جامعة المنارة

جامعة المنارة

كلية: الهندسة

قسم: المعلوماتية

اسم المقرر: قواعد بيانات ٣

رقم الجلسة (٧)

عنوان الجلسة

MongoDb Compass

د. ايهاب ديباجة

م.جمال محمود

الفصل الدراسي : الأول

العام الدراسي :٢٠٢٥-٢٠٢٦

جدول المحتويات

العنوان	رقم الصفحة
قاعدة البيانات MongoDb	٣
MongoDB Compass	٤
التنقل وتصفية البيانات	٦
تحليل بنية المخطط	٨
استيراد البيانات من ملف CSV	٨

الغاية من الجلسة:

- ✓ شرح قواعد البيانات MongoDb من حيث البنية و الاستخدام
- ✓ مقارنة قواعد البيانات MongoDb مع RDBMS
- ✓ التعرف على MongoDb Compass و على واجهات البرنامج و الأدوات المتاحة
- ✓ ادخال البيانات و الاستعلام و فرز البيانات باستخدام البوصلة
- ✓ تحليل المستندات باستخدام الأداة Analyze
- ✓ استيراد البيانات من ملف csv إلى مستندات ضمن مجمع البيانات

قاعدة البيانات MongoDb

MongoDB قاعدة بيانات مفتوحة المصدر شائعة الاستخدام في تطبيقات الويب والهواتف المحمولة الحديثة. تُصنف ضمن قواعد بيانات NoSQL، ما يعني أنها تعتمد نهجًا مرنًا وموجهًا نحو المستندات لتخزين البيانات، بدلًا من الأسلوب العلائقي التقليدي القائم على الجداول. يكمن جزء كبير من جاذبية MongoDB في بساطتها وتركيزها على المطورين. على سبيل المثال، تُعرَّف تفاعلات MongoDB بالاختصار CRUD، الذي يرمز إلى الإنشاء والقراءة والتحديث والحذف.

يحفظ MongoDB البيانات في مستنداتJSON ، ما يُسهّل استخدام البيانات المخزنة - سواء كانت مُهيكلة أو غير مُهيكلة أو شبه مُهيكلة - في أنواع مختلفة من التطبيقات. يسمح نموذج بيانات MongoDB المرن للمطورين بتخزين البيانات غير المُهيكلة، مع توفير دعم الفهرسة للوصول السريع إلى الملفات، ونسخ البيانات لحمايتها وضمان توافرها. هذا يعني أن المطورين قادرون على تصميم وبناء تطبيقات متطورة باستخدام.MongoDB

على الرغم من أن MongoDB طُوّرت في الأصل لتتبع مرات الظهور عبر آلاف مواقع عرض الإعلانات، إلا أنها سرعان ما اكتسبت شعبية واسعة كمخزن بيانات مرن في تطوير مواقع الويب مفتوحة المصدر. لقد تطورت MongoDB باستمرار منذ إطلاقها عام ٢٠٠٧، لتكتسب مجموعة ميزات قوية تشمل الاستعلامات المخصصة، والفهرسة، والتجميع الفوري. ومن أهم مزايا MongoDB للمطورين سهولة استخدامها وسرعة البدء بها، مقارنةً بمعظم قواعد البيانات العلائقية الشائعة. تتوافق أنواع مستندات JSON المخزنة في MongoDB مع أنواع البيانات المألوفة في لغات البرمجة الشائعة، مثل قواميس JavaScript أو .Python كما توفر MongoDB مجموعة شاملة من مكتبات العميل مع دعم برامج التشغيل لمعظم لغات البرمجة، بما في ذلك PHP و .Net.و Javaو Pythonو Node.jsوغيرها الكثير.

