

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: X2013230675

UDC_____

厦门大学

工程硕士学位论文

基于三网合一的某医院无线通信网络 系统的设计与实现

Design and Implementation of Wireless Communication
Network System for a Hospital Based on Triple Play

张振军

指导教师: 董槐林教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2016年1月

论文答辩日期: 2016年2月

学位授予日期: 2016年6月

指导教师: _____

答辩委员会主席: _____

2016年1月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘要

随着无线通信技术的持续发展,以及通信业务应用的不断推广,已有多种无线通信网络投入到实践应用中。而无线通信网络的覆盖重心也从广阔的室外空间转向了室内,室内覆盖成为了运营商、用户共同关注的焦点。然而不同于室外环境,室内环境有更多限制,也更为复杂,这使得要解决室内无线覆盖的系统间干扰问题变得十分困难。

本文旨在通过对室内无线综合分布系统的研究,为室内无线通信网络的建设提供一定的参考经验。本文就 WCDMA&PHS&WLAN 室内无线综合分布系统的可行性进行了研究(本文的 3G 系统将选择 WCDMA 作为研究对象),从无线通信系统间的干扰原理分析入手,重点研究了 WCDMA&PHS&WLAN 三个系统在共用室内综合分布系统时,系统间产生的干扰(杂散干扰、阻塞干扰、互调干扰)情况,并由此分析得出为了抑制这些干扰,三系统间所需要的隔离度要求。

在此基础上,通过对各系统信号覆盖、天线口发射功率等设计参数的分析,以及对系统间合路方案和组网方案的分析,提出了系统解决方案,完成了 WCDMA&PHS&WLAN 室内无线综合分布系统的方案设计。最终通过对实际项目进行相关的干扰测试和网络性能测试,验证了三网合一方案的合理性和可行性。

本文将最大程度地优化资源部署,使三家运营企业的整体网络能力都能得到不同程度的完善和提升。同时,运营商节约出的投资建设成本可以很好地转移到提高自身的技术、管理和服务水平上,最终惠及广大用户。

关键词: 分布式覆盖; 三网合一; 通信网络

Abstract

With the continuous development of wireless communication technology, as well as the continuous promotion of communication business applications, has a variety of wireless communication networks into practical applications. And the coverage of the wireless communication network is also from the vast outdoor space to the indoor, indoor coverage has become the focus of operators and users of common concern. However, different from the outdoor environment, indoor environment has more restrictions, but also more complex, which makes it difficult to solve the problem of indoor wireless coverage system.

This dissertation aims to provide some reference experience for the construction of indoor wireless communication network through the research of indoor wireless integrated distribution system. This paper studies the feasibility of WCDMA&PHS&WLAN indoor wireless integrated distribution system (the 3G system WCDMA will be selected as the object of study), starting from the analysis of the principle of interference between wireless communication systems, focusing on the study of WCDMA&PHS&WLAN three system in the common indoor distribution system, the inter system interference (spurious interference, interference, obstruction intermodulation interference), and thus concluded that in order to suppress the interference, the isolation requirements needed between three systems.

On the basis of the analysis of the design parameters of the system signal coverage, the antenna port transmit power, and the analysis of the system, the scheme of the system is proposed, and the scheme of WCDMA&PHS&WLAN indoor wireless distribution system is proposed. Finally, through the interference test and network performance test, the rationality and feasibility of the scheme are verified.

In this dissertation, we will optimize the resource deployment, so that the overall network capacity of the three operators can be improved and improved.

At the same time, the operator can be a good way to improve the cost of investment in the construction of technology, management and service levels, and ultimately benefit the majority of users.

Key Words: Distributed Coverage; Triple Play; Communication Network

厦门大学博硕士学位论文摘要库

目录

第一章 绪论	1
1.1 课题背景及意义.....	1
1.2 课题研究的现状.....	1
1.3 项目目标与研究内容.....	2
1.4 论文结构安排.....	2
第二章 相关技术综述	4
2.1 无线通信系统基本原理.....	4
2.1.1 无线频段的划分.....	4
2.1.2 PHS 系统.....	5
2.1.3 WCDMA 系统.....	6
2.1.4 WLAN 系统.....	8
2.2 无线通信系统的干扰.....	9
2.2.1 干扰原理.....	9
2.2.2 干扰分类.....	10
2.2.3 干扰对系统性能的影响.....	10
2.3 本章小结.....	11
第三章 系统需求分析	12
3.1 覆盖现状分析.....	12
3.1.1 选址与建设规模.....	12
3.1.2 覆盖情况及覆盖要求.....	12
3.2 面临的主要问题.....	14
3.3 方案的综合分析.....	15
3.3.1 方案的设计依据.....	15
3.3.2 方案的设计原则.....	16

