

Univerzitet u Beogradu – Elektrotehnički fakultet, <https://www.etf.bg.ac.rs/sr-lat>  
Merni sistemi u računarstvu, 13E053MSR, <http://automatika.etf.bg.ac.rs/sr/13e053msr>

# IZAZOV 2018

doc. dr Nadica Miljković  
u Beogradu, januara 2019. godine

## Sadržaj

Tema 1: GSR igrica .....	3
Tema 2: Poligraf .....	4
Tema 3: VR i GSR.....	5
Tema 4: Dozvola pristupa .....	6
Tema 5: Senzor boje.....	7
Tema 6: Hakovanje kartice.....	8
Tema 7: Provera ispravnosti novčanica .....	9
Tema 8: Mini automobil.....	10
Tema 9: Testiranje rada generatora funkcija.....	11
Tema 10: Alko test .....	12
Tema 11: Pametan novogodišnji ukras.....	13
Tema 12: Ultrazvučni senzor rastojanja za brojanje listova .....	14
Tema 13: Sistem nadzora u divljini .....	15
Tema 14: Merenje pulsa .....	16
Tema 15: Klima uređaj .....	17
Tema 16: Auto botaničar .....	18
Tema 17: Neurosky .....	19
Odabrane fotografije sa IZAZOVA 2018.....	20

## Tema 1: GSR igrica

### Zahtev klijentkinje

Trebalo bi napraviti igricu za "opuštanje" koja kao kontrolni signal koristi signal sa GSR (eng. *Galvanic Skin Response*, [https://en.wikipedia.org/wiki/Electrodermal\\_activity](https://en.wikipedia.org/wiki/Electrodermal_activity)) senzora. Kako se povećava "opuštenost" tj. "relaksacija" igrača, tako se smanjuje provodnost kože (izražena u  $\mu\text{S}$ ), pa je potrebno ovaj fenomen iskoristiti kao kontrolni signal za igricu. Klijentkinja nije odredila kako bi trebalo da izgleda avatar ni šta je cilj igrice, ali jeste napomenula da bi trebalo da postoji sistem bodovanja ispitanika.

Kao inspiracija, studentima/kinjama može poslužiti rad: Prodanov, M., Punt, M., Miljković, N. and Radivojević, Z., 2018, May. [Software Module for Processing EEG Signals in a Biofeedback Based System](#). In *2018 Zooming Innovation in Consumer Technologies Conference (ZINC)* (pp. 158-161). IEEE.

Oprema koja je na raspolaganju za rešavanje IZAZOVA je data u tabeli:

Elektronska kola/komponente		A/D konvertor/i	Alat	Računar i softver
GSR v1.2 modul tzv. Groove GSR senzor za Arduino sa Ag/AgCl elektrodama	LED raznih boja	UNO R3 mikrokontrolerska pločica sa ATmega328P mikrokotrolerom	žice i konektori, lemilica, protobord	računar sa instaliranim Arduino i Python programima i Internet konekcijom

Dodatno, studenti/kinje imaju pristup administratorskom nalogu na računaru, ako je potrebno instalirati programe, pakete i biblioteke.

### Način bodovanja

Ako je realizovano merenje i prikaz merenja sa GSR senzora, studenti/kinje će dobiti 6 poena. Dodatno, ako je realizovana igrica sa sistemom bodovanja, studenti/kinje će dobiti dodatnih 9 poena.

Dodatne poene (2 poena) može doneti aplikacija koja omogućava prikaz isteklog vremena na ekranu i koja prekida rad nakon 2 minuta i rangira igrača.

## Tema 2: Poligraf

### Zahtev klijenta

Potrebno je realizovati jednostavan poligrafski sistem koji meri puls ispitanika (u jedinicama bpm, eng. *beats per minute*) i provodnost njegove kože u  $\mu\text{S}$  primenom pulsnog oksimetra (<https://pulsesensor.com/>) i primenom GSR senzora (eng. *Galvanic Skin Response*, [https://en.wikipedia.org/wiki/Electrodermal\\_activity](https://en.wikipedia.org/wiki/Electrodermal_activity)), respektivno.

Takođe, aplikacija bi trebalo da omogući donošenje automatskih odluka na jednostavan način (tzv. *rule-based decision*) tj. da ispiše na ekranu da li je odgovor ispitanika lažan ili istinit.

Oprema koja je na raspolaganju za rešavanje IZAZOVA je data u tabeli:

Elektronska kola/komponente		A/D konvertor/i	Alat	Računar i softver
GSR v1.2 modul tzv. Groove GSR senzor za Arduino sa Ag/AgCl elektrodama	Pulsni oksimetar ( <a href="https://pulsesensor.com/">https://pulsesensor.com/</a> )	UNO R3 mikrokontrolerska pločica sa ATmega328P mikrokotrolerom	žice i konektori, lemilica, protobord	računar sa instaliranim Arduino i Python programima i Internet konekcijom

Dodatno, studenti/kinje imaju pristup administratorskom nalogu na računaru, ako je potrebno instalirati programe, pakete i biblioteke.

