

CCF 推荐 A 类国际学术会议介绍

ACM MobiCom 2014

关键词：移动计算 无线网络

王安然 马 帅 胡春明
北京航空航天大学

会议概况

ACM 移动计算和网络年度国际会议 (The Annual International Conference on Mobile Computing and Networking, ACM MobiCom) 由 ACM 移动专业组织 (ACM SIGMOBILE) 举办, 是移动计算与无线网络交叉领域中研究网络、系统、算法以及应用问题的顶级会议。该会议关注移动计算以及无线网络中链路层及以上各层的所有问题, 是中国计算机学会 (CCF) 推荐的 A 类会议。首届 ACM MobiCom 于 1995 年在美国加州伯克利举办, 至今已举办 20 届。今年的会议于 9 月 7~11 日在美国夏威夷举办, 300 多位学术界、工业界人士参会。

ACM MobiCom 对投稿论文的要求严格, 要有原创性贡献、详尽的系统实现及验证。会议审稿期约为 3 个月, 采取双向盲审方式, 录用率通常为 10%~15%。本次会议共收到 220 篇投稿, 最终接收 36 篇, 录取率为 16%。ACM MobiCom 的研究报告单元采用单轨方式, 保证参会者听到所有报告。

本次会议包括四个主题演讲、两个小组会议、十场学术报告、一场海报展示以及一场系统演示展。

主题演讲

美瑞凯网络有限公司 (Meraki) CEO、思科云计算组副总裁散基特·比斯沃斯 (Sanjit Biswas) 在主

题演讲 “From Grad School, to Startup to Acquisition” 中分享了他从一名研究生到创业再到 2012 年公司被收购这段神奇的旅程。高通科技技术副总裁杰夫·吉哈罗 (Jeff Gelhlaar) 在主题演讲 “The Future of Mobile Computing” 中, 分享了他对未来移动计算的分析与展望。本届会议的杰出贡献奖获奖者、加州大学洛杉矶分校教授伦纳德·克兰罗克 (Leonard Kleinrock) 作了题为 “Some of My Simple Results” 的主题演讲。他分享了作为互联网发明者之一, 在科研工作中遇到的一些有趣的问题, 以及得到的出乎意料、简洁的结论。VMWare End User Computing 副总裁科尔·伯特 (Kit Colbert) 在主题演讲 “BYOzzzz: Focusing on the Unsolved Challenges of Mobility, an Industry Perspective” 中, 从工业界的角度分析了移动计算领域的机遇与挑战。

论文简介

本届会议收录的 36 篇论文涵盖了 Wi-Fi、蜂窝网络、无线定位与导航、智能移动设备等, 以系统验证的论文居多。学术报告由十部分组成, 分别为新频段、新型通信系统、物理分析、重新思考 WLAN、广域体验、定位、室内定位与导航、智能设备、新技术、超越传统的 Wi-Fi。

新频段部分包含 4 篇论文, 主要内容分别为: 使用 60GHz 高频微型基地台进行短距离 (约 100m) 室内传输, 分析电视广播通信中空白频谱区域

(whitespace spectrum)的信道质量并加以利用,通过软件无线电 (software defined radio) 实现超高频段 (UHF-band) 上的多用户多输入多输出 (MU-MIMO), 以及通过显示屏与摄像头进行可靠高速的可见光通信 (visible light communication)。除了我们常见的 Wi-Fi、红外等频段, 新频段正在越来越多地应用到新型网络系统中。

新型通信系统部分有 3 篇论文, 介绍了新型的无线通信系统, 包括通过空间干扰对齐 (spatial interference alignment) 实现 MU-MIMO 无线系统中的全双工通信, 无须电源的全双工后向散射通信, 以及对显示屏 - 摄像头间的可见光通信进行改进以支持更长的传输距离。

物理分析部分的 3 篇论文构建了真实的实物来进行无线通信。其中两篇都与智能眼镜相关。智能眼镜可以通过摄像头、方向传感器、麦克风以及扬声器获取佩戴者的关注点和意图。另一篇使用了一种全新的二维码。这种二维码通过平面上的凹凸变化来表示信息, 拥有比普通二维码和无线电频率设备更长的户外使用寿命。

重新思考 WLAN 部分包括 4 篇论文, 关注了对 Wi-Fi 技术以及 WLAN 的改进, 如使用压缩感知 (compressive sensing) 技术来降低 Wi-Fi 的采样频率, 以降低能耗; 在使用 MU-MIMO 时通过抵消接入点和与其相连的客户端之间的干扰, 提升 41%~52% 的网络容量; 协调众多的接入点, 使得多个移动设备可以同时与多个接入点进行通信。

广域体验部分包括 4 篇论文, 关注的是用户在户外使用蜂窝网络时的体验。在第一篇论文中, 作者通过对全球 23 个国家进行蜂窝网络测试, 分析了无线电资源控制 (Radio Resource Control, RRC) 对性能的影响; 第二篇论文阐述了无线网络运营商如何智能分配蜂窝网络以及 Wi-Fi 网络以优化用户体验; 第三篇论文提出了使用多个数据源提供的大量数据来获取人的行动数据的方法; 最后一篇论文针对使用蜂窝网络的智能设备, 利用机器学习的方法来分析用户的网络浏览记录与网络浏览体验的关系, 并分析了网络性能对用户体验的影响。

