

基于移动电商项目实战的

移动互联 系统运维技术

郭炳宇 王田甜

苏尚停 李成帅

编 著

高等教育出版社



基于移动电商项目实战的

移动互联 系统运维技术

郭炳宇 王田甜 苏尚停 李成帅 编著

高等教育出版社·北京



内容简介

本书按照功能与模块划分,采用项目化的方式进行结构组织,由前言、走进移动电商系统运维、移动电商服务器单点部署、构建移动电商服务器集群、移动电商运维自动化、移动电商安全运维、运维开发及运维自动化平台管理实践、云计算平台部署与应用实践及双创项目组成。本书融入了行业、企业现行的主流技术,体现生产、服务真实技术和流程,适合任务驱动式教学、案例式教学及项目化教学。

本书可作为高校计算机类、电子信息类专业的教材,也可供相关专业的从业人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

基于移动电商项目实战的移动互联系统运维技术 /
郭炳宇等编著. -- 北京: 高等教育出版社, 2017.11
ISBN 978-7-04-048810-4

I. ①基… II. ①郭… III. ①移动终端-应用程序-
程序设计-高等学校-教材 IV. ①TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 274225 号

策划编辑	吴陈滨	责任编辑	张江漫	封面设计	姜磊	版式设计	范晓红
插图绘制	杜晓丹	责任校对	张薇	责任印制	耿轩		

出版发行	高等教育出版社	咨询电话	400-810-0598
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	网 址	http://www.hep.edu.cn
邮政编码	100120		http://www.hep.com.cn
印 刷	北京市白帆印务有限公司	网上订购	http://www.hepmall.com.cn
			http://www.hepmall.com
			http://www.hepmall.cn
开 本	787mm × 1092mm 1/16	版 次	2017 年 11 月第 1 版
印 张	27.25	印 次	2017 年 11 月第 1 次印刷
字 数	650 千字	定 价	49.90 元
购书热线	010-58581118		

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 48810-00

带着理想和情怀来做一套教材

作为一家产教融合背景下应用技术型人才培养的校企合作单位,我们希望开发出一套能够满足应用技术型人才培养要求的优秀教材,希望开发出来的教材能达到或接近一个理想的标准,这个理想的标准就是“准、新、特、实、认”。我们一直带着这个“理想”的标准践行着教材编写与开发工作。

“准”,是教材最基本要求,理念、依据、技术细节都要准确;“新”,是教材的形式和内容都要有所创新,表现、框架和体例都要新颖、生动、有趣,具有良好的用户体验,让人耳目一新;“特”,要做出应用型的特色 and 企业的特色,体现出校企合作在面向行业、企业需求人才培养的特色;“实”,实用,切实可用,既要注重实践教学,又要注重理论知识学习,做一套理实结合、平衡的实用型教材。最后的“认”,也可以说是最高标准了,即编写一套教师、学生、业界都认可的教材。

我们的教材编写与开发团队来自于企业,是一批具有多年工作经验和技术积累的企业工程师;同时,我们的企业工程师进入合作高校承担部分专业核心课、实践课的授课工作。这种双重工作背景让我们的教材开发团队既能把握行业、企业最新的技术发展趋势,以及最需要的技术和技能,又能了解到教育教学、学习成长的规律和经验,可以说,我们具备了“懂技术、懂教学”的教材开发团队基础。

从学校到企业,从企业到学校,我们深感做的不仅仅是一份工作,而是一项事业,是一项教书育人的事业。我们带着这份“教育情怀”认真对待教材开发的每个部分,从开发理念到总体设计以及每个细节,我们都靠团队协作,细心打磨,以专业的精神尽量克服知识和经验的不足。

以“学习者”为中心的理念进行教材设计

在企业里做产品的人都知道,产品要以用户为中心,抓住用户的痛点,为用户解决问题。那么课程的最终用户是谁呢?是学习者。教师借助教材来“传道、授业、解惑”,而“学习者”是要通过教材学到知识和技术,学以致用。我们在以“学习者”为中心的理念下进行了教材的创新设计,具体如下:

