

Python 程序开发

职业技能等级标准

(2021 年 1.0 版)

中慧云启科技集团有限公司 制定
2021 年 3 月 发布

目 次

前言.....	1
1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
4 适用院校专业.....	4
5 面向职业岗位（群）	4
6 职业技能要求.....	5
参考文献.....	10

前 言

本标准按照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。

本标准起草单位：中慧云启科技集团有限公司、中国软件行业协会培训中心、工业和信息化部教育考试中心、全国高等院校计算机基础教育研究会、腾讯云计算（北京）有限责任公司、同济大学、常州信息职业技术学院、广东科学技术职业学院、山东科技职业学院、九江职业技术学院、上海信息技术学校、成都职业技术学院、东莞职业技术学院、河北软件职业技术学院、深圳信息职业技术学院。

本标准主要起草人：卞继海、艾鹏、谭志斌、李畅、钱栩磊、穆斌、朱利华、曾文权、李洪建、艾迪、赵俊卿、李亚平、李斌、刘洪武、蔡铁。

声明：本标准的知识产权归属于中慧云启科技集团有限公司，未经中慧云启科技集团有限公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了Python程序开发职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于Python程序开发职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 8566-88 软件开发规范

GB/T 26239-2010 软件工程 开发方法元模型

GB/T 26240-2010 系统工程 系统工程过程的应用和管理

GB/T 22032-2008 系统工程 系统生存周期过程

GB/T 26224-2010 信息技术 软件生存周期过程 重用过程

GB/T 18491.5-2010 信息技术 软件测量 功能规模测量 第5部分：功能规模测量的功能域确定

GB/T 5271.28-2001 信息技术

GB/T 20158-2006 信息技术 软件生存周期过程 配置管理

GB/T 35295-2017 信息技术 大数据 术语

GB/T 36326-2018 信息技术 云计算 云服务运营通用要求

GB/T 5271.31-2006 人工智能机器学习

GB/T 12504-90 计算机软件质量保证计划规范

GB_T 25000.51-2016系统与软件质量要求和评价（SQuaRE）

3 术语和定义

3.1 Python

Python 是一种解释型的高级通用编程语言，支持多种编程范型，包括函数式、指令式、结构化、面向对象和反射式编程。

3.2 大数据 Big Data

具有体量巨大、来源多样、生成极快、多变等特征并且难以用传统数据体系结构有效处理的包含大量数据集的数据。

3.3 数据处理 Data Processing

数据处理（Data Processing）是对数据的采集、存储、检索、加工、变换和传输。数据处理的基本目的是从大量的、可能是杂乱无章的、难以理解的数据中抽取并推导出对于某些特定的人们来说是有价值、有意义的数据。

3.4 数据管理 Data Management

在数据处理系统中，数据管理包括对数据的访问，执行或监视数据的存储，以及控制输入 输出操作等功能。

3.5 分布式计算 Distributed Computing

分布式计算是一种覆盖存储层和处理层的、用于实现多类型程序设计算法模式的计算模式。

3.6 结构化数据 Structured Data

结构化数据是一种数据表示形式，按此种形式，由数据元素汇集而成的每个记录结构都是一致的，并且可以使用关系模型予以有效描述。

3.7 非结构化数据 Unstructured Data

非结构化数据是不具有预定义模型或未以预订方式组织的数据。

3.8 数据仓库 Data Warehouse

数据仓库是在数据准备之后用于永久性存储数据的数据库。

3.9 数据挖掘 Data Mining

数据挖掘是从大量的数据中通过算法搜索隐藏于其中信息的过程。

3.10 人工智能 Artificial Intelligence

人工智能（AI,Artificial Intelligence）它是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统一门新的技术科学。

3.11 机器学习 Machine Learning

机器学习（ML,Machine Learning）是一门多领域交叉学科，涉及概率论、统计学、逼近论、凸分析、算法复杂度理论等多门学科。专门研究计算机怎样模拟或实现人类的学习行为，以获取新的知识或技能，重新组织已有的知识结构使之不断改善自身的性能。它是人工智能的核心，是使计算机具有智能的根本途径。

