

SCME 初级 3G/4G 通信工程师

使用 Java 语言开发高级应用程序

美斯坦福 (中国) IT 教育 编著



中国地质大学出版社有限责任公司
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE YOUXIAN ZEREN GONGSI

美斯坦福(中国)IT 教育授权合作院校指定教材

SCME 初级 3G/4G 通信工程师

使用 Java 语言开发高级应用程序

美斯坦福(中国)IT 教育 编著



中国地质大学出版社有限责任公司
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE YOUXIAN ZEREN GONGSI

图书在版编目(CIP)数据

SCME 初级 3G/4G 通信工程师(共 10 分册) / 美斯坦福(中国)IT 教育编著. ——武汉:中国地质大学出版社有限责任公司,2011.5

ISBN 978-7-5625-2672-8

I. S…

II. 美…

III. 码分多址-移动通信-通信技术

IV. TN929.533

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 095435 号

SCME 初级 3G/4G 通信工程师

美斯坦福(中国)IT 教育 编著

责任编辑:舒立霞 王凤林

责任校对:张咏梅

出版发行:中国地质大学出版社有限责任公司
(武汉市洪山区鲁磨路 388 号)

邮编:430074

E-mail:cbb@cug.edu.cn

电话:(027) 87395799 67883511 传真:67883580

<http://www.cugp.cug.edu.cn>

开本:880 毫米 × 1 230 毫米 1/16

字数:4 635 千字 印张:150.25

版次:2011 年 5 月第 1 版

印次:2011 年 5 月第 1 次印刷

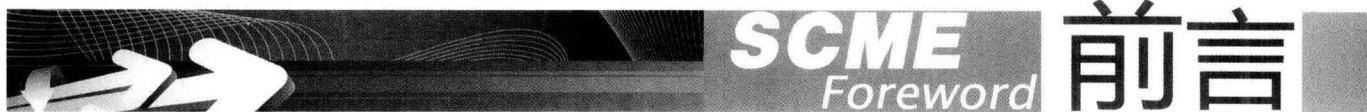
印刷:武汉市福成启铭彩色印刷包装有限公司

印数:1-6 000 册

ISBN 978-7-5625-2672-8

全套定价:1500.00 元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换



汲取新知，加速未来，欢迎学习美斯坦福 SCME 3G/4G 通信工程专业课程！SCME 系列课程将带您进入精彩的移动互联网世界并畅游其中！

最近几年，移动通信和互联网逐渐成为市场上发展速度最快、潜力最大、前景最诱人的两大业务。调查数据显示，移动互联网及其增值业务市场将在未来 10 年迎来新一轮的快速发展期，其增长速度是任何预测家未曾预料到的。移动互联网，即将移动通信与互联网相结合，二者成为一体。简而言之，移动互联网 = 带宽 + 设备 + 应用。自 2008 年开始，中国三大运营商跑马圈地疾速发展 3G/4G，设备投资或超预期。经由持续的投入，运营商的网络覆盖和带宽均已具备商用能力，传输速度较 2G 时代的 153KB/s 大幅提升，均能达到 3.6MB/s 以上。如今，具备一定计算能力、搭载智能操作系统、配备大尺寸触摸屏的智能终端在市场上大量涌现。调查数据还显示，手机市场格局将在 5 年之内彻底颠覆，智能手机将在 2013 年占据达 51% 的市场份额，在销量上超越非智能手机，后者将逐步退出市场。在应用方面，“G3，引领 3G 生活”、“联通，精彩在沃”、“3G 翼起来”宣扬着 3G 时代的到来。高速上网、手机影音、社交聊天、联机游戏、网上购物、在线阅读等 3G 技术支持下的各种应用将构建全新的沟通平台，开启精彩、高效、实用及个性的数字化生活，将人们带入自由自在的移动互联网新时代。

