

基于分布式集群架构下的 SSM 电商购物平台设计

龙文佳, 肖敏, 刘义

(湖北大学知行学院计算机与信息工程系, 武汉 430000)

摘要: eGoBuy 商城是一个的B2C 购物平台, 商城主要的功能是实现用户的在线商品浏览、购物, 以及管理员对商品的管理。区别与常规的电商购物平台, eGoBuy 商城解决高可用、高并发、高性能和海量数据存储问题。eGoBuy 商城架构采用分布式架构、集群和基于 SOA 面向服务的方式。使用数据库 Redis 做缓存、搭建 Solr 集群做全文搜索服务器、Zookeeper 做注册中心、FastDFS 做图片上传服务器、Dubbo 做服务中间件、ActiveMQ 做消息队列、FreeMarker 做与商品详情页的静态化、使用 SSO 用于实现用户的单点登录、前端采用 EasyUI 框架、Mycat 用于数据库分压、后端采用 Spring+SpringMVC+MyBatis 框架、采用 Maven 作为项目搭建管理工具、SVN 作为项目版本控制工具。

关键词: B/S 模式; Java 语言; 分布式集群; SOA 方式; Maven 管理工具

DOI:10.16184/j.cnki.comprg.2019.01.014

随着中国互联网的飞速发展, 网上购物已是当下购物主流形式, 阿里巴巴天猫在刚刚过去的双十一里单日销售额再创新高, 达到了 2135 亿人民币。随着越来越多的企业加入到互联网的购物大潮中, 提供一个良好的电商购物平台就显得尤为重要。传统的电商购物平台主要是处理复杂凌乱、千变万化的逻辑事物, 但有时会出现页面丢失的重大失误, 因为浏览的人数过多, 服务器无法承受如此多的并发量而出现宕机现象, 给用户留下不好的购物体验。

在这样的电商大环境下, 为解决传统电商购物平台的缺陷和上述购物出现的高并发问题, 而用分布式集群技术加上 SSM 框架来设计、实现一个大型网上购物平台。

1 相关技术

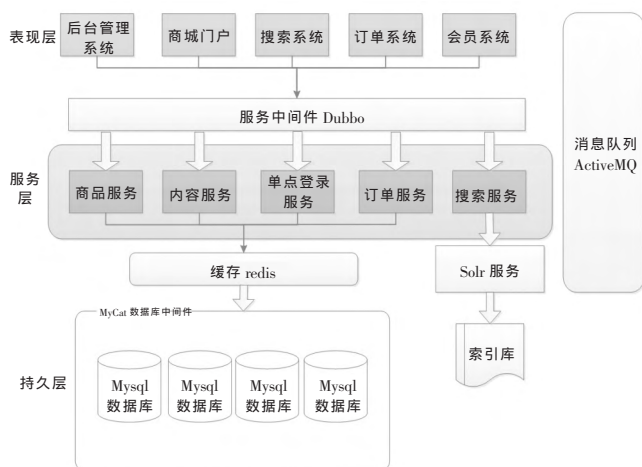


图 1 eGoBuy 系统架构

eGoBuy 商城采用 Java 作为后台的编程语言, Eclipse Mars2 作为项目的开发工具, Maven 作为项目的管理工具, SVN 作为项目的版本控制工具, 采用 MySQL 数据库和 Navicat Premium 界面化工具, 项目部署在 Linux 操作系统。后台界面使用 EasyUI 框架, 整个后台 Java 代码使用 SOA 架构和 Spring+SpringMVC+MyBatis 开源框架, 解决海量数据采用 Redis 做缓存。eGoBuy 系统架构设计如图 1 所示。

1.1 分布式架构

在 Java 开发中, 使用分布式架构, 将一个业务分割成多个子模块, 降低业务之间的耦合度, 从而提高开发的效率和功能的水平扩展性。

1.1.1 分布式架构的优点

- (1) 把一个功能模块拆分成多个子模块, 实现分工协作从而大大提高开发效率。
- (2) 需要添加功能时只需增加一个子项目, 其他系统通过接口就可以直接调用。
- (3) 各个功能独立性更加独立, 耦合性大大降低了。

