

# Mikrokontrollerek és alkalmazásaiak laboratórium

## Év végi projektmunka – Music box

Pál Balázs

2019. május 11.

### 1. Bevezetés

A projekt megvalósítása során nagyvonalakban egy piezzo buzzer-t működtető kapcsolást hoztam létre, mely képes egy segédkönyvtár felhasználásával különböző zenék lejátszására.

Az egész projekt motivációját teljes egyszerűséggel a zenék iránti szeretetem és bármiféle hangszer birtoklásának hiánya adta. Ezeket megoldandó hoztam létre egy kapcsolást, mely képes konkrét, előre megadott hangjegyeket lejátszani és emellett egy kis „lézershow”-val is feldobja az egyes számokat.

### 2. Megvalósítás

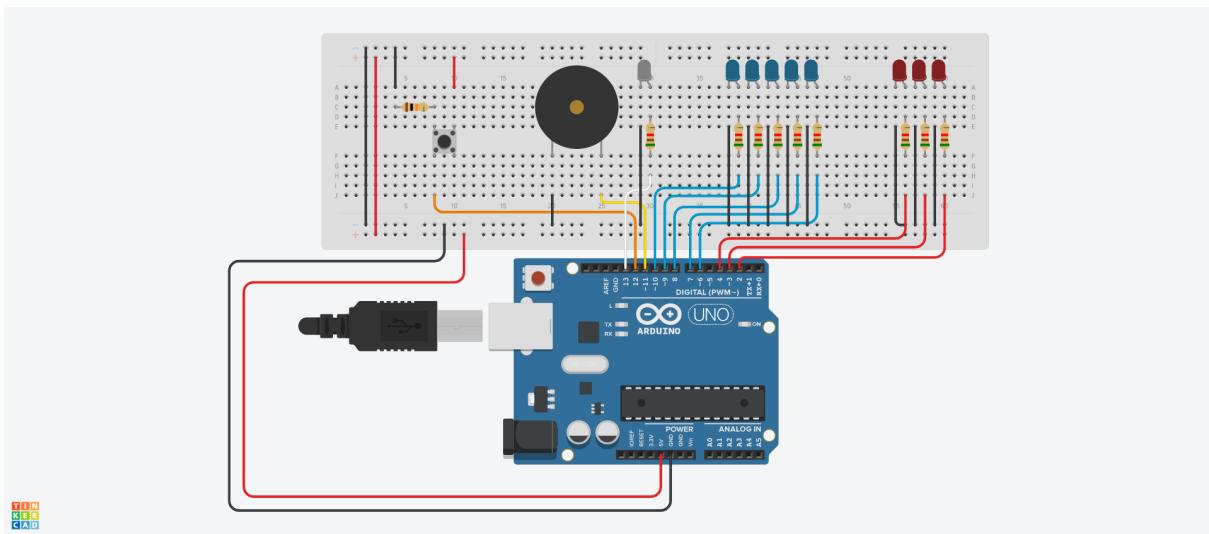
A feladat elkészítéséhez egy Elegoo Uno R3 mikrokontrollert használtam, mely architektúráját tekintve megegyezik az Arduino Genuino Uno felépítésével. Az alkatrészek az ehhez tartozó *The Most Complete Starter Kit* eszközgyűjtemény részét képezik.

A projektre készült mikrokontroller és a hozzá tartozó kapcsolási rajz sematikus ábrája a (1)-es képen látható. A kapcsolásban a LED-izzókhoz  $5.1\text{k}\Omega$ -os, míg a nyomógomb földeléséhez  $10\text{k}\Omega$ -os ellenállásokat használtam fel. A LED-ek között szerepel egy fehér színű is, melyet csupán az állapotjelzés miatt alkalmaztam.

A mikrokontroller egy számítógéptől, a soros porton keresztül várja az utasításokat. A szoftver forráskódja egy `.ino` file-ból és egy hozzá tartozó `.h` könyvtárból áll. A könyvtárban a standard zenei hangmagasságoknak megfelelő elnevezések, valamint azok frekvenciái találhatóak egymáshoz rendelve. Így a forrásfile-ban elég magának a zenei hangnak a nevét megadni a `tone()` függvény számára, melyet azután az le is játszik a 11-es portra kapcsolt piezo buzzer segítségével.

A forráskódba a globális változók szűkös memóriakorlátja miatt csak két zeneszámot tudtam implementálni, melyeket kották alapján dolgoztam fel. Egy harmadik zenerészlet szintén teljesen készen, azonban csak kikommentelt formában szerepel a forráskódban. Az adott zenerészlet lejátszása során a `tone()` függvény a megadott hangot egy szintén megadott időhosszuk játszik le, melyet egy `delay()` függvény követ. Így biztosíthatom, hogy a kiadott zenei hang a ritmusnak megfelelően előbb véget ér és csak ezután következik a rá következő hang a lejátszásban. A `delay()` lejártával egy `notone()` függvényt is meghívok, mellyel biztosítom, hogy a hang lejátszása tényleg véget ér, és a program átfutási idejét kihasználva így biztosítom azt is, hogy az egyes hangjegyek egymástól elkülönülve hallatszódjanak az emberi fül számára.

