

# **Sistem za upravljanje izbornim procesom**

# Uvod

Osnovni ciljevi projekta su:

- implementacija veb servisa koji čine dati sistem;
- pokretanje sistema pomoću alata za orkestriranje kontejnera;

Sistem je namenjen za višekorisnički rad i stoga treba pažljivo da bude dizajniran za potrebe ispravnog i efikasnog rada. Deo funkcionalnosti sistema je javno dostupan, dok je deo funkcionalnosti obezbeđen samo za korisnike koji mogu da se prijave na sistem.

Sistem je potrebno implementirati korišćenjem `Python` programskog jezika i `Flask` i `SQLAlchemy` biblioteka. Pored koda, potrebno je priložiti `Docker Image` šablone koji predstavljaju delove sistema i koji se mogu iskoristiti za pokretanje odgovarajućih kontejnera. Pored implementacije, potrebno je napisati konfiguracione fajlove pomoću kojih se ceo sistem može pokrenuti na klasteru računara.

## Konceptualni opis sistema

Sistem treba da korisnicima obezbedi registraciju učesnika (političke partija ili pojedinac) koji mogu da se nadmeću na izborima, kreiranje izbora, održavanje izbora i uvid u rezultate istih nakon završetka.

Svaki korisnik treba da bude registrovan pre korišćenja sistema. Za svakog korisnika se u okviru njegovog korisničkog naloga čuvaju sledeće informacije: email adresa i lozinka koje se koriste prilikom prijave, ime, prezime, jedinstveni matični broj korisnika i uloga korisnika. Korisnik može imati ulogu administratora ili izbornog zvaničnika.

Korisnici sa ulogom administratora (u nastavku administrator) registruju učesnike, upravljaju izbornim procesom i imaju uvid u rezultate izbora.

Za izbore se pamte sledeće informacije: datum i vreme početka izbora, datum i vreme kraja izbora i tip izbora (parlamentarni ili predsednički). Za učesnike na izborima se pamte sledeće informacije: ime i tip (politička partija ili pojedinac). U jednom trenutku se mogu održavati samo jedni izbori. Svi zabeleženi glasovi u tom trenutku se odnose na izbore koji se trenutno održavaju. Nakon što se izbori završe, administratori imaju uvid u rezultate istih. Izbori mogu biti parlamentarni, na kojima mogu učestvovati samo političke partije, ili predsednički, na kojima mogu učestvovati samo pojedinci. Rezultati izbora zavise od tipa izbora. Rezultati parlamentarnih izbora se formiraju korišćenjem [D'ontovog sistema](#) raspodele mandata, dok se rezultati na predsedničkim izborima određuje na osnovu broja glasova koje je dobio svaki od učesnika i ukupnog broja glasova.

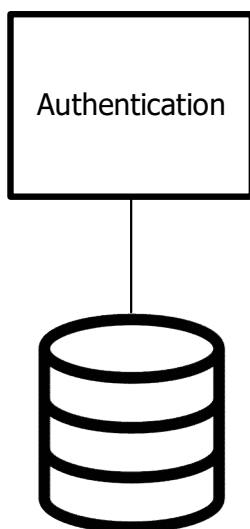
Korisnici sa ulogom izbornog zvaničnika (u nastavku zvaničnik) unose glasove građana na osnovu kojih se određuju rezultati izbora. Za svaki glas se čuvaju sledeće informacije: identifikator glasačkog listića, JMBG zvaničnika koji je zabeležio glas, na kojim izborima je zabeležen glas i za kog učesnika je glasano.

## Funkcionalni opis sistema

Sistem se sastoji iz dva dela: jedan namenjen za upravljanje korisničkim nalogima i jedan namenjen za upravljanje izbornim procesom. I jedan i drugi deo sistema se sastoje iz nekoliko komponenti koje su relizovane pomoću kontejnera kreiranih na osnovu `Docker Image` šablona. Deo ovih `Docker Image` šablona već postoji i nalazi se u okviru javnog repozitorijuma na adresi <https://hub.docker.com/>. Ostatak je neophodno implementirati. U nastavku je dat funkcionalni opis sistema.

# Upravljanje korisničkim nalogima

Izgled dela sistema koji je zadužen za upravljanje korisničkim nalogima dat je na slici 1.