وكما هو الحال مع جميع الأدوات التقنية، تتميز MongoDB بنقاط قوة في بعض الجوانب ونقاط ضعف في أخرى. فقد صُممت لتتبع الإعلانات عبر الإنترنت، الأمر الذي تطلب وصولاً سريعًا ومتزامنًا، مع دقة معاملات محدودة وتحليل فوري بسيط. وحتى اليوم، لا تزال MongoDBمبنية على مبادئBASE ، التي ترمز إلى التوافر، وقابلية التوسع، والاتساق النهائي. لذا، يُستخدم MongoDB عادةً في الحالات التي تُعتبر فيها التوافر العالي وقابلية التوسع من الاعتبارات التصميمية الأساسية. في المقابل، بالنسبة لمهام مثل العمليات المالية أو في بيئات المؤسسات بالغة الأهمية، يختار المطورون عمومًا قواعد البيانات العلائقية. توفر هذه القواعد معاملات ACID (الذرية، والاتساق، والعزل، والمتانة) للمساعدة في ضمان موثوقية واتساق عمليات قاعدة البيانات. ومع ذلك، في الآونة الأخيرة، يقدم قطاع التكنولوجيا حلولًا تُمكّن المطورين من الجمع بين أفضل ما في العالمين من خلال سهولة تطوير JSON ومزايا.SQL

يُناسب هذا التصميم البيانات غير المهيكلة أو شبه المهيكلة بشكل ممتاز. تُعد MongoDB خيارًا مثاليًا للتطبيقات التي تتطلب دعم تصميمات مخططات ديناميكية. MongoDB مفتوحة المصدر ومتاحة مجانًا لأنظمة Linux وWindows وmacOS.
مبنية على المستندات توفر سرعة عالية الأداء والتوافر العالي HA وسهولة التوسع. يعمل MongoDB على مفهوم Collection و Document.

قاعدة البيانات DataBase

قاعدة البيانات هي حاوية فيزيائية للمجموعات (Collections). تحوي كل قاعدة بيانات على مجموعة الملفات الخاصة بها يتم تخزينها بنظام الملفات الخاص بالمخدم . عادةً ما يحتوي خادم MongoDB واحد على قواعد بيانات متعددة.

المجموعة Collections

- ✓ المجموعة عبارة عن مجموعة من مستندات MongoDB. وهو يعادل جدول في نظام RDBMS.
- ✓ المجموعة موجودة ضمن قاعدة بيانات واحدة. لا تفرض المجموعات وجود مخططً schema.

- ✓ المستندات ضمن مجموعة يمكن أن يكون لها حقول مختلفة

المستند Document

المستند عبارة عن مجموعة من أزواج القيم المفتاحية. تحتوي المستندات على مخطط ديناميكي متحرك
المخطط يعني أن المستندات الموجودة في نفس المجموعة لا تحتاج إلى أن تحتوي على نفس مجموعة الحقول أو نفس البنية، والحقول المشتركة في وثائق المجموعة قد تكون أنواع بيانات مختلفة

يوضح الجدول التالي علاقة RDBMS مع MongoDB.

RDBMS	MongoDB
Database	Database
Table	Collection
Tuple/Row	Document
column	Field
Table Join	Embedded Documents
Primary Key	Primary Key (Default key _id provided by mongodb itself)
Database Server and Client	
Mysqld/Oracle	mongod
mysql/sqlplus	mongo

تحتوي أي قاعدة بيانات علائقية على تصميم مخطط نموذجي يوضح عدد الجداول و العلاقة بين هذه الجداول بينما في MongoDB، لا يوجد مفهوم للعلاقة.

مثال : المثال التالي يبين مستند من نمط معرف و قيمة و فاصلة

```
{
 _id: ObjectId(7df78ad8902c)
 title: 'MongoDB Overview',
 description: 'MongoDB is no sql database',
 by: 'tutorials point',
 url: 'http://www.tutorialspoint.com',
 tags: ['mongodb', 'database', 'NoSQL']
}
```

_id : هو رقم سداسي عشري مكون من ١٢ بايت يضمن تفرد كل مستند. يمكن تتعريف _id أثناء إدراج المستند. أو يقوم MongoDB بتوفير معرف فريد لكل مستند. هذه ١٢ بايت أول ٤ بايت للوقت ، البايتات الثلاثة التالية لمعرف الجهاز، البايتان التاليتان لمعرف العملية لخادم MongoDB والبايتات الثلاثة المتبقية عبارة عن قيمة تزايدية بسيطة.

