

## Mobil alkalmazás fejlesztése Műszaki ábrázolás oktatásához és tanításához

### KIVONAT

Munkám célja a Széchenyi István Egyetemen (továbbiakban: Egyetem) tanított, Műszaki ábrázolás tantárgy oktatását, hallgatói részről annak abszolválását kísérő mobilalkalmazás fejlesztésének elindítása. Projektem olyan mobiltelefon alapú platform létrehozásához járul hozzá, ami modularitásából adódóan képes olyan fejlesztési lehetőségeket biztosítani, melyek lehetővé teszik más műszaki tantárgyak oktatásának és elsajátításának széles körben való segítését az Egyetemen belül. Ezen túlmutatóan segítséget jelenthet, a műszaki gyakorlat számára nélkülözhetetlen térlátási képesség kialakításában és fejlesztésében más oktatási intézményben is.

2019-ben elkészült a program prototípusa, ami a Flutter SDK<sup>[2]</sup> által kínált eszközök által képes volt egyszerű 3D modellek és a hozzájuk tartozó vetületek megjelenítésére. Az elmúlt évben az alkalmazás teljes forráskódját újraírtam, immár modernebb, illetve frissített technológiák igénybevételével. Ilyen jellegű alkalmazás piaci megjelenésére más intézményekben is megjelent az igény, ezért megkezdtem egy erre a célra delegált fejlesztői csoport összeszervezését.

2020/2021/1 félév során az alkalmazás hallgatói tesztelése lezajlott, így állandó és naprakész visszajelzésekhez jutottam a felhasználók által elért eredményekről.

### 1. BEVEZETÉS

Eddigi egyetemi éveim során több alkalommal volt lehetőségem demonstrátorként részt venni műszaki rajzzal kapcsolatos órákon,<sup>[3]</sup> melyek keretein belül személyesen is találkoztam a hallgatókat érintő problémákkal,<sup>[4]</sup> immáron oktatói oldalról. A 2019/20 tanévben vettem először részt a Tudományos és Művészeti Diákköri Konferencián (TMDK) az aktuális munkám témáját szolgáló alkalmazással.<sup>[5]</sup>

---

[1] SZE egységes, Alapképzés, Járműmérnöki BSc. Témavezető: Dr. Hajdu Flóra, egyetemi adjunktus, SZE Gépészmérnöki, Informatikai és Villamosmérnöki Kar, Mechatronika és Gépszerkezettan Tanszék.

[2] Flutter fejlesztői környezet hivatalos honlap: <https://flutter.dev/>

[3] KOVÁCS GÁBORNÉ ÉS HÁROMI FERENC: Műszaki Ábrázolás, 2011, UNIVERSITAS-Győr Non-profit Kft., Győr, 176. o.

[4] KOVÁCS GÁBORNÉ: A vizuális képességek fejlesztése a műszaki ábrázolás tanításában, in Gép, 2016 67.4. szám, 14-20. o.

[5] BIRÓ ISTVÁN ÉS TRANTA MÁTÉ: Mobil alkalmazás fejlesztése Műszaki ábrázolás oktatásához és tanulásához, TMDK dolgozat, 2019, Széchenyi István Egyetem, 22. o.

Rendelkezésemre állt a már elkészített program prototípusa, ami a Flutter fejlesztői környezet által felkínált megjelenítő eszközökkel dolgozott. Az applikáció fejlesztésének kezdete óta megjelent a Unity grafikai engine Dart kód alapú támogatása. Ez lehetőséget kínál egy modernebb megjelenítő készlet integrálására, ami elősegíti a platform gyorsabb, problémamentesebb és személyre szabhatóbb futtatását. Az említett új grafikai modul kiterjesztett valóság (AR – Augmented Reality) támogatással is rendelkezik. Ezen funkció kiaknázása jelentős mértékben hozzájárul a műszaki tárgyak hallgatói térlátásának fejlesztéséhez.

