

**Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Σερρών
Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών
Τμήμα Πληροφορικής & Επικοινωνιών**

Υλοποίηση δικτύου ασύρματης ραδιοεπικοινωνίας μεταξύ δύο ενσωματωμένων κόμβων (κόμβος ταυτοποίησης και κόμβος ελέγχου) για τον απομακρυσμένο έλεγχο συσκευών μέσω ψηφιακής ταυτοποίησης και αναγνώρισης φυσικών αντικειμένων με χρήση της πλατφόρμας Arduino

Πτυχιακή Εργασία

Ευστάθιος Χατζηκυριακίδης - ΑΕΜ : 2137

Επιβλέπων : Ιωάννης Μαδεμλής, Εργαστηριακός Συνεργάτης

ΣΕΡΡΕΣ, ΜΑΪΟΣ 2011

Σκοπός Πτυχιακής Εργασίας

Υλοποίηση ενός ιδιωτικού συστήματος ασύρματου κέντρου ελέγχου μικρής εμβέλειας με βάση την αρχιτεκτονική πελάτη / εξυπηρετητή (κόμβος ταυτοποίησης και κόμβος ελέγχου) για τον απομακρυσμένο έλεγχο συσκευών μέσω ψηφιακής ραδιοσυχνικής ταυτοποίησης

Μελέτη & Ανάλυση

Σχεδίαση & Ανάπτυξη

Βελτιστοποίηση

Πλατφόρμα Arduino (α)

- **Ινστιτούτο Αλληλεπιδραστικής Σχεδίασης Ivrea (Ιταλία)**
 - Massimo Banzì, David Cuartielles, Tom Igoe
 - Gianluca Martino, David Mellis, Nicholas Zambetti
- **Ελεύθερο Λογισμικό, Ελεύθερο Υλικό**
 - GNU General Public License
 - GNU Lesser General Public License
 - Creative Commons Attribution Share - Alike
- **Εξελιίσσεται από σχεδιαστές & προγραμματιστές**
- **Βασίζεται στον 8-bit Atmel AVR μικροελεγκτή (megaAVR)**

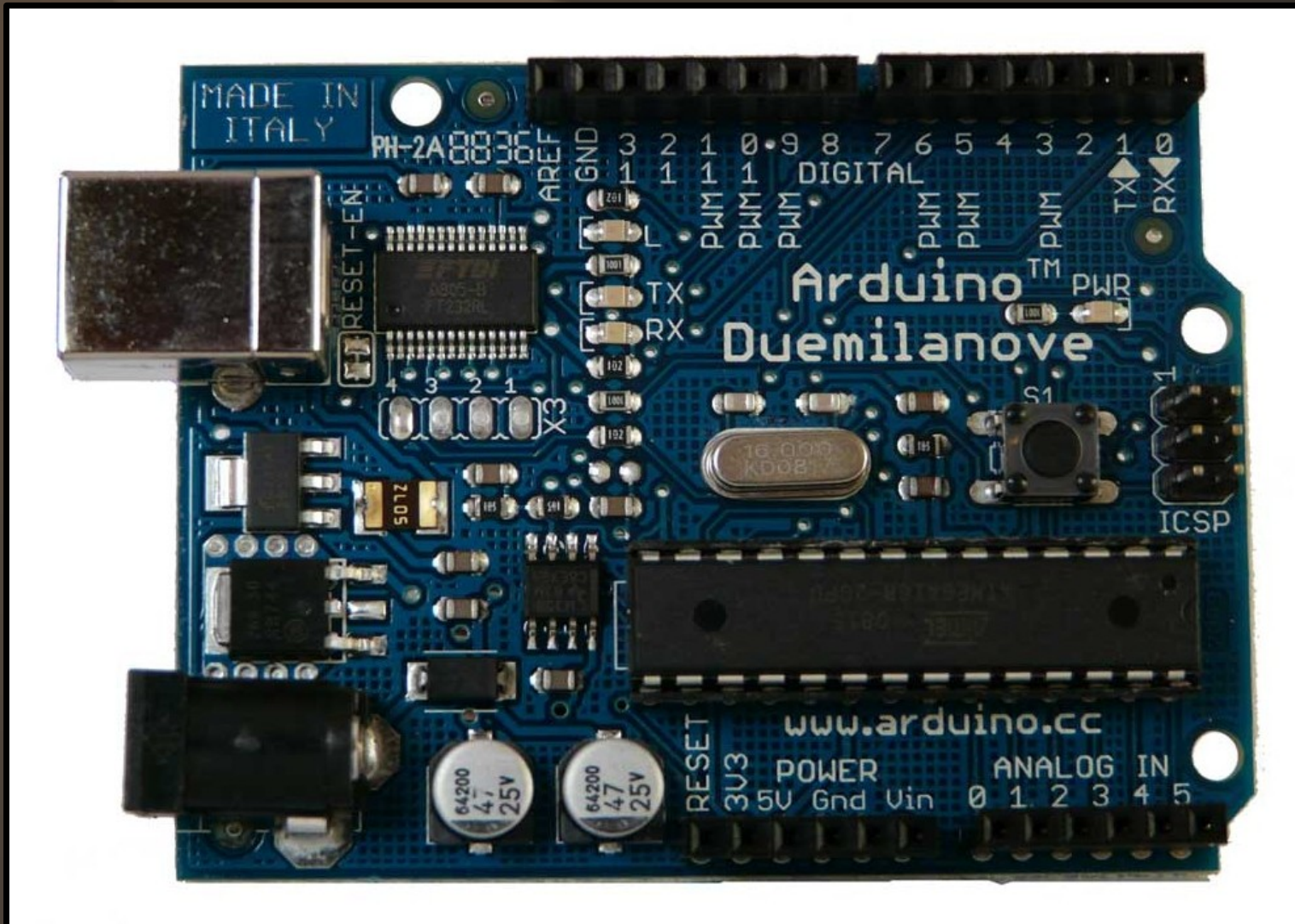
Πλατφόρμα Arduino (β)

- Ολοκληρωμένη αναπτυξιακή πλατφόρμα ενσωματωμένων
- Μεταφέρσιμη (Mac OS X, Windows, GNU/Linux, κ.λπ)
- Οικονομική (από 0 έως 20 ευρώ)
- Προσιτή & Εύκολη στη χρήση
- Επεκτάσιμη (βιβλιοθήκες, κάρτες επέκτασης, υλικό)
- Υποστηρίξιμη (κοινότητες, εγχειρίδια, εφαρμογές)

Πλατφόρμα Arduino Duemilanova (α)

- CMOS 8-bit Atmel AVR μικροελεγκτής (ATMega328)
- 2KB μνήμη SRAM, 32KB μνήμη Flash, 1KB μνήμη EEPROM
- I2C, SPI σειριακές διεπαφές
- 2 εξωτερικά σήματα διακοπής
- USB συνδεσιμότητα με H/Y (σταθερό / φορητό)
- Κύκλωμα μετατροπής (FTDI FT232RL) σημάτων USB / TTL
- 5V λειτουργική τάση
- 7-12V προτεινόμενη τάση εισόδου
- 6-20V οριακή τάση εισόδου
- 14 ψηφιακές επαφές εισόδου / εξόδου και 6 PWM επαφές
- 6 αναλογικές επαφές εισόδου
- 40mA ρεύμα DC ανά επαφή εισόδου / εξόδου
- 50mA ρεύμα DC για την επαφή 3.3V
- 2KB δεσμευμένη μνήμη Flash για τον φορτωτή εκκίνησης
- 16MHz κρυσταλλικός ταλαντωτής
- 5V γραμμικός ρυθμιστής τάσης
- Κουμπί επαναρχικοποίησης και LED τροφοδοσίας

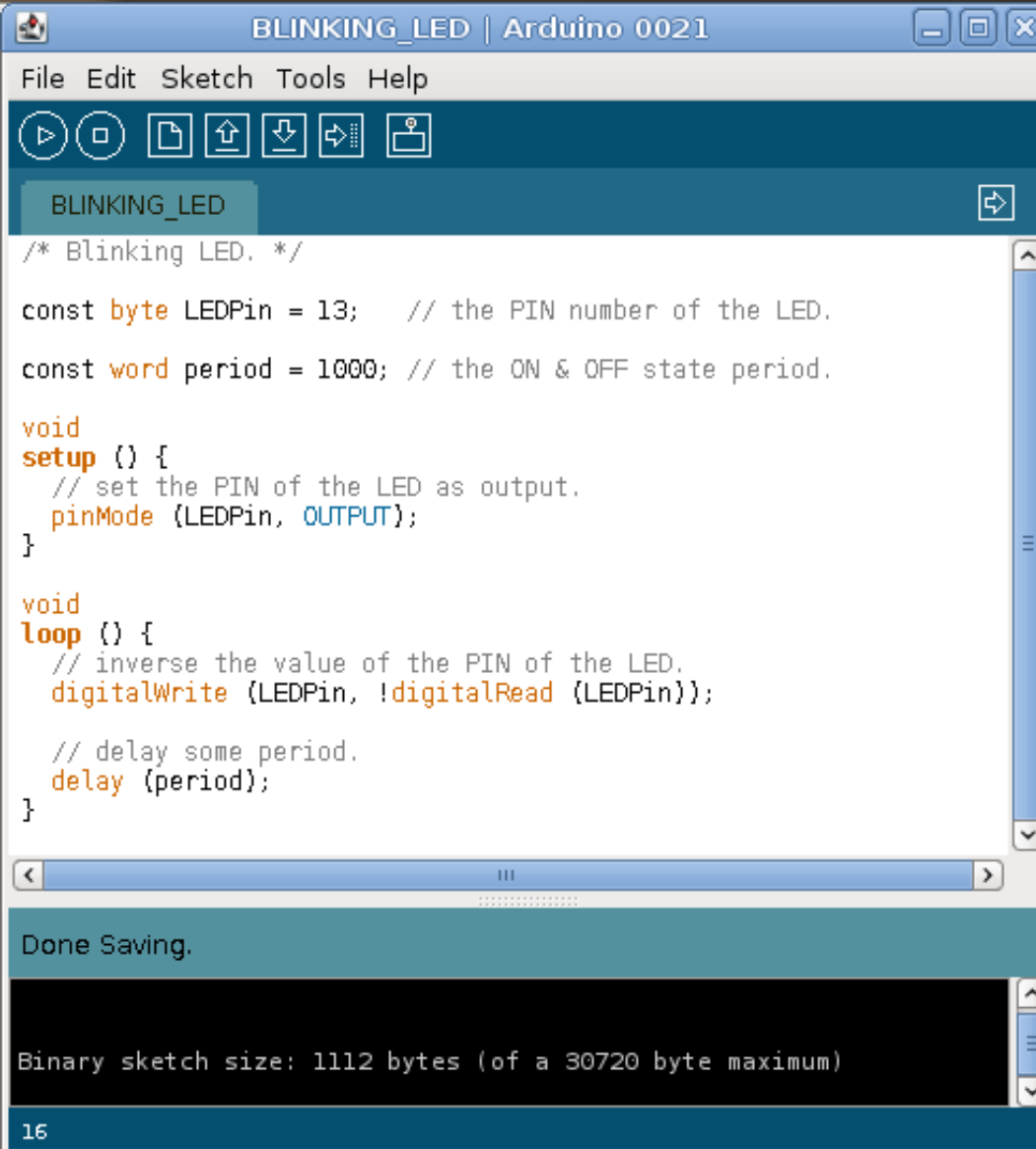
Πλατφόρμα Arduino Duemilano (β)



