



الجامعة الافتراضية السورية

ماجستير : علوم الحاسوب MCS

المقرر : CIT

المدرس : الدكتورة سيرا أستور

تصميم شبكة منزل ذكي باستخدام Packet

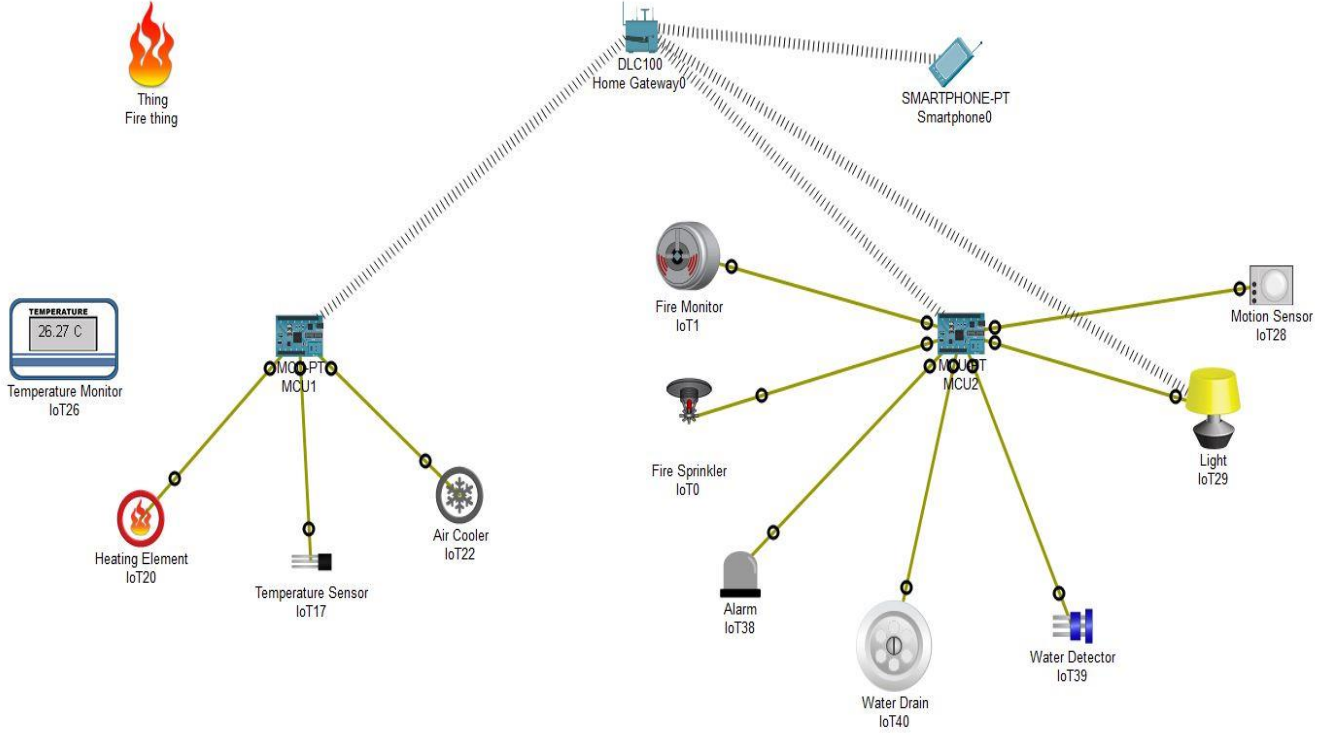
tracer

الفصل الدراسي : S23

اسم الطالب	الرقم الجامعي
كرم دالي	259063

## مرحلة التصميم:

تم تصميم شبكة منزل ذكي متحكم به عن طريق وحدتي تحكم صغيرة MCU للتحكم بنظام درجة الحرارة ونظام مكافحة الحريق عبر المياه ونظام اضاءة أوتوماتيكي عند تحسس الحركة ونظام لتصريف المياه أوتوماتيكي أيضا. كما هو موضح بالصورة أدناه:

