

区块链系统集成与应用

职业技能等级标准

(2021年1.0版)

中科智库物联网技术研究院江苏有限公司 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：中科智库物联网技术研究院江苏有限公司、江苏物联网研究发展中心(中国科学院物联网研究发展中心)、无锡物联网创新促进中心、工信部电子第五研究所（区块链标准制定）。

本标准主要起草人：赵孚、孙方刚、张弦、蒋晓军、相里朋、程加力、朱立、刘志燕、叶剑勇、陈曦、沈阳、张建辉、毛伟、赵华伟、李乔宇、赵晨依、王启宗、杨闻杰。

声明：本标准的知识产权归属于中科智库物联网技术研究院江苏有限公司，未经中科智库物联网技术研究院江苏有限公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了区块链系统集成与应用职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于区块链系统集成与应用职业技能培训、考核与评价，相关单位的人员聘用、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。

DB52/T 1466-2019 区块链应用指南 第3部分 术语、定义和缩略语、第7部分 区块链统筹和规划、附录A区块链关键技术分析

DB52/T 1467-2019 区块链系统测评和选项指南 第3部分 术语、定义和缩略语、第4部分 区块链系统质量

DB52/T 1468-2019 基于区块链的数据资产交易实施指南 第3部分 术语、定义和缩略语

CBTCA-001-2019 区块链与分布式记账信息系统评估规范 第3部分 术语和定义、第4部分 系统质量

3 术语和定义

DB52/T 1466-2019界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 区块链 Blockchain

区块链是使用密码技术将共识确认过的区块链按顺序追加而形成的分布式账本。

[ISO 22739 区块链和分布式记账技术]

3.2 数字签名 digital signature

附加在数据单元上的数据，或是对数据单元所作的密码变换，这种数据或变换允许数据单元的接收者用以确认数据单元的来源和完整性，并保护数据防止被人（例如接收者）伪造或抵赖。

[GB/T 25069-2010, 定义2.2.2.176]

3.3 加密 encipherment / encryption

对数据进行密码变换以产生密文的过程。一般包含一个变换集合，该变换使用一套算法和一套输入参量。输入参量通常被称为密钥。

[GB/T 25069-2010, 定义2.2.2.60]

3.4 功能组件 functional component

参与活动所需的，可实现的一个功能性基本构件块。

[GB/T 32399-2015, 定义3.2.3]

3.5 互操作性 interoperability

- a) 两个或多个系统或组件交换信息并相互使用已交换的信息的能力；
- b) 两个或两个以上系统可互相操作的能力。

[GB/T 11457-2006, 定义2.807]

3.6 模块化 modularization

把系统分成若干模块（模块变成元素）以便于设计和开发。

[GB/T 11457-2006, 定义2.976]

3.7 许可链 permissioned blockchain

节点需要被授权的区块链（系统）。

[ISO 22739 区块链和分布式记账技术 术语]

3.8 非许可链 permissionless blockchain

节点无需被授权的区块链（系统）。

[ISO 22739 区块链和分布式记账技术 术语]

4 适用院校专业

中等职业学校：会计、会计电算化、电子商务、国际商务、跨境电子商务、金融事务、软件与信息服务、网站建设与管理、计算机网络技术、计算机应用、物联网技术应用、通信系统工程安装与维护、通信运营服务等相关专业。

高等职业学校：会计、会计信息管理、财务管理、信息统计与分析、电子商务、人工智能技术服务、计算机网络技术、移动互联应用技术、大数据技术与应用、物联网应用技术、通信技术、计算机应用技术、计算机信息管理、软件技术、智能控制技术、智能终端技术与应用等相关专业。

应用型本科学校：区块链技术与应用、区块链工程、互联网金融、互联网金融、计算机科学与技术、软件工程、会计学、金融学、投资学、电子商务、财务管理、审计学、网络工程、信息安全与管理、信息与计算科学、数据计算及应用、大数据管理与应用、计算金融、网络空间安全、数据科学与大数据技术、通信工程、人工智能等相关专业。

5 面向职业岗位（群）

【区块链系统集成与应用】(初级): 主要面向依托区块链的行业数字化系统的应用、运维、管理等的技术服务等岗位，从事依托区块链行业系统安装、对接测试、系统状态监控、运维管理等基础技术等工作。

【区块链系统集成与应用】(中级): 主要面向依托区块链的行业数字化系统的运行、管理、分析、监控等岗位，从事依托区块链的行业系统的设备数据采集传输、流程管理、数据汇集、应用实施等技术支持和技术服务工作。