A mikrokontrollerre telepített szoftver kezdetben a soros porton keresztül várja a lejátszandó zene, rövid `string` formátumú kódját. Ha a soros porton a megfelelő kód került beadásra, a mikrokontroller lejátssza a választott zeneszámot. Ezt azonban a 12-es portra kötött nyomógomb segítségével tetszőleges időben megszakíthatjuk. Ekkor a soros porton keresztül azonnal beírhatjuk újra egy másik (vagy ugyanazon) zenerészlet kódját, lejátszva így azt.



1. ábra. A mikrokontrollerhez tartozó kapcsolás szerkezete

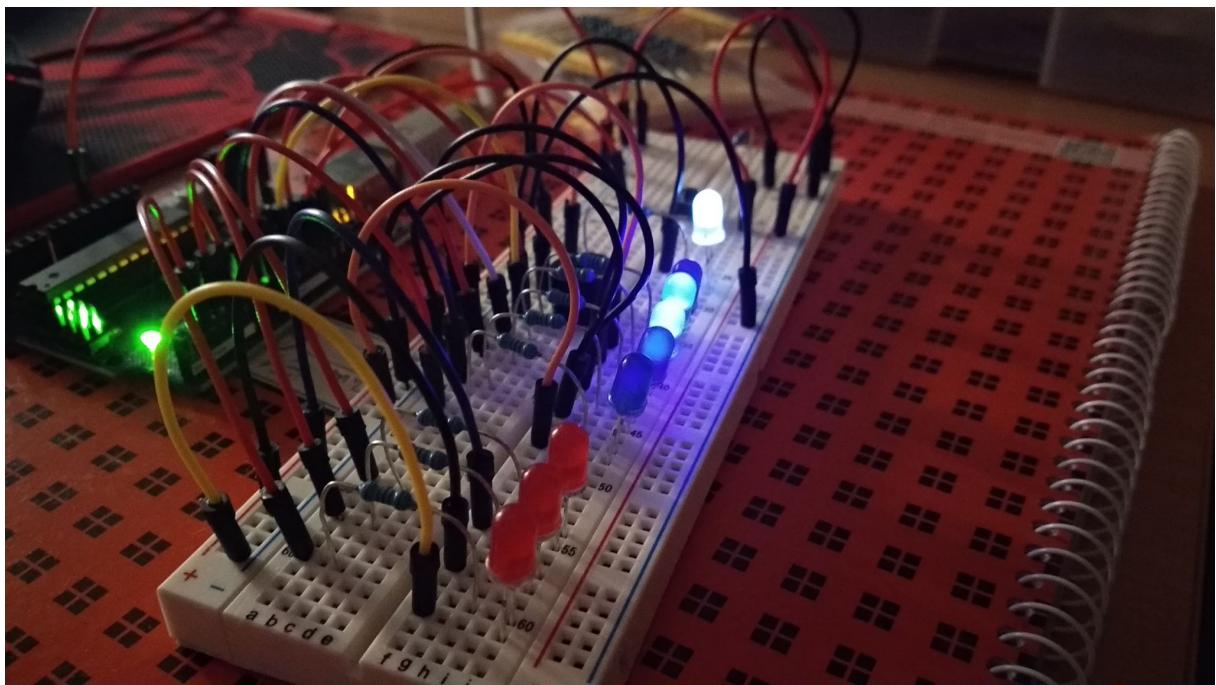
Az esztétikai hatást növelendő, az egyes számok hangulatát idéző, különböző színű és működésű LED-izzókat csatoltam a fennmaradó portokra, melyek a zene ritmusára villognak adott szabály szerint. Az egyik szám esetében a kék LED-ek közül minden hang esetében két véletlenszerű LED villan fel, így egy kaotikus fényparádét nyújtva a zene mellé. A másik szám esetében a vörös LED-eken fut végig szintén a zene ritmusára egy felvillanás sorozat.

A (2)-es ábrán a mikrokontroller működését illusztráltam, miközben épp az egyik beprogramozott számot játssza le. A kék LED-ek közül az aktuális zenei hang lejátszása

során két darab világít éppen. A távolban a fehér színű LED azt jelzi, hogy jelenleg valamelyik zene lejátszása folyik a mikrokotrolleren. Amint az adott szám véget ér, vagy a gombbal megállításra kerül, ez a LED is elalszik.

### 3. Diszkusszió

A feladat megvalósítása során végül arra koncentráltam, hogy a rendelkezésemre álló alkatrészkből egy olyan projektet alkossak, ami mind érdekel és amit élvezek is létrehozni. Ezt sikeresen teljesítettem is, melynek eredménye a jegyzőkönyvben tárgyalt eszköz és kapcsolás lett.



2. ábra. A projekt működés közben