CHINA DATA ANALYST SUMMIT

CDA 数据分析师 www.cda.cn

CDA 数据分析师 CERTIFIED DATA ANALYST

IT大咖说 知识分享平台

Hadoop安全架构

ADD YOUR POWERPOINT TITLE HERE

演讲人：安琪

跨界互联 数聚未来

第四届中国数据分析师行业峰会

CHINA DATA ANALYST SUMMIT

北京 中国大饭店 2017.07

- Hadoop安全现状
  - Hadoop认证授权
    - Hadoop网络访问安全
  - Hadoop数据安全
- Hadoop安全审计与监控
- Hadoop安全技术架构总结

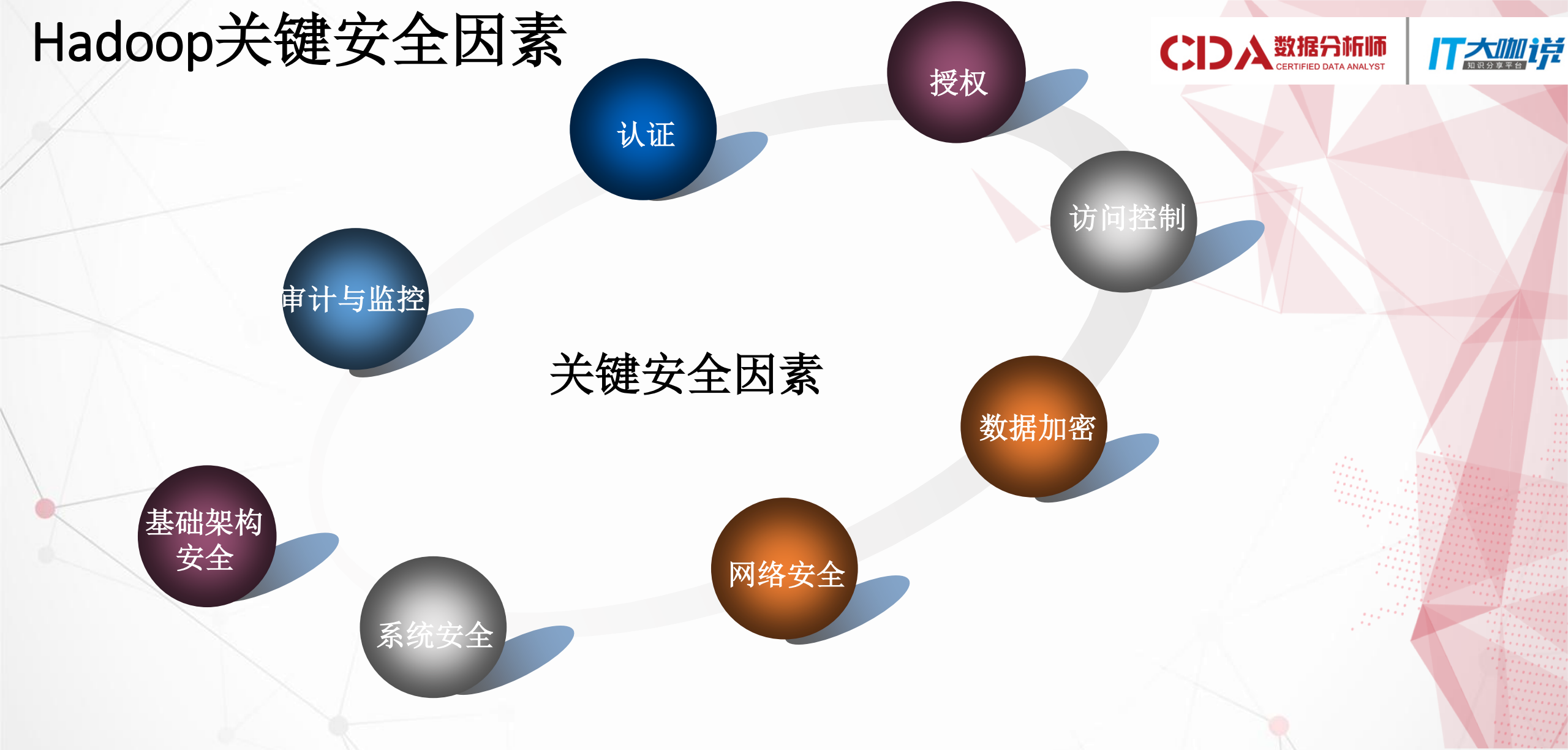
Hadoop安全漏洞

- 部分漏洞：
  - **CVE-2012-3376** Apache Hadoop爆信息泄漏漏洞
  - **CVE-2014-085** Apache ZooKeeper信息泄露漏洞
  - **CVE-2015-1775** Apache Ambari服务器端请求伪造漏洞
  - **CVE-2015-1776** Apache Hadoop MapReduce信息泄露漏洞
  - **CVE-2015-1836** Apache HBase多个远程漏洞
  - **CVE-2015-5210** Apache Ambari 开放重定向漏洞
  - **CVE-2016-0707** Apache Ambari信息泄露漏洞

- 部分事件：
  - 2013-Hive任意命令/代码执行漏洞+多家厂商被渗透实例
  - 2015-乌云曝光国内知名安全厂商某个Hadoop的HDFS信息泄漏

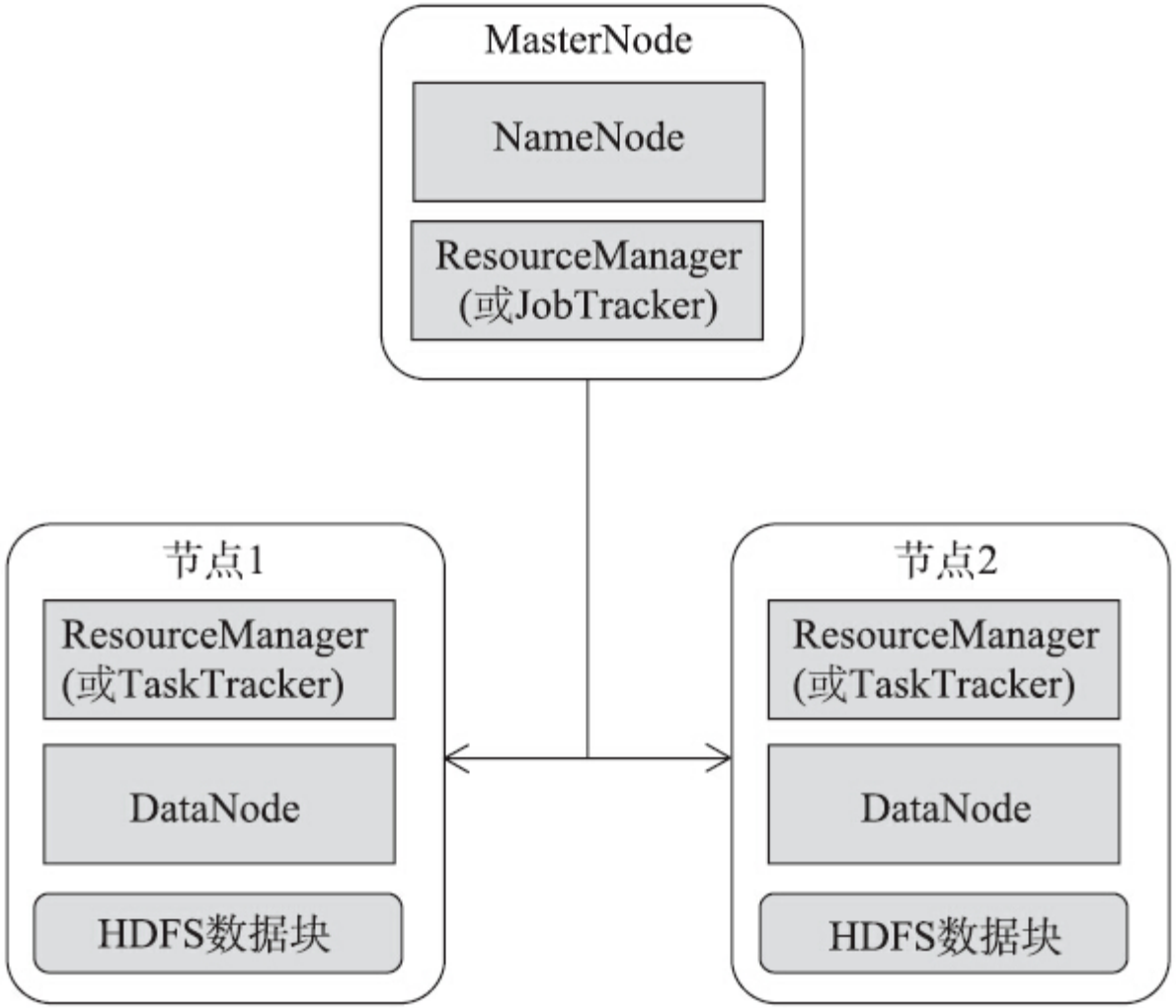
身份认证	• 没有密码验证的账户体系 • 没有分权的账户管理功能
访问控制	• 继承了LINUX的权限体系 • 授权方式为自主授权
数据加密	• 数据明文保存 • 密钥管理
多租户	• 不同用户的磁盘空间没有隔离 • 不同用户的计算任务没有隔离
节点通信	• 传输没有加密 • 网络访问无限制
客户端交互	• 直接和服务器节点通信 • 直接和资源管理节点通信
分布式节点	• 数据可以在任何可利用的节点进行处理 • 很难验证分散的平台集群的一致性和安全性
配置和补丁管理	• 配置文件， • 如何保持升
软件包	• 开源组件的管理 • 容器的管理
应用程序和节点的验证	• 节点被恶意冒充风险 • 客户端的多样性
审计和日志	• 没有主客体访问行为的详细日志 • 单一的日志记录，无法分析出安全事件
监控	• 没有实时监控用户访问行为功能 • 应用种类繁多，无法统一监控
API安全性	• 漏洞攻击，注入、溢出等。 • API无自主边界防范能力
脱敏	• 敏感数据输出无控制 • 加密后的数据无法进行挖掘

