

Raspodijeljene i nerelacijske baze – projekt

Ante Barbarić,

23.06.2022.

Sadržaj

Sadržaj	2
Nerelacijske baze podataka	3
Dokument baza i MongoDB	4
Projektni zadatak – HNKHajdukSplit	5

Nerelacijske baze podataka

Pojavu nerelacijskih baza podataka uzrokovala je potreba za obradom i upravljanjem velikih količina podataka, posebice ako te podatke obrađuje i pregledava veliki broj korisnika istovremeno. Uzevši to u obzir, NOSQL baze (tj. nerelacijske baze) svoju prednost nad relacijskim bazama ostvaruju na temelju sljedećih karakteristika:

- **Model podataka** – nerelacijske baze podataka imaju *shemu agnostik*, dok relacijske baze podataka imaju definiranu shemu. Nerelacijske baze su upravo zbog svoje agnostik sheme puno fleksibilnije jer im ona omogućava lakše i fleksibilnije unošenje promjena te udovoljavanje korisničkim zahtjevima zato što se podatci ne pohranjuju u tablicama, već u dokumente/grafove/kolone/... (ovisno o kojoj vrsti NoSQL baze se radi).
- **Skalabilnost** – velik broj korisnika i velika količina podataka koju treba pohraniti povlači pitanje pohrane podataka na serverima. Kao odgovor na to razvijena su dva pristupa – vertikalno i horizontalno skaliranje. *Vertikalno skaliranje* podrazumijeva dodavanje resursa serveru na kojem su pohranjeni podaci. Ovakav pristup imaju relacijske baze što povećava troškove, a ujedno su i nesigurnije ukoliko dođe do grešaka. *Horizontalno skaliranje* je pristup kojeg imaju NoSQL baze podataka, a podrazumijeva dodavanje novih servera i pohranu podataka na više različitih servera (bili oni fizički ili virtualni).
- **Replikacija podataka** – svaki server u *clusteru* sadrži potpunu kopiju svih podataka koji se u njemu nalaze, pa se na ovaj način sprječava potpuni gubitak podataka u slučaju pada servera.
- **Mogućnost oporavka baze podataka** – nakon pada servera, sustav za upravljanje bazama podataka pregledava *log* te ponovno aktivira transakcije koje su se izvodile prije pada servera, a nisu dotad bile upisane na disk.

S obzirom da smo prethodno spomenuli način pohrane nerelacijskih baza te da ono ovisi o vrsti same baze s kojom radimo, nerelacijske baze možemo podijeliti u više skupina od kojih se najčešće koriste sljedeće:

- Ključ-vrijednost baza
- Stupčasta baza
- Graf baza
- Dokument baza

Dokument baza i MongoDB

Kao što je prethodno spomenuto, dokument baza jedna je od više vrsta nerelacijskih baza podataka. Dokument baza dizajnirana je za pohranu polustrukturiranih podataka kao dokumente te omogućava kreiranje i ažuriranje programa bez potrebe za praćenjem glavne sheme. Zahvaljujući korištenju JavaScript-a te JSON-a (puni naziv: Java Notation Object) dokument baza podataka stekla je veliku popularnost među programerima. Kao što možemo zaključiti iz njenog imena, osnovni element ove vrste baze podataka je dokument – uređeni skup ključeva s pridruženom vrijednosti. Svaki od dokumenata dokument baze može imati istu ili različitu strukturu podataka. Također, svaki dokument dokument baze je “sam za sebe” te ne mora nužno ovisiti o bilo kojem drugom dokumentu koji se u bazi nalazi. Ukratko rečeno, dokument baze imaju dinamičku shemu kojom se postiže fleksibilnost. Također, naglasimo kako se dokumenti ove vrste baze podataka spremaju u kolekcije koje se mogu poistovjetiti s tablicama u relacijskim bazama.

Dakle, kako bismo lakše povezali pojmove, dana je tablica najvažnijih pojmova vezane za dokument baze, te pojmovi vezani za relacijske baze s kojima ih možemo poistovjetiti.

