

“



Grup 3

Susana Roig i Jordi Orts

16-03-2018

Índex

	<u>pàg</u>
1. Què és l'Internet de les coses?	3
1.1 Avantatges i inconvenients.....	4
1.2. Aplicacions.....	4
2. L'eficiència energètica i la sostenibilitat	7
3. Sistema làmpada Arduino	8
3.1 Material i pressupost.....	8
3.2 Procediment.....	9
3.3 Codi d'Arduino.....	9
3.4 Resultat.....	13
4. Advertising Campaign	13
4.1 Our product: <i>Cleverly</i>	14
5.Conclusió	15
6. Annexos	16
7. Bibliografia	18

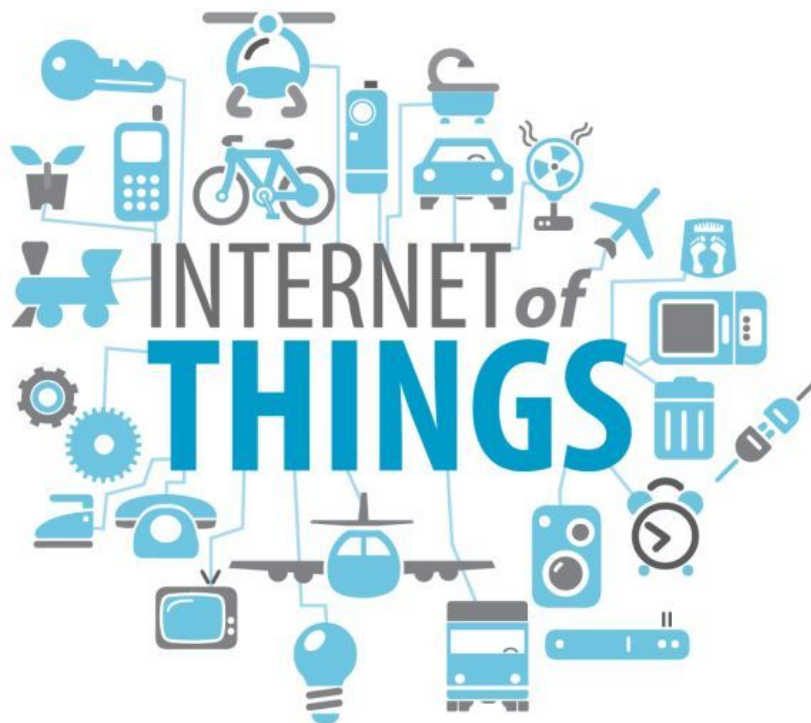
1. Què és l'Internet de les coses?

L'Internet de les coses (IoT) és un concepte que no té una definició exacta ja que es basa en una tecnologia força nova que, encara que actualment s'està desenvolupant en gran mesura, no és coneguda o accessible per a tothom.

Tot i això, per a nosaltres l'IoT és un terme que s'utilitza per definir la xarxa d'objectes o aparells equipats amb sensors o altres dispositius que permeten mesurar dades i compartir-les entre si. A més, poden ser controlats a través d'Internet.

El primer objecte amb aquestes característiques va ser una torradora intel·ligent dissenyada per Jhon Romkey i Simon Hacket, que es podia controlar per Internet (encendre o apagar i determinar temps de torrat), però no va ser fins al 1999, quan Kevin Ashton va encunyar el terme que utilitzem avui en dia, *Internet of Things*.

Des d'aleshores aquesta tecnologia ha anat evolucionant fins a l'actualitat, on l'Internet de les coses està molt present en les nostres vides sense nosaltres adonar-nos que està allà o com funciona.



1.1 Avantatges i inconvenients

Aquesta tecnologia ha aportat a la nostra societat molts avantatges, però també alguns inconvenients.

