Zether

Fully-decentralized confidential payment mechanism

基于账户的方法作为交易机制的基础（公私钥作为一个账户的分辨依据）

隐藏了交易数额的信息，并以零知识证明（Σ-Bulletproofs）实现数额在各个合约、账户之间实现流通——将账户对应资金在合约中进行锁定，结合相应零知识证明实现隐私

构成部分：

1. Global Setup：为后续所需要使用的密码学协议实施 Trust Setup；并初始化每个账户对应的参数
2. Zether 合约：
   (1) 5 个公开方法：Fund、Burn、Transfer、Lock、Unlock
   (2) 每个公开方法被调用时必须检查是否存在未处理的 Transaction，即调用合约内部私有方法 RollOver
3. User Algorithm：表明了用户如何与合约进行交互
4. （可选）匿名 Zether：实现了在一组用户中除了隐藏交易金额，还隐藏了交易的发送方和接收方的信息

零知识证明 Statement：

1. Burn Transaction：
   (1) 将账户余额全部转移出
   (2) Statement：证明用户确实拥有账户对应公钥 y 的私钥；证明账户余额 b 被正确的加密
   (3) 使用Σ-protocol 即可证明
2. Transfer Transaction：
   (1) 从公钥 y 的账户转移数额 b*到公钥 y'的账户
   (2) 分别将 b*在公钥 y 与 y'下加密得到(C, D), (C', D')
   (3) Statement：
      ① 证明 2 组密文都是关于 b*的正确加密
      ② 证明 b*是正数
      ③ 证明公钥 y 对应的账户余额在转移 b*出去后仍是正数

拍卖应用：

是英格兰拍卖（低价开始出价，价高者得），竞拍成功者只需支付第二高出价的价格

流程：

1. 竞拍阶段：竞拍者将对应拍卖价格的抵押资产转移到新账户并与拍卖合约（AUC）锁定
2. 揭露阶段：只有竞拍者提供正确的竞拍价格和相应证明给 AUC，合约才会对锁定账户进行操作
   (1) 若揭露价<最高价，AUC 解锁揭露用户对应的账户
   (2) 若揭露价>最高价，AUC 解锁先前最高价对应账户并记录其出价，更新最高价格
3. 最后阶段：AUC 会将第二稿价格与最高价的差价返回给竞拍成功者

隐私投票（Stake Voting）：

在原本 0、1 的投票基础上附加资产绑定机制

OVN 投票机制：http://eprints.whiterose.ac.uk/117996/1/e_voting_over_ethereum.pdf

流程：

Round 1：每个用户公布其公钥 g^x 及对应的零知识证明 ZKP(x)

每个用户根据其它用户公布的公钥重构用于此次投票的临时密钥：

$$Y_i = \prod_{j=1}^{i-1} g^{x_j} / \prod_{j=i+1}^{n} g^{x_j}$$

【注】$\sum_i x_i y_i = 0.$

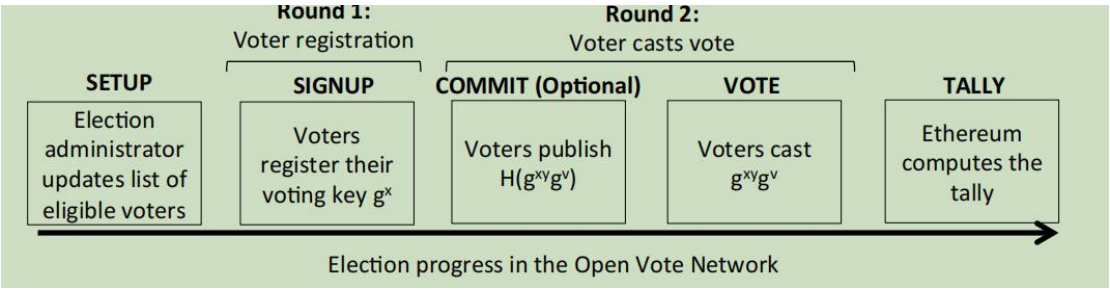
Round2：每个用户公布自己的选项（Commit 投票选项为可选阶段）

$$g^{x_i y_i} g^{v_i}$$

每个用户都可以根据公布的加密投票统计结合遍历计算得到最终的投票结果：

$\prod_i g^{x_i y_i} g^{v_i} = g^{\sum_i v_i}$, 因为$\prod_i g^{x_i y_i} = 1$

【注】每个参加 Round1 的 Voter 都必须进行投票，否则无法完成最终的投票计数



Stake 添加：在选举的注册阶段，参与者将把他们的 Zether 账户锁定到投票智能合约上。然后在投票阶段，当参与者投票（加密形式）时，其将提供 ZK 证明，证明等于其锁定账户中的（加密）金额。