

IPAR 4.0 TECHNOLÓGIÁK - GKNB_INTM087

HŐMÉRSÉKLET-, PÁRATARTALOMMÉRŐ RENDSZER

JÁMBOR ALBERT —RE7X20



**SZÉCHENYI
EGYETEM**
UNIVERSITY OF GYŐR —

2023/24/2

Bevezetés

Az egyre modernebb technológia, illetve az IoT térhódítása miatt, egyre inkább jelen vannak az intelligens eszközök, rendszerek. Ezek a rendszerek hatékonyságot, kényelmet nyújtanak, és a környezetünket okosan, automatizáltan tudjuk irányítani hála a technológiának.

Az én gyakorlati projektem egy hőmérséklet-, páratartalommérő rendszer, ami természetesen nem egy olyan bonyolult technológia, de a tantárgy elvárásait teljesíti reményeim szerint.

A rendszer egy intelligensnek mondható megoldást kínál, melynek legfontosabb elemei az Arduino R3 mikrokontroller, amelyet ATmega328P mikrochip hajt meg, illetve a DHT11 hőmérséklet-, és páratartalom szenzor. Amit előljáróban kell tudni a szenzorról, az az, hogy nyák (nyomtatott áramköri) lapra van szerelve, amelynek előnyeit majd a „Használt eszközök” fejezetnél fogok taglalni. Ez az szenzor teszi lehetővé, hogy pontosan mérjük a hőmérsékletet és a páratartalmat. Fontos megjegyezni, hogy a szenzor saját library-vel rendelkezik, ami megannyi előnyt jelent.

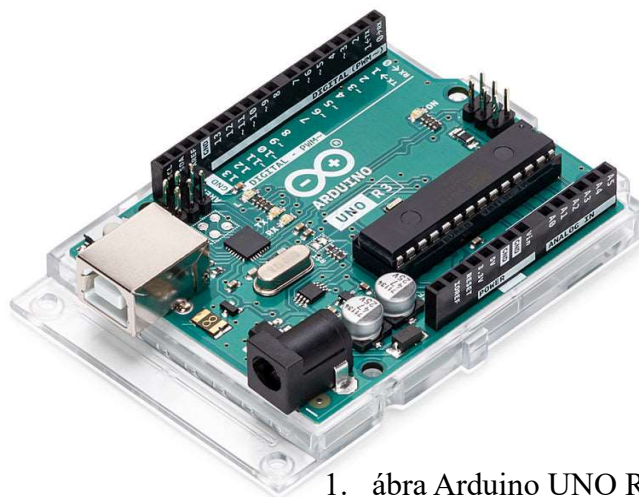
A projekt célja, hogy az általam készített rendszer valós időben monitorozza a környezeti feltételeket egy Androidos alkalmazás segítségével, mely a Bluetooth kapcsolaton keresztül kommunikál az Arduino mikrokontrollerrel. Ezáltal a felhasználók bárhol is legyenek, amennyiben a Bluetooth kapcsolat lehetővé teszi, képesek lesznek nyomon követni a környezeti feltételeket. Az alkalmazás egyszerű, felhasználóbarát felülete lehetővé teszi az adatok valós idejű figyelemmel kísérését.

Használt eszközök

Arduino Uno R3 mikrokontroller [1]

A rendszer gerince, az Arduino Uno R3 mikrokontroller, szolgál az összes szenzor és modul központi irányítójaként. Ez az eszköz alapvető fontosságú a projekt működésében, mivel lehetővé teszi a környezeti adatok gyűjtését, feldolgozását és továbbítását az alkalmazás felé.

