

Tomolya Róbert: Dróntechnológia az osztályteremben: drónok használata a STEM oktatásban

Tomolya Róbert

Gymnázium – Gimnázium Fülek

tomolya.robert@gymfilakovo.sk tomolya@gmail.com

Absztrakt: Az oktatásban alkalmazott drónok fejlesztik a diákok technikai, programozási és problémamegoldó készségeit. A tanulmány megpróbálja összefoglalni, ismertetni, hogy miként integrálhatók ezek a drónok a különböző tantárgyakba, például a programozásba, a fizikába és a matematikába. A drónok használata révén interaktív és élményalapú tanulási környezet hozható létre, amely elősegíti a diákok aktív részvételét és elköteleződését.

A drónok az utóbbi években egyre nagyobb népszerűségnek örvendenek mind a hobbi, mind az ipari alkalmazások területén. A DJI TelloEdu és a Robomaster TT egy kisméretű, könnyen kezelhető drón, amely ideális eszköz a programozás és a robotika alapjainak elsajátításához.

Kulcsszavak: drónok az oktatásban, DJI Tello Edu, Robomaster TT, programozás, STEM oktatás

1. Bevezetés

Az algoritmikus gondolkodás fejlesztése kulcsfontosságú a tanulók kognitív képességeinek, digitális kompetenciáinak, különösen a programozás és robotika területén, valamint a tanulás tanulása képességének fejlesztésében. Az algoritmikus gondolkodásra nevelés akkor hatékony, ha a rugalmasságra és kreativitásra épít, és a diákokban is tudatosul a fontossága, valamint beépül gondolkodásmódjukba. Az algoritmusok nemcsak a kognitív képességeket fejlesztik, hanem a tananyag rendszerezését és hatékony elsajátítását is segítik.

Fontos, hogy a tananyag tanítása során kialakítható algoritmusok kapaszkodót nyújtsanak a tanulóknak, elősegítve újabb algoritmusok létrehozását. E fejlesztésnek tudatosnak, tervszerűnek és rendszeresnek kell lennie, mint minden pedagógiai tevékenységnek. Ezért elengedhetetlenek azok az oktatási eszközök, amelyek támogatják a kognitív kompetenciák fejlesztését, különösen az algoritmikus gondolkodás, a problémamegoldó gondolkodás, az együttműködési készség és a kommunikáció terén. A robotika kiválóan alkalmas ezen készségek fejlesztésére, és széleskörű támogatást nyújthat egy módszertanilag felkészült pedagógus kezében.

Az oktatásban egyre nagyobb hangsúlyt kapnak a technológiai eszközök, amelyek célja, hogy a diákok számára élményalapú és gyakorlati tanulási lehetőségeket biztosítsanak. A drónok, különösen a DJI Tello Edu és a Robomaster TT, kiváló eszközök a technológiai, természettudományos, mérnöki és matematikai (STEM) készségek fejlesztésére. Ezek a drónok nemcsak a programozás alapjainak elsajátítását teszik lehetővé, hanem lehetőséget nyújtanak a diákok számára, hogy valós problémák megoldásán dolgozzanak és kreatív projekteket valósítsanak meg.

2. Drónok az oktatásban

DJI Tello Edu

A DJI Tello Edu egy könnyen kezelhető és programozható drón, amelyet kifejezetten oktatási célokra terveztek. A drón támogatja a Scratch, Python és Swift programozási nyelveket, így a diákok különböző szinteken és korosztályokban is használhatják. A Tello Edu kiválóan alkalmas alapvető programozási készségek elsajátítására, valamint a logikai és algoritmikus gondolkodás fejlesztésére.



1. ábra DJI Tello Edu drón

Használati lehetőségek:

Programozás tanítása: A diákok vizuális programozási környezetben, például Scratch-ben készíthetnek egyszerű programokat, amelyek vezérlik a drón mozgását.

Matematika és fizika: A drón repülési adatainak elemzése révén a diákok megismerhetik a sebesség, gyorsulás és gravitáció alapfogalmait.

Csapatmunka és problémamegoldás: A drónversenyek és kihívások során a diákok együtt dolgoznak a feladatok megoldásán, fejlesztve kommunikációs és együttműködési készségeiket.

