



**Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet
Katedra za računarstvo**



Seminarski rad

Sigurnost InfluxDB baze podataka

Darko Jotev br. ind. 1727

Predmet: Sistemi za upravljanje bazama podataka

Mentor: Doc. dr Aleksandar Stanimirović

Niš, 2025

Sigurnost InfluxDB baze podataka

Darko Jotev br. ind. 1727

Predmet:

Sistemi za upravljanje bazama podataka

Mentor:

Doc. dr Aleksandar Stanimirović

Sadržaj:

1. Uvod.....	4
1.1. Opis teme	4
1.2. Cilj rada.....	4
2. Teorijska osnova	4
2.1. Istorijat InfluxDB.....	4
2.2. InfluxDB 3 Core	5
2.3. Karakteristike InfluxDB 3 Core.....	6
2.4. Instalacija InfluxDB 3 Core	6
2.5. Podešavanje InfluxDB 3 Core	8
3. Sigurnosni mehanizmi u InfluxDB	9
3.1. Autentifikacija i autorizacija (CLI).....	9
3.1.1. Podešavanje autorizacije	10
3.1.1.1. Kreiranje operatorskog tokena	10
3.1.1.2. Kreiranje nazvanog administratorskog tokena.....	11
3.1.2. Upravljanje administratorskim tokenima.....	11
3.1.2.1. Prikaz administratorskih tokena.....	12
3.1.2.2. Prikaz svih tokena	12
3.1.2.3. Regenerisanje administratorskog tokena	13
3.1.2.4. Generisanje offline administratorskog token fajla	13
3.1.2.5. Pokretanje InfluxDB sa unapred podešenim administratorskim tokenom	15
3.2. Autentifikacija i autorizacija (HTTP API).....	16
3.2.1. Autentifikacija.....	16
3.2.1.1. Osnovna autentifikacija (BasicAuthentication)	17
3.2.1.2. Querystring autentifikacija.....	17
3.2.1.3. Bearer autentifikacija	18
5. Zaključak.....	19
6. Literatura.....	20

1. Uvod

1.1. Opis teme

Tema rada odnosi se na sigurnost InfluxDB 3 Core baze podataka, sa fokusom na ugrađene mehanizme zaštite i najbolje prakse u njenoj primeni. InfluxDB 3 Core je specijalizovana baza za upravljanje vremenskim serijama podataka, koja se koristi u oblastima kao što su Internet stvari (IoT), analiza performansi sistema, monitoring infrastrukture i industrijska automatizacija. Kako se podaci često odnose na kritične procese, sigurnost baze podataka postaje od suštinskog značaja. U radu se razmatraju osnovni principi bezbednosti baza podataka, sigurnosne funkcionalnosti koje nudi InfluxDB 3 Core, potencijalne ranjivosti i preporuke za bezbednu upotrebu.

1.2. Cilj rada

Cilj ovog rada je da pruži detaljan pregled sigurnosnih aspekata InfluxDB 3 Core baze podataka, kroz analizu dostupnih mehanizama zaštite i ulogu administratora u očuvanju poverljivosti, integriteta i dostupnosti podataka. Pored teorijskog osvrta, rad ima za cilj da predstavi i praktične primere podešavanja sigurnosnih opcija, kao što su upotreba TLS enkripcije i API tokena, kako bi se ilustrovala njihova primena u realnom okruženju.

2. Teorijska osnova

2.1. Istorijat InfluxDB

InfluxDB 1.x

- Prva stabilna verzija InfluxDB-a, fokusirana na **vremenske serije podataka**.
- Arhitektura: jednostavna server-klijent, lokalno skladištenje u TSDB formatu.
- Podržava **line protocol**, tagove i polja, upite preko InfluxQL jezika.
- Retention policy (politika zadržavanja podataka) za automatsko brisanje starih podataka.
- Ograničena skalabilnost i visoka dostupnost kroz vanjske alate (npr. Kapacitor, Chronograf).

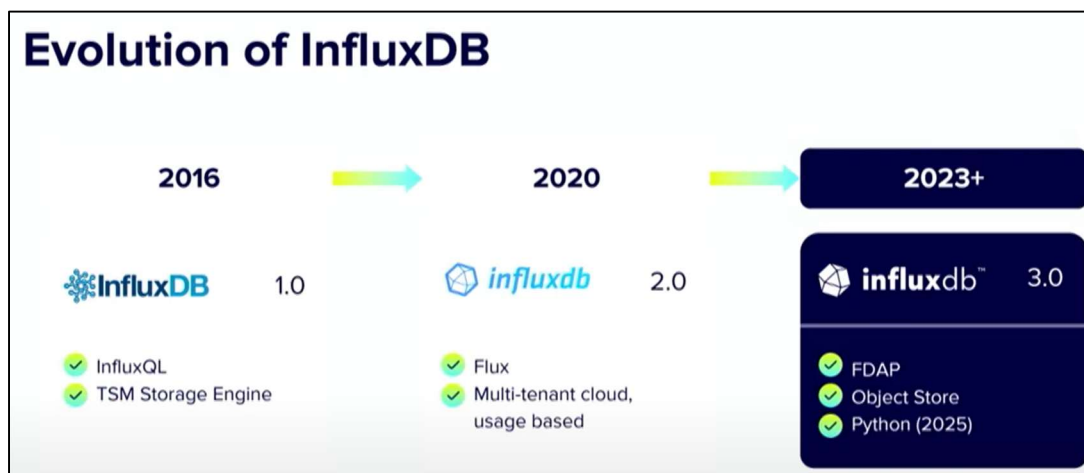
InfluxDB 2.x

- Reorganizacija i unapređenje arhitekture, uvodi **buckets** umesto klasičnih baza i retention policy-ja.
- Integracija **InfluxQL** i **Flux** jezika za upite i analizu podataka.
- Ugrađeni web interfejs (UI) za upravljanje bazom, upite i vizualizaciju podataka.
- Podrška za **token-based autorizaciju**, jednostavnija administracija i bolje skaliranje.
- Cilj: olakšati rad sa vremenskim serijama i omogućiti moderni DevOps pristup.

InfluxDB 3 Core

- Fokus na **real-time monitoring** i upravljanje aktuelnim podacima.

- Koristi **diskless arhitekturu** i objekt skladište (Parquet format), može raditi samo sa lokalnim diskom ili cloud objekt skladištem.
- Primarni ključ u tabelama: redosled tagova + vreme.
- Token-based autorizacija po defaultu; admin i operator tokeni.
- InfluxDB 3 Enterprise nadograđuje Core sa podrškom za istorijske podatke, read replike, visoku dostupnost i dodatne administrativne funkcije.



Slika 2.1. Istorijat InfluxDB-a

2.2. InfluxDB 3 Core

InfluxDB 3 Core je baza podataka kreirana za prikupljanje, obradu, transformaciju i čuvanje događaja i vremenskih serija podataka, i idealna je za slučajeve upotrebe koji zahtevaju obradu podataka u realnom vremenu i brze odgovore na upite radi izgradnje korisničkih interfejsa, nadzora i automatizovanih rešenja.

Uobičajeni slučajevi upotrebe uključuju:

- Praćenje podataka sa senzora
- Nadzor servera
- Praćenje performansi aplikacija
- Nadzor mreže
- Analitiku finansijskih tržišta i trgovanja
- Analitiku ponašanja korisnika

InfluxDB je optimizovan za scenarije gde je praćenje podataka gotovo u realnom vremenu ključno, a upiti moraju da se izvrše brzo kako bi podržali korisničko iskustvo poput kontrolnih tabli i interaktivnih korisničkih interfejsa.

2.3. Karakteristike InfluxDB 3 Core

InfluxDB 3 Core je open source verzija InfluxDB 3.

Glavne karakteristike Core verzije uključuju:

- Arhitektura bez diska sa podrškom za objektni storage (ili lokalni disk bez dodatnih zavisnosti)
- Brzi odgovori na upite (ispod 10ms za upite poslednje vrednosti, ili 30ms za upite sa jedinstvenim metapodacima)
- Ugrađeni Python VM za dodatke (plugins) i okidače (triggers)
- Čuvanje podataka u Parquet fajlovima
- Kompatibilnost sa InfluxDB 1.x i 2.x write API-jima

Enterprise verzija dodaje sledeće funkcionalnosti Core verziji:

- Mogućnost istorijskih upita i indeksiranje pojedinačnih serija
- Visoka dostupnost (High Availability)
- Read replike
- Poboljšana bezbednost (uskoro dostupno)
- Podrška za brisanje po nivou reda (uskoro dostupno)
- Integrisan administratorski UI (uskoro dostupno)

2.4. Instalacija InfluxDB 3 Core

Skladište objekata (Object storage):

Ključna karakteristika InfluxDB 3 je upotreba skladišta objekata za čuvanje podataka vremenskih serija u Apache Parquet formatu. Možemo odabrati da ove fajlove čuvamo na svom lokalnom fajl sistemu. Performanse na lokalnom fajl sistemu će verovatno biti bolje, ali skladište objekata ima prednost u tome što ne može ostati bez prostora i može mu se pristupiti sa drugih sistema preko mreže. InfluxDB 3 Core nativno podržava Amazon S3, Azure Blob Storage i Google Cloud Storage. Takođe možemo koristiti mnoge lokalne implementacije skladišta objekata koje obezbeđuju S3-kompatibilan API, kao što je Minio.

Instalacija

InfluxDB 3 Core radi na Linux-u, macOS-u i Windows-u.

Da bismo instalirali InfluxDB 3 Core na Linux-u ili macOS-u, možemo preuzeti i pokrenuti skriptu za brzu instalaciju – na primer, koristeći **curl** za preuzimanje skripte:

```
curl -O https://www.influxdata.com/d/install_influxdb3.sh \
&& sh install_influxdb3.sh
```

Skripta za brzu instalaciju se ažurira sa svakim izdanjem InfluxDB 3 Core, tako da uvek instalira najnoviju verziju.

Preuzimanje i instalacija najnovijih build artefakata

Možemo takođe direktno preuzeti i instalirati build artefakte InfluxDB 3 Core:

- **Linux binary**
 - Linux | AMD64 (x86_64) | GNU
 - Linux | ARM64 (AArch64) | GNU
- **macOS binary**
- **Windows binary**
 - Windows (AMD64, x86_64)

Pull Docker image-a

Pokrenemo sledeću komandu da pull-ujemo **influxdb:3-core** image, dostupan za x86_64 (AMD64) i ARM64 arhitekture:

```
docker pull influxdb:3-core
```

Docker automatski pull-uje odgovarajući image za arhitekturu našeg sistema.

Povlačenje za određenu sistemsku arhitekturu

Provera instalacije

Nakon instalacije InfluxDB 3 Core, unesemo sledeću komandu da proverimo da li je uspešno instaliran:

```
influxdb3 --version
```

Ako naš sistem ne pronađe influxdb3, onda treba da učitamo konfiguracioni fajl za svoj shell (na primer, .bashrc, .zshrc) – na primer:

```
source ~/.zshrc
```

Alati za korišćenje

Sledeća tabela upoređuje alate koje možete koristiti za interakciju sa InfluxDB 3 Core.

Tool	Administration	Write	Query
<code>influxdb3</code> CLI	✓	✓	✓
InfluxDB HTTP API	✓	✓	✓
InfluxDB 3 Explorer	✓	✓	✓
InfluxDB 3 client libraries	-	✓	✓
InfluxDB v2 client libraries	-	✓	-
InfluxDB v1 client libraries	-	✓	✓
InfluxDB 3 processing engine		✓	✓
Telegraf	-	✓	-
Chronograf	-	-	-
<code>influx</code> CLI	-	-	-
<code>influxctl</code> CLI	-	-	-
InfluxDB v2.x user interface	-	-	-
Third-party tools			
Flight SQL clients	-	-	✓
Grafana	-	-	✓

Slika 2.2. Alati za upravljanje InfluxDB

2.5. Podešavanje InfluxDB 3 Core

Preduslovi

Da bi se započelo sa radom, potrebno je imati sledeće:

- **InfluxDB 3 Core:** Instalirati i proveriti najnoviju verziju na svom sistemu.

Pokretanje InfluxDB-a

InfluxDB 3 Core se pokreće pomoću komande:

```
influxdb3 serve
```

Prilikom pokretanja, treba obezbediti sledeće parametre:

- **--node-id:** Tekstualni identifikator koji razlikuje pojedinačne instance servera. Ovo čini poslednji deo putanje skladišta: <CONFIGURED_PATH>/<NODE_ID>.
- **--object-store:** Tip skladišta objekata koje će se koristiti. InfluxDB podržava sledeće tipove:
 - file: lokalni fajl sistem
 - memory: u RAM-u (bez trajnog čuvanja)
 - memory-throttled: slično memorijskom, ali sa kašnjenjem i propusnim opsegom koji podsećaju na cloud skladište
 - s3: AWS S3 i S3-kompatibilni servisi kao Ceph ili Minio
 - google: Google Cloud Storage
 - azure: Azure Blob Storage

Ostali parametri zavise od izabranog tipa skladišta. Na primer, ako se koristi S3, neophodno je navesti ime bucket-a i pristupne akreditive.

3. Sigurnosni mehanizmi u InfluxDB

3.1. Autentifikacija i autorizacija (CLI)

InfluxDB 3 Core koristi model kontrole pristupa zasnovan na atributima (Attribute-Based Access Control – ABAC) za upravljanje dozvolama i podržava više tipova tokena za različite scenarije autentifikacije.

ABAC model obuhvata sledeće komponente:

- **Autentifikacija (authn):** Proces putem kojeg korisnik potvrđuje svoj identitet. U InfluxDB 3 Core ovaj proces se realizuje validacijom tokena. Korisnici mogu biti ljudi ili mašine (na primer, kroz automatizovane procese). Tokeni u InfluxDB 3 Core predstavljaju prethodno verifikovane i autentikovane entitete, što omogućava bezbednu automatizaciju.
- **Autorizacija (authz):** Proces kojim se utvrđuje da li autentikovani korisnik ima pravo da izvrši zahtevanu akciju. U InfluxDB 3 Core autorizacija proverava da li određeni token poseduje dozvole za izvršavanje radnji nad specifičnim resursima.
- **Kontekst:** Sistem može koristiti kontekstualne informacije, kao što su lokacija ili vreme, prilikom procene dozvola.
- **Subjekt:** Identitet koji zahteva pristup sistemu. U InfluxDB 3 Core subjekt je token (sličan „API ključu“ u drugim sistemima). Tokeni sadrže attribute kao što su identifikator, naziv, opis i datum isteka.
- **Akcija:** Operacije (npr. CRUD – kreiranje, čitanje, ažuriranje, brisanje) koje subjekt može izvršiti nad resursima.
- **Dozvole:** Skup akcija koje određeni subjekt može izvršiti nad određenim resursom. Autorizacija upoređuje dolazni zahtev sa definisanim skupom dozvola kako bi odlučila da li je zahtev odobren ili odbijen.

- **Resurs:** Objekti kojima se može pristupiti ili koji se mogu modifikovati. Resursi imaju atribut kao što su identifikator i naziv. U InfluxDB 3 Core resursi obuhvataju baze podataka i sistemske informacione endpoinete.

U okviru InfluxDB 3 Core, **administratorski tokeni imaju sve dozvole**.

3.1.1. Podešavanje autorizacije

InfluxDB 3 Core koristi **autorizaciju zasnovanu na tokenima** kako bi odobrio izvršavanje akcija u bazi podataka. Autorizacija je **podrazumevano omogućena** prilikom pokretanja servera. Kada je autorizacija aktivna, svaki zahtev putem *influxdb3 CLI* komandi ili HTTP API poziva mora sadržati važeći token.

InfluxDB 3 Core podržava **administratorske tokene**, koji omogućavaju pristup svim CLI akcijama i API endpointima.

3.1.1.1. Kreiranje operatorskog tokena

Nakon pokretanja servera, neophodno je kreirati prvi administratorski token. Ovaj token ima ulogu **operatorskog tokena** za server i omogućava inicijalnu administraciju sistema.

Za kreiranje operatorskog tokena koristi se komanda:

```
influxdb3 create token --admin
```

Kada tu komandu izvršimo dobijamo sledeću poruku:

```
New token created successfully!

Token: apiv3_WhH1z1WvxUWLvEMUryj8jpU_RaDmPwt_YdTHKqXHPeApbweKgDwiVsaxFSXrkDJE0e78f3wEcKwC4Co524kbXQ
HTTP Requests Header: Authorization: Bearer
apiv3_WhH1z1WvxUWLvEMUryj8jpU_RaDmPwt_YdTHKqXHPeApbweKgDwiVsaxFSXrkDJE0e78f3wEcKwC4Co524kbXQ

IMPORTANT: Store this token securely, as it will not be shown again
```

Komanda vraća token string za autentifikaciju CLI komandi i API zahteva.

3.1.1.2. Kreiranje nazvanog administratorskog tokena

Koristimo **CLI** ili **HTTP API** da kreiramo novi nazvani administratorski token. Korišćenjem CLI alata, komanda je:

```
influxdb3 create token --admin --token ADMIN_TOKEN --name "TOKEN_NAME"
```

Zamenjujemo sledeće vrednosti:

- **ADMIN_TOKEN:** naš postojeći operatorski ili nazvani administratorski token
- **TOKEN_NAME:** ime koje želimo da dodelimo novom administratorskom tokenu

Rezultat komande sadrži **token string u običnom tekstu**:

```
.\influxdb3.exe create token --admin --token apiv3_2a0fxqRqJYgFu7M9u_nNX8ItWwIKVigh4cn6a93ompx0X06Ks1McaqG07A1gYPqiQrjySmlLZhnnF5kQ9vA --name "test_name_token"

New token created successfully!

Token: apiv3_dvSrA09TEgIU0aG1jJpTErTAdKEB6b__2bPQL0M0N8FBWrLrIOHZpnhD9Zi3CSdDI7KuDbSTj1agVT5x0mW3Q
HTTP Requests Header: Authorization: Bearer
apiv3_dvSrA09TEgIU0aG1jJpTErTAdKEB6b__2bPQL0M0N8FBWrLrIOHZpnhD9Zi3CSdDI7KuDbSTj1agVT5x0mW3Q
```

3.1.2. Upravljanje administratorskim tokenima

Administratorski (admin) tokeni u InfluxDB 3 Core omogućavaju **potpunu kontrolu nad serverom**, izvršavanje *influxdb3 CLI* komandi i pristup svim HTTP API endpointima instance. Ovi tokeni pružaju **sva administrativna prava i mogućnosti upravljanja** sistemom. Administratorski tokeni takođe mogu **kreirati, izmeniti i obrisati druge administratorske tokene**.

InfluxDB 3 Core podržava **dva tipa administratorskih tokena**:

1. **Operatorski token (Operator token):**
 - Sistemski generisan administratorski token sa imenom `_admin`.
 - Ne može se menjati niti brisati.
 - Nikada ne ističe.
 - Ne može se ponovo kreirati ako se izgubi.
 - Može se regenerisati korišćenjem CLI alata.
2. **Nazvani administratorski token (Named admin token):**
 - Token definisan od strane korisnika, sa punim administratorskim privilegijama.
 - Može se kreirati, menjati i brisati.
 - Podržava definisane datume isteka.
 - Ne može modifikovati niti ukloniti operatorski token.

Svaka instanca InfluxDB 3 Core može imati **jedan operatorski token i neograničen broj nazvanih administratorskih tokena**.

3.1.2.1. Prikaz administratorskih tokena

Koristimo **influxdb3 CLI** ili **/api/v3 HTTP API** da prikazemo administratorske tokene za našu InfluxDB 3 Core instancu.

Korišćenjem komande:

```
influxdb3 show tokens
```

možemo prikazati sve tokene ili koristiti SQL da direktno upitamo metapodatke tokena iz tabele `system.tokens`.

U našem slučaju to izgleda ovako:

token_id	name	hash	created_at	description	created_by_token_id	updated_at	updated_by_token_id	expiry	permissions
0	_admin	3eb75e52c	2025-09-15T19:42:39.219						:::*

3.1.2.2. Prikaz svih tokena

Koristimo **CLI komandu** `influxdb3 show tokens` da **prikazemo sve administratorske i resursne tokene** u našoj InfluxDB 3 Core instanci.

```
influxdb3 show tokens
```

Ovom komandom dobijamo kompletan spisak postojećih tokena.

U našem slučaju:

token_id	name	hash	created_at	description	created_by_token_id	updated_at	updated_by_token_id	expiry	permissions
0	_admin	dcde9fba2	2025-09-15T19:42:39.219			2025-09-15T20:14:33.671	0		:::*
1	test_name_token	f8b49fe8d	2025-09-15T20:37:49.238						:::*

3.1.2.3. Regenerisanje administratorskog tokena

Koristimo komandu:

```
influxdb3 create token --admin --regenerate OPERATOR_TOKEN
```

ili HTTP API endpoint `/api/v3/configure/token/admin/regenerate` da **regenerišemo operatorski token** za našu InfluxDB 3 Core instancu.

Regenerisanjem operatorskog tokena **stari token postaje nevažeći**.

U praksi to izgleda ovako:

```
Are you sure you want to regenerate admin token? Enter 'yes' to confirm
yes

New token created successfully!

Token: apiv3_-2a0fxqRqJYgFu7M9u_nNX8ItWwIKVigh4cn6a93ompnx0X06Ks1McaqG07A1gYPqyiQrjySmlLZhnnF5kQ9vA
HTTP Requests Header: Authorization: Bearer apiv3_-
2a0fxqRqJYgFu7M9u_nNX8ItWwIKVigh4cn6a93ompnx0X06Ks1McaqG07A1gYPqyiQrjySmlLZhnnF5kQ9vA

IMPORTANT: Store this token securely, as it will not be shown again.
```

3.1.2.4. Generisanje offline administratorskog token fajla

Koristimo komandu `influxdb3 create token --admin` da **generišemo offline administratorski token fajl**. Uključujemo sledeće opcije:

Opciono:

- `--name`: Ime administratorskog tokena (podrazumevano je `_admin`) – zamenjujemo `TOKEN_NAME`
- `--expiry`: Trajanje važenja tokena u formatu *humantime* (npr. `10d` za 10 dana ili `1y` za 1 godinu) – zamenjujemo `DURATION`

Obavezno:

- `--offline`
- `--output-file`: Putanja do fajla gde će token biti sačuvan – zamenjujemo `path/to/admin-token.json`

Primena u CLI:

```
influxdb3 create token --admin \  
  --name TOKEN_NAME \  
  --expiry DURATION \  
  --offline \  
  --output-file path/to/admin-token.json
```

Takođe možemo **ručno napisati ili generisati vlastiti admin token fajl** koristeći obavezni JSON šablon.

Standardi bezbednosti token stringa

Ako sami kreiramo admin token fajl, token string mora biti dovoljno siguran.

- Koristiti kriptografski siguran pseudonasumični generator brojeva.
- Obavezna dovoljna dužina i entropija – generisati i *base64 encode*-ovati nasumični string od najmanje 16 bajtova (128 bita).
- Pred prefiks generisanog stringa dodati apiv3_ radi kompatibilnosti sa InfluxDB.

Dozvole fajla tokena

Fajl sa tokenom treba imati permisije **0600** da bi se zaštitio token.

Šablon offline admin token fajla

Offline admin token fajl je JSON formatiran fajl koji sadrži jedan objekat sa sledećim poljima:

- token: Sirovi token string (mora počinjati sa apiv3_)
- name: Ime tokena (podrazumevano _admin)
- expiry_millis: (*opciono*) Vreme isteka tokena u milisekundama Unix timestampa

Primer:

```
{
  "token": "apiv3_0XXXX-xxxXxXxxxXX_0xxxX...",
  "name": "_admin",
  "expiry_millis": 175640061529
}
```

U praksi generisanje offline tokena izgleda ovako:

```
Token saved to: C:/Users/ShindiriStudio/Documents/admin-token.json

New token created successfully!

Token: apiv3_w60s1uH1BoiccD3aC_BeQxC89y9G9oDi811YwtW2q_f1LnHIBR_TcCNNeDvqpdhNwuTZjfZtWZvH6pkbwMU-ew
HTTP Requests Header: Authorization: Bearer
apiv3_w60s1uH1BoiccD3aC_BeQxC89y9G9oDi811YwtW2q_f1LnHIBR_TcCNNeDvqpdhNwuTZjfZtWZvH6pkbwMU-ew

IMPORTANT: Store this token securely, as it will not be shown again.
```

Sadržaj fajla **admin-token.json**:

```
{
  "token": "apiv3_w60s1uH1BoiccD3aC_BeQxC89y9G9oDi811YwtW2q_f1LnHIBR_TcCNNeDvqpdhNwuTZjfZtWZvH6pkbwMU-ew",
  "name": "offline_token"
}
```

3.1.2.5. Pokretanje InfluxDB sa unapred podešenim administratorskim tokenom

Kada pokrećemo InfluxDB 3 Core, koristimo opciju `--admin-token-file` uz komandu `influxdb3 serve` ili postavljamo promenljivu okruženja `INFLUXDB3_ADMIN_TOKEN_FILE` da obezbedimo unapred konfigurisani offline administratorski token fajl:

CLI opcija:

```
influxdb3 serve \  
# ... \  
--admin-token-file path/to/admin-token.json
```

Kada se server pokrene, možemo koristiti unapred podešeni administratorski token da bismo upravljali našom InfluxDB 3 Core instancom.

Pokretanjem ove komande sa unapred podešenim administratorskim tokenom dobijamo sledeće:

```
2025-09-16T10:45:44.272847Z INFO influxdb3_lib::commands::serve: InfluxDB 3 Core server starting  
node_id=host01 git_hash=7617104990a8e2ca4944571cb1dc75bf3e229eba version=3.4.1 uuid=ca919898-0286-  
4137-b5e5-792180bb5536 num_cpus=16  
2025-09-16T10:45:44.273183Z INFO influxdb3_clap_blocks::object_store: Object Store  
db_dir=~/.influxdb3" object_store_type="Directory"  
2025-09-16T10:45:44.274248Z INFO influxdb3_lib::commands::serve: Creating shared query executor  
num_threads=16  
2025-09-16T10:45:44.274370Z WARN influxdb3_clap_blocks::tokio: Setting worker thread priority not  
supported on this platform  
2025-09-16T10:45:44.275412Z WARN influxdb3_clap_blocks::tokio: Setting worker thread priority not  
supported on this platform  
2025-09-16T10:45:44.276698Z INFO influxdb3_write::table_index_cache: creating table indices from  
split snapshots  
2025-09-16T10:45:44.278135Z INFO influxdb3_write::table_index_cache: loading snapshot object metas  
starting from snapshot sequence SnapshotSequenceNumber(0)  
2025-09-16T10:45:44.278344Z INFO influxdb3_write::table_index_cache: Starting table index cache  
synchronization from object store node_prefix=host01  
2025-09-16T10:45:44.278520Z INFO influxdb3_write::table_index_cache: Completed table index cache  
synchronization duration_ms=0 indices_updated=0 indices_created=0 total_cached=0  
cache_capacity=Some(100)  
2025-09-16T10:45:44.292083Z INFO influxdb3_catalog::catalog::versions::v2::update: create database  
name="_internal"  
2025-09-16T10:45:44.292235Z INFO influxdb3_lib::commands::serve: catalog initialized  
catalog_uuid=f2e2ccb2-34a0-4db3-a31a-4c625dFac4b1  
2025-09-16T10:45:44.292316Z INFO influxdb3_lib::commands::serve: Initializing admin token from  
file: C:/Users/ShindiriStudio/Documents/admin-token.json  
2025-09-16T10:45:44.300470Z INFO influxdb3_lib::commands::serve: Loaded admin token from file,  
name: offline_token  
2025-09-16T10:45:44.305789Z INFO influxdb3_catalog::object_store::versions::v2: persisted next  
catalog sequence put_result=PutResult { e_tag: Some("0-63ee8d2723ea7-1c9"), version: None }  
object_path=CatalogFilePath(Path { raw: "host01/catalog/v2/logs/00000000000000000008.catalog" })  
2025-09-16T10:45:44.306146Z INFO influxdb3_lib::commands::serve: Admin token 'offline_token'  
initialized from file  
2025-09-16T10:45:44.306301Z INFO influxdb3_write::retention_period_handler: Starting retention  
period handler background task check_interval_seconds=1800  
2025-09-16T10:45:44.306303Z INFO influxdb3_catalog::catalog::versions::v2::update: register node  
node_id="host01" core_count=16 mode=[Core] cli_params=Some("{\"data-dir\":\"~/.influxdb3\", \"node-  
id\":\"host01\", \"admin-token-file\":\"*****\", \"object-store\":\"file\"}")  
2025-09-16T10:45:44.306476Z INFO influxdb3_catalog::catalog::versions::v2::update: registering node  
to catalog that was not previously de-registered node_id="host01" instance_id="b89bf09c-5cc2-4da3-  
a1f3-f2e0f68f5d50"
```

```

2025-09-16T10:45:44.307383Z INFO influxdb3_catalog::object_store::versions::v2: persisted next
catalog sequence put_result=PutResult { e_tag: Some("0-63ee8d2724c50-1e6"), version: None }
object_path=CatalogFilePath(Path { raw: "host01/catalog/v2/logs/00000000000000000009.catalog" })
2025-09-16T10:45:44.307656Z INFO influxdb3_lib::commands::serve: catalog initialized
instance_id="b89bf09c-5cc2-4da3-a1f3-f2e0f68f5d50"
2025-09-16T10:45:44.307842Z INFO influxdb3_catalog::catalog::versions::v2::update: set gen1
duration duration_ns=600000000000
2025-09-16T10:45:44.308238Z INFO influxdb3_wal::object_store: replaying WAL files
2025-09-16T10:45:44.308321Z INFO influxdb3_wal::object_store: completed replaying wal files
time_taken=86µs
2025-09-16T10:45:44.308483Z INFO influxdb3_lib::commands::serve: setting up background mem check
for query buffer
2025-09-16T10:45:44.308506Z INFO influxdb3_write::deleter: Started catalog hard deleter task.
delete_grace_period=86400s
2025-09-16T10:45:44.308562Z INFO influxdb3_lib::commands::serve: setting up telemetry store
2025-09-16T10:45:44.871796Z INFO influxdb3_lib::commands::serve: setting up server with authz
disabled for paths paths_without_authz=[]
2025-09-16T10:45:44.872098Z INFO influxdb3_server: startup time: 599ms address=0.0.0.0:8181