### Način bodovanja

Ako je realizovano merenje i prikaz merenja sa GSR senzora i sa senzora pulsa, studenti/kinje će dobiti 9 poena. Dodatno, ako je realizovan sistem odluke da li ispitanik laže ili ne, studenti/kinje će dobiti dodatnih 6 poena.

Dodatne poene (2 poena) može doneti aplikacija koja omogućava da korisnik sam odredi vreme početka i vreme zaršetka elektrofizioloških merenja koja su rezultat odgovora na pitanje. Nakon kraja merenja, potrebno je automatski generisati rezultat merenja (histogram mernih vrednosti sa error bar-ovima).

### Tema 3: VR i GSR

#### Zahtev klijentkinje

Potrebno je realizovati jednostavan sistem za ocenu iskustva korisnika primenom 3D naočara u gledanju dostupnih video sadržaja na *youtube*-u (<https://www.youtube.com/>) ili na Internetu.

Potrebno je realizovati i isplanirati kompletno merenje na dva ispitanika. Realizovati merenje GSR (eng. *Galvanic Skin Response*, [https://en.wikipedia.org/wiki/Electrodermal\\_activity](https://en.wikipedia.org/wiki/Electrodermal_activity)) signala na dva ispitanika u prilikom gledanja 2D video klipa i 3D video klipa. Omogućiti snimanje podataka u tekstualne fajlove, a potom i *offline* analizu signala tj. poređenje raspodela verovatnoće, srednjih vrednosti, medijana i merne nesigurnosti.

Rezultat bi trebalo da sadrži odgovarajuću vizuelizaciju merenih signala i opis (usmeno saopšten dežurnom/oj na IZAZOVU) mernog sistema.

Oprema koja je na raspolaganju za rešavanje IZAZOVA je data u tabeli:

Elektronska kola/komponente		A/D konvertor/i	Alat	Računar i softver
GSR metar sa konektorom na čijim se krajevima nalaze pinovi za povezivanje sa A/D konvertorom ( <a href="http://www.biofeedbackmeter.co.uk/">http://www.biofeedbackmeter.co.uk/</a> )	3D naočare	UNO R3 mikrokontrolerska pločica sa ATmega328P mikrokontrolerom	žice i konektori, lemilica, protobord	računar sa instaliranim Arduino i Python programima i Internet konekcijom

Dodatno, studenti/kinje imaju pristup administratorskom nalogu na računaru, ako je potrebno instalirati programe, pakete i biblioteke.

#### Način bodovanja

Ako je realizovano merenje i prikaz merenja sa GSR senzora kao i njegovo snimanje u tekstualni fajl, studenti/kinje će dobiti 8 poena. Dodatno, ako je realizovan program koji omogućava analizu merenih signala, studenti/kinje će dobiti dodatnih 7 poena.

Dodatne poene (2 poena) može doneti aplikacija koja omogućava da snimanje u fajl počne sinhrono sa puštanjem odgovarajućeg video sadržaja. Na ovom mestu nije važno da će se video klip puštati *online* preko Interneta ili *offline* sa računara.

## Tema 4: Dozvola pristupa

### Zahtev klijenta

Potrebno je pomoću tastature sa 16 polja (eng. *matrix keypad*, 4 x 4) sa Sl. 1 i Arduino programskog jezika realizovati uređaj koji će prilikom ulaska u prostoriju omogućiti identifikaciju službenih lica preko unosa šifri. Najpre se bira jedna od opcija: 1) administratorski pristup ili 2) korisnički pristup.

U administratorskom pristupu je moguće dodavati i brisati korisnike tj. službena lica, a u korisničkom pristupu je moguće putem unosa šifre (koju je odredio administrator otvoriti vrata).



Slika 1, Tastatura sa 16 polja koja je na raspolaganju studentima/kinjama u IZAZOVU.

Oprema koja je na raspolaganju za rešavanje IZAZOVA je data u tabeli:

Elektronska kola/komponente			A/D konvertor/i	Alat	Računar i softver
tastatura sa 16 polja	servo motor	otpornici raznih otpornosti	UNO R3 mikrokontrolerska pločica sa ATmega328P mikrokotrolerom	žice i konektori, lemilica, protobord	računar sa instaliranim Arduino i Python programima i Internet konekcijom

Dodatno, studenti/kinje imaju pristup administratorskom nalogu na računaru, ako je potrebno instalirati programe, pakete i biblioteke.

