

Python 程序开发 职业技能等级标准

(2021年2.0版)

中慧云启科技集团有限公司 制定

2021年12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.....	3
5 面向职业岗位（群）	4
6 职业技能要求.....	4
参考文献.....	9

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、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、安徽国际商务职业学院、安徽财贸职业学院、宜宾职业技术学院、泸州职业技术学院、东莞电子科技学校。

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、艾迪、赵俊卿、简显锐、李斌、刘洪武、蔡铁、杨辉军、张成叔、张娅、夏汛、张世军、侯仕平、张全伟。

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的处理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 数据分析 Data Analysis

数据分析是为了提取有用信息和形成结论而对数据加以详细研究和总结的过程。

4.0 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。

4.1 人工智能 Artificial Intelligence

人工智能是计算机科学的一个分支, 它企图了解智能的实质, 并生产出一种新的能以人类智能相似的方式做出反应的智能机器, 该领域的研究包括机器人、语言识别、图像识别、自然语言处理和专家系统等。人工智能从诞生以来, 理论和技术日益成熟, 应用领域也不断扩大, 可以设想, 未来人工智能带来的科技产品, 将会是人类智慧的“容器”。人工智能可以对人的意识、思维的信息过程的模拟。人工智能不是人的智能, 但能像人那样思考、也可能超过人的智能。

4 适用院校专业

4.1 参照原版专业目录

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、移动商务、电子与信息技术、通信技术、移动商务、大数据技术应用、网络信息安全、网络安防系统安装与维护、计算机平面设计。

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、卫生信息管理、工业网络技术、智能控制技术、工业机器人技术、无人机应用技术、化工自动化技术、电子信息工程技术、移动互联应用技术、智能产品开发、智能终端技术与应用。

高等职业教育本科学校: 大数据技术与应用、电子信息工程、网络工程、软件工程、数字媒体技术、信息安全与管理、虚拟现实技术与应用、区块链技术与应用、通信工程。

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、信息与计算科学。

4.2 参照新版职业教育专业目录

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、移动商务、大数据技术应用、电子信息技术、大数据技术应用、网络信息安全、网络安防系统安装与维护、计算机平面设计、现代通信技术应用。

高等职业学校: 软件技术、计算机应用技术、移动应用开发、云计算技术应用、电子商务、信息安全技术应用、数字媒体技术、大数据技术、人工智能技术应用、物联网应用技术、嵌入式技术应用、计算机网络技术、卫生信息管理、工业互联网技术、智能机电技术、智能控制技术、智能机器人技术、工业机器人技

术、无人机应用技术、智能网联汽车技术、化工智能制造技术、化工自动化技术、电子信息工程技术、移动互联应用技术、智能产品开发与应用、虚拟现实技术应用、区块链技术应用、工业软件开发技术、现代通信技术、现代移动通信技术、通信软件技术、智能互联网络技术。

高等职业教育本科学校：大数据工程技术、电子信息工程技术、物联网工程技术、计算机应用工程、网络工程技术、软件工程技术、数字媒体技术、大数据工程技术、云计算技术、信息安全与管理、虚拟现实技术、人工智能工程技术、嵌入式技术、工业互联网技术、现代通信工程。

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、信息与计算科学。

5 面向职业岗位（群）

【Python 程序开发】（初级）：面向 Python 初级开发工程师、Web 前端静态网页开发工程师、爬虫初级开发工程师等职业岗位。

【Python 程序开发】（中级）：面向 Python 中级工程师、Django 后端开发工程师、数据库开发工程师、爬虫中级开发工程师等职业岗位。

【Python 程序开发】（高级）：面向 Python 高级开发工程师、数据分析师、算法工程师等职业岗位。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

Python 程序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、事业单位、政府信息化部门等用人单位；从事 Python 初级程序设计与开发、静态页面设计与制作、静态网络爬虫开发等开发工作。

【Python 程序开发】（中级）：主要面向互联网企业、软件开发公司、事业单位、政府信息化部门等用人单位；从事 Python 中级程序设计与开发、Web 后端网站开发、数据库设计与开发、动态网络爬虫开发等开发工作。

【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、政府信息化部门等用人单位；从事 Python 高级程序设计与开发、Python 数据分析、人工智能算法开发等开发工作。

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 初阶编程	1.1 开发环境搭建	1.1.1 能正确搭建 Python 开发环境。 1.1.2 能使用 PyCharm 等集成开发工具创建项目。 1.1.3 能使用 PyCharm 等集成开发工具编写和运行项目源代码。 1.1.4 掌握 Pytharm 等集成开发工具调试代码 bug。