1.1.2 分布式架构的缺点

- (1) 系统之间数据信息交互需要使用远程通信, 通信的方式是通过接口进行的, 而开发接口又大大地增加

作者简介: 龙文佳 (1978-), 讲师, 研究方向: 数据库技术; 刘义 (1995-), 助教; 肖敏 (1978-), 讲师, 研究方向: 应用软件。

收稿日期: 2018-10-18



项目开发工作量。

(2) 各个模块之间有一些通用的业务逻辑无法公用。

1.2 SSM 开源开发框架

目前一般企业级的开发都是使用框架的,使用框架能提高开发的效率。所谓的框架就是封装好了一些功能,当使用这些功能时,直接调用即可,不需要再手动实现这部分功能。现在比较常用的开源框架主要有:Spring、SpringMVC、Struts2、Mybatis、Hibernate等,一般项目分为3层:表现层、业务层和持久层。eGoBuy商城采用的是SSM框架,即表现层使用的SpringMVC、业务层使用的是Spring、持久层使用的是Mybatis。

1.3 Redis 数据库

Redis是一个key-value键值储存数据库,主要应用于内容缓存、大量数据的高访问时的负载均衡和Session共享、消息队列等。eGoBuy商城采用的是集群版的Redis。

2 网上购物系统概要分析和设计

eGoBuy购物商城由后台管理和前台操作2部分组成。后台管理是管理员对本平台内部的维护,包括管理商品、订单管理、购物车管理、首页轮播图管理、索引库管理、商品类目管理等。前台操作是用户在前台系统中进行会员注册、用户登录、商品搜索与展示、购物车/订单等功能。

2.1 系统主体功能流程

将主要介绍系统中的两个系统流程,更清楚地展示此电商购物平台。

2.1.1 前台客户的浏览订购

首先用户通过浏览器进入购物平台进行商品的浏览或直接搜索指定的商品,当他找到满意的商品时,就可以进行下单操作。当用户对生成的订单进行付款时就会进行判断,如果该用户是本购物平台的已注册用户且处于登录在线状态时就可立刻进行付款操作。若是一般的游客身份,进行付款操作时会跳转至注册界面,需要注册、登录成功后才会自动跳回付款界面,实现付款操作。接下来只需在家就可以查看商品的物流信息,坐等送货到家,足不出户,乐享生活。具体如图2所示。

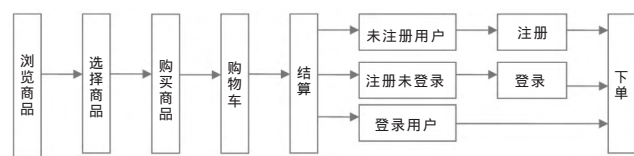


图2 前台客户的浏览订购流程

2.1.2 后台管理员的处理订单流程

后台管理员将对用户购物后生成的订单进行操作,准备商品,告知物流进行发货。最后用户收到商品且确认收货以后,订单就进行结账然后就可以删除了,具体如图3所示。

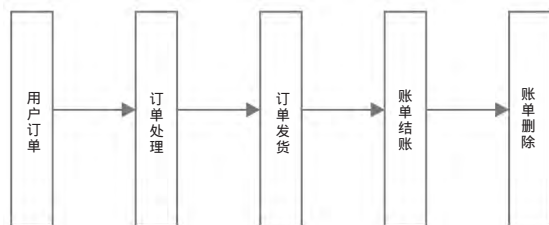


图3 后台管理员的处理订单流程

2.2 数据库设计

在创建Java项目之前,必须对系统中所用到的数据进行处理和分类,准确把握每个数据实体的属性及其关联关系,以确保在项目中实现功能清晰业务逻辑。创建数据要满足数据库的3大范式:列不可再分、每行数据应有唯一区分、不可使用非主键之外的列来维护表之间的关系,以及一些数据库约束条件,如:主键约束、外键约束、非空约束、唯一键约束和检查约束等。

3 网上购物系统的详细设计与实现

eGoBuy商城的主要特点是改良了传统电商搭建平台的设计模式,采用分布式集群架构,实现负载均衡和解决系统三高问题,使用maven来管理项目并采用企业项目开发常用的SSM框架Spring+SpringMVC+Mybatis框架来简化开发。

