

Talán a beszélgetés végén megkérdeztem eddigi tapasztalata alapján miért tartja ilyen fontosnak az elméleti előadást kívül a bemutató kísérleteket is?

A kémia sava-borsa a kísérletezés! Nálunk, a Varázstoronyban ez nem csak üres szlogen, hiszünk az élmény-pedagógia erejében, igyekszünk minél több gyermek (óvodás, kisiskolás), tanuló (általános és középiskolás), egyetemi hallgató és nem utolsó sorban családok felé közvetíteni a természettudományok leglátványosabb arcát, hátha megmarad az így feltámasztott érdeklődés!

Nagyon köszönöm a beszélgetést, talán lesz alkalom arra, hogy tanárainkkal, diákjainkkal személyesen is találkozzon és talán diákjainkkal ellátogathatunk a híres egri Varázstoronyba.

Az EMT honlapján keresgélhetünk, nézegethetünk a különböző periódusos rendszerek között.

Majdik Kornélia

Programozott elektronika középiskolásoknak: Arduino, számítógép a tenyérben

II. rész

Mi az Arduino?

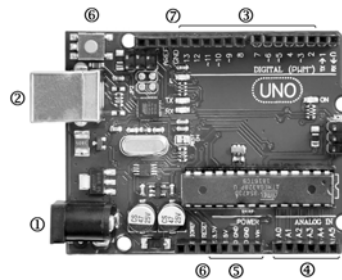
A valóságban az elnevezés több mindent is rejt. Elsősorban jelenti az olcsó, könnyen beszerezhető, nyíltforrású (ingyen letölthető, használható, terjeszthető és fejleszhető) és egyszerűen használható mikrovezérlő kártyát (Arduino board, többfajta változatban), illetve a programozásához és vezérléséhez szükséges ingyenes, nyíltforrású integrált programfejlesztői környezetet (Arduino IDE). Tehát a szakmai gyakorlatban az Arduino kifejezés mindkét fogalmat fedí.

Mindezekhez a világhálón keresztül társul egy ingyenes, nyíltforrású programkönyvtár és mintaprogram gyűjteményt, illetve egy igen lelkes és önzetlen közösség, amely megosztja eredményeit és tapasztalatait a felhasználókkal. A fejlesztőkörnyezet óriási előnye az, hogy nem szükséges ismerni a regiszterszintű működést, a viszonylag egyszerű környezetben megírt kódot ellenőrzi, lefordítja, majd betölti a panel memóriájába.

Az alábbiakban bemutatjuk az Arduino Uno mikrokontrolleres board fontosabb jellemzőit, lábkiosztását és kivezetéseinek azonosítását.

Mikrokontroller	ATmega328P	CPU / adatút	8 bit
Fizikai méretek:		Flash memória	32 KB
Hosszúság =	68,6 mm	SRAM	2 KB
Szélesség =	53,4 mm	EEPROM	1 KB
Tömeg =	25 g	Órajel	16 MHz

- ① a bemeneti feszültség (7-12 V) jack típusú (2,1 mm) csatlakozója
- ② B típusú USB csatlakozó, 5 V üzemi feszültség és/vagy IDE feltöltés
- ③ 14 digitális KI/BE csatorna (ebből 6 impulzus-tartam modulációra képes, „~” jel)
- ④ 6 analóg bemeneti csatorna (digitális csatornáként is alkalmazhatók)
- ⑤ tápfeszültségek (3,3 V és 5 V, GND = 0 V, V_{in} = a shieldek tápfeszültsége)
- ⑥ RESET = nullázó (törlő, újraindító) kivezetés
- ⑦ GND = 0 V (referenciapont)



A fejlesztőkörnyezetet asztali számítógépre vagy laptopra kell telepíteni, ennek valamelyik USB csatlakozóján keresztül fog majd kommunikálni a board.

A programot elindítva egy logo-s ablak, majd a program ablak jelenik meg:



Mielőtt elkezdünk dolgozni, az *Eszközök* menüpontnak az *Alaplap-kezelő* alpontjánál kiválasztjuk a board típusát majd a *Soros port* alpontnál pedig azt kell majd beállítani, hogy az Arduino a számítógép melyik soros bemenetére van csatlakozva.