Nerelacijske i relacijske baze podataka - pojmovi

<i>Dokument baza</i>	<i>Relacijska baza podataka</i>
baza podataka	baza podataka
kolekcija	tablica
dokument	redak tablice

Dokument baze podataka najčešće se koriste za upravljanje sadržajem, izradi aplikacija, te u Internet trgovini zbog svoje brzine implementacije podataka koji se u ovim slučajevima stalno mijenjaju.

Primjeri implementacija koji koriste ovaj model su MongoDB, koji je korišten za izradu ovog projekta, te CouchDB.

MongoDB

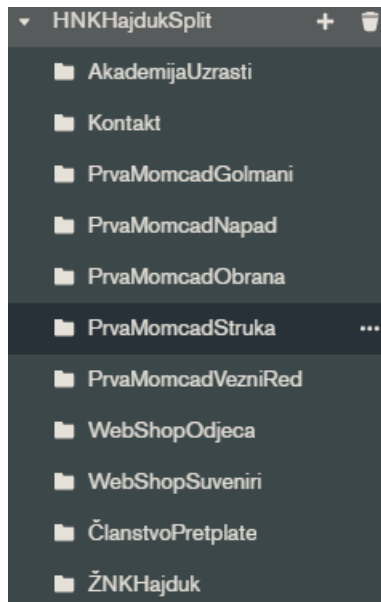
MongoDB je višeplatformaska dokument baza podataka koja svojim korisnicima pruža visoke performance, visoku dostupnost, laku skalabilnost, ali i jednostavno korištenje. Ova dokument baza podataka radi na principu kolekcije i dokumenata, a osim navedenih svojstava ima i sljedeća: indeksiranje po bilo kojem atributu, replikacija i visoka dostupnost, auto-sharding, korištenje unutarnje memorije za spremanje radnog skupa što omogućava brzi pristup podacima.

Kao što je već rečeno, za izradu projekta korištena je MongoDB baza podataka i to pomoću MongoDB Compass *softwarea* koji je preuzet s internetske stranice

<https://www.mongodb.com/try/download/compass> .

Projektni zadatak – HNKHajdukSplit

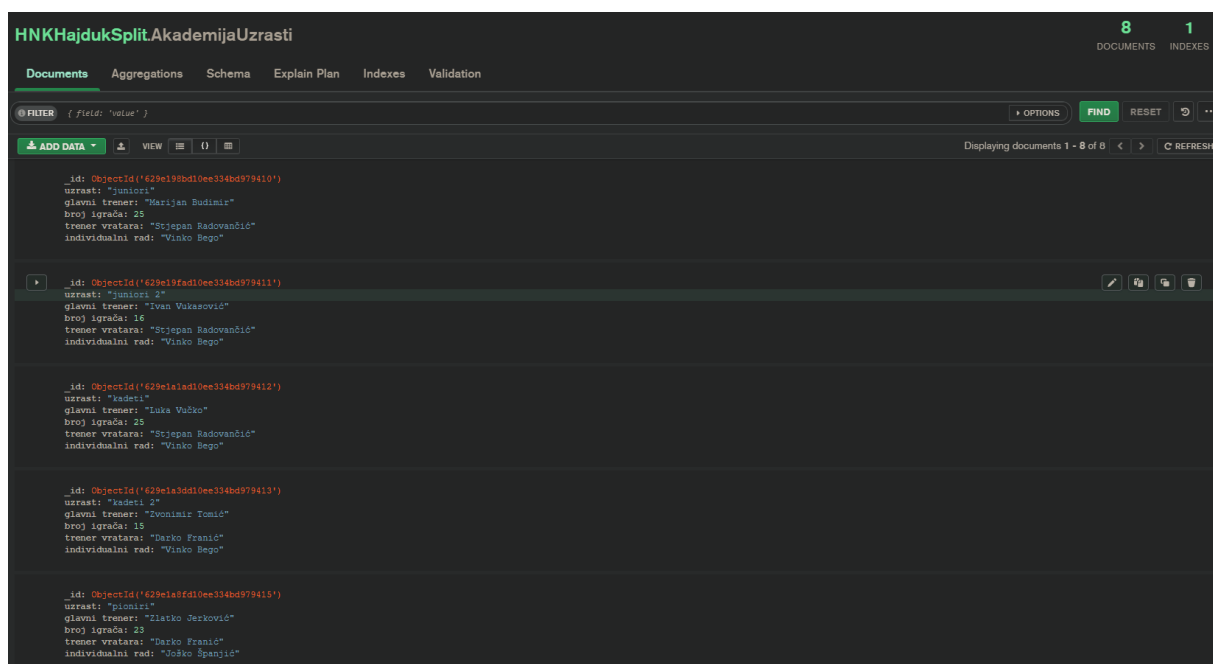
Ideja projekta bila je izraditi MongoDB bazu podataka za službenu web stranicu hrvatskog nogometnog kluba. Sama baza sadrži podatke, točnije kolekcije, s podacima o *članovima prve momčadi* (kako igračima tako i trenerima), *uzrastima u akademiji*, *web shop artiklima*, *članstvu i pretplati*, *ŽNK Hajduk Split* te *mjestima za kontaktiranje*.