Slika 1. Izgled dela sistema za upravljanje korisničkim nalogima

Ovaj deo sistema se sastoji iz jednog kontejnera i baze podataka u kojoj se nalaze samo podaci o korisnicima. Kontejner predstavlja veb servis pomoću kojeg korisnik može da se registruje i dobije [JSON veb token](#) pomoću kojeg može da pristupi ostatku sistema.

Opis funkcionalnosti koje pruža ovaj veb servis dat je u nastavku. Svaka adresa je relativna u odnosu na IP adresu kontejnera i broj porta na kojem kontejner sluša.

- **Registracija korisnika**

Adresa      /register

Tip            POST

Zaglavlja    -

Telo            Telo zahteva je JSON objekat sledećeg formata:

```
{
  "jmbg": ".....",
  "forename": ".....",
  "surname": ".....",
  "email": ".....",
  "password": "....."
}
```

Sva polja su obavezna i njihov sadržaj je sledeći:

- **jmbg**: string dužine 13 karaktera koji predstavlja jedinstveni matični broj građanina formata **DDMMYYRRBBB**K, delovi stringa su sledeći:
  - **DD** – dan rođenja, vrednost iz opsega [1, 31];
  - **MM** – mesec rođenja, vrednost iz opsega [1, 12];
  - **YY** – poslednje tri cifre godine rođenja, vrednost iz opsega [000, 999];
  - **RR** – region u kom je rođen korisnik, za Srbiju vrednost iz opsega [70, 99];
  - **BBB** – jedinstveni broj koji predstavlja osobu iz navedenog regiona, za muškarce je vrednost iz opsega [0, 499], za žene je vrednost iz opsega [500, 999];

- **k** – kontrolna cifra koja se računa prema sledećoj [formuli](#);
- **forename**: string od najviše 256 karaktera koji predstavlja ime korisnika;
- **surname**: string od najviše 256 karaktera koji predstavlja prezime korisnika;
- **email**: string od najviše 256 karaktera koji predstavlja email adresu korisnika;
- **password**: string od najviše 256 karaktera koji predstavlja lozinku korisnika, dužina lozinke mora biti 8 ili više znakova, lozinka mora sadržati bar jednu cifru, jednom malo slovo i jedno veliko slovo;

Odgovor Ukoliko su svi traženi podaci prisutni u telu zahteva i ispunjavaju navedena ograničenja, rezultat zahteva je kreiranje novog korisnika sa ulogom zvaničnika i odgovor sa statusnim kodom 200 bez dodatno sadržaja.

U slučaju greške, rezultat zahteva je odgovor sa statusnim kodom 400 čiji je sadržaj JSON objekat sledećeg formata:

```
{
  "message": "....."
}
```

Sadržaj polja **message** je:

- **"Field <fieldname> is missing."** ukoliko neko od polja nije prisutno ili je vrednost polja string dužine 0, **<fieldname>** je ime polja koje je očekivano u telo zahteva;
- **"Invalid jmbg."** ukoliko polje **jmbg** nije odgovarajućeg formata;
- **"Invalid email."** ukoliko polje **email** nije odgovarajuće formata;
- **"Invalid password."** ukoliko polje **password** nije odgovarajućeg formata;
- **"Email already exists."** ukoliko u bazi postoji korisnik sa istom email adresom;

Odgovarajuće provere se vrše u navedenom redosledu.

### • **Prijava korisnika**

Adresa /login

Tip POST

Zaglavlja -

Telo Telo zahteva je JSON objekat sledećeg formata:

```
{
  "email": ".....",
  "password": "....."
}
```

Sva polja su obavezna i njihov sadržaj je sledeći:

- **email**: string od najviše 256 karaktera koji predstavlja email adresu korisnika;
- **password**: string od najviše 256 karaktera koji predstavlja lozinku korisnika;

Odgovor Ukoliko su svi traženi podaci prisutni u telu zahteva i ispunjavaju navedena ograničenja i u bazi podatak postoji korisnik sa navedenim kredencijalima, rezultat zahteva je odgovor sa statusnim kodom 200 čiji je sadržaj JSON objekat sledećeg formata:

```
{
  "accessToken": ".....",
  "refreshToken": "....."
}
```

Sadržaj polja je sledeći:

- **accessToken**: string koji predstavlja JSON veb token koji se koristi za pristup ostalim funkcionalnostima sistema, token je validan narednih sat vremena;
- **refreshToken**: string koji predstavlja JSON veb token koji se koristi za ponovno izdavanje novog JSON veb token za pristup, token je validan narednih 30 dana;

Lice za koje se token izdaje se identifikuje na osnovu email adrese. Oba tokena imaju dodatna polja čiji sadržaj predstavlja informacije koje je korisnik zadao prilikom registracije. Imena polja su ista kao ona navedena u opisu registracije.

