

区块链技术与应用

第十三讲 区块链的技术架构

主讲人：赵其刚



区块链：一种新的开发架构

一、PC

- 使用电脑来进行文件的输入和打印
 - ▶ 单机版的仓库管理、财务管理



区块链：一种新的开发架构

一、PC

（上世纪80年代和90年前期、中期）

管理系统软件

- ▶ dBase/foxbase/foxpro数据库编程软件

单机信息处理软件

- ▶ 采用C语言





区块链：一种新的开发架构

一、PC

（上世纪80年代和90年前期、中期）





区块链：一种新的开发架构

二、C/S

- ▶ 如：一个单位内部的信息共享



区块链：一种新的开发架构

二、C/S

星形架构
的局域网

总线架构
的局域网

环形架
构的局
域网

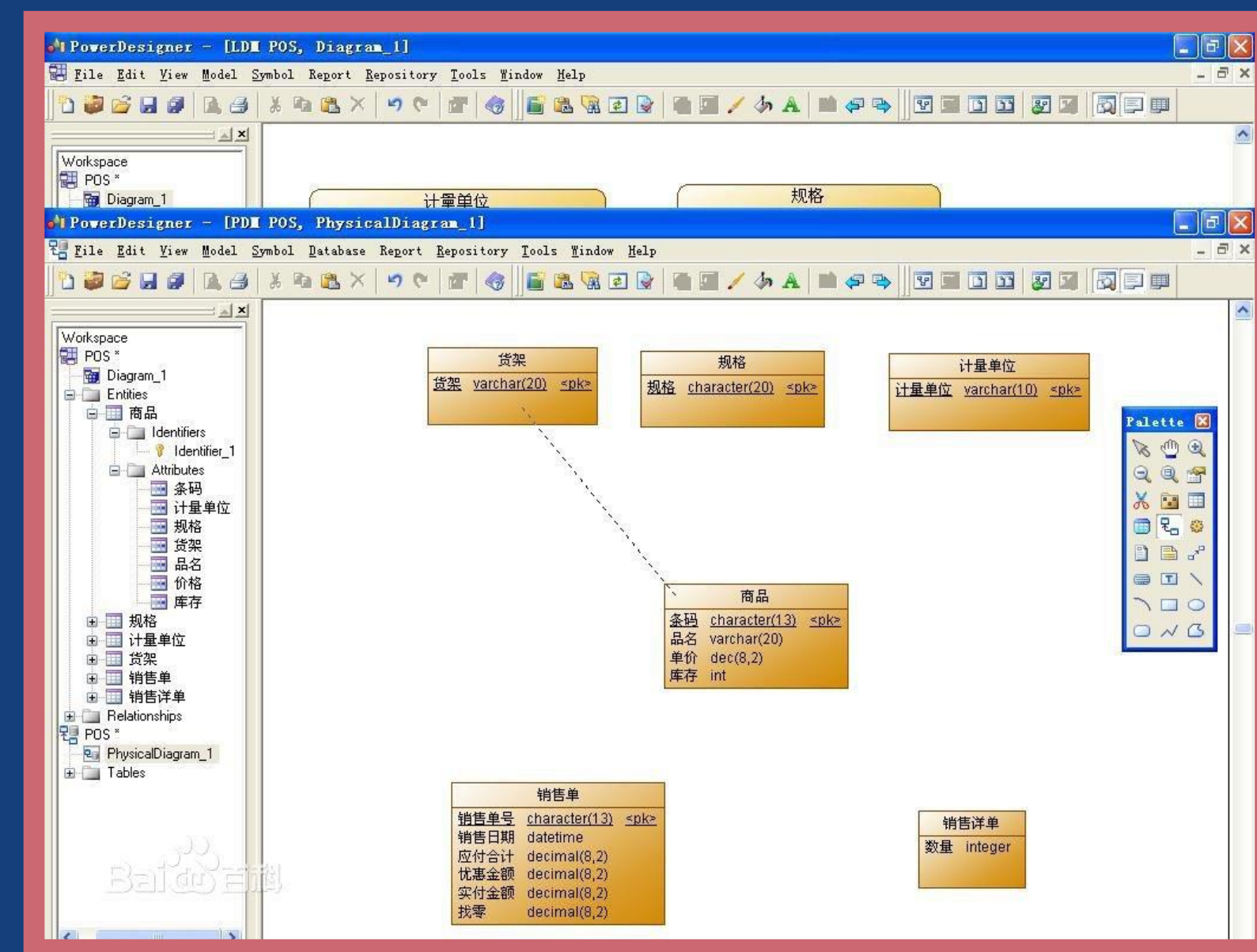
► C/S开发架构



区块链：一种新的开发架构

二、C/S

Sybase® - PowerDesigner



- ▶ 实现了数据与业务逻辑的分离



区块链：一种新的开发架构

三、B/S

（本世纪初）

▶ 局限：

由于客户端软件必须单独设计，所以一旦我们的业务逻辑发生了变化，需要修改客户端软件，则所有客户端软件均必须更新。



区块链：一种新的开发架构

三、B/S

（本世纪初）

统一使用浏览器，浏览器与服务器之间遵循一个统一的图文描述协议及传输协议，即超文本协议html协议与超文本传输协议HTTP。



区块链：一种新的开发架构

四、云加构

IaaS层

▶ 基础设施即服务

PaaS层

▶ 平台即服务

SaaS层

▶ 软件即服务



区块链：一种新的开发架构

四、云加构

- 从技术角度，指的是云计算采用了虚拟化技术

虚拟化技术使我们根据需求随心所欲地进行计算机定制具备了可能。

- 指的是商业模式变了

基于IaaS服务，我们只需要按年或按月支付服务费，我们就可以获得我们所需要的计算能力、存储能力。



区块链：一种新的开发架构

四、云加构

IaaS层 (设施层) ▶ 指的是计算能力、存储能力、网络能力的租用

PaaS层 (平台层) ▶ 指的是核心业务能力的租用

SaaS层 (软件应用层) ▶ 指的是应用软件能力的租用



区块链：一种新的开发架构

四、云加构

开发软件



租用云端的数据库软件

部署软件



不再需要自建机房与购买服务器



区块链：一种新的开发架构

四、P2P+分层架构

云计算

- ▶ 促成了数据与应用的进一步集中

区块链

- ▶ 需要数据与应用的分布式存储与计算，并反对数据由单一主体控制和垄断



区块链：一种新的开发架构

四、P2P+分层架构

区块链的数据是由全网具有对等关系的所有节点共同存储与处理的。

每个节点所存储的数据是完全一样的，所有节点软件的处理逻辑也是一致的。



区块链：一种新的开发架构

四、P2P+分层架构

高安全性





区块链：一种新的开发架构

四、P2P+分层架构

对数据的超高冗余存储，使在区块链上存储数据变得相当的昂贵



高价值的数据



区块链分层架构

数据层

以高成本的P2P分布式数据库为基础；

持久层

以公开透明、分布式的数据处理逻辑为特色；

业务层

以面向“社会关系”应用为主要服务对象；

呈现层

强调与用户更紧密的联系，不仅是“功能”的联接，而是“价值”关系的联接。



呈现层

业务层

持久层

数据层



区块链分层架构

新型架构为用户、投资人、专业团队构建新型“价值共同体”的生态体系奠定了基础，这将推动传统B2B/B2C/C2C合作模式发生变革。



呈现层

业务层

持久层

数据层



区块链技术架构

► 比特币

应用层（钱包、交易市场及各类Dapp应用）

合约层（EVM、Solidity、智能合约）



激励层（挖矿与Gas）

共识层（POW/POS）

网络层（P2P网络）

数据层（区块与区块链）



区块链技术架构

► 以太坊

应用层（钱包、交易市场及各类**Dapp**应用）

合约层（**EVM**、**Solidity**、智能合约）

激励层（挖矿与**Gas**）

共识层（**POW/POS**）

网络层（**P2P**网络）

数据层（区块与区块链）



区块链技术架构

应用层（钱包、交易市场及各类Dapp应用）

合约层（EVM、Solidity、智能合约）

▶ 联盟链技术

激励层（挖矿与Gas）



共识层（POW/POS）

网络层（P2P网络）

数据层（区块与区块链）



区块链技术架构

数据层

- ▶ 解决区块链数据如何存储的问题，数据结构的问题



区块链技术架构

数据层

交易数据

以区块方式封装，并以链式结构链接

区块链的完整交易数据历史与记录

区块链



区块链技术架构

数据层

区块链

通过节点软件加载到状态库中

区块链当前网络的数据状态



区块链技术架构

网络

层

基于P2P网络架构

- ▶ 解决节点间的数据广播、传输与同步问题



区块链技术架构

共识层

- ▶ 是区块链网络如何确保所有节点的数据是一致的，大家遵循什么样的规范和共同约定，使最终生成的区块数据没有异议。

▶ **POW挖矿** ▶ **POS区块封装**



区块链技术架构

激励

层

主要是对公链而言

- ▶ 对公链而言，由于算力节点是由矿工自发提供的，为了确保并鼓励大家参与网络算力的提供。



区块链技术架构

合约层

是以太坊V神对区块链的重要贡献

▶ 通过合约层我们可以面向各类不同的应用场景设计图灵完备的各类应用。

▶ 关键逻辑 ▶ 关键数据



区块链技术架构

应用 层

- ▶ 资产类应用
- ▶ 商业模式类应用
- ▶ 经济组织类应用
- ▶ 存证类应用
- ▶ 数据共享类应用
- ▶ 物联网类应用
- ▶ 自动合约类应用



区块链的特征



1 去中心化

2 数据不可篡改

► 哈希码



区块链的特征



1 去中心化

2 数据不可篡改

3 开放性



区块链的特征



4 自治性

5 隐私性



区块链1.0与区块链2.0



VS



► 数字币应用

► 底层网络架构与运营网络

去中心化应用开发架构：区块链+IPFS



+



- ▶ 区块链用于高价值数据的存储；
- ▶ IPFS作为大容量数据的存储。



去中心化应用开发架构：区块链+IPFS



+



IPFS作为一个分布式文件存储与传输协议与标准，其设计目标是**取代HTTP**。



区块链分类

公有链

比特币、以太坊

联盟链

一般用于企业间联盟组织的数据共享

私有链

一般用于测试及企业内部数据共享



区块链的关键问题

1、安全性问题

- ▶ **RSA**面临量子计算威胁
- ▶ 帐户被盗
- ▶ **P2P**日食攻击

2、高并发问题

- ▶ 每秒并发数受限

3、共识创新问题

- ▶ **POW**费时费电/**POS**需多元化



区块链的关键问题

4、中心化问题

▶ 交易所 ▶ 传统互联网公司

5、普及化问题

▶ 机制复杂 ▶ 概念难于理解 ▶ 操作困难 ▶ 移动化支持

6、与物联网、大数据、人工智能的结合



总结

1

区块链是一种新型的软件开发架构，这个架构的特征就是**P2P网络架构**
+分层软件架构；



2

区块链的分层架构包括有：

基础层

合约层

应用层

接入层

完整的区块链技术架构包括：

数据层

网络层

共识层

激励层

合约层

应用层





总结

3

区块链的网络类型有**公有链**、**联盟链**与**私有链**三种，其中公有链受到最多的关注并具有最广泛的影响力。

4

区块链具有以往IT技术所不具备的一些新型技术特征，但区块链技术目前仍处于发展的初期，还有诸多的技术挑战与机遇。

