

metángáz kerül a természetbe, melynek üvegházhatása hozzájárul az éghajlat változáshoz. Az utóbbi évek adatai szerint a globális felmelegedéshez 20%-ban járul hozzá a metángáz jelenléte.

A földgáz jövője

A földgáz a globális és nemzeti energiaipar egyik fő fosszilis energiaforrása, amely közép-kelet-európai térségünk számára különösen meghatározó. Mivel a földgáz-felhasználás jelentős része, különösen a háztartási szektorban hőtermelésre és fűtésre fordítódik, ezért országstratégiai szempontból is fontos az energiahordozó elérhetősége; hiánya esetén rövidtávon gyakorlatilag nem helyettesíthető egyéb energiahordozókkal. A környezeti ártalom csökkentése érdekében napjaink követelménye, hogy megtörténjen az átállás alternatív energiaforrások felhasználásával alacsony vagy megközelítőleg nulla emissziójú energiahordozók alkalmazására.

Könyvészet

- 1) Antus Sándor, Mátyus Péter. *Szerves kémia II.*, Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó
- 2) Mátyus Péter, *Élet és Tudomány*, 1991. október 11
- 3) Molnár Éva, *Nagy hatékonyságú eljárás földgázok kén-hidrogén tartalmának csökkentésére* 2017 (doktori dolgozat)
- 4) ksh.hu, wikipedia.org, opustigaz.hu, waltongas.com

Majdik Kornélia

Micro:bit Starter Kit: az elektronika alapjai

*„Ha meg akarsz érteni valamit,
figyeld a kezdetét, és kövesd a fejlődését.”*
(Arisztotelész)

I. rész

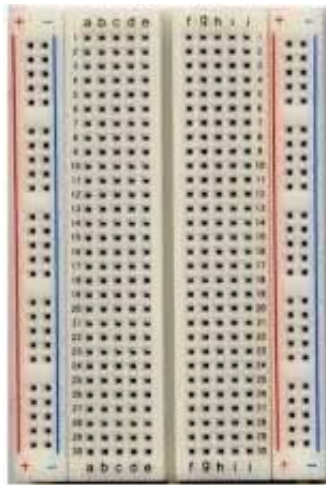
1. A micro:bit Starter Kit bemutatása

Az 1. ábrán látható, az ElecFreaks által gyártott micro:bit Starter Kit azok számára készült, akik az elektromos áramkörök és a programozási ismeretek tanulásának küszöbén állnak. A készlet számos alapvető elektronikai alkatrészt és kiegészítőt tartalmaz: (pl. zümmer, LED, nyomógomb, hőmérsékletérzékelő, motorok stb.).

Az ElecFreaks által összeállított készlet 14 kísérletet, leckét is kínál a kezdő programozóknak, amelyek segítségével könnyedén elsajátíthatjuk az elektromos áramkörök építésének és programozásának alapjait. A csomagban található



- 1 darab RGB LED,
- 5 darab piros (vörös) LED,
- 5 darab kék LED,
- 5 darab sárga LED,
- 5 darab zöld LED,
- 1 darab 10 k Ω -os potenciométer,
- 2 darab 4 pines nyomógomb,
- 1 darab 6 pines kapcsoló,
- 1 darab hangjelző, zümmer,
- 10 darab 100 Ω -os ellenállás,
- 10 darab 10 k Ω -os ellenállás,
- 5 darab színes krokodilcsipesz,
- 1 darab 5 V-os DC kismotor,
- 1 darab ventilátor,
- 1 darab TIP120 teljesítménytranszisztor (NPN),
- 2 darab 1N4007 dióda,
- 1 darab RGB LED gyűrű 8 LED-del,
- 1 darab alkatrésztároló (15 rekesz),
- 1 darab könyvecske 11 kinyomtatott, angol nyelvű kísérlettel, leckével.