3.12 自动化测试 Automated Testing

自动化测试是通过工具或脚本把人为驱动测试行为转换为机器执行的过程。

4 适用院校专业

中等职业学校：软件与信息服务、计算机应用、网站建设与管理、电子商务、计算机网络技术、数字媒体技术应用、移动应用技术与服务、物联网技术应用。

高等职业学校：软件技术、计算机应用技术、移动应用开发、云计算技术与应用、电子商务技术、信息安全与管理、计算机系统与维护、软件与信息服务、数字媒体应用技术、计算机信息管理、大数据技术与应用、人工智能技术服务、物联网应用技术、嵌入式技术与应用、计算机网络技术。

应用型本科学校：软件工程、计算机科学与技术、电子商务、信息安全、智能科学与技术、物联网工程、数字媒体技术、电子与计算机工程、数据科学与大数据技术、新媒体技术、区块链工程、网络工程。

5 面向职业岗位（群）

主要面向IT互联网企业、各企事业单位、政府部门等的信息化数字化部门，从事Python程序开发、软件技术服务、软件测试、服务器部署与运维、需求分析、软件架构设计、数据库开发管理、爬虫开发与维护、数据的采集清洗和存储、人工智能应用开发和模型训练等工作岗位。能从事Python开发工程师、Python高级工程师、Python爬虫工程师、Python自动化测试、系统运维工程师、数据分析工程师外，也能向人工智能工程师等方向进阶发展。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

Python开发职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级，三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

【Python程序开发】（初级）：主要面向互联网企业、软件开发公司、企事业单位和政府信息化部门，从事程序设计、页面制作、网络爬虫等工作岗位，根据业务需求完成需求分析、Python程序设计、静态页面数据爬取，实现程序设计和爬虫等工作任务。

【Python程序开发】（中级）：主要面向互联网企业、软件开发公司、企事业单位和政府信息化部门，从事Web软件开发、自动化测试、网络爬虫、系统运维等工作岗位，根据业务需求完成Web程序设计、数据库设计、软件测试、动态页面数据爬取、系统运维，实现软件产品设计、系统自动化测试和运维等工作任务。

【Python程序开发】（高级）：主要面向互联网企业、软件开发公司、企事业单位和政府信息化部门，从事数据清洗、数据可视化、人工智能应用服务等工作岗位，根据业务需求完成数据收集、数据清洗、数据分析报告撰写、数据可视化、机器学习、生物识别，实现数据清洗及可视化、人工智能基本应用等工作任务。

6.2 职业技能等级要求描述

表 1 Python 程序开发职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.Python 应用基础编程	1.1 开发环境搭建	1.1.1 正确搭建 Python 开发环境。 1.1.2 使用 PyCharm 等集成开发工具创建项目。 1.1.3 配置 PyCharm 虚拟环境。 1.1.4 使用 PyCharm 等集成开发工具编写项目源代码和运行。
	1.2Python 语言基础应用	1.2.1 根据命名规范对文件和代码命名。 1.2.2 掌握 Python 基础语法，并正确运用数据类型。 1.2.3 掌握循环和分支等语句结构。 1.2.4 掌握 Python 数据结构的常用操作。 1.2.5 定义函数并调用。
	1.3Python 语言面向对象应用	1.3.1 掌握 Python 面向对象开发思想。 1.3.2 掌握继承、封装、多态三大特性。 1.3.3 够进行文件相关操作。 1.3.4 捕获异常并处理。 1.3.5 进行程序调试。
2.用户界面设计	2.1 界面交互设计	2.1.1 掌握界面结构设计和交互设计规范。 2.1.2 使用 Axure 工具进行界面原型设计。 2.1.3 使用 Axure 工具发布界面原型。
	2.2 界面制作	2.2.1 运用 HTML/HTML5 常用标签进行网页设计。 2.2.2 掌握常用标签属性。 2.2.3 掌握 CSS/CSS3 选择器的基本用法。 2.2.4 运用 CSS/CSS3 基本属性对页面进行美化。 2.2.5 使用盒子模型进行界面适应性布局与定位。 2.2.6 掌握弹性盒子基本用法。
	2.3 动画和图表操作	2.3.1 掌握 CSS3 2D 变形（transform）操作。 2.3.2 运用 CSS3 变形动画（transition）增加网页用户体验。 2.3.3 掌握 CSS3 帧动画（animation）。 2.3.4 运用 Echarts 进行数据可视化操作。

