



Bazy danych - NoSQL

Autor:

Prawa do korzystania z materiałów posiada Software Development Academy



Zasady na dzisiaj



Co ~50 minut krótka przerwa. Jeżeli chcecie wcześniej lub później - dajcie znać.



Punktualność, wracamy na czas! Nie czekamy na spóźnialskich.



Zwracamy się do siebie po imieniu. Gorąca prośba o podpisanie kartek z imionami.

Cześć!



Paweł Warczyński

<https://www.linkedin.com/in/pawel-warczynski-38b8a34/>



software
development
academy

&

allegro

Autor: Paweł Warczyński

Prawa do korzystania z materiałów posiada Software Development Academy

Baza danych i teoria CAP



- ▶ Baza danych i teoria CAP
- ▶ Bazy relacyjne vs NoSQL
- ▶ MongoDB
- ▶ Instalacja
- ▶ JSON
- ▶ Bazy i kolekcje
- ▶ Dodawanie nowych dokumentów
- ▶ Aktualizacja całego dokumentu
- ▶ Szukanie z wykorzystywaniem kryteriów
- ▶ Modyfikacja dokumentów
- ▶ Usuwanie dokumentów
- ▶ Indeksy
- ▶ Integracja z JAVA
- ▶ MongoDB University
- ▶ Podsumowanie



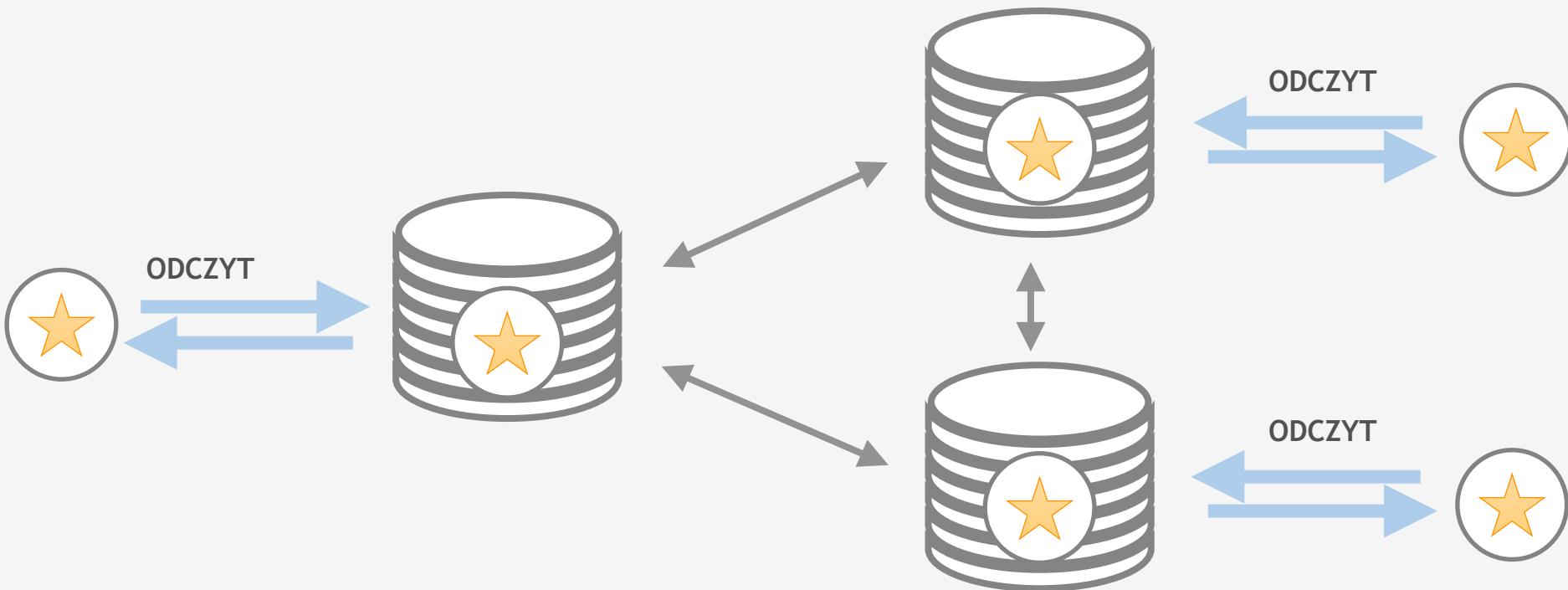
Baza danych

Baza danych - to uporządkowany zbiór danych z pewnej dziedziny tematycznej, zorganizowany w sposób umożliwiający ich wyszukiwanie według zadanych kryteriów.





Teoria CAP





Consistency

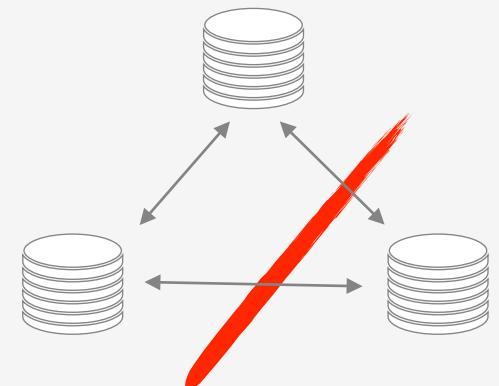
Every read receives the most recent write or an error

Availability

Every request (write, read) receives a (non-error) response - without guarantee that it contains the most recent write

Partition Tolerance

The system continues to operate despite an arbitrary number of messages being dropped (or delayed) by the network between nodes





Teoria CAP

Partition Tolerance

W systemach rozproszonych działanie sieci nigdy nie jest gwarantowane.
Z tego powodu zazwyczaj chcemy być odporni na jej awarie.

Consistency

albo

Availability

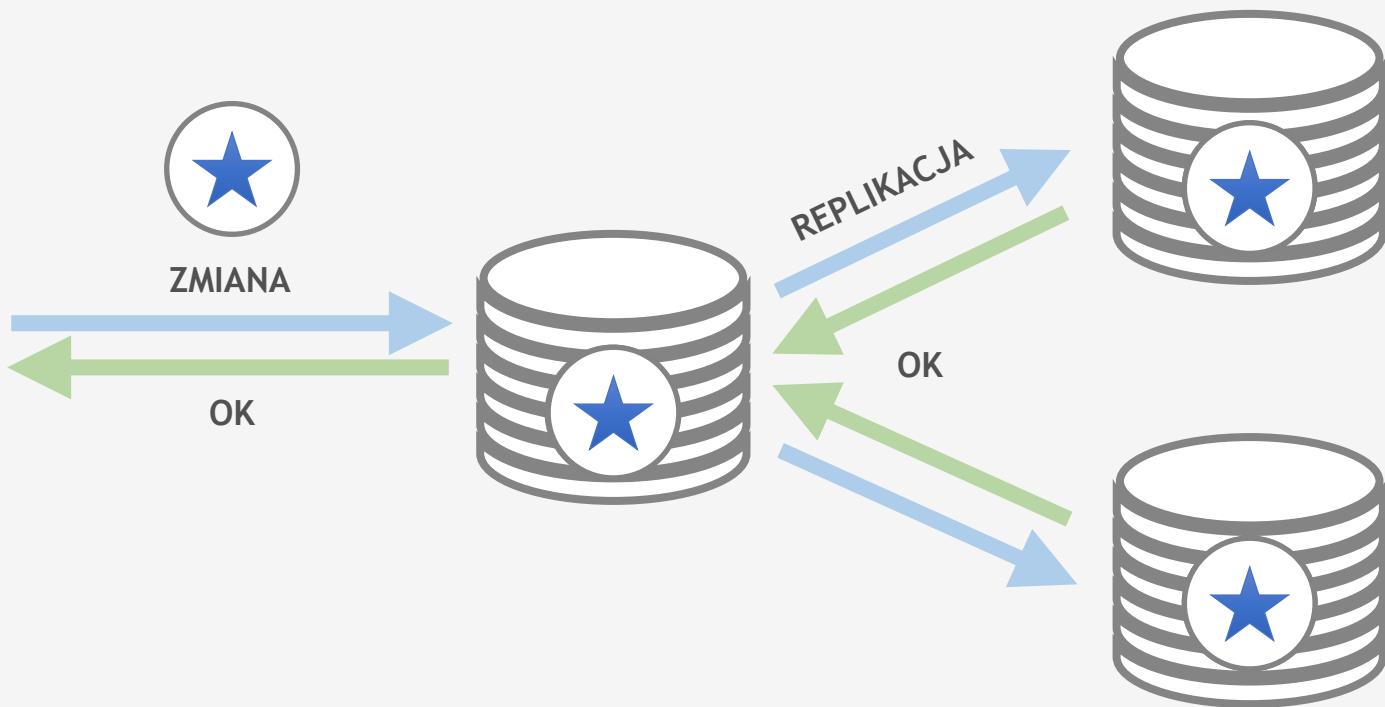


Teoria CAP (CP)

Consistency

Availability

Partition Tolerance



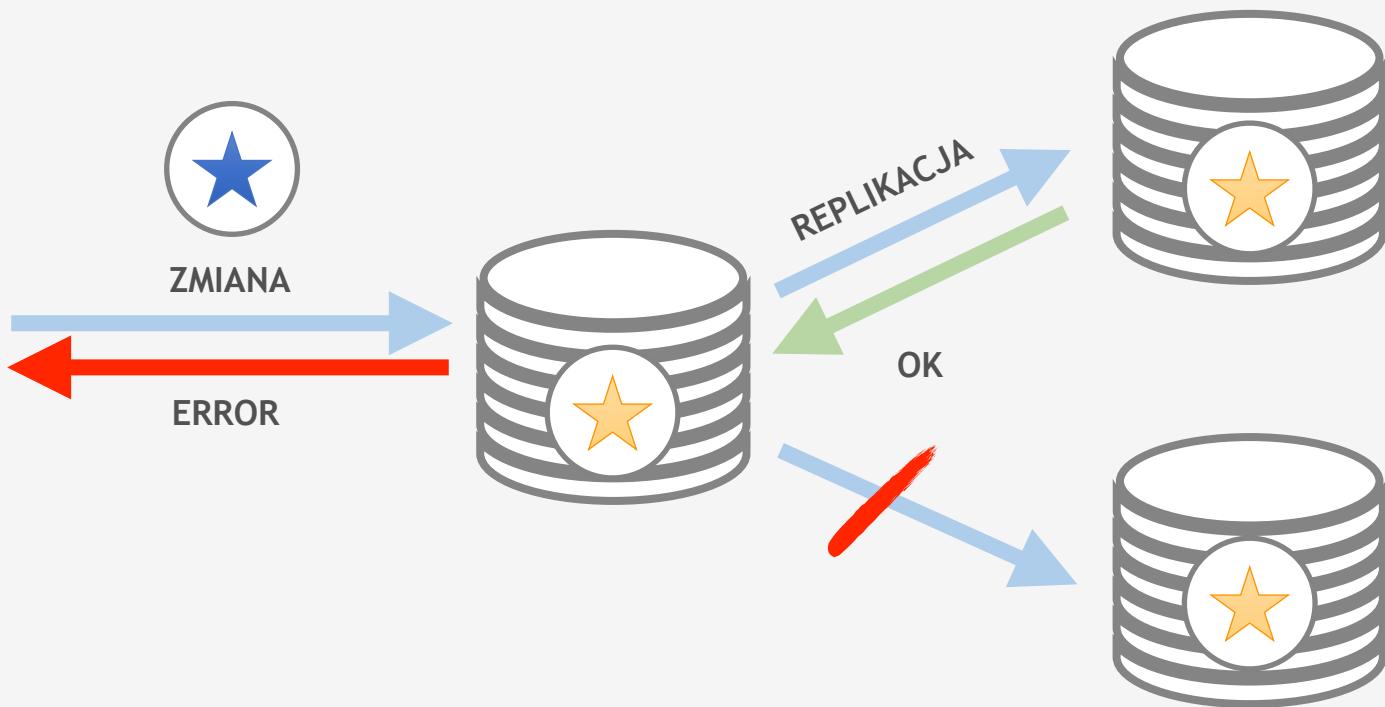


Teoria CAP (CP)

Consistency

Availability

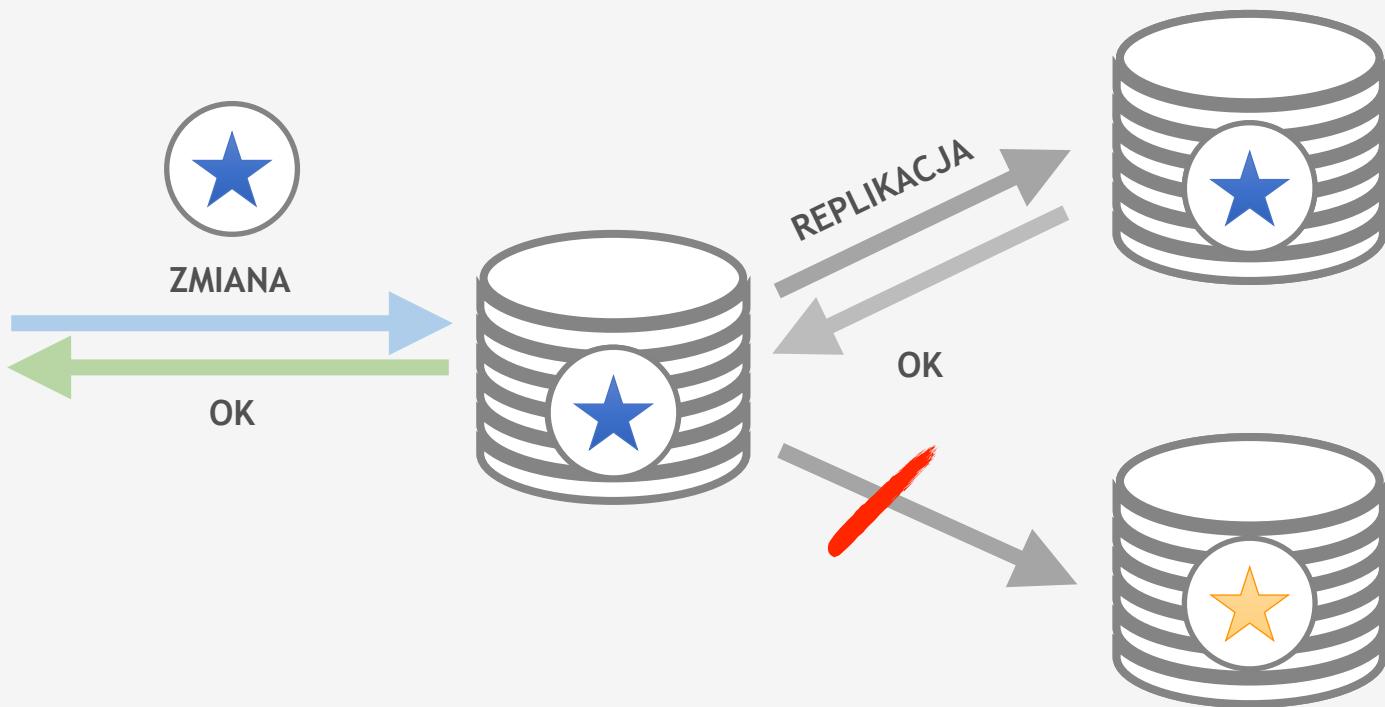
Partition Tolerance





Teoria CAP (AP)

Consistency Availability Partition Tolerance



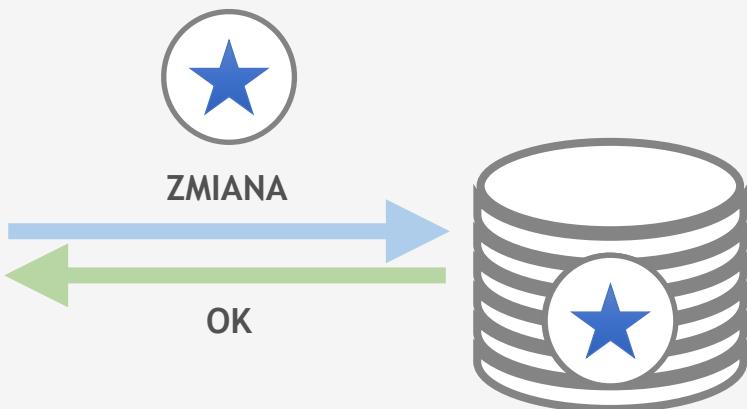


Teoria CAP (CA)

Consistency

Availability

Partition Tolerance



Najbardziej trywialnym
przykładem bazy CA jest
pojedyńcza instancja.