2. ábra: *A szerelőlap*

A készlet alapja a 2. ábrán látható szerelőlap vagy próbapanel (Breadboard – kenyérlap).



A szerelőlap egy áramköri lap, amely lehetővé teszi az áramkör prototípusának elkészítését. Könnyedén összeállíthatóak elektronikai kapcsolások, és módosíthatóak is.

A szerelőlap az öntapadós réteg segítségével könnyen rögzíthető, míg a patentfülekkel több lapka összerakható, így bővíthető.

A modern szerelőlapok lyukacsosak, az alkatrészt forrasztás nélkül is tudják fogadni.

A készletben található szerelőlap 400 lyukas (csatlakozási pontos).

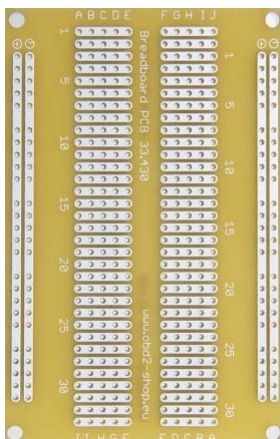
Amint a 2. ábrán is látjuk, a szerelőlap négy részből áll. Bal oldalt van egy „+” és „-” jellel jelölt lyuksorozat. Ezek lefelé végig össze vannak kötve, külön a „+”, külön a „-”. Ez a lyuksorozat megismétlődik a jobb oldalon is.

Középen két lapka található, mindkettő lefelé az 1–30 számokkal megszámozva, vízszintes irányban pedig az első az „a”, „b”, „c”, „d”, „e”, a második pedig az „f”, „g”, „h”, „i”, „j” betűkkel beazonosítva. Itt ez egyes lyukak vízszintes irányban vannak összekötve (lásd 3. ábra).

Az elválasztást 0.3" táv biztosítja, ami megegyezik a DIP (dual in-line package – kettős soros csomag) tokos chipek lábtávolságával.

A szerelőlapon a kötések színes átkötő huzalok (jumper huzalok) segítségével valósítjuk meg. A készlet 65 ilyen apa-apa huzalt tartalmaz.

Konvenció szerint szokás betartani a színkódolást is. Jellemzően néhány huzalszín fenn van tartva a tápfeszültség és a földelés számára (például piros, kék, fekete), néhány a főjelek számára (például barna, sárga), a többit pedig egyszerűen úgy használjuk, ahogy kényelmes.



3. ábra: A szerelőlap összekötései

A készlet minden fontosabb elektronikai alkatrészt tartalmaz.



Az ellenállás az elektronikai alkatrészek egyik fontos fajtája. Feladata, hogy megfelelő mértékű elektromos ellenállást biztosítson egy áramkör adott részén, tehát ott csökkentse a feszültséget.

A tranzisztor háromrétegű félvezető eszköz, amelyet túlnyomórészt gyenge villamos jelek erősítésére, továbbá jelek kapcsolására vagy feszültségstabilizálás céljára alkalmaznak.

A dióda olyan – rendszerint két kivezetéses – elektronikai alkatrész, amelyet többségében egyenirányításra, híradástechnikai célra (például rádióvevő készülékekben demodulálásra), illetve egyszerűbb logikai kapuáramkörökben is alkalmaznak.

A világító dióda félvezető anyagból készült fényforrás. Másik neve a LED (Light-Emitting Diode – fényt kibocsátó dióda). A dióda által kibocsátott fény színe a félvezető anyag összetételétől, ötvözőitől függ.

A fotocella fényelektromos hatáson alapuló fényérzékeny berendezés, amely a fényhullámokra elektromos választ ad.

A villamos kapcsoló (nyomógomb) olyan áramköri elem, amely a villamos áramot vagy átengedi, vagy nem.

A potenciométer egy három kapcsolós ellenállás, csúszó vagy forgó érintkezővel, amely állítható feszültségosztót képez.

