

e-Škole

RAZVOJ SUSTAVA
DIGITALNO ZRELIH ŠKOLA
(II FAZA)

SCENARIJ UČENJA

LETI, LETI

Ovaj je dokument izrađen u sklopu projekta
“e-Škole: Razvoj sustava digitalno zrelih škola (II. faza)”,
koji sufinancira Europska unija iz
europskih strukturnih i investicijskih fondova.

*Nositelj projekta je Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET.
Josipa Marohnića 5, 10000 Zagreb
Telefon: + 385 1 6661 555
www.carnet.hr*

Više informacija o EU fondovima možete pronaći na web stranicama Ministarstva regionalnog razvoja i fondova Europske unije:

www.strukturnifondovi.hr

Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost Hrvatske akademske i istraživačke mreže – CARNET.



Europska unija
Zajedno do fondova EU



EUROPSKI STRUKTURNI
I INVESTICIJSKI FONDOVI

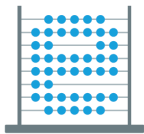


Operativni program
KONKURENTNOST
I KOHEZIJA



E
S
F
UČINKOVITI
LJUDSKI
POTENCIJALI

CARNET



e-Škole
RAZVOJ SUSTAVA
DIGITALNO ZRELIH ŠKOLA
(II FAZA)



Izvor: ORQA d.o.o.

SCENARIJ UČENJA

LETI, LETI

Predmet

Informatika

ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHODI

B.7.4 koristi se simulacijom pri rješavanju nekoga, ne nužno računalnoga, problema.

C.7.1 koristi i upoznaje se s različitim platformama i programima, koje prema potrebi pronalazi i instalira

A.8.4 prepoznaje i proučava interdisciplinarnu primjenu računalnoga razmišljanja analiziranjem i rješavanjem odabranih problema iz različitih područja učenja

C.8.2 samostalno pronalazi informacije i programe, odabire prikladne izvore informacija te uređuje, stvara i objavljuje/dijeli digitalne sadržaje

Razred

7., 8. razred osnovne škole

Upravljanje letjelicama

KLJUČNI POJMOVI

FPV, First Person View, LOS, Line of Sight, simulator letenja, radio kontroler

INFORMACIJE O AKTIVNOSTI

[Razina složenosti primjene IKT](#)

B1 - Eksperimentator

Učenicima su prikazani video zapisi s Youtube kanala u kojima se prikazuju različiti načini upravljanja letjelicom s pogledom iz prvog lica i unutar vizualnog dometa.

Učenici raspravljaju i uočavaju koje su razlike između tih načina upravljanja. Navodi ih se da prepoznaju upravljanje letjelicama s pogledom iz prvog lica i upravljanje unutar vizualnog dometa.

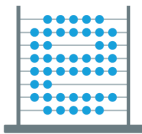
Nakon rasprave objašnjava se što znače termini eng. *FPV – First Person View*, i Eng. *LOS – Line of Sight*.

Učenici se dijele u male grupe (4 učenika) i imaju zadatak da pronađu odgovore na pitanja i zapišu ih u dokumentu koji će kreirati u Word Office 365 alatu:

Po čemu se razlikuju FPV dronovi od komercijalnih dronova?

Usporediti FPV i LOS način upravljanja i obrazložiti koji način pruža bolje iskustvo upravljanja dronom?

Koje su prednosti i nedostaci FPV i LOS upravljanja dronom?



Otkrijte koji su mogući načini primjene FPV dronova?
Koje korake je potrebno napraviti u savladavanju vještine upravljanja dronom?
Postoje li simulatori za učenje upravljanja dronom i koji su?

Ovim pitanjima se navodi učenike da savladaju osnovne termine načina upravljanja dronom i da „otkriju“ način na koji će naučiti upravljati dronom.

Neki od mogućih odgovora su:

FPV je kratica iz engleskog jezika za način upravljanja bespilotnim letjelicama s pogledom iz prvog lica (Eng. FPV – First Person View). Osnova FPV letenja je prijenos video signala sa kamere postavljene na letjelici, najčešće na dronu, na video naočale koje nosi osoba (pilot) koja upravlja dronom. Ovakav način upravljanja dronom omogućava pilotu jedinstven doživljaj leta pogledom iz prvog lica, što je najbliže osjećaju sjedenja u samom “kokpitu” drona.