- ◆ 教材内容的组织强调以学习行为为主线,构建了“学”与“导学”的内容逻辑。“学”是主体内容,包括项目描述、任务解决及项目总结;“导学”是引导学生自主学习、独立实践的部分,包括项目引入、交互窗口、思考练习、拓展训练及双创项目。

- ◆ 情景化、情景剧式的项目引入。模拟一个完整的项目团队,采用情景剧作为项目开篇,并融入职业元素,让内容更加接近于行业、企业和生产实际。项目引入更多的是还原工作场景,展示项目进程,嵌入岗位、行业认知,融入工作的方法和技巧,更多地传递一种解决问题的思路 and 理念。

◆ 项目篇章以项目为核心载体,强调知识输入,经过任务的解决与训练,再到技能输出。采用“两点(知识点、技能点)”、“两图(知识图谱、技能图谱)”的方式梳理知识、技能,在项目开篇清晰地描绘出该项目所覆盖的和需要的知识点,在项目最后总结出经过任务训练所能获得的技能图谱。

◆ 强调动手和实操,以解决任务为驱动,做中学,学中做。任务驱动式的学习,可以让我们遵循一般的学习规律、由简到难、循环往复、融会贯通;加强实践、动手训练,在实操中学习更加直观和深刻;融入最新技术应用,结合真实应用场景,来解决现实性客户需求。

◆ 具有创新特色的双创项目设计。本系列教材共4本,协同完成一个双创项目,体现了项目的完整性、创新性和挑战性。既能培养学生面对困难勇于挑战的创业意识,又能培养学生使用新技术解决问题的创新精神。

系列化的教材、项目化的内容

《移动互联系统运维技术》,与《移动互联 Android 应用设计与开发》《移动互联 Web 前端开发》《移动互联后台设计与开发》形成一套完整的移动互联业务系列教材。该系列教材覆盖了移动互联业务的前端开发、后台开发、App 端开发以及系统运维相对完整的开发业务流程。

移动互联业务系列教材统一以移动电子商务业务应用作为项目案例,4本教材组成一个大的移动互联业务项目,每本教材是一个技术方向的项目,教材内的章节也是按照功能与模块划分,采用项目化的方式进行结构组织。教材融入了行业、企业现行的主流技术,体现生产、服务真实技术和流程,适合任务驱动式教学、案例式教学及项目化教学。

“移动互联系统运维技术”是面向 Linux 系统运维岗位开设的一门专业核心课。系统运维是一项实践性非常强的技术,要求能够熟练使用 Linux,熟悉各种系统服务器部署、调试和性能优化。本课程的任务是:通过移动电商系统运维技术的系统学习和项目化的运维实践,掌握移动电商系统基础运维技术、大规模集群部署技术、自动化运维技术以及移动电商、云计算、大数据行业主流平台的部署、测试、运行和维护技术。

本教材“项目化”的特点突出,大量的项目案例,理论联系实际,图文并茂,深入浅出,特别适合于本科院校及工程技术人员自学或参考,也可以作为系统运维工程人员的参考资料。

编 者

2017年3月

基础篇 初识移动电商运维

项目 1: 走进移动电商系统运维	3
1.1 任务一: 认识互联网运维	3
1.1.1 互联网运维概述	4
1.1.2 运维的发展趋势与挑战	4
1.1.3 提升系统运维整体水平的途径	6
1.1.4 任务回顾	13
1.2 任务二: 移动电商运维分析	14
1.2.1 移动电商网站架构需求	14
1.2.2 移动电商系统架构设计	18
1.2.3 移动电商网站架构方案分析	20
1.2.4 任务回顾	34
1.3 项目总结	35
1.4 拓展训练	36
项目 2: 移动电商服务器单点部署	37
2.1 任务一: Web 服务器部署	38
2.1.1 Web 服务器介绍	38
2.1.2 Nginx Web 服务介绍	39
2.1.3 Nginx 部署	41
2.1.4 Nginx 管理与配置	46
2.1.5 任务回顾	55
2.2 任务二: 数据库部署	56
2.2.1 MySQL 概要	56
2.2.2 MySQL 安装与配置	57
2.2.3 使用 phpMyAdmin 管理 MySQL	66
2.2.4 任务回顾	72
2.3 任务三: NFS 存储部署	73
2.3.1 NFS 介绍	74
2.3.2 NFS 部署和配置	76