مزايا MongoDB بالنسبة لـ RDBMS

- ✓ مخطط أقل: MongoDB هي قاعدة بيانات مستندات تحتوي على مجموعة واحدة ذات بنية مستندية مختلفة. يمكن أن يختلف عدد الحقول والمحتوى وحجم المستند من وثيقة إلى أخرى.
- ✓ هيكل كائن واحد واضح.
- ✓ لا توجد أرتباطات معقدة بين الكائنات .
- ✓ القدرة على الاستعلام العميق. يدعم MongoDB الاستعلامات الديناميكية على المستندات
- ✓ سهولة التوسع: من السهل توسيع نطاق MongoDB.
- ✓ يستخدم الذاكرة الداخلية لتخزين مجموعة العمل ، مما يؤدي إلى التمكين بشكل أسرع للوصول إلى البيانات.

لماذا نستخدم MongoDB

- ✓ التخزين الموجه بالمستند: يتم تخزين البيانات في شكل مستندات بنمط JSON.
- ✓ فهرس على أي سمة أو خاصية
- ✓ النسخ المتماثل والتوافر العالي
- ✓ تحديثات سريعة في مكانها
- ✓ الدعم المهني من MongoDB

أين يمكن استخدام MongoDB

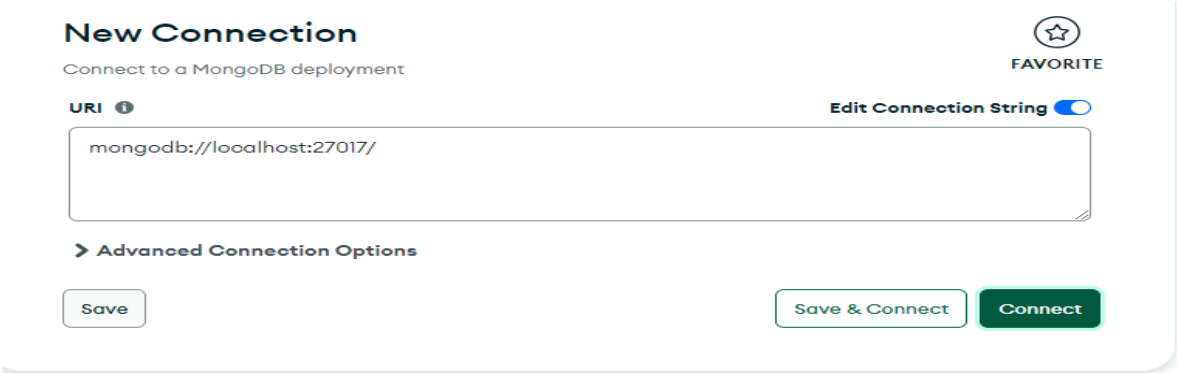
- ✓ البيانات الضخمة
- ✓ إدارة المحتوى والتسليم
- ✓ البنية التحتية المتنقلة والاجتماعية
- ✓ إدارة بيانات المستخدم
- ✓ مركز البيانات data center

MongoDB Compass

يتم اختصاره أحيانًا إلى Compass، يمكن بواسطته الوصول إلى معظم الميزات التي يقدمها محرك قاعدة بيانات MongoDB من خلال عرض مرئي. يمكن إلقاء نظرة سريعة على قواعد البيانات والمجموعات والمستندات وإنشاء الاستعلامات بشكل تفاعلي ومعالجة المستندات الموجودة وتصميم تعاقب التنفيذ من خلال واجهة مخصصة.

MongoDBالاتصال بخادم

أدخل عنوان IP الخاص بالخادم الذي يعمل عليه مثيل MongoDB في حقل اسم المضيف و في حال الاتصال بمخدم محلي على نفس الجهاز يمكن ادخال 127.0.0.1. و استخدام قيمة المنفذ الافتراضية الذي يستخدمه مثيل MongoDB للاتصالات.
عند النقر على زر الاتصال، ستحاول البوصلة الاتصال بمثيل MongoDB. و عند ظهور الشاشة الرئيسية التي تعرض قائمة بجميع قواعد البيانات الموجودة على المثيل كما في الشكل التالي :



إعداد قاعدة البيانات

تحتوي على مجموعة هذه الوثائق تمثل المدن الأكثر سكانًا في العالم. ستتبع الوثيقة النموذجية لطوكيو هذا الهيكل:

```
{
   "name": "Tokyo",
   "country": "Japan",
   "continent": "Asia",
   "population": 37.400
}
```

تحتوي الوثيقة على معلومات حول اسم المدينة والدولة التي تقع فيها والقارة وعدد سكانها بالملايين. سيقوم هذا الدليل بتسمية مجموعات قاعدة البيانات النموذجية وسيتم تسمية المجموعة التي ستخزن المستندات بالمدن.

للبدء، انقر فوق الزر "إنشاء قاعدة بيانات" الموجود أعلى الشاشة الرئيسية. وبدلاً من ذلك، يمكنك النقر فوق علامة الزائد (+) الموجودة أسفل اللوحة اليمنى.

في MongoDB، يتم عادةً إنشاء قاعدة بيانات ومجموعة عند إدراج المستند الأول في المجموعة دون الحاجة إلى عملية إنشاء صريحة لهذه الهياكل. ومع ذلك، من الممكن إنشاء قاعدة بيانات جديدة بشكل صريح وهذه هي الطريقة التي ستفعل بها ذلك في MongoDB Compass

سنقوم بتسمية قاعدة البيانات POPULATION و اسم المجموعة CITIES

الآن يمكن إدراج قائمة بالمستندات في مجموعة المدن. انقر فوق الزر ADD DATA ثم نحدد خيار إدراج مستند.

و سنقوم بادخال المستندات التالية

```
[
  {"name": "Seoul", "country": "South Korea", "continent": "Asia", "population": 25.674 },
  {"name": "Mumbai", "country": "India", "continent": "Asia", "population": 19.980 },
  {"name": "Lagos", "country": "Nigeria", "continent": "Africa", "population": 13.463 },
  {"name": "Beijing", "country": "China", "continent": "Asia", "population": 19.618 },
  {"name": "Shanghai", "country": "China", "continent": "Asia", "population": 25.582 },
  {"name": "Osaka", "country": "Japan", "continent": "Asia", "population": 19.281 },
  {"name": "Cairo", "country": "Egypt", "continent": "Africa", "population": 20.076 },
  {"name": "Tokyo", "country": "Japan", "continent": "Asia", "population": 37.400 },
  {"name": "Karachi", "country": "Pakistan", "continent": "Asia", "population": 15.400 },
  {"name": "Dhaka", "country": "Bangladesh", "continent": "Asia", "population": 19.578 },
  {"name": "Rio de Janeiro", "country": "Brazil", "continent": "South America", "population": 13.293 },
  {"name": "São Paulo", "country": "Brazil", "continent": "South America", "population": 21.650 },
  {"name": "Mexico City", "country": "Mexico", "continent": "North America", "population": 21.581 },
  {"name": "Delhi", "country": "India", "continent": "Asia", "population": 28.514 },
  {"name": "Buenos Aires", "country": "Argentina", "continent": "South America", "population": 14.967
},
  {"name": "Kolkata", "country": "India", "continent": "Asia", "population": 14.681 },
  {"name": "New York", "country": "United States", "continent": "North America", "population": 18.819 },
```