Teoria CAP

“In any distributed data store, there exists some non-total failure mode that means it must either sacrifice sequential consistency or 100% availability”

“W rozproszonej bazie danych, w celu obsłużenia błędów, musimy poświęcić albo spójność albo dostępność.”

<https://www.quora.com/Whats-the-difference-between-CA-and-CP-systems-in-the-context-of-CAP-Consistency-Availability-and-Partition-Tolerance>

Bazy relacyjne vs NoSQL



- Baza danych i teoria CAP
- Bazy relacyjne vs NoSQL
- MongoDB
- Instalacja
- JSON
- Bazy i kolekcje
- Dodawanie nowych dokumentów
- Aktualizacja całego dokumentu
- Szukanie z wykorzystywaniem kryteriów
- Modyfikacja dokumentów
- Usuwanie dokumentów
- Indeksy
- Integracja z JAVA
- MongoDB University
- Podsumowanie



Relacyjna baza danych

Relacyjną bazą danych nazywamy bazę danych w postaci tabel **połączonych relacjami**.

Customers

id	name
3	Kowalski
4	Nowak
5	Taczanowski
6	Warczyński

Transactions

id	user_id	item	amount
343	3	Stół	230
344	3	Krzesło	99
345	4	Kubek	29
346	5	Ręcznik	39



Relacyjna baza danych

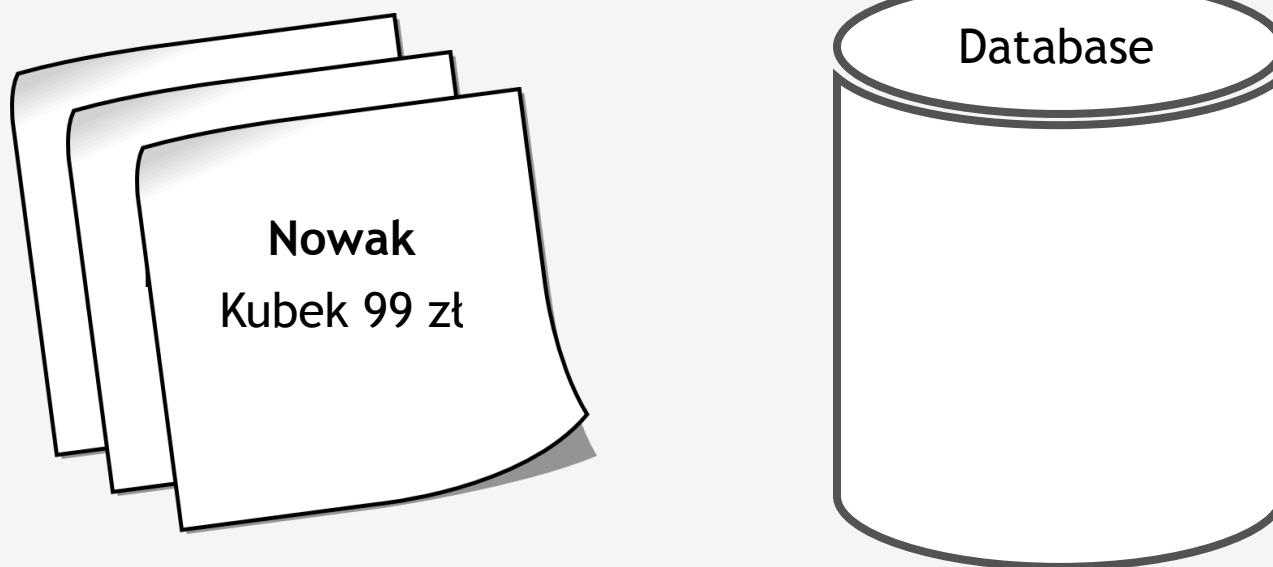
Relacyjną bazą danych nazywamy bazę danych w postaci tabel **połączonych relacjami**.



NoSQL (non SQL / non relational)



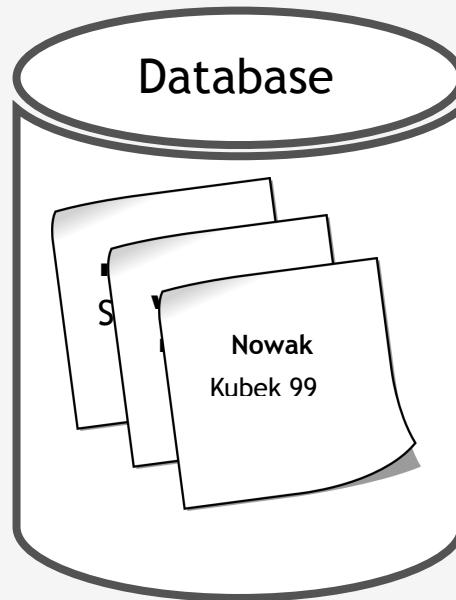
NoSQL - baza danych zapewniająca mechanizm do przechowywania i wyszukiwania danych modelowanych w **innym sposobem niż relacje tabelaryczne** używane w relacjach baz danych SQL.



NoSQL (non SQL / non relational)



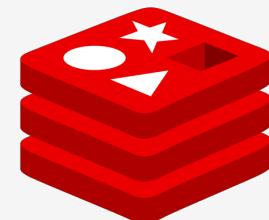
NoSQL - baza danych zapewniająca mechanizm do przechowywania i wyszukiwania danych modelowanych w **innym sposobem niż relacje tabelaryczne** używane w relacjach baz danych SQL.



NoSQL (non SQL / non relational)



NoSQL - baza danych zapewniająca mechanizm do przechowywania i wyszukiwania danych modelowanych w **innym sposobem niż relacje tabelaryczne** używane w relacjach baz danych SQL.



redis

NoSQL (non SQL / non relational)



W 2009 roku Johan Oskarsson szukał dla spotkania Hadoop w San Francisco nazwy, która stanowiłaby jednocześnie dobry hashtag Twittera; krótkiej, łatwej do zapamiętania i takiej, dla której Google nie wyświetlałby zbyt wielu wyników, tak aby wyszukiwanie po nazwie pozwalało łatwo znaleźć spotkanie.

Poprosił o sugestie na kanale IRC #cassandra i spośród propozycji wybrał nazwę NoSQL, którą zgłosił Eric Evans z RackSpace. Spotkanie dotyczyło otwartych, rozproszonych, nierelacyjnych systemów baz danych. Nazwa NoSQL była negatywna i nie do końca pasowała do opisywanych systemów jednak termin ten rozpowszechnił się na ogólnoświatową sieć i stał się de facto nazwa trendu w IT.

Niektórzy zwolennicy systemów NoSQL twierdzą, nazwa NoSQL nie oznacza „nie” dla SQL a raczej oznacza „Not Only SQL” (z ang. nie tylko SQL), podkreślając możliwość obsługi języka zapytań SQL

<https://pl.wikipedia.org/wiki/NoSQL>

NoSQL (non SQL / non relational)

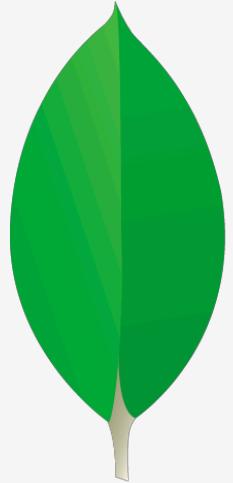


MongoDB



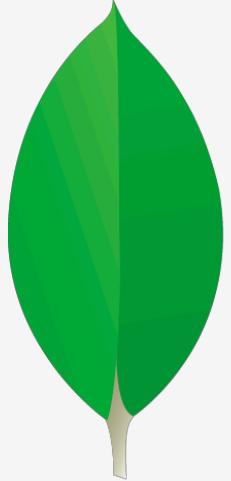
- Baza danych i teoria CAP
- Bazy relacyjne vs NoSQL
- MongoDB
- Instalacja
- JSON
- Bazy i kolekcje
- Dodawanie nowych dokumentów
- Aktualizacja całego dokumentu
- Szukanie z wykorzystywaniem kryteriów
- Modyfikacja dokumentów
- Usuwanie dokumentów
- Indeksy
- Integracja z JAVA
- MongoDB University
- Podsumowanie

MongoDB



mongoDB®

MongoDB



mongoDB®

Availability

vs

Consistency

NoSQL (non relational)

vs

Relational Database

Instalacja



- Baza danych i teoria CAP
- Bazy relacyjne vs NoSQL
- MongoDB
- Instalacja
- JSON
- Bazy i kolekcje
- Dodawanie nowych dokumentów
- Aktualizacja całego dokumentu
- Szukanie z wykorzystywaniem kryteriów
- Modyfikacja dokumentów
- Usuwanie dokumentów
- Indeksy
- Integracja z JAVA
- MongoDB University
- Podsumowanie



Portable

Wystarczy skopiować pojedyńczy katalog
(1 slajd)

Standard

Instalujemy: MongoDB,
Robo3T, konfigurujemy
środowisko.
(3 slajdy)



Instalacja (portable)

Nazwa	Data modyfikacji	Typ	Rozmiar
instalki	30.03.2019 18:19	Folder plików	
mongodb-workshop-all	14.06.2019 18:01	Folder plików	

Elementy: 2 | 1 zaznaczony element

Nazwa	Data modyfikacji	Typ	Rozmiar
mongodb	14.06.2019 17:56	Folder plików	
robo3t	14.06.2019 17:56	Folder plików	
add-drivers.js	08.03.2019 21:19	Plik JavaScript	3 KB
drivers.json	14.06.2019 17:16	Plik JSON	2 667 KB
mongodb-basics.pdf	30.03.2019 18:08	Plik PDF	10 747 KB
mongodb-basics-with-solutions.pdf	14.06.2019 17:16	Plik PDF	64 KB

Elementy: 6

Wystarczy skopiować katalog **mongodb-workshop-all** do siebie na dysk.

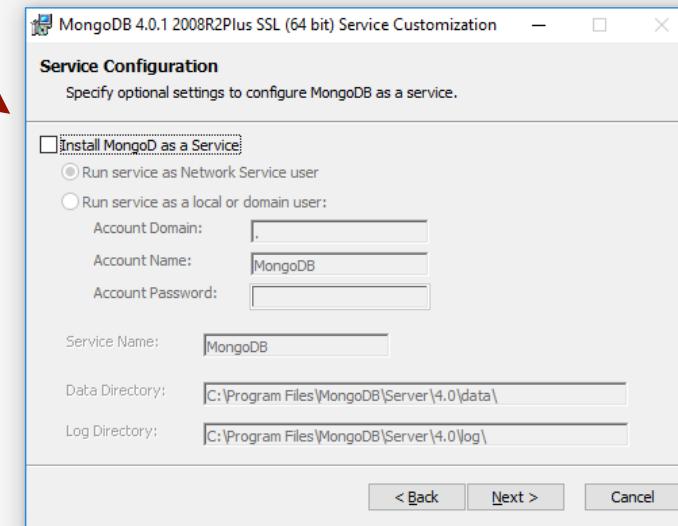
Instalacja MongoDB (standard)



1. Pobieramy bazę danych z: <https://www.mongodb.com/download-center> zakładka “Community Server”

2. Instalujemy

- opcja **Complete**
- podczas kroku **Service Configuration** **odznaczamy** **Install MongoDB as a Service**
- instalator zaproponuje zainstalowanie **MongoDB Compass**. Narzędzie to nie będzie potrzebne podczas warsztatów



5. Tworzymy katalog c:\data\db

6. Uruchamiamy

```
c:\>"c:\Program Files\MongoDB\Server\4.0\bin\mongod.exe"
```

Pierwsze połaczenie do bazy danych (standard)



```
c:\>"c:\Program Files\MongoDB\Server\4.0\bin\mongo.exe"      localhost:27017  
                                                               default
```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - "c:\Program Files\MongoDB\Server\4.0\bin\mongo.exe"

```
c:\>  
c:\>"c:\Program Files\MongoDB\Server\4.0\bin\mongo.exe"  
MongoDB shell version v4.0.1  
connecting to: mongodb://127.0.0.1:27017  
MongoDB server version: 4.0.1  
Welcome to the MongoDB shell.
```

```
> show dbs  
> db.stats()
```

MongoDB shell

WybierzC:\WINDOWS\system32\cmd.exe - "c:\Program Files\MongoDB\Server\4.0\bin\mongo.exe"

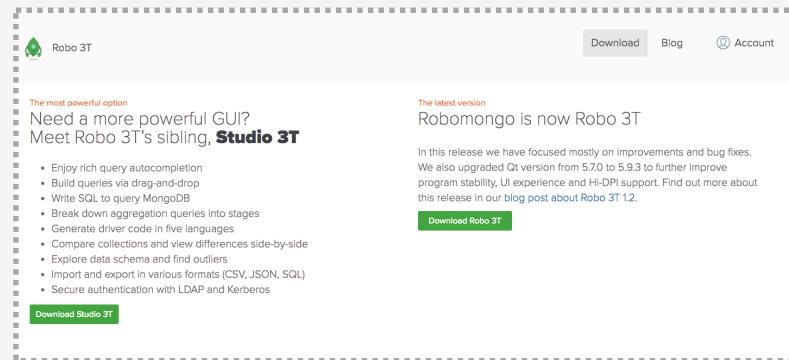
```
> show dbs  
admin    0.000GB  
config   0.000GB  
local    0.000GB  
>
```

Robo 3T (standard)



Robo 3T - graficzny interfejs umożliwiający pracę z bazą danych MongoDB

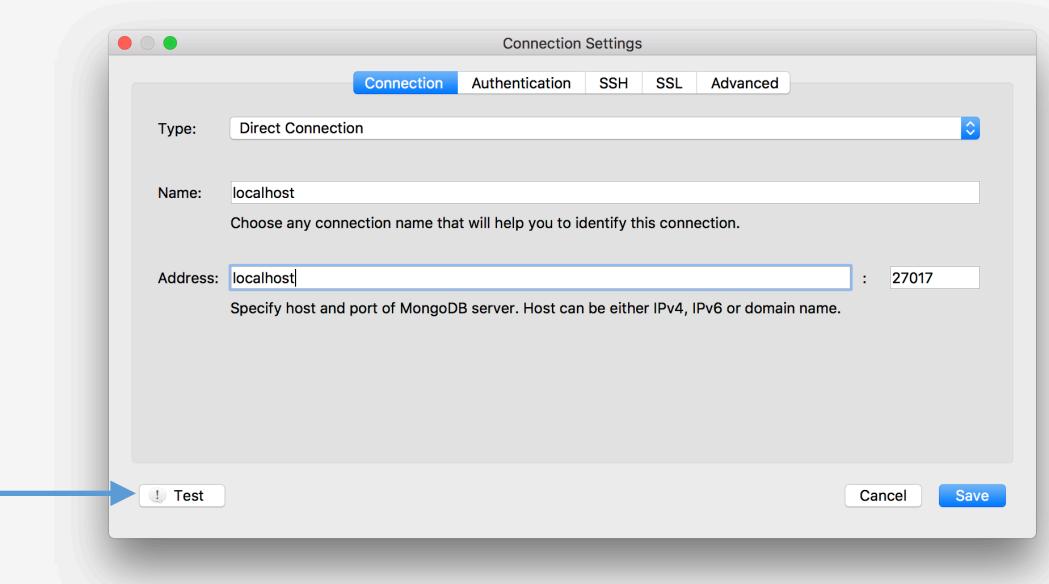
1. Pobieramy narzędzie z:
<https://robomongo.org/download>



2. Instalujemy

3. Uruchamiamy

4. Konfigurujemy połączenie do
localhost port 27017



Zanim zapiszecie konfiguracje
kliknijcie przycisk **Test**



Robo 3T interfejs

The screenshot shows the Robo 3T application window. On the left is a sidebar with a tree view of databases: 'localhost (4)' (System, config, mongo_workshop), 'mongo_workshop' (Collections (1) - drivers), and 'Users'. The main area has two panes. The top pane is a terminal window titled 'Welcome' showing a MongoDB shell session:localhost:27017 mongo_workshop
var invitation = "Hello World"
print(invitation)
db.getCollection('drivers').find({})Output below the session shows 'Hello World'. The bottom pane is titled 'drivers' and displays the contents of the 'drivers' collection in JSON format:/* 1 */
{
 "_id" : "3ad3ad8a17",
 "first_name" : "Anna",
 "last_name" : "Kowalska",
 "age" : 26.0,
 "vehicles" : [
 {
 "number" : "P03493",
 "color" : "blue",
 "seats" : 2.0
 }
]
}A small orange arrow points from the text 'Interaktywna, obsługująca JavaScript, konsola do MongoDB' to the top pane of the application.

