

Szegedi Innovatív Informatika Verseny

2026



SZIIV Program (2026. április 24. - péntek)

IDŐPONT	PROGRAM	
8:30 - 9:00	REGISZTRÁCIÓ Bolyai épület, 2. emelet, folyosó	
9:00 - 9:20	MEGNYITÓ Bolyai épület, 2. emelet, Bolyai terem	
MŰSZAKI INFORMATIKA SZEKCIÓ Bolyai épület, 2. em., Haar terem		INFORMATIKAI SZEKCIÓ Bolyai terem
9:20 - 9:40	Prometheus Labs: InsightFlow – Real-Time Distributed Monitoring System	9:20 - 9:50 DormLog: DormLog
9:40 - 10:00	HouseMasters: StepSense	9:50 - 10:20 Kandó//dev: Személyre szabott tanulás mesterséges intelligenciával
10:00 - 10:20	Team Kijelző: ESP e-Papír Teremkijelző	
10:20 - 10:40	Moduláris Gyártórendszer: Komplex nyák és mechanika gyártó	10:20 - 10:50 Aurea Mediocritas: Certamen Ökosisztéma Szimulátor
10:40 - 11:00	I.Béla gimnázium csapata: „Gáz-van!”	10:50 - 11:10 KÁVÉSZÜNET
11:00 - 11:20 KÁVÉSZÜNET		
11:20 - 11:40	RackSense: Kisvállalati szerverek védelmi rendszere alacsony költséggel adatvesztés elkerülésével	11:10 - 11:40 Filcdev: Filc, az iskolai rendszerkezelő szoftvercsomag
11:40 - 12:00	Simonics Dominik: Autonóm felderítő robot térképezési és adatnaplózási funkcióval	11:40 - 12:10 PakiTraki: MyPackage
12:00 - 12:20	Analo-digitális: Adatátvitel hexadecimális elektronikai úton	12:10 - 12:40 Fényes Balázs: Intelligens közlekedés – multimodális útvonaltervezés tömeg- és gyalogos közlekedésre
12:20 - 12:40	MotionDrive: ESP-32 gesztus alapú multimédia vezérlő	
12:40 - 13:00	Csillagok: Bunyós csillagok	12:40 - 13:40 EBÉD
13:00 - 14:00 EBÉD		13:40 - 14:10 LogicLab: LogicLab
14:00 - 14:30	Projektbemutató előkészületek	
14:30 - 15:30 PROJEKTBE-MUTATÓK		14:10 - 14:40 The FleetCore Team: FleetCore Platform
15:30 - 16:15	Technikai szünet – szabad program a versenyzőknek	
16:15-17:00	EREDMÉNYHIRDETÉS	

Tartalomjegyzék

SZIIV.....	1
Tartalomjegyzék.....	2
Előszó.....	4
Programbizottság.....	6
Informatikai szekció.....	9
Misinszki Márk: DormLog.....	10
Mészáros Máté: Személyre szabott tanulás mesterséges intelligenciával....	14
Miklós Gyula, Lévai Levente Gábor: Certamen Ökoszisztéma Szimulátor....	18
Susa Milán Mihály, Tamás Vince Kornél: Filc, az iskolai rendszerkezelő szoftvercsomag.....	24
Bajai Leon, Erdélyi Rómeó: MyPackage.....	28
Fényes Balázs: Intelligens közlekedés – multimodális útvonaltervezés tömeg- és gyalogos közlekedésre.....	32
Dörfler Patrik: LogicLab.....	36
Hagymási Levente, Kunkli Gyula: FleetCore Platform.....	40
Műszaki informatika szekció.....	45
Monostori Márk György: InsightFlow – Real-Time Distributed Monitoring System.....	46
Gáspár Ferenc, Jakubek Benedek, Kiss Gergő: StepSense.....	50
Novontny Levente, Szigeti Szabolcs: ESP e-Papír Teremkijelző.....	54
Balogh Gellért: Komplex NYÁK és mechanika gyártó.....	58
Ferges Zsófia, Kiss Gábor Máté, Nagy Ádám: „Gáz-van!” Projekt.....	62
Bazsár Alex, Solymosi Dávid: Kiszállati szerverek védelmi rendszere alacsony költséggel adatvesztés elkerülésével.....	68
Simonics Dominik: Autonóm felderítő robot térképezési és adatnaplózási funkcióval.....	72

Bor Gergő: Adatátvitel hexadecimális elektronikai úton.....	78
Márk Benedek, Puskás Levente: ESP-32 gesztus alapú multimédia vezérlő.	82
Bartha János Dániel, Csukás Bálint, Kasza Ádám: Bunyós csillagok.....	86
Együtműködő partnereink.....	91

Előszó

A Szegedi Innovatív Informatika Verseny 2026-ban tizenkettedik alkalommal kerül megrendezésre, ahol a középiskolás diákok mutathatják be megvalósított innovatív ötleteiket. A versenyt a Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Karán belül az Informatikai Intézet indította útjára.

A verseny keretein belül ezúttal sem kötöttük meg a diákok kezét és kreativitását, bármilyen, őket foglalkoztató informatikai témájú pályamunkával nevezhettek az alábbi két szekció valamelyikére:

A **Műszaki informatika** szekcióba olyan pályamunkák beérkezését vártuk, melyeknél csupán egyetlen kikötésünk volt: a feladat ne csak programozási feladatból álljon. A diákoknak meg kellett építeni, vagy már meglévő elemekből össze kellett állítani egy rendszert, amely működtetéséhez szükséges szoftvert is a nekik kellett elkészíteni.

Az **Informatika** szekcióba olyan pályamunkákat vártunk, amelyekben a diákok egy elkészített szoftvert mutatnak be. A fejlesztéshez tetszőleges programozási nyelv és programozói függvénykönyvtár használható volt. A szoftver kategóriáját illetően nem tettünk megkötést, lehetett játék, asztali számítógépen futtatható alkalmazás, webes alkalmazás, mobil applikáció, vagy Kinect-es alkalmazás.

Az idei versenyre összesen 47 pályamunka érkezett be. Versenyünk kétfordulós, az első fordulóra beérkezett pályamunkából a zsűri az informatikai szekcióban 10, a műszaki informatikai szekcióban 10 pályamunkát benyújtó csapatok ad lehetőséget, hogy a döntőben bemutassák elért eredményeiket. Néhány csapat visszamondta a döntőn való részvételt, ezért az informatikai szekcióban végül csak 8 csapat mutatta be munkáját.

A rendezvényt idén is számos neves informatikai és műszaki cég támogatta, amelyért ezúton is hálásak vagyunk. A zsűri által legjobbnak ítélt pályamunkákat értékes és hasznos díjakkal jutalmazzuk. A verseny szervezői számára kiemelten fontos, hogy ne csupán a csapatok tagjait és felkészítő személyeit is díjazzuk, hogy ily módon támogassuk tehetséggondozó tevékenységüket.

Szeged, 2026. április

Dr. Németh Gábor
a SZIIV verseny szervezője

Programbizottság

Műszaki informatika szekció

A zsűri elnöke:



Dr. Pletl Szilveszter
főiskolai tanár
SZTE Műszaki Informatika Tanszék

A zsűri tagjai:



Dr. Mingesz Róbert
adjunktus
SZTE Műszaki Informatika Tanszék



Dr. Kincses Zoltán
adjunktus
SZTE Műszaki Informatika Tanszék



Dr. Kelemen András Félix
középiskolai tanár (informatika szak)
Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged



Kiss Ádám
tanársegéd
SZTE Műszaki Informatika Tanszék

Informatika szekció

A zsűri elnöke:



Dr. Nyúl László
intézetvezető, tanszékvezető egyetemi docens
SZTE Képfeldolgozás és Számítógépes Grafika Tanszék

A zsűri tagjai:



Dr. Kőrösi Gábor
adjunktus
SZTE Számítógépes Algoritmusok és Mesterséges
Intelligencia Tanszék



Dr. Kicsi András
adjunktus
SZTE Szoftverfejlesztés Tanszék



Fodor Zsolt
középiskolai tanár (matematika-fizika-informatika szak)
Pécsi Janus Pannonius Gimnázium, Pécs



Varga Ferenc
csoportvezető, Üzleti Projektek Igazgatósága
4iG Informatikai Zrt.

Szervezők



Dr. Nagy Antal
egyetemi docens, intézetvezető helyettes
SZTE Képfeldolgozás és Számítógépes Grafika Tanszék



Dr. Németh Gábor
adjunktus
SZTE Képfeldolgozás és Számítógépes Grafika Tanszék



Dr. Kincses Zoltán
adjunktus
SZTE Műszaki Informatika Tanszék



Kun Eszter
közkapcsolati szakértő
SZTE Informatikai Intézet

Informatikai szekció

DormLog

DormLog

Misinszki Márk

Felkészítő: Szabó Beatrix

Szegedi SZC Tóth János Mórahalmi Technikum, Szakképző Iskola és Szilágyi
Mihály Kollégium, Mórahalom, Dosztig köz 3, 6782

1. Bevezetés

A magyar kollégiumi nevelés jelenleg az egyik leginkább alul-digitalizált terület az oktatási rendszerben. Bár a KRÉTA-rendszer fontos szerepet tölt be az iskolai adminisztrációban, a kollégiumok számára csupán részleges, korlátozott megoldást kínál. A KRÉTA struktúrája az iskolai tanórák, hiányszások, jegyek és naplózási események köré épül, miközben a kollégiumi élet teljesen eltérő logikát követ: a nevelők nem tanórákat, hanem életviteli, közösségi és napi rutinokat kísérnek figyelemmel. A KRÉTA nem biztosít lehetőséget szobabeosztás kezelésére, esti jelenlét ellenőrzésére, szobai rend és tisztaság értékelésére, fegyelmi pontok részletes adminisztrálására, szakkör- és programfoglalásokra, egészségügyi események dokumentálására, valamint a kollégiumi élethez kötődő gyors napi adminisztrációra.

2. Létező, hasonló megoldások bemutatása

A KRÉTA Magyarországon az iskolák által hivatalosan használt digitális tanulmányi és adminisztrációs rendszer. Segítségével kezelik a jegyeket, hiányszásokat, órarendet és a tanulói adatokat, valamint biztosítja a kommunikációt a tanárok, diákok és szülők között. Országos szinten elterjedt, egységes platformot nyújt a köznevelési intézmények számára.

A DigiKoli vagy a Kollégium.hu egy kisebb, alternatív kezdeményezés volt, amely a kollégiumi adminisztráció és kommunikáció megkönnyítését célozta. Bár hasonló funkciókat próbált kínálni, nem vált országosan elterjedtté, és inkább kísérleti vagy helyi szinten maradt megoldásként.

3. Probléma megoldásának menete

1.1. A probléma ismertetése

A kollégiumokban jelenleg nincs egységes digitális rendszer az adminisztráció kezelésére, ezért a legtöbb adat papíralapon, külön Excel-táblákban vagy Messenger-csoportokban, vagy egyéb intézményen belül használt programokban kerül rögzítésre. Ez átláthatatlanságot, adatvesztést, hibalehetőségeket és jelentős idővesztést okoz.

A Diákönkormányzat (DÖK) az esti szobaellenőrzések során pontokat jegyez fel rendetlenség vagy szabályszegés esetén, azonban ezek korábban papíron

4. Elért eredmények

Több évnyi fejlesztés után elkészült saját kollégiumunk számára egy központi adminisztrációs és kommunikációs szoftver, amelyet már több mint egy éve sikeresen tesztelünk a kollégiumunkban. A Diákönkormányzat, a nevelők és az intézményvezetés egyaránt pozitívan fogadta, és azóta is napi szinten megkönnyíti a mindennapi munkát, az információáramlást és az adminisztrációt.

A projekt részeként országos szintű kutatást is végeztünk: online űrlapon gyűjtöttünk tapasztalatokat más intézmények gyakorlatáról, adminisztrációs folyamatairól és használt eszközeikről. Több mint 560 válasz érkezett, amelyek alapján pontos képet kaptunk az igényekről, és a rendszerünket ennek megfelelően finomítottuk.

Több intézmény már jelezte érdeklődését a program iránt, és szívesen részt venne a későbbi tesztelésekben, így a rendszer a jövőben könnyen kipróbálható és továbbfejleszthető más kollégiumokban is.

5. A mesterséges intelligencia használata a pályamunka elkészítése során

A projekt kezdeti szakaszában a ChatGPT mesterséges intelligencia eszközt használtuk fel, hogy átfogó alaptervet készítsen számunkra. Ennek segítségével megszereztük a fejlesztési folyamat lépéseit, és világos iránymutatást kaptunk a pályamunka megvalósításához szükséges tevékenységekről. A MI hozzájárult ahhoz, hogy gyorsabban át tudjuk tekinteni a lehetséges megoldási útvonalakat, strukturált módon építhessük fel a projektet, és előzetes ötleteket kapjunk a fejlesztési feladatokhoz. Fontos kiemelni, hogy a ChatGPT által nyújtott segítség csupán iránymutatásként szolgált, a tényleges fejlesztés és a végső tartalom kidolgozása a saját munkánk volt.

6. A pályamunka korábbi bemutatása

A projektet már bemutattuk az idei TUDOK versenyen, ahol az alapfunkcionalitások és a rendszer főbb működési elvei kerültek ismertetésre. A bemutatót követően a pályamunkán továbbfejlesztettük az adminisztrációs modulokat, így lehetővé vált a felhasználói jogosultságok részletes kezelése és az adatok rendszerezettebb nyilvántartása. Külön hangsúlyt fektettünk az adatok nyomtatási funkciójának javítására: a kinyomtatott dokumentumokban több releváns adat jelenik meg, és a megjelenítés esztétikusabb, átláthatóbb formában történik. A nevelőtanárok

számára a pontok törlésének folyamata is finomhangolásra került, emellett egy új funkcióval bővítettük a rendszert: mostantól nemcsak a pontok törlésére van lehetőség, hanem a már kijött büntetéseket is kezelni tudják. Továbbá a rendszerben lehetővé tettük a diákok betegségeinek nyilvántartását, így a nevelők gyorsan áttekinthetik az egészségügyi információkat és szükség szerint kezelhetik azokat.

Irodalomjegyzék

- [1] W3Schools: *HTML, CSS, PHP és JavaScript oktatóanyagok*, <https://www.w3schools.com>, (Utolsó megtekintés dátuma: 2026. 02. 19.)
- [2] OpenAI ChatGPT: *Segédlet a pályamunka elkészítéséhez*, <https://chat.openai.com>, (Utolsó megtekintés dátuma: 2026. 01. 16.)
- [3] DigiKoli: Online kollégiumi és oktatási portál, <https://pseg.digikoli.hu/frontend/>
- [4] Kollégium.hu: Magyar kollégiumi információs portál, <http://xn--kollgium-e1a.hu/>

Személyre szabott tanulás mesterséges intelligenciával

Kandó//dev

Mészáros Máté

Felkészítő: Radóci-Boncz Nikolett, Kecskeméti Péter

Kecskeméti SZC Kandó Kálmán Technikum, 6000 Kecskemét, Bethlen krt. 63.

1. Bevezetés

A projektünk célja, hogy a tanulói saját igényeik szerint tudják testre szabni a tananyagokat mesterséges intelligencia segítségével. Mindenki másképp tanul, ezért fontos, hogy az anyagok ne egyetlen sablont kövessenek, hanem alkalmazkodjanak az egyéni tempóhoz, érdeklődéshez és tanulási stílushoz. Így a diákok nemcsak könnyebben értik meg az új témákat, hanem motiváltabbak is maradnak.

A megoldás lényege, hogy a tanuló eldönthesse, milyen formában szeretné feldolgozni az anyagot. Kérhet rövidebb összefoglalót, részletesebb magyarázatot, több példát, gyakorló kérdéseket vagy egyszerűbb nyelvezetet. Ezzel a tanulási folyamat is személyesebbé és hatékonyabbá válik.

A projekt abban segít, hogy a tanulás ne kötelező feladatnak, hanem valódi fejlődési lehetőségnek tűnjön. A tapasztalatunk szerint, ha a diákok olyan módon találkoznak az anyaggal, ami közel áll hozzájuk, gyorsabban haladnak és tartósabban rögzül a tudás. Ezért hisszük, hogy ez egy jobb és emberközelibb módja a tanulásnak.

2. Létező, hasonló megoldások bemutatása

A téma egyik legismertebb megoldása a NotebookLM [1], amely feltöltött források alapján segíti a tanulást, összefoglalókat készít, és kérdésekre válaszol. Ez jól mutatja, hogy az AI alapú tanulási rendszerek már most is fontos szerepet kapnak az oktatásban.

A mi fejlesztésünk hasonló alapelvre épül, de több kiegészítő funkciót is tartalmaz. A felhasználók személyre szabhatják a tananyag stílusát és mélységét, megoszthatják az elkészült anyagokat, és közösségi tanulást is tudnak támogatni. Ez a bővített funkcionalitás erős különbséget jelent a meglévő megoldásokhoz képest.

3. Probléma megoldásának menete

A projekt célja egy olyan tanulási platform létrehozása volt, amelyben a diákok a saját igényeik szerint alakíthatják a tananyagot mesterséges intelligencia segítségével. A fejlesztés során először pontosan meghatároztuk

a problémát, majd egy olyan megoldást terveztünk és valósítottunk meg, amely egyszerre támogatja az egyéni tanulást és közösségi együttműködést.

3.1. A probléma ismertetése

A jelenlegi tanulási rendszerek nagy része egységes anyagot ad minden tanulónak, miközben a diákok tudásszintje, tempója és érdeklődése eltérő. Emiatt sok tanuló túl nehéznek, túl hosszúnak vagy éppen túl általánosnak érzi az anyagokat. További probléma, hogy a diákok nehezen találnak olyan feladatokat és magyarázatokat, amelyek pont az ő szintjükhöz illenek. Ez csökkenti a motivációt, és lassítja a fejlődést.

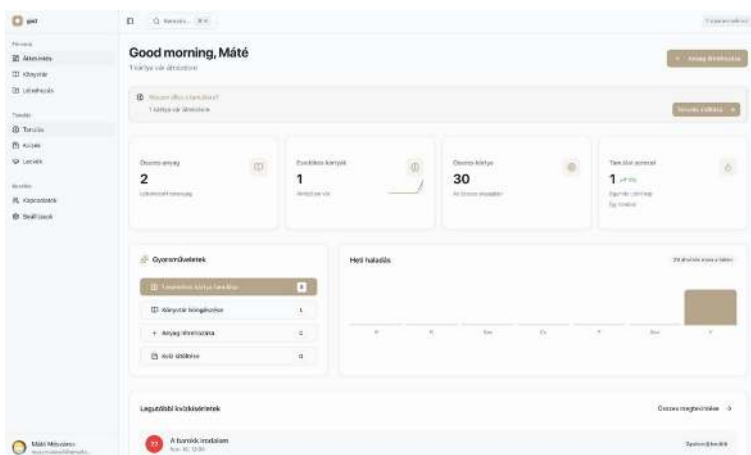
3.2. A javasolt megoldás bemutatása

A csapat egy olyan platformot készített, amelyben a tanulók a saját igényeikhez igazíthatják a tananyagot. A rendszer képes rövid összefoglalót, részletes magyarázatot, gyakorló kérdéseket és ismétlő feladatokat is adni, így mindenki a saját tempójában tud haladni.

A projekt jelenlegi állapotában teljesen használható, a fő funkciók stabilan működnek, és valós tanulási helyzetben is alkalmazható. Emellett a csapat azt is látja, hogy még sok fejlesztési lehetőség van benne, valamint vannak olyan ismert hibák, amelyeket a következő verziókban lehet és érdemes javítani.