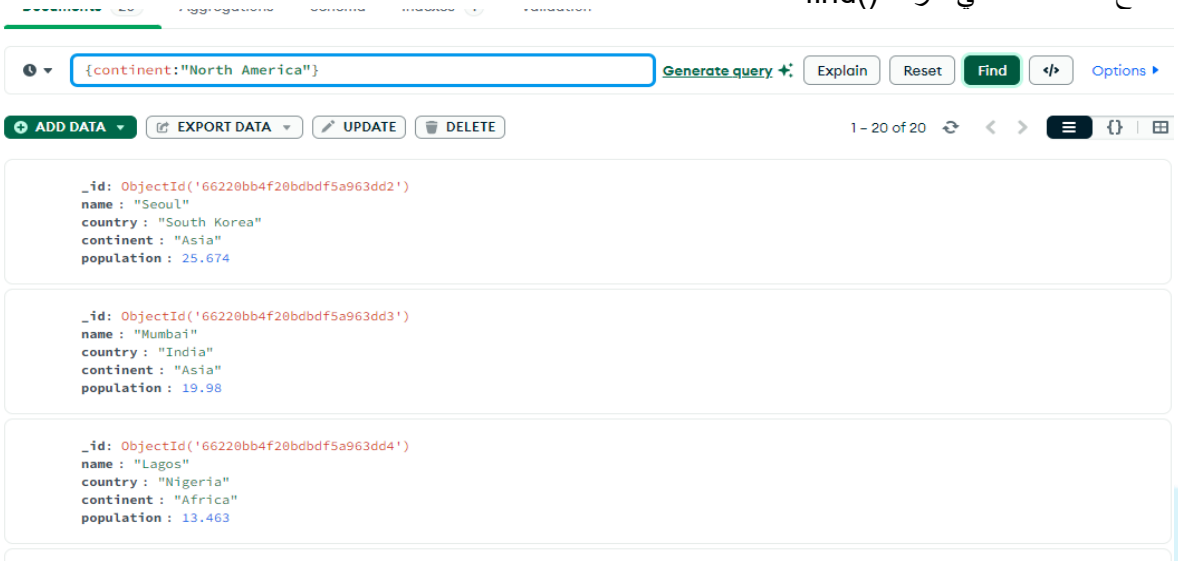
```
 {"name": "Manila", "country": "Philippines", "continent": "Asia", "population": 13.482 },
 {"name": "Chongqing", "country": "China", "continent": "Asia", "population": 14.838 },
 {"name": "Istanbul", "country": "Turkey", "continent": "Europe", "population": 14.751 }
]
```

التنقل وتصفية البيانات

تعد MongoDB Compass أداة ملائمة لتصفح البيانات المخزنة في قاعدة بيانات MongoDB من خلال واجهة رسومية. إنه يزيل عبء الاضطرار إلى تذكر أسماء قواعد البيانات أو المجموعات الغامضة، ويمكنك التنقل إلى أي قاعدة بيانات أو مجموعة على خادم MongoDB الخاص بك ببضع نقرات فقط. أداة التنقل الأساسية في Compass هي اللوحة اليسرى، والتي تعمل مثل شجرة تعرض محتويات قاعدة البيانات. العقد ذات المستوى الأعلى هي قواعد البيانات، والتي يمكنك النقر عليها للكشف عن قائمة المجموعات المتاحة.
للانتقال إلى مجموعة المدن انقر فوق اسم قاعدة بيانات السكان وستظهر قائمة بكل مجموعة بداخلها. بعد إعداد بيانات الاختبار، سيتم توفير مجموعة واحدة. بالضغط على اسم المجموعة، سيتم تحميل شاشة متصفح البيانات.
افتراضيًا، ستعرض البوصلة أول ٢٠ نتيجة لم تتم تصفيتها والتي يتم إرجاعها بواسطة استعلام فارغ في المجموعة المحددة
يمكن استخدام شاشة متصفح البيانات للاستعلام عن البيانات في طريقة find() ندخل مستند الاستعلام هذا في حقل FILTER، ثم اضغط على FIND:

```
{ "continent": "North America" }
```