Ettől a pillanattól kezdve a panel programozható, az eszközsorban látható 7 gomb lesz a felhasználó segítségére:



ellenőrzés funkció (ellenőrzi, majd lefordítja programot),



feltöltés funkció (feltölti a lefordított kódot az Arduino-ba),



új projekt funkció (új program létrehozása),



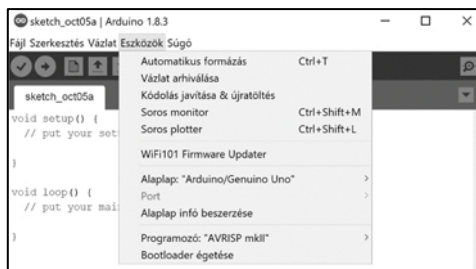
megnyitás funkció (korábban létrehozott program előhívása),



mentés funkció (a jelenlegi program elmentése),



soros monitor funkció (a board által küldött soros adatok megjelenítése).



Mit és hogyan szerezzünk be?

Talán a legegyszerűbben az Arduino IDE fejlesztőkörnyezethez lehet hozzájutni. Mindig érdemes a számítógépünkön futó operációs rendszerünknek megfelelő legfrissebb kiadását letölteni (<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>) és telepíteni.

Az eredeti Arduino panelt beszerezhetjük közvetlenül a fejlesztő honlapjáról vagy valamilyen hazai szaküzlet on-line boltjából. Ugyanezekről a helyekről megvásárolhatók különböző, előre összeállított alkatrészcsomagok (kit-ek) is. Ezek ára összetétel és bolt függő. A kísérletekhez szükséges elemek beszerezhetők önállóan is, igény és érdekklődés szerint, valószínűleg sokkal költséghatékonyabban, mintha komplex kitet vásárolnánk.

Kezdő szinten mindenképp érdemes vásárolni egy Arduino UNO R3 boardot és a hozzávaló USB kábelt, egy dugaszolós próbapanelt (breadboardot) és a hozzávaló Dupont kábelkészletet, pár világitódiódát (LED-et) és 100 Ω -os, 1 k Ω -os, 100 k Ω -os és 1 M Ω -os ellenállást, valamint egy termisztort és egy fotoellenállást. Természetesen ez a készlet, a kezdeti tapasztalatszerzés után, kibővíülhet egyéb érzékelőkkel és működtető egységekkel.

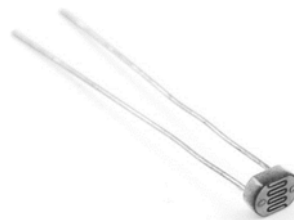
Az ellenállás a leggyakrabban előforduló elektronikai alkatétel. Legfontosabb szerepe az áramerősség szabályozás, vagyis az, hogy jól meghatározott, megfelelő értékű elektromos ellenállást biztosítson egy áramkör adott részén, szakaszán. Az állandó értékű ellenállások a szabályozás során nem tárolnak töltést vagy energiát, csak a felvett elektromos teljesítmény egy részét alakítják át hővé, és azt sugárzással közvetlen környezetükbe távolítják el (disszipálják). A változó ellenállások rezisztenciája egy fizikai mennyiség (hő, fény, feszültség, erő, stb.) hatására változik meg. Sajátos tulajdonságaik, viselkedésük és alkalmazásaik miatt az elektronikán kívül a szenzorisztika által lefedett szakterületen szokták őket tárgyalni. Két legismertebb változó ellenállás a termisztor (a hőmérséklet növekedésével általában csökken a rezisztenciája) és a fotoellenállás (rezisztenciája a megvilágítás függvényében csökken).



állandó értékű ellenállás

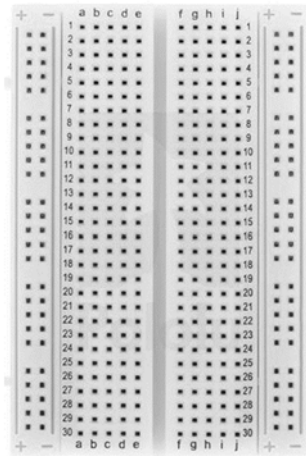


termisztor



fotoellenállás

A forrasztásmentes próbapanel ideális a forrasztás nélküli gyors áramkörépítéshez, illetve prototípus teszteléshez. Használatának előnye az, hogy a furatszerelt alkatelemeket nem kell forrasztani, és bármikor szétszedhető az áramkör, így az alkatrészeket újra fel lehet használni más célokra is. Ezek a próbapanelek (breadboardok) úgy működnek, hogy a burkolat alatt fém összekötető sínek vannak elhelyezve. Úgy lehet kapcsolatot létesíteni az egyes alkatrészek között, hogy figyelembe véve a panel belső felépítést, a megfelelő helyekre be kell illeszteni azok kivezetéseit. A komplexebb áramkörök kivitelezéséhez az alkatelemek összekötését különböző hosszúságú átkötőhuzalok (jumperek) biztosítják.