3.3.3 方案的设计技术指标.....	16
3.4 本章小结.....	16
第四章 系统设计.....	18
4.1 无线网络设计原则.....	18
4.2 总体方案设计.....	18
4.3 详细设计.....	20
4.3.1 信号源的选取.....	20
4.3.2 分布系统选取.....	21
4.3.3 天馈系统的选取.....	21
4.4 配套电源和传输系统的选取.....	23
4.5 组网设计.....	25
4.6 本章小结.....	28
第五章 系统实现.....	29
5.1 系统的兼容性.....	29
5.2 系统开发环境.....	29
5.3 网络拓扑图.....	29
5.4 系统的实施.....	31
5.5 系统实施结果分析.....	32
5.5.1 方案展示.....	32
5.5.2 效益分析.....	34
5.6 本章小结.....	36
第六章 系统测试.....	37
6.1 测试目的.....	37
6.2 测试内容.....	37
6.3 测试方案.....	37

6.3.1 系统输出功率测试.....	37
6.3.2 系统网络性能测试.....	42
6.4 本章小结.....	44
第七章 总结与展望.....	46
7.1 总结.....	46
7.2 展望.....	47
参考文献.....	48
致谢.....	50

厦门大学博硕士论文摘要库

Content

Chapter 1 Introduction	1
1.1 Subject Background and Significance of the Study	1
1.2 Research Situation	1
1.3 Project Objectives and Research	2
1.4 Thesis Structure Arrangement	2
Chapter 2 Overview of the Key Technologies	4
2.1 The Basic Principle of the Wireless Communication System	4
2.1.1 Wireless Division Band	4
2.1.2 PHS System	5
2.1.3 WCDMA System	6
2.1.4 WLAN System	8
2.2 Interfere with the Radio Communication System	9
2.2.1 Interference Principle	9
2.2.2 Interference Classification	10
2.2.3 Interference on System Performance	10
2.3 Summary	11
Chapter 3 System Requirements Analysis	12
3.1 Situation Analysis Covering	12
3.1.1 Location and Construction Scale	12
3.1.2 Coverage and Coverage Requirements	12
3.2 The Main Facing Problem	14
3.3 Comprehensive Analysis Program	15
3.3.1 The Program Design is Based on	15
3.3.2 Programme Design Principles	16

3.3.3 Programme Design Specifications-----	16
3.4 Summary-----	16
Chapter 4 System Design-----	18
4.1 Wireless Network Design Principles-----	18
4.2 The Overall Program Design-----	18
4.3 Detailed Design-----	20
4.3.1 Source Select-----	20
4.3.2 Distribution System Selected-----	21
4.3.3 Selection of Antenna System-----	21
4.4 Matching the Power Transmission System to Select-----	23
4.5 Network Design-----	25
4.6 Summary-----	28
Chapter 5 System Implementation-----	29
5.1 System Compatibility-----	29
5.2 System Development Environment-----	29
5.3 Network Topology-----	29
5.4 System Implementation-----	31
5.5 System Implementation Analysis-----	32
5.5.1 The Program Shows-----	32
5.5.2 Benefit Analysis-----	34
5.6 Summary-----	36
Chapter 6 System Test-----	37
6.1 Test Purposes-----	37
6.2 Test Content-----	37
6.3 Test Program-----	37
6.3.1 System Output Power Test-----	37
6.3.2 Network Performance Testing System-----	42

6.4 Summary-----	44
Chapte 7 Conclusions and Outlook-----	46
7.1 Conclusions-----	46
7.2 Outlook-----	47
References-----	48
Acknowledgements-----	50

厦门大学博硕士学位论文摘要库

第一章 绪论

1.1 课题背景及意义

伴随着社会快速前进，无线通信变革也日新月异，广大群众对无线通信的需求也相应地呈现出多层次、多方向的特点。大量室内场所已经成为无线通信的密集需求区域，相对于室外区域吸收的通信话务量，其实有 80% 以上的话务量是集中发生在室内场所。室内场所高话务量的需求，是当前各大运营商不约而同地大力开展无线综合室内覆盖建设的重要原因。

另一方面，由于建筑物的屏蔽性和吸收，会使室外基站发射的信号很难对室内场所进行有效的覆盖。因此从保证室内场所无线信号覆盖的目的出发，避免室内无线信号覆盖产生盲区或是死角，也有必要在楼宇内部单独布放无线综合分布系统。

PHS 在中国的广泛应用，增加了中国电信对室内分布系统的要求，国内通讯营运商也在研究这方面的发展。做好 PHS, WCDMA, WLAN 室内分布系统的技术与设计规划的研究，重要性不言而喻。