2.3.3 任务回顾	88
2.4 任务四:移动电商应用发布	88
2.4.1 Tomcat 应用服务器	89
2.4.2 移动电商系统打包发布	91
2.4.3 任务回顾	95
2.5 项目总结	95
2.6 拓展训练	96

进阶篇 移动电商运维实战

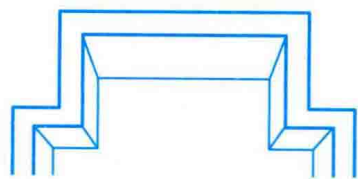
项目 3: 构建移动电商服务器集群	101
3.1 任务一:认识服务器集群	102
3.1.1 服务器集群介绍	102
3.1.2 常用集群软硬件介绍和选型	106
3.1.3 任务回顾	107
3.2 任务二:负载均衡部署	108
3.2.1 负载均衡介绍	108
3.2.2 软件负载均衡概述	113
3.2.3 Nginx 负载均衡安装	116
3.2.4 任务回顾	124
3.3 任务三:实现服务器集群的高可用	125
3.3.1 构建高性能主站点集群	125
3.3.2 构建高性能 MySQL 集群	142
3.3.3 任务回顾	165
3.4 项目总结	166
3.5 拓展训练	167
项目 4: 移动电商运维自动化	168
4.1 任务一:自动化运维探索	169
4.1.1 自动化运维概要	169
4.1.2 运维知识体系	170
4.1.3 自动化运维工具简介	172
4.1.4 任务回顾	174
4.2 任务二:构建 Cobbler 网络自动安装环境	175
4.2.1 Cobbler 简介	175
4.2.2 Cobbler 部署实验	177
4.2.3 Cobbler 的管理与使用	184
4.2.4 任务回顾	197
4.3 任务三:Ansible 自动化管理实践	198

4.3.1 Ansible 简介	198
4.3.2 Ansible 部署实验	199
4.3.3 Ansible 组件介绍	206
4.3.4 任务回顾	214
4.4 任务四: Zabbix 自动化监控实践	215
4.4.1 Zabbix 简介	215
4.4.2 Zabbix 部署实验	219
4.4.3 Zabbix 自动化监控案例	225
4.4.4 任务回顾	233
4.5 项目总结	234
4.6 拓展训练	234
项目 5: 移动电商安全运维	236
5.1 任务一: 服务器安全管理	236
5.1.1 账户登录、远程访问和认证安全	237
5.1.2 文件系统安全	241
5.1.3 入侵检测与分析	243
5.1.4 处理和分析服务器遭受攻击入侵的过程	245
5.1.5 任务回顾	247
5.2 任务二: 网络安全管理	247
5.2.1 网络实时流量监测工具 iftop	248
5.2.2 网络流量监控与分析工具 Ntop 和 Ntopng	251
5.2.3 网络性能评估工具 Iperf	261
5.2.4 网络探测和安全审核工具 nmap	267
5.2.5 任务回顾	274
5.3 任务三: 数据备份与恢复管理	274
5.3.1 数据备份	275
5.3.2 数据恢复	286
5.3.3 任务回顾	292
5.4 项目总结	293
5.5 拓展训练	293
项目 6: 运维开发及运维自动化平台管理实践	295
6.1 任务一: 运维开发语言介绍	295
6.1.1 Shell 介绍	296
6.1.2 Perl 介绍	313
6.1.3 Python 介绍	320
6.1.4 任务回顾	329
6.2 任务二: 构建日志平台 ELK Stack	330

6.2.1 ELK Stack 介绍	330
6.2.2 ELK Stack 部署实验	331
6.2.3 ELK Stack 日志分析实例	340
6.2.4 任务回顾	343
6.3 任务三: 构建 Web 发布系统	344
6.3.1 常见代码管理工具比较	344
6.3.2 SVN 代码管理系统部署	345
6.3.3 Web 目录同步更新	349
6.3.4 任务回顾	350
6.4 项目总结	351
6.5 拓展训练	351