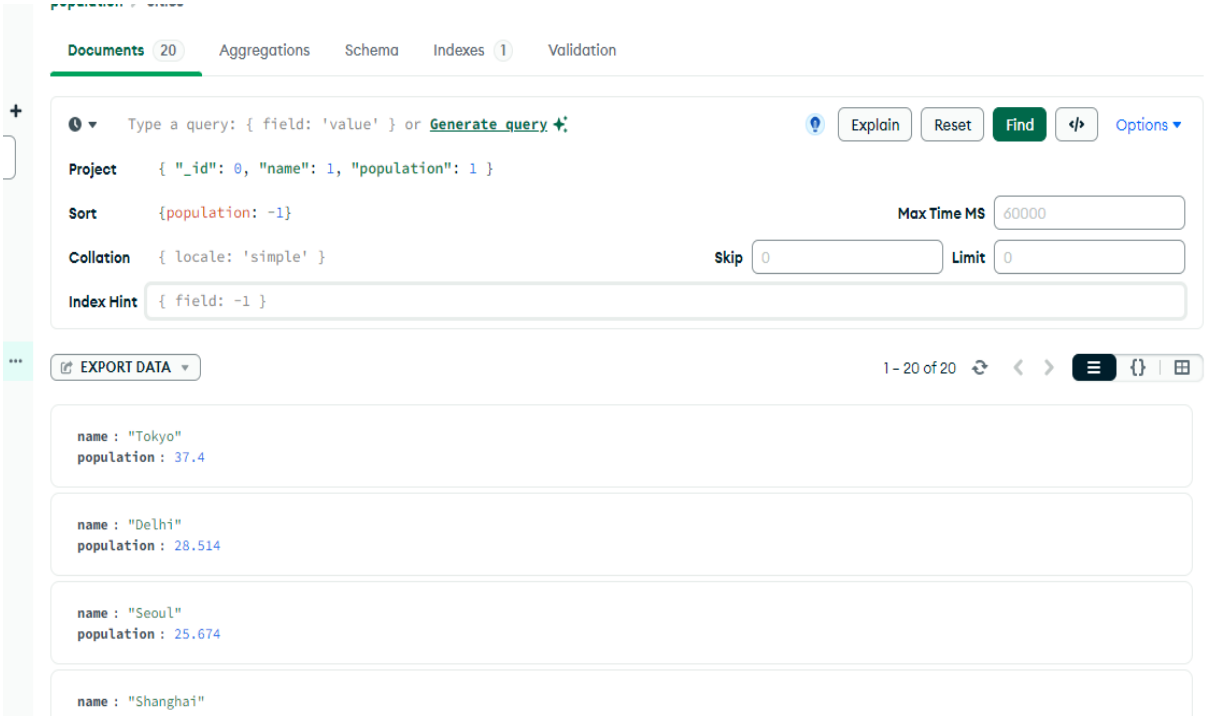
سوف تقوم MongoDB Compass بتضييق قائمة المستندات إلى الإدخالين المطابقين لمعايير التصفية. يمكنك استخدام أي مستند استعلام صالح قد تستخدمه في أمر find()



يمكن أيضًا فرز النتائج وتطبيق التوقعات لإرجاع مجموعة فرعية محدودة فقط من الحقول باستخدام واجهة متصفح البيانات. انقر فوق الزر OPTIONS بالقرب من شريط استعلام التصفية للكشف عن المزيد من الخيارات. سيظهر الحقلان PROJECT وSORT أسفل حقل التصفية. وسيظهر أيضًا عدد من المجالات الأخرى حيث يقبل كل من حقلي PROJECT وSORT نفس المستندات التي ستمررها إلى طريقتي find() وsort().
مثلاً :

```
{ "_id": 0, "name": 1, "population": 1 }
```

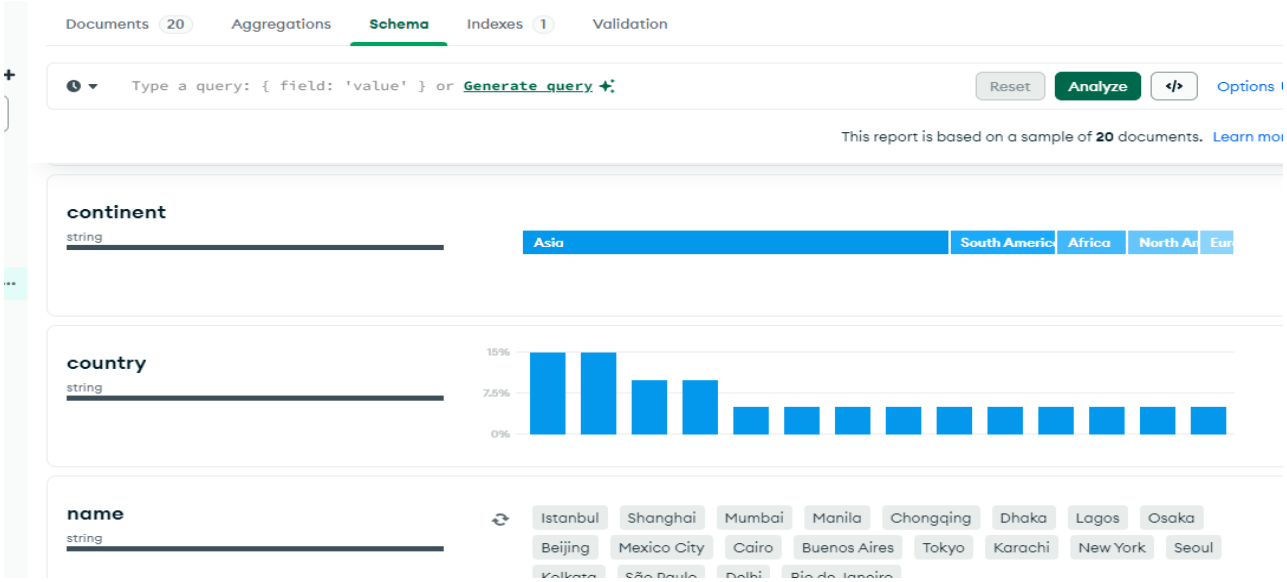
لفرز القائمة حسب عدد السكان بترتيب تصاعدي، قم بإضافة مستند الفرز التالي إلى حقل SORT { "population": 1 }
أو تنازلي : { "population": -1 }