某医院作为铁塔新疆分公司成立以来的第一个室内分布覆盖设计示范站点，在设计和施工上碰到的问题，无疑这些都将成为后期建设的重要经验，所以无论从实施过程还是实施结果上都有很大的研究性，为以后的后续建设提供宝贵的经验。

1.2 课题研究的现状

随着无线通信技术的逐渐完善，移动运营商提供的服务质量也越来越高，特别是室外的信号覆盖，已基本覆盖了绝大部分人们生活的区域，移动用户可以随时随地的通过移动终端进行语音或数据的通信。但当今城市的建筑口趋高大，而由于建筑物对无线信号有非常大的衰减作用，因此通过室外基站覆盖建筑物，室内信号效果非常不好。

中国铁塔新疆分公司于近期刚成立，运营商方面基础配套资源尚未整

合，现有网络资源规模趋近于空白。伊宁市某某部队医院综合楼室内覆盖分布系统工程，是铁塔公司承建的第一个室内分布建设项目，其顺利建成将意味着铁塔公司真正具备生产能力，为后续业务开展积累宝贵经验。

1.3 项目目标与研究内容

本项目建设目标是：使资源部署得以最大的优化，使大量通讯公司的网络整体运作能力都得到加强和改进。同时，还未运营商在加强自身的技术水平、管理模式、服务用户水平上提供便利，最终惠及广大用户。

本课题研究的主要内容：

- 1、某医院三网合一覆盖的方式与应用的主要技术。
- 2、覆盖遇到的主要难题与解决的主要方法。
- 3、三网合一与单网覆盖投资预算上的比较。
- 4、某医院室分设计覆盖达到的社会效益与经济效益。

1.4 论文结构安排

本文共七章，组织结构如下：

第一章，主要介绍课题研究背景就是国家对电信行业进行的大改革，某医院综合楼的室内分布覆盖设计则成了铁塔公司迈出的坚实一步，这就成为了本课题研究的重要性。

第二章，描述了 WCDMA，PHS，WLAN 三个无线通信系统的基本原理和系统各自的特点及原理。

第三章，则主要讲述的是本项目前期的规划分析，包括对本项目的立项，室内环境的介绍，三家运营商的覆盖情况以及三家运营商对覆盖频段的要求，方案设计的依据、原则和技术指标。

第四章，讲述的主要是此次覆盖方案的具体设计理念，其中包括对室内天馈系统的布局，对楼层移动信号薄弱区域和信号盲区怎样进行覆盖。信源的位置如何安放，传输系统的进入安排。

第五章，主要讲方案的实施，天馈系统的安放位置、方式。资源、传输设备的安放，馈线、器件的连接。

第六章，描述了系统测试的方法和结果，予以分析，将系统方案的合理性与可行性进行验证。

第七章，总结全文，并对本文涉及课题的后续工作进行了展望。

第二章 相关技术综述

为更好地实现三网合一的覆盖工作，需要用到许多技术与理论知识。以便更好的可以在实现时要求对系统进行高质量的需求分析与设计，这样才能将系统做到更好，实现其功能的完整统一，才能满足某医院的管理需求，以更好地服务，本章介绍系统的所用到的技术。

2.1 无线通信系统基本原理

以蜂窝网模拟式网络为主要特征的第一代移动通信，其中最具代表性的是来自北美的移动电话高级系统和来自欧洲的通信全入网系统两大系统，以及北欧的 NMT 和日本的 HCMTS 系统。

以数字化为主要特征的第二代移动通信，在上世纪 90 年代初正式开始商用。当前应用广泛且有代表性的有欧洲标准的 GSM 系统和北美标准的 IS-95 系统。GSM 主要采用 TDMA 与 FDMA 相结合的多址方式，IS-95 则 CDMA 的多址方式。

第三代移动通信系统主要有北美的 CDMA2000、欧洲与日本的 WCDMA 以及我国提出的具有自主知识产权的 TD-SCDMA 三大系统。第三代移动通信以满足用户多媒体业务需求为主要特征，除采用宽带 CDMA 技术外，还采用功率控制、软切换 Rake 接收、高效信道编译码、多速率自适应等技术实现灵活的通信业务选择和优良的通信质量。

2.1.1 无线频段的划分

无线通信最重要的资源就是频率资源，而每个地区和国家对无线频率的分配方案也不尽相同，而明确本文涉及到的三个通信系统在我国频段划分情况，对下一步分析这三个系统合路时可能存在的相互干扰的情况是相当必要的。具体分配情况如下表 2-1 所示。

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.