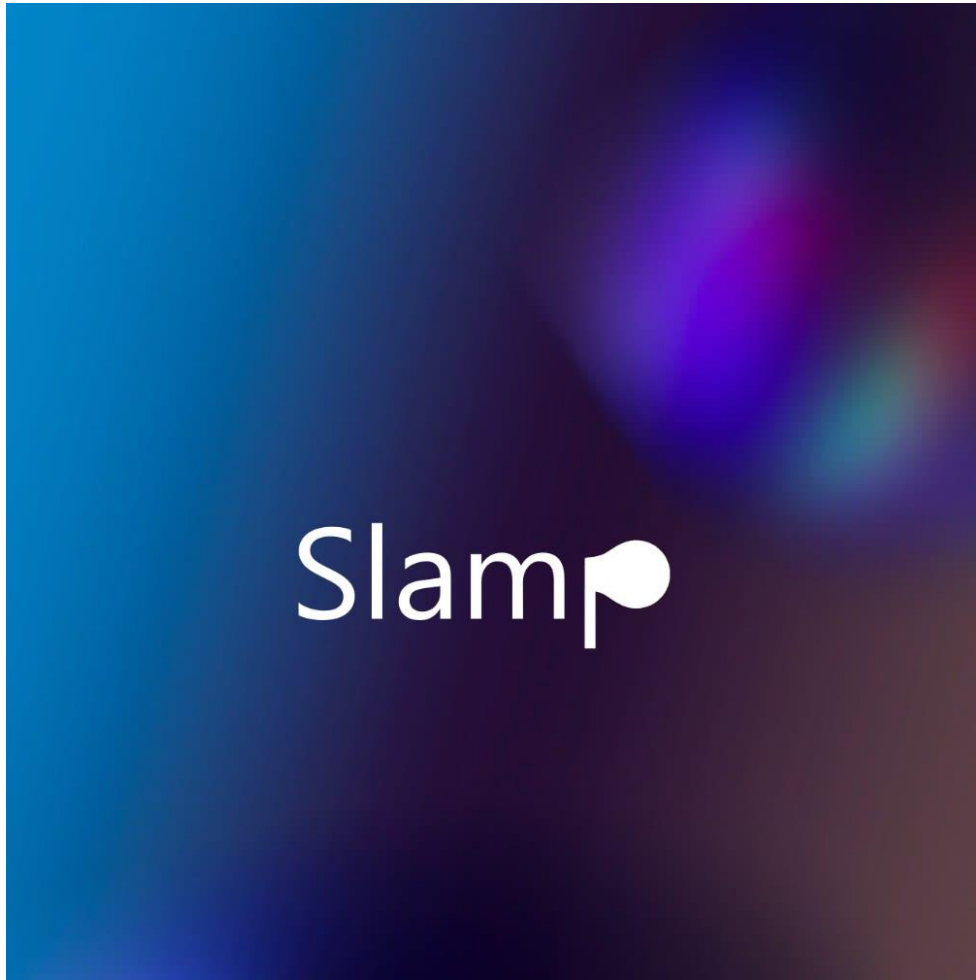


# Smart Lamp with Arduino Mega



**Készítette:**

Deák Adrienn  
Köllő Zsolt

**Vezetőtanár:**

Dr. Szántó Zoltán

**Szak:**

Számítástechnika III.

**Dátum:**

2020.12.15.

## Tartalom

1. Bevezető .....	3.
2. Projekt célja .....	3.
3. Követelmény specifikációk .....	4.
a. Felhasználói követelmények .....	4.
i. Use-case diagram .....	5.
b. Rendszerkövetelmények .....	5.
i. Funkcionális .....	5.
ii. Nem-funkcionális .....	6.
4. Tervezés .....	6.
a. Architektúra .....	6.
b. Modulokról .....	7.
c. Osztálydiagrammok .....	8.
d. UI terv .....	10.
e. Managelés .....	11.
5. Hardver működése .....	12.
6. Alkalmazás működése .....	13.
a. UI –konkrét megvalósítás .....	13.
7. Összegzés .....	14.
a. További fejlesztési lehetőségek .....	14.

## 1. Bevezetés

Napjainkban a technológia egyre jobban befészkelte magát a mindennapjainkba, már-már egy berögzött szokássá vált a telefon használata. Sokan egy lépést sem tesznek nélküle.

Elérkeztünk abba a korba, hogy nem feltétlenül kell elmozdulnunk mellőle, hisz mindent elintézhethetünk rajta. Olyannyira, hogy még az ágyból sem kell kikelni ahhoz, hogy elvégezzük kisebb-nagyobb ház körüli tevékenységünket vagy irányítani tudjuk pár eszközünket.

Ezekből kiindulva jött az ötletünk, hogy készítsünk egy okoslámpát, amelyet az általunk készített applikációval irányíthatnánk egy Bluetooth modul segítségével. Azért választottuk a Bluetooth-os megoldást, mert wifi/internetkapcsolat hiányában a lámpa nem lenne használható.

