

# 浙江大学

## 硕士研究生读书报告



题目 移动互联网研究综述

作者姓名 尹益鹏

作者学号 21651012

指导教师 李启雷

学科专业 软件工程

所在学院 软件学院

提交日期 二〇一七年一月

The overview of Mobile Internet Research

A Dissertation Submitted to

Zhejiang University

in partial fulfillment of the requirements for

the degree of

Master of Engineering

Major Subject: Software Engineering

Advisor: Qilei Li

By

Yipeng Yin

Zhejiang University, P.R. China

2017

## 摘要

移动互联网是移动通信和传统互联网的结合物,目前已成为全球经济新的增长点,对于移动互联网的研究近几年也越来越多。本文博采国内外众家之言,总结了近年来移动互联网研究国外和国内的热点和问题,为以后的研究方向和发展方向进行了讨论。本文首先概述了移动互联网的基本概念,包括定义、功能特性和体系架构;然后综述国内外移动互联网的研究现状,在给出移动互联网的研究体系的基础上,详细探讨了其各组成部分,包括移动终端、接入网络、应用服务以及安全和隐私方面的研究现状、存在问题和解决方案。最后,讨论了移动互联网未来的研究方向和发展趋势。

**关键词:** 移动互联网, 终端技术, 能源控制技术, 混合开发模式

## **Abstract**

Mobile Internet is a combination of mobile communications and traditional Internet, has become a new growth point of the global economy, the mobile Internet in recent years, more and more research. This paper from the domestic and foreign public house, summarizes the recent research on foreign and domestic mobile Internet hotspots and problems, research directions and development direction for the future are discussed. This paper first introduces the basic concept of mobile Internet, including the definition, features and architecture; summarizes the domestic and foreign research status of mobile Internet and mobile Internet based research system is given in the last, discusses its components, including mobile terminals, access network, application service, privacy and security research status quo, problems and solutions. Finally, the future research direction and development trend of mobile Internet are discussed.

**Keywords :** mobile internet, terminal technology, energy control technology, Mixed development model

# 1 引言

20 世纪末，在移动通信的迅速发展的同时，互联网技术的完善和进步将信息时代不断往纵深推进。移动互联网就是在这样的背景下孕育、产生并发展起来的。移动互联网通过无线接入设备访问互联网，能够实现移动终端之间的数据交换，是计算机领域继大型机、小型机、个人电脑、桌面互联网之后的第五个技术发展周期<sup>[1-3]</sup>。移动互联网是移动通信和互联网融合的产物，继承了移动通信的随时随地与网络共享、开放、互动的优势，成为未来网络发展的最重要的趋势之一，其带动的产业链条也将飞速运转。

根据统计数据<sup>[4, 5]</sup>显示：2012 年全球移动互联网产业(包括终端、移动数据接入、移动互联网服务和网络设备)总收入约 7500 亿美元；移动用户数达到 64.3 亿，全球智能手机出货量约 7.2 亿部，同比增 51.6%；全球有 66 个国家开通了多达 145 个 LTE 商用网络；移动数据流量同比增长 70 %，每月达到 885 PB。移动互联网在最近 5 年呈现出高速发展态势，移动互联网业务量呈现爆炸式增长。爱立信流量与市场数据报告显示，目前传统话音业所占据的比例几乎可以忽略不计，而未来移动互联网仍将保持长期快速发展。2014 年，我国移动智能终端用户规模达到 10.6 亿，较 2013 年增长 231.7%<sup>[6]</sup>。预计到 2017 年，市场规模将增长约 4.5 倍，接近 6000 亿，而 2014 年移动终端用户的剧增可以想见其市场规模之大<sup>[7]</sup>。

前摩根士丹利互联网分析师，KPCB 合伙人 Mary Meeker 在年度互联网趋势报告中指出：中国移动互联网用户目前达到中国互联网用户总数的约 80%，中国的移动互联网用户已达到“关键的大多数”，因此将主导移动商务的革命。她还大胆预计，2020 年移动互联网将达到一百亿个设备的量级。