A hőmérsékletérzékelő egy olyan szenzor, amely a környezete hőmérsékletét mérni tudja, és az eredményt elektromos jel formájában továbbítja.

A zümmer (buzzer, beeper) egy kis hangjelző eszköz. Tipikus felhasználási területei a riasztóberendezések, az időzítők és a felhasználói adatbevitel megerősítése.

A villanymotor olyan villamos gép, amely az elektromágneses indukció elvén az elektromos áram energiáját mechanikus energiává, általában forgó mozgássá alakítja.

A szervomotor olyan motor, amely lehetővé teszi a motortengely pontos pozíciójának, valamint a fordulatszámnak és/vagy a gyorsulásnak az irányítását.

3. Programozás pinenként

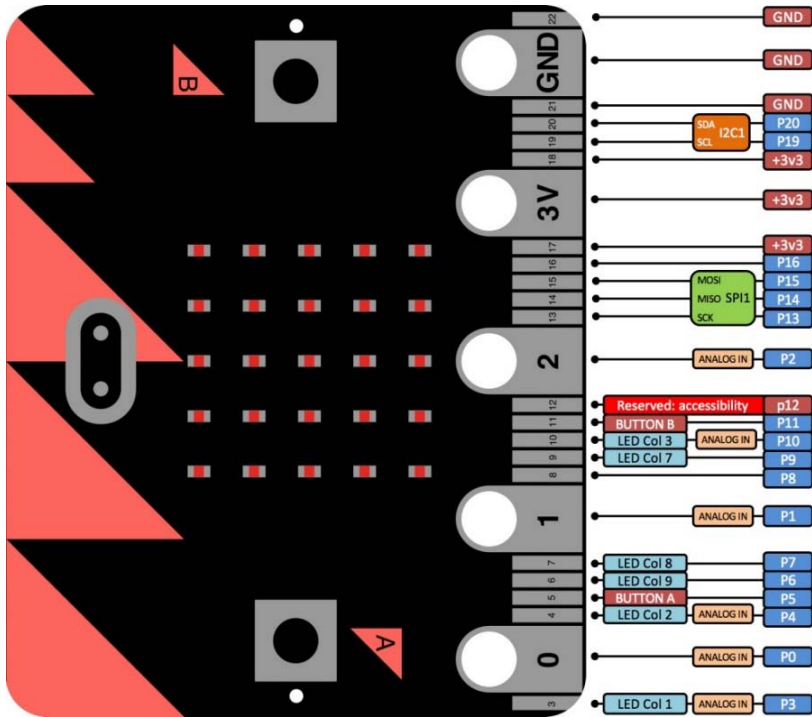
A pin, tű, láb, csatlakozó, port, csap és még hívhatjuk sokféleképpen, az a legkisebb egység, amelyen keresztül egy huzal segítségével csatlakozhatunk a micro:bithez.

A micro:bit 25 külső csatlakozóval rendelkezik a kártya élcsatlakozóján (peremcsatlakozóján), amelyeket pineknek nevezünk. Az élcsatlakozó a 4. ábra jobb oldalán látható sötét sáv.

A micro:bit öt nagy pinnel rendelkezik: 0, 1, 2, 3 V és GND (földelés). Ezekhez akár krokodilcsipeszekkel, akár 4 mm-es banándugókkal, sőt csavarokkal is



csatlakozhatunk. Ugyanezen az élcslakozón 20 kis pin is található, amelyeket akkor használhatunk, amikor a micro:bit-et egy élcslakozóba dugjuk.



4. ábra: A micro:bit pinjei

A nagy pinek közül három olyan GPIO (általános célú digitális bemenet és kimenet) pinekhez van csatlakoztatva, amelyek analóg, PWM és érintésérzékelésre is képesek. A 3 V és a GND pinek hasznosak kis mennyiségű áramellátáshoz a külső áramkörökhöz, vagy a micro:bit külső áramellátásának (óvatos) viszakapcsolásához.