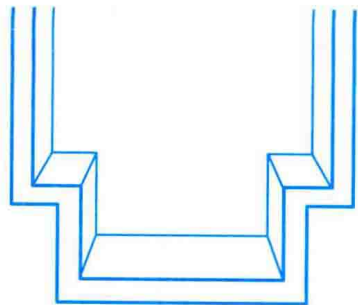
拓展篇 云计算与大数据运维实战

项目 7: 云计算平台部署与应用实践	355
7.1 任务一: 走进 OpenStack 云计算平台	356
7.1.1 初探 OpenStack 云计算平台	356
7.1.2 认识 OpenStack 系统设计之美	358
7.1.3 OpenStack 系统部署架构规划与设计	362
7.1.4 OpenStack 云计算平台部署必备知识	364
7.1.5 任务回顾	365
7.2 任务二: OpenStack 云计算平台系统部署	366
7.2.1 OpenStack 部署环境搭建	366
7.2.2 认证服务 (identity service) 安装与配置	375
7.2.3 镜像服务 (image service) 安装与配置	384
7.2.4 计算服务 (compute service) 安装与配置	391
7.2.5 网络服务 (networking service) 安装与配置	399
7.2.6 仪表盘 (dashboard) 安装与配置	408
7.2.7 OpenStack 平台管理与操作	410
7.2.8 任务回顾	419
7.3 项目总结	420
7.4 拓展训练	421
双创项目——大数据应用实践	423
参考文献	425



基 / 础 / 篇

初识移动电商运维



好书不厌百回读
好曲不厌百回唱



George 运维工程师

Linux大神，技术专家

项目 1: 走进移动电商系统运维

项目引入

我叫 Amanda, 去年刚毕业就来到现在所在的互联网公司从事系统运维。我们运维部门有三个同事, 我们的运维主管叫 Philip, 另一位同事是 George, 他比我早入行五年, 也是我的前辈。我们公司近几年业务发展迅速, 运维岗位经常要面临很多突发状况, 我仍然记得初入公司时 George 带着我这个职场“小白”处理几次棘手事件的经历, 算是为我的职场生涯打下“基调”。

最近公司销售渠道进一步扩张, 管理层一致决定公司将上线自己的移动电商购物平台, 网站部分已经开发得差不多了。今天午餐时, Philip 对我和 George 提到, 新网站平台上线和运维的工作都将由运维部门负责, Philip 让我们先行准备, 下周一进行正式的项目启动会。

知识图谱

项目 1 的知识图谱如图 1-0-1 所示。

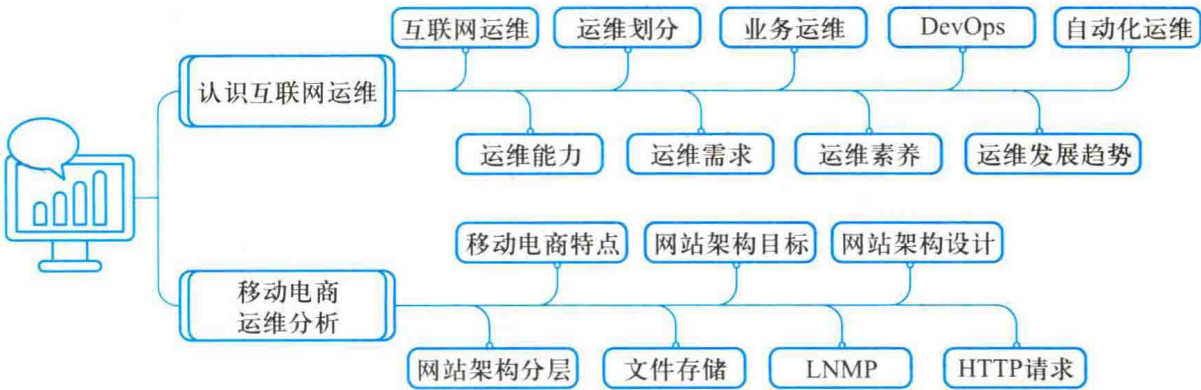


图 1-0-1 项目 1 知识图谱

1.1 任务一: 认识互联网运维

【任务描述】

互联网发展到今天, 我们的生活都与互联网息息相关, 比如网上购物、在线游戏、刷微博等, 互联网已经成为我们生活的一部分。互联网运维人员必须了解互联网行业的发展状况, 了解运维这一职能在行业中的角色划分, 并对互联网运维的发展趋势有清晰的认识。