baza HajdukSplit s pripadnim kolekcijama

Kolekcija “AkademijaUzrasti”

Kolekcija “AkademijaUzrasti” sadrži podatke o *uzrastu*, *glavnom treneru*, *broju igrača*, *treneru vratara* i *individualnom radu*. Dakle, spomenuta kolekcija sadrži osam dokumenata, a svaki od njih sadrži dokument s ugrađenim podacima.



Kolekcija “Kontakt”

Kolekcija “Kontakt” sadrži podatke o kontaktu za klub Hajduk Split. Podatci u datotekama daju nam informacije o *tipu kontakta i link na taj kontakt*.

HNKHajdukSplit.Kontakt		4	1
		DOCUMENTS	INDEXES
Documents	Aggregations	Schema	Explain Plan
Indexes	Validation		
FILTER { field: 'value' }		OPTIONS	FIND
ADD DATA		VIEW	RESET
		Displaying documents 1 - 4 of 4	
		REFRESH	
_id: ObjectId('629e240bd10ee334bd979451')		kontakt: "facebook"	
		link: "https://www.facebook.com/hnkhajduk"	
_id: ObjectId('629e243fd10ee334bd979452')		kontakt: "twitter"	
		link: "https://twitter.com/hajduk"	
_id: ObjectId('629e2466d10ee334bd979454')		kontakt: "youtube"	
		link: "https://www.youtube.com/c/hajdukofficial1"	
_id: ObjectId('629e2488d10ee334bd979455')		kontakt: "instagram"	
		link: "https://www.instagram.com/hnkhajduk/"	

Kolekcija “PrvaMomcadGolmani”

Kolekcija “PrvaMomcadGolmani” sadrži datoteke koje sadrže informacije o golmanima nogometnog kluba Hajduk. Svaki od dokumenata sadrži attribute *ime, prezime, spol, pozicija, grad, brUtakmica, datumRodenja, visina, tezina i brojDresa*.

HNKHajdukSplit.PrvaMomcadGolmani		5	1
		DOCUMENTS	INDEXES
Documents	Aggregations	Schema	Explain Plan
Indexes	Validation		
FILTER { field: 'value' }		OPTIONS	FIND
ADD DATA		VIEW	RESET
		Displaying documents 1 - 5 of 5	
		REFRESH	
_id: ObjectId('629df330d10ee334bd9793e3')		ime: "Lovre"	
		prezime: "Kalinic"	
		spol: "M"	
		pozicija: "golman"	
		grad: "Split"	
		brUtakmica: 32	
		datumRodenja: "1990-04-03"	
		visina: "201cm"	
		tezina: "86kg"	
		brojDresa: 91	
_id: ObjectId('629df3a3d10ee334bd9793ca')		ime: "Danijel"	
		prezime: "Subasic"	
		spol: "M"	
		pozicija: "golman"	
		grad: "Zadar"	
		brUtakmica: 2	
		datumRodenja: "1984-10-27"	
		visina: "191cm"	
		tezina: "86kg"	
		brojDresa: 1	
_id: ObjectId('629df3e5d10ee334bd9793cc')		ime: "Josip"	
		prezime: "Pozavec"	
		spol: "M"	
		pozicija: "golman"	
		grad: "Varazdin"	
		brUtakmica: 2	
		datumRodenja: "1996-3-10"	
		visina: "190cm"	
		tezina: "85kg"	
		brojDresa: 70	