	1.2 Python 初阶语法应用	<p>1.2.1 掌握标识符命名规范。</p> <p>1.2.2 掌握 Python 基础语法，并能正确运用数据类型。</p> <p>1.2.3 掌握分支和循环等语句结构。</p> <p>1.2.4 掌握 Python 数据结构的常用操作。</p> <p>1.2.5 掌握函数的定义和调用。</p>
	1.3 文件操作	<p>1.3.1 掌握 open 函数操作。</p> <p>1.3.2 掌握文件读，写和追加操作。</p> <p>1.3.3 掌握 os 模块操作。</p> <p>1.3.4 掌握字节类型文件的读写操作</p>
2. Python 高阶编程	2.1 模块、包和异常处理	<p>2.1.1 掌握异常处理结构语法。</p> <p>2.1.2 掌握自定义异常构建方法。</p> <p>2.1.3 掌握包和模块的定义和导入。</p> <p>2.1.4 掌握第三方库的在线和离线安装方法。</p>
	2.2 Python 面向对象编程	<p>2.2.1 掌握 Python 面向对象开发思想。</p> <p>2.2.2 掌握类的定义与实例化操作。</p> <p>2.2.3 掌握类的继承、封装、多态三大特性</p>
	2.3 正则表达式	<p>2.3.1 掌握正则表达式匹配语法。</p> <p>2.3.2 掌握正则表达式匹配函数。</p> <p>2.3.3 掌握正则表达式贪婪和非贪婪规则。</p>
3. 静态网页开发	3.1 HTML5 标签开发	<p>3.1.1 能正确使用 HTML 文档声明，并构建网页基本结构。</p> <p>3.1.2 能正确使用段落、图像、列表、表格、表单、超链接等基本标签搭建静态网页。</p> <p>3.1.3 能正确使用语义化标签构建网页页面。</p> <p>3.1.4 能正确使用 HTML5 新标签搭建网页。</p>
	3.2 CSS3 美化网页	<p>3.2.1 能正确使用 CSS 选择器获取网页元素。</p> <p>3.2.2 能正确使用 CSS 单位、字体样式、文本样式、颜色、背景等美化页面样式。</p> <p>3.2.3 能正确使用 CSS 盒模型、浮动、定位等设计网页布局。</p> <p>3.2.4 掌握 CSS 样式导入方式。</p>
	3.3 CSS3 动画和可视化操作	<p>3.3.1 掌握 CSS3 2D 变形 (transform) 操作。</p> <p>3.3.2 能运用 CSS3 变形动画 (transition) 增加网页用户体验。</p> <p>3.3.3 掌握 CSS3 帧动画 (animation)。</p> <p>3.3.4 运用 Echarts 进行数据可视化操作。</p>
4. 静态网络爬虫	4.1 页面结构分析和爬虫请求库	<p>4.1.1 掌握 HTTP 网络协议。</p> <p>4.1.2 能正确使用开发者工具进行页面调试。</p> <p>4.1.3 能正确使用 Requests 模块爬取静态页面内容</p> <p>4.1.4 掌握常用的请求头添加方式。</p>

	4.2 数据解析	<p>4.2.1能制定爬虫业务逻辑。</p> <p>4.2.2能正确使用 Xpath 语法规则对页面结构分析,确定页面标签构成。</p> <p>4.2.3能正确使用 BeautifulSoup4 语法规则对页面结构分析,确定页面标签构成。</p> <p>4.2.4掌握多页请求、详情页请求方法。</p>
	4.3 数据存储与可视化呈现	<p>4.3.1能正确使用 txt、json、csv 等文件格式存储爬取的数据。</p> <p>4.3.2能解析 JSON 数据。</p> <p>4.3.3能运用网页呈现数据。</p> <p>4.3.4掌握常用类型的可视化绘图方式。</p>

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.数据存储	1.1 数据库环境搭建	<p>1.1.1 能安装、配置关系型数据库和非关系型数据库。</p> <p>1.1.2 能运用可视化工具 Navicat 管理 MySQL 关系型数据库。</p> <p>1.1.3 能运用可视化工具 Navicat 管理 MongoDB 非关系型数据库。</p> <p>1.1.4 能正确使用 Navicat 操作数据库和数据表。</p>
	1.2 关系型数据库操作	<p>1.2.1能规范设计数据库。</p> <p>1.2.2掌握MySQL中常用数据类型和约束。</p> <p>1.2.3能运用SQL语句进行数据的增删改查操作。</p> <p>1.2.4掌握MySQL中的视图。</p> <p>1.2.5能运用图形化管理工具进行MySQL数据库的可视化操作。</p> <p>1.2.6掌握 Python与MySQL交互技术。</p>
	1.3 非关系型数据库操作	<p>1.3.1能规范设计数据库。</p> <p>1.3.2能根据业务需求,编写文档。</p> <p>1.3.3能分析MongoDB数据库中常用数据类型。</p> <p>1.3.4能进行MongoDB数据库的常用操作。</p> <p>1.3.5能通过图形化管理工具进行MongoDB数据库的可视化操作。</p> <p>1.3.6掌握Python与MongoDB交互技术。</p>

