SQL安全审计

- PostgreSQL hook实践

金华峰@莲子数据
Email: aida@lotuseed.com

数据库安全审计现状

数据库安全审计现状

- 数据库安全审计系统
  - 主要用于监视并记录对数据库服务器的各类操作行为，通过对网络数据的分析，实时地、智能地解析对数据库服务器的各种操作，并记入审计数据库中以便日后进行查询、分析、过滤，实现对目标数据库系统的用户操作的监控和审计。
- 数据库审计产品
  - Imperva
  - Guardium
  - …

SQL安全审计

- 以PostgreSQL扩展形式存在:

  CREATE EXTENSION safe_audit;

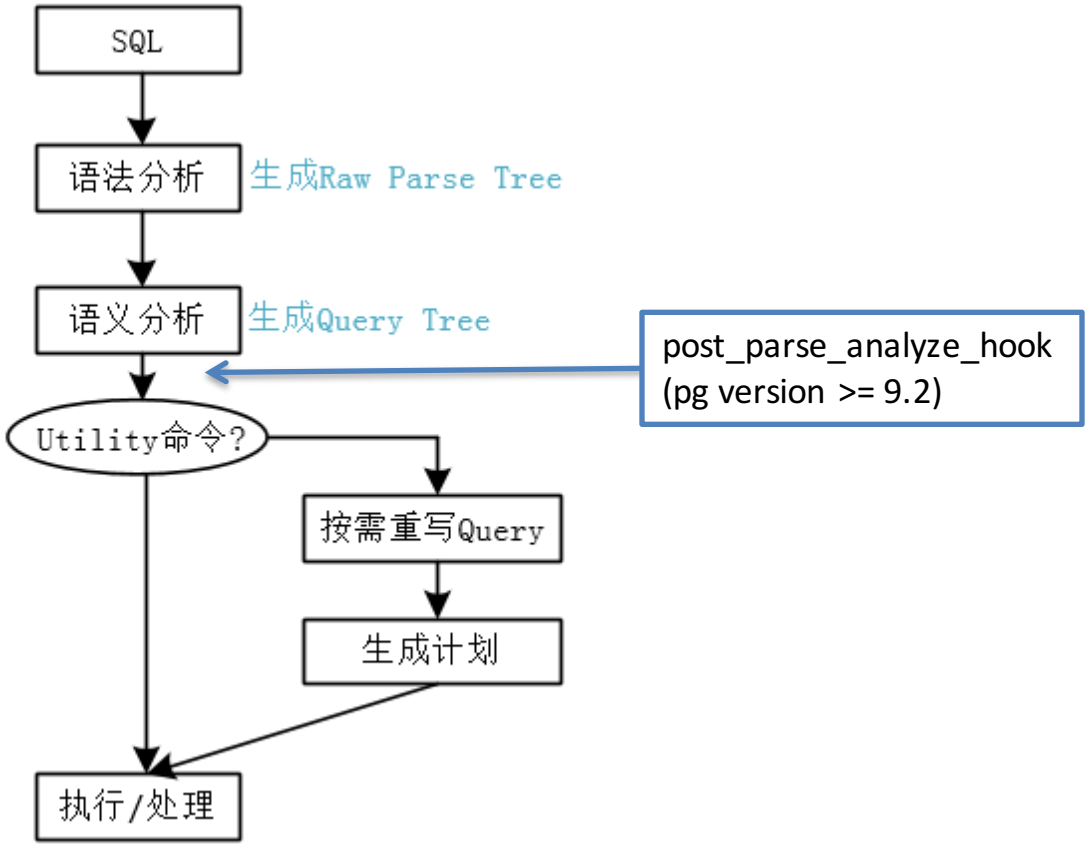
  扩建好扩展即可使用!