FPV dronove valja razlikovati od komercijalnih dronova (najzastupljeniji među njima su dronovi kineskog giganta DJI), a najznačajnija razlika između ove dvije vrste je u načinu upravljanja i namjeni. Komercijalnim dronovima se najčešće upravlja unutar vizualnog dometa (Eng. LOS – Line of Sight) uz prijenos video signala sa kamere drona na ravni displej mobilnog uređaja ili radio prijemnika, koji nisu najpraktičniji za korištenje po danjem svjetlu zbog slabe razlučivosti slike na ekranu. Takav način upravljanja i korištenja bespilotnih letjelica ima i mnoge druge nedostatke i ograničenja, poput lošijih manevarskih sposobnosti, statičnih i nedovoljno atraktivnih snimki i sl. Osim navedenog, glavni nedostatak je i visoka cijena samih letjelica koje u vrlo izvjesnom slučaju nezgode često postaju neupotrebljive. Za razliku od komercijalnih dronova, FPV dronovi pružaju znatno uzbudljiviji doživljaj leta zbog perspektive i osjećaja da pilot sjedi u letjelici, imaju odlične manevarske sposobnosti i pružaju i mogućnost dinamičnijih video snimaka zbog čega je potencijal njihove primjene u hobističkom segmentu iznimno širok. U slučaju korištenja u komercijalne i poslovne svrhe (industrija, video produkcija, nadzor, zaštita, spašavanje i sl.), letjelice se mogu lako prilagoditi namjeni, a popravci i nezgode nisu skupi kao kod komercijalnih dronova. Jedno od najatraktivnijih područja primjene FPV dronova je u sportskom segmentu utrka dronova koje su organizirane pod okriljem raznih međunarodno priznatih organizacija poput „MultiGP“, „Drone Racing League“ (DRL) i drugih.

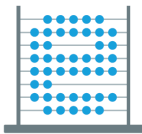
Vještina upravljanja FPV dronom je vrlo kompleksna i zahtijeva određeno vrijeme za vježbu i njeno potpuno savladavanje. FPV tehnologija pruža neograničenu mogućnost zabave i učenja, ali je tehnologija prilično skupa, a krivulja učenja vještine ima relativno spor trend rasta proporcionalan s vremenom koje ste spremni uložiti za vježbu i učenje.

Istinsko uživanje u FPV hobiju u najvećoj mjeri ovisi o savladavanju motoričkih vještina upravljanja dronom. Najkvalitetnija i najskuplja oprema te najnovije komponente ne znače ništa ukoliko pilot ne posjeduje odgovarajuće vještine.

Savladavanjem vještina letenja putem simulatora, tranzicija na letenje sa stvarnim dronom u stvarnom okruženju je znatno lakša u svakom od tri osnovna aspekta: sigurnosnom, financijskom i edukativnom.

Nakon što su grupe izradile svoje odgovore na pitanja, predstavljaju svoje istraživanje drugim učenicima.

Kada sve grupe predstave svoja istraživanja raspravljaju o svojim nalazima i predlažu zajedničke odgovore na postavljena pitanja koristeći alat Word Office 365.



Postupci potpore

Pri podjeli učenika u grupe vodite brigu o ograničenjima učenika i prema potrebi im osigurajte rad u paru i jasno dogovorite njihove zadatke (npr. istraživanje poveznica, zapisivanje podataka). Učenicima s oštećenjima vida osigurajte zvučne opise potrebnih materijala koji se istražuju i odabiru za potrebe izrade kviza.

Ostalim učenicima kojima je potrebna prilagodba ili individualizirani pristup osigurati nesmetano sudjelovanje u izradi zadataka.

Za učenike koji žele znati više

Učenici koji žele znati više, neka odaberu, instaliraju i isprobaju jedan od besplatnih simulatora za upravljanje dronom.

Dodatna literatura, sadržaji i poveznice

ORQA PFV.SkyDive – Orqa's FPV Drone Racing and FreeStyle Simulator. 2023.
<http://ace.orqafpv.com/>. (pristupljeno 1. rujna 2023.), – korporativni autor. mrežna stranica.