Hadoop关键安全因素



- Hadoop安全现状
- **Hadoop认证授权**
- Hadoop网络访问安全
- Hadoop数据安全
- Hadoop安全审计与监控
- Hadoop安全技术架构总结

Hadoop自身认证模型的缺陷



Hadoop没有进行用户及服务的安全认证

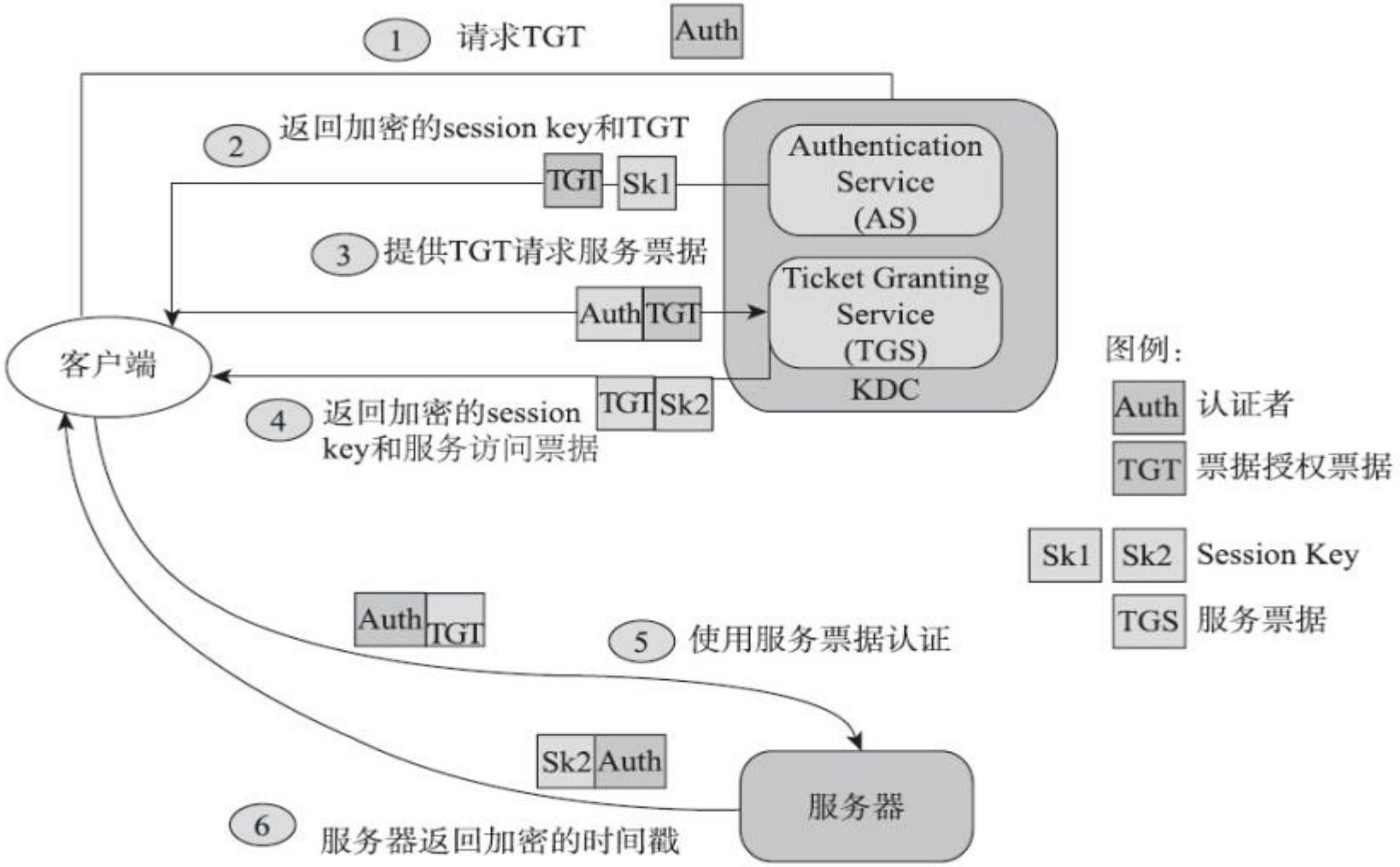
1、Chmod与chown改变文件及目录权限
2、编写whoami脚本模拟超级用户
3、NameNode注册恶意机器收到复制hadoop的数据块
4、篡改配置文件（hdfs.site.xml、dfs.hosts）连接DataNode，读取数据块，甚至添加恶意数据块

Hadoop需要实现的安全认证

1、Hadoop用户只能访问授权的数据。
2、只有认证的用户可以向Hadoop集群提交作业。
3、用户可以查看、修改和终止他们的作业。
4、只有认证的服务可以注册为DataNode或TaskTrackero
5、DataNode中数据块的访问需要保证安全，只有认证用户才能访问Hadoop集群中存储的数据。