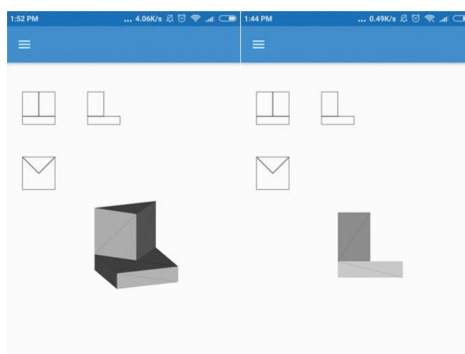
A program elsődleges célja egy olyan mobiltelefonos applikáció létrehozása, amely hatékonyan hozzájárul az egyetemen folyó műszaki tárgyak oktatásához és tanulásához. Úgy bővíti az oktatás eszköztárszerét, hogy az mindenki számára könnyen hozzáférhető. Segíti a nappali tagozatos és a távoktatásba jelentkezett hallgatók tanulmányait.

A 2021/22-es tanév során tervezem a programot tovább fejleszteni, immáron újabb és modernebb informatikai lehetőségek igénybevételével.<sup>[6]</sup> Például már a jelenlegi program prototípus is teljesen felhő alapú adatbázisból dolgozik.

## 2. JELEN ÁLLAPOT

„Mobil alkalmazás fejlesztése Műszaki ábrázolás oktatásához és tanulásához” című témával 2019/20-as tanév során részt vettem az egyetemi Tudományos és Művészeti Diákköri Konferencián. A konferenciára való készülés keretein belül készült el a program első prototípusa, ami különböző csonkolt testek modelljeit volt képes 2D térben ábrázolni és adott objektumhoz megjeleníteni a hozzá tartozó vetületi képeket (1. ábra). Ezen programverziót Tranta Mátéval közösen fejlesztettük.

1. ábra: Megjelenítő prototípus

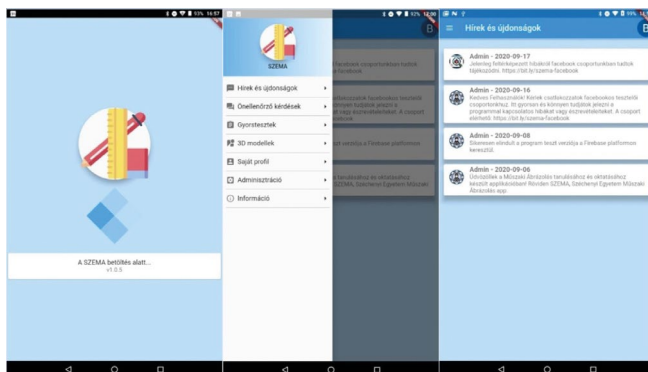


[6] ADRIAN HOLZER ÉS JAN ONDRUS: Trends in Mobile Application Development, in Social-Informatics and Telecommunications Engineering 12, 2009. április, 55-64. o.

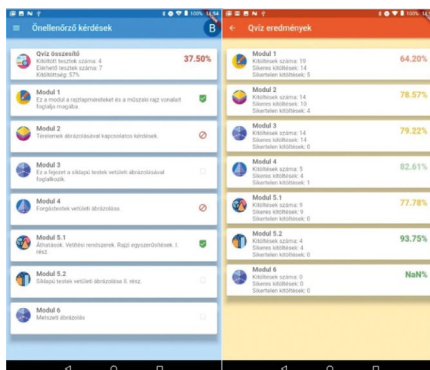
A 2020/21-es tanévben az applikációt átdolgoztam és újraírtam.<sup>[7]</sup> A jelenlegi „v1.1.0.”verziójú SZEMA (Széchenyi Egyetem Műszaki Ábrázolás) applikáció a következő implementált funkciókkal rendelkezik (2. és 3. ábra):

- felhő alapú hírfolyam,
- kérdések és feladatok (kitöltés és kiértékelés),
- adminisztrátori felület (felhasználók visszaigazolása, felhasználói eredmények megtekintése, modul kitöltöttségi állapot és eredmények megtekintése).

2. ábra: (balról jobbra) Betöltő képernyő, Főmenü, Hírfolyam



3. ábra: Önellenőrző kérdéssorok (bal) és azok kiértékelt eredményei (jobb)



A készülő program alfa verziójának tesztelése sikeresen lezajlott. Ennek köszönhetően folyamatos visszajelzést kaptam a hallgatók és oktatók részéről.

