

Lab5 Document-Stores (MongoDB). DOCUMENT EXPLICATIU

Per aquesta pràctica de document stores, un cop ens hem familiaritzat amb la sintaxis i les diferents eines que proporciona MongoDB, el que fem és que donat l'esquema del TPC-H benchmark dissenyem la base de dades a MongoDB, és a dir, dissenyem la base de dades en termes de documents.

Com es comú en el disseny d'una base de dades NoSQL necessitem el workload al que aquesta se sotmetrà. Aquest workload està format per 4 queries diferents que se'ns proporcionen en l'enunciat i que analitzem a continuació per tal de poder estructurar els documents de manera que aquestes queries s'executin de la forma més òptima possible.

Alhora d'escriure el codi per a les diferents queries hem de tenir en compte que en el aggregation framework en MongoDB només la primera operació del aggregate framework es fa en paral·lel, les altres es fan en un mateix node i secuencialment (aggregation pipeline, data processing pipelines).

Query 1

En aquesta primera query el que primer podem observar es que es la query on més elements s'hi seleccionen. Tots aquests elements pertanyen a l'objecte *Linitem*, per tant, pel que fa a la sentència SELECT amb únicament l'objecte *Linitem* ja en tindriem prou en el document; però a més a més també podem observar que en la clàusula WHERE veiem que també únicament s'utilitza un atribut de l'objecte *Linitem*, per tant, l'operació *\$match* a efectuar per aquesta query utilitzant aggregation framework tampoc és necessari consultar cap entitat més que no sigui *Linitem*.

Concluïm que per aquesta query 1 només necessitem l'objecte *Linitem* i per tant els documents poden estar dissenyats a partir d'aquest objecte.

Tenint en compte que podem utilitzar index en els document stores en aquest cas el podem fer servir per a l'atribut *I_shipdate* ja que es l'atribut pel que es fa la clàusula de WHERE *I_shipdate* <= '[date]', es la primera operació que efectuarem utilitzant l'aggregation framework i optimitzarà la consulta.

Query 2

Si ens fixem en la segona query veiem que els objectes sobre els quals fem el SELECT son *part*, *supplier*, *partsupp*, *nation* i *region*. Si ens fixem en el TPC-H *schema* donat en l'*appendix A* podem veure que si naveguem a partir de *PARTSUPP* veiem que ens pot quedar un document molt ben acotat, ja que les relacions amb tots els altre objectes son relacions de (** - 1*), sent l'objecte que està

en el extrem de (*) el que podem col·locar a un nivell superior en termes d'aniuament en el document.