A működés bemutatása videós formában elérhető [2], a forráskód nyilvánosan megtekinthető [3], az online futó verzió pedig Vercelen érhető el [4].

1.2. Ábrák



2. ábra: Kezdőképernyő

3.3. Egyenletek

A pályamunka jellegéből adódóan ebben a fejezetben nem használtunk egyenletet, mert a bemutatott eredményekhez nem volt szükség matematikai képletre.

3.4. Táblázatok

A saját rendszer fő funkcióinak bemutatása az 1. táblázatban látható.

Funkciók	
Tananyagokból generált tartalom	igen
Tananyagok visszanezése	igen
Tananyagok megosztása	igen
Gyakorló kérdések	igen
Gyakorló Quiz	igen
Gyakorló játékos feladatok	igen
Quiz PDF-ként való formálása	igen
Tananyagok hozzáféréseinek kezelése	igen
AI chat asszisztens	nem

1. táblázat: Funkciók

4. Elért eredmények

A pályamunka eredményeként elkészült egy működő, online elérhető, mesterséges intelligenciára épülő tanulási platform, amely a tanulók igényeihez igazítja a tananyagokat. A rendszer képes ugyanabból a témából eltérő nehézségű és részletességű magyarázatot, összefoglalót és gyakorló tartalmat adni, így a felhasználók a saját tempójukban és saját tanulási stílusuk szerint tudnak haladni.

Az ötlet újszerűsége és a megoldás eredetisége abban jelenik meg, hogy a platform nem csupán AI választ ad kérdésekre, hanem valóban testre szabható tanulási élményt nyújt, és támogatja a tartalmak megosztását is. Ez a közösségi funkció a gyakorlatban is hasznos, mert a tanulók egymás anyagaira építve gyorsabban és hatékonyabban tudnak fejlődni. A megoldott

probléma fontos és széles körben jelen van, mivel az egységes tananyag sok esetben nem illeszkedik az egyéni igényekhez.

A fejlesztés szakmai minőségét mutatja, hogy a rendszer fő funkciói stabilan működnek, a projektnek van nyilvános forráskódja, videós bemutatója és élő demója is. A jelenlegi verzió teljes mértékben használható, ugyanakkor a csapat azonosított további fejlesztési lehetőségeket és javítható hibákat is, ezért a projekt a jövőben tovább bővíthető és finomítható. Összességében a pályamunka egy logikusan felépített, valós problémára adott, gyakorlatban is alkalmazható megoldást mutat be.

5. A mesterséges intelligencia használata a pályamunka elkészítése során

A pályamunka készítése közben használtunk mesterséges intelligenciát. A fejlesztés és a dokumentáció egyes részeinél az Opus 4.6 és a Codex 5.3 segített ötletelésben, szövegezésben, hibakeresésben és kódolásban. Az alkalmazás működésében a GPT-5-mini API-t használjuk a személyre szabott tananyagok előállítására. Az AI által adott javaslatok minden esetben át lettek tekintve.

6. A pályamunka korábbi bemutatása

A pályamunka eddig nem került bemutatásra más versenyen vagy nyilvános szakmai eseményen. Ez egy új projekt, amelyet kifejezetten erre a versenyre készítettünk.

Irodalomjegyzék

- [1] Google NotebookLM, <https://notebooklm.google> (Utolsó megtekintés dátuma: 2026. 02. 16)
- [2] Saját YouTube demó, <https://youtu.be/YZxhZ8hBiRo> (Utolsó megtekintés dátuma: 2026. 02. 17)
- [3] Saját GitHub repository, <https://github.com/meszmate/gist> (Utolsó megtekintés dátuma: 2026. 02. 16)
- [4] Saját live demó, <https://gist-prod.vercel.app> (Utolsó megtekintés dátuma: 2026. 02. 16)

Certamen Ökoszisztéma Szimulátor

Aurea Mediocritas

Miklós Gyula, Lévai Levente Gábor

Felkészítő: Trepák Ildikó

Kecskeméti Református Gimnázium, 6000 Kecskemét Szabadságtér 7.

1. Bevezetés

Környezetünk működése rendkívül összetett, mégis szigorú és kikerülhetetlen törvényszerűségek szabályozzák, azonban napjainkban meglehetősen kevés olyan szimuláció áll rendelkezésre, amely ezt a témát érthetővé és izgalmassá tenné a diákok számára. Bár a biológiai folyamatok informatikai eszközökkel hatékonyan modellezhetőek, az oktatásban az ilyen típusú szoftverek alkalmazása mégsem jellemző. Egy interaktív, vizuális módszer ugyanakkor nagyban megkönnyítheti a tanulást, segítve ezzel mind a tanulókat, mind a pedagógusok munkáját.

Pályamunkánk, a Certamen (latinul: küzdelem, verseny), egy olyan 3D-s ökoszisztéma-szimulátor, amely látványosan és szakmai alapokon nyugodva mutatja be a természetes kiválasztódás és az evolúció törvényeit. A program egy zárt, háromdimenziós világot jelenít meg, amelyben a felhasználó szabadon mozoghat, miközben megfigyelheti a ragadozó és préda állatok (rókák és nyulak) közötti dinamikus interakciókat. A szoftver elsődleges célja, hogy a biológiai alapfogalmakat – mint a populációk változása vagy az életben maradásért folytatott küzdelem – egy modern, digitális környezetbe helyezze. A szimuláció motorját egy olyan algoritmus adja, amelyben az egyes egyedek saját, egyedi attribútumokkal rendelkeznek. Ezek a tulajdonságok – például a sebesség, a látótávolság vagy az éhségtűrés – közvetlenül meghatározzák az állatok rátermettségét. Az evolúciós folyamat alapköve az öröklődés: az utódok a szüleik génjeit viszik tovább, azonban a folyamat során pozitív vagy negatív irányú mutációk lépnek fel. Mivel a környezeti kihívásokhoz (táplálékszerzés, menekülés) jobban alkalmazkodó egyedek nagyobb eséllyel szaporodnak, a populáció az idő előrehaladtával folyamatosan fejlődik és változik.

A projektet a Dusza Árpád Programozási Műhely keretein belül fejlesztettük ki, és korábban már bemutattuk szakmai közönség előtt is. A fejlesztés során a Unity játékmotort alkalmaztuk, amely lehetővé tette a komplex mesterséges intelligencia és a valós idejű statisztikai adatok grafikus megjelenítését. Munkánk célja egy olyan innovatív oktatási segédeszköz létrehozása volt,

amely az informatika erejével teszi kézzelfoghatóvá a természet láthatatlan folyamatait.

2. Létező, hasonló megoldások bemutatása

A projekt tervezése során megvizsgáltuk azokat az elérhető szoftvereket, amelyek az ökoszisztémák működését vagy az evolúció folyamatát modellezik. A szakirodalmi kutatás során két jelentős, de eltérő megközelítésű szoftvert emeltünk ki: a SimEarth-öt és a NetLogo környezetet. A SimEarth egy klasszikus szimulátor, amely globális léptékben, bolygószerű folyamatokon keresztül mutatja be az élet feltételeit és változását. Bár úttörő volt a maga korában, a modern oktatási igényekhez képest kevésbé interaktív és vizuálisan elavult.

A NetLogo egy komplex tudományos modellező környezet, amelyben gyakran futtatnak ragadozó-préda dinamikát szemléltető algoritmusokat. Ez a rendszer precíz matematikai alapokon nyugszik és kiváló statisztikai adatokkal szolgál, ugyanakkor a megjelenítése többnyire absztrakt, kétdimenziós síkokra korlátozódik. Ebben a környezetben az egyedek szintjén történő biológiai változások kevésbé szemléletesek a diákok számára.

A Certamen egyik legnagyobb előnye ezekkel a megoldásokkal szemben, hogy a biológiai törvényszerűségeket rendkívül pontosan és látványosan modellezi le egy modern, háromdimenziós környezetben. A legtöbb szimulációval ellentétben nálunk az öröklődés és a folyamatos fejlődés áll a középpontban. Minden egyes egyed – legyen az róka vagy nyúl – saját, egyedi genetikai kóddal (attribútumokkal) rendelkezik, amely meghatározza fizikai képességeit, például a sebességét vagy a látótávolságát.

A szoftverünkben a fejlődés nem csupán statisztikai valószínűség, hanem a generációkon átívelő mutációk eredménye: a „rátermettebb” egyedek örökítik tovább génjeiket, így a populáció tulajdonságai az idő előrehaladtával dinamikusán változnak és alkalmazkodnak a környezethez. Ez a fajta egyed szintű vizualizáció és a hozzá kapcsolódó valós idejű grafikonok sokkal kézzelfoghatóbbá teszik az evolúció elméletét, mint a hagyományos, statikusabb szimulációs környezetek.

3. Probléma megoldásának menete

3.1. A probléma ismertetése

Környezetünk működése rendkívül összetett, mégis szigorú és kikerülhetetlen törvényszerűségek szabályozzák. A biológia oktatása során az evolúció és a természetes kiválasztódás témaköre gyakran megmarad az

elméleti síkon, mivel a valóságban ezek a folyamatok évszázadok vagy évezredek alatt zajlanak le, így közvetlen megfigyelésük a tantermi keretek között lehetetlen. Jelenleg kevés olyan interaktív szimuláció áll rendelkezésre, amely érthetővé és izgalmassá tenné ezt a területet a diákok számára.

A hagyományos oktatási módszerek nem tudják szemléletesen bemutatni, hogyan befolyásolják az egyéni tulajdonságok – például a sebesség vagy a látótávolság – egy populáció hosszú távú túlélési esélyeit. Hiányzik egy olyan eszköz, amely valós időben, vizuális visszacsatolással modellezné a ragadozó-préda kapcsolatokat és az öröklődés mechanizmusait, segítve ezzel a diákok és a tanárok munkáját.

3.2. A javasolt megoldás bemutatása

A fenti problémára válaszul fejlesztettük ki a Certamen nevű szoftvert a Unity (2021.3.19f1) játékmotor segítségével. A program egy zárt, 3D-s ökoszisztémát szimulál, ahol ragadozók (rókák) és prédaállatok (nyulak) élnek. A szimuláció alapvető logikája szerint a nyulak véletlenszerűen termő növényekkel, a rókák pedig a nyulakkal táplálkoznak; az az egyed, amely nem jut táplálékhoz, elpusztul.

A megvalósítás során minden állathoz egy egyedi mesterséges intelligenciát (AI) rendeltünk, amely állapotgép (State Machine) alapon működik. Az állatok olyan fázisok között váltanak, mint az Idle (lézengés), Scout (kutatás), Chase (üldözés) vagy Escape (menekülés). A mozgásukhoz a Unity NavMesh rendszerét használtuk, amely lehetővé teszi a dinamikus útvonalkeresést a térben.

A megoldásunk kulcsa az egyedi attribútumrendszer. Minden egyed rendelkezik saját paraméterekkel:

- Sebesség (speed): meghatározza, milyen gyorsan éri el a táplálékot vagy menekül el.
- Látótávolság (radius): ezen belül észleli a környezetében lévő tárgyakat vagy más egyedeket.
- Éhségtűrés (hungerMax): befolyásolja, mennyi ideig bírja táplálék nélkül.

Az evolúció az öröklődésen és mutáción keresztül valósul meg. Szaporodáskor az utódok a szüleik értékeit kapják meg, de az algoritmus véletlenszerűen módosítja (mutálja) azokat pozitív vagy negatív irányba. Például egy nyúl sebessége az alábbi kód szerint módosulhat:

$newRabbitManager.speed = sourceParent.speed + Random.Range(-4f, 4f) - 2 + (pregnancyTime / 7.5f * 2);$

Amint látható, még a vemhesség ideje is egy befolyásoló tényező.

A fejlesztés során jelentős nehézséget okozott a Unity szoftver folyamatos frissítése és a felület változásai, ami megnehezítette a naprakész információk szerzését. Emellett komoly technikai kihívást jelentett az élőlények döntési logikájának finomhangolása, hogy a környezetüket helyesen felmérve hozzanak logikus döntéseket (például a nyúl prioritásként kezelje a menekülést az evéssel szemben).

4. Elért eredmények

A fejlesztés eredményeként egy olyan működő, interaktív 3D-s ökoszisztéma-szimulátort hoztunk létre, amely képes valós időben modellezni a természetes kiválasztódás folyamatát. A szoftver egyik legfontosabb eredménye, hogy a felhasználó nem csupán passzív szemlélője az eseményeknek: a kezdeti paraméterek (például populációméret, mutációs ráták) megváltoztatásával közvetlenül befolyásolhatja a szimuláció menetét.

A szimuláció futtatása során tudományosan is értelmezhető eredményeket kaptunk. A beépített statisztikai modul segítségével – amely a „P” billentyűvel hívható elő – nyomon követhető a populáció lélekszámának alakulása, míg az „O” billentyűvel az egyes attribútumok (például a látótávolság vagy a sebesség) generációkon átívelő változása vizualizálható grafikonokon. Tapasztalataink szerint a szimuláció hosszabb távú futtatása során egyértelműen megfigyelhető az evolúciós fejlődés: a nyulak populációjában például dominánssá válnak a gyorsabb, nagyobb látótávolsággal rendelkező egyedek, mivel ők nagyobb eséllyel kerülnek el a ragadozókat és találnak táplálékot.

A vizuális megjelenítés terén is jelentős eredményeket értünk el: a hím és nőstény egyedeket színekkel különböztettük meg (például a nőstény rókák sötétvörös, a hímek narancssárga színt kaptak), ami segíti a populáció szerkezetének gyors áttekintését. A szoftver stabilitását és oktatási hasznosságát bizonyítja, hogy a Unity NavMesh rendszere révén az állatok természetes módon navigálnak a domborzati viszonyok között, logikus döntéseket hozva az életben maradás érdekében.

5. A mesterséges intelligencia használata a pályamunka elkészítése során

A projekt fejlesztése során bizonyos esetekben igénybe vettük a ChatGPT nagy nyelvi modellt, elsősorban a kódolási folyamatok hatékonyságának

növelése és egyes algoritmusok (például a NavMesh-alapú mozgás finomhangolása) optimalizálása céljából. Fontos azonban megjegyezni, hogy a szoftver alapkoncepcióját, a biológiai szabályrendszert és a logikai vázat önállóan dolgoztuk ki, az AI-t segédeszközként használtuk a megvalósítás korai szakaszában. Letöltött neurális háló struktúrát vagy mások által közzétett előre tanított modellt nem alkalmaztunk a szimulációban.

6. A pályamunka korábbi bemutatása

A Certamen projektet eredetileg a Dusza Árpád Programozási Műhely keretein belül fejlesztettük ki, ahol a programozói munka zárásaként a műhely zárórendezvényén mutattuk be az elkészült szoftvert. Ezt követően a projektet az ELTE Informatikai Karának 2023-as nyílt napján is prezentáltuk az érdeklődők számára.

Fontos megjegyeznünk, hogy bár a szoftver szakmai bemutatókon már szerepelt, versenyhelyzetben eddig még soha nem mutattuk be. A Szegedi Innovatív Informatika Verseny (SZIIV 2026) az első olyan szakmai megmérettetés, amelyre pályamunkaként benyújtottuk a projektet. A szoftver technikai tartalma és funkciói a 2023-as bemutatók óta nem frissültek, azonban a pályamunka kidolgozása és a szimuláció oktatási célú rendszerezése kifejezetten a jelenlegi versenyfelhívás innovatív szempontjai szerint készült el.

Ismertető videó: [Certamen.mp4](#)

Irodalomjegyzék

- [1] SZIIV verseny honlapja: <https://www.inf.u-szeged.hu/sziiv/>, (Utolsó megtekintés dátuma: 2026. 02. 17.)
- [2] Unity Documentation - NavMesh: <https://docs.unity3d.com/Manual/nav-NavigationSystem.html>, (Utolsó megtekintés dátuma: 2025. 11. 20.)
- [3] Low-poly animals pack (Fox model): <https://www.cgtrader.com/free-3d-models/animals/mammal/free-lowpoly-animals-pack>, (Utolsó megtekintés dátuma: 2025. 11. 20.)
- [4] 3D Rabbits model: <https://www.turbosquid.com/3d-models/3d-rabbits-model-1235028>, (Utolsó megtekintés dátuma: 2025. 11. 20.)
- [5] NetLogo Home Page: <https://ccl.northwestern.edu/netlogo/>, (Utolsó megtekintés dátuma: 2025. 11. 20.)

File, az iskolai rendszerkezelő szoftvercsomag

Filedev

Susa Milán Mihály, Tamás Vince Kornél

Felkészítő: Merényi Miklós

BMSZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum

Budapest, Thököly út 48-54, 1146

1. Bevezetés

Az oktatási intézményekben történő ott tanuló diákok és az ott dolgozó tanárok közötti adminisztrációs feladatok megkönnyítését, modernizálását tűzi ki célul a file szoftvercsomag.

A csomag alapját képezik az Iris és a Chronos, az előbbi a web frontend, míg az utóbbi a backend modul. A felhasználói felület letisztult és standard, a szerkezet pontosan kidolgozott, hogy az egyszerűvé tegye a navigációt. A Chronos végzi az adatok pontos validációját. Aegis néven fut a kártya alapú ajtó zár rendszer és a Chronos közötti integráció. A Mergen nevű mobil app pedig egyszerű elérhetőséget ad a diákoknak és a tanároknak. Az ökoszisztéma lényege a meglévő bonyolult és kevert megoldások lecserélése egy olyanra amely mögött konzisztens dizájn és kohézió van jelen.

Az oktatási adminisztráció egyik nehéz része az órarend létrehozása, az Iris-ben erre megoldást ad az egyszerűen használható órarend szerkesztő. Illetve az a mellet lévő modul: a Filcgen ami egy webassembly-n futó genetikai algoritmuson alapuló kliens oldalú órarend generátor amit közösen lehet használni a manuális szerkesztővel, a Chronos végzi a validációt.

2. Létező, hasonló megoldások bemutatása

Az eddigi megoldások fragmentáltak, nem dolgoznak együtt. Az órarend generálásra sokszor az ASC-t használják különböző intézmények, ennek a az exportált végtermékét be importálják az E-KRÉTA és az EDUPAGE rendszereibe. Mind két felület egy vizuálisan kellemetlen élmény, méretezési problémák mobil eszközökön. Nincs gyors mód az órarend megtekintésére.

2026.02.25 - Szerda
9.KNY 1-2.óra B.II.EA
12.E 09:00 fogászat
11.E 11:00 fogászat

1. ábra: A Petrik helyettesítési felülete

Az 1. ábrán látható a jelenlegi helyettesítési felület amit a legtöbb diákunk használ minden nap, nem nehéz látni, hogy nem egy jól berendezett rendszer. Nincsen autentikáció, így az összes helyettesítést lehet látni nem csak a felhasználóra vonatkozóakat.

A már létező filc app amit még a mi megoldásunk előtt hoztak létre egy egyszerű dart frontend volt az E-KRÉTA rendszerének, így nem volt használható egy adminisztrációs perspektívából, hiába a vizuális fejlesztések.

3. Probléma megoldásának menete

A kitűzött cél, illetve megoldandó probléma rövid és lényegre törő ismertetése után a megvalósítás menetét, annak főbb állomásait, valamint a megvalósítás során felmerülő problémákat és azok megoldását kell bemutatnia a csapatoknak.

3.1. A probléma ismertetése

A fragmentáció oka az, hogy mindent más fejlesztett, a **Filc** esetében a modulok mindig passzoló adat struktúrákkal, export formátumokkal és protokollokkal rendelkeznek. A **Mergen** mellé készült egy binding generator, hogy a backend schema legyen a végpontok igazság forrása, e mellé készült egy kis **DSL** ezzel is a fragmentációt enyhítjük.