[7] BIRÓ ISTVÁN: Mobil alkalmazás fejlesztése Műszaki ábrázolás oktatásához és tanulásához, OTDK dolgozat, Tanulás- és Tanításmódszertani- Tudástechnológiai Szekció, A tananyagfejlesztés elmélete és gyakorlata a szaktárgytanításban konferencia tagozat, 2021, 3-4. o.

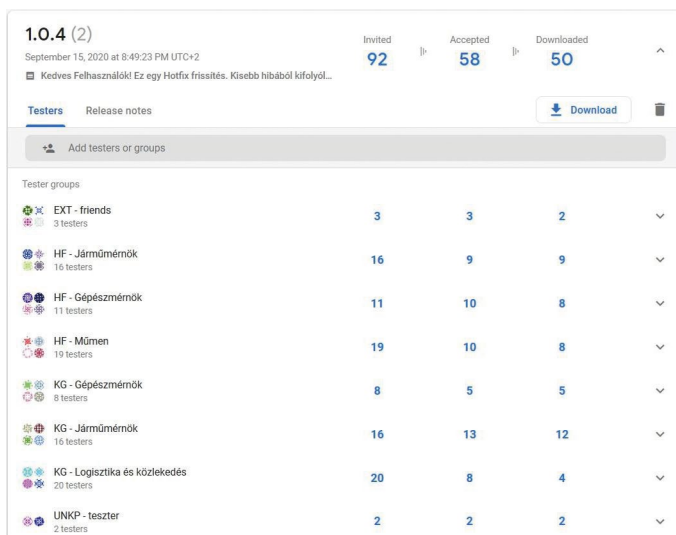
### 3. AZ APPLIKÁCIÓ TESZTELÉSE A SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEMEN

A SZEMA tesztelése, az 1.0.4-es verzióval Android rendszeres mobiltelefonnal rendelkező hallgatók körében 2020. szeptember 15-én megkezdődött. Kovács Gáborné és Hajdu Flóra felügyelete alatt a programban résztvevő hallgatókat 3-3 csoportra osztottam. Fő szempont volt, hogy a felhasználók a Széchenyi István Egyetemen milyen szakra jelentkeztek:

- Járműmérnök,
- Gépészmérnök,
- Műszaki menedzser vagy Logisztikai- és Közlekedésmérnök.

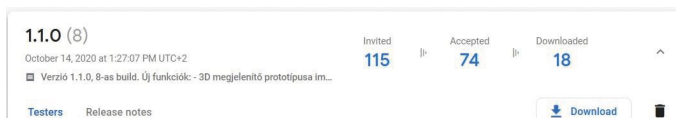
Ezen túlmenően meghatározásra került egy külső tesztelői- és egy fejlesztői csoport is annak érdekében, hogy a folyamat során keletkező felhasználói adatokat el tudjam különíteni. Az applikáció indulásával 92 hallgató jelentkezett és ebből 50-en voltak, akik letöltötték és használták az applikációt (4. ábra). Sajnálatos módon az új fejlesztések egyéni munkából fakadó időigénye folytán az aktív felhasználók száma a következő hónapokban, jelentős új funkciók hiányában csökkent (5. ábra).

4. ábra: A SZEMA 1.0.4-es verzió indulása



Tester groups	Invited	Accepted	Downloaded
EXT - friends 3 testers	3	3	2
HF - Járműmérnök 16 testers	16	9	9
HF - Gépészmérnök 11 testers	11	10	8
HF - Műmen 19 testers	19	10	8
KG - Gépészmérnök 8 testers	8	5	5
KG - Járműmérnök 16 testers	16	13	12
KG - Logisztika és közlekedés 20 testers	20	8	4
UNKP - teszter 2 testers	2	2	2

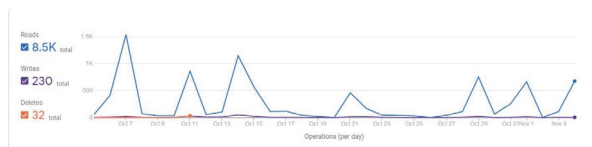
5. ábra: A SZEMA legfrissebb verziójának felhasználói adatai