Προγραμματισμός Πλατφόρμας Arduino (α)

- Γλώσσες Προγραμματισμού: Συμβολική AVR, C / C++
- Ολοκληρωμένο Περιβάλλον Ανάπτυξης (IDE)
 - avr-libc
 - avr-gcc / avr-g++
 - avrdude
 - GNU Toolchain
- Φορτωτής Εκκίνησης & Οδηγοί FTDI
- Βιβλιοθήκες
 - EEPROM / Flash, Ethernet / XBee
 - Servo / Stepper, NewSoftSerial
 - StackList / QueueArray, κ.α.

Προγραμματισμός Πλατφόρμας Arduino (β)



```
BLINKING_LED | Arduino 0021
File Edit Sketch Tools Help
BLINKING_LED
/* Blinking LED. */

const byte LEDPin = 13; // the PIN number of the LED.
const word period = 1000; // the ON & OFF state period.

void
setup () {
  // set the PIN of the LED as output.
  pinMode (LEDPin, OUTPUT);
}

void
loop () {
  // inverse the value of the PIN of the LED.
  digitalWrite (LEDPin, !digitalRead (LEDPin));

  // delay some period.
  delay (period);
}

Done Saving.

Binary sketch size: 1112 bytes (of a 30720 byte maximum)

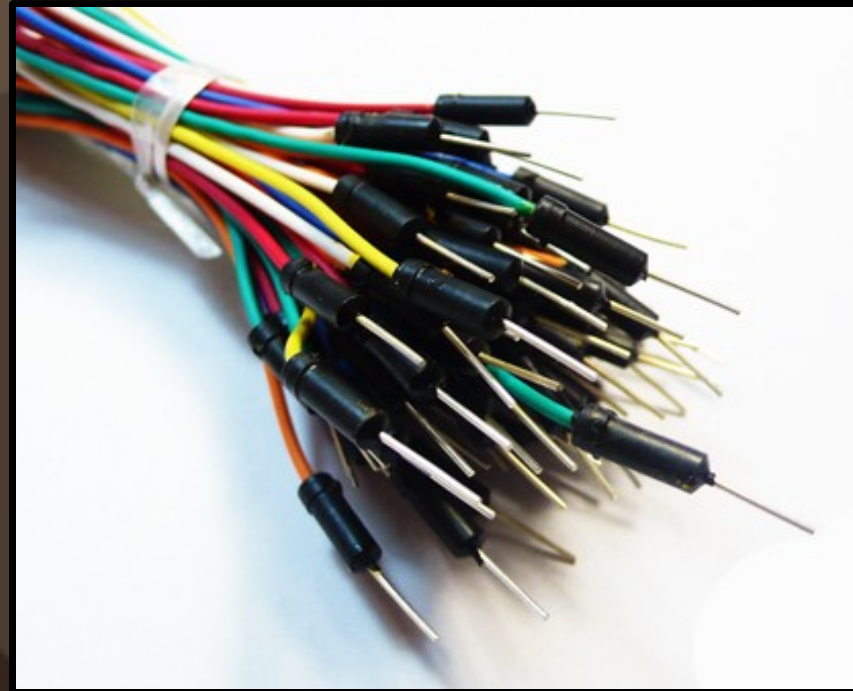
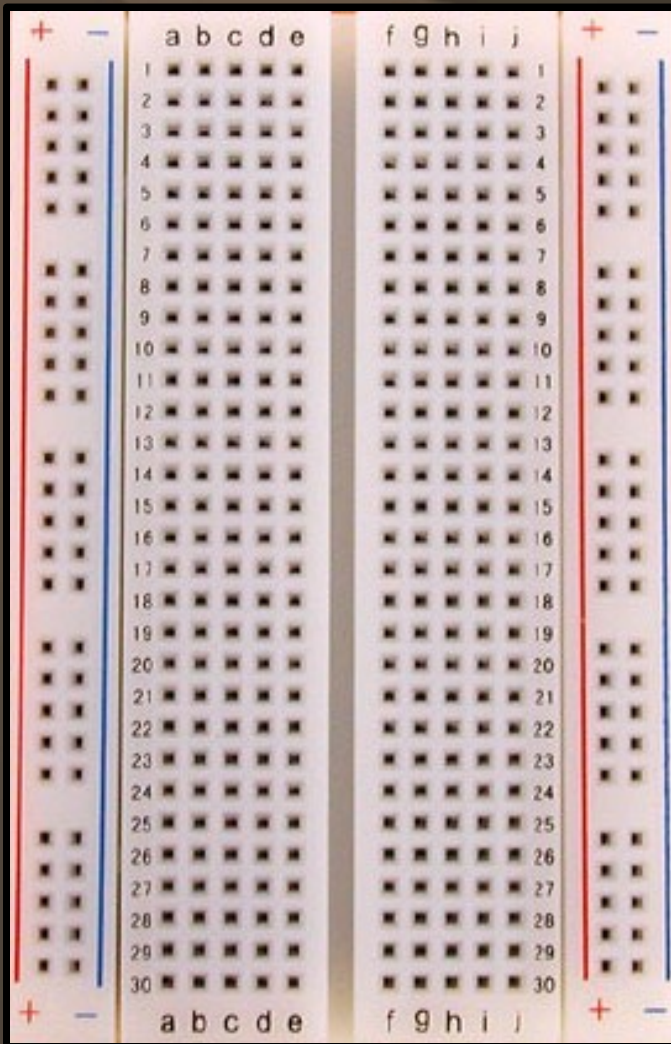
16
```

Ολοκληρωμένο Περιβάλλον Ανάπτυξης (IDE)

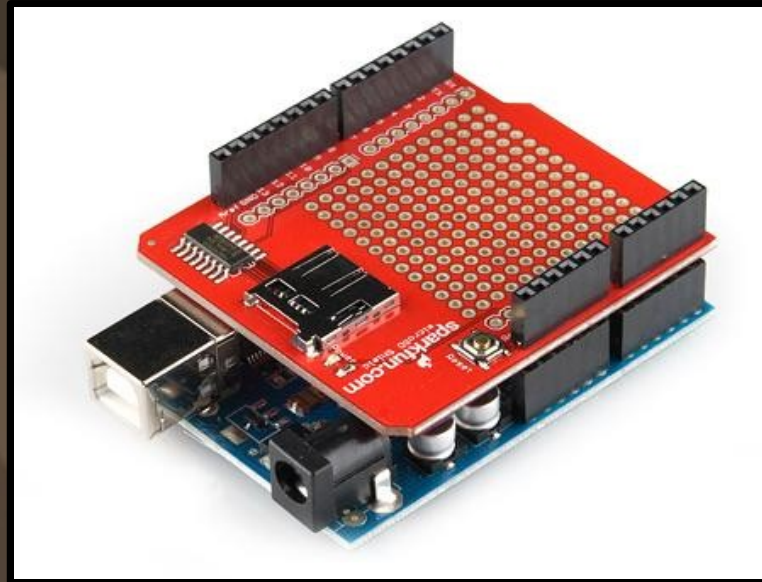
Επιμέρους Συστατικά Συστήματος

Ράστερ & Καλώδια
Κάρτα Επέκτασης / Κάρτα Μνήμης microSD
Ανιχνευτής Υπερύθρων
Κάρτα Επέκτασης Αισθητήρων
Ηλεκτρομηχανικά Ρελέ
Κάρτες Ασύρματης Ραδιοεπικοινωνίας
Προσαρμογείς Καρτών Ασύρματης Ραδιοεπικοινωνίας
Οθόνη Υγρών Κρυστάλλων
Καταχωρητής Ολίσθησης
USB Καλώδια Πλατφορμών Arduino
USB Τροφοδοτικά Τοίχου
Συσκευή Ανάγνωσης RFID
Προσαρμογέας Συσκευής Ανάγνωσης RFID
Παθητικές Ετικέτες RFID
Ηλεκτρική Δίοδος
Ηλεκτρομηχανικό Ποτενσιόμετρο
Ηλεκτρικοί Αντιστάτες
Ηλεκτρομηχανικό Κουμπί
Δίοδοι Εκπομπής Φωτός

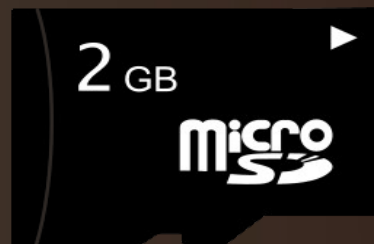
Καλώδια (22 AWG)



Ράστερ



Κάρτα Επέκτασης (Κόκκινη) microSD (SparkFun)