Robomaster TT

A Robomaster TT a DJI Tello Edu drón egy fejlettebb változat, amely több érzékelővel és bővített programozási lehetőségekkel rendelkezik. Ez a drón lehetővé teszi a diákok számára, hogy mélyebb technikai ismereteket szerezzenek, és összetettebb projekteken dolgozzanak.



2. ábra Robomaster TT drón

Használati lehetőségek:

Haladó programozás: A Robomaster TT támogatja a Python és más fejlett programozási nyelveket, így a diákok bonyolultabb algoritmusokat és autonóm navigációs rendszereket fejleszthetnek.

Mesterséges intelligencia és robotika: A drón integrált érzékelői lehetővé teszik a diákok számára, hogy kísérletezzenek a mesterséges intelligencia alapú alkalmazásokkal, például objektumfelismeréssel és gépi tanulással.

Interdiszciplináris projektek: A drónok használata lehetőséget teremt komplex projektek megvalósítására, amelyek több tantárgyat is érintenek, például informatika, fizika és mérnöki tudományok.

3. Programozási lehetőségek, környezetek, eszközök

A DJI Tello EDU egy oktatási célú drón, amelyet kifejezetten a programozás oktatására és gyakorlásra terveztek. Egy rövid összefoglaló a Tello EDU programozásának és vezérlésének lehetőségeiről:

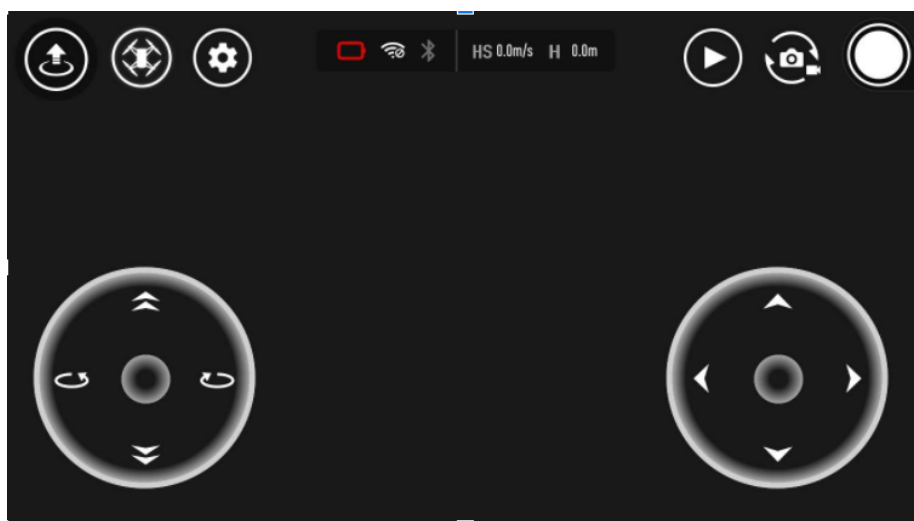
3.1 Aplikációk és Eszközök

Tello EDU App: Ez az alapértelmezett alkalmazás, amely elérhető iOS és Android rendszerekre. Az alkalmazással könnyedén vezérelhető a drón mobiltelefonról vagy tabletről.

Scratch: A Tello EDU támogatja a Scratch programozási nyelvet, amely egy blokk alapú vizuális programozási környezet. A Scratch segítségével egyszerűen készíthetők programok a drón számára, különösen hasznos a kezdők számára.

DroneBlocks: Ez egy másik blokk alapú programozási alkalmazás, amely elérhető iOS és Android rendszerekre. A DroneBlocks lehetővé teszi a drón egyszerűbb programozását.

Python: Haladóbb felhasználók számára a Tello EDU támogatja a Python programozási nyelvet. Ez lehetőséget nyújt komplexebb programok készítésére és nagyobb rugalmasságot biztosít a drón vezérlésében.