```

InfluxDB 3 Core Server je uspešno pokrenut u lokalu na portu 8181.

3.2. Autentifikacija i autorizacija (HTTP API)

HTTP API za InfluxDB 3 Core

InfluxDB 3 Core pruža **HTTP API** koji omogućava programsku interakciju sa bazama podataka i resursima. Kroz ovaj API moguće je:

- Upis podataka u baze InfluxDB 3 Core
- Izvršavanje upita koristeći SQL ili InfluxQL
- Obrada podataka pomoću Processing engine plugina
- Upravljanje bazama, tabelama i trigger-ima Processing engine-a
- Izvršavanje administrativnih zadataka i pristup informacijama o sistemu

Struktura API-ja

- /api/v3 – nativni endpoint-i za InfluxDB 3 Core
- /: – kompatibilni endpoint-i za rad sa InfluxDB v1 workload-ovima i klijentima
- /api/v2/write – kompatibilni endpoint za InfluxDB v2 workload-ove i klijente

3.2.1. Autentifikacija

U zavisnosti od radnog procesa, koristi se jedna od sledećih šema za autentifikaciju prema InfluxDB 3 API-ju:

Šema autentifikacije	Radi sa
Bearer autentifikacija	Svi endpointi
Token autentifikacija	v1, v2 endpointi
Osnovna (Basic) autentifikacija	v1 endpointi
Querystring autentifikacija	v1 endpointi

3.2.1.1. Osnovna autentifikacija (BasicAuthentication)

Koristi se HTTP zaglavlje Authorization sa Basic šemom za autentifikaciju v1 API zahteva. Radi sa v1 kompatibilnim /write i /query krajnjim tačkama u InfluxDB 3. Prilikom autentifikacije zahteva, InfluxDB 3 proverava da li je deo lozinke dekodovanog kredencijala ovlašćeni token i ignoriše deo korisničkog imena.

Primer:

```
curl "http://localhost:8181/write?db=DATABASE_NAME&precision=s" \
  --user "": "AUTH_TOKEN" \
  --header "Content-type: text/plain; charset=utf-8" \
  --data-binary 'home,room=kitchen temp=72 1641024000'
```

Zameni sledeće:

- DATABASE_NAME: naziv vaše InfluxDB 3 Core baze
- AUTH_TOKEN: administratorski token

3.2.1.2. Querystring autentifikacija

Koristi parametre InfluxDB 1.x API-ja za prosleđivanje kredencijala kroz query string za v1 API zahteve.

Funkcioniše sa v1-kompatibilnim /write i /query krajnjim tačkama.

Prilikom autentifikacije, InfluxDB 3 proverava da li je p (password) parametar ovlašćeni token i ignoriše u (username) parametar.

Sintaksa:

```
http://localhost:8181/query/?[u=any]&p=DATABASE_TOKEN
http://localhost:8181/write/?[u=any]&p=DATABASE_TOKEN
```

Primer:

```
curl "http://localhost:8181/write?db=DATABASE_NAME&precision=s&p=AUTH_TOKEN" \
--header "Content-type: text/plain; charset=utf-8" \
--data-binary 'home,room=kitchen temp=72 1641024000'
```

Zamenimo sledeće:

- DATABASE_NAME: naziv baze
- AUTH_TOKEN: administratorski token

Primer korišćenja autentifikacije sa query parametrima za upite:

```
curl --get "http://localhost:8181/query" \
--data-urlencode "p=AUTH_TOKEN" \
--data-urlencode "db=DATABASE_NAME" \
--data-urlencode "q=SELECT * FROM MEASUREMENT"
```

Zamenimo sledeće:

- DATABASE_NAME: baza koju upitujete
- AUTH_TOKEN: administratorski token

3.2.1.3. Bearer autentifikacija

Koristi OAuth Bearer šemu za prosleđivanje autorizacionog tokena InfluxDB 3.