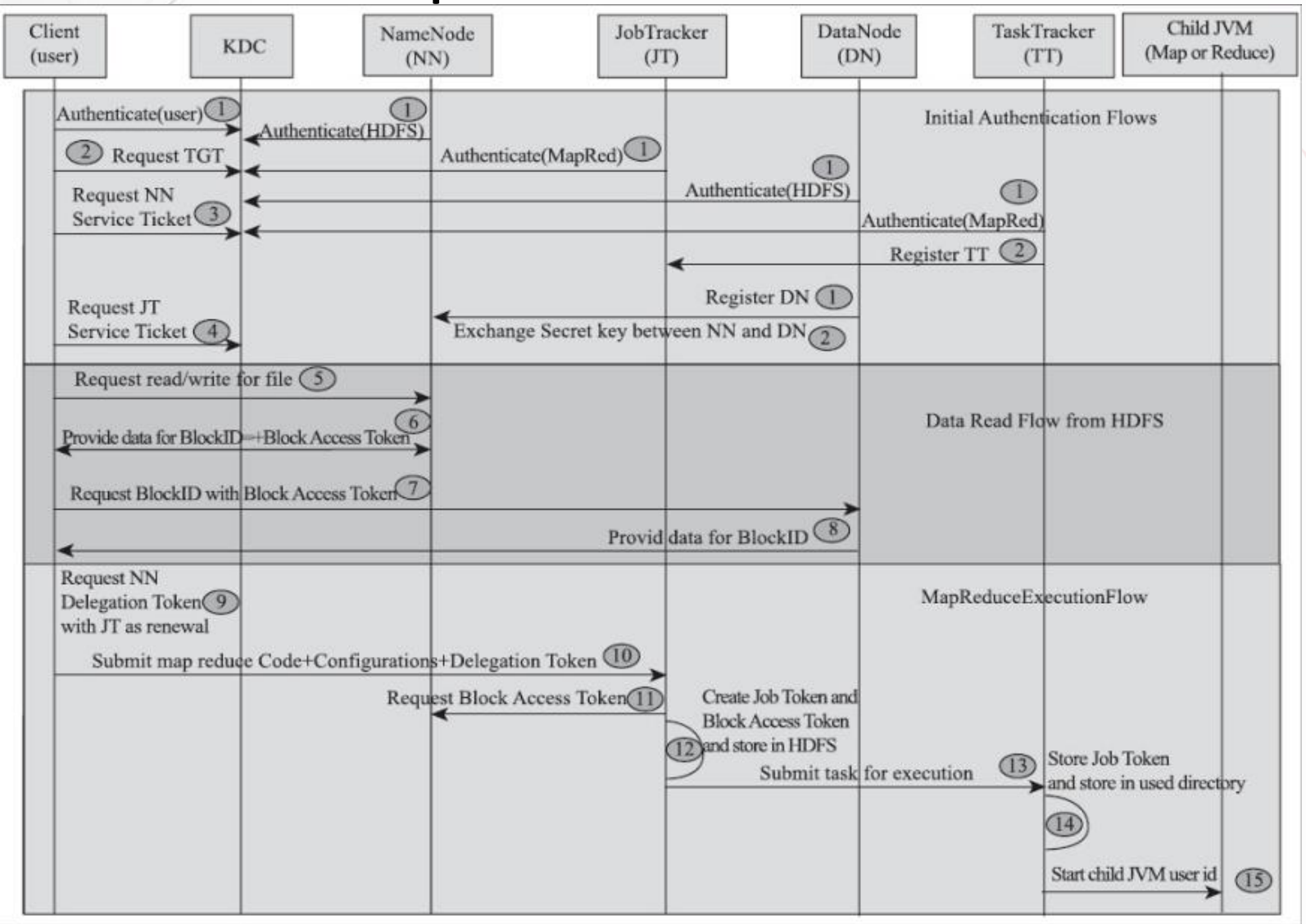
1、可扩展的认证：Hadoop集群包括大量的节点，认证模型需要能够支持大规模的网络认证。
2、伪装：Hadoop可以识别伪装用户，保证正确的用户作业隔离。
3、自我服务：Hadoop作业可能执行很长时间，要确保这些作业可以自我进行委托用户认证，保证作业完整执行。
4、安全的IPC : Hadoop服务要可以相互认证，保证它们之间的安全通信。
。

Kerberos认证原理



1、建立KDC数据库
2、设置KDC管理员标识
3、启动kerberos守护进程
4、设置kereros管理员
5、添加用户或服务标识
6、配置LDAP作为kerberos数据库
7、为hadoop创建keytab文件
8、向所有slave分发keytab文件
9、为每一个hadoop生态组件配置kerberos