Interaktywna, obsługująca
JavaScript, konsola do MongoDB



Robo 3T interfejs

```
* var invitation = "Hello World" print(invitation)
var invitation = "Hello World"
print(invitation)

db.getCollection('drivers').find({})

0 sec.

Hello World

/* 1 */
{
  "_id" : "3ad3ad8a17",
  "first_name" : "Anna",
  "last_name" : "Kowalska",
  "age" : 26.0,
  "vehicles" : [
    {
      "number" : "P03493",
      "color" : "blue",
      "seats" : 2.0
    }
  ]
}
```

← Wynik pierwszej operacji

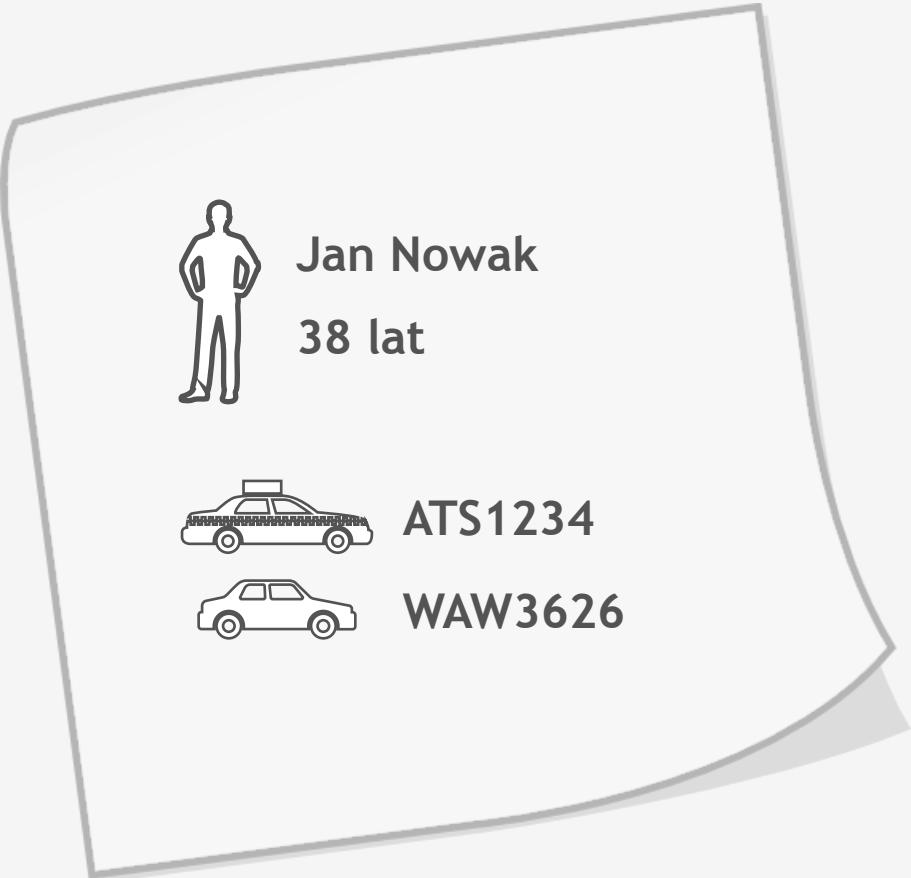
← Wynik drugiej operacji

JSON



- Baza danych i teoria CAP
- Bazy relacyjne vs NoSQL
- MongoDB
- Instalacja
- JSON
- Bazy i kolekcje
- Dodawanie nowych dokumentów
- Aktualizacja całego dokumentu
- Szukanie z wykorzystywaniem kryteriów
- Modyfikacja dokumentów
- Usuwanie dokumentów
- Indeksy
- Integracja z JAVA
- MongoDB University
- Podsumowanie

MongoDB - baza dokumentowa



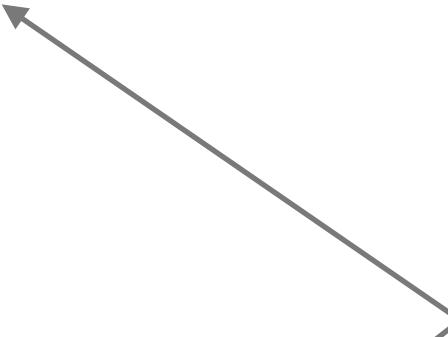
Format: JSON

```
{  
  "first_name" : "Jan",  
  "last_name" : "Nowak",  
  "age" : 38,  
  "vehicles" : [  
    "ATS1234",  
    "WAW3626"  
  ]  
}
```

JSON



{



Początek i koniec obiektu

}

JSON



```
{  
  "first_name" : "Jan"  
}  
}
```



Znak rozdzielający klucz od wartości

JSON



```
{  
    "first_name" : "Jan",  
    "last_name" : "Nowak"  
}
```



Przecinek rozdziela kolejne bloki
klucz : wartość

JSON



```
{  
    "first_name" : "Jan",  
    "last_name" : "Nowak",  
    "vehicles" : [  
        ]  
    ]  
}
```

Początek i koniec listy
obiektów

JSON

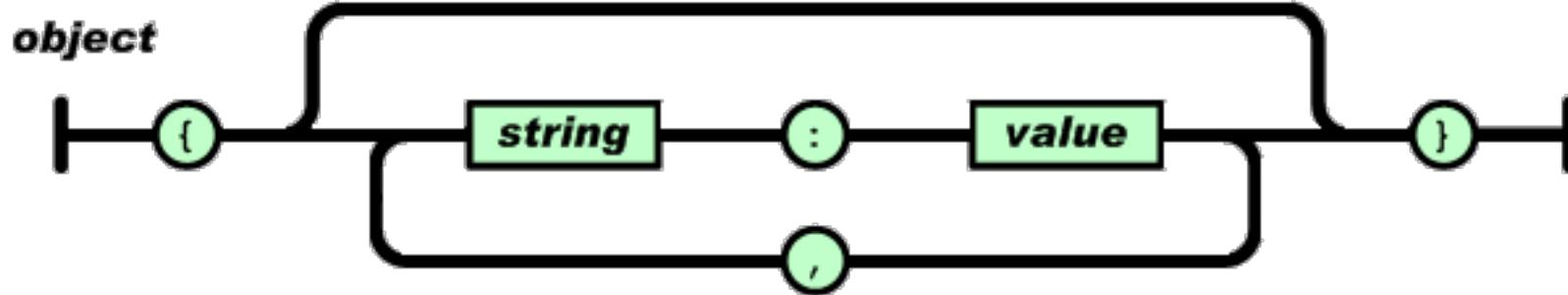


```
{  
    "first_name" : "Jan",  
    "last_name" : "Nowak",  
    "vehicles" : [  
        "ATS1234",  
        "WAW3626"  
    ]  
}
```

JSON - pusta lista

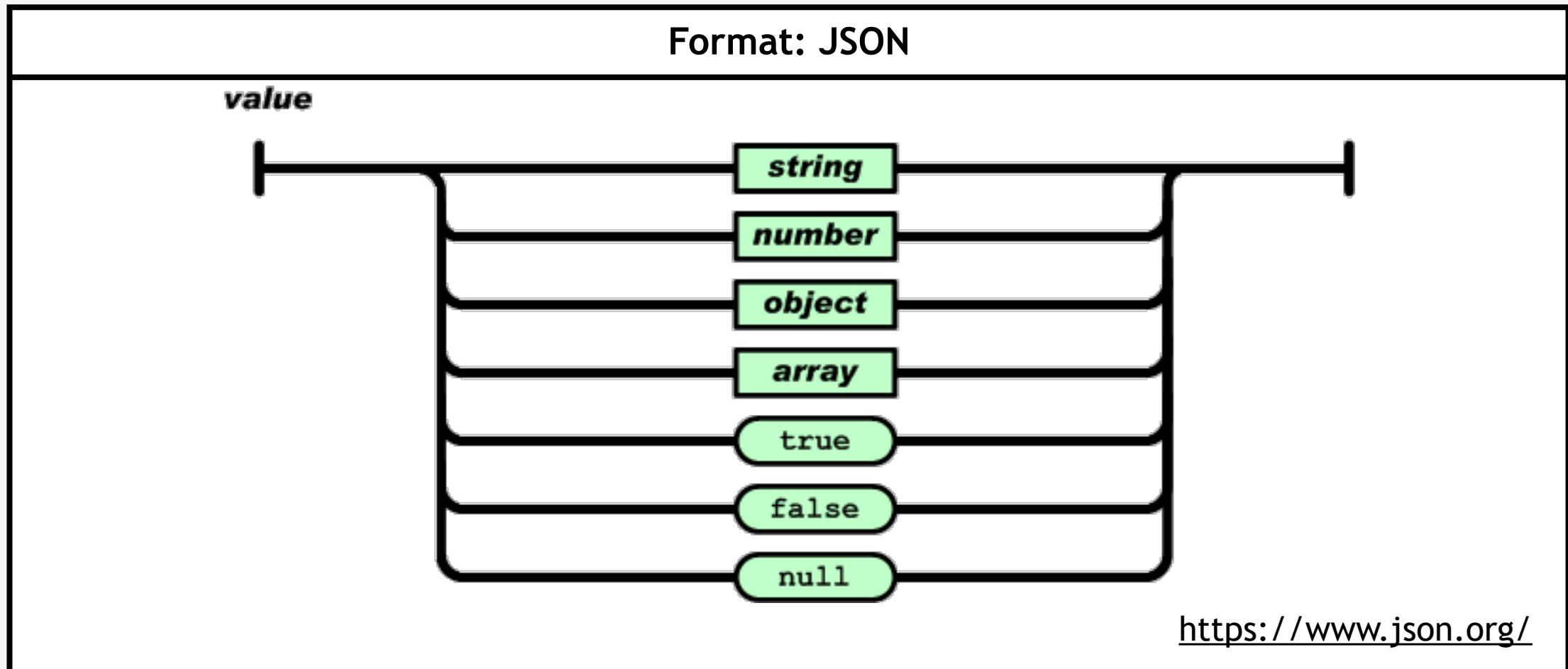


Format: JSON



<https://www.json.org/>

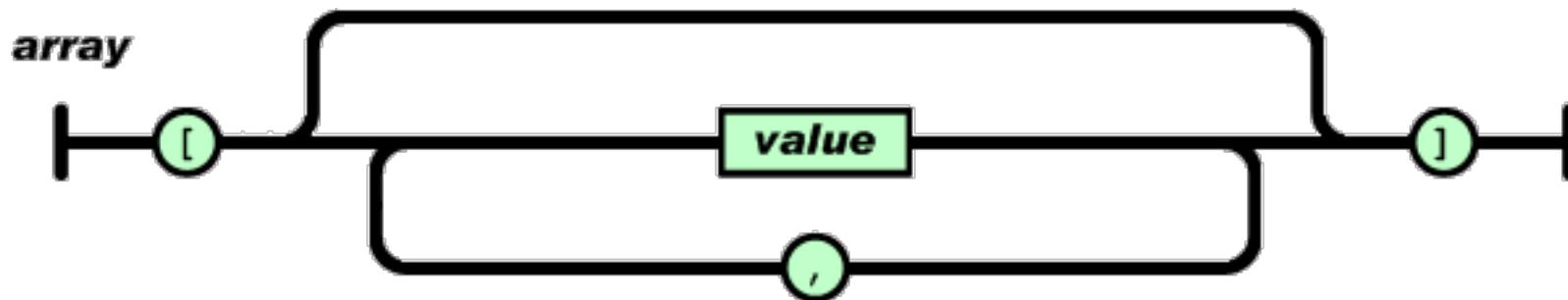
JSON - pusta lista



JSON - pusta lista



Format: JSON



<https://www.json.org/>

JSON - pusta lista



```
{  
    "first_name" : "Jan",  
    "last_name" : "Kowalski",  
    "vehicles" : []  
}
```



JSON - obiekt w obiekcie

```
{  
    "first_name" : "Adam",  
    "last_name" : "Tomkiewicz",  
    "statistics" : {  
        "years_of_experience": 45,  
        "number_of_accidents": 0  
    }  
}
```

Normalny obiekt
{ klucz : wartość, ... }



JSON - lista obiektów

```
{  
    "first_name" : "Jan" ,  
    "last_name" : "Nowak" ,  
    "vehicles" : [ .....  
        { "number": "ATS1234" , "color": "pink"} ,  
        { "number": "WAR3626" , "color": "orange"}  
    ] .....  
}
```

Lista
obiektów



Binarna reprezentacja JSON'a

Zawiera dodatkowe typy danych (np.
Date, BinData).

**Wykorzystywany w MongoDB ze
względów wydajnościowych.**

BSON { }

01010100
11101011
10101110
01010101

BSON [*bee · sahn*], short for Binary [JSON](#), is a binary-encoded serialization of JSON-like documents. Like JSON, BSON supports the embedding of documents and arrays within other documents and arrays. BSON also contains extensions that allow representation of data types that are not part of the JSON spec. For example, BSON has a Date type and a BinData type.

BSON can be compared to binary interchange formats, like [Protocol Buffers](#). BSON is more "schema-less" than Protocol Buffers, which can give it an advantage in flexibility but also a slight disadvantage in space efficiency (BSON has overhead for field names within the serialized data).

BSON was designed to have the following three characteristics:

1. Lightweight

Keeping spatial overhead to a minimum is important for any data representation format, especially when used over the network.

2. Traversable

BSON is designed to be traversed easily. This is a vital property in its role as the primary data representation for [MongoDB](#).

3. Efficient

Encoding data to BSON and decoding from BSON can be performed very quickly in most languages due to the use of C data types.

[specification](#)

[implementations](#)

[FAQ](#)

[discussion](#)





Ćwiczenie: Stwórzcie cztery dokumenty w formacie (JSONy)

Karol Tomkiewicz (32 lata)
Ma dwa zielone samochody osobowe.

Anna Kowalska (26 lata)
Ma jeden mały, dwu-osobowy, niebieski samochód.

Michał Piwowarski (43 lata)
Ma jednego czarnego vana na 10 osób.

Alicja Jarosz (34 lata)
Ma jeden żółty samochód osobowy.