L'avantatge més clar és que permet facilitar la vida de les persones i agilitzar-la, tant a les grans empreses com a casa de la gent corrent. També pot ajudar a estalviar energia, aigua o gas si s'usen adequadament. Algunes aplicacions de l'IoT també poden fer algunes tasques rutinàries que d'altre forma les haurien de realitzar les persones. Finalment, entre molts altres avantatges, en algunes botigues es poden utilitzar per reduir la quantitat de robatoris.

Tot i això, també té molts inconvenients. El principal és la pèrdua de la privacitat, ja que al tenir molts o tots els nostres aparells connectats a Internet, aquests poden registrar gairebé tota la nostra informació, tot el que fem durant el dia i, si aquestes dades no es guarden de forma segura, qualsevol les pot veure. De la mateixa forma, gent com els *hackers* poden arribar a controlar aquests aparells i, per exemple, en un futur, controlar les llums de casa o les finestres i persianes. A més, com totes les tecnologies actuals pot crear una gran dependència per part dels humans.

1.2 Aplicacions

L'Internet de les coses, tot i que es pot fer servir en diversos camps, té 3 branques d'ús principals: l'àmbit del consum, l'empresarial i el de les infraestructures.

Consum:

Les aplicacions de consum es troben connectades amb molts dispositius diferents, com ara rentadores, assecadores, forns i aspiradores o altres més complexos com el sistemes d'entreteniment o les automatitzacions de les cases.

Gran part de les aplicacions de l'IoT estan destinades a aquest apartat, encara que



moltes funcions han estat objectiu de critiques degut a la seva falta d'utilitat, com per exemple, la instal·lació de WiFi a objectes que realment no ho necessiten, com ara neveres o microones. Això no canvia el fet de que, les aplicacions de consum, han estat utilitzades d'exemple per a la resta d'àmbits.

Empresarial:

EIoT són les sigles que pertanyen a l'IoT empresarial, àmbit on s'engloben tots els dispositius del món dels negocis.

A dia d'avui, totes les empreses han patit una transformació digital, ja que sense adaptar-se al món de la tecnologia és impossible que un negoci prosperi, pel que l'Internet de



les coses s'ha implantat a diverses indústries, millorant l'eficiència de les empreses.

Per exemple, als departaments de logística els consumidors poden controlar el procés d'enviament de un producte i conèixer sempre el seu estat. També està present a les cadenes de producció, on gairebé tots els processos estan automatitzats. A la manufactura, part del servei d'una màquina pot millorar abans de que es trobin errors, acabant així amb els problemes no previstos o els temps de inactivitat.

A diferència de les aplicacions de consum, on el dispositiu es connecta a Internet aprofitant alguna xarxa WiFi, a les d'ús empresarial el dispositiu passa tota la informació a un centre de dades al núvol, on es fa una anàlisi i s'envia el missatge corresponent al dispositiu si és necessari que es realitzi una acció.

Infraestructura i transport:

L'IoT també pot ajudar a millorar les infraestructures d'una ciutat. Un bon exemple seria el fet que s'instal·lessin sensors a diferents construccions de manera que, en cas de que alguna patís una anomalia, pogués ser detectada. Això, a més, suposaria un augment en la seguretat dels habitants d'un determinat lloc.

Però l'Internet de les coses pot tenir altres aplicacions dins d'una urbanització, com ara el seu ús pel manteniment d'espais públics. En aquest cas, els sensors es podrien col·locar als contenidors o a les papereres, com és el cas de les anomenades *papereres smart*, els sensors de les quals, un cop estan del tot plenes, emeten un senyal per tal que siguin buidades. Això arriba a evitar grans acumulacions de brossa.

I si, a més, poguéssim saber quines carreteres estan col·lapsades i, d'aquesta manera, evitar passar-hi? Doncs fent servir l'IoT podem rebre informació sobre el trànsit de les carreteres i buscar diferents rutes que ens fessin arribar a la mateixa destinació.