Kolekcija “PrvaMomcadNapad”

Kolekcija “PrvaMomcadNapad” sadrži podatke, tj. dokumente s podacima o napadacima nogometnog kluba Hajduk. Svaki dokument ima sljedeće atribute:

ime, prezime, spol, pozicija, grad, brUtakmica, datumRodenja, visina, tezina i brojDresa.

The screenshot shows the MongoDB Compass interface for the 'HNKHajdukSplit.PrvaMomcadNapad' collection. The 'Documents' tab is active, showing a list of documents. The first document is expanded, showing the following fields and values:

```
{
  "_id": "ObjectId('629e13bd10ee334bd9793f4')",
  "ime": "Marko",
  "prezime": "Livaša",
  "spol": "M",
  "pozicija": "napadaš",
  "grad": "Split",
  "brUtakmica": 34,
  "datumRodenja": "1993-08-26",
  "visina": "182cm",
  "tezina": "80kg",
  "brojDresa": 10
}
```

The second document is also expanded, showing the following fields and values:

```
{
  "_id": "ObjectId('629e145bd10ee334bd9793f5')",
  "ime": "Nikola",
  "prezime": "Kalinčić",
  "spol": "M",
  "pozicija": "napadaš",
  "grad": "Split",
  "brUtakmica": 11,
  "datumRodenja": "1988-01-05",
  "visina": "187cm",
  "tezina": "80kg",
  "brojDresa": 9
}
```

The third document is also expanded, showing the following fields and values:

```
{
  "_id": "ObjectId('629e1490d10ee334bd9793f6')",
  "ime": "Jan",
  "prezime": "Mlakar",
  "spol": "M",
  "pozicija": "napadaš",
  "grad": "Ljubljana",
  "brUtakmica": 27,
  "datumRodenja": "1998-10-23",
  "visina": "183cm",
  "tezina": "78kg",
  "brojDresa": 29
}
```

Kolekcija “PrvaMomcadObrana”

Kolekcija “PrvaMomcadObrana” sadrži podatke, tj. dokumente s podacima o obrambenim igračima nogometnog kluba Hajduk. Svaki dokument ima sljedeće atribute:

ime, prezime, spol, pozicija, grad, brUtakmica, datumRodenja, visina, tezina i brojDresa.

The screenshot shows the MongoDB Compass interface for the 'HNKHajdukSplit.PrvaMomcadObrana' collection. The 'Documents' tab is active, showing a list of documents. The first document is expanded, showing the following fields and values:

```
{
  "_id": "ObjectId('629df6c5d10ee334bd9793d1')",
  "ime": "Gosip",
  "prezime": "Elez",
  "spol": "M",
  "pozicija": "stoper",
  "grad": "Split",
  "brUtakmica": 49,
  "datumRodenja": "1994-04-25",
  "visina": "189cm",
  "tezina": "89kg",
  "brojDresa": 19
}
```

The second document is also expanded, showing the following fields and values:

```
{
  "_id": "ObjectId('629df704d10ee334bd9793d2')",
  "ime": "Francisco Reis",
  "prezime": "Ferreira",
  "spol": "M",
  "pozicija": "stoper",
  "grad": "Azenha",
  "brUtakmica": 14,
  "datumRodenja": "1997-03-26",
  "visina": "191cm",
  "tezina": "83kg",
  "brojDresa": 97
}
```

The third document is also expanded, showing the following fields and values:

```
{
  "_id": "ObjectId('629e0ef1d10ee334bd9793d3')",
  "ime": "Stefan",
  "prezime": "Simić",
  "spol": "M",
  "pozicija": "stoper",
  "grad": "Preg",
  "brUtakmica": 22,
  "datumRodenja": "1995-01-20",
  "visina": "189cm",
  "tezina": "79kg",
  "brojDresa": 8
}
```


Kolekcija “WebShopOdjeca”

Kolekcija “WebShopOdjeca” sadrži podatke, tj. dokumente s podacima o webshopu nogometnog kluba Hajduk. Svaki dokument ima sljedeće attribute:*tip odjece, spol, vrsta, boja, velicina i cijena*.

