

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет  
информационных технологий, механики и оптики.

Факультет инфокоммуникационных технологий.

Лабораторная работа №6 по теме:  
«Знакомство с MongoDB»  
по дисциплине: «Проектирование и реализация баз данных».

Выполнила: Бугаева А.А.

Группа: К3240

Вариант: 3

Преподаватель: Говоров Антон Игоревич

Санкт-Петербург, 2020

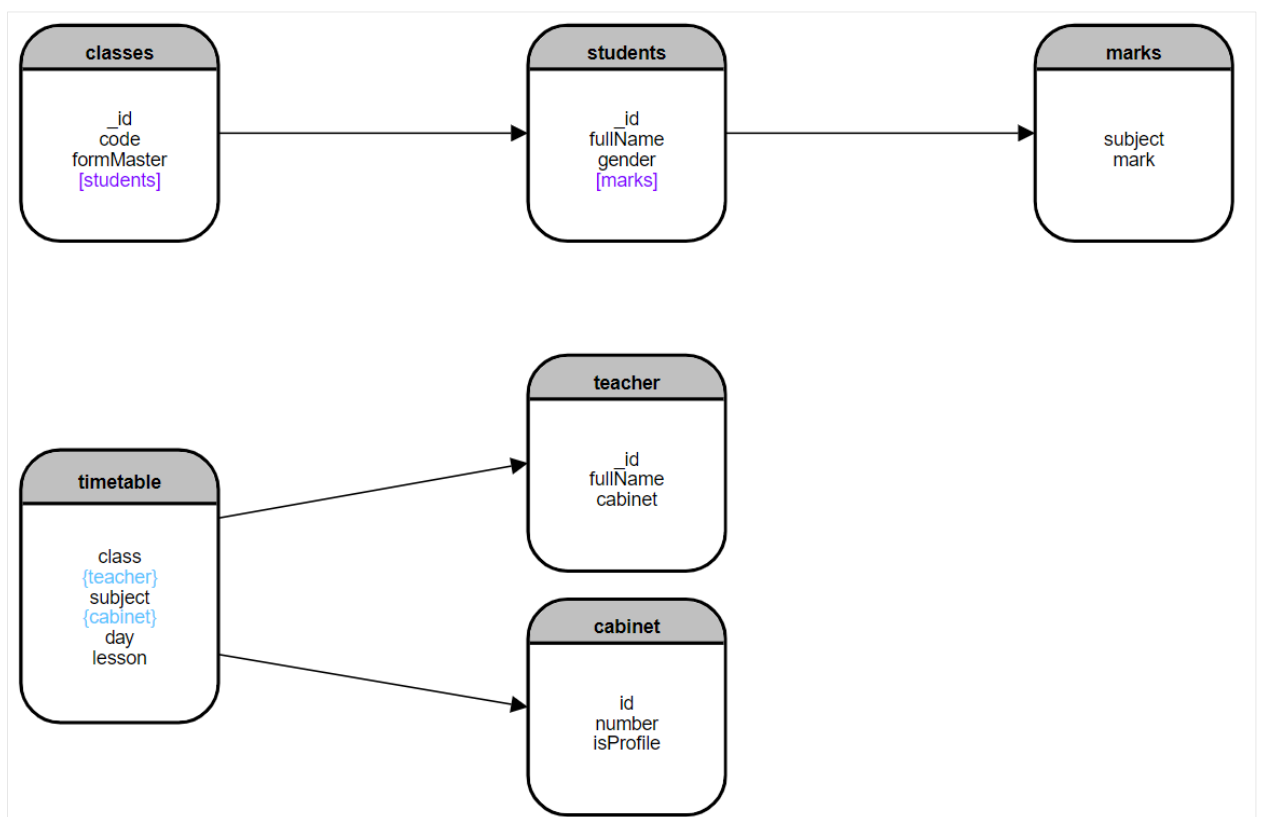
**Цель работы:** овладеть практическими навыками и умениями реализации баз данных в MongoDB.