Aztán eszünkbe jutott, hogy a telefon korában a személyes kapcsolatok egyre nehezebben alakulnak ki és egyre felületesebben. Ezért úgy gondoltuk, hogy az egyik legjobb csapatos időtöltés a társasjáték. Ezekkel a játékokkal talán a legnagyobb baj, hogy hamar elvesztődhet néhány apróbb kiegészítő, mint például bábu, dobókocka vagy akár valamiféle időzítő. Ezt a két gondolatot ötvözve jött létre a Slamp\* projekt, ami nem csak egy okoslámpa, de az előbb felsorolt eszközöket is helyettesítő eszköz.

\*Slamp – Smart Lamp

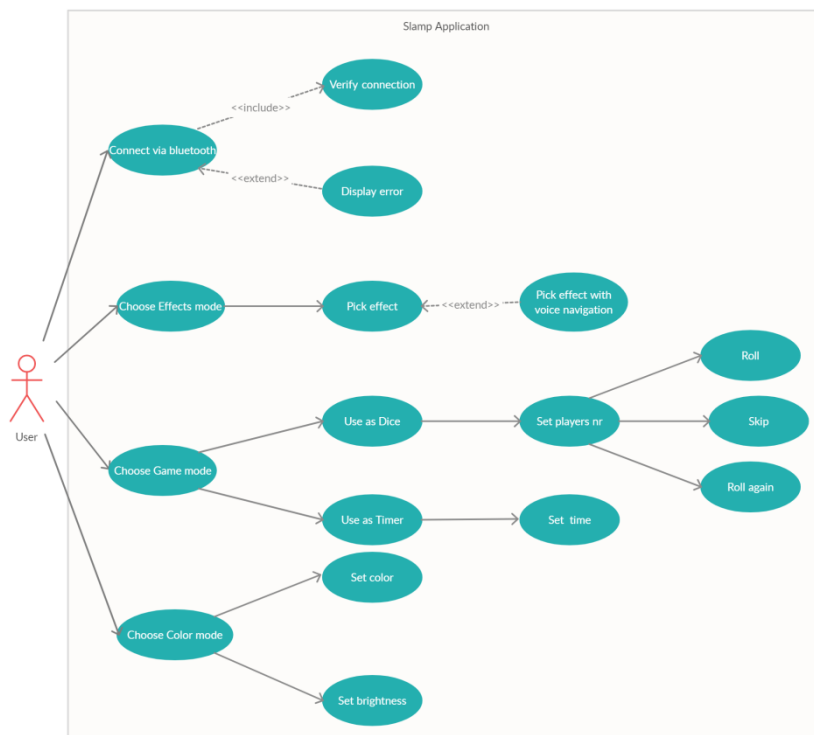
## 2. Projekt célja

Projektünk célja egy Android készülékkel vezérelhető lámpa elkészítése, amely a következő funkciókra alkalmas:

- Bluetooth vezérlés megvalósítása
- tetszőleges színnel és intenzitással égjen
- különböző effektek lejátszására legyen alkalmas
- társasjáték kiegészítőként is működjön, mint dobókocka, illetve időzítő
- az effektek kiválasztása Google Assistant hangvezérlésre is működjön

### 3. Követelmény specifikációk

#### a. Felhasználói követelmények



1. ábra Slamp use-case diagram

Amint a 1. ábra Slamp use-case diagram is szemlélteti a felhasználó több funkciót képes elvégezni.

Első sorban az applikáció elindítása után kapcsolódik a 'HC-06' nevezetű Bluetooth-ra, ezzel egy időben ellenőrzés alá kerül, hogy megvalósítható-e a kapcsolódás, amennyiben nem egy hiba üzenet jelenik meg. A kapcsolat nem megvalósítható, ha a saját eszköz Bluetooth-ja nincs bekapcsolva.

A felhasználó 'Effects' mód kiválasztása után választhat a megjelenő effektusok, színjátékok közül:

- Christmas – karácsonyi effekt, ami a piros, zöld és fehér színeket játékosan kombinálja
- Disco – 80-90-es évek disco színeit idézi elő
- Rain – imitálja az esőcsepp folyamatát, ahogyan tócsát formál
- Cycle – körkörösén váltogatja a különböző színeket
- Snowy – kellemes téli hangulatot kelt, fehéres-kékes-sárgás színekben tükröz
- Rainbow – a szivárvány színeit játékosan váltogatja
- Random – random színeket váltogat
- Hourglass – homokóra folyamatát mutatja be, ahogyan az feltelik
- Fireplace – tábortűz hatást kelt

➤ Romantic – rózsaszín és piros árnyalatait változtatja

Az oldal alján megjelenő mikrofonra kattintva hangvezérléssel is kiválasztható az effekt annak neve kiejtése után.

A 'Game' mód kiválasztása után a lámpa használható, mint dobókocka és időzítő. A dobókocka használatához meg kell adni a játékosok számát (maximum 6). Ez után a felhasználó dobhat, kihagyhat egy játékost a dobásból, illetve bizonyos játékoknál megengedett a két dobókockával való játék (pl.Bash), ez a mi esetünkben a még egy dobás lehetősége. Az időzítő elindításához be kell írni az időzítő hosszát (szigorúan pozitív, egész szám) és elindítani azt.

A 'Colors' mód kiválasztását követően a felhasználó színt választhat egy színekörből és beállíthatja a kívánt szín intenzitását.

## *b.Rendszerkövetelmények*

### *i. Funkcionális*

A felhasználó az applikáció elindítása után a kezdőlap (Home page) találja magát, ahol kapcsolódni tud a lámpa Bluetooth moduljára egy Switch gomb segítségével.