HNKHajdukSplit.WebShopOdjeca

10

1

DOCUMENTS

INDEXES

Documents

Aggregations

Schema

Explain Plan

Indexes

Validation

⊞ FILTER

{ field: 'value' }

⌵

OPTIONS

FIND

RESET

↺

⬆️ ADD DATA

⬆️

VIEW

⌵

⌵

⌵

Displaying documents 1 - 10 of 10

<

>

↺

↻ REFRESH

_id: ObjectId('629e1c78d10ee334bd97941f')

tip odjece: "majica"

spol: "muški"

vrsta: "kratki rukav"

boja: "bijela"

veličina: "XL"

cijena: "80kn"

_id: ObjectId('629e1d52d10ee334bd979420')

tip odjece: "hlače"

spol: "muški"

vrsta: "kratke"

boja: "crna"

veličina: "32"

cijena: "100kn"

_id: ObjectId('629e1d7bd10ee334bd979421')

tip odjece: "majica"

spol: "ženski"

vrsta: "dugi rukav"

boja: "crvena"

veličina: "XS"

cijena: "70kn"

_id: ObjectId('629e1db0d10ee334bd979422')

tip odjece: "hlače"

spol: "ženske"

vrsta: "duga"

boja: "crna"

veličina: "30"

cijena: "85kn"

Kolekcija “WebShopSuvenirni”

Kolekcija “WebShopSuvenirni” sadrži podatke, tj. dokumente s podacima o webshopu nogometnog kluba Hajduk. Svaki dokument ima sljedeće attribute:*tip suvenir, boja i cijena*.

HNKHajdukSplit.WebShopSuvenirni

11

DOCUMENTS

INDEXES

Documents

Aggregations

Schema

Explain Plan

Indexes

Validation

Ⓜ FILTER

{ field: 'value' }

➤ OPTIONS

FIND

RESET

↺

⬆️ ADD DATA

⬆️

VIEW

☰

🔄

☑️

Displaying documents 1 - 11 of 11

⏪

⏩

🔄 REFRESH

_id: ObjectId('629e1f89d10ee334bd979428')

tip suvenir: "kemijska olovka"

boja: "bijela"

cijena: "113kn"

_id: ObjectId('629e1fe2d10ee334bd979429')

tip suvenir: "olovka"

boja: "bijela"

cijena: "43kn"

_id: ObjectId('629e1fff7d10ee334bd97942a')

tip suvenir: "novčanik"

boja: "crni"

cijena: "351kn"

_id: ObjectId('629e2014d10ee334bd97942b')

tip suvenir: "podmetaći za čaše"

boja: "bijela"

cijena: "34kn"

_id: ObjectId('629e2030d10ee334bd97942c')

tip suvenir: "upaljač"

boja: "bijela"

cijena: "23kn"

_id: ObjectId('629e2059d10ee334bd97942d')

tip suvenir: "čaše"

boja: "bijela"

cijena: "57kn"

Kolekcija “ČlanstvoPretplata”

Kolekcija “ČlanstvoPretplata” sadrži podatke, tj. dokumente s podacima o članstvu i pretplatama nogometnog kluba Hajduk. Svaki dokument ima sljedeće atribute:*tip,tribina,ulaz i cijena*.