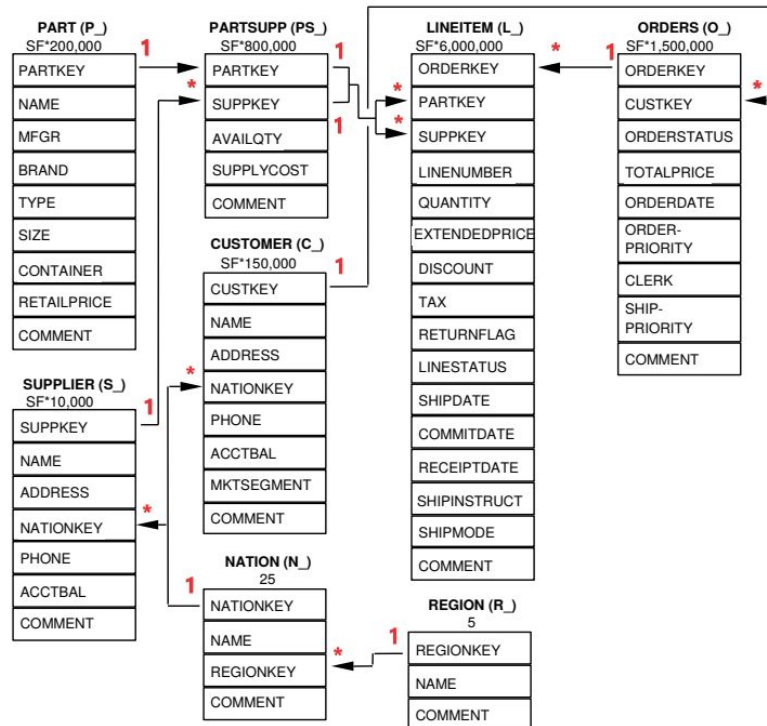


fig1. TPC-H Schema

A més a més tenint en compte l'elecció que hem fet en la query 1 de partir com a base de l'esquema del document l'objecte *Lineitem* podem veure que *PARTSUPP* està relacionada amb *LINEITEM* d'una forma que ens escau molt bé, ja que la relació és (*PARTSUPP* (1) -> (*) *LINEITEM*), per tant, donat un *Lineitem* només podem tenir un *PartSupp* i el document estaria igualment ben acotat en termes de creixement.

Per tant, de moment, amb les dues primeres queries donades podem dissenyar un document de forma que el creixement estigui molt limitat, ja que cada subnivell del document només pot contenir una instància d'ell mateix respecte el seu nivell superior. Per aquesta consulta indexem per l'atribut *r_name*, ja que es troba com a condició en el WHERE.

Query 3

En aquesta tercera query veiem que fem servir dos nous objectes, el de *customer* i el de *order*, a més a més, mantenim *lineitem* com en la query 1. Podem veure que la consulta fa un *group by* per els atributs *l_orderkey*, *o_orderdate* i *o_shippriority*. Partint del raonament fet en les anteriors queries, en aquesta en concret també es interessant prendre com a base l'objecte *lineitem* ja que només podem tenir *order* i un *customer* per cada *lineitem*. Aquesta característica a més d'acotar-nos el

Ruiz Bonilla, Cristian
Cidraque Sala, Carles

creixement del document radicalment ens ajuda a reduir el nombre de comprovacions que es fan en el WHERE de la query, en concret aquelles comprovacions on hi comparem les diferents claus dels objectes, igual que ha passat en les queries 1 i 2 anteriors. De moment amb aquestes 3 primeres queries analitzades l'objecte *lineitem* es el que millor que escau prendre com a base dels document a dissenyar.

Alhora d'intentar utilitzar un índex per aquesta consulta hem tingut diverses opcions, on la que hem escollit ha estat indexar a partir de l'atribut *c_mktsegment* ja que alhora d'indexar hem d'escollir aquells atributs que siguin més selectius en la clàusula where (la cardinalitat de *customer* es de SF*150.000, mentres la de *order* i *lineitem* son SF*1.500.000 i SF*6.000.000 respectivament).

Query 4

El primer que podem observar d'aquesta última query es que es la que accedeix a més objectes, en concret 6 : *customer*, *orders*, *lineitem*, *supplier*, *nation* i *region*.

Si prenem com a base l'objecte *lineitem* com en les queries anteriors, un altre cop ens estalviem comprovacions de atributs *key*, ja que per exemple donat un *lineitem* només podem tenir un *order* i un *customer*, per tant, la comprovació del WHERE on hi tenim *c_custkey = o_custkey AND l_orderkey = o_orderkey* no és necessària. En aquesta query afegim 3 objectes als que accedir més respecte la query 3. Si procedim en el disseny del document de la mateixa forma que hem pensat l'anterior veiem que podem crear un aniuament molt ben acotat en termes de potencial creixement i que ens estalvia la comprovació de les *keys*, ja que un *customer* en concret només pot estar relacionat amb un *supplier* i aquest *supplier* en concret només amb una *nation*, el mateix li passa a *nation* amb l'objecte *region*, tal i com veiem en la *fig1*:

(REGION (1) -> (*) NATION (1) -> (*) SUPPLIER (1) -> (*) CUSTOMER (1) -> (*) LINEITEM)

Per optimitzar aquesta última query també hem decidit indexar a partir de l'atribut *r_name* ja que la condició *r_name = '[REGION]'* de la clàusula where es la més selectiva (la cardinalitat de *region* es 5).

Un cop analitzades les 4 queries que formen el workload de la nostra base de dades de document stores veiem que l'objecte base més òptim per a dissenyar els documents que formaran la base de dades és *lineitem*.