Medicina:

L'ús de l'IoT en l'àmbit de la salut podria beneficiar tant als pacients com als metges. Per exemple, al connectar un sensor al pacient, el metge podria veure, a través d'una tauleta, les variacions de pressió sanguínia, de sucre a la sang... D'aquesta manera, els pacients podrien fer-se revisions amb menys freqüència. També s'utilitza l'IoT per implantar dispositius als hospitals que fan el treball molt més eficient, com per exemple, instal·lant llits que detecten quan el pacient s'aixeca o d'altres més senzills com marcapassos o polseres electròniques.



2. L'eficiència energètica i la sostenibilitat:

L'aplicació de l'IoT en aquest camp pot resultar molt beneficiosa per tot el planeta, ja que ajuda a gestionar aspectes ambientals, com ara l'estalvi d'energies renovables i, fins i tot, la reducció de les emissions de CO₂.

Tant la demanda de recursos com l'aigua o l'energia, l'emissió de gasos contaminants i la generació de residus genera un gran impacte ambiental, el qual, per tal d'assegurar la sostenibilitat, cal reduir. És per això que el que es pretén amb l'Internet de les coses és que els ciutadans redueixin el consum d'energia i aconseguixin, així, una millora en la sostenibilitat del planeta i en la nostra societat.

Utilitzant l'IoT es poden connectar tot els objectes de consum d'una casa per reduir-ne el consum energètic, arribant al punt d'estalviar un 40% d'energia a les grans ciutats.




Una manera d'introduir l'IoT en l'estalvi d'energia és, tal i com farem nosaltres, substituir els interruptors dels circuits per relés o polsadors. El que ens permet això és controlar la despesa de llum molt millor que amb un interruptor corrent ja que, per exemple, si ens oblidem d'apagar algun llum de casa i estem a la feina, la podem apagar utilitzant el telèfon mòbil. Aquest sistema també ens permet veure gràfiques per saber en quins moments del dia gastem més llum i així poder reduir-ne el consum. Això també té aplicacions en les empreses o altres llocs com les escoles públiques, ja que són llocs on es gasta molta energia. Altres aplicacions de l'IoT en l'eficiència energètica (a més de l'estalvi de llum) són, per exemple, el control de la calefacció i el control de l'aigua.

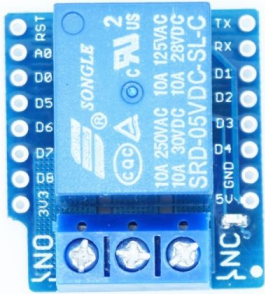


3. Sistema làmpada Arduino

Volem muntar un sistema a base de mòduls electrònics que utilitzi l'Internet de les coses per apagar i encendre una làmpada, per exemple, des de el nostre telèfon mòbil. Per això, utilitzarem un mòdul de relé, dos mòduls de polsadors i el programa Arduino.

3.1 Materials i pressupost

Preu	Material	Nom
1,90 €		Escut per WeMos D1mini botó
0,42€		Pins per Wemos D1 mini (Pro/lite)/D1 mini escudos
5,66 €		D1 mini V 2.3.0 Nodemcu 4 MBytes

4,02 €		Escudo Relé V2 para Wemos D1 mini
--------	---	-----------------------------------

Pressupost

- **3 Plaques d1** : $3 \times 5,66 = 16,98 \text{ €}$
- **2 Escuts de botó** : $2 \times 1,90 = 3,80 \text{ €}$
- **1 Escut de relé** = $4,02 \text{ €}$
- **8 Pins per Wemos / Mini shields** : $8 \times 0,42 = 3,36 \text{ €}$
- **Total**: $16,98 + 3,80 + 4,02 + 3,36 = 28,16 \text{ €}$

3.2 Procediment

Operació	Temps
Programar l'arduino amb el Wemos mini	15 minuts
Comprovar que els polsadors funcionin	40 minuts
Comprovar que el relé funcioni	20 minuts
Hem fet que el relé es pugi controlar des de l'ordinador o el mòbil si està connectat a la mateixa xarxa posant la IP	35 minuts