3. ábra Tello App kézi vezérlésére

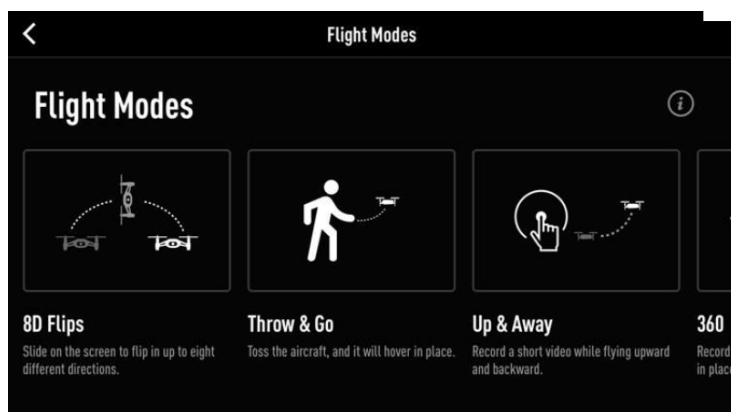
A DJI Tello EDU drón közvetlenül mobiltelefonról vagy tabletről vezérelhető és programozható. A Tello EDU App és a DroneBlocks alkalmazások elérhetők iOS és Android rendszerekre, így lehetőséget biztosítanak a drón vezérlésére és programozására egyaránt.

3.2 További lehetőségek, jellemzők

Szimulációk és küldetések: A Tello EDU app tartalmaz különböző előre beállított küldetéseket és szimulációkat, amelyek segítenek a tanulásban és a programozás gyakorlásában.

Kiterjesztett valóság (AR): Az alkalmazások egyes funkciói AR-alapú küldetéseket is tartalmazhatnak, amelyek még izgalmasabbá teszik a tanulási folyamatot.

Mesterséges Intelligencia (AI): A Tello EDU támogatja az alapvető AI funkciókat is, amelyek lehetővé teszik például az arcfelismerést és a képfelismerést.



4. ábra Kézi vezérlés lehetőségei

Felszállás/leszállás gomb :

Lenyomásával megjelenik egy új ablak egy csúszkával, amelynek elhúzásával felszállhat vagy leszállhat, ezen belül 2 mód közül választhatunk :

- 1.1.A.1.1.1.1. egyszerű leszállás
- 1.1.A.1.1.1.2. 2. leszállás tenyérbe

Repülés a Telloval manuálisan:

A Tello két repülési sebességgel rendelkezik, amelyek közül választhatunk, ha manuálisan repülünk a drónnal:

Lassú (alapértelmezett) – A maximális repülési szög 9° , a maximális repülési sebesség pedig 10,8 km/h.

Gyors – A maximális repülési szög 25° , a maximális repülési sebesség pedig 28,8 km/h.

Repülési módok:

Circle – Kör: Repül egy kört az előtte kb. 2 m-re található pont körül és közben videót rögzít.

Throw & Go: Ezt a műveletet kézből kell indítani. Lehetővé teszi, hogy a drónt tenyerünkbe helyezve a levegőbe dobva indítsuk el.

Bounce Mode – Fel/le mód: 0,5 m és 1,2 m magasságok között mozog fel és le.

8D Flips – Átfordulások mód: A drón abba az irányba fordul, amerre az ujjunkat csúsztatjuk. Hagyjunk legalább 2 m sugarú helyet vízszintesen a drón körül, és legalább 3 m-t felette, a biztonságos reptetés érdekében.

Up & Away – Fel és tovább mód: Az érdekessége az hogy, a drón rövid videót rögzít, miközben felfelé és hátra repül. Hagyjunk legalább 6 m helyet a drón mögött, s legalább 1 m-t felette a biztonságos reptetés érdekében.

360 mód: A drón 360 fokos fordulatot tesz meg és közben videót rögzít. Ha befejezte a felvételt, akkor az X gombra kattintva lép ki a 360 módból. Ajánlott legalább 0,5 m sugarú körben helyet biztosítani a drónnak, a biztonságos repülés érdekében.

Beállítások: A beállításokban a repülési sebesség, Bluetooth, botkormány és Wi-Fi beállítások adhatók meg. Egy leírás segíti a kezdőket az alkalmazás megismerésében.

A repülési magasság 30 m, repülési távolság 100 m.



5. ábra Tello Edu App programozásra

3.3 Tello Edu Applikáció

A **Tello Edu Applikáció** egy speciális alkalmazás, amelyet kifejezetten a DJI Tello drónok oktatási célú használatára fejlesztettek ki. Az applikáció lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy programozható küldetéseket hajtsanak végre, és különféle tréningpályákon gyakoroljanak, miközben blokkalapú programozással fejleszthetik készségeiket.

Mire használható a Tello Edu Applikáció?

Programozás tanulása: Az alkalmazás segítségével vizuális blokkprogramozási környezetben (Scratch) hozhatunk létre programokat, amelyekkel irányíthatjuk a drónt.

