

# 层次化移动 P2P 覆盖网络模型的研究与设计<sup>①</sup>

## Research and Design of Hierarchical Mobile P2P Overlay Model

朱 英<sup>1</sup> 黄文明<sup>1</sup> 蔡 洋<sup>1</sup> 雷领红<sup>2</sup>

(1. 桂林电子科技大学 计算机与控制学院, 2. 桂林电子科技大学 信息科技学院 广西 桂林 541004)

**摘要:** 随着 P2P 技术的迅猛发展、需求与应用的不断拓展、用户数量的急剧增加以及交互方式的日益多样化, P2P 系统开始具有高度动态性和复杂性的特征, 成为一个典型的复杂网络, 其网络拓扑已被证实具有复杂网络的诸多特性。本文从拓扑特征的角度出发, 基于复杂网络理论提出了移动 P2P 覆盖网络模型, 将节点按其性能分为稳定节点和移动节点两大类, 将稳定节点通过结构化覆盖网络组成可扩展的广域 P2P 社区, 将移动节点通过非结构化覆盖网络组成局域网。这种层次化的覆盖网络避免了剧烈的网络波动, 适应了实际网络的动态性变化。仿真结果表明, 该模型有较短的平均查询耗时, 并可以根据带宽情况调节路由查询的参数, 从而获得适当的路由效率。

**关键词:** 分布式哈希表 覆盖网络 复杂网络 幂律分布 小世界

近年来, P2P 系统在数据共享方面的应用非常广泛。P2P 系统把数据共享的主要费用分散到网络中的每个节点, 它可以很方便地进行系统扩展而不必过多地担心对性能强大的、昂贵的服务器的需求。除了能够把系统中的节点组织起来, 聚集成巨大的可利用的资源外, 现在的 P2P 系统还具有自组织、负载均衡、自适应性强和容错性好等优点。

## 1 引言

在 2G、3G 等移动蜂窝网络中开展 P2P 业务听起来非常诱人, 因为全球的蜂窝网用户超过 20 亿, 这是一个极其庞大的用户群体。P2P 在固定 IP 网络所取得的巨大成就以及随着新一代无线通信技术如 MIMO、OFDM、软件无线电等的广泛采用, 新兴的 3G、WLAN、WiMax 等无线通信技术能够在技术上支持 P2P 的应用, 通信网络的全 IP 化促使运营商开始对移动 P2P 业务产生了兴趣。国内外大量的研究机构正在从事移动 P2P 方面的研究<sup>[1]</sup>, 国内有浙江大学、上海交通大学、香港科技大学以及台湾国立成功大学等。国外有美国 UC Berkeley、英国 University of Cambridge Computer

Laboratory 和德国的 University of Würzburg 等等。Nokia、IBM、法国的 Apeera 等公司也投入大量人力和物力来研究这个课题。

## 2 移动 P2P 体系结构

移动 P2P 体系结构为 PC 机、移动手机、家用电器等设备在移动网络和家庭网络及因特网之间搭建一个无缝通信网络环境。如图 1 所示, 此平台包括 P2P 节点管理和 P2P 会话管理, 以及为 P2P 应用程序开发提供的 API 中间件等。

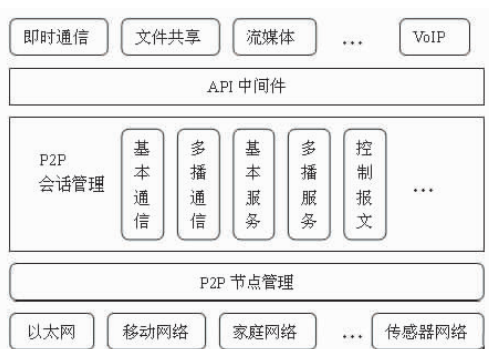


图 1 移动 P2P 系统通用设计平台

<sup>①</sup> 基金项目 广西教育厅项目(2004(20)) 桂林电子科技大学 06 年度学科软环境项目。