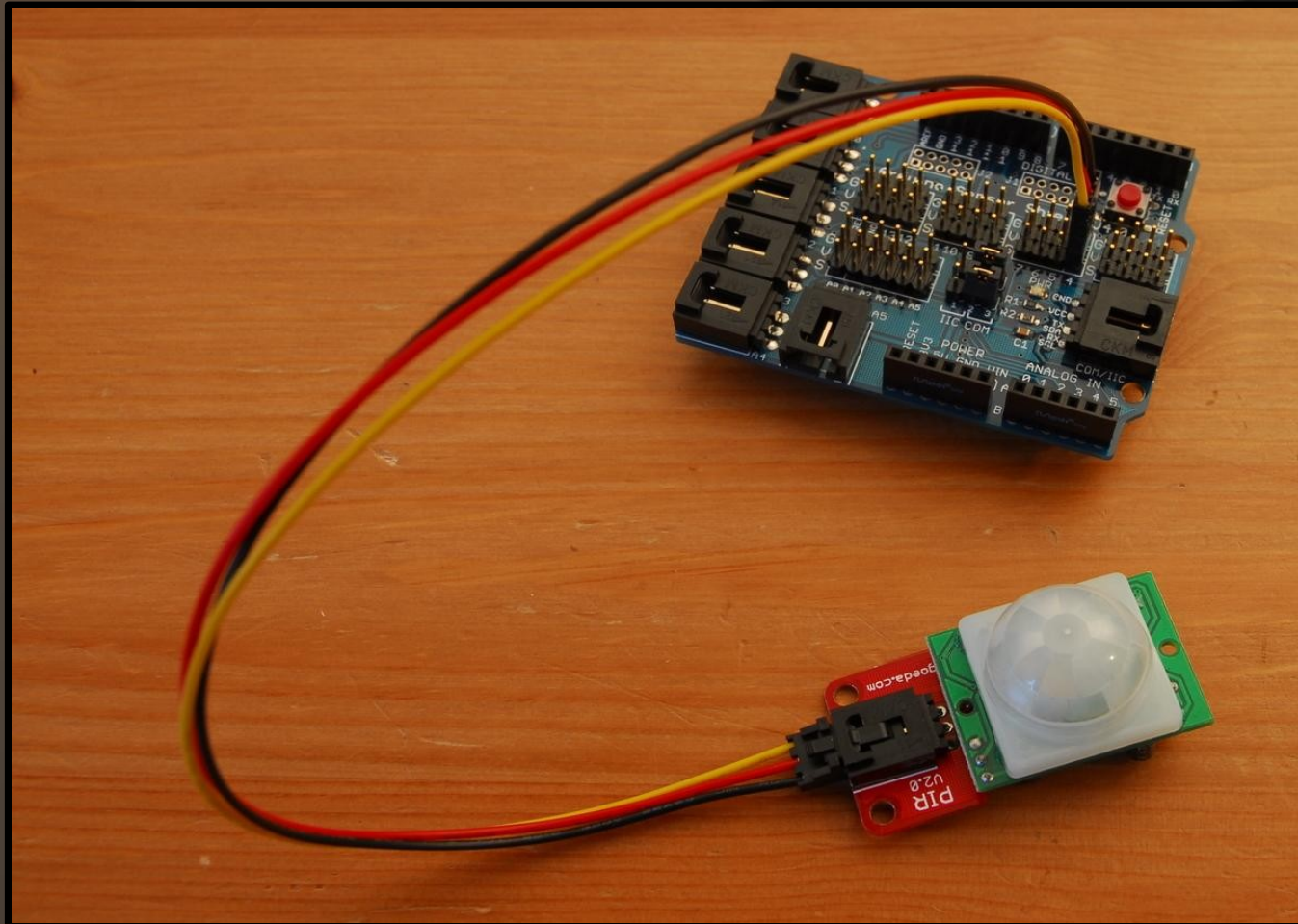


Κάρτα Μνήμης microSD (2GB)

Ανιχνευτής Υπερύθρων PNA4602 (Panasonic)



Κάρτα Επέκτασης Αισθητήρων (Arduino)



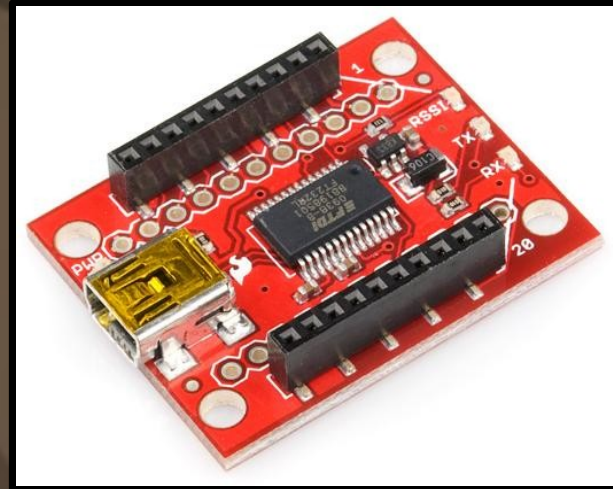
Ηλεκτρομηχανικός Ρελές (FlamingoEDA)



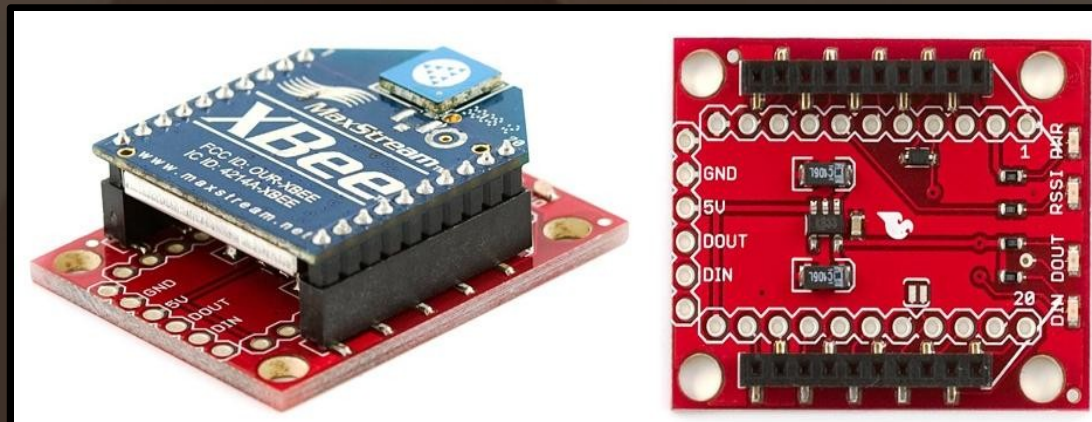
Κάρτα Ασύρματης Ραδιοεπικοινωνίας
XBee (Digi International)



Κάρτα Προσαρμογής XBee Explorer USB (SparkFun)



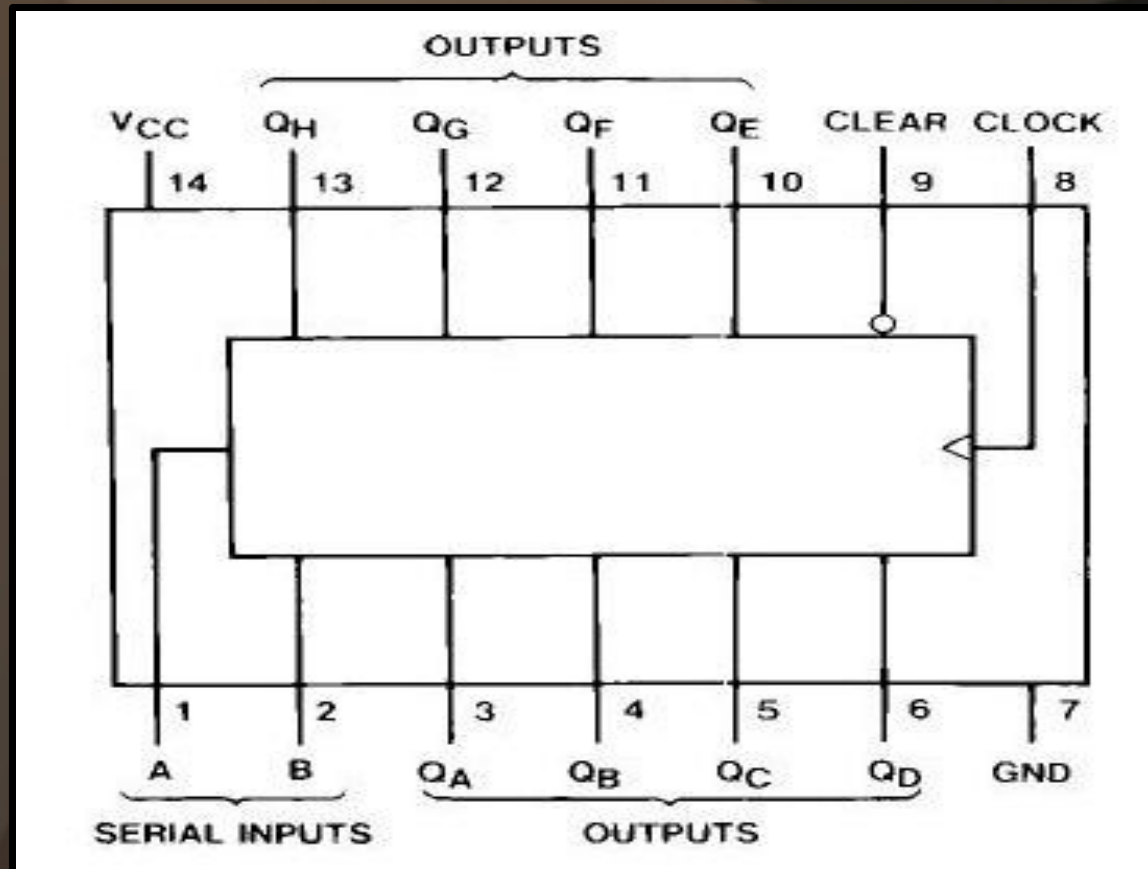
Κάρτα Προσαρμογής XBee Explorer Regulated (SparkFun)



Οθόνη Υγρών Κρυστάλλων GDM1602K (Xiamen Ocular)



Καταχωρητής Ολίσθησης DM74LS164N



USB Καλώδια Πλατφορμών Arduino



Καλώδιο USB 2.0 τύπου A-B (αρσενικό σε αρσενικό)