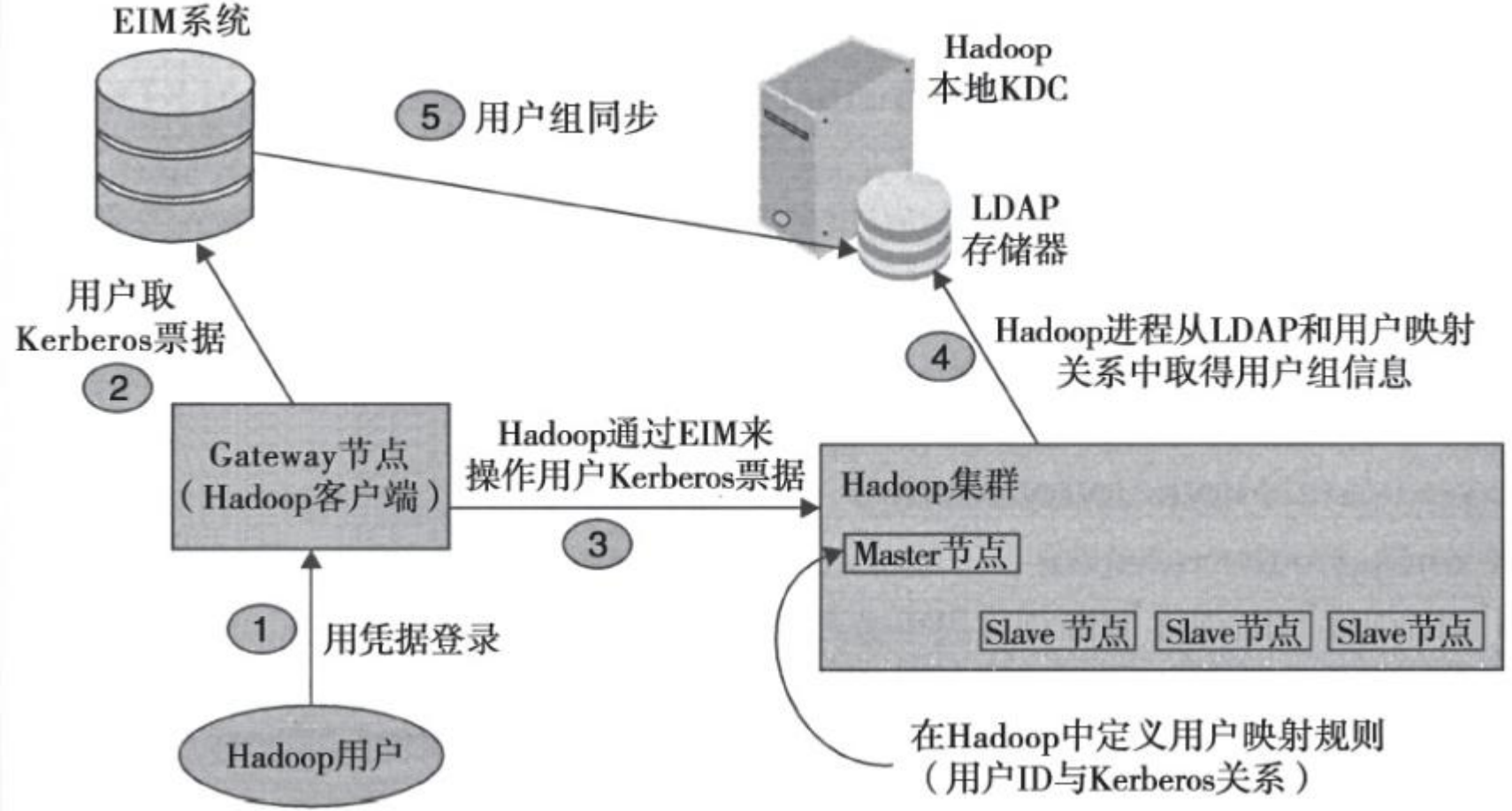
安全hadoop交互行为



- 用户和服务认证
- 授权令牌
- 作业令牌
- 数据块访问令牌

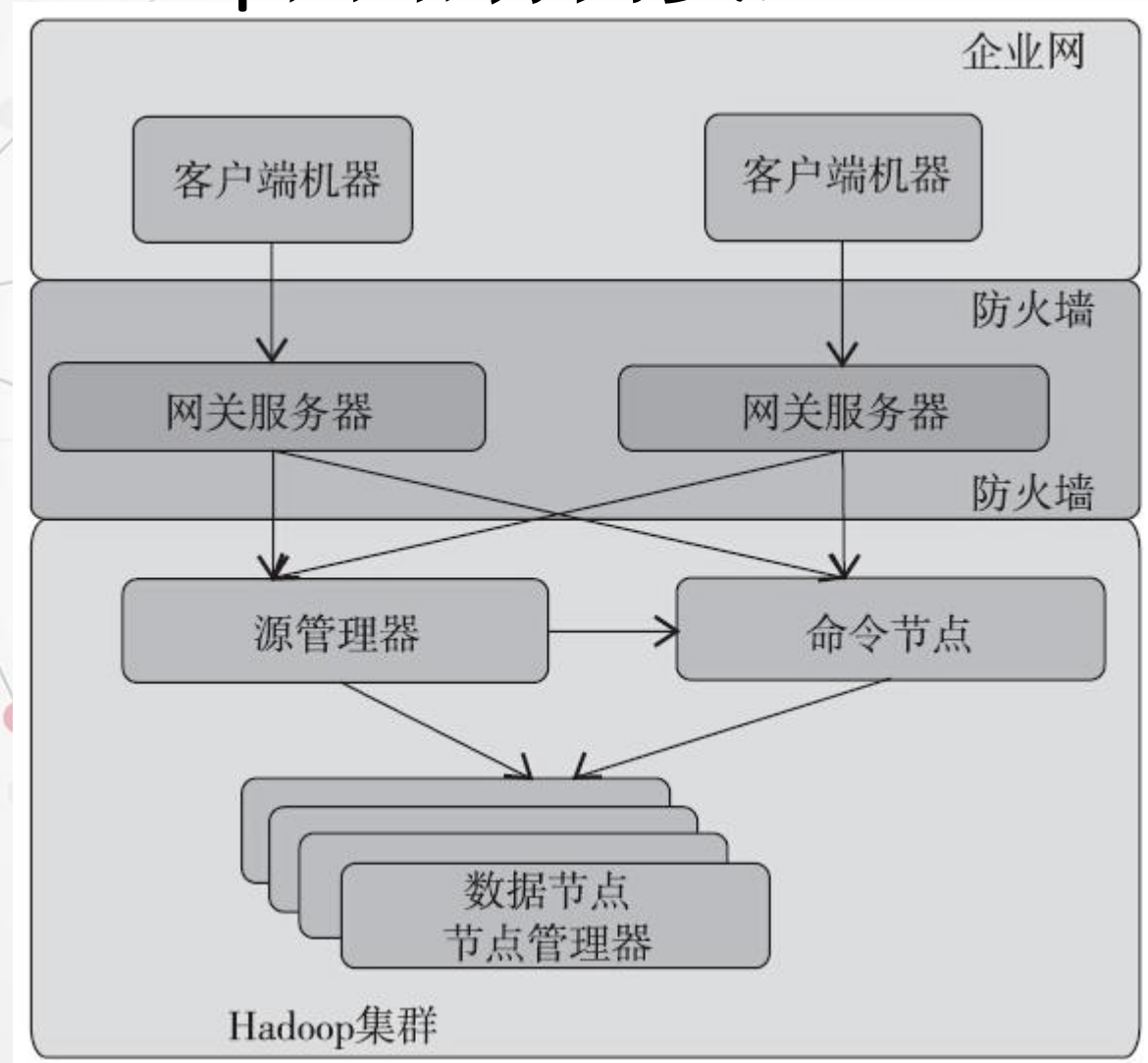
- Hadoop安全现状
- Hadoop认证授权
- **Hadoop网络访问安全**
- Hadoop数据安全
- Hadoop安全审计与监控
- Hadoop安全技术架构总结

统一身份认证管理机制



1、设置EIM系统和本地KDC单项信任连接
2、设置EIM域信息和集群中每个节点上的本地KDC域信息，确保跨域认证
3、在EIM系统设置终端用户、用户凭据、用户角色
4、在本地KDC设置所有hadoop服务的标识和凭据
5、设置EIM系统和本地KDC直接的角色/用户组同步。可以采用LDAP同步连接器实现
6、配置规则转换标识为kerberos中对应的用户，设置core-site.xml中属性hadoop.security.auth_to_local

