**Cyclops: AS级连接观测台**

**Y.-J. Chi, R. Oliveira, and L. Zhang, "Cyclops: The AS-level connectivity observatory", *ACM SIGCOMM Comput. Commun. Rev.*, vol. 38, no. 5, p. 5, 2008.**

Cyclops一个收集并显示AS级连接信息的系统，这些AS级连接信息来自于looking glasses，route-servers和大量路由器的BGP表和更新数据。

Cyclops是一个以AS为中心的可视化工具：在任意时刻，他显示一个特定AS *x*和他相邻自治域的连接信息，这个特定AS被称作eye of Cyclops。

我们把RouteView和RIPE的BGP路由表数据叫做Public-View。Cyclop的数据集来自于Public-View。

每个自治域有一个自治域列表，列表中的自治域与他有通信交换协议，我们把这个列表叫做自治域的ground truth。通常我们不知道一个自治域的ground truth，只能从BGP中的AS路径信息来推断他的邻居AS。而推断的AS邻居列表和来自于ground truth的列表可能有不同。原因有：1.Public-View中观测点的数量影响了他发现所有相邻自治域的完整性；2.随时间累加观测的连接信息，可能使得现在已经不存在的连接出现在Public-View中，导致差异；3.BGP错误配置甚至故意的路由劫持也会导致数据差异。而Cyclops提供一个有效的方法来检测路由劫持，该方法允许知道AS-x的ground truth的一方用ground truth与AS-x推断的连接信息进行比较来检测路由劫持。

Cyclops每日收集来自于Public-View的BGP数据，之后提取出AS连接和时间戳进行预处理。在预处理中，Cyclops收集AS信息来推断AS之间的商业关系(例如：provider-customer或peer-to-peer)，并通过关系信息将AS分类。推断AS关系的方法是从Tier-1 ISP监视器收集BGP路由信息：在AS路径a0-a1-...-an中，连接a0-a1可能是peer-peer或provider-customer(a0指的是Tier-1 AS)，但AS路径中剩下的连接根据no-valley策略应该是customer-provider类型的；如果a0-a1结果是一个customer-provider连接，他将显示在另一个Tier-1 AS的路由信息中，因此可以准确地标注他。而来自于所有监视器的连接集合比customer-provider连接集合多的连接即为peer连接。此外，Cyclops将根据下游顾客AS的数量将AS划分为4类：stubs，如果他们有不多于4个的下游AS；small ISPs，如果他们有5到50个下游AS；large ISPs，如果他们有超过50个下游AS；和Tier-1 ASes。

Cyclops是一种使用BGP数据来推断AS级拓扑结构的工具，他收集BGP数据来获取AS路径，推断AS路径类型并将AS分类，同时将结果可视化为拓扑图。