A képernyő balról jobbra való csúsztatásával vagy a képernyő bal felső sarkában található menü szimbólummal előhívható a menü, amin belül kiválasztható a kívánt tevékenység.

Az 'Effects' ponton belül kiválasztható a kívánt effekt a nevére való kattintással.

A 'Game' ponton belül a játékos száma megadásával indítható a játék. E közben az időzítő mértékét is megadhatjuk, így elindítható lesz. Először meg kell várni hogy a lámpa befejezze a „dobást” csak azután indítható az időzítő.

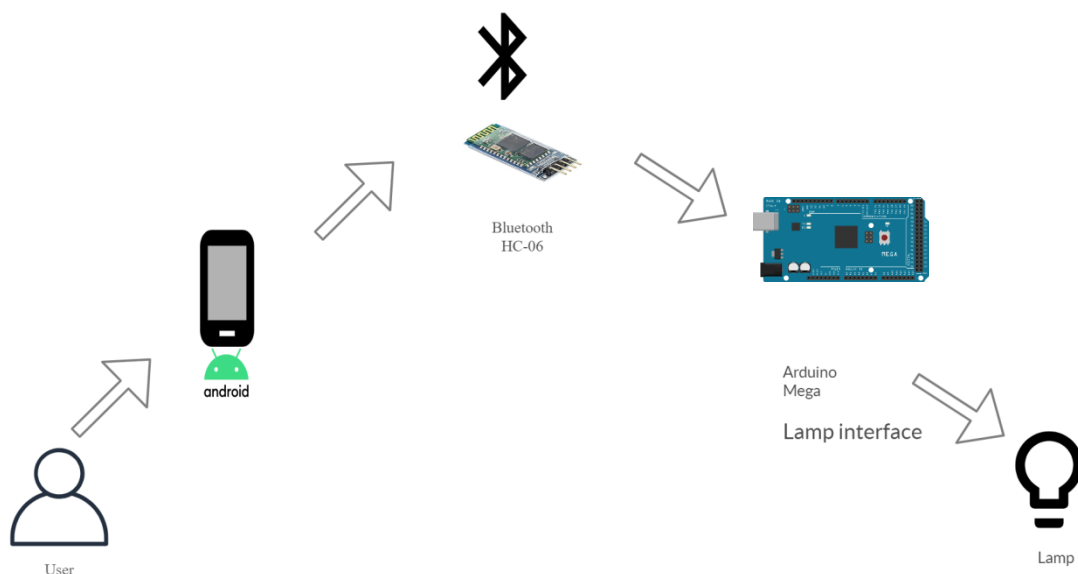
A 'Colors' ponton belül egy színekör segítségével kiválasztható a kedvelt szín és egy csúsztható gomb segítségével beállítható a fényerősség.

### *ii. Nem-funkcionális*

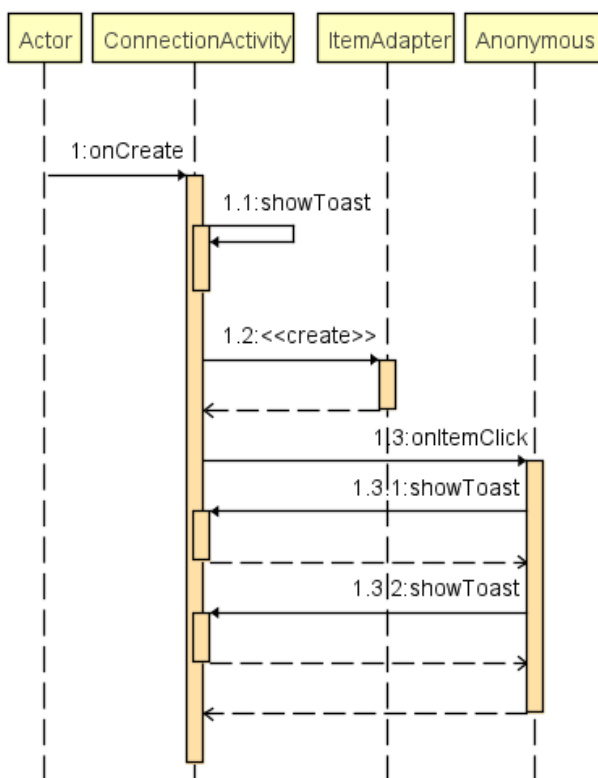
- Android (min. 4.1) készülék
- Bluetooth (min. 2.1)
- Tárhely
- Slamp - okoslámpa
- Áram 1A
- Feszültség 9V
- Elem (min. 3,6V)
- GitHub verziókövetés

## 4. Tervezés

### a. Architektúra



2. ábra



3. ábra - Sequence diagram

A 3. ábra - Sequence diagram -on a Bluetooth kapcsolat megvalósításának szekvencia diagrammja látható.

Kezdetben ha az eszközünk Bluetooth-já be van kapcsolva, akkor az ItemAdapter segítségével megjelenik a párosított eszközeink listája, máskülönben egy hibaüzenet fog megjeleníteni a kijelzőn.

Ezután a kívánt eszközre kattintva elkezdődik a kapcsolódás folyamata, amely különböző üzenetek fog megjeleníteni sikeres vagy sikertelen kapcsolódás esetén.