【区块链系统集成与应用】(高级): 主要针对依托区块链的行业数字化系统的相关主体单位, 面向总体系统架构开发构建、性能提升、业务维护、行业价值挖掘等岗位, 从事依托区块链的行系统体系的总体规划设计、系统开发、上线实施、性能优化、行业资源互通互联等工作。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

区块链系统集成与应用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。

【区块链系统集成与应用】(初级): 主要职责是根据依托区块链的行业数字化系统的相关主体单位的行业和实际情况, 进行区块链系统构建、运维、管理、维护、业务数据管理、数据挖掘和分析、区块链应用等作业。

【区块链系统集成与应用】(中级): 主要职责是根据依托区块链的行业数字化系统的相关主体单位的行业和实际情况, 进行区块链赋能, 通过区块链系统搭建、运维、管理、维护等作业实现区块链行业应用、数字设备应用融合等作业。

【区块链系统集成与应用】(高级): 主要职责是根据依托区块链的行业数字化系统的相关主体单位的行业和实际情况, 进行区块链生态运营和区块链赋能, 通过区块链系统构建、运维、管理、维护等作业实现区块链的大量行业应用、赋能数字设备、构建区块链产业生态等。

6.2 职业技能等级要求描述

表 1 区块链系统集成与应用职业技能等级要求 (初级)

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 区块链系统建设与维护	1.1 区块链系统搭建	1.1.1 能进行开源区块链浏览器安装。 1.1.2 能够生成创世区块链。 1.1.3 能够进行区块链索引的存储和加载。

		1.1.4 能进行区块链索引的读取。
	1.2 区块链系统运维和管理	1.2.1 能具有去中心化思维，理解数字货币价值。 1.2.2 能通过区块链控制台监控区块链系统的状态。 1.2.3 能通过命令生成区块文件。 1.2.4 能够发布和调用智能合约。
	1.3 区块链系统维护	1.3.1 能配置区块链网络。 1.3.2 能监控区块链中的区块数据。 1.3.3 能备份区块链中的区块数据。 1.3.4 能导出区块链中的区块数据。
2. 区块链数据管理和价值发掘	2.1 业务数据管理	2.1.1 能根据业务数据库中的数据索引从区块链系统抽取数据。 2.1.2 能根据区块链数据中的 hash 值，判断数据、文件是否为已上链的数据和文件。
	2.2 区块链数据可视化	2.2.1 能实现区块链数据块可视化。 2.2.2 能进行密钥与签名可视化。 2.2.3 能进行区块链数据可视化。
	2.3 数据挖掘和分析	2.3.1 能使用工具从区块数据中提取业务数据。 2.3.2 能使用工具对区块链上数据转换为结构化数据。 2.3.3 能使用工具对区块链上抽取的结构化数据进行简单处理。
3. 区块链系统应用	3.1 数据挖矿	3.1.1 能实现区块链数据打包交易至区块。 3.1.2 能构建去块头。 3.1.3 能通过 PoW 机制实现挖矿。 3.1.4 能验证挖矿的验证区块。
	3.2 区块链应用	3.2.1 能实现区块链系统中实现最优链 3.2.2 能创建区块链数字签名。 3.2.3 能利用区块链进行文件存证。 3.2.4 能操作区块链应用程序。 3.2.5 能够判断应用系统调用区块链系统失败时，错误发生的环节。
	3.3 区块链应用对接	3.3.1 能进行实现交易池数据对接。 3.3.2 能进行交易广播。 3.3.3 能进行区块广播。

表 2 区块链系统集成与应用职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 区块链系统建设与维护	1.1 区块链系统搭建	1.1.1 能搭建 HYPERLEDGER FABRIC 架构。 1.1.2 能够对资产进行定义。 1.1.3 能生成创世块文件和通道文件。