Radio komunikacije

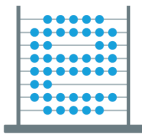
KLJUČNI POJMOVI

RC, Radio Control, prijemnik, predajnik, Radijski spektar, frekvencija, kanal, komunikacijski protokol

INFORMACIJE O AKTIVNOSTI

[Razina složenosti primjene IKT](#)

B1 - Eksperimentator



Učenicima se dijeli nekoliko parova voki-toki uređaja. Učenici u malim grupama eksperimentiraju i isprobavaju komunikaciju koristeći te uređaje. Zapažaju karakteristike takvog načina komunikacije, uočavaju razlike u odnosu na komunikaciju mobitelom i raspravljaju o njima. Bilježe svoja zapažanja

Uvod u radio komunikacije

Učenici se dijele u dvije grupe. Svakoj grupi je dodijeljen automobil na daljinsko upravljanje. Učenici samostalno dizajniraju poligon u kojem će organizirati utrku automobila. Samostalno dogovaraju pravila i bilježe rezultate svakog prolaza u alatu Word Office 365 i utvrđuju tko je pobjednik natjecanja.

Nakon uvodnog natjecanja učenici se dijele u četiri grupe. Prva grupa istražuje koncept radio upravljanja i pronalazi osnovne karakteristike radio upravljanja, istražuje gdje je sve moguće primijeniti radio upravljanje rezultate bilježe u alatu Word Office 365.

Druga grupa istražuje komunikacijske protokole, utvrđuje koji su najčešći, čemu služe te koji je najvažniji za upravljanje dronovima. Rezultate bilježe u alatu Word Office 365.

Treća grupa istražuje Radijski spektar, frekvencije, kanale te utvrđuje koje raspone koriste bespilotne letjelice. Rezultate bilježe u alatu Word Office 365.

Četvrta grupa istražuje Radio komunikaciju u FPV tehnologiji te utvrđuje koji se kanali koriste u FPV tehnologiji. Rezultate bilježe u alatu Word Office 365.

Ovim zadacima navodi se učenike da istraže i razumiju osnovne pojmove vezane za radio komunikaciju općenito, kao i za primjenu radio komunikacije u FPV tehnologiji.

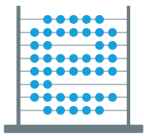
Nastavnik usmjerava istraživanja tako da se dobiju rezultati slični ovima:

Radio komunikacije ili radio upravljanje (Eng. RC - Radio Control) je temeljna tehnologija korištena u različitim uređajima koji se upravljaju daljinskim putem, uključujući FPV dronove. U svojoj srži, RC označava metodu bežičnog prijenosa naredbi s ručnog predajnika ili upravljača na prijemnik na uređaju, omogućavajući precizno upravljanje njegovim kretanjem i funkcionalnostima. U kontekstu FPV dronova, RC ima ključnu ulogu u upravljanju ovim bespilotnim letjelicama, omogućujući pilotima navigaciju, izvođenje zračnih manevra ili pak snimanje zadivljujućih zračnih snimaka s povratnim videom u stvarnom vremenu s kamere na dronu. Razumijevanje RC sustava ključno je za sve one koji žele uživati u uzbuđljivom svijetu letenja FPV dronovima.

U modelarstvu, koncept radio prijenosa signala odnosi se na bežični način upravljanja i kontroliranja modela, poput radio kontroliranog zrakoplova, broda, automobila ili drona. Ovaj koncept koristi slične osnovne principe kao i općeniti radio prijenos signala, ali se prilagođava potrebama modelarstva. Za to koristimo kombinaciju prijemnika i predajnika koji moraju pričati takozvani isti „jezik“, odnosno protokol kodiranja i dekodiranja signala.

Predajnik (radio odašiljač) je uređaj koji korisnik koristi za slanje upravljačkih naredbi modelu. Uređaj ima različite kanale koji omogućuju kontrolu različitih funkcija modela, poput upravljanja smjerom kretanja, brzinom, zakretanjem oko osi i drugim dodatnim funkcijama kao što su zvučnici ili svjetla.