## *b. Modulokról*

### **Bluetooth HC-06**

- működési feszültsége 3,6 - 5 V közötti egyenfeszültség
- áram 30-45 mA
- kompatibilis az összes Arduino táblával
- gyors
- 2,40 GHz és 2,48 GHz közötti frekvencián működik
- támogatja a Bluetooth specifikáció 2.1 + EDR verzióját:
  - alacsonyabb energiafogyasztás
  - fokozott adatbiztonság
  - egyszerű csatlakozás
- kommunikációs távolság 30m
- üzemi hőmérséklet -25 ° C és 75 ° C között
- VCC, GND - plusz és mínusz tápegység
- RX és TX - vevő és adó
- okostelefonhoz való csatlakozáshoz:
  - "1234" jelszó
  - 9600 átviteli sebesség
  - HC-06 modul neve

### **Arduino Mega 2560**

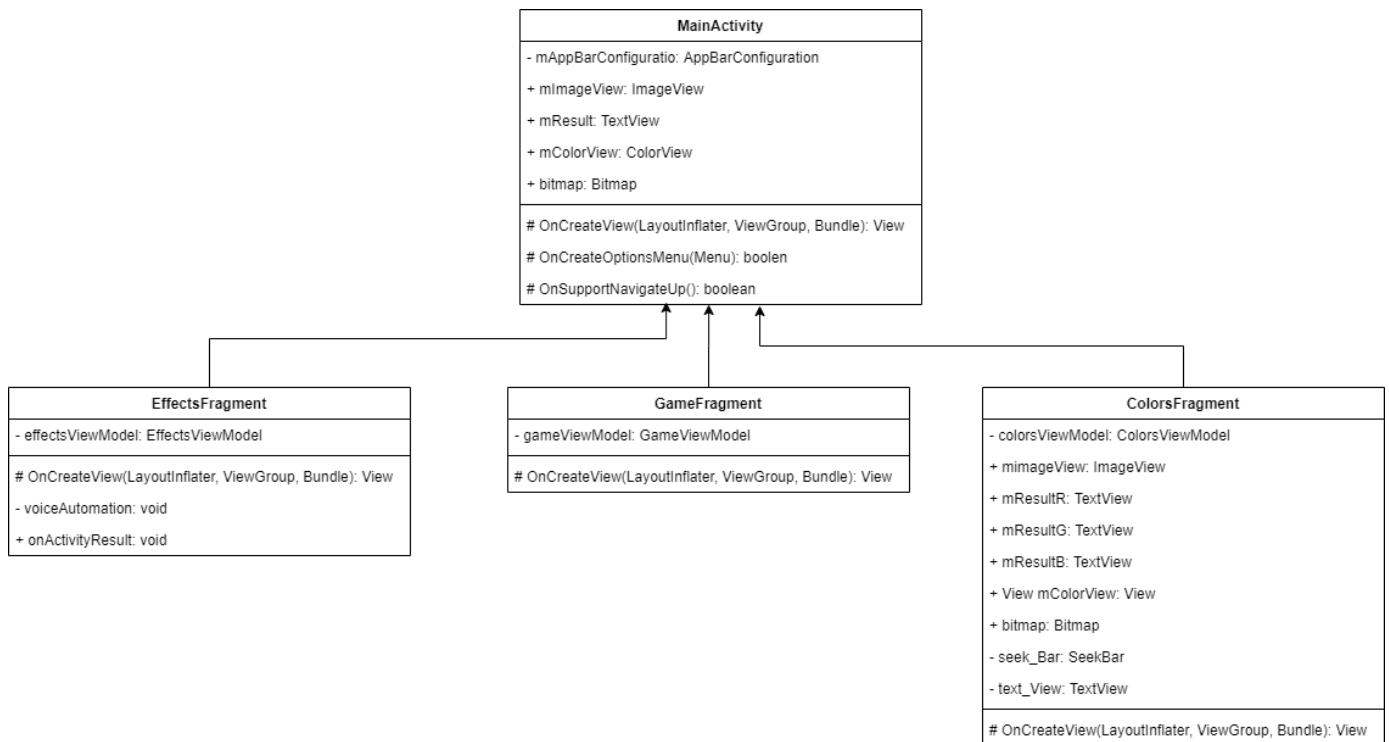
- egyik legtöbbet tudó Arduino termék

- mikrovezérlő: ATmega2560
- 54 digitális I/O port
- 16 analóg bemenet
- tápfeszültség: 5V
- bemeneti feszültség: 7-12V
- egyenáram: 50mA
- flash memória: 256 KB
- frekvencia: 16MHz

### **NeoPixel ledsor**

- tápfeszültség: 5V, de ez lehet kevesebb (>1.5V), ez csak a led színén változtat
- fogyasztás: 0.3W
- IP65 védelem