Arduinos projektekhez általában elegendő a BB400-as közepes méretű panel (fizikai méretei: 8,5 cm x 5,5 cm x 0,97 cm és 400 csatlakozópont). Ennél a panelnél megfigyelhető, hogy a csatlakozópontok sorokba (1 ... 30) és oszlopokba (A ... J) vannak rendezve. Az oszlopokban található 30 illesztőpont önálló (egymástól függetlenek, nincsenek galvanikusan összekötve). Egy vízszintes sorban (A-tól E-ig, illetve külön F-től J-ig) öt-öt rövidrezárt illesztőpont található! Az illesztőpont 0,8 mm-es átmérője és a 2,54 mm-es illesztőpont távolság lehetővé teszi bármilyen alkatétel beillesztését. A vízszintes sorban található pontokat elválasztó „árok” szélessége 7,62 mm, ami a szabványos IC tokozás mérete. A panel két oldalán piros, illetve kék folytonos vonallal jelezve, megtaláljuk a tápfeszültségek csatlakozópontjainak megfelelő részeket. Ide lehet majd a kapcsolat működtetéséhez szükséges munka-tápfeszültséget és a null-potenciált csatlakoztatni.



Dupont kábelkötegek

A Dupont kábelkötegek sikeresen betölthetik az átkötőhuzalok szerepét és megvalósíthatják a kapcsolatot a próbapanel és az Arduino board vagy más áramkörök között. Több éret tartalmazó szalagkábel formájában kaphatók, egy szalag jellegzetesen 40 éret tartalmaz, 1 ér hossza pedig 10 cm vagy ennek egész számú többszöröse. Minden egyes ér áramterhelhetősége megközelítőleg 2 A, átmérője pedig 0,510 mm. Az ér a 2,54 mm ponttávolságra elhelyezett, 0,8 mm átmérőjű illesztőponthoz való csatlakoztatás végett „anya” vagy „apa” típusú Dupont csatlakozóban végződik.



„anya” végződések



„apa” végződések

A világítódiodák (LED-ek) elektronikai fényforrások. A fénykibocsátás úgy keletkezik, hogy nyitóirányú előfeszítésnél a dióda félvezető anyagában levő atomok szabad elektronjai többlet energiára tesznek szert és magasabb energiájú pályára lépnek. Mivel ez nem stabil állapot, ezért hamarosan (10^{-8} s idő után) visszaugranak az eredeti állapotba és a többletenergiát fény formájában adják le. A fénykibocsátó diódák jelleggörbéje annyiban tér el a hagyományos félvezető diódák jelleggörbétől, hogy az erős felfutás nagyobb feszültségeken (általában 1 V felett) következik be, és a fényjelenségek elég nagy (1,6 – 2,6 V) nyitóirányú feszültség elérése után történik meg (kb. 2 mA diódaáramnál). A kibocsátott fény hullámhosszát (jellegzetesen az ibolyántúli tartománytól az infravörösig) a felhasznált félvezető-ötvetőzet összetétele szabja meg és nem a tokozáshoz használt műanyag (bármelyik világítódioda tokja lehet átlátszó, a fehér színűé mindig az!)



Mit érdemes elolvasni?

- Harsányi Réka, Juhász Márton András – *Fizikai számítástechnika: elektronikai alapok és Arduino programozás*, Typotex Kiadó (2014)
- Ruzsinszki Gábor – *Programozható elektronikák* (<https://gumroad.com/l/ZWaNZ>)
- Brian W. Evans – *Arduino programozási kézikönyv*, TavIR (2011)
- <http://www.inf.u-szeged.hu/miszak/utmutatok/arduino/arduino-kezdolepesek/>
- <https://magyararduino.blog.hu/tags/Alapok>

Hol vásároljunk?

- <https://www.optimusdigital.ro/>
- <https://www.robofun.ro/>
- <https://ardushop.ro/>
- <http://roboromania.ro/>
- <http://saimonelectronics.ro/>
- <https://store.arduino.cc/>
- <https://www.tme.eu/ro/>
- <https://www.aliexpress.com/>

Simon Alpár, Tunyagi Arthúr

Magyar Fizika Intézet, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár