

Anveshak: Placing Edge Servers In The Wild

Nitinder Mohan ,Pengyuan Zhou ,Aleksandr Zavodovski ,Jussi Kangasharju

移动边缘计算是一种以电信供应商为中心的边缘云模型，其中边缘服务器的部署、操作和维护由该区域内的ISP处理。

系统模型：



Figure 1: Abstraction of possible edge servers and users in a geographical area

框架：ANVESHAK

部署边缘服务器是目的：确保客户机的低延迟、近距离和高可用性。

如何部署边缘服务器影响服务器具有最大的影响和利用率和服务提供商承担资本支出（购买和部署）和运营成本（维护、安全）

Anveshak：使服务提供商找到最佳的边缘站点，确保选定的边缘站点具有最大的可达性和较高的用户请求满意度。解决了将边缘服务器放置在地理拓扑中的问题，并为边缘提供者提供了最佳解决方案，考虑了最终用户的应用需求以及边缘平台提供商产生的部署和运营成本

Anveshak的设计基于这样一个假设：边缘服务提供商与ISP合作，以确保在ISP管理的基站上优化安装边缘服务器

Anveshak的工作流：

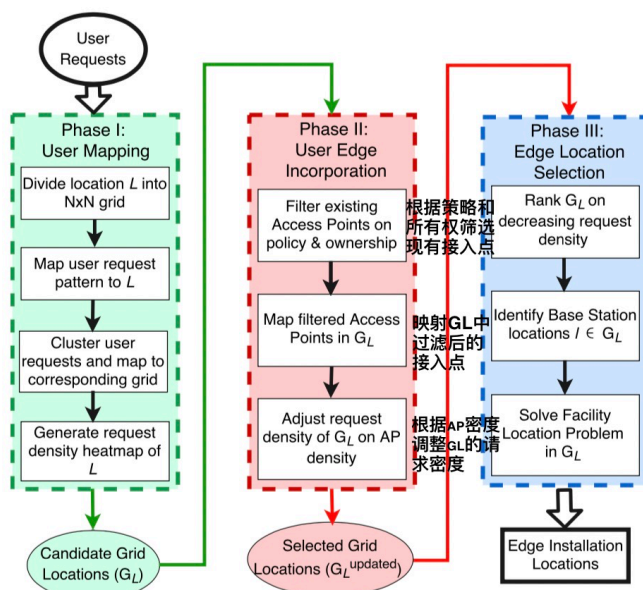


Figure 2: The overall workflow of Anveshak.

框架的功能分为三个阶段：用户映射、用户边缘合并和边缘位置选择

1) User Mapping to Physical Space

服务提供商可以从ISP访问用户请求数据库，利用ISP的客户的通信请求数据集

目标：识别地理区域中具有高通信请求的区域

步骤：

- ① 均匀划分空间s
- ② 映射用户通信请求（标准化和平均化后）到S中，得到点集P
- ③ 聚类算法识别用户请求密集且频繁的区域
- ④ 将任意集群形状映射到S中相应的网格，将聚类密度归一化，生成基于网格的区域热图

第一阶段的输出：密度热图及其位置坐标

2) User Edge Incorporation

假设：具有高密度WiFi接入点（APS）的区域将来更有可能部署user-managed edge servers。

在第二个阶段，Anveshak集成了最终用户当前和未来user-managed edge servers的可用性。

步骤：

- ① 合并了来自网格 $G_i \in S$ 的所有用户请求，使得同一集群c中的用户请求分布在多个网格组上。
- ② 映射空间S中已有的wifi接入点数据集到同一个网格 G_i 上
- ③ 根据现有部署的密度，修改了S区域的用户请求的热图，根据AP密度调整GL的请求密度

第二阶段的输出：网格位置 G_i

3) Edge Location Selection

网格 g_i 中的一组用户 u 可以由 x 个可能的边缘位置（现有基站）提供服务，该边缘位置表示 $L^{G_i} = l_1 \dots, l_x$ 。通过选择一个位置 l_k ，可以确保用户和部署服务器之间的网跳连接，该位置 l_k 对于 g_i 中的大多数用户来说是最容易到达的。所以：

$$R_{(u_l, S_l)}^{max} = \max[u - S_l] \quad \forall u \in U$$

用户和边缘服务器之间允许的最大网络距离

S_l 的 R_{max} 将根据放置在S中的服务器的要求和数量，指定满足 u 的集群边界，并受现有基站连接范围的影响。集群的网络成本 $n(S, u)$ 可以表示为：

集群的网络成本

$$n(S, u) = \alpha * R_{(S, u)}$$

集群中用户访问服务器 S_l 所产生的最大成本

对任意一个用户 u 的最佳服务器位置为：

$$S_u = \min \sum_{l \in L^{G_i}} \{S_l | S_l \in S, n(S_l, u) < n_{max}\} x_l$$

评估：

- (1) 所选边缘站点满足的用户请求百分比
- (2) 已部署边缘服务器的总利用率

Q: 这篇文章的算法嘞？