

《区块链 (Block Chains)》教学大纲

制定时间：2021 年 2 月

一、课程基本信息

(一) **适用专业**：软件工程专业

(二) **课程代码**：3DX1136A

(三) **学分/课内学时**：2 学分/32 学时

(四) **课程类别**：专业教育

(五) **课程性质**：选修/理论课

(六) **先修课程**：应用密码学、数据库原理及应用、软件构造

(七) **后续课程**：机械设计、机电系统设计、机械制造技术基础、毕业设计等

二、课程教学目标

《区块链》是工科高等学校软件类专业的一门选修课程，在培养学生创造性思维、设计和使用区块链技术解决各行业应用能力方面占有重要的地位。

本课程的主要任务是通过课堂教学、实验教学及大作业等环节培养学生了解区块链的起源、发展以及各行业的应用需求；理解和掌握区块及链、密码技术、共识机制、激励机制、智能合约、P2P 网络等的基本原理和实际应用，领会区块链中安全机制的设计思想，学会用“区块链思维”分析与设计各行业的应用方案，课程目标及能力要求具体如下：

(一) 具体目标

目标 1：掌握区块链的起源、发展以及各行业的应用需求，掌握区块及链、密码技术、共识机制、激励机制、智能合约、P2P 网络等基本原理知识，熟悉新兴产业领域典型特定需求的知识特性；

目标 2：能够掌握区块链中安全机制的设计思想、学会用“区块链思维”分析与设计各行业应用方案，认识到新模式、新兴产业领域典型特定需求在功能、性能和可制造性等因素对系统设计与开发的影响；

目标 3：掌握区块链基本原理，学会使用典型的密码思想，分析各行业应用的安全问题，对复杂软件工程问题进行实验设计、数据分析等方面的知识。

(二) 课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标	教学单元	评价方式
7.环境和可持续发展： 能够理解和评价针对复杂软件工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.2：能够了解国内外行业标准、规范和技术发展趋势。	目标 1	区块链思想的诞生、分布式系统核心技术、密码学、安全技术、比特币系统架构、创建区块链、Fabric 配置管理、P2P 网络、Fabric 架构与设计	平时作业 课内实验 大作业
		目标 2	共识机制、创建区块链、Fabric 配置管理、P2P 网络、区块链的应用开发	平时作业 课内实验 大作业
		目标 3	脚本与智能合约、Fabric 配置管理、Fabric 架构与设计、区块链的应用开发	课内实验 大作业

三、教学内容与方法

(一) 教学内容及要求

序号	教学单元	教学内容 (知识点)	学习产出要求	推荐学时	推荐教学方式	支撑教学目标	备注
1	区块链的核心技术	区块链思想的诞生	1. 了解区块链的思想 2. 区块链的定义和原理、技术的演化和分类 3. 掌握区块链的工作原理、技术分类、关键问题。	4	讲授	目标 1	平时作业
2	分布式系统核心技术	分布式系统领域的核心问题、经典算法的介绍。	1. 分布式关系中的一致性、共识的定义算法 2. Paxos 算法与 Raft 算法。	4	讲授	目标 1	
4	实验一	比特币的系统架构	1. 搭建应用开发环境 3. 区块链浏览器	4	讲授、实验	目标 1、目标 3	
3	密码学、安全技术	Hash 算法、加解密算法、消息认证码与数字签名、数字证书、PKI 体系。	1. 现代密码学哈希 2. 加解密、签名 3. 区块链的数据结构 Merkle 树数据结构。	4	讲授	目标 1	平时作业
5	共识机制	1. 共识机制简介 2. POW 机制与比特币挖矿	1. POW 机制与比特币挖矿 2. 区块链分叉	2	讲授	目标 2	
6	实验二	创建区块链	1. 学习 hash 密码原理 2. 构造创世交易 3. 区块链创世启动	2	讲授、实验	目标 1、目标 2	实验报告
7	脚本与智能合约	1. 比特币脚本原理 2. 智能合约原理及意义	1. 输入和输出脚本 2. 标准交易脚本 3. 智能合约	4	讲授	目标 3	
8	实验三	Fabric 配置管理	1. 配置文件的简介 2. CA 服务启用	2	讲授、实验	目标 1、目标 2、目标 3	
9	实验四	Fabric 架构与设计	1. 核心的概念与组件 2. Grpc 消息协议 3. 权限的管理	2	讲授、实验	目标 1、目标 3	实验报告
10	实验五	区块链的应	1. 链码的原理	2	讲授、	目标 2、	

序号	教学单元	教学内容 (知识点)	学习产出要求	推荐学时	推荐教学方式	支撑教学目标	备注
		用开发	2.接口与结构、API 3.开发案例		实验	目标 3	
11	P2P 网络	1.P2P 网络协议 2.比特币的网络	1.P2P 网络协议 2.网络节点域网络发现 3.P2P 网络实现	2	讲授	目标 1、 目标 2	