3.网络爬虫分析	3.1 页面结构分析	3.1.1 使用XPath对页面结构分析,确定页面标签构成。 3.1.2 使用 BeautifulSoup4 对页面结构分析,确定页面标签构成。 3.1.3 运用正则表达式抽取页面信息。 3.1.4 使用开发者工具进行页面调试。
	3.2 爬虫实现	3.2.1 制定爬虫业务逻辑。 3.2.2 使用 urllib 基础库爬取静态页面内容。 3.2.3使用 Requests 爬取静态页面内容。 3.2.4配置 urllib 和 Requests 参数。
	3.3 数据存储与呈现	3.3.1 使用 txt、json、csv、excel 存储爬取的数据。 3.3.2 解析 json 数据。 3.3.3 运用网页呈现数据。

表 2 Python 程序开发职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.数据库存储	1.1 数据库环境搭建	1.1.1 安装、配置关系型数据库和非关系型数据库。 1.1.2 运用可视化工具Navicat 管理 MySQL 关系型数据库。 1.1.3 运用可视化工具Navicat 管理 MongoDB 关系型数据库。
	1.2 关系型数据库操作	1.2.1 规范设计数据库。 1.2.2 运用 SQL 语句进行数据库增删改查操作。 1.2.3 分析 MySQL 中常用数据类型和函数。 1.2.4 运用图形化管理工具进行 MySQL 数据库的可视化操作。
	1.3 非关系型数据库操作	1.3.1 规范设计数据库。 1.3.2 根据业务需求, 编写文档。 1.3.3 进行 MongoDB 数据库的常用操作。 1.3.4 分析 MongoDB 数据库中常用数据类型和函数。 1.3.5 通过图形化管理工具进行 MongoDB 数据库的可视化操作。
2. Web 开发	2.1 框架搭建	2.1.1 搭建虚拟环境。 2.1.2 安装和配置框架。 2.1.3 配置 Django 框架视图。 2.1.4 编写 Django 框架模板。 2.1.5 配置 Django 框架路由。
	2.2 代码实现	2.2.1 使用 Django 框架表单。 2.2.2 设置和使用 cookie 和 session。 2.2.3 设计视图和模型的功能。 2.2.4 编写中间件。 2.2.5 捕获异常并处理。

	2.3 结构优化	<p>2.3.1 实现 RESTful 风格的 API。</p> <p>2.3.2 修改中间件。</p> <p>2.3.3 实现前后端分离。</p> <p>2.3.4 实现前后端数据交互。</p>
3.网络爬虫分析	3.1 模拟用户操作	<p>3.1.1 安装和配置浏览器驱动程序。</p> <p>3.1.2 安装和配置 Selenium 框架。</p> <p>3.1.3 使用 Selenium 模拟用户操作，抓取动态文字和图片。</p> <p>3.1.4 识别网站不同类型的验证码。</p>
	3.2 多线程爬虫	<p>3.2.1 制定反爬策略和爬虫监控，保证爬虫稳定高效运行。</p> <p>3.2.2 配置 Scrapy 框架。</p> <p>3.2.3 使用 Scrapy 完成多线程爬虫，为大数据采集做准备。</p> <p>3.2.4 使用 Scrapy 框架完成数据的批量下载操作。</p>
	3.3 分布式爬虫	<p>3.3.1 搭建分布式爬虫集群。</p> <p>3.3.2 抓取和分析多平台大量信息。</p> <p>3.3.3 够将爬取的数据存储在 MySQL、MongoDB 中。</p> <p>3.3.4 抽取、清洗、消重网页。</p>
4.自动化测试	4.1 测试工具与实施	<p>4.1.1 使用 Selenium、webdriver 自动化测试工具。</p> <p>4.1.2 基于测试用例和测试计划，完成自动化测试。</p> <p>4.1.3 使用缺陷管理工具，跟踪缺陷流程。</p> <p>4.1.4 识别和记录测试结果，并完成测试报告。</p>
	4.2 制定测试用例	<p>4.2.1 根据软件功能、业务逻辑，设计测试用例和测试数据。</p> <p>4.2.2 根据功能需求分配用例优先级，编写可执行的用例步骤。</p> <p>4.2.3 设计自动化测试用例脚本。</p>
	4.3 Python 集成化测试	<p>4.3.1 掌握常见的自动化测试框架。</p> <p>4.3.2 安装和配置 Unittest 测试框架。</p> <p>4.3.3 安装和配置 Jenkins。</p> <p>4.3.4 使用 Jenkins 集成 selenium 自动化测试。</p>
5. 系统运维	5.1 系统操作	<p>5.1.1 管理 Windows/Linux 系统的配置、登录和文件。</p> <p>5.1.2 使用 Windows/Linux 系统命令的基本操作。</p> <p>5.1.3 使用 Windows/Linux 系统命令操作文件权限。</p> <p>5.1.4 在 Windows/Linux 系统中进行运维脚本编写。</p>
	5.2 服务器配置与优化	<p>5.2.1 编写服务器自动化运维脚本。</p> <p>5.2.2 管理服务器。</p> <p>5.2.3 优化服务器的主从配置和轮询操作。</p>
	5.3 程序部署	<p>5.3.1 安装、配置和使用 Nginx。</p> <p>5.3.2 安装、配置和使用 uwsgi。</p> <p>5.3.3 使用 Nginx 和 uwsgi 部署程序。</p> <p>5.3.4 管理服务器的程序部署。</p>