USB Τροφοδοτικά Τοίχου

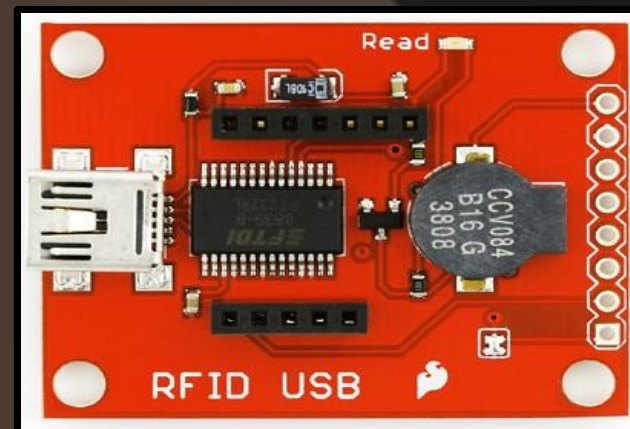
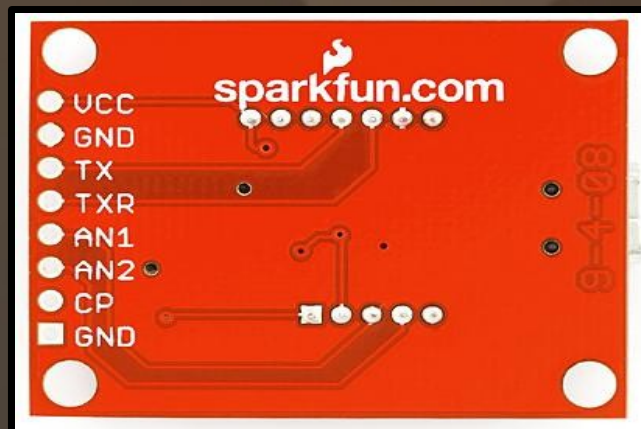


Τροφοδοτικό τοίχου 5V με USB υποδοχή τύπου A

Συσκευή Ανάγνωσης RFID ID-12 (SparkFun)



USB Συσκευή Ανάγνωσης RFID (SparkFun)



Παθητικές Ετικέτες RFID

Πλαστική λευκή κάρτα



Πλαστικός μαύρος δίσκος



Γυάλινη διαφανή κάψουλα



Ηλεκτρική Δίοδος 1N4001



Ηλεκτρομηχανικό Ποτενσιόμετρο 470ΚΩ



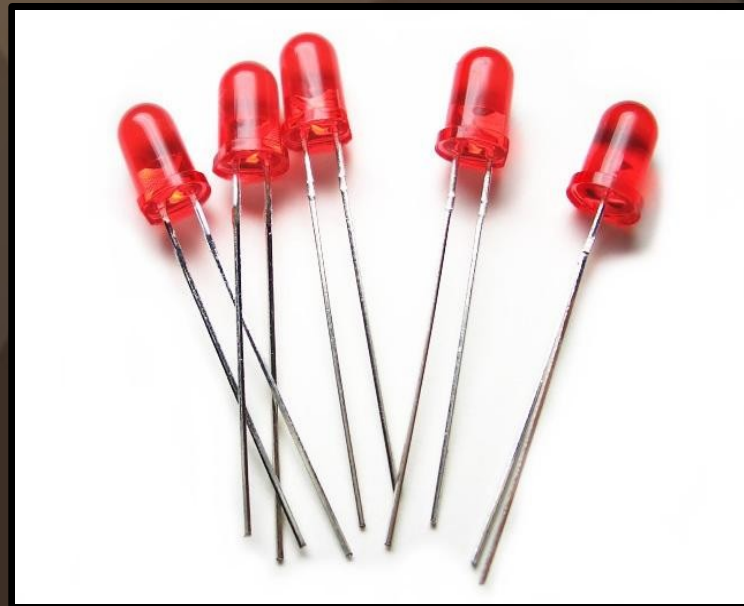
Ηλεκτρικοί Αντιστάτες



Ηλεκτρομηχανικό Κουμπί

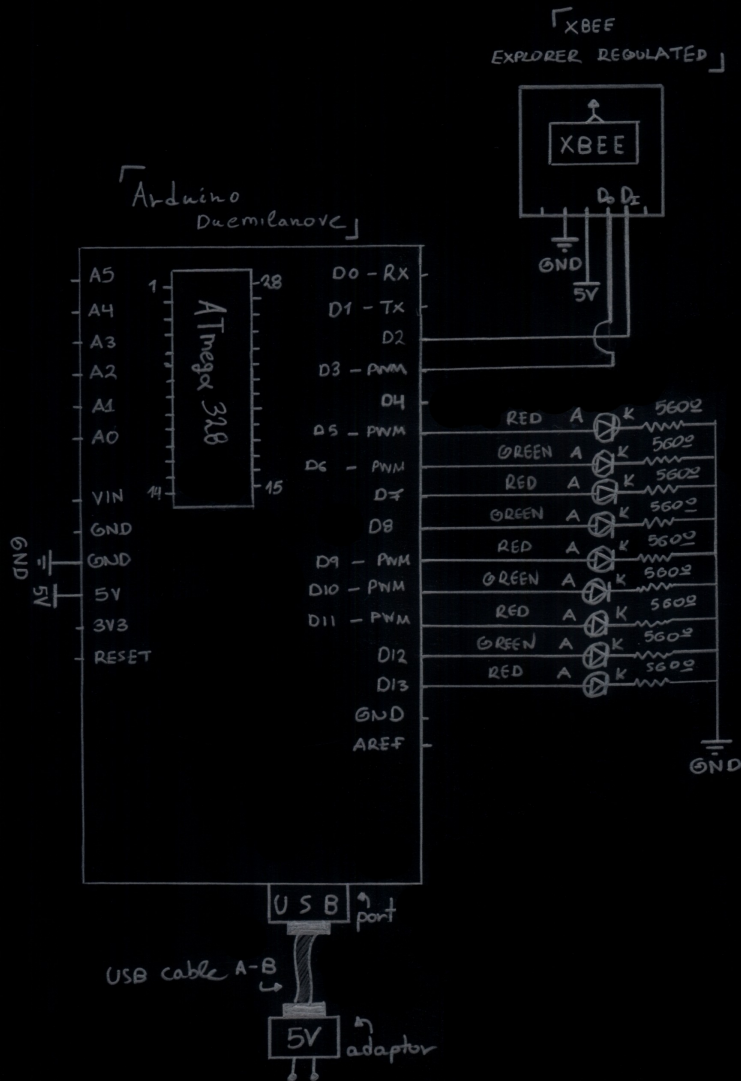


Δίοδοι Εκπομπής Φωτός

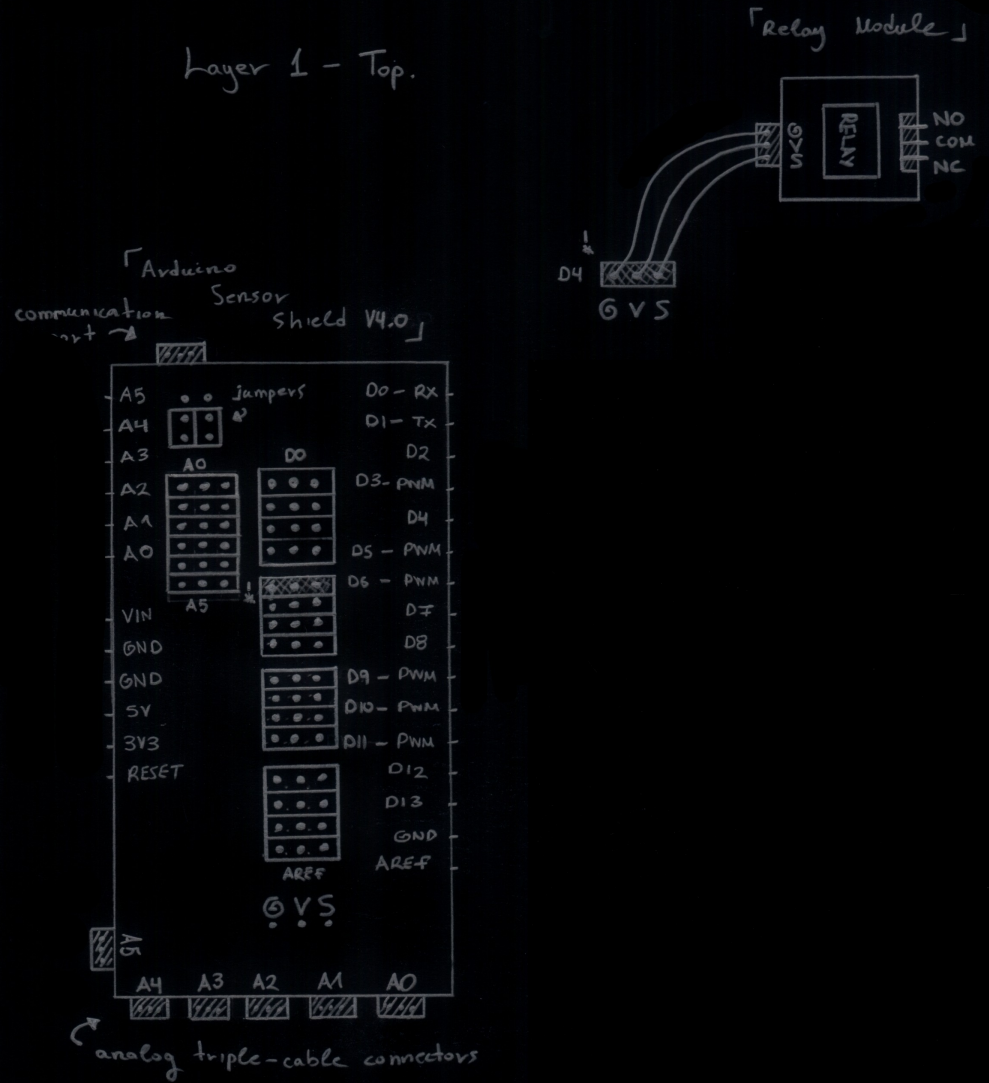


Διασύνδεση Συστατικών Συστήματος (α)

Layer 0 - Bottom.