Drón irányítása: Az applikáció lehetővé teszi a Tello drón manuális és programozott irányítását, ami segíti a felhasználókat abban, hogy megismerjék a drón működését és annak vezérlését.

Tréningpályák használata: Az alkalmazásban különböző tréningpályák érhetők el, ahol a felhasználók gyakorolhatják a drón irányítását és finomhangolhatják pilótatudásukat.

Küldetések teljesítése: A Tello Edu applikáció különféle küldetéseket kínál, amelyek során a felhasználók meghatározott feladatokat oldanak meg, például repülési útvonalakat követnek, akadályokat kerülnek el, vagy különféle manővereket hajtanak végre.

Blocks menüpont

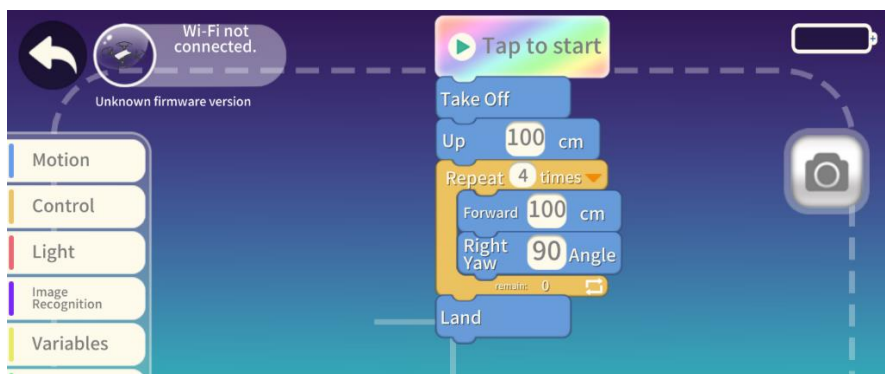
A **Blocks** menüpontban a felhasználók blokkokból építhetnek programokat, amelyekkel meghatározhatják a drón viselkedését. Ez a menüpont kifejezetten a vizuális programozás tanulására fókuszál, így a felhasználók könnyen megérthetik a programozás alapelveit és logikáját.

Tréningpályák és küldetések

Tréningpályák: Ezek a virtuális vagy valóságos terek különböző nehézségűek lehetnek, és arra szolgálnak, hogy a felhasználók gyakorolják a drón irányítását. A pályák lehetnek egyszerűek, mint például egy egyenes vonalon való repülés, vagy bonyolultabbak, mint például akadályok közötti navigáció.

Küldetések: Ezek előre meghatározott feladatok, amelyeket a felhasználóknak meg kell oldaniuk. Például egy küldetés lehet, hogy a drón repüljön át bizonyos pontokon egy meghatározott sorrendben, vagy végezzen el speciális manővereket. A küldetések célja, hogy fejlesszék a felhasználók problémamegoldó képességeit és a programozási készségeiket.

A Tello Edu Applikáció egy kiváló oktatási eszköz, amely kombinálja a drónok izgalmas világát a programozás alapjaival. A különböző tréningpályák és küldetések lehetővé teszik, hogy a felhasználók szórakoztató és kihívásokkal teli módon tanulják meg a drónok irányítását és a programozási logikát.



6. ábra Négyzet program



7. ábra Droneblocks applikáció

3.4 Droneblocks Applikáció

A DroneBlocks szintén a drónok programozására, irányítására használható vizuális blokkok segítségével. Ez az eszköz különösen hasznos a fiatalabb korosztály, illetve kezdők számára, akik még nem rendelkeznek mélyebb programozási ismeretekkel. A program lehetővé teszi, hogy a felhasználók szórakoztató és interaktív módon tanulják meg a programozás alapjait és alkalmazzák azokat a valós világban.

Célcsoport:

Diákok: Alap- és középfokú oktatásban részt vevő diákok számára, akik szeretnék megérteni a programozás alapjait.

Oktatók: Azok számára, akik kreatív és interaktív módszereket keresnek a programozás és a STEM (tudomány, technológia, mérnöki tudományok és matematika) oktatására.

Hobby felhasználók: Olyan személyeknek, akik érdeklődnek a drónok és a programozás iránt, és szeretnének valami újat tanulni.

Mire használható:

Alapvető programozási fogalmak elsajátítása: Feltételes utasítások, ciklusok, változók használata stb.

