

ICS 35.060

CCS L73

T/SCCF

四川省计算机学会团体标准

T/SCCF 003—2021

专业技能等级认定 Java 开发工程师

Professional skill level identification—Java Development Engineer

2021 - 10 - 14 发布

2021 - 10 - 15 实施

四川省计算机学会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 术语	1
3.2 缩语	2
4 专业技能概况	2
4.1 专业技能名称	2
4.2 专业技能定义	2
4.3 面向技能岗位群	2
4.4 专业技能等级	2
4.5 专业技能特征	2
4.6 普通受教育程度	2
4.7 专业技能培训要求	2
4.8 专业技能考核要求	3
4.9 证书有效期	4
5 专业技能基本要求	4
5.1 职业道德	4
5.2 基础知识	4
6 专业技能等级要求	4
6.1 基本要求	4
6.2 初级	4
6.3 中级	5
6.4 高级	7
6.5 相关知识对照	10
7 权重表	15
7.1 理论知识权重	15
7.2 专业技能权重	15
参考文献	16

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由四川省计算机学会提出。

本文件由四川省计算机学会归口。

本文件起草单位：四川源码时代科技有限公司、四川省计算机学会科技服务中心、四川大学计算机学院、电子科技大学信息与软件工程学院、西南交通大学计算机与人工智能学院、四川大学网络空间安全学院、中科院成都信息技术股份有限公司、四川省大数据技术服务中心、蜀道集团数据信息管理中心、中国工程物理研究院计算机应用研究所、中国核动力研究设计院信息网络管理中心、中国航空工业集团公司成都飞机设计研究所、成都信息工程大学、中国电子科技集团公司第三十研究所、西南技术物理研究所、四川省国防科技情报研究所、成都青云之上信息科技有限公司、四川省计算机研究院、西南民族大学计算机科学与技术学院、西南石油大学计算机科学学院、中国人民银行成都分行、四川省现代服务科技研究院、西南财经大学经济信息工程学院、成都理工大学网络安全学院、垒知科技集团四川有限公司、成都工业学院、四川师范大学计算机科学学院、成都农业科技职业学院电子信息分院、西南油气田分公司信息管理部、西南科技大学计算机科学与技术学院、西华师范大学计算机学院、中科曙光信息产业成都有限公司、西华大学计算机与软件工程学院、成都大学计算机学院、四川轻化工大学计算机学院、乐山职业技术学院、四川托普信息技术职业学院、绵阳优森科技有限公司、浪潮集团有限公司、四川邮电职业技术学院计算机科学系、电子科技大学成都学院、中国农业银行四川省分行、四川信息职业技术学院信息工程系、智菲科技集团有限公司、成都云祺科技有限公司、成都亿友科技有限公司、北极星云空间技术有限公司、中国科学院光电技术研究所、国航股份信息管理部西南信息分部、宜宾天工机械股份有限公司、成都师范学院计算机科学学院、雅安职业技术学院智能制造与信息工程学院、内江师范学院计算机科学学院、四川民族学院理工学院、西南医科大学医学信息工程学院、成都边界元科技有限公司、广安职业技术学院、成都星云智联科技有限公司、成都职业技术学院软件分院、宜宾学院计算机与信息工程学院、四川省贸易学校、四川工程职业技术学院电气信息工程系、四川工商学院计算机学院、成都航空职业技术学院、四川交通职业技术学院计算机系、达州职业技术学院、新华三技术有限公司、四川旅游学院信息与工程学院、攀枝花学院数学与计算机学院、中国银行四川省分行信息科技部、中国建设银行股份有限公司四川省分行、四川省地震局减灾救助研究所、成都工贸职业技术学院、甘孜藏族自治州科技信息研究所、内江职业技术学院、四川商务职业学院信息技术系、成都百佳联科技有限公司、成都工业职业技术学院信息工程学院、南充职业技术学院、中国兵器装备集团自动化研究所、成都博文达科技有限公司、四川农业大学信息工程学院、四川智慧空间站科技有限公司、成都纺织高等专科学校电信学院、四川大学锦城学院计算机与软件学院、四川职业技术学院、中森云链（成都）科技有限责任公司、成都中蓝信息技术有限公司、中共四川省委党校四川行政学院、成都阿加犀智能科技有限公司、四川省仁华科技有限公司、商汤科技、成都超网科技有限公司。

本文件主要起草人：葛文凯、郭文胜、姚欣、赖岗华、赵毅、姚怀鹏、孙富林、周世刚、宋昌元、罗东明、吕建成、秦志光、周世杰、潘炜、闫连山、陈兴蜀、刘嘉勇、秦小林、付忠良、姚宇、康健、张洪春、廖伟杰、唐定勇、赵强、路海、费淼、严静、刘东、周永、周激流、吴锡、唐聃、张仕斌、祝世雄、汪士中、费云强、刘营、谈文蓉、王鹏、王杨、温宇、张文军、刘期智、孙林夫、王之怡、刘明哲、欧鸥、刘绍军、李恺、李成大、李鹏、袁丁、李晓宁、冯山、邹承俊、汪云福、范勇、贺春林、郭涛、唐明伟、高朝邦、雷霖、于曦、苗放、赵定远、宋飞、黄成兵、彭龔、吴亚东、刘忠、程映、宋朝霞、白俊峰、袁小林、张健、王太成、王晓斌、云贵全、李武、詹开明、毛耀、叶建勇、兰荣、匡胤、吕波、刘益和、刘家彬、刘帮涛、曾德贵、陈峥、李超、李建瑜、彭天炜、李忠、樊富有、陈世平、向守兵、杨震、肖利群、邱寄帆、王津、王华、何旭、姚运龙、张华、周相兵、张靖、陈天与、陈安智、刘帆、林洋、卓先德、岳宇、周安辉、周渭博、周玉萍、赵天宏、胡胜前、胡振环、袁渊、袁继敏、唐天国、唐莉、梅勇、蒋海波、傅强、曾陈萍、谢春明、孙晓刚、廖建文、熊维军、穆炯、尹祥、肖春华、陈慧、陈锐、申昕、赵春、韩文智、冯伟森、代强、严涛、韩最蛟、李明峰、兰云海、孟欢、罗皓、熊邦毛、黄传波、段红军、张珑凡、夏羽、邓勇。