HNKHajdukSplitČlanstvoPretplata		8	1
Documents		DOCUMENTS	INDEXES
FILTER { field: 'value' }		OPTIONS	FIND RESET ↺
ADD DATA VIEW		Displaying documents 1 - 8 of 8	
_id: ObjectId('629e2506d10ee334bd97945a')			
tip: "pretplata"			
tribina: "raspad"			
ulaz: "0,1,2"			
cijena: "525kn"			
_id: ObjectId('629e255cd10ee334bd97945b')			
tip: "pretplata"			
tribina: "raspad PREMIUM"			
ulaz: "0,1"			
cijena: "1050kn"			
_id: ObjectId('629e2578d10ee334bd97945c')			
tip: "pretplata"			
tribina: "gigevci"			
ulaz: "B,L,I,V,K,L,M"			
cijena: "275kn"			
_id: ObjectId('629e2585d10ee334bd97945d')			
tip: "pretplata"			
tribina: "raspad"			
ulaz: "0,P,R,S"			
cijena: "425kn"			
_id: ObjectId('629e261dd10ee334bd97945f')			
tip: "članska"			
cijena: "100kn"			

Kolekcija “ŽNKHajduk”

Kolekcija “ŽNKHajduk” sadrži podatke, tj. dokumente s podacima o članicama ženskog nogometnog kluba Hajduk. Svaki dokument ima sljedeće atribute:*ime,prezime,spol,pozicija i grad*.

HNKHajdukSplitŽNKHajduk		13	1
Documents		DOCUMENTS	INDEXES
FILTER { field: 'value' }		OPTIONS	FIND RESET ↺
ADD DATA VIEW		Displaying documents 1 - 13 of 13	
_id: ObjectId('629e2253d10ee334bd979442')			
ime: "Antonela"			
prezime: "Torlak"			
spol: "f"			
pozicija: "golmanica"			
grad: "Split"			
_id: ObjectId('629e2291d10ee334bd979443')			
ime: "Marla"			
prezime: "Donjić"			
spol: "f"			
pozicija: "golmanica"			
grad: "Split"			
_id: ObjectId('629e22a8d10ee334bd979444')			
ime: "Marmela Paula"			
prezime: "Matković"			
spol: "f"			
pozicija: "golmanica"			
grad: "Split"			
_id: ObjectId('629e22cfd10ee334bd979445')			
ime: "Nina"			
prezime: "Vučić"			
spol: "f"			
pozicija: "obrambeni"			
grad: "Split"			

Upiti – MongoDB shell

- **show dbs** – naredba kojom izlistavamo sve baze podataka koje se nalaze na serveru
- **use HNKHajdukSplit** – naredba kojom se pozicioniramo na bazu podataka “HNKHajdukSplit” ukoliko ona postoji; ukoliko ta baza ne postoji, stvorit će se baza s tim imenom (uz uvjet da koristeci naredbu **db.createCollection()** u njoj odmah stvorimo i nekakvu kolekciju)
- **show collections** – naredba kojom izlistavamo sve kolekcije koje se nalaze u bazi u kojoj smo pozicionirani

Upiti o AkademijaUzrasti:

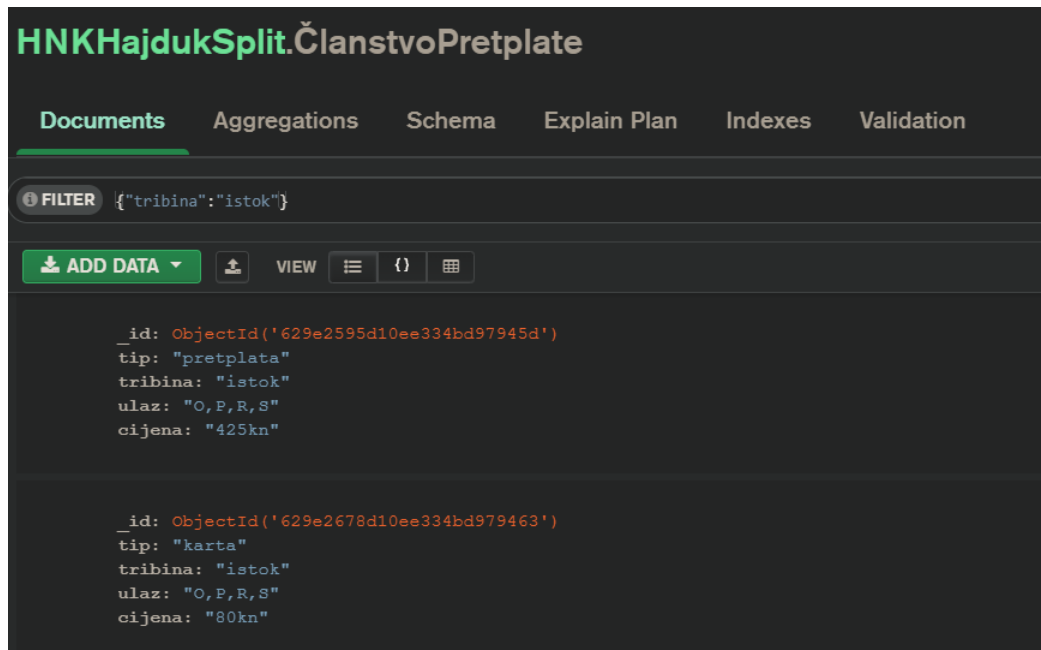
- ❖ **db.AkademijaUzrasti.find().pretty()** – sve o uzrastima u akademiji
- ❖ **db.AkademijaUzrasti.find().count()** – ispisuje broj dokumenata koji se nalaze u kolekciji
- ❖ **db.AkademijaUzrasti.find({"broj igrača":{\$gt:17}}).pretty()** – sve o uzrastima koji imaju više od 17 igrača

Upiti o PrvaMomcadNapad:

- ❖ **db.PrvaMomcadNapad.find().pretty()** – sve o napadačima
- ❖ **db.PrvaMomcadNapad.find({spol:"M"}).sort({prezime:1}).pretty()** – sve o napadačima sortirano abecednim redom po prezimenima napadača
- ❖ **db.PrvaMomcadNapad.find({spol:"M"}).sort({datum_rođenja:-1}).pretty()** – sve o napadčima sortirano po datumu rođenja napadača (od najmlađeg prema najstarijem)
- ❖ **db.PrvaMomcadNapad.find({ime:"Marko"}).count()** – broj napadača čije je ime Marko