Walidacja: <https://jsonlint.com>

```
{  
    "first_name" : "Anna",  
    "last_name" : "Kowalska",  
    "age" : 26,  
    "vehicles" : [  
        {  
            "number" : "PO3493",  
            "color" : "blue",  
            "seats" : 2  
        }  
    ]  
}
```

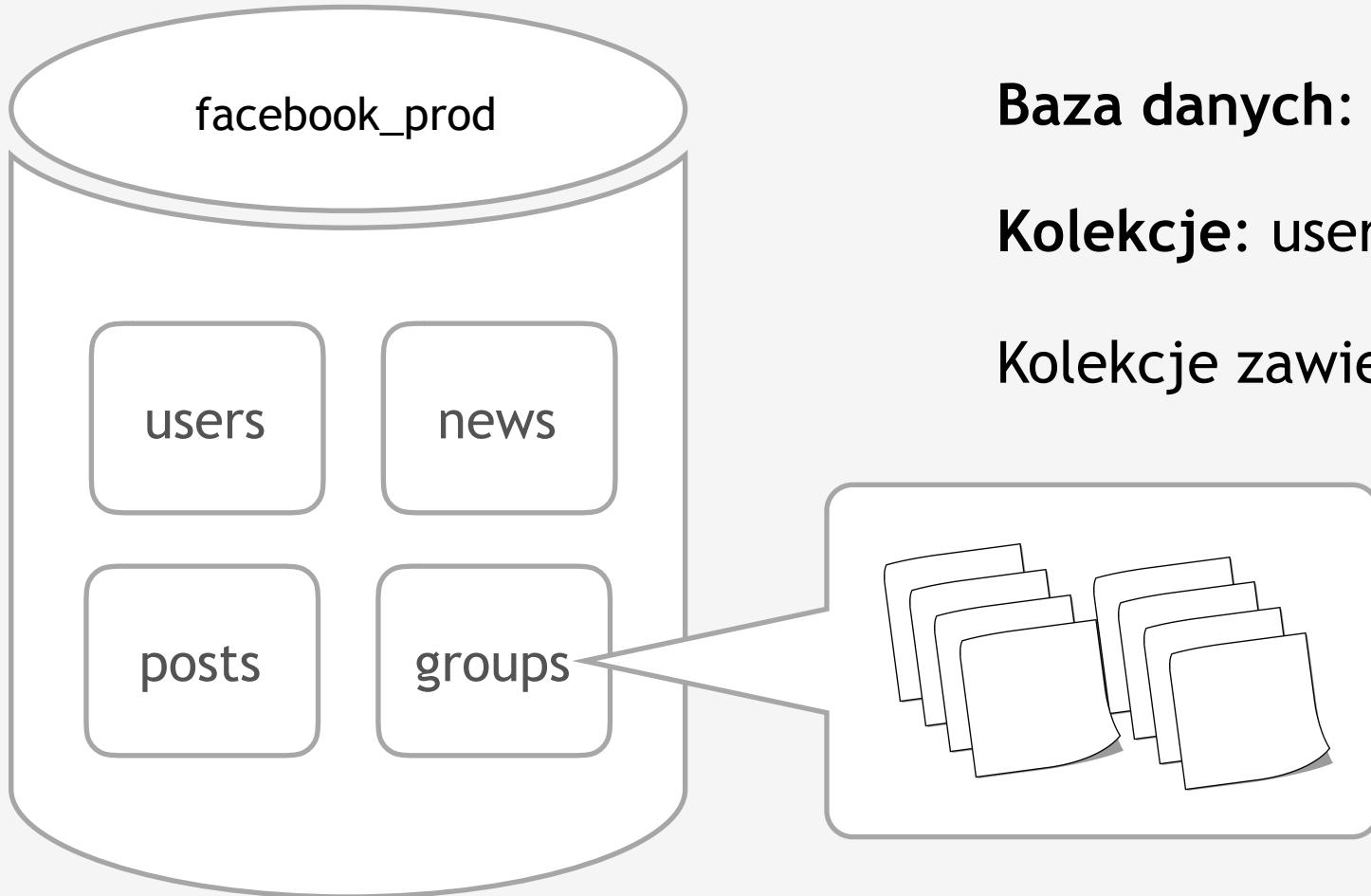
Bazy i kolekcje



- Baza danych i teoria CAP
- Bazy relacyjne vs NoSQL
- MongoDB
- Instalacja
- JSON
- Bazy i kolekcje
- Dodawanie nowych dokumentów
- Aktualizacja całego dokumentu
- Szukanie z wykorzystywaniem kryteriów
- Modyfikacja dokumentów
- Usuwanie dokumentów
- Indeksy
- Integracja z JAVA
- MongoDB University
- Podsumowanie



MongoDB - bazy i kolekcje



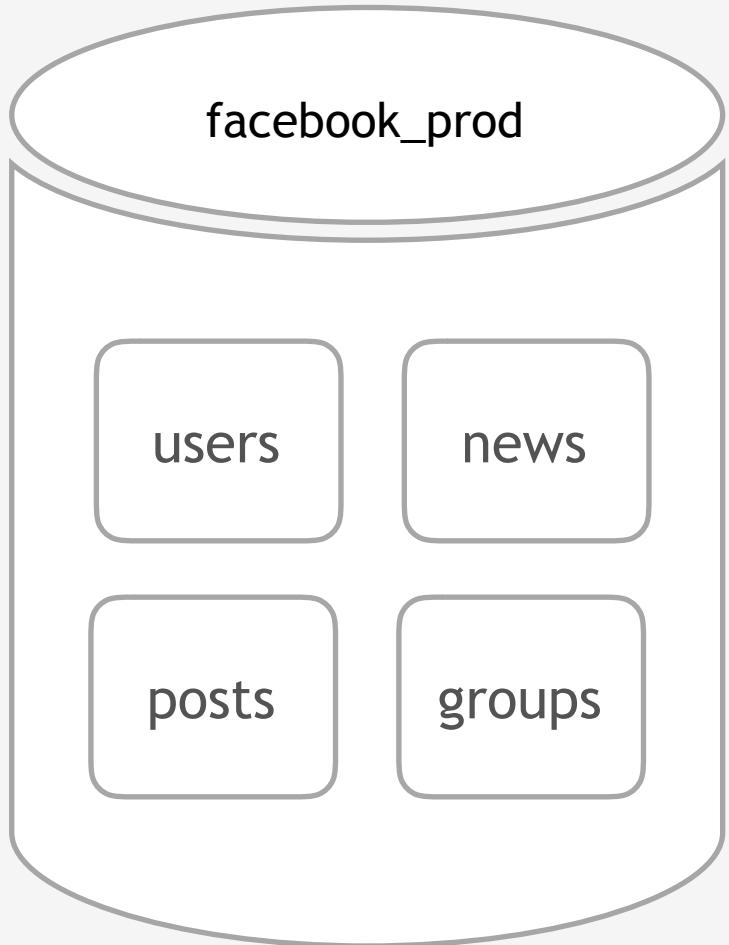
Baza danych: facebook_prod

Kolekcje: users, news, posts, groups

Kolekcje zawierają dokumenty



MongoDB - bazy i kolekcje



Lista dostępnych baz danych

```
> show dbs  
facebook_prod
```

Wybranie bazy danych

```
> use facebook_prod
```

Lista kolekcji w ramach wybranej bazy danych

```
> show collections  
users  
news  
posts  
groups
```

Dodanie nowych dokumentów



- Baza danych i teoria CAP
- Bazy relacyjne vs NoSQL
- MongoDB
- Instalacja
- JSON
- Bazy i kolekcje
- Dodawanie nowych dokumentów
- Aktualizacja całego dokumentu
- Szukanie z wykorzystywaniem kryteriów
- Modyfikacja dokumentów
- Usuwanie dokumentów
- Indeksy
- Integracja z JAVA
- MongoDB University
- Podsumowanie

CRUD

Create · Read · Update · Delete



- Baza danych i teoria CAP
- Bazy relacyjne vs NoSQL
- MongoDB
- Instalacja
- JSON
- Bazy i kolekcje
- Dodawanie nowych dokumentów
- Aktualizacja całego dokumentu
- Szukanie z wykorzystywaniem kryteriów
- Modyfikacja dokumentów
- Usuwanie dokumentów
- Indeksy
- Integracja z JAVA
- MongoDB University
- Podsumowanie



Operacja insert vs save

```
> db.nazwakolekcji.insert(DOKUMENT)
```

Dodaje nowy **DOKUMENT** do bazy danych.

Jeżeli **DOKUMENT** nie zawiera pola **_id** zostanie ono automatycznie wygenerowane.

Jeżeli **DOKUMENT** zawiera pole **_id** zostanie ono użyte jako identyfikator.

Jeżeli dokument o podanym **_id** już istnieje dokument **nie zostanie dodany**

```
> db.nazwakolekcji.save(DOKUMENT)
```

Dodaje lub aktualizuje **DOKUMENT** w bazie danych

Jeżeli **DOKUMENT** nie zawiera pola **_id** zostanie ono automatycznie wygenerowane.

Jeżeli **DOKUMENT** zawiera pole **_id** zostanie ono użyte jako identyfikator.

Jeżeli dokument o podanym **_id** już istnieje dokument zostanie **zaktualizowany**.



Zapisanie danych do bazy

ĆWICZENIE

1

```
> use mongo_workshop
```

2

```
> db.drivers.insert({  
    "first_name" : "Anna",  
    "last_name" : "Kowalska",  
    "age" : 26,  
    "vehicles" : [  
        {  
            "number" : "PO3493",  
            "color" : "blue",  
            "seats" : 2  
        }  
    ]  
})
```

3

```
> db.drivers.insert({ . . . })
```

4

```
> db.drivers.insert({ . . . })
```

5

```
> db.drivers.insert({ . . . })
```

Po dodaniu dokumentów, za pomocą komendy **find** można podejrzeć je w bazie danych

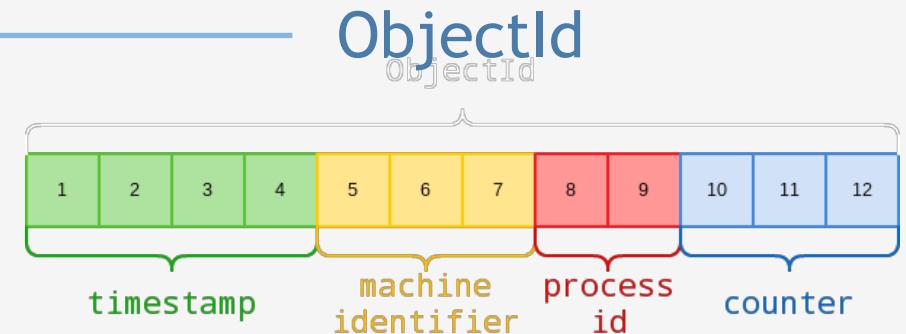
6

```
> db.drivers.find()
```



ObjectId

```
> db.drivers.find()  
{  
    "_id" : ObjectId("5b5e2f89529592926f70f022") ,  
    "first_name" : "Anna" ,  
    "last_name" : "Kowalska" ,  
    "age" : 26 ,  
    "vehicles" : [  
        {  
            "number" : "PO3493" ,  
            "color" : "blue" ,  
            "seats" : 2  
        }  
    ]  
} ,  
... +3 dokumenty
```



4 pierwsze bajty zawierają czas stworzenia dokumentu

3 kolejne to identyfikator maszyny

2 kolejne to identyfikator procesu

3 ostatnie bajty to licznik zaczynający się od losowej liczby

ObjectId - data utworzenia

ĆWICZENIE



Ćwiczenie: za pomocą komendy `getTimestamp()` wywołanej na obiekcie `ObjectId` pobierzcie datę utworzenia identyfikatora.

```
> ObjectId("5b5e2f89529592926f70f022").getTimestamp()  
ISODate("2018-07-30T12:34:03Z")
```

Aktualizacja całego dokumentu



- Baza danych i teoria CAP
- Bazy relacyjne vs NoSQL
- MongoDB
- Instalacja
- JSON
- Bazy i kolekcje
- Dodawanie nowych dokumentów
- Aktualizacja całego dokumentu
- Szukanie z wykorzystywaniem kryteriów
- Modyfikacja dokumentów
- Usuwanie dokumentów
- Indeksy
- Integracja z JAVA
- MongoDB University
- Podsumowanie



Ćwiczenie: Ania kupiła nowy samochód. Zaktualizujmy informacje w bazie danych.

```
> db.drivers.save ( {  
    "_id" : ObjectId("5b5e2f89529592926f70f022") ,  
    "first_name" : "Anna" ,  
    "last_name" : "Kowalska" ,  
    "age" : 26 ,  
    "vehicles" : [  
        { "number" : "PO3493" , "color" : "blue" , "seats" : 2 } ,  
        { "number" : "PO9831" , "color" : "black" , "seats" : 5 }  
    ]  
} )
```



Ćwiczenie: Ania wyszła za mąż - zaktualizujmy nazwisko na "Nowak"

```
> db.drivers.save ( {  
    "_id" : ObjectId("5b5e2f89529592926f70f022") ,  
    "first_name" : "Anna" ,  
    "last_name" : "Nowak" ,  
    "age" : 26 ,  
    "vehicles" : [  
        { "number" : "PO3493" , "color" : "blue" , "seats" : 2 } ,  
        { "number" : "PO9831" , "color" : "black" , "seats" : 5 }  
    ]  
} )
```



Ćwiczenie: Michał został złapany przez policję za nadmierną prędkość. Dodaj pole **points** z wartością **5**.

```
> db.drivers.save ({  
    "_id" : ObjectId("5b688099bfbc096efb08da6a") ,  
    "first_name" : "Michał" ,  
    "last_name" : "Piwowarski" ,  
    "age" : 43 ,  
    "points" : 5 ,  
    "vehicles" : [  
        { "number" : "PO3400" , "color" : "black" , "seats" : 15 }  
    ]  
})
```

Szukanie z wykorzystaniem kryteriów



- Baza danych i teoria CAP
- Bazy relacyjne vs NoSQL
- MongoDB
- Instalacja
- JSON
- Bazy i kolekcje
- Dodawanie nowych dokumentów
- Aktualizacja całego dokumentu
- Szukanie z wykorzystywaniem kryteriów
- Modyfikacja dokumentów
- Usuwanie dokumentów
- Indeksy
- Integracja z JAVA
- MongoDB University
- Podsumowanie



Import danych

Zimportujcie do bazy danych informacje o kierowcach.

Dane: [drivers.json](#)

```
c:\>"c:\Program Files\MongoDB\Server\4.0\bin\mongoimport.exe"  
--db=mongo_workshop  
--collection=drivers  
--drop  
--file=c:\xxxxxx\drivers.json  
# baza danych: mongo_workshop  
# kolekcja: drivers  
# jeżeli kolekcja drivers istnieje to zostanie wcześniej wyczyszczona  
# ścieżka do pliku z danymi
```

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe  
C:\Users\Warek>"c:\Program Files\MongoDB\Server\4.0\bin\mongoimport.exe" --db=mongo_workshop --collection=drivers  
--drop --file="c:\Users\Warek\Downloads\drivers.json"  
2018-08-18T21:19:30.435+0200      connected to: localhost  
2018-08-18T21:19:30.443+0200      dropping: mongo_workshop.drivers  
2018-08-18T21:19:31.515+0200      imported 1013 documents  
C:\Users\Warek>
```



Kryteria

```
{ "nazwa pola" : "wyrażenie" }
```

```
{  
    "nazwa pola" : "wyrażenie",  
    "inne pole" : "wyrażenie",  
    (...)  
}
```



AND



Kryteria

Kryteria są używane w wielu miejscach

```
> db.drivers.find({ "points": 5 })
```

```
> db.drivers.find({ "points": { $gt: 20 } })
```

```
> db.drivers.count({ "last_name": "Kowalski" })
```

```
> db.drivers.count({ "age": 18, "points": { $gt: 0 } })
```



Kryteria

Kryteria są używane w wielu miejscach

```
> db.drivers.remove( { "_id": ObjectId("5b5e2f89529592926f70f022") } )
```

```
> db.drivers.remove( { "points": { $gt: 20 } } )
```

```
> db.drivers.update(  
  { "_id": ObjectId("5b5e2f89529592926f70f022") } ,  
  { $set: { "points": 17 } }  
)
```



\$gt, \$lt, \$gte, \$lte, \$ne

```
> db.drivers.find( { "points": { $gte: 20 } } )
```

\$gt większy niż (greater than)

\$gte większy niż lub równy (greater than or equal)

\$lt mniejszy niż (lower than)

\$lte mniejszy niż lub równy (lower than or equal)

\$ne nie równy niż (not equal)

\$gt, \$lt, \$gte, \$lte, \$ne

ĆWICZENIE



```
> db.drivers.find({ "points": { $gte: 20 } })
```

```
> db.drivers.count({ "points": 0 })
```

\$gt \$gte \$ne \$lt \$lte

Ćwiczenie 1: Ilu kierowców ma na imię "Marta"? (32) ← liczba znalezionych dokumentów

Ćwiczenie 2: Ilu kierowców ma 60 lat lub więcej? (490)

Ćwiczenie 3: Ilu kierowców **nie** ma na imię "Jan" (985)

Ćwiczenie 4: Wyświetl wszystkich kierowców o imieniu "Jan" i nazwisku "Nowak" (2)

↑
zadanie dodatkowe o wyższym poziomie trudności

\$gt, \$lt, \$gte, \$lte, \$ne

ROZWIĄZANIE



Ćwiczenie 1: Ilu kierowców ma na imię "Marta"? (32)

```
> db.drivers.count({ "first_name": "Marta" })
```

Ćwiczenie 2: Ilu kierowców ma 60 lat lub więcej? (490)

```
> db.drivers.count({ "age": { $gte: 60 } })
```

Ćwiczenie 3: Ilu kierowców **nie** ma na imię "Jan" (985)

```
> db.drivers.count({ "first_name": { $ne: "Jan" } })
```

Ćwiczenie 4: Wyświetl wszystkich kierowców o imieniu "Jan" i nazwisku "Nowak" (2)

```
> db.drivers.count({ "first_name": "Jan", "last_name": "Nowak" })
```



sort, skip, limit

```
> db.drivers.find({ "points": { $gt: 20 } }) # znajdź kierowców, którzy mają ponad 20 punktów
      .sort({ "points": -1 })                 # na początku ustaw tych o największej liczbie punktów
      .skip(2)                                # pomiń pierwszych dwóch
      .limit(10)                             # i wyświetl kolejnych 10-ciu
```

sort (nazwa-pola: kierunek) → 1 rosnąco (ASC)
→ -1 malejąco (DESC)

skip (liczba-dokumentów)

limit (liczba-dokumentów)



