

UNIVERSITATEA “BABEȘ-BOLYAI” CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE ȘTIINȚE ECONOMICE ȘI GESTIUNEA AFACERIOR

Specializarea: Informatică Economică

Tema aleasă: Expoziții, colecții, muzee

Titlul lucrării:



Kovacs Adela-Maria
Grupa: 3

Cuprins:

- I. Prezentarea scenariului
- II. Realizarea schemei aferente bazei de date:
 - II.1. Diagrama ER
 - II.2. Schema bazei de date reproiectată
- III. Crearea bazei de date și a colecțiilor
- IV. Popularea colecțiilor
- V. Efectuare modificări
- VI. Inserarea unor documente cu structură diferită
- VII. Creare index
- VIII. Interogări

I. Prezentarea scenariului:

Contextul de care s-a ținut cont pentru crearea bazei de date necesare este următorul:

“Teda” este o companie care deține un lanț de muzee, care se află în diferite părți ale lumii. Prin intermediul muzeelor, respectiv a expozițiilor, compania dorește să aibă ca exponate opere de artă atât vechi, aparținând artiștilor decedați, cât și noi, aparținând artiștilor contemporani. Două aspecte importante de menționat sunt următoarele:

1. Singura formă de artă care este acceptată în cadrul acestor muzee este materializată doar sub formă de picturi pe pânză, pe sticlă sau pe lemn.
2. O pictură poartă să apară într-o singură expoziție, implicit muzeu, într-o anumită perioadă de timp.

Firma a specificat faptul că este nevoie să se stocheze minimul de date, astfel încât să fie pe înțelesul tuturor angajaților. Prin urmare, agentul a precizat că dorește, prin intermediul bazei de date, să țină evidența despre următoarele: artiști, picturile care vor fi exponate în diferite expoziții, acestea, la rândul lor, desfășurându-se doar într-o perioadă menționată, curente din care fac parte, precum și orașele în care se află fiecare muzeu.

O versiune a bazei de date există deja, aceasta fiind realizată cu ajutorul aplicației Oracle Application Express. Din motive competitive, pentru o monitorizare mai eficientă și mai rapidă, compania dorește transpunerea acesteia în format NoSQL, lucru realizat prin utilizarea clientului mongo.exe. Implementarea se va realiza astfel încât să se poată efectua operații CRUD (Create/Read/Update/Delete).

La cerere, se vor putea furniza și următoarele date:

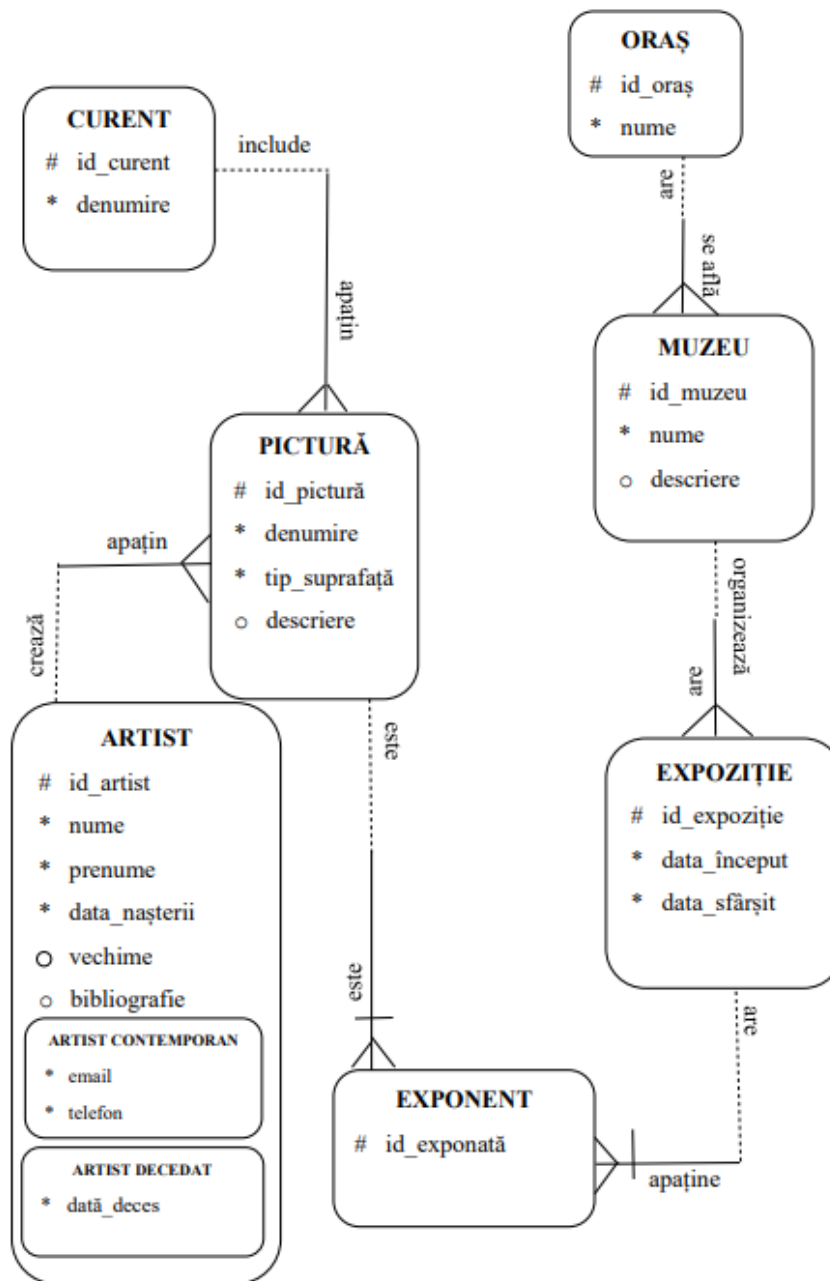
1. Lista expozițiilor care vor avea loc în Paris.
2. Lista expozițiilor care vor avea loc în muzeul Musee Orsay.
3. Prima expoziție din anul acesta.
4. Afișarea artiștilor contemporani
5. Afișarea celui mai în vârstă artist dintre cei decedați.
6. Afișarea documentelor ale căror numele artistului începe cu litera ”M”.
7. Numărul picturilor din curentul ”Renascentism”.
8. Afișarea picturilor care aparțin de una din curente ”Baroc”/”Clasicism”.
9. Artistul cu cele mai multe picturi.
10. Expoziția cu cele mai multe picturi.