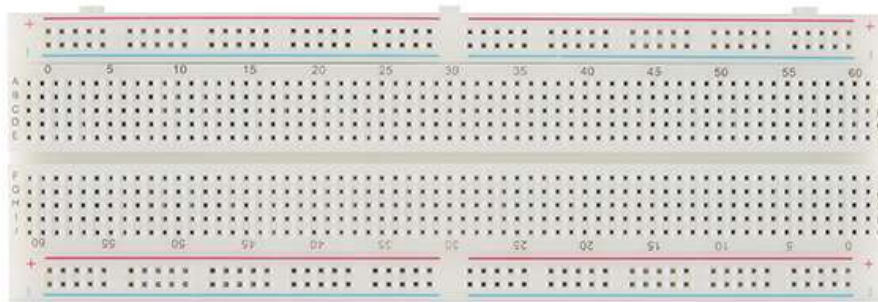
Azért választottam ezt az eszközt, mert egyszerűen és sokoldalúan használható. Általam olvasott tapasztalatok szerint azt a tényt támasztották alá, hogy ez a mikrokontroller kiválóan alkalmas az IoT rendszerekhez. Ráadásul, az Arduino Uno R3 rendkívül népszerű, amely folyamatosan támogatott fejlesztési közösséggel rendelkezik. Ez azt jelenti, hogy mindig naprakész marad, és folyamatosan bővül az új funkciókkal és lehetőségekkel.



1. ábra Arduino UNO R3

Breadboard [2]

A breadboard rendkívül fontos szerepet tölt be a projektben, mivel lehetővé teszi az áramkör gyors és rugalmas összeszerelését és tesztelését anélkül, hogy forrasztásra lenne szükség. Ezáltal a rendszer könnyen és gyorsan fejleszthető és módosítható, lehetővé téve a prototípus gyors készítését. A breadboard által biztosított rugalmasság és átrendezhetőség segít a rendszer tiszta és rendezett tartásában, miközben lehetővé teszi az áramkörök könnyű és átmeneti összeszerelését. Összességében a breadboard elengedhetetlen eszköz a projekt fejlesztésében és karbantartásában, hozzájárulva a hatékony és sikeres projektmegvalósításhoz.



2. ábra Breadboard

Jumper kábelek [3]

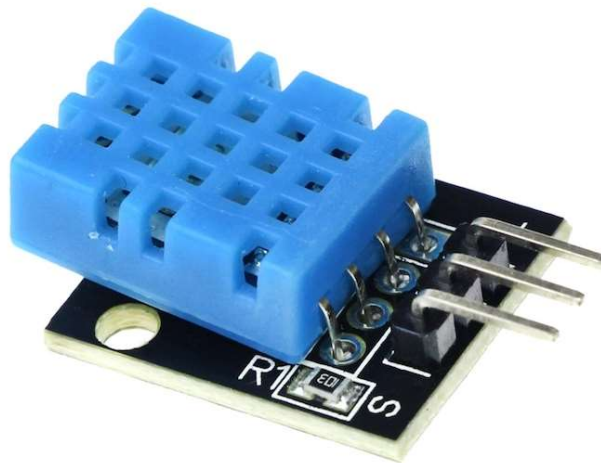
A jumper kábelek fontosak a projektben, mivel ezek segítségével alakíthatók ki a fizikai kapcsolatok az áramkörben lévő komponensek között. Rugalmasságuknak köszönhetően könnyen változtathatók az áramkör kapcsolatai, lehetővé téve az áramkör gyors és rugalmas összeszerelését és átrendezését a fejlesztés során. Emellett a jumper kábelek segítenek a hibakeresésben, mivel könnyen megváltoztathatók az áramkör kapcsolatai, így könnyebb meghatározni, hol jelentkezik a probléma, amelynek hasznát is vettem a projekt elkészítése során. Összességében elengedhetetlenek a projektben, mivel hozzájárulnak az áramkörök rugalmas összeszereléséhez, teszteléséhez és hibakereséséhez.



3. ábra Jumper kábelek

DHT11 hőmérséklet-, és páratartalommérő szenzor [4]

A DHT11-es szenzor adja meg a projekt karakterisztikáját, ez a szenzor érzékeli a környezet tulajdonságait (hőmérséklet, páratartalom). Nyák lapon helyezkedik el az eszköz, ami azt jelenti, hogy a szenzor elektronikai komponensei, beleértve az érzékelő elemeket és a szükséges áramköri elemeket (mint például ellenállások), közvetlenül a nyák lapra vannak szerelve, így nem kell külső megoldást használni a megfelelő feszültség alkalmazására. Mivel rendelkezik saját library-vel a modul így nem szükséges a feszültségből kiszámolni a kapott értékeket, amely ismételten nagyban megkönnyítette a dolgomat.