```
> db.drivers.find({ "points": { $gt: 20 } })
    .sort({ "points": -1 })
    .skip(2)
    .limit(10)
```

Ćwiczenie 1: Wyświetl dziesięciu kierowców, którzy mają najwięcej punktów (60, 60, ..., 59)

Ćwiczenie 2: Wyświetl drugą dziesiątkę kierowców, którzy mają najwięcej punktów (59, 58, ..., 56)

Ćwiczenie 3: Ile lat ma najstarszy Jan wśród kierowców? (J.K ma 100 lat)

Ćwiczenie 4: Wśród najstarszych kierowców kto jest rekordzistą pod względem punktów? (S.W.)

podpowiedź: `sort({pierwsze-pole : kierunek, drugie-pole : kierunek})`

sort, skip, limit

ROZWIĄZANIE



Ćwiczenie 1: Wyświetl dziesięciu kierowców, którzy mają najwięcej punktów (60, 60, ..., 59)

```
> db.drivers.find( {} )
    .sort({ "points": -1 })
    .limit(10)
```

Ćwiczenie 2: Wyświetl drugą dziesiątkę kierowców, którzy mają najwięcej punktów (59, 58, ..., 56)

```
> db.drivers.find( {} )
    .sort({ "points": -1 })
    .limit(10)
    .skip(10)
```

sort, skip, limit

ROZWIĄZANIE



Ćwiczenie 3: Ile lat ma najstarszy Jan wśród kierowców? (J.K ma 100 lat)

```
> db.drivers.find( { "first_name": "Jan" } )  
    .sort( { "age": -1 } )  
    .limit(1)
```

Ćwiczenie 4: Wśród najstarszych kierowców kto jest rekordzistą pod względem punktów? (S.W.)

podpowiedź: `sort({pierwsze-pole : kierunek, drugie-pole : kierunek})`

```
> db.drivers.find( { } )  
    .sort( { "age": -1, "points": -1 } )  
    .limit(1)
```



```
> db.drivers.find({ "first_name": { $in: ["Emi", "Adam", "Ania"] } })
```

\$in pole ma wartość jedną z podanych w tablicy

\$nin pole **nie** ma wartości jednej z podanych (not in)



```
> db.drivers.find( { "first_name": { $in: ["Emi", "Adam", "Ania"] } } )
```

Ćwiczenie 1: Wyświetl kierowców, których nazwisko to Kaczyński lub Kukiz lub Schetyna (3)

Ćwiczenie 2: Ile kierowców ma 25 lub 50 lub 75 lub 100 lat? (54)

Ćwiczenie 3: Wyświetl kierowców o imieniu Paweł którzy **nie mają** na nazwisko Kowalski, Nowak, Koza, Kukiz. (61)

Ćwiczenie 4: Wyświetl kierowców którzy mają od 20 do 50 lat z pominięciem tych co mają dokładnie 30, 35, 40 i 45 lat (348)



Ćwiczenie 1: Wyświetl kierowców, których nazwisko to Kaczyński lub Kukiz lub Schetyna (3)

```
> db.drivers.find({ "last_name": { $in: ["Kaczyński", "Kukiz", "Schetyna"] } })
```

Ćwiczenie 2: Ile kierowców ma 25 lub 50 lub 75 lub 100 lat? (54)

```
> db.drivers.count({ "age": { $in: [25.0, 50.0, 75.0, 100.0] } })
```

Ćwiczenie 3: Wyświetl kierowców o imieniu Paweł którzy nie mają na nazwisko Kowalski, Nowak, Koza, Kukiz. (61)

```
> db.drivers.find({ "first_name": "Paweł", { "last_name": $nin: ["Kowalski", "Nowak", "Koza", "Kukiz"] } })
```



Ćwiczenie 4: Wyświetl kierowców którzy mają od 20 do 50 lat z pominięciem tych co mają dokładnie 30, 35, 40 i 45 lat (348)

```
> db.drivers.find({ "age": { $gte: 20.0, $lte: 50.0, $nin: [30.0, 35.0, 40.0, 45.0] } })
```

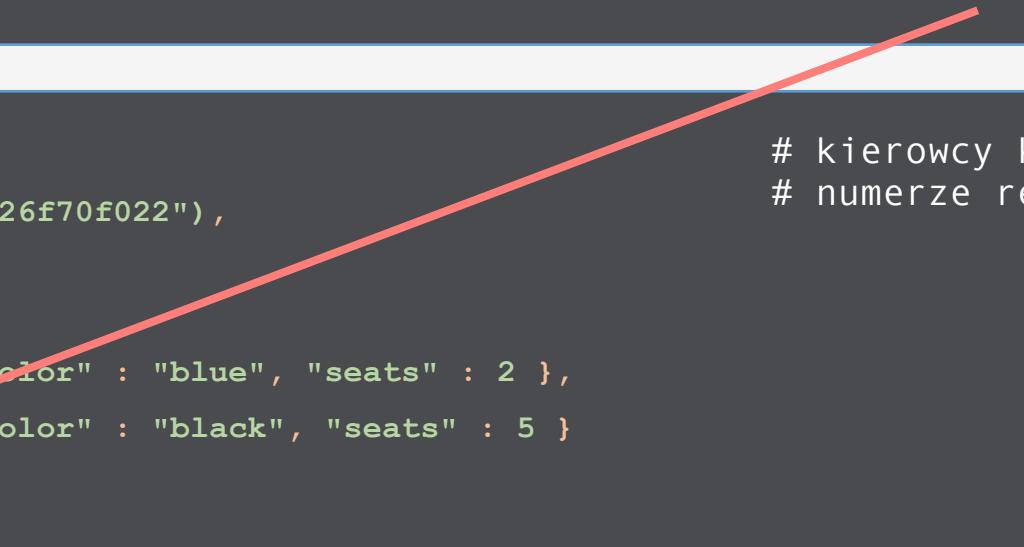


\$elemMatch

```
> db.drivers.find( { "vehicles": { $elemMatch: { "number": "PO9831" } } } )
```

```
{  
  "_id" : ObjectId("5b5e2f89529592926f70f022") ,  
  (...)  
  "vehicles" : [  
    { "number" : "PO3493" , "color" : "blue" , "seats" : 2 } ,  
    { "number" : "PO9831" , "color" : "black" , "seats" : 5 }  
  ]  
}
```

kierowcy którzy mają samochód o
numerze rejestracyjnym PO9831



\$elemMatch
tylko dla list [...]

znajduję dokumenty, w których wskazana listą zawiera przynajmniej jeden element, który spełnia kryterium



```
> db.drivers.find( { "vehicles": { $elemMatch: { "number": "PO9831" } } } )
```

Ćwiczenie 1: Wyświetl kierowców którzy mają czarny samochód (338)

podpowiedź: `{"color" : "black"}`

Ćwiczenie 2: Wyświetl kierowców którzy mają samochód dwuosobowy (602)

podpowiedź: `{"seats" : 2.0}`

Ćwiczenie 3: Wyświetl kierowców którzy mają **tylko jeden** samochód dwuosobowy (67)

podpowiedź: `{ $size : x, $elemMatch: { "seats" : x } }`

Ćwiczenie 4: Znajdź wszystkich Grzegorzów, którzy mają dwa samochody i przynajmniej jeden z nich jest koloru czarnego. (2)



Ćwiczenie 1: Wyświetl kierowców którzy mają czarny samochód (338)

podpowiedź: `{"color" : "black"}`

```
> db.drivers.find( { "vehicles": { $elemMatch: { "color": "black" } } } )
```

Ćwiczenie 2: Wyświetl kierowców którzy mają samochód dwuosobowy (602)

podpowiedź: `{"seats" : 2.0}`

```
> db.drivers.find( { "vehicles": { $elemMatch: { "seats": 2.0 } } } )
```



Ćwiczenie 3: Wyświetl kierowców którzy mają **tylko jeden samochód dwuosobowy** (67)
podpowiedź: `{$size : 1, "seats" : 2}`

```
> db.drivers.find({ "vehicles": { $elemMatch: { "seats": 2.0 }, $size: 1 } })
```

Ćwiczenie 4: Znajdź wszystkich Grzegorzów, którzy mają dwa samochody i przynajmniej jeden z nich jest koloru czarnego. (2)

```
> db.drivers.find({ "first_name": "Grzegorz", "vehicles": { $elemMatch: { "color": "black" }, $size: 2 } })
```

Wypadek na drodze

ĆWICZENIE



Doszło do wypadku drogowego, w którym sprawca uciekł z miejsca zdarzenia. Świadek opisał zdarzenie w następujący sposób.



Sprawca miał od **20 do 35 lat**



Jechał samochodem osobowym (**5 osobowym**) koloru **niebieskiego**

P#####

Z tyłu samochodu była tabliczka "z drogi śledzie P..." jedzie. Końcówka imienia była zamazana ale prawdopodobnie był to **Paweł, Piotr lub Patryk**.



Po sposobie prowadzenia samochodu można było wywnioskować, że lubił przekraczać prędkość i łamać przepisy. Możliwe, że ma już zgromadzonych wiele punktów karnych.

Wytypuj trzech najbardziej prawdopodobnych kierowców, którzy mogli popełnić to przestępstwo. (P.M., P.A., P.S.)

Wypadek na drodze

[ROZWIĄZANIE](#)

```
> db.drivers.find({  
    "age": { $gte : 20, $lte : 35},   
    "vehicles": { $elemMatch: { "seats": 5.0, "color": "blue" } },   
    "first_name": { $in: ["Paweł", "Piotr", "Patryk"] }   
}  
.sort({ "points": -1 }).limit(3) 
```

Modyfikacja dokumentów



- Baza danych i teoria CAP
- Bazy relacyjne vs NoSQL
- MongoDB
- Instalacja
- JSON
- Bazy i kolekcje
- Dodawanie nowych dokumentów
- Aktualizacja całego dokumentu
- Szukanie z wykorzystywaniem kryteriów
- Modyfikacja dokumentów
- Usuwanie dokumentów
- Indeksy
- Integracja z JAVA
- MongoDB University
- Podsumowanie



Nadpisywanie stanem

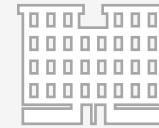


+200 zł

```
> db.accounts.find({ "_id" : ObjectId("5b5..8") })
```

```
{
  "_id" : ObjectId("5b5..8"),
  "account_balance" : 1000
}
```

```
> db.accounts.save({
  "_id" : ObjectId("5b5..8"),
  "account_balance" : 1200
})
```



+1800 zł

```
> db.accounts.find({ "_id" : ObjectId("5b5..8") })
```

```
{
  "_id" : ObjectId("5b5..8"),
  "account_balance" : 1000
}
```

```
> db.accounts.save({
  "_id" : ObjectId("5b5..8"),
  "account_balance" : 2800
})
```

Ile pieniędzy powinno być na koncie?

Ile jest po wykonaniu operacji?



Delta



+200 zł

```
> db.accounts.update(  
  {"_id" : ObjectId("5b5...8")},  
  {$inc: {"account_balance" : 200}}  
)
```



+1800 zł

```
> db.accounts.update(  
  {"_id" : ObjectId("5b5...8")},  
  {$inc: {"account_balance" : 1800}}  
)
```

Mówimy **co ma się zmienić i o ile (delta)** zamiast jak ma wyglądać **cały obiekt po zmianie (stan)**.



Update

```
> db.drivers.update( {KRYTERIA} , {ZMIANA} )  
↓  
{ "first_name": { $in: ["Emi", "Jan"] } } { $set: { "last_name": "Kowalska" } }  
{ "points": { $gt: 20 } } { $set: { "points": 12 } }  
{ "supervision": { $exists: true } } { $inc: { "age": 1 } }  
{ "pole": { $warunek: wartość } } { $operacja: { "pole": wartość } }
```

W zależności od tego czy potrzebujemy **kryterium** czy **definicji zmiany** zaczynamy albo od nazwy pola albo od operacji. Istnieją pojedyncze wyjątki, przykładowo: **\$or**.



Update \$set

```
> db.drivers.update({KRYTERIA} , {ZMIANA})          # Aktualizuje tylko  
# jeden dokument!
```



```
> db.drivers.updateMany({KRYTERIA} , {ZMIANA})        # Aktualizuje wszystkie pasujące  
# do kryteriów dokumenty
```



```
> db.drivers.update(  
    {_id : ObjectId("5b5e2f89529592926f70f022") } ,  
    {$set: {last_name: "Kowalska"} }  
)
```

\$set Zmienia wartość wskazanego pola

Update \$set

ĆWICZENIE



```
> db.drivers.update(  
  { "_id" : ObjectId("5b5e2f89529592926f70f022") } ,  
  { $set: { "last_name": "Kowalska" } }  
)
```

Ćwiczenie 1: Zmień nazwisko kierowcy Michał Piwowarski na "Kenobi"

podpowiedź: skorzystaj z update (...)

Ćwiczenie 2: Należy wszystkim kierowcą dodać nowe pole insurance z wartością true

podpowiedź: skorzystaj z updateMany (...), jako kryterium pusty obiekt {}

Ćwiczenie 3: Kierowcy z 8 punktami powinni mieć zmniejszoną liczbę punktów do 4

podpowiedź: skorzystaj z updateMany (...)

Update \$set

ROZWIĄZANIE



Ćwiczenie 1: Zmień nazwisko kierowcy Michał Piwowarski na "Kenobi"
podpowiedź: skorzystaj z update (...)

```
> db.drivers.update(  
  {"first_name": "Michał", "last_name": "Piwowarski"},  
  {$set: {"last_name": "Kenobi"} }  
)
```

Ćwiczenie 2: Należy wszystkim kierowcą dodać nowe pole insurance z wartością true
podpowiedź: skorzystaj z updateMany(...), jako kryterium pusty obiekt {}

```
> db.drivers.updateMany(  
  {},  
  {$set: {"insurance": True}})  
)
```

Update \$set

ROZWIĄZANIE



Ćwiczenie 3: Kierowcy z **8** punktami powinni mieć zmniejszoną liczbę punktów do **4**
podpowiedź: skorzystaj z updateMany (...)

```
> db.drivers.updateMany(  
  {"points": 8},  
  {$set: {"points": 4}}  
)
```



Update \$inc

```
> db.drivers.update(  
  {"first_name": "Adam"},  
  {$inc: {"age": 1}}  
)  
# Pierwszy znaleziony kierowca  
# o imieniu Adam  
# jest o rok starszy
```

```
> db.drivers.updateMany(  
  {"first_name": "Ania"},  
  {$inc: {"age": -2}}  
)  
# Wszystkie Anie (updateMany)  
# są o dwa lata młodsze
```

\$inc Zmienia wartość wskazanego pola o podaną liczbę (dodatnią lub ujemną). Działa na polach numerycznych.



```
> db.drivers.update(  
  {"first_name": "Adam"},  
  {$inc: {"age": 1}}  
)  
# Pierwszy znaleziony kierowca  
# o imieniu Adam  
# jest o rok starszy
```

Ćwiczenie 1: Wszyscy kierowcy, którzy mają na imię Paweł, Anna lub Jan powinni być o rok młodsi.

Ćwiczenie 2: Co się stanie jak wywołamy operacje **\$inc**

- a) na polu tekstowym np. **first_name**
- b) polu, które nie istnieje

Ćwiczenie 3: Zmniejszamy o **1** liczbę punktów wszystkim kierowcą. Uwaga: liczba punktów nie może spaść poniżej zera.



Ćwiczenie 1: Wszyscy kierowcy, którzy mają na imię Paweł, Anna lub Jan powinni być o rok młodsi.

```
> db.drivers.updateMany(  
  {"first_name" : {$in: ["Paweł", "Anna", "Jan"]}},  
  {$inc: {"age": -1}}  
)
```

Ćwiczenie 2: Co się stanie jak wywołamy operacje **\$inc**

- a) na polu tekstowym np. **first_name**
- b) polu, które nie istnieje

a) Cannot apply \$inc to a value of non-numeric type. b) success



Ćwiczenie 3: Zmniejszamy o **1** liczbę punktów wszystkim kierowcą. Uwaga: liczba punktów nie może spaść poniżej zera.