11. Numărul de picturi din cadrul fiecărui curent.
12. Numărul de picturi pe pânză în cadrul fiecărui curent.

II. Realizarea schemei aferente bazei de date:

Primul pas pentru transpunerea bazei de date în formatul NoSQL este realizarea schemei pe care se pliază cel mai bine contextul dat, ținând cont și pornind de la diagrama entitate-relație:

II.1. Diagrama ER:



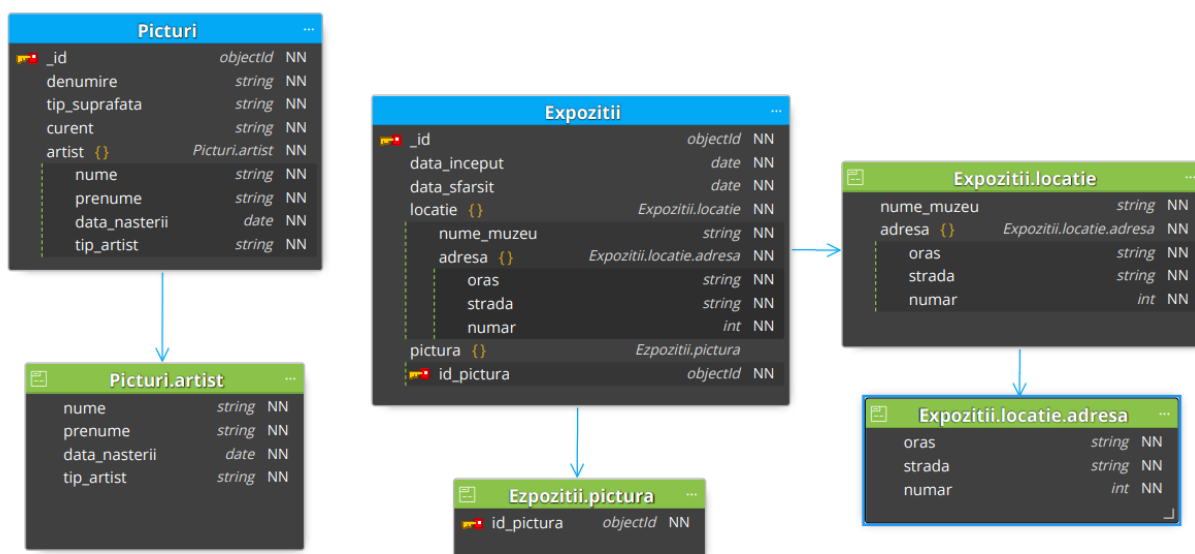
II.2. Schema bazei de date reproiectată:

După cum este ilustrat și în poza de mai jos, s-au realizat două colecții: „Picturi” și „Expoziții”.

În expoziții sunt foarte importante informațiile legate de artiști și în mod special de picturile acestora. Prin urmare, tabelele ”Artist” și ”Pictură” din diagrama ER s-au imbricat astfel: s-a creat un document ”Artist” care s-a încapsulat în colecția ”Picturi”.

Atributul ”tip_artist” a fost asociat subtipului ”Artist contemporan/ decedat”, iar tabelul ”Curent” a fost transformat în cazul nostru într-un atribut.

Colecția EXPOZIȚII conține: un document imbricat ”locatie”, care la rândul lui încapsulează un alt document numit ”adresa”. Locația, implicit adresa este unică și una singură pentru fiecare eveniment de tip expoziție. De asemenea, în această colecție se vor putea identifica picturile expuse la fiecare eveniment, existând o listă cu objectId-urile acestora în documentul ”pictură”.



III. Crearea bazei de date și a colecțiilor:

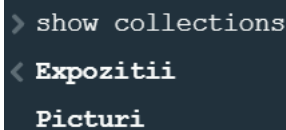
Pentru realizarea acestora se vor introduce următoarele coduri în terminalul din cadrul aplicației MongoDB:

1. Comenziile aferent:

```
use GalerieArta  
  
db.createCollection('Picturi')  
db.createCollection('Expozitii')
```

2. Verificare:

```
show collections
```



```
> show collections  
< Expozitii  
   Picturi
```

IV. Popularea colecțiilor:

Popularea se va realiza cu ajutorul următorului cod de tip șablon:

- db.NumeBazaDeDate.insertOne()
- db.NumeBazaDeDate.inserMany()

Se va alege una dintre comenzi după preferințe.