(二) 教学方法

1.课堂讲授

(1) 采用启发式教学，激发学生主动学习的兴趣，培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力，引导学生主动通过实践和自学获得自己想学到的知识。

(2) 在教学内容上，系统讲授机构区块链的主要知识体系、基本理论、区块链中的密码学原理，使学生能够系统掌握用于解决软件类专业工程复杂问题的专业基础知识。

(3) 在教学过程中采用电子教案，多媒体教学与传统板书相结合，提高课堂教学信息量，增强教学的直观性。

(4) 理论教学与学生课下阅读、思考以及实践应用相结合，引导学生应用软件工程方法、密码工具、数据结构的基本原理，采用现代实验原理和方法，进行密码工具应用、综合与实践、培养其识别、表达和解决区块链系统类专业相关工程问题的思维方法和实践能力。

2.实验教学

实验教学是区块链课程中重要的实践环节，目的是培养学生运用实验方法研究解决软件类专业复杂工程问题的能力。课程必做实验 2 个，各实验按照实验的要求学生独立或分组完成，并提交实验报告。

四、考核及成绩评定

(一) 考核内容及成绩构成

课程考核以考核学生能力培养目标的达成为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容,包括平时考核和期末考核两个部分。平时考核采用平时作业、实验方式评定学生成绩;期末考核采用大作业评定学生成绩。

各课程目标的考核内容、成绩评定方式、目标分值建议如下:

课程目标	考核内容	成绩评定方式	成绩占总评分比例	目标成绩占当次考核比例	学生当次考核平均得分	目标达成情况计算公式
目标 1: 掌握区块链的起源、发展以及各行业的应用需求,掌握区块及链、密码技术、共识机制、激励机制、智能合约、P2P 网络等基本原理知识,熟悉新产业领域典型特定需求的知识特性;	区块链思想的诞生、Hash 算法、加解密算法、消息认证码与数字签名、数字证书、PKI 体系	平时作业	10%	50%	A_1	$\left(\frac{A_1 \times 10\% + \frac{B_1}{20\%} \times 4\% + \frac{C_1}{50\%} \times 30\%}{44} \right)$
	学习 hash 密码原理、构造创世交易、区块链创世启动、Fabric 架构与设计	实验	4%	20%	B_1	
	区块链的核心技术、分布式系统领域的核心问题、经典算法、密码学、安全技术、P2P 网络协议、比特币网络	大作业	30%	50%	C_1	
目标 2: 能够掌握区块链中安全机制的设计思想、学会用“区块链思维”分析与设计各行业应用方案,认识到新模式、新产业领域典型特定需求在功能、性能和可制造性等因素对系统设计与开发的影响;	共识机制简介、POW 机制与比特币挖矿	平时作业	10%	50%	A_2	$\left(\frac{A_2 \times 10\% + \frac{B_2}{35\%} \times 7\% + \frac{C_2}{30\%} \times 18\%}{35} \right)$
	学习 hash 密码原理、构造创世交易、区块链创世启动、链码的原理、接口与结构、API、开发案例	实验	7%	35%	B_2	
	共识机制、P2P 网络协议、比特币的网络	大作业	18%	30%	C_2	
目标 3: 掌握区块链基本原理,学会使用典型的密码思想,分析各行业应用的安全问题,对复杂软件工程问题进行实验设计、数据分析等方面	Fabric 架构与设计、链码的原理、接口与结构、API、开发案例	实验	9%	45%	B_3	$\left(\frac{B_3 \times 9\% + \frac{C_3}{20\%} \times 12\%}{21} \right)$
	比特币脚本原理、智能合约原理及意义	大作业	12%	20%	C_3	

课程目标	考核内容	成绩 评定 方式	成绩 占总 评分 比例	目标成绩 占当次考 核比例	学生 当次 考核 平均 得分	目标达成情况计算公式
的知识。						
总评成绩 (100%) =平时作业 (20%) +实验 (20%) + 大作业 (60%)			100%	—	—	$\frac{\text{学生总评平均分}}{100}$