目前移动互联网业务组织的主要形式是应用程序商店。应用程序商店改变了传统业务的组织和营销模式，基于移动应用商店的软件数目和种类急剧增长。移动智能终端操作系统的主导厂商包括苹果、微软和谷歌。对于运营商来说，伴随着移动互联网的发展，会有越来越多的应用开发出来，新的网络堵塞也会产生<sup>[8]</sup> (2014)，消费者需求旺盛，对移动互联网的定价和管理的重要性日益凸显。对市场营销者和企业战略制定者来说，研究消费者对移动互联网的态度和行为因素也越来越有意义。

## 2 移动互联网的基本概念

尽管移动互联网是目前 IT 领域最热门的概念之一，然而业界并未就其定义达成共识。这里再介绍几种有代表性的移动互联网的定义。

移动互联网 (Mobile Internet, 简称 MI) 是一种通过智能移动终端，采用移动无线通信方式获取业务和服务的新兴业态，包含终端、软件和应用三个层面。终端层包括智能手机、平板电脑、电子书、 MID 等；软件包括操作系统、中间件、数据库和安全软件等。上述定义给出了移动互联网两方面的含义：一方面，移动互联网是移动通信网络与互联网的融合,用户以移动终端接入无线移动通信网络 (2G 网络, 3G 网络, WLAN, WiMax 等) 的方式访问互联网；

移动互联网的基本特点包括：

- (1) 终端移动性：通过移动终端接入移动互联网的用户一般都处于移动之中；
- (2) 业务及时性：用户使用移动互联网能够随时随地获取自身或其他终端的信息，及时获取所需的服务和数据；
- (3) 服务便利性：由于移动终端的限制，移动互联网服务要求操作简便，响应时间短；
- (4) 业务/终端/网络的强关联性：实现移动互联网服务需要同时具备移动终端、接入网络和运营商提供的业务三项基本条件。

移动互联网相比于传统固定互联网的优势在于：实现了随时随地的通信和服务获取；具有安全、可靠的认证机制；能够及时获取用户及终端信息；业务端到端流程可控等。劣势主要包括：无线频谱资源的稀缺性；用户数据安全和隐私性；移动终端硬软件缺乏统一标准，业务互通性差等。移动互联网业务是多种传统业务的综合体，而不是简单的互联网业务的延伸，因而产生了创新性的产品和商业模式。

(1) 创新的技术与产品：例如通过手机摄像头扫描商品条码并进行比价搜索、重力感应器和陀螺仪确定目前的方向和位置等等，内嵌在手机中的各种传感器能够帮助开发商开发出各种超越原有用户体验的产品。

(2) 创新的商业模式：如风靡全球的 App Store+ 终端营销的商业模式，以及将传统的位置服务与 SNS、游戏、广告等元素结合起来的应用系统等。

### 3 移动互联网研究现状

移动互联网带来的产业变革被业内人士称为新的“工业革命”，在前几次工业革命中，发达国家率先应用革命中的新技术，在世界经济中占据领先地位，而这一次移动互联网席卷全球，发展中国家也积极跟上节奏，参与其中。中国不仅在移动互联网应用实践中积极创新，在理论研究领域也不落人后。

部分学者从宏观的角度分析移动互联网整体的发展状况，蔡桐木（2003）作为通信行业专业人士，在移动互联网发展早期便意识到移动互联网在中国市场的能量，预测推进移动数据业务与应用的发展将使移动互联网在未来中国的市场上爆发巨大的能量<sup>[9]</sup>。在移动互联网在中国市场“初展风采”后，余晓晖（2008）对我国移动互联网的发展现状和未来发展趋势进行了分析与思考，我国移动通信用户规模和移动终端产能攀升至全球第一，但核心技术开发能力较弱，依托国家信息化发展趋势，移动互联网应该打造自己的终端应用平台，整合产业链生产流程<sup>[10]</sup>。2009年3G通信运营牌照的发放，进一步推动了移动通信业务与互联网业务的融合，吴佳（2011）利用五力模型对中国的移动互联网的竞争力重新进行分析，3G时代改变了原来的竞争格局，各方的竞争局势被打破，服务提供商地位的提升改变了移动互联网的产业格局<sup>[11]</sup>。