لمسح عوامل التصفية والإسقاط وفرز المستندات التي قمنا بتطبيقها، يمكن النقر فوق الزر "reset".

تحليل بنية المخطط

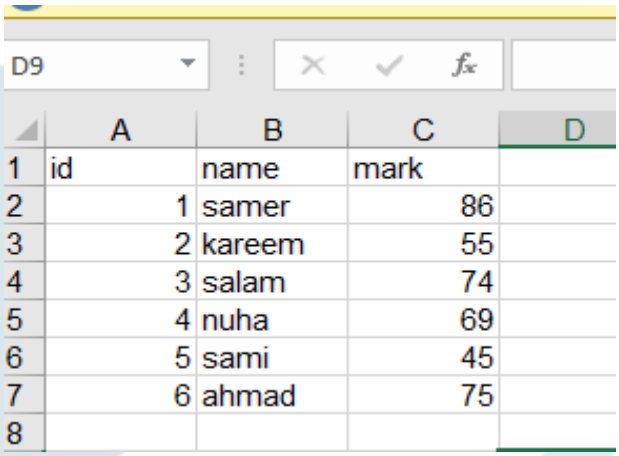
في الخطوات السابقة، استخدمت MongoDB Compass لتصفح البيانات باستخدام الأدوات التفاعلية. باستخدام هذه الأمثلة، كانت خدمة Compass بمثابة وسيلة مساعدة أكثر لأداء الوظائف الروتينية في MongoDB، ولكن في هذه الخطوة ستستكشف ميزة فريدة لـ Compass: واجهة متخيل المخطط الخاص بها. يمكن أن تساعد هذه الأداة على فهم بنية البيانات ضمن المجموعات.
لاستخدامه، نحدد أولاً علامة تبويب المخطط في عرض مجموعة المدن. سيكون العرض فارغًا في البداية، ولكن عندما تضغط على الزر "ANALYZE"، ستقوم البوصلة بإخراج البيانات لتكشف عن معلومات حول شكلها وحجمها ومحتوياتها:
بالنسبة لكل حقل من حقول المستند، سيوفر مصور المخطط رؤى حول البيانات الموجودة في قاعدة البيانات.
بالنسبة لحقول القارة والبلد، والتي تحتوي على قيم سلسلة ولكن مع القيم التي تظهر أكثر من مرة في المجموعة، تعرض البوصلة بشكل ملائم تكرار ظهور كل قيمة في مجموعة البيانات بشكل افتراضي. هناك عدد أقل من قيم القارة المتاحة، لذا يتم عرضها على التوالي، مما يوضح تكرار حدوثها في مجموعة البيانات. هناك المزيد من قيم البلدان المميزة في مجموعة البيانات، لذا تقوم الواجهة بإنشاء رسم بياني للتكرار بدلاً من ذلك.
حقل الاسم هو أيضًا حقل قيمة سلسلة، ولكن هذه المرة كل حقل فريد من نوعه. في هذه الحالة، تعرض البوصلة مجموعة عينة من القيم.