U slučaju greške, rezultat zahteva je odgovor sa statusnim kodom 400 i JSON objektom sledećeg formata:

```
{
  "message": "....."
}
```

Sadržaj polja **message** je:

- **"Field <fieldname> is missing."** ukoliko neko od polja nije prisutno ili je vrednost polja string dužine 0, **<fieldname>** je ime polja koje je očekivano u telo zahteva;
- **"Invalid email."** ukoliko polje email nije odgovarajućeg formata;
- **"Invalid credentials."** ukoliko korisnik ne postoji;

Odgovarajuće provere se vrše u navedenom redosledu.

- **Osvežavanje tokena za pristup**

Adresa      /refresh

Tip          POST

Zaglavlja    Zaglavlja i njihov sadržaj su:

```
{
  "Authorization": "Bearer <REFRESH_TOKEN>"
}
```

Vrednost **<REFRESH\_TOKEN>** je string koji predstavlja JSON veb token za osvežavanje.

Telo          -

Odgovor      Ukoliko su sva zaglavlja prisutna i ispunjavaju navedena ograničenja, rezultat zahteva je odgovor sa statusnim kodom 200 čiji je sadržaj JSON objekat sledećeg formata:

```
{
  "accessToken": "....."
}
```

Sadržaj polja **accessToken** je string koji predstavlja JSON veb token koji se koristi za pristup ostalim funkcionalnostima sistema. Token je validan narednih sat vremena i njegov sadržaj je opisan u odeljku koji se odnosi na prijavu.

U slučaju da je zaglavlje izostavljeno, rezultat je odgovor sa statusnim kodom 401 i JSON objektom sledećeg formata i sadržaja:

```
{
  "msg": "Missing Authorization Header"
}
```

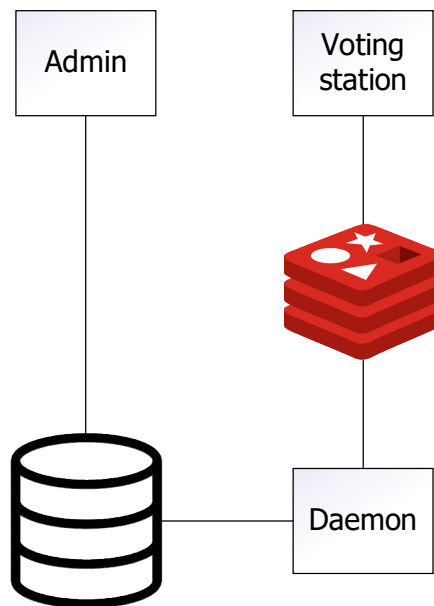
- **Brisanje korisnika**

Adresa      /delete

<u>Tip</u>	POST
<u>Zaglavlja</u>	<p>Zaglavlja i njihov sadržaj su:</p> <pre>{   "Authorization": "Bearer &lt;ACCESS_TOKEN&gt;" }</pre> <p>Vrednost <b>&lt;ACCESS_TOKEN&gt;</b> je string koji predstavlja JSON veb token za pristup koji je izdat administratoru prilikom prijave.</p>
<u>Telo</u>	<p>Telo zahteva je JSON objekat sledećeg formata:</p> <pre>{   "email": "....." }</pre> <p>Polje <b>email</b> je obavezno. Sadržaj polja je string od najviše 256 karaktera koji predstavlja email adresu korisnika.</p>
<u>Odgovor</u>	<p>Ukoliko su sva tražena zaglavlja prisutna i svi traženi podaci prisutni u telu zahteva i ispunjavaju navedena ograničenja, rezultat zahteva je brisanje korisnika iz baze podataka i odgovor sa statusnim kodom 200 bez dodatnog sadržaja.</p> <p>U slučaju da zaglavlje nedostaje, rezultat je odgovor sa statusnim kodom 401 i JSON objektom sledećeg formata i sadržaja:</p> <pre>{   "msg": "Missing Authorization Header" }</pre> <p>U slučaju greške, rezultat zahteva je odgovor sa statusnim kodom 400 i JSON objektom sledećeg formata:</p> <pre>{   "message": "....." }</pre> <p>Sadržaj polja <b>message</b> je:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>"Field email is missing."</b> ukoliko polje <b>email</b> nije prisutno ili je vrednost polja string dužine 0;</li> <li>• <b>"Invalid email."</b> ukoliko polje <b>email</b> nije odgovarajućeg formata;</li> <li>• <b>"Unknown user."</b> ukoliko korisnik sa datom email adresom ne postoji;</li> </ul> <p>Odgovarajuće provere se vrše u navedenom redosledu.</p>