移动互联网发展到一定阶段开始和其他产业融合，甚至颠覆传统产业。李黄珍等（2014）认为随着4G时代的到来，移动互联网将对零售业、新闻出版业、教育业等传统产业进行颠覆<sup>[12]</sup>。而在2014年召开的全球移动互联网大会上，卜文娟（2014）在回顾移动互联网的发展历史和展望其未来发展中，认为中国移动互联网的未来便是与传统产业的融合<sup>[13]</sup>。在其选择融合的传统产业中，文化产业凭借与移动互联网的内容互补性，成为与移动互联网融合再创新的重要领域之一。杨勇（2012）从终端、平台和运作模式等方面分析移动互联网对传统内容产业如出版业，以及数字文化产业的影响，移动互联网已经不仅仅是载体，而成为拉动传统内容产业变革的重要力量<sup>[14]</sup>。移动互联网与文化产业的融合不仅是移动互联网的发展趋势，也是文化产业进行转型变革的内在需要。吴昊天（2014）从传媒产业变革的视角出发，提出媒体产业向大媒体产业转变必须加快与移动互联网的融合<sup>[15]</sup>。然而，移动互联网与其他产业的融合也不是一帆风顺的，产业特性不同，决定其在融合过程中会出现一些瓶颈和问题，栾春晖（2014）从当前传统媒

体借助移动互联网转型的背景下,探讨移动内容生产的一些基本原则,从移动互联网的特性提出移动内容的一些生产准则,要遵循流量经济向粉丝经济过渡的社会现实,调整内容生产模式等<sup>[16]</sup>。

2015 年中国互联网产业呈现出以下发展态势和特点:在产业发展基础方面,党和政府高度重视互联网发展,相关政策密集出台;产业基础设施建设进一步加强;大数据、云计算和人工智能推动产业发展。在互联网应用服务方面,互联网引领信息经济,发展成果惠及百姓民生;智能制造成为主攻方向,协同发展促进产业转型升级;互联网构建新型农业生产经营体系,食品安全追溯机制逐步推广。在互联网产业生态方面,行业加速整合,市场竞争呈现新格局;积极布局海外市场,国际合作取得新进展。在网络安全与网络空间治理方面,网络安全法治建设持续推进,产业发展法律环境日益优化;主管部门强化行业治理,市场竞争发展更加规范有序;积极参与国际网络空间治理,打造网络空间命运共同体。

2016 年中国互联网产业发展有如下趋势:互联网发展基础条件进一步提升。全国互联网普及率即将过半,农村与城市“数字鸿沟”进一步缩小。高速移动网络加快普及,提速降费持续推进。互联网技术进步带动市场发展。大数据交易相关标准逐步出台,市场交易转向活跃。物联网推动城市生活智能化,平台入口之争愈发激烈。云计算 2.0 时代下数据资源成为核心资产。

2016 年,产业互联网蓬勃发展。“互联网工业”方面,工业互联网加速改造制造业,助推中国向制造强国转型;互联网创新成果与能源系统逐步融合,智能电网加速发展。“互联网农业”方面,现代信息技术与农业融合加快,“互联网+”改变农业传统生产经营格局。“互联网服务业”方面,分享经济影响范围快速扩展,信用服务体系初步建立;移动互联网促进“互联网健康”向个性化服务演进;移动支付业务形态向金融生态圈演变;“互联网+”服务商开始出现。网络安全产业前景广阔。工业系统网络与信息安全问题愈发受到重视,专用设备技术快速发展。主动安全防御受到重视,智能化防御手段保障网络安全。网络治理开创新局面。互联网立体治理体系的构建初步形成。

国内对移动互联网的研究已经开始细化,从研究一般性的内涵特征,发展现状及趋势,延伸到产业融合和企业战略,研究成果较为丰硕,但多为定性研究,基于数据分析的定量研究比较少,是未来值得发展的方向。



## 5 移动终端技术

移动终端是实现移动互联网的前提和基础。以下是移动终端相关研究背景和研究现状。

### 网络访问加速技术

移动网络发展迅猛，目前运营商提供包括 2G，3G，WiFi，4G 等在内的各种接入网络。确保用户在各种复杂网络环境下使用移动互联网应用均能获得良好的体验，是移动应用开发中的关键问题之一。

