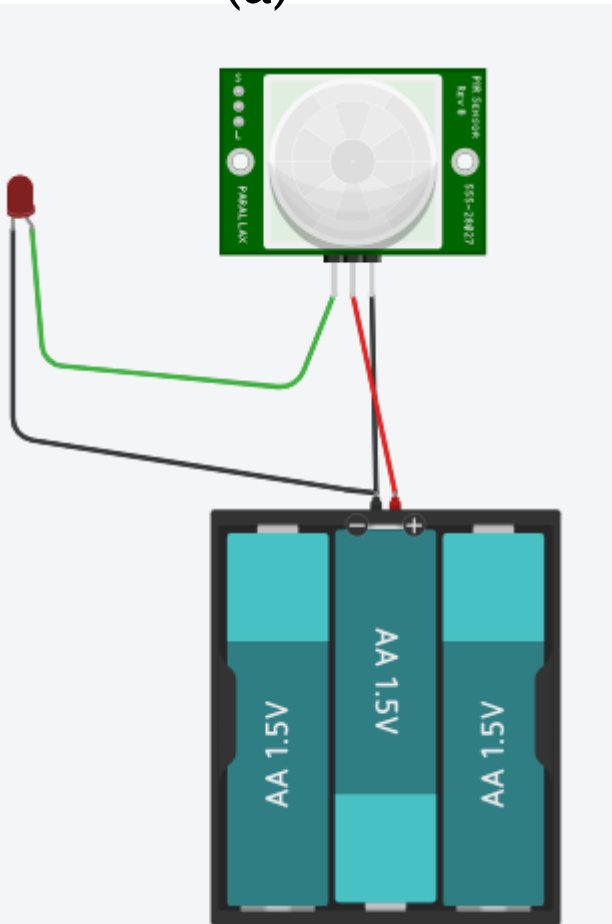
Αντιγράψτε τον σύνδεσμο και
χρησιμοποιείτε τον αντίστοιχο κωδικό
από τον πίνακα δεξιά

Λογαριασμός	Κωδικός
TESEK Student 1	462
TESEK Student 2	585
TESEK Student 3	964
TESEK Student 4	892
TESEK Student 5	124
TESEK Student 6	449
TESEK Student 7	978
TESEK Student 8	613
TESEK Student 9	717
TESEK Student 10	837
TESEK Student 11	778
TESEK Student 12	873
TESEK Student 13	943
TESEK Student 14	832
TESEK Student 15	567
TESEK Student 16	897
TESEK Student 17	292
TESEK Student 18	275
TESEK Student 19	827
TESEK Student 20	891