1.1.1 互联网运维概述

1. 什么是互联网运维

随着互联网行业发展,从传统生成模式到移动互联 O2O (online to offline),将线下的商务机会对接到互联网中来,再到“互联网+”深度拥抱各行各业,整个互联网浪潮下催生出众多业务形态,无数产品和创新的技术都在影响和改变着这个世界,而支撑互联网基础系统稳定运转的人正是运维人员。

2. 运维工程师的岗位职责

某款游戏产品可承载数百万的在线玩家,一个 Web 站点页面浏览量上千万次,一个 App 的月活跃账户达数亿。从运维的角度出发,这些业务背后有很多工作要做,包括数据中心、网络、服务器等基础架构的规划、建设、运营及服务管理,业务架构评估,部署方案优化,运行环境设计,容量与成本管理,可用性与连续性管理,故障恢复与维护等诸多方面。这些工作都属于运维工程师的工作范畴。

1.1.2 运维的发展趋势与挑战

运维的职能就是保障管理的服务器或者业务系统能够正常运行。一旦出现异常,不管什么原因都会有我们的责任,这就是运维。

为了做好运维,我们需要关注的事情很多。从能力维度来看,我们需要关注运营产品的质量 and 效率成本;从产品的生命周期过程来看,我们需要关注发布前、发布中和发布后;从运维服务的发展趋势来看,随着云计算的出现,云计算上面已有的很多服务,其实就是运维所做的优化和提供的服务。

运维的价值不断地从内部向外去传递,企业也越来越重视运维能力的建设,如图 1-1-1 所示。

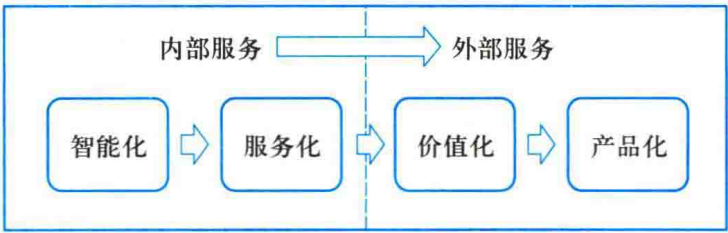


图 1-1-1 运维能力发展趋势

运维能力的发展需要经历三个阶段,如图 1-1-2 所示。

- 最早的时候,运维只要关注各种底层的東西,如服务器、网络、交换机等。
- 随着业务规模扩大,需要做的事情就变得复杂,不但要把事情做了,还得做得快、做得好,这就需要有能力平台的积累。一方面是通过运维平台把我们好的、正确的经验积累下来,另一方面是通过平台把我们的工作变得更可靠、更高效。
- 当平台建设达到一定的水平之后,就进入到了第三个阶段,即数据分析和云计算的阶段,在目前大数据分析能力快速发展的情况下,数据的价值不断地被大家发现和有效利用。



图 1-1-2 运维能力的发展

在传统运维领域,主要是讲 ITIL,即通过流程的理念来管理 IT 系统,如图 1-1-3 所示。这虽然有用,但过程繁琐,设定了太多的门槛和流程。例如故障单管理,故障修复完一定要关闭故障单,就需要花额外的时间去登录系统,手工关闭流程。由于时间上的浪费,当维护的系统量变大的时候,效率就极低。