3.3 Codi Arduino

Codi relé
<pre>#include <ESP8266WiFi.h> #include <WiFiClient.h> #include <ESP8266WebServer.h> #include <ESP8266mDNS.h> const char* ssid = "educat1x1";</pre>

```

const char* password = "edu80664080";
ESP8266WebServer server(80);
int estat;
void handleRoot() {
server.send(200, "text/plain", "hello from esp8266!");
}
void engegar() {
digitalWrite(D1, true);
estat=1;
server.send(200, "text/plain", "ON");
}
void apagar() {
estat=0;
server.send(200, "text/plain", "OFF");
digitalWrite(D1, false);
}
void canviar() {
if(estat==0){
digitalWrite(D1, true);
estat=1;}
else{
digitalWrite(D1, false);
estat=0;}
server.send(200, "text/plain", "CHANGED");
}
void handleNotFound(){
String message = "File Not Found\n\n";
message += "URI: ";
message += server.uri();
message += "\nMethod: ";
message += (server.method() == HTTP_GET)?"GET":"POST";
message += "\nArguments: ";

message += server.args();
message += "\n";
for (uint8_t i=0; i<server.args(); i++){
message += " " + server.argName(i) + ": " + server.arg(i) + "\n";
}
server.send(404, "text/plain", message);
}
void setup(void){
pinMode(D1, OUTPUT);
Serial.begin(115200);
WiFi.begin(ssid, password);
Serial.println("");
// Wait for connection
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
delay(500);

```

```

Serial.print(".");
}
Serial.println("");
Serial.print("Connected to ");
Serial.println(ssid);
Serial.print("IP address: ");
Serial.println(WiFi.localIP());
if (MDNS.begin("esp8266")) {
Serial.println("MDNS responder started");
}
server.on("/", handleRoot);
server.on("/on", engegar);
server.on("/off", apagar);
server.on("/change", canviar);
server.on("/inline", [](){
server.send(200, "text/plain", "this works as well");
});
server.onNotFound(handleNotFound);
server.begin();
Serial.println("HTTP server started");

estat=0;
digitalWrite(D1, false);
}
void loop(void){
server.handleClient();
}

```

Codi Polsador

```

#include <ESP8266WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
const char* ssid = "educat1x1";
const char* password = "edu80664080";
const char* host = "192.168.174.48";

WiFiClient client;

/* creat per Fernando Cabrera,Mariona Anglès, Toni Lopez, Ismael Abu
 * 1 Button Shield - Simple Push
 * Press the pushbutton to switch on the LED
 *
 * 1 Button Shield pushbutton connects pin D3 to GND
 */

```

```

const int buttonPin = D3;
const int ledPin = BUILTIN_LED;

int buttonState = 0;

void setup() {
  pinMode(buttonPin, INPUT);
  pinMode(ledPin, OUTPUT);

  // set initial state, LED off
  digitalWrite(ledPin, buttonState);

  WiFi.begin(ssid, password);

  Serial.begin(115200);

  Serial.println("");
  // Wait for connection
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }
  Serial.println("");
  Serial.print("Connected to ");
  Serial.println(ssid);
  Serial.print("IP address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
  Serial.print("connecting to ");
  Serial.println(host);

  // Use WiFiClient class to create TCP connections
  WiFiClient client;
  const int httpPort = 80;
  if (!client.connect(host, httpPort)) {
    Serial.println("connection failed");
    return;
  }
  else {
    Serial.println("connection Ok");
  }
}

void loop() {
  WiFiClient client;
  const int httpPort = 80;
  if (!client.connect(host, httpPort)) {
    Serial.println("connection failed");
  }
}