2.Web 开发	2.1 Django 基本操作	2.1.1能安装和搭建项目环境。 2.1.2能定义Django框架视图。 2.1.3能编写Django框架模板。 2.1.4 能配置 Django 框架路由。
	2.2 Django 表单传值和 ORM 操作	2.2.1能使用Django操作表单。 2.2.2能设置和使用Cookie和Session。 2.2.3掌握ORM操作。 2.2.4 能编写和使用中间件。
	2.3 RESTful 风格	2.3.1能实现RESTful风格的API。 2.3.2能实现前后端分离。 2.3.3 能实现前后端数据交互。
3.动态网络爬虫	3.1 自动化爬虫	3.1.1能安装和配置浏览器驱动程序。 3.1.2能安装Selenium 框架。 3.1.3掌握Selenium 元素定位及数据提取。 3.1.4掌握Selenium 鼠标和键盘操作。 3.1.5 能正确使用 Selenium 对嵌套网页的数据提取。
	3.2 多线程爬虫	3.2.1掌握常用的应对反爬策略。 3.2.2配置Scrapy框架。 3.2.3能使用Scrapy完成多线程爬虫。 3.2.4 能使用 Scrapy 框架完成数据的批量下载操作。
	3.3 分布式爬虫	3.3.1掌握分布式爬虫部署方法。 3.3.2能分析和爬取多平台大批量数据。 3.3.3能抽取、清洗和消重爬取的数据。 3.3.4 能将爬取的数据存储在 MySQL 和 MongoDB 数据库中。

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.数据操作	1.1 数据环境搭建	1.1.1 能正确安装并使用 Anaconda。 1.1.2 能正确安装 NumPy。 1.1.3 能正确安装 Pandas。 1.1.4 能正确安装 Matplotlib。
	1.2Numpy 数值计算库	1.2.1 创建多维数组 ndarray。 1.2.2 掌握数组的索引和切片。 1.2.3 掌握 Numpy 的通用函数。 1.2.4 掌握数组基本的数学运算。

	1.3 Pandas 数据分析库	<p>1.3.1 掌握 Pandas 核心数据类型 Series 和 DataFrame。</p> <p>1.3.2 掌握 Pandas 对数据的增删改查操作。</p> <p>1.3.3 能应用 Pandas 进行数据读写。</p> <p>1.3.4 能使用 Pandas 对数据进行排序操作。</p>
2.数据分析与可视化	2.1 数据清洗与数据计算	<p>2.1.1能检测与处理缺失值。</p> <p>2.1.2能检测与处理重复值。</p> <p>2.1.3掌握基本数学运算。</p> <p>2.1.4 掌握常用统计运算方法。</p>
	2.2 数据处理	<p>2.2.1掌握数据分组方法。</p> <p>2.2.2能使用聚合函数进行聚合计算。</p> <p>2.2.3掌握数据类型转换方法。</p> <p>2.2.4掌握数据转置和数据位移。</p> <p>2.2.5 掌握数据合并。</p>
	2.3 数据可视化	<p>2.3.1掌握 Matplotlib 库绘制散点图、折线图、柱状图、直方图、饼图和3D图等。</p> <p>2.3.2掌握图形的尺寸、标签、图例、刻度和颜色等属性的设置。</p> <p>2.3.3掌握基于子图的多图绘制方法。</p> <p>2.3.4 会撰写可视化分析报告。</p>
	2.4 数据分析	<p>2.4.1掌握列表分析。</p> <p>2.4.2掌握协方差分析。</p> <p>2.4.3掌握直方图分析。</p> <p>2.4.4 掌握数据对比分析。</p>
3.人工智能应用	3.1 回归算法	<p>3.1.1掌握回归算法的概念及运用场景。</p> <p>3.1.2掌握线性回归等常用回归算法的实现原理。</p> <p>3.1.3 掌握基于 scikit-learn 的常用回归算法 API 的使用。</p>
	3.2 分类算法	<p>3.2.1掌握分类算法的概念及运用场景。</p> <p>3.2.2掌握逻辑分类、决策树等经典分类算法的算法原理。</p> <p>3.2.3掌握经典分类算法API的使用。</p> <p>3.2.4 能通过分类算法实现数据分类。</p>
	3.3 聚类算法	<p>3.3.1掌握聚类算法的概念及运用场景。</p> <p>3.3.2掌握K-means算法等经典聚类算法的实现原理。</p> <p>3.3.3掌握scikit-learn中聚类算法API的使用。</p> <p>3.3.4 掌握聚类算法模型的优化和评分。</p>
	3.4 推荐系统	<p>3.4.1掌握协同过滤算法原理。</p> <p>3.4.2能构建用户相似度矩阵。</p> <p>3.4.3能为用户生成推荐清单。</p> <p>3.4.4 能构建完整的推荐系统。</p>

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] 国际研究机构Forrester发布的《The Forrester New Wave: Computer Vision Public Cloud Platforms In China,Q4 2019》
- [5] 国家职业技能标准编制技术规程（2018年版）
- [6] 中华人民共和国职业分类大典
- [7] GB/T 1.1-2009标准化工作导则
- [8] 大数据产业发展规划（2016——2020年）工业和信息化部
- [9] 国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知
- [10] GB/T5271.31-2006人工智能机器学习
- [11] 教育部关于印发《职业教育专业目录（2021年）》的通知（教职成〔2021〕2号）
- [12] 《教育部关于公布2019年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》（教高函〔2020〕2号）
- [13] 《教育部关于公布2020年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》（教高函〔2021〕1号）