Invited	Accepted	Downloaded
115	74	18

Jelenleg a Google Firebase alap tárhely szolgáltatása ingyenes. Ezen előfizetés nélküli szolgáltatás ellenben korlátozásokkal jár, amik kiterjednek az adatforgalomra, felhasznált tárhelyre, illetve olvasási, írási „requestek”-re. Sajnos a hallgatói létszámból fakadóan nem volt lehetőség érdemleges stressz teszt elvégzésére, de a kinyert adatokból jól látható, hogy a Google által támasztott kvóták közelében sem vagyok a jelenlegi felhasználószám és aktivitás mellett, ahogy ez a 6. ábrán is látható.

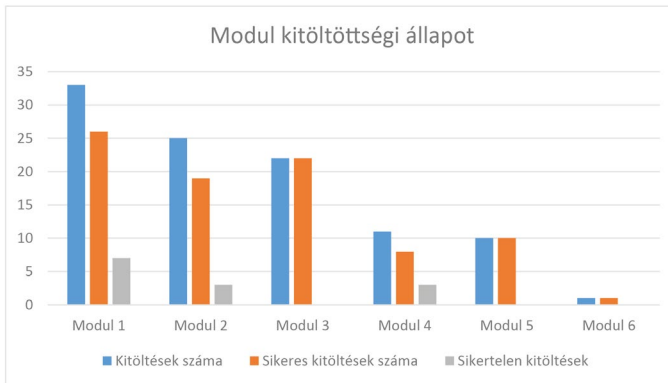
6. ábra: Október hónap adatforgalma



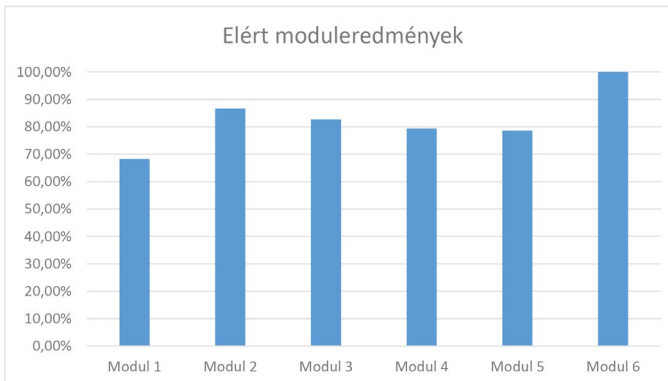
A felhasználók részére elérhető legfőbb interaktív funkció jelenleg az „Önellenőrző kérdések” menüpont. Itt tudják a hallgatók leellenőrizni a Műszaki ábrázolás tantárgy térbeli alakzatok, testek ábrázolása és az ábrázolási módszerek: képies és vetületi ábrázolás anyagrészekhez kapcsolódó, szükséges tudásukat. A programba tesztelés céljából 6 darab kezdő modulsor került bevezetésre. Tervezem további kérdéssorok implementálását, de az új feladat/kérdés architektúrák fejlesztése idejére a bővítés még várat magára. Fontos megjegyezni, hogy amennyiben elérhetőek lesznek az új kiegészítések, úgy az alkalmazás felhő alapú kialakításából adódóan nem kell majd a felhasználóknak új verzióra frissíteni, hanem a tartalmak automatikusan elérhetőek lesznek számukra.

Az első két modul a hallgatók vetületi ábrázolással kapcsolatos elméleti tudását teszi próbára, míg a többi feladat során már különböző alakzatok vetületeinek felismerése kerül előtérbe. Minden helyesen megválaszolt kérdés 2 pontot ér. Egy szekció kitöltése akkor sikeres, ha az elért pontszám legalább az összesen elérhető pontok 50 százaléka. A teszt során az első sorozatot töltötték ki a legtöbben (7. ábra), de itt érték el átlagosan a legrosszabb eredményeket is. Átlagosan a megszerezhető pontok 68%-át szerezték meg (8. ábra). A tananyag előrehaladásával a feladatok nehézségi szintje növekszik és ezt tükrözik az applikáció által rögzített adatok is.