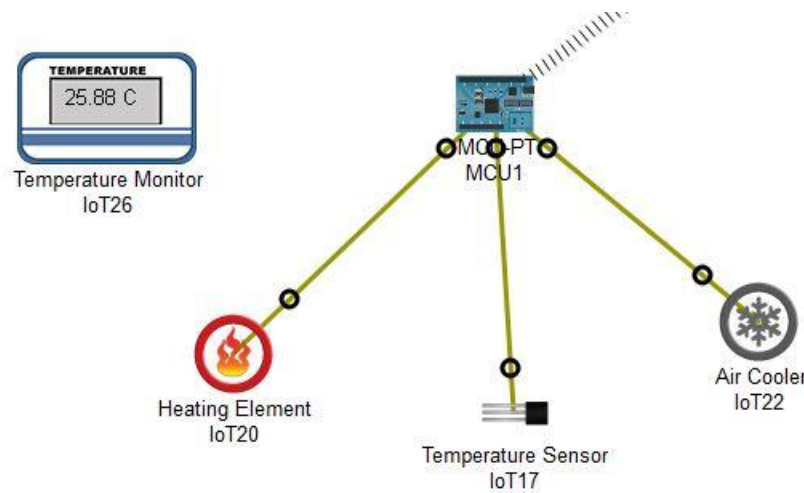


## العناصر المستخدمة:

اسم العنصر	الوظيفة
Heating Element	لتسخين الهواء
Air Cooler	لتبريد الهواء
Temperature sensor	لقياس درجة حرارة الهواء
Fire monitor	لمراقبة الحريق
Fire sprinkler	لفتح الماء أثناء الحريق
Alarm	انذار اثناء حدوث الحريق
Water drain	لتصريف المياه الناتجة عن مكافحة الحريق
Water detector	لتحسس وجود المياه
Light	ضوء
Motion sensor	حساس حركة لتشغيل الضوء
MCU x 2	وحدتي تحكم للتحكم بالنظم المختلفة

Home gateway	لمراقبة عمل الأنظمة والوصل الشبكي
smartphone	لاختبار عمل النظام
Thing (fire thing)	لاختبار عمل نظام مكافحة الحريق وتصريف المياه
Temperature monitor	لمعرفة درجة حرارة الوسط وفيما اذا كانت قريبة الى القيمة التي تم ضبطها ضمن برنامج الـ MCU

شرح الوظيفة البرمجية للـ MCU1 :



الصورة السابقة توضح مايلي:

- توصيل حساس حرارة تشابهي يعطي إشارة جهد كهربائي مستمرة متناسبة مع درجة حرارة الوسط. بحسب مواصفات الحساس فانه يعطي قيمة بين 0 – 1023 لتمثل درجة حرارة من 100- الى 100+ . كما هو مبين بمواصفاته ضمن برنامج الـ packet tracer.

#### Local Control:

- Connect this sensor to an MCU. From MCU, use "analogRead" to read current temperature from sensor, which gives values from 0 to 1023 mapping to -100C to 100 C.
- Can use either A0 or D0 to analog on MCU.

كما تم توصيل Air Cooler و Heat Element للعمل على الحفاظ على مستوى درجة الحرارة عند قيمة ثابتة تقريبا.

حيث عند انخفاض درجة الحرارة عن 25 درجة يقوم المتحكم باطفاء Air Cooler وتشغيل Heating Element والعكس صحيح.

كما يقوم المحكم بإرسال قيمة درجة الحرارة إلى Home Gateway ليتمكن المستخدم من متابعة درجة حرارة المنزل.

فيما يلي البرنامج الخاص لوحدة التحكم الصغيرة :

```
var heater = 0;

var cooler = 1;

var sensor = A0

function setup() {
  pinMode(heater, OUTPUT);

  pinMode(cooler, OUTPUT);

  IoEClient.setup({
    type: "Temperature control system",
    states: [
      {
        name: "Temperature",
        type: "number",
        unit: "°C",
        toMetricConversion: "(x-32)/1.8",
        decimalDigits: 1
      }
    ]
  });
}

function loop() {
  var temp = Math.floor(map(analogRead(sensor), 0, 1023, -100, 100));
  Serial.println("Temp: " + temp);

  if (temp <= 25) {
    digitalWrite(heater, HIGH);
    digitalWrite(cooler, LOW);
  }
  else {
    digitalWrite(heater, LOW);
    digitalWrite(cooler, HIGH);
  }
  IoEClient.reportStates([temp]);
  delay(2000)
}
```

