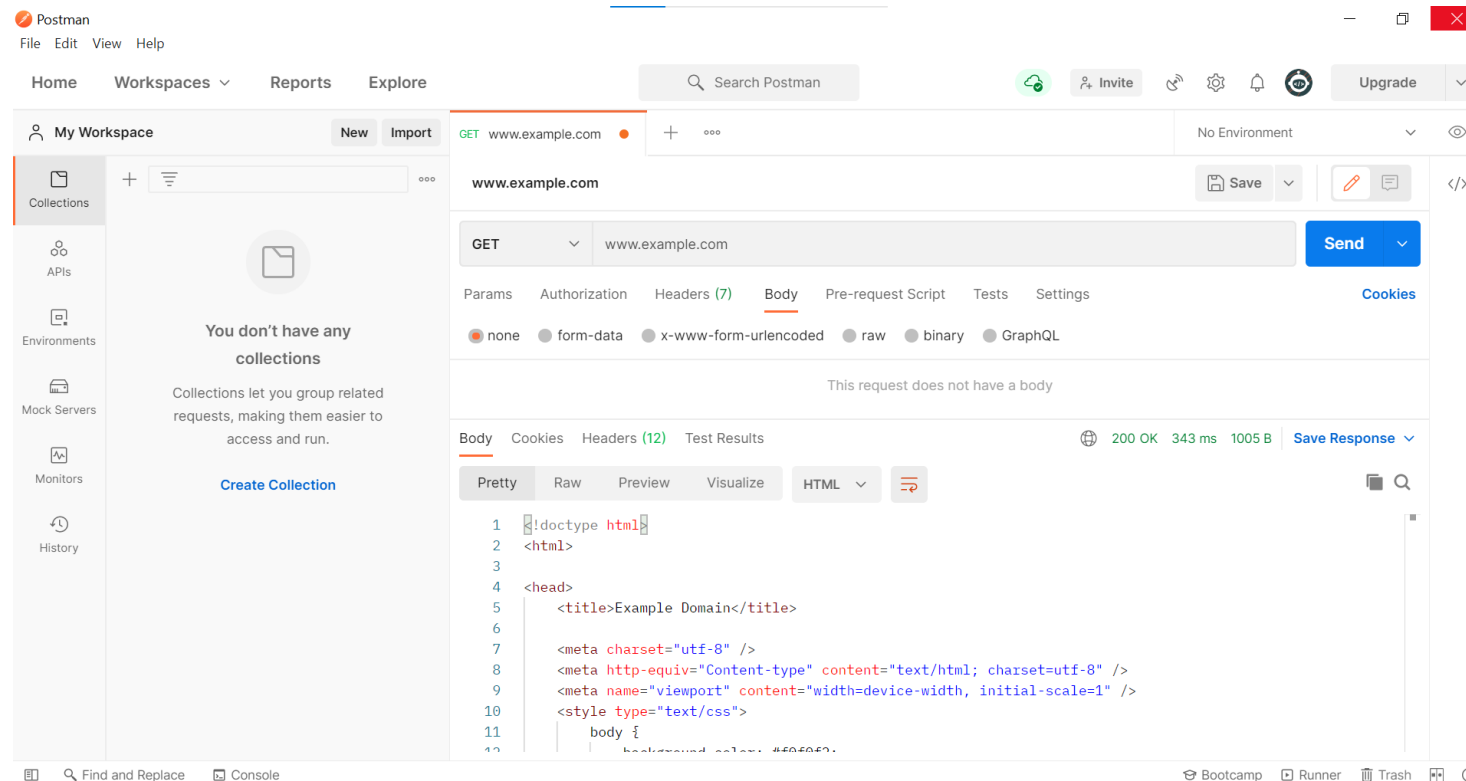


ESP32 kao web klijent:
prosleđivanje podataka cloud
aplikaciji



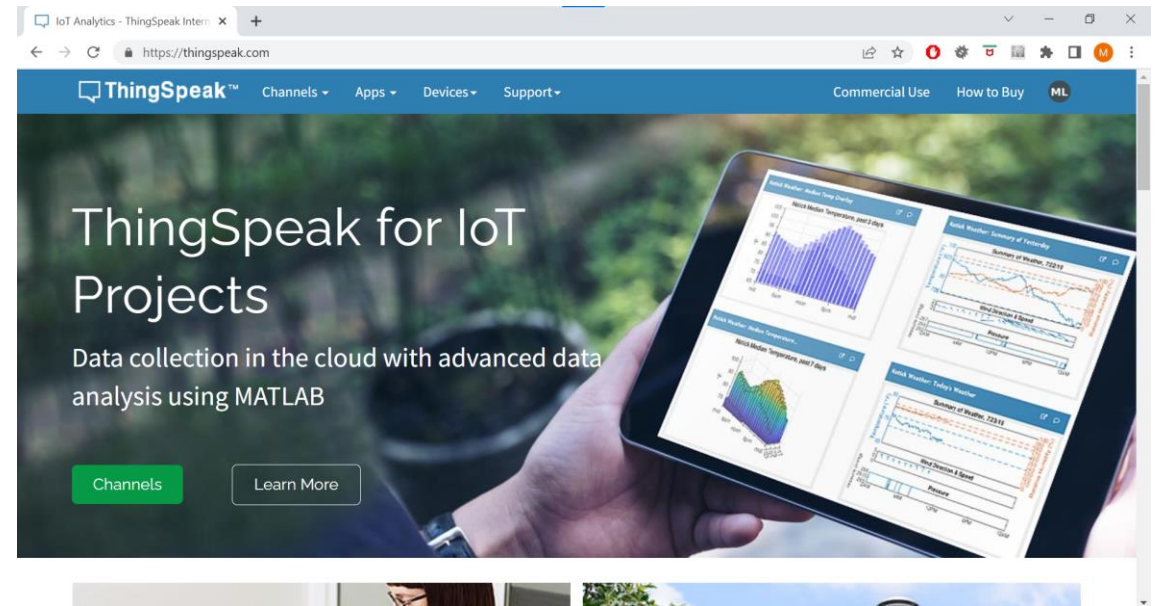
Postman

- Pomoćna aplikacija koja olakšava testiranje i razvoj WEB API-ja: Postman
<https://www.postman.com/downloads/>
- Moguće je koristiti desktop ili web varijantu (uz otvaranje korisničkog naloga)