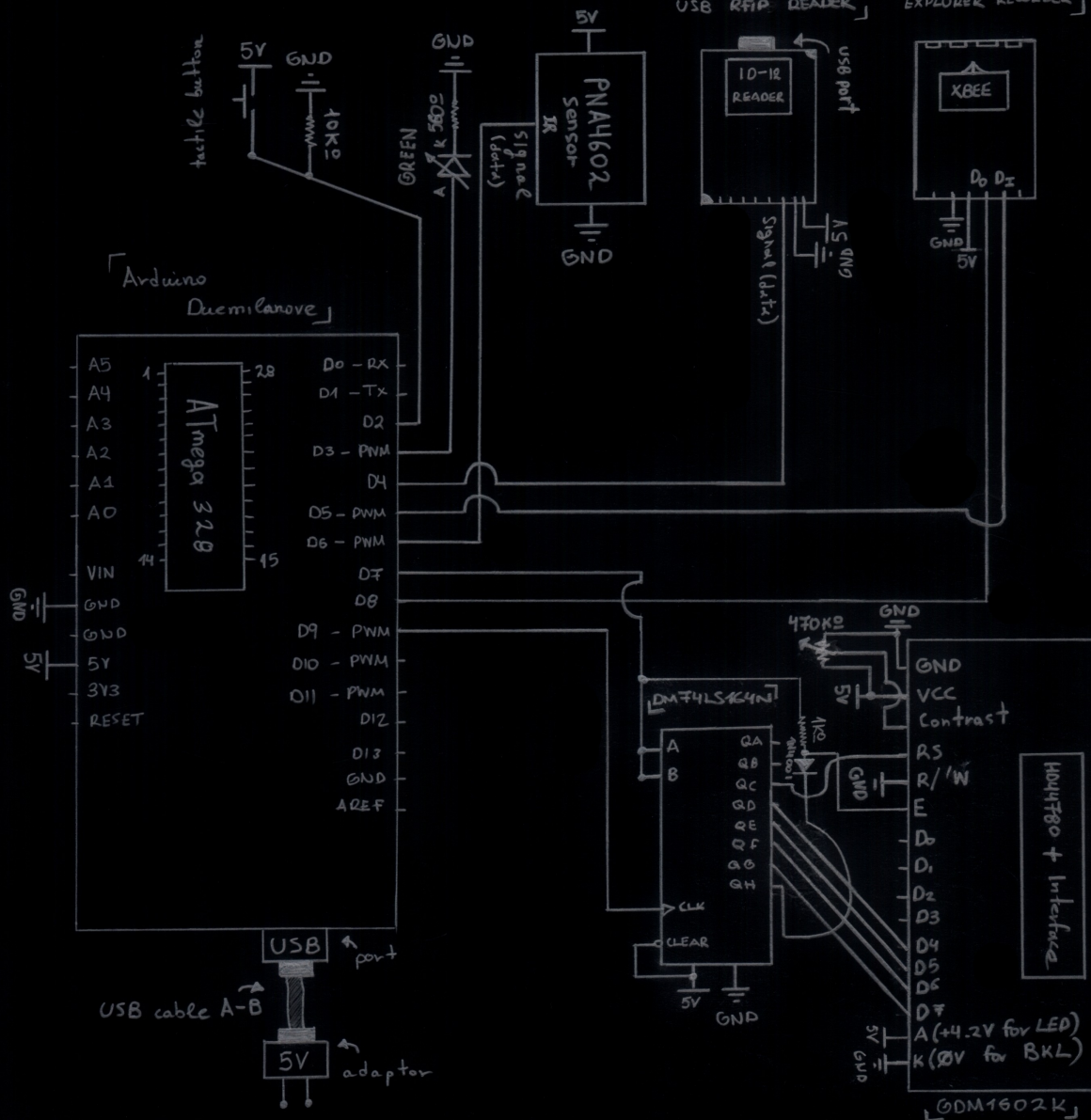


Layer 1 - Top.

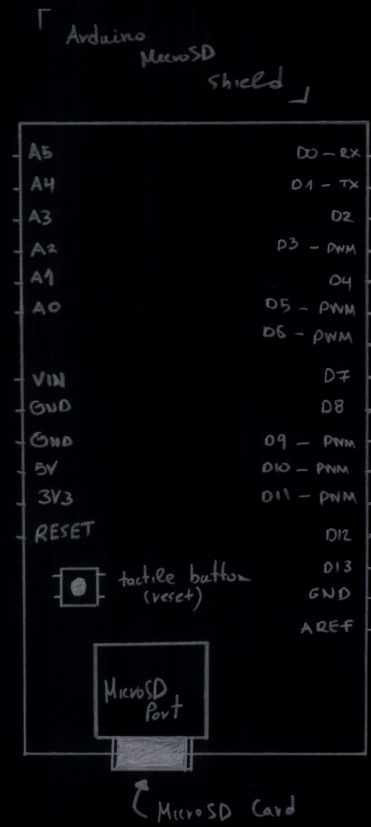


Διασύνδεση Συστατικών Συστήματος (β)

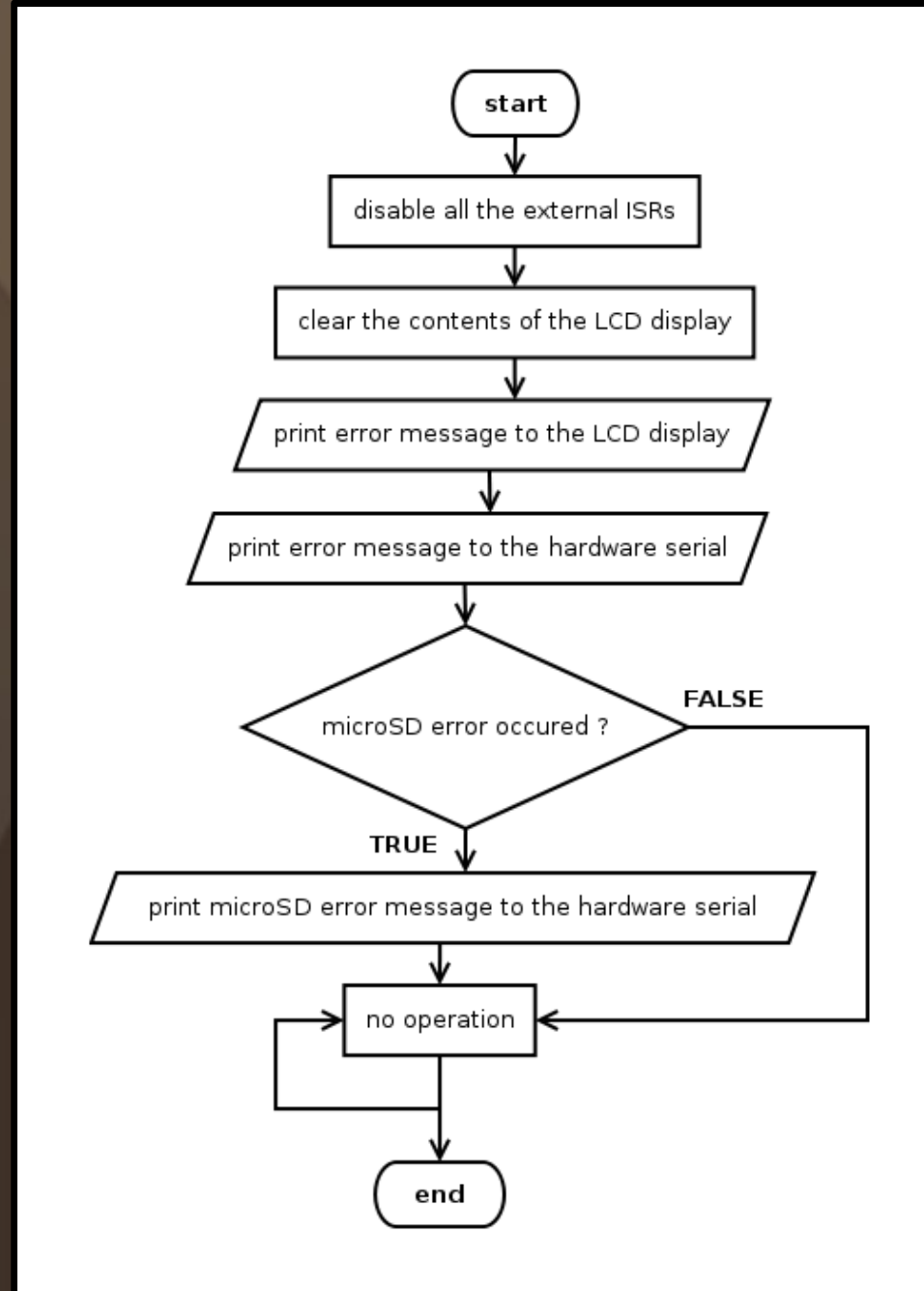
Layer 0 - Bottom.



Layer 1 - Top.