رقم pin الذي تم توصيل ال-Heater اليه  
رقم pin الذي تم توصيل ال-Cooler اليه  
رقم pin الذي تم توصيل ال-sensor اليه  
تهيئة ال-pin الموصول إلى ال-Heater كخروج

تهيئة ال-pin الموصول إلى ال-Cooler كخروج

تهيئة الرسالة التي سيتم إرسالها إلى home gateway ليتمكن المستخدم من استعراضها  
حيث يتم تسمية المتغير ك-temperature وتحديد نوع المتغير كرقم والواحدة كدرجة مئوية

قراءة قيمة الجهد على A0 المخصص لقراءة الجهود المستمرة وتحويل القراءة من المجال 0-1023 إلى المجال -100--100+  
طباعة القيمة على ال-Serial لتسهيل ال-Debugging  
الجميل الشرطية تحدد عمل وأطفاء ال-Heater و ال-cooler بحسب قيمة درجة الحرارة

إرسال رسالة إلى ال-home gateway بقيمة درجة الحرارة

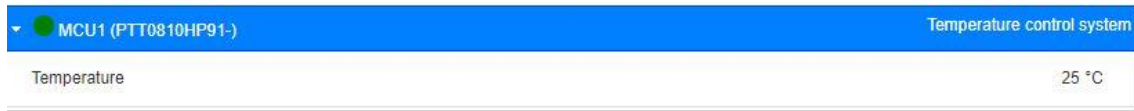
تأخير زمني بمقدار ٢ ثانية

من أجل الوصل الشبكي لل-MCU مع ال-Home Gateway تم إضافة كرت شبكة لاسلكية اليه وتم ضبط إعدادات الشبكة بإدخال ال-SSID وال-password كما هو مبين بالصورة دناه.

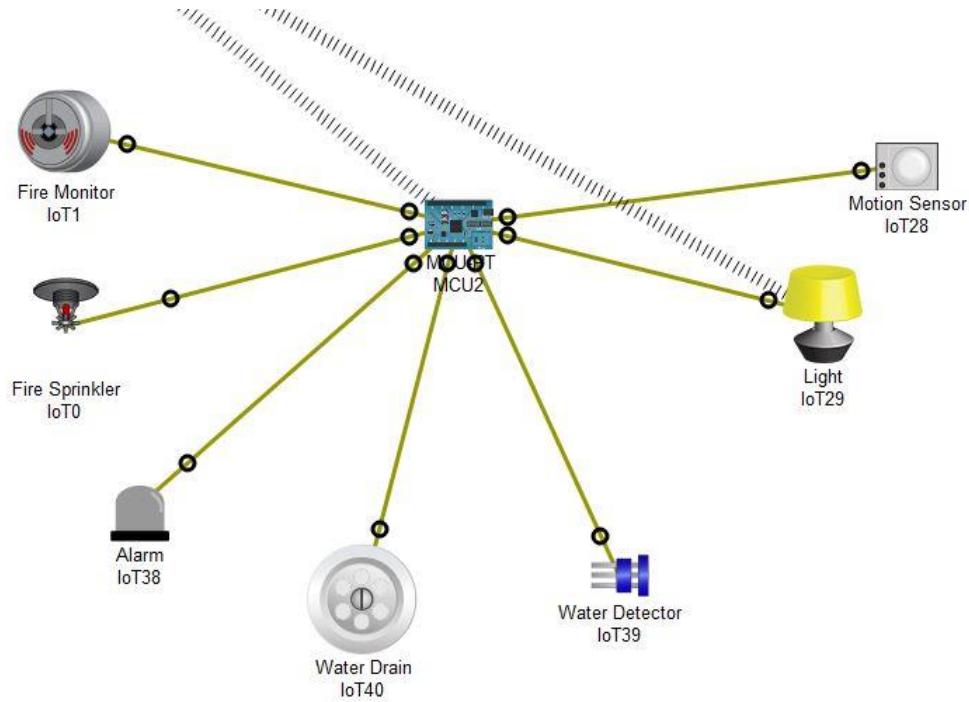
GLOBAL	Global Settings	
Settings	Display Name	MCU1
Algorithm Settings	Serial Number	PTT0810HP91-
Files		
<b>INTERFACE</b>		
Wireless0		
<div>Gateway/DNS IPv4</div> <div> <input checked="" type="radio"/> DHCP           <input type="radio"/> Static         </div> <div>           Default Gateway: 192.168.25.1           <input type="text"/> </div> <div>           DNS Server: 0.0.0.0           <input type="text"/> </div>		
<div>Gateway/DNS IPv6</div> <div> <input checked="" type="radio"/> Automatic           <input type="radio"/> Static         </div> <div>           Default Gateway: <input type="text"/> </div> <div>           DNS Server: <input type="text"/> </div>		
<div>IoT Server</div> <div> <input type="radio"/> None           <input checked="" type="radio"/> Home Gateway           <input type="radio"/> Remote Server         </div> <div>           Server Address: <input type="text"/> </div> <div>           User Name: <input type="text"/> </div> <div>           Password: <input type="text"/> </div> <div>Refresh</div>		