Az élcslakozó egymástól 1,27 mm-re elhelyezkedő kisebb pinjei további jeleket tartalmaznak, amelyek közül néhányat a micro:bit használ, mások pedig szabadon használhatók. Mivel egyes pinek belső kapcsolatban állnak, ajánlott, hogy ezeket ne használjuk külső kapcsolatokhoz.

Ajánlott használat:

- Digitális Ki/Be, magas és alacsony: 0, 1, 2, 8, 12, 16.
- Analóg Be: 0, 1, 2.
- PWM: 0, 1, 2.



- Nem használhatók külső kapcsolatokhoz: P3, P4, P6, P7, P9, P10.
- „A” és „B” gomb: P5, P11, 10 k felhúzás, a külső gombokat a GND-hez kell csatlakoztatni, külsőleg használható, kiváltható az „A” vagy „B” gomb lenyomása.
- SPI: P13, P14, P15, külsőleg használható.
- I²C: P19, P20, 10 k felhúzás, külsőleg használható, de ekkor nem működik a gyorsulásmérő.

Vagy más összefoglalás szerint (a vastagított pinek használhatók külsőleg):

- Analóg pinek: P0, P1, P2, P3 (LED col1), P4 (LED col2), P10 (LED col3)
- Digitális pinek: P5 („A” gomb), P6 (LED col9), P7 (LED col8), P8, P9 (LED col7), P11 („B” gomb), P12, P13 (SPI – SCK), P14 (SPI – MISO), P15 (SPI – MOSI), P16
- I²C: P19 (SCL), P20 (SDA)

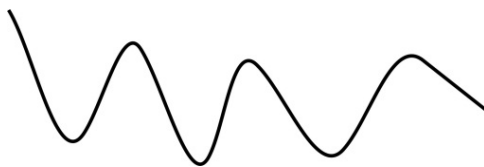
3.1. Analóg és digitális jelek

Ahhoz, hogy elektronikus alkatrészeket tudjunk vezérelni, például azt szeretnénk, hogy egy LED világítson, digitális vagy analóg jelekre van szükségünk.

Egy *jel* a kommunikációs csatorna állapotainak egy sorozata, amelyet üzenetté lehet dekódolni, vagyis jelek segítségével tudunk kommunikálni, üzeneteket és parancsokat küldeni, vezérelni.

Az *analóg jel* legtöbbször folytonos fizikai mennyiség reprezentálja, amely gyakran folyamatos függvénye az időnek, helynek vagy más mennyiségnek. Például a hőmérsékletet, mint jelet a hőmérőben egy higanyszál hossza mutatja (analóg jel), e két mennyiség arányosan változik.

Az analóg komponensek folytonosan fogadják a bemenetet vagy a kimenetet a 0 V-tól 3,3 V-ig terjedő feszültségtartományból (5. ábra).



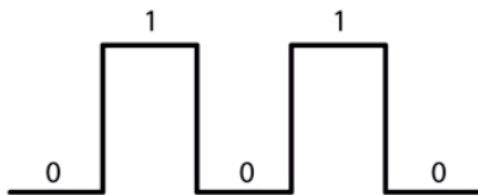
5. ábra: *Analóg jel*

Az analóg jel idő és amplitúdó szerint folyamatosan változó jel, számtalan értéket képes felvenni. Lehet szabályos időközönként, periodikusan változó vagy szabálytalan, azaz a két szélsőérték között bármekkora lehet a pillanatnyi értéke.



Az *amplitúdó* a jel nagyságát határozza meg, a *frekvencia* pedig az ismétlődések időtartamát, ami a periódusidő vagy a hullámhossz.