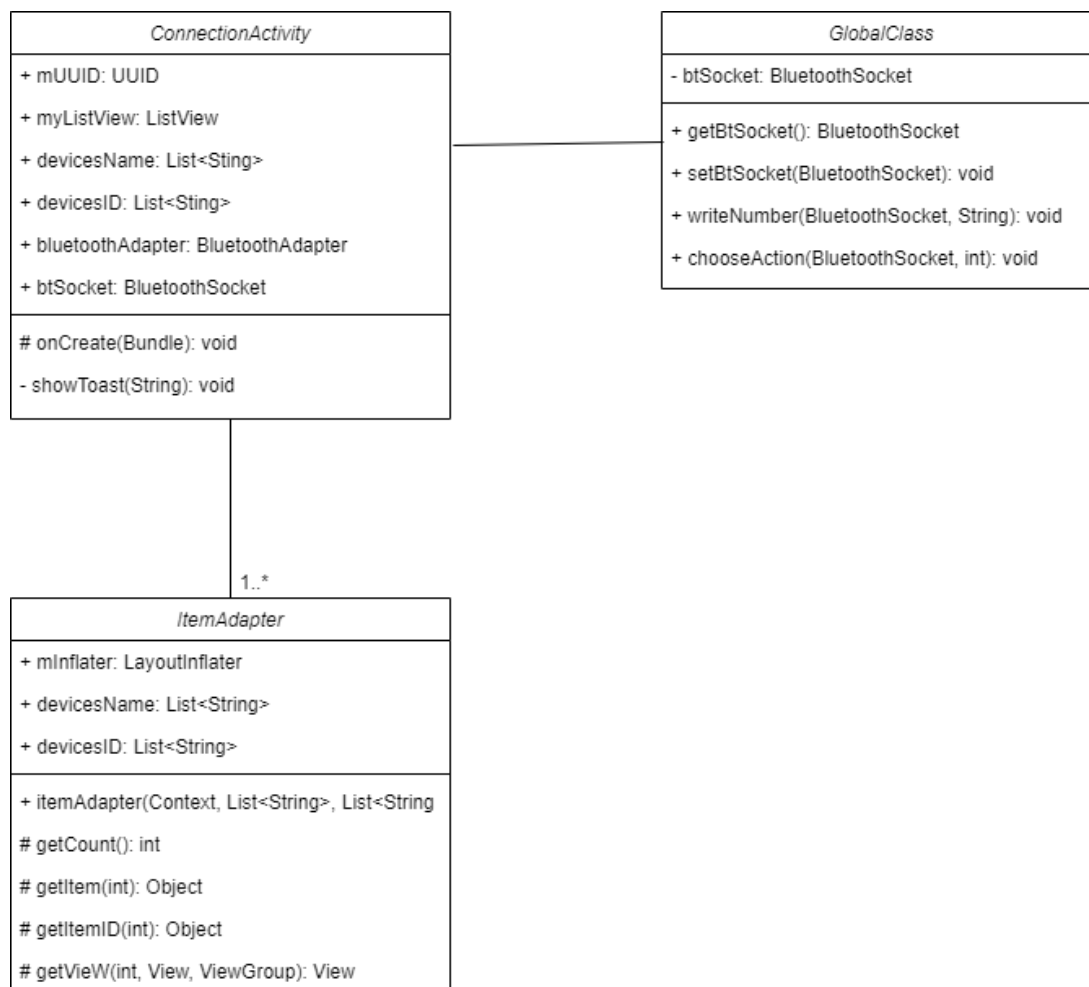
### c. Osztálydiagrammok



4. ábra - Class diagram for fragments

A MainActivity a főosztály, amiben egy fragment van mindig és az cserélődik. Ez a 4. ábra - Class diagram for fragments –en látható 3 fragment közül kerül ki. Ezt a cserét a menü segítségével oldjuk meg.



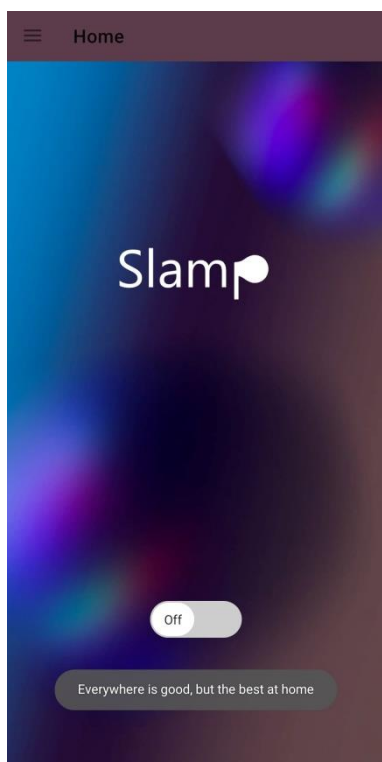


5. ábra - Class diagram with adapter

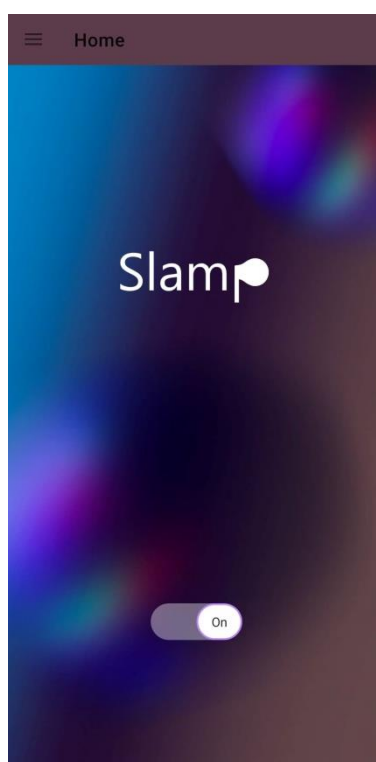
A ConnectionActivity osztály hívja meg az ItemAdaptert és annyit hoz létre belőle, ahány párosított eszköz van.