4. ábra DHT11 szenzor

HC-05 Bluetooth modul [5]

Az HC-05 Bluetooth modul kulcsfontosságú elem a projektben, mivel lehetővé teszi a vezeték nélküli kommunikációt az Arduino mikrokontroller és az Androidos alkalmazás között. Ennek a modulnak a feladata a Bluetooth kapcsolat létrehozása és fenntartása a rendszer két fő része között. A HC-05 modul segítségével az Arduino mikrokontroller kommunikálhat az Androidos alkalmazással, amely lehetővé teszi az adatok továbbítását és az utasítások fogadását az alkalmazástól. Emellett a HC-05 modul lehetővé teszi a rendszer távoli vezérlését és monitorozását Bluetooth kapcsolaton keresztül, így a felhasználók bárhol és bármikor könnyen elérhetik és ellenőrizhetik a környezeti adatokat az Androidos alkalmazás segítségével. Összességében a HC-05 Bluetooth modul elengedhetetlen eszköz a projektben, amely lehetővé teszi a vezeték nélküli kommunikációt az Arduino és az Android platform között, ezzel növelve a rendszer rugalmasságát és használhatóságát.

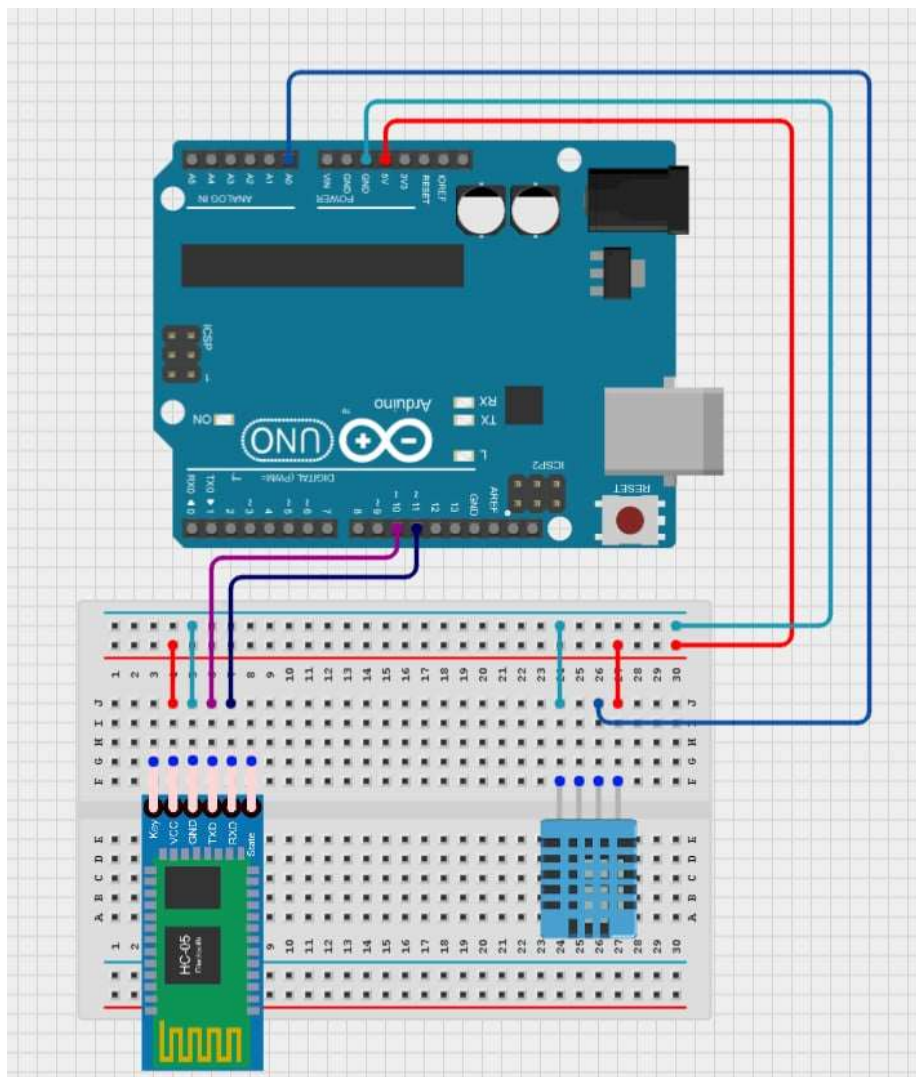


5. ábra HC-05 Bluetooth modul

Kapcsolási rajz [6]

A kapcsolási rajzot Circuit Designerben csináltam a projektemről.