作为中国最大的高等院校计算机学科创新与发展服务提供商，美斯坦福 IT 教育审时度势，抓住机遇推出了领先行业前沿的 SCME 系列课程，旨在开发一套专业级的 3G/4G 专业课程，培养符合企业核心需求的移动通信开发工程师。课程的设计研发思路严格遵循以下 4 个方面。

1. 以“培养 ITX 复合型人才”为目标的设计思路

综合分析大量企业的核心需求之后，将整个课程体系分为专业技术、项目经验和职业素质 3 条主线。在专业技术方面，课程囊括目前主流的 J2EE、J2ME、iPhone 以及在未来极具发展潜力的 Android 平台，将 J2EE 技术与 J2ME、Android 等技术平滑过渡，通过项目有效地整合，以确保学生在掌握客户端应用开发技术的同时，又能开发服务器端程序，就业后可以在技术方面独挡一面或者领导团队开发项目。在项目经验方面，课程设计了 3G/4G 前端开发（XHTML 和 JavaScript）、J2EE SSHA 服务器端开发、J2ME 客户端开发、iPhone 客户端开发和 Android 客户端开发 5 个方面，共计 32 个实训项目，超过 64000 行代码编写量。在职业素质方面，课程以职业规划为主线，强化训练 6 种职业心态、6 种职业能力、6 项职业准则和 10 类应用背景。整体课程学习完毕后，学生将成长为优秀的复合型人才，能够适应未来职场的快速变化。

2. 以“逆向工程式”为导向的教材研发思路

在设计课程之前，我们对大量企业和院校进行了调研。在企业方面，深入分析了前程无忧、智联招聘和中华英才三大热门招聘网站中 1748 家企业共计 2826 条招聘信息，汇总整理了 438 家企业提交的调查问卷，同北京、上海、广州和深圳 29 家企业技术主管及人力资源主管进行了深度访谈；在院校方面，收集了 23 所院校提交的 76 份教师问卷、1322 份学生问卷。最终，根据企业调研结果确定培养方案，并进行关键技能方向细分；根据院校调研结果确定阶段目标和定位，将关键技能点和阶段目标及定位组合起来形成章节课程，最后编排章节课程形成课程体系。

3. 以“项目案例+知识模块”为主线的双核内容组织思路

传统教材中，内容组织多以“知识模块”为主线，即按照理论知识体系由简至繁、由易到难进行讲解。“知识模块”组织思路主要以应试为目的，覆盖全面、循序渐进，对于理论性较强的科目优势显而易见，如数据结构和 C 语言程序开发。但应用于实践性较强的科目时却使课程显得枯燥乏味，只见皮毛、不见本质，如 J2ME 和 Android。对于具有较强实践性的科目，其基础内容已在其他科目中得到了详细的讲解，重点在于对框架、结构层面的掌握和应用。在 SCME 课程内容的组织过程中，除了 G1 阶段部分理论性较强的基础课程采用了“知识模块”组织思路之外，G2 和 G3 阶段大多数课程均采用“项目案例”组织思路，整本书就是一个项目，每一章分属项目的一个功能模块，学生在学习的过程中同时开发项目。所有章节学习结束后，就完成了整个项目的开发，使学生在有效地加深理论知识理解的同时积累项目经验。

4. 以“创造、引导需求”为切入点的案例引入思路

美国管理大师德鲁克曾说：“好的公司满足需求，伟大的公司创造需求。”他的观点在诺基亚和苹果两家公司得到了淋漓尽致的体现。同样，对于移动互联网的从业人员，如果只是一味地满足、迎合客户和市场的需求，鉴于大众效应，大部分的人会采取同样的生存方式，那么你可能会成功，但永远只是追随者中的一位。随着 3G、4G 时代的到来，客户的个性化需求将获得彻底的挖掘。因此，在选择授课案例时，我们的宗旨是授予学生一种创造、引导需求的潜意识。小到授课案例、大到毕业实践，都必须具有创新精神，能够满足部分特定用户的特殊需求，即使这些功能仅仅是“微创新”。在 3G、4G 时代，会创造、引导需求的工程师才是优秀的工程师。