```
> db.drivers.updateMany(  
  {"points" : {$gte: 1}},  
  {$inc: {"points": -1}}  
)
```

Usuwanie dokumentów



- Baza danych i teoria CAP
- Bazy relacyjne vs NoSQL
- MongoDB
- Instalacja
- JSON
- Bazy i kolekcje
- Dodawanie nowych dokumentów
- Aktualizacja całego dokumentu
- Szukanie z wykorzystywaniem kryteriów
- Modyfikacja dokumentów
- Usuwanie dokumentów**
- Indeksy
- Integracja z JAVA
- MongoDB University
- Podsumowanie

Remove



```
> db.drivers.remove({KRYTERIA})
```

```
> db.drivers.remove(  
  {"points" : {$gte : 21.0}}  
)
```

Usuwa kierowców, którzy
mają 21 punktów lub więcej

Zamias `find(...)` wywołujemy `remove(...)`. Dokumenty spełniające zadane kryterium zostaną usunięte.



```
> db.drivers.remove(  
  {"points" : {$gte : 21.0}}  
)  
# Usuwa kierowców, którzy  
# mają 21 punktów lub więcej
```

Zmienione w Polsce prawo. Wiek wymagany do kierowania pojazdami mechanicznymi został zwiększony do 20 lat.

Ćwiczenie 1: Znajdź kierowców, którzy nie mają 20 lat.

Ćwiczenie 2: Usuń z kolekcji kierowców, którzy nie mają 20 lat.



Ćwiczenie 1: Znajdź kierowców, którzy nie mają 20 lat.

```
> db.drivers.find({ "age": { $lt : 20.0 } })
```

Ćwiczenie 2: Usuń z kolekcji kierowców, którzy nie mają 20 lat.

```
> db.drivers.remove({ "age": { $lt : 20.0 } })
```

Indeksy



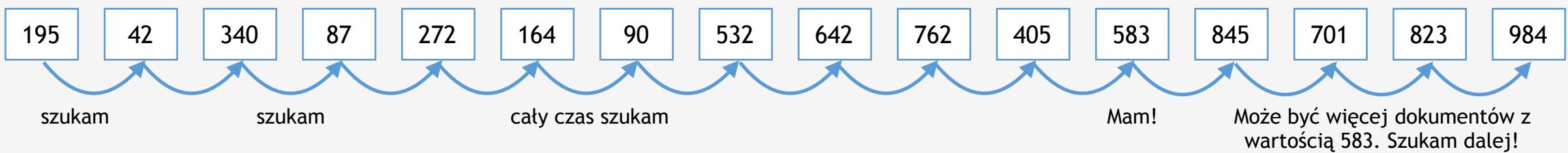
Baza danych i teoria CAP
Bazy relacyjne vs NoSQL
MongoDB
Instalacja
JSON
Bazy i kolekcje
Dodawanie nowych dokumentów
Aktualizacja całego dokumentu
Szukanie z wykorzystywaniem kryteriów
Modyfikacja dokumentów
Usuwanie dokumentów
Indeksy
Integracja z JAVA
MongoDB University
Podsumowanie



Szukanie bez indeksu

```
> db.drivers.find( {"number": 583} )
```

Dokumenty mają następujące wartości



Aby znaleźć dokument z liczbą 583 musielibyśmy przejrzeć całą kolekcję dokumentów. Aktualnie jest to tylko 16 dokumentów. Bez indeksu, wraz z wzrostem zbioru danych, czas szukania dokumentów również rośnie.

Indeks



W Indeks (bazy danych) – Wikipedia

Nie jesteś zalogowany Dyskusja Edycje Utwórz konto Zaloguj się

Artykuł Dyskusja Czytaj Edytuj Edytuj kod źródłowy Historia i autorzy Przeszukaj Wikipedię

[ukryj]

Wikiwakacje – rób zdjęcia, zgarnij nagrody, pomóż budować Wikipedię!

Indeks (bazy danych)

[\[edytuj\]](#)

Indeks – struktura danych zwiększająca szybkość wykonywania operacji wyszukiwania na tabeli.

Typy

[\[edytuj\]](#) [\[edytuj kod\]](#)

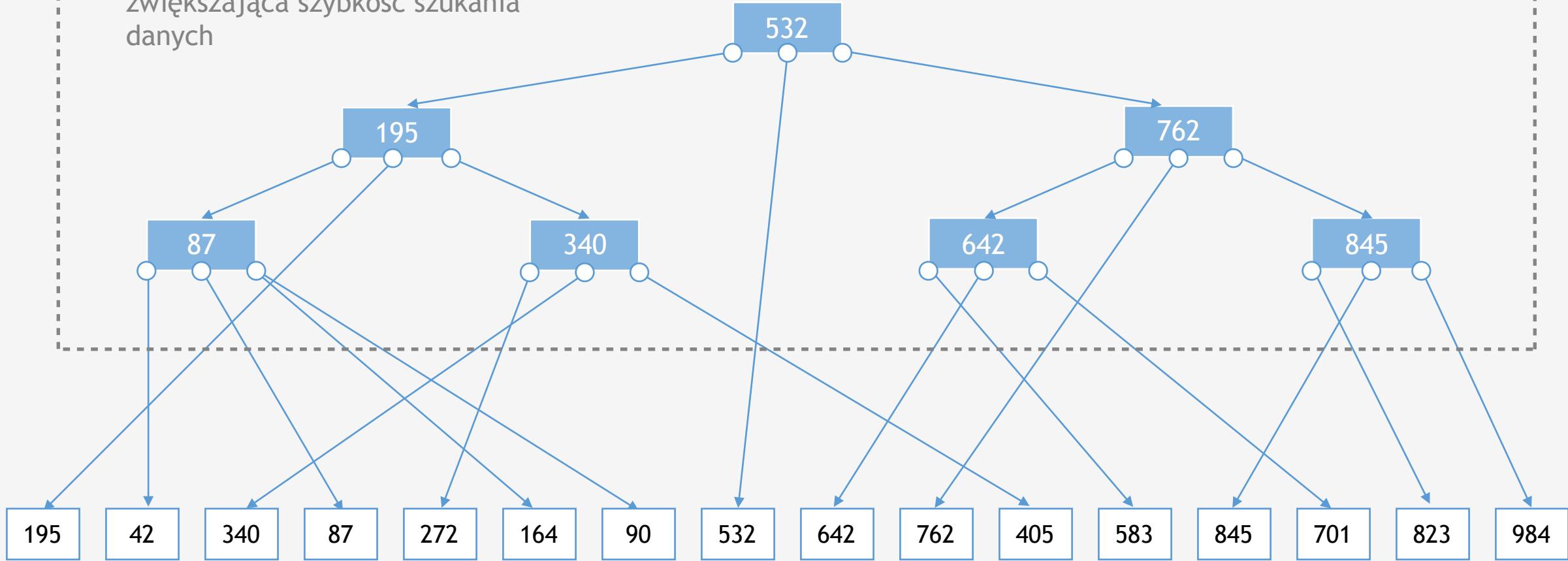
indeks główny
główny (na identyfikatorach wierszy) - *primary*

indeks drugorzędny
pomocniczy (*secondary*)

Indeks



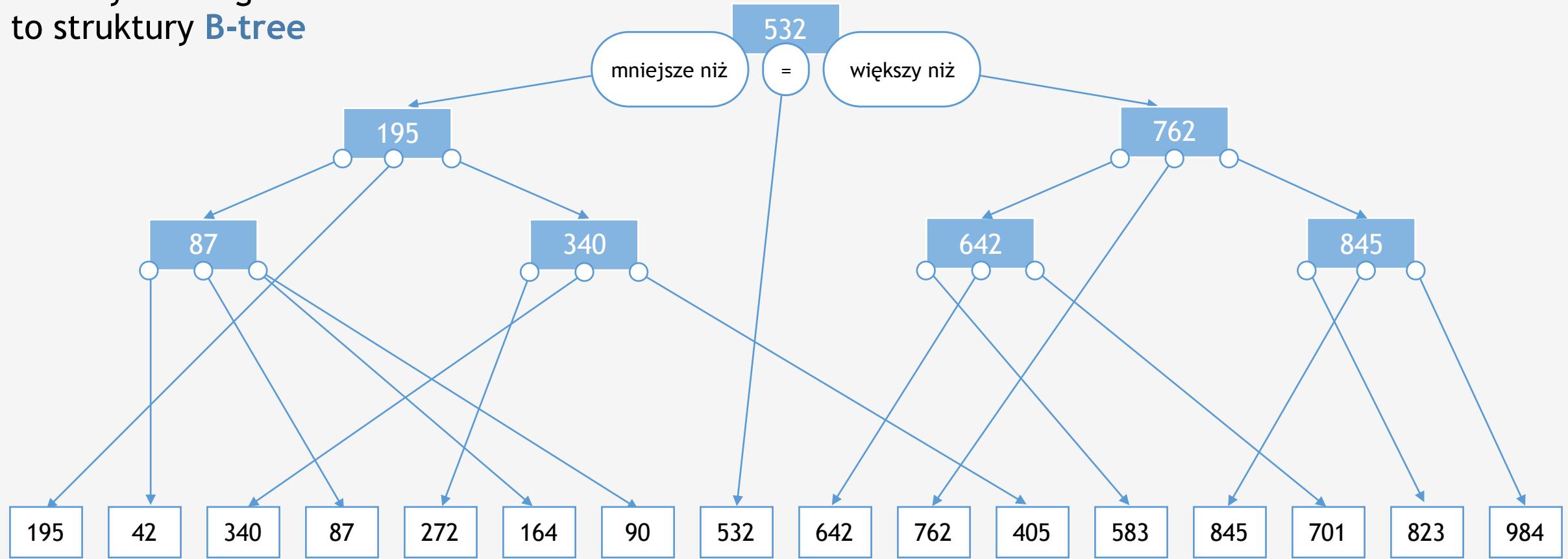
Indeks, czyli dodatkowa struktura zwiększająca szybkość szukania danych





B-tree

Indeksy w MongoDB
to struktury **B-tree**

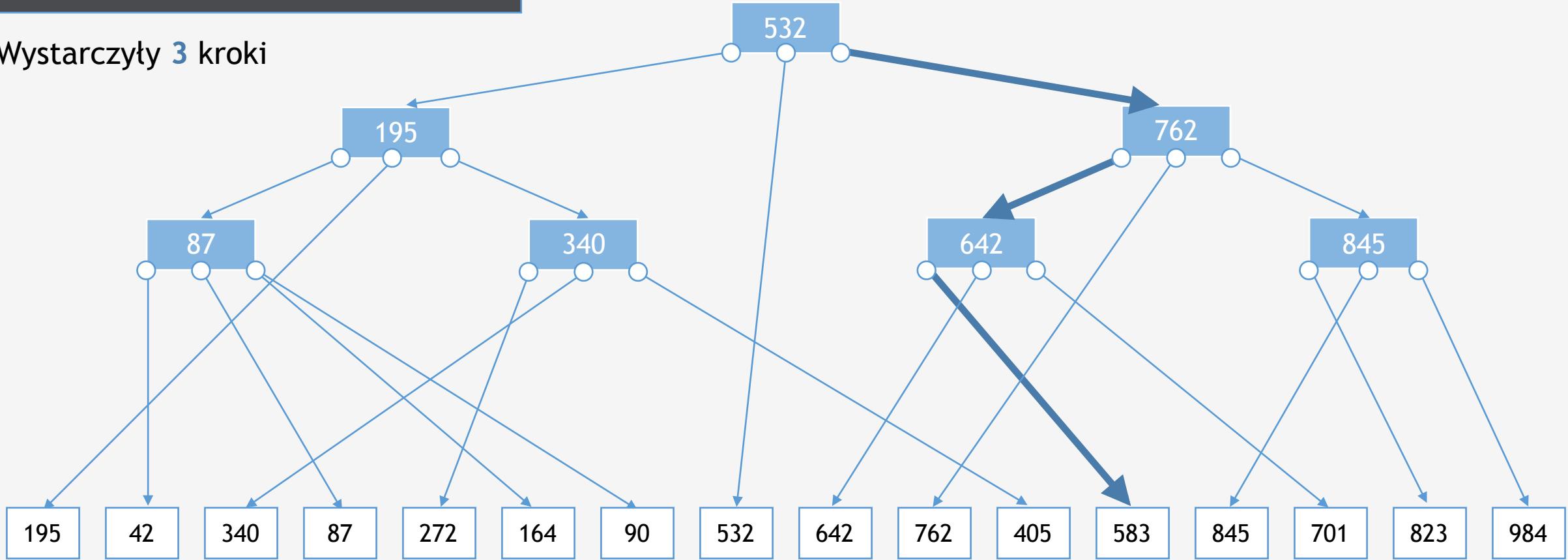




B tree - szukamy 583

```
> db.drivers.find( { "number": 583 } )
```

Wystarczyły 3 kroki

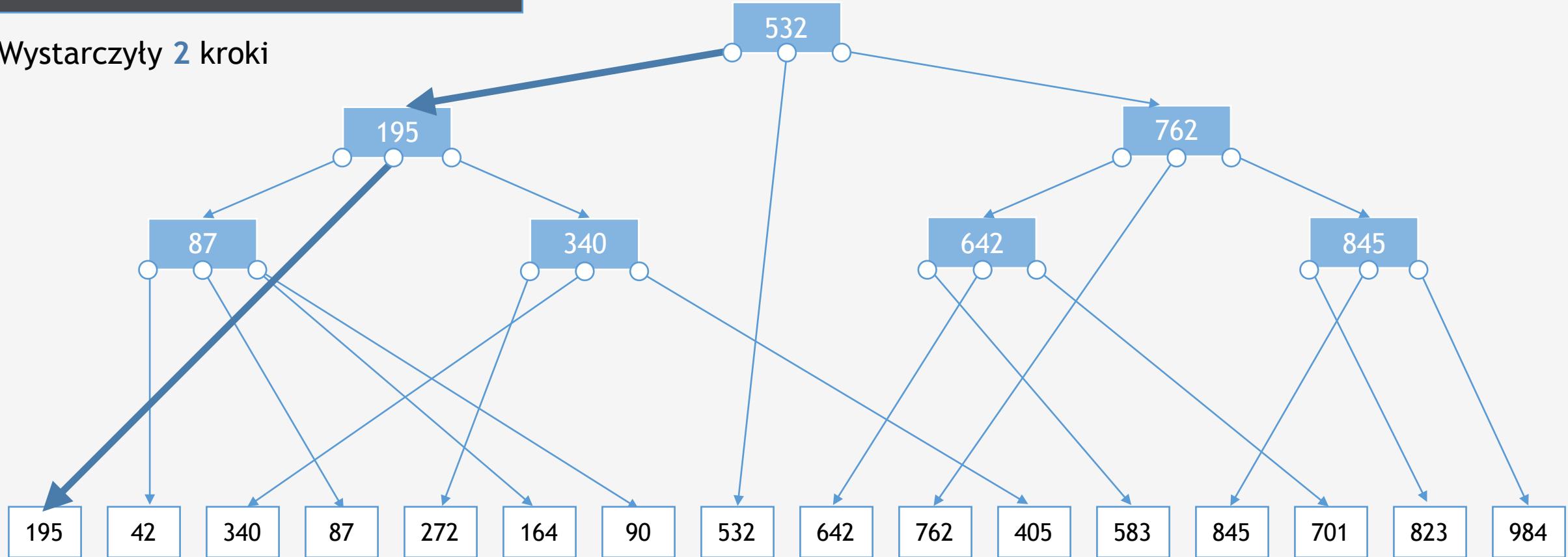




B tree - szukamy 195

```
> db.drivers.find( { "number": 195 } )
```

Wystarczyły 2 kroki





Generowanie danych

Przygotowanie bazy danych

W przypadku małej liczby danych korzyści z indeksu nie są zauważalne.

Dodajmy do bazy danych większą liczbę kierowców. Tak aby na koniec każdy z nas miał ich **minimum 50 tys.**

W Robo-3T polecam ustawienie wyższego czasu oczekiwania aplikacji na wykonanie skryptu
Menu: Options > Change Shell Timeout...

Skrypt: [add-drivers.js](#)

```
* Array.prototype.random = function () {
  localhost 27017 mongo_workshop
  Array.prototype.random = function () {
    return this[Math.floor((Math.random() * this.length))];
  };

  function getInteger(min, max) {
    return Math.floor(Math.random() * (max - min + 1)) + min;
  }

  function getFirstName() {
    return [
      "Paweł", "Ania", "Michał", "Józef", "Emi", "Korneliusz", "Aneta",
      "Julia", "Zofia", "Hanna", "Olivia", "Rita", "Justyna", "Filip",
      "Wojciech", "Szymon", "Jakub", "Antoni", "Jan", "Brajan", "Diana",
      "Marta", "Juri", "Bartosz", "Tymoteusz", "Grzegorz", "Robert"
    ].random();
  }

  function getLastname() {
    return this[Math.floor((Math.random() * this.length))];
  }
}

