

Case Study: Hệ Thống Quản Lý Khóa Học Trực Tuyến

Author: Đặng Kim Thi

Mô Tả Bài Toán

Một nền tảng học tập trực tuyến quản lý các thông tin về khóa học, học viên, và bài kiểm tra. Nền tảng cần hệ thống báo cáo giúp thống kê các thông tin quan trọng như:

- Danh sách các khóa học cùng số lượng học viên đăng ký.
- Điểm trung bình của học viên theo từng khóa học.
- Thống kê học viên đạt/không đạt từng bài kiểm tra.
- Thống kê học viên hoạt động theo thời gian.

Hệ thống sử dụng MongoDB để lưu trữ dữ liệu và cần tạo **Views** để hỗ trợ các truy vấn nhanh chóng và hiệu quả.

Dữ Liệu Gốc

1. Collection **courses**: Danh sách các khóa học.

```
{
  "_id": ObjectId("64c1f1abc1234567"),
  "courseId": 1,
  "name": "Data Science 101",
  "category": "Data Science",
  "duration": 30,
  "instructor": "Nguyen Van A"
}
```

2. Collection **students**: Thông tin học viên.

```
{
  "_id": ObjectId("64c2e2bcd4567890"),
  "studentId": 1001,
  "name": "Le Thi B",
  "email": "lethib@example.com",
  "enrolledCourses": [1, 2]
}
```

3. Collection **tests**: Thông tin bài kiểm tra.

```
{
  "_id": ObjectId("64c3d3cde7890123"),
  "testId": 2001,
  "courseId": 1,
  "title": "Midterm Exam",
  "totalMarks": 100
}
```

4. Collection **test_results**: Kết quả bài kiểm tra của học viên.

```
{
  "_id": ObjectId("64c4f4def9012345"),
  "studentId": 1001,
  "testId": 2001,
  "score": 85
}
```

Nhiệm Vụ

Sử dụng MongoDB Views để:

1. Xây dựng báo cáo danh sách các khóa học và số lượng học viên đăng ký.
2. Tính điểm trung bình của học viên theo từng khóa học.
3. Thống kê học viên đạt/không đạt bài kiểm tra theo tiêu chí 50% tổng điểm.
4. Thống kê số lượng học viên hoạt động (thực hiện bài kiểm tra) theo tháng.

Yêu Cầu Bài Tập

Bài tập 1: Số lượng học viên đăng ký từng khóa học

Đề bài:

Tạo view **course_enrollment_summary** hiển thị:

- Tên khóa học.
- Số lượng học viên đăng ký.

Hướng dẫn:

1. Sử dụng **\$lookup** để nối **courses** và **students** dựa trên danh sách **enrolledCourses**.
2. Dùng **\$group** để đếm số học viên đăng ký từng khóa học.

Truy vấn mẫu:

```
db.createView(
  "course_enrollment_summary",
  "students",
  [
    { $unwind: "$enrolledCourses" },
    { $lookup: {
      from: "courses",
      localField: "enrolledCourses",
      foreignField: "courseId",
      as: "courseDetails"
    } },
    { $unwind: "$courseDetails" },
    { $group: {
      _id: "$courseDetails.name",
      totalStudents: { $sum: 1 }
    } },
    { $sort: { totalStudents: -1 } }
  ]
);
```

Bài tập 2: Điểm trung bình học viên theo khóa học

Đề bài:

Tạo view `average_score_per_course` hiển thị:

- Tên khóa học.
- Điểm trung bình của học viên trong từng khóa.

Hướng dẫn:

1. Nối `test_results` với `tests` để lấy thông tin bài kiểm tra và khóa học.
2. Tính trung bình điểm (`averageScore`) của từng khóa học bằng `$group`.

Truy vấn mẫu:

```
db.createView(
  "average_score_per_course",
  "test_results",
  [
    { $lookup: {
      from: "tests",
      localField: "testId",
      foreignField: "testId",
      as: "testDetails"
    } },
    { $unwind: "$testDetails" },
    { $lookup: {
```

```

        from: "courses",
        localField: "testDetails.courseId",
        foreignField: "courseId",
        as: "courseDetails"
    } },
    { $unwind: "$courseDetails" },
    { $group: {
        _id: "$courseDetails.name",
        averageScore: { $avg: "$score" }
    } },
    { $sort: { averageScore: -1 } }
]
);

```

Bài tập 3: Thống kê học viên đạt/không đạt từng bài kiểm tra

Đề bài:

Tạo view `pass_fail_summary` hiển thị:

- Tên bài kiểm tra.
- Số học viên đạt ($\geq 50\%$ tổng điểm).
- Số học viên không đạt ($< 50\%$ tổng điểm).

Hướng dẫn:

1. Nối `test_results` với `tests` để lấy tổng điểm (`totalMarks`).
2. Dùng `$group` để tính số lượng học viên đạt/không đạt với `$cond`.

Truy vấn mẫu:

```

db.createView(
    "pass_fail_summary",
    "test_results",
    [
        { $lookup: {
            from: "tests",
            localField: "testId",
            foreignField: "testId",
            as: "testDetails"
        } },
        { $unwind: "$testDetails" },
        { $group: {
            _id: "$testDetails.title",
            passed: {
                $sum: { $cond: [{ $gte: ["$score", { $divide:
["$testDetails.totalMarks", 2] }] }, 1, 0] }
            },
            failed: {

```

```

        $sum: { $cond: [{ $lt: ["$score", { $divide:
["$testDetails.totalMarks", 2] }] }, 1, 0] }
      }
    } }
  ]
);

```

Bài tập 4: Số lượng học viên hoạt động theo tháng

Đề bài:

Tạo view `active_students_by_month` hiển thị:

- Tháng/Năm.
- Số lượng học viên hoạt động (tính theo số bài kiểm tra đã thực hiện).

Hướng dẫn:

1. Sử dụng `$lookup` để lấy ngày thực hiện bài kiểm tra từ `test_results`.
2. Tính số lượng học viên hoạt động theo tháng (`$month`) và năm (`$year`).

Truy vấn mẫu:

```

db.createView(
  "active_students_by_month",
  "test_results",
  [
    { $lookup: {
      from: "tests",
      localField: "testId",
      foreignField: "testId",
      as: "testDetails"
    } },
    { $unwind: "$testDetails" },
    { $group: {
      _id: {
        month: { $month: "$testDetails.date" },
        year: { $year: "$testDetails.date" }
      },
      activeStudents: { $sum: 1 }
    } },
    { $sort: { "_id.year": 1, "_id.month": 1 } }
  ]
);

```

Yêu Cầu Mở

- Tùy chỉnh tiêu chí đánh giá học viên đạt/không đạt (ví dụ: 60% thay vì 50%).
- Thêm các trường dữ liệu khác vào view để làm rõ báo cáo.
- Sử dụng view để tạo thêm các phân tích, như tỷ lệ hoàn thành bài kiểm tra theo từng khóa học.