Amiután a ConnectionActivity-ben létrejött a kapcsolat, akkor a globalClass-be elmenti a socketet, hogy aztán azt tudja használni a többi fragment is.

## d. UI terv



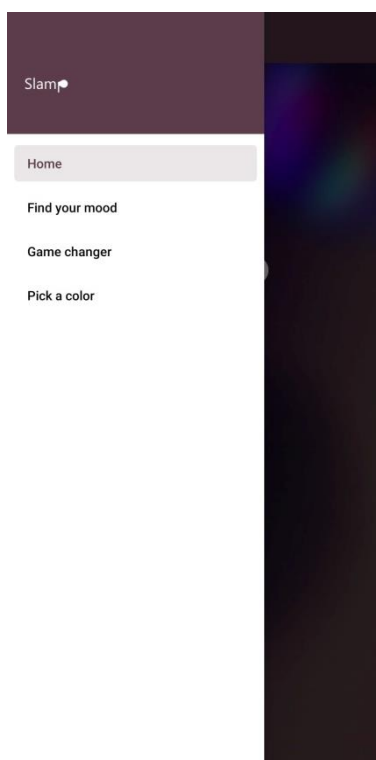
8. ábra - Home off



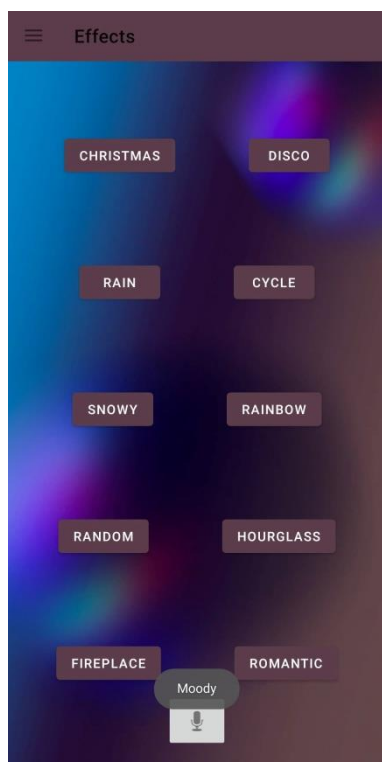
7. ábra - Home on

SlampApp	
JABRA DRIVE	00:0B:D5:F7:01:5C
HC-06	00:19:10:09:5D:8A
MDR-XB950N1	70:26:05:89:DC:DD
DESKTOP-JE8HJFS	70:66:55:6C:1F:CC

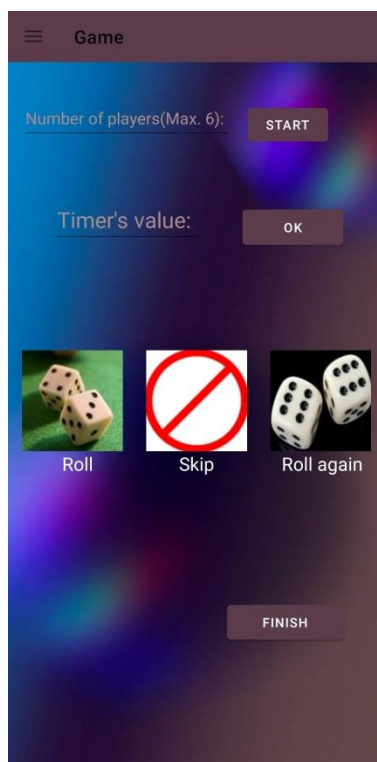
6. ábra - Devices



9. ábra - Menu



11. ábra - Effects page



10. ábra - Game page



12. ábra - Colors page

A főoldalon (8. ábra - Home off ) található Switch gomb aktiválásával (7. ábra - Home on) előjön a 6. ábra - Devices ábra, ahonnan elérhetőek a saját eszköz számára látható eszközök.

A menüből (9. ábra - Menu) elérhető a 3 funkció:

- Előreprogramozott effektek lejátszása, amely hangvezérléssel is kezelhető (11. ábra - Effects page)
- Játékkisegítő funkció, tehát dobókockaként és időzítőként is funkcionál (10. ábra - Game page)
- Különböző színek kiválasztása, amelyeknek az intenzitását is lehet változtatni (12. ábra - Colors page)