3.1 与数据库的交互

传统的Web项目与数据库交互使用JDBC(Java Database Connectivity, Java数据库连接),JDBC的本质是一次物理连接和一次物理关闭,其每次与数据库交互都会频繁创建和关闭,这样严重地浪费了数据库的资源,并且影响了操作的效率。且其SQL语句是硬编码,如果需求变更则需要修改SQL和Java代码,重新进行编译,系统不易维护。

针对上述情况,本项目采用的是数据库连接池技术,数据库连接池是预分配一些数据库的连接,用户从连接池中获取一个连接,实现DB操作后再把连接还回连接池中,实现重复使用。而Mybatis框架也提供了对数据库连接的优化。eGoBuy商城项目的持久层使用的是Mybatis开源框架,这样提高了开发效率。

3.2 系统主要功能模块详细设计与实现

3.2.1 商品查询

在首页为了方便用户查找商品设计了一个商品查询模块。用户可以通过关键字搜索商品。如果需要处理海量数据、应对高并发请求，并且让服务实现高可用，那么必须要搭建 SolrCloud。eGoBuy 商城搜索功能中，配置了单机版的 Solr 和集群版的 Solr，首先要在后台创建 Solr 索引库，然后在项目中应用索引库，具体代码设计如下：

```
<%@ page language="java" contentType="text/html;
charset=UTF-8" pageEncoding="UTF-8"%>
<div>
<a class="easyui-linkbutton" onclick="importItems()"
>一键导入商品数据到索引库</a>
</div>
<script type="text/javascript">
functionimportItems(){
$.post("index/item/import",null,function(data){
if(data.status == 200){
$.messenger.alert('提示','导入索引库成功!');
} else {
$.messenger.alert('提示','导入索引库失败!');
}
});
}
</script>
```

3.2.2 购物车管理

购物车的功能实现原理：在不登录的情况下也可以添加到购物车，即将购物车信息写进 Cookie 中。优点是：不占用服务端存储空间、用户体验好、代码实现简单；缺点是：Cookie 中保存的容量有限且信息不能同步。本项目购物车的设计目标是要实现购物车商品数据同步。具体代码设计如下：

```
@Controller
public class CartController{
@Value("${CART_KEY_IN_COOKIE}")
private String CART_KEY_IN_COOKIE;
@Resource
privateItemServiceitemService;
@Resource
privateCartServicecartService;
@RequestMapping("/cart/cart")
public String inputCart (HttpServletRequestrequest,
```

```
HttpServletResponse response){
TbUser user = (TbUser) request.getAttribute("user");
//1、从 cookie 中查询商品列表。
List<TblItem>cartList =getCartFromCookie(request);
//判断登录状态
If (user !=null){
//合并购物车
cartService.mergeCart(user.getId(),cartList);
//将 cookie 中的购物车清空
CookieUtils.deleteCookie(request,response,"cart");
//从服务端，取出服务端的购物车列表
cartList=cartService.getCartList(user.getId());
}
request.setAttribute("cartList",cartList);
return "cart";
}
```

3.2.3 后台商品管理

后台系统主要是管理员针对商品和用户的一些操作，例如商品添加功能的实现，为简化开发，后台采用 jQueryEasyUI 框架。由于商品的描述之类的大内容块普通标签的功能无法实现，本项目采用富文本编辑器 KindEditor。为方便后台管理员对商品的管理，系统对商品的展示采用 EasyUI 框架中的数据表格 DataGrid。

4 结语

本商城采用 SOA 架构，通过配置 Redis 数据库来做缓存，实现分压来解决服务器压力。配置 Solr 搜索应用服务器来提高商品的检索速度等技术，实现了基于大量用户访问海量数据存储的 eGoBuy 商城，基本满足了用户需求。经过调试测试和使用，系统功能完善合理，具有较好的实用性。

参考文献

- [1] (美) 凯 S. 霍斯特曼.Java 核心技术卷 I [M]. 周立新, 陈波, 叶乃文, 等, 译. 机器工业出版社, 2016.
- [2] (美) 塞若 (Sierra, K.), (美) 贝茨 (Bates, B.). Head First Java [M]. 张然, 等. 中国电力出版社, 2007.
- [3] (美) Baron Schwartz, Peter Zaitsev, VadimTkachenko. 高性能 Mysql [M]. 宁海元, 周振兴, 彭立勋. 3 版. 电子工业出版社, 2015.
- [4] 林龙. JSP+Servlet+Tomcat 应用开发从零开始学[M]. 清华大学出版, 2015.