Drónirányítás: Egyszerű parancsok kiadásával a drón mozgásának irányítása (felszállás, leszállás, előre, hátra, balra, jobbra, fordulás).

Kreatív projektek: Összetett mozgásminták létrehozása, drón táncoltatása, akadálypályák teljesítése.

Problémamegoldó készségek fejlesztése: Feladatok megoldása, amelyek logikai és algoritmikus gondolkodást igényelnek.

Előnyei:

Vizuális programozás: A blokk-alapú programozási környezet könnyen érthető és használható, még azok számára is, akik soha nem programoztak korábban.

Interaktív tanulás: A felhasználók azonnali visszajelzést kapnak a programjuk működéséről, ami növeli a tanulás hatékonyságát.

Motiváló eszköz: A drónok használata izgalmas és szórakoztató, ami motiválja a diákokat a tanulásra.

Széleskörű alkalmazhatóság: Az alapvető programozási készségeket más területeken is alkalmazni lehet, nem csak a drónok irányításában.

Mintafeladatok:

Egyszerű felszállás és leszállás: Írj egy programot, amely felszállítja a drónt 1 méter magasra, majd leszállítja.

Alapvető mozgások gyakorlása: Készíts egy programot, amely előre, hátra, balra és jobbra mozgatja a drónt egy adott távolságra.

Fordulások és hurkok: Írj egy programot, amelyben a drón 90 fokos fordulatokat végez, és egy négyzetet rajzol a levegőben.

Akadálypálya: Hozz létre egy komplex programot, amely egy előre meghatározott pályán mozgatja a drónt, elkerülve az akadályokat.

Drón tánc: Írj egy programot, amely szinkronizált mozgásokkal „táncoltatja” a drónt egy zenei ritmusra.

A DroneBlocks egy kiváló eszköz arra, hogy játékos módon és interaktív környezetben tanuljunk meg programozni, miközben a modern technológia, a drónok világába is bepillantást nyerhetünk.

3.5 Drónok programozása Python nyelven

A **Tello Edu** és a **Robomaster TT** drónok programozása Python nyelven lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy fejlett, egyedi vezérlési parancsokat írjanak, és kihasználják a drónok összes funkcióját. A DJI által biztosított **SDK 2.0** segítségével a drónok kommunikálhatnak a programozási környezetekkel, így a Python nyelven írt parancsok segítségével irányíthatók.

Első lépésként a Python programozási nyelv legfrissebb verzióját kell telepítenünk. A Tello Python környezethez szükségünk lesz a **djitellopy** könyvtár telepítéshez: ***pip install djitellopy***.

A DJI Tello SDK 2.0 lehetővé teszi a drón alapvető vezérlését, valamint a különféle szenzorok és kamerák használatát. Az SDK parancsok segítségével különféle műveleteket végezhetünk, mint például a drón felszállása, leszállása, mozgása és adatgyűjtés.

SDK 2.0 használatának előnyei:

Széleskörű parancskészlet: Az SDK 2.0 számos parancsot kínál a drónok teljes körű vezérléséhez.

Valós idejű képalkotás: A drón kamerájának képeit valós időben használhatjuk, feldolgozhatjuk és elemezhetjük.

```
python

from djitellopy import Tello
import time

# Tello drón inicializálása
tello = Tello()

# Kapcsolódás a drónhoz
tello.connect()

# Akkumulátor szintjének ellenőrzése
battery_level = tello.get_battery()
print(f"Battery level: {battery_level}%")
```

8. ábra Kapcsolódás a drónhoz

```

from djitellopy import Tello
import time

# Program 8: Square Movement with Altitude Changes
tello = Tello()
tello.connect()
tello.takeoff()

for _ in range(4):
    tello.move_forward(50)
    time.sleep(1)
    tello.move_up(20)
    time.sleep(1)

tello.land()
```