```

```

    return;
}
else {
    Serial.println("connection Ok");
}
String url = "/change";
// read button state, HIGH when pressed, LOW when not
buttonState = digitalRead(buttonPin);

// if the push button pressed, switch on the LED
if (buttonState == LOW) {
    digitalWrite(ledPin, HIGH); // LED on
    client.print(String("GET ") + url + "HTTP/1.1\r\n" +
        "Host: " + host + "\r\n" +
        "Connection: close\r\n\r\n");
    unsigned long timeout = millis();
    while (client.available() == 0) {
        if (millis() - timeout > 5000) {
            Serial.println(">>> Client Timeout !");
            client.stop();
            return;
        }
    }

} else {
    digitalWrite(ledPin, LOW); // LED off
}
delay(100);
}

```

3.4 Resultats

Després de 4 dies intentant-ho em aconseguir que la làmpada s'encengui des de l'ordinador o el telèfon mòbil. En canvi els polsadors no han funcionat encara que hem modificat el codi varies vegades. Fins i tot hem utilitzat un codi que va fer un alumne de Batxillerat en un projecte, que va funcionar.

4. Advertising Campaign

To promote our IoT product, we have designed a marketing campaign based on energy management, because energy consumption is a real problem in our society and it could become an irreversible international issue, if we don't stop it. We foment

the responsible use of electronic devices and, in general, every energy-consumer equipment, by using IoT systems.

We wanted to have a campaign picture and a slogan which people can easily identify. We have thought about some different designs but, at the end, we have chosen this one:



We wanted this logo to be the main image of a product line of energy saving devices, of which ours would be the main.

The light bulb symbolizes two different concepts related to the mechanism we have created. It can symbolize ideas, intelligence, in relation with *clever* from the slogan, but it also means light, energy.

4.1 Our product: *Cleverly*

Cleverly is a system that allows you control light consumption of your house using your smartphone or a push button (which is included with *Cleverly*). By this way you can turn on and off the lights, making you saving money on the mensual bill and contributing with the environment.

Cleverly has been created with simple and economic electronic modules and a software system called *Arduino*, so you can buy it by a very low price. Another great feature is that is very simple to install, you just have to change the lamp's switch for the *Cleverly* relay module, everyone can do it.

5. Conclusió

Aquesta última setmana hem estat treballant en el Projecte de Recerca, el qual estava basat en l'Internet de les coses.

Sincerament, cap de nosaltres sabia que era l'IoT, però, durant aquests dies, hem tingut el temps i els mitjans per aprendre tot el que era necessari.

Primer de tot, podem dir que ens hem adonat que, aquest concepte, el qual desconeixíem, podria ser de gran importància a la nostra vida quotidiana en un futur no gaire llunyà. A més, ens hem adonat que podem aplicar conceptes relacionats amb la tecnologia en àmbits que no hi tenen res a veure, com és el cas del turisme o el medi ambient.

Hem tingut la oportunitat d'ampliar els nostres coneixements de programació amb el software Arduino, aconseguint, així, fer funcionar el nostre producte, anomenat *Cleverly*, fent servir un relé. També teníem la intenció de fer servir un polsador, el qual no va funcionar com teníem previst, fent que no poguéssim dur a terme aquesta part del projecte.

Respecte a treballar en grup, cal dir que no ens ha resultat fàcil en tot moment. Tot i que, anteriorment, ja havíem treballat tots quatre junts, hi ha hagut moments els quals realitzar la feina ens ha resultat realment complicat: ens costava trobar segons quina informació i, a més, no sempre treballàvem en grup, tot i que això ho hem anat millorant mentre avançaven les hores.

6. Annexos

- Programa per comprovar el funcionament del polsador

```
const int buttonPin = D3;
const int ledPin = BUILTIN_LED;

int buttonState = 0;

void setup() {
  pinMode(buttonPin, INPUT);
  pinMode(ledPin, OUTPUT);

  // set initial state, LED off
  digitalWrite(ledPin, buttonState);
}

void loop() {
  // read button state, HIGH when pressed, LOW when not
  buttonState = digitalRead(buttonPin);

  // if the push button pressed, switch on the LED
  if (buttonState == HIGH) {
    digitalWrite(ledPin, HIGH); // LED on
  } else {
    digitalWrite(ledPin, LOW); // LED off
  }
}
```