专业技能等级认定 Java 开发工程师

1 范围

本文件规定了Java开发工程师专业技能等级认定的专业技能概况、专业技能基本要求、专业技能等级要求、权重表。

本文件适用于Java开发工程师专业技能等级认定的培训和考核。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

T/SCCF 001—2021 专业水平职业资格认定 通用服务规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 术语

3.1.1

Java 语言 java language

是一门编程语言,具有功能强大和简单易用两个特征,采用面向对象编程方法进行应用程序开发。

3.1.2

Java 标准版 java platform standard edition

是Java语言基础的集成应用开发环境,为Java程序开发提供了基础的编程工具集,简称Java SE。

3.1.3

Java 企业版 java platform enterprise edition

是Java语言企业级的集成应用开发环境,为Java程序开发提供了开发、部署和管理复杂应用系统的工具集,简称Java EE。

3.1.4

Java 微版 java platform micro edition

是Java语言面向移动设备(包括消费类产品、嵌入式设备、高级移动设备等)的集成应用开发环境,简称Java ME。

注:移动设备包括消费类电子产品、嵌入式设备、高级移动设备等。

3.1.5

应用程序 application

是指为完成某项或多项特定功能而执行任务的计算机程序。

3.1.6

客户端 client

是指为用户提供本地服务的程序系统。

3.1.7

服务器端 server

是为客户端服务的服务器程序系统,服务的内容包括向客户端应用提供资源,保存客户端数据等。

3.1.8

软件框架 software framework

是为了实现某个标准或完成特定基本任务的软件组件规范,也指为了实现某个软件组件规范时,提供规范所要求之基础功能的软件产品。

3.1.9

软件设计模式 software design pattern

是一套被反复使用、多数人知晓的、经过分类编目的、代码设计经验的总结。使用设计模式是为了可重用代码、让代码更容易被他人理解、保证代码可靠性、程序的重用性。

3.2 缩语

下列缩略语适用于本文件。

API Application Programming Interface 应用程序接口

CMMI Capability Maturity Model Integration 能力成熟度模型集成

4 专业技能概况

4.1 专业技能名称

Java开发工程师。

4.2 专业技能定义

利用Java编程工具进行软件开发的工程技术人员。

4.3 面向技能岗位群

主要面向互联网企业、数字化转型的传统企事业单位、政府等，从事Java工程师、Java软件工程师、Java开发工程师、Java研发工程师、Java项目技术管理、后端（Java方向）开发工程师等岗位。

4.4 专业技能等级

本专业技能共设三个等级，分别为初级、中级、高级。

4.5 专业技能特征

具有一定的学习、分析、推理和判断能力，具有一定的利用编程工具开发Java应用软件的能力，具有较强的逻辑思维能力，拥有良好的编写代码习惯，沟通能力较强。

4.6 普通受教育程度

最低正规教育不应低于中专毕业或相当文化程度。

4.7 专业技能培训要求

4.7.1 培训期限

4.7.1.1 Java开发工程师应按照本文件的要求参加有关课程培训，完成规定学时，取得学时证明，初级、中级、高级的培训学时见表1所示。

表1 培训学时

人员级别	最低培训学时
初级	40标准学时
中级	+40标准学时
高级	+40标准学时

4.7.1.2 需要时，可开设从低级别到高级别的连续级别课程培训，完成规定学时，取得学时证明，申报Java开发工程师最终级别专业技能等级证书，其培训学时见表2所示。

表2 连续培训学时

起始培训级别	完成最终级别的最低培训学时	
	中级	高级
初级	40标准学时	80标准学时
中级	-	40标准学时

4.7.2 培训教师

4.7.2.1 承担 Java 开发（初级、中级）理论知识或专业能力培训任务的人员，应已获得 Java 开发工程师（中级）及以上专业技能等级证书，或具有相关专业中级及以上职称。

4.7.2.2 承担 Java 开发（高级）理论知识或专业能力培训任务的人员，应已获得 Java 开发工程师（高级）专业技能等级证书，或具有相关专业高级职称。

4.7.2.3 培训教师应符合以下类型：

- a) 认证讲师；
- b) 企业在职工程师；
- c) 院校教师。

4.7.3 培训场所设备

培训场所设备类型应最少包括：

- a) 个人计算机；
- b) 移动终端；
- c) 服务器；
- d) 网络设备。

4.7.4 培训教材

培训教材应与技能等级相配套：

- a) 通用教材
——Java 编程相关参考教材。例如参考文献[1]、[2]、[3]。
- b) 专业教材
——《Java 开发工程师项目实战》（初级）；
——《Java 开发工程师项目实战》（中级）；
——《Java 开发工程师项目实战》（高级）。

4.8 专业技能考核要求

4.8.1 申报条件

4.8.1.1 任何人都可以直接申报 Java 开发工程师的初级、中级、高级专业技能等级证书。

4.8.1.2 申报 Java 开发工程师（初级）专业技能等级证书人员，宜具备相关专业中等专业学历及以上（含尚未取得毕业证书的在校学生）。

4.8.1.3 申报 Java 开发工程师（中级）专业技能等级证书人员，宜取得 Java 开发工程师（初级）专业技能等级证书。

4.8.1.4 申报 Java 开发工程师（高级）专业技能等级证书人员，宜取得 Java 开发工程师（中级）专业技能等级证书。

4.8.2 考核方式

- a) 考试应包括理论考试和实操考试两部分，满分 100 分；
- b) 理论考试试卷满分 100 分，占考核总分 40%，试题形式包括选择题、填空题、简答题，可采取上机考试方式；
- c) 实操考试满分 100 分，占考核总分 60%，考试形式：对提供场景数据包进行分析并提交分析报告；
- d) 理论考试与实操考试的总分合格标准为 70 分，实操成绩占比不得低于 42 分。