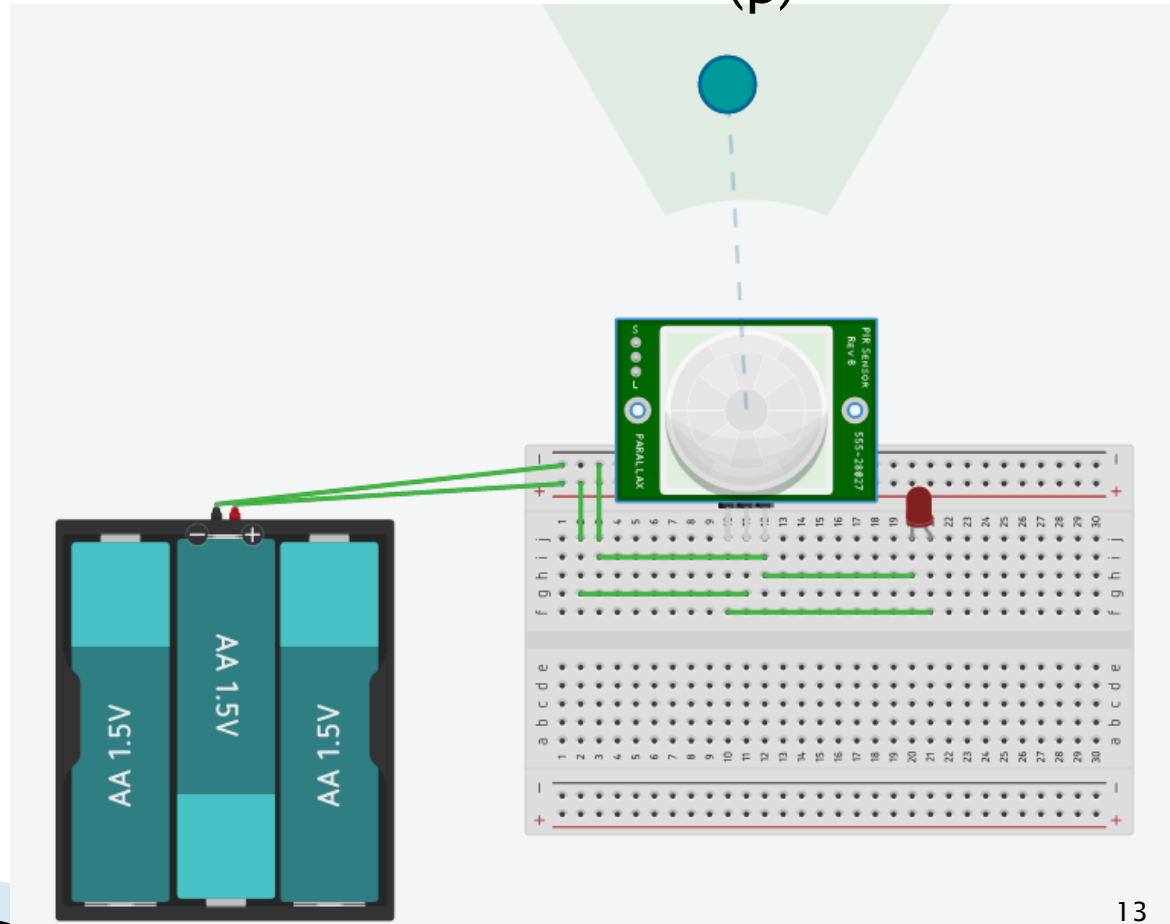
Κύκλωμα 1

- ▶ Σύστημα ανίχνευσης κίνησης (χωρίς Μικροελεγκτή).

• (α)



(β)