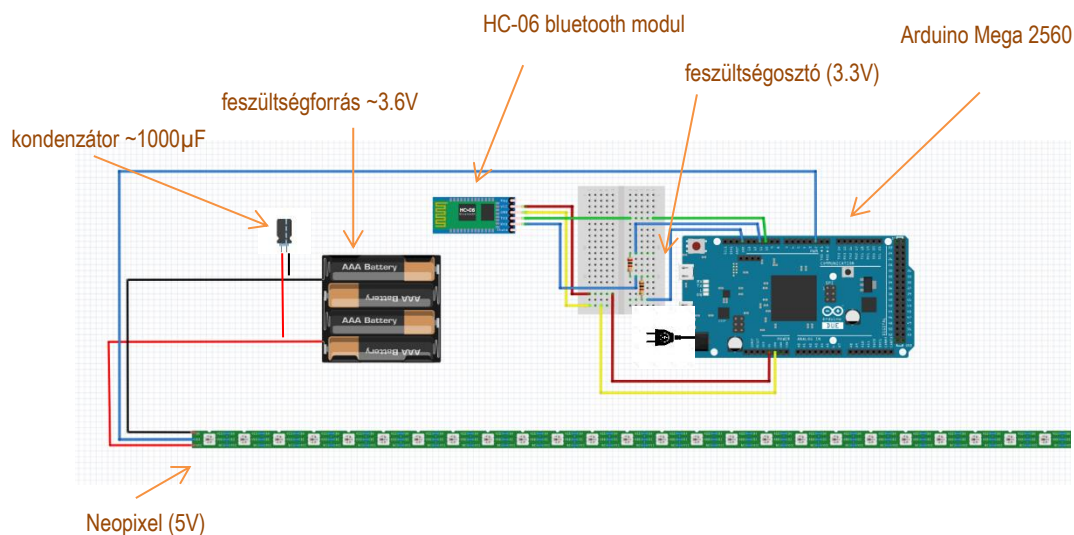
### e. *Managelés*

Manageléseképp mi a GitHub verziókövetőt használtuk. Használtuk a GitHub KanBan board-ot, ami segítségével bejelölhettük az elvégzendő, folyamatban levő és az elkészített feladatokat. Ez által figyelhettük ki mivel foglalkozik és hogyan halad.

Két branch-et használtunk, egy main-t és egy developer-t. A main-be töltöttük csak az applikációval kapcsolatos bővítéseket és változtatásokat, a developer-be pedig az Arduino kód kiegészítéseit és változtatásait és a különböző dokumentumokat (SRS\*, dokumentáció). A végén összefésültük a main-be a két branch tartalmát.

\*Software Requirements Specification

## 5. Hardver működése



13. ábra

Az áramkörünk tartalmaz egy Arduin Mega 2560-ot, egy HC-06 -os Bluetooth modult, egy feszültségosztót, egy 30 ledből álló led szalagot és egy 7-12V, egy 3.3-5V feszültségforrást és egy 1000µF-os kondenzátor, ami kis (~3.6V) bemeneti feszültségnél kihagyható. A Bluetooth modul VCC bemenetét az Arduino 5V-os kimenetére csatlakoztatjuk, az Bluetooth modul GND lábát pedig az Arduino GND pinjére. Emellett A Bluetooth modul működéséhez szükséges, hogy az RXD lábát az Arduino 11-es pinjére csatlakoztassuk és a TXD lábát pedig egy feszültségosztón keresztül az Arduino 10-es pinjére (a 10 és 11-es pinkeket az Arduino kódban adtuk meg). A feszültségosztó egy  $R_1 = 2k\Omega$  és  $R_2 = 1k\Omega$  ellenállásokból áll. Erre azért van szükség, mert az adatpinkek logikai feszültségszintje 3.3V és a 11-es pin 5V feszültséget szolgáltat, az RXD pedig 3.3V feszültséget tud fogadni, így a feszültségosztó segítségével megvédjük a modult a leégéstől. A kondenzátor védi a ledsort.

A led szalagunk áramellátását egy külön feszültségforrásról oldottuk meg, hogy amikor fehér, kék, zöld, lila, vagy ezekhez közeli színen, kell világítson akkor is jusson elég feszültség a lednek és Bluetooth modulnak is. A led szalagunk Din bementét, amely a vezérlő jelbemenet, az Arduino 2-es pinjére kötöttük (a 2-es pin is az Arduino kódban adtuk meg).

Az Arduinonk áramellátását kétféleképpen oldhatjuk meg. Az első megoldás az, hogy USB-vel csatlakoztatjuk a számítógéphez, vagy a második megoldás, hogy egy 7 – 12V -os hálózati adapterrel tápláljuk.

Az applikációból elérhető különböző funkciók, mint például az effektek vagy a társasjáték kiegészítő működését az Arduino kódunk valósítja meg. Az Arduino fogadja a Bluetooth modulon keresztül az applikáció által küldött parancsot és ennek a parancsnak megfelelő feladatot fogja végrehajtani. Tehát lényegében az

Arduino kód felelős a különböző áramköri elemek (led szalag és HC-06 -os Bluetooth modul) vezérléséért és a látvány megvalósításáért.