# Upravljanje izbornim procesom

Izgled dela sistema koji je zadužen za upravljanje izbornim procesom dat je slici 2.



Slika 2. Izgled dela sistema za upravljanje izbornim procesom

Ovaj deo sistema se sastoji iz baze podatak u kojoj se čuvaju sve informacije neophodne za realizaciju izbornog proces, **Redis** veb servisa, kontejnera koji predstavlja veb servis sa funkcionalnostima dostupni administratorima, kontejnera koji predstavlja veb servis sa funkcionalnostima dostupnim zvaničnicima i kontejnera u kojem se izvršava proces koji je zadužen za proveru glasova.

U nastavku su dati opisi funkcionalnosti svakog kontejnera. Svaka adresa je relativna u odnosu na IP adresu kontejnera i broj porta na kojem kontejner sluša. Svaka od funkcionalnosti zahteva odgovarajući token za pristup.

Funkcionalnosti kontejnera koji namenjen za rad sa administratorima su date u nastavku.

- **Kreiranje učesnika**

Adresa      /createParticipant

Tip          POST

Zaglavlja    Zaglavlja i njihov sadržaj su:

```
{
    "Authorization": "Bearer <ACCESS_TOKEN>"
}
```

Vrednost **<ACCESS\_TOKEN>** je string koji predstavlja JSON veb token za pristup koji je izdat administratoru prilikom prijave.

Telo          Telo zahteva je JSON objekat sledećeg formata:

```
{
    "name": ".....",
    "individual": false
}
```

Sva polja su obavezna i njihov sadržaj je sledeći:

- **name:** string od najviše 256 karaktera koji predstavlja ime učesnika;

- **individual**: logička vrednost koja predstavlja indikator da li je učesnik politička stranka (**False**) ili pojedinac (**True**);

#### Odgovor

Ukoliko su sva tražena zaglavlja prisutna i svi traženi podaci prisutni u telu zahteva i ispunjavaju navedena ograničenja, rezultat zahteva je dodavanje novog učesnika u bazu podataka i odgovor sa statusnim kodom 200 čiji je sadržaj JSON objekat sledećeg formata:

```
{
  "id": 1
}
```

Sadržaj polja **id** je ceo broj koji predstavlja identifikator dodatog učesnika.

U slučaju da zaglavlje nedostaje, rezultat je odgovor sa statusnim kodom 401 i JSON objektom sledećeg formata i sadržaja:

```
{
  "msg": "Missing Authorization Header"
}
```

U slučaju da neko polje u telu zahteva nedostaje ili je vrednost polja string dužine 0, rezultat zahteva je odgovor sa statusnim kodom 400 čiji je sadržaj JSON objekat sledećeg formata:

```
{
  "message": "....."
}
```

Sadržaj polja **message** je **"Field <fieldname> is missing."** gde je **<fieldname>** ime polja koje je očekivano u telo zahteva.

#### • Dohvatanje liste učesnika

Adresa      /getParticipants

Tip           GET

Zaglavlja    Zaglavlja i njihov sadržaj su:

```
{
  "Authorization": "Bearer <ACCESS_TOKEN>"
}
```

Vrednost **<ACCESS\_TOKEN>** je string koji predstavlja JSON veb token za pristup koji je izdat administratoru prilikom prijave.