GLOBAL	Wireless0	
Settings	Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Algorithm Settings	Bandwidth	300 Mbps
Files	MAC Address	0030.A324.5538
<b>INTERFACE</b>	SSID	HomeGateway
Wireless0		
<div>Authentication</div> <div> <input type="radio"/> Disabled           <input type="radio"/> WEP           <input checked="" type="radio"/> WPA2-PSK           <input type="radio"/> WPA           <input type="radio"/> WPA2           <input type="radio"/> 802.1X         </div> <div>           WEP Key: <input type="text"/> </div> <div>           PSK Pass Phrase: testtest           <input type="text"/> </div> <div>           User ID: <input type="text"/> </div> <div>           Password: <input type="text"/> </div> <div>           Method: MD5           <input type="text"/> </div> <div>           User Name: <input type="text"/> </div> <div>           Password: <input type="text"/> </div> <div>           Encryption Type: AES           <input type="text"/> </div>		
<div>IP Configuration</div> <div> <input checked="" type="radio"/> DHCP           <input type="radio"/> Static         </div> <div>           IPv4 Address: 192.168.25.101           <input type="text"/> </div> <div>           Subnet Mask: 255.255.255.0           <input type="text"/> </div>		
<div>IPv6 Configuration</div> <div> <input checked="" type="radio"/> Automatic           <input type="radio"/> Static         </div> <div>           IPv6 Address: <input type="text"/> </div> <div>           Link Local Address: FE80::230:A3FF:FE24:5538           <input type="text"/> </div>		

وتبين الصورة التالية ظهور قيمة درجة الحرارة ضمن IOT Monitor الخاص بالـ Home Gateway.



شرح الوظيفة البرمجية للـ MCU2 :



الصورة السابقة توضح أن وحدة الـ MCU2 موصولة الى حساس حريق في حال تفعيله يعمل نظام إطفاء الحريق السقفي ويعمل الإنذار. موصول الى حساس لتواجد المياه في حال تحسس لوجودها يقوم الـ MCU بفتح فتحة تصريف المياه ويعمل الإنذار ايضا. كما أنه مربوط الى مستشعر حركة في حال تحسس للحركة يعمل المصباح.

الصورة أدناه تبين برنامج الـ MCU2 حيث أن الوحدة تحوي على نفس التعليمات البرمجية الخاصة بالـ MCU1 مع تعديل لأماكن توصيل الحساسات والمشغلات واطافة لارسال حالات كل حساس الى الـ Home Gateway.

```
var MD = 0; // تحديد أرقام مداخل المتحكم الموصولة الى الحساسات والمشغلات
var light = 1;

var water = 2;
var warning = 3;
```

```

var drain = 4;

var fire = A0;
var sprinkler = 5

function setup() {
  pinMode(MD, INPUT); //تهيئة توصيلات مداخل ومخارج وحدة التحكم
  pinMode(water, INPUT);
  pinMode(warning, OUTPUT);
  pinMode(drain, OUTPUT);
  pinMode(light, OUTPUT);
  pinMode(sprinkler, OUTPUT);

  IoTClient.setup({ //تهيئة الرسالة المرسلة الى الـ IoT Monitor
    type: "Fire Detection",
    states: [{
      name: "Fire",
      type: "bool"
    },
    {
      name: "Water warning",
      type: "bool",
    },
    {
      name: "Motion detection",
      type: "bool",
    }
  ]});
}

function loop() {
  var status = digitalRead(MD); //قراءة قيم الحساسات
  var isWater = digitalRead(water);
  var isFire = analogRead(fire);
  Serial.println(isFire);

  /*var isWater = 0;*/
  if (status == 1023) { //جملة شرطية لتشغيل الاضاءة في حال التحسس للحركة
    customWrite(light, 2);
    Serial.println("MD status: ON");
  } else {
    customWrite(light, 0);
    Serial.println("MD status: OFF");
  }
  if (isWater == 1023) { //جملة شرطية لفتح تصريف المياه وتشغيل الإنذار في حال وجودها