3.2. A javasolt megoldás bemutatása

Github-on Kanban board-al végzünk Agile fejlesztést, védett branch-el dolgozunk és kötelező a code review. PR létrehozásakor automatikusan létrejön egy aktív deployment illetve a production szerver a filc.space domain alatt található. A projekt minden részét típusokkal ellátott nyelvben írtuk ezzel a runtime problémák akartuk redukálni és a fejlesztést egyszerűbbé tenni. Az alapot természetesen a Chronos képzi, itt egy hono és drizzle backend van egy saját RBAC rendszerrel ami a Better Auth library köré épül. Az Iris react és tanstack router alapon és a Mergen kotlin KMP alapon látják el a web és a mobil frontend szerepét. Az openapi schemát az open2ktor nevű segéd program végzi el egy kisebb DSL segítségével amit OAS 3.1 extension mezőkben helyeztünk el. A Filcgen rust-ban webassembly target-tel lett létrehozva, azt akartuk, hogy a kliens generálja az órarendet, hogy ne a szerveren kelljen ezt a folyamatot véghez vinni. A web környezet miatt voltak problémák a sebességgel de itt optimalizáltuk a konfliktus kezelést és 50%-al gyorsabb eredményeket kaptunk persze ez népesség mérettől is függ egy GA esetében. Ha a jövőben szerveren akarjuk inkább használni akkor semmit nem kell változtatni az algoritmuson. Csak a szerveren tudnánk parallelizálni

a munkát mivel a web worker API inkább lassítaná az algoritmust jelenlegi formájában.

4. Elért eredmények

Helyettesítés ezen a napon: 2026-02-19					
Órák	Csoportok	Idő	Terem	Helyettesítő tanár	Tanár
Tesi	9.E	12:50 - 13:35	Testnevelés 2	Bagóné Tóth Katalin	Király Zoltán

2. ábra: A Filc helyettesítési felülete

A létrejött ökoszisztéma, csak a releváns információkat írjuk ki így sokkal gyorsabban tudnak tájékozódni a tanulók és a tanárok, a 2. ábrán található erre az egyik példa.

	HÉTFŐ	KEDD	SZERDA	CSÜTÖRTÖK	PÉNTEK				
09:00 K. 09:45	Szervek Hertelendi A122	Mv.jdnyelv TÉva A109	Irodalom Demkó A119	Média Sasznok A119	Háló.I Babusz A122	Aszolk.f Mérinyi A023	Tesi BaloghB he2	Tesi Király he4	
09:55 Z. 09:40	Szervek Hertelendi A122	Mv.jdnyelv TÉva A109	Irodalom Demkó A119	Média Sasznok A119	Háló.I Babusz A122	Aszolk.f Mérinyi A023	Téri Hajagos A119	Komplex Gógh A010	
09:55 Z. 10:40	Szervek Hertelendi A122	IKT.II TÉva A109	Tesi BaloghB he2	Tesi Király he2	Háló.I Babusz A122	Aszolk.f Mérinyi A023	Irodalom Demkó A119	Szokm.fir Kovács A208EA	
10:40 A. 11:35	Tesi BaloghB he2	Tesi Király he2	Téri Hajagos A119	Háló.I Babusz A122	IKT.II Mészáros A023	Magyar Demkó A119	OF5 TÉva A119		

3. ábra: A Filc órarend felülete

Az osztályokhoz tartozó órarend rendezetten, csoport bontástól függetlenül átláthatóan jelenik meg, mint ahogy az a 3. ábrán látható.

5. A mesterséges intelligencia használata a pályamunka elkészítése során

A genetikai Filcgen teszt interfésze a Gemini és a Claude által lett generálva bár ez valószínűleg nem fog szerepelni a kész termékben. Továbbá a Github code review botot (Copilot) szoktuk használni PR-oknál, hogy biztosabb legyen a kód stabilitása. Az OAS 3.1-es spec konvertálására és az ahhoz tartozó schemákat is Gemini segítségével írtuk meg.

6. A pályamunka korábbi bemutatása

A Filc eddig még sehol máshol nem volt bemutatva.

Irodalomjegyzék

- [1] E-KRÉTA honlapja: <https://www.e-kreta.hu/> (Utolsó megtekintés dátuma: 2026.02.25)
- [2] ASC honlapja: <https://www.asctimetables.com/> (Utolsó megtekintés dátuma: 2026.02.25)
- [3] EDUPAGE honlapja: <https://www.edupage.org/> (Utolsó megtekintés dátuma: 2026.02.25)
- [4] OAS 3.1 specifikáció: <https://swagger.io/specification/> (Utolsó megtekintés dátuma: 2026.02.25)
- [5] Filc napló honlapja: <https://filc.vercel.app/> (Utolsó megtekintés dátuma: 2026.02.25)
- [6] Better auth honlapja: <https://www.better-auth.com/> (Utolsó megtekintés dátuma: 2026.02.25)
- [7] ReactJS honlapja: <https://react.dev/> (Utolsó megtekintés dátuma: 2026.02.25)
- [8] Tanstack router honlapja: <https://tanstack.com/router/latest> (Utolsó megtekintés dátuma: 2026.02.25)
- [9] KMP honlapja: <https://kotlinlang.org/docs/multiplatform.html> (Utolsó megtekintés dátuma: 2026.02.25)

MyPackage

PakiTraki

Bajai Leon, Erdélyi Rómeó

Felkészítő: Esztelecki Péter

Bolyai Tehetséggondozó Gimnázium és Kollégium, Zenta

1. Bevezetés

Napjainkban az online vásárlás és a csomagküldés a mindennapjaink részévé vált. Egyre gyakrabban adunk fel csomagokat, illetve várunk kézbesítést, mégis sokszor bizonytalanok vagyunk afelől, hogy csomagunk éppen hol jár, ki kezeli, és mikor érkezik meg. Előfordul, hogy a csomag hosszú ideig „úton van”, miközben sem a feladó, sem a címzett nem kap pontos információt az aktuális állapotról. Ez a helyzet nemcsak kellemetlen, hanem bizalomvesztéshez és felesleges utánajáráshoz is vezethet. A PakiTraki egy modern mobilalkalmazás, amely a csomagküldési folyamat teljes digitalizálását valósítja meg a feladástól egészen a kézbesítésig.

2. Létező, hasonló megoldások bemutatása

A logisztikai és csomagküldő piacon jelenleg is számos mobilalkalmazás áll a felhasználók rendelkezésére. Ezek alapvetően két nagy csoportra oszthatók:

1. Szolgáltató-specifikus alkalmazások (pl. GLS, DPD, DHL applikációk)
A nagy logisztikai cégek saját fejlesztésű alkalmazásai (például a Post & DHL vagy a MyDHL+) lehetővé teszik a felhasználók számára a csomagfeladást, a valós idejű (GPS-alapú) nyomon követést, valamint a kézbesítési preferenciák (pl. csomagautomata, szomszédnál történő leadás) módosítását. Ezek a rendszerek azonban ügyféloldalról zártak: csak az adott cég logisztikai hálózatán belül működnek. Ezen felül ezek a cégek a raktári dolgozók és a futárok számára teljesen különálló, belső vállalati szoftvereket és céleszközöket használnak a munkavégzéshez, így az ügyfélalkalmazás és a logisztikai háttérrendszer felhasználói élménye élesen elválik egymástól.
2. Univerzális csomagkövető platformok (pl. Pkge.net, Package Tracker, 17TRACK)

Ezek az alkalmazások több száz futárszolgálat (köztük a Magyar Posta, GLS, DPD, FoxPost) nyilvános követési adatait integrálják egyetlen felületre. Bár a

címzettek számára kényelmes, központosított nyomon követést és push-értesítéseket biztosítanak, a logisztikai folyamatba nem engednek aktív beavatkozást. Kizárólag adatolvasásra szolgálnak, így csomagfeladásra, fuvarszervezésre vagy raktári menedzsmentre nem alkalmasak.

A PakiTraki (MyPackage) újdonsága a piacon lévő megoldásokkal szemben: Míg a piacon lévő szoftverek szigorúan elválasztják a lakossági (feladó/címzett) és a logisztikai (raktáros/futár) felhasználókat vagy épp csak passzív adatmegjelenítők, addig a mi fejlesztésünk egyetlen, integrált platformon egyesíti mind a négy szerepkört. A PakiTraki a teljes életciklust egyazon applikáción belül menedzseli a QR-kódos feladástól a raktári szétosztáson át a futárok dinamikus, térképes útvonaltervezéséig. Különlegessége továbbá az az interaktív funkció, amely lehetővé teszi, hogy a címzett lássa a futár teljes útvonalát, és proaktívan, valós időben jelezni tudja, ha a futár útvonalának egy másik, közeli pontján is át tudja venni a csomagot.

3. Probléma megoldásának menete

A projekt célja egy átlátható, megbízható és valós idejű csomagkövetési rendszer biztosítása, amely minden érintett szereplő küldő, címzett, raktáros és futár számára egyértelmű és könnyen kezelhető megoldást nyújt.

3.1. A probléma ismertetése

A jelenlegi logisztikai folyamatok során a felhasználók gyakran szembesülnek azzal, hogy nincs valós idejű, pontos rálátásuk a csomagjuk helyzetére. A folyamatból hiányzik egy olyan integrált platform, amely vizuálisan is jól érzékelteti a csomag mozgását, és minimalizálja a bizonytalanságot a várható kézbesítési idővel kapcsolatban. Emellett a futárok számára is kihívást jelenthet az útvonalak optimális kezelése és a címzettekkel való dinamikus kapcsolattartás.

3.2. A javasolt megoldás bemutatása

A problémára a PakiTraki nevű, Flutter alapú mobilalkalmazás nyújt megoldást. A rendszer felépítése a valós logisztikai folyamatokat követi. Az alkalmazás megnyitása és a bejelentkezés után a rendszer a felhasználót a saját szerepkörének megfelelő (küldő, futár, raktáros) felületre irányítja.

- Feladás: A folyamat a küldő oldalán indul, ahol az adatlap kitöltésével (címzett adatai, csomag tömege, leírása) a rendszer kiszámítja a fizetendő összeget, majd generál egy egyedi csomagazonosítót és egy QR-kódot.

- Szállítás és raktározás: A futárok és raktárak a nagyobb településekhez vannak rendelve az adatbázisban. A futár az alkalmazásban rögzíti az átvételt, majd a csomag a megfelelő raktárba kerül. A raktáros az applikáció segítségével szkenneli és szétküldi a csomagokat, amelyeket a rendszer automatikusan a célvároshoz tartozó raktárba irányít.
- Kézbesítés: A célraktárból a futár veszi fel a csomagot, aki le tudja generálni és módosítani a napi útvonaltervét. A rendszer GPS alapon, rendszeres időközönként frissíti a futár helyzetét.
- Követés: A címzett valós időben, egy interaktív térképes felületen követheti a csomagot. A rendszer becslést készít a kézbesítés várható idejéről a futár pozíciója és a hátralévő tranzakciók száma alapján.

A fejlesztés során használt főbb technológiák: Flutter SDK, Firebase (autentikációhoz és NoSQL adatbázishoz), Google Maps a térképes integrációhoz, valamint QR-kód kezelő csomagok.

4. Elért eredmények

A fejlesztés eredménye egy komplex, mégis könnyen kezelhető csomagkövetési megoldás, amely mind a felhasználók, mind a logisztikai munkatársak számára jelentősen megkönnyíti a csomagok kezelését. Az alkalmazás leegyszerűsíti a futárok munkáját, mivel térképen láthatják az útvonalukat, és gombnyomásra kezelhetik a csomagok felvételét és leadását. A valós idejű követés és a várható kézbesítési idő pontosabb meghatározása növeli a felhasználói élményt és csökkenti a bizonytalanságot. Továbbá a teljes csomagéletről adatainak hosszú távú tárolása lehetőséget biztosít statisztikai elemzésekre és a jövőbeli teljesítményértékelésekre is.

5. A mesterséges intelligencia használata a pályamunka elkészítése során

A projekt fejlesztése során a mesterséges intelligenciát (például a Gemini-t) csak mértékkel és célzottan használtuk. Főleg a kezdeti tervezésnél vettük hasznát, amikor a csomagküldés logikai lépéseire ötleteltünk. Például segített átgondolni, hogyan a legérdekesebb összekötni a városokat a raktárakkal, vagy hogyan kezeljük azt, ha a futár menet közben módosítja a napi útvonalát. Jó volt arra, hogy gyorsabban észrevegyük a lehetséges logikai hibákat. Fontos kiemelni, hogy az MI-vel nem írtunk meg kész kódokat. Inkább csak egyfajta segítőként, „beszélgetőpartnerként” használtuk, ha elakadtunk valahol a tervezésben. A tényleges munkát az alkalmazás leprogramozását

Flutterben, a Firebase adatbázis összerakását és a kinézet megtervezését teljes egészében mi magunk csináltuk. Így az MI számunkra csak egy hasznos eszköz volt, ami felgyorsította a gondolkodást, de a valódi fejlesztést a csapat végezte el.

6. A pályamunka korábbi bemutatása

Nem mutattuk be korábban.

Irodalomjegyzék

- [1] DHL Express: Nyomon követés és MyDHL+ szolgáltatások funkciói, <https://mydhl.express.dhl/hu/hu/tracking.html>
- [2] Pkge Mobile: Univerzális csomagkövető alkalmazás bemutatása és funkciói, Google Play Áruház: <https://play.google.com/store/apps/details?id=net.pkge.pkge>

Intelligens közlekedés - multimodális útvonaltervezés tömeg- és gyalogos közlekedésre

Fényes Balázs

Fényes Balázs

Felkészítő: Alekszejenkó Levente

Tóth Árpád Gimnázium, 4024 Debrecen, Szombathi István u. 12.

1. Bevezetés

Az útvonaltervezés mindennapjaink egyik alappillére, egyeseknek ez csak rövidebb sétákat, személygépkocsival való utazást jelent, azonban sokan vannak, akik, főleg a nagyobb városokban élők, különböző okokból a tömegközlekedést preferálják. Azonban a tömegközlekedés esetén számtalan útvonal állhat a rendelkezésünkre, ezek megtalálásához számolnunk kell a menetrendekkel, távolságokkal, átszállási időkkel, akár esetleges késésekkel is, illetve személyes preferenciáink is közre játszhatnak az utazás megtervezésekor. A különböző útvonaltervező programok ezen problémára kínálnak megoldást, az egyszerre az összes releváns adatot figyelembe vevő algoritmusok, amennyiben azok megfelelően vannak paraméterezve és leprogramozva, sokkal könnyebben tudnak, az embereknél sokkal pontosabb útvonalakat találni.

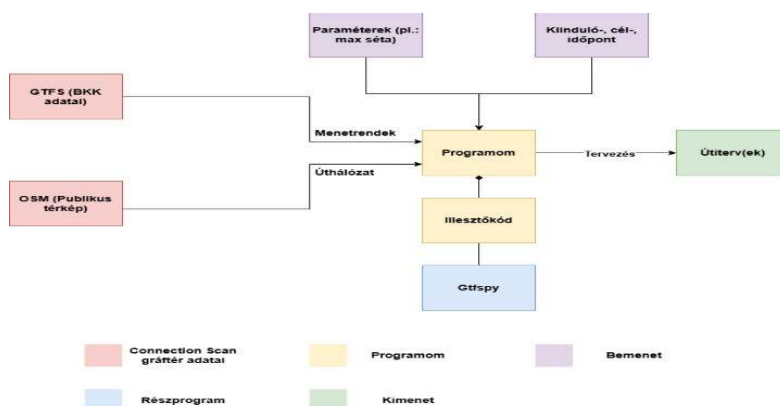
2. Probléma megoldásának menete

2.1. A probléma ismertetése

Napjainkban a legnépszerűbb útvonaltervező programjainak használatakor (pl.: Budapest GO, Google Maps) abba problémába ütközhetünk sokszor, hogy vagy nem az ideális útvonalat találja meg a program vagy az alkalmazás nem rendelkezik széleskörű testreszabhatósággal a felhasználó számára, így habár megtalál egy általa kreált profilhoz egy ideális útvonalat, az nem biztos, hogy a felhasználó számára is ideális lesz. Másik probléma lehet, hogy a különböző (általában jobb felhasználói elégedettséget nyújtó) programok csak egy adott város, régió vagy ország tömegközlekedését veszik figyelembe (pl.: a Budapest GO csak a Budapestre és környékére tervez útvonalakat), így ha több különböző helyen is szeretnénk megtalálni az ideális útvonalakat több programra is szükségünk lehet, mely kellemetlenségekkel járhat.

2.2. A javasolt megoldás bemutatása

Munkám elsődleges célja az volt, hogy a GTFS (General Transit Feed Specification) és OSM (OpenStreetMap) adathalmazokat felhasználva, a gtfspy library (<https://github.com/CxAalto/gtfspy> ; elérés: 2025. 09. 14.) segítségével egy működő útvonaltervező programot hozzak létre, mely a korábban említett problémákra megoldást nyújt. Elsődleges prioritás volt, hogy a program mindig a lehető leggyorsabb utat találja meg, de úgy, hogy az a felhasználó számára teljesíthető legyen. Itt elsősorban arra fókuszáltam, hogy mekkora sétát tud a felhasználó egy huzamban (egy átszállás során, az út végén és elején), pihenés nélkül megtenni. Azonban az elkészült programomban az átszállásra szánt idő és a séta sebesség is személyre szabható. (lásd 1. ábra)



1. ábra: Programom működését bemutató vázlat.

3. Létező megoldások

A felvetett problémára több megoldás is készült már a múltban. Azonban ezek csak részleges megoldást nyújtanak a felvetett problémára. Az elkészült megoldások vagy nem széleskörben testreszabhatóak, vagy nem multimodálisak, vagy nem nyújtanak általános megoldást a problémára (csak egy-egy régió/város adatai implementálására van lehetőség). Ilyen megoldást mutatnak be az irodalomjegyzékben feltüntetett [1], [2], [3], [4] források.

4. Elért eredmények

A kutatásom során kapott adatokat empirikus és kvalitatív módon értékeltem ki (azért empirikus és kvalitatív úton történt a kiértékelés, mivel a probléma során meg kéne oldanunk egy részgráf izomorfiát, ami ismert nem polinomiális probléma, így nincs adekvát optimális megoldása). Azaz

bemutatom az egyes teszteseteket, útvonalakat és az összehasonlításhoz használt, a piacon jelenleg elérhető megoldásokat. A kutatásom során 20 különböző szituációban (első sorban Budapest legnépszerűbb útvonalait alapul véve) és 2 időszakban (augusztus és szeptember, mivel őszi iskolakezdés miatt a közlekedésben is történtek jelentős változások) teszteltem a Google Maps, a Budapest GO és az én programom három különböző beállítása (250m séta, 350m séta, 2700m séta megállók között) útvonaltervező képességét. A kapott végeredmények összesítését az 1. táblázatban találhatók:

Program	Augusztusi adatok		Szeptemberi adatok	
	Séta távolság (m)	Idő (perc)	Séta távolság (m)	Idő (perc)
Google Maps	7 566	619	7 388	607
Budapest GO	6 983	561	7 100	560
2700-as	11 827,5	596,4	11 598	596,42
350-es	5 601	763,11	5 761.5	754,65
250-es	4 291,5	789,61	5 761.5	754,65

1. táblázat: az összesített adatok a 2×20 teszt esetből

5. A mesterséges intelligencia használata

A programkód elkészítéséhez a gtfspy library mellett a Chat GPT, Copilot és Google Gemini is felhasználásra került apróbb bizonytalanságok, pontatlanságok tisztázásár. (Egy bevitt minta prompt az alábbi linken látható: <https://chatgpt.com/share/68f4d010-2b1c-8007-ae42-1d9144e8f47f>; elérés dátuma: 2025. október 19.). A táblázatok megformázásakor (tartalmi szempontból nem) felhasználtam a fenti alkalmazásokat.