4.8.3 监考人员、考评人员与考生配比

理论知识考试监考人员与考生配比不低于1:15，且每个考场不少于2 名监考人员；专业能力考核中考评人员为3人（含）以上单数。

4.8.4 考核时间

理论知识考试时间不少于90分钟，技能考核时间不少于120分钟。

4.8.5 考核场所设备

理论知识考试和专业技能考核所需场地为标准教室或线上平台，必备的考核仪器设备包括计算机、网络、软件及相关硬件设备。

4.9 证书有效期

证书有效期为长期。

5 专业技能基本要求

5.1 职业道德

5.1.1 职业道德基本知识

5.1.2 职业守则

- a) 遵守法律，保守秘密；
- b) 尊重科学，客观公正；
- c) 诚实守信，恪守职责；
- d) 爱岗敬业，服务大众。

5.2 基础知识

5.2.1 计算机理论知识

- a) 软件工程知识；
- b) 数据库原理；
- c) 数据结构与算法。

5.2.2 相关法律、法规知识

- a) 《中华人民共和国计算机软件保护条例》相关知识；
- b) 《中华人民共和国网络安全法》相关知识；
- c) 《中华人民共和国著作权法》等相关知识。

6 专业技能等级要求

6.1 基本要求

本文件对初级、中级、高级三个等级的专业能力要求和相关知识要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

- 初级。在具备 Java SE 标准编程能力和面向对象思想的基础上，可使用 Java EE 相关规范及 Web 前端技术实现企业的基本编程要求；
- 中级。具备 Java EE/Java ME 基于常用开源框架的编程能力，可以实现企业的编程开发要求；
- 高级。具备分布式/微服务的基于 Java EE/Java ME 的设计及编程实现能力，可以实现企业的编程开发要求，能进行应用项目架构设计与优化的规划。

6.2 初级

Java开发工程师（初级）专业技能等级要求见表3所示。

表3 Java 开发工程师（初级）专业技能等级要求

工作领域	工作任务	专业技能要求	相关知识要求
1. 软件定义	1.1 可行性分析	1.1.1 能阅读项目可行性分析报告。	1.1.1 项目可行性分析报告的常识性概念
	1.2 需求分析	1.2.1 能阅读软件需求规格说明书。	1.2.1 面向对象的基本概念 1.2.2 UML统一建模概念
2. 软件设计	2.1 概要设计	2.1.1 能阅读系统概要设计文档。	2.1.1 数据结构及数据库设计的基础知识 2.1.2 设计软件系统总体结构的基础知识
	2.2 详细设计	2.2.1 能阅读系统详细设计文档。	2.2.1 程序模块算法设计的基础知识 2.2.2 数据结构设计基础方法
3. 项目构建	3.1 项目构建	3.1.1 能使用项目管理工具。	3.1.1 项目构建管理工具的基本使用方法 3.1.2 项目版本控制工具的基本使用方法 3.1.3 代码托管工具的基本使用方法
4. 服务器端软件开发	4.1 基础功能系统编程	4.1.1 能使用Java语言编写服务端开发，实现基本的业务功能。	4.1.1 计算机理论基础知识 4.1.2 编程开发规范基础知识 4.1.3 面向对象编程的基础知识 4.1.4 Java编程基础技术知识
	4.2 关系型数据库系统编程	4.2.1 能连接关系型数据库服务器，并对数据库系统进行操作。	4.2.1 关系型数据库的基本操作基础知识 4.2.2 使用DML、DQL的操作数据库的基础知识 4.2.3 使用Java代码操作关系型数据库的基础知识 4.2.4 数据库连接，操作框架工具的基本使用
5. 客户端软件开发	5.1 PC端网站系统编程	5.1.1 能应用客户端编程技术与开发工具。	5.1.1 基本前端技术和开发工具的使用方法 5.1.2 HTML/ CSS、JavaScript、Ajax、jQuery、Bootstrap的基础知识
6. 软件测试	6.1 单元测试	6.1.1 能对自己编写的代码进行功能测试。	6.1.1 代码测试工具的基本使用知识
<p>注1：项目构建管理工具宜选择Maven。 注2：项目版本控制工具宜选择SVN、Git等。 注3：代码托管工具宜选择GitHub。 注4：日志管理工具宜选择Logback。 注5：Java基础编程技术知识应包括：1. java多线程、集合、泛型等开发技术；2. 进程管理，内存管理，文件系统操作方法；3. Lambda表达式、Stream 流式计算知识；4. Servlet, JSP, Session, Cookie, Filter, Listener等JavaWeb编程知识。 注6：关系型数据库宜选择MySQL、Oracle。 注7：代码测试工具宜选择JUnit。</p>			

6.3 中级

Java开发工程师（中级）专业技能等级要求见表4所示。

表4 Java 开发工程师（中级）专业技能等级要求

工作领域	工作任务	专业技能要求	相关知识要求
1. 软件定义	1.1 可行性分析	1.1.1 能对项目的可行性进行分析。 1.1.2 能协助编制项目可行性分析报告。	1.1.1 技术可行性分析方法 1.1.2 成本效益分析方法
	1.2 需求分析	1.2.1 能对用户需求进行面向对象的分析。 1.2.2 能协助编制软件需求规格说明书。	1.2.1 面向对象的需求分析方法 1.2.2 UML统一建模基础知识 1.2.3 软件需求规格说明书编写规范 1.2.4 文档管理工具使用方法