图 1-1-3 运维的进化

互联网运维提倡 DevOps,即研发、测试和运维的协同。以前 ITIL 讲分工,发布就是运维的责任,现在 DevOps 强调协同,发布都让研发去做。

DevOps 重视高效,整个团队协同去处理一件事情,谁做这件事情会变得更高效,谁就是第一责任人,这样团队的流转就更高效和科学了,这是理念上的一些变革。

对应这些变革,运维人员的能力要求也有所变化。以前只是服务器管理,运维人员只需要写个脚本,但是现在随着技术和管理理念的变化,运维也要开始写代码了,比如 Java、Python、C++。

运维在公司的角色定位也有所变化,以前只是任务实施,现在慢慢朝平台建设甚至运营分析方向转变。运维不但要有能力写代码,还得有能力和研发人员讨论架构,和产品运营人

员进行运营沟通。

1.1.3 提升系统运维整体水平的途径

运维工程师团队作为公司业务发展的后腰团队,一直致力于如何更快更好更省地支撑线上业务,运维整体水平也往往与业务发展状况和体量相关。提升系统运维整体水平的三个主要途径如图 1-1-4 所示。

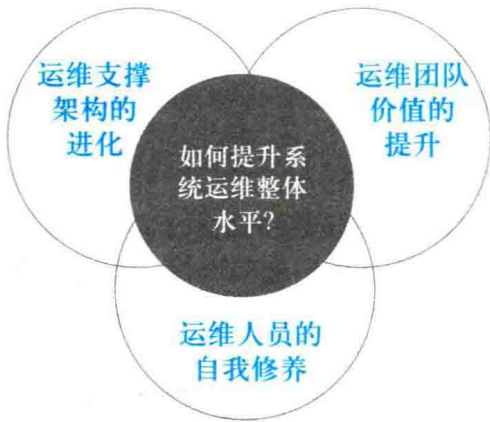


图 1-1-4 提升系统运维整体水平的三个主要途径

1. 运维支撑架构的进化

面对业务全面发展、用户量增加、线上服务不断增多,从运维整体支撑架构方面考虑,该如何转变思路并扩展支撑能力? 以下几点措施可重点考虑。

(1) 界面切分

界面切分主要关注运维人员的组织结构。互联网运维涉及的专业技术跨度较大,总体可分为两类。

第一类是基础架构运维,包括 IDC、网络、服务器,而这几块又可以纵向切分为规划、建设、运营和 ITSM,如图 1-1-5 所示。这一类总结起来至少是三横四纵十二个专业领域,如果再深度细分,那么 IDC 这一块又涉及基建、电力能源、制冷、暖通等更多技术领域。

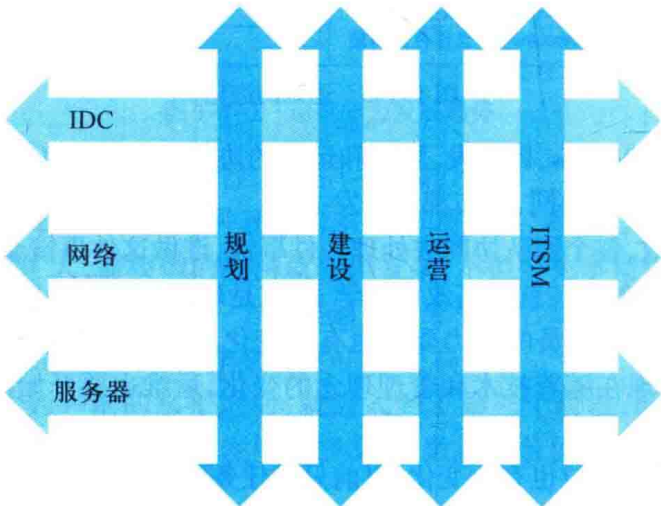


图 1-1-5 基础架构运维

第二类是业务运维,这部分是贴近业务侧,也是本教材重点关注的内容,如图 1-1-6 所示,业务运维分为:运行环境构建、可用性与连续性管理、部署方案优化、业务架构评估、容量与成本管理、日常维护、故障恢复。

运维工作需要充分发挥团队协作,当业务不多,体量较小时,可一人多职,纵向支撑。当业务剧增,体量巨大时,对基础架构容量与健壮性、资源交付效率、维护与实施的质量等各方面都有着更高的要求,此时可按专业进行横向切分,定义各团队的工作界面,横向支撑公司各业务。



