

分布式系统核心问题

透过现象看本质

- 区块链其实是一种分布式系统

分布式系统的问题

- 一致性问题
- 共识协议
- 常见共识协议原理
- 分布式系统的可靠性

一致性问题

- 什么是一致性(consistency)
- 一致性的通用解决方案和挑战
- 一致性的安全问题
- 强一致性和弱一致性

共识达成

- 人民代表大会制度
- 提案(proposal)

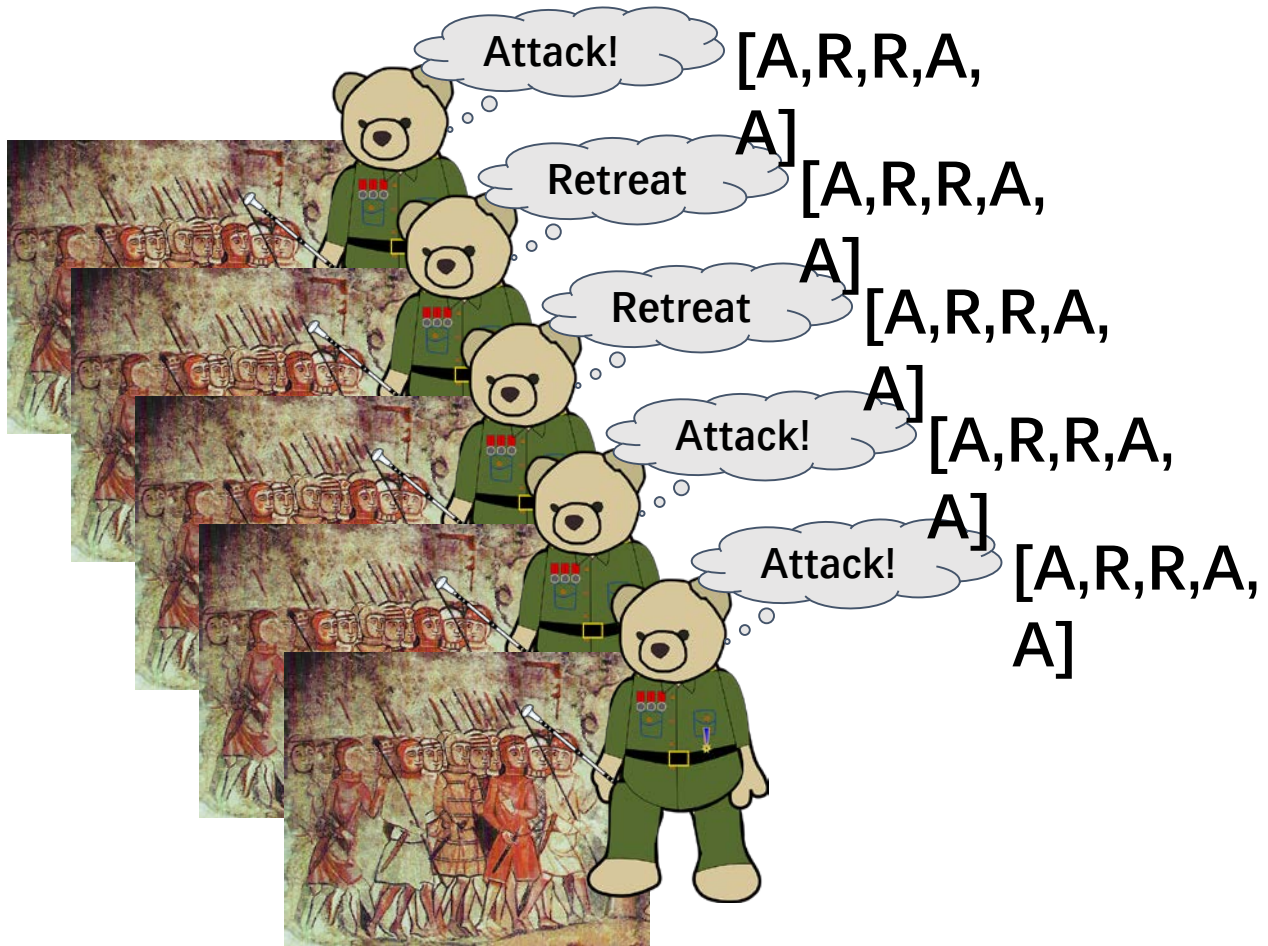
共识达成的问题和挑战

- 非拜占庭错误(crash fault)
- 拜占庭错误(Byzantine failures)

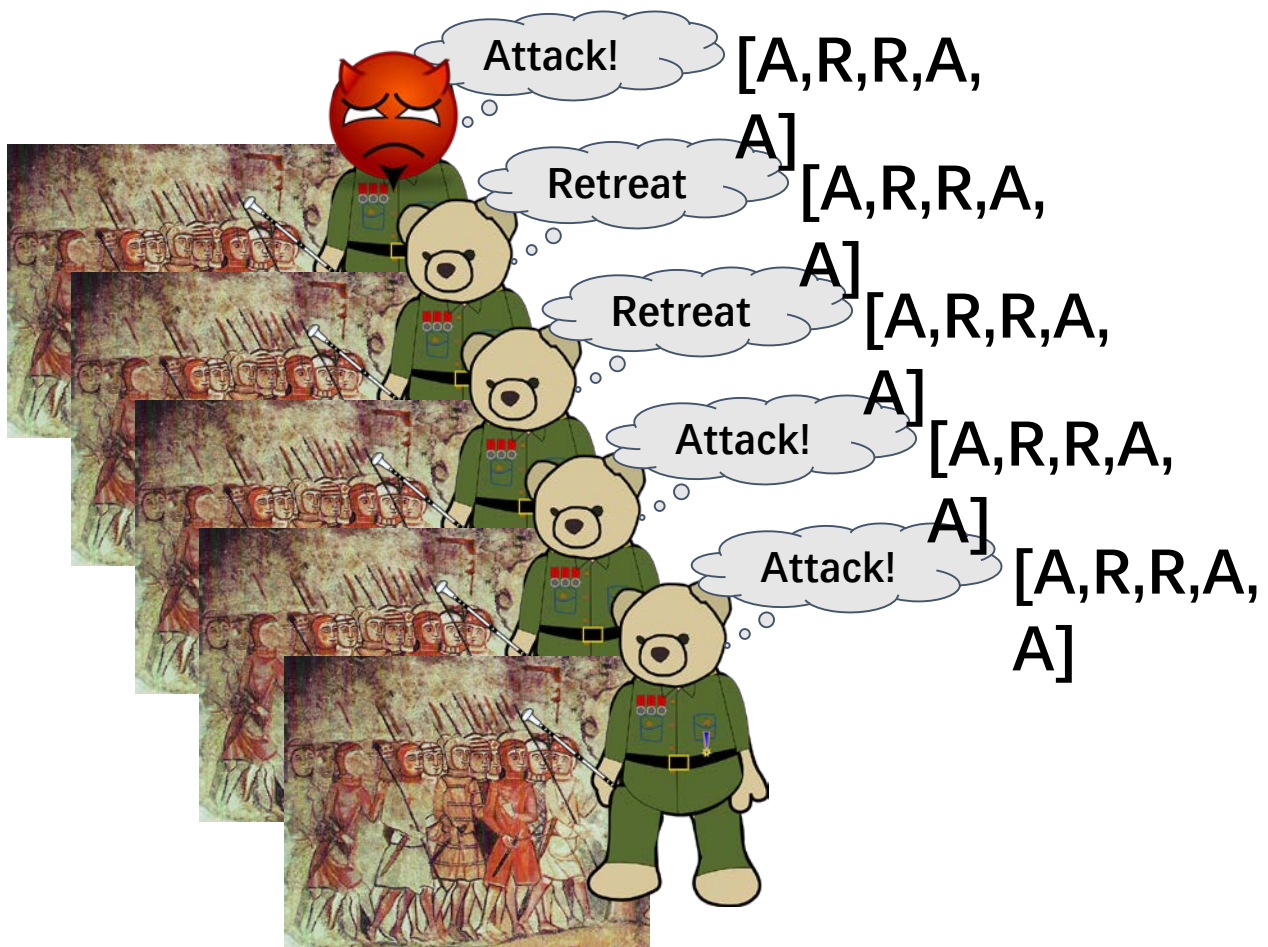
为什么要了解拜占庭错误?