Pilot koristi daljinski upravljač (radio) s ugrađenim predajnikom kako bi generirao signale koji će se slati prema radio prijemniku (Eng. receiver). Ovisno o broju kanala na predajniku, moguće je kontrolirati različite aspekte modela istovremeno. Kontrolni signali šalju se putem antene na predajniku. Taj signal nosi informacije o željenim akcijama koje pilot želi izvesti na modelu. Signali koje je poslao predajnik



primaju se putem antene na modelu. Nakon toga, elektronika na modelu dekodira te signale i pretvara ih u akcije, poput okretanja kormila, promjene brzine vrtnje pogonskih motora ili promjene smjera kretanja.

Prijemnik je uređaj koji je instaliran u model te prima i dekodira upravljačke signale poslone s predajnika. Model ima svoje uređaje za kontroliranje kao što su servo motori za kretanje površina (kormila), motori za pogon ili u slučaju dronova FC, koji te signale tada obrađuje i šalje na motore drona. Na temelju primljenih signala, model izvodi odgovarajuće akcije. Na primjer, ako korisnik pomakne upravljač na predajniku, signal se šalje modelu, a servo motori ili cijeli dron reagira prema zadanim uputama.

Komunikacijski protokoli

Kratica PWM (Eng. Pulse-width modulation) označava "originalno" analognu signalnu sučelje koje se od početka koristi u RC komunikacijama. PWM koristi zasebne kabele i priključke za svaki kanal, pa kad priključite prijemnik na FC, potrebno je provesti po jedan kabel za svaki kanal. Osim toga, PWM je jedini koji će raditi izravno sa servo/ESC-ovima.

Zbog toga je često najpopularniji izbor za one koji žele letjeti na zrakoplovu s fiksnim krilom koji tada ne mora nužno imati FC. Kod korištenja FC-a mora se interpretirati PPM ili S.BUS signal kako bi mogao pretvoriti RC signal unos u informacije koje može koristiti elektronika u zrakoplovu.

Kratica PPM (Eng. Pulse-position modulation) označava "impulsnu modulaciju položaja" koja upućuje na način na koji radi. Za razliku od PWM-a, koji zahtijeva jednu signalnu liniju po kanalu, PPM-u je potreban samo jedan signalni kabel. Dakle, umjesto da šalje signale od prijemnika do FC-a natrag, on zapravo ponavlja sve kanale jedan za drugim. FC čita svaki od signala u nizu, a zatim čita širinu impulsa svakog kanala, postavljajući to kao vrijednost za kanal. Dakle, PPM je i dalje analogni signal, ali se prenosi na gotovo digitalni način.

Najvažniji komunikacijski protokol za upravljanje dronova, ujedno i onaj kojeg mi koristimo je S.BUS. To je komunikacija putem serijske sabirnice koja koristi prednosti komunikacijskih portova UART koji su dostupni na FC-ovima. Za razliku od PWM-a i PPM-a, S.BUS je jedini spomenuti komunikacijski protokol koji koristi isključivo digitalni signal umjesto analognog.

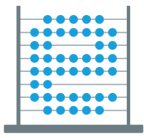
To znači da umjesto slanja analognih signala zapravo šalje detaljne informacije od prijamnika do kontrolera leta, a ne različite varijacije električne energije. Na taj način moguće je poslati mnogo više informacija preko jedne žice jer veličina okvira ostaje mala. Zbog toga će S.BUS prijemnici podržavati do 16 kanala preko jedne žice koja prolazi između prijemnika i FC-a.

Radijski spektar, frekvencije, kanali

RC letjelice bez povratnog prijenosa video signala najčešće koriste pojas od 900 MHz, što je dio radio-spektra ultra visoke frekvencije (Eng. UHF – Ultra-Hight Frequency). Raspon 900 MHz izvorno se koristio za industrijske, znanstvene i medicinske (ISM) uređaje.

Federalna komisija za komunikacije (FCC) također je odredila frekvencije 27 MHz i 49 MHz za potrošačke artikle, što uključuje otvarače za garažna vrata, „walkie-talkie“ i igračke na daljinsko upravljanje (RC). Neke od prvih bespilotnih letjelica-igračaka koristili su Raspone 27 MHz i 49 MHz. Međutim, manji frekvencijski pojasevi također povećavaju rizik od smetnji, zbog čega dva RC automobila-igračke, tipično ne mogu raditi na frekvencijama od 27 MHz ili 49 MHz.