相对于高校传统通信工程专业及国内其他 3G/4G 专业，SCME 课程的特色优势表现在以下 4 个方面。

1. 以高质量就业为目标

职业教育就是就业教育。美斯坦福历来奉行“发展为本，择业为先”的就业理念及高质量就业的目标。“发展为本，择业为先”的就业理念引导学生在择业时关注两个核心点：① 就职的企业、岗位具有发展潜力，具有潜质的企业能够提供拥有发展空间的岗位，个人在工作中才会不断提升；② 就业前应该具有明确的职业目标，确定自己擅长在何种企业从事何种岗位，具有针对性地选择企业和岗位。高质量就业的目标包含 3 个维度：① 学以致用，专业对口；② 在开发项目或产品的过程中能够不断获取新知

识、积累经验，有益于未来长远发展；③付出与回报成正比，获得满意的薪资待遇和福利保障。

2. 以满足企业核心需求为导向

SCME 课程从设计思路、研发思路、内容组织思路到案例引入思路，都有别于市面上其他“入门级”3G/4G 课程，该课程强调系统性与完整性。调研发现，企业在招聘基础 3G 开发人才时，通常只要求掌握 Android 或 iPhone 基础知识即可。但招聘高级工程师时要求就大幅度提高，Android 工程师不仅需要具有扎实的 Android 基础，还必须拥有 J2ME 开发经验及 J2EE 服务器端编程经验；iPhone 工程师不仅需要掌握 Objective C 开发技术，还必须具有扎实的英文阅读能力及熟练的前端应用设计能力。在课程设计过程中，我们整体上将学生未来的就业方向划分为 Android 工程师和 iPhone 工程师，并创造性地辅以 J2ME、J2EE 和客户端开发等能力，有效地保证技能体系的系统性和完整性。

3. 以项目经验为保障

在项目经验方面，课程中设计了阶段项目、综合项目、结业项目和毕业项目 4 种项目实训课，目的都直接指向增加学生的项目经验。3 个阶段的课程涵盖 3G/4G 前端开发（XHTML 和 JavaScript）、J2EE SSHA 服务器端开发、J2ME 客户端开发、iPhone 客户端开发和 Android 客户端开发 5 个方面，共计 32 个实训项目，超过 64000 行代码编写量，强调项目的创新性、真实性和完整性。要求学生以开发项目文档为起点，完全手写代码，从头至尾完整地每个项目。要求项目必须移植到真机上运行，经由项目指导老师评审后，邀请试用客户作出评价，真正培养学生的项目创新能力、积累开发经验。

4. 以职业素质为突破

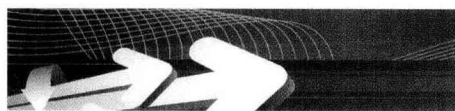
在职业素质方面，课程在沿袭以职业规划为主线，强化训练 6 种职业心态、6 种职业能力、6 项职业准则和 10 类应用背景的基础上，更加强调授课方式及效果跟踪环节，设计了案例分享、情景模拟、拓展训练、互动游戏和公开竞赛等授课形式，并同时与课外实践、家长会等活动无缝结合，加强学生课外管理及家校互动机制。

展望未来，作为 3G 最主要的升级技术，TD-LTE（准 4G）的峰值速率能够达到下行 100Mbps、上行 50Mbps，具有高数据速率、分组传送、延迟降低、广域覆盖和向下兼容的特点，能够满足目前 3G 技术所欠缺的高质量移动宽带业务需求。在 SCME 版本的 G3 课程中，我们加入了大量的视频、音频和游戏等 4G 典型应用，初步实现了由 3G 向 4G 的平滑过渡。后续，美斯坦福将持续关注 4G 行业的发展动态，不断推陈出新，紧跟行业趋势，不断完善 SCME 系列课程。