表 3 Python 程序开发职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.数据收集与清洗	1.1 数据平台搭建	1.1.1 根据需求进行技术选型。 1.1.2 安装并使用 NumPy。 1.1.3 安装并使用 pandas。 1.1.4 使用 NumPy、pandas 进行数据选择与操作。
	1.2 数据清洗	1.2.1 运用 Numpy、pandas 进行数据取值和选择。 1.2.2 进行 pandas 运算。 1.2.3 处理数据缺失。 1.2.4 操作字符串进行数据去重操作。 1.2.5 完成数据类型转换。
	1.3 数据集成	1.3.1 从不同维度拆分数据集。 1.3.2 合并数据集。 1.3.3 根据数据类型和范围进行内存优化。
2.数据分析与可视化	2.1 统计方法	2.1.1 运用列表法分析数据。 2.1.2 运用直方图分析数据。 2.1.3 运用协方差分析数据。 2.1.4 运用概率分布分析数据。
	2.2 数据分析	2.2.1 运用 pandas 工具包获取数据维度。 2.2.2 比对评估结果。 2.2.3 将数据存储于MySQL 关系型数据库、MongoDB 非关系型数据库中。 2.2.4 将数据存储于 csv 和 json 等本地文件中。
	2.3 数据可视化	2.3.1 绘制柱状图、饼图、折线图、数学函数等图表。 2.3.2 掌握 3D 可视化图表概念。 2.3.3 根据图表结果撰写数据分析报告。
3.人工智能应用	3.1 机器学习	3.1.1 运用 scikit-learn 工具进行机器学习。 3.1.2 使用 scikit-learn 内置的分类算法进行数据的分类分析。 3.1.3 使用 scikit-learn 内置的回归算法进行数据的回归分析。 3.1.4 使用 scikit-learn 内置的聚类算法进行数据的聚类分析。
	3.2 生物识别	3.2.1 配置多层感知机算法。 3.2.2 运用多层感知机进行机器学习。 3.2.3 运用多层感知机完成手写数字识别。 3.2.4 运用多层感知机完成人脸识别。
	3.3 推荐系统	3.3.1 配置协同过滤算法。 3.3.2 运用协同过滤算法进行机器学习。 3.3.3 运用协同过滤算法设计推荐系统。 3.3.4 运用推荐系统匹配用户群体。

参考文献

- [1] 软件和信息技术服务业发展规划（2016——2020年） 工业和信息化部
- [2] 《鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》国发[2000]18号
- [3] 《软件产品管理办法》工业和信息化部令[2009]第9号
- [4] 中等职业学校专业教学标准（试行）
- [5] 高等职业学校专业教学标准（2018年）
- [6] 《普通高等学校高等职业教育（专科）专业目录》
- [7] 国际研究机构Forrester发布的《The Forrester New Wave: Computer Vision Public Cloud Platforms In China,Q4 2019》
- [8]国家职业技能标准编制技术规程（2018年版）
- [9]中华人民共和国职业分类大典
- [10]GB/T 1.1-2009标准化工作导则
- [11]大数据产业发展规划（2016——2020年）工业和信息化部
- [12]国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知
- [13]GB/T5271.31-2006人工智能机器学习
- [14]《中等职业学校专业目录》 [15]
《普通高等学校本科专业目录》