7. ábra: A modulok kitöltöttségi állapota



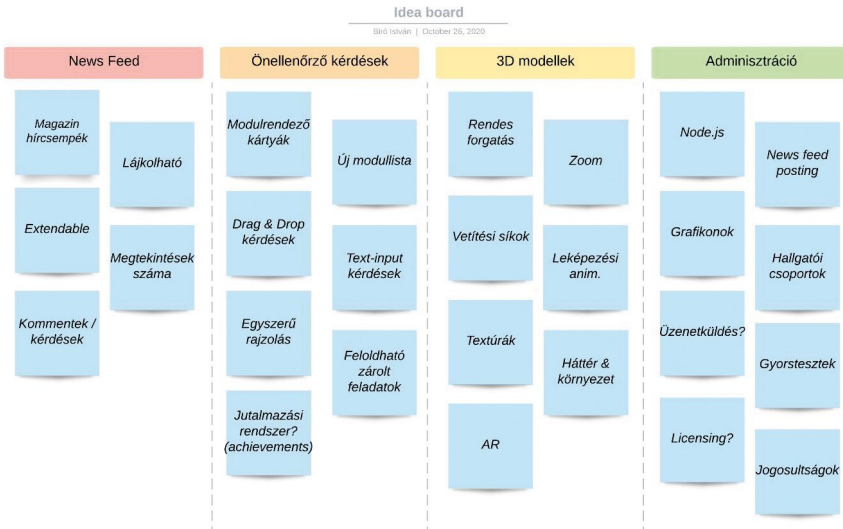
8. ábra: A modulokban elért átlagos felhasználói eredmények



#### 4. A JELENLEG KITŰZÖTT FEJLESZTÉSI IRÁNYOK

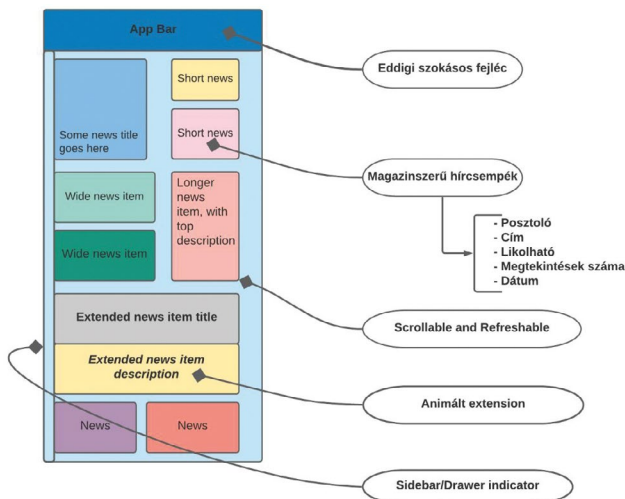
A jövőre való tekintettel több fejlesztési irányelvet és koncepciót sikerült meghatároznom, amiket záros, rövid határidőn belül szeretnék megvalósítani (lásd 9. ábra). A cél egy könnyen kezelhető, modern kinézetű, applikációs és oktatási téren is modern technikával rendelkező végtermék elkészítése.

## 9. ábra: Jelen fejlesztői koncepció táblázat



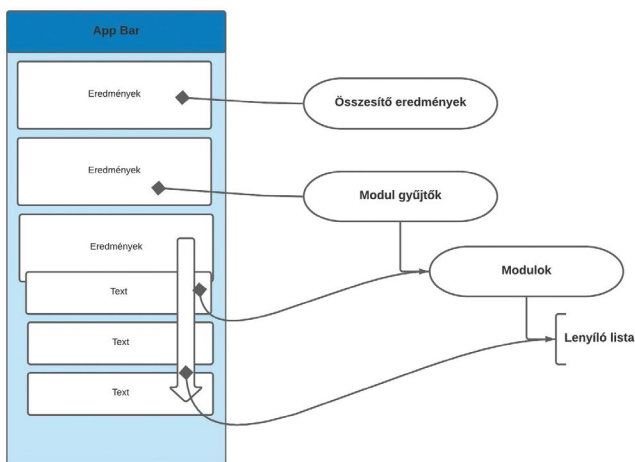
Szeretném a jelenlegi hírfolyamot olyan módon átalakítani, hogy az tükrözze a napjainkban is elterjedt hírközlési metódusokat, kinézeteket (10. ábra). Az új verzióban tervezek különböző méretű és kialakítású hírcsempéket alkalmazni. Ezek kisebb interaktív felületként üzemelnek majd. Rájuk kattintva a felhasználó bővebb információhoz juthat az aktuális hír kapcsán. Ilyen extra információ lehet egy bővebb leírás, a cikk megtekintéseinek száma vagy esetleges hozzászólások tartalma.