工作领域	工作任务	专业技能要求	相关知识要求
2. 软件设计	2.1 概要设计	2.1.1 能编制编码规范、接口规范、命名规则。 2.1.2 能协助编制系统概要设计文档。	2.1.1 数据结构及数据库设计方法 2.1.2 设计软件系统总体结构的知识 2.1.3 编码规范
	2.2 详细设计	2.2.1 能根据软件需求规格说明书协助编制系统详细设计文档。 2.2.2 能编制数据库表结构、接口设计。 2.2.3 能完成一般程序模块算法设计。	2.2.1 程序模块算法设计方法 2.2.2 数据结构设计方法 2.2.3 数据库表结构设计方法 2.2.4 代码设计、接口设计方法 2.2.5 详细设计文档规范
3. 项目构建	3.1 项目构建	3.1.1 能使用项目管理工具搭建软件项目集成开发环境。	3.1.1 项目构建管理工具的使用方法 3.1.2 项目版本控制工具的使用方法 3.1.3 代码托管工具的使用方法 3.1.4 日志管理工具的使用方法
4. 服务器端软件开发	4.1 基础功能系统编程	4.1.1 能使用Java语言编写服务端功能代码，利用Java常见框架实现业务功能。	4.1.1 计算机理论基础知识 4.1.2 编程开发规范 4.1.3 面向对象编程原理 4.1.4 Java基础编程技术知识 4.1.5 JavaWeb、MVC架构开发原理 4.1.6 基于常见Java技术框架的编程知识
	4.2 关系型数据库系统编程	4.2.1 能连接关系型数据库服务器，进行系统编程和操作。 4.2.2 能搭建关系型数据库服务器。	4.2.1 关系型数据库的基本操作知识 4.2.2 关系型数据库连接工具的使用方法 4.2.3 使用Java代码操作关系型数据库的知识 4.2.4 关系型数据库连接工具的使用方法 4.2.5 关系型数据库的工作原理，存储方式，搭建方法 4.2.6 数据库架构设计原理
	4.3 非关系型数据库系统编程	4.3.1 能搭建非关系型数据库服务器。 4.3.2 能连接非关系型数据库，进行系统编程和操作。	4.3.1 非关系型数据库的操作知识 4.3.2 非关系型数据库的工作原理，存储方式，集群搭建方法 4.3.3 非关系型数据库的数据类型以及常用操作命令使用方法 4.3.4 非关系型数据库持久化、事务控制、主从复制的使用方法 4.3.5 使用Java代码连接非关系型数据库的知识 4.3.6 非关系型数据库客户端技术的使用知识
5. 用户端软件开发	5.1 PC端网站系统编程	5.1.1 能应用客户端技术与开发工具对PC端网站编程。	5.1.1 基本前端技术和开发工具的使用方法 5.1.2 HTML/ CSS、JavaScript、Ajax、jQuery、Bootstrap的知识 5.1.3 前端常用框架的标签使用，数据绑定，函数回调 5.1.4 常见的前端开源框架使用知识
	5.2 移动端WebApp系统编程	5.2.1 能应用模块化与组件化技术对移动端WebApp系统编程。	5.2.1 模块化与组件化结合的开发原理 5.2.2 规范的HTTP协议和相关存储、通信的知识 5.2.3 Web项目构建工具的使用方法
6. 软件测试	6.1 单元测试	6.1.1 能使用单元测试工具对软件系统进行单元测试。	6.1.1 代码测试工具使用知识 6.1.2 Debug模式进行代码调试方式
	6.2 集成测试	6.2.1 能使用集成测试工具对服务器端和用户端系统集成测试。 6.2.2 能完成接口功能性测试、系统并	6.2.1 后台接口测试工具使用知识 6.2.2 性能测试工具使用知识

工作领域	工作任务	专业技能要求	相关知识要求
		发性能测试，系统负载测试与压力测试。	
7. 软件部署	7.1项目部署	7.1.1 能配置项目云服务器。 7.1.2 能在Linux环境下对项目编程部署。 7.1.3 能对软件项目打包并发布。	7.1.1 JavaWeb服务器环境配置知识 7.1.2 Linux常用命令操作知识 7.1.3 在Linux环境下创建，修改配置信息的知识 7.1.4 项目打包并发布到云服务器的知识
<p>注1：项目构建管理工具宜选择Maven。 注2：项目版本控制工具宜选择SVN、Git等。 注3：代码托管工具宜选择GitHub。 注4：日志管理工具宜选择Logback。 注5：Java基础编程技术知识应包括：1. Java多线程、集合、泛型等开发技术；2. 进程管理，内存管理，文件系统操作方法；3. Lambda表达式、Stream 流式计算知识；4. Servlet, JSP, Session, Cookie, Filter, Listener等JavaWeb编程知识。 注6：常见Java技术框架包括：Spring, SpringMVC, Mybatis, SpringBoot等。 注7：关系型数据库宜选择MySQL、Oracle。 注8：非关系型数据库宜选择Redis、MongoDB。 注9：常见的数据库连接，操作框架工具：JDBC、Mybatis、Mybatis-Plus、JPA、Druid、Hibernate、SpringData 注10：常见的Redis数据库连接，操作框架工具：Jedis、Redisson、SpringRedisTemplate 注11：Vue相关知识包括：Vue.js、Axios、ElementUi、Vant、AntDesignofVue。 注12：常见的前后端交互框架技术及开源框架：WebService、Quartz、JFreeChart、POI 注13：Web项目构建工具宜选择Webpack、yarn、npm。 注14：后台接口测试工具宜选择postman、swagger。 注15：性能测试工具宜选择jmeter 注16：代码测试工具宜选择JUnit, Debug、mock。 注17：常见的JavaWeb服务器，宜选择Tomcat。 注18：JavaWeb打包方式宜选择war包和jar包。</p>			