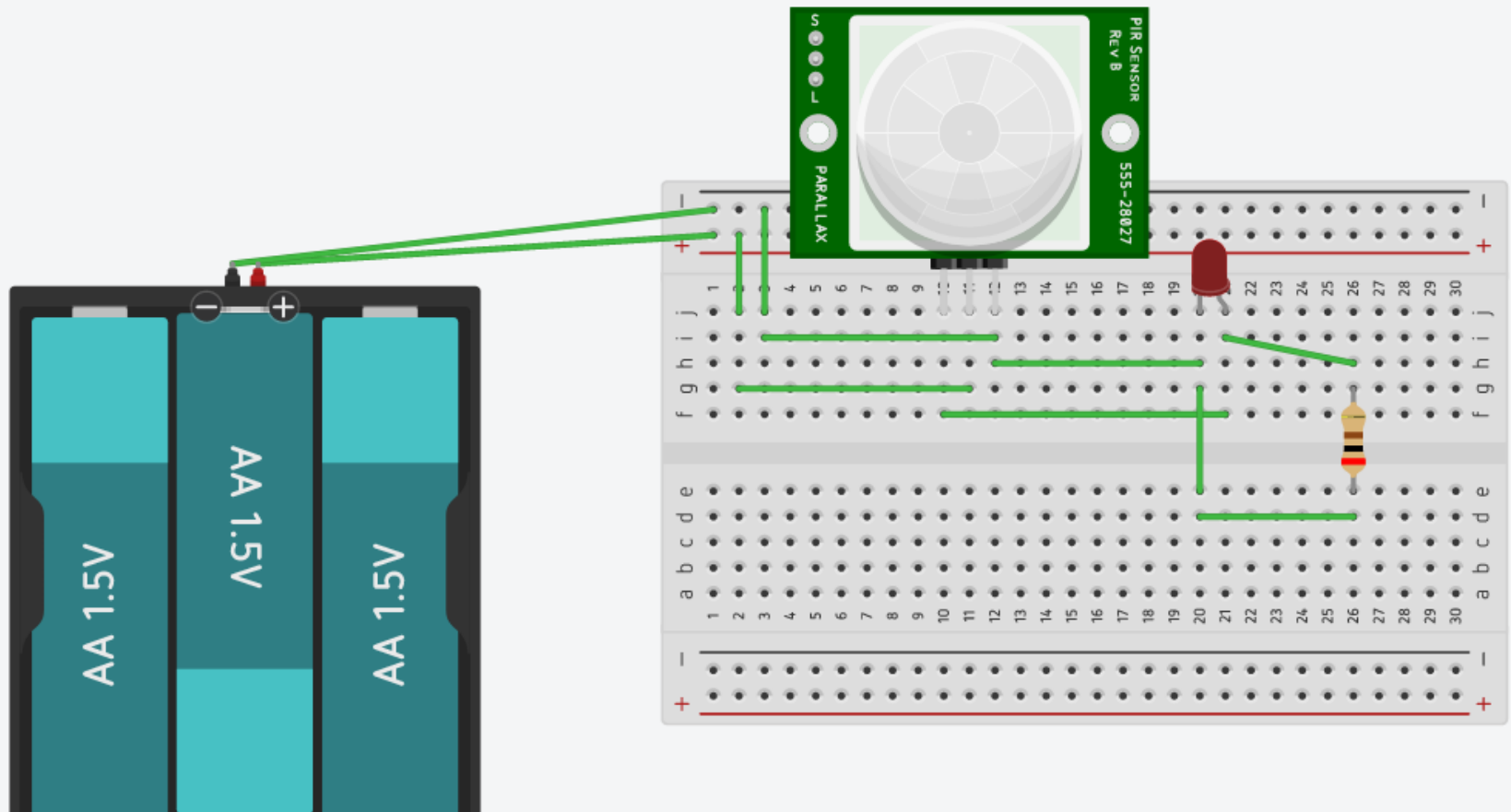


Ερώτηση 1

- ▶ Γιατί η προσομοίωση του LED εμφανίζει μια προειδοποίηση;



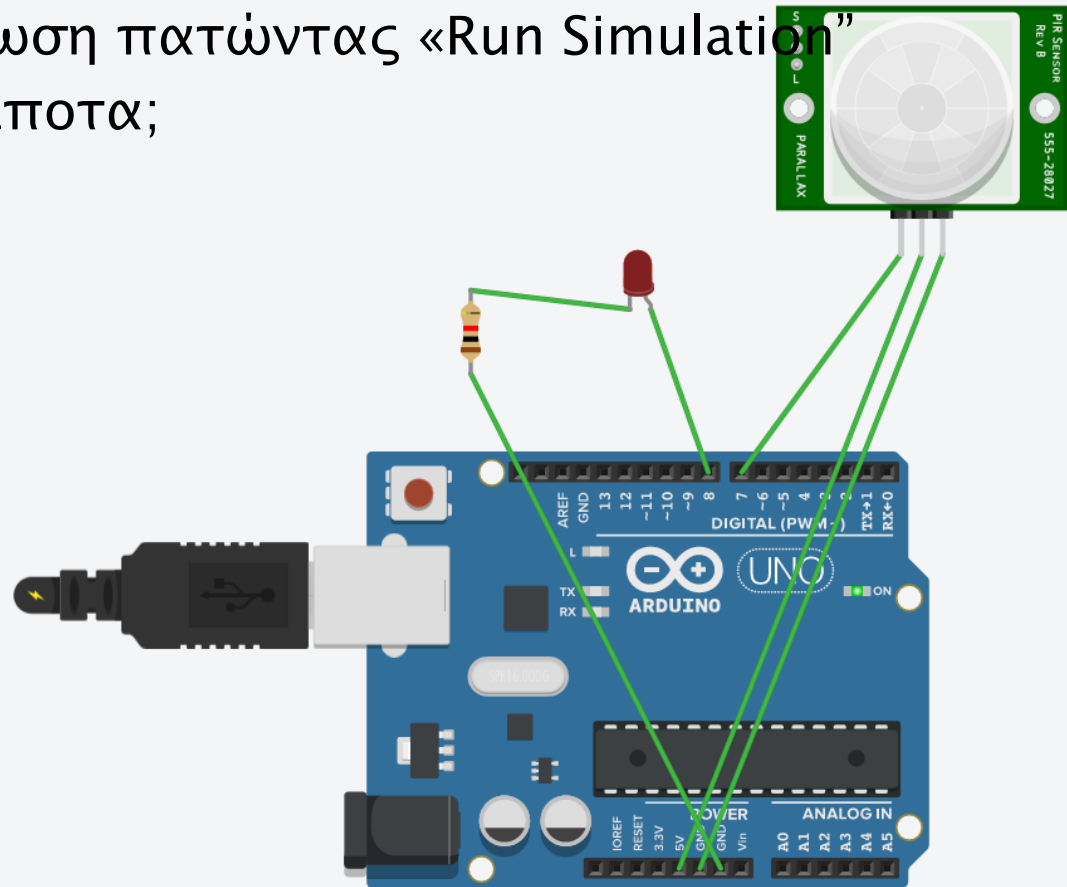
Μια μικρή διόρθωση...