Kako su bespilotne letjelice postajale sve sofisticiranije, proizvođači su sve češće koristili frekvencijski pojas od 900 MHz. Veća frekvencija omogućuje uređajima prijenos velikih količina podataka, a također i pruža mogućnost prodiranja kroz prepreke. Neki od ranijih izvedbi bespilotnih letjelica uključivali su fiksne kamere koje su spremale slike ili videozapise na interne uređaje za pohranu. Nakon preuzimanja drona,



korisnici su mogli prenijeti slike ili videozapise na osobno računalo. Uvođenjem bespilotnih letjelica s video kamerama, proizvođači su počeli koristiti pojaseve visokih frekvencija. Pojas od 900 MHz ne nudi odgovarajuće brzine prijenosa podataka za prijenos videa.

FPV bespilotne letjelice često koriste frekvencijske raspone od 2,4 GHz ili 5,8 GHz. Više frekvencije nude veći prijenos podataka, ali manji raspon. Ograničeni raspon valnih duljina ograničava sposobnost bespilotne letjelice i prijarnika da komuniciraju kroz prepreke, poput zgrada, drveća i sl. Frekvencijski rasponi od 2,4 GHz i 5,8 GHz također se koriste u modernim bežičnim komunikacijskim uređajima, poput kućnih WiFi mreža. Kada koriste bespilotnu letjelicu s frekvencijskim pojasom 2,4 GHz ili 5,8 GHz u stambenom području, piloti bespilotnih letjelica vjerojatnije će osjetiti smetnje.

Bespilotna letjelica koja radi na frekvencijskom Rasponu 2,4 GHz obično ima maksimalni domet od 1,6 do 6,4 km, ali za postizanje tolikog dometa potrebno je osigurati liniju vidljivosti bez prepreka (Eng. LOS – Line of Sight). Bez izravnog LOS-a između odašiljača i prijernika, uređaji ne mogu učinkovito komunicirati.

Prilikom letenja u gusto naseljenom području, zgrade, kuće i Wi-Fi uređaji mogu ometati rad bespilotnih letjelica na pojasu 2,4 GHz i veća je vjerojatnost gubitka podataka tijekom prijenosa.

Organizacija radio komunikacija i ograničenja

Emitiranje u radijskom spektru regulirano je kako bi se spriječio kaos i osigurala učinkovita upotreba iz sljedećih razloga:

Izbjegavanje Interferencije - bez pravila, radijski signali iz različitih izvora mogli bi se međusobno ometati, što bi učinilo komunikaciju nepouzdanom ili čak nemogućom.

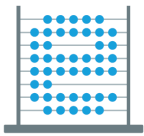
Učinkovita Upotreba - regulacija pomaže učinkovito rasporediti spektar, tako da više usluga može dijeliti ograničeni resurs bez njegovog rasipanja.

Međunarodna Koordinacija - mnogi radijski signali prelaze granice, pa globalna pravila sprječavaju sukobe i osiguravaju kompatibilnost.

Sigurnost i zaštita - kritične usluge, poput hitnih komunikacija, trebaju zaštitu od prekida i neovlaštenog pristupa.

Jednostavno rečeno, regulacija održava radijski spektar organiziranim, izbjegava gužve u signalima i štiti ključne usluge.

Postoje i nelicencirani (Eng. ISM – Industrial, Scientific and Medical) frekvencijski pojasevi rezervirani za opću uporabu. To su dijelovi radijskog spektra gdje vam nije potrebna posebna dozvola ili odobrenje za korištenje. Oni su rezervirani za različite bežične uređaje i tehnologije koje svatko može koristiti bez odobrenja nadležnih tijela. Primjeri uključuju Wi-Fi i Bluetooth. Ovi pojasevi potiču inovacije, pristup potrošača i razvoj novih bežičnih uređaja. Međutim, postoje pravila koja sprječavaju interferenciju i osiguravaju pravedno dijeljenje između korisnika.



