

针对Java游戏服务器技术进行深入剖析，为你层层揭开游戏服务器的神秘面纱。



深度解析 Java 游戏服务器开发

何金成 ◎ 编著

范例应用：提供30个可使用的编程实例与一个完整项目案例

多维视角：4大服务器开发技术讲解，6大线上游戏架构解析

由浅入深：清晰讲解40多个游戏服务器开发技术点

案例分析：RTS卡牌手游《皇室战争》开发实战



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

深度解析

Java 游戏服务器开发

何金成 ©编著

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京 · BEIJING

内 容 简 介

为了帮助想了解入门游戏服务器开发的从业人员或非从业人员迅速掌握 Java 游戏服务器开发的技术, 本书从游戏的行业分析、Java 技术、游戏逻辑、数据库技术、网络理论、服务器技术、架构分析、系统优化等方面对游戏服务器开发做了全面解析, 并对目前市面较热门的游戏进行分析, 从行业到理论到技术, 再到架构到实战。本书带领读者熟悉 Java 游戏服务器开发相关领域, 帮助想要入门游戏服务器领域的读者更快地了解并掌握相关内容。

本书实用性强, 既是非游戏行业人员迅速了解并掌握游戏服务器技术的宝典, 又是游戏行业从业人员进阶提升的实用手册。

本书适合作为非游戏行业但想入门游戏行业的 Java 工程师、想了解游戏服务端技术的游戏前端工程师、需要游戏服务器开发入门工具书的人员, 以及其他对游戏服务器开发有兴趣爱好的各类人员的阅读书籍。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有, 侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

深度解析 Java 游戏服务器开发 / 何金成编著. —北京: 电子工业出版社, 2017.1

ISBN 978-7-121-30142-1

I. ①深… II. ①何… III. ①游戏—网络服务器—JAVA 语言—程序设计 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 251755 号

策划编辑: 李 冰

责任编辑: 李 冰

特约编辑: 田学清 赵海军等

印 刷: 北京中新伟业印刷有限公司

装 订: 北京中新伟业印刷有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱

邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 24.5 字数: 510 千字

版 次: 2017 年 1 月第 1 版

印 次: 2017 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 79.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式: libing@phei.com.cn。

前言

PREFACE

Java 诞生于 20 世纪 90 年代，是一款面向对象的工具，为企业级的计算领域提供解决方案。目前，Java 普遍应用于分布式开发及大数据云计算领域，无论是大家手中的安卓手机，还是企业级 CS、BS 项目，以及微信公众号和 APP 后台开发，处处可见 Java 的身影，而本书将重点介绍 Java 在游戏服务器开发领域的应用。

本书特色

本书将讲解在游戏开发领域，如何使用 Java 开发游戏服务器。本书附有丰富的源码案例，并对目前较热门的网络游戏服务器进行分析。

市面上大部分讲解 Java 的书都以 Java 基础、JavaEE 企业级开发、Android 开发、微信开发等为主，本书将重点讲解 Java 在游戏领域的应用——Java 作为游戏服务器开发的卓越表现。虽然，服务器领域一直由 C++ 主导，C++ 优秀的性能在服务器中有着良好的表现，但近些年来，Java 也变得越来越优秀，Java 在网络方面的处理性能也有了显著提升，使用 Java 开发游戏服务器也成为可能。本书为使用 Java 开发游戏服务器提供指导，让有 Java 基础的读者快速入门 Java 游戏服务器开发。

本书对游戏服务器开发的各种技术都做了详细介绍，并且源码中有相应的案例，代码中也有非常详细的注释。对于不容易理解的内容，结合图表进行讲解，使读者可以有一个更加直观的认识。

书中涉及的均是目前使用较广泛、较热门、较实用的技术，想要了解新技术的人可以把本书作为参考。

本书优势

虽然目前也有少量关于游戏服务器的书讲解得非常细致，但大多是基于 C++ 语言实现的服务端内容，而使用 Java 开发游戏服务器的开发商越来越多，本书针对的就是有一定 Java 基础的人，每章均配有源码案例，可带领读者快速入门 Java 游戏服务器开发。

为什么是 Java?