### 能耗控制技术

受限于电池的供电能力，移动应用的耗电控制是开发过程中重点考虑的因素之一。应用耗电控制的技术包括系统级电源管理、无线通信节能机制等，涉及到应用开发方法和应用网络访问等诸多方面。在应用开发中，需要掌握各种省电的手段。网络频繁访问和大数据交互也是应用耗电的一大重要原因，因而在应用设计过程中，需要考虑应用网络访问的频度并减少不必要的数据交互。

### 移动搜索技术

移动搜索是指以移动网络为数据传输承载，将分布在传统互联网和移动互联网上的数据信息进行搜集整理，供手机用户查询的业务。通常，人们使用移动设备搜索时大多数需求都与位置密切相关，这与传统的纯文本搜索方式有着很大的区别。为此，通过准确地标记 Web 资源的地理位置，并结合用户上下文信息（如当前位置、时间等）提供搜索问题的答案，为用户提供“Nearby Now”的服务，具有非常重要的研究价值。

### 定位技术

定位，也称为位置感知，是指借助已知空间中的一组参考点的位置来获得该空间中移动用户的位置的过程。定位技术主要有 3 类：卫星定位技术、网络定位技术和感知定位技术。文献对常见的传统位置管理方法的有关性能进行实验研究，发现了对位置管理的系统总开销影响最显著的因素，提出了一种基于小区 Cluster 的位置管理方法。

### 终端硬件技术

硬件发展趋势: (1) 向智能化发展, 实现功能更丰富; (2) 处理能力更强, 存储空间更大; (3) 模块化发展趋势: 手机设备已经出现了硬件及软件架构向通用化发展的动向, 大量采用嵌入式操作系统与中间件软件, 关键零部件也呈现出标准化发展趋势。

### 终端软件技术

移动互联网终端软件主要包括操作系统和第三方应用软件, 其特点是以智能终端操作系统为基础, 结合各种层次或类别的中间件实现对应用服务的支持。终端操作系统的发展趋势是: 开放性、安全性。终端目前应用软件的主要发展趋势是开发操作本地化、服务全能化以及传统电信业务替代产品。

### 终端开发框架

开发框架主要定义了整体结构、类和对象的分割及其之间的相互协作、流程控制、强调设计复用, 便于应用开发者能集中精力于应用本身的实现细节。移动互联网终端应用的统一架构包括移动互联网终端应用的统一开发框架和开发环境两部分。其中, 统一开发框架采用分层架构, 减少了模块间的耦合, 使得应用组件、系统中间件具有良好的扩充性。

### 远程服务的调用技术

远程服务调用是移动应用与后台服务之间数据交换的实现方式, 移动应用通常使用基于超文本传输协议 (HTTP) 的 Web Service 协议来实现终端和服务端之间的数据交换。Web Service 通常基于简单对象访问协议 (SOAP) 的标准方式和基于表述性状态转移 (REST) 两种方式。前者由于数据传输量较大, 应用场景受限; 后者能基于可扩展标记语言 (XML) 和 JSON 等的多种方式。目前 JSON 比原有的 XML 数据格式更受欢迎, 业界有多种 JSON 的开源实现, 选择高性能的 JSON 编解码器也是提升移动应用远程服务调用性能的关键技术。

### 移动应用开发模式

从总体上讲, 现有的移动互联网终端应用开发方式主要有原生模式、Web 模式和混合模式三种。

(1)原生应用开发模式。原生应用开发模式也称 Native 开发模式, 开发者需要根据不同的操作系统构建开发环境, 学习不同的开发语言及适应不同的开发工

具。**Native** 应用开发模式的**最大优势**是，基于操作系统提供的原生应用程序接口 (API)，开发人员可以开发出**稳定、高性能、高质量的移动应用**；缺点是，需要具备多种不同开发语言和开发工具的开发能力，开发、更新、维护的周期长。**Native** 应用开发模式适用场景是针对那些**高性能、快速响应类**的面向广大用户的终端应用。

(2)**Web** 应用开发模式。**超文本链接标记语言 (HTML5)** 技术的兴起给 **Web APP** 注入了新的生机。由于浏览器作为移动终端的基本组件以及浏览器对 **Web** 技术的良好支持能力，熟悉 **Web** 开发技术的人才资源丰富，使得 **Web APP** 具有开发难度小、成本低、周期短、使用方便、维护简单等特点，非常适合企业移动信息化的需求。对于性能指标和触摸事件响应不苛刻的移动应用，**Web APP** 完全可以采用 **Web** 技术实现，但是对于功能复杂、实时性能要求高的应用，**Web APP** 还无法达到 **Native APP** 的用户体验。