Radio komunikacija u FPV tehnologiji

Za upravljanje FPV dronovima koristi se kombinacija dvaju različitih frekvencijskih raspona, odnosno jedan frekvencijski raspon se koristi za radio kontrolu (2,4 GHz), a drugi za prijenos i prijem video signala (5,8 GHz). Na taj način se omogućava pouzdana kontrola nad letjelicom istovremeno primajući video prijenos u stvarnom vremenu.

Za radio kontrolu FPV dronova obično se koriste niži frekvencijski raspon poput 2,4 GHz ili 900 MHz. Ove frekvencije omogućavaju veći domet i bolju penetraciju kroz prepreke prilikom upravljanja letjelicama. S druge strane, frekvencijski raspon od 5,8 GHz najčešće se koristi za prijenos i prijem videa kod FPV dronova i drugih besposadnih sustava. Budući da je prijenos video signala podatkovno vrlo zahtjevan, potrebna je veća širina frekvencijskog kanala. Navedena karakteristika može se slikovito objasniti analogijom sa vodovodnim cijevima, odnosno za veći protok vode potrebna je cijev veće površine presjeka. Za prijenos video signala bez smetnji i interferencija, potrebno je oko 20 MHz širine kanala, a upravo iz tog razloga se za prijenos video signala koristi 5,8 GHz frekvencijski raspon.

Korištenjem različitih frekvencijskih raspona za radio kontrolu i prijenos videa, osigurava se komunikacija bez smetnji, što je izuzetno važno kod FPV dronova, a to se postiže odabirom odgovarajućih kanala unutar svakog frekvencijskog raspona i korištenjem kompatibilne opreme koja radi unutar tih određenih frekvencija.

Prilikom simultanog letenja više pilota nužno je osigurati prijenos video signala bez smetnji, a to je omogućeno softverski predefiniranim kanalima unutar video modula (RapidFire).

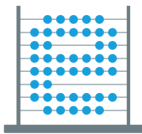
Za prijenos video signala bez smetnji unutar frekvencijskog raspona od 5,8 GHz, kanali su dodatno raspodijeljeni unutar nekoliko različitih frekvencijskih pojasa (bandova). Svaki band radi unutar specifičnih frekvencijskih opsega kako bi se smanjila interferencija između različitih FPV sustava. Ti bandovi nude predefinirane frekvencije ili kanale koje piloti mogu odabrati kako bi letjeli svoje letjelice bez smetnji od drugih sustava koji rade na istim frekvencijama

Među različitim FPV bandovima unutar frekvencijskog raspona od 5,8 GHz, dvije najčešće korištene opcije su Raceband i Fat Shark/IRC band:

Raceband: Namijenjen za korištenje u utrkama dronova. Raceband nudi osam predefiniranih kanala označenih brojevima od 1 do 8. Ti kanali pokrivaju frekvencijski raspon od otprilike 5,645 GHz do 5,945 GHz. Raceband je široko prihvaćen zbog ograničene interferencije s drugim bandovima, što omogućava utrkanje i do 8 pilota istovremeno bez smetnji.

Fat Shark/IRC Bend: Ovaj band se najčešće koristi kod Fat Shark FPV naočala koje su u velikoj mjeri zastupljene u FPV svijetu, do dolaska drugih proizvođača FPV naočala na tržište. Budući da je Fat Shark jedan od pionira FPV hobija, ovaj band je ostao u uporabi unatoč manjem frekvencijskom rasponu. Sadrži sedam predefiniranih kanala označenih brojevima od 1 do 7, koji rade unutar frekvencijskog raspona od otprilike 5,725 GHz do 5,865 GHz.

Iako postoje i drugi FPV bandovi poput Boscama Benda, Airwave Benda i Lumenier Benda, oni se manje koriste u usporedbi s Racebandom i Fat Shark/IRC bandom.



Razumijevanje frekvencija i raspodjele kanala unutar različitih bandova, kao i korištenje kombinacije frekvencija za radio kontrolu i frekvencije prijenosa videa, nužno je za sigurno i pouzdano upravljanje dronovima i ostalim bespilotnim sustavima.