1. Popularea colecției PICTURI:

1.1. Comenziile aferente:

```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:1, denumire:'Aurora', tip_suprafata:'panza',  
curent:'Expresionism', artist:{nume:'Annibale', prenume:'Carici',  
data_nasterii:'01.03.1560', tip_artist:'decedat'}});
```

```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:2, denumire:'Fumatorii de interior',  
tip_suprafata:'panza', curent:'Baroc', artist:{nume:'Guido', prenume:'Reni',  
data_nasterii:'03.04.1575', tip_artist:'decedat'}});
```

```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:3, denumire:'Pieta', tip_suprafata:'panza',  
curent:'Expresionism', artist:{nume:'de Cartona', prenume:'Pietro',  
data_nasterii:'05.06.1596', tip_artist:'decedat'}});
```

```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:4, denumire:'Iubirea zeilor',  
tip_suprafata:'panza', curent:'Manieranism', artist:{nume:'le Nain',  
prenume:'Louis', data_nasterii:'07.09.1593', tip_artist:'decedat'}});
```

```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:5, denumire:'Atalanta si Hippomenes',  
tip_suprafata:'panza', curent:'Baroc', artist:{nume:'Klee', prenume:'Paul',  
data_nasterii:'01.09.1879', tip_artist:'decedat'}});
```

```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:6, denumire:'Sala lui Hercule',  
tip_suprafata:'sticla', curent:'Manieranism', artist:{nume:'Munch',  
prenume:'Edvard', data_nasterii:'03.11.1863', tip_artist:'decedat'}});
```

```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:7, denumire:'Sfantul Sebastian',  
tip_suprafata:'sticla', curent:'Renascentism', artist:{nume:'Da Vinci',  
prenume:'Leonardo', data_nasterii:'06.06.1495', tip_artist:'decedat'}});
```

```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:8, denumire:'Pictorul stramb',  
tip_suprafata:'lemn', curent:'Renascentism', artist:{nume:'Mantegna',  
prenume:'Andrea', data_nasterii:'05.01.1341', tip_artist:'decedat'}});
```

```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:9, denumire:'Democritus',  
tip_suprafata:'sticla', curent:'Dadaism', artist:{nume:'Hirst',  
prenume:'Damien', data_nasterii:'07.07.1965', tip_artist:'contemporan'}});
```

```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:10, denumire:'Mater Doloras',  
tip_suprafata:'panza', curent:'Dadaism', artist:{nume:'Karem',  
prenume:'Anthony Abdel', data_nasterii:'19.07.1998',  
tip_artist:'contemporan'}});
```

```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:11, denumire:'El Calvario',  
tip_suprafata:'lemn', curent:'Clasicism', artist:{nume:'Karem',  
prenume:'Anthony Abdel', data_nasterii:'19.07.1998',  
tip_artist:'contemporan'}});
```



```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:12, denumire:'Autoportret',  
tip_suprafata:'panza', curent:'Clasicism', artist:{nume:'Karem',  
prenume:'Anthony Abdel', data_nasterii:'19.07.1998',  
tip_artist:'contemporan'}}));
```

```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:13, denumire:'Gioconda',  
tip_suprafata:'panza', curent:'Dadaism', artist:{nume:'Mantegna',  
prenume:'Andrea', data_nasterii:'05.01.1341', tip_artist:'decedat'}}));
```

```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:14, denumire:'Vanatoarea din padure',  
tip_suprafata:'panza', curent:'Renascentism', artist:{nume:'Mantegna',  
prenume:'Andrea', data_nasterii:'05.01.1341', tip_artist:'decedat'}}));
```

```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:15, denumire:'Cafeneaua de noapte',  
tip_suprafata:'panza', curent:'Dadaism', artist:{nume:'Mantegna',  
prenume:'Andrea', data_nasterii:'05.01.1341', tip_artist:'decedat'}}));
```

```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:16, denumire:'Bataile de la San Paolo',  
tip_suprafata:'panza', curent:'Manieranism', artist:{nume:'Klee',  
prenume:'Paul', data_nasterii:'01.07.1879', tip_artist:'decedat'}}));
```

```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:17, denumire:'Eleonora of Toledo',  
tip_suprafata:'panza', curent:'Renascentism', artist:{nume:'Klee',  
prenume:'Paul', data_nasterii:'01.07.1879', tip_artist:'decedat'}}));
```

```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:18, denumire:'Irisi', tip_suprafata:'panza',  
curent:'Renascentism', artist:{nume:'Klee', prenume:'Paul',  
data_nasterii:'01.07.1879', tip_artist:'decedat'}}));
```

```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:19, denumire:'Casa Galbena',  
tip_suprafata:'panza', curent:'Renascentism', artist:{nume:'Annibale',  
prenume:'Carici', data_nasterii:'01.03.1560', tip_artist:'decedat'}}));
```

```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:20, denumire:'Lan de grau cu corbi',  
tip_suprafata:'panza', curent:'Renascentism', artist:{nume:'Annibale',  
prenume:'Carici', data_nasterii:'01.03.1560', tip_artist:'decedat'}}));
```

```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:21, denumire:'Noapte instelata',  
tip_suprafata:'panza', curent:'Expresionism', artist:{nume:'Annibale',  
prenume:'Carici', data_nasterii:'01.03.1560', tip_artist:'decedat'}});
```

```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:22, denumire:'Masacrul inocentilor',  
tip_suprafata:'panza', curent:'Baroc', artist:{nume:'Guido', prenume:'Reni',  
data_nasterii:'03.04.1575', tip_artist:'decedat'}});
```

```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:23, denumire:'Vampirul',  
tip_suprafata:'panza', curent:'Baroc', artist:{nume:'Guido', prenume:'Reni',  
data_nasterii:'03.04.1575', tip_artist:'decedat'}});
```

```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:24, denumire:'Salvator Mundi',  
tip_suprafata:'panza', curent:'Dadaism', artist:{nume:'Guido',  
prenume:'Reni', data_nasterii:'03.04.1575', tip_artist:'decedat'}});
```

```
db.Picturi.insertOne({id_pictura:25, denumire:'Noli me tangere',  
tip_suprafata:'panza', curent:'Manieranism', artist:{nume:'Guido',  
prenume:'Reni', data_nasterii:'03.04.1575', tip_artist:'decedat'}});
```

1.2. Verificare:

Pentru a verifica faptul că toate valorile s-au inserat în mod corect, vom folosi comanda următoare: `db.ume_colecție.find().pretty()`

Deoarece afișarea rezultatului comenzii ar presupune atașarea numeroaselor capturi de ecran (inserările fiind de 25 la număr) și fiind că această comandă a fost folosită strict pentru verificarea inserării corecte a tuturor datelor, s-au afișat doar câteva capturi de ecran (pentru motive demonstrative).

```
db.Picturi.find().pretty()
```

```

< { _id: ObjectId("63b57ee04f744ed3f5b36c74"),
  id_pictura: 1,
  denumire: 'Aurora',
  tip_suprafata: 'panza',
  curent: 'Expresionism',
  artist:
    { nume: 'Annibale',
      prenume: 'Carici',
      data_nasterii: '01.03.1560',
      tip_artist: 'decedat' } }
{ _id: ObjectId("63b582934f744ed3f5b36c75"),
  id_pictura: 2,
  denumire: 'Fumatorii de interior',
  tip_suprafata: 'panza',
  curent: 'Baroc',
  artist:
    { nume: 'Guido',
      prenume: 'Reni',
      data_nasterii: '03.04.1575',
      tip_artist: 'decedat' } }
{ _id: ObjectId("63b582ec4f744ed3f5b36c76"),
  id_pictura: 3,
  denumire: 'Pieta',
  tip_suprafata: 'panza',
  curent: 'Expresionism',
  artist:
    { nume: 'de Cartona',
      prenume: 'Pietro',
      data_nasterii: '05.06.1596',
      tip_artist: 'decedat' } }
{ _id: ObjectId("63b5844b4f744ed3f5b36c77"),
  id_pictura: 4,
  denumire: 'Tubirea zeilor',
  tip_suprafata: 'panza',
  curent: 'Manieranism',
  artist:
    { nume: 'le Nain',
      prenume: 'Louis',
      data_nasterii: '07.09.1593',
      tip_artist: 'decedat' } }

```

2. Popularea colecției EXPOZIȚII:

2.1. Comenziile aferente:

```

db.Expozitii.insertOne({id_expozitie:1, data_inceput:'01.02.2023',
data_sfarsit:'03.04.2023', locatie:{nume_muzeu:'National Gallery',
adresa:{oras:'Bucuresti', strada:'Vladului', numar:5 }},
pictura:[{'_id':ObjectId('63b57ee04f744ed3f5b36c74')},
{'_id':ObjectId('63b582934f744ed3f5b36c75')}}]);