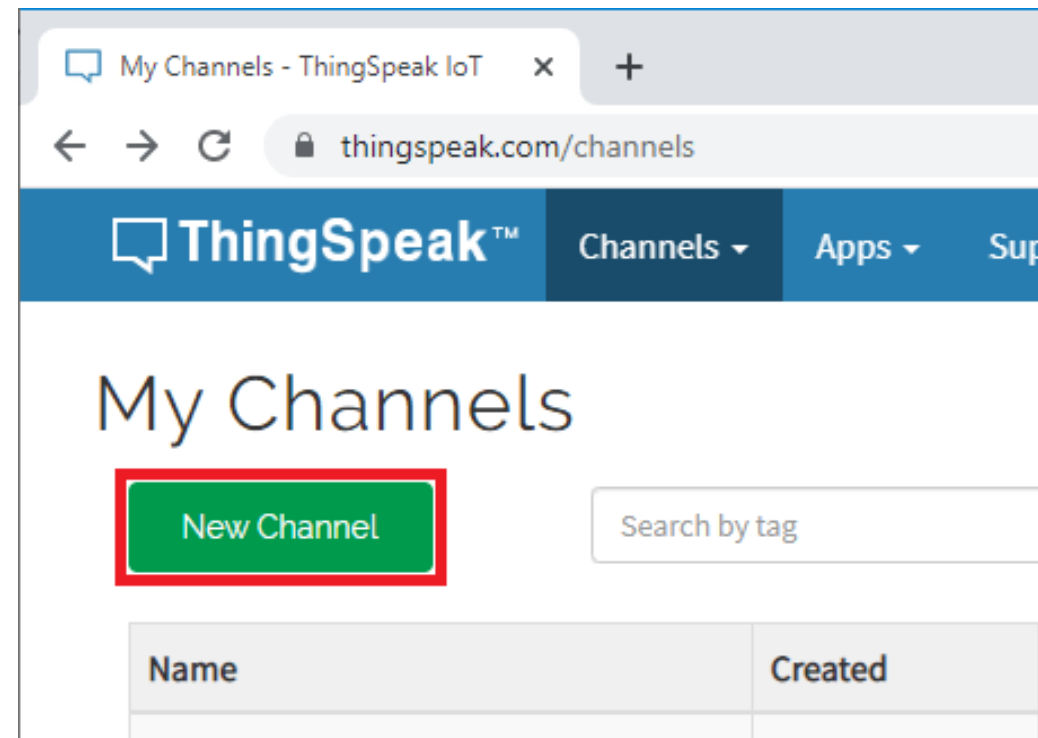
ThingSpeak

- ThingSpeak (<https://thingspeak.com/>) je cloud platforma prilagođena IoT aplikacijama
- Moguće je kreiranje besplatnog naloga sa ograničenom funkcionalnošću, ili korišćenje plaćenih servisa namenjenih profesionalnim aplikacijama



Korišćenje ThingSpeak cloud servisa

1. Otići na <https://thingspeak.com/> i kreirati besplatan korisnički nalog
2. Otvoriti karticu *Channels*
3. Kreirati novi kanal korišćenjem opcije *New Channel* i dodeliti mu naziv



Podešavanja kanala

- Svrha kanala je skladištenje podataka koji stižu na ThingSpeak cloud aplikaciju
- Svaki kanal sadrži 8 polja koja mogu da skladište proizvoljan tip podataka, plus dodatna polja koje sadrže dodatne informacije o lokalizaciji i statusu podataka