最后，祝每一位未来的 3G/4G 通信工程师学业有成、梦想成真！

美斯坦福(中国) IT 教育

2011 年 4 月



一、为什么要学习 Java OOP

Java 是目前使用最为广泛的面向对象编程语言之一。面向对象编程更符合人的思维模式，使人们更容易编写程序。在实际生活中，我们每时每刻都在与对象打交道。Java 的语法简练，学习和掌握比较容易，使用它可以在各种不同机器、不同操作平台的网络环境中开发软件。Java 正在逐步成为 Internet 应用的主要开发语言。它彻底改变了应用软件的开发模式，带来了自个人计算机以来的又一次技术革命，为迅速发展的信息世界增添了新的活力。

Java 是优秀的网络编程语言，网络发展的无限空间决定了 Java 是最有发展潜力的技术。无论是国外还是国内，Java 技术人才短缺，如今对 Java 人才的需求已经排到各类软件技术人才之首。

本课程是第二阶段 Java Web 和第三阶段 Java 框架课程的前导课程，Java Web 和 Java 框架课程中将使用 Java OOP 来完成具体的业务逻辑。

二、课程内容模块介绍

第 1 章—第 2 章：介绍 Java OOP 的基本特征，包括封装、继承、接口、抽象类以及多态。

第 3 章—第 5 章：介绍 Java 异常处理，集合框架，反射与泛型。

第 6 章—第 7 章：介绍 JDBC 操作数据库及 JDBC 高级应用。

第 8 章：介绍 Java 输入 / 输出流操作文件。

第 9 章：介绍 Java 多线程。

第 10 章：介绍基于 TCP、UDP 协议编写 Java 网络应用程序。

第 11 章：介绍 Swing 容器、布局管理器、事件、部分常用组件，以及使用 MyEclipse 实现拖放编程。

第 12 章：介绍密码框、单选框、复选框、消息框、菜单和 JTable 常用组件。

三、课程内容学习目标

本课程学习完毕后，要求能够完成以下内容：

- (1) 使用 Java OOP 基本特征设计类。
- (2) 使用 JDBC 及高级特征完成数据库操作。
- (3) 使用 Java 输入 / 输出、多线程以及网络编程完成基于网络的 Java 应用程序。

第一部分 理论

第 1 章 面向对象特征：封装与继承.....	3
1.1 封装.....	5
1.1.1 为什么需要封装.....	5
1.1.2 现实生活中的封装.....	5
1.1.3 程序中的封装.....	6
1.1.4 封装的实现过程.....	6
1.1.5 访问修饰符.....	7
1.2 继承.....	9
1.2.1 为什么需要继承.....	9
1.2.2 现实生活中的继承.....	10
1.2.3 程序中的继承.....	10
1.2.4 继承的实现.....	11
1.2.5 Object 类.....	14
1.2.6 继承中父子类的引用和对象的指向关系.....	15
1.2.7 final.....	16
1.2.8 this 和 super.....	16
第 2 章 多态、抽象类、接口.....	23
2.1 多态.....	25
2.1.1 为什么需要多态.....	25
2.1.2 现实生活中的多态.....	26
2.1.3 程序中的多态.....	26
2.2 抽象类.....	33
2.2.1 为什么需要抽象类.....	33
2.2.2 什么是抽象类.....	33

2.2.3 抽象类的定义.....	34
2.2.4 抽象类的使用时机.....	34
2.3 接口.....	36
2.3.1 为什么需要接口.....	36
2.3.2 现实生活中的接口.....	37
2.3.3 程序中的接口.....	37
2.3.4 如何使用接口.....	37
2.3.5 面向接口编程.....	40
 第 3 章 异常处理.....	 45
3.1 异常概述.....	47
3.1.1 为什么需要异常处理.....	47
3.1.2 什么是异常.....	47
3.2 异常的分类.....	48
3.2.1 Error.....	48
3.2.2 Exception.....	48
3.3 异常处理.....	50
3.3.1 try-catch-finally.....	50
3.3.2 使用 throw 和 throws.....	53
3.4 自定义异常.....	56
3.4.1 为什么需要自定义异常.....	56
3.4.2 如何创建自定义的异常.....	56
3.5 异常使用细节.....	56
 第 4 章 log4j、装箱与拆箱、反射.....	 61
4.1 log4j.....	63
4.1.1 什么是日志.....	63
4.1.2 log4j 介绍.....	63
4.1.3 使用 log4j 记录日志.....	64
4.2 装箱与拆箱.....	67
4.2.1 基本数据类型与包装类.....	67
4.2.2 自动装箱.....	67
4.2.3 自动拆箱.....	68