9. ábra Négyzetes mozgás magasságváltoztatással

3.6 Drónraj programozása Python nyelven

A Tello Edu és a Robomaster TT drónok használata rajokban lehetővé teszi, hogy egyszerre több drónt irányítsunk és szinkronizált feladatokat hajtsunk végre. Ez különösen hasznos oktatási és kutatási célokra, valamint látványos bemutatókhoz.

```

# Put Tello into command mode
send("command", 3)

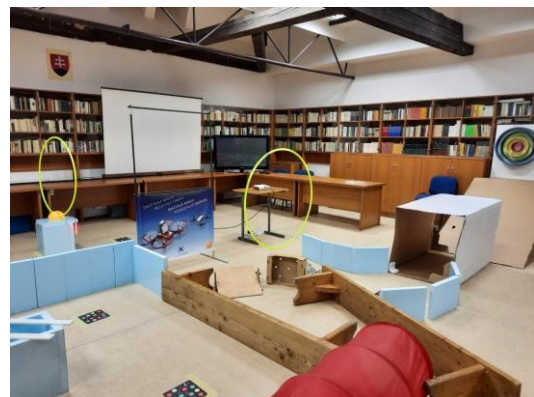
# Send the takeoff command
send("takeoff", 8)
send("up 100", 5)
send("flip f", 5)
send("flip b", 5)
send("land", 5)

```

10. ábra A drónraj felszáll, emelkedik 1 métert, előre és hátra bukfencezik, majd leszáll

3.7 Drón akadálypálya – Kihívások és STEM kapcsolat

A drón akadálypálya teljesítése számos kihívást jelent a diákok számára, beleértve a navigációt, az algoritmusok és logika alkalmazását, a pontosságot és időzítést, valamint a biztonság betartását. Ezek a kihívások szorosan kapcsolódnak a STEM oktatáshoz, mivel a diákoknak matematikai, fizikai, informatikai és műszaki ismereteket kell alkalmazniuk a drónok programozása és irányítása során. Ez a megközelítés lehetővé teszi a diákok számára, hogy gyakorlati tapasztalatokat szerezzenek és mélyebben megértsék a STEM területek alapelveit.



11. ábra Drón akadálypálya

3.8 Mesterséges intelligencia és drónprogramozás

A mesterséges intelligencia (MI) felhasználása a drónprogramozásban számos új lehetőséget nyit meg, különösen a gesztusvezérlés, az alakzatfelismerés és az arcfelismerés területén. Ezek az alkalmazások nemcsak a drónok irányítását teszik intuitívabbá, hanem növelik azok funkcionalitását és felhasználási körét is.

Gesztusvezérlés

Alkalmazás: Gesztusvezérléssel a felhasználók a drónokat kézmozdulatokkal irányíthatják, anélkül, hogy hagyományos távvezérlőt használnának. Ez különösen hasznos lehet olyan helyzetekben, ahol a távvezérlő használata nehézkes vagy nem praktikus.

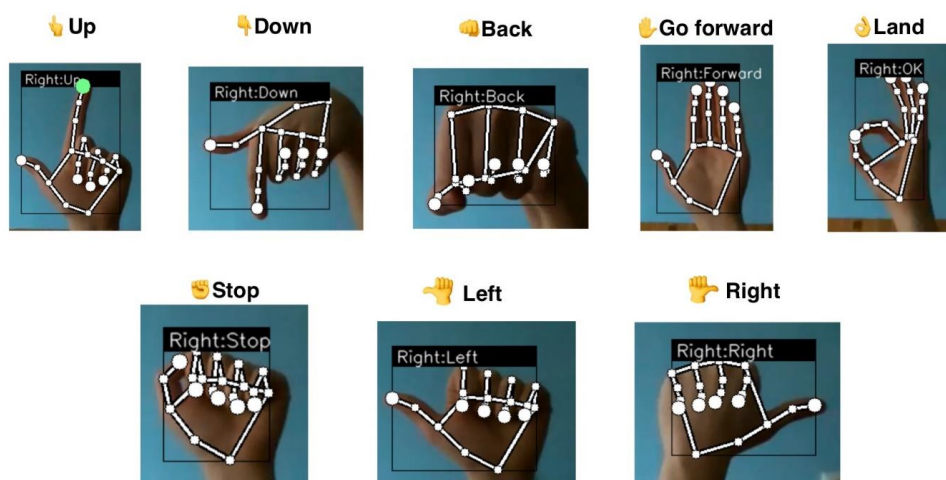
Technológia

Képfeldolgozás: A drón kamerája folyamatosan figyeli a környezetét, és rögzíti a felhasználó által végrehajtott kézmozdulatokat.

MI Algoritmusok: Az algoritmusok feldolgozzák a képeket, és azonosítják a kézmozdulatokat.

Parancsok: Az azonosított mozdulatokat parancsokká alakítják, amelyeket a drón végrehajt.