Telo           -

#### Odgovor

Ukoliko su sva tražena zaglavlja prisutna i ispunjavaju navedena ograničenja, rezultat zahteva je odgovor sa statusnim kodom 200 čiji je sadržaj JSON objekat sledećeg formata:

```
{
  "participants": [
    {
      "id": 1,
      "name": ".....",
      "individual": false
    },
    ....
  ]
}
```

Polje **participapants** predstavlja niz registrovanih učesnika. Svaki učesnik je predstavljen JSON objektom koji sadrži sledeća polja:



- **id**: ceo broj koji predstavlja identifikator učesnika;
- **name**: string koji predstavlja ime učesnika;
- **individual**: logička vrednost koja daje informaciju o tome da li je učesnik politička stranka (**false**) ili pojedinac (**true**);

U slučaju da zaglavlje nedostaje, rezultat je odgovor sa statusnim kodom 401 i JSON objektom sledećeg formata i sadržaja:

```
{
  "msg": "Missing Authorization Header"
}
```

### • Kreiranje izbora

Adresa /createElection

Tip POST

Zaglavlja Zaglavlja i njihov sadržaj su:

```
{
  "Authorization": "Bearer <ACCESS_TOKEN>"
}
```

Vrednost **<ACCESS\_TOKEN>** je string koji predstavlja JSON veb token za pristup koji je izdat administratoru prilikom prijave.

Telo Telo zahteva je JSON objekat sledećeg formata:

```
{
  "start": ".....",
  "end": ".....",
  "individual": false,
  "participants": [1, .....],
}
```

Sva polja su obavezna i njihov sadržaj je sledeći:

- **start**: string koji predstavlja datum i vreme početka izbora dat u [ISO 8601](#) formatu;
- **end**: string koji predstavlja datum i vreme kraja izbora dat u [ISO 8601](#) formatu;
- **individual**: logička vrednost koja daje informaciju o tome da li su u pitanju parlamentarni (**False**) ili predsednički (**True**) izbori;
- **participants**: lista celih brojeva koja predstavlja identifikatore učesnika na datim izborima;

Odgovor Ukoliko su sva tražena zaglavlja prisutna i svi traženi podaci prisutni u telu zahteva i ispunjavaju navedena ograničenja, rezultat zahteva je dodavanje novih izbora u bazu podataka i odgovor sa statusnim kodom 200 čiji je sadržaj JSON objekat sledećeg formata:

```
{
  "pollNumbers": [1, ....]
}
```

Polje **pollNumbers** predstavlja niz celih brojeva gde svaki broj predstavlja redni broj učesnika na glasačkom listu. Redni brojeve kreću od 1 i njihov redosled odgovara redosledu identifikatora učesnika prosleđenih u telu zahteva.

U slučaju da zaglavlje nedostaje, rezultat je odgovor sa statusnim kodom 401 i JSON objektom sledećeg formata i sadržaja:

```
{
    "msg": "Missing Authorization Header"
}
```

U slučaju da neko polje tela nedostaje, rezultat zahteva je odgovor sa statusnim kodom 400 i JSON objektom sledećeg formata:

```
{
    "message": "....."
}
```

Sadržaj polja **message** je:

- **"Field <fieldname> is missing."** ukoliko neko od polja nije prisutno ili je vrednost polja string dužine 0, <fieldname> je ime polja koje je očekivano u telo zahteva;
- **"Invalid date and time."** ukoliko navedeni datumi i vremena nisu u odgovarajućem format ili ne važi da je **start** < **end** ili ukoliko su u navedenom periodu već zakazani izbori;
- **"Invalid participant."** ukoliko učesnici ne postoje ili je dužina liste učesnika manja od 2 ili su u pitanju parlamentarni izbori, a neki od učesnika su pojedinci i obratno;

Odgovarajuće provere se vrše u navedenom redosledu.

#### • Dohvatanje liste izbora

Adresa      /getElections

Tip          GET

Zaglavlja    Zaglavlja i njihov sadržaj su:

```
{
    "Authorization": "Bearer <ACCESS_TOKEN>"
}
```

Vrednost **<ACCESS\_TOKEN>** je string koji predstavlja JSON veb token za pristup koji je izdat administratoru prilikom prijave.

Telo          -

Odgovor      Ukoliko su sva tražena zaglavlja prisutna i ispunjavaju navedena ograničenja, rezultat zahteva je odgovor sa statusnim kodom 200 čiji je sadržaj JSON objekat sledećeg formata:

```
{
    "elections": [
        {
            "id": 1,
            "start": ".....",
            "end": ".....",
            "individual": false,
            "participants": [
                {
                    "id": 1,
                    "name": "....."
                },
                .....
            ]
        },
        .....
    ]
}
```

Polje **elections** predstavlja niz JSON objekata. Svaki objekat sadrži sledeća polja:

- **id**: ceo broj, predstavlja identifikator izbora;