**Практическое задание:**

- Попытайтесь уменьшить размер своей модели реляционной базы данных
- Реализовать эту модель в MongoDB
- Заполнить модель данными, настолько, чтобы все реализуемые запросы выдавали непустые строки
- Реализовать минимум 40% запросов, сделанных в работе по реляционным базам данных, в MongoDB

**Выполнение**

**Новая модель:**



**Реализация:**

- Вставлено 2 класса (на примере показан 1)
- ```
db.classes.insert({
  _id: 1,
  code: '10 "А"',
  formMaster: 1,
  students: [
    {
      _id: 1,
      fullName: 'Мелькова Элла Марковна',
      gender: 'Жен',
      marks: [
        {
          subject: 'Математика',
          mark: 5,

```

```

        },
        {
            subject: 'Информатика',
            mark: 5,
        },
        {
            subject: 'Литература',
            mark: 3,
        }
    ]
},
{
    _id: 2,
    fullName: 'Снеткова Екатерина Григорьевна',
    gender: 'Жен',
    marks: [
        {
            subject: 'Математика',
            mark: 4,
        },
        {
            subject: 'Информатика',
            mark: 5,
        },
        {
            subject: 'Литература',
            mark: 4,
        }
    ]
},
{
    _id: 3,
    fullName: 'Бессмертный Артём Александрович',
    gender: 'Муж',
    marks: [
        {
            subject: 'Математика',
            mark: 3,
        },
        {
            subject: 'Информатика',
            mark: 3,
        },
        {
            subject: 'Литература',
            mark: 5,
        }
    ]
}
]
})

```

- В расписании 10 уроков (на примере 1)

```

• db.timetable.insert({
    class: 1,
    teacher: {
        _id: 1,
        fullName: 'Клац Марк Юльевич',
        cabinet: 1,
    },
    subject: 'Информатика',

```

```

cabinet: {
  id: 1,
  number: 105,
  isProfile: true,
},
day: 'Friday',
lesson: 1,
})

```

## Запросы:

- Список классных руководителей для каждого класса:

```

db.classes.aggregate([
  {
    '$lookup': {
      'from': 'timetable',
      'let': {
        'teacherId': '$formMaster'
      },
      'pipeline': [
        {
          '$match': {
            '$expr': {
              '$eq': [
                '$teacher._id', '$$teacherId'
              ]
            }
          }, {
            '$limit': 1
          }, {
            '$replaceRoot': {
              'newRoot': '$teacher'
            }
          }
        ],
        'as': 'classTeacher'
      }
    }, {
      '$unwind': {
        'path': '$classTeacher'
      }
    }, {
      '$project': {
        'code': 1,
        'formMaster': '$classTeacher.fullName'
      }
    }
  ]
)

```

```
}  
])
```

```
MINGW64:/c/Users/nasb_
MongoDB Enterprise > db.classes.aggregate([
...   {
...     '$lookup': {
...       'from': 'timetable',
...       'let': {
...         'teacherId': '$formMaster'
...       },
...       'pipeline': [
...         {
...           '$match': {
...             '$expr': {
...               '$eq': [
...                 '$teacher._id', '$$teacherId'
...               ]
...             }
...           },
...           '$limit': 1
...         },
...         '$replaceRoot': {
...           'newRoot': '$teacher'
...         }
...       ]
...     },
...     'as': 'classTeacher'
...   },
...   {
...     '$unwind': {
...       'path': '$classTeacher'
...     },
...     '$project': {
...       'code': 1,
...       'formMaster': '$classTeacher.fullName'
...     }
...   }
... ])
{ "_id" : 1, "code" : "10 \A", "formMaster" : "Клац Марк Юльевич" }
{ "_id" : 2, "code" : "10 \Б", "formMaster" : "Энов Илья Васильевич" }
MongoDB Enterprise >
```

- Списки учеников каждого класса

```
db.classes.aggregate([
  {
    '$project': {
      'students': {
        '$map': {
          'input': '$students',
          'as': 'student',
          'in': '$$student.fullName'
        }
      }
    }
  }
])
```

```

    },
    'code': 1
  }
}
])

```

```

MINGW64/c/Users/nasb_
MongoDB Enterprise > db.classes.aggregate([
...   {
...     '$project': {
...       'students': {
...         '$map': {
...           'input': '$students',
...           'as': 'student',
...           'in': '$$student.fullName'
...         }
...       },
...       'code': 1
...     }
...   }
... ])
{ "_id" : 1, "code" : "10 \"А\"", "students" : [ "Мелькова Элла Марковна", "Снеткова Екатерина Григорьевна", "Бессмертный Артём Александрович" ] }
{ "_id" : 2, "code" : "10 \"Б\"", "students" : [ "Милс Тамара Юрьевна", "Сокол Ирина Никитична", "Сокол Антон Никитич" ] }
MongoDB Enterprise >

```

- Средние оценки каждого ученика

```

db.classes.aggregate([
  {
    '$unwind': {
      'path': '$students'
    }
  }, {
    '$replaceRoot': {
      'newRoot': '$students'
    }
  }, {
    '$project': {
      'fullName': 1,
      'avgMark': {
        '$avg': '$marks.mark'
      }
    }
  }
])