6.4 高级

Java开发工程师（高级）专业技能等级要求见表5所示。

表5 Java 开发工程师（高级）专业技能等级要求

工作领域	工作任务	专业技能要求	相关知识要求
1. 软件定义	1.1 可行性分析	1.1.1 能对项目的可行性进行分析。 1.1.2 能独立编制项目可行性分析报告。	1.1.1 技术可行性分析方法 1.1.2 成本效益分析方法 1.1.3 CMMI基本知识
	1.2 需求分析	1.2.1 能对用户需求进行面向对象的分析。 1.2.2 能编制软件需求规格说明书。	2.1.1 面向对象的需求分析方法 2.1.2 UML统一建模进阶知识 2.1.3 软件需求规格说明书编写规范 2.1.4 文档管理工具使用方法
2. 软件设计	2.1 概要设计	2.1.1 能编制编码规范、接口规范、命名规则。 2.1.2 能编制系统概要设计文档。 2.1.3 能根据项目特点对软件架构选型。 2.1.4 能使用工具完成系统结构图，系统流程图，数据流程图设计。 2.1.5 能划分系统/子系统模块。	2.2.1 数据结构及数据库设计方法 2.2.2 设计软件系统总体结构的方法 2.2.3 编码规范
	2.2 详细设计	2.2.1 能根据软件需求规格说明书编制系统详细设计文档。 2.2.2 能完成接口设计、输入/输出格式设计、用户界面设计。 2.2.3 能完成关键程序模块算法设计。	2.3.1 程序模块算法设计方法 2.3.2 数据结构设计方法 2.3.3 数据库表结构设计方法 2.3.4 数据安全相关国家标准知识 2.3.5 代码设计、接口设计、输入/输出格式设计、用户界面设计的方法 2.3.6 前端设计规范 2.3.7 网络安全知识

工作领域	工作任务	专业技能要求	相关知识要求
			2.3.8 详细设计文档规范
3. 项目构建	3.1 项目构建	3.1.1 能使用项目管理工具搭建软件项目集成开发环境。	3.1.1 项目构建管理工具的使用方法 3.1.2 项目版本控制工具的使用方法 3.1.3 代码托管工具的使用方法 3.1.4 日志管理工具的使用方法
4. 服务器端软件开发	4.1 基础功能系统编程	4.1.1 能使用Java语言编写服务端功能代码，利用Java常见框架实现业务功能。	4.1.1 计算机理论知识进阶 4.1.2 编程开发规范 4.1.3 面向对象编程原理 4.1.4 Java编程技术知识 4.1.5 JavaWeb、MVC架构开发原理 4.1.6 基于常见Java技术框架的编程知识 4.1.7 对常见Java技术框架源码的分析方法
	4.2 关系型数据库系统编程	4.2.1 能连接关系型数据库服务器，进行系统编程和操作。 4.2.2 能搭建关系型数据库服务器。	4.2.1 关系型数据库的进阶操作知识 4.2.2 使用DML、DDL、DQL的操作知识 4.2.3 使用Java代码操作关系型数据库的进阶知识 4.2.4 关系型数据库连接工具的使用方法 4.2.5 关系型数据库的工作原理，存储方式，集群搭建方法 4.2.6 关系型数据库架构设计原理 4.2.7 主流数据库架构方式的搭建以及使用方法 4.2.7 数据库性能优化方法 4.2.7 分库分表，读写分离，分布式ID，分布式事务的知识
	4.3 非关系型数据库系统编程	4.3.1 能搭建非关系型数据库服务器。 4.3.2 能连接非关系型数据库，进行系统编程和操作。	4.3.1 非关系型数据库的工作原理，存储方式，集群搭建方法 4.3.2 非关系型数据库的数据类型以及常用操作命令使用方法 4.3.3 非关系型数据库持久化、事务控制、主从复制的使用方法 4.3.4 使用Java代码连接非关系型数据库的知识 4.3.5 非关系型数据库客户端技术的使用知识 4.3.6 非关系型数据库集群节点同步数据原理、相关工作原理以及新特性
	4.4 中间件系统编程	4.4.1 能搭建中间件服务器。 4.4.2 能对中间件系统编程和操作。	4.4.1 消息队列中间件的使用和工作原理 4.4.2 消息中间件的工作原理，消息不重复消费、不丢失的技术实现方法 4.4.3 基于消息队列实现消息的同步，发送订阅与消费的使用进阶知识 4.4.4 文件服务器的使用和工作原理 4.4.5 分布式文件系统的工作原理和访问调用的进阶知识 4.4.6 全文检索服务器的使用和工作原理 4.4.7 利用全文检索服务索引库、文档、映射实现检索功能的进阶知识 4.4.8 配合地理信息的存储和搜索，实现地理坐标搜索功能的进阶知识
	4.5 微服务系统编程	4.5.1 能搭建微服务系统项目结构。 4.5.2 能对微服务系统编程和操作。	4.5.1 微服务工作原理，微服务架构组件的使用方法

工作领域	工作任务	专业技能要求	相关知识要求
			4.5.2 利用服务治理框架完成注册中心搭建的进阶知识 4.5.3 实现服务间调用功能，负载均衡机制的原理 4.5.4 利用服务容错方案，实现多级降级方案和处理服务调用异常的使用知识 4.5.5 配置中心，消息总线、服务网关、服务调用链追踪、消息驱动、流量防控的使用知识，集群保证、扩缩容，高可用的方法 4.5.6 高并发场景下解决资源共享问题的方法 4.5.7 常用分布式锁技术实现方法 4.5.8 微服务架构下分布式的数据库设计方法 4.5.9 数据源读写分离和分库分表，分布式ID，分布式事务的解决方案
5. 客户端软件开发	5.1 PC端网站系统编程	5.1.1 能应用客户端技术与开发工具对PC端网站编程。	5.1.1 前端技术和开发工具的使用方法 5.1.2 HTML/ CSS、JavaScript、Ajax、jQuery、Bootstrap的进阶知识 5.1.3 前端常用框架的标签使用，数据绑定，函数回调方法 5.1.4 常见的前端开源框架使用知识及工作原理
	5.2 移动端WebApp系统编程	5.2.1 能应用模块化与组件化技术对移动端WebApp系统编程。	5.2.1 模块化与组件化结合的开发原理 5.2.2 规范的HTTP协议和相关存储、通信的知识 5.2.3 Web项目构建工具的使用方法
	5.3 移动端小程序系统编程	5.3.1 能应用前端技术小程序开发工具，进行移动端小程序代码编写。	5.3.1 小程序开发规范 5.3.2 小程序开发者工具配置方法 5.3.3 小程序开发框架原理知识
	5.4 跨平台应用编程	5.4.1 能应用前端技术进行移动端Uniapp 编写。	5.4.1 跨平台应用前端框架开发规范 5.4.2 跨平台应用前端框架开发者工具配置方法 5.4.3 跨平台应用前端框架开发框架原理知识
	5.5 代码打包和部署	5.5.1 能对已完成的用户端程序进行代码打包和部署。	5.5.1 前端服务器软件开发原理 5.5.2 前端服务器的搭建方法，全栈开发的进阶知识 5.5.3 前端服务器请求负载均衡与反向代理（Nginx）相关技术知识 5.5.4 前端服务器实现高可用的技术知识
6. 软件测试	6.1 单元测试	6.1.1 能使用单元测试工具对软件系统进行单元测试。	6.1.1 代码测试工具使用知识 6.1.2 Debug模式进行代码调试
	6.2 集成测试	6.2.1 能使用集成测试工具对服务器端和用户端系统集成测试。 6.2.2 能完成接口功能性测试、系统并发性能测试，系统负载测试与压力测试。	6.2.1 后台接口测试工具使用知识 6.2.2 性能测试工具使用知识
7. 软件部署	7.1 项目部署	7.1.1 能配置项目云服务器。 7.1.2 能在Linux环境下对项目编程部署。 7.1.3 能对软件项目打包并发布。 7.1.4 能协助容器化项目部署。	7.1.1 JavaWeb服务器环境配置知识 7.1.2 Linux常用命令操作知识 7.1.3 在Linux环境下创建，修改配置信息的知识 7.1.4 shell 脚本编程知识 7.1.5 项目打包并发布到云服务器的知识