10. ábra: Csempés hírfolyam koncepció



Az „Önellenőrző kérdések” menüpontot, az új kérdésfajták bevezetésén túl is szeretnénk átalakítani, átrendezni. A programot fel kell készítenünk másfajta tananyag részek vagy akár másfajta számonkérési funkciók integrálására. Ennek érdekében a már meglévő modulokat „Modul gyűjtőbe” tervezzük rendezni (11. ábra). Ennek segítségével a különböző tananyagok jól átláthatóan szisztematizálhatóak. A hallgatók továbbra is látni fogják az elért összesített eredményeiket, de ezen túlmenően a rendezett tananyagrészek részeredményeiről is információhoz juthatnak.

11. ábra: Önellenőrző kérdések modulgyűjtős variánsa



## 5. ÖSSZEGZÉS

Ezen projekt végterméke egy olyan mobiltelefonos applikáció, ami hallgatói és oktatói körben is mindenki számára szabadon elérhető. A program képes aktívan részt venni az egyetemen folyó oktatásban. Ezzel hozzájárul egy új online oktatási forma előkészítéséhez, illetve a „hagyományos” oktatás részére is hasznos kiegészítőként szolgálhat.

A program képes lesz saját online adatbázisból különböző 3D modellek és vetületeik megjelenítésére. Az oktatók kérdéseket állíthatnak össze, a hallgatók pedig azokat megválaszolhatják. A módszer előnye, hogy mindkét fél (oktatók és hallgatók), azonnali visszajelzéshez juthatnak a feladatok elvégzését követően. A program rendelkezik majd oktatói és hallgatói felülettel is. Ennek köszönhetően óravégi vagy akár témazáró értékeléshez is könnyen és gyorsan lehet feladatsorokat összeállítani. Az egyéni felhasználást elősegítve, a különböző feladatok megoldásai megtekinthetőek lesznek. Modularitásból adódóan az applikáció elemeinek újraszervezésével könnyen új funkciókat tudunk majd létrehozni.



Célom, hogy a Széchenyi István Egyetem rendelkezzen egy saját fejlesztésű applikációval (SZEMA – Széchenyi Egyetem Műszaki Ábrázolás applikáció). Jelenleg idehaza nincs olyan program, ami a Műszaki ábrázolás oktatását, tanulását tudná elősegíteni modern körülmények között. Az online oktatási formák iránti igény fokozottan növekszik, külön tekintettel a jelenlegi világjárványra.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- BIRÓ ISTVÁN – TRANTA MÁTÉ: *Mobil applikáció fejlesztése Műszaki ábrázolás oktatásához és tanulásához*, TMDK dolgozat, 2019, Széchenyi István Egyetem, 22.
- BIRÓ ISTVÁN: *Mobil alkalmazás fejlesztése Műszaki ábrázolás oktatásához és tanulásához*, OTDK dolgozat, Tanulás- és Tanításmódszertani- Tudástechnológiai Szekció, A tananyagfejlesztés elmélete és gyakorlata a szaktárgytanításban konferencia tagozat, 2021, 3–4.
- HOLZER, ADRIAN – ONDRUS, JAN: Trends in Mobile Application Development, in: *Social-Informatics and Telecommunications Engineering*, 12, 2009. április, 55–64.
- KOVÁCS GÁBORNÉ: A vizuális képességek fejlesztése a műszaki ábrázolás tanításában, in: *Gép*, 2016(67)/4. szám, 14–20.
- KOVÁCS GÁBORNÉ – HÁROMI FERENC: *Műszaki Ábrázolás*, 2011, UNIVERSITAS-Győr Nonprofit Kft., Győr, 176.