```

```

c:\ MINGW64:/c/Users/nasb_
MongoDB Enterprise > db.classes.aggregate([
...   {
...     '$unwind': {
...       'path': '$students'
...     }
...   }, {
...     '$replaceRoot': {
...       'newRoot': '$students'
...     }
...   }, {
...     '$project': {
...       'fullName': 1,
...       'avgMark': {
...         '$avg': '$marks.mark'
...       }
...     }
...   }
... ])
{ "_id" : 1, "fullName" : "Мелькова Элла Марковна", "avgMark" : 4.333333333333333 }
{ "_id" : 2, "fullName" : "Снеткова Екатерина Григорьевна", "avgMark" : 4.333333333333333 }
{ "_id" : 3, "fullName" : "Бессмертный Артём Александрович", "avgMark" : 3.6666666666666665 }
{ "_id" : 4, "fullName" : "Милс Тамара Юрьевна", "avgMark" : 4.666666666666667 }
{ "_id" : 5, "fullName" : "Сокол Ирина Никитична", "avgMark" : 3 }
{ "_id" : 6, "fullName" : "Сокол Антон Никитич", "avgMark" : 5 }
MongoDB Enterprise >

```

- Средние оценки по предметам

```

db.classes.aggregate([
  {
    '$unwind': {
      'path': '$students'
    }
  }, {
    '$addFields': {
      'marks': '$students.marks'
    }
  }, {
    '$unwind': {
      'path': '$marks'
    }
  }, {
    '$replaceRoot': {
      'newRoot': '$marks'
    }
  }, {
    '$group': {
      '_id': '$subject',
      'avg': {
        '$avg': '$mark'
      }
    }
  }
])

```

)

```
C:\MINGW64:/c/Users/nasb_
MongoDB Enterprise > db.classes.aggregate([
...   {
...     '$unwind': {
...       'path': '$students'
...     }
...   }, {
...     '$addFields': {
...       'marks': '$students.marks'
...     }
...   }, {
...     '$unwind': {
...       'path': '$marks'
...     }
...   }, {
...     '$replaceRoot': {
...       'newRoot': '$marks'
...     }
...   }, {
...     '$group': {
...       '_id': '$subject',
...       'avg': {
...         '$avg': '$mark'
...       }
...     }
...   }
... ])
{ "_id" : "Литература", "avg" : 3.8333333333333335 }
{ "_id" : "Информатика", "avg" : 4.5 }
{ "_id" : "Математика", "avg" : 4.166666666666667 }
MongoDB Enterprise >
```

- Средний балл по школе

```
db.classes.aggregate([
  {
    '$unwind': {
      'path': '$students'
    }
  }, {
    '$addFields': {
      'marks': '$students.marks.mark'
    }
  }, {
    '$unwind': {
      'path': '$marks'
    }
  }, {
    '$group': {
      '_id': null,
      'avg': {
        '$avg': '$marks'
      }
    }
  }
])
```



```

    }
  }
}
))

```

```

MINGW64:/c/Users/nasb_
MongoDB Enterprise > db.classes.aggregate([
...   {
...     '$unwind': {
...       'path': '$students'
...     }
...   }, {
...     '$addFields': {
...       'marks': '$students.marks.mark'
...     }
...   }, {
...     '$unwind': {
...       'path': '$marks'
...     }
...   }, {
...     '$group': {
...       '_id': null,
...       'avg': {
...         '$avg': '$marks'
...       }
...     }
...   }
... ])
{ "_id" : null, "avg" : 4.166666666666667 }
MongoDB Enterprise >

```

- Определение профильности предметов на основании кабинетов, в которых по ним проводят занятия

```

db.timetable.aggregate([
  {
    '$project': {
      'isProfile': '$cabinet.isProfile',
      'subject': 1
    }
  }, {
    '$group': {
      '_id': '$subject',
      'isProfile': {
        '$first': '$isProfile'
      }
    }
  }
])

```

```

MINGW64:/c/Users/nasb_
MongoDB Enterprise > db.timetable.aggregate([
...   {
...     '$project': {
...       'isProfile': '$cabinet.isProfile',
...       'subject': 1
...     }
...   }, {
...     '$group': {
...       '_id': '$subject',
...       'isProfile': {
...         '$first': '$isProfile'
...       }
...     }
...   }
... ])
{ "_id" : "Литература", "isProfile" : false }
{ "_id" : "Информатика", "isProfile" : true }
{ "_id" : "Математика", "isProfile" : true }
MongoDB Enterprise >

```

### Выводы:

- Денормализована модель реляционной базы данных
- Получены навыки реализации модели БД в MongoDB
- Получены навыки заполнения модели данными
- Реализованы 6 запросов (46% от запросов, сделанных в работе по реляционным базам данных)