6. A pályamunka korábbi bemutatása

A pályamunkám a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki és Informatikai kar TDK-ján már be lett mutatva. Illetve a munkám bemutatásra került a Tudományos Diákkörök XXVI. Kárpát-medencei Konferenciáján, továbbjutást nyerve az elődöntőből (ahol bemutatásra került a pályamunkám) a döntőjébe (ennek megrendezésére még nem került sor). Ezek mellett a pályamunkám nevezve van még a 35. Országos Tudományos és

Innovációs Olimpiára, melyen még bemutatásra nem került bemutatásra a pályamunka. A pályamunkámat a budapesti MOL Bubi szolgáltatás implementálásával bővítettem a korábbiak óta. Illetve mentorommal jelenleg a P+R rendszerek implementálásán dolgozunk.

Irodalomjegyzék

- [1] Julian Dibbelt – Charalampos Konstantopoulos – Dorothea Wagner – Damianos Gavalas – Spyros Kontogiannis – Christos Zaroliagis – Vlasios Kasapakis – Grammati Pantziou: Multimodal route and tour planning in urban environments. In 2017 IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC), 03-06 July 2017, Heraklion, Crete, Greece (konferenciaanyag). 2017, 214–219. p.
- [2] Nikos Dimokas – Kostas Kalogirou – Pavlos Spanidis – Dionysis Kehagias: A mobile application for multimodal trip planning. In 2018 9th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA), 23-25 July 2018, Zakynthos, Greece (konferenciaanyag). 2018, 1–8. p.
- [3] Josep Maria Salanova Grau – Andreas Nikiforiadis – Panagiotis Tzenos – Despoina Tsavdari – Georgia Ayfantopoulou: Development of an individualized multimodal trip planner for a maas system. Sustainable Futures, 9. évf. (2025), 100498. p. ISSN 2666-1888.
- [4] Luis Ulloa – Vassilissa Lehoux-Lebacque – Frédéric Roulland: Trip planning within a multimodal urban mobility. IET Intelligent Transport Systems, 12. évf. (2018) 2. sz., 87–92. p.

LogicLab

LogicLab

Dörfler Patrik

Felkészítő: Jezerniczky-Klinszki Anna

Siófoki SZC Mathiász János Technikum, Gimnázium és Kollégium,
8630 Balatonboglár, Szabadság utca 41.

1. Bevezetés

A digitális korszakban a mesterséges intelligencia térnyerése kettős mércét állított az emberiség elé. Miközben az MI-eszközök növelik a hatékonyságot, egyre inkább megfigyelhető az ún. „AI-indukált kognitív hanyatlás”. A felhasználók jelentős része kritika nélkül fogadja el az algoritmusok válaszait, ami a kritikai gondolkodás és a logikai készségek sorvadásához vezet. A LogicLab projekt célja egy olyan iOS-alapú, gamifikált oktatási platform létrehozása, amely nem kiváltja az emberi gondolkodást, hanem éppen annak fejlesztésére használja az MI-t. A pályamunka bemutatja, hogyan váltható ki a passzív tartalomfogyasztás egy aktív, szokratikus módszertanon alapuló tanulási folyamattal.

2. Létező, hasonló megoldások bemutatása

A piacon jelenleg két fő irányvonal különíthető el: a hagyományos logikai játékok (pl. Lumosity) és az MI-alapú oktatási-rendszerek (pl. Khanmigo). Míg előbbiek gyakran nélkülözik a mélyebb filozófiai és érveléstechnikai hátteret, utóbbiak elsősorban tantárgyspecifikusak. A kutatásom során vizsgáltam a népszerű nyelvtanuló alkalmazások (pl. Duolingo) motivációs rendszerét is. A LogicLab újdonsága abban rejlik, hogy a gamifikációt nem pusztán memorizálásra, hanem komplex, absztrakt logikai problémák megoldására alkalmazza, miközben az MI-t kontrollált, tanító szerepkörbe kényszeríti.

3. Probléma megoldásának menete

A fejlesztés során a legnagyobb kihívást egy olyan keretrendszer létrehozása jelentette, amely képes fenntartani a felhasználó érdeklődését egy alapvetően "nehéz" területen, mint a logika vagy a szofisztika.

3.1. A probléma ismertetése

A fő probléma a kognitív lustaság jelensége. Statisztikai adatok alapján az MI-t napi szinten használók közel 90%-a elismeri, hogy kevesebb szellemi erőfeszítést tesz a feladatok megoldásába. Ez hosszú távon a döntéshozatali

képességek romlásához vezet. A LogicLab erre a „digitális elbutulásra” kínál megoldást egyfajta „mentális edzőteremként”.

3.2. A javasolt megoldás bemutatása

A megoldás egy iOS alkalmazás, amely Swift nyelven, SwiftUI keretrendszerben készült. A rendszer három fő pillérré épül:

1. Kurzusok: Strukturált elméleti anyagok a formális logikától a modern érvelési hibákig.
2. Szokratikus MI-tutor: Egy integrált nyelvi modell, amely nem adja meg a választ, hanem kérdésekkel vezeti rá a felhasználót a helyes következtetésre.
3. Gamifikáció: Tapasztalati pontok (XP), szintek és napi kihívások rendszere, amely a dopamin-hurkot a tanulás szolgálatába állítja.

3.3. Ábrák



1. ábra: LogicLab bemutató kép

4. Elért eredmények

A LogicLab fejlesztése során sikerült igazolni, hogy a gamifikált környezet és a szokratikus módszertan ötvözése hatékonyan növeli a felhasználók elköteleződését a komplex logikai feladatok iránt. A projekt legfontosabb eredménye egy olyan skálázható szoftverarchitektúra, amely képes az MI-t kontrollált, tanító szerepkörben alkalmazni, megőrizve a felhasználó kognitív aktivitását.

A fejlesztés során elért konkrét eredmények:

1. Módszertani innováció: Sikerült egy olyan prompt-rendszert kidolgozni, amely megakadályozza, hogy az MI készen adja meg a megoldásokat, ezzel kényszerítve a felhasználót az önálló gondolkodásra.
2. Szakmai minőség: Az iOS platform natív technológiáinak (Swift, SwiftUI) használata biztosítja a magas szintű felhasználói élményt és a stabil működést.
3. Hasznosság és társadalmi hatás: A tesztelési fázisban a felhasználók visszajelzései alapján a moduláris felépítés segít a logikai alapfogalmak (pl. érvelési hibák felismerése) gyorsabb és mélyebb elsajátításában, mint a hagyományos, statikus tananyagok.

A projekt bizonyítja, hogy a modern technológia nem feltétlenül vezet mentális ellustuláshoz; megfelelő tervezéssel az MI a kognitív képességek fejlesztésének egyik leghatékonyabb eszközévé válhat. A megoldás széles körben alkalmazható lenne akár a középiskolai kritikai gondolkodás oktatásának kiegészítéseként is.

5. A mesterséges intelligencia használata a pályamunka elkészítése során

A fejlesztés során a Large Language Model (LLM) technológiát két szinten használtam:

- 1 Szoftverfejlesztés: A Swift kód optimalizálásához és a debugoláshoz a GitHub Copilot nyújtott segítséget.
- 2 Alkalmazáslogika: Az applikációba integrált AI-funkciók API-kapcsolaton keresztül egy finomhangolt Gemini 3 Flash modellt használnak. A prémium felhasználók esetében ezt Claude modellre tervezem cserélni a még magasabb színvonalú válaszok biztosítása érdekében.

6. A pályamunka korábbi bemutatása

LogicLab, eddig csak az OTIO regionális döntőjében Veszprémen lett bemutatva, ahol 1. helyet értem el az informatika kategóriában. Akkor még csak ötlet volt nagyrészt, most már béta verzióban van.

Irodalomjegyzék

- [1] MIT Media Labs: Your Brain on ChatGPT: Accumulation of Cognitive Debt when Using an AI Assistant for Essay Writing Task, 2025

FleetCore Platform

The FleetCore Team

Hagymási Levente, Kunkli Gyula

Felkészítő: Hagymási Gyula

*DSZC Mechwart András Gépipari és Informatikai Technikum,
4025 Debrecen, Széchenyi u. 58.*

1. Bevezetés

A FleetCore projekt célja a több drónból álló flották irányításának teljes körű automatizálása és a valós idejű légi adatfeldolgozás megteremtése. Egyetlen operátor képessé válik komplex kutatási és felügyeleti feladatok koordinálására, drasztikusan csökkentve a reakcióidőt és a működési költségeket.

2. Létező, hasonló megoldások bemutatása

A piacon jelenleg elérhető flottairányítási alternatívák, mint például a **DJI FlightHub 2**, jellemzően magas költségigényű, zárt vállalati ökoszisztémák. Az ilyen rendszerek esetében a komplex feladatmegosztás és a valós idejű gépi látás gyakran utólagos felhőalapú adatfeldolgozást vagy költséges, külső szoftveres integrációt igényel. További kritikus korlát a kizárólagos **DJI**-támogatás, amelyen belül csupán az eszközök egy szűk köre teszi lehetővé a manuális irányítást távolról.

3. Probléma megoldásának menete

A megvalósítás során a rendszer-architektúra kialakítása, a feladatelosztó algoritmusok implementálása, a gépi látás integrálása és az ezekből fakadó hálózati sávszélességi, illetve koordinációs problémák feloldása jelentette a főbb állomásokat.

3.1. A probléma ismertetése

A nagy kiterjedésű területek légi felderítése hagyományos módszerekkel erőforrásigényes, lassú és rosszul skálázható. A jelenlegi gyakorlatban egy drón irányítása egy dedikált pilótát igényel. A beérkező vizuális adatok feldolgozása jellemzően utólagos, felhőalapú vagy manuális elemzéssel történik, ami kritikus szituációkban elfogadhatatlan információkésletet eredményez. Több eszköz egyidejű bevetése esetén a kutatási zónák és repülési útvonalak manuális koordinációja jelentős kognitív terhet ró az operátorokra, növelve az átfedések, a kihagyott területek és a hardveres

ütközések kockázatát. Hiányzik egy integrált rendszer, amely kiküszöböli a manuális pilótamunkát, biztosítva az eszközök közötti automatikus feladatmegosztást, és valós időben hajtja végre az optikai adatok intelligens kiértékelését.

3.2. A javasolt megoldás bemutatása

A FleetCore egy automatizált, központosított flottairányító platform, amely lehetővé teszi a drónrajok autonóm kezelését.

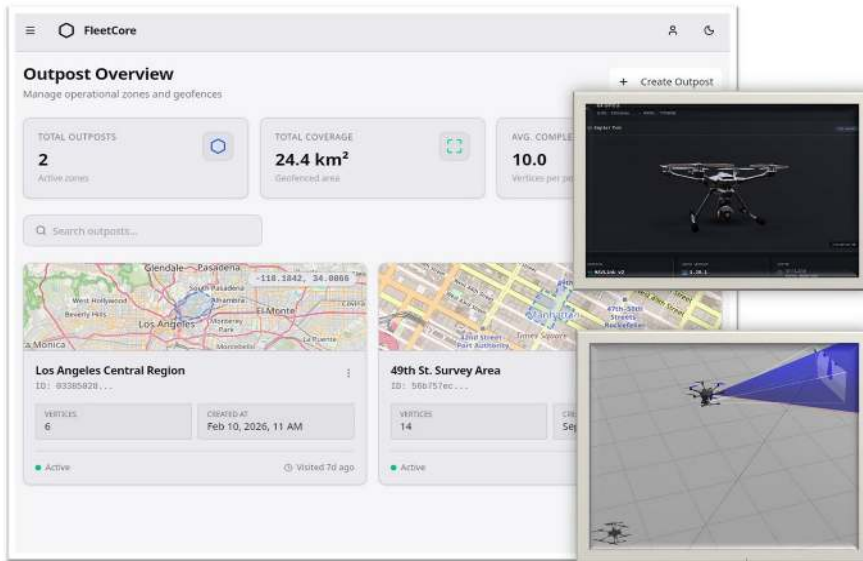
A megvalósítás menete és főbb állomásai

- Algoritmikus területlefedés: A vizsgálandó terület térképes kijelölését követően a szoftver automatikusan legenerálja a teljes lefedettséget biztosító szisztematikus útvonalhálózatot.
- Dinamikus feladatelosztás (Swarm-logika): A generált útvonalat a rendszer felosztja a flotta bevethető egységei között. A drónok önállóan navigálnak a kapott koordináták alapján, párhuzamosítva a végrehajtást.
- Valós idejű objektumfelismerés (Lásd 1. ábra): A videojel utólagos feldolgozása helyett a fedélzeti optikai szenzorok képét mesterséges intelligencia elemzi repülés közben. Releváns objektum azonosításakor a rendszer azonnali, georeferált adatsomagot továbbít a központba.
- Aggregált telemetria: A rendszer valós időben monitorozza a gépek hardveres állapotát, az adatkapcsolat minőségét és a feladat végrehajtási státuszát.

3.3. A megvalósítás során felmerülő problémák

- Hálózati sávszélesség korlátai és videoátviteli késleltetés: A szoftver peremhálózati AI adatfeldolgozással minimalizálja a hálózati terhelést. A központba alapértelmezésben csak a kritikus, kisméretű riasztási csomagok (kép és koordináta) futnak be, tehermentesítve az adatkapcsolatot. Az élőkép streamelése csak kifejezett operátori jelzésre indul el.
- Több eszköz egyidejű repülésének komplexitása: Az ütközések és a redundáns területlefedés elkerülése érdekében a központi útvonaloptimalizáló algoritmus szigorú térbeli elkülönítést számít ki az egységek számára. A rendszer a repülési zónákat a drónok aktuális pozíciója és kapacitása alapján dinamikusan szegmentálja.

3.4. Ábrák



1. ábra: Zónák és drón szimuláció

4. Elért eredmények

A projekt eredménye egy működőképes flottairányító prototípus. A szoftver integrálja a drónrajok autonóm irányítását és a valós idejű, peremhálózati képfeldolgozást. A megvalósított elemek: térképalapú küldetéstervező, dinamikus útvonalgeneráló, területfelosztó algoritmus.

Újszerűség és eredetiség: A rendszer kiküszöböli az utólagos felhőalapú adatelemzést. A képfeldolgozás a repülés alatt, közvetlenül az eszközön történik. A szoftver hálózati késleltetés nélkül, azonnal továbbítja a georeferált riasztásokat a központba.

Fontosság és használhatóság: A platform egyetlen operátor számára teszi lehetővé több eszköz manuális pilótamunka nélküli koordinációját. Kutatásmentési, katasztrófavédelmi és ipari felügyeleti alkalmazásoknál minimalizálja a reakcióidőt, az útvonal-redundanciát és az emberi hibafaktort.

5. A mesterséges intelligencia használata a pályamunka elkészítése során

A fejlesztési folyamat során nagy nyelvi modellek kerültek felhasználásra. Az alkalmazásuk három specifikus területre korlátozódott:

- 1 Algoritmus-tervezés: A sokszögalapú kutatási területek drónok közötti felosztását végző algoritmus kiválasztása és matematikai struktúrájának ajánlása.
- 2 Hibaelhárítás: A kódolás során felmerülő kritikus logikai elakadások feloldása és a folyamat optimalizálása.
- 3 Rendszerarchitektúra: A flottairányító szoftver optimális felépítésére, a decentralizált végrehajtás és a centralizált adatfeldolgozás integrációjára vonatkozó tervezési javaslatok.

Irodalomjegyzék

- [1] Dronecode Foundation: MAVSDK dokumentációja
<https://mavsdk.mavlink.io/main/en/>
- [2] AWS SDK Java dokumentációja: <https://docs.aws.amazon.com/sdk-for-java/latest/developer-guide/get-started.html>
- [3] Sutherland–Hodgman algoritmus:
https://en.wikipedia.org/wiki/Sutherland%E2%80%93Hodgman_algorithm

Műszaki informatika szekció

InsightFlow - Real-Time Distributed Monitoring System

Prometheus Labs

Monostori Márk György

Felkészítő: Kiss Gábor István

*Kiskunfélegyházi Szent Benedek PG Két Tanítási Nyelvű Technikum És Kollégium,
6100 Kiskunfélegyháza Kossuth utca 24*

1. Bevezetés

Napjainkban a legégetőbb probléma a környezettudatosság és a fenntarthatóság. Számptalan helyen kell ezen még alakítanunk, viszont a hozzánk legközelebb álló lehetőség, az a saját háztartásunk. Egy egyéni háztartás is számos lehetőséget kínál a spórolásra és a kevésbé szennyező működésre. A tudatos energiahasználat lehet ennek a kulcsa. Rengeteg háztartásban veszik kárba az energia egy-egy emberi mulasztás miatt. Télen a túl hosszú szellőztetés felesleges energia vesztéshez vezet. Ugyanígy az éjszakai fűtés szabályozása. Éjszaka sokan 24-25 fokon hagyják a termosztátot, holott ez teljesen felesleges, hiszen az alvás minősége is sokkal jobb alacsonyabb hőmérsékletű szobában. Az ilyen és ehhez hasonló felesleges energia használatra kínál megoldást a pályamunkám.

2. Létező, hasonló megoldások bemutatása

Hasonló megoldások már készültek, viszont amiben azok kevesebbek, az az öntanuló folyamat. A szimpla okos otthon rendszerek, csak az előre kialakított automatizációs folyamatokat képesek végrehajtani és nem képesek arra, hogy a felhasználói szokások alapján alakítsanak ezeken a folyamatokon.

3. Probléma megoldásának menete

Az elsődleges cél az volt, hogy sikerüljön egy olyan MI modellt létrehozni, amely a folyamatos interakciókat nem csak kezeli, hanem azokból tanul is.

3.1. A probléma ismertetése

Mindenki szereti, ha valami a keze alá dolgozik és nincs szüksége folyamatos beállítás módosításokra és egyéb beavatkozásokra. Ez különösen igaz, ha a környezettudatosság kerül szóba. Mindenki tudja, hogy foglalkozni kell ezzel a kérdéssel, de a cselekvésig annál kevesebben jutnak el. Ha nem kell nagy energiát befektetni, sokkal könnyebben kivehetőek az emberek arra, hogy megtegyék azokat a lépéseket, amelyek a változáshoz elengedhetetlenek.

3.2. Megoldás rövid ismertetése

A használt rendszer logikája nagyon egyszerű. A lakásban meghatározott helyeken szenzorok vannak elhelyezve, amelyek adatai alapján egy központi

egység feldolgozza az adatokat és végrehajtja az azokból következő feladatokat. A megoldás során igyekeztem szem előtt tartani a későbbi bővíthetőséget és az integrációt, ezért igyekeztem ehhez megfelelő technológiákat használni. Ezt úgy sikerült elérni, hogy modulokra bontottam a rendszert. A fő modul, amely tartalmaz egy számítógépet, felel az adatok fogadásáért és az MI modell futtatásáért, amely feldolgozza az adatokat. Ez az egy modul elengedhetetlen a működéshez, a további modulok pedig helyszíntől függően variálhatóak. Ezek a modulok különböző szenzorcsoportok. Ezek egy egy-egy helyen vannak elhelyezve, a körülményeknek megfelelően. Ezt úgy kell érteni, hogy egy a nappaliban, egy a hálóban, egy az udvaron és így tovább. A modulok felépítése helytől függően változik. Ezen modulok felépítése a későbbiekben részletesen is bemutatásra kerül. A bővíthetőség leginkább a kommunikációs protokollnak köszönhető. A fő egység és a modulok MQTT protokollon keresztül kommunikálnak egymással.