### Način bodovanja

Ako je omogućen izbor administratora i korisnika, studenti/kinje će dobiti 1 poen, ako je realizovana funkcionalnost administratora, onda će studenti/kinje dobiti 5 poena i ako je realizovano otvaranje vrata (pomeranje poluge na servo motoru), studenti/kinje će dobiti 9 poena.

Dodatne poene (2 poena) može doneti aplikacija koja omogućava paljenje alarma (ugrađena LED na pinu 13), ako je tri puta uzastopno uneta pogrešna šifra.

## Tema 5: Senzor boje

### Zahtev klijentkinje

Na raspolaganju je senzor boje TCS230 i RGB LED. Klijentkinja je zahtevala da se u njenom stanu instalira "pametna" prekidač za odabir boje ambijentalnog svetla. Naime, ona je želela da kada prislovni predmet u nekoj boji (npr. ljubičastu ešarpu) "pametnom" prekidaču, da se ambijentalno svetlo oboji tom bojom. Podrazumevana boja svetla je tzv. topla tj. žuta boja. Potrebno je realizovati sistem koji omogućava da se detektovana boja (iskoristiti papir u boji) na senzoru TCS230 prikazuje na RGB LED-u i ispisuje na ekranu (kao string) korisničke aplikacije.

Oprema koja je na raspolaganju za rešavanje IZAZOVA je data u tabeli:

Elektronska kola/komponente		A/D konvertor/i	Alat	Računar i softver
senzor boje TCS230	RGB LED	UNO R3 mikrokontrolerska pločica sa ATmega328P mikrokotrolerom	žice i konektori, lemilica, protobord, unimer, otpornici raznih otpornosti	računar sa instaliranim Arduino i Python programima i Internet konekcijom

Dodatno, studenti/kinje imaju pristup administratorskom nalogu na računaru, ako je potrebno instalirati programe, pakete i biblioteke.

### Način bodovanja

Ako je realizovana detekcija boje sa TCS230 senzora i ispis boje na ekranu, studenti/kinje će dobiti 9 poena. Dodatno, ako je realizovan program koji omogućava promenu boje RGB LE diode u skladu sa merenjima na TCS230 senzoru, studenti/kinje će dobiti dodatnih 6 poena.

Dodatne poene (2 poena) može doneti aplikacija koja ima realizovanu animaciju čiji avatar menja boju u skladu sa merenjima sa TCS230 senzora.

## Tema 6: Hakovanje kartice

Zahtev klijenta/predmetnog nastavnika

Potrebno je realizovati proveru bezbednosti postojeće identifikacione strukture na primeru postojećih identifikacionih kartica za pristup opremi na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta u Beogradu (ETF). Potrebno je, korišćenjem RFID Arduino modula RC522 (eng. *Radio-Frequency IDentification*, [https://en.wikipedia.org/wiki/Radio-frequency\\_identification](https://en.wikipedia.org/wiki/Radio-frequency_identification)), onemogućiti postojeću identifikacionu karticu (tj. obrisati njen sadržaj) i kopirati sadržaj originalne kartice na kopiju.

Oprema koja je na raspolaganju za rešavanje IZAZOVA je data u tabeli:

Elektronska kola/komponente		A/D konvertor/i	Alat	Računar i softver
RFID-RC522 modul	Kartica predmetnog nastavnika za pristup opremi na ETF-u	UNO R3 mikrokontrolerska pločica sa ATmega328P mikrokotrolerom	žice i konektori, lemilica, protobord, unimer, otpornici raznih otpornosti	računar sa instaliranim Arduino i Python programima i Internet konekcijom

Dodatno, studenti/kinje imaju pristup administratorskom nalogu na računaru, ako je potrebno instalirati programe, pakete i biblioteke.

Način bodovanja

Ako je realizovana detekcija sadržaja postojeće ETF kartice, studenti/kinje će dobiti 9 poena. Dodatno, ako je realizovan program koji omogućava kreiranje kopija postojeće kartive, studenti/kinje će dobiti dodatnih 6 poena.

Dodatne poene (2 poena) može doneti demonstracija rada sistema u realnim uslovima tj. pristup opremi na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta u Beogradu sa kopiranom tj. hakovanom karticom, kao i brisanje sadržaja na postojećoj kartici (onemogućavanje korišćenja originalne identifikacione kartice).



## Tema 7: Provera ispravnosti novčanica

### Zahtev klijentkinje

Za potrebe menjačkih poslova, potrebno je realizovati senzor za detekciju tzv. “lažnih” i “pravih” novčanica. Na raspolaganju je IR senzor sa detektorom i sa IR diodom. Potrebno je ispitati mogućnosti ovakve detekcije na primeru prave i lažne novčanice koje su na raspolaganju.