工作领域	工作任务	专业技能要求	相关知识要求
			7.1.6 服务器集群搭建的知识 7.1.7 数据自动化备份的知识
8. 软件优化	8.1 系统性能优化	8.1.1 能编制分布式、高并发，大数据项目的优化解决方案。 8.1.2 能完成JVM配置，web容器调优，数据库优化与系统架构调优。	8.1.1 JVM的内存结构和垃圾回收机制的原理 8.1.2 JVM内存分析工具的使用知识 8.1.3 原生JavaWeb服务器调优配置属性知识 8.1.4 系统架构设计与调优知识 8.1.5 常用分布式锁技术的实现方法 8.1.6 分布式数据库优化的知识
<p>注1：项目构建管理工具宜选择Maven。</p> <p>注2：项目版本控制工具宜选择SVN、Git等。</p> <p>注3：代码托管工具宜选择GitHub。</p> <p>注4：日志管理工具宜选择Logback。</p> <p>注5：Java基础编程技术知识应包括：1. Java多线程、集合、泛型等开发技术；2. 进程管理，内存管理，文件系统操作方法；3. Lambda表达式、Stream 流式计算知识；4. Servlet, JSP, Session, Cookie, Filter, Listener等JavaWeb编程知识。</p> <p>注6：常见Java技术框架宜选择Spring、SpringMVC、SpringBoot、SpringCloud、Mybatis。</p> <p>注7：常见Java技术框架源码宜选择Spring, SpringBoot, SpringCloud, Spring Data, Mybatis, Tomcat, RocketMQ源码。</p> <p>注8：关系型数据库宜选择MySQL、Oracle，也可选择其他常用关系型数据库PostgreSQL、SQL Server、DB2, influxDB时序数据库。</p> <p>注9：常见的数据库连接，操作框架工具：JDBC、Mybatis、Mybatis-Plus、JPA、Druid、Hibernate、Spring Data</p> <p>注10：非关系型数据库宜选择Redis、MongoDB，也可选择其他常用非关系型数据库：Neo4j、Cassandra等。</p> <p>注11：常见的Redis数据库连接，操作框架工具：Jedis、Redisson、SpringRedisTemplate</p> <p>注12：Redis节点同步数据原理、Redis多路复用原理、Redis6.0新特性</p> <p>注13：消息中间件宜选择RabbitMQ、RocketMQ、Kafka。</p> <p>注14：常见的服务治理框架可以选用：Eureka、Consul、Nacos (Dubbo)</p> <p>注15：常见的服务间调用工具可以选用：HttpTemplate, OpenFeign、Ribbon, Hystrix和LoadBalanced</p> <p>注16：分布式事务的解决方案 可以选用：MyCAT, Sharding-JDBC, Seata</p> <p>注17：分布式文件系统宜选择FastDFS，阿里OSS云存储等。</p> <p>注18：全文检索服务宜选择Solr、ElasticSearch。</p> <p>注19：地理信息检索是Elasticsearch的重要特性之一，ES配合GEO主要用于地理信息的存储和搜索</p> <p>注20：常用分布式锁宜选择Redis锁、Zookeeper锁。</p> <p>注21：Vue相关知识包括：Vue.js、Axios、ElementUi、Vant、Ant Design of Vue。</p> <p>注22：其他常见的前后端交互框架：WebService、Quartz、JFreeChart、POI</p> <p>注23：跨平台应用前端框架可以选用：uniapp 框架</p> <p>注24：前端服务器可以选用：Node.js</p> <p>注25：后台接口测试工具宜选择postman, swagger。</p> <p>注26：性能测试工具宜选择jmeter。</p> <p>注27：代码测试工具宜选择JUnit, Debug, mock，并配合Jenkins自动部署。</p> <p>注28：JavaWeb服务器，宜选择Tomcat</p> <p>注29：容器技术宜选择Docker、Cloud Foundry。</p> <p>注30：JavaWeb打包方式宜选择war包和jar包。</p> <p>注31：容器编排工具宜选择Mesos+ Marathon、K8S。</p> <p>注32：Web项目构建工具宜选择Webpack、yarn、npm。</p> <p>注33：本文件针对Java开发，以下的其他相关技术框架，可根据需求选用：Python、Golang、Kotlin、Flutter、React、TypeScript、Angular、Low-Code、Zero-Code、区块链技术、云技术&产品知识拓展。</p>			

