MybatisPlus

□于 `Mybaits` 的增强和升级，两者之间是合作的关系

如何使用：

- 自定义的 `Mapper` 接口要继承 `MybaitsPlus` 提供的 `BaseMapper` 接口，指定要操作的实体类

```
public interface UserMapper extends BaseMapper<User> {

}
```

- `BaseMapper` 里面内置了很多单表CRUD的方法，可以直接使用
- `MyabaitsPlus` 通过扫描实体类，基于反射获取实体类信息作为□据库表信息

约定：

- 类名驼峰转下划线，大写变小写会作为表名
    - `User` -> `user`
    - `UserInfo` -> `user_info`
- 名为 `id` 的字段作为主键
- 变量名驼峰转下划线，大写变小写作为表的字段名

常见注解

- `@TableName`：指定表名
- `@TableId`：用来指定表中的主键字段信息
    - 用 `values` 指定要替换的主键名称
    - 用 `type` 指定新增主键的手段，默认是 `ASSIGN_ID`
        - `IdType.AUTO`：数据库自增长
        - `IdType.INPUT`：程序员通过set方法输入
        - `IdType.ASSIGN_ID`：由程序帮我们自动生成
- `@TableField`：用来指定表中的普通字段信息
    - 用 `values` 指定要替换的字段名称
    - 需要使用 `@TableField` 的场景：
        - 成员变量名和数据库字段名不一致
        - 成员变量名以is开头，且是布尔值
        - 成员变量名与数据库关键字冲突，加 ` 包裹
        - 成员变量不是数据库字段，加上 `exist = false` 即可

```
@TableName("tb_user")
public class User{
    @TableId(type=IdType.ASSIGN_ID)
    private long id;

    private String name;

    private Boolean isMarried;
    @TableField("`order`")
    private Integer order;
     @TableField(exist=false)
```

```
    private String address;
}
```

条件构造器

`Mp` 支持各种复杂的where条件

`Wrapper`：条件构造器，用于动态构建**SQL**查询条件，动态生成 `where` 语句！！！

- `QueryWrapper`：扩展查询相关的功能
  - `.select()`：里面填入要查询的字段
  - `.like()`：里面填入列和模糊查询的条件
  - `.ge()`：填入列和阈值，大于等于的意思
- `UpdateWrapper`：扩展更新相关的功能，动态生成 `where` 和 `set` 语句

例子

```
// 定义Mapper接口
public interface UserMapper extends BaseMapper<User>{

}

@Autowired
private UserMapper userMapper;

void testQueryMapper(){
    // 1.构建查询条件
    QueryWrapper<User> wrapper = new QueryWrapper<>()
        .select("id","username","info","balance")
        .like("username","o")
        .ge("balance",1000);

    // 2.查询
    List<User> users = userMapper.selectList(wrapper);
    users.forEach(user-> System.out.println(user));
}

void testUpdateByQueryWrapper(){
    // 1.准备要更新的数据
    User user = new User();
    user.setBalance(2000);
    // 2.要更新的条件
    QueryWrapper<User> wrapper = new QueryWrapper<User>.eq("username","jack");
    // 3. 执行更新
    userMapper.update(user,wrapper);
}

void testUpdataWrapper(){
    List <long> ids = List.of(1L,2L,4L);
    UpdateWrapper<User> wrapper = new UpdateWrapper<User>()
        .setSql("balance = balance - 200") //update里面set后面的
```

```
        .in("id",ids);

    // 不需要填更新参数
    userMapper.update(null,wrapper);
}
```

Lambda例子

- 方法里面的参数填的是 `function`
  - `User::getUsername` ：返回的是数据库字段名

```
void testLambdaQueryMapper(){
    // 1.构建查询条件
    LambdaQueryWrapper<User> wrapper = new LambdaQueryWrapper<User>()
        .select(User::getId,User::getUsername,User::getInfo,User::getBalance) //实例方法
的方法引用
        .like(User::getUsername,"o")
        .ge(User::getBalance,1000);

    // 2.查询
    List<User> users = userMapper.selectList(wrapper);
    users.forEach(user-> System.out.println(user));
}
```

自定义SQL

利用 `Mp` 的 `Wrapper` 来构建复杂的where条件，自己写剩下的SQL语句

注意：需要在 `Mapper` 层完成SQL语句的组装，很多企业中都是不允许在 `Service` 层显式编写**SQL**代码

1. 在业务层基于 `Wrapper` 构建 `where` 条件

```
List <long> ids = List.of(1L,2L,4L);
int amount = 200;
// 1.构建查询条件
 LambdaQueryWrapper<User> wrapper = new LambdaQueryWrapper<User>
().in(User::getId,ids);

// 2.□定义SQL方法调用
userMapper.updateBalanceByIds(wrapper,amount);
```

2. 在 `mapper` 方法参数中用 `Param` 注解声明 `wrapper` 变量名称，必须是 `ew`

```
void updateBalacneByIds(@Param("ew") LambdaQueryWrapper<User>
wrapper,@Param("amount") int amount);
```

3. 自定义SQL，并使用Wrapper条件

```
<update id="updateBalanceByIds">
        UPDATE tb_user
```

```
        SET balance = balance - #{amount}
        ${ew.customSqlSegment} <!--由Mp帮我们□动解析，□动拼接SQL语句-->
</update>
```

Service接口

接口名称： `IService`

- `save`
- `remove`
- `update`
- `get`

□于简单的增删改查逻辑可以用来替代 `Service` 层和 `Mapper` 层，是□ `service` 层的增强

使用流程：

- 自定义服务接口要继承 `IService` 接口
- 自定义类要继承 `ServiceImpl` 类，并且要实现自定义接口
- 使用自定义服务接口进行依赖注入并进行使用

image-20250831160832309

```
// □定义类
// 需要指定数据访问层的UserMapper和要操作的实体类User
@Service
public class UserServiceImpl extends ServiceImpl<UserMapper,User> implements UserService{

}
// □定义接口
public interface UserService extends IService<User>{

}
// 使用
@Autowired
private UserService userService;
// 调用userService来进行操作
```

几种常见实体

- DTO实体：用于不同系统或层之间传输□据的中间□象
- VO实体：面向前端或者接口的□据封装对象
- PO实体：与数据表直接映射的java□象

使用构造器注入

- 使用 `@RequiredArgsConstructor` 注解进行构造方法自动生成
- 使用 `final` 修饰接口

```
@RequestMapping("/users")
@RequiredArgsConstructor
```

```java
public class UserController{
    private final IUserService userService;

    @DeleteMapping("{id}")
    public void deleteUserById(@PathVarible("id") Long id){
        /*
        方法体
        */
    }
}
```

IService的Lambda查询

需要做条件查询等复杂操作的话可以用这个方法

由 `IService` 类提供

- `lambdaQuery()`：可以做查询操作
    - 判断条件里面可以传一个 `condition`，用来判断字段是否为空
    - 最后可以调用 `.list()` 、 `.one()` 等方法来实现各种功能
    - 相对应的，其也有 **`query()`** 方法，可以构造查询条件
- `lambdaUpadte()`：可以做更新操作
    - 也可以用 **`.update()`** 做更新操作
    - 最后使用 `.update()` 进行更新操作

```java
// 查询
List<User> list = lambdaQuery()
                .like(name != null,User::getNmae,name)
                .eq(status != null,User::getStatus,status)
                .ge(minBalance != null,User::getBalance,minBalance)
                .le(maxBalance != null,User::getBalance,maxBalance)
                .list();


// 更新
lambdaUpdate()
    .set(User::getBalance,remainBalance)
    .set(remainBalance == 0,User::getStatus,2)
    .eq(User::;getId,id)
    .eq(User::getBalance,user.getBalance()) // 乐观锁
    .update();
```

IService批量新增

- `Mp` 的批量新增，基于预编译实现
    - 如果要提交1k条数据，会生成1k条sql，然后同时提交
- 基于 `Mysql` 驱动实现
    - 开启 `rewriteBatchedStatements=true` 参数
    - 将多条数据的提交重写成一条 `sql` 语句，性能最好

代码生成器

使用** `MybatisPlus` **插件可以实现代码自动生成

- 配置好数据库连接信息
- 配置好实体类、持久化层、服务层、控制层的存储路径
- 配置作者信息
- 配置数据库表明要去除的前缀

image-20250927144021258

静态工具

主要是为了解决循环依赖的问题

需要传入实体类的字节码

image-20250927144350529

逻辑删除

MP提供了逻辑删除的功能，无需改变方法调用的方式

我们要做的就是在 `application.yaml` 文件中配置逻辑删除的字段名称和值即可

```yaml
mybatis-plus:
 global-config:
  db-config:
   logic-delete-field: flag  # 全局逻辑删除的实体字段名
   logic-delete-value: 1     # 逻辑已删除的值（默认1）
   logic-not-delete-value: 0 # 逻辑未删除的值（默认0）
```

枚举处理器

User类中有一个用户状态字段

```java
private Integer status;
```

因为状态字段的值是有限的，可以用一个枚举类型去声明，增强代码可读性，但是枚举类型和数据库中的Integer类型相互转换会有问题

枚举类

- 使用 `@EnumValue` 告诉MP要把哪个字段存入数据库
- 使用 `@JsonValue` 告诉SpringMVC返回这个枚举类给前端的时候要返回哪个字段

```java
@Getter
public enum UserStatus{
    NORMAL(1,"正常"),
    FREEZE(2,"冻结")
    ;
    @EnumValue
    @JsonValue
    private final int value;
```

```
    private final String desc;

    UserStatus(int value,String desc){
        this.value = value;
        this.desc = desc;
    }
}
```

同时还要在配置文件添加配置

```
mybatis-plus:
 configuration:
  default-enum-type-handler:
com.baomidou.mybatisplus.core.handlers.MybatisEnumTypeHandler
```

JSON处理器

可以使存储在□据库的**json**字符串和**java**对象相互转换

使用方法

- 在大类上加上 `@TableName` 注解，并开启自动结果映射 `autoResultMap = true`
- 在存储数据库json字符串的字段上加上 `@TableField` 注解，并指定JSON处理器的字节码 `typeHandler = JacksonTypeHandler.class`

```
@Data
@TableName(value = "user",autoResultMap = true)
public class User{
    private long id;
    private String name;

    @TableField(typeHandler = JacksonTypeHandler.class)
    private UserInfo info;
}

@Data
public class UserInfo{
    private Integer age;
    private String intro;
    private String gender;
}
```

分页插件

首先要在配置类中注册MP的核心插件并添加分页插件：

```
@Configuration
public class MybatisConfig{

    @Bean
    public MybatisPlusInterceptor mybatisPlusInterceptor(){
```

```
        // 初始化核心插件
        MybatisPlusInterceptor interceptor = new MybatisPlusInterceptor();
        // 添加分页插件
        PaginationInnerInterceptor pageInterceptor = new PaginationInnerInterceptor(DbType.MYSQL);
        pageInterceptor.setMaxLimit(1000L); // 设置分页上限
        interceptor.addInnerInterceptor(pageInterceptor);
        return interceptor;
    }
}
```

分页查询流程:

- 准备分页参数: 页码, 每页查几条数据
- 封装成** `Page` **对象
    - MP里用Page进行分页查询
- 添加排序参数 `.addOrder()`
    - `new OrderItem("排序字段", 排序方式)`
    - `true` 为升序, `false` 为降序
- `.getTotal()` : 总条数
- `.getPgaes()` : 总页数
- `.getRecords()` : 分页查询的数据

```
@Test
void testPageQuery() {
    // 1. 准备分页参数
    int pageNo = 1, pageSize = 5;

    // 1.1 创建分页对象
    Page<User> page = Page.of(pageNo, pageSize);

    // 1.2 设置排序参数 (按balance字段降序排列)
    page.addOrder(new OrderItem("balance", false));

    // 1.3 执行分页查询
    Page<User> p = userService.page(page);

    // 2. 输出总记录数
    System.out.println("total=" + p.getTotal());

    // 3. 输出总页数
    System.out.println("pages=" + p.getPages());

    // 4. 输出分页数据
    List<User> records = p.getRecords();
    records.forEach(System.out::println);
}
```

通用分页实体

查询类可以通过继承实现

```
@Data
public class PageQuery{
    private Integer pageNo;
    private Integer pageSize;
    private String sortBy;
    private Boolean isAsc;
}

@Data
public class UserQuery extends PageQuery{
    private String name;
    private Integer status;
}
```

分页结果

```
public class PageDTO<T>{
    // 总条数
    private Integer total;
    // 总页数
    private Integer pages;
    // 分页结果
    private List<T> list;
}
```

将 **PageQuery** 对象转为**MP**中的 **Page** 对象

```
@Data
public class PageQuery{
    private Integer pageNo = 1;
    private Integer pageSize = 5;
    private String sortBy;
    private Boolean isAsc = true;

    public <T> Page<T> toMyPage(OrderItem ...items){
        // 分页条件
        Page<T> page = Page.of(pageNo,pageSize);
        // 查询条件
        if(StrUtil.isNotBlank(sortBy)){
            page.addOrder(new OrderItem(sortBy,isAsc));
        }else if(items != null){
            page.addOrder(items);
        }
        return page;
    }
```

```
}
```

将 **`Page`** 结果转换为 **`PageDTO`** 结果

```
public class PageDTO<T>{
    // 总条数
    private Integer total;
    // 总页数
    private Integer pages;
    // 分页结果
    private List<T> list;

    public static <PO,VO> PageDTO<VO> of(Page<PO> page,Function<PO,VO> converter){
        PageDTO<VO> dto = new PageDTO<>();
        // 总条数
        dto.setTotal(page.getTotal());
        // 总页数
        dto.setPages(page.getPages());
        // 当前页数据
        List<PO> records = page.getRecords();

        if(CollUtil.isEmpty(records)){
            dto.setList(Collections.emptyList());
            return dto;
        }
        // 拷贝PO为VO
        dto.setList(records.stream().map(convertor).collect(Collectors.toList()));
        return dto;
    }

}
```

微服务

服务架构:

- 独立project
- Maven聚合

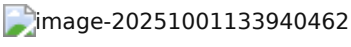
服务调用

Spring提供了一个 `RestTemplate` 工具，可以方便的实现 `Http` 请求的发送，使用步骤如下:

- 注入 `RestTemplate` 到Spring容器

```
package com.hmall.cart;

import org.mybatis.spring.annotation.MapperScan;
import org.springframework.boot.SpringApplication;
import org.springframework.boot.autoconfigure.SpringBootApplication;
```



```
import org.springframework.context.annotation.Bean;
import org.springframework.web.client.RestTemplate;

@MapperScan("com.hmall.cart.mapper")
@SpringBootApplication
public class CartApplication {
    public static void main(String[] args) {
        SpringApplication.run(CartApplication.class, args);
    }


    @Bean
    public RestTemplate restTemplate() {
        return new RestTemplate();
    }
}
```

- 发起远程调用

```
 ResponseEntity<List<ItemDTO>> response = restTemplate.exchange(
                "http://localhost:8081/items?ids={ids}",
                HttpMethod.GET,
                null,
                new ParameterizedTypeReference<List<ItemDTO>>() {
                },
                Map.of("ids", CollUtil.join(itemIds, ","))
        );
        if(!response.getStatusCode().is2xxSuccessful()){
            return;
        }

        List<ItemDTO> items = response.getBody();
```

服务治理

注册中心原理

- 服务提供者会去注册中心注册自己的服务信息
    - 服务提供者还需要向注册中心进行心跳续约，告诉服务中心自己还能工作
- 服务调用者会订阅注册中心的信息
    - 当服务提供者宕机，无法进行心跳续约，注册中心会进行信息的推送变更

image-20251001133940462

Nacos注册中心

是注册中心组件，阿里巴巴的产品

服务注册

- 使用docker部署，启动后可以输入 `ip:8848/nacos` 进行管理页面的访问，账号密码默认都是nacos

- 需要在项目里的 `xml` 文件引入依赖并在 `yaml` 进行服务信息声明和

```
<!--nacos 服务注册发现-->
<dependency>
    <groupId>com.alibaba.cloud</groupId>
    <artifactId>spring-cloud-starter-alibaba-nacos-discovery</artifactId>
</dependency>
```

```
spring:
  application:
    name: item-service # 服务名称
  cloud:
    nacos:
      server-addr: 192.168.150.101:8848 # nacos地址
```

服务发现

消费者需要连接nacos拉取和订阅服务，步骤如下

- 引入 `nacos` 依赖
- 配置 `nacos` 地址
- 服务发现
    - 使用 `DiscoveryClient` （ `Spring` 定义的标准）进行服务列表的拉取

```
private final DiscoveryClient discoveryClient;

private void handleCartItems(List<CartVO> vos){
    // 1.根据服务名称，拉取服务的实例列表
    List<ServiceInstance> instances = discoveryClient.getInstances("item-service");
    // 2.负载均衡，挑选一个实例
    ServiceInstance instance = instances.get(RandomUtil.randomInt(instances.size()));
    // 3.获取实例的ip和端口
    URI uri = instance.getUri();
    // 4.略
}
```

OpenFeign

是一个声明式的http客户端，基于SpringMVC的常见注解帮我们优雅的实现**http**请求的发送

使用步骤：

- 引入依赖
    - 使用的负载均衡是** `loadbalancer` **

```
<!--openFeign-->
<dependency>
    <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
    <artifactId>spring-cloud-starter-openfeign</artifactId>
</dependency>
<!--负载均衡器-->
<dependency>
    <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
    <artifactId>spring-cloud-starter-loadbalancer</artifactId>
</dependency>
```

- 通过 `@EnableFeignClients` 注解，启用 `OpenFeign` 功能

```
@MapperScan("com.hmall.cart.mapper")
@EnableFeignClients
@SpringBootApplication
public class CartApplication {
    public static void main(String[] args) {
        SpringApplication.run(CartApplication.class, args);
    }
}
```

- 编写 `FeignClient`

```
// 声明服务名
@FeignClient("item-service")
public interface ItemClient {
    // 声明URL
    @GetMapping("/items")
    List<ItemDTO> queryItemByIds(@RequestParam("ids") Collection<Long> ids);
}
```

- 使用 `FeignClient` ，实现远程调用

```
List<ItemDTO> items = itemClent.queryItemByIds(List.of(1,2,3));
```

连接池

OpenFeign 对 `Http` 进行优雅封装，不过我们可以选择喜欢的框架去发起 `Http` 请求：

- `HttpURLConnection` ：默认实现，不支持连接池
- `Apache HttpClient` ：支持连接池
- `OKHttp` ：支持连接池

使用连接池的话性能好一点！！！

整合 `OKHttp` 的步骤如下

- 引入依赖

```
<!--OK http 的依赖 -->
<dependency>
  <groupId>io.github.openfeign</groupId>
  <artifactId>feign-okhttp</artifactId>
</dependency>
```

- 开启连接池

```
feign:
  okhttp:
    enabled: true # 开启OKHttp功能
```

最佳实践

我们可以□微服务的服务治理这个功能进行划分，将其划分为一个新的模块

我们在新模块定义的 `FeignClient` 不在微服务模块的 `SpringBootApplication` 扫描范围内，会导致 `FeignClient` 无法使用，有两种方法解决：

- 指定 `FeignClient` 所在包

```
@EnableFeignClients(basePackages="com.hmall.api.clients")
```

- 指定 `FeignClient` 字节码

```
@EnableFeignClients(clients = UserClient.class)
```

日志输出

OpenFeign只会在 `FeignClient` 所在包的日志级别为DEBUG时，才会输出日志。而且其日志级别有4级：

- **NONE**：不记录任何日志信息，这是默认值。
- **BASIC**：仅记录请求的方法，URL以及响应状态码和执行时间。
- **HEADERS**：在BASIC的基础上，额外记录了请求和响应的头信息。
- **FULL**：记录所有请求和响应的明细，包括头信息、请求体、元数据。

由于 `Feign` 默认的日志级别就是NONE，所以默认我们看不到请求日志

要自定义日志级别需要声明一个类型为 `Logger.Level` 的Bean，在其中定义日志级别

```
public class DefaultFeignConfig{
    @Bean
    public Logger.Level feignLogLevel(){
        return Logger.Level.FULL;
    }
}
```

- 局部配置，在 `@FeignClient` 注解中声明

```
@FeignClient(value = "item-service",configuration = DefaultFeignConfig.class)
```

- 全局配置，在 `@EnableFeignClients` 注解中声明

```
@EnableFeignClients(defalutConfiguration = DefaultFeignConfig.class)
```

网关及配置管理

网关：网络的关口，负责请求的路由、转发、身份校验

- 网关还可以去注册中心拉取服务信息
- 网关本身也是一个微服务

在 `SpringCloud` 中网关的实现分为两种：

- `SpringCloudGateWay` ：响应式编程
- `Netfilx Zuul` ：阻塞式编程

image-20251001152734999

配置路由规则

需要在 `application.yaml` 下进行配置

- 路由规则id
- 路由目标服务，就是转发的目标路径
- 路由断言，定义匹配规则

```
spring:
  application:
    name: gateway
  cloud:
    nacos:
      server-addr: 192.168.150.101:8848
    gateway:
      routes:
        - id: item # 路由规则id，□定义，唯一
          uri: lb://item-service # 路由的目标服务，lb代表负载均衡，会从注册中心拉取服务列表
          predicates: # 路由断言，判断当前请求是否符合当前规则，符合则路由到目标服务
            - Path=/items/**,/search/** # 这里是以请求路径作为判断规则
        - id: cart
          uri: lb://cart-service
          predicates:
            - Path=/carts/**
```

路由属性

网关路由□应的Java类型是** `RouteDefinition` **，其中常见属性有

- `id` ：路由唯一标识
- `uri` ：路由目标地址
- `predicates` ：路由断言，判断请求是否符合当前路由
    - 有12种不同的路由断言

- `filters`：路由过滤器，□请求或响应做特殊处理
    - 有33种路由过滤器，每种过滤器都有独特的作用
    - 如果想要□所有路由生效，可以在和 `routes` 同级的目录下□ `default-filters` 进行配置

网关请求处理流程

- 路由映射器：根据路由断言找到匹配的路由，把请求交给请求处理器处理
- 请求处理器：是一个过滤器处理器，它会加载网关配置中的多个过滤器，放入集合中并进行排序，形成过滤器链，然后依次执行过滤器
    - `PRE` 过滤器：请求转发到微服务之前执行，顺序执行
    - `POST` 过滤器：请求转发到微服务之后执行，倒序执行
    - 最后会有个** `Netty` 路由过滤器**，负责将请求转发到微服务

image-20251002135230563

要进行登录校验的话，需要在网关自定义过滤器，并且把用户信息保存到请求头，在微服务之间传递用户信息，也需要把用户信息保存到请求头

- 网关转发请求到微服务是基于 `Http`，微服务之间传递信息是基于 `OpenFeign`

网关登录校验

image-20251002152441612

自定义过滤器

网关过滤器：

- `GatewayFilter`：路由过滤器，作用于任意指定的路由，默认不生效
- `GlobalFilter`：全局过滤器，作用范围是所有路由，声明后自动生效

自定义全局过滤器实现步骤

- 实现 `GlobalFilter` 接口，重写 `filter` 方法

- 实现 `Ordered` 接口，重写 `getOrder` 方法，实现过滤器排序

    - 值越小优先级越高
    - `Netty` 路由过滤器的值默认是**int**的最大值

- 注意：

    - 可以使用 `AntPathMatcher` 进行路径匹配
    - `exchange` 里面包含了上下文信息，可以直接获取并进行信息传递，也可以终止路由转发

示例代码如下：

```
 @Override
    public Mono<Void> filter(ServerWebExchange exchange, GatewayFilterChain chain) {

        // 1.获取request
        ServerHttpRequest request = exchange.getRequest();
        // 2.判断是否需要做登录拦截
        if(isExclude(request.getPath().toString())){
            return chain.filter(exchange);
        }
        // 3.获取登录token
```

```
        String token = null;
        List<String> headers = request.getHeaders().get("authorization");
        if(headers != null && !headers.isEmpty()){
            token = headers.get(0);
        }
        // 4.校验并解析token
        Long userId = null;
        try{
            userId = jwtTool.parseToken(token);
        }catch (UnauthorizedException e){
            // 设置状态码为401
            ServerHttpResponse response = exchange.getResponse();
            response.setStatusCode(HttpStatus.UNAUTHORIZED);
            return response.setComplete();
        }

        // TODO 5.传递用户信息
        System.out.println("userId = " + userId);
        // 6.放行
        return chain.filter(exchange);
    }
```

网关传递用户信息给微服务

- 微服务定义拦截器，从请求头获取用户信息保存到 `ThreadLocal` 里面

image-20251002143457177

- 在自定义拦截器中，可以使用 `exchange.mutate()` □转发到微服务的请求进行修改

image-20251002143735906

- 可以在 `common` 模块定义拦截器，保证每一个微服务都有自己的 `ThreadLocal`
    - 网关不是基于 `SpringMvc` 的，他是一个非阻塞式的模块，但网关引用了 `common` 模块，导致拦截器配置类的 `WebMvcConfigurer` 被网关引用，从而报错
    - 因此需要使用 `@ConditionalOnClass` 注解，让拦截器配置类在网关里不生效，在其它微服务中生效

OpenFeign传递用户信息

OpenFeign中提供了一个拦截器接口 `RequestInterceptor`，所有由**OpenFeign**发起的请求发出前都会先调用拦截器处理请求

- 其中的 `RequestTemplate` 类提供了一些方法可以让我们修改请求头

- 这个拦截器接口需要在配置类使用Bean进行注册

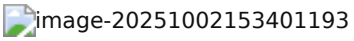
- 配置类需要进行声明

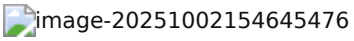
    - 可在 `@FeignClient` 注解或者是在 `@EnableFeignClients` 注解中声明

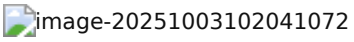
配置管理

问题：微服务重复配置过多，维护成本高

- 可以实现一个配置管理服务，微服务启动时从配置管理服务读取配置
- 配置管理服务可以监听配置的变更，当配置更新后可以把配置进行推送







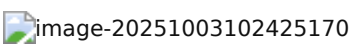


image-20251002153401193

配置共享

流程图如下：

image-20251002154645476

使用nacos的配置列表进行配置文件的增加

- 可以使用 `${hm.db.port:3306}` 进行端口的声明，默认值为3306

引入依赖、定义 `bootstrap.yaml`，□微服务拉取**nacos**共享配置进行配置

- 引入依赖

```
<!--nacos配置管理-->
<dependency>
    <groupId>com.alibaba.cloud</groupId>
    <artifactId>spring-cloud-starter-alibaba-nacos-config</artifactId>
</dependency>
<!--读取bootstrap文件-->
<dependency>
    <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
    <artifactId>spring-cloud-starter-bootstrap</artifactId>
</dependency>
```

- 创建 `bootstrap.yaml` 文件，下面是核心配置

```
config:
       file-extension: yaml # 文件后缀名
       shared-configs: # 共享配置
         - dataId: shared-jdbc.yaml # 共享mybatis配置
         - dataId: shared-log.yaml # 共享日志配置
         - dataId: shared-swagger.yaml # 共享日志配置
```

配置热更新

也就是当修改配置文件中的配置时，微服务无需重启即可使配置生效

前提条件：

- nacos要有一个与微服务有关的配置文件
    - `profile` 可省略，那么就是□所有环境生效

image-20251003102041072

- 微服务中要以特定方式读取需要热更新的配置属性

image-20251003102425170

动态路由

要实现动态路由首先要将路由配置保存到Nacos，当Nacos中的路由配置变更时，推送最新配置到网关，实现更新网关的路由信息

步骤如下：

- 项目启动时先获取Nacos配置并添加监听器
- 当Nacos配置更新时会推送最新配置，并调用监听器的回调函数更新路由表
  - 查阅源码可知，可以使用 `NacosConfigManager` 进行依赖注入

image-20251003104452368

- 监听到路由信息后，可以利用 `RouteDefinitionWriter` 更新路由表
  - 之前使用yaml配置路由，最后都是被 `RouteDefinition` 读取，配置信息都在这个类里面
  - 现在Nacos会推送更新的配置信息，以字符串的形式返回给我们，我们在Nacos使用 `json` 形式进行存储，可以很方便转换为`**RouteDefinition**对象
  - `RouteDefinitionWriter` 的 `save` 和 `delete` 方法需要传入 `Mono` 容器封装的参数，并且最后做 `.subscribe()` 订阅

image-20251003105712632

服务保护

雪崩问题

微服务调用链路中的某个服务故障，导致整个链路中的所有微服务都不可用，这就是雪崩

image-20251003113010570

解决方案：

- 请求限流：限制访问微服务的请求的并发量，避免服务因流量激增出现故障
- 线程隔离：也叫做舱壁模式，通过限定每个业务能使用的线程□量而将故障业务隔离，避免故障扩散

image-20251003114504227

- 服务熔断：由断路器统计请求的异常比例或者慢调用比例，如果超出阈值则熔断该业务，则拦截该接口的请求，避免无效资源浪费
  - 熔断期间，所有请求快速失败，全部走 **`fallback`** 逻辑

image-20251003115000482

Sentinel

是阿里巴巴开源的一款微服务流量控制组件

簇点链路：

- 单机调用链路，是一次请求进入服务后经过的每一个被**Sentinel**监控的资源链

- 默认Sentinel会监控SpringMVC的每一个接口（HTTP）

- 限流、熔断都是针对簇点链路中的资源设置的

- Restful风格的API请求路径一般都相同，这会导致簇点资源名称重复
  - 因此要修改配置，把请求方式+请求路径作为簇点资源名称，在 `yaml` 文件配置

    ```
    http-method-specify: true
    ```

请求限流

在簇点链路后面点击流控按钮，可□其做限流配置

线程隔离

在簇点链路后面点击流控按钮，可□其做线程隔离配置

Fallback

- 将 `FeignClient` 作为 `Sentinel` 的簇点资源，需要在 `yaml` 进行配置

```
feign:
 sentinel:
  enabled: true
```

- Fallback的配置方式：
  - `FallbackClass` ，无法□远程调用的异常做处理
  - `FallbackFactory` ，可以□远程调用的异常做处理
    - 自定义类，实现 `FallbackFactory` 接口，泛型指定为□应的 `Client` 接口
    - 重写 `create` 方法，重新new一个 `Client` □象，并实现里面的方法
    - 将自定义类注册为一个Bean
    - 在□应的 `Client` 接口使用自定义类，在 `@FeignClient` 的 `fallbackFactory` 字段添加自定义类的**class**文件

服务熔断

image-20251003150134978

分布式事务

在分布式系统中，如果一个业务需要多个服务共同完成，并且每一个服务都有事务，多个事务必须同时成功或者失败，这样的事务就是分布式事务

- 每个服务的事务是一个分支事务
- 整个业务称为全局事务

Seata

是阿里巴巴和蚂蚁金服共同开源的分布式事务解决方案

image-20251003153535418

Seata事务管理有三个重要角色：

- **TC-**事务协调者：维护全局和分支事务的状态，协调全局事务提交或回滚
- **TM-**事务管理器：定义全局事务的范围、开始全局事务、提交或回滚全局事务

- **RM-**资源管理器：管理分支事务，与TC交谈以注册分支事务和报告分支事务的状态

image-20251004110352044

使用步骤

- 引入依赖

```
<!--统一配置管理-->
  <dependency>
      <groupId>com.alibaba.cloud</groupId>
      <artifactId>spring-cloud-starter-alibaba-nacos-config</artifactId>
  </dependency>
  <!--读取bootstrap文件-->
  <dependency>
      <groupId>org.springframework.cloud</groupId>
      <artifactId>spring-cloud-starter-bootstrap</artifactId>
  </dependency>
  <!--seata-->
  <dependency>
      <groupId>com.alibaba.cloud</groupId>
      <artifactId>spring-cloud-starter-alibaba-seata</artifactId>
  </dependency>
```

- 在Nacos注册中心配置TC服务地址

```
seata:
  registry: # TC服务注册中心的配置，微服务根据这些信息去注册中心获取tc服务地址
    type: nacos # 注册中心类型 nacos
    nacos:
      server-addr: 172.21.172.16:8848 # nacos地址
      namespace: "" # namespace，默认为空
      group: DEFAULT_GROUP # 分组，默认是DEFAULT_GROUP
      application: seata-server # seata服务名称
      username: nacos
      password: nacos
  tx-service-group: hmall # 事务组名称
  service:
    vgroup-mapping: # 事务组与tc集群的映射关系
      hmall: "default"
```

image-20251004110800127

Seata不同的分布式事务模式

- XA模式，强一致
- AT模式，最终一致

XA模式

XA模式是X/Open组织定义的分布式事务管理标准，描述了全局的**TM**与局部的**RM**之间的接口

执行流程

- 一阶段
  - TM开启全局事务，向TC报告
  - 随即TM调用分支上的RM
  - RM向TC注册分支事务
  - RM执行业务sql
    - 为了保证所有分支事务的一致性，执行完后不会立刻提交！（锁定数据库资源）
  - RM向TC报告事务状态
- 二阶段
  - TM向TC报告结束全局事务
  - TC检查分支事务状态
    - 分支事务状态正常，TC告诉所有RM进行提交
    - 分支事务状态异常，TC告诉所有RM进行回滚

image-20251004112448684

缺点：

- 一阶段需要锁定数据库资源，二阶段结束才进行释放

实现**XA**模式

- 修改 `.yaml` 文件，开启XA模式

```yaml
seata:
  data-source-proxy-mode: XA
```

- 给发起全局事务的入口方法添加** `@GlobalTransactional` **注解

AT模式

Seata主推的是AT模式，AT模式同样是分阶段提交的事务模型，但弥补了XA模式中□据库资源锁定时间过长的缺陷

执行流程

- 一阶段
  - TM开启全局事务，向TC报告
  - 随即TM调用分支上的RM
  - RM向TC注册分支事务
  - RM记录更新前的快照
  - RM执行业务sql并立刻提交

- RM□TC□□□□□□

- □□□

  - TM□TC□□□□□□□□

  - TC□□□□□□□□

    - □□□□□□□□□□□□□
    - □□□□□□□□□TC□□□□RM□□□□□□□□□□

image-20251004114046322

□□□

- AT□□□□□□□□□□□□□□□

□□**AT**□□

- □□ `.yaml` □□□□□AT□□

```yaml
seata:
  data-source-proxy-mode: AT
```

Elasticsearch

□□□Lucene□□□□□□□□□□□□□

- □□□□□□□□□□□
- □□Restful□□□□□□□□□□□
- □□ `klibana` □ `Logstash` □ `Beats` □□□□□□□□□□□□** `ELK` **

image-20251006161719370

□□□□

□□□□□□□□□□□□□elasticsearch□□□□□□□

- □□□document□□□□□□□□□□□□
- □□□term□□□□□□□□□□□□□

image-20251006163742030

IK□□□

□□□□□□□□□□□□□□□ `Elasticsearch` □ `Lucene` □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ **`ik_smart`** □□□□□□□□□ **`ik_max_word`** □□□□□□□

- □□
- □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
  - □□ `config` □□□ `IkAnalyzer.cfg.xml` □□□□□□□□(`.dic`)

    - 在词典中添加扩展词

基本概念

`elasticsearch` 中的文档数据会被序列化成 `json` 格式后存储在 `elasticsearch` 中

索引（**index**）：相同类型的文档的集合

映射（**mapping**）：索引中文档的字段约束信息，类似表的结构约束

image-20251007133546860

Mysql和**elasticsearch**对应关系

image-20251007133813213

索引库的操作

在 `Kibana` 的 `Dev Tools` 进行操作

`Elasticsearch` 提供的所有API都是 `Restful` 的接口

- 创建索引库和**mapping**的请求语法如下:

```
PUT /索引库名称
{
  "mappings": {
    "properties": {
      "字段名":{
        "type": "text",
        "analyzer": "ik_smart"
      },
      "字段名2":{
        "type": "keyword",
        "index": "false"
      },
      "字段名3":{
        "properties": {
          "子字段": {
            "type": "keyword"
          }
        }
      },
      // ...略
    }
  }
}
```

- 查询索引库

```
GET /索引库名
```

- 删除索引库

```
DELETE /索引库名
```

- 索引库和**mapping**一旦创建无法修改，但是可以添加新的字段

```
PUT /索引库名/_mapping
{
  "properties": {
    "新字段名":{
      "type": "integer"
    }
  }
}
```

Mapping映射属性

mapping是□索引库中文档的约束，常见mapping属性包括:

- `type`：字段□据类型
    - 字符串：`text`（可分词的文本）、`keyword`（精确值）
    - 数值：`long`、`integer`、`short`、`byte`、`doube`、`float`
    - 布尔：`boolean`
    - 日期：`date`
    - □象：`object`
- `index`：是否创建索引，默认为**true**
    - 创建索引表明当前文档参与搜索
- `analyzer`：使用哪种分词器
- `properties`：该字段的子字段

文档操作

- 新增文档的请求格式如下:

```
POST /索引库名/_doc/文档id
{
    "字段1":"值1",
    "字段2":"值2",
    "字段3":{
        "子属性1":"值3",
        "子属性2":"值4"
    },
    // ...
}
```

- 查询文档

```
GET /{索引库名称}/_doc/{id}
```

- 删除文档

```
DELETE /{索引库名}/_doc/id值
```

- 修改文档
  - 全量修改：删除旧文档，添加新文档

    ```
    PUT /{索引库名}/_doc/文档id
    {
        "字段1": "值1",
        "字段2": "值2",
        // ... 略
    }
    ```

  - 局部修改：只修改指定id匹配的文档中的部分字段

    ```
    POST /{索引库名}/_update/文档id
    {
        "doc": {
             "字段名": "新的值",
        }
    }
    ```

- 批量处理
  - `index` 代表新增操作
    - `_index`：指定索引库名
    - `_id` 指定要操作的文档id
    - `{ "field1" : "value1" }`：则是要新增的文档内容
  - `delete` 代表删除操作
    - `_index`：指定索引库名
    - `_id` 指定要操作的文档id
  - `update` 代表更新操作
    - `_index`：指定索引库名
    - `_id` 指定要操作的文档id
    - `{ "doc" : {"field2" : "value2"} }`：要更新的文档字段

```
POST _bulk
{ "index" : { "_index" : "test", "_id" : "1" } }
{ "field1" : "value1" }
{ "delete" : { "_index" : "test", "_id" : "2" } }
{ "create" : { "_index" : "test", "_id" : "3" } }
```

```
{ "field1" : "value3" }
{ "update" : {"_id" : "1", "_index" : "test"} }
{ "doc" : {"field2" : "value2"} }
```

JavaRestClient

初始化步骤:

- 引入依赖

```
<dependency>
    <groupId>org.elasticsearch.client</groupId>
    <artifactId>elasticsearch-rest-high-level-client</artifactId>
</dependency>
```

- 初始化 `RestHighLevelClient`
    - 需要用 `HttpHost.create` 方法指定ip地址和端口号

```
RestHighLevelClient restHighLevelClient = new
RestHighLevelClient(RestClient.builder(
                HttpHost.create("172.21.172.16:9200")
        ));
```

索引库的操作

创建索引库

- 使用 `CreateIndexRequest` 类创建 `request` 对象
    - 里面传入索引库名称
- 使用 `request.source()` 方法设置请求参数
- 使用 `.indices()` 方法获取索引库的所有操作方法
    - 使用 `.create()` 方法创建索引库
        - 传入 `request` 对象

```
@Test
void testCreateIndex() throws IOException {
    // 1.创建Request对象
    CreateIndexRequest request = new CreateIndexRequest("items");
    // 2.准备请求参数
    request.source(MAPPING_TEMPLATE, XContentType.JSON);
    // 3.发送请求
    client.indices().create(request, RequestOptions.DEFAULT);
}
```

删除索引库

- 使用 `DeleteIndexRequest` 类创建 `request` 对象
    - 里面传入索引库名称

- 使用 `.indices()` 方法获取索引库的所有操作方法
    - 使用 `.delete()` 方法删除索引库
        - 传入 `request` 对象

```
@Test
void testDeleteIndex() throws IOException {
    // 1.创建Request对象
    DeleteIndexRequest request = new DeleteIndexRequest("items");
    // 2.发送请求
    client.indices().delete(request, RequestOptions.DEFAULT);
}
```

查询索引库信息

- 使用 `GetIndexRequest` 类创建 `request` 对象
    - 里面传入索引库名称
- 使用 `.indices()` 方法获取索引库的所有操作方法
    - 使用 `.get()` 方法查询索引库，也可以调用 `.exists()` 方法查看索引库是否存在
        - 传入 `request` 对象

```
@Test
void testExistsIndex() throws IOException {
    // 1.创建Request对象
    GetIndexRequest request = new GetIndexRequest("items");
    // 2.发送请求
    client.indices().get(request, RequestOptions.DEFAULT);
}
```

文档操作

新增文档

- 使用 `IndexRequest` 类创建 `Request` 对象，并使用 `.id()` 方法指定文档id
- 使用 `.source()` 方法准备请求参数
- 使用 `.index()` 方法发送请求

```
@Test
    void testIndexDoc() throws IOException {
        // 准备文档数据
        Item item = iItemService.getById(100000011127L);
        ItemDoc itemDoc = BeanUtil.copyProperties(item, ItemDoc.class);


        IndexRequest request = new IndexRequest("items").id(itemDoc.getId());
        request.source(JSONUtil.toJsonStr(itemDoc), XContentType.JSON);
```

```
        restHighLevelClient.index(request, RequestOptions.DEFAULT);
    }
```

删除文档

- 使用 `DeleteRequest` 类创建 `Request` □象，指定索引和文档**id**
- 使用 `.delete()` 方法发送请求

```
@Test
void testDeleteDocument() throws IOException {
    // 1.准备Request，两个参数，第一个是索引库名，第二个是文档id
    DeleteRequest request = new DeleteRequest("item", "100002644680");
    // 2.发送请求
    client.delete(request, RequestOptions.DEFAULT);
}
```

查询文档

- 使用 `GetRequest` 类创建 `Request` □象，指定索引和文档**id**
- 使用 `.get()` 方法发送请求获取响应结果，返回类型为 `GetResponse`
- 使用 `.getSourceAsString()` 方法获取 `_source` 字段的信息

image-20251007151903429

```
@Test
void testGetDocumentById() throws IOException {
    // 1.准备Request对象
    GetRequest request = new GetRequest("items").id("100002644680");
    // 2.发送请求
    GetResponse response = client.get(request, RequestOptions.DEFAULT);
    // 3.获取响应结果中的source
    String json = response.getSourceAsString();

    ItemDoc itemDoc = JSONUtil.toBean(json, ItemDoc.class);
    System.out.println("itemDoc= " + ItemDoc);
}
```

修改文档

- 全量修改
    - 在RestClient的API中，全量修改与新增的API完全一致，判断依据是ID：
        - 如果新增时，ID已经存在，则修改
        - 如果新增时，ID不存在，则新增
- 局部修改
    - 使用 `UpdateRequest` 类创建 `Request` □象，指定索引和文档**id**

    - 使用 `request.doc()` 方法准备请求参数，每两个参数为一□key value
    - 使用 `.update()` 方法更新文档

```java
@Test
void testUpdateDocument() throws IOException {
    // 1.准备Request
    UpdateRequest request = new UpdateRequest("items", "100002644680");
    // 2.准备请求参数
    request.doc(
            "price", 58800,
            "commentCount", 1
    );
    // 3.发送请求
    client.update(request, RequestOptions.DEFAULT);
}
```

批量处理

- 使用 `BulkRequest` 类来封装普通的CRUD请求，获得 `request` □象
- 使用 `.add()` 方法添加批量提交的请求
    - 使用链式语法声明参数
- 使用 `.bulk()` 方法发送bulk请求

```java
@Test
void testBulk() throws IOException {
    // 1.创建Request
    BulkRequest request = new BulkRequest();
    // 2.准备请求参数
    request.add(new IndexRequest("items").id("1").source("json doc1",
XContentType.JSON));
    request.add(new IndexRequest("items").id("2").source("json doc2",
XContentType.JSON));
    // 3.发送请求
    client.bulk(request, RequestOptions.DEFAULT);
}
```

DSL查询

以**JSON**格式来定义查询条件

DSL查询可以分为两大类：

- 叶子查询：一般是在特定的字段里查询特定值，简单查询，很少使用
- 复合查询：以逻辑方式组合多个叶子查询或者更改叶子查询的行为方式

查询以后还可以□查询的结果做处理：

- 排序：按照1个或多个字段值做排序
- 分页：根据from和size做分页，类似MySQL
- 高亮：□搜索结果中的关键字添加特殊样式，使其更加醒目

- 聚合：□搜索结果做□据统计以形成报表

基于**DSL**的查询语法

```
GET /{索引库名}/_search
{
  "query": {
    "查询类型": {
      // .. 查询条件
    }
  }
}
```

无条件查询

- 返回结果
    - `took`：查询耗时
    - `time_out`：是否超时
    - `_shards`：分片信息
    - `hits`：命中结果
        - `total`：匹配文档总数
        - `max_score`：最高相关性分数
        - `hits`：文档详情数组

```
GET /items/_search
{
  "query": {
    "match_all": {

    }
  }
}
```

叶子查询

- 全文检索查询：利用分词器□用户输入内容分词，然后去词条列表匹配
    - `match_query`
    - `multi_match_query`
- 精确查询：不□用户输入内容分词，直接精确匹配，一般是查找keyword、数值、日期、布尔等类型
    - `ids`：按文档id查询
    - `range`：给定范围去进行查询
    - `term`：给定词条直接匹配
- 地理查询：用于搜索地理位置

match查询：全文检索查询的一种，□用于输入内容分词，然后去倒排索引库检索

```
GET /{索引库名}/_search
{
  "query": {
    "match": {
```

```
        "字段名": "搜索条件"
      }
    }
}
```

multi_match查询：与match查询类似，不过允许同时查询多个字段

```
GET /{索引库名}/_search
{
  "query": {
    "multi_match": {
      "query": "搜索条件",
      "fields": ["字段1", "字段2"]
    }
  }
}
```

term查询

```
GET /{索引库名}/_search
{
  "query": {
    "term": {
      "字段名": {
        "value": "搜索条件"
      }
    }
  }
}
```

range查询

- `gte` 是包含最小值，`gt` 是不包含最小值
- `lte` 是包含最大值，`lt` 是不包含最大值

```
GET /{索引库名}/_search
{
  "query": {
    "range": {
      "字段名": {
        "gte": {最小值},
        "lte": {最大值}
      }
    }
  }
}
```

复合查询

可以分为两大类

- 基于逻辑运算组合叶子查询，实现组合条件
    - `bool`
- 基于某种算法修改查询时的文档相关性算分，改变文档排名
    - `function_score`
    - `dis_max`

布尔查询：是一个或多个查询子句的组合，组合方式有：

- `must`：必须匹配每个子查询，类似"与"
- `should`：选择性匹配子查询，类似"或"
- `must_not`：必须不匹配，不参与算分，类似"非"
- `filter`：必须匹配，不参与算分

```
GET /items/_search
{
  "query": {
    "bool": {
      "must": [
        {"match": {"name": "手机"}}
      ],
      "should": [
        {"term": {"brand": { "value": "vivo" }}},
        {"term": {"brand": { "value": "小米" }}}
      ],
      "must_not": [
        {"range": {"price": {"gte": 2500}}}
      ],
      "filter": [
        {"range": {"price": {"lte": 1000}}}
      ]
    }
  }
}
```

因此，用来做过滤筛选的不参与算分，用户输入框输入的搜索条件要参与算分

排序和分页

排序语法

- elasticsearch支持□搜索结果排序，默认是按照相关度算分（`_score`）来排序，也可以按指定字段排序，可排序类型有：** `keyword` 类型、数值类型、地理坐标类型、日期类型**等

- 可以指定多个排序字段

```
GET /indexName/_search
{
  "query": {
    "match_all": {}
  },
  "sort": [
```

```
    {
      "排序字段1": {
        "order": "排序方式asc和desc"
      }
    },
    {
     "排序字段2": {
     "order": "排序方式asc和desc"
      }
    }
  ]
}
```

分页语法

- 默认情况只返回top10的数据，要查询更多数据就需要修改分页参数了
- 通过 `from` 、`size` 参数来控制要返回的分页结果
  - `from` ：从第几个文档开始
  - `size` ：查询几个文档
  - `from` + `size` 的值不得超过10000

```
GET /items/_search
{
  "query": {
    "match_all": {}
  },
  "from": 0, // 分页开始的位置，默认为0
  "size": 10,  // 每页文档数量，默认10
  "sort": [
    {
      "price": {
        "order": "desc"
      }
    }
  ]
}
```

深度分页

- es的数据一般会采用分片存储，也就是把一个索引中的数据分成N份，存储到不同节点上，查询数据时需要汇总各个分片的□据
- 深度分页的解决方法: ** `search after` **
  - 分页时需要排序，原理是从上一次的排序值开始，查询下一页数据

高亮显示

把搜索关键字突出显示，使用em标签□需要高亮的字段进行包裹

语法

- 也可以不加标签，默认就是 `em`

```
GET /{索引库名}/_search
{
  "query": {
    "match": {
      "搜索字段": "搜索关键字"
    }
  },
  "highlight": {
    "fields": {
      "高亮字段名称": {
        "pre_tags": "<em>",
        "post_tags": "</em>"
      }
    }
  }
}
```

□据聚合

可以实现□文档数据的统计、分析、运算，常见的有三类：

- 桶聚合：□文档做分组
  - `TermAggregation`：按照文档字段值分组
  - `Date Histogram`：按照日期阶梯分组
- 度量聚合：计算一些值，如最大值、最小值等
  - `Avg`：求平均值
  - `Max`：求最大值
  - `Min`：求最小值
  - `Status`：同时求max、min、avg、sum等
- 管道聚合：其它聚合的结果为基础做聚合

聚合语法

- 桶聚合
  - 使用 `aggs` 定义聚合，可以定义多个聚合

```
GET /items/_search
{
  "query": {
    "match_all": {}
  }, //可以省略
  "size": 0, //设置size为0，结果中不包含文档，只包含聚合结果
  "aggs": { //定义聚合
    "cateAgg": { //给聚合起个名字
      "terms": { //聚合的类型，按照品牌值聚合，所以选择term
        "field": "category", //参与聚合的字段
        "size": 20 // 希望获取的聚合结果数量
      }
    }0
```

```
  }
}
```

- 度量聚合
  - 使用嵌套聚合获取每个品牌的信息

```
GET /items/_search
{
  "query": {
    "bool": {
      "filter": [
        {
          "term": {
            "category": "手机"
          }
        },
        {
          "range": {
            "price": {
              "gte": 300000
            }
          }
        }
      ]
    }
  },
  "size": 0,
  "aggs": {
    "brand_agg": {
      "terms": {
        "field": "brand",
        "size": 20
      },
      "aggs": {                          // 嵌套聚合
        "stats_meric": {
          "stats": {
            "field": "price"
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

JavaRestClient查询

搜索

- 使用 `SearchRequest` 类创建 `request` 对象
  - 里面传入索引库名称
- 使用 `request.source()` 方法设置请求参数
- 使用 `request.query()` 方法设置查询方式

    - 传入 `QueryBuilders` 的请求方式
        - `matchAllQuery()` 方法

- 使用 `.search()` 方法进行查询
    - 传入 `request` 对象

```
@Test
void testMatchAll() throws IOException{
    // 1.准备request
    SearchRequest request = new SearchRequest();
    // 2.构建DSL参数
    request.source()
        .query(QueryBuilder().matchAllQuery());
    // 3.发送请求
    client.search(request,Req)
}
```

构建查询条件

所有类型的 `Query` 查询条件都是基于 `QueryBuilders` 构建的

- 全文检索构建查询API
    - `QueryBuilders.MatchQuery` 构建单字段查询
    - `QueryBuilders.multiMatchQuery` 构建多字段查询

```
// 单字段查询
QueryBuilders.MatchQuery("name","脱脂牛奶");
// 多字段查询
QueryBuilders.multiMatchQuery("脱脂牛奶","name","catrgory");
```

 image-20251008134512732

- 精确查询构建API
    - 使用 `QueryBuilders.termQuery` 构建词条查询
    - 使用 `QueryBuilders.rangeQuery` 构建范围查询

```
// 词条查询
QueryBuilders.termQuery("category","牛奶");
// 范围查询
QueryBuilders.rangeQuery("price").gte(100).lte(150);
```

 image-20251008134635397

- 布尔查询构建API
    - 使用 `BoolQueryBuilder` 接收 `QueryBuilders.boolQuery` 创建的布尔查询
    - 使用 `.must()` 添加must条件，里面传入叶子查询的构建

```
// 创建布尔查询
BoolQueryBuilder boolQuery = QueryBuilders.boolQuery();
// 添加must条件
boolQuery.must(
                QueryBuilders.termQuery("brand","华为"));
// 添加should条件
boolQuery.should(
                QueryBuilders.rangeQuery("price").lte(2500));
```

排序和分页

排序和分页的参数是基于 `request.source()` 设置

- 使用 `.from()` 和 `.size()` 方法指定分页参数
- 使用 `.sort()` 方法进行排序
    - 使用 `SortOrder` 指定排序方式
    - 可以加多个排序条件

```
// 分页
request.source().from(0).size(5);
// 价格排序
request.source().sort("price",SortOrder.ASC);
```

高亮显示

基于 `request.source()` 设置

- 使用 `.highlighter()` 方法传入高亮参数
- 使用 `SearchSourceBuilder.highlight()` 构建高亮参

```
request.source().highlighter(
    SearchSourceBuilder.highlight()
        .field("name")
        .preTags("<em>")
        .postTags("</em>")
);
```

- 解析代码如下，上面的查询，排序，分页都可以用这套解析代码

```
private static void parseResponseResult(SearchResponse search) {
        SearchHits hits = search.getHits();

        long total = hits.getTotalHits().value;

        SearchHit[] searchHits = hits.getHits();

        for (SearchHit searchHit : searchHits) {
            String json = searchHit.getSourceAsString();


            // 处理高亮
```

```
            Map<String, HighlightField> hfs = searchHit.getHighlightFields();
            if(hfs!=null && !hfs.isEmpty()){
                HighlightField hf = hfs.get("name");
                json = hf.getFragments()[0].string();
            }
            System.out.println("json"+json);
        }
    }
```

据聚合

基于 `request.source()` 设置

- 使用 `.aggregation()` 方法传入聚合参数构造器
- 使用 `AggregationBuilders` 指定聚合参数

```
request.source().aggregation(
    AggregationBuilders
    .terms("brand_agg")     // 指定聚合名称
    .field("brand")                 // 指定聚合字段
    .size(20)                       // 指定返回的类别数
);
```

- 解析的时候根据查询结果一点一点推

```
@Test
    void testAgg() throws IOException {

        SearchRequest request = new SearchRequest("items");


        request.source().size(0);

        String brandAggName = "brandAgg";
        request.source().aggregation(
                AggregationBuilders
                        .terms(brandAggName)
                        .field("brand")
                        .size(10)
        );
        SearchResponse search = restHighLevelClient.search(request,
RequestOptions.DEFAULT);
        System.out.println("search results:"+search);


        Aggregations aggregations = search.getAggregations();

        Terms brandTerms = aggregations.get(brandAggName);

        List<? extends Terms.Bucket> buckets = brandTerms.getBuckets();
```

```
        for (Terms.Bucket bucket : buckets) {
            System.out.println("brand:"+bucket.getKey());
            System.out.println("count:"+bucket.getDocCount());
        }
    }
```

微服务面试

分布式事务

分布式事务最大的问题就是各个子事务的一致性问题

- **CP**模式：各个子事务执行后互相等待，同时提交和回滚，达成强一致，但事务等待过程中处于弱可用状态
    - 对应**XA**模式
- **AP**模式：各子事务分别执行和提交，允许出现结果不一致，然后采用弥补措施恢复数据，实现最终一致
    - 对应**AT**模式

CAP定理

分布式系统的三个指标：

- `Consistency`（一致性）
- `Availability`（可用性）
- `Partition tolerance`（分区容错性）

在一个分布式系统里无法同时满足这三者

image-20251008145844622

Base理论

BASE理论是对CAP的一种解决思路，包含三个思想：

- **`Basically Available`**（基本可用）：分布式系统在出现故障时，允许损失部分可用性，即保证核心可用。
- **`Soft State`**（软状态）：在一定时间内，允许出现中间状态，比如临时的不一致状态。
- **`Eventually Consistent`**（最终一致性）：虽然无法保证强一致性，但是在软状态结束后，最终达到数据一致。

AT模式的脏写问题