

## Naziv projekta: Pametna učionica sa kontrolom faktora okoline, detekcijom zagađenja vazduha, detekcijom i gašenjem požara i uzbunjivanja spasilačke službe (Tello dron za evakuaciju ili gašenje požara)

Kratak opis aktivnosti:

Usled pandemije Covid-19 neophodno je ograničiti broj učenika koji mogu biti u učionici na 10 (9 učenika i nastavnik). Broj učenika na dnevnom nivou može se menjati u zavisnosti od zdravstvenog stanja. Kako bi se obezbedili maksimalno povoljni uslovi za održavanje nastave u učionici projekat je proširen kontrolom temperature i nivoa osvetljenja u učionici, alarmom u slučaju potresa i sistemom za detekciju finih čestica suspendovanih u vazduhu (PM2.5 i PM1), kao dodatak projekat je proširen dodatnom funkcionalnošću detekcije požara sa sistemom za gašenje i uzbunjivanje spasilačke službe.

Oprema koja je korišćena:

- micro:bit gen.1 (7 kom)
- micro servo 9g-sg 90 (1 kom)
- elektromotor (radnog napona 1-3 volta za nisku struju) sa ventilatorom
- elektromotor sa prenosnikom snage
- „Monk makes“ – Releji za micro:bit
- „Monk makes“ – Zvučnik za micro:bit
- Kitronik – „Environmental Control board“ (za pogon elektromotora sa prenosnikom snage)
- Kitronik – „Zip HALLO“ sa višebojnim LED
- Uređaj za gašenje požara (džepni difuzer)
- LED lampice na žičanom provodniku
- dodatna napajanja i provodnici
- Special appearance : TELLO drone
- karton za izradu makete, selotejp traka, čačkalice, skalpel, ukrasni detalji
- Nosioći aktivnosti: Učenici, članovi sekcije
- Pozadinska muzika: Tema iz igre Out Run za Commodore 64(SEGA 1986) kompozitor Hiroshi "Hiro" Kawaguchi

Usled mogućeg opterećenja u paralelnoj obradi ulaza upotrebljeno je 7 micro:bit uređaja sa odgovarajućim programima :

Materijal	Lokacija	Količina	Software
Micro:bit 1	Ulaz – prijem zahteva za ulaz u učionicu	1	Ulazna kontrola_M4.py
Micro:bit 3	Učionica – prijem zahteva za izlaz iz učionice	1	Kontrola izlaza_M6.py
Micro:bit 2	Iznad ulaza - Upravljanje servo motorom i brojanje osoba u učionici	1	Vrata_servo_M5.py
Micro:bit 4	Iznad prozora učionice - Merenje temperature i upravljanje ventilatorom (2 nivoa analognog izlaza lvl1=710, lvl2=1023), detekcija plamena	1	temp-plamen-radio poruka-gasenje.py

	(požara) i komandovanje (uključenje) sistema za gašenje požara, prosleđivanje informacije o opasnosti od požara ostalim micro:bit-ovima (uzbunjivanje).		temp-plamen-radio poruka-gasenje.hex
Micro:bit 5	U ćošku iza nastavnika - Merenje nivoa osvetljenja učionice i upravljanje LED svetlom (digitalni izlaz P1, detekcija potresa i davanje uzbune P0 svira melodiju za uzbunu tonovi A,E,A,E,A,E,A,E; pauza 2 takta; tonovi E,A,E,A,E,A,E,A,). Na dobijenu radio poruku „Požar“ na kanalu 99 aktivira se melodija za uzbunu kao i kod zemljotresa.	1	svetlo-zemljotres-pozar uzbuna.py  svetlo-zemljotres-pozar uzbuna.hex
Micro:bit 6	U ćošku pored ulaznih vrata u gornjem delu. 3 nivoa upozorenja sa prikazom detektovanog broja čestica tokom intervala merenja od 10 sekundi	1	detekcija prasine.py
Micro:bit 7	Ispred hangara za smeštaj spasilačkog /vatrogasnog TELLO drona-a. U normalnoj situaciji „Zip HALLO“ na ulazu u hangar pokazuje spektar boja koji kruži malom brzinom kao signal spremnosti za dejstvo. Na dobijenu radio poruku „Požar“ na kanalu 99 aktivira se automatska procedura izvoženja drona ispred hangara pomoću mehanizma pokretanog elektromotorom sa prenosnikom snage. „Zip HALLO“ nakon aktiviranja uzbune počinje da svetli jače i da 4 puta brže kruži spektar boja kao upozornje na pokretanje spasilačke misije.	1	microbit 7- hangar kontrola.py  microbit 7- hangar kontrola.hex
Senzor plamena	Povezan na Micro:bit 4, preko analognog signala vrednosti od 0 do 1023 može detektovati plamen/požar. Vrednost analognog izlaza manje od 150 predstavljaju sigurnu indikaciju plamena.	1	
Uređaj za gašenje požara	Komandovan sa Micro:bit 4 preko Monk Makes releja za micro:bit. Kako bi se aktivirao neohodno je kratko spojiti polove na prekidaču preko releja.	1	
Monk Makes : releja za micro:bit	Micro:bit 4 koristi ovaj elektronski relej kako bi se spojili kontakti prekidača u džepnom difuzeru. Vreme rada je moguće pratiti preko signalne LED lampice na uređaju.	1	
Monk Makes: zvučnik	Micro:bit 5 je umesto ranije korištenog Piezzo zvučnika dobio pravi zvučnik pa je melodija za uzbunu glasnija i jasnija	1	

<b>Elektromotor sa prenosnikom</b>	Elektromotor sa prenosnikom je namenjen za manje brojeve obrtaja ali za ostvarenje veće potrebne snage vuče. Usled ovoga je neophodno koristiti dodatnu pločicu sa izlazom velike snage i dodatnim napajanjem	<b>1</b>	
<b>Kitronik : Enviromental Control board</b>	Pločica sa proširenjima od kojih je korišten izlaz za veliku snagu za pogon elektromotora sa prenosnikom snage. Pored ove funkcije ova pločica nudi i senzore temperature, pritiska i vlažnosti kao i mogućnost povezivanja solarnih panela.	<b>1</b>	
<b>Kitronik : „Zip HALLO“</b>	Pločica sa prstenastim nizom višebojnih LED dioda koje je moguće pojedinačno kontrolisati (boja, osvetljenje...)	<b>1</b>	
<b>Senzor fine prašine (PM 2.5)</b>	Senzor proizvođača Samyoung S&C model DSM501A, nalazi se na ulazu u dvorište iznad znaka „School“	<b>1</b>	
<b>Servo motor 9g-sg 90</b>	Vrata	<b>1</b>	
<b>TELLO Dron</b>	TELLO dron omogućava let po predefinisanoj putanji ili upravljanje preko aplikacije za mobilni telefon. Opciono je moguće i komandovanje preko micro:bit-a uz primenu dodatnog uređaja (PC računar sa lokalnim node.js serverom) koji radi kao posrednik između micro:bit-a (Bluetooth) i TELLO-a (WiFi).	<b>1</b>	
<b>Provodnici i napajanja</b>	Uz svaki micro:bit		

Opis funkcije:

Nakon što učenik pritisne taster A na micro:bit-u br.1 (MB1), šalje radio signal za ulaz u učionicu.

Micro:bit br.2 (MB2) proverava da li u učionici ima dovoljno mesta nakon što primi radio signalom zahtev za ulaz. Ukoliko je broj mesta veći od 0 komanduje servo motorom da se vrata otvore na 5 sekundi i nakon toga zatvore i smanji broj slobodnih mesta.

Za izlaz iz učionice se koristi micro:bit br.3 (MB3) koji poseduje tastere za privremeni izlaz ( toalet, pauza) i za stalni izlaz (odlazak iz škole). MB3 takođe radio signalom zahteva izlaz od MB2, nakon čega zavisno od tipa zahteva MB2 povećava broj slobodnih mesta (odlazak iz škole) ili ne menja broj slobodnih mesta ( odlazak do toaleta).

U situaciji kada je broj mesta jednak broju 1 micro:bit-ovi će omogućiti ulazak poslednjem učeniku nakon čega će se na ekranu MB2 ispisati poruka „Puna prostorija!“ i neće se više otvarati vrata za ulaz.

Micro:bit br.4 (MB4) koristi temperaturu procesora za određivanje temperature okoline. Ovo je moguće budući da radi na „hladno“ bez dodatnog hlađenja. Zavisno od temperature koju želimo da održimo u učionici programom se uključuju prvi i drugi stepen rada motora sa ventilatorom putem jačine signala sa analognog izlaza (nivoi Od 0 do 1023, lvl1=710, lvl2=1023). Proširenje funkcije je izvršeno primenom senzora plamena koji na microbit šalje analogni signal u vrednosti od 0 do 1023. U slučaju da je vrednost analognog signala manja od 150 može se smatrati da je detektovan požar. U takvom slučaju Micro:bit 4 prosleđuje digitalni impuls na pin1 u trajanju od 20 sekundi i aktivira elektronski relej koji zatvara kontakte prekidača difuzera. Nakon isteka 20 sekundi microbit čeka jo 0,5 sekundi i zatim ponovo šalje impuls u trajanju od 0,2 sekunde. Budući da je sigurnost od požara iznad svega difuzer (uređaj za gašenje požara se može ugasiti samo mehanički preko prekidača sa strane i to tek nakon drugog klika kao potvrde). Pri pokretanju Microbit 4 je postavljen da emituje radio poruke na kanalu 99 preko koga će poslati poruku da je detektovan požar microbit-ovima 5 i 7.

Micro:bit br.5 (MB5) koristi LED diode sa sopstvenog ekrana kako bi detektovao nivo osvetljenja okoline i može detektovati nivoe od 0-potpuni mrak do 255-maksimalna osvetljenost. Programom je za graničnu vrednost određen nivo osvetljenja od 100. Micro:bit sve vreme meri nivo osvetljenja i prikazuje njegovu vrednost na ekranu. Kada nivo osvetljenja okoline padne ispod ovog nivo MB5 komanduje preko digitalnog izlaza na P1 aktivaciju LED osvetljenja učionice. Kada nivo osvetljenja poraste iznad 100 LED osvetljenje se gasi. Kako bi reakcija na nivo osvetljenja bila pravovremena u programu je zahtev za ispisom nivo osvetljenja postavljen na sam kraj petlje.

Dodatno u okviru programa koji kontroliše MB5 nalazi se i program za detekciju potresa koji u slučaju dovoljno jakog potresa pušta upozoravajući signal preko P0 korišćenjem funkcije za generisanje melodije od 8 tonova.

Pri pokretanju Microbit 4 je postavljen da prima radio poruke na kanalu 99, kada primi poruku „Požar“ microbit 5 će aktivirati sistem za uzbunu kao u slučaju zemljotresa.

Micro:bit br.6 (MB6) se koristi za proračun detektovanog broja čestica na osnovu signala koji se dobija sa Samyoung S&C senzora fine prašine model DSM501A. Ovaj senzor se koristi na prečistačima vazduha i ventilatorima. Na osnovu dobijenog digitalnog signala vrši se proračun broja čestica u intervalu merenja (u našem slučaju 10 sekundi) na osnovu formule. Kako bi omogućili jednostavno informisanje o stanju vazduha uveli smo 3 nivoa koji definišu trenutni kvalitet vazduha.

- Čist vazduh za broj detektovanih čestica manji od 2500 u 10 sekundi – ispisuje se broj detektovanih čestica i oznaka „štiklič“ (🧊)
- Prihvatljiv kvalitet vazduha za broj detektovanih čestica između 2501 i 18000 u 10 sekundi - ispisuje se broj detektovanih čestica i oznaka „ravnodušno lice“ (😐)
- Opasan nivo zagađenja za broj detektovanih čestica veći od 18001 u 10 sekundi- ispisuje se broj detektovanih čestica i oznaka „lobanja“ (🧠)

Veza između senzora fine prašine DSM501A i micro:bit-a (MB6) je ostvarena žičanim putem. Primenom još jednog micro:bit-a i slanja radio poruke između micro:bit-ova moguće je ostvariti bežični prenos podataka.

Micro:bit br7 : Vršiti nadzor nad radio signalom za požarnu uzbunu, kontroliše sistem za izvoženje spasilačkog drona iz hangara pomoću elektromotora sa prenosnikom snage i Zip HALLO za vizuelnu informaciju o trenutnoj situaciji. U slučaju normalne situacije motor je isključen i dron se nalazi u hangaru na pokretnoj platformi dok Zip HALLO prikazuje rotaciju spektra boja u smeru kazaljke na satu. U situaciji kada je na kanalu 99 detektovana poruka „Požar“ sistem aktivira uzbunu sa ispisom poruke na ekranu micro:bit-a „Dron Aktiviran!“ i aktivacijom 4 puta brže rotacije boja na Zip HALLO radi vizuelnog upozorenja na izvoženje drona iz hangara.

TELLO dron nudi dve najuobičajenije mogućnosti kontrolisanja :

- Automatski ranije programirani let od tačke A do tačke B po određenoj ruti (prikazano u video prezentaciji)
- Manuelno upravljanje dronom primenom TELLO mobilne aplikacije

Istraživanjem smo pronašli da je moguće takođe komandovati TELLO dron pomoću micro:bit-a ali je neophodno da postoji tzv posrednik između ova dva uređaja. Ovo je neophodno jer micro:bit koristi bluetooth komunikaciju dok TELLO koristi WiFi, kako bi se uspostavila komunikacija između njih koristi se PC sa posebnim softverskim okruženjem (node.js) u okviru koga se zatim vrši prevođenje jednog tipa poruke u drugi.

Pored navedenih funkcija treba pomenuti da kontrola osvetljenja učionice i temperature učionice mogu dovesti do uštede energije zahvaljujući automatskom praćenju parametara i uključivanju potrošača samo kada je to potrebno.