6.5 相关知识对照

不同技能等级（初级、中级、高级）相关知识对照表见表6所示。

表6 不同技能等级相关知识对照表

工作领域	工作任务	相关知识要求		
		初级	中级	高级
1. 软件定义	1.1 可行性分析	1.1.1 项目可行性分析报告的常识性概念	1.1.1 技术可行性分析方法 1.1.2 成本效益分析方法	1.1.1 技术可行性分析方法 1.1.2 成本效益分析方法 1.1.3 CMMI基本知识
	1.2 需求分析	1.2.1 面向对象的基本概念 1.2.2 UML统一建模概念	1.2.1 面向对象的需求分析方法 1.2.2 UML统一建模基础知识 1.2.3 软件需求规格说明书编写规范 1.2.4 文档管理工具使用方法	2.1.1 面向对象的需求分析方法 2.1.2 UML统一建模进阶知识 2.1.3 软件需求规格说明书编写规范 2.1.4 文档管理工具使用方法
2. 软件设计	2.1 概要设计	2.1.1 数据结构及数据库设计的基础知识 2.1.2 设计软件系统总体结构的基础知识	2.1.1 数据结构及数据库设计方法 2.1.2 设计软件系统总体结构的知识 2.1.3 编码规范	2.2.1 数据结构及数据库设计方法 2.2.2 设计软件系统总体结构的方法 2.2.3 编码规范
	2.2 详细设计	2.2.1 程序模块算法设计的基础知识 2.2.2 数据结构设计基础方法	2.2.1 程序模块算法设计方法 2.2.2 数据结构设计方法 2.2.3 数据库表结构设计方法 2.2.4 代码设计、接口设计方法 2.2.5 详细设计文档规范	2.3.1 程序模块算法设计方法 2.3.2 数据结构设计方法 2.3.3 数据库表结构设计方法 2.3.4 数据安全相关国家标准知识 2.3.5 代码设计、接口设计、输入/输出格式设计、用户界面设计的方法 2.3.6 前端设计规范 2.3.7 网络安全知识 2.3.8 详细设计文档规范
3. 项目构建	3.1 项目构建	3.1.1 项目构建管理工具的基本使用方法 3.1.2 项目版本控制工具的基本使用方法 3.1.3 代码托管工具的基本使用方法	3.1.1 项目构建管理工具的使用方法 3.1.2 项目版本控制工具的使用方法 3.1.3 代码托管工具的使用方法 3.1.4 日志管理工具的使用方法	3.1.1 项目构建管理工具的使用方法 3.1.2 项目版本控制工具的使用方法 3.1.3 代码托管工具的使用方法 3.1.4 日志管理工具的使用方法
4. 服务器端软件开发	4.1 基础功能系统编程	4.1.1 计算机理论知识 4.1.2 编程开发规范基础知识 4.1.3 面向对象编程的基础知识 4.1.4 Java编程基础技术知识	4.1.1 计算机理论知识 4.1.2 编程开发规范 4.1.3 面向对象编程原理 4.1.4 Java基础编程技术知识 4.1.5 JavaWeb、MVC架构开发原理 4.1.6 基于常见Java技术框架的编程知识	4.1.1 计算机理论知识进阶 4.1.2 编程开发规范 4.1.3 面向对象编程原理 4.1.4 Java编程技术知识 4.1.5 JavaWeb、MVC架构开发原理 4.1.6 基于常见Java技术框架的编程知识 4.1.7 对常见Java技术框架源码的分析方法
	4.2 关系型数据库系统编程	4.2.1 关系型数据库的基本操作基础知识 4.2.2 使用DML、DQL的操作数据库的基础知识	4.2.1 关系型数据库的基本操作知识 4.2.2 关系型数据库连接工具的使用方法	4.2.1 关系型数据库的进阶操作知识 4.2.2 使用DML、DDL、DQL的操作知识

工作领域	工作任务	相关知识要求		
		初级	中级	高级
	4.2.3 使用Java代码操作关系型数据库的基础知识 4.2.4 数据库连接,操作框架工具的基本使用	4.2.3 使用Java代码操作关系型数据库的知识 4.2.4 关系型数据库连接工具的使用方法 4.2.5 关系型数据库的工作原理,存储方式,搭建方法 4.2.6 数据库架构设计原理	4.2.3 使用Java代码操作关系型数据库的进阶知识 4.2.4 关系型数据库连接工具的使用方法 4.2.5 关系型数据库的工作原理,存储方式,集群搭建方法 4.2.6 关系型数据库架构设计原理 4.2.7 主流数据库架构方式的搭建以及使用方法 4.2.7 数据库性能优化方法 4.2.7 分库分表,读写分离,分布式ID,分布式事务的知识	
	4.3 非关系型数据库系统编程	4.3.1 非关系型数据库的操作知识 4.3.2 非关系型数据库的工作原理,存储方式,集群搭建方法 4.3.3 非关系型数据库的数据类型以及常用操作命令使用方法 4.3.4 非关系型数据库持久化、事务控制、主从复制的使用方法 4.3.5 使用Java代码连接操作非关系型数据库的知识 4.3.6 非关系型数据库客户端技术的使用知识	4.3.1 非关系型数据库的工作原理,存储方式,集群搭建方法 4.3.2 非关系型数据库的数据类型以及常用操作命令使用方法 4.3.3 非关系型数据库持久化、事务控制、主从复制的使用方法 4.3.4 使用Java代码连接操作非关系型数据库的知识 4.3.5 非关系型数据库客户端技术的使用知识 4.3.6 非关系型数据库集群节点同步数据原理、相关工作原理以及新特性	
	4.4 中间件系统编程			4.4.1 消息队列中间件的使用和工作原理 4.4.2 消息中间件的工作原理,消息不重复消费、不丢失的技术实现方法 4.4.3 基于消息队列实现消息的同步,发送订阅与消费的使用进阶知识 4.4.4 文件服务器的使用和工作原理 4.4.5 分布式文件系统的工作原理和访问调用的进阶知识 4.4.6 全文检索服务器的使用和工作原理 4.4.7 利用全文检索服务索引库、文档、映射实现检索功能的进阶知识