Διαγράμματα Ροής Υλικολογισμικών



Πηγαίος Κώδικας Υλικολογισμικών

```
/*
 * define RFID-related functions.
 */

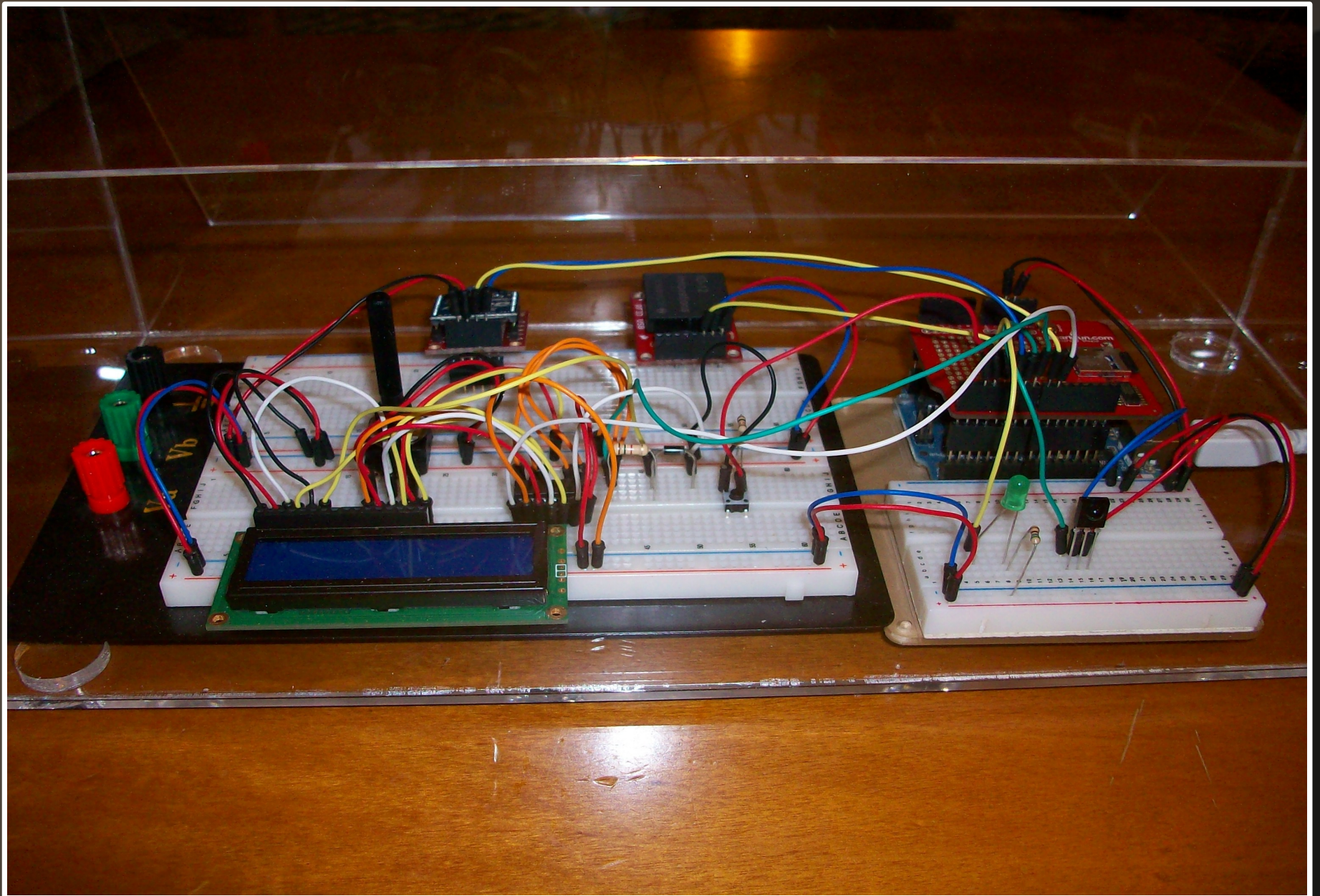
// try to handle / parse an RFID tag.
bool
RFIDTagHandled (bool verbose = true)
{
    byte value = 0;          // temporary data received from RFID reader.
    byte code[6];          // code + checksum data of RFID tag received.
    byte checksum = 0;     // checksum data of RFID tag received.
    byte bytesRead = 0;    // number of received data from RFID reader.
    byte tempByte = 0;     // temporary value for checksum calculation.
    bool handled = false;  // flag indicating if an RFID tag was handled.

    // if there are any data coming from the RFID reader.
    if (SYS_RFID.available () > 0) {
        // disable all external interrupts.