- Programa per comprovar el funcionament del relé

```
/*
 * Relay Shield - Blink
 * Turns on the relay for two seconds, then off for two seconds, repeatedly.
 *
 * Relay Shield transistor closes relay when D1 is HIGH
 */

const int relayPin = D1;
const long interval = 2000; // pause for two seconds
```

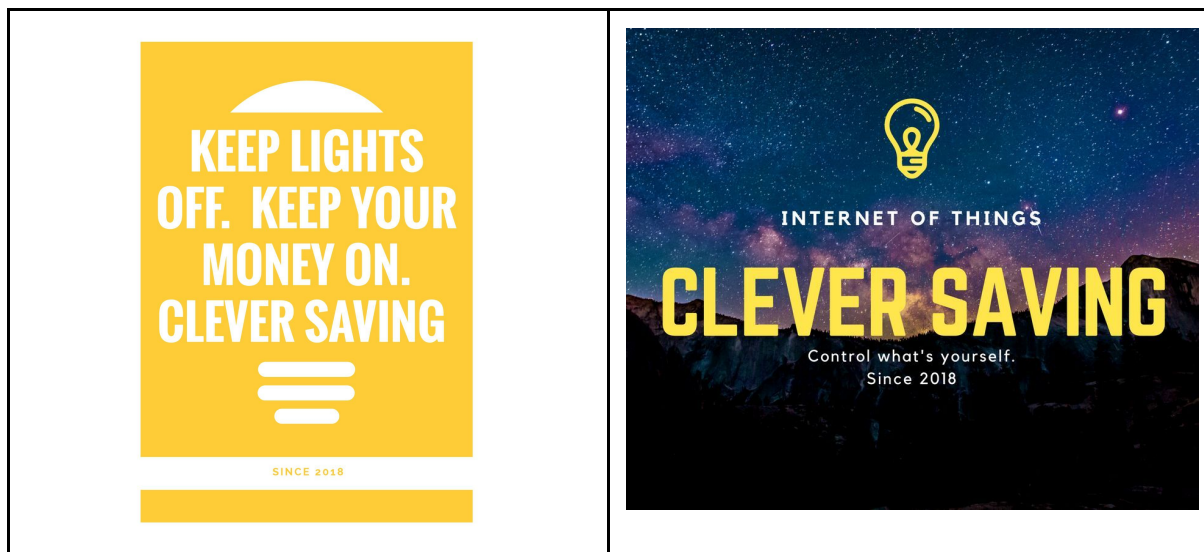
```

void setup() {
  pinMode(relayPin, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(relayPin, HIGH); // turn on relay with voltage HIGH
  delay(interval);             // pause
  digitalWrite(relayPin, LOW); // turn off relay with voltage LOW
  delay(interval);             // pause
}

```

- Altres idees per a la imatge publicitària



- Altres eslògans per a la campanya publicitària:
- Keep On. Spend less
- Connect all, Control all
- Light On
- Control what is yours

7. Bibliografia

- **Wikipedia:** https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things (informació bàsica sobre IoT)
- <http://blogprysma.es/iot-al-servicio-de-la-eficiencia-energetica/> (informació sobre els principals objectius de l'ús de l'IoT en l'eficiència energètica)
- <https://www.quees.info/que-es-internet-de-las-cosas.html> (més informació i una mica d'història sobre l'IoT)
- <https://www.empresaactual.com/internet-de-las-cosas/> (informació sobre la utilització de l'IoT a l'àmbit empresarial)
- <https://hispavistalabs.com/2017/10/20/infraestructura-iot-3-factores-clave-evolucionar-concepto-smart-city/> (informació sobre l'ús de l'IoT a les ciutats)
- **Weemos:** <https://www.wemos.cc> (web del fabricant dels mòduls que hem utilitzat)
- **Personal Robotics:** http://robotpersonal.es/category.php?n=50&id_category=89 (distribuïdor de weemos a Espanya, preus dels productes)