定位部分和室内定位与导航部分的 7 篇论文关注了定位与导航, 大部分内容与新型室内定位方法相关, 如调研一种新型的导致定位不准确的攻击方式及其检测技术, 使用无线射频识别进行高精度室内定位, 使用用户拍摄的照片来获取地标并生成楼层平面图以协助室内定位服务, 通过智能手机摄像头的卷帘快门 (rolling shutter) 效果与 LED 灯的快速开关特性进行室内定位, 通过合成孔径雷达 (Synthetic Aperture Radar, SAR) 方法进行不依赖于大量的特别基础设施或位置指纹信息的定位方法等。

智能设备部分的 4 篇论文讨论了关于智能设备的新技术, 如近年来备受关注的无线充电技术, 来自麻省理工学院的研究员展示了一种基于 MIMO 波束成形 (MIMO beamforming) 的无线充电技术, 用户不用把手机拿出, 放在口袋里就可以充电。滑铁卢大学的研究人员构建了一个在安卓系统下的身份验证框架, 开发者可以便捷、灵活、可扩展地实现应用内的身份验证工作。其他工作还包括通过云服务对大规模的上下文数据进行处理, 实现大规模自动化移动应用测试框架, 以及使用合作博弈理论来分析电源使用情况并延长电池寿命。

新技术部分的 4 篇论文提出了一些新技术。在德克萨斯大学奥斯汀分校与上海交通大学合作的工作中, 压缩感知技术被用于矩阵分解, 以解决数据压缩、检测异常、噪声等问题, 并应用于 3G、Wi-Fi 等网络中。其他工作包括使用低功耗的反向散射系统重新设计无线传感网络, 使用多接口的无线中继系统提高网络容量, 以及为构建数据中心而特别设计的无线基础网络, 提高了网络控制与管理的可靠性。

超越传统 Wi-Fi 部分的 3 篇论文介绍了利用 Wi-Fi 信号实现的一些有趣的事情, 包括通过对嘴型及动作进行识别与跟踪, 使用 Wi-Fi 信号来“听”人说话; 结合陀螺仪、加速度传感器与磁力计, 更加准确地对手机的姿态进行计算; 通过对多个设备发出的 Wi-Fi 信号进行分析, 对室内的变动情况如人的走动进行跟踪等。

最佳论文: 15年积累、40倍跨越

本届会议的最佳论文是来自清华大学刘云浩团队的“Tagoram: Real-Time Tracking of Mobile RFID Tags to High Precision Using COTS Devices”, 这是ACM MobiCom 首次将最佳论文颁发给亚洲的科研院校团队, 其贡献被描述为室内定位技术的“15年积累、40倍跨越”。

当前室外定位技术的发展和應用如火如荼, 通过GPS和北斗等系统已经可以获得非常高的定位精度, 但是作为室外定位的“最后一米”, 室内定位技术还处在百花齐放的阶段, 引发工业界和学术界的巨大热情。十多年来, 为了解决这一问题, 科技巨头和学术机构在室内定位技术方面展开了大量的研究, 如基于Wi-Fi、伪卫星、移动通信网络、射频标签、Zigbee、蓝牙、iBeacon、超声波、超带宽无线电(UWB)、红外线、光跟踪、计算机视觉等的定位。随着物联网技术的兴起, 射频识别(RFID)技术越来越受到人们的重视, 被视为本世纪最有潜力的技术。大约15年以前, 刘云浩就开始了室内定位领域的研究。2003年, 他提出了利用射频识别技术进行室内定位的思路, 并在国际上最早设计和实现了基于无线射频识别的非测距室内定位系统LANDMARC, 其定位精度达到米级, 相关论文于2004年发表, 迄今已超过1500次他引。

专题研讨会

本届ACM MobiCom 包括7个专题研讨会, 分别为复杂网络研讨会(ACM Workshop on Challenged Networks, CHANTS)、无线领域热点课题研讨会(ACM Workshop on Hot Topics in Wireless, HotWireless)、互联网架构发展研讨会(ACM Workshop on Mobility in the Evolving Internet Architecture, MobiArch)、S3研讨会(Wireless of the Students, by the Students, for the Students Workshop)、移动环境下的安全与隐私国际研讨会(ACM International Workshop on Security and Privacy Aspects of Mobile Environ-

ments, SPME)、可见光通信系统研讨会(ACM Workshop on Visible Light Communication Systems, VLCS)以及无线网络试验台、实验评估及特征描述研讨会(ACM International Workshop on Wireless Network Test beds, Experimental Evaluation, and Characterization, WiNTECH)。可见光通信系统研讨会是第一次举办, 涌现了许多利用LED灯的实用传输系统。同时在ACM MobiCom的主会上, 也有不少与可见光通信相关的工作, 这预示着可见光通信这一安全、高速、便捷、崭新的通信方式正在快速发展。■



王安然

CCF学生会会员。北京航空航天大学硕士生。主要研究方向为移动计算等。
wanganr@act.buaa.edu.cn



马帅

CCF高级会员。北京航空航天大学教授。主要研究方向为数据库理论与系统、移动计算等。
mashuai@buaa.edu.cn



胡春明

CCF会员, YOCSEF(2014~2015)主席。北京航空航天大学副教授。主要研究方向为分布式系统、计算系统虚拟化等。
hucm@buaa.edu.cn

参考文献

- [1] <http://www.sigmobile.org/mobicom/2014/>.
- [2] <https://mobicom2014.wordpress.com/>.
- [3] Sung-Ju Lee, Ashutosh Sabharwal, Prasun Sinha (Eds.). ACM MobiCom 2014.