من خلال الجمع بين مصور مخطط Compass وإمكانيات التصفية في MongoDB، يمكن فحص البيانات والمرئيات التي تم إنشاؤها بسرعة، مما يسمح بتحليل البيانات دون الحاجة إلى كتابة استعلامات معقدة. وهذا مفيد ليس فقط لتصور محتويات قاعدة البيانات، ولكن أيضًا لفهم البيانات للمساعدة في اتخاذ القرارات المتعلقة بإنشاء الفهارس أو المجموعات المقسمة.

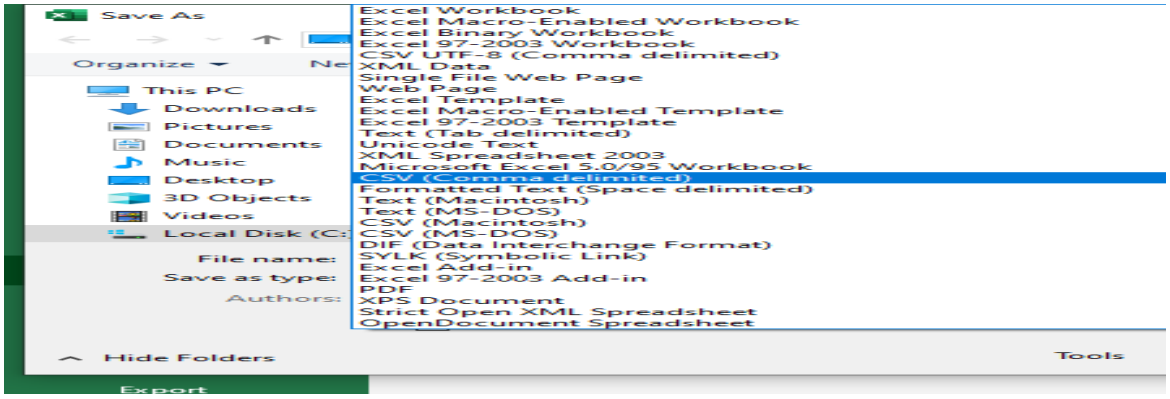
استيراد البيانات من ملف CSV

نقوم أولاً ببناء ملف csv من ملف excel كما هو مبين :

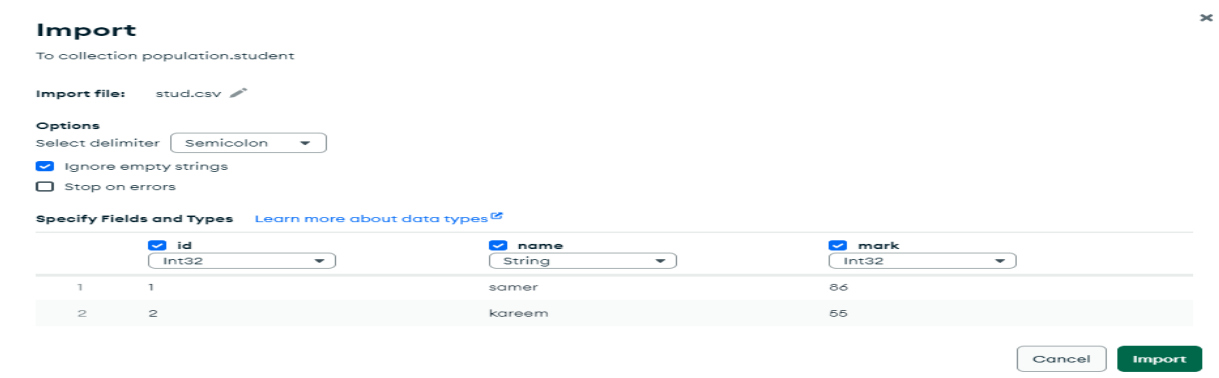


	A	B	C	D
1	id	name	mark	
2	1	samer	86	
3	2	kareem	55	
4	3	salam	74	
5	4	nuha	69	
6	5	sami	45	
7	6	ahmad	75	
8				

ثم نقوم بحفظ الملف باسم نوع الملف csv comma delimited كما هو مبين



بالعودة إلى compass نختار import data من أجل ادخال البيانات في collection المسمى student



حيث يمكن عرض مستندات المجموعة student كالتالي :