图 1-1-6 业务运维的工作内容

综上所述,运维人员组织结构整体上可分为基础架构团队和业务运维团队。基础架构团队负责资源的规划与提供、硬件环境的管理维护工作,最终向上交付的是可用的 OS。业务运维团队负责 OS 之上的业务相关应用运行环境的设计、应用部署结构的优化和实施、线上应用的管理与维护等。运维工作的界面切分有助于合理组织人员、优化工作的分配。

(2) 流程整合

流程化既能保证工作效率,又能保证工作质量。定义工作界面后,各职能团队完成的是某个节点,团队通过内部流程来实施作业任务,团队间通过外部流程有序串联。对于流程的整合需做到内部闭环和外部闭环,内部闭环指某个职能团队内部在实施具体任务过程中的闭环。例如 IDC 团队在服务器资源供应中整个流程链条如图 1-1-7 所示。

其中,采购涉及供应商管理、资源评估与规划、成本管理等。

生产可理解为把服务器转变成业务可用的 OS 资源,在海量的业务需求下,服务器从出厂、上架、安装操作系统,到软件环境的标准初始化,显然不能采用传统的手动安装方式,而应该考虑批量的安装方案。随着虚拟化云技术的应用,彻底改变了传统的基础架构资源生产和配置方式。

调配讨论的是在合理利用与控制成本的情况下,灵活调度资源来满足业务需求的措施,如图 1-1-8 所示。

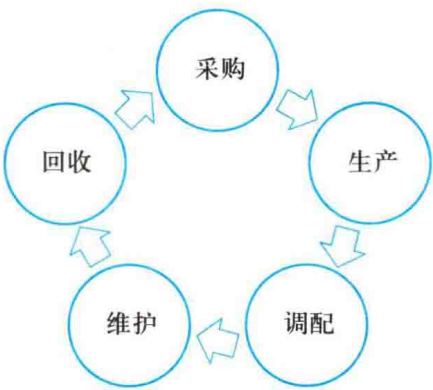


图 1-1-7 IDC 团队在服务器资源供应中的全流程链条



图 1-1-8 调配优化措施

维护是基本工作,其中涉及的处理流程、技术细节与硬件设备本身关系很大,如果日常维护的工作量很大,则需要思考如何从平台等方面去优化,比如建立带外网络集中维护和管理、基于日志的自动分析和报障、事件与问题管理等。

资源回收与资源分配同等重要,需要考虑如何对资源利用状态进行监控,宗旨是能做到有需求时放、无需求时收。

实际上在职能团队内部,类似的业务支撑流程还有很多。这些流程内部往往需要运维人员去考虑管理思路、实施技术、综合解决方案等多方面。

外部闭环体现在多团队协作上,例如某游戏产品需要在国内搭建一个大区,简化的流程如图 1-1-9 所示。



图 1-1-9 运维工作流程

- 业务运维团队进行环境的设计,依据网络覆盖质量数据和用户分布数据,来确定选址服务端该放到哪个地区、哪个运营商。依据性能测试数据和用户量预估数据来确定需要多少机器资源和带宽资源,将资源需求提交给基础架构团队。
- IDC 资源团队根据提交的需求进行资源的匹配,或调度或采购或其他方式来保障资源的按时到位。
- SA 团队进行资源的生产,利用工具平台完成指定 OS 的部署,深度加工并配置,最后进行标准的初始化操作,交付给业务运维团队。
- 业务运维团队分发并部署应用,当然其中涉及的部署方案、实施技术、性能评估等每个环节均需要细致考量。
- 安全团队需要规范 OS 层面、软件应用层面的安全基线,并实时监测线上应用的安全状况。
- 监控团队部署监控环境,完成对 OS 层面、业务层面各项指标的实时监控展现。

保障一切正常运转的是规范的流程,而不是个人。好流程既要合理又要尽量简单,流程的整合需要看每个企业内部运维的职能团队、工作界面划分以及承载的业务逻辑,尤其对于全业务运维团队,流程的制定尤为重要。