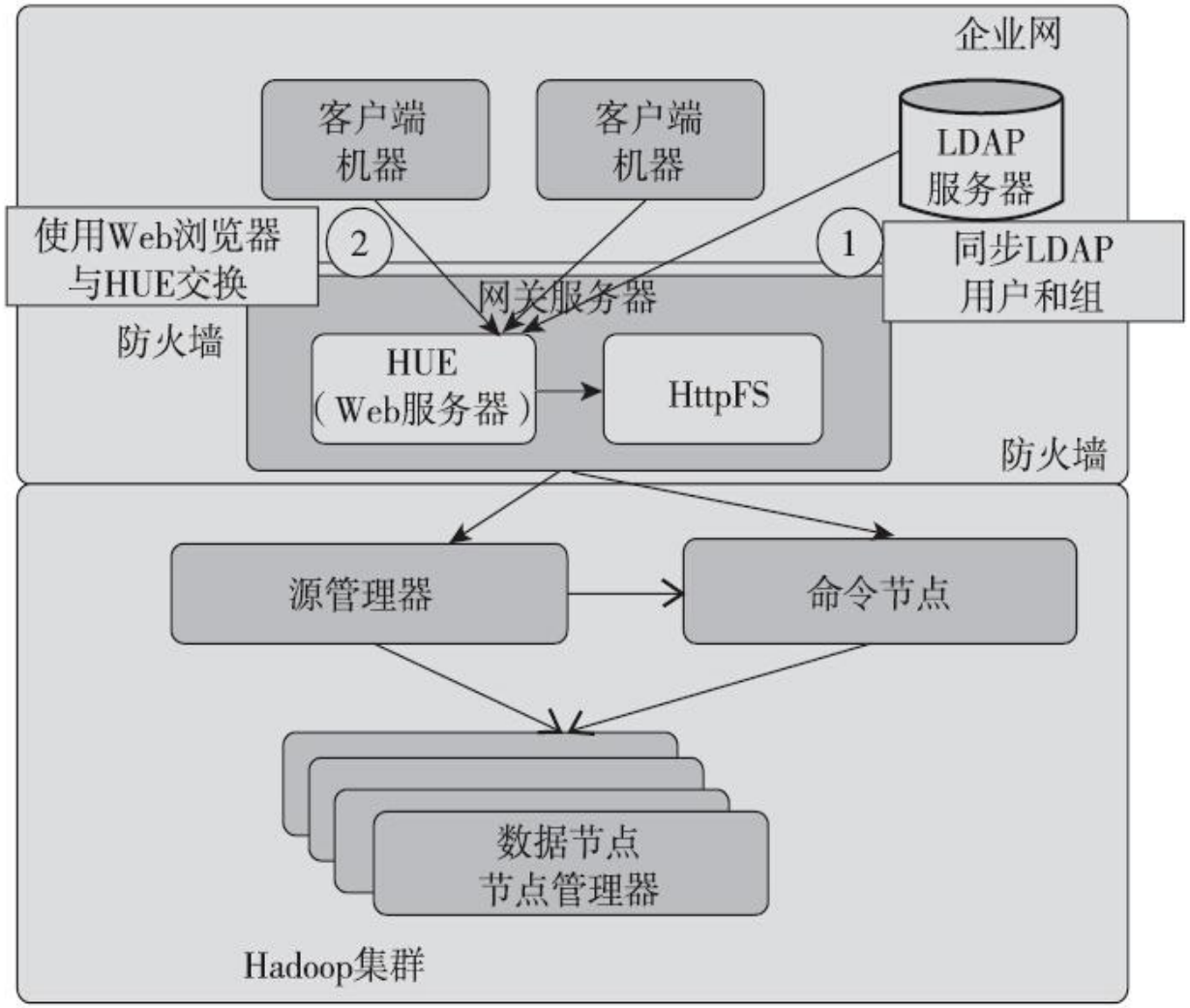
Hadoop网络访问安全



客户端工具统一安装至网关上

- 访问控制
- 策略增强
- 日志及网关服务

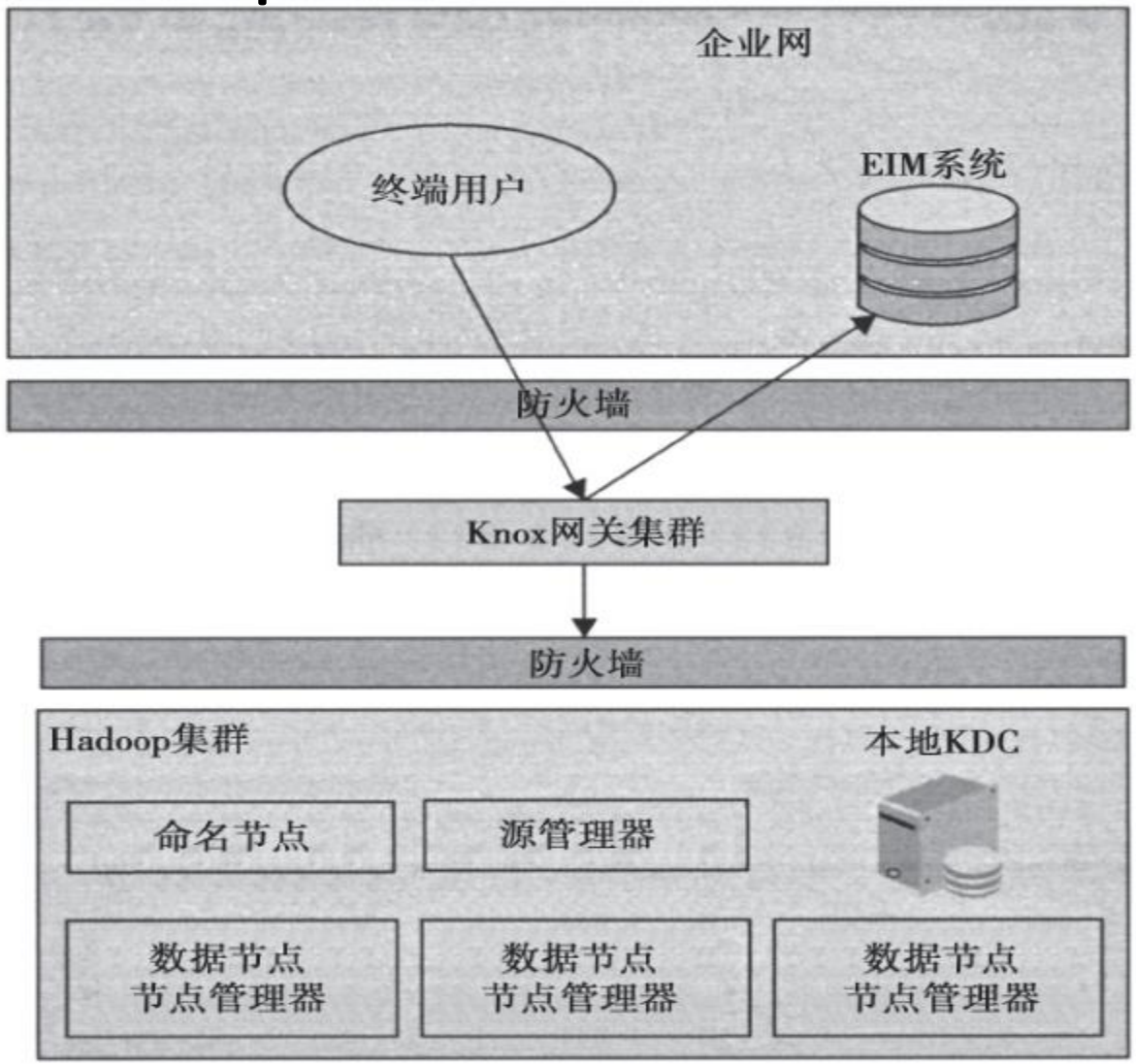
Hadoop网络访问之HUE



1、采用HttpFS代理
2、支持统一身份认证
3、支持LDAP同步用户和用户组信息
4、细粒度用户访问控制
5、SPANEGO-Base认证协议
访问SSL加密

- 浏览HDFS文件系统。
- 开发工作流，部署到Oozie。
- Pig编辑器和执行器。
- 浏览安全Hadoop集群中执行的MapRedu ce作业。
- 用户接口来提交Hive和Impala查询。
- Scoop命令执行器。

Hadoop网络访问之Know Gateway Server



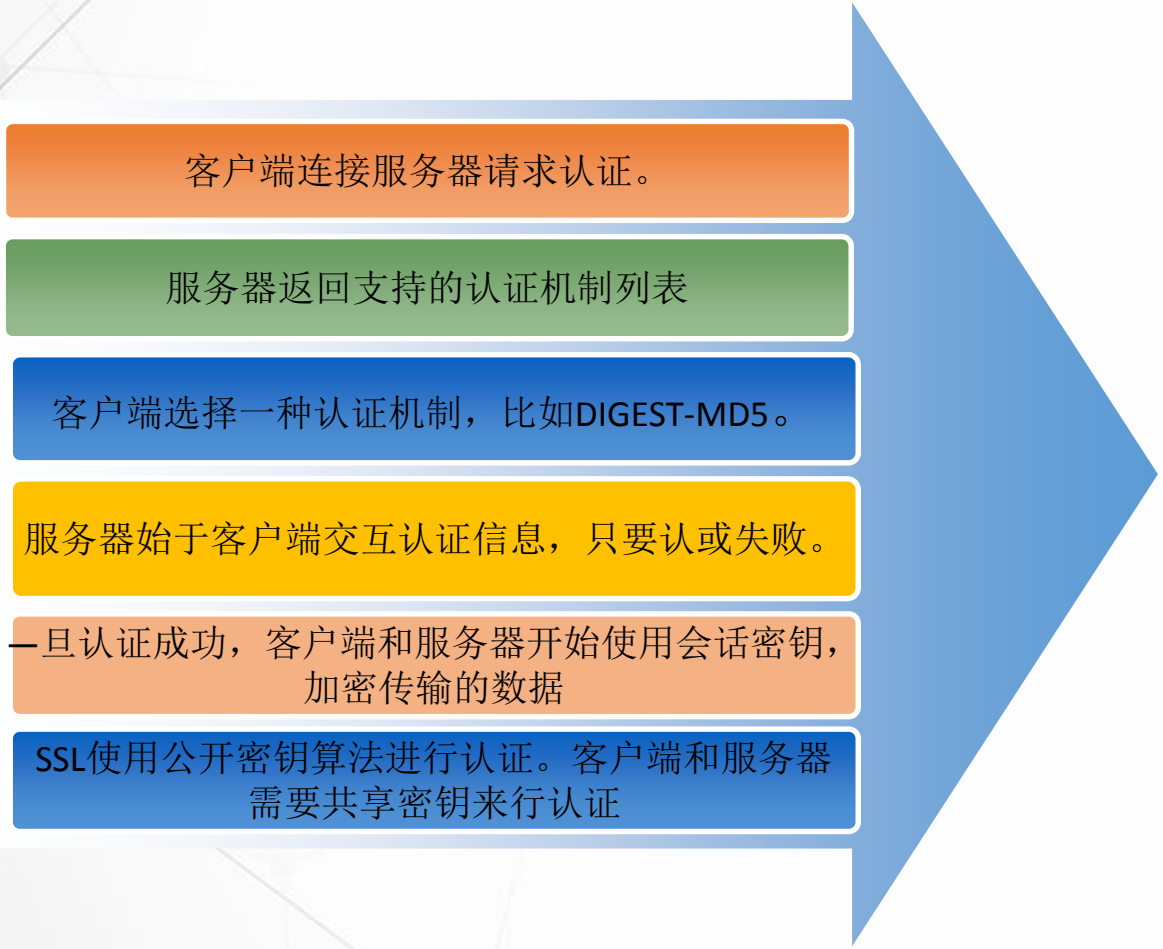
1、隔离hadoop集群，限制访问集群终端
2、提供Hadoop REST API支持
3、提供单点认证和令牌验证
4、支持统一身份管理系统
5、支持HUE的代理访问

- Hadoop安全现状
- Hadoop认证授权
- Hadoop网络访问安全
- **Hadoop数据安全**
- Hadoop安全审计与监控
- Hadoop安全技术架构总结