        detachInterruptsISRs ();

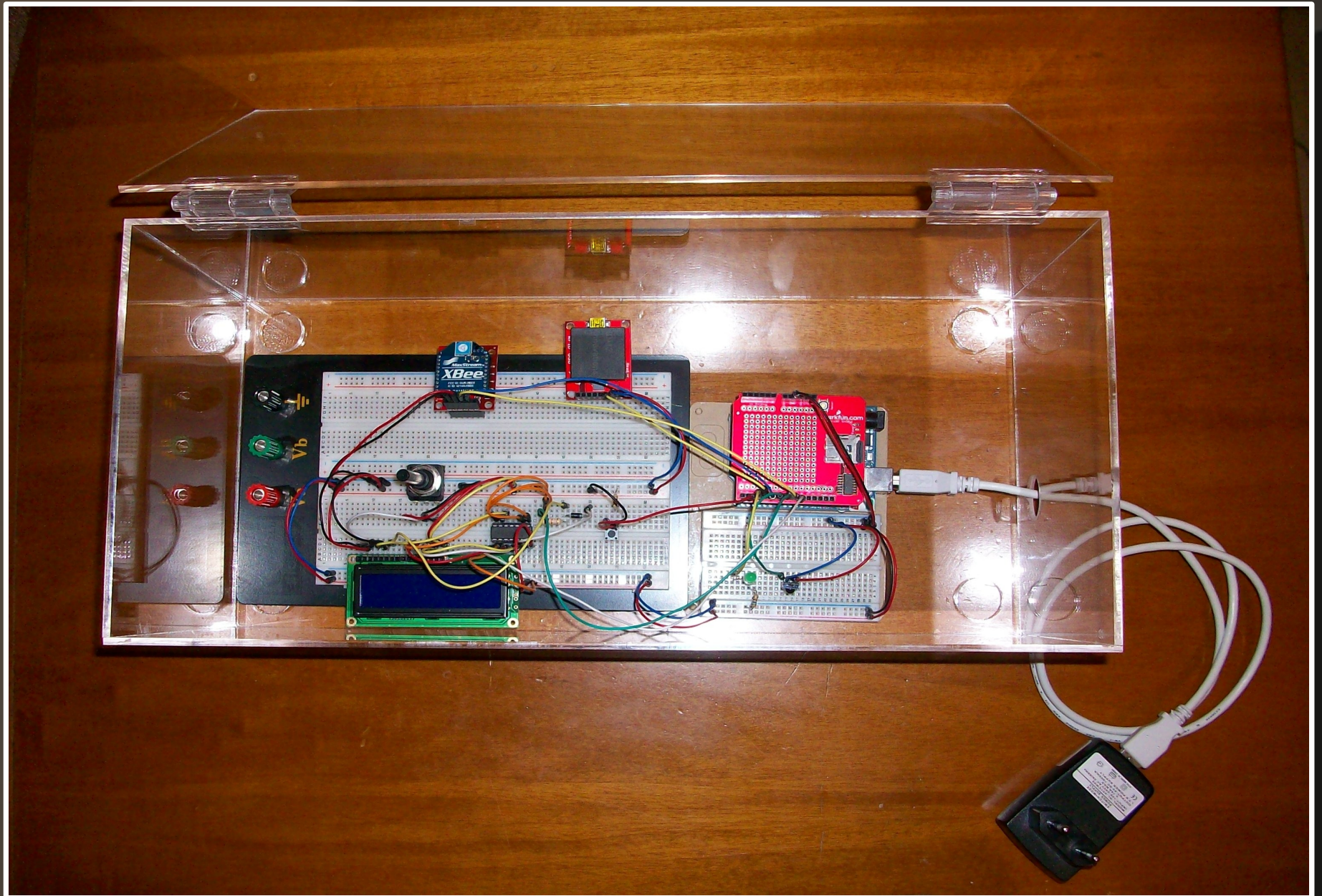
        // check for the STX header (0x02 ASCII value).
        if (0x02 == (value = SYS_RFID.read ())) {
            // read the RFID 10-digit code & the 2 digit checksum.
            while (bytesRead < (RFID_CODE_SIZE + 2)) {
                // if there are any data coming from the RFID reader.
                if (SYS_RFID.available () > 0) {
                    // get a byte from the RFID reader.
                    value = SYS_RFID.read ();

                    // check for ETX | STX | CR | LF.
                    if ((0x0D == value) ||
                        (0x0A == value) ||
                        (0x03 == value) ||
                        (0x02 == value)) {
                        // stop reading - there is an error.
                        break;