3.3. Szenzor modulok felépítése

A kiegészítő szenzor modulok felépítése függ az alkalmazási területtől. A szobákban más értékeket kell figyelni, mint a házon kívül. A szobákban a következő szenzorok kerülnek elhelyezésre:

1. jelenlét érzékelő
2. hőmérséklet szenzor
3. páratartalom szenzor
4. levegőminőség szenzor
5. fénymérő

Az épületen kívüli szenzorok:

- hőmérséklet szenzor
- páratartalom szenzor
- esőszenzor
- légnyomás szenzor
- fénymérő

Ezeknek a szenzoroknak az adatait egy ESP32-es vezérlő továbbítja az MQTT broker-re.

3.4. Működési elv

A szenzorokon keresztül folyamatosan figyelve vannak a szobák, hogy tartózkodik-e bent valaki, milyen a hőmérséklet és a levegő minősége. Ezekből képes automatizálni a fűtést és szellőztetést, valamint a lámpák kapcsolását. Ez így magában nem innovatív, de itt jön képbe a tanuló modell.

Mivel adatokat kap az aktuális energia fogyasztásról is, így képes úgy optimalizálni ezeket a folyamatokat, hogy az minél kevesebb energiát fogyasszon. Nem felejtí nyitva az ablakot, mert amikor a levegő minősége eléri a kívánt értéket, akkor becsukja. Ez az érték függ a kinti hőmérséklettől és hogy mennyire gyorsan hűl a szoba. Ezeket folyamatosan optimalizálja a központi egységen futó szoftver. A lámpáknak nem csak le és felkapcsolt állapota lenne, hanem a kinti fényhez képest lennének erősek. Hiszen borult időben nem kell akkora fényerőn égnie a lámpának, mint este. Fűtést úgy lehet optimalizálni, hogy amikor nincs otthon senki, akkor hagyja a rendszer kihűlni a lakást, de csak annyira, hogy ne kerüljön több energiába felfűteni újra, mint tartani egy bizonyos hőfokot. Ezekkel mind optimalizálható a lakás energiafogyasztása, ráadásul kényelmesebbé is teszi a mindennapokat, mert figyelné az emberi szokásokat és ahhoz finom hangolja magát.

3.5. Fejlesztési lehetőségek

A későbbiekben integrálható lehet egy már meglévő okosotthon rendszerbe, de akár egy hang asszisztenssel teljes értékűvé válhat. A szenzorok is bővíthetők szélirány érzékelővel, és akkor esőben is lehet szellőztetni, mert a szél alatti ablakok nyithatóak. Valamint képezhet egy fejlesztői platformot, hiszen bárki készíthet hozzá saját modult, amit utána integrálhat. A határ a csillagos ég.

4. Elért eredmények

A fejlesztés jelenlegi szakaszában sikerült létrehozni egy működő, moduláris felépítésű rendszert, amely képes a szenzor adatok folyamatos gyűjtésére és azok valós idejű továbbítására MQTT protokollon keresztül a központi egység felé. A központi egységen futó szoftver képes az adatok feldolgozására és az ezekből következő vezérlési műveletek végrehajtására. Megvalósult a szenzormodulok hardveres összeállítása ESP32 vezérlővel, valamint a különböző környezeti paraméterek (hőmérséklet, páratartalom, levegőminőség, fényerősség, jelenlét) megbízható mérése és továbbítása. A rendszer képes stabil kommunikációra és folyamatos adatküldésre. A fejlesztés egyik legfontosabb eredménye a tanuló modell alapjainak kialakítása. A modell képes a felhasználói interakciók és a mért környezeti adatok alapján mintázatokat felismerni, és ezek alapján finom hangolni a vezérlési folyamatokat. A működés során tapasztalható, hogy a rendszer egyre kevesebb manuális beavatkozást igényel, és a végrehajtott műveletek pontossága folyamatosan javul. Sikerült továbbá kialakítani a rendszer moduláris architektúráját, amely lehetővé teszi az egyszerű bővíthetőséget és

további szenzormodulok integrálását. A kommunikációs struktúra és a szoftveres felépítés biztosítja, hogy a rendszer később más okosotthon megoldásokkal is összekapcsolható legyen. Az eddigi eredmények alapján a rendszer technológiailag működőképes, skálázható alapokon nyugszik, és alkalmas a további optimalizálásra, valamint a későbbi piaci alkalmazás előkészítésére.

5. A mesterséges intelligencia használata a pályamunka elkészítése során

A projekt kidolgozása folyamán a mesterséges intelligencia többnyire a számomra ismeretlen technológiák megismerésében, valamint a komplex folyamatok ellenőrzésében játszott fontos szerepet. Igyekeztem a kódolási folyamatot is gyorsítani a felhasználásával. Arra viszont figyeltem, hogy ne helyettem hozzon az MI döntést, hanem csak mint egy segéd, végezze azokat feladatokat, amiket tud. Ilyen például a pontos leírás alapú kódgenerálás.

6. A pályamunka korábbi bemutatása

A pályamunka korábban nem került bemutatásra.

Irodalomjegyzék

- [1] Chat GPT GPT-4o
- [2] Felkészítő Tanár úr tapasztalatai az otthon okosítás területén
- [3] Seifeddine Messaoud, Abbas Bradai, Syed Hashim Raza Bukhari, Pham Tran Anh Quang, Olf Ben Ahmed, Mohamed Atri. A survey on machine learning in Internet of Things: Algorithms, strategies, and applications. Internet of Things, Vol. 12, (2020)
https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2542660520301451?utm_source=chatgpt.com (Utolsó megtekintés: 2025.12.14.)
- [4] Last Minute Engineers <https://lastminuteengineers.com/> (Utolsó megtekintés: 2026.02.14.)

StepSense

HouseMasters

Gáspár Ferenc, Jakubek Benedek, Kiss Gergő

Felkészítők: Dr. Józsa Gabriella, Ladányi Sándor

Kecskeméti SZC Kandó Kálmán technikum, 6000 Kecskemét, Bethlen krt. 63.

1. Bevezetés

Napjainkban a látássérültek beltéri tájékozódása még a fejlett fejlettebb országokban sem teljesen megoldott. Nem létezik egységes, általánosan alkalmazott rendszer, ami elősegíti a látássérültek épületen belüli akadálymentes közlekedését, navigációját. Projektünk a **StepSense**, erre próbál egy széles körben használható, könnyen telepíthető, és árban is kedvező megoldást adni. A StepSense egy olyan eszköz, amely képes egy látássérült navigálására.: figyelmezteti felhasználóját az esetleges akadályokra, a legegyszerűbb és legbiztonságosabb útvonalon vezeti végig a felhasználót, hogy az épület egyik pontjából a másikba biztonságosan eljuthasson.

2. Létező, hasonló megoldások bemutatása

Bár már léteznek korlátozott hatékonyságú megoldások a látássérültek ilyen módszerrel történő tájékozódására, azonban ezek még jelenleg nem kiforrottak. A legfontosabb megoldandó probléma a távolság mérése két eszköz között, ezért ebben a témában kellett szakirodalmi kutatást végeznünk.

Az UWB alapú helymeghatározással először Kovács Zoltán diplomamunkájában talákoztunk, azonban ez a módszer, nem illeszkedik tökéletesen a projektünk céljához, ezért elvetettük [1]. A WiFivel történő helymeghatározással kapcsolatos kutatómunka dokumentuma, [ide](#) kattintva elérhető. A Bluetooth-szal történő helymeghatározással kapcsolatos kutatómunka dokumentuma, [ide](#) kattintva elérhető. [2], [3]

3. Probléma megoldásának menete

3.1. A probléma ismertetése

A látássérültek tájékozódása egy globális probléma, amire jelenleg nincs egy mindent lefedő, általánosan használható eszköz. Célunk egy olyan eszköz fejlesztése volt, amely képes ezt a hiányt pótolni. Kiemelt figyelmet fordítottunk az egyszerű, minél kevesebb szakértelmet igénylő telepítési

megoldások használatára, a skálázhatóságra és az alacsony bekerülési költségre. Ezek a feltételek elősegítik, hogy a rendszer országos szinten egy egységes platformként tudjon működni.

3.2. A javasolt megoldás bemutatása

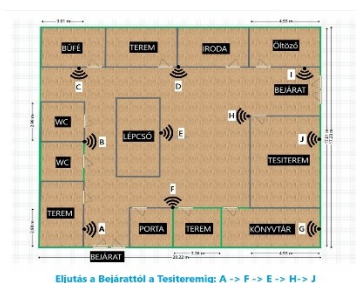
Első lépésként a távolságmérés problémáját kellett megoldanunk. A szakirodalom és tesztléseink alapján a BLE (*Bluetooth Low Energy*) által biztosított RSSI érték adja számunkra a legstabilabb, legjobb megoldást. Az első tesztléssel kapcsolatos dokumentumok [ide](#) kattintva, a második tesztelés eredményei az 1. táblázatban láthatóak, az ezzel kapcsolatos dokumentumok pedig [ide](#) kattintva érhetőek el.

A projekt működési elve két eszköz egymással történő kommunikációja. Van egy beacon (sugárzó eszköz), ami folyamatosan, pontos időközönként Bluetoothos jeleket bocsát ki, és van egy fogadó eszköz, ami ezeket a jeleket scanneli, kiszűri, egy eszközhöz társítja, és RSSI értéket generál.

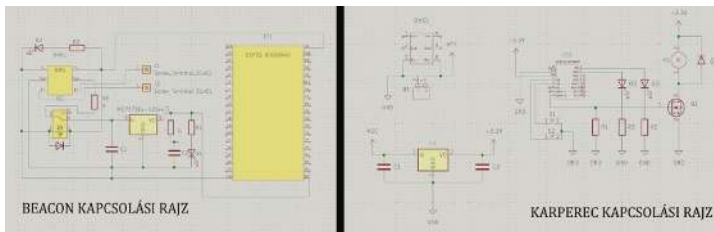
A navigáció módja beacon-ön keresztül működik (1. ábra). Ezen keresztül a jeladók távolságának folyamatos pozícionálásával megadható az eszközt használó ember épületen belüli helyzete. A látássérültek irányítását egy csuklóra vehető karpánt végzi. A karpánt egy ESP32-es mikrokontrollerrel, és a kommunikációra szolgáló rezgőmotorral van felszerelve. A karperec impulzusok, rezgések segítségével képes használatát a jó úton tartani. Ez a navigáció remekül kombinálható a ma is használatos taktilis vezetősávokkal.

A kijelölt cél megadását közvetlenül a karperecen keresztül képesek a látássérültek kiválasztani. A karperec automatikusan érzékeli, ha egy támogatott helyiség van a közelben. A vezérlőgombok segítségével lehet az elérni kívánt helyiséget megadni. A karperec a helyiségek neveit morzekódok alapján képes megjeleníteni.

3.3. Ábrák



1. ábra: Egy telepített rendszerrel rendelkező épület alaprajza



2. ábra: Előzetes tervezési folyamatok kapcsolási rajza



3.ábra: Beacon

3.4. Egyenletek

$$d = 10((P0-RSSI)/n) \quad (1)$$

4. Elért eredmények

Az első lépés a projekt alapos átgondolása volt (2-es ábra). Ezután megkezdtük a tervezést. Itt született meg a Beacon dobozának ötlete, elemei, alapegységei és a karperec alkatrészbázisa, kapcsolási rajza.

A Beacon áramkörének tervezésekor az áramszünet kiküszöbölésére egy akkumulátort építettünk a dobozba. A Beacon áramköre emellett egy antennás ESP32-es mikrokontrollert is tartalmaz, ami a jel sugárzását teszi lehetővé (3. ábra). A Beacon készítésének folyamatáról, a kész tervekről egy részletes dokumentum [ide](#) kattintva megtalálható.

A karperec áramkörének tervezésekor fontos volt az apró méret. A karperec áramköre is tartalmaz akkumulátort, ami a tesztek alapján kb. 2-3 napnyi használatot bír. A karperec készítésének folyamatáról, a kész tervekről egy részletes dokumentum [ide](#) kattintva megtalálható.

Az eszközök közötti kommunikációs programok micropython környezetben lettek írva. A két eszköz távolságának a kiszámítására az (1) egyenletet használtuk. A fogadó eszköz képes fogadni és szűrni a küldő egységek jeleit, és ezek alapján képes beltéren navigálni.

5. A mesterséges intelligencia használata a pályamunka elkészítése során

A pályamunka elkészítése során, habár korlátozott mennyiségben, de használatba vettük a mesterséges intelligenciát, a ChatGPT nagy nyelvi modelljén keresztül. Elsősorban a tesztelési fázisokban használtuk programozási segítségképp. Mivel nem tudtuk, hogy pontosan milyen RSSI mérési módszert használjunk, ezért úgy döntöttünk, hogy nem szükséges mélyebben az összes módszer alkalmazásába, moduljaiba, függvényeibe belemélyednünk, elegendő a csak projekt során is használt protokollt bővebben megismernünk. Az AI írta meg a teszteléshez szükséges kódsorokat, ennek segítségével sokkal gyorsabban, gördülékenyebben tudott haladni a tesztelés folyamata.

6. A pályamunka korábbi bemutatása

A pályamunka dedikáltan a SZIIV 2026-os versenyére készült, ezelőtt még sosem került semmilyen versenyen bemutatásra.

Irodalomjegyzék

- [1] Kovács Zoltán: UWB alapú beltéri helymeghatározó rendszer elemeinek fejlesztése. Diplomamunka. BME, 2022.
- [2] Szyc, K., Nikodem, M. & Zdunek, M.: Bluetooth low energy indoor localization for large industrial areas and limited infrastructure, *Ad Hoc Networks*, 139., 2023, 103024. doi.:10.1016/j.adhoc.2022.103024
- [3] Li, X., Deng, Z. Yang, F. Zheng, X., Zhang, L.& Zhou, L.: "WiFi Indoor Location Method Based on RSSI," *2021 11th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS)*, Cracow, Poland, 2021, pp. 1036-1040, doi: 10.1109/IDAACS53288.2021.9660916.

ESP e-Papír Teremkijelző

Team Kijelző

Novotny Levente, Szigeti Szabolcs

Felkészítő: Merényi Miklós

BMSZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum

Budapest 1146, Thököly út 48-54

1. Bevezetés

Iskolánkban és más oktatási intézményekben mindennaposak a teremcserék és helyettesítések. Korábban ezt a diákok az okostelefonjaikon követték, ami a jelenlegi szabályozások miatt már nem lehetséges. Az aulákban kihelyezett információs TV kényelmetlen megoldás, mivel el kell sétálni minden szünetben megtekinteni azoknak a tartalmát. A pályamunkánk célja egy olyan energiatakarékos, a tantermek ajtajánál közvetlenül elérhető e-Papír alapú okoskijelző-rendszer létrehozása, amely valós időben, helyben jeleníti meg az aktuális órarendi információkat és változásokat.

2. Létező, hasonló megoldások bemutatása

Kutatásunk alapján a piacon léteznek dedikált teremfoglaló rendszerek, mint például a prémium, LCD-kijelzős Evoko Liso [3], vagy a vezeték nélküli, e-Papír alapú Joan [4] és ROOMZ [5]. Ezek a rendszerek azonban nem felelnek meg egy oktatási intézmény specifikus igényeinek. Egyrészt a bekerülési költségük (amely gyakran a 150-250 ezer Ft/eszköz árat is eléri) és a zárt, havidíjas előfizetési modelljük egy iskola számára túlságosan költséges fenntartást eredményez. Másrészt technológiai korlátot jelent, hogy ezek az eszközök jellemzően kizárólag vállalati naptárakkal (Office 365, Google Workspace) kommunikálnak, és a hazai oktatásmenedzsment rendszerekkel (mint a Kréta vagy a Neptun) nem integrálhatók.

3. Probléma megoldásának menete

A kitűzött cél egy költséghatékony és kifejezetten az iskolai dinamikára szabott rendszer kifejlesztése volt. A megvalósítás során a hardveres eszközök és az azokat vezérlő szoftveres ökoszisztéma integrációjára fókuszáltunk.

3.1. A probléma ismertetése

A diákok megfelelő és azonnali tájékoztatása az órarendi változásokról (teremcserék, elmaradó órák) a mobiltelefon-használat korlátozása óta

komoly nehézséget okoz. A meglévő kijelzős megoldások (pl. aula TV-k) elszórta található meg, és kényelmetlen tájékoztatást nyújtanak. A piacon elérhető professzionális, irodai teremfoglaló megoldások a magas ár és a szoftveres inkompatibilitás miatt a közoktatási környezetben nem alkalmazhatók reális alternatívaként.

3.2. A javasolt megoldás bemutatása

Olyan megoldást dolgoztunk ki, amely az elektronikus polccímkek (ESL) technológiájára épít. A szabványos kommunikációs protokoll [1] miatt számos gyártó Bluetooth modellje kompatibilis a rendszerünkkel. A diákok helyben, a terem ajtajánál azonnal látják az aktuális órarendet, amelyeken a változásokat (többszínű kijelző esetén) vizuálisan is ki lehet emelni, ahogy az az 1. ábrán látható.

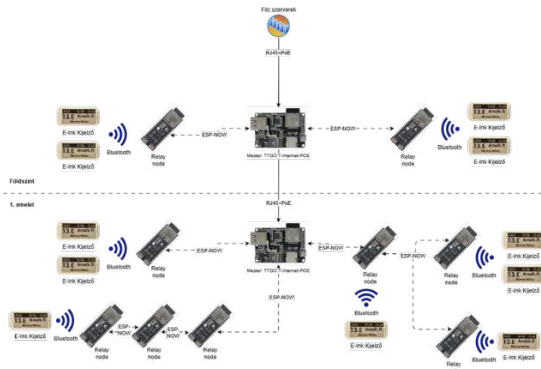


1. ábra: Színes kijelzésre példa

A hardveres infrastruktúra nem önállóan működik, hanem a saját fejlesztésű, robusztus Filc iskola-menedzsment rendszerünk beépülő modulja. A rendszer kezeli az órarendtervezést, vezérli az infrastruktúrát, és támogatja a diákok felé történő kommunikációt. A megbízható működést egy három fő komponensből álló, skálázható architektúra garantálja:

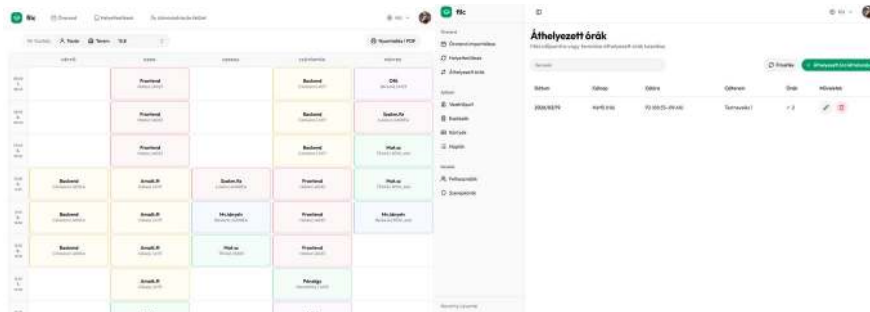
1. **Mester csomópontok (Központi vezérlők):** A helyi hálózat "agyai", amelyek folyamatos WebSocket kapcsolatban állnak a Filc szerverrel. Ipari szintű hardverre (LILYGO-T-INTERNET-POE) [6] épülnek, és PoE technológián keresztül egyetlen kábelon kapják az adatot és az áramot.
2. **Relé csomópontok (Jeltovábbítók):** Áthidalják a fizikai távolságokat az épületen belül. A mesterekkel ESP-NOW [7] protokollon, a végpontokkal pedig Bluetooth 5.0 (BLE) szabványon kommunikálnak.
3. **Végponti e-Papír kijelzők:** A tantermeknél lévő kijelzők aszinkron módon működnek. Meghatározott időközönként (pl. 3 percenként) ébrednek fel, letöltik az adatot, majd visszaalszanak, így a CR2450 gombelemek akár 3 évig is kitartanak.