4.3 反射.....	69
4.3.1 什么是反射.....	69
4.3.2 Class 类及其使用.....	69
4.3.3 反射的应用.....	70
第 5 章 集合、泛型.....	75
5.1 集合框架.....	77
5.2 List 接口.....	78
5.2.1 List 接口的定义.....	78
5.2.2 List 接口的常用子类.....	78
5.3 Set 接口.....	81
5.3.1 Set 接口的定义.....	81
5.3.2 Set 接口的常用子类.....	81
5.4 Map 接口.....	83
5.4.1 Map 接口的定义.....	83
5.4.2 Map 接口的常用子类.....	83
5.5 泛型.....	86
5.5.1 泛型概述.....	87
5.5.2 泛型应用.....	87
第 6 章 JDBC 操作数据库.....	93
6.1 JDBC 概述.....	95
6.1.1 JDBC 简介.....	95
6.1.2 JDBC API.....	95
6.1.3 JDBC 驱动分类.....	96
6.2 使用 JDBC 操作数据库.....	97
6.2.1 JDBC 操作数据库的步骤.....	97
6.2.2 JDBC 连接数据库.....	98
6.2.3 Statement 接口.....	101
6.2.4 ResultSet 接口.....	102
6.2.5 PreparedStatement 接口.....	103

第 7 章	JDBC 高级应用.....	111
7.1	可滚动结果集.....	113
7.1.1	可滚动结果集简介.....	113
7.1.2	使用可滚动结果集定位记录.....	115
7.1.3	使用可滚动结果集操作数据.....	116
7.2	CallableStatement.....	117
7.2.1	CallableStatement 简介.....	117
7.2.2	使用 CallableStatement 调用存储过程.....	118
7.3	JDBC 事务.....	121
7.3.1	为什么进行事务处理.....	121
7.3.2	什么是事务.....	122
7.3.3	使用 JDBC 事务的步骤.....	122
第 8 章	Java 输入/输出.....	129
8.1	文件操作.....	131
8.1.1	File 类.....	131
8.1.2	使用 RandomAccessFile 类读写文件.....	133
8.2	流.....	135
8.2.1	字节流.....	135
8.2.2	字符流.....	141
第 9 章	多线程.....	151
9.1	线程入门.....	153
9.2	线程实现.....	153
9.2.1	继承 Thread 类.....	153
9.2.2	实现 Runnable 接口.....	155
9.2.3	Thread 类与 Runnable 接口的区别.....	156
9.2.4	线程操作方法.....	158
9.3	同步与死锁.....	163
9.3.1	线程安全问题.....	163
9.3.2	线程同步.....	164
9.3.3	死锁.....	166