UES

Channel ID: 1715957

Author: mwa0000026354280

Access: Public

Private View

Public View

Channel Settings

Sharing

API Keys

Channel Settings

Percentage complete 30%

Channel ID 1715957

Name UES

Description

Field 1 Temperatura



Field 2 Pritisak

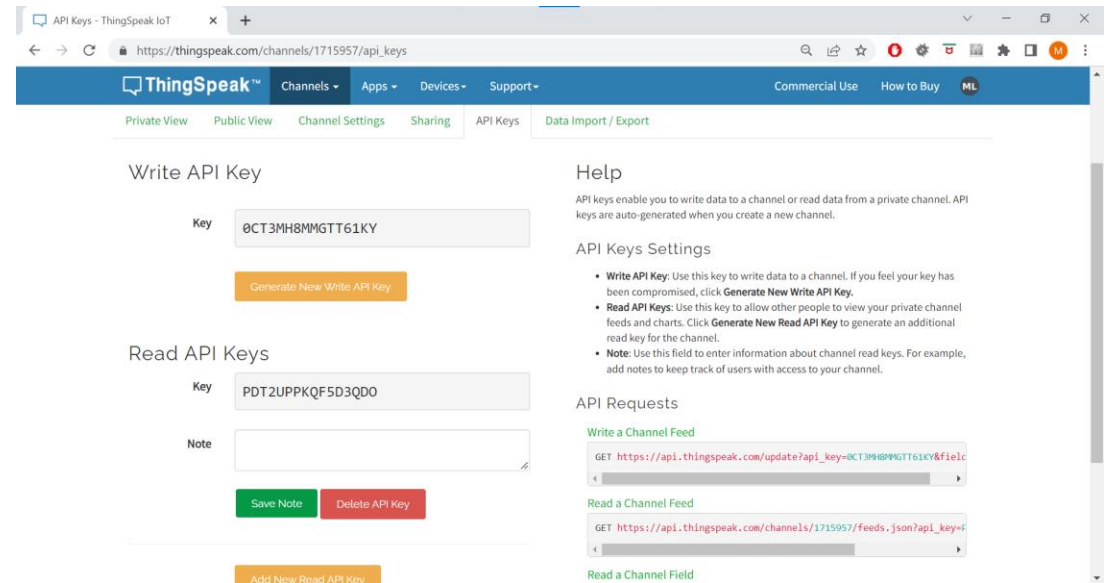


Field 3 Vlaznost



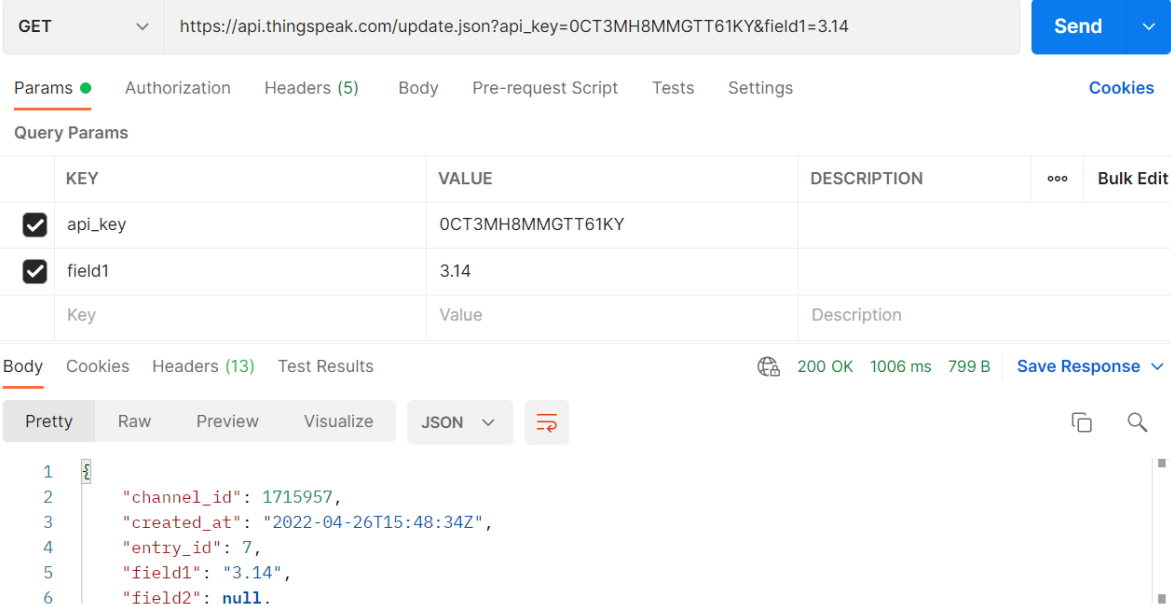
ThingSpeak API

- Unutar kartice API keys, nalaze se ključevi koji se koriste prilikom prosleđivanja podataka kanalu, ili čitanja podataka sa njega (ukoliko je kanal privatni)
- Ključevi se automatski generišu prilikom kreiranja kanala, ali mogu se naknadno ponovo generisati ukoliko se pojavi potreba za tim
- U okviru iste kartice objašnjen je način korišćenja API-ja prosleđivanjem odgovarajućih HTTP zahteva



Slanje novih podataka na ThingSpeak

- Podaci se prosleđuju na kanal prosleđivanjem GET zahteva iz klijentske aplikacije (npr. Postman)
- Bazni URL je <https://api.thingspeak.com/update>, a parametri su enkodovani u URL
- Od obaveznih parametara, zahtev mora sadržati API ključ i par ID polja – vrednost
- Dozvoljeni su i dodatni parametri u skladu sa tehničkom dokumentacijom: <https://www.mathworks.com/help/thingspeak/writedata.html>



GET https://api.thingspeak.com/update.json?api_key=OCT3MH8MMGTT61KY&field1=3.14 Send

Params Authorization Headers (5) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies

Query Params

	KEY	VALUE	DESCRIPTION	...	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/>	api_key	OCT3MH8MMGTT61KY			
<input checked="" type="checkbox"/>	field1	3.14			
	Key	Value	Description		