Funkcioniše sa svim krajnjim tačkama.

U API zahtevima šalje se HTTP zaglavlje Authorization, gde se vrednost postavlja kao Bearer + razmak + administratorski token.

Sintaksa:

```
Authorization: Bearer AUTH_TOKEN
```

Primer:

```
curl http://localhost:8181/api/v3/query_influxql \
--header "Authorization: Bearer AUTH_TOKEN"
```

3.2.1.4. Token autentifikacija

Koristi se InfluxDB v2 Token šema za prosleđivanje autorizacionog tokena.

V2 Token šema funkcioniše sa v1 i v2 kompatibilnim krajnjim tačkama u InfluxDB 3.

U API zahtevima šalje se HTTP zaglavlje Authorization, gde se vrednost postavlja kao Token + razmak + token baze. Reč Token je osetljiva na velika/mala slova.

Sintaksa:

```
Authorization: Token AUTH_TOKEN
```

Primer upotrebe sa /api/v2/write za upis podataka:

```
curl --request post "http://localhost:8181/api/v2/write?bucket=DATABASE_NAME&precision=s" \  
  --header "Authorization: Token AUTH_TOKEN" \  
  --data-binary 'home,room=kitchen temp=72 1463683075'
```

Zameni sledeće:

- DATABASE_NAME: naziv baze
- AUTH_TOKEN: administratorski token

5. Zaključak

Sigurnost InfluxDB 3 Core baze podataka predstavlja ključni element u upravljanju vremenskim serijama podataka, naročito u scenarijima gde se prate kritični procesi i sistemi u realnom vremenu, kao što su IoT aplikacije, monitoring infrastrukture i industrijska automatizacija. Analiza ovog rada pokazala je da InfluxDB 3 Core nudi sveobuhvatan skup mehanizama zaštite koji obuhvataju autentifikaciju, autorizaciju i upravljanje tokenima, čime se osigurava poverljivost, integritet i dostupnost podataka.

Autentifikacija u InfluxDB 3 Core se zasniva na tokenima, pri čemu se razlikuju operatorski tokeni i nazvani administrativni tokeni. Operatorski token pruža inicijalnu administraciju sistema i ne može se menjati niti obrisati, dok nazvani administrativni tokeni omogućavaju fleksibilno upravljanje, uključujući kreiranje, regeneraciju, brisanje i postavljanje datuma isteka. Upravljanje tokenima, uključujući prikaz, regenerisanje i kreiranje offline administrativnih tokena, omogućava administratorima da uspostave stroge kontrole pristupa i osiguraju da samo autorizovani subjekti mogu izvršavati akcije nad resursima baze.

InfluxDB 3 Core takođe omogućava višestruke šeme autentifikacije kroz CLI i HTTP API, uključujući Bearer, Token, Basic i Querystring autentifikaciju, čime se pokriva širok spektar scenarija upotrebe i integracija sa postojećim sistemima. Ove funkcionalnosti omogućavaju siguran pristup i manipulaciju podacima kroz različite klijente i servise, dok se istovremeno minimizira rizik od neautorizovanog pristupa.

Dodatno, InfluxDB 3 Core je dizajniran sa arhitekturom bez diska i podrškom za objektno skladište, što doprinosi bezbednom i skalabilnom čuvanju podataka. Upravljanje administrativnim tokenima, zajedno sa mogućnošću pokretanja servera sa unapred podešenim tokenom, omogućava konzistentnu i kontrolisanu primenu sigurnosnih politika u različitim okruženjima.

U konačnom ishodu, InfluxDB 3 Core pruža robustan okvir za sigurnost podataka, gde kombinacija token-based autentifikacije, autorizacije zasnovane na atributima i kontrole pristupa čini da administratori mogu efikasno štititi kritične informacije, dok korisnici i automatizovani sistemi imaju brz i siguran pristup neophodnim podacima. Primena ovih sigurnosnih mehanizama predstavlja najbolje prakse u upravljanju bazama vremenskih serija i ključna je za pouzdano i bezbedno funkcionisanje modernih sistema koji zavise od real-time podataka.

6. Literatura

- [1] InfluxData Documentation: <https://docs.influxdata.com/influxdb3/core/>
- [2] <https://docs.influxdata.com/influxdb3/core/get-started/>
- [3] <https://docs.influxdata.com/influxdb3/core/get-started/setup/>
- [4] [Create an admin token | InfluxDB 3 Core Documentation](#)
- [5] [List admin tokens | InfluxDB 3 Core Documentation](#)
- [6] [Regenerate an admin token | InfluxDB 3 Core Documentation](#)
- [7] [Use a preconfigured admin token | InfluxDB 3 Core Documentation](#)
- [8] [Manage tokens | InfluxDB 3 Core Documentation](#)
- [9] [InfluxDB 3 Core API Service](#)
- [10] [InfluxDB 3 Core configuration options | InfluxDB 3 Core Documentation](#)