Micro dron AcroBee65 BNF Ghost tvornički je predefiniран na kanal R1 (Raceband 1). Za povezivanje FPV naočala sa dronom, potrebno je odabrati R1 kanal na RapidFire modulu putem menija unutar naočala ili direktno putem RapidFire modula.

Nakon što su grupe završile istraživanja, predstavljaju svoje rezultate drugim učenicima. Učenici koji slušaju predavljanje se ohrabruju na postavljanje pitanja a učenici koji predstavljaju trude se na razumljiv način odgovoriti na pitanja.

Postupci potpore

Pri podjeli učenika u grupe vodite brigu o ograničenjima učenika i prema potrebi im osigurajte rad u paru i jasno dogovorite njihove zadatke (npr. istraživanje poveznica, zapisivanje podataka). Učenicima s oštećenjima vida osigurajte zvučne opise potrebnih materijala koji se istražuju i odabiru za potrebe izrade kviza.

Ostalim učenicima kojima je potrebna prilagodba ili individualizirani pristup osigurati nesmetano sudjelovanje u izradi zadataka.

Za učenike koji žele znati više

Učenici koji žele znati više, neka istraže mogućnosti komunikacije s međunarodnom svemirskom stanicom, preduvjete te procedure za uspostavu radio komunikacije.

Škola letenja

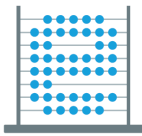
KLJUČNI POJMOVI

Simulator, škola letenja, kalibracija, povezivanje

INFORMACIJE O AKTIVNOSTI

[Razina složenosti primjene IKT](#)

B1 - Eksperimentator



Učenci su podijeljeni u pet grupa. Svakoj grupi je dodijeljen jedan ORQA FPV.Ctrl radio kontroler. ORQA FPV.Ctrl radio kontroler (dalje u tekstu "kontroler") je upravljačka konzola koja ima dvostruku funkciju: koristi se kao konzola za vježbu u sklopu simulatora, ali i kao kontroler za letenje pravim dronom uz pomoć dodatnog radio modula. Učenci se upoznaju sa osnovnim funkcijama radio kontrolera pri čemu koriste video materijal dostupan na ORQA YouTube kanalu i Tehnički priručnik.

Učenci imaju zadatak provesti inicijalno podešavanje i kalibraciju te prema potrebi ažurirati kontroler na najnoviju verziju firmwarea putem mobilne aplikacije (poglavlje 1.1.3. i 1.1.4. Tehničkog priručnika).

U svrhu što jednostavnijeg inicijalnog podešavanja i boljeg korisničkog iskustva kreirane su video upute koje obrađuju sve nužne korake za početak korištenja opreme u sklopu edukacijskog kompleta. Video materijali su dostupni na mrežnim stranicama proizvođača: <http://ace.orqafpv.com/>:

- ORQA FPV.Ctrl – Inicijalno podešavanje
- ORQA FPV.Ctrl – Funkcije tipki i komandi
- ORQA FPV.Ctrl – LED lampice i njihovo značenje
- ORQA FPV.Ctrl – Povezivanje sa mobilnom aplikacijom
- ORQA FPV.Ctrl – Kalibracija
- IRC UberLite – Povezivanje radio modula sa Micro dronom
- Orqa FPV.One – Funkcije tipki i komandi i upotreba video modula

Kontroler ima funkcionalnost spajanja na računalo putem Bluetooth veze, ili putem USB-A na USB-C podatkovnog kabela. Predmetni kabel ima dvostruku funkciju: prijenos podataka i punjenje baterije.

Nakon upoznavanja funkcionalnosti kontrolera učenci mogu započeti sa provedbom praktičnih vježbi putem simulatora.

Učenci u informatičkoj učionici svaki na svojem računalu preuzima ORQA FPV.SkyDive simulator te ga - instalira.

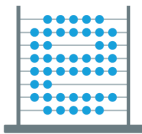
Simulator je dostupan u dvije verzije:

1. Javna - besplatna za preuzimanje putem platforme Steam;
2. Institucionalna

Dvije verzije simulatora razlikuju se prvenstveno prema namjeni, odnosno javna verzija simulatora je namijenjena privatnim korisnicima, dok je institucionalna verzija namijenjena korisnicima koji će opremu koristiti u edukativne svrhe (škole, fakulteti, tvrtke, organizacije i sl.). Postoje određene manje razlike u pojedinim funkcionalnostima obje verzije, odnosno u institucionalnoj verziji su neke funkcionalnosti namjerno izostavljene.