Egy *digitális jel* azt jelenti, hogy a komponens bemenete vagy kimenete 3,3 V vagy 0 V. A digitális információ bináris – ez két értéket vehet fel, nullát (0) vagy egyet (1). A digitális jel micro:bit esetében azt jelenti, hogy ha bemenetére 3,3 V feszültség érkezik, az érték 1 lesz, ha nem érkezik semmi, akkor 0 (6. ábra). Kimenetként használva ugyanez történik: az 1 értékkel 3,3 V feszültséget küldünk, a 0 értékkel 0 V-ot.



6. ábra: *Digitális jel*

A micro:bit tartalmaz egy ADC-t (analóg-digitális átalakító), hogy ezeket az analóg jeleket a mikrokontroller által használható értékekkel alakíthassa. A micro:bitnek 10 bites ADC-je van, így az analóg bemenet a 0–1023 tartományba kerül.

A mikrovezérlők alkalmazásainál gyakran előforduló feladat, hogy valamilyen mennyiséget (egy fogyasztó teljesítményét) folyamatosan vagy fokozatosan kell szabályozni. Erre a megoldás az *impulzus-szélesség moduláció* (Pulse Width Modulation – PWM) alkalmazása. Ennek az elve az, hogy az analóg kimenő feszültségjelek helyettesíthetők digitális impulzussorozat-jelekkel, amelyek hosszabb időtartamra vonatkoztatott átlagfeszültsége egyenértékű az analóg feszültségjellel.

A PWM hihetetlenül gyorsan kapcsolja a pin állapotát ki-be, így idézi elő az analóg jelre emlékeztető elhalványuló effektust. Nem csinál mást, mint nagyon gyorsan 0–1023 közötti értéket küld a PWM pinekre, amelyeknek az átlaga a kívánt érték. Például, ha ki szeretnénk írni az 513-as értéket, akkor rengetek számot küld ki a pinre úgy, hogy ezeknek a számoknak az átlaga 513 legyen. Mivel ez az 1023-nak a fele, így teljesítményben 50%-ot jelent ez az érték.

3.2. A nagy pinek

A <https://makecode.microbit.org/device/pins> alapján foglaljuk össze a micro:bit pinjeit.

Az első három, 0, 1 és 2 címkével ellátott pin rugalmas és sokféle dologra használható. Ezeket általános célú bemenetnek és kimenetnek hívják (angol



rövidítése: GPIO – general-purpose input/output). Ez a három érintkező képes analóg feszültségek kiolvasására is az úgynevezett analóg-digitális átalakító (ADC – Analog to Digital Converters) segítségével. Mindegyiküknek ugyanaz a funkciója:

- 0: GPIO (általános célú digitális bemenet és kimenet) analóg-digitális átalakítóval (ADC). Általában ez a hangjelző alapértelmezett kimenetele.
- 1: GPIO ADC-vel
- 2: GPIO ADC-vel

A másik két nagy pin, a 3 V és a GND lényegesen különböznek egymástól!

- 3 V: 3 voltos kimenet vagy bemenet. (1) kimenet akkor, ha a micro:bit USB-ről vagy akkumulátorról működik. Ekkor a 3 V pint kimenetként használhatjuk a perifériák táplálásához, áramellátásához; (2) bemenet akkor, ha a micro:bitet nem USB-ről vagy akkumulátorról tápláljuk. Ekkor a 3 V pint tápegységként használhatjuk a micro:bit áramellátásához.
- GND: a földelés az áramkör zárásakor (szükséges a 3 V-os pin használatához)

Például, még három plusz gombot nyerhetünk úgy, hogy az egyik kezünkben tartjuk a micro:bit GND pinjét (csak ehhez érhetünk), és a másik kezünkkel megérintjük a 0,1 vagy 2 feliratú pint. Az áramkör így rajtunk keresztül zárul, a micro:bit minket érzékel. Természetesen erre programozni is kell a micro:bitet.

Vigyázat! A 3 V és GND feliratú pinek a kártya áramellátására vonatkoznak, és soha nem szabad őket összekötni, mert rövidzárlat keletkezik, és az eszközök tönkremennek!