A hálózat moduljainak elrendezését a 2. ábra mutatja be:



1. ábra: Hardveres Topológia Példa

A kijelzők tartalma a File webes felületén (3. ábra) pár kattintással, akár okostelefonról is egyszerűen menedzselhető:



3. ábra: File webes felület

4. Elért eredmények

A projekt során egy teljeskörű, működő ökoszisztémát hoztunk létre, melynek bekerülési költsége csupán töredéke a piaci megoldásoknak (eszközként hozzávetőlegesen 7-10 ezer Ft). A kifejlesztett File rendszer kifejezetten a diákok, valamint a tanárok dinamikus iskolai igényeire lett szabva. Sikeresült egy energiatakarékos, 3 éves akkumulátor-élettartammal rendelkező, skálázható hálózatot kialakítanunk.

A megoldás komoly potenciállal bír a jövőre nézve: a további tervek között szerepel a manuális konfigurációt leváltó „plug-and-play” önszervező hálózat kialakítása, a napelemes modullal kiegészített 10-15 éves élettartamot ígérő zero-maintenance működés, valamint a hitelesített kommunikáció (PMK és AES) bevezetése a maximális adatbiztonság érdekében. 3D nyomtatott,

személyre szabható burkolatokkal a hardver egyedi intézményi arculatot kaphat, ami tovább növeli a piacképességét.

5. A mesterséges intelligencia használata a pályamunka elkészítése során

A mesterséges intelligenciát (GitHub Copilot, Claude) kizárólag a kódolási feladatok gyorsítására, míg a Google Gemini-t a hardveres koncepciók validálására és a dokumentáció finomítására használtuk. A szoftveres és hardveres architektúra saját szellemi termékünk; magába a készülő termékbe **nem** integráltunk harmadik fél által biztosított nagy nyelvi modellt (LLM) vagy neurális hálót.

6. A pályamunka korábbi bemutatása

A felvázolt e-papír kijelzőhálózati architektúra teljesen új, eredeti koncepció. A projektet eddig még semmilyen más versenyen vagy nyilvános fórumon nem mutattuk be.

Irodalomjegyzék

Források megtekintve és ellenőrizve: 2026. 02. 25.

- [1] Szabványos ESL Bluetooth kommunikációt demonstráló weboldal https://atc1441.github.io/ATC_GICISKY_Paper_Image_Upload.html
- [2] Az 1. ábrán egy Gicisky 2.9 inch-es kétszínű e-Papír modul látható <https://www.aliexpress.com/item/1005002399342939.html>
- [3] AVM Kft.: *Evoko Liso*.
<https://products.avm.hu/termekek/teremfoglalas/evoko-liso-teremfoglalasi-rendszer/>
- [4] GetJoan: *Joan 6 RE*. <https://getjoan.com/shop/joan-6-re>
- [5] ROOMZ: *E-ink booking displays*. <https://roomz.io/blog/why-choose-an-e-ink-meeting-room-booking-display-for-your-workplace/>
- [6] LILYGO-T-INTERNET-POE, <https://lilygo.cc/en-us/products/t-internet-poe>
- [7] ESP-NOW, <https://www.espressif.com/en/solutions/low-power-solutions/esp-now>

Komplex NYÁK és mechanika gyártó

Moduláris Gyártórendszer

Szerző: Balogh Gellért

Felkészítő: Mihály László, Balogh Attila György

BMSZC Bolyai János Műszaki Technikum és Kollégium, 1134 Budapest, Váci út 21.

1. Bevezetés

A nyomtatott áramkörök (NYÁK) gyártása ipari környezetben hatékony, azonban kis szériás vagy egyedi igények esetén költséges, időigényes és jelentős környezeti terheléssel jár. Az oktatási intézmények, fejlesztők és kisvállalkozások számára a piaci minőségű nyákok gyors és rugalmas előállítását jelenleg nehezen megoldható.

A pályamunka célja egy olyan kompakt, moduláris gyártóberendezés fejlesztése, amely egyetlen gépen belül képes a nyomtatott áramkörök gyártásához szükséges főbb technológiai lépések elvégzésére. A megoldás kis szériás gyártásra, prototípus-készítésre és oktatási felhasználásra készült, csökkentett környezeti terhelés mellett.

2. Létező, hasonló megoldások bemutatása

A piacon számos, részfeladatokat ellátó eszköz érhető el, mint például nyákmaró CNC-k, UV-nyomtatók, pasztanyomtatók és Pick and Place gépek. Ezek a megoldások jellemzően csak egy-egy gyártási lépést valósítanak meg, integrált rendszerként ritkán alkalmazhatók.

A részben integrált megoldások közé tartoznak a **Voltera** PCB-nyomtatói, amelyek prototípusgyártásra alkalmasak, azonban nem támogatják a teljes gyártási folyamatot, például a furatgalvanizálást, komplex felületkezeléseket vagy az automatizált alkatrész-beültetést.

A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy nem érhető el széles körben hozzáférhető, kis szériás gyártásra optimalizált, nyílt felépítésű rendszer, amely a teljes NYÁK-gyártási folyamatot egyetlen eszközbe integrálná.

3. Probléma megoldásának menete

3.1. A probléma ismertetése

A kis szériás NYÁK-gyártás során az ipari gyártók által alkalmazott technológiák nem költséghatékonyak, a gyártási és szállítási idő pedig jelentős késedelmet okoz. Emellett az alkalmazott vegyi eljárások környezetterhelése is számottevő.

A fejlesztés célja egy olyan rendszer megvalósítása volt, amely csökkenti a gyártási időt és az anyagfelhasználást, miközben a kész áramkörök minősége megfelel a piaci elvárásoknak.

3.2. A javasolt megoldás bemutatása

A bemutatott megoldás egy 3D nyomtató alapú, moduláris gyártóberendezés, amely automatikus fejcsereelő rendszerrel rendelkezik. A különböző fejek lehetővé teszik több gyártási technológia integrált alkalmazását.

A rendszer képes CNC-marásra, lézergravírozásra és UV-fotóeljárásra a NYÁK mintázatának kialakításához. Speciális elektrolízises fejek segítségével megvalósítható az ónozás, aranyozás, ezüstözés és a furatgalvanizálás. UV-érzékeny paszták alkalmazásával funkcionális rétegek hozhatók létre, amelyekre elektrolízissel vezetősávok vihetők fel.

A berendezés támogatja az automatizált alkatrész-beültetést és a gyártás közbeni ellenőrzést. Emellett hagyományos 3D nyomtatásra is alkalmas, például műszerdobozok gyártásához. A vezérlés nyílt forráskódú CNC és 3D nyomtató szoftverekre épül, egyedi kiegészítésekkel.

1.1 Ábrák



3. ábra: A gép jelenlegi állapota

4. Elért eredmények

A berendezés fejlesztése több mint hét éve zajlik. A kezdetben kizárólag 3D nyomtatásra alkalmas rendszer fokozatosan bővült CNC-marási, majd további

NYÁK-gyártási funkciókkal. A fejlesztés eredményeként egy olyan integrált eszköz jött létre, amely kis szériában is képes komplex, több gyártási lépést igénylő áramkörök előállítására.

A rendszer előnye az integráltság, a moduláris bővíthetőség, valamint a csökkentett gyártási idő és anyagfelhasználás. A megoldás oktatási és fejlesztési környezetben is jól alkalmazható.

Az 1. ábrán látható a projekt jelenlegi állapota (A konzoltartó kar tudom, hogy picit nagyra sikeredett ahogyan a képen is látszik, de már készül az új, ami kisebb és erősebb lesz.)

5. A mesterséges intelligencia használata a pályamunka elkészítése során

A fejlesztés során mesterséges intelligencia alapú eszközök kerültek alkalmazásra a szakirodalmi kutatás támogatására ChatGPT-t használtam, valamint a gyártás során gépi látáson alapuló ellenőrzési feladatokra. Az alkalmazott modellek az alkatrész-beültetés és a vezetősávok minőségének ellenőrzését segítik. Viszont az AI-os ellenőrzés még mindig fejlesztés alatt van, úgyhogy itt még nem tudom megmondani, hogy melyik modell lesz a végleges.

6. A pályamunka korábbi bemutatása

A pályamunka korábban bemutatásra került az Országos Tudományos és Innovációs Olimpián, ahol továbbjutott a második fordulóba. Az ott bemutatott állapothoz képest a rendszer jelentős továbbfejlesztéseken esett át, többek között az automatizált gyártás, az intelligens tárgyasztal, valamint az AI-os vezetősáv és 3D nyomtatás ellenőrzés területén.

A jelen pályamunka célja, hogy a fejlesztést informatikai és szoftveres szempontból is részletesebben bemutassa, kiegészítve a korábbi hardverközpontú megközelítést, mivel az Otióan az elektronika és gépészet kategóriában indultam.

Irodalomjegyzék

- [1] Elektor Magazine: PCB by CNC – Part 1,
- [2] Hackaday: Dispensing solder paste with a 3D printer,
- [3] RayPCB: PCB board manufacturing process,
- [4] Obico: AI error detection in 3D printing,
- [5] Averroes.ai: AOI systems in PCB manufacturing,

- [6] SZGOOD-LINK: Pogo pins applied on PCB boards,
- [7] Voltera Inc.: PCB prototyping systems.

„Gáz-van!” Projekt

I. Béla Gimnázium csapata

Ferger Zsófia, Kiss Gábor Máté, Nagy Ádám

Felkészítő: Péter Miklós

*I. Béla Gimnázium, Kollégium és Általános Iskola,
7100 Szekszárd, Kadarka utca 25-27.*

1. Bevezetés

A zárt helyiségekben történő gázfelhalmozódás – legyen szó szén-monoxidról (CO), PB-gázzal (LPG), füstől vagy szén-dioxidról (CO₂) – komoly egészségügyi és életbiztonsági kockázatot jelent. Iskolai mosdókban, konyhákban, kazánházakban, borospincékben vagy egyéb, gázveszélynek kitett helyiségekben különösen fontos a folyamatos monitorozás és a gyors riasztás.

Projektünk célja egy mikrokontroller alapú, hálózatra kötött gázérzékelő rendszer fejlesztése, amely képes:

1. többféle gáz koncentrációjának mérésére,
2. az adatok szerverre továbbítására,
3. kritikus érték esetén automatikus riasztás küldésére mobil eszközre és/vagy központi felügyeleti pontra.

A rendszer moduláris felépítésű, több érzékelő egyidejű kezelésére is alkalmas, és központi adatbázisban naplózza a mért értékeket.

2. Létező, hasonló megoldások bemutatása

A piacon számos önálló gázérzékelő készülék található (pl. Honeywell, Kidde, Google Nest Protect), amelyek hangjelzéssel riasztanak veszély esetén. Ezek többsége azonban:

1. lokális működésű,
2. nem tárol részletes mérési adatokat,
3. nem biztosít testreszabható, többérzékelős hálózati infrastruktúrát,
4. nem teszi lehetővé saját szerver és adatbázis használatát oktatási vagy fejlesztési célra.

IoT-alapú megoldások (pl. ESP8266/ESP32 alapú projektek) megtalálhatók nyílt forráskódú platformokon, azonban ezek jellemzően nem tartalmaznak komplex adatbázis-kezelést, felhasználókezelést és mobilalkalmazás-integrációt egy egységes rendszerben.

3. Probléma megoldásának menete

3.1. A probléma ismertetése

A hagyományos gázérzékelők jellemzően csak helyi hangjelzést adnak, így ha a veszélyes térben éppen senki nem tartózkodik, a riasztás nem éri el időben az illetékes személyt.

Intézményi környezetben szükség van:

1. központi felügyeletre,
2. távoli értesítésre,
3. naplózott mérési adatokra,
4. több érzékelő egyidejű kezelésére.

A cél egy skálázható, hálózati rendszer létrehozása, amely képes valós idejű adatküldésre és riasztásra.

3.2. A javasolt megoldás bemutatása

A rendszer négy fő komponensből áll:

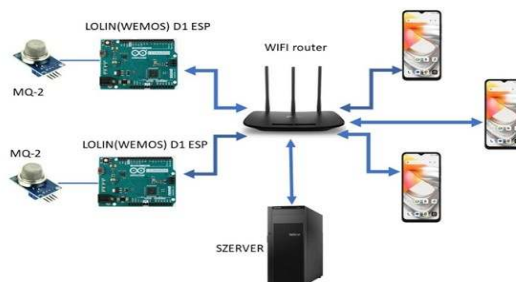
1. Mikrokontroller alapú érzékelő egység (Arduino komp. + MQ-2 szenz.)
2. Központi szerver program (JAVA, IntelliJ fejlesztő környezet)
3. Adatbázis (MySQL szerver - JAVA MySQL Connector/J 9.6.0)
4. Mobilalkalmazás (Android Studio – Kotlin)

3.3. Hardver architektúra

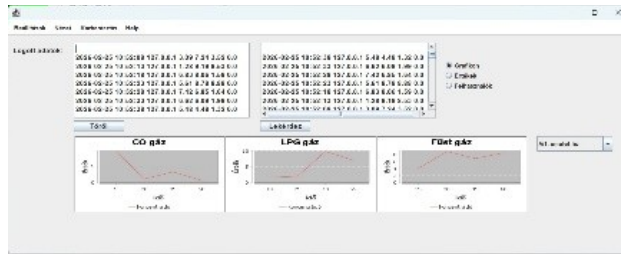
Az érzékelő egység Arduino-kompatibilis mikrokontrollerből és többgázos szenzorból(MQ-2) áll. A mikrokontroller feladata:

1. csatlakozás a WiFi hálózathoz (SSID, jelszó),
2. szenzoradatok beolvasása,
3. mért értékek továbbítása a szerver felé. (UDP protokoll)

A rendszer tápellátása stabilizált külső tápegységgel történik. Az érzékelő és a vezérlő egy tervezett védődobozban kerül elhelyezésre.



1. ábra: Rendszer felépítése



2. ábra: A szerver program

3.4. Szerveroldali működés

A szerver program feladata:

1. hálózati paraméterek kezelése,
2. felhasználók kezelése,
3. érzékelőktől érkező adatok fogadása,
4. adatok folyamatos kijelzése,
5. riasztási logika végrehajtása.

A rendszer paramétereit adatbázisban tárolódnak, például:

- határértékek (limitCO, limitLPG, stb.),
- riasztási mód (0 – nincs, 1 – csak szerver, 2 – szerver + mobil),
- riasztási üzenet.

Kritikus koncentráció esetén a szerver:

- értesítést küld a mobilalkalmazásnak,
- opcionálisan továbbítja az üzenetet egy kijelölt címre.

3.5. Adatbázis struktúra

A rendszer relációs adatbázist használ, amely az alábbi fő táblákat tartalmazza:

- Users – felhasználói adatok
- Sensors – érzékelők adatai
- Log – mért adatok naplózása
- Parameters – rendszerparaméterek

A Log tábla minden méréshez eltárolja:

- dátum és idő, szenzor azonosító,
- CO, LPG, SMOG, CO₂ koncentráció.

Ez lehetővé teszi statisztikák és hosszú távú elemzések készítését.

3.6. Mobilalkalmazás

A mobilalkalmazás funkciói:

- riasztások fogadása,

- aktuális mérési adatok lekérdezése,
- érzékelők állapotának megjelenítése,
- üzenetküldés a szerver felé.

A rendszer így biztosítja, hogy veszély esetén az illetékes személy azonnal értesüljön az eseményről. A funkciók mindegyike még nem működik!

3.7. Tesztprogram

A fejlesztés során külön tesztprogram készült, amely szimulálja az érzékelők működését, mesterségesen generál határérték feletti adatokat, segíti a riasztási mechanizmus ellenőrzését. Ez lehetővé teszi a rendszer biztonságos tesztelését valós gázkibocsátás nélkül.

4. Elért eredmények

A projekt eredményeként egy működő prototípus rendszert hoztunk létre, amely még finomításra vár, de létező funkciói:

- valós időben méri és továbbítja a gázkoncentráció adatokat,
- több érzékelőt képes kezelni,
- adatbázisban naplózza a méréseket,
- automatikus riasztást küld mobil eszközre,
- paraméterezhető határértékekkel működik.

A rendszer előnyei:

- intézményi környezetben is alkalmazható,
- bővíthető további érzékelőkkel,
- oktatási célra is kiválóan használható (IoT, adatbázis, hálózat, mobilfejlesztés),
- alacsony költségű, kereskedelmi rendszereknél rugalmasabb megoldás.

A projekt során hardveres, szoftveres és adatbázis-tervezési tapasztalatot szereztünk, valamint komplex rendszerintegrációt valósítottunk meg. A rendszer még nincs teljesen kész, több elem tesztelés, fejlesztés alatt van!

5. A mesterséges intelligencia használata a pályamunka elkészítése során

A fejlesztés során mesterséges intelligenciát nem használtunk a rendszer működésében. A forráskód (a lent felsoroltak kivételével), adatbázis-struktúra és rendszertervezés saját fejlesztés eredménye.

6. A pályamunka korábbi bemutatása

A pályamunka korábban nem került bemutatásra más versenyen vagy konferencián. A rendszer a SZIIV 2026 versenyre készült.

7. Felhasznált forráskódok:

- Grafikonok: JAVA JFreeChart - <https://www.jfree.org/jfreechart/>
- MQ-2 érzékelő: https://github.com/cakraawijaya/MQ2_LPG
- LOLIN (WEMOS) D1: <https://github.com/BorisKotlyarov/ESP8266-WiFiSetupManager>,
<https://github.com/esp8266/Arduino/blob/master/libraries/ESP8266WiFi/src/WiFiUdp.h>

Irodalomjegyzék

- [1] SZIIV verseny honlapja: <https://www.inf.u-szeged.hu/sziiv>, (Utolsó megtekintés dátuma: 2026. 02. 19.)

Kisvállalati szerverek védelmi rendszere alacsony költséggel adatvesztés elkerülésével

RackSense

Bazsár Alex, Solymosi Dávid

Felkészítő: Homolya Zoltán, Nyéki István

*Dunaújvárosi SZC Rudas Közgazdasági Technikum és Kollégium,
2400 Dunaújváros, Római körút 47-49.*

1. Bevezetés

A kisvállalatoknál gyakran használnak rack szekrénybe szerelt szervereket és hálózati eszközöket. Ezek működése során jelentős hő termelődik, amely megfelelő hűtés hiányában túlmelegedéshez vezethet. A túl magas hőmérséklet vagy páratartalom az eszközök meghibásodását, adatvesztést vagy akár hardverkárosodást is okozhat.

A nagyvállalati környezetben erre a problémára léteznek professzionális megoldások, azonban ezek költsége gyakran túl magas kisebb cégek számára. Emiatt szükség van egy olyan rendszerre, amely alacsony költséggel képes figyelni a környezeti értékeket és szükség esetén megvédeni a berendezéseket.

A RackSense célja egy olyan rack-be építhető védelmi rendszer létrehozása, amely figyeli a hőmérsékletet és a páratartalmat, és kritikus értékek esetén automatikusan leállítja a szervereket adatvesztés nélkül, majd megszakítja az áramellátást.

2. Létező, hasonló megoldások bemutatása

A szervertermekben általában professzionális környezetfigyelő rendszereket alkalmaznak. Ezek képesek mérni a hőmérsékletet, páratartalmat, valamint riasztást küldeni probléma esetén.