## 6. Alkalmazás működése

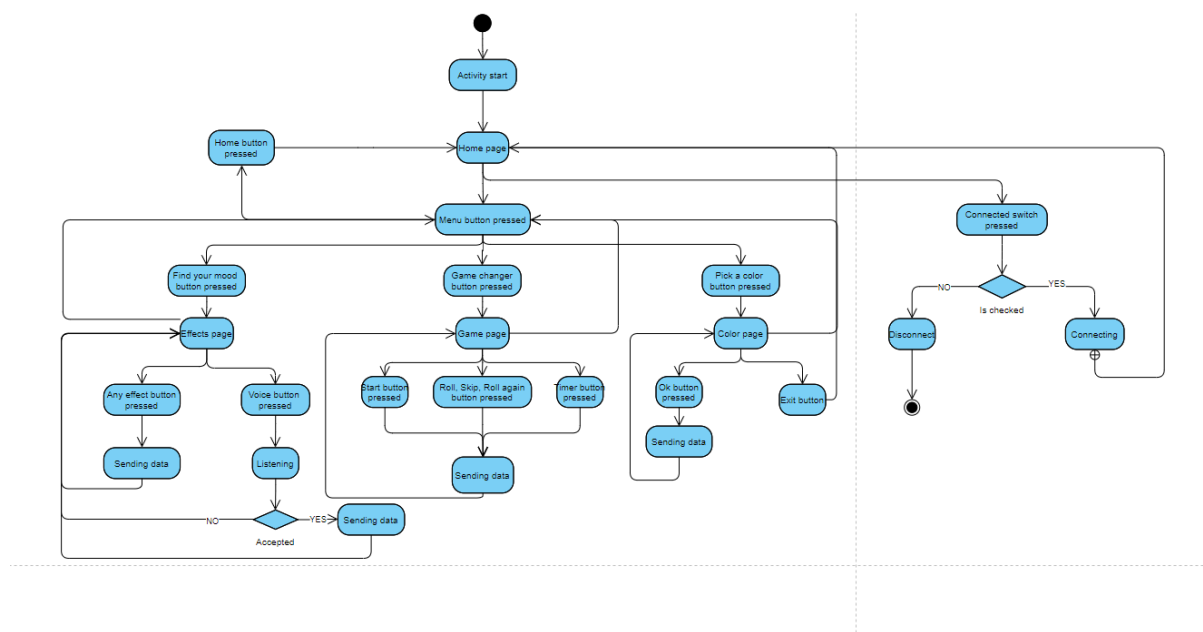
### a. UI

A főoldalon található Switch gomb aktiválásával előjön egy oldal, amelyen a saját eszköz számára látható eszközök. Ha a saját eszköz Bluetooth-ja nincs bekapcsolva, akkor nem alakítható ki a kapcsolat, nem fog semmilyen eszköz megjelenni az adott oldalon. Emellett egy hibaüzenet is megjelenik az oldal alján „Turn on Bluetooth to get devices paired”. A HC-06 névre kattintva létrejön a Bluetooth kapcsolat. Figyelem: első csatlakozásnál “1234” jelszóval lehet kapcsolódni. Helytelen jelszó esetén hibaüzenet jelenik meg az oldal alján. A vissza gombbal újra a főoldal lesz elérhető.

A “Find your mood” menüpontról az effektusok oldala jelenik meg, ahonnan az effektusok neveire kattintva elindul a színjáték. A különböző színjátékok vezérelhetők hanggal. Ezt úgy lehetséges, hogy az oldal alján található mikrofonra kattintva bemondjuk az effekt nevét, például Christmas.

A „Game changer” menüpontra kattintva egy társasjáték kiegészítő fog megjelenni. Itt megadhatjuk a játékosaink számát (maximum 6) és a „Start” gombra kattintva már használható is lesz ez a funkció. A „Roll” gomb megnyomása után a led szalagunk az adott játékos bábujának színén véletlenül generált alkalommal fog felvillanni, ami jelenti a dobás értékét. A „Skip” gomb lenyomására az adott játékos kimarad egy körből és a „Roll again” gomb lenyomása után az adott játékos újra dobhat. Emellett a led szalagunk használható időzítőként is. Megadhatjuk az időzítő értékét és az „Ok” gombra kattintva már indul is a visszaszámolás, ami szintén a led szalagon lesz látható. Ha az időzítő lejárt előtt le szeretnénk állítani azt, megtehetjük a „Finish” gombbal.

A „Pick a color” menüpontra kattintva megjelenik egy színek, amelyről tetszőleges szint tudunk kiválasztani, és mellé megadhatjuk a led szalagunk fényerejét is. Az „Ok” gombra kattintva a ledünk a megadott színén és fényerőn fog világítani. Az „Exit” gomb lenyomására befejeződik a színválasztás lehetősége és visszaléptet a főoldalra.



14. ábra - Activity diagram

## 7. Összegzés

A projektünk megvalósítása közben megtapasztalhattuk, hogy milyen csapatban dolgozni, hogyan osszuk be a munkát és nem utolsóként az időt is. Rájöttünk mennyire fontos a kommunikáció, egymás véleményének kikérése és egy mindenkinek megfelelő megoldás megformázása ahhoz, hogy sikeresen haladni tudjunk.

A kivitelezés alatt számos új dolgot tanulhattunk meg. Ilyen például a hardver kivitelezése, amit úgy kellett megoldjunk, hogy ne csak működjön, de biztonságos is legyen a használata. Megtanultuk hogyan programozzuk be egy Arduino Mega-t és ezt hogy kössük össze egy Bluetooth modul segítségével az applikációnkal, ami ezelőtt mindekkettől számára ismeretlen volt.

Nem utolsó sorban megtanultuk, hogyan induljunk el az ötleteink alapján és készítsünk egy teljes, működő és használható projektet.

### *a. További fejlesztési lehetőségek*

A továbbiakban a projektet többféleképpen lehet bővíteni:

- További effekteket lehetne bevezetni, ami fokozhatná a lámpa által nyújtott élményt
- Különböző játékok bevezetése, mint például a 2D ping-pong  
<https://www.youtube.com/watch?v=Y8oRO0JS2Q>
- Több led használata esetében akár különböző formákat is megjeleníthetnénk, vagy akár az órát is.