- 案例:
 - Bitcoin
 - Boeing 777 & 787 飞机

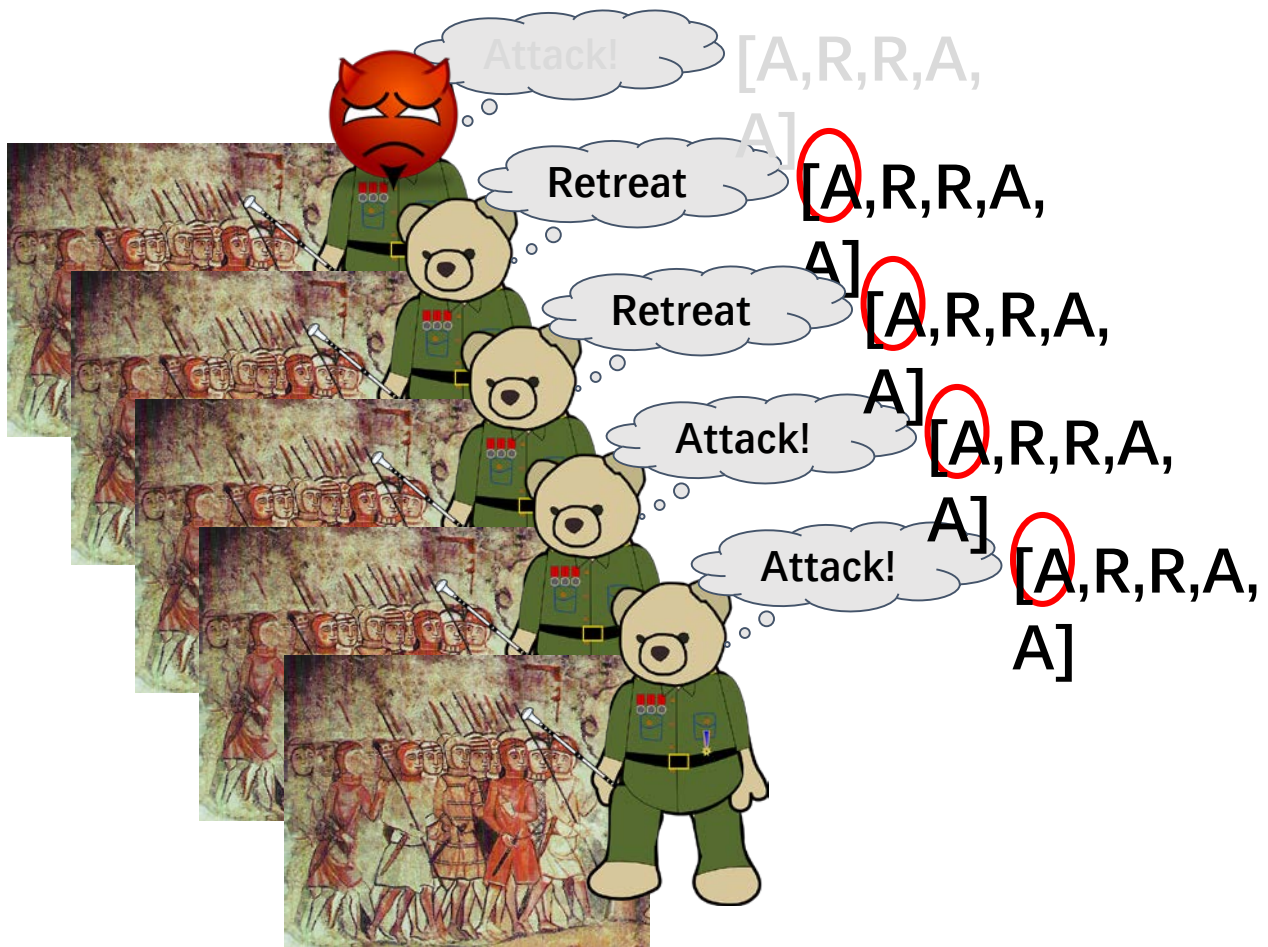
The problem



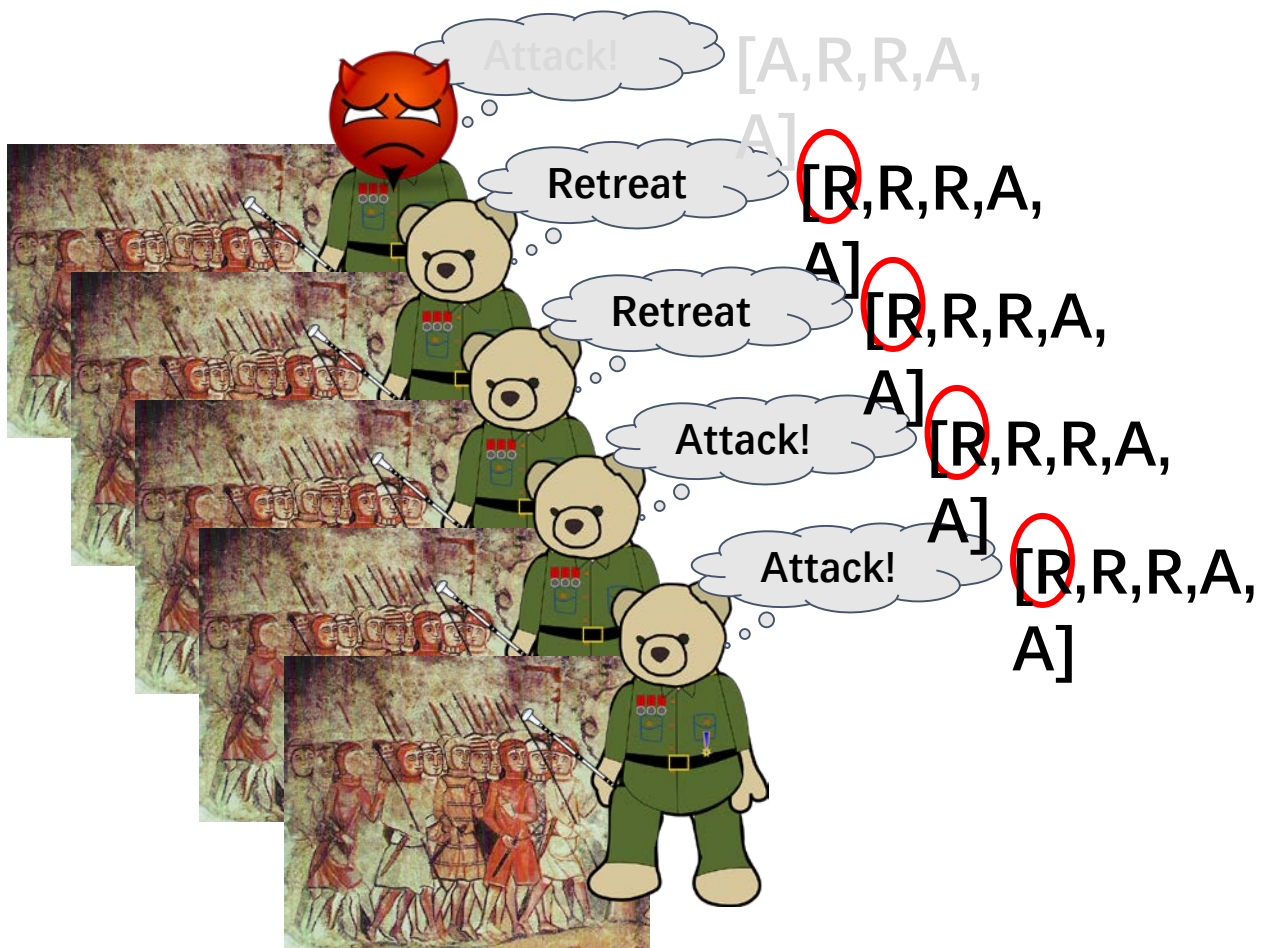
The problem