Body Cookies Headers (13) Test Results 200 OK 1006 ms 799 B Save Response

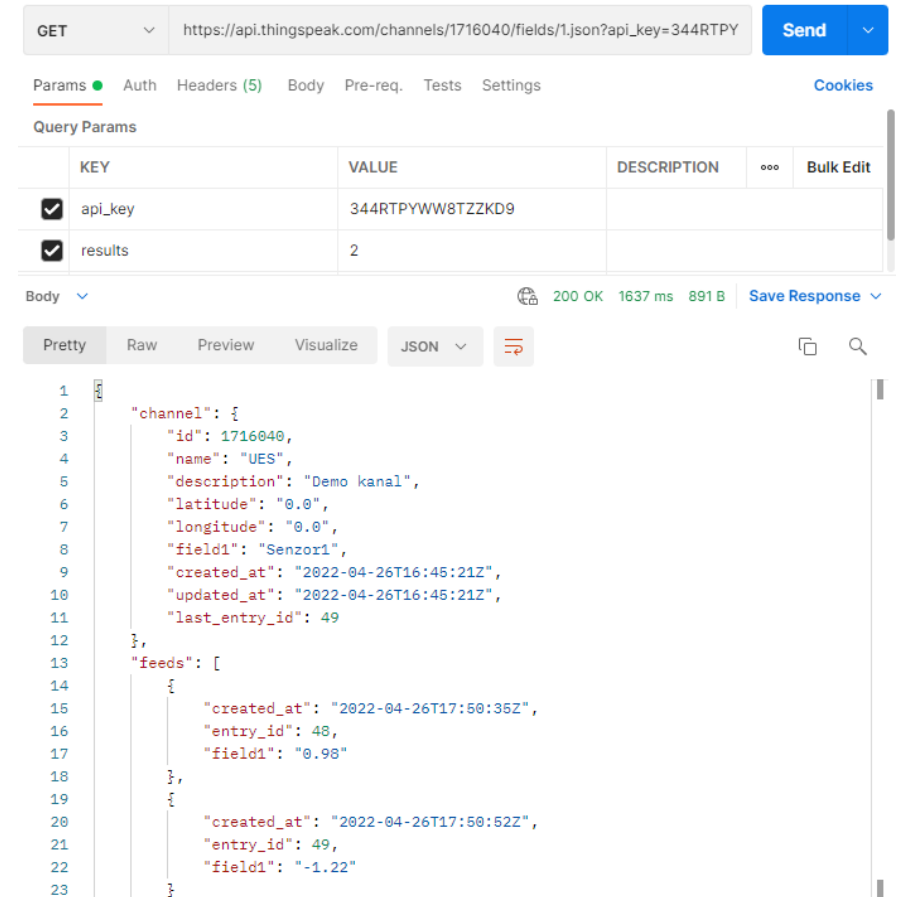
Pretty Raw Preview Visualize JSON

```
1 {
2   "channel_id": 1715957,
3   "created_at": "2022-04-26T15:48:34Z",
4   "entry_id": 7,
5   "field1": "3.14",
6   "field2": null.
```

Preuzimanje podataka sa ThingSpeak

- ThingSpeak API pored upisa omogućava i preuzimanje pristiglih podataka
- U tu svrhu koristi se GET zahtev sledećeg formata: https://api.thingspeak.com/channels/xxx/fields/1.json?api_key=yyy&results=2
- Pri tome, “xxx” označava ID kanala, a “yyy” API ključ za operaciju čitanja, u slučaju da je kanal privatni. U slučaju javnog kanala, API ključ za čitanje nije potreban
- Dodatne opcije u vezi sa čitanjem podataka dostupne su u dokumentaciji:

<https://www.mathworks.com/help/thingspeak/readfield.html>



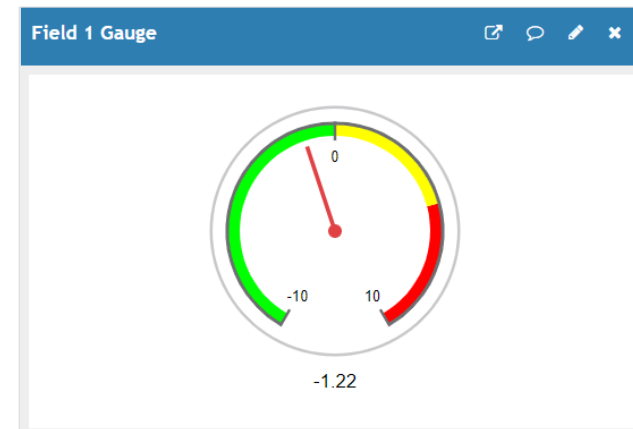
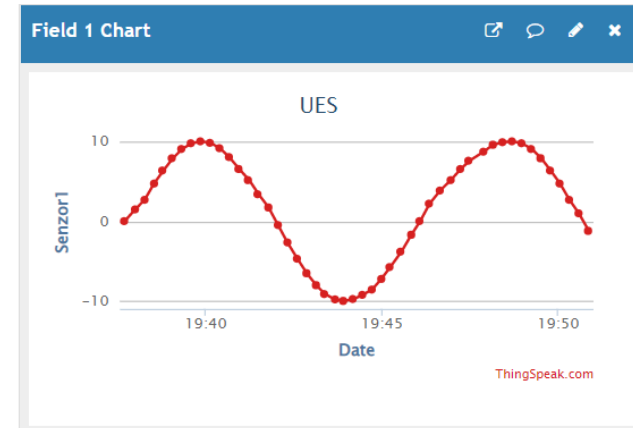
The screenshot displays a REST client interface with a GET request to the ThingSpeak API. The URL is `https://api.thingspeak.com/channels/1716040/fields/1.json?api_key=344RTPY`. The query parameters are `api_key=344RTPYWW8TZK9` and `results=2`. The response is a JSON object containing channel information and two data entries.