Logs
Key Value Type
(1) { 5 fields } Object
(2) { 5 fields } Object
(3) { 5 fields } Object
(4) { 5 fields } Object
```



Listowanie założonych już indeksów

```
> db.drivers.getIndexes()
```

```
[ ← Lista składająca się z jednego elementu
{
  "v" : 2,
  "key" : {
    "_id" : 1 ← DOMYŚLNY
              INDEKS ZAŁOŻONY
              NA _id
  },
  "name" : "_id_",
  "ns" : "mongo_workshop.drivers",
}
] ←
```



Tworzenie nowego indeksu

```
> db.drivers.createIndex( { POLA } , { OPCJE } )
```

```
> db.drivers.createIndex( { "age": 1 } ) # Tworzy standardowy  
# indeks na polu age
```

```
> db.drivers.createIndex( { "first_name": 1, "last_name": 1 } ) # Tworzy indeks na  
# dwóch polach
```

```
> db.drivers.createIndex( { "age": 1 } , { "background": true } ) # Indeks zostanie  
# stworzony w tle
```

```
> db.drivers.createIndex( { "last_name": 1 } , { "unique": true } ) # Indeks zapewniający  
# unikalność
```



Tworzenie nowego indeksu

```
{  
  "_id" : ObjectId("5b5e2f89529592926f70f022") ,  
  "first_name" : "Anna" ,  
  (...)  
  "vehicles" : [  
    { "number" : "PO3493" , "color" : "blue" , "seats" : 2 } ,  
    { "number" : "PO9831" , "color" : "black" , "seats" : 5 }  
  ]  
}
```

```
> db.drivers.createIndex( { "vehicles.seats": 1 } ) # Indeks na polu  
# zagnieżdżonym
```

Tworzenie nowego indeksu

ĆWICZENIE



```
> db.drivers.createIndex( { "vehicles.seats": 1 } ) # Indeks na polu  
# zagnieżdżonym
```

```
> db.drivers.createIndex( {"last_name": 1}, { "unique": true } ) # Indeks zapewniający  
# unikalność
```

Ćwiczenie 1: Policz kierowców, którzy mają 28 lat. Jak długo trwało zapytanie?

Ćwiczenie 2: Załóż indeks na polu **"age"** i ponownie policz kierowców, którzy mają 28 lat. Jak długo teraz trwało zapytanie?

Ćwiczenie 3: Załóż indeks **unikalny** na polu **"vehicles.number"**. Spróbuj dodać samochód z numerem rejestracyjnym, który istnieje już w bazie danych. **Co się stało?**

Tworzenie nowego indeksu

ROZWIĄZANIE



Ćwiczenie 1: Policz kierowców, którzy mają 28 lat. Jak długo trwało zapytanie?

```
> db.drivers.find( { "age": 28 } )
```

Ćwiczenie 2: Załóż indeks na polu `"age"` i ponownie policz kierowców, którzy mają 28 lat. Jak długo teraz trwało zapytanie?

```
> db.drivers.createIndex( { "age": 1 } )
```

Tworzenie nowego indeksu

ROZWIĄZANIE



Ćwiczenie 3: Załóż indeks unikalny na polu `"vehicles.number"`. Spróbuj dodać samochód z numerem rejestracyjnym, który istnieje już w bazie danych. Co się stało?

```
> db.drivers.createIndex( { "vehicles.number": 1 } , { "unique": true } )
```

```
E11000 duplicate key error collection
```

Integracja z JAVA



Baza danych i teoria CAP
Bazy relacyjne vs NoSQL
MongoDB
Instalacja
JSON
Bazy i kolekcje
Dodawanie nowych dokumentów
Aktualizacja całego dokumentu
Szukanie z wykorzystywaniem kryteriów
Modyfikacja dokumentów
Usuwanie dokumentów
Indeksy
Integracja z JAVA
MongoDB University
Podsumowanie



Ćwiczenie

1. Sklonuj repozytorium

[Clone or download ▾](#)

2. Przeczytaj plik: **README.md**

3. Zaimplementuj brakujące metody w klasie
wareq.mongoworkshop.repository.DriverRepository

Branche z zadaniami:

https://github.com/pawelwar/mongo-workshop-java/tree/exercise_01

https://github.com/pawelwar/mongo-workshop-java/tree/exercise_02

<https://github.com/pawelwar/mongo-workshop-java>

The screenshot shows the GitHub repository page for 'wareq / mongo-workshop'. At the top, there's a banner for 'Join GitHub today' with a 'Sign up' button. Below the banner, the repository name is displayed. The repository statistics are shown: 1 commit, 2 branches, 0 releases, and 1 contributor. The 'master' branch is selected. A 'Find file' and 'Clone or download' button are also present. The repository tree lists several files and folders, all of which were committed by 'wareq' just now. At the bottom of the page, there's a section titled 'Mongo Workshop'.

File/Folder	Description	Time Ago
Exercises: Spring Boot application integrated with Spring Data MongoDB	Latest commit fac75ac an hour ago	
gradle/wrapper	Exercises: Spring Boot application integrated with Spring Data MongoDB	9 minutes ago
src	Exercises: Spring Boot application integrated with Spring Data MongoDB	9 minutes ago
.gitignore	Exercises: Spring Boot application integrated with Spring Data MongoDB	9 minutes ago
README.md	Exercises: Spring Boot application integrated with Spring Data MongoDB	9 minutes ago
build.gradle	Exercises: Spring Boot application integrated with Spring Data MongoDB	9 minutes ago
gradlew	Exercises: Spring Boot application integrated with Spring Data MongoDB	9 minutes ago
gradlew.bat	Exercises: Spring Boot application integrated with Spring Data MongoDB	9 minutes ago
settings.gradle	Exercises: Spring Boot application integrated with Spring Data MongoDB	9 minutes ago

Integracja z JAVA

ROZWIĄZANIE



Rozwiązania

```
/**  
 * Get single driver by id  
 */  
public Driver getById(String id) { return mongoTemplate.findById(id, Driver.class); }  
  
/**  
 * Get drivers with specific first and last name  
 */  
public List<Driver> get(String firstName, String lastName) {  
    Criteria criteria = Criteria  
        .where(Driver.FIRST_NAME_FIELD).is(firstName)  
        .and(Driver.LAST_NAME_FIELD).is(lastName);  
  
    return mongoTemplate.find(  
        new Query(criteria),  
        Driver.class  
    );  
  
/**  
 * Get drivers  
 * - older than 80 years old  
 * - sorted by age  
 * - with pagination (skip and limit parameter)  
 */  
public List<Driver> getOlderThan(Integer age, Integer skip, Integer limit) {  
    Criteria ageGreaterThanOrEqualCriteria = Criteria.where(Driver.AGE_FIELD).gt(age);  
    Sort oldestFirst = new Sort(Sort.Direction.DESC, Driver.AGE_FIELD);  
  
    return mongoTemplate.find(  
        new Query(ageGreaterThanOrEqualCriteria).skip(skip).limit(limit).with(oldestFirst),  
        Driver.class  
    );  
}
```

DriverRepository

https://github.com/pawelwar/mongo-workshop-java/tree/solution_01
https://github.com/pawelwar/mongo-workshop-java/tree/solution_02

The screenshot shows a GitHub repository named 'mongo-workshop' owned by 'wareq'. The repository has 1 commit, 2 branches, 0 releases, and 1 contributor. It was last updated an hour ago. The repository contains files like 'gradle/wrapper', 'src', '.gitignore', 'README.md', 'build.gradle', 'gradlew', 'gradlew.bat', and 'settings.gradle'. A note at the top encourages users to 'Join GitHub today'.

Autor: Paweł Warczyński

Prawa do korzystania z materiałów posiada Software Development Academy

MongoDB University



Baza danych i teoria CAP
Bazy relacyjne vs NoSQL
MongoDB
Instalacja
JSON
Bazy i kolekcje
Dodawanie nowych dokumentów
Aktualizacja całego dokumentu
Szukanie z wykorzystywaniem kryteriów
Modyfikacja dokumentów
Usuwanie dokumentów
Indeksy
Integracja z JAVA
MongoDB University
Podsumowanie



MongoDB University

The screenshot shows the MongoDB University website interface. At the top, there's a navigation bar with links for DOCS, OPEN SOURCE, COMPANY, CERTIFICATION, ONLINE COURSES, and TRAINING. A 'Sign in' button is also present. The main heading is 'Learn MongoDB from MongoDB'. Below it is a 'Get Started' button. A large orange box features the course 'M040: New Features and Tools in MongoDB 4.0' with a description: 'Get up to speed with everything this exciting release has to offer.' To the right, there's a section for the 'Course: M001: MongoDB Basics' with a description: 'Jumpstart your learning with this course.' Another section for a 'New Course: M103: Basic Cluster Administration' is shown with a description: 'Administer MongoDB deployments with confidence.' A 'Certification Exam:' section is also visible.

<https://university.mongodb.com/courses/catalog>



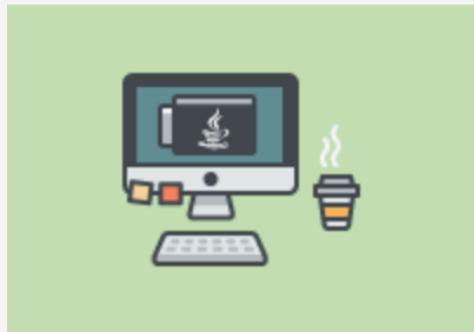
MongoDB University



M001: MongoDB Basics

Introductory

Fundamentals of MongoDB: connecting to a MongoDB Cluster, using MongoDB Compass, MongoDB's document storage model and principles of flexible schema design, basic architecture of MongoDB clusters, CRUD operations.



M101J: MongoDB for Java Developers

Introductory

Learn basic installation of MongoDB, JSON, schema design, querying, insertion of data, indexing and working with language drivers. The course project involves building a blogging platform with MongoDB. Code examples will be in Java.

<https://university.mongodb.com/courses/catalog>

Autor: Paweł Warczyński

Prawa do korzystania z materiałów posiada Software Development Academy



MongoDB University

<p> Course Completion Confirmation</p> <p>JULY 2013</p> <p><i>This confirms</i> YOUR NAME _____</p> <p><i>successfully completed</i></p> <p>M101J: MongoDB for Java Developers</p> <p><i>a course of study offered by MongoDB, Inc.</i></p> <p></p> <p>Shannon Bradshaw VP, Education MongoDB, Inc.</p>	<p> Course Completion Confirmation</p> <p>JUNE 2013</p> <p><i>This confirms</i> YOUR NAME _____</p> <p><i>successfully completed</i></p> <p>M102: MongoDB for DBAs</p> <p><i>a course of study offered by MongoDB, Inc.</i></p> <p></p> <p>Shannon Bradshaw VP, Education MongoDB, Inc.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



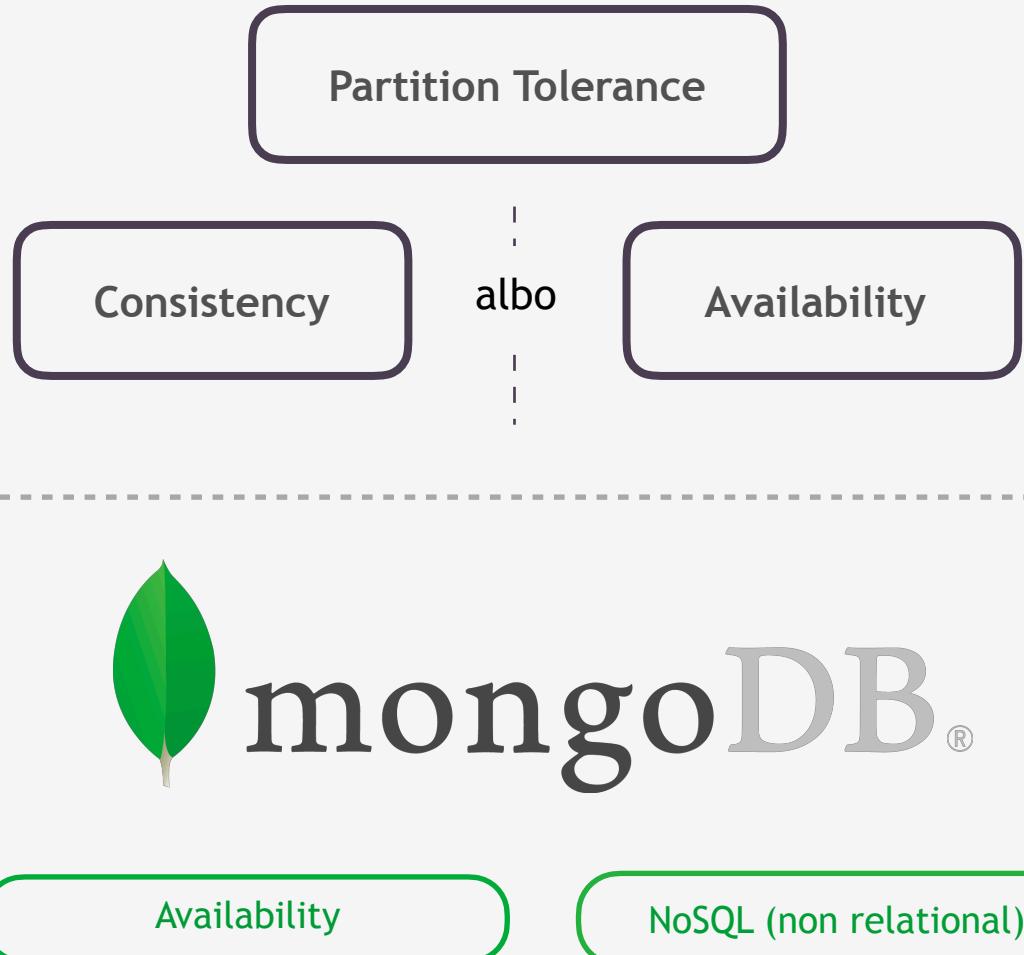
Podsumowanie

...czyli 16 rzeczy, które chciałbym abyście zapamiętali

- Baza danych i teoria CAP
- Bazy relacyjne vs NoSQL
- MongoDB
- Instalacja
- JSON
- Bazy i kolekcje
- Dodawanie nowych dokumentów
- Aktualizacja całego dokumentu
- Szukanie z wykorzystywaniem kryteriów
- Modyfikacja dokumentów
- Usuwanie dokumentów
- Indeksy
- Integracja z JAVA
- MongoDB University
- Podsumowanie



Podsumowanie

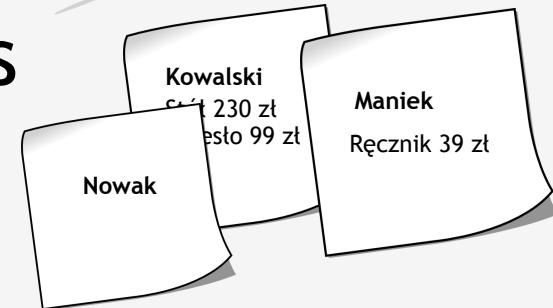


mongoDB®

id	name	id	user
3	Kowalski	343	3
4	Nowak	344	3

id	user
343	3
344	3

VS

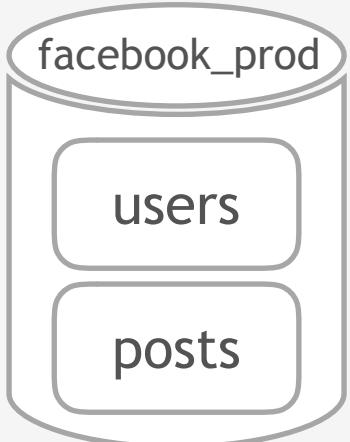


Format: JSON

```
{  
  "first_name" : "Jan",  
  "last_name" : "Nowak",  
  "age" : 38,  
  "vehicles" : ["ATS1234", "WAW3626"]  
}
```



Podsumowanie



```
> show dbs  
facebook_prod
```

```
> show collections  
users  
news  
posts  
groups
```

```
> db.nazwakolekcji.insert(DOKUMENT)
```

```
> db.nazwakolekcji.save(DOKUMENT)
```

```
> db.drivers.find({ "points": 5 })
```

```
> db.drivers.count({ "age": 5 })
```

\$gt większy niż

\$gte większy niż lub równy

\$lt mniejszy niż

\$lte mniejszy niż lub równy

Podsumowanie



```
> db.drivers.find( {} )  
    .sort({ "points": -1 })  
    .skip(2)  
    .limit(10)
```