Példa: A felhasználó felemelheti a kezét, hogy a drón emelkedjen, vagy elmozdíthatja jobbra a kezét, hogy a drón jobbra repüljön.



12. ábra Gesztusvezérlés

Alakzatfelismerés

Alkalmazás: Az alakzatfelismerés lehetővé teszi, hogy a drónok azonosítsák és kövessék az előre meghatározott alakzatokat, például egy adott tárgyat vagy egy specifikus mintát.

Technológia:

Képfeldolgozás: A drón kamerája folyamatosan rögzíti a környezetet, és az alakzatokat felismeri a felvételeken.

MI Algoritmusok: A mélytanulási algoritmusok hatékonyan azonosítják és követik az alakzatokat.

Követési rendszer: Az azonosított alakzatok alapján a drón automatikusan követi a célpontot, akár mozgásban van, akár álló helyzetben.

Példa: Egy drón azonosíthat egy piros négyzetet, zöld háromszöget stb.

Arcfelismerés

Alkalmazás: Az arcfelismerés lehetővé teszi, hogy a drónok azonosítsák és kövessék a személyeket, ami hasznos lehet biztonsági, felügyeleti és személyes használatra.

Technológia:

Képfeldolgozás: A drón kamerája képeket rögzít az emberekről, akiket fel kell ismerni.

MI Algoritmusok: Az arcfelismerő algoritmusok, azonosítják az arcokat a képeken, és megkülönböztetik azokat más objektumoktól.

Identifikáció és követés: Az azonosított arcok alapján a drón követheti a személyt, vagy különböző műveleteket hajthat végre, például riasztást küldhet vagy felvételt készíthet.

Példa: A drón automatikusan felismeri a tulajdonos arcát, és követi őt, miközben egy osztályban közlekedik.

A mesterséges intelligencia felhasználása a drónprogramozásban jelentős előnyökkel jár, különösen a gesztusvezérlés, alakzatfelismerés és arcfelismerés területén. Ezek a technológiák nemcsak a drónok irányítását teszik intuitívabbá és sokoldalúbbá, hanem fontos szerepet játszanak a STEM oktatásban is, segítve a diákokat a matematika, fizika, informatika és mérnöki tudományok gyakorlati alkalmazásában.

3.9 Drónprogramozás és STEM

Matematika:

Adatfeldolgozás: Az MI algoritmusok fejlesztése és használata jelentős matematikai háttértudást igényel, különösen a lineáris algebra és a valószínűségszámítás terén.

Geometriai elemzések: A gesztusok és alakzatok felismeréséhez szükséges geometriai számítások.

Fizika:

Mozgás és dinamika: A drón mozgásának és stabilitásának megértése és irányítása a fizika alapelveire épül.

Szenzorok és kamera működése: A drónokban használt szenzorok és kamerák működésének és teljesítményének megértése.

Informatika:

Algoritmusok és adatszerkezetek: Az MI alapú algoritmusok és adatszerkezetek használata.

Programozás: Python és más programozási nyelvek használata a drónok irányításához és az MI algoritmusok implementálásához.

Technológia és mérnöki tudományok:

Rendszerintegráció: A különböző MI technológiák és a drónrendszerek integrálása.

Robotika: A drónok fejlesztése és finomhangolása, hogy hatékonyan működjenek az MI algoritmusokkal.

4. Tovaszálló drónok

Az elmúlt években egy saját projektet indítottunk érdeklődő általános és középiskolák számára Tovaszálló drónok címen. A drón készleteket az iskolák a Tovaszálló drónok program keretein belül ingyenesen kölcsönözhetik. A kölcsönzést iskolánként egy kijelölt kapcsolattartó kezdeményezi, aki vállalja, hogy a postán kapott csomagot átveszi, ellenőrzi annak tartalmát. A drónokat és a segédeszközöket (térítésmentesen) felhasználja az oktatásban (tanóra, szakkör, egyedileg meghirdetett délutáni foglalkozás, projektnap stb. keretében); 3 hét elteltével (a szervezők által megadott) soron következő iskolának postázza. A foglalkozások eredményeit (pl. fotók, példa alkalmazások) megosztja a <http://www.gymfilakovo.sk/dron> oldalon. A készletekért az iskolák anyagi felelősséggel tartoznak.