Az ilyen rendszerek azonban gyakran drágák és bonyolultak, így kisvállalati környezetben ritkán alkalmazzák őket. Sok esetben csak egyszerű ventilátorok vagy manuális ellenőrzés biztosítja a megfelelő működést.

A RackSense célja egy olyan rendszer létrehozása volt, amely:

1. alacsony költségű
2. egyszerűen telepíthető
3. automatikusan működik
4. nem igényel folyamatos felügyeletet

3. Probléma megoldásának menete

3.1. A probléma ismertetése

A rack szekrényekben elhelyezett eszközök jelentős hőt termelnek. Ha a hőmérséklet túl magasra emelkedik, az eszközök instabillá válhatnak vagy meghibásodhatnak.

A magas páratartalom szintén problémát jelenthet, mivel korróziót és rövidzárlatot okozhat.

A probléma az, hogy a legtöbb kisvállalat nem rendelkezik automatikus védelemmel ezek ellen a környezeti hatások ellen.

Ezért szükség volt egy olyan rendszerre, amely:

1. folyamatosan figyeli a környezetet
2. felismeri a veszélyes állapotokat
3. biztonságosan leállítja a rendszert adatvesztés nélkül
4. megszakítja az áramellátást meghatározott idő után

3.2. A javasolt megoldás bemutatása

A RackSense egy rack-be szerelhető eszköz, amely egy mikrokontroller segítségével figyeli a környezeti értékeket.

A rendszer fő részei:

1. Arduino mikrokontroller
2. hőmérséklet és páratartalom szenzor
3. relé modul
4. számítógépen futó vezérlő program

A rendszer működése a következő:

1. Az Arduino folyamatosan méri a hőmérsékletet és páratartalmat.
2. Ha valamelyik érték meghaladja a kritikus határt, az Arduino jelet küld a számítógépnek USB porton keresztül.
3. A számítógépen futó program fogadja ezt a jelet.
4. A program szabályosan leállítja a számítógépet.
5. Meghatározott idő elteltével az Arduino relé segítségével megszakítja az áramellátást.

A számítógépen futó program Python nyelven készült, majd futtatható állománnyá lett alakítva a PyInstaller segítségével.

Ez lehetővé teszi, hogy a fejlesztési környezet telepítése nélkül is futtatható legyen a program.

4. Elért eredmények

A projekt során sikerült létrehozni egy működő rack védelmi rendszert, amely képes automatikusan reagálni a veszélyes környezeti értékekre.

A rendszer képes:

1. hőmérséklet mérésére
2. páratartalom mérésére
3. kritikus értékek felismerésére
4. számítógép leállítására
5. áramellátás megszakítására

A megoldás előnyei:

1. alacsony költség
2. egyszerű felépítés
3. megbízható működés
4. automatikus védelem

A rendszer különösen hasznos lehet kisvállalatok számára, ahol nincs lehetőség drága szerver termes megoldások alkalmazására.

A RackSense képes megelőzni:

1. túlmelegedést
2. hardverhibákat
3. adatvesztést
4. nem megfelelő rendszerleállást

5. A mesterséges intelligencia használata a pályamunka elkészítése során

A projekt során mesterséges intelligenciát használtunk a számítógépen futó Python program elkészítéséhez.

A mesterséges intelligencia segítséget nyújtott:

1. az USB kommunikáció megvalósításában
2. a számítógép leállításának programozásában
3. a hibák javításában

Az Arduino program elkészítése során nem használtunk mesterséges intelligenciát.

6. A pályamunka korábbi bemutatása

A pályamunka korábban beadásra került az OTIO versenyen, azonban ott nem került bemutatásra.

A jelen pályamunka kibővített és továbbfejlesztett változata a korábbi verzióknak.

Irodalomjegyzék

- [1] Arduino dokumentáció:
<https://www.arduino.cc/> (Utolsó megtekintés dátuma: 2026. 02. 22.)
- [2] Python dokumentáció:
<https://www.python.org/> (Utolsó megtekintés dátuma: 2026. 02. 22.)
- [3] PyInstaller dokumentáció:
<https://pyinstaller.org/> (Utolsó megtekintés dátuma: 2026. 02. 22.)

Autonóm felderítő robot térképezési és adatnaplózási funkcióval

Simonics Dominik

Simonics Dominik

Felkészítő: Rácz Erika

Arany János Gimnázium, 7150 Bonyhád, Fáy lakótelep 34.

1. Bevezetés

Projekttem célja egy autonóm működésű, LEGO Mindstorms EV3 alapú felderítő robot fejlesztése, amely képes akadályok érzékelésére, környezetének feltérképezésére és működési adatainak naplózására.

A rendszer hardver és szoftver integrációjára épül, és a műszaki informatika területéhez kapcsolódik. A fejlesztés során célunk volt egy oktatási célú, de mérnöki szemléletű rendszer megvalósítása.

2. Létező, hasonló megoldások bemutatása

Az autonóm mobil robotok az iparban és kutatásban széles körben alkalmazott rendszerek. A térképezés egyik legismertebb módszere az occupancy grid modell [1]. A lokalizáció és térképezés problémáját a szakirodalom SLAM néven tárgyalja [2]. A LEGO Mindstorms EV3 oktatási célú robotikai platform [3], amely MicroPython környezetben programozható [4].

3. Probléma megoldásának menete

3.1. A probléma ismertetése

A cél egy olyan autonóm robot létrehozása volt, amely képes ismeretlen környezetben biztonságosan mozogni és a környezetéről digitális térképet készíteni. Kihívást jelentett a szenzorok mérési pontatlansága és az odometriai hibák kezelése.

3.2. A javasolt megoldás bemutatása

A projekt célja egy autonóm működésű, felderítési feladatokra alkalmas mobil robot létrehozása volt, amely képes ismeretlen környezetben biztonságosan mozogni, akadályokat érzékelni, valamint a környezetéről digitális reprezentációt készíteni. A fejlesztés során a hardveres rendszertervezés és a szoftveres algoritmusfejlesztés párhuzamosan zajlott.

A megvalósítás főbb állomásai a következők voltak:

1. mechanikai felépítés megtervezése,
2. szenzorok optimális elhelyezése,

3. alap akadályelkerülő algoritmus implementálása,
4. odometrián alapuló pozícióbecslés bevezetése,
5. rácsalapú térképezési modell kialakítása,
6. adatnaplózó rendszer fejlesztése,
7. rendszerintegráció és tesztelés.

A fejlesztés során több gyakorlati problémával szembesültünk, például a szenzorok mérési zajával, a motorok pontatlanságából eredő pozícióeltéréssel, valamint a térképezési algoritmus kezdeti instabil működésével. Ezeket paraméterhangolással, mintavételezési periódus optimalizálásával és algoritmikus korrekcióval sikerült kezelni.

A javasolt megoldás három fő alrendszerből áll:

- Érzékelési alrendszer
- Navigációs és döntési algoritmus
- Térképezési és adatnaplózó modul

Érzékelési alrendszer

A robot két ultrahangos szenzort alkalmaz az elülső bal és jobb oldalon. Ezek lehetővé teszik az akadályok irány szerinti azonosítását. A színérzékelő a talaj reflexióját méri, amely segítségével határvonal vagy kijelölt zóna detektálható.

Navigációs algoritmus

A vezérlés ciklikus adatgyűjtésen alapul. A robot minden ciklusban:

- Beolvassa a szenzoradatokat.
- Összehasonlítja azokat az előre definiált biztonsági küszöbértékkel.
- Meghatározza a következő mozgásállapotot (előrehaladás, fordulás, hátrálás).

Az algoritmus determinisztikus, feltételes elágazásokon alapuló döntési rendszert alkalmaz.

Odometriás pozícióbecslés

A robot a motorok szögelfordulása alapján becsüli a megtett távolságot. A kerék kerületének ismeretében a lineáris elmozdulás az alábbi összefüggéssel számítható:

$$s = (\varphi / 360) \cdot \pi \cdot d$$

ahol φ a kerék elfordulása fokban, d a kerék átmérője, s a megtett út. Ez a számítás lehetővé teszi a robot (x, y) koordinátájának közelítő meghatározását.

Rácsalapú térképezés

A környezet reprezentálására *occupancy grid* modellt alkalmaztunk. A tér egy meghatározott méretű cellahálóval reprezentált, ahol minden cella állapota lehet:

- ismeretlen,
- szabad,
- foglalt (akadály).

Az ultrahangos szenzor által mért távolság alapján a robot a mért irányban akadályt jelöl a megfelelő cellában.

Adatnaplózás

A rendszer CSV formátumú naplófájlba rögzíti:

- 1 időbélyeg,
- 2 becsült pozíció (x, y),
- 3 irányszög,
- 4 ultrahangos szenzorértékek,
- 5 aktuális működési állapot.

Az adatnaplózás lehetővé teszi a működés utólagos kiértékelését, a navigáció pontosságának vizsgálatát és a paraméterek optimalizálását.

A robot két ultrahangos szenzort és egy színérzékelőt alkalmaz. A motorok forgásából odometriával számítjuk a megtett utat az (1) egyenlet alapján.

$$s = (\varphi / 360) \cdot \pi \cdot d \quad (1)$$

Az (1) egyenlet segítségével számítjuk a robot lineáris elmozdulását.

A rendszer működési paraméterei az 1. táblázatban láthatók.

Paraméter	Érték
Kerékátmérő	56 mm
Biztonsági távolság	200 mm
Mintavételezési idő	100 ms
Maximális sebesség	200 deg/s

1. táblázat: A robot működési paraméterei

4. Elért eredmények

A fejlesztés eredményeként létrejött egy autonóm navigációra képes robot, amely térképezési és adatnaplózási funkcióval rendelkezik.

A rendszer demonstrálja a hardver-szoftver integrációt, a szenzoradatfeldolgozást és a valós idejű döntéshozatal működését.

A fejlesztés eredményeként létrejött egy autonóm működésű mobil robot, amely képes ismeretlen környezetben történő navigációra, akadályfelismerésre, rácsalapú térképezésre és működési adatainak strukturált naplózására.

A rendszer sikeresen integrálja a hardveres és szoftveres komponenseket. A két ultrahangos érzékelő irány szerinti akadályfelismerést tesz lehetővé, míg az odometrián alapuló pozícióbecslés biztosítja a környezet digitális

reprezentációjának felépítését. A térképezési algoritmus működése stabil, a cellalapú modell jól szemlélteti az *occupancy grid* elvet.

Az adatnaplózó modul lehetővé teszi a működés utólagos kiértékelését. A rögzített adatok alapján elemezhető a navigáció pontossága, az akadályelkerülés hatékonysága és a paraméterek optimalizálása.

A projekt újszerűsége abban rejlik, hogy egy oktatási célú robotplatformon valósít meg térképezési és adatnaplózási funkciót integrált rendszerként. A megoldás túlmutat az egyszerű akadályelkerülő robotokon, mivel környezeti modellt épít és strukturált adatgyűjtést végez.

A fejlesztés szakmai minőségét a rendszeres tesztelés, a paraméterhangolás, valamint a matematikai modell alkalmazása biztosítja. A pályamű logikusan felépített, a problémától a megoldáson át az eredményekig átlátható módon mutatja be a fejlesztési folyamatot.

A pályamunka jelen formájában új fejlesztés, amely korábban nem került bemutatásra.

5. A mesterséges intelligencia használata a pályamunka elkészítése során

A dokumentáció szerkesztése során nagy nyelvi modell került felhasználásra a szövegezés és szerkezet kialakításának támogatására.

A robot működése nem alkalmaz mesterséges intelligenciát, hanem determinisztikus, szabályalapú algoritmuson alapul.

Irodalomjegyzék

- [1] A Thrun, S., Burgard, W., Fox, D.: Probabilistic Robotics. MIT Press, 2005.
- [2] Durrant-Whyte, H., Bailey, T.: Simultaneous Localization and Mapping (SLAM): Part I-II. IEEE Robotics & Automation Magazine, 2006.
- [3] Siciliano, B., Khatib, O. (Eds.): Springer Handbook of Robotics. Springer, 2016.
- [4] Choset, H., Lynch, K. M., Hutchinson, S., Kantor, G., Burgard, W., Kavraki, L., Thrun, S.: Principles of Robot Motion: Theory, Algorithms, and Implementations. MIT Press, 2005.
- [5] Fox, D., Burgard, W., Thrun, S.: Markov Localization for Mobile Robots in Dynamic Environments. Journal of Artificial Intelligence Research, 1999.
- [6] LEGO Education: LEGO Mindstorms EV3 Documentation. <https://education.lego.com> (Utolsó megtekintés: 2026. 02. 20.)

- [7] PyBricks Documentation: EV3 MicroPython API Reference. <https://docs.pybricks.com> (Utolsó megtekintés: 2026. 02. 20.)
- [8] ROS Wiki – Robot Operating System. <https://wiki.ros.org> (Utolsó megtekintés: 2026. 02. 20.)
- [9] Real Python: Reading and Writing CSV Files in Python. <https://realpython.com/python-csv/> (Utolsó megtekintés: 2026. 02. 20.)

Adatátvitel hexadecimális elektronikai úton

Analo-digitális

Bor Gergő

Felkészítő: Márton Arnold Botond

BMSZC Bolyai János Műszaki Technikum és Kollégium

1134, Budapest Váci út 21

1. Bevezetés

A világ és a technológia előre haladásával rohamosan nő az igény a megbízható és gyors adatátvitelre minél olcsóbban.

Vannak információk (például: tőzsdei árfolyamok) amit nagy sebességgel kell eljuttatni távoli helyek között. Az elektronikus információközlést a leggyorsabb órajel és a tranzisztorok kapcsolási sebessége limitálja. A másik megoldás az optikai információátvitel. De ez is csak fénysebességre képes, ezért a további gyorsítás az információ sűrítésével érhető el.

Fontos szempont a megbízhatóság is. Analóg jelekkel lehetne egyetlen pillanatban a legtöbb információt átküldeni. Elméletben ez a szám a végtelen, de ezt sajnos limitálja az értelmezés pontossága. Ez nem megbízható mivel a világ tele van elektromos zajokkal. Ezek pedig mind az értéket „torzítják”, amit átvinnénk. A jelfeldolgozó áramkörök is torzítják az érzékeny analóg jeleket az alkatrészeik tűréseinek vagy a nem megfelelő felépítésük miatt.

Az árazás egy másodlagos szempont, de nem teljesen elhanyagolható, mert a felhasználók az olcsóbb megoldások felé hajlanak és ez sokkal több embert vonz. Az ipari központok szerver szobáiban a gyors nagyteljesítményű szerverek drágák mert sok elektromos alkatrész és kábelek vezetékek kellenek bele. A hatásfokuk nem 100%, a veszteség, mint hő jelenik meg. Ezt el kell vezetni, ami újabb drága és sok energiát fogyasztó hűtőgépek végeznek.

A hexadecimális megoldásom ezt a három előnyt ötvözni egyetlen rendszerben.

2. Létező, hasonló megoldások bemutatása

Az Espacenet-en való kutatásom során nem talákoztam az én megoldásom semmilyen formájával. Hasonló hozzá az analóg adatátvitel, amit 19. századtól kezdve használnak, de ezt mára lecserélték többségében digitálisra viszont az én rendszerem nem teljesen tiszta analóg jelekkel dolgozik. Ettől a megoldásom teljesen új szemszögből közelíti meg ezt a problémát.

3. Probléma megoldásának menete

A kitűzött cél egy új elektronikus számítógép kommunikációs képességeinek megismerése, illetve a ma használatos digitális rendszerek ezen új rendszerrel való hálózat alkotásának vizsgálata, ahol a digitális rendszernek a hexadecimális eszköz jelrendszere és kódolása alapján küldött jeleket kell értelmezni, feldolgozni és előállítani.

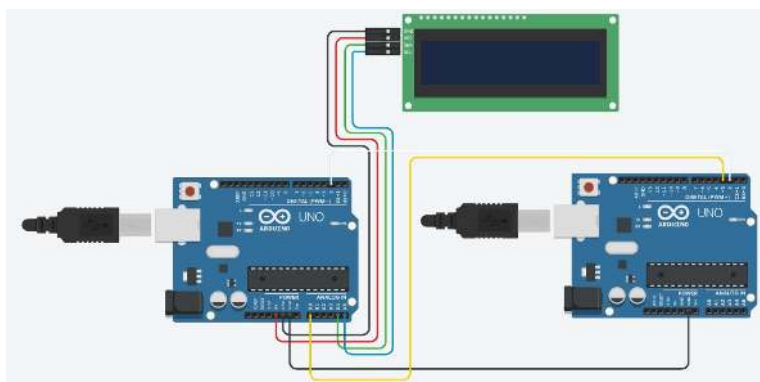
3.1. A probléma ismertetése

A mai világban rengeteg adatot küldünk hálózatokon. Ez időbe telik, és a kommunikációs protokoll komplexitásával a hardver is nagyobb, drágább lesz, több áramot fogyaszt. A soros kommunikációs helyett jó megoldás lehetne a párhuzamos, de a nagy bitszámon dolgozó gépek esetén (64 bit, 32 bit) sok vezeték kell, ami áthallást eredményez, ami miatt majdnem dupla annyi vezeték kell, ugyanis minden adatvezeték közé kell egy föld, ami elnyeli ezeket.

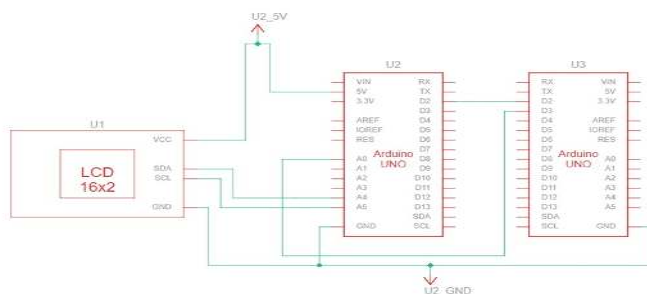
3.2. A javasolt megoldás bemutatása

Az információ átküldése marad a megszokott soros módszer ám nem bitenként küldöm az információt, hanem 4 bitenként hozzárendelek egy analóg feszültségértéket 0V és tápfeszültség között egyenletesen elosztva mely eredmények az 1. számú táblázatban láthatóak, tiltott zónákkal meghatározva. Ennek okán az átküldési ideje a 4-ére csökken, ha nem számítjuk a digitális hexadecimális átalakítást, amit a digitális rendszernek el kell végeznie. Nagy terjedelmű adatok esetén az átviteli idő jelentősen csökken.

3.3. Ábrák



1. ábra: Az áramkör elvi felépítése



2. ábra: Az áramkör kapcsolási rajza

3.4. Táblázatok

Logikai értékhez rendelt feszültségértékek		
Logikai érték	Arduino	Eredeti rendszer
0	0V	0V
1	0,33V	1,6V
2	0,66V	3,2V
3	1V	4,8V
4	1,33V	6,4V
5	1,66V	8V
6	2V	9,6V
7	2,33V	11,2V
8	2,66V	12,8V
9	3V	14,4V
A	3,33V	16V
B	3,66V	17,6V
C	4V	19,2V
D	4,33V	20,8V
E	4,66V	22,4V
F	5V	24V

2. táblázat: A logikai értékekhez rendelt feszültségértékek

4. Elért eredmények

A projekt hardveres részről összeállt. A rendszer 2db Arduinót tartalmaz az egyikhez csatlakoztatott 16×2-es LCD kijelzővel. A kód készítése folyamatban a hibák kijavítása és a kód egyszerűsítése és hatékonyságának növelése végett.

5. A mesterséges intelligencia használata a pályamunka elkészítése során

Mesterséges intelligenciát a program megírásához, mint segítséget használtam. Ilyenek az új vezérlési struktúrák megértése, adat típusok átalakítása és könyvtár írása, valamint használata és működése.