(下转第 53 页)





图6 微课学习系统边界类

表5 笔记内容表 advise

标题	数据类型	是否为空	是否为主键	注释
Advise_id	Int	False	是	
User_id	Int	False	外键	笔记用户名
Advise_title	Varchar (50)	False		笔记标题
Advise_content	Varchar (500)	False		笔记内容
Cd_id	Int	False	外键	微课名
Advise_time	Date&time	False		笔记时间

2.3 微课学习系统数据库设计

根据系统功能设计了显示微课基本资料的微课表 movie 如表 1、显示微课略缩图的图片表如表 2、微课类型表如表 3、微课路径表 route 见表 4、笔记内容表 advise 见表 5。

表1 微课表 movie

标题	数据类型	是否为空	是否为主键	注释
Cd_id	Int	False	是	
Cd_name	Varchar (20)	False		微课名
Cd_director	Varchar (50)	False		教师
Cd_prof	Varchar (60)	False		专业
Cd_language	Varchar (10)	False		语言类型
Type_id	Int	False	外键	微课类型
Cd_distrit	Varchar (10)	False		地区
Cd_date	Date&time	False		上线时间
Cd_keyword	Char (2)	False		查询关键字
Pic_id	Int	False	外键	微课资料图片
Cd_keychinese	Char (4)	False		搜索关键字
Route_id	Int	False	外键	微课路径

表2 图片表 pic

标题	数据类型	是否为空	是否为主键	注释
Pic_id	Int	False	是	
Pic_url	Varchar (40)	False		图片存放路径

表3 微课类型 type

标题	数据类型	是否为空	是否为主键	注释
Type_id	Int	False	是	
Type_name	Varchar (30)	False	是	微课类型

表4 微课路径 route

标题	数据类型	是否为空	是否为主键	注释
Route_id	Int	False	是	
Route_url	Varchar (50)	False		微课路径

3 结语

主要分析了微课学习系统的用户需求，并根据用户需求分析中的功能需求和性能需求，构建了微课学习系统的架构。使用 ROSE 工具对本研究课题进行 UML 建模。分析了登录、显示推荐课程、浏览全部课程、查看章节列表、观看微课、下载微课、微课内容展示、记录笔记、历史观看的微课等用例，绘制了用例图、静态类图、边界类图 and 数据库表与字段的设计。结合需求界面、设计类和数据库，使用 swift 语言在 xcode9.2 中可以实现该应用。

参考文献

- [1] 李晓亮. 移动智能终端对高校课堂教学的影响及对策研究 [J]. 高教论坛, 2013, 11: 67-69.
- [2] TrendForce: 2014 年全球智能手机出货量 11.67 亿部 中国占 40% [EB/OL].
- [3] 蔡卫红, 欧红玉, 李儒银. 三网融合环境下智能移动终端技术发展对移动学习的影响研究 [J]. 长沙通信职业技术学院学报, 2012, 04: 1-4.
- [4] 王明国. 基于应用创新能力培养的证券投资学课程多元立体化教学体系的建设探索 [J]. 会计教育, 2017, (02).

(上接第 45 页)

- [5] 许令波. 深入分析. Java Web 技术内幕 (修订版) [M]. 电子工业出版社, 2017.
- [6] 朱要光. Spring MVC+MyBatis 开发从入门到项目实战 [M]. 电子工业出版社, 2018.
- [7] 李子骅. Redis 入门指南 [M]. 人民邮电出版社, 2015.

- [8] 刘增杰、李坤. MySQL5.6 从零开始学 [M]. 清华大学出版社, 2013.
- [9] 刘忆智. Linux 从入门到精通 [M]. 2 版. 清华大学出版社, 2014.
- [10] 李智慧. 大型网站技术架构: 核心原理与案例分析 [M]. 电子工业出版社, 2013.