```

```
db.Expozitii.insertOne({id_expozitie:2, data_inceput:'05.07.2023',  
data_sfarsit:'07.07.2023', locatie:{nume_muzeu:'Vision Art',  
adresa:{oras:'Viena', strada:'Prad', numar:3 }},  
pictura:[{'_id':ObjectId('63b582ec4f744ed3f5b36c76')},  
{'_id':ObjectId('63b5844b4f744ed3f5b36c77')}]));
```

```
db.Expozitii.insertOne({id_expozitie:3, data_inceput:'01.03.2023',  
data_sfarsit:'04.03.2023', locatie:{nume_muzeu:'The Modem',  
adresa:{oras:'Accra', strada:'Aubi', numar:4 }},  
pictura:[{'_id':ObjectId('63b5849d4f744ed3f5b36c78')},  
{'_id':ObjectId('63b584e64f744ed3f5b36c79')}]});
```

```
db.Expozitii.insertOne({id_expozitie:4, data_inceput:'09.03.2023',  
data_sfarsit:'04.04.2023', locatie:{nume_muzeu:'Musee Orsay',  
adresa:{oras:'Paris', strada:'Chon', numar:22 }},  
pictura:[{'_id':ObjectId('63b585244f744ed3f5b36c7a')},  
{'_id':ObjectId('63b585cd4f744ed3f5b36c7b')}]});
```

```
db.Expozitii.insertOne({id_expozitie:5, data_inceput:'06.08.2023',  
data_sfarsit:'08.08.2023', locatie:{nume_muzeu:'Museo del Prado',  
adresa:{oras:'Berlin', strada:'Pablo', numar:5 }},  
pictura:[{'_id':ObjectId('63b586bf4f744ed3f5b36c7c')},  
{'_id':ObjectId('63b5874d4f744ed3f5b36c7d')}]});
```

```
db.Expozitii.insertOne({id_expozitie:6, data_inceput:'05.08.2023',  
data_sfarsit:'07.09.2023', locatie:{nume_muzeu:'Muzeul Emitaj',  
adresa:{oras:'Cluj', strada:'Mehedinti', numar:34 }},  
pictura:[{'_id':ObjectId('63b5879a4f744ed3f5b36c7e')},  
{'_id':ObjectId('63b587e24f744ed3f5b36c7f')}]});
```

```
db.Expozitii.insertOne({id_expozitie:7, data_inceput:'01.06.2023',  
data_sfarsit:'01.06.2023', locatie:{nume_muzeu:'Art Institute',  
adresa:{oras:'Roma', strada:'Pasto', numar:8 }},  
pictura:[{'_id':ObjectId('63b5886c4f744ed3f5b36c80')},  
{'_id':ObjectId('63b588764f744ed3f5b36c81')}]});
```

```
db.Expozitii.insertOne({id_expozitie:8, data_inceput:'01.02.2023',  
data_sfarsit:'09.02.2023', locatie:{nume_muzeu:'Kremlin Am',  
adresa:{oras:'Bucuresti', strada:'Principala', numar:12 }},  
pictura:[{'_id':ObjectId('63b5887f4f744ed3f5b36c82')},  
{'_id':ObjectId('63b5aa324f744ed3f5b36c83')}]});
```

```
db.Expozitii.insertOne({id_expozitie:9, data_inceput:'05.05.2023',  
data_sfarsit:'09.05.2023', locatie:{nume_muzeu:'State Gallery',  
adresa:{oras:'Viena', strada:'Vasono', numar:9 }},  
pictura:[{'_id':ObjectId('63b5aa3b4f744ed3f5b36c84')},  
{'_id':ObjectId('63b5aa434f744ed3f5b36c85')},  
{'_id':ObjectId('63b5abf74f744ed3f5b36c86')},  
{'_id':ObjectId('63b5abff4f744ed3f5b36c87')}]});
```

```
db.Expozitii.insertOne({id_expozitie:10, data_inceput:'04.10.2023',  
data_sfarsit:'07.10.2023', locatie:{nume_muzeu:'Getty Gallery',  
adresa:{oras:'Madrid', strada:'Keb', numar:7 }},  
pictura:[{'_id':ObjectId('63b5ac074f744ed3f5b36c88')},  
{'_id':ObjectId('63b5ac7c4f744ed3f5b36c89')},  
{'_id':ObjectId('63b5ac844f744ed3f5b36c8a')},  
{'_id':ObjectId('63b5ac8b4f744ed3f5b36c8b')},  
{'_id':ObjectId('63b5ac924f744ed3f5b36c8c')}]});
```

```
db.Expozitii.insertOne({id_expozitie:11, data_inceput:'05.05.2023',  
data_sfarsit:'09.05.2023', locatie:{nume_muzeu:'State Gallery',  
adresa:{oras:'Viena', strada:'Vasono', numar:9 }},  
pictura:[{'_id':ObjectId('63b5aa3b4f744ed3f5b36c84')},  
{'_id':ObjectId('63b5aa434f744ed3f5b36c85')},  
{'_id':ObjectId('63b5abf74f744ed3f5b36c86')},  
{'_id':ObjectId('63b5abff4f744ed3f5b36c87')}]});
```

```
db.Expozitii.insertOne({id_expozitie:11, data_inceput:'05.05.2023',  
data_sfarsit:'09.05.2023', locatie:{nume_muzeu:'State Gallery',  
adresa:{oras:'Viena', strada:'Vasono', numar:9 }},  
pictura:[{'_id':ObjectId('63b5aa3b4f744ed3f5b36c84')},  
{'_id':ObjectId('63b5aa434f744ed3f5b36c85')},
```

```
{'_id':ObjectId('63b5abf74f744ed3f5b36c86')},
{'_id':ObjectId('63b5abff4f744ed3f5b36c87')}}});
```