```

```

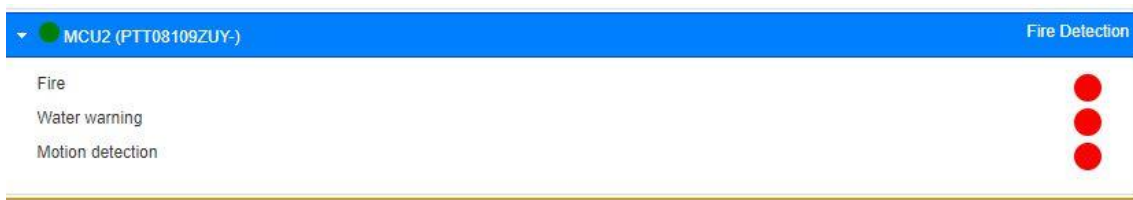
        digitalWrite(warning,HIGH);
        customWrite(drain,1);
        Serial.println("Water status: Water Detected");

    }else{
        digitalWrite(warning,LOW);
        customWrite(drain,0);
        Serial.println("Water status: Water NOT Detected");
    }
    if(isFire){ // جملة شرطية لتشغيل نظام مكافحة الحريق
        customWrite(sprinkler,1);
        digitalWrite(warning,HIGH);
    }
    else{
        customWrite(sprinkler,0);
        digitalWrite(warning,LOW);
    }
    IoTClient.reportStates([isFire,isWater,status]);
}

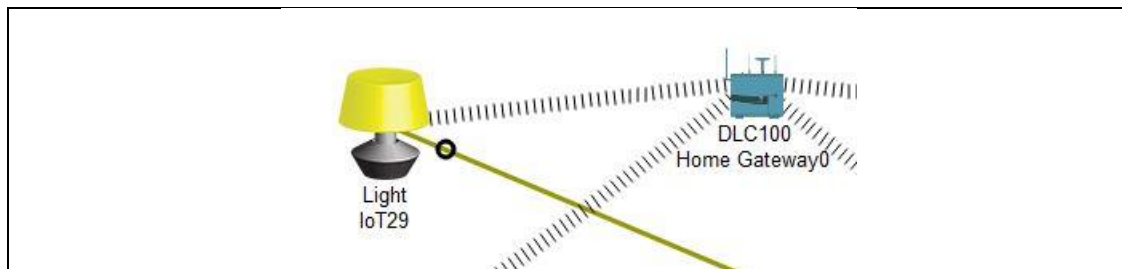
```

تم ضبط اعدادات الـ MCU2 بنفس الطريقة للـ MCU1.

وتبين الصورة التالية ظهور حالات كل حساس المرسل من الـ MCU2 ضمن IOT Monitor الخاص بالـ Home Gateway.



تم ربط الاضاءة بشكل مباشر مع الـ Home Gateway ويمكن للمستخدم لتحكم بها بشكل مباشر. حيث تم إضافة كرت شبكة لاسلكية وتم ادخال الـ SSID والـ Password الخاص بشبكة الـ Home gateway وتحديد الـ IOT Server للـ Home Gateway.