- ▶ Με το προηγούμενο κύκλωμα, η LED παραμένει αναμμένη όταν ανιχνευτή κίνηση και σβηστή όταν δεν υπάρχει.
- ▶ Είναι πολύ πιο εύκολα παρατηρήσιμη η κίνηση αν η LED αναβοσβήνει αντί να παραμένει αναμμένη
- ▶ Χρειάζεται προγραμματιζόμενο μικροελεγκτή

Κύκλωμα 2

- ▶ Σχεδιάστε το κύκλωμα του Συστήματος Ανίχνευσης Κίνησης (με Μικροελεγκτή)
- ▶ Αλλάξτε το χρώμα των καλωδίων του 5V σε κόκκινο, και του GND σε μαύρο.
- ▶ Τρέξτε την προσομοίωση πατώντας «Run Simulation»
- ▶ Γιατί δεν συμβαίνει τίποτα;



Εισαγωγή κώδικα

- ▶ Πατήστε στην επιλογή “Code” και από το μενού επολέξτε “Text”
- ▶ Πατήστε ξανά το “Run simulation”
- ▶ Τι παρατηρείτε;

```
// C++ code
//
void setup()
{
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
  delay(1000); // Wait for 1000
               // millisecond(s)
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
  delay(1000); // Wait for 1000
               // millisecond(s)
}
```

Βασικές συναρτήσεις

```
void setup() {  
  pinMode(7, OUTPUT);  
  pinMode(6, INPUT);  
}
```

Αυτή η συνάρτηση εκτελείται στην αρχή του προγράμματος. Είναι υποχρεωτική.

Αυτή η συνάρτηση θέτει τα pin σε είσοδο/έξοδο. Χρησιμοποιούνται με τις digitalWrite(), digitalWrite() αντίστοιχα.

```
void loop () {  
  digitalWrite(77, HIGH);  
  delay(500);  
  digitalWrite(77, LOW);  
  delay(500);  
  int x = digitalRead(6);  
}
```

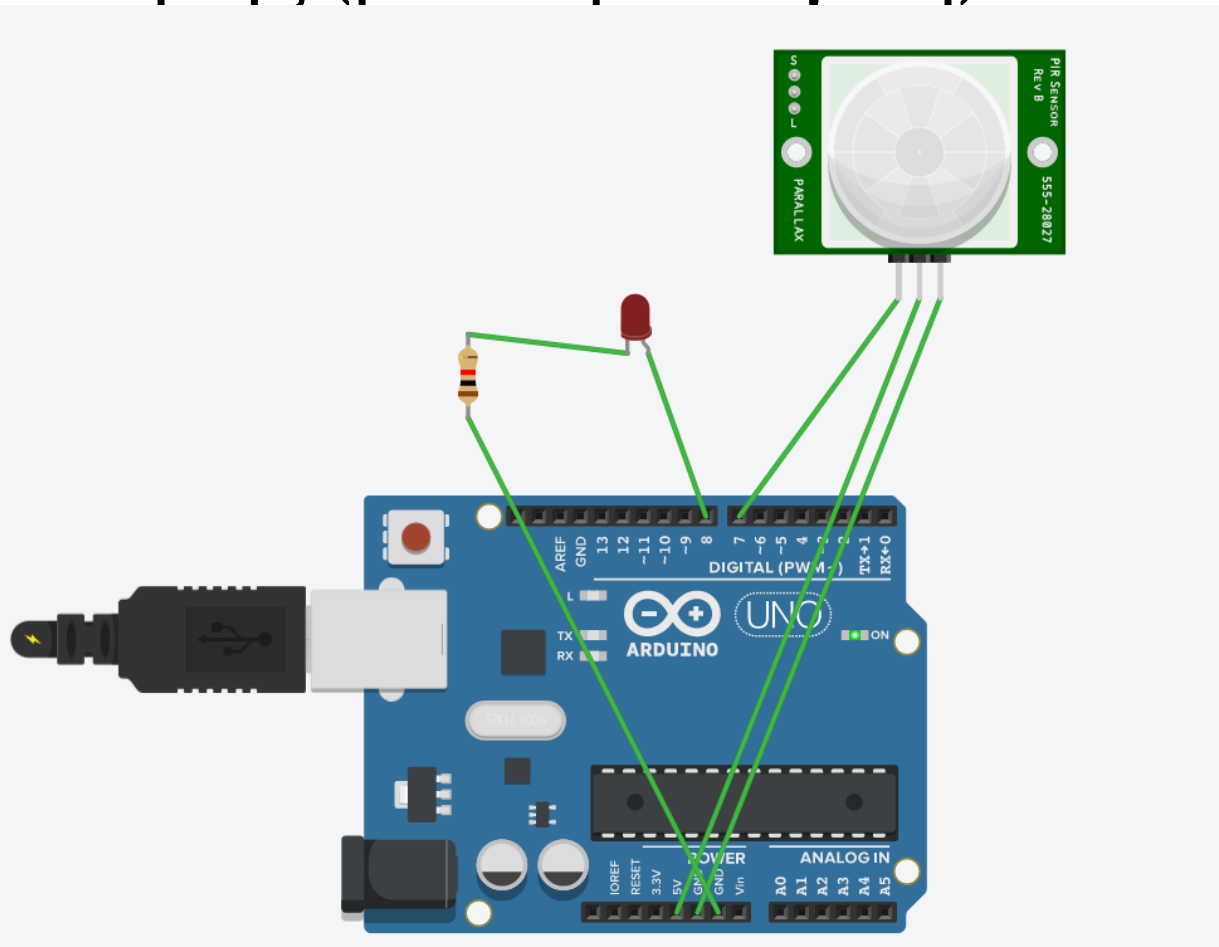
Αυτή η συνάρτηση δημιουργεί ατέρμονο βρόχο (τρέχει για πάντα). Είναι υποχρεωτική.