KEY	VALUE	DESCRIPTION	...	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/> api_key	344RTPYWW8TZK9			
<input checked="" type="checkbox"/> results	2			

```
1  {
2    "channel": {
3      "id": 1716040,
4      "name": "UES",
5      "description": "Demo kanal",
6      "latitude": "0.0",
7      "longitude": "0.0",
8      "field1": "Sensor1",
9      "created_at": "2022-04-26T16:45:21Z",
10     "updated_at": "2022-04-26T16:45:21Z",
11     "last_entry_id": 49
12   },
13   "feeds": [
14     {
15       "created_at": "2022-04-26T17:50:35Z",
16       "entry_id": 48,
17       "field1": "0.98"
18     },
19     {
20       "created_at": "2022-04-26T17:50:52Z",
21       "entry_id": 49,
22       "field1": "-1.22"
23     }
24   ]
25 }
```

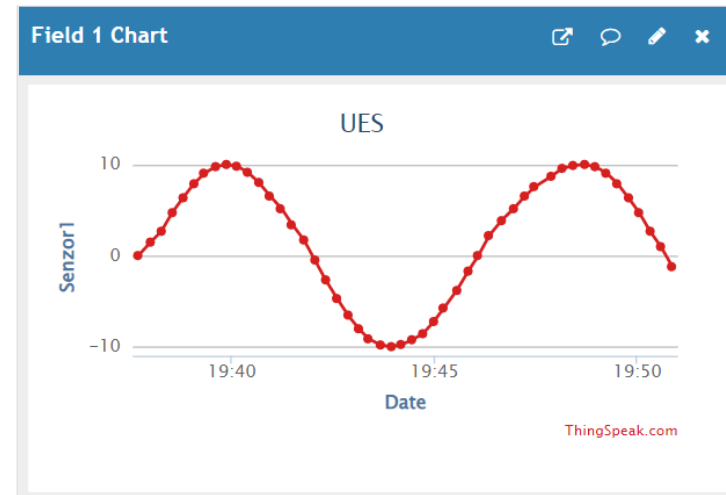

Vizualizacija podataka

- Cloud platforme prilagođene IoT aplikacijama uobičajeno nude mogućnost kreiranja *dashboarda* koji se sastoje od grafičkih elemenata za vizualizaciju pristiglih potataka (*widgets*)
- U okviru ThingSpeak platforme, ovakvi elementi su dostupni u okviru kartice **Private View**
- Widget se povezuje sa odgovarajućim poljem u okviru kanala, uz zadavanje dodatnih opcija koje dodatno određuju njegov izgled i funkcionalnost



Zadaci za vežbu

- Napisati program za ESP32, koji korišćenjem **ThingSpeak** prosleđuje vrednosti cloud aplikaciji, prateći pozive HTTP zahteva na istovetan način kao što je opisano na prethodnim slajdovima.
- Modifikovati program tako da kontinualno prosleđuje vrednosti promenljive Senzor1 koja prati sinusnu funkciju sa intervalom od 256 tačaka i opsegom vrednosti $[-10, 10]$. Promena vrednosti promenljive u vremenu prikazana je na slici:



- Napisati program za ESP32 koji na OLED displeju iscrtava grafik koji sadrži vrednosti poslednjih 10 tačaka prosleđenih **ThingSpeak** kanalu.