		<p>1.1.4 能够搭建各种共识机制的区块链系统。</p> <p>1.1.5 能够编写 <code>docker compose</code> 文件。</p>
	1.2 区块链系统运维和管理	<p>1.2.1 能具有去中心化思维，理解数字货币价值，</p> <p>1.2.2 能明确区块链应用范围。</p> <p>1.2.3 能使用管理工具，对区块链系统进行监控。</p> <p>1.2.4 能够部署和调用智能合约，并对其状态进行监控。</p> <p>1.2.5 能够理解 ERC20、ERC721 等 TOKEN 标准，能够根据实际需求发行相应的 TOKEN。</p>
	1.3 区块链系统维护	<p>1.3.1 能鉴别并排除区块链节点的常见故障。</p> <p>1.3.2 能够新增多种共识机制区块链系统的共识节点。</p> <p>1.3.3 能将停用或故障节点重新接入区块链系统。</p> <p>1.3.4 能够配置区块链系统监控日志系统。</p>
2. 区块链数据管理和价值发掘	2.1 业务数据管理	<p>2.1.1 能建立从区块链系统抽取数据的数据索引。</p> <p>2.1.2 能建立从 IPFS 系统中抽取文件的数据索引。</p> <p>2.1.3 能监控调用合约的状态。</p>
	2.2 区块链数据可视化	<p>2.2.1 能实现链上数据可视化。</p> <p>2.2.2 能进行密钥与签名可视化。</p> <p>2.2.3 能进行项目地址可视化。</p> <p>2.2.4 能进行重点项目可视化。</p>
	2.3 数据挖掘和分析	<p>2.3.1 了解区块数据的数据机构，能通过手动方式将区块链上数据转换为结构化数据。</p> <p>2.3.2 能对区块链上抽取的结构化数据进行分析。</p>
3. 区块链系统应用	3.1 智能合约应用	<p>3.1.1 能进行 <code>solidity</code> 代码编写。</p> <p>3.1.2 能进行智能合约编译。</p> <p>3.1.3 能进行合约实例的编写。</p> <p>3.1.4 能调用合约的各项功能。</p>
	3.2 区块链应用	<p>3.2.1 能对接行业应用系统，实现行业系统重要数据在区块链上的存证。</p> <p>3.2.2 能挖掘数据记录的时间线先后关系。</p> <p>3.2.3 能挖掘数据记录中的重要事件。</p>
	3.3 区块链应用对接	<p>3.3.1 理解区块链共识机制出块时间的意义，能够正确配置同步及异步的区块链应用。</p> <p>3.3.2 能够根据具体的场景需求，选用适当的接口方式，对接区块链系统。</p> <p>3.3.3 能够配置接入系统，实现快速的数据确权、鉴权、比对等操作。</p>
4. 超级账本搭建及应用	4.1 Hyperledger Fabric 环境准备	<p>4.1.1 能在 Hyperledger Fabric 环境下搭建 Docker</p> <p>4.1.2 能在 Hyperledger Fabric 环境下搭建 Golang</p>
	4.2 Hyperledger	<p>4.2.1 能进行 Hyperledger Fabric 单节点安装</p> <p>4.2.2 能进行 Hyperledger Fabric 单节点测试</p>

	Fabric 单节点搭建	4.2.3 能生成 Fabric 证书 4.2.4 能进行 Docker Compose 配置
	4.3 Hyperledger Fabric 单节点应用	4.3.1 能把合约代码上传到区块链上 4.3.2 能 Instantiate 把数据迁移至链上 4.3.3 能通过 chaincode 调用 invocable 状态 4.3.4 能通过 CLI 命令或 SDK 调用合约 4.3.5 能升级链，保持合约版本一致、数据一致。 4.3.6 能进行交易。

表 3 区块链系统集成与应用职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 区块链系统建设与维护	1.1 区块链系统构建	1.1.1 能搭建复杂的含分层子母链结构的区块链系统。 1.1.2 能对接区块链系统进行合理的规划，正确的配置接入系统，实现区块数据写入的负载均衡。 1.1.3 能够正确配置接入系统，使得区块链上的数据可以对接进大数据平台。
	1.2 区块链系统运维和管理	1.2.1 能具有去中心化思维，理解数字货币价值， 1.2.2 能够识别有故障或者网络有问题的节点。 1.2.3 能在许可链中添加和关闭节点。 1.2.4 能够备份区块链的区块数据，并利用备份数据重新搭建一条区块链系统。 1.2.5 能够理解区块链分叉触发的条件，利用接入平台对区块链系统进行监控。 1.2.6 能够利用接入系统搭建一个多链交互的区块链平台
	1.3 区块链系统维护	1.3.1 能明确区块链系统应用范围，行业规则。 1.3.2 能对区块链节点及节点副本数据进行监控管理。 1.3.3 能够正确理解共识节点和普通节点之间的区别。
2. 区块链数据管理和价值发掘	2.1 信息系统管理	2.1.1 能建立业务数据库中的数据索引。 2.1.2 能维护业务数据库中的数据索引。 2.1.3 能围绕信息系统的需求，编写并配置智能合约。
	2.2 区块链数据可视化	2.2.1 能实现链上数据可视化。 2.2.2 能实现数字加密货币关系可视化。 2.2.3 能实现区块链节点可视化地图。 2.2.4 能实现区块链实时可视化。
	2.3 数据挖掘和分析	2.3.1 能分析解析的区块链数据。 2.3.2 能对接区块链系统同大数据平台。 2.3.3 能利用 AI 算法或数字模型处理分析区块链上数据。