9.4 线程生命周期概述.....	168
第 10 章 Java 网络编程.....	173
10.1 网络编程基础知识.....	175
10.1.1 IP 地址与端口号.....	175
10.1.2 TCP 与 UDP	175
10.1.3 Socket.....	176
10.2 TCP 网络编程.....	176
10.2.1 TCP 网络编程概述.....	176
10.2.2 ServerSocket 类.....	177
10.2.3 Socket 类.....	177
10.2.4 TCP 服务器程序.....	178
10.2.5 TCP 客户端程序.....	182
10.3 UDP 网络编程.....	183
10.3.1 DatagramSocket 类.....	183
10.3.2 DatagramPacket 类.....	184
10.3.3 InetAddress 类.....	184
10.3.4 UDP 程序设计.....	185
第 11 章 Swing 桌面应用开发.....	191
11.1 Swing 概述.....	193
11.2 Swing 容器.....	193
11.2.1 JFrame 顶层容器.....	193
11.2.2 内容容器.....	195
11.3 布局管理器.....	197
11.3.1 流布局(FlowLayout).....	197
11.3.2 网格布局(GridLayout).....	198
11.3.3 边界布局(BorderLayout).....	200
11.4 Swing 事件.....	202
11.4.1 Swing 事件概述.....	202
11.4.2 按钮动作事件.....	202
11.5 Swing 常用组件.....	204
11.5.1 JLabel 标签.....	204

11.5.2 JPasswordField 文本框.....	204
11.5.3 JComboBox 下拉框.....	204
11.6 使用 MyEclipse 实现拖放编程.....	205
第 12 章 Swing 常用控件.....	211
12.1 密码框.....	213
12.2 复选框.....	214
12.3 单选框.....	215
12.4 消息对话框.....	217
12.5 创建菜单.....	221
12.6 JTable 组件.....	224
第二部分 上机	
上机 1 面向对象特征：封装与继承.....	231
阶段 1 使用 private 封装类的成员.....	232
阶段 2 使用 extends 关键字建立继承关系.....	234
上机作业.....	236
上机 2 多态、抽象类、接口.....	237
阶段 1 使用方法重载.....	238
阶段 2 使用方法重写.....	240
阶段 3 使用抽象类.....	243
上机作业.....	245
上机 3 异常处理.....	247
阶段 1 使用 try-catch-finally.....	248
阶段 2 使用自定义异常类.....	250
上机作业.....	251

上机 4	log4j、装箱与拆箱、反射.....	253
阶段 1	log4j 的使用.....	254
阶段 2	反射的使用.....	255
上机作业.....		258
上机 5	集合、泛型.....	259
阶段 1	使用 HashMap.....	260
阶段 2	使用 ArrayList.....	261
上机作业.....		264
上机 6	JDBC 操作数据库.....	265
阶段 1	使用 JDBC 完成数据更新操作.....	266
阶段 2	使用 PreparedStatement 更新表数据.....	269
上机作业.....		271
上机 7	JDBC 高级应用.....	273
阶段 1	使用可滚动结果集操作数据	274
阶段 2	使用 CallableStatement 调用存储过程.....	277
上机作业.....		280
上机 8	Java 输入/输出.....	283
阶段 1	使用 File 类操作文件.....	284
阶段 2	使用字节流完成文件复制组件.....	285
上机作业.....		288
上机 9	多线程.....	289
阶段 1	使用 Thread 类实现多线程.....	290
阶段 2	使用 Runnable 接口实现多线程.....	292
上机作业.....		295

上机 10	Java 网络编程.....	297
阶段 1	使用 TCP 完成书籍管理系统.....	298
阶段 2	使用 UDP 完成双向数据通信.....	301
上机作业.....		303
上机 11	Swing 桌面应用开发.....	305
阶段 1	加载启动程序.....	306
阶段 2	开展展示图片的屏保程序.....	310
上机作业.....		312
上机 12	Swing 常用控件.....	317
阶段 1	开发简易计算程序.....	318
阶段 2	开发会员管理程序.....	322
上机作业.....		330

第三部分 指导学习

指导学习 1	面向对象特征与集合.....	333
理论部分.....		334
上机部分.....		336
阶段 1	多态、抽象类与接口.....	336
阶段 2	集合与泛型.....	337
练习部分.....		339
指导学习 2	JDBC、IO、多线程与网络编程.....	341
理论部分.....		342
上机部分.....		345
阶段 1	JDBC 高级应用.....	345
阶段 2	Java 网络编程.....	347
练习部分.....		349

第四部分 在线学习

在线学习 JDBC 大对象与连接池.....	353
综合练习.....	354



第一部分 理论