2.2. Verificare:

```
db.Expozitii.find().pretty()
```

```
< { _id: ObjectId("63b5b96f4f744ed3f5b36c8e"),
  id_expozitie: 1,
  data_inceput: '01.02.2023',
  data_sfarsit: '03.04.2023',
  locatie:
    { nume_muzeu: 'National Gallery',
      adresa: { oras: 'Bucuresti', strada: 'Vladului', numar: 5 } },
  pictura:
    [ { _id: ObjectId("63b57ee04f744ed3f5b36c74") },
      { _id: ObjectId("63b582934f744ed3f5b36c75") } ] }
{ _id: ObjectId("63b5b9ec4f744ed3f5b36c8f"),
  id_expozitie: 2,
  data_inceput: '05.07.2023',
  data_sfarsit: '07.07.2023',
  locatie:
    { nume_muzeu: 'Vision Art',
      adresa: { oras: 'Viena', strada: 'Prad', numar: 3 } },
  pictura:
    [ { _id: ObjectId("63b582ec4f744ed3f5b36c76") },
      { _id: ObjectId("63b5844b4f744ed3f5b36c77") } ] }
{ _id: ObjectId("63b5ba254f744ed3f5b36c90"),
  id_expozitie: 3,
  data_inceput: '01.03.2023',
  data_sfarsit: '04.03.2023',
  locatie:
    { nume_muzeu: 'The Modem',
      adresa: { oras: 'Accra', strada: 'Aubi', numar: 4 } },
  pictura:
    [ { _id: ObjectId("63b5849d4f744ed3f5b36c78") },
      { _id: ObjectId("63b584e64f744ed3f5b36c79") } ] }
{ _id: ObjectId("63b5ba5d4f744ed3f5b36c91"),
  id_expozitie: 4,
  data_inceput: '09.03.2023',
  data_sfarsit: '04.04.2023',
  locatie:
    { nume_muzeu: 'Musee Orsay',
      adresa: { oras: 'Paris', strada: 'Chon', numar: 22 } },
  pictura:
    [ { _id: ObjectId("63b585244f744ed3f5b36c7a") },
      { _id: ObjectId("63b585cd4f744ed3f5b36c7b") } ] }
```

```
{ _id: ObjectId("63b5bac34f744ed3f5b36c92"),
  id_expozitie: 5,
  data_inceput: '06.08.2023',
  data_sfarsit: '08.08.2023',
  locatie:
    { nume_muzeu: 'Museo del Prado',
      adresa: { oras: 'Berlin', strada: 'Pablo', numar: 5 } },
  pictura:
    [ { _id: ObjectId("63b586bf4f744ed3f5b36c7c") },
      { _id: ObjectId("63b5874d4f744ed3f5b36c7d") } ] }
{ _id: ObjectId("63b5baf54f744ed3f5b36c93"),
  id_expozitie: 6,
  data_inceput: '05.08.2023',
  data_sfarsit: '07.09.2023',
  locatie:
    { nume_muzeu: 'Muzeul Emitaj',
      adresa: { oras: 'Cluj', strada: 'Mehedinti', numar: 34 } },
  pictura:
    [ { _id: ObjectId("63b5879a4f744ed3f5b36c7e") },
      { _id: ObjectId("63b587e24f744ed3f5b36c7f") } ] }
```

```
{ _id: ObjectId("63b5bb214f744ed3f5b36c94"),
  id_expozitie: 7,
  data_inceput: '01.06.2023',
  data_sfarsit: '01.06.2023',
  locatie:
    { nume_muzeu: 'Art Institute',
      adresa: { oras: 'Roma', strada: 'Pasto', numar: 8 } },
  pictura:
    [ { _id: ObjectId("63b5886c4f744ed3f5b36c80") },
      { _id: ObjectId("63b588764f744ed3f5b36c81") } ] }
{ _id: ObjectId("63b5bb554f744ed3f5b36c95"),
  id_expozitie: 8,
  data_inceput: '01.02.2023',
  data_sfarsit: '09.02.2023',
  locatie:
    { nume_muzeu: 'Kremlin Am',
      adresa: { oras: 'Bucuresti', strada: 'Principala', numar: 12 } },
  pictura:
    [ { _id: ObjectId("63b5887f4f744ed3f5b36c82") },
      { _id: ObjectId("63b5aa324f744ed3f5b36c83") } ] }
```

```
{ _id: ObjectId("63b5bbc44f744ed3f5b36c96"),
  id_expozitie: 9,
  data_inceput: '05.05.2023',
  data_sfarsit: '09.05.2023',
  locatie:
    { nume_muzeu: 'State Gallery',
      adresa: { oras: 'Viena', strada: 'Vasone', numar: 9 } },
  pictura:
    [ { _id: ObjectId("63b5aa3b4f744ed3f5b36c84") },
      { _id: ObjectId("63b5aa434f744ed3f5b36c85") },
      { _id: ObjectId("63b5abf74f744ed3f5b36c86") },
      { _id: ObjectId("63b5abff4f744ed3f5b36c87") } ] }
{ _id: ObjectId("63b5bc734f744ed3f5b36c97"),
  id_expozitie: 10,
  data_inceput: '04.10.2023',
  data_sfarsit: '07.10.2023',
  locatie:
    { nume_muzeu: 'Getty Gallery',
      adresa: { oras: 'Madrid', strada: 'Keb', numar: 7 } },
  pictura:
```

```
pictura:
  [ { _id: ObjectId("63b5ac074f744ed3f5b36c88") },
    { _id: ObjectId("63b5ac7c4f744ed3f5b36c89") },
    { _id: ObjectId("63b5ac844f744ed3f5b36c8a") },
    { _id: ObjectId("63b5ac8b4f744ed3f5b36c8b") },
    { _id: ObjectId("63b5ac924f744ed3f5b36c8c") } ] }
```

IX. Efectuare modificări:

1. Ștergerea unui document:

Deoarece un document din colecția "Expoziții" s-a introdus cu date dublicate, se va efectua o operație de ștergere asupra acestuia (documentul cu id-ul 11 este o dublură a documentului cu id-ul 9).

1.1. Comanda aferentă:

```
db.Expozitii.deleteOne({id_expozitie:11})
```

1.2. Verificare:

```
db.Expozitii.findOne({id_expozitie:11})
```

```
> db.Expozitii.findOne({id_expozitie:11})
< null
```

2. Actualizarea unui document:

Deoarece într-un document din colecția "Expoziții" s-au introdus datele eronate, acestea având loc în anul 2022, se va efectua o modificare de actualizare pentru a schimba anul în 2023.

2.1. Comanda aferentă:

Prin operatorul \$set din comanda de mai jos se specifică faptul că doar respectivele date se doresc a fi modificate.

```
db.Expozitii.updateOne({id_expozitie:12},
  {$set:{data_inceput:'01.02.2023', data_sfarsit:'09.02.2023'}})
```


2.2. Verificare:

```
db.Expozitii.findOne({id_expozitie:12})
```

```
> db.Expozitii.findOne({id_expozitie:12})
< { _id: ObjectId("63b5ca114f744ed3f5b36c99"),
  id_expozitie: 12,
  data_inceput: '01.02.2023',
  data_sfarsit: '09.02.2023',
  locatie:
    { nume_muzeu: 'Kremlin Am',
      adresa: { oras: 'Bucuresti', strada: 'Principala', numar: 12 } },
  pictura: [ { _id: ObjectId("63b5887f4f744ed3f5b36c82") } ] }
```

X. Inserarea unor documente cu structură diferită:

Fondatorul companiei “Teda” dorește să implementeze un site care să conțină un sistem de recenzii pentru a putea monitoriza mai bine performanța prestării serviciilor din cardul fiecărui eveniment de tip expoziție. Astfel fiecare vizitator poate accesa site-ul și poate lăsa un comentariu și un review cu valori cuprinse între 1 și 5, 1 însemnând ”puțin satisfăcut” și 5 semnificând ”mulțumit de experiență”.

Din motive de testare, aceste site cu respectivul sistem s-a implementat doar în muzeul ”Dunes Art Gallery” din Viena, urmând ca pe viitor să se implementeze și la restul muzeelor din cadrul companiei.