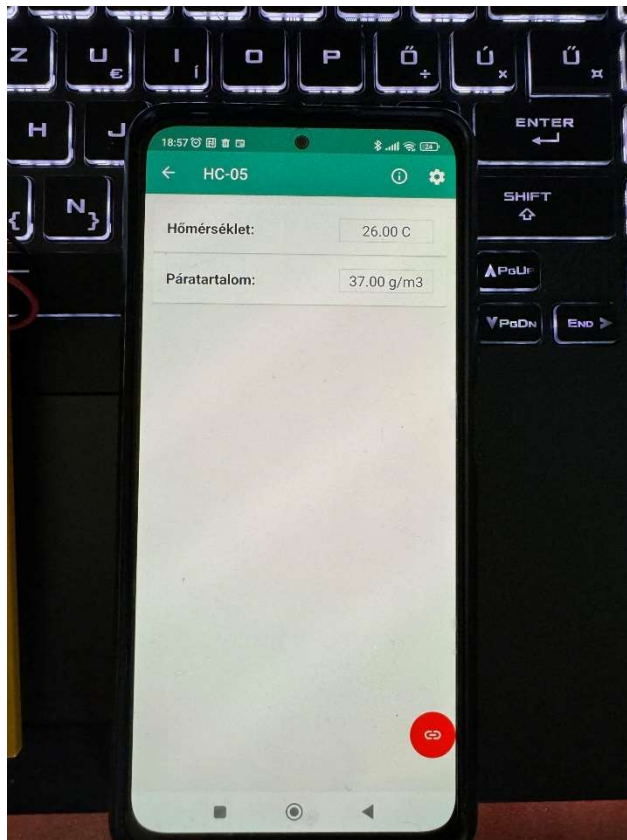
A kép alsó felében látható a breadboard, melynek megfelelő portjaiban csatlakoztatva van a Bluetooth modul, illetve a DHT11-es szenzor. A rajz felső felében pedig az általam használt mikrokontroller látható, ami össze van kötve a jumper kábelekkel. Fontos megemlíteni, hogy a rendszer 5 Voltról működik micro USB segítségével.



6. ábra Kapcsolási rajz

Monitorozás [7]

Ahogy már az előbbiekben említettem, egy Androidos alkalmazás szolgál a szenzor által érzékelt adatok megjelenítésére. Ennek az applikációnak a neve: ArduTooth. Természetesen az applikáció, illetve a rendszer működéséről lesz csatolva egy videó, ott illusztrálva lesz eme egyszerű rendszer működése.



7. ábra Monitorozás

Kódolás [8]

Magát a kódot Arduino IDE-ben hoztam létre, ez volt a programozási környezet. Ez volt az első ilyesfajta projektem, de ennek ellenére nagyon hamar hozzá lehetett szokni a környezethez.

A kóddal nagyon gyorsan haladtam, hiszen nem egy világmegváltó dologról van szó, munkámat nagyban megkönnyítette, hogy saját library-vel rendelkezik a szenzor. SoftwareSerial könyvtár segítségével inicializáljuk a Bluetooth kommunikációt a 10. és 11. tűskéken. A DHT könyvtár segítségével olvassuk be a szenzor adatait, majd ezeket továbbítjuk a Bluetooth modulon keresztül a megfelelő formátumban (hőmérséklet Celsius fokban, páratartalom gramm/m³-ben). A loop függvényben az adatokat folyamatosan frissítjük és továbbítjuk az Androidos alkalmazás számára.