6. A pályamunka korábbi bemutatása

A pályázatom szorosan kapcsolódik az Elektronika hexadecimális alapokon című pályázatomhoz, amit az Országos Tudományos és Innovációs Olimpián indítottam, de ott egy áramkörileg új rendszer megalkotása a vizsgálat tárgya, míg itt a rendszerek hálózat alkotása és a digitális technikával való együttműködés.

Irodalomjegyzék

[1] Kréta IKT projektmunka

ESP-32 gesztus alapú multimédia vezérlő

MotionDrive

Márk Benedek, Puskás Levente

Felkészítő: Késmárki Tibor

Szent Mór Iskolaközpont, 7621 Pécs, Papnövelde utca 1-3.

1. Bevezetés

Amikor projektünk ötletén és az általunk megoldandó problémán gondolkodtunk, akkor óhatatlanul is felmerült, hogy jó lenne, ha nem csak valami érdekes kütyüt találnánk ki, hanem lehetőség szerint valami, az emberek biztonságát is érintő problémát próbálnánk meg orvosolni. Ehhez pont kapóra jött, hogy a KRESZ szabály módosítás miatt újra előtérbe került a közlekedésbiztonság és mint azt több kutatásból is tudjuk a balesetek túlnyomó többsége figyelmetlenségből történik. Ezt a statisztikát tovább rontotta a modernebb autókba bekerülő, beépített vagy telefonos multimédia vezérlő rendszer, ugyanis a vezetőknek így arra is oda kell már figyelniük. Ezt a problémát orvosolja a mi eszközünk, ami egy autóba szerelhető gesztus alapú multimédia vezérlő. Így a sofőrnek elég csak az egyik kezének mozdulataival állítani a hangerőt, vagy váltani a zenék között miközben végig az utat tudja nézni ahelyett, hogy egy kijelzőt nyomkodna.

2. Létező, hasonló megoldások bemutatása

Több német prémium autógyártó is használ ilyen gesztusvezérlést a járművekben (1. táblázat). A BMW például 2015-ben mutatta be először az iDrive gesztusvezérlését. A legtöbb autóban a gesztusvezérlés egy infravörös kamera, illetve MI alapú képelemzés segítségével működik, amely a kéz pozícióját és mozgását figyeli a középkonzol környékén.

3. Probléma megoldásának menete

Célunknak tűztük ki, hogy készítsünk egy utólag gépjárművekbe szerelhető gesztusvezérlőt. Ezáltal nem csak kényelmesebbé és élvezetesebbé, de biztonságosabbá is tehetjük a közlekedést. A kivitelezés ötleteléssel kezdődött. (A projekt logikája az 1. ábrán látható.) Ezután alkatrészlistát készítettünk. A tervezésnél kiemelt figyelmet fordítottunk a megújuló energiaforrások használatára, így egy napelem panel is a projekt része lett a szükséges alrendszerrel.

3.1. A probléma ismertetése

A közlekedésbiztonság Magyarországon továbbra is komoly problémát jelent, ugyanis a hazai statisztikák szerint évente több száz halálos és több ezer súlyos sérüléssel járó közúti baleset történik. Ha a baleseteket okaik alapján vizsgáljuk, akkor a gyorsajtás, elsőbbőség meg nem adása, és a kanyarodási szabályok be nem tartása mellett a vezető figyelmetlensége is kimagasló arányban fordul elő.

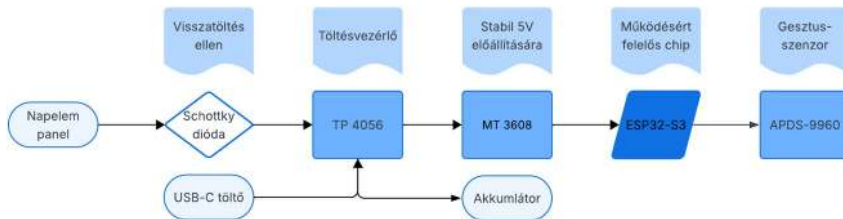
A modern autókban egyre gyakrabban találkozhatunk érintőképernyős multimédiás rendszerekkel, amelyek tovább terhelik a vezetőt. Több kutatás is bebizonyította, hogy az érintőképernyő kezelése jóval több figyelmet követel, mint akár egy nyomógombos rendszer, viszont a legújabb kísérletek igazolták, hogy a különböző gesztus vezérlő rendszerek akár további 65%-kal is javíthatják a vezetés minőségét, biztonságát.

Bár ezt a rendszert (mint már említettük) több gyártó is használja a felső kategóriás autókba beépítve, viszont magyar (és európai) viszonylatban mi vagyunk az elsők, akik olyan gesztusvezérlés alapú média kezelő rendszert fejlesztünk ki, amit a gépjármű gyártójától, típusától és felszereltségétől függetlenül bárki könnyedén felszerelhet. Így, ezt a biztonsági és kényelmi funkciót azoknak is biztosítjuk, akik nem fizethetnek meg egy új autót, vagy csak kedvelt járművüket szeretnék fejleszteni.

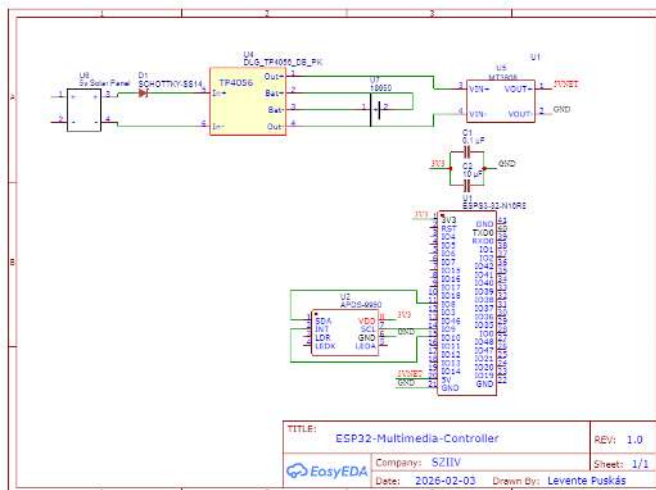
3.2. A javasolt megoldás bemutatása

Fő vezérlő egységnek egy ESP-32 modult választottunk, a könnyű programozhatóság, hitelesített Bluetooth és WiFi architektúra, valamint a kompakt méret és alacsony energiafelhasználás miatt. A modult alapvetően egy napelem panelből nyert energiával működtetjük, illetve egy Li-Ion akkumulátor biztosítja a működést. Borult idő esetén viszont az USB-C-s töltés lehetősége is rendelkezésre áll. A napelem visszatöltése ellen Schottky dióda került beépítésre. A töltésvezérlő képes kezelni az akkumulátort, a napelemet, illetve az USB töltést is egyben. Ezután egy külön modul szabályozza az 5V-os táp feszültséget az ESP-modulnak. A modulhoz egy APDS-9960 gesztusgesztusszenzort kapcsoltunk ezzel érzékelve a felhasználó kézmozdulatait. A kapcsolási rajz a 2. ábrán szerepel. A jeleket Bluetooth kapcsolaton keresztül küldjük a médiát szabályozó okoseszközre. Így tudjuk állítani a hangerő szintet, tudunk a következő és előző zeneszámra váltani, illetve tudjuk szüneteltetni, elindítani azt. Lehetőség van hívás fogadásra és elutasításra is, szintén kézmozdulatokkal csupán.

3.3. Ábrák



1. ábra: A projekt logikája



2. ábra: Kapcsolási rajz

3.4. Táblázatok

A gesztusvezérlést alkalmazó gyártók		
Gyártó	Példa modell	Mire használható?
BMW	BMW 7 Series	Hangerő állítása, hívás fogadása, menü vezérlés kézmozdulatokkal
Volkswagen	Volkswagen Golf	Infotainment lapozás kézmozdulattal
Mercedes-Benz	Mercedes-Benz S-Class	MBUX rendszer kamera alapú kézmozdulat felismeréssel

1. táblázat a gesztusvezérlést alkalmazó gyártókról

4. Elért eredmények

Mivel ezt a gesztusvezérlőt ezen a versenyen mutatjuk be először ezért eddig semmilyen tényleges eredményt nem értünk el, bár a verseny kimenetelétől függően tervezzük a projekt folytatását és esetleges kibővítését. Magával a projekttel már elég sokat foglalkoztunk mindketten. Az ötlett közös és az alkatrész beszerzést is együtt csináltuk, ez után viszont leosztottuk a munkát. Puskás Levente volt felelős a projekt hardveres részéért, amit maradéktalanul teljesített is, így a szükséges elektronika működésre kész állapotban van és jelenleg a szoftver alfa tesztjei folynak rajta. Ugyanis az eszköz szoftveres részét Márk Benedek csinálja a 3D nyomtatott vázzal együtt és bár a program írása közben voltak nehézségek, jelenleg annak fejlesztése is a végső stádiumba lépett.

5. A mesterséges intelligencia használata a pályamunka elkészítése során

Fontosnak tartjuk, hogy a folyamatosan fejlődő világgal lépést tudjunk tartani, ennek kulcsa pedig a mesterséges intelligencia használata. Azonban valódi értéknek a saját magunk által végzett munkát tekintjük, ezért a projekthez MI-t csupán ötleteléshez, tervezéshez, információgyűjtéshez használtunk, a dokumentumban szereplő tartalmak saját munkánk eredménye.

6. A pályamunka korábbi bemutatása

A pályamunka egyedi ötlet, korábban más versenyre elkészítve, bemutatva nem lett.

Irodalomjegyzék

- [1] Chengyong Cui, Guojiang Shen, Yu Wang, Yile Xu, Hao Du, Wenyi Zhang, Xiangjie Kong: bit.ly/4rOFYoD, 2023. 03. 30
- [2] Ilse M. Harms, Daniël A. M. Auerbach, Eleonora Papadimitriou, Marjan P. Hagenzieker: bit.ly/3P3oB9e, 2025. 05. 08
- [3] Közlekedésbiztonság honlapja: bit.ly/4bbBWVD, 2025. 03. 31 08:47 (legutóbb megtekintve: 2026. 02. 25 1:29)

Bunyós csillagok

Csillagok

Bartha János Dániel, Csukás Bálint, Kasza Ádám

Felkészítő: Gáti Szabolcs

Debreceni SZC Beregszászi Pál Technikum és Kollégium,
4032 Debrecen, Jerikó u. 17.

1. Bevezetés

Sok játékos szembesül azzal a problémával, hogy a vezetékes kontroller használata PC-n kényelmetlen, a hivatalos vezeték nélküli adó-vevő beszerzése pedig költséges megoldás. A projekt célja, hogy bemutassa, hogyan használhatjuk vezeték nélküli Xbox 360 vezérlőnkét PC-n anélkül, hogy megvennénk a drága hivatalos eszközt. Nekem programozás nem csupán a végső kifejtés elkészítéséről, hanem a kreatív probléma megoldás folyamatáról szól, miközben saját ötleteimet tudom kifejleszteni. A Brawl Stars című játékkal hosszú ideje játszok, és nem is csoda, hogy egy ehhez hasonló, de saját szabályokra és megoldásokra épülő játékot akartam készíteni. A Python programozási nyelv és a Pygame modul kiváló alapot biztosított ahhoz, hogy ezt az elképzelést megvalósítsam, miközben jelentősen fejlődött a programozói gondolkodásom. Ehhez sok segítséget nyújtott az, hogy már régóta kódolok kisebb méretű játékokat a Pygame keretrendszer segítségével, viszont már régóta gondolkoztam arról, hogy tudnék-e egy nagyobb méretű játékot fejleszteni?

2. Technikai Útmutató: A Hardveres Átalakítás és Szoftver Létrehozása

A projekt megkezdéséhez az alábbiakra lesz szükség:

1. **Meghibásodott Xbox 360:** Egy „piros gyűrűs” vagy egyéb hibás konzol, amelyből kinyerhető az RF modul.
2. **USB kábel:** Bármilyen régi kábel, amely elvágható.
3. **XBOX 360 kontroller**
4. **Diódák:** 1N4001 vagy azzal egyenértékű dióda (2 db) a feszültségcsökkentéshez.
5. **Forrasztó eszközök:** Páka, forrasztóanyag és alapvető elektronikai ismeretek.

I. lépés: Az Xbox 360 szétszerelése és az RF modul kinyerése

II. lépés: Forrasztás és bekötés

1. **USB csatlakoztatás:** Forrassa az USB adatvezetéseket és a tápellátást az RF modul megfelelő pontjaihoz.

2.1. Szoftveres Konfiguráció

A hardver elkészülte után a számítógépnek fel kell ismernie az eszközt. Mivel ez egy egyedi megoldás, az illesztőprogramot módosítani kell.

Illesztőprogram beszerzése: XBOX 360 kontroller szoftver.

3. Tesztelés és Használat

Sikeres telepítés után ellenőrizze a működést a játékeszközök diagnosztikájában. Mostantól vezeték nélkül játszhat PC-n, egy újrahasznosított eszközzel.

3.1. A Fenntartható Jövőért: Az Újrahasznosítás Jelentősége

Ez a projekt nem csupán egy technikai megoldás, hanem kiváló példa a körforgásos gazdaság gyakorlati alkalmazására is. Miért fontos az újrahasznosítás?

1. **Hulladékcsökkentés:** Csökkenti a lerakókba kerülő szemét mennyiségét.
2. **Erőforrás-kímélés:** Kevesebb új nyersanyag kitermelésére van szükség.
3. **Energiahatékonyság:** Az újrahasznosítás jellemzően kevesebb energiát igényel, mint az új gyártás.
4. **Gazdasági hatás:** Új munkahelyeket teremt az iparágban.

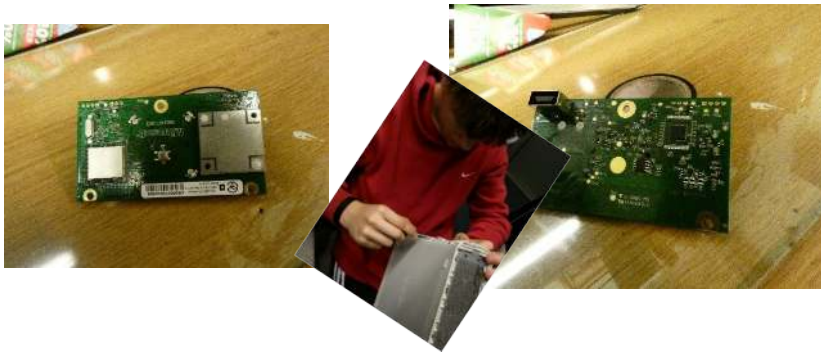
Az egyén szerepe és a tévhit

Gyakori tévhit, hogy egyetlen ember cselekedete nem számít, de az egyéni hozzájárulások összeadódva globális hatást érnek el. Mit tehetünk mi?

1. Gyűjtsük szelektíven a hulladékot.
2. Vásároljunk tudatosan, kerülve a felesleges csomagolást.
3. Válasszunk újrahasznosított vagy újra használható termékeket.

Innovatív újrahasznosítás (Upcycling) a gyakorlatban

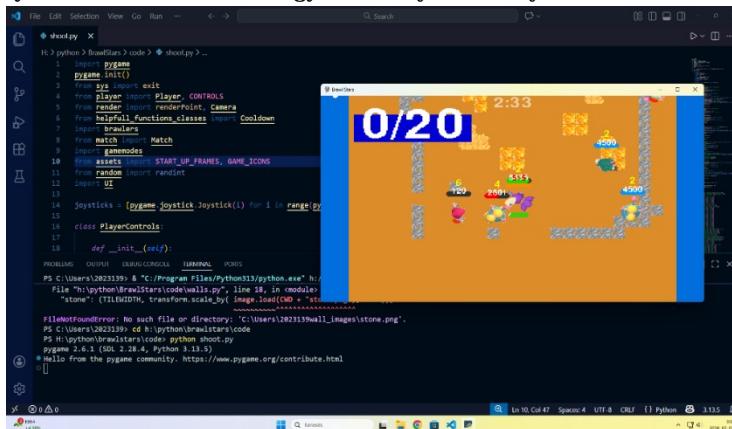
Az XBOX 360 RF modul átalakítása tökéletesen szemlélteti, hogyan adhatunk új életet az elavult elektronikának. Ahelyett, hogy a hibás konzol elektronikai hulladékká vált volna, az alkatrészei (az adapter) új funkciót kaptak. A folyamat során kreativitással és némi műszaki ismerettel a „szemetet” értékes eszközzé alakítottuk át, összekötve a régi hardvert a modern szoftveres környezettel.



1. ábra: Meghibásodott Xbox 360 szétszerelése

Split screen és többjátékos élmény:

A többjátékos élmény megvalósítása érdekében egy split screen (osztott képernyős) rendszert alakítottam ki, amely lehetővé teszi, hogy több játékos egyszerre, egy számítógépen játsszon.;> Külön kameranézeteket, karaktereket és bemeneteket kellett kezelni egy időben és lehetővé tettem, hogy a játékosok szabadon válasszanak a különböző irányítási módok között (kontroller, egér + billentyűzet, valamint kizárólag billentyűzetes vezérlés). A Pygame felületkezelése és rajzolási funkciói segítségével sikerült a képernyőt több részre osztani, így minden játékos saját nézetrel rendelkezik.



2. ábra: A játék programozása

A menürendszer, UI kialakításának technikai nehézségei: A játék fejlesztése során a felhasználói felület leprogramozása az egyik legjelentősebb feladatnak bizonyult, hiszen a Pygame nem tartalmaz előre elkészített UI elemeket, és ezeket nagyon sokáig tartana folyamatosan újra írni, ezért

minden menüpontot, gombot saját logika alapján kellett megvalósítanom osztályok segítségével. Így létre tudtam hozni eléggé rezponzív menüket. A menük elkészítése során külön figyelmet kellett fordítanom arra, hogy a kiválasztási logika független legyen az irányítás típusától, ezt egy kurzor segítségével oldottam meg amit minden különféle irányítási mód tud vezérelni.

A botokhoz egy olyan mesterséges intelligenciát kellett létrehoznom, amely logikai döntéseket hoz véletlenszám-generálás alapján. Erre külön motivált voltam, mivel a Brawl Stars-ban a botok nem elég okosak és egy olyan ai-t akartam létrehozni, ami általában logikus döntéseket hoz, és viszonylag nehéz legyőzni.

4. A mesterséges intelligencia használata a pályamunka elkészítése során

A pályamunka készítése során nem használtunk mesterséges intelligenciát segítségként.

5. A pályamunka korábbi bemutatása

A pályamunka eddig még nem lett bemutatva sehol máshol.

Köszönjük a figyelmet.

Együttműködő partnereink

Együttműködő partnereink



ExxonMobil Hungary Kft.
www.exxonmobil.hu



4iG Informatikai Zrt.
www.4ig.hu



**Morgan Stanley
 Magyarország Elemző Kft.**
www.morganstanley.com



3i Fejlesztő és Szolgáltató Kft.
www.3i.hu



Digital Kft.
www.digital.co.hu



evosoft

evoSoft Hungary Kft.
www.evosoft.hu



TEConcept Hungary Kft.
www.teconcept.hu



CAS Software Kft.
www.cas-software.hu



**SZTE TTIK Informatikai
Intézet**

www.inf.u-szeged.hu

**SZTE Természettudományi és
Informatikai Kar**

www.sci.u-szeged.hu



Kiadta: SZTE TTIK Informatikai Intézet

Készítette: Dr. Németh Gábor

Design: Dr. Németh Gábor

Együttműködő partnereink:



SZTE TTIK
INFORMATIKAI INTÉZET



ExxonMobil

4G

Morgan Stanley



TEConcept
Hungary Kft.

evosoft



Digital