3.3. A kis pinek

A micro:biten 20 kisméretű pin található 3-tól 22-ig számozva a 4. ábra szerint (a micro:biten nincsenek megszámozva).

A három nagy pintől eltérően a kis pinek egy része meg van osztva a micro:bit többi alkatrészével. Például, a 3. pint megosztották a micro:bit kijelzőjén lévő néhány LED-del, így ha használni szeretnénk a kijelzőt, akkor ezt a pint másra nem használhatjuk.

Az 5×5-ös LED kijelzőt úgy szervezték meg elektronikailag, hogy 9 oszlop és 3 sor van fenntartva számára. A 8-as és a 9-es oszlop csak két LED-et vezérel.

- 3. pin: GPIO megosztva a LED kijelző 1. oszlopával; ha a LED kijelző ki van kapcsolva, ADC és digitális I/O kapcsolatokhoz használható.
- 4. pin: GPIO megosztva a LED kijelző 2. oszlopával; az ADC-hez és a digitális I/O-hoz használható, amikor a LED kijelző ki van kapcsolva.

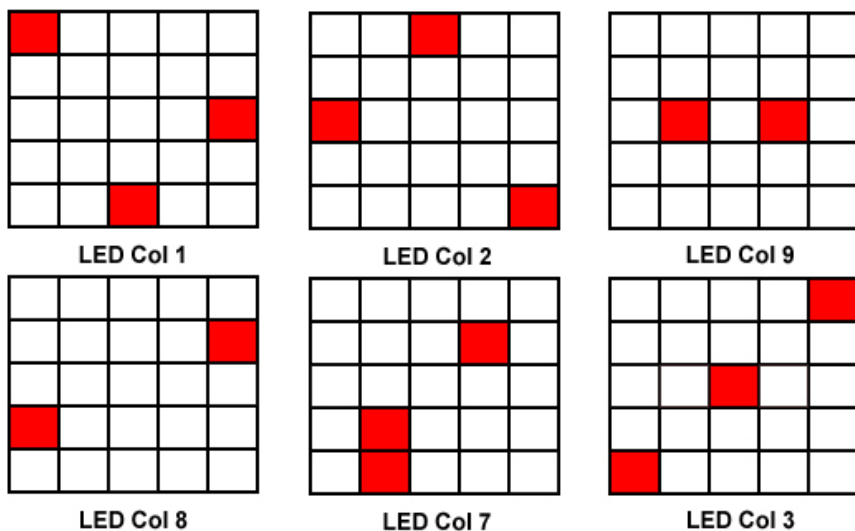


- 5. pin: GPIO megosztva az „A” gombbal. Ezzel kiválthatjuk vagy észlelhetjük az „A” gomb kattintását. Ennek a pinnek van egy felhúzható ellenállása, ami azt jelenti, hogy alapértelmezés szerint 3 V feszültségen van. A micro:bit „A” gombjának külső gombbal történő lecseréléséhez csatlakoztassuk a külső gomb egyik lábát az 5. pinhez, a másik lábát pedig a GND-hez. A gomb megnyomásakor az 5. pin feszültsége 0-ra vált, ami gombkattintási eseményt generál.
- 6. pin: GPIO megosztva a LED kijelző 9. oszlopával; ha a LED kijelző ki van kapcsolva, digitális I/O-hoz használható.
- 7. pin: GPIO megosztva a LED kijelző 8. oszlopával; ha a LED kijelző ki van kapcsolva, digitális I/O-hoz használható.
- 8. pin: dedikált GPIO digitális jelek küldéséhez és érzékeléséhez.
- 9. pin: GPIO megosztva a LED kijelző 7. oszlopával; ha a LED kijelző ki van kapcsolva, digitális I/O-hoz használható.
- 10. pin: GPIO megosztva a LED kijelző 3. oszlopával; az ADC-hez és a digitális I/O-hoz használható, amikor a LED kijelző ki van kapcsolva.
- 11. pin: GPIO megosztva a „B” gombbal. Ezzel kiválthatjuk vagy észlelhetjük a „B” gomb kattintását.