工作领域	工作任务	相关知识要求		
		初级	中级	高级
				4.4.8 配合地理信息的存储和搜索，实现地理坐标搜索功能的进阶知识
	4.5 微服务系统编程			4.5.1 微服务工作原理，微服务架构组件的使用方法 4.5.2 利用服务治理框架完成注册中心搭建的进阶知识 4.5.3 实现服务间调用功能，负载均衡机制的原理 4.5.4 利用服务容错方案，实现多级降级方案和处理服务调用异常的使用知识 4.5.5 配置中心，消息总线、服务网关、服务调用链追踪、消息驱动、流量防控的使用知识，集群保证、扩缩容，高可用的方法 4.5.6 高并发场景下解决资源共享问题的方法 4.5.7 常用分布式锁技术实现方法 4.5.8 微服务架构下分布式的数据库设计方法 4.5.9 数据源读写分离和分库分表，分布式ID，分布式事务的解决方案
5. 客户端软件开发	5.1 PC端网站系统编程	5.1.1 基本前端技术和开发工具的使用方法 5.1.2 HTML/ CSS、JavaScript、Ajax、jQuery、Bootstrap的基础知识	5.1.1 基本前端技术和开发工具的使用方法 5.1.2 HTML/ CSS、JavaScript、Ajax、jQuery、Bootstrap的知识 5.1.3 前端常用框架的标签使用，数据绑定，函数回调 5.1.4 常见的前端开源框架使用知识	5.1.1前端技术和开发工具的使用方法 5.1.2 HTML/ CSS、JavaScript、Ajax、jQuery、Bootstrap的进阶知识 5.1.3 前端常用框架的标签使用，数据绑定，函数回调方法 5.1.4 常见的前端开源框架使用知识及工作原理
	5.2 移动端WebApp系统编程		5.2.1 模块化与组件化结合的开发原理 5.2.2 规范的HTTP协议和相关存储、通信的知识 5.2.3 Web项目构建工具的使用方法	5.2.1模块化与组件化结合的开发原理 5.2.2 规范的HTTP协议和相关存储、通信的知识 5.2.3 Web项目构建工具的使用方法
	5.3 移动端小程序系统编程			5.3.1 小程序开发规范 5.3.2 小程序开发者工具配置方法 5.3.3 小程序开发框架原理知识

工作领域	工作任务	相关知识要求		
		初级	中级	高级
	5.4 跨平台应用编程			5.4.1 跨平台应用前端框架开发规范 5.4.2 跨平台应用前端框架开发者工具配置方法 5.4.3 跨平台应用前端框架开发框架原理知识
	5.5 代码打包和部署			5.5.1 前端服务器软件开发原理 5.5.2 前端服务器的搭建方法，全栈开发的进阶知识 5.5.3 前端服务器请求负载均衡与反向代理（Nginx）相关技术知识 5.5.4 前端服务器实现高可用的技术知识
6. 软件测试	6.1 单元测试	6.1.1 代码测试工具的基本使用知识	6.1.1 代码测试工具使用知识 6.1.2 Debug模式进行代码调试方式	6.1.1 代码测试工具使用知识 6.1.2 Debug模式进行代码调试
	6.2 集成测试		6.2.1 后台接口测试工具使用知识 6.2.2 性能测试工具使用知识	6.2.1 后台接口测试工具使用知识 6.2.2 性能测试工具使用知识
7. 软件部署	7.1 项目部署		7.1.1 JavaWeb服务器环境配置知识 7.1.2 Linux常用命令操作知识 7.1.3 在Linux环境下创建，修改配置信息的知识 7.1.4 项目打包并发布到云服务器的知识	7.1.1 JavaWeb服务器环境配置知识 7.1.2 Linux常用命令操作知识 7.1.3 在Linux环境下创建，修改配置信息的知识 7.1.4 shell 脚本编程知识 7.1.5 项目打包并发布到云服务器的知识 7.1.6 服务器集群搭建的知识 7.1.7 数据自动化备份的知识
8. 软件优化	8.1 系统性能优化			8.1.1 JVM的内存结构和垃圾回收机制的原理 8.1.2 JVM内存分析工具的使用知识 8.1.3 原生JavaWeb服务器调优配置属性知识 8.1.4 系统架构设计与调优知识 8.1.5 常用分布式锁技术的实现方法 8.1.6 分布式数据库优化的知识
注：本表是汇总表3、表4、表5中相关知识要求项，按照初级、中级、高级的知识要求对照表。				

7 权重表

7.1 理论知识权重

表7 理论知识权重表

类别	理论知识项	初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)
基本要求	职业道德	10	5	5
	基础知识	15	10	10
相关知识要求	软件定义	—	5	5
	软件设计	5	5	5
	项目构建	5	10	15
	服务器端软件开发	25	20	10
	用户端软件开发	20	20	15
	软件测试	15	10	15
	软件部署	5	10	15
	软件优化	—	5	5
	合计		100	100

7.2 专业技能权重

表8 专业技能权重表

类别	技能项	初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)
专业技能要求	软件定义	—	2.5	5
	软件设计	—	2.5	5
	项目构建	10	10	15
	服务器端软件开发	30	30	20
	用户端软件开发	25	20	20
	软件测试	20	15	5
	软件部署	10	10	15
	软件优化	5	10	15
合计		100	100	100

参 考 文 献

- [1] Joshua Bloch 著. 潘爱民译. 《Effective Java 中文版》（第 3 版）. 机械工业出版社. 2019 年 01 月.
- [2] KenArnold 著. 虞万荣等译. 《Java 编程语言》（第 4 版）. 机械工业出版社. 2007 年 06 月.
- [3] Doug Lea 著. 赵涌、齐科科等译. 《Java 并发编程—设计原则与模式》（第二版）. 中国电力出版社. 2004 年 2 月.