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

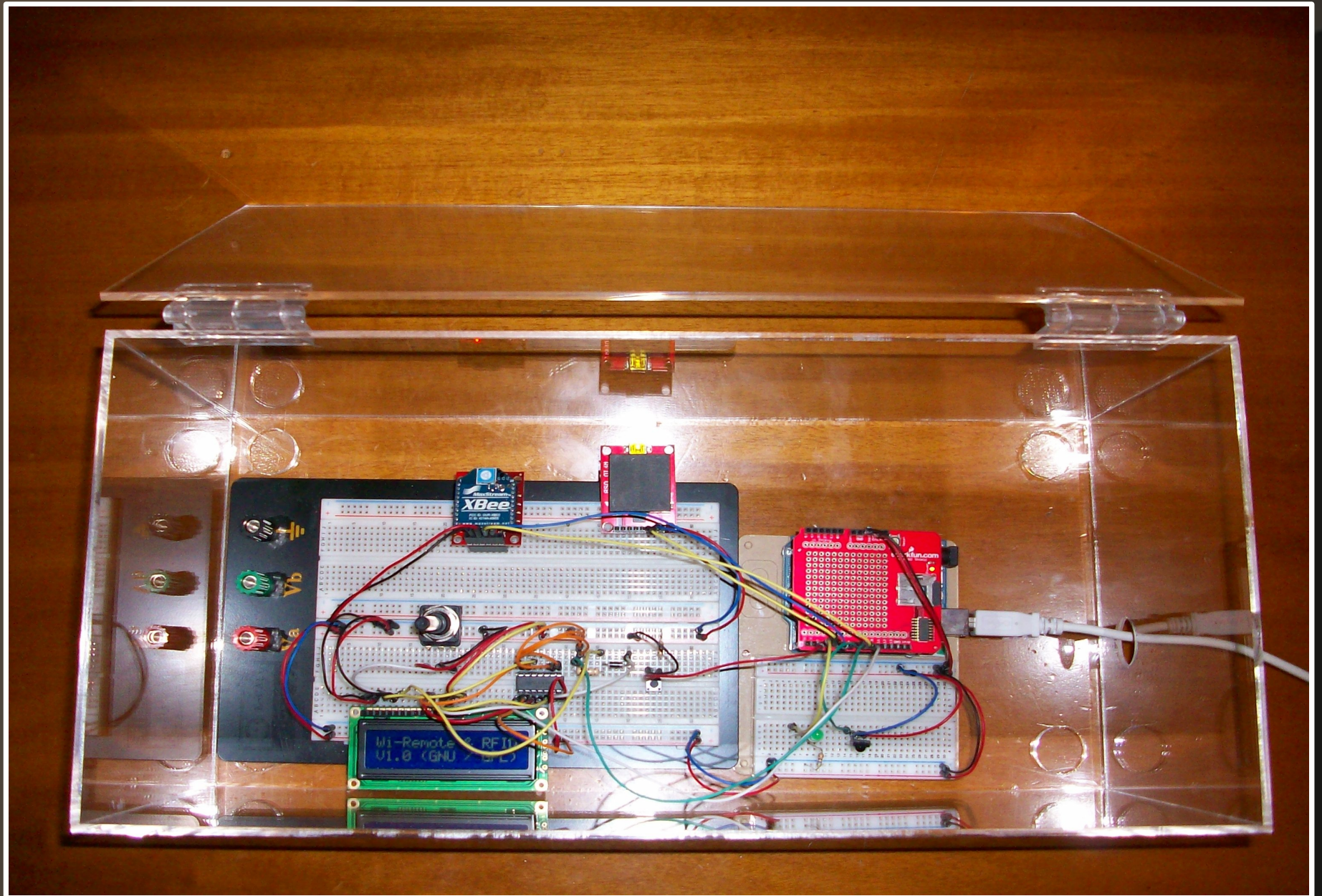

Φωτογραφίες Συστήματος (α)



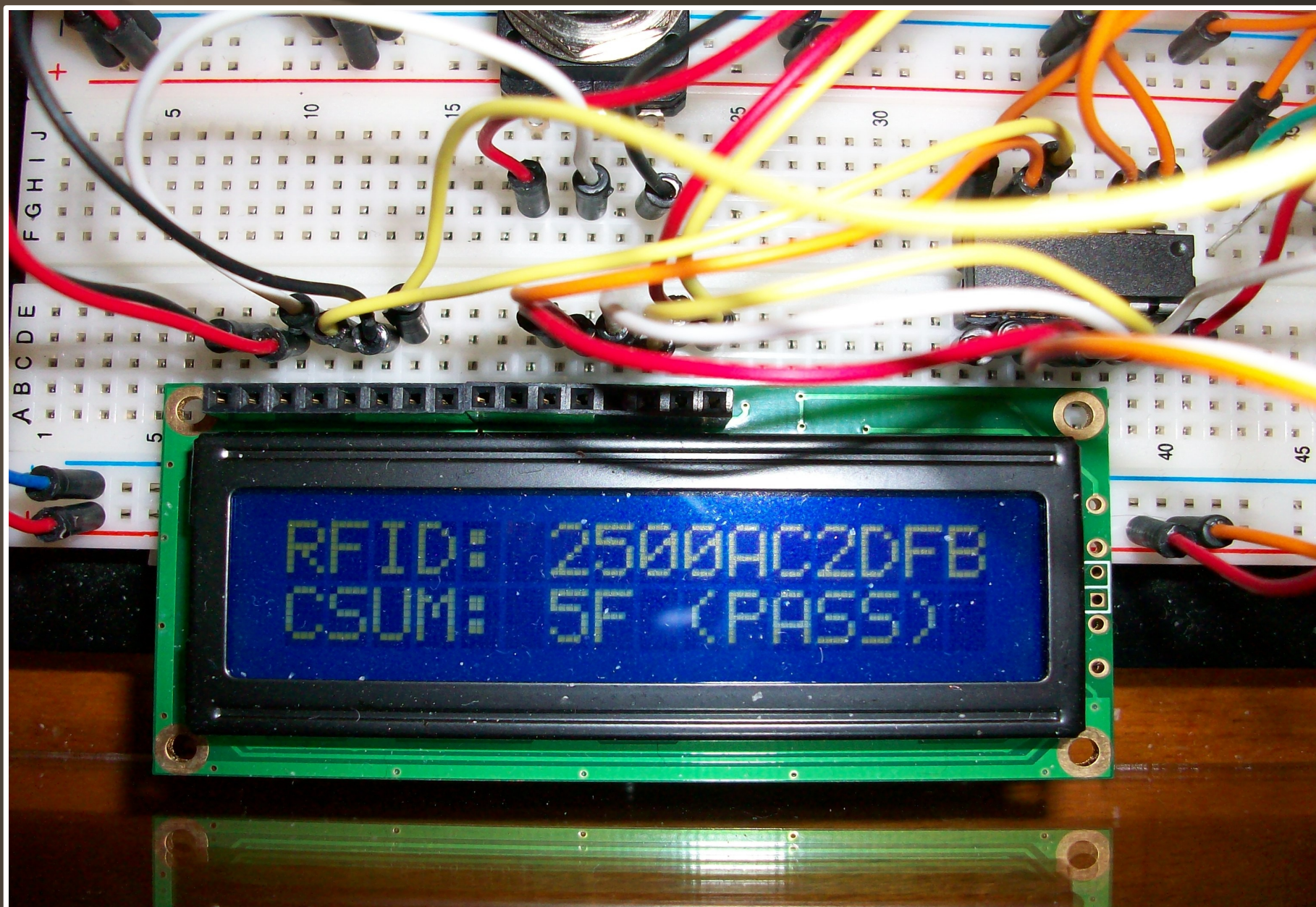
Φωτογραφίες Συστήματος (β)



Φωτογραφίες Συστήματος (γ)



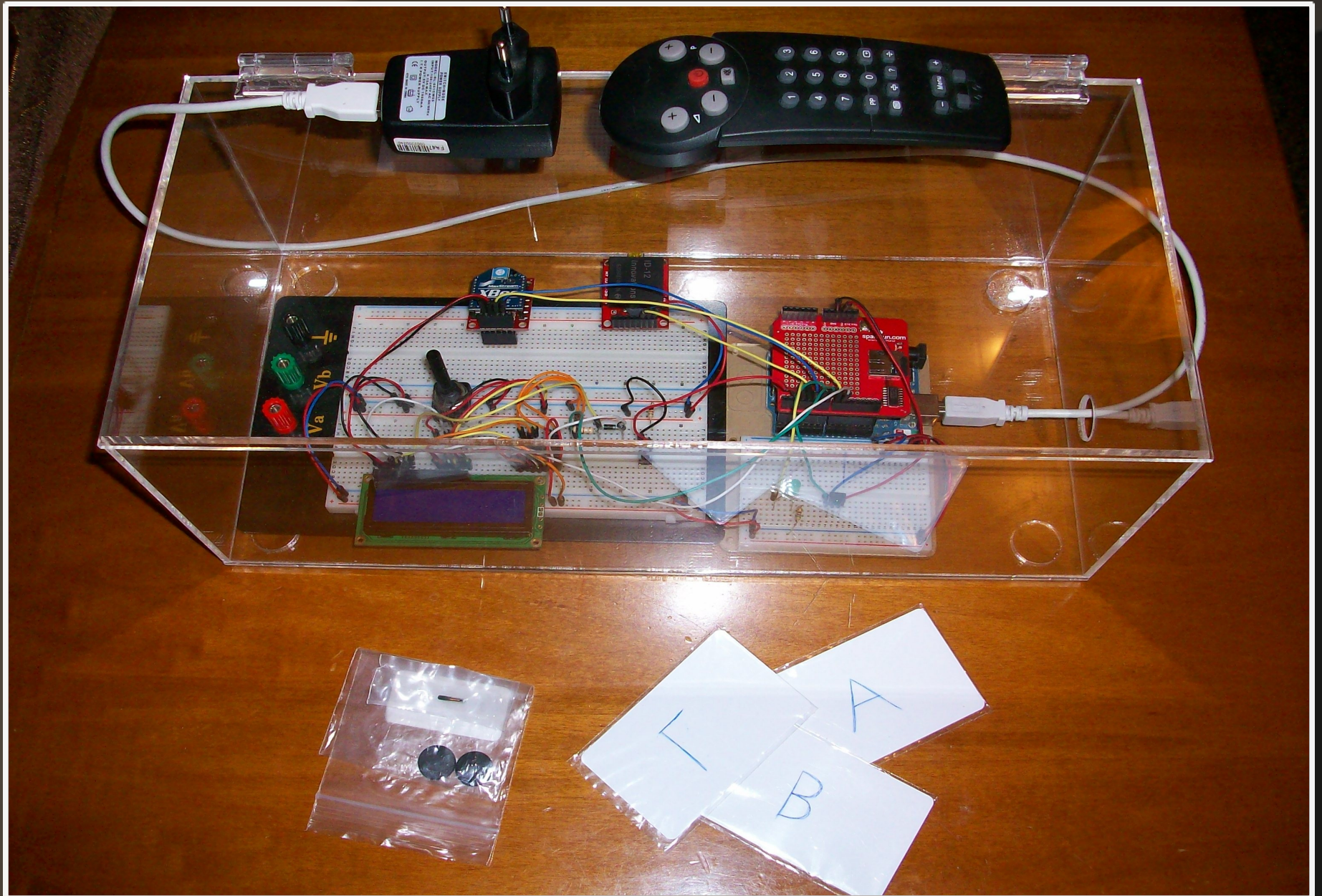
Φωτογραφίες Συστήματος (δ)



Φωτογραφίες Συστήματος (ε)



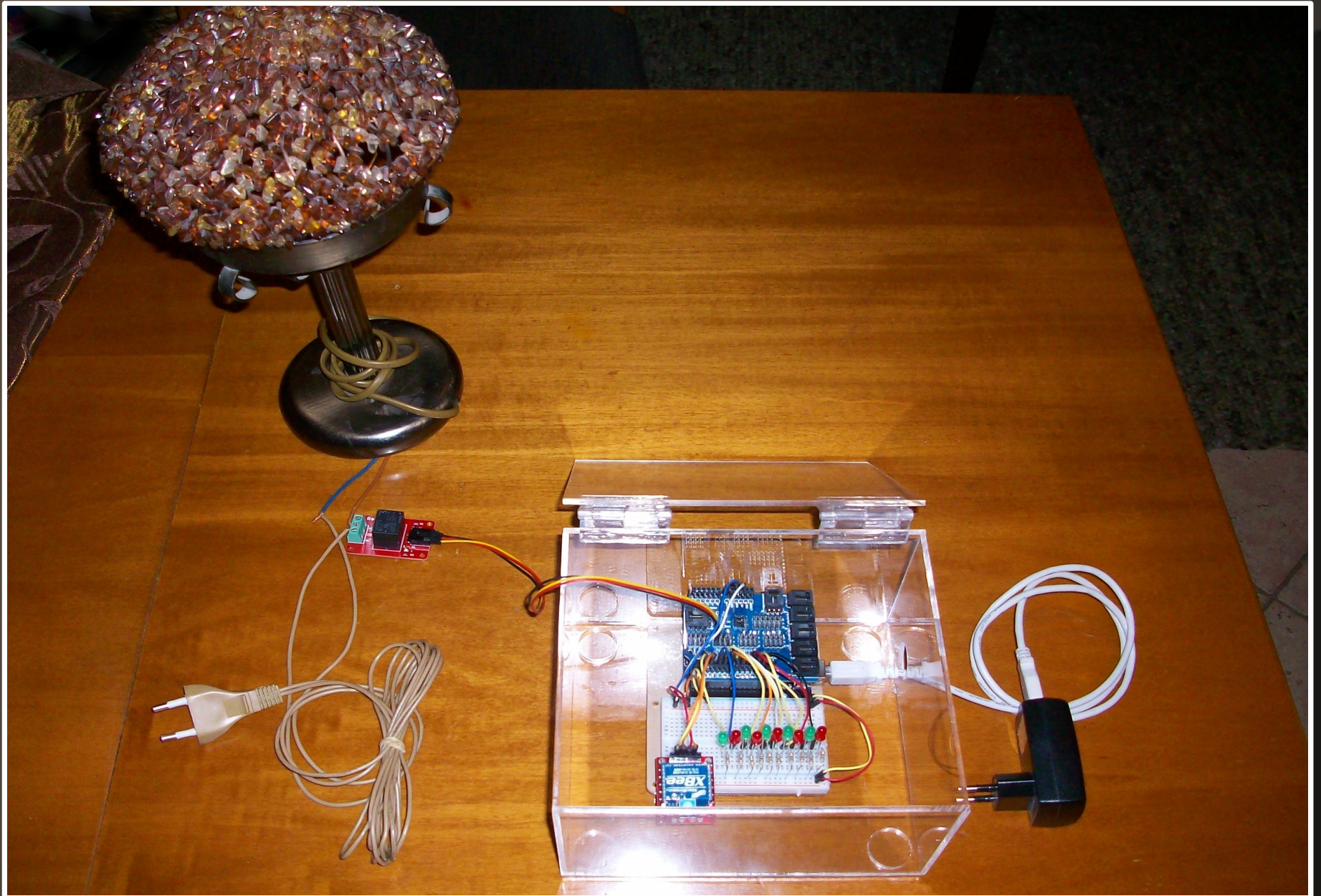
Φωτογραφίες Συστήματος (ζ)



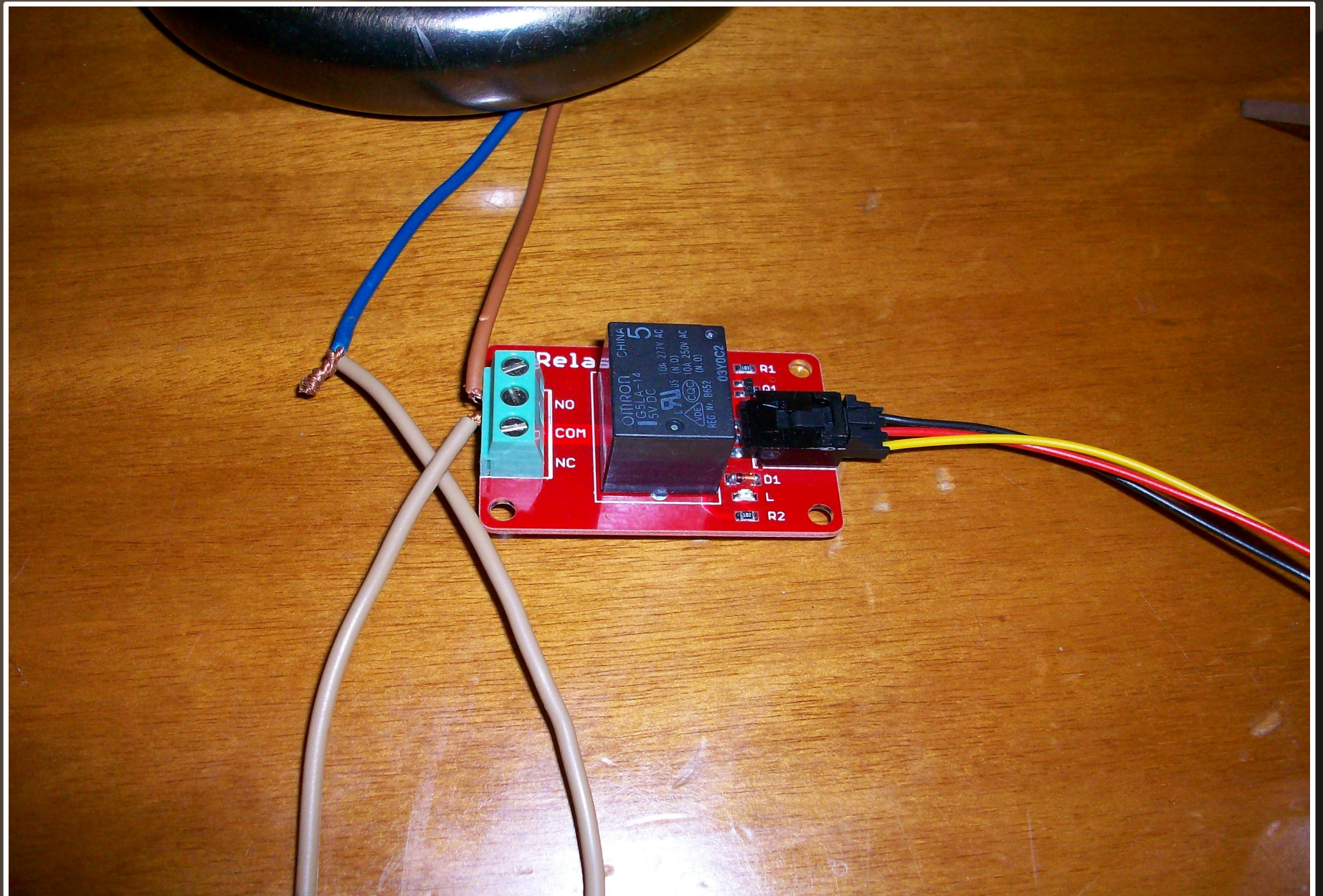
Φωτογραφίες Συστήματος (η)



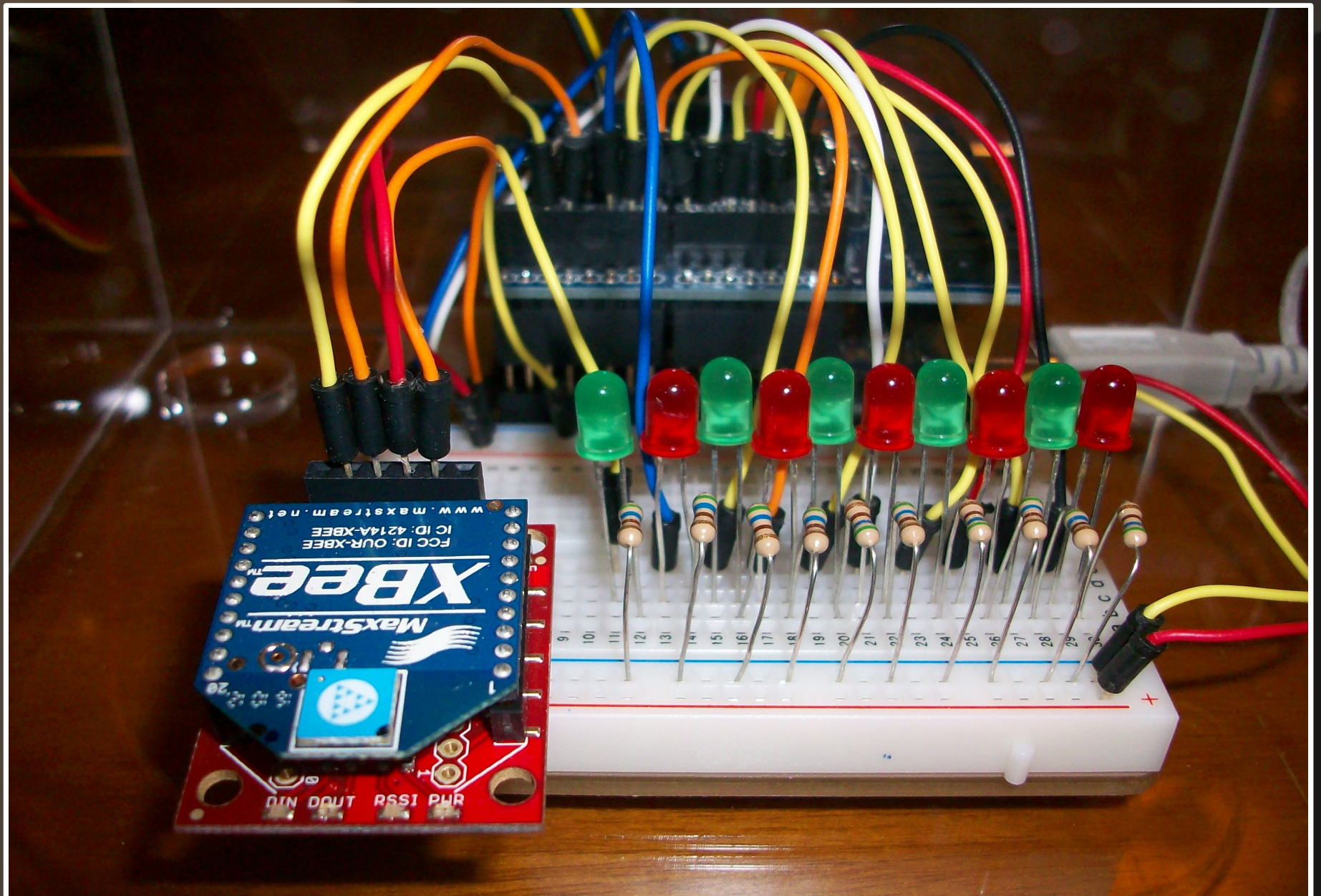
Φωτογραφίες Συστήματος (θ)



Φωτογραφίες Συστήματος (1)



Φωτογραφίες Συστήματος (κ)



Παρουσίαση Συστήματος

Ας δούμε πως δουλεύουν όλα αυτά στην πράξη

Τέλος Παρουσίασης

Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στον κ. Μαδεμλή Ιωάννη
για την υποστήριξη και την συμπαράσταση του

ΤΕΛΟΣ