- 12. pin: ezt a GPIO pint fenntartották az akadálymentesség támogatására.
- 13. pin: GPIO, amelyet hagyományosan a 3-vezetékes soros perifériás interfész (SPI – Serial Peripheral Interface) busz soros órajeléhez (SCK – Serial Clock) használnak. Az SPI egy szinkron soros kommunikációs interfész specifikáció, melyet rövid távú kommunikációhoz használnak, elsősorban a beágyazott rendszerekben. Az SPI eszközök full duplex (egyidejű kétirányú kommunikáció) módban kommunikálnak. Az SPI buszt eredetileg a Motorola hozta létre. A kommunikáció egy master-eszköz és egy vagy több slave-eszköz között zajlik. Az SPI-eszközök szinkronok, vagyis az adatokat szinkronban továbbítják egy megosztott órajellel (SCK).
- 14. pin: GPIO, amelyet hagyományosan az SPI busz *Master In Slave Out* (MISO) jeléhez használunk. Az SPI egy master, multi-slave kommunikáció.
- 15. pin: GPIO, amelyet hagyományosan az SPI busz *Master Out Slave In* (MOSI) jeléhez használunk.
- 16. pin: dedikált GPIO, amelyet hagyományosan az SPI *Chip Select* funkcióhoz is használunk.
- 17. és 18. pin: ezek a pinnek a 3 V-os tápellátásra vannak bekötve, mint a nagy „3 V” pin.



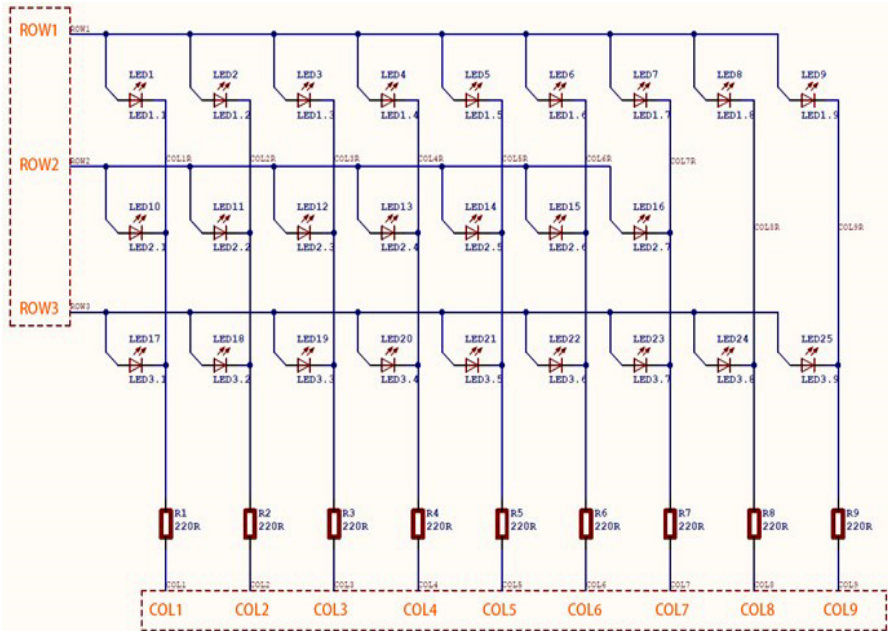
- 19. és 20. pin: ezek valósítják meg az I²C busz kommunikációs protokoll órajelét (SCL – Serial Clock) és adatvonalát (SDA – Serial Data). Az I²C segítségével több eszköz csatlakoztatható ugyanarra a buszra, és üzeneteket küldhet/olvashat a processzorba és processzorból. Belsőleg a gyorsulásmérő és az iránytű az I²C-hez csatlakozik. Minden I²C busz két jelből áll: SCL és SDA. Az SCL az órajel, az SDA az adatjel. Az órajelet mindig az aktuális busz-master generálja; egyes slave eszközök időnként alacsonyabb sebességre kényszeríthetik az órát. Ez az úgynevezett *clock stretching*, és a protokoll is tartalmazza ezt a funkciót.
- 21. és 22. pin: ezek a pinnek a GND pinhez vannak kötve, és más funkciót nem töltenek be.