1. Comenziile aferente:

```
db.Expozitii.insertOne({id_expozitie:13, data_inceput:'07.05.2022',
data_sfarsit:'09.06.2022', locatie:{nume_muzeu:'Dunes Art Gallery',
adresa:{oras:'Viena', strada:'Prad', numar:20 }},
pictura:[{'_id':ObjectId('63b5887f4f744ed3f5b36c82')},
{'_id':ObjectId('63b587e24f744ed3f5b36c7f')}],
site:'www.TedaSite.com', review:{ nota:'4', comentariu:'A fost o
experiență plăcută.'} }));
```

```
db.Expozitii.insertOne({id_expozitie:14, data_inceput:'01.05.2022',
data_sfarsit:'03.05.2022', locatie:{nume_muzeu:'Dunes Art Gallery',
adresa:{oras:'Viena', strada:'Prad', numar:20 }},
pictura:[{'_id':ObjectId('63b5ac074f744ed3f5b36c88')},
{'_id':ObjectId('63b5ac7c4f744ed3f5b36c89')}],
site:'www.TedaSite.com', review:{ nota:'5', comentariu:'Mod de
organizare foarte bun.' } });
```

2. Verificare:

```
db.Expozitii.findOne({id_expozitie:13})
db.Expozitii. findOne({id_expozitie:14})
```

```
> db.Expozitii.findOne({id_expozitie:13})
< { _id: ObjectId("63b6a0544f744ed3f5b36c9b"),
  id_expozitie: 13,
  data_inceput: '07.05.2022',
  data_sfarsit: '09.06.2022',
  locatie:
    { nume_muzeu: 'Dunes Art Gallery',
      adresa: { oras: 'Viena', strada: 'Prad', numar: 20 } },
  pictura:
    [ { _id: ObjectId("63b5887f4f744ed3f5b36c82") },
      { _id: ObjectId("63b587e24f744ed3f5b36c7f") } ],
  site: 'www.TedaSite.com',
  review: { nota: '4', comentariu: 'A fost o experiență plăcută.' } }
```

```
> db.Expozitii. findOne({id_expozitie:14})
< { _id: ObjectId("63b6a12c4f744ed3f5b36c9d"),
  id_expozitie: 14,
  data_inceput: '01.05.2022',
  data_sfarsit: '03.05.2022',
  locatie:
    { nume_muzeu: 'Dunes Art Gallery',
      adresa: { oras: 'Viena', strada: 'Prad', numar: 20 } },
  pictura:
    [ { _id: ObjectId("63b5ac074f744ed3f5b36c88") },
      { _id: ObjectId("63b5ac7c4f744ed3f5b36c89") } ],
  site: 'www.TedaSite.com',
  review: { nota: '5', comentariu: 'Mod de organizare foarte bun.' } }
```

VII. Creare index:

1. Index simplu:

Compania având de-a face cu un număr foarte mare de lucrări de artă, s-a creat un index care să ordoneze în mod crescător toate picturile. S-a ales acest lucru din motive de eficiență, cele mai des executate fiind interogările legate de operele.

1.1. Comanda aferentă:

```
db.Picturi.createIndex({denumire:1}, {name:'Lista Opere'})
```

1.2. Rezultat:

```
db.Picturi.getIndexes()
```

```
> db.Picturi.getIndexes()
< [
  { v: 2, key: { _id: 1 }, name: '_id' },
  { v: 2, key: { denumire: 1 }, name: 'Lista Opere' }
]
```

2. Index compus:

În funcție de preferințe, unii clienți doresc să participe la expoziții mai aproape de data curentă sau doar peste o anumită perioadă de timp. Astfel s-a creat un index, care să vină în folosul posibililor vizitatori, care să ordoneze datele expozițiilor în ordine atât crescătoare, cât și descrescătoare.

1.1. Comanda aferentă:

```
db.Expozitii.createIndex({data_inceput:1, data_sfarsit:1}, { name:'Date  
Crescatoare'})
```

```
db.Expozitii.createIndex({data_inceput:-1, data_sfarsit:-1}, { name:'Date  
Descrescatoare'})
```

1.2. Rezultat:

```
db.Expozitii.getIndexes()
```

```

db.Expozitii.getIndexes()
[
  { v: 2, key: { _id: 1 }, name: '_id_' },
  {
    v: 2,
    key: { data_inceput: 1, data_sfarsit: 1 },
    name: 'Date Crescatoare'
  },
  {
    v: 2,
    key: { data_inceput: -1, data_sfarsit: -1 },
    name: 'Date Descrescatoare'
  }
]

```

VII. Interogări:

1. Să se afișeze toate expoziții care au loc în Paris:

1.1. Comanda aferentă:

```
db.Expozitii.find({ "locatie.adresa.oras": "Paris" })
```

1.2. Rezultat:

```

> db.Expozitii.find({ "locatie.adresa.oras": "Paris" })
< { _id: ObjectId("63b5ba5d4f744ed3f5b36c91"),
  id_expozitie: 4,
  data_inceput: '09.03.2023',
  data_sfarsit: '04.04.2023',
  locatie:
    { nume_muzeu: 'Musee Orsay',
      adresa: { oras: 'Paris', strada: 'Chon', numar: 22 } },
  pictura:
    [ { _id: ObjectId("63b585244f744ed3f5b36c7a") },
      { _id: ObjectId("63b585cd4f744ed3f5b36c7b") } ] ]

```

2. Să se afișeze expozițiile care au loc în muzeul Musee Orsay:

2.1. Comanda aferentă:

```
db.Expozitii.find({ "locatie.nume_muzeu": "Dunes Art Gallery" })
```

2.2. Rezultat:

```
> db.Expozitii.find({ "locatie.nume_muzeu": "Dunes Art Gallery" })
< { _id: ObjectId("63b6a0544f744ed3f5b36c9b"),
  id_expozitie: 13,
  data_inceput: '07.05.2022',
  data_sfarsit: '09.06.2022',
  locatie:
    { nume_muzeu: 'Dunes Art Gallery',
      adresa: { oras: 'Viena', strada: 'Prad', numar: 20 } },
  pictura:
    [ { _id: ObjectId("63b5887f4f744ed3f5b36c82") },
      { _id: ObjectId("63b587e24f744ed3f5b36c7f") } ],
  site: 'www.TedaSite.com',
  review: { nota: '4', comentariu: 'A fost o experiență plăcută.' } }

{ _id: ObjectId("63b6a12c4f744ed3f5b36c9d"),
  id_expozitie: 14,
  data_inceput: '01.05.2022',
  data_sfarsit: '03.05.2022',
  locatie:
    { nume_muzeu: 'Dunes Art Gallery',
      adresa: { oras: 'Viena', strada: 'Prad', numar: 20 } },
  pictura:
    [ { _id: ObjectId("63b5ac074f744ed3f5b36c88") },
      { _id: ObjectId("63b5ac7c4f744ed3f5b36c89") } ],
  site: 'www.TedaSite.com',
  review: { nota: '5', comentariu: 'Mod de organizare foarte bun.' } }
```

