

## データベース 演習問題 (No.9) 解答例

1. MongoDB の特徴を、以下の観点からリレーショナルデータベースと比較して説明しなさい。
- ・非正規形データへの対応
  - ・問合せの種類
  - ・大量データに対する集約演算

## 解答例

## 非正規形データへの対応:

リレーショナルデータベースでは、データベースのリレーションは第一正規形でなければならず、直積や巾集合として表現されているデータは正規形分解により分解して格納する必要がある。

MongoDB は、データベースのデータを JSON フォーマットで表現するため、直積や巾集合のデータを、それぞれ入れ子構造と配列で表現して、問合せをすることができる。

## 問合せの種類:

リレーショナルデータベースでは、結合問合せや部分問合せにより、任意の検索条件を指定して、複数のリレーションにまたがる問合せを実行できる。

MongoDB では、複数のコレクションにまたがる問合せは \$lookup によるフィールド間での等号条件での結合しか実行できない。

## 大量データに対する集約演算:

リレーショナルデータベースでは、大量データに対する集約演算を効率的に行うには問合せ最適化等のソフトウェア的な工夫だけでは限界があり、スケールアップ（サーバ単体のハードウェア性能を上げる）により処理性能を向上させる必要がある。

MongoDB では、データベースを複数のサーバに分散させて格納（sharding）して MapReduce 処理を行うことで、大量データに対する集約演算をスケールアウト（複数サーバに分散させることで処理性能をあげる）により効率的に処理することができる。

2. 次の例を参考にして、(1) の SQL の問合せに相当する MongoDB の問合せを示しなさい。ただし、文字列の引用符は SQL では単一引用符（"）を使うが、MongoDB では二重引用符（" "）を使うこと。

(SQL)

```
select deptno from emp
group by deptno having count(*) <= 2 and deptno is not null
```

(MongoDB)

```
db.emp.aggregate([
  {$group: { _id: "$deptno", emp_count: {$sum: 1} }},
  {$match: { emp_count: {$lte: 2}, _id: {$ne: null} }}
])
```

```
(1) select emp.ename from emp join dept
     on emp.deptno = dept.deptno
     where dept.dname = 'Education'
```

## 解答例

```
db.dept.aggregate([
  {$lookup: {from:"emp", localField:"deptno", foreignField:"deptno", as: "dept_emp"}},
  {$match: {dname: "Education"}},
  {$project: { _id:0, deptno:0, manager:0,
              dept_emp: { _id:0, empno:0, deptno:0, salary:0 }}}
])
```

(注意) \$project で上記のように入れ子になっているフィールド（上記では dept\_emp）を含む出力フィールド指定で、ename のみを出力させようと、ename:1 とすると次のようなエラーとなる。

出力させたいフィールドを 1 で指定するのではなく、出力させたくないフィールドを 0 で指定すること。

```
E QUERY [js] Error: command failed: { "ok":0, "errmsg":"Bad projection specification, cannot include fields or add computed fields during an exclusion projection: { _id: 0.0, dept_emp: { _id: 0.0, ename: 1.0 } } }",
```

実行結果は次の通り。

```
{ "dname" : "Education", "dept_emp" : [ { "ename" : "Satoh" }, {"ename" : "Takenaka" },
                                       { "ename" : "Seno" } ] }
```

(注意) 見やすいように改行してインデントを付けているが実際には改行せずに出力される。