- **start:** string koji predstavlja datum i vreme početka izbora dat u [ISO 8601](#) formatu;
- **end:** string koji predstavlja datum i vreme početka izbora dat u [ISO 8601](#) formatu;
- **individual:** logička vrednost koja daje informaciju o tome da li su u pitanju parlamentarni (**False**) ili predsednički (**True**) izbori;
- **participants:** niz JSON objekata u kojem svaki objekat predstavlja jednog učesnika i sadrži sledeća polja:
  - **id:** ceo broj koji predstavlja identifikator učesnika;
  - **name:** string koji predstavlja ime učesnika;

U slučaju da zaglavlje nedostaje, rezultat je odgovor sa statusnim kodom 401 i JSON objektom sledećeg formata i sadržaja:

```
{
  "msg": "Missing Authorization Header"
}
```

### • Dohvatanje rezultata izbora

Adresa      /getResults?id=<ELECTION\_ID>

Vrednost <ELECTION\_ID> je ceo broj koji predstavlja identifikator izbora.

Tip            GET

Zaglavlja    Zaglavlja i njihov sadržaj su:

```
{
  "Authorization": "Bearer <ACCESS_TOKEN>"
}
```

Vrednost <ACCESS\_TOKEN> je string koji predstavlja JSON veb token za pristup koji je izdat administratoru prilikom prijave.

Telo            -

Odgovor      Ukoliko su sva tražena zaglavlja prisutna i ispunjavaju navedena ograničenja, rezultat zahteva je odgovor sa statusnim kodom 200 čiji je sadržaj JSON objekat sledećeg formata:

```
{
  "participants": [
    {
      "pollNumber": 1,
      "name": ".....",
      "result": 1
    },
    .....
  ],
  "invalidVotes": [
    {
      "electionOfficialJmbg": ".....",
      "ballotGuid": ".....",
      "pollNumber": 1,
      "reason": "....."
    },
    .....
  ]
}
```

Polje **participants** predstavlja niz JSON objekata koji se odnose na učesnike na datim izborima. Svaki objekat sadrži sledeća polja:

- **pollNumber**: ceo broj koji predstavlja redni broj učesnika na glasačkom listiću;
- **name**: string koji predstavlja ime učesnika;
- **result**: ceo broj ili realan broj koji predstavlja rezultat učesnika na datim izborima;

Polje **invalidVotes** predstavlja niz JSON objekata koji se odnose na glasove koji nisu važeći. Svaki objekat sadrži sledeća polja:

- **electionOfficialJmbg**: string koji predstavlja JMBG zvaničnika koji je zabeležio glas;
- **ballotGuid**: string koji predstavlja jedinstveni globalni identifikator ([GUID](#)) glasačkog listića;
- **pollNumber**: ceo broj koji predstavlja redni broj na glasačkom listiću koji je odabran;
- **reason**: string koji predstavlja razlog zbog kojeg je glas odbijen;

Rezultat parlamentarnih izbora se računa pomoću D'ontovog sistema raspodele mandata i u tom slučaju vrednost polja **result** je ceo broj koji predstavlja broj mandata koji osvojila odgovarajuća politička partija. Pretpostaviti da postoji 250 mandata za narodne poslanike i je cenzus 5%.

Rezultat predsedničkih izbora se računa kao odnos broja glasova koje je dobio učesnik i ukupnog broja glasova i u tom slučaju vrednost polja **result** je realan broj iz opsega [0, 1] zaokružen na dve decimale koji predstavlja procenat glasova koji je osvojio odgovarajući pojedinac.

U slučaju da zaglavlje nedostaje, rezultat je odgovor sa statusnim kodom 401 i JSON objektom sledećeg formata i sadržaja:

```
{
  "msg": "Missing Authorization Header"
}
```

U slučaju da neko polje tela nedostaje, rezultat zahteva je odgovor sa statusnim kodom 400 i JSON objektom sledećeg formata:

```
{
  "message": "....."
}
```

Sadržaj polja **message** je:

- **"Field id is missing."** ukoliko polje **id** nije prisutno;
- **"Election does not exist."** ukoliko navedeni **id** ne predstavlja validni identifikator izbora;
- **"Election is ongoing."** ukoliko izbori nisu završeni;

Odgovarajuće provere se vrše u navedenom redosledu.

Funkcionalnosti kontejnera koji namenjen za rad sa zvaničnicima su date u nastavku.