Αυτές γράφουν/διαβάζουν διαβάζουν λογικό 1 και 0 (boolean) από pins.

Αυτή η συνάρτηση δημιουργεί (500 ms) χρονική καθυστέρηση.

Κύκλωμα 2

- ▶ Χρησιμοποιείτε τις βασικές συναρτήσεις για να υλοποιήσετε το Σύστημα Ανίχνευσης Κίνησης (με Μικροελεγκτή)



Ερώτηση 2

- ▶ Πώς μπορούμε να κάνουμε τη LED να αναβοσβήνει με μεγαλύτερη συχνότητα; Προσπαθήστε να κάνετε την έξοδο όσο πιο εύκολα παρατηρήσιμη γίνεται.



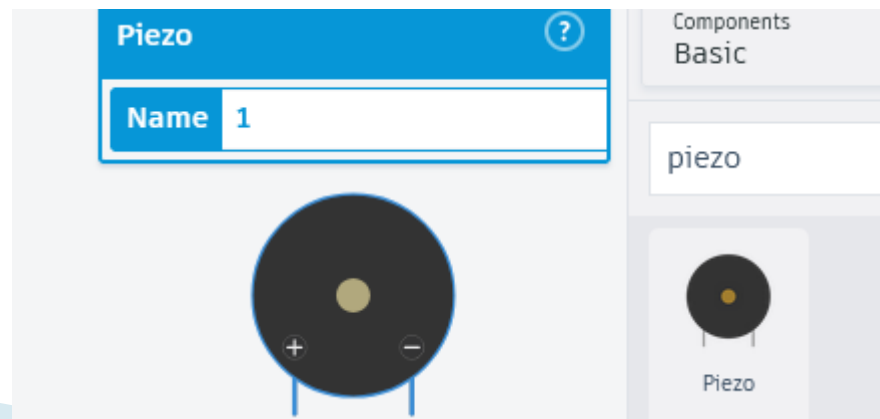
Ερώτηση 3

- ▶ Τι άλλου είδους σήμα εξόδου θα μπορούσαμε να βάλουμε εκτός από οπτικό;



Κύκλωμα 3

- ▶ Προσθέστε ένα buzzer «piezo», στο κύκλωμά σας.
- ▶ Συνδέστε το «+» σε digital pin και το «-» σε GND.
- ▶ Χρησιμοποιείτε την ακόλουθη συνάρτηση για να δημιουργήσετε ηχητικό σήμα.
- ▶ `tone(pin, frequency, duration);`



Ευχαριστούμε για την προσοχή σας

<https://forms.office.com/e/qKq8W6Bfmr>

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ;

Πες μας τη γνώμη σου - ΜΤΕΕ -
23/01