13. ábra Tovaszálló drónok projekt

A készlet tartalma

4 db DJI Robomaster TT drón

4 db+4 db Propellervédő keret

2 db+2 db Propeller

4x Mátrix display

4x OpenSource vezérlő

4x Bővítőkártya

12x Mission Pad

6x Akkumulátor

4x Micro USB kábel



5. Összegzés

A drónok programozása az oktatásban új távlatokat nyit a STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) területek integrált oktatásában. A drónok használata nemcsak a technológiai készségek fejlesztésére, hanem a gyakorlati problémamegoldásra és a kreatív gondolkodásra is ösztönzi a diákokat. A mesterséges intelligencia (MI) alkalmazása tovább gazdagítja ezeket a lehetőségeket, különösen a gesztusvezérlés, az alakzatfelismerés és az arcfelismerés terén. A gyakorlati programozási készségek fejlesztése, a logikai és algoritmikus gondolkodás erősítése, valamint a különböző tudományterületek integrált oktatása révén a diákok alapos és sokrétű tudást szerezhetnek. A drónok használata az oktatásban nemcsak a technológiai ismereteket bővíti, hanem kreatív és kollaboratív problémamegoldási készségeket is fejleszt, amelyek elengedhetetlenek a modern oktatásban és a jövő munkaerőpiacán.

A drónprogramozás és a mesterséges intelligencia alkalmazása az oktatásban forradalmi változást hoz a tanítási módszerekben és a tanulási élményekben. Az ilyen technológiák integrációja a STEM oktatásba nemcsak a diákok technológiai ismereteit és készségeit bővíti, hanem hozzájárul a jövőbeni karrierlehetőségeikhez és a globális technológiai fejlődéshez is. Az oktatók és az oktatási intézmények számára ez egyedülálló lehetőséget kínál arra, hogy a tanulást érdekessé, interaktívá és relevánssá tegyék a diákok számára.

A drónok programozása és a mesterséges intelligencia alkalmazása az oktatásban nemcsak a STEM területek ismeretanyagát teszi elérhetővé és érdekessé a diákok számára, hanem elősegíti az integrált, gyakorlatközpontú tanulási módszereket is. A diákok valódi problémákkal szembesülnek, és kreatív megoldásokat kell találniuk, ami erősíti a kritikai gondolkodást és az együttműködési készségeket. Az ilyen élményalapú oktatás segíti a diákokat abban, hogy jobban megértsék és alkalmazzák a matematikai, fizikai, informatikai és mérnöki tudományokat.

Továbbá, a drónok és a mesterséges intelligencia használata a közoktatásban előkészíti a diákokat a jövő technológiai kihívásaira és munkaerőpiacára. A diákok olyan készségeket sajátítanak el, amelyek értékesek lesznek a modern világban, és amelyek elősegítik a technológiai innovációkat és fejlesztéseket.

Az oktatási intézmények és pedagógusok számára a drónok és MI integrálása a tantervbe egy új és izgalmas lehetőség, hogy a diákokat bevonják és motiválják a tanulásra. A drónprogramozás és a mesterséges intelligencia alkalmazása nemcsak a diákok technológiai készségeit fejleszti, hanem hozzájárul ahhoz is, hogy a diákok jobban megértsék a világ működését, és felkészültek legyenek a jövő kihívásaira. Az ilyen irányú fejlesztések elősegítik a diákok sikeres pályafutását és hozzájárulnak a tudományos és technológiai fejlődéshez is.

Irodalomjegyzék

Algoritmusok, algoritmikus gondolkodás, robotika a tanórán

<https://tudasbazis.dpmk.hu/algoritmusok-algoritmikus-gondolkodas-robotika-a-tanoran>

Tello felhasználói kézikönyv

<https://www.magnew.hu/manuals/dji/tello/dji-tello-manuals-1.4-hu.pdf>

Droneblocks weboldal

<https://droneblocks.io/>

A Füleki Gimnázium drónokkal foglalkozó oldala

<http://gymfilakovo.sk/dron/index.html>

Systém pre programovanie robotického drona s počítačovým videním

https://dai.fmph.uniba.sk/~petrovic/th23/Vercimak_tello.pdf

Drone Programming for Beginners: Here's How to Start

<https://www.droneblog.com/drone-programming-for-beginners-heres-how-to-start/>

Drone Programming with Tello

<https://tello.oneoffcoder.com/index.html>

DJI Tello Edu drone

<https://www.ryzero.com/tello>