Hadoop数据安全的关键因素

- 生成的商业决策支持数据应该分类并加密，只有授权用户可以访问。
- 只有有限的用户可以访问这些敏感数据。非业务用户要限制访问这些敏感数据。
- 数据分析过程生成的中间数据也要被保护，不再需要时立即删除。
- 需要跟踪哪些用户下载了敏感数据，控制敏感数据下载的生命周期。
- 当用户不再有权限访问数据集时，对敏感数据或任何本地副本访问权限要被删除。
- 在Hadoop中存储和获取数据，在数据流动过程中也要保证数据安全。

Hadoop数据传输的通道加密



SASL

- Hadoop RPC协议连接 NameNode
- Hadoop客户端使用基于TCP的HTTP协议将数据传输至DataNode。

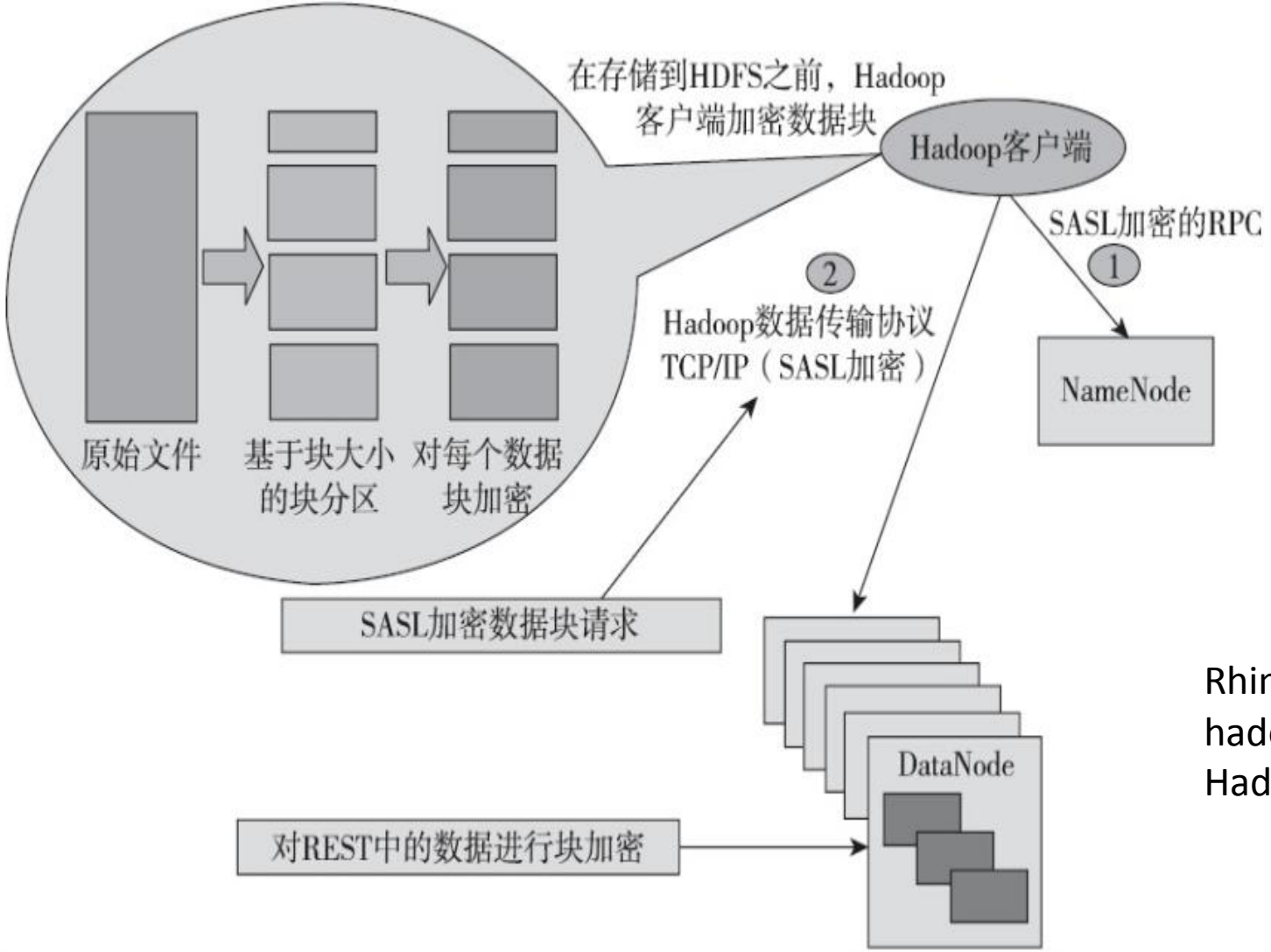
1、配置core-size.xml中属性hadoop.rpc来开启SASL加密，确保NameDode之间的传输加密
2、设置hdfs-site.xml中dfs.encrypt.data.transfer为ture来使SASL包装器生效，确保datanode传输加密
3、开启JDBC的SASL保护
4、Flume AVRO-RPC开启SSL支持

Hadoop静态数据的加密

先加密后存储
在向Hadoop存储文件时，首先把整个文件进行加密，然后存储。这样，每个DataNode中数据块无法被解密

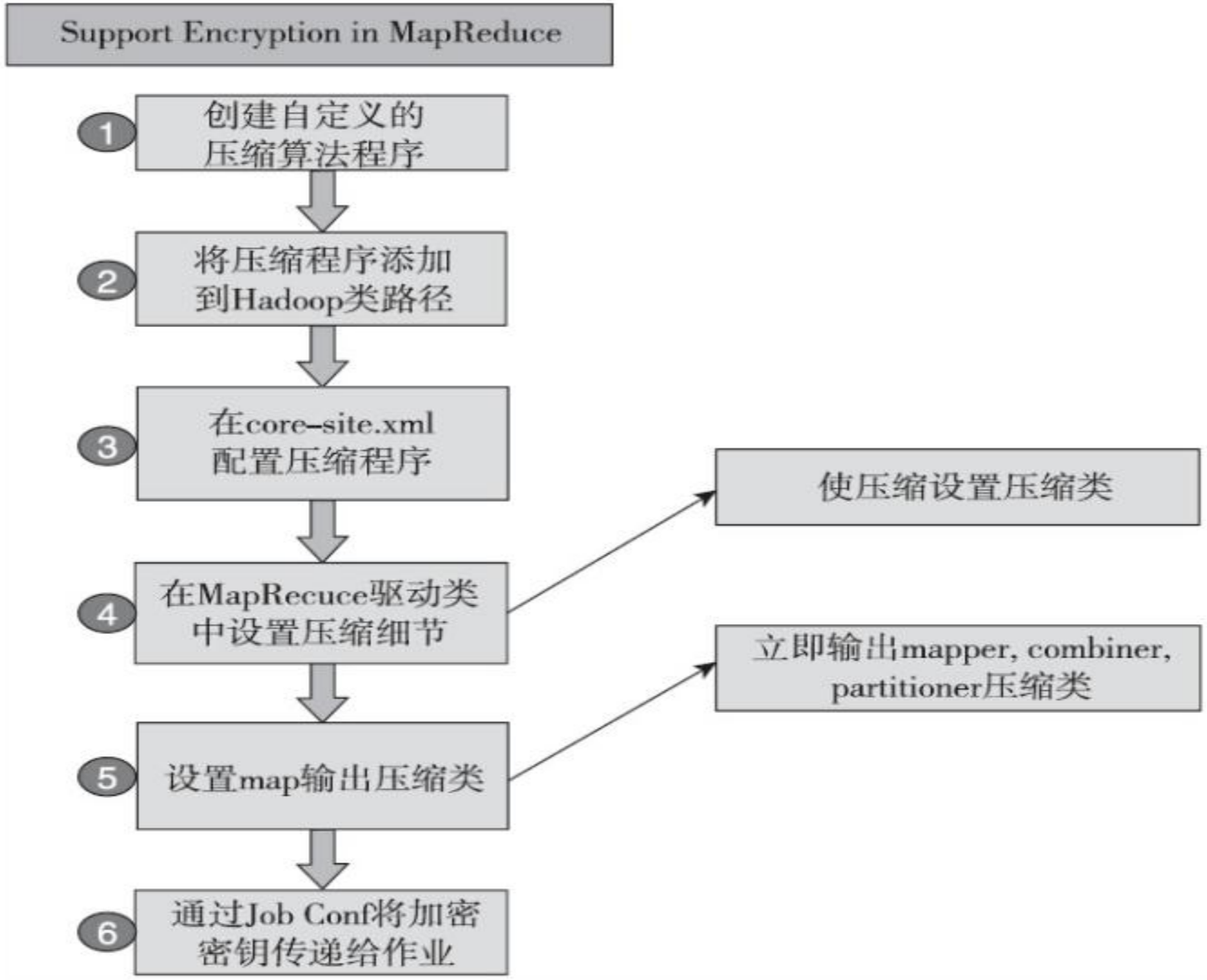
加密数据块 确保MapReduce程序可以独立的访问每个数据块，解密逻辑可以在MapReduce作业中进行。解密密钥需要告诉MapReduce作业。这种方案是可扩展的