(二) 平时考核成绩评定

1.平时作业：平时作业 2 次，支持目标 1、目标 2，共占总评分 20%，目标 2 占 10%、目标 2 占 10%。对应目标的评分标准如下：

对应目标		目标 1： 掌握 hash 函数、公钥密码体制、数字签名、密码学安全技术、创世区块及索引原理、区块的交易原理，交易数据结构、共识机制等，能够根据数据层的原理设计相关的交易区块，并能在设计过程中考虑到安全性。	目标 2： 能够掌握区块链中安全机制的设计思想、学会用“区块链思维”分析与设计各行业应用方案，认识到新模式、新产业领域典型特定需求在功能、性能和可制造性等因素对系统设计与开发的影响。
考查点		区块链数据层、共识机制。	安全机制，分析应用案例。
成绩比例		50%	50%
评分标准	100%至90%	对区块链数据层的理解正确，理解 hash 函数运行原理、密码学应用、数据结构等方面，作业思路清晰、表述正确。	对案例中的安全机制的分析到位，能够阐述清楚应用案例中区块链的思想，明白区块链中每层的逻辑关系。
	89.9%至75%	对区块链数据层的理解，明白 hash 函数运行原理、密码学应用、数据结构等方面，作业思路表述正确。	能够案例中的安全机制进行分析，明白应用案例中区块链的思想，明白区块链中每层的逻辑关系。
	74.5%至60%	明白区块链数据层含义，hash 函数运行原理、密码学应用、数据结构等方面知识。作业中表述基本正确。	对案例中的安全机制可以进行分析，明白应用案例中区块链的思想、区块链中每层的逻辑关系。
	59.9%至0	对区块链数据层的理解有误，对 hash 函数运行原理、密码学应用、数据结构等方面知识理解模糊。作业基本表述混乱。选材明显不恰当，未考虑受力和加工因素，图纸不完整、错误较多、多处不符合规范。	对案例中的安全机制的分析不到位，能对应用案例中区块链的应用思想解释不清楚，不明白区块链知识中每层的逻辑关系。

2.实验：必做实验 2 次，支撑目标 1、目标 2、目标 3，共占总评分 20%，目标 2 占 4%、目标 3 占 7%、目标 4 占 9%。对应目标的评分标准如下：

对应目标	目标 1： 能够运用区块链中的共识机制、数据结构、P2P 网络知识设计实验，构建区块，顺利完成实验。	目标 2： 能够运用区块链中安全机制的设计思想、学会用“区块链思维”分析与设计各行业应用方案。	目标 3： 能够撰写实验报告、实验步骤、设计报告等区块链文件。
考查点	实验操作	实验内容	实验报告
成绩比例	40%	40%	20%

评分标准	100% 至 90%	能够根据区块链的共识机制、数据结构、P2P 网络等知识制定构建区块链，能够正确设计区块，构建交易、区块链完成实验。实验态度认真，实践能力强，编程、记录规范，沟通、协作很好。	实验编程代码记录全部完成无遗漏，内容丰富，设计有去中心化信任、安全机制等思路，实验方案有自己独到的思路与见解。	有很强的总结实验和撰写报告的能力，实验报告内容完整、正确，有很好的分析与见解。文本表述清晰，书写工整，格式规范。
	89.9% 至 80%	能够根据区块链的相关知识设计区块，构建交易、区块链完成实验。实验态度认真，操作能力强，操作、记录规范，沟通、协作良好。	实验编程代码记录比较完整，内容比较丰富，设计有去中心化信任、安全机制等思路，实验方案有自己的思路与见解。	有较强的总结实验和撰写报告的能力，实验报告内容完整、正确，有较好的分析与见解。文本表述较为清晰，书写比较工整，格式规范。
	79.9 至 70%	能够根据区块链相关知识设计区块，构建交易、区块链完成完成实验。完成实验态度比较认真，编程能力较强，操作、记录规范，沟通、协作正常。	实验编程代码记录比较完整，内容比较丰富，设计思路正确。	有良好的总结实验和撰写报告的能力，实验报告内容较完整、正确，有自己的分析与见解。文本表述较为清晰，书写较为工整，格式较为规范。
	69.9% 至 60%	基本能够根据区块链相关知识制定实验方案，能使用正确的编程思路完成实验。实验态度不太认真，编程能力一般，操作、记录基本规范，有沟通、协作。	实验编程代码记录基本完整，内容基本够，设计思路正确但是代码有一些错误。	有一定的总结实验和撰写报告的能力，实验报告内容基本完整、正确，没有分析或见解。文本表述基本清晰，书写基本工整，格式基本规范。
	59.9% 至 0	实践操作能力差；操作、记录不规范，编程中不能与合作者进行沟通、协作，不能正确使用编程语法。	实验编程代码记录未完成，内容不够，设计思路有误且代码错误。	总结实验和撰写报告的能力差，实验报告内容不完整、错误多。文本表述不清晰，书写潦草、格式不规范。

.....

五、参考学习资料

(一) **推荐教材**:《区块链开发指南》，申屠青春，机械工业出版社，2018，第1版，ISBN: 9787111571209

(二) **推荐教材**:《区块链技术原理及底层架构》，陈东敏等，北京航空航天大学出版社，2018，第1版，ISBN: 9787512423756

(三) **推荐教材**:《商业区块链:开启加密经济新时代》，威廉·穆贾雅，中信出版社，2016，第1版，ISBN: 9787508663920

(四) 推荐教材: 《区块链技术指南》，邹均等，机械工业出版社，2016，第1版，ISBN：9787111553564

制订人：何佳

审核人：焦晓军