Upiti u MongoDB Compass-u

- ❖ ČlanstvoPretplate -> karte i pretplate za tribinu istok

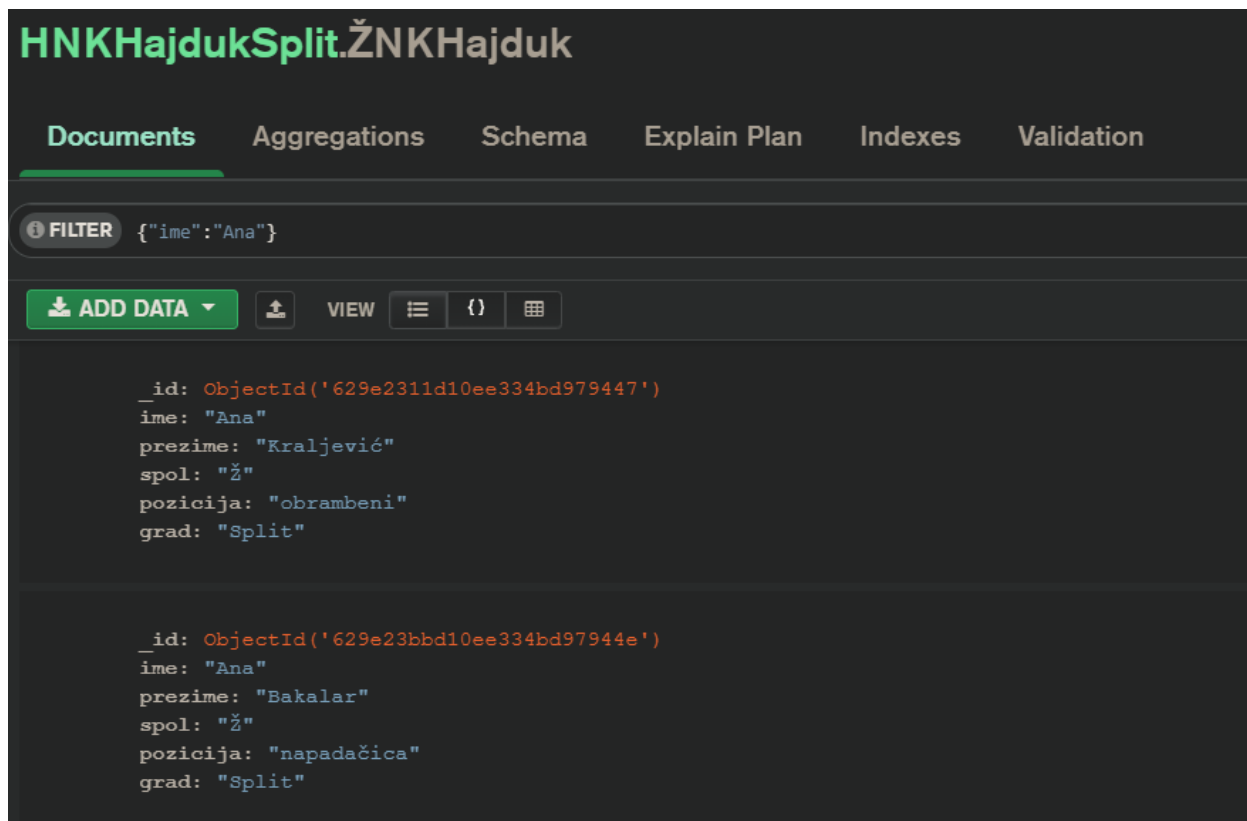


The screenshot shows the MongoDB Compass interface for the 'HNKHajdukSplit.ČlanstvoPretplate' collection. The 'Documents' tab is selected, and a filter is applied: `{ "tribina": "istok" }`. Two documents are displayed:

```
{ "_id": ObjectId('629e2595d10ee334bd97945d'), "tip": "pretplata", "tribina": "istok", "ulaz": "O, P, R, S", "cijena": "425kn" }
```

```
{ "_id": ObjectId('629e2678d10ee334bd979463'), "tip": "karta", "tribina": "istok", "ulaz": "O, P, R, S", "cijena": "80kn" }
```

- ❖ Članice ŽNK Hajduk s imenom Ana



The screenshot shows the MongoDB Compass interface for the 'HNKHajdukSplit.ŽNKHajduk' collection. The 'Documents' tab is selected, and a filter is applied: `{ "ime": "Ana" }`. Two documents are displayed:

```
{ "_id": ObjectId('629e2311d10ee334bd979447'), "ime": "Ana", "prezime": "Kraljević", "spol": "Ž", "pozicija": "obrambeni", "grad": "Split" }
```

```
{ "_id": ObjectId('629e23bbd10ee334bd97944e'), "ime": "Ana", "prezime": "Bakalar", "spol": "Ž", "pozicija": "napadačica", "grad": "Split" }
```

- ❖ Ime, prezime i tezina napadača koji žive u Splitu, sortirano po prezimenu napadača

HNKHajdukSplit.PrvaMomcadNapad

[Documents](#) [Aggregations](#) [Schema](#) [Explain Plan](#) [Indexes](#) [Validation](#)

ⓘ FILTER

{grad:"Split"}

ⓘ PROJECT

{ime:1,prezime:1,tezina:1}

ⓘ SORT

{prezime:1}|

ⓘ COLLATION

{ locale: 'simple' }

⬇

VIEW

≡

{ }

⌄

```
_id: ObjectId('629e1503d10ee334bd9793f8')
ime: "Stipe"
prezime: "Biuk"
tezina: "70kg"

_id: ObjectId('629e145bd10ee334bd9793f5')
ime: "Nikola"
prezime: "Kalinić"
tezina: "80kg"

_id: ObjectId('629e13b1d10ee334bd9793f4')
ime: "Marko"
prezime: "Livaja"
tezina: "80kg"

_id: ObjectId('629e14c4d10ee334bd9793f7')
ime: "Marin"
prezime: "Ljubičić"
tezina: "77kg"
```