Érdekes, ahogy megoldották a LED-es kijelző pinekkel való összekötését. A 4. ábrán látható LED Col 1, LED Col 2, LED Col 9, LED Col 8, LED Col 7, LED Col 3 oszlopokat a 7. ábrán láthatjuk. Tehát nem igazi oszlopokról van szó az 5×5-ös kijelzőn, hanem virtuális oszlopokról, amelyek elsősorban a kapcsolásnak köszönhetően jöttek így ki.



7. ábra: A LED kijelző pinjei

A 3×9-es elrendezésű LED kapcsolási rajz a 8. ábrán látható. A sor megfelel az I/O magas, míg az oszlop az I/O alacsony elektromos szintjének.



8. ábra: A LED kijelző kapcsolási rajza

3.4. Az élcslakozó adapter

A készlethez tartozó micro:bit élcslakozó-szerelőlap adapter (9. ábra) természetesen érintkezik a micro:bit nagy és kis pinjeivel, ezeket 22 külső, apa pinbe viszi át, amelyek 0–16, 19–20, 3 V, és G, G vannak megszámozva, valamint még egy rend 22 külső apa pinbe viszi át, amelyek a szerelőlaphoz illeszthetők. Ezek számozása: G, 0–16, 19–20, G, 3 V.

A 0–4 pinek az analóg (A/N), az 5–12 a GPIO, a 13–16 az SPI, a 19–20 az I²C, a 3 V és G, G pinek pedig az áramellátást szolgáló (PWR) pinek.

A fentiekén kívül az adapter még csavarral krokodilcsipesszel vagy banánderővel is elérhető 3 V és GND pineket is tartalmaz.





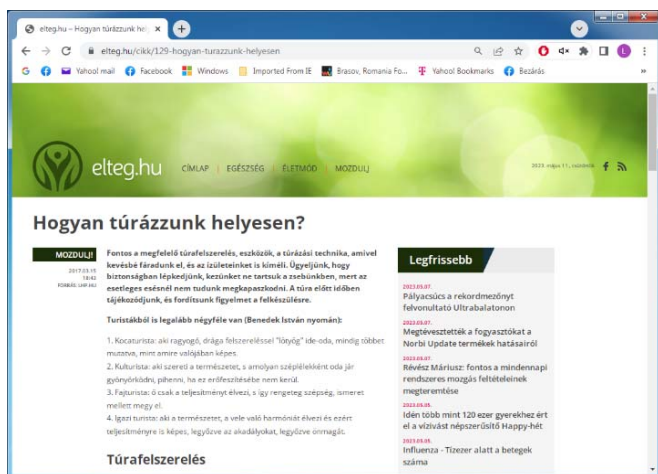
9. ábra: *A micro:bit – szerelőlap adapter*

Kovács András Apor, Kovács Árpád Apold, Kovács Lehel István

Honlapajánló

Közeleg a nyár, a nyári vakáció. Ilyenkor minden diák vágya, hogy minél többet üljön kint a szabadban, túrázzon, kiránduljon, szabadidős sportokat végezzen.

A <https://elteg.hu/> honlapon számos hasznos információt találhatunk az egészséges életmóddal, túrázással kapcsolatosan. Tanácsok, érdekességek fogadnak minket, amelyekből számos tapasztalat leszűrhető. Kellemes vakációt mindenkinek!



Jó böngészést!
K.L.I.