JDK4 提供了 NIO 类库——异步 IO，NIO 框架也越来越被人熟知，而且 Mina、Netty 都是基于 NIO 网络框架的。随着大规模分布式系统、大数据和流式计算框架的崛起，基于 Java 构建这些系统已经成为主流，NIO 编程和 NIO 框架也得到了广泛应用。在互联网领域，阿里的分布式服务框架 Dubbo、RocketMQ、大数据的基础序列化通信框架 Avro，以及很多开源的软件都已经使用 Netty 框架构建高性能、分布式的通信。所以，Java 是能胜任游戏服务器开发的，也完全能满足当下的游戏性能要求。

本书各章内容

本书分为基础篇、入门篇和高级篇三个篇章，共 10 章。

基础篇

从游戏行业的基础知识讲起，带领读者进入游戏开发领域，做一些前置的准备工作。

第 1 章

讲解游戏的理论知识、游戏行业的现状及发展、游戏开发中的要点等，让读者了解游戏服务器开发的基本内容。

第2章

为后续开发做准备，讲解 Java 开发环境搭建，并介绍了一些常用开发工具。

入门篇

以 Java 游戏服务器技术为核心，分模块展开讲解，真正从技术上了解并掌握游戏服务器开发技术。

第3章

网络对游戏服务器起着至关重要的作用，本章讲解游戏服务器开发中的网络层。

第4章

传输数据时，需要拟定双方都能解析的数据格式，使双方都能辨别。

第5章

游戏数据多种多样，如何进行数据缓存，如何使数据持久化，本章将一一进行介绍。

第6章

游戏逻辑是游戏服务器的核心，不同游戏的业务逻辑，对应着不同的逻辑代码。本章将介绍如何根据游戏业务逻辑进行逻辑层的开发。

第7章

开发游戏服务器时必须要做安全性保护。在外挂满天飞的时代，一个优秀的游戏服务器必须对各种有意或无意的攻击做好安全防护。

高级篇

讲解游戏服务器的架构设计及系统优化，从更高的角度了解游戏服务器，并用一个实例代码进行具体说明。

第8章

分析市面上常见网络游戏的服务器架构，学会分析优秀的架构，了解好的架构对游戏服务器的重要性。

第9章

本章讲解一款游戏实战，指导读者上手开发一款游戏服务器，了解游戏服务器开发

中的基本模式，也是对本书所讲内容的一个综合应用。

第 10 章

本章展望游戏行业的未来，分析游戏行业的走向。

本书读者对象

- 非游戏行业但想入门游戏行业的 Java 工程师。
- 想了解游戏服务端技术的游戏前端工程师。
- 需要游戏服务器开发入门工具书的人员。
- 其他对游戏服务器开发有兴趣爱好的各类人员。

目 录

CONTENTS

基础篇 走进游戏开发

第 1 章 认识游戏	2
1.1 什么是游戏	2
1.1.1 游戏的定义	2
1.1.2 游戏的分类	3
1.2 游戏开发及分工	7
1.3 游戏行业现状分析	12
1.4 游戏服务器开发要点	15
1.5 总结	17
第 2 章 环境搭建	18
2.1 Windows 开发环境搭建	18
2.1.1 安装 JDK	18
2.1.2 安装 Eclipse	20
2.1.3 安装数据库客户端工具	21
2.1.4 安装 SSH 工具	21

2.1.5 安装其他工具.....	22
2.2 Mac OS X 开发环境搭建.....	22
2.2.1 安装 JDK.....	23
2.2.2 安装 Eclipse.....	23
2.2.3 安装数据库客户端工具.....	24
2.2.4 安装 SSH 工具.....	24
2.2.5 安装其他工具.....	24
2.3 Linux 服务器环境搭建.....	25
2.3.1 安装 JDK.....	25
2.3.2 安装 Tomcat.....	26
2.3.3 安装 MySQL.....	26
2.3.4 安装 Mongo.....	28
2.3.5 安装 Redis.....	29
2.3.6 安装 Memcache.....	32
2.4 总结.....	33

入门篇 游戏开发

第3章 网络通信.....	36
3.1 通信协议.....	36
3.1.1 面向连接的 TCP.....	37
3.1.2 面向数据报的 UDP.....	38
3.1.3 HTTP 编程.....	39
3.1.4 Socket 编程.....	46
3.1.5 WebSocket 编程.....	54
3.2 Java NIO 基础.....	58
3.2.1 BIO 编程（Blocking-IO，阻塞式 IO）.....	59
3.2.2 NIO 编程（Non-Blocking IO，非阻塞式 IO）.....	61
3.2.3 AIO 编程（Async IO/NIO.2，异步 IO）.....	68
3.3 Mina 的介绍及其使用.....	75
3.3.1 总体架构.....	76

3.3.2	IoService	77
3.3.3	IoFilterChain	77
3.3.4	IoHandler	77
3.3.5	IoSession	77
3.3.6	工作原理	78
3.3.7	Acceptor 与 Connector 线程	78
3.3.8	Processor 线程	78
3.3.9	线程模型	79
3.3.10	请求的处理顺序	80
3.3.11	Mina 编程	81
3.4	Netty 的介绍及其使用	88
3.4.1	总体架构	88
3.4.2	零拷贝	89
3.4.3	Codec 框架	90
3.4.4	Channel	90
3.4.5	ChannelEvent	91
3.4.6	ChannelPipeline	91
3.4.7	Netty 编程	91
3.5	总结	100
第 4 章	数据交互	101
4.1	数据传输格式	101
4.2	JSON 的使用及解析	103
4.2.1	JSON 语法	103
4.2.2	JSON 对象	104
4.2.3	JSON 数组	104
4.2.4	Java 中的 JSON 解析	105
4.3	XML 的使用及解析	110
4.3.1	XML 的特征	111
4.3.2	数据共享	111
4.3.3	数据传输	111

4.3.4	平台兼容	111
4.3.5	JSON 与 XML 的比较	112
4.3.6	Java 中的 XML 解析	112
4.4	Google Protocol Buffer 的介绍及使用	128
4.4.1	Protobuffer 的安装与编译	128
4.4.2	Protobuffer 的语法	129
4.4.3	生成 Java 类	130
4.4.4	Eclipse 的 protobuf-dt 插件	131
4.4.5	示例程序	132
4.5	总结	134
第 5 章	数据缓存与持久化	135
5.1	游戏数据存储	135
5.1.1	数据分类	136
5.1.2	数据缓存方式	136
5.1.3	数据持久化方式	137
5.1.4	数据库的比较	137
5.2	MySQL 的介绍及使用	138
5.2.1	特点	138
5.2.2	数据类型	139
5.2.3	MySQL 的使用	139
5.2.4	在 Java 中使用 MySQL	142
5.3	MongoDB 的介绍及使用	157
5.3.1	MongoDB 的主要特点	157
5.3.2	了解 API	159
5.3.3	Mongo 的使用	162
5.4	Memcache 的介绍及使用	174
5.4.1	Memcache 的特点	175
5.4.2	Memcache 的使用场景	176
5.4.3	在 Java 中使用 Memcache	177
5.4.4	客户端使用要点	182

5.5	Redis 的介绍及使用	183
5.5.1	Redis 的特点	183
5.5.2	Redis 的持久化	184
5.5.3	Redis 的主从复制	184
5.5.4	在 Java 中使用 Redis	185
5.6	总结	199
第 6 章	游戏逻辑	200
6.1	逻辑架构	200
6.1.1	项目目录	200
6.1.2	模块介绍	202
6.2	逻辑流程	212
6.2.1	网络模块	212
6.2.2	线程池	221
6.2.3	启动服务器	222
6.2.4	逻辑请求处理	223
6.2.5	关闭服务器	228
6.3	事件处理器	229
6.4	定时任务	236
6.5	RPC 框架	244
6.5.1	Json-rpc	244
6.5.2	Motan	253
6.6	总结	264
第 7 章	游戏安全	265
7.1	游戏安全的必要性	265
7.2	登录安全	266
7.3	游戏充值	266
7.4	SQL 注入	267
7.5	通信协议与消息格式	268
7.6	整型溢出	269