- **Unošenje glasova**

Adresa        /vote

Tip            POST

Zaglavlja    Zaglavlja i njihov sadržaj su:

```
{
  "Authorization": "Bearer <ACCESS_TOKEN>"
}
```

Vrednost **<ACCESS\_TOKEN>** je string koji predstavlja JSON veb token za pristup koji je izdat zvaničniku prilikom prijave.

Telo U telu zahteva se nalazi polje sa nazivom **file** čija vrednost predstavlja CSV datoteku sa glasovima. Svaki red datoteke je sadrži sledeće vrednosti:

- Jedinstveni globalni identifikator (GUID) glasačkog listića;
- Redni broj učesnika na glasačkom listiću;

Odgovor Ukoliko su svi podaci prisutni i ispunjavaju sva navedena ograničenja, glasovi se smeštaju na **Redis** servis i rezultat zahteva je odgovor sa statusnim kodom 200 bez dodatnog sadržaja.

U slučaju da neko polje tela nedostaje, rezultat zahteva je odgovor sa statusnim kodom 400 i JSON objektom sledećeg formata:

```
{
  "message": "....."
}
```

Sadržaj polja **message** je:

- **"Field file missing."** ukoliko polje nije prisutno u telu zahteva;
- **"Incorrect number of values on line 2."** ukoliko neka od linija u datoteci ne sadrži tačno dve vrednosti, poruka treba da sadrži i broj linije koja ne zadovoljava uslov, numeracija linija kreće od 0;
- **"Incorrect poll number on line 2."** ukoliko neka od linija u datoteci ne sadrži odgovarajući redni broj, redni broj je ceo broj veći od 0, numeracija linija kreće od 0;

Odgovarajuće provere se vrše u navedenom redosledu.

U kontejneru sa nazivom **Dameon** se izvršava proces čije je zaduženje provera validnosti glasova. Proces u ovom kontejneru čeka da se glasovi upišu na **Redis** servis nakon čega ih dohvata i vrši odgovarajuće provere. Provera jednog glasa uključuje proveru da li u trenutku glasanja postoje izbori koji su aktivni (ukoliko ne postoje, glas se odbacuje), da li je glasački listić već zabeležen i da li na datim izborima postoji učesnik čiji je redni broj zaokružen na glasačkom listiću. Ukoliko glas ne zadovoljava jedan od poslednja dva uslova on se i dalje smešta u bazu podataka, ali kao glas koji nije validan i sa informacijom o tome zašto nije validan. U slučaju duplog glasačkog listića razlog je **"Duplicate ballot."**, a u slučaju nekorektnog rednog broja razlog je **"Invalid poll number."**.

## Pokretanje Sistema

Potrebno je napisati konfiguracioni fajl pomoću kojeg se sistem može pokrenuti na klasteru računara. Konfiguracioni fajl je namenjen za **Docker** alat i klaster računara povezanih u **Docker Swarm**. Potrebno je obezbediti sledeća ograničenja:

- Potrebno je zabraniti spoljašnji pristup bazama podataka i obezbediti njihovu automatsku inicijalizaciju prilikom pokretanja celog sistema, inicijalizacija podrazumeva kreiranje svih neophodnih tabela i dodavanje jednog korisnika koji ima ulogu administratora sa sledećim podacima:

```
{
  "jmbg": "000000000000",
  "forename": "admin",
  "surname": "admin",
  "email": "admin@admin.com",
  "password": "1"
}
```

- Potrebno je obezbediti očuvanja podataka u bazama podataka ukoliko odgovarajući kontejneri prestanu sa radom;
- Potrebno je obezbediti da kontejneri iz ostatka sistema ne mogu da pristupe kontejneru koji obezbeđuje autentikaciju i autorizaciju kao i bazi podataka u kojoj se nalaze korisnički nalozi;
- Potrebno je obezbediti da kontejner koji je namenjen za rad sa zvaničnicima može da pristupi samo **Redis** servisu;
- Potrebno je obezbediti da kontejner koji je namenjen za rad sa administratorima može da pristupi samo bazi podataka u kojoj se nalaze podaci o izbornom procesu;
- Potrebno je pokrenuti 3 replike kontejnera koji je namenjen za rad sa zvaničnicima;

Na samoj odbrani, od studenata se očekuje da pomoću ovog fajla pokrenu sistem i demonstriraju njegov rad.