3. Să se afișeze prima expoziție care va avea loc anul acesta:

3.1. Comanda aferentă:

```
db.exhibitions.find().sort({ "data_inceput": 1 }).limit(1)
```

3.2. Rezultat:

```
< { _id: ObjectId("63b5b96f4f744ed3f5b36c8e"),
  id_expozitie: 1,
  data_inceput: '01.02.2023',
  data_sfarsit: '03.04.2023',
  locatie:
    { nume_muzeu: 'National Gallery',
      adresa: { oras: 'Bucuresti', strada: 'Vladului', numar: 5 } },
  pictura:
    [ { _id: ObjectId("63b57ee04f744ed3f5b36c74") },
      { _id: ObjectId("63b582934f744ed3f5b36c75") } ] }
```

4. Să se afișeze toți artiștii contemporani:

4.1. Comanda aferentă:

```
db.Picturi.find({ "artist.tip_artist": "contemporan" })
```

4.2. Rezultat:

```
< { _id: ObjectId("63b586bf4f744ed3f5b36c7c"),  
  id_pictura: 9,  
  denumire: 'Democritus',  
  tip_suprafata: 'sticla',  
  curent: 'Dadaism',  
  artist:  
    { nume: 'Hirst',  
      prenume: 'Damien',  
      data_nasterii: '07.07.1965',  
      tip_artist: 'contemporan' } } }
```

```
{ _id: ObjectId("63b5874d4f744ed3f5b36c7d"),  
  id_pictura: 10,  
  denumire: 'Mater Doloras',  
  tip_suprafata: 'panza',  
  curent: 'Dadaism',  
  artist:  
    { nume: 'Karem',  
      prenume: 'Anthony Abdel',  
      data_nasterii: '19.07.1998',  
      tip_artist: 'contemporan' } } }
```

```
{ _id: ObjectId("63b5879a4f744ed3f5b36c7e"),  
  id_pictura: 11,  
  denumire: 'El Calvario',  
  tip_suprafata: 'lemn',  
  curent: 'Clasicism',  
  artist:  
    { nume: 'Karem',  
      prenume: 'Anthony Abdel',  
      data_nasterii: '19.07.1998',  
      tip_artist: 'contemporan' } } }
```

```
{ _id: ObjectId("63b587e24f744ed3f5b36c7f"),
  id_pictura: 12,
  denumire: 'Autoportret',
  tip_suprafata: 'panza',
  curent: 'Clasicism',
  artist:
    { nume: 'Karem',
      prenume: 'Anthony Abdel',
      data_nasterii: '19.07.1998',
      tip_artist: 'contemporan' } }
```

5. Să se găsească cel mai în vârstă artist, dintre cei decedați:

5.1. Comanda aferentă:

```
db.Picturi.find({ "artist.tip_artist": "decedat" }).sort({
  "artist.data_nasterii": 1 }).limit(1)
```

5.2. Rezultat:

```
{ _id: ObjectId("63b57ee04f744ed3f5b36c74"),
  id_pictura: 1,
  denumire: 'Aurora',
  tip_suprafata: 'panza',
  curent: 'Expresionism',
  artist:
    { nume: 'Annibale',
      prenume: 'Carici',
      data_nasterii: '01.03.1560',
      tip_artist: 'decedat' } }
```

6. Să se afișeze toate documentele ale cărui numele artistului începe cu litera "M":

Pentru a căuta documente care conțin anumite caractere, se va utiliza operatorul \$regex.

6.1. Comanda aferentă:

```
db.Picturi.find({"artist.nume": {$regex: "^M"}})
```

6.2. Rezultat:

```
{ _id: ObjectId("63b584e64f744ed3f5b36c79"),
  id_pictura: 6,
  denumire: 'Sala lui Hercule',
  tip_suprafata: 'sticla',
  curent: 'Manieranism',
  artist:
    { nume: 'Munch',
      prenume: 'Edvard',
      data_nasterii: '03.11.1863',
      tip_artist: 'decedat' } }
```

```
{ _id: ObjectId("63b585cd4f744ed3f5b36c7b"),
  id_pictura: 8,
  denumire: 'Pictorul stramb',
  tip_suprafata: 'lemn',
  curent: 'Renascentism',
  artist:
    { nume: 'Mantegna',
      prenume: 'Andrea',
      data_nasterii: '05.01.1341',
      tip_artist: 'decedat' } }
```

```
{ _id: ObjectId("63b5886c4f744ed3f5b36c80"),
  id_pictura: 13,
  denumire: 'Gioconda',
  tip_suprafata: 'panza',
  curent: 'Dadaism',
  artist:
    { nume: 'Mantegna',
      prenume: 'Andrea',
      data_nasterii: '05.01.1341',
      tip_artist: 'decedat' } }
```

```
{ _id: ObjectId("63b588764f744ed3f5b36c81"),
  id_pictura: 14,
  denumire: 'Vanatoarea din padure',
  tip_suprafata: 'panza',
  curent: 'Renascentism',
  artist:
    { nume: 'Mantegna',
      prenume: 'Andrea',
      data_nasterii: '05.01.1341',
      tip_artist: 'decedat' } }
```



```
{ _id: ObjectId("63b5887f4f744ed3f5b36c82"),  
  id_pictura: 15,  
  denumire: 'Cafeneaua de noapte',  
  tip_suprafata: 'panza',  
  curent: 'Dadaism',  
  artist:  
    { nume: 'Mantegna',  
      prenume: 'Andrea',  
      data_nasterii: '05.01.1341',  
      tip_artist: 'decedat' } }
```

7. Să se afișeze câte picturi sunt în curentul "Renascentism":

7.1. Comanda aferentă:

```
var nrPicturi = db.Picturi.find({curent: "Renascentism"}).count()  
print("Numarul de picturi din curentul Renascentism: " + nrPicturi)
```