  默认模式: lotus;

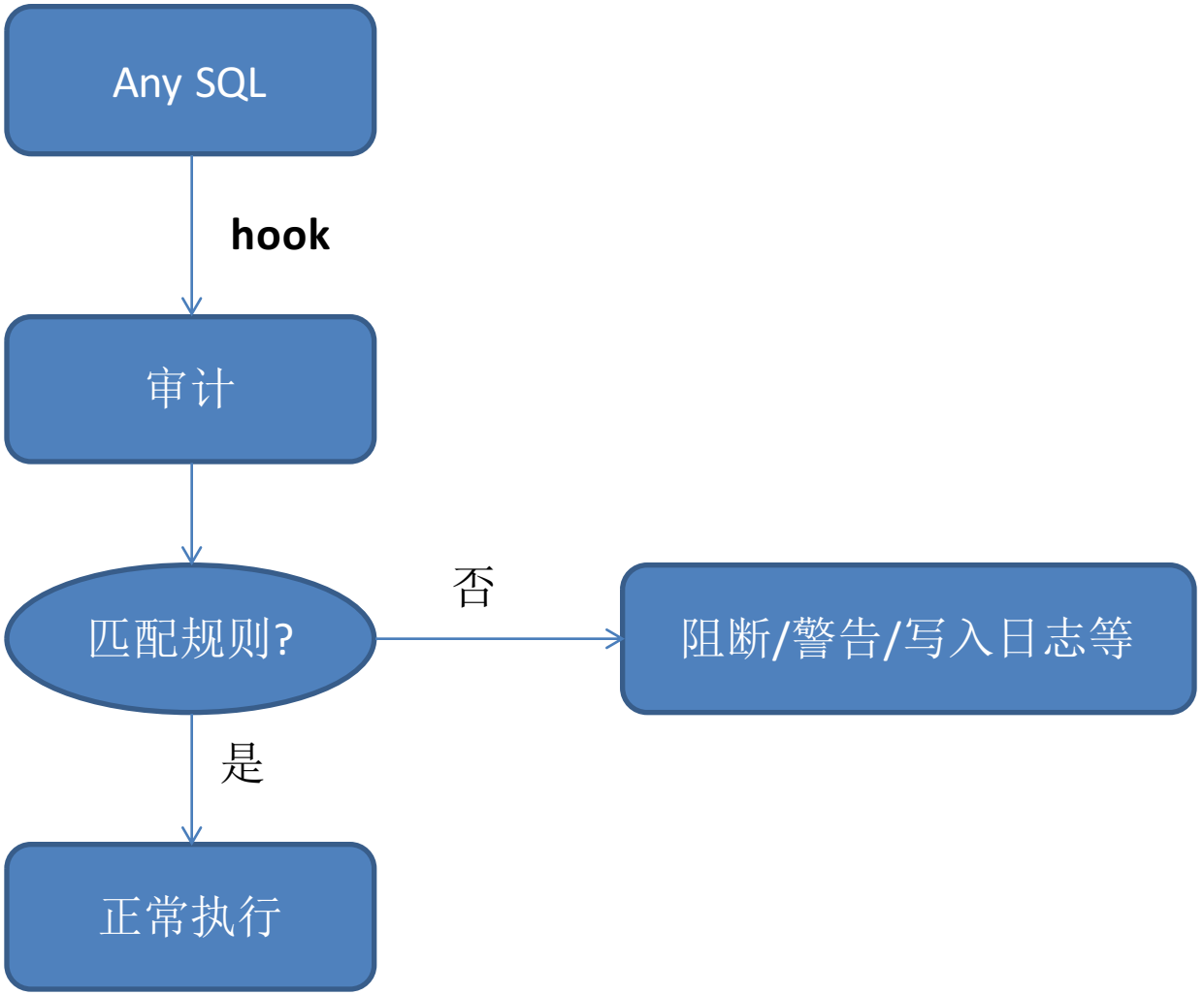
  包含对象:几个审计表以及提供的相关操作函数等等。

- 高效、不错漏

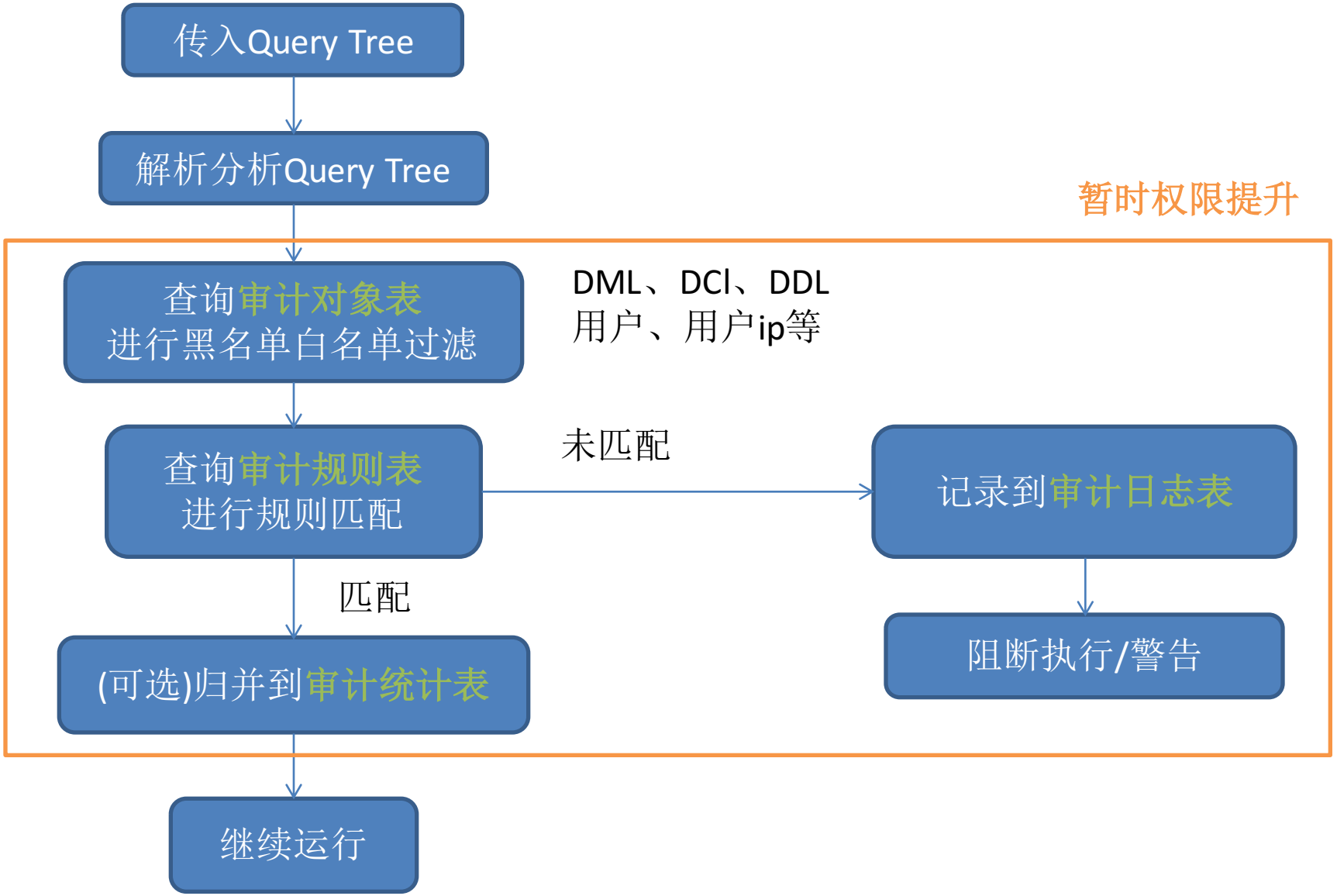
SQL一般处理流程


SQL
语法分析
生成Raw Parse Tree
语义分析
生成Query Tree
post_parse_analyze_hook
(pg version >= 9.2)
Utility命令?
按需重写Query
生成计划
执行/处理

大致总流程



审计流程


传入Query Tree
解析分析Query Tree
暂时权限提升
查询审计对象表
进行黑名单白名单过滤
DML、DCl、DDL
用户、用户ip等
查询审计规则表
进行规则匹配
未匹配
记录到审计日志表
匹配
阻断执行/警告
(可选)归并到审计统计表
继续运行

规则的产生

审计对象表:

由管理员/审计人员手动设置要审计/排除的语句类型，
审计/排除的用户, 源ip等。

审计规则表:

1. 安装扩展时，默认会插入一些必要的和额外的规则。
2. 在审计写模式状态(全局/session)时，由所有输入的SQL产生。
3. 管理员手动插入规则。
4. 管理员批量导入规则(之后需刷新规则)。

控制审计状态

1. postgresql.conf中控制全局审计状态，如审计开关。

2. 数据库级：
   - 如：ALTER DATABASE xxx SET safe_audit.enable TO ON;

3. 用户级：
   - 如：ALTER USER xxx SET safe_audit.enable TO ON;

4. 临时：
   - 在一个session或连接中临时设置审计状态。

审计规则

- 审计规则可分等级

等级1 - 最严格，输入的就是唯一允许的

规则源	select 1+1;
不允许	select 1+2;

等级2 – 值无关

规则源	select * from t where id > 1 AND id < 100;
允许	select * from t where id > 50 AND id < 500;
不允许	select * from t where id > 50;
不允许	select * from **t2** where id > 1 AND id < 100;

可细分：操作符无关、顺序无关等

审计规则

- 审计规则可分等级

  等级3 - 对象无关

  OID无关
  字段名无关
  表名无关
  …

  ……

根据需要，可定制审计规则来将等级不断细分。

审计规则表结构

- 分析Query Tree，提取必要元数据信息，产生一个顺序无关、规则等级无关的Audit String。

- 保存由Query Tree缩减变换过来的Query String，Audit String、元数据信息、**当前规则等级**。并根据Audit String做哈希，取部分哈希值作为索引字段(id)。规则表根据需要附加额外的字段，如规则插入时间、插入者、enable状态，一些额外标志(编码/压缩方法、是否哈希碰撞)等等。

id(索引)	元数据	标志	query string	audit string	enable	规则等级	原始SQL	.....

审计规则表结构

- 进行规则匹配时，由当前的Query Tree产生Audit String，取其哈希值索引查询审计规则表。

1. 未查询到 -> 阻断/警告/记录
2. 查询到 -> 根据元数据信息判断是否匹配规则

   无法直接判断 -> 根据元数据信息、当前的以及记录里存储的Query String、规则当前等级生成它们的Rule String，比较Rule String看是否匹配。

   若匹配 -> 做匹配后操作。

   若不匹配 -> 阻断/警告/记录

审计统计表

- 用于统计已匹配的规则，如记录匹配次数、最新匹配时间、最新匹配用户/IP、最新匹配原始查询等等。

- 由于PostgreSQL的MVCC特性，频繁地更新可能会导致审计效率降低，审计统计表大小膨胀。
  - 安全审计提供选项允许:

    尽可能 Update In Place.

    这将打破MVCC特性，但对审计表来说是允许的!

其他

- 丰富的函数用于导入/导出/备份/恢复、验证、重写审计表。
- 分析审计统计表、日志表给出分析报告。
- 可分割审计多条SQL和函数内部SQL。

产品系列: 移动app数据分析系统
产品系列: LotuseeData大数据平台
数据服务: 莲子大数据分析服务
官　　网: www.lotuseed.com
Email: support@lotuseed.com
hr@lotuseed.com

微信号: qq19483741
手机号: 13306815522

Thanks!

Q & A