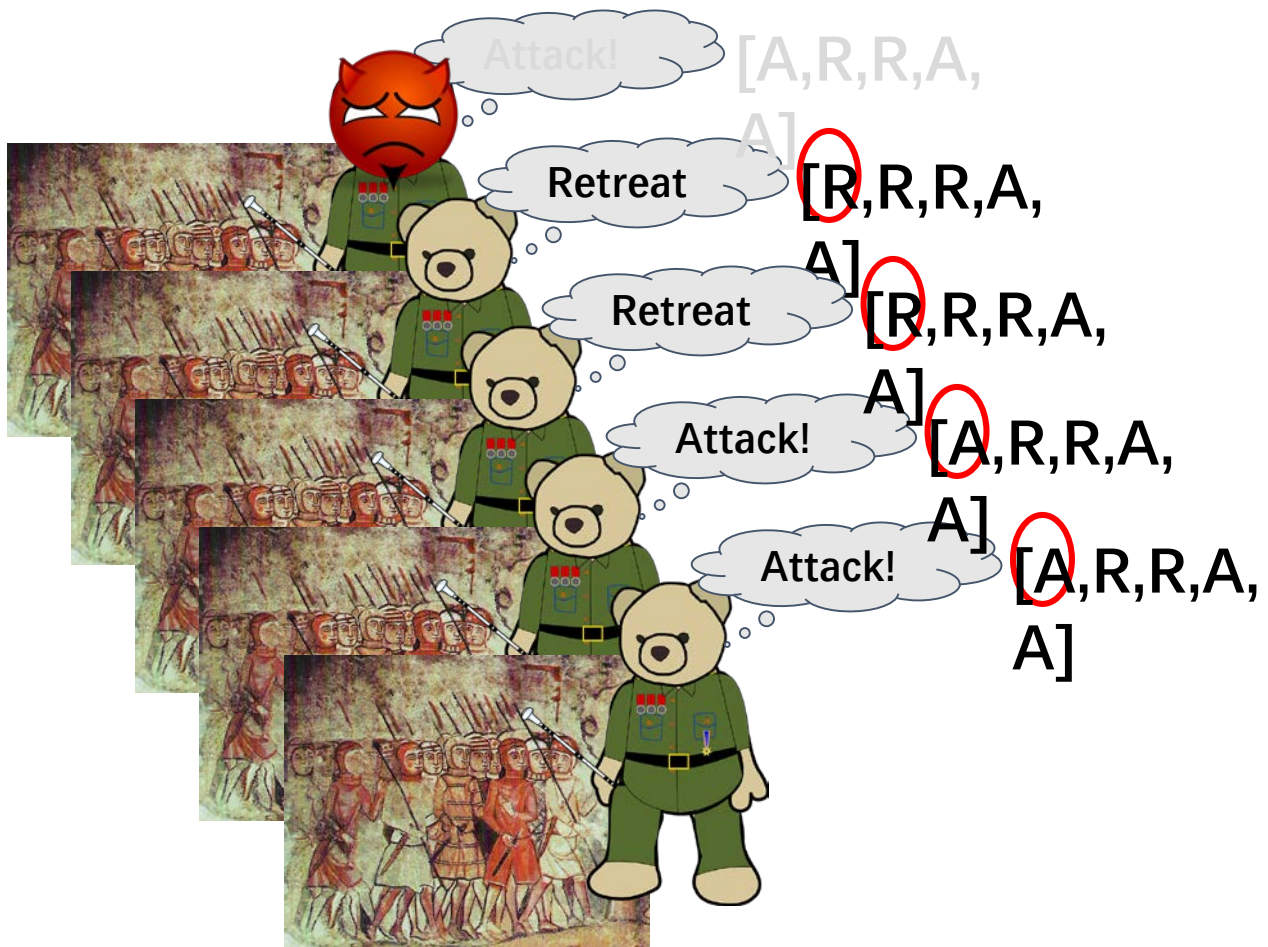
The problem



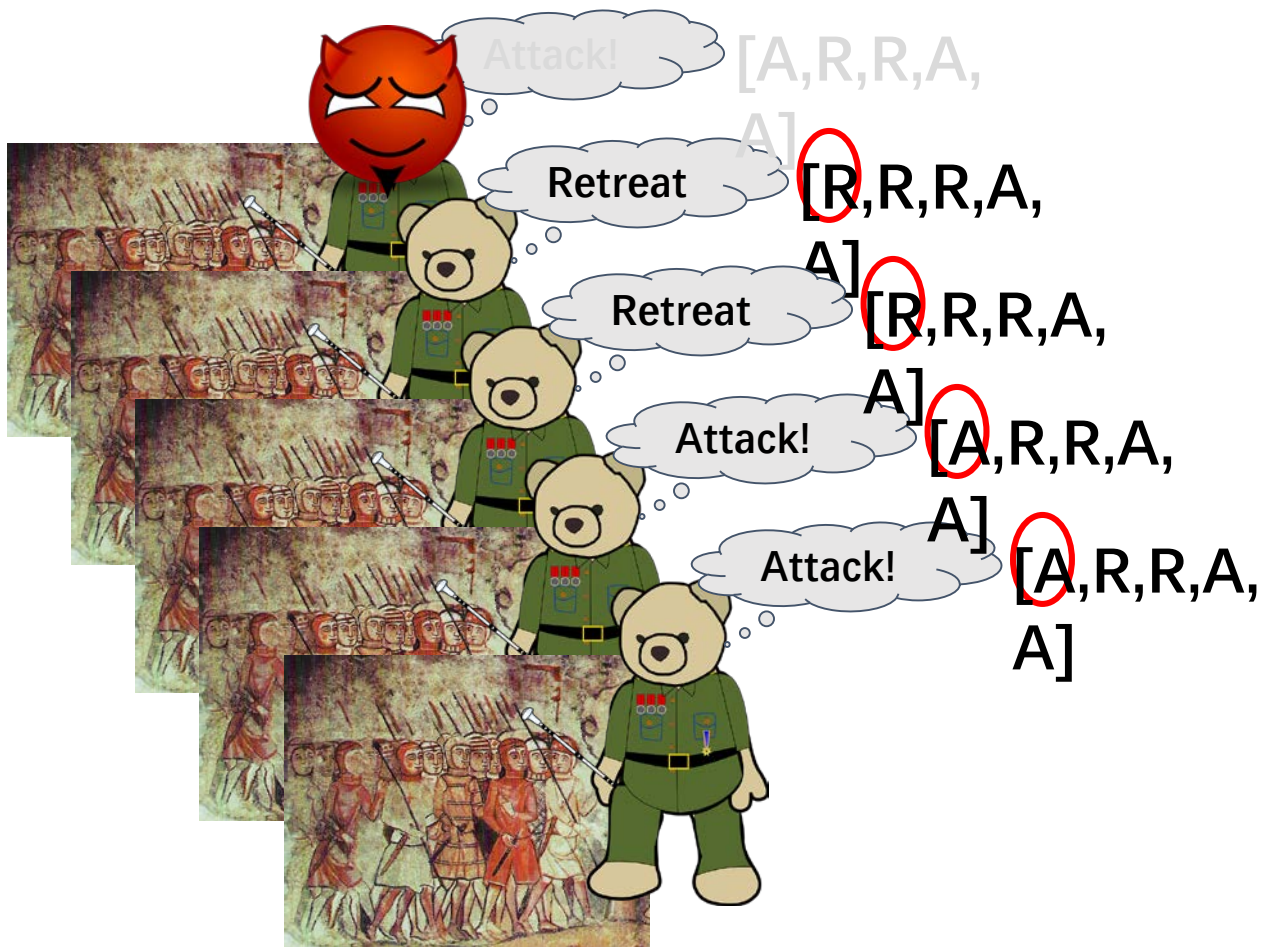
The problem



The problem



The problem



FLP不可能原理

- 在异步通信场景中，没有任何算法能保证到达一致性。
- <http://the-paper-trail.org/blog/a-brief-tour-of-flp-impossibility/>

科学和工程学

- 时间和空间

CAP原理

- 一致性Consistency
- 可用性availability
- 分区容忍性 partition

ACID原则

- Atomicity
- Consistency
- Isolation
- Durability

常见分布式共识算法

- Paxos
- Raft

可靠性指标

可用度A	9的个数	年停机时间（分钟）	适用产品
0.999	三个9	500	电脑或服务器
0.9999	四个9	50	企业级设备
0.99999	五个9	5	一般电信级设备
0.999999	六个9	0.5	更高要求电信级设备