A kód github linkje itt található: https://github.com/protein2/ipar/blob/main/project_code

```
1  #include <SoftwareSerial.h>
2  SoftwareSerial BTserial(10, 11);
3  #include <dht.h>
4
5
6  #define pin A0
7  float temp;
8  float humidity;
9
10 dht DHT;
11
12
13 void setup() {
14     BTserial.begin(9600);
15 }
16
17 void loop() {
18     DHT.read11(pin);
19
20     temp = DHT.temperature;
21     humidity = DHT.humidity;
22
23     BTserial.print(temp);
24     BTserial.print(" C");
25     BTserial.print(",");
26     BTserial.print(humidity);
27     BTserial.print(" g/m3");
28     BTserial.print(";");
29 }
```

8. ábra A kód

Fejlesztési lehetőségek

A jövőben számtalan dologgal lehetne bővíteni a projektet, a legkecsegtetőbb ötleteim a következők:

Távoli vezérlés kialakítása: Itt arra gondolok, hogy lehetne különböző modulokat még integrálni a rendszerben, azokat pedig vezérelni, például:

modulok ki-, bekapcsolhatósága

RGB világítás kivitelezése.

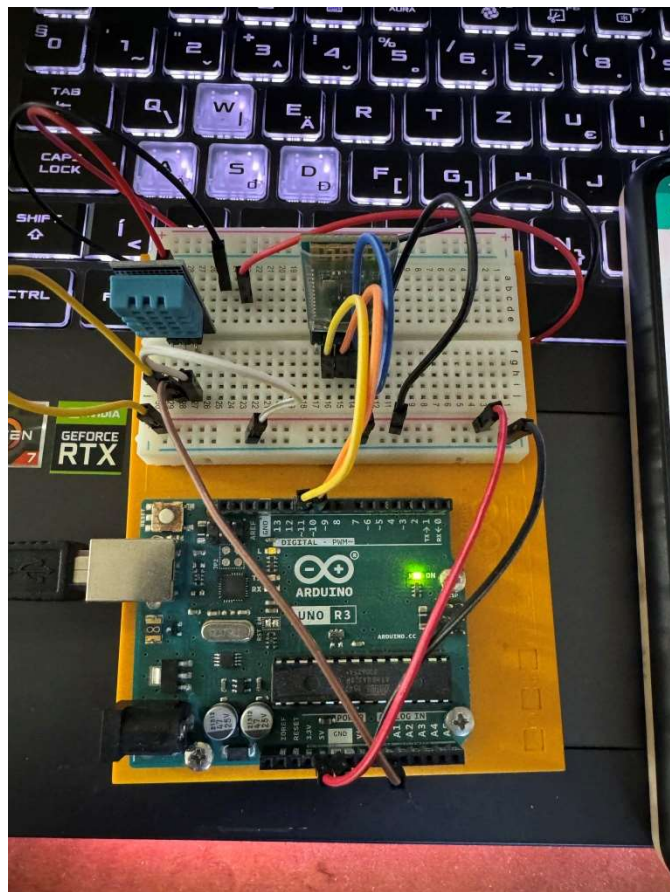
Adatok rögzítése és tárolása: Sokkal profibb lenne a projekt, ha egy SD kártya modullal bővülne, és az adatok hosszú távon el lehetne menteni, majd azokat nyomon követni, elemezni.

Grafikus felhasználói felület fejlesztése: Egy grafikus felhasználói felülettel rendelkező Android alkalmazás lehetővé tenné az adatok vizuális megjelenítését és egyéb interaktív funkciók hozzáadását.

Összegzés [9]

Összességében elégedett vagyok a projekttel, jó volt belekezdeni valami újba, hiszen ahogy említettem a nem régiekben, ez volt az első mikrokontrolleres, IoT projektem. Még egy ilyen egyszerű projektnél is rengeteg dologra kellett figyelni, de legalább ezt is megtapasztaltam.

A projekt működéséről készült kis volumenű videó itt található: <https://drive.google.com/file/d/1GVsLwkwgBhWW74AkBJZjLn4PGPyBJl7i/view?usp=sharing>



8. ábra A kód

Felhasznált források

<https://www.instructables.com/How-to-Use-DHT11-Sensor-Using-Arduino-1/>

https://www.youtube.com/watch?v=K98h51XuqBE&ab_channel=EnjoyMechatronics

https://www.youtube.com/watch?v=Ia7gkgSor78&ab_channel=LearnRobotics

<https://en.minewsemi.com/blog/what-is-the-difference-between-a-bluetooth-module-and-a-wifi-module>

https://www.youtube.com/watch?v=nbD_V4QtNvY&ab_channel=ElitheComputerGuy

https://www.youtube.com/watch?v=fWfhj0s5cqs&ab_channel=ElitheComputerGuy