

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: 2006230128

UDC _____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

基于 CMMB 标准的移动多媒体广播
接收与播放系统开发

Development of Mobile Multimedia Broadcasting
Receiving and Playing System Based on CMMB Specification

陈 智

指导教师姓名: 曾文华 教授

专业名称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2008 年 11 月

论文答辩日期: 2008 年 12 月

学位授予日期: 2008 年 12 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2008 年 11 月

厦门大学博硕士学位论文摘要库

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

厦门大学博硕士学位论文摘要库

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

厦门大学博硕士学位论文摘要库

摘 要

移动多媒体广播，即俗称的“手机电视”或“移动电视”，是目前消费电子行业中极具吸引力的一个应用方向。在北京奥运会期间，“手机电视”走入了人们的视野，成为了奥运会赛事的转播媒体之一。CMMB 是英文 China Mobile Multimedia Broadcasting（中国移动多媒体广播）的简称。它是国内自主研发的第一套面向手机、PDA、MP3、MP4、数码相机、笔记本电脑等多种移动终端系统的移动多媒体广播标准。本文所讨论的移动多媒体广播接收与播放系统可实现 CMMB 标准中的电视广播和电子业务指南等业务。全文先通过对比国内外移动电视标准，分析了 CMMB 标准的主要技术特点以及 CMMB 终端的功能需求。作为基于嵌入式系统的应用开发，需要对嵌入式系统有一定的认识，文中针对基于 CMMB 标准移动多媒体广播接收和播放系统的需求，在概述嵌入式系统的同时，着重介绍了该应用开发中所使用的嵌入式软硬件平台的技术特点。在软件平台中又突出了实时操作系统（RTOS）对于嵌入式系统的重要性作用。论文主要的研究内容包括基于 CMMB 标准移动多媒体广播接收与播放系统中嵌入式软硬件平台的介绍，CMMB 相关标准的研究，系统软硬件的设计与实现过程，以及最终系统的测试报告。针对电视广播和电子业务指南两大业务，论文展开对 CMMB 复用帧结构的介绍，进而对电子服务指南（ESG）的组成以及解析作了详细的说明。在系统的设计与实现方面，强调了对整个系统软件的模块化设计，围绕主控芯片和 CMMB 解调芯片，实现对芯片的驱动和控制、对复用帧的解析、对用户界面的绘制和对音视频数据的解码。同时对系统实现过程中出现的音视频数据处理和音视频播放同步等问题作了讨论，并提出了相应的解决方案。

关键词：CMMB；手机电视；移动多媒体广播；ESG；嵌入式系统；RTOS

厦门大学博硕士学位论文摘要库

Abstract

Multimedia Broadcasting, also called “Mobilephone TV” or “Mobile TV”, is one of the most attractive applications in the field of consumption electronic product. During the period of Beijing Olympic Games, “Mobilephone TV” has become one of the broadcasting media focus on Olympic Games. CMMB, which stands for China Mobile Multimedia Broadcasting, is the first mobile multimedia broadcasting specification made by China independently. It is made for the application of mobile terminals, such as mobilephone, PDA, MP3, MP4, digital camera and laptop. Mobile multimedia broadcasting receiving and playing system based on CMMB specification is able to receive and play TV program, also to receive and display Electronic Service Guide (ESG). Each mobile multimedia broadcasting specification in the world is to be compared at the first part of the paper, and then technology specification of CMMB