7.2. Rezultat:

```
< 'Numarul de picturi din curentul Renascentism: 7'
```

8. Să se afișeze toate picturile care aparțin fie de curentul "Baroc" fie de "Clasicism":

8.1. Comanda aferentă:

```
db.Picturi.find({$or: [{curent: "Baroc"}, {curent: "Manieranism"}]}))
```

8.2. Rezultat:

```
{ _id: ObjectId("63b582934f744ed3f5b36c75"),
  id_pictura: 2,
  denumire: 'Fumatorii de interior',
  tip_suprafata: 'panza',
  curent: 'Baroc',
  artist:
    { nume: 'Guido',
      prenume: 'Reni',
      data_nasterii: '03.04.1575',
      tip_artist: 'decedat' } }
{ _id: ObjectId("63b5844b4f744ed3f5b36c77"),
  id_pictura: 4,
  denumire: 'Iubirea zeilor',
  tip_suprafata: 'panza',
  curent: 'Manieranism',
  artist:
    { nume: 'le Nain',
      prenume: 'Louis',
      data_nasterii: '07.09.1593',
      tip_artist: 'decedat' } } }
```

```
{ _id: ObjectId("63b5849d4f744ed3f5b36c78"),
  id_pictura: 5,
  denumire: 'Atalanta si Hippomenes',
  tip_suprafata: 'panza',
  curent: 'Baroc',
  artist:
    { nume: 'Klee',
      prenume: 'Paul',
      data_nasterii: '01.09.1879',
      tip_artist: 'decedat' } }
{ _id: ObjectId("63b584e64f744ed3f5b36c79"),
  id_pictura: 6,
  denumire: 'Sala lui Hercule',
  tip_suprafata: 'sticla',
  curent: 'Manieranism',
  artist:
    { nume: 'Munch',
      prenume: 'Edvard',
      data_nasterii: '03.11.1863',
      tip_artist: 'decedat' } } }
```

```

{ _id: ObjectId("63b5aa324f744ed3f5b36c83"),
  id_pictura: 16,
  denumire: 'Bataile de la San Paolo',
  tip_suprafata: 'panza',
  curent: 'Manieranism',
  artist:
    { nume: 'Klee',
      prenume: 'Paul',
      data_nasterii: '01.07.1879',
      tip_artist: 'decedat' } }
{ _id: ObjectId("63b5ac7c4f744ed3f5b36c89"),
  id_pictura: 22,
  denumire: 'Masacrul inocentilor',
  tip_suprafata: 'panza',
  curent: 'Baroc',
  artist:
    { nume: 'Guido',
      prenume: 'Reni',
      data_nasterii: '03.04.1575',
      tip_artist: 'decedat' } }
{ _id: ObjectId("63b5ac844f744ed3f5b36c8a"),
  id_pictura: 23,
  denumire: 'Vampirul',
  tip_suprafata: 'panza',
  curent: 'Baroc',
  artist:
    { nume: 'Guido',
      prenume: 'Reni',
      data_nasterii: '03.04.1575',
      tip_artist: 'decedat' } }
{ _id: ObjectId("63b5ac924f744ed3f5b36c8c"),
  id_pictura: 25,
  denumire: 'Noli me tangere',
  tip_suprafata: 'panza',
  curent: 'Manieranism',
  artist:
    { nume: 'Guido',
      prenume: 'Reni',
      data_nasterii: '03.04.1575',
      tip_artist: 'decedat' } }

```

9. Să se afișeze artistul cu cele mai multe picturi:
Se va utiliza o agregare care va avea 3 etape:

- în etapa \$group se grupează elementele după numele și prenumele artistului și tot aici se calculează numărul de picturi prin intermediul operatorului \$sum. Un aspect important de menționat legat de \$group este faptul că are nevoie de 2 atribute: un ”_id” după care va sorta, și o expresie la alegere.
- în etapa \$sort se sortează documentele în mod descrescător
- în etapa \$limit se extrage doar primul rezultat de după ordonare.

9.1. Codul aferent:

```
db.Picturi.aggregate([
  { $group: {
    _id: { artist_nume: "$artist.nume", artist_prenume: "$artist.prenume" },
    nrPicturi: { $sum: 1 }
  }},
  { $sort: { nrPicturi: -1 }},
  { $limit: 1 }
])
```

9.2. Rezultat:

```
< { _id: { artist_nume: 'Guido', artist_prenume: 'Reni' },
  nrPicturi: 5 }
```

10. Să se afișeze expoziția cu cele mai multe picturi:

Pentru a realiza această interogare se va crea o agregare care va 3 etape:

- etapa \$project va utiliza operatorul \$size ca să numere id-urile picturilor din fiecare document. Rezultatul se va păstra în atributul ”nr_picturi”
- în etapa \$sort se vor sorta documentele după ”nr_picturi”
- în etapa \$limit se va extrage doar primul rezultat de după sortare.

10.1. Comanda aferentă:

```
db.Expozitii.aggregate([
  { $project: {
    nr_picturi: { $size: "$pictura" }
  }},
  { $sort: { nr_picturi: -1 }},
  { $limit: 1 }
])
```

10.2. Rezultat:

```
< { _id: ObjectId("63b5bc734f744ed3f5b36c97"), nr_picturi: 5 }
```

11. Să se afișeze câte picturi se află în cadrul fiecărui curent:

Se va utiliza o agregare care va conține doar o etapă, anume \$group. Aici se vor număra picturile prin operatorul \$sum

11.1. Comanda aferentă:

```
db.Picturi.aggregate([
  {
    $group: {
      _id: "$curent",
      "Nr picturi din curent": { $sum: 1 }
    }
  }
])
```

11.2. Rezultat:

```
< { _id: 'Expresionism', 'Nr picturi din curent': 3 }
  { _id: 'Manieranism', 'Nr picturi din curent': 4 }
  { _id: 'Baroc', 'Nr picturi din curent': 4 }
  { _id: 'Renascentism', 'Nr picturi din curent': 7 }
  { _id: 'Dadaism', 'Nr picturi din curent': 5 }
  { _id: 'Clasicism', 'Nr picturi din curent': 2 }
```

12. Să se afișeze numărul de picturi pe pânză din cadrul fiecărui curent:

Prin folosirea semnului "\$" înainte de "curent" se vor lua toate curențele în considerare.

12.1. Comanda aferentă:

```
db.Picturi.aggregate([
  {
    $match: { tip_suprafata: "panza" }
  },
```

```

    {
      $group: {
        _id: "$curent",
        "Nr picturi de tip panza din acest curent": { $sum: 1 }
      }
    }
  }
)

```

12.2. Rezultat:

```

< { _id: 'Expresionism',
    'Nr picturi de tip panza din acest curent': 3 }
  { _id: 'Baroc', 'Nr picturi de tip panza din acest curent': 4 }
  { _id: 'Clasicism',
    'Nr picturi de tip panza din acest curent': 1 }
  { _id: 'Renascentism',
    'Nr picturi de tip panza din acest curent': 5 }
  { _id: 'Dadaism',
    'Nr picturi de tip panza din acest curent': 4 }
  { _id: 'Manieranism',
    'Nr picturi de tip panza din acest curent': 3 }

```