7.7 并发请求.....	269
7.8 逻辑漏洞.....	270
7.9 日志系统.....	271
7.10 总结.....	271

高级篇 游戏服务器的设计及优化

第 8 章 服务器架构分析.....	274
8.1 服务器架构的演变过程.....	274
8.2 全区同服架构分析.....	277
8.2.1 COC 架构模型分析.....	278
8.2.2 COK 架构模型分析.....	279
8.3 分区分服架构分析.....	281
8.4 弱联网类游戏架构分析.....	282
8.5 MMORPG 类游戏架构分析.....	283
8.6 总结.....	285
第 9 章 《皇室战争》游戏开发实战.....	286
9.1 微竞技游戏介绍.....	286
9.2 架构分析及搭建.....	287
9.2.1 功能分析.....	287
9.2.2 服务器部署架构.....	288
9.2.3 系统架构.....	289
9.3 数据持久化方案.....	290
9.3.1 数据结构分析.....	290
9.3.2 使用 Morphia 操作 MongoDB.....	295
9.4 Netty 网络框架的使用.....	300
9.4.1 Netty 实现的 HTTP 服务器.....	300
9.4.2 Netty 实现的 TCP 服务器.....	309
9.5 账号系统.....	316
9.6 个人信息.....	323

9.7 英雄卡牌系统	327
9.8 宝箱系统	334
9.9 战斗系统	339
9.10 客户端模拟	349
9.10.1 登录界面	349
9.10.2 选服界面	354
9.10.3 主逻辑界面	358
9.10.4 对战界面	363
9.11 总结	372
第 10 章 游戏开发技术前景	373
10.1 Egret	373
10.2 Cocos 2D	374
10.3 Unity	375
10.4 Unreal	376
10.5 Java	376
10.6 Node.js	377
10.7 总结	378

基础篇

走进游戏开发

说到游戏，我相信大家都不陌生，有些人甚至因为小时候沉迷于游戏，而挨过父母的打骂。本章以认识游戏开始讲起，同时讲解了游戏行业现状及服务器的作用。

第1章

认识游戏

游戏是我们再熟悉不过的东西了，有的人每天都会打游戏，来打发无聊的时间，有的人会在紧张的工作之后玩玩游戏，缓解疲劳。但游戏究竟是一种什么样的东西呢？本章就来聊聊我们既熟悉又陌生的东西——游戏。

1.1

什么是游戏

什么是游戏？这个问题似乎很简单，每个人都能说出一些答案，比如“游戏就是拿着手柄对着电视机狂按的小霸王游戏机”、“游戏就是放学后同学相约去网吧一起玩耍的东西”、“游戏就是大人不让小孩子玩的东西”。下面我就为大家介绍一下什么是游戏。

1.1.1 游戏的定义

游戏并非只有电子游戏一种，跳皮筋、石头剪刀布等都属于游戏，只不过现在最流行的电子游戏被人们默认为游戏的代名词。实际上，任何娱乐活动，如打麻将、打牌等，都可以称为游戏。人类是高级灵长类动物，除了生活之外，还需要娱乐来丰富生活，于

是就产生了各种各样的游戏。所以我个人对游戏的定义就是：任何人类正常生理需求之外的活动均可称为游戏。下面我们来看看名人对于游戏的定义。

1. 柏拉图对游戏的定义

游戏是所有人或动物幼年时期增强生活能力需要所产生的有意识的模拟活动。

2. 亚里士多德对游戏的定义

游戏是劳作后的休息和消遣，是本身不带有任何目的性的一种行为活动。

3. 拉夫·科斯特对游戏的定义

游戏就是在快乐中学会某种本领的活动。

4. 辞海中关于游戏的定义

以直接获得快感为主要目的，且必须有主体参与互动的活动。

这个定义说明了游戏最基本的特性：

(1) 以直接获得快感（包括生理和心理的愉悦）为主要目的。

(2) 直接获得快感。我们能够从游戏中直接获取到让我们快乐的主观感受。

(3) 主体参与互动，指主体动作、语言、表情等变化与获得快感的刺激方式及刺激程度有直接联系。

游戏充斥着我们的生活，而且形式多样，但本书所讲的游戏只限于电子游戏。

1.1.2 游戏的分类

了解了游戏的定义之后，我们再来具体看看什么是电子游戏。电子游戏是时代发展的产物，它的产生大大丰富了人们的生活，使人们在闲暇时可以放松身心，这对生理及心理的调节都是很有帮助的，适当的游戏还能大大提高人们的工作效率（但过度沉迷于游戏就会损害人体的生理机能，如颈椎、眼睛等部位，这也是父母不让孩子玩游戏的重要原因）。随着时代变迁及硬件发展，电子游戏产品也从小霸王游戏机发展到 PC 端，再发展到现在的 PS2、手机、XBOX 等常见的电子游戏载体。