```
"first_name": { $in: ["Emi", "Ada"] }
```

```
"first_name": { $nin: ["Xen", "DJ"] }
```

```
"vehicles": {  
    $elemMatch: { "number": "PO9831" }  
}
```

```
> db.drivers.find({  
    "age": { $gte : 20, $lte : 35},  
    "vehicles": { $elemMatch: { ... } },  
    "first_name": { $in: ["Paweł", ... ] } P#####  
})  
.sort({ "points": -1 }) 🔎
```





Podsumowanie



+1800 zł



+200 zł

`save({OBJECT})`

vs

`update({K}, {Z})`

```
> db.drivers.update({KRYTERIA},  
{ZMIANA})
```

```
> db.drivers.updateMany({KRYTERIA},  
{ZMIANA})
```

```
> db.drivers.update(  
  {_id : ObjectId("5b5...2")},  
  { $set: {"last_name": "Kowalska"} })
```

```
> db.drivers.update(  
  { "first_name" : "Adam"},  
  { $inc: { "age": 1 } })
```



Podsumowanie

Indeks, czyli dodatkowa struktura zwiększająca szybkość szukania danych

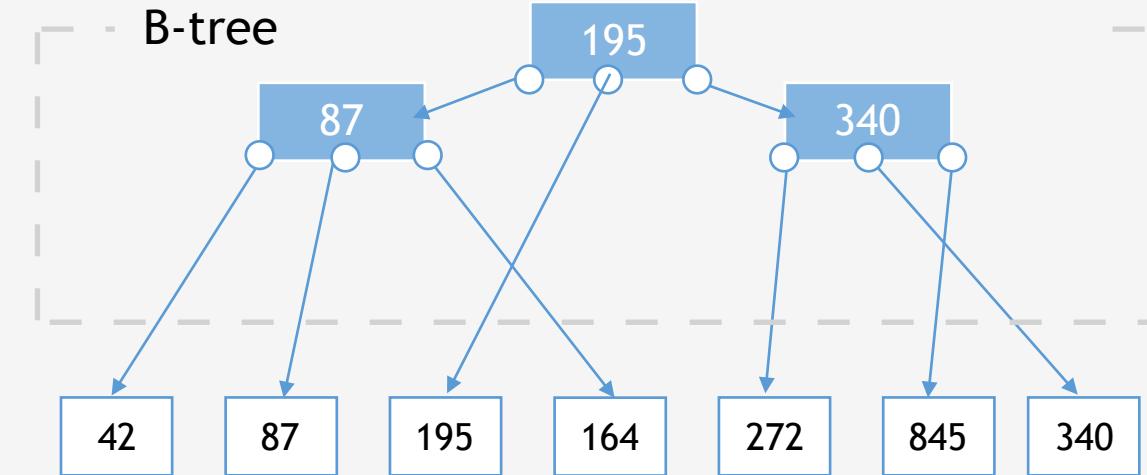
```
/*
 * Get single driver by id
 */
public Driver getById(String id) { return mongoTemplate.findById(id, Driver.class); }

/*
 * Get drivers with specific first and last name
 */
public List<Driver> get(String firstName, String lastName) {
    Criteria criteria = Criteria
        .where(Driver.FIRST_NAME_FIELD).is(firstName)
        .and(Driver.LAST_NAME_FIELD).is(lastName);

    return mongoTemplate.find(
        new Query(criteria),
        Driver.class
    );
}

/*
 * Get drivers
 * - older than 80 years old
 * - sorted by age
 * - with pagination (skip and limit parameter)
 */
public List<Driver> getOlderThan(Integer age, Integer skip, Integer limit) {
    Criteria ageGreaterThanOrEqualCriteria = Criteria.where(Driver.AGE_FIELD).gt(age);
    Sort oldestFirst = new Sort(Sort.Direction.DESC, Driver.AGE_FIELD);

    return mongoTemplate.find(
        new Query(ageGreaterThanOrEqualCriteria).skip(skip).limit(limit).with(oldestFirst),
        Driver.class
    );
}
```





Dziękuję!
życzę wam powodzenia



Materiały dodatkowe



Szukanie z wykorzystaniem kryteriów

Część #2



\$exists

```
> db.drivers.find({ "supervision": { $exists: true } }) # zwraca dokumenty, które  
# mają pole supervision
```

```
> db.drivers.find({ "supervision": { $exists: false } }) # zwraca dokumenty, które  
# NIE mają pole supervision
```

\$exists: true / false

sprawdza czy dokument posiada lub
nie posiada wskazanego pola



```
> db.drivers.find({ "supervision": { $exists: true } }) # zwraca dokumenty, które  
# mają pole supervision
```

Wykonajcie następujące polecenie

```
> db.drivers.update( {} , { $set: { "professionalRacerSince" : new Date() } } )
```

Do jednego z dokumentów zostało dodane pole **professionalRacerSince** z ustawioną aktualną datą. Kierowca został oznaczony jako profesjonalny rajdowiec.

Ćwiczenie 1: Znajdź tego kierowcę korzystając z kryterium **\$exists**.

Ćwiczenie 2: Ilu kierowców **nie** jest profesjonalnymi rajdowcami?



Ćwiczenie 1: Znajdź tego kierowcę korzystając z kryterium **\$exists**.

```
> db.drivers.find( { "professionalRacerSince": { $exists: true } } )
```

Ćwiczenie 2: Ile kierowców **nie** jest profesjonalnymi rajdowcami?

```
> db.drivers.count( { "professionalRacerSince": { $exists: false } } )
```



\$size

```
> db.drivers.find({ "vehicles": { $size: 2 } }) # kierowcy tylko z dwoma samochodami
```

```
{
  "_id" : ObjectId("5b5e2f89529592926f70f022"),
  (...),
  "vehicles" : [
    { "number" : "PO3493", "color" : "blue", "seats" : 2 },
    { "number" : "PO9831", "color" : "black", "seats" : 5 }
  ]
}
```

\$size
tylko dla list [...]

znajduję dokumenty, w których wskazana listą ma określoną liczbę elementów



```
> db.drivers.find({ "vehicles": { $size: 2 } }) # kierowcy tylko z dwoma samochodami
```

Ćwiczenie 1: Który kierowca z czterema samochodami ma najwięcej punktów?
podpowiedź: [sort\(...\)](#)



Ćwiczenie 1: Który kierowca z czterema samochodami ma najwięcej punktów?

podpowiedź: `sort(...)`

```
> db.drivers.find({ "vehicles": { $size: 4 } }).sort({ "points": -1 })
```



\$or

```
> db.drivers.find({$or : [  
    {"points": {$lt : 0}}, # szukamy anomalii  
    {"age": {$lt: 15}}, # mniej niż 0 punktów np. -3  
    {"first_name": "Daniel", "last_name": "Olbrychski"} # lub kierowca ma mniej niż 15 lat  
] }) # lub kierowca to Daniel O.
```

\$or

Wystarczy, że jeden z warunków zwróci true by całe wyrażenie również zwróciło true



```
> db.drivers.find({$or : [  
    {"points": {$lt : 0}},  
    {"age": {$lt: 15}},  
    {"first_name": "Daniel", "last_name": "Olbrychski"}  
] })
```

Ćwiczenie 1: Ilu kierowców ma na imię Adam lub na nazwisko Adamek (38)

Ćwiczenie 2: Ilu kierowców ma więcej niż (\$gt) 80 lat lub więcej niż (\$gt) 15 punktów (470)

Ćwiczenie 3: Znajdź Grzegorzów, którzy mają od (\$gte) 18 do (\$lte) 20 lat
lub od (\$gte) 80 do (\$lte) 100 lat (6)



Ćwiczenie 1: Ilu kierowców ma na imię Adam lub na nazwisko Adamek (38)

```
> db.drivers.find({$or : [  
    {"first_name": "Adam"},  
    {"last_name": "Adamek"}  
]})
```

Ćwiczenie 2: Ilu kierowców ma więcej niż (\$gt) 80 lat lub więcej niż (\$gt) 15 punktów (470)

```
> db.drivers.find({$or : [  
    {"age": {$gt: 80.0}},  
    {"points": {$gt: 15.0}}  
]})
```



Ćwiczenie 3: Znajdź Grzegorzów, którzy mają od `($gte)` 18 do `($lte)` 20 lat
lub od `($gte)` 80 do `($lte)` 100 lat (6)

```
> db.drivers.find({  
    "first_name": "Grzegorz",  
    $or : [  
        { "age": { $gte: 18.0, $lte: 20.0 } },  
        { "age": { $gte: 80.0, $lte: 100.0 } }  
    ]  
})
```



\$not

```
> db.drivers.find( { "points": { $not : { $gt: 20 } } } )      # zagnieżdżony warunek
```

```
> db.drivers.find( { "points": { $not : { $not : { $gt: 20 } } } } )
```

\$not

Jeżeli zagnieżdżony warunek zwróci TRUE zostanie zamieniony na FALSE. Zwrócone FALSE zostanie zamienione na TRUE.



```
> db.drivers.find( { "points": { $not : { $gt: 20 } } } )
```

Ćwiczenie 1: Ilu istnieje kierowców, którzy **nie** mają dokładnie 20 lat



Ćwiczenie 1: Ilu istnieje kierowców, którzy **nie** mają dokładnie 20 lat

```
> db.drivers.find( { "age": { $not : { $eq: 20 } } } )
```



Modyfikacja dokumentów

Część #2



Update - \$mul

```
> db.drivers.updateMany(  
    {},  
    { $mul: { "age": 3 } }  
)  
# Wszyscy stają się 3 razy starsi
```

```
> db.drivers.update(  
    { "_id" : ObjectId("5b5e2...0f022") } ,  
    { $mul: { "score": 1.234 } }  
)  
# We wskazanym dokumencie score  
# zostanie przemnożony o 1.234
```

\$mul Mnoży wartość z wskazanego pola o przekazaną liczbę

Update - \$mul

ĆWICZENIE



```
> db.drivers.updateMany(  
  {},  
  { $mul: { "age": 3 } }  
)
```

Ćwiczenie 1: Powiększ dwukrotnie liczbę punktów karnych kierowcą, którzy mają ich aktualnie 20 lub więcej

Update - \$mul

ROZWIĄZANIE



Ćwiczenie 1: Powiększ dwukrotnie liczbę punktów karnych kierowca, którzy mają ich aktualnie 20 lub więcej

```
> db.drivers.updateMany(  
  { "age": { $gte: 20.0 } },  
  { $mul: { "points": 2 } }  
)
```



Update \$addToSet, \$push

```
> db.drivers.update(  
  { "_id" : ObjectId("5b6df04211561d86bfe9700e") } ,  
  { $addToSet: { "vehicles" :  
    NOWY  
    SAMOCHÓD { "number" : "ZZ0101", "color" : "red", "points" : 5.0 }  
  } }  
)
```

Dla wybranego kierowcy
do listy vehicles
zostanie dodany
nowy samochód

\$addToSet
tylko dla list [...]

Dodaje nowy element do listy. Jeżeli istnieje on już na liście - wtedy **nie zostanie dodany podwójnie**.

\$push
tylko dla list [...]

Dodaje nowy element do listy. Jeżeli istnieje on już na liście - zostanie dodany **duplikat**.

Update \$addToSet, \$push

ĆWICZENIE



```
> db.drivers.update(
    {"_id" : ObjectId("5b6df04211561d86bfe9700e") },
    { $addToSet: { "vehicles" :
        { "number" : "ZZ0101", "color" : "red", "points" : 5.0 }
    } }
)
```

Ćwiczenie 1: Paweł Kukiz kupił nowy samochód osobowy. Dodaj do jego dokumentu samochód pięcioosobowy, koloru czarnego, o numerach rejestracyjnych POPIWO.

Update \$addToSet, \$push

[ROZWIĄZANIE](#)

Ćwiczenie 1: Paweł Kukiz kupił nowy samochód osobowy. Dodaj do jego dokumentu samochód pięcioosobowy, koloru czarnego, o numerach rejestracyjnych POPIWO.

```
> db.drivers.update(  
  {"first_name" : "Paweł", "last_name" : "Kukiz"},  
  { $addToSet: { "vehicles" :  
    { "number" : "POPIWO", "color" : "black", "points" : 5.0 }  
  } }  
)
```



Update \$pull, \$pop

```
> db.drivers.update(  
  { "_id" : ObjectId("5b6df04211561d86bf9700e") } ,  
  { $pull: { "vehicles" :  
    KRYTERIA { "points" : { $gte : 4.0 } }  
  } }  
)
```

Kasujemy wszystkie
samochody, które mają
4 lub więcej miejsc
i należą do kierowcy
o identyfikatorze
ObjectId(5b6df0...9700e)

\$pull

tylko dla list [...]

Kasuje z wskazanej listy element, który spełnia zdefiniowane przez nas kryteria.

\$pop

tylko dla list [...]

W zależności od wartości kasuje pierwszy lub ostatni element na wskazanej liście.

Update \$pull, \$pop

ĆWICZENIE



```
> db.drivers.update(
    {"_id" : ObjectId("5b6df04211561d86bfe9700e") },
    { $pull: { "vehicles" :
        { "points" : { $gte : 4.0 } }
    }
}
```

Ćwiczenie 1: Usuń wszystkie samochody koloru czarnego, których właściciel ma na imię "Emi".

Ćwiczenie 2: Roman Trajkowski ma 6 samochodów. Usuń ostatni samochód, który posiada.
podpowiedź: usuń pierwszy **\$pop (nazwa_pola: 1)**, usuń ostatni **\$pop (nazwa_pola: -1)**

Update \$pull, \$pop

[ROZWIĄZANIE](#)

Ćwiczenie 1: Usuń wszystkie samochody koloru czarnego, których właściciel ma na imię "Emi".

```
> db.drivers.updateMany(  
  {"first_name" : "Emi"},  
  {"$pull: {"vehicles" : {"color" : "black"} } }  
)
```

Ćwiczenie 2: Roman Trajkowski ma 6 samochodów. Usuń ostatni samochód, który posiada.
podpowiedź: usuń pierwszy **\$pop (nazwa_pola: 1)** , usuń ostatni **\$pop (nazwa_pola: -1)**

```
> db.drivers.update(  
  {"first_name" : "Roman", "last_name" : "Trajkowski"},  
  {"$pop: {"vehicles" : -1} }  
)
```



Update - \$min, \$max

```
> db.drivers.update(  
  {"insurance" : true},  
  {$min: {"points": 2}}  
)  
# Wszyscy kierowcy, którzy mają  
# wykupione ubezpieczenie  
# ustawiamy liczbę punktów na 2  
# chyba, że wcześniej mieli  
# zgromadzone mniej punktów
```

```
> db.drivers.updateMany(  
  {"insurance" : false},  
  {$max: {"points": 15}}  
)  
# Wszyscy kierowcy, którzy NIE mają  
# wykupione ubezpieczenie  
# ustawiamy liczbę punktów na 15  
# chyba, że wcześniej mieli  
# zgromadzone więcej punktów(16, 17...)
```

\$min

Porównuje dwie liczby: aktualną ustawioną w polu z tą, którą przekazał użytkownik. W polu zostanie ustawiona ta mniejsza.

Update - \$min, \$max

ĆWICZENIE



```
> db.drivers.update(  
  {"insurance" : true},  
  {$min: {"points": 2}}  
)  
  # Wszyscy kierowcy, którzy mają  
  # wykupione ubezpieczenie  
  # ustawiamy liczbę punktów na 2  
  # chyba, że wcześniej mieli  
  # zgromadzone mniej punktów (0 lub 1)
```

Ćwiczenie 1: Wszyscy kierowcy, którzy mają na imię Paweł powinni mieć ustawione 15 punktów karnych, chyba, że aktualnie mają ich więcej.
podpowiedź: skorzystaj z **\$max**

Ćwiczenie 2: W jaki sposób zrobić ćwiczenie 1 nie używając **\$min** i **\$max**?

Update - \$min, \$max

ROZWIĄZANIE



Ćwiczenie 1: Wszyscy kierowcy, którzy mają na imię Paweł powinni mieć ustawione 15 punktów karnych, chyba, że aktualnie mają ich więcej.
podpowiedź: skorzystaj z **\$max**

```
> db.drivers.updateMany(  
  { "first_name" : "Paweł" },  
  { $max: { "points": 15 } }  
)
```

Ćwiczenie 2: W jaki sposób zrobić ćwiczenie 1 nie używając **\$min** i **\$max**?

```
> db.drivers.updateMany(  
  { "first_name" : "Paweł", "points" : {lt: 15} },  
  { $set: { "points": 15 } }  
)
```