3.区块链系统应用	3.1 以太坊应用	<p>3.1.1 能搭建以太坊开放环境</p> <p>3.1.2 能搭建以太坊私有链</p> <p>3.1.3 能进行以太坊私有链操作</p> <p>3.1.4 能部署和调用智能合约</p> <p>3.1.5 能设计点数竞争合约</p>
	3.2 区块链应用	<p>3.2.1 能构建基于区块链系统的存证应用。</p> <p>3.2.2 能构建基于区块链系统的溯源应用。</p> <p>3.2.3 能构建基于区块链系统的积分应用。</p> <p>3.2.4 能构建基于区块链系统的消费券应用。</p>
	3.3 区块链应用对接	<p>3.3.1 能规划和设计区块链的应用接口模式。</p> <p>3.3.2 能编写复杂的智能合约，实现监听、多地址间交互等复杂操作。</p>
4.超级账本搭建及应用	4.1 Hyperledger Fabric 环境准备	<p>4.1.1 能在 Hyperledger Fabric 环境下搭建 Docker</p> <p>4.1.2 能在 Hyperledger Fabric 环境下搭建 Golang</p>
	4.2 Hyperledger Fabric 多节点搭建	<p>4.2.1 能进行 Hyperledger Fabric 多节点安装。</p> <p>4.2.2 能进行 Hyperledger Fabric 多节点实例测试。</p> <p>4.2.3 能进行 Hyperledger Fabric 多点集群部署与启动。</p> <p>4.2.4 能设计 orderer 分布式方案。</p>
	4.3 Hyperledger Fabric 多节点应用	<p>4.3.1 能把合约代码上传到区块链上。</p> <p>4.3.2 能 Instantiate 把数据迁移至链上。</p> <p>4.3.3 能通过 chaincode 调用 invocable 状态。</p> <p>4.3.4 能通过 CLI 命令或 SDK 调用合约。</p> <p>4.3.5 能升级链，保持合约版本一致、数据一致。</p> <p>4.3.6 能进行交易。</p>
5.区块链生态运营	5.1 区块链的拍卖系统应用	<p>5.1.1 能搭建区块链的拍卖系统。</p> <p>5.1.2 能实现拍卖过程包括保证金抵押、多轮竞价、拍卖确认与结算等功能。</p> <p>5.1.3 能通过智能合约自动实现去中心化拍卖。</p>
	5.2 基于区块链的防伪溯源系统应用	<p>5.2.1 能搭建区块链的防伪溯源系统。</p> <p>5.2.2 能将商品的方位溯源信息上链。</p> <p>5.2.3 能通过中心化的商品信息上链、查询行为上链等实现区块链的防伪溯源。</p>
	5.3 区块链数据安全	<p>5.3.1 能进行传统网络安全防护</p> <p>5.3.2 能进行公链安全攻防，实现链下安全及链上安全</p> <p>5.3.3 能实现不同接入系统之间的数据同步。</p> <p>5.3.4 能通过区块链系统实现数据可信和数据安全。</p>

参考文献

- [1] DB52/T 1466-2019 区块链应用指南 第3部分 术语、定义和缩略语、第7部分 区块链统筹和规划、附录A区块链关键技术分析
- [2] DB52/T 1467-2019 区块链系统测评和选项指南 第3 部分 术语、定义和缩略语、第4部分 区块链系统质量
- [3] DB52/T 1468-2019 基于区块链的数据资产交易实施指南第3 部分 术语、定义和缩略语
- [4] CBTCA-001-2019 区块链与分布式记账信息系统评估规范 第3 部分 术语和定义、第4部分 系统质量
- [5] 《国务院关于印发国家职业教育改革实施方案的通知》 国发〔2019〕4号
- [6] 《中国区块链技术和应用发展白皮书（2016）》
- [7] 《关于创新管理优化服务培育壮大经济发展新动能加快新旧动能接续转换的意见》
- [8] 《关于防范以“虚拟货币”“区块链”名义进行风险集资的风险提示》
- [9] 《区块链信息服务管理规定》
- [10] 《中等职业学校专业目录（2010年修订）》
- [11] 《普通高等学校高等职业教育（专科）专业目录（2015年）》
- [12] 《普通高等学校本科专业目录》