Budući da Steam platforma zahtijeva registraciju korisnika e-mail adresom i vezana je uz osobu, javna verzija nije prikladna za korištenje u obrazovne svrhe zbog procedure registracije učenika i korisnika. Institucionalna verzija nije vezana uz osobu, već isključivo uz ORQA FPV.Ctrl radio kontroler, odnosno institucionalnu verziju simulatora nije moguće koristiti sa nekom drugom vrstom kontrolera.

U sklopu simulatora dostupni su razni dodatni sadržaji poput različitih mapa, načina igranja (utrkivanje, slobodno letenje, challenge, multiplayer), škole letenja, mogućnosti odabira različitih tipova dronova i sl. Neki od navedenih dodatnih sadržaja se zasebno naplaćuju, a za korisnike ORQA FPV.Ctrl radio kontrolera svi dodatni sadržaji potpuno su besplatni za obje verzije simulatora (javnu i institucionalnu).



Dodatna posebnost ORQA FPV.SkyDive simulatora je u tome što je kompatibilan sa velikim brojem drugih FPV radio kontrolera i klasičnih “gejmerskih” kontrolera. Za sve korisnike koji žele koristiti neku drugu vrstu kontrolera, navedeni dodatni sadržaji se zasebno naplaćuju.

Način preuzimanja i instalacije ORQA FPV.SkyDive simulatora je opisan u poglavlju 1.2. u Tehničkom priručniku, te na video materijalima dostupnim na ORQA YouTube kanalu.

Nakon inicijalnog podešavanja i spajanja kontrolera učenici pristupaju vježbama u simulatoru. Škola letenja sastoji se od 5 cjelina te od 8 do 10 lekcija unutar svake cjeline.

Cjeline su:

1. cjelina - Osnove FPV letenja
2. cjelina - Uvod u akrobatsko FPV letenje (Acro mode)
3. cjelina - Napredni koncepti FPV letenja
4. cjelina - Manevriranje FPV dronom
5. cjelina - FPV trikovi

Nakon završetka škole letenja uz pomoć simulatora, praktične vježbe i prvi letovi se obavljaju na pravom dronu (AcroBee65 BNF Ghost), sigurnom za letenje u zatvorenim prostorima zbog svoje male mase i velike izdržljivosti.

Postupci potpore

Pri podjeli učenika u grupe vodite brigu o ograničenjima učenika i prema potrebi im osigurajte rad u paru i jasno dogovorite njihove zadatke (npr. istraživanje poveznica, zapisivanje podataka). Učenicima s oštećenjima vida osigurajte zvučne opise potrebnih materijala koji se istražuju i odabiru za potrebe izrade kviza.

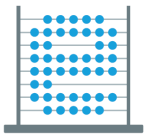
Ostalim učenicima kojima je potrebna prilagodba ili individualizirani pristup osigurati nesmetano sudjelovanje u izradi zadataka.

Za učenike koji žele znati više

Učenici koji žele znati više, neka istraži i uvježba racing način upotrebe simulatora i neka prezentira stazu i najbolje postignuto vrijeme.

Dodatna literatura, sadržaji i poveznice

ORQA PFV.SkyDive – Orqa's FPV Drone Racing and FreeStyle Simulator. 2023.
<https://skydive.orqafpv.com/>. (pristupljeno 1. rujna 2023.), – korporativni autor. mrežna stranica.



e-Škole
RAZVOJ SUSTAVA
DIGITALNO ZRELIH ŠKOLA
(II FAZA)



EUROPSKI STRUKTURNI
I INVESTICIJSKI FONDovi

Operativni program
KONKURENTNOST
I KOHEZIJA



CARNET

Impresum

Autori: mr.sc. Robert Kelemen, Dragan Kovačević

Godina izrade: 2023.

Ovo djelo je dano na korištenje pod licencom:

[Creative Commons Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 4.0 međunarodna.](#)