(3)**跨平台 Hybrid** 应用开发模式。**Hybrid APP** 是一种结合 **Native** 开发和 **Web** 开发模式的混合模式，通常基于跨平台移动应用框架进行开发，比较知名的第三方跨平台移动应用框架有 **PhoneGap**，**AppCan** 和 **Titanium**。企业移动应用采用 **Hybrid APP** 技术开发，简单高效，有利于形成一套统一的开发标准。目前，包括工商银行、百度搜索、东方航空等企业移动应用采用该方式开发。

## 6 小结

移动互联网涉及传统蜂窝通信、互联网、无线通信网、传感器网络、物联网、云计算等诸多领域，能广泛应用于个人即时通讯、家庭互联、战场通信、现代化物流、城市信息化、应急通信网络等多个场景，是目前炙手可热的概念和 IT 领域极富应用前景的领域。移动互联网在应用多种技术为我用的同时，也背负了多种技术需要面临和解决的问题，比如安全和隐私、移动终端管理、接入网络、应用服务等。

关于移动互联网发展的文献并不在少数，发达国家移动互联网的发展要快于我国，所以其的研究的数量和质量都要优于国内的文献，总的来说，研究的大概方向是移动互联网的接入的影响因素（如政策、文化）、人们的行为意图研究、态度的影响因素研究、用网安全（如隐私保护、认证系统）的研究。而国内的研究还停留在趋势的研究上，以及对移动互联网如何与传统产业相融合上，并缺乏有力的数据支持和分析，只是比较宏观的分析，相比较而言发达国家的研究就要微观而具体。

然而，随着移动互联网实践的进步，学术界越来越的广泛关注、参与和支持，我们对移动互联网未来的发展充满信心。在不远的将来，移动互联网领域必然会出现新的更加实用的商业体系架构，创新型的应用模式和崭新的相关技术解决方案等，推动移动互联网不断走向成熟的移动互联网，也推动相关学术研究的不断进步。

## 参考文献

- [1]Morgan Stanley.Mobile Internet Research Report. 2009
- [2]Luo J Z, Wu W J, Yang M. Terminal devices, networks and services.Chin J Comput, 2011, 34: 2029-205
- [3]Shi S. Research on the key technologies of secure authentication and applications in the Mobile Internet. Dissertation for Ph.D. Degree.Beijing University of Post&Telecommunications, 2012
- [4]Ericsson.Ericsson Traffic and Market Data Reports. 2013
- [5]Baidu.Baidu Mobile Internet Trends Report. 2014
- [6]2014 移动互联网数据报告, TalkingData
- [7]2015-2020 年中国移动互联网行业全景调研与发展战略报告.中研普华.
- [8]XuKe. Zhong,Yifeng. He,Huan : Pricing and Management Related toP2P and Mobile Internet(对对等网络和移动互联网的定价与管理). Internet Resource Pricing Models; 2014, p29-42, 14p
- [9]蔡桐木,让移动互联网的能量爆发——中国移动互联网市场的发展与分析[J]. 中国电信业,2003,(08):30-32.
- [10]余晓晖,移动互联网的发展与思考[J].电信网技术,2008,(12):21-27.
- [11]吴佳,中国移动互联网产业的五力模型分析[J]. 新闻爱好者,2011,(01):76-77.
- [12]李黄珍,唐涛,移动互联网将重创颠覆十个行业[J].职业,2014,(04):29-31.
- [13]卜文娟,来自 2014 年全球移动互联网大会的声音 中国互联网的未来之路:新兴产业和传统产业融合[J].中国战略新兴产业,2014,(11):58-59.
- [14]杨勇,移动互联网时代数字文化产业发展趋势的分析与思考[J].中国科技产业,2012,(09):70-71.
- [15]吴昊天,中国传媒产业发展研究——基于产业融合的视角[D].西南财经大学,2014.
- [16]栾春晖,移动内容产品生产法则——当我们在谈论内容时,我们该生产些什么内容[J].传媒评论,2014,(09):13-16.