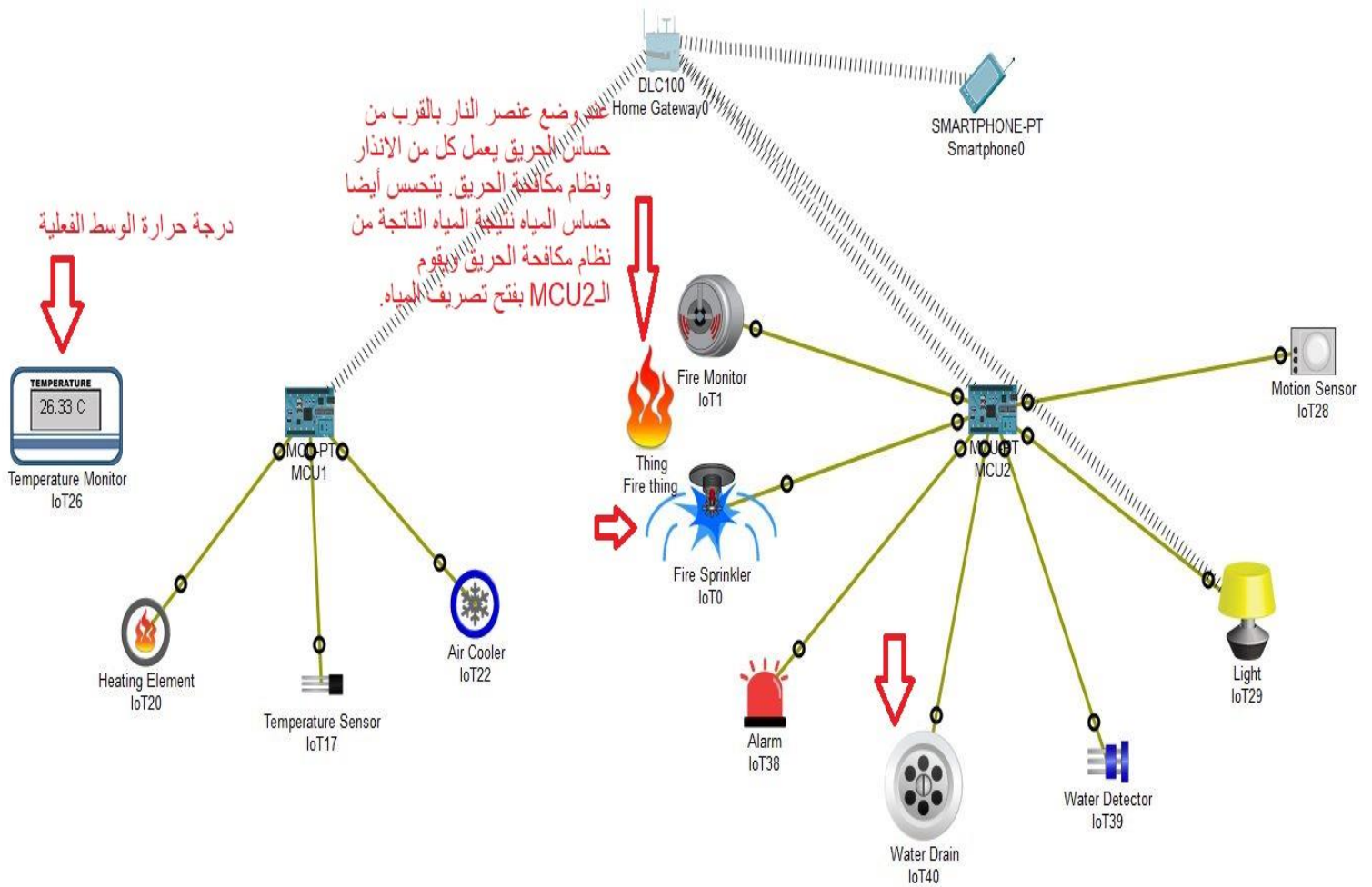


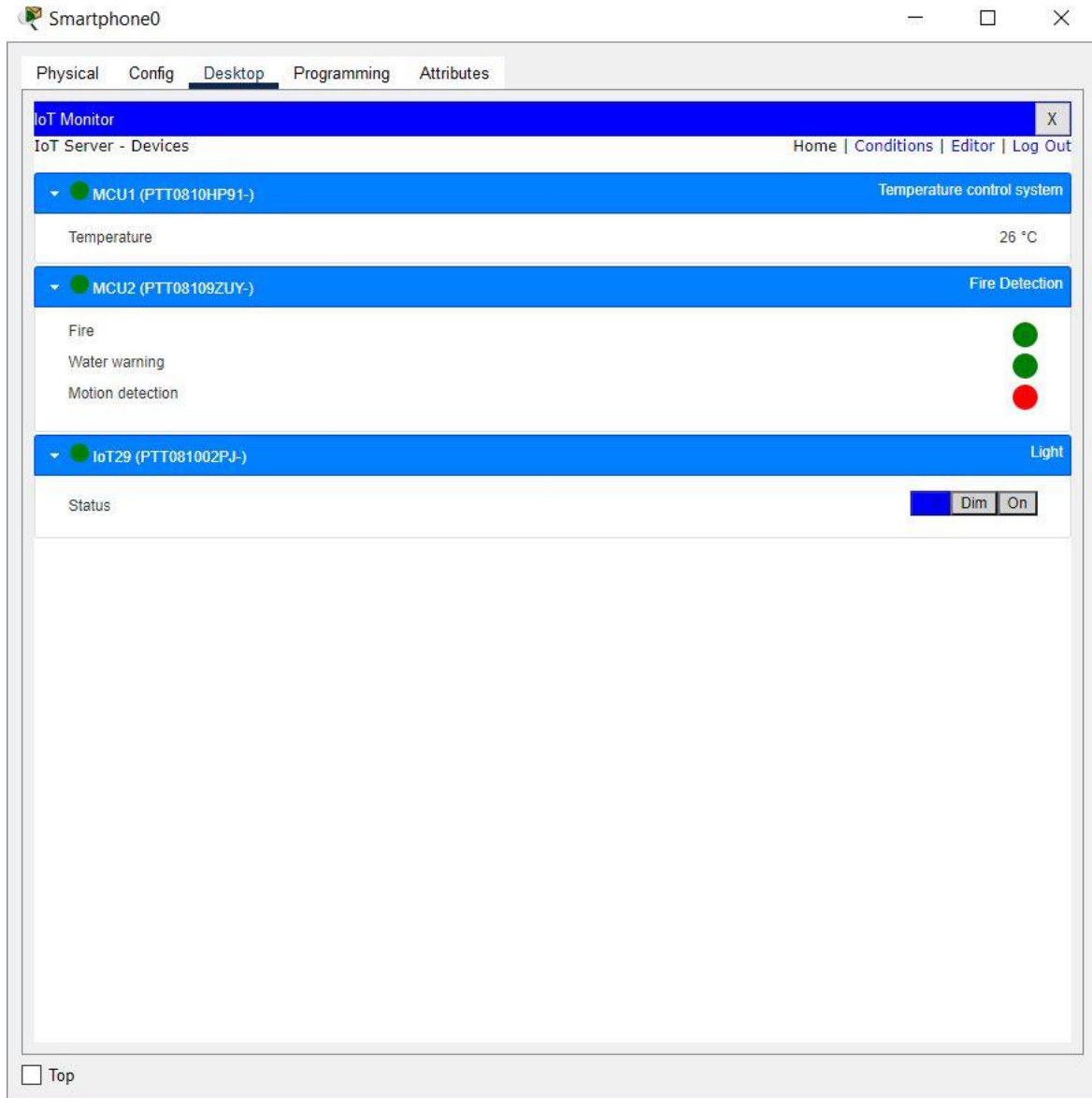




## محاكات عمل الشبكة:

تبين الصور التالية حالة عمل كل من وحدات الـ MCU الموجودة وعمل المشغلات وقرائنات الحساسات المرسلة الى الـ Home Gateway .





بالختام:

فان أنظمة الـ IOT تقدم فائدة كبيرة على المستويين الصناعي والاستخدام الفردي فالاستفادة من البنية التحتية المتوفرة حاليا يمكن الوصول والتحكم ومراقبة كافة المنشآت والمواقع ومراقبة الحالة الفنية للألات والمنازل. وهو ما قد يسهل على متخذ القرار عمله نظرا للمعلومات الكبيرة المتوفرة لديه وعلى مدار الساعة. كما أنه يمكن عند جمع بيانات كافية الاستفادة منها في تدريب نماذج للذكاء الصناعي لتصبح عملية اتخاذ القرارات آلية. عبر هذه الأنظمة وبأقل تدخل بشري. مما يعني توفير الوقت وتحسين كفاءة المنشأة وتحسين بيئة العمل.

المصادر:

[How to Simulate IoT projects using Cisco Packet Tracer - IoTEDU \(iot4beginners.com\)](https://www.iot4beginners.com/How-to-Simulate-IoT-projects-using-Cisco-Packet-Tracer/)

[Packet Tracer 8.2 - IoT advanced programming & automation - Packet Tracer Network](#)

محاضرات ومواد مقرر الحوسبة السحابية وانترنت الأشياء