加密数据块



Rhino (https : //github.com/intel-hadoop/ project-rhino/)目标是为Hadoop提供端到端的加密框架

借用压缩文件处理能力实现加密



1、创建开发压缩解码器
让AVRO和序列文件使用压缩解码器
2、为mapper配置输入格式为压缩文件及对应的编解码器
3、解密密钥作为作业配置信息传输给mapper,或者直接从keystore读取
4、处理的中间结果在TaskTraeker本地存储
5、由reduced读取来生成最终结果

企业用户的安全分级

每个安全级别定义唯一加密密钥，要存储在凭证保险箱中。只有授权响应安全级别的用户可以请求对应的密钥

敏感数据基于安全级别选择加密密钥。

当用户运行MapReduce作业访问分类的数据集，要从凭证保险箱获取对应的密钥发送给Map Reduce作业。只有用户通过对应安全级别授权，才可以获取到密钥。

用户分级安全

- Hadoop安全现状
- Hadoop认证授权
- Hadoop网络访问安全
- Hadoop数据安全
- **Hadoop安全审计与监控**
- Hadoop安全技术架构总结

Hadoop安全监控要点

当用户或服务标识在KDC或EIM系统进行认证时会生成用户登录事件，在集中EIM系统（活动目录或相似系统）将记录用户授权事件。用户向Hadoop进程每次请求服务票据都会生成日志

当用户访问HDFS，Name Node会验证用户的访问权限。当存在越权访问时会在hadoop日志文件中产生错误事件，Hive 或Pig作业遇到任何访问HDFS权限问题时都会产生相同的错误。

任何对Hadoop进程未授权的访问请求，异常会记录至到Hadoop 安全日志文件中。监控这些异常可以识别未授权访问

Hadoop RPC使用Java SASL APIS进行验证。这个交互过程可以设置质量保护，确保客户端可以安全的联机Hadoop服务，任何中间人攻击导致的验证失效都可以被记录下来

Hadoop安全监控要点

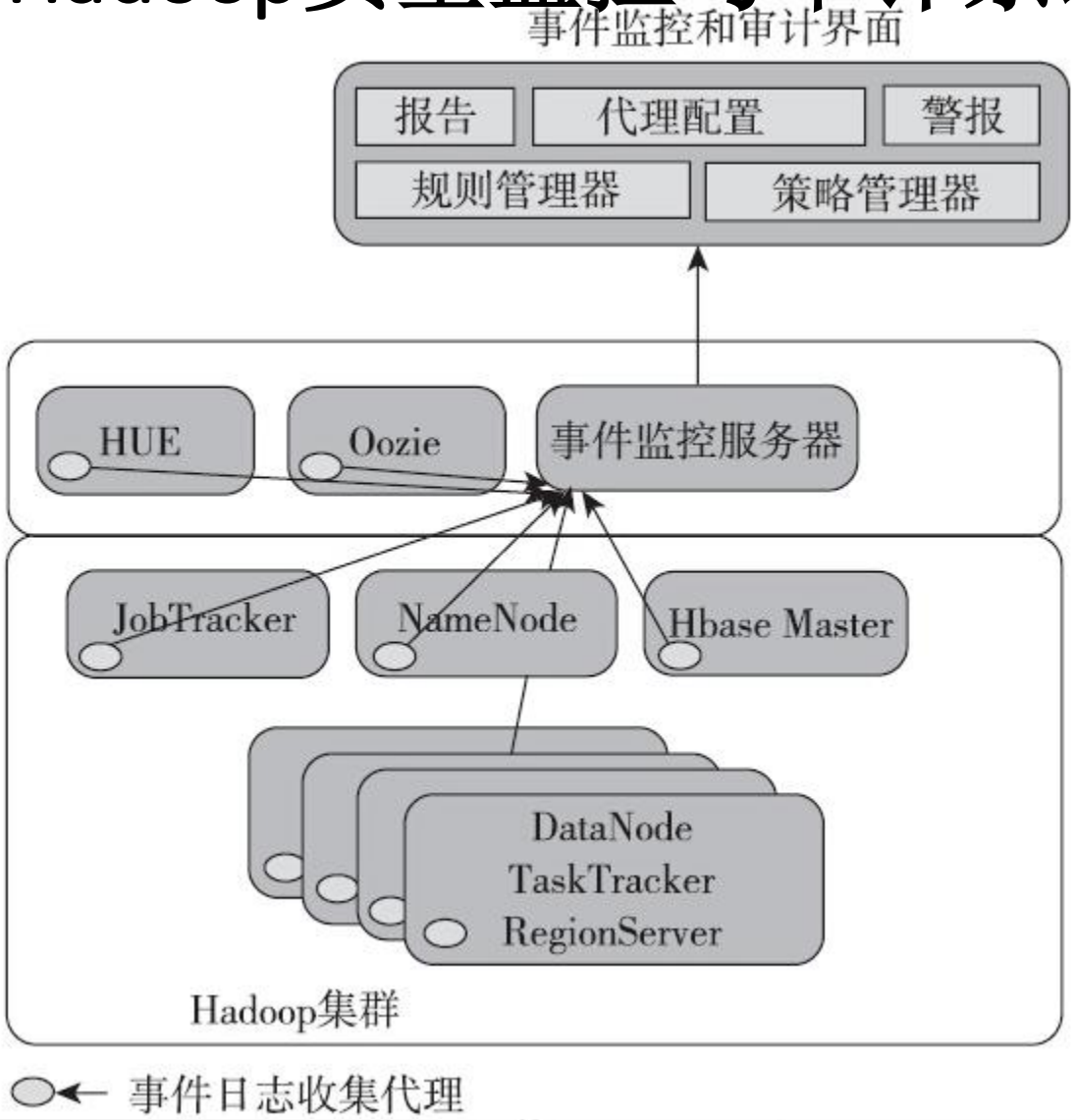
Hadoop支持记录每一个文件系统操作到HDFS审计日志文件。该审计文件，可以识别哪些用户访问或下载了敏感文件

Hadoop支持在日志中记录所有MapReduce作业提交和执行事件。审计日志会记录作业的提交、启动、查看和修改行为。因此该审计文件可以用来识别哪个用户访问和运行了集群上的作业