Oprema koja je na raspolaganju za rešavanje IZAZOVA je data u tabeli:

Elektronska kola/komponente		A/D konvertor/i	Alat	Računar i softver
RPR-220 optički senzor ( <a href="http://rohms.rohm.com/en/products/data-book/datasheet/opto/optical_sensor/photosensor/rpr-220.pdf">http://rohms.rohm.com/en/products/data-book/datasheet/opto/optical_sensor/photosensor/rpr-220.pdf</a> )	“prava” i “lažna” novčanica	UNO R3 mikrokontrolerska pločica sa ATmega328P mikrokontrolerom	žice i konektori, lemilica, protobord, unimer, otpornici raznih otpornosti, zujalica, LED	računar sa instaliranim Arduino i Python programima i Internet konekcijom

Dodatno, studenti/kinje imaju pristup administratorskom nalogu na računaru, ako je potrebno instalirati programe, pakete i biblioteke.

### Način bodovanja

Ako je realizovana detekcija “lažne” novčanice sa upozorenjem (poruka korisniku, zvuk zujalice i/ili uključenje LED), studenti/kinje će dobiti 15 poena.

Dodatne poene (2 poena) može doneti aplikacija koja omogućava automatsko slanje mail-a tj. upozorenje vlasniku menjačnice da je detektovana “lažna” novčanica.

## Tema 8: Mini automobil

### Zahtev klijenta

Sastaviti mini automobil prema uputstvu proizvođača i testirati njegov rad. Postaviti IR senzor za detekciju prepreka i omogućiti uključenje zujalice i trepćućeg svetla kada se detektuje prepreka.

Oprema koja je na raspolaganju za rešavanje IZAZOVA je data u tabeli:

Elektronska kola/komponente		A/D konvertor/i	Alat	Računar i softver
FC51 IR senzor ( <a href="http://www.dmf.unisalento.it/~denunzio/allow_listing/ARDUINO/FC51.pdf">http://www.dmf.unisalento.it/~denunzio/allow_listing/ARDUINO/FC51.pdf</a> )	"130 Brush Motor Mini Wind Car" komplet	UNO R3 mikrokontrolerska pločica sa ATmega328P mikrokontrolerom i sa prenosnim baterijskim napajanjem	žice i konektori, lemilica, protobord, unimer, otpornici raznih otpornosti, zujalica, LED	računar sa instaliranim Arduino i Python programima i Internet konekcijom

Dodatno, studenti/kinje imaju pristup administratorskom nalogu na računaru, ako je potrebno instalirati programe, pakete i biblioteke.

### Način bodovanja

Ako je povezan mini automobil i testiran njegov rad, studenti/kinje će dobiti 10 poena. Dodatno, ako je realizovana detekcija prepreke primenom IR senzora rastojanja, studenti/kinje će dobiti dodatnih 6 poena.

Dodatni poen (1 poen) može doneti aplikacija koja omogućava gašenje motora tj. zaustavljanje automobila kada naiđe na prepreku.

## Tema 9: Testiranje rada generatora funkcija

### Zahtev klijenta

Na raspolaganju su sve neophodne komponente za sastavljanje generatora funkcija SG-8 (<https://files.banggood.com/2017/11/SGE-8-signal-generator-kit-instructions.pdf>).

Potrebno je sastaviti generator funkcija tj. zalemiti sve komponente i testirati njegov rad. Posebno, proveriti ispravnost podešavanja izlaznog signala ovog generatora.

Oprema koja je na raspolaganju za rešavanje IZAZOVA je data u tabeli:

Elektronska kola/komponente		A/D konvertor/i	Alat	Računar i softver
delovi za SG-8 generator funkcija	DC napajanje za generator funkcija	UNO R3 mikrokontrolerska pločica sa ATmega328P mikrokotrolerom	žice i konektori, lemilica, protobord, unimer	računar sa instaliranim Arduino i Python programima i Internet konekcijom

Dodatno, studenti/kinje imaju pristup administratorskom nalogu na računaru, ako je potrebno instalirati programe, pakete i biblioteke.

### Način bodovanja

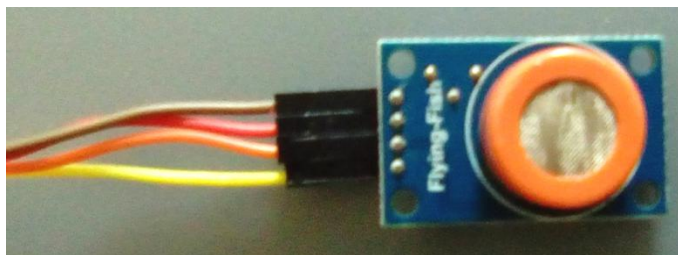
Ako je sastavljen generator funkcija tj. zalemljeni su svi delovi i testirani su kratki spojevi primenom unimera, studenti/kinje će dobiti 9 poena. Dodatno, ako je realizovan program koji omogućava proveru ispravnosti izlaznog signala generatora funkcija, studenti/kinje će dobiti dodatnih 6 poena.

Dodatne poene (2 poena) može doneti aplikacija koja omogućava automatsko računanje PTP (eng. *peak-to-peak*) vrednosti i frekvenciju signala na izlazu iz generatora.

## Tema 10: Alko test

### Zahtev klijentkinje

Potrebno je realizovati uređaj za merenje koncentracije C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH korišćenjem MQ3 senzora. Realizovati merenje sa LED barom tako da se za pojačanu detekciju gasa u vazduhu menja pokazivanje LED bara. MQ3 senzor je prikazan na Sl. 1.



Slika 2, MQ3 alko senzor koji se koristi u IZAZOVU.

Napomena: senzor se prilikom rada zagreva, pa ga postaviti na odgovarajuće postolje i izbegavati direktan kontakt sa senzorom.

Oprema koja je na raspolaganju za rešavanje IZAZOVA je data u tabeli:

Elektronska kola/komponente				A/D konvertor/i	Alat	Računar i softver
MQ3 senzor ( <a href="https://www.pololu.com/file/0J310/MQ3.pdf">https://www.pololu.com/file/0J310/MQ3.pdf</a> )	otpornici raznih otpornosti	LED raznih boja	boce sa različitom koncentracijom etanola C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	UNO R3 mikrokontrolerska pločica sa ATmega328P mikrokotrolerom	žice i konektori, lemilica, protobord	računar sa instaliranim Arduino i Python programima i Internet konekcijom

Dodatno, studenti/kinje imaju pristup administratorskom nalogu na računaru, ako je potrebno instalirati programe, pakete i biblioteke.

### Način bodovanja

Ako je realizovan program koji omogućava merenje sa senzora i ispisuje rezultat merenja na serijskom portu, studenti/kinje će dobiti 7 poena. Dodatno, ako je omogućeno da LED bar prikazuje nivo etanola u vazduhu, onda će studenti/kinje dobiti dodatnih 8 poena.

Dodatne poene (2 poena) može doneti aplikacija koja omogućava da se automatski odredi koncentracija etanola u vazduhu kada je senzor postavljen iznad boce sa određenom koncentracijom C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH.

## Tema 11: Pametan novogodišnji ukras

### Zahtev klijenta

Bliže se novogodišnji (NG) praznici. Klijent želi da senzor detektuje da je "pao" mrak i da se onda uključe lampe na jelci. Dodatno, kada su uključene ukrasne lampe, klijent želi *touch* dugme koje će mu omogućiti da promeni obrazac paljenja i gašenja dioda.

Zahtev je formulisan tako da se obrazac #1 aktivira kada je pritisnut senzor dodira jednom kratko, obrazac #2 se aktivira kada je realizovan tzv. dupli klik i obrazac #3 se aktivira kada je realizovan jedan klik koji traje duže. Na projektantu/diveloperu/inženjeru je da samostalno odredi: 1) vrste obrazaca, 2) podrazumevani obrazac i 3) dužinu trajanja "dugačkog" klika. Jedan od ukrasa koji je na raspolaganju je jelka od pleksiglasa i svaka svetiljka ima "izvučene" krajeve je dostupna (kao u IZAZOVU 2017). Dostupni su i drugi ukrasi, ali i materijali tako da studenti/kinje mogu samostalno da kreiraju NG ukrase.

Oprema koja je na raspolaganju za rešavanje IZAZOVA je data u tabeli:

Elektronska kola/komponente				A/D konvertor/i	Alat	Računar i softver
NG jelka i drugi ukrasi	kapacitivni senzor dodira	otpornici raznih otpornosti	LED raznih boja	UNO R3 mikrokontrolerska pločica sa ATmega328P mikrokotrolerom	žice i konektori, lemilica, protobord	računar sa instaliranim Arduino i Python programima i Internet konekcijom

Dodatno, studenti/kinje imaju pristup administratorskom nalogu na računaru, ako je potrebno instalirati programe, pakete i biblioteke.

### Način bodovanja

Ako je realizovano automatsko "paljenje" LED na NG jelci, studenti/kinje će dobiti 6 poena, a ako postoje >5 obrazaca paljenja/gašenja dioda tj. NG osvetljenja dobiće još 9 poena.

Dodatne poene (2 poena) može doneti aplikacija koja omogućava da se "jačina" osvetljenosti NG ukrasa menja "kontinualno" u zavisnosti od osvetljenja.

## Tema 12: Ultrazvučni senzor rastojanja za brojanje listova

### Zahtev klijentkinje

Potrebno je realizovati jeftin sistem za fabriku papira koji bi omogućio proveru izdvojenih listova papira na pokretnoj traci pre pakovanja. Dogovoreno je da će senzor biti postavljen tako da je usmeren ka složenim listovima papira 20 cm iznad pokretne trake. Složeni listovi se kreću tako da se ispred senzora na svakih 5 s stvori nova gomila papira, a svaka gomila ostane tu 3 s.

Pretpostaviti da su uslovi rada u fabričkoj hali konstantni (temperature, vlažnost i osvetljenje se ne menjaju) i da se pakuje samo beo papir (univerzalni A4 beo papir sa 80 g/m<sup>2</sup> i sa CIE bojom od 160).

Potrebno je uključiti alarm (LED indikator) koji se dalje prenosi operateru, ali i sistemu za automatsko odstranjivanje izdvojenih listova papira u slučaju da je detektovano manje ili više od 100 listova papira. Dodatno, ispitati osetljivost ultrazvučnog senzora tj. da li je moguće razlikovati debljinu skupa papira u slučaju da nedostaje samo jedan list.

Oprema koja je na raspolaganju za rešavanje IZAZOVA je data u tabeli:

Elektronska kola/komponente			A/D konvertor/i	Alat	Računar i softver
UZ senzor	pakovanje belog papira	LED raznih boja	UNO R3 mikrokontrolerska pločica sa ATmega328P mikrokontrolerom	žice i konektori, lemilica, protobord	računar sa instaliranim Arduino i Python programima i Internet konekcijom

Dodatno, studenti/kinje imaju pristup administratorskom nalogu na računaru, ako je potrebno instalirati programe, pakete i biblioteke.

### Način bodovanja

Ako je realizovano merenje rastojanja i ispis rastojanja na ekraju, studenti/kinje će dobiti 8 poena. Dodatno, ako je realizovano uključenje isključenje alarma, studenti/kinje će dobiti dodatnih 7 poena.

Dodatne poene (2 poena) može doneti aplikacija koja omogućava brojanje listova (na serijskom portu ili na ekranu GUI aplikacije se ispisuje broj listova koji se nalazi u gomili).

## Tema 13: Sistem nadzora u divljini

### Zahtev klijentkinje

Za potrebe praćenja različitih vrsta ptica od međunarodnog značaja (npr. patka pupčanica, žuta pliska, mali gnjurac, žuta čaplja i druge) na Velikom ratnom ostrvu u Beogradu na ušću Save u Dunav ([https://sr.wikipedia.org/wiki/Veliko\\_ratno\\_ostrvo](https://sr.wikipedia.org/wiki/Veliko_ratno_ostrvo), pristupljeno 24. decembra 2018.), klijentkinja je poručila da se realizuje uređaj sa baterijskim napajanjem za terensko merenje.

Uređaj bi trebalo da snima zvukove ptica koje se nalaze u njegovoj neposrednoj blizini, ali i da ni na koji način ne remeti prirodno stanište ptica i drugih životinja. Nakon inicijalnih dogovora, odlučeno je da će se realizovati sistem korišćenjem senzora rastojanja koji bi omogućio detekciju ptice koja se nalazi u blizini uređaja (kod hranilica). Kada se to desi, uređaj počinje sa merenjem audio signala narednih 2 sata (za potrebe testiranja postaviti ovu granicu na 20 s). Klijentkinja može, po želji, da reprodukuje/odsluša ove signale pritiskom odgovarajućih tastera tj. odabirom odgovarajućih opcija.

Kao inspiraciju za rad, studenti/kinje mogu pogledati: <http://machine-listening.eecs.qmul.ac.uk/bird-audio-detection-challenge/>, pristupljeno 24. decembra 2018.

Oprema koja je na raspolaganju za rešavanje IZAZOVA je data u tabeli:

Elektronska kola/komponente		A/D konvertor/i	Alat	Računar i softver
ISD1820 modul za snimanje audio signala ( <a href="https://www.allelectronics.com/mas_assets/media/allelectronics2018/spec/ME-63S.pdf">https://www.allelectronics.com/mas_assets/media/allelectronics2018/spec/ME-63S.pdf</a> )	UZ senzor rastojanja	UNO R3 mikrokontrolerska pločica sa ATmega328P mikrokotrolerom	žice i konektori, lemilica, protobord	računar sa instaliranim Arduino i Python programima i Internet konekcijom

Dodatno, studenti/kinje imaju pristup administratorskom nalogu na računaru, ako je potrebno instalirati programe, pakete i biblioteke.

### Način bodovanja

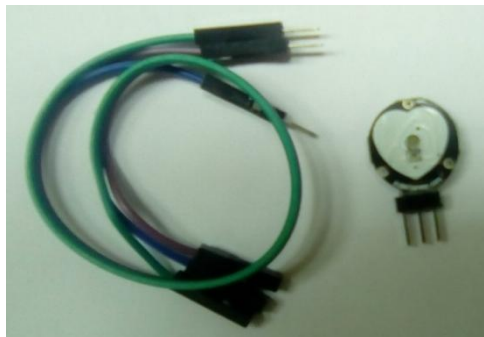
Ako je realizovano uključanje snimanja u trajanju od 20 s kada je detektovana blizina ptice tj. objekta, studenti/kinje će dobiti 12 poena. Dodatno, ako je realizovana mogućnost preslušavanja postojećeg snimka, studenti/kinje će dobiti dodatnih 4 poena.

Dodatne poene (2 poena) može doneti uređaj za koga je omogućen rad sa baterijskim napajanjem. Studenti/kinje će dobiti baterijski modul za napajanje UNO R3 mikrokontrolera.

## Tema 14: Merenje pulsa

### Zahtev klijentkinje

Potrebno je realizovati uređaj, pomoću senzora pulsa (<https://pulsesensor.com/>) koji se postavlja na kažiprst i meri puls ispitanika. Omogućiti prikaz pulsa u bpm (eng. *beats per minute*) na ekranu i omogućiti da se sa pojavom svakog bita "pali" LED indikator i uključuje kratak zvuk zujalice koji je na raspolaganju u ovoj vežbi. Senzor pulsa je prikazan na Sl. 1.



Slika 3, Senzor pulsa.

Oprema koja je na raspolaganju za rešavanje IZAZOVA je data u tabeli:

Elektronska kola/komponente			A/D konvertor/i	Alat	Računar i softver
senzor pulsa ( <a href="https://pulsesensor.com/">https://pulsesensor.com/</a> )	LED raznih boja	zujalica	UNO R3 mikrokontrolerska pločica sa ATmega328P mikrokontrolerom	žice i konektori, lemilica, protobord	računar sa instaliranim Arduino i Python programima i Internet konekcijom

Dodatno, studenti/kinje imaju pristup administratorskom nalogu na računaru, ako je potrebno instalirati programe, pakete i biblioteke.

### Način bodovanja

Ako se ispisuje prikazuje na ekranu puls u jedinicama bpm, studenti/kinje će dobiti 12 poena. Dodatno, ako se za svaki detektovan puls ispitanika "pali" LED indikator i uključuje zujalica, studenti/kinje će dobiti još 3 poena.

Dodatne poene (2 poena) može doneti aplikacija koja omogućava alarma, ako je duže od 5 sekundi izostala pojava pulsa i koja upozorava korisnika ako je puls preko 170 bpm. Realizovati ova dva alarma po izboru.



## Tema 15: Klima uređaj

### Zahtev klijenta

Potrebno je projektovati klima uređaj koji ima dve uloge: 1) da greje i 2) da provetrava prostoriju. Klijent je tražio "pаметan" klima uređaj tj. da se sam grejač i ventilator uključuju i isključuju u zavisnosti od parametara koji su izmereni primenom senzora temperature i vlažnosti.

Mini fen tzv. kuler (eng. *cooler*) koji je na raspolaganju koristiti kao ventilator, a crvenu diodu koristiti kao grejač (uključeno/isključeno grejanje). Kako bi se realizovala automatska klimatizacija potrebno je definisati "idealne" uslove. Studenti/kinje mogu samostalno predložiti parametre na osnovu kojih bi se realizovao klima uređaj.

Oprema koja je na raspolaganju za rešavanje IZAZOVA je data u tabeli:

Elektronska kola/komponente			A/D konvertor/i	Alat	Računar i softver
DHT11 senzor ( <a href="https://www.mouser.com/ds/2/758/DHT11-Technical-Data-Sheet-Translated-Version-1143054.pdf">https://www.mouser.com/ds/2/758/DHT11-Technical-Data-Sheet-Translated-Version-1143054.pdf</a> )	mini fen	tri crvene LED	UNO R3 mikrokontrolerska pločica sa ATmega328P mikrokotrolerom i sa prenosnim baterijskim napajanjem	žice i konektori, lemilica, protobord, unimer, otpornici raznih otpornosti, zujalica, LED	računar sa instaliranim Arduino i Python programima i Internet konekcijom

Dodatno, studenti/kinje imaju pristup administratorskom nalogu na računaru, ako je potrebno instalirati programe, pakete i biblioteke.

### Način bodovanja

Ako je realizovano merenje sa senzora temperature i vlažnosti vazduha studenti/kinje će dobiti 5 poena. Dodatno, ako je realizovano pravilno uključenje/isključenje grejača i ventilatora, studenti/kinje će dobiti još 10 poena.

Dodatni poen (1 poena) može doneti aplikacija koja omogućava da se vrši odgovarajuće paljenje/gašenje tri umesto jednog grejača u klima uređaju.

## Tema 16: Auto botaničar

### Zahtev klijenta

Potrebno je realizovati uređaj koji će pratiti stanje kućne biljke. Parametri koji su od značaja su stepen osvetljenosti i vlažnost zemlje u saksiji. Na osnovu izmerenih parametara, biljka bi trebalo da šalje poruke (ovde se priznaje i ispis poruka na serijskom portu) korisniku. Na primer: "Žedna sam.", "Gladna sam.", "Ovde je mračno" i sl.

Od korisnika se očekuje da reaguje na odgovarajući način (npr. da zalije biljku). U slučaju da do promene ne dođe u narednih 12 sati (za potrebe testiranja skratiti ovo vreme na 20 s), biljka šalje poruke na svom Tviter nalogu i obaveštava svoje pratiocice o tome da je njen vlasnik nije polio, nije pomerio ka svetlu i sl. Ako do promene ne dođe ni u narednih par dana, biljka alarmira ličnim porukama svoje Tviter pratiocice o toj situaciji i izražava zabrinutost za svog vlasnika. Za inspiraciju, studenti/kinje, mogu pogledati projekat: [https://create.arduino.cc/projecthub/arduino/plant-communicator-7ea06f?ref=tag&ref\\_id=iot&offset=15](https://create.arduino.cc/projecthub/arduino/plant-communicator-7ea06f?ref=tag&ref_id=iot&offset=15), pristupljeno 24. decembra 2018.

Oprema koja je na raspolaganju za rešavanje IZAZOVA je data u tabeli:

Elektronska kola/komponente		A/D konvertor/i	Alat	Računar i softver	
senzor vlažnosti zemlje	fotooptornik	Ethernet Arduino šild	UNO R3 mikrokontrolerska pločica sa ATmega328P mikrokotrolerom	žice i konektori, lemilica, protobord	računar sa instaliranim Arduino i Python programima i Internet konekcijom

Dodatno, studenti/kinje imaju pristup administratorskom nalogu na računaru, ako je potrebno instalirati programe, pakete i biblioteke.

### Način bodovanja

Ako je realizovano merenje osvetljenosti i merenje vlažnosti zemlje, studenti/kinje će dobiti 9 poena. Dodatno, ako je realizovano slanje Tvitova (po potrebni otvoriti i novi mail i novi Tviter nalog) će dobiti dodatnih 7 poena.

Dodatne poene (2 poena) može doneti aplikacija koja omogućava slanje privatnih poruka pratiocima na Tviter nalogu.

## Tema 17: Neurosky

### Zahtev klijenta

Na raspolaganju je Neurosky uređaj. Prema podacima proizvođača (<https://store.neurosky.com/>, pristupljeno 24. decembra 2018.) ovaj uređaj bi trebalo da meri električne signale sa mozga (EEG, elektroencefalografske signale). Međutim, u ovom projektu će biti korišćen isključivo za detekciju treptaja. Potrebno je pokrenuti ovaj uređaj i uporediti učestalost treptaja kod posmatranja dve vrste reklama (po izboru studenata/kinja).

Oprema koja je na raspolaganju za rešavanje IZAZOVA je data u tabeli:

Elektronska kola/komponente		Računar i softver
Neurosky Mindset	Bluetooth dongle	računar sa instaliranim Arduino i Python programima i Internet konekcijom

Dodatno, studenti/kinje imaju pristup administratorskom nalogu na računaru, ako je potrebno instalirati programe, pakete i biblioteke.

### Način bodovanja

Ako je uređaj povezan na odgovarajući način i ako je pokrenuto merenje, studenti/kinje će dobiti 12 poena. Dodatno, ako je realizovano poređenje učestalosti treptaja za gledanje dve reklame, onda će studenti/kinje dobiti dodatnih 3 poena.

Dodatne poene (2 poena) može doneti Python program koji meri odbirke snimljenih signala (može se koristiti NeuroPy biblioteka).

## Odabrane fotografije sa IZAZOVA 2018

Na fotografijama je prikazana laboratorija 69 na Univerzitetu u Beogradu – Elektrotehničkom fakultetu. IZAZOV 2018 je uspešno održan zahvaljujući demonstratorima Dušanu Prokiću i Urošu Kukiću.