用户访问Oozie并进行工作流提交都会记录到Oozie的审计日志。所有用户与Oozie的交互也会记录到日志，可以用来跟踪执行特定工作流的用户信息

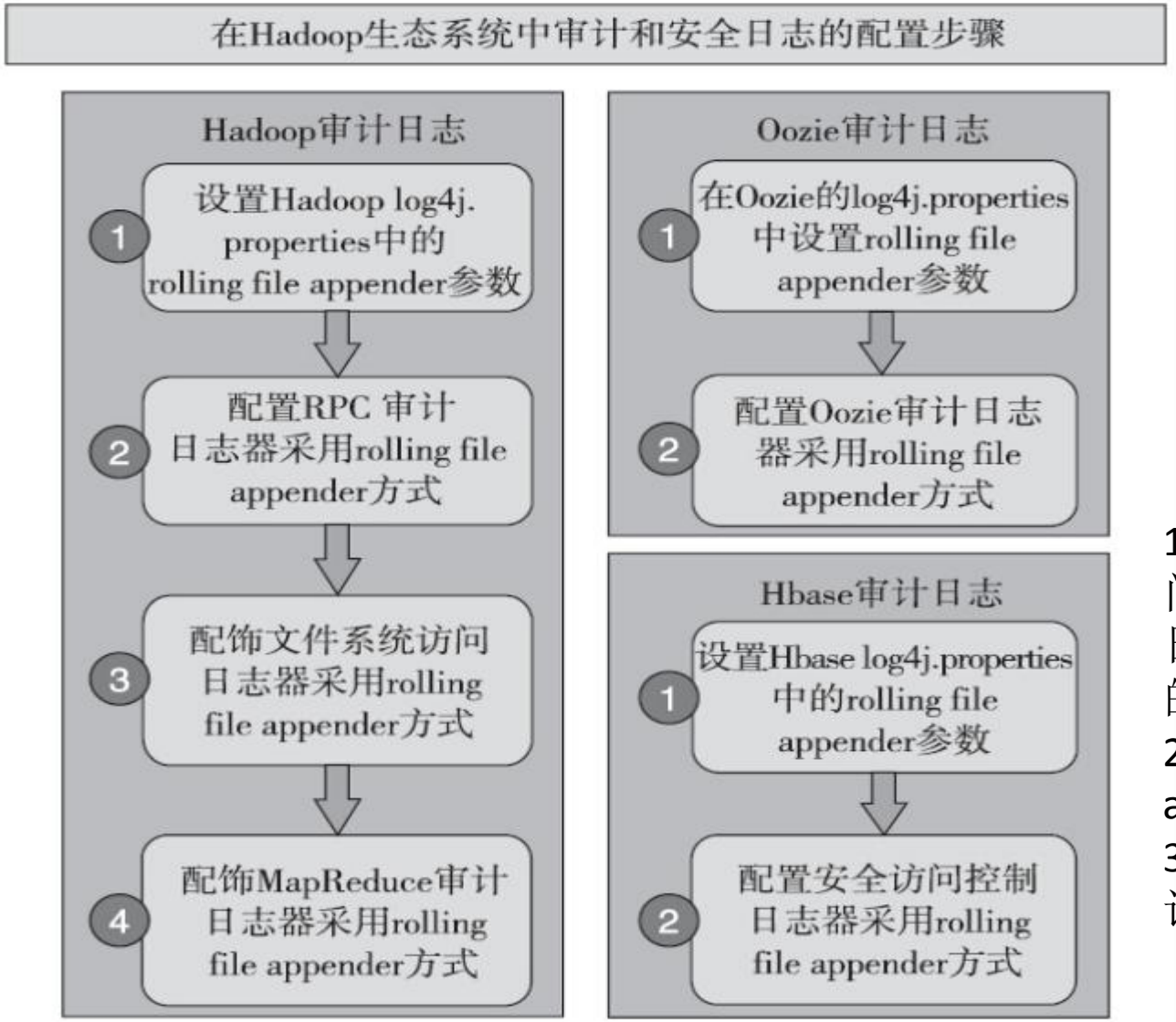
除了用户认证和授权产生的异常，记录Hadoop中任何其他类型的异常也很有用。这些异常提供潜在讯息发现系统的脆弱性，也可以识别潜在的安全事故

Hadoop安全监控与审计系统



OSSEC是一个基于主机入侵检测系统的开源项目，支持收集hadoop集群中的各种日志和事件

Hadoop审计日志的配置



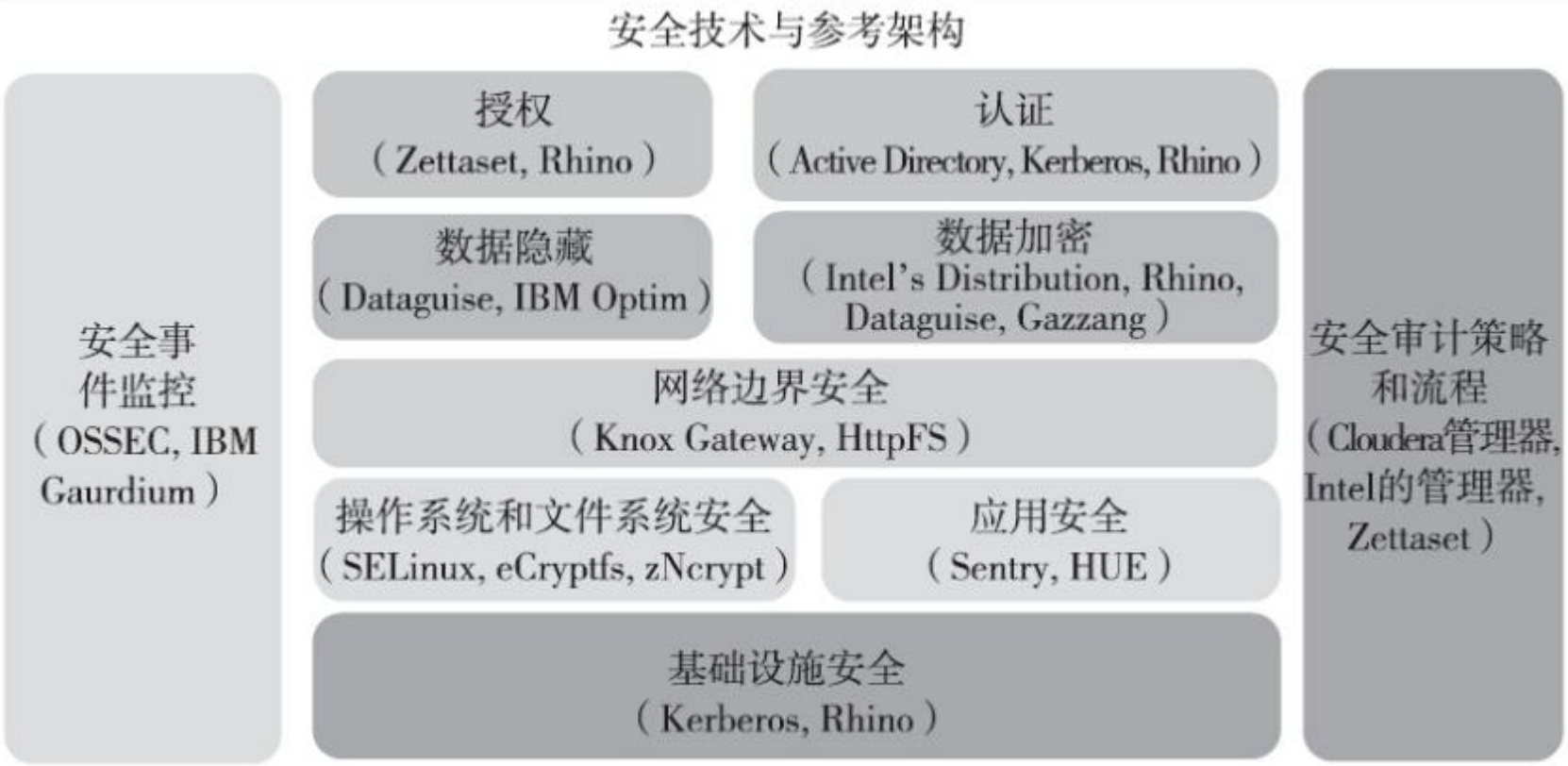
1、Hadoop rpc事件日志、 Hadoop文件系统访问日志、MapReduce日志、Oozie日志、Hbase日志：对etc/Hadoop/log4j.properties进行相应的设置

2、HUE审计日志：获取/var/log/hue目录下的access.log获取日志信息

3、KDC审计日志：配置kadmind和krb5kdc进程记录访问日志

- Hadoop安全现状
- Hadoop认证授权
- Hadoop网络访问安全
- Hadoop数据安全
- Hadoop安全审计与监控
- **Hadoop安全技术架构总结**

Hadoop安全技术架构总结



CHINA DATA ANALYST SUMMIT

CDA 数据分析师 www.cda.cn

THANKS

跨界互联 数聚未来

第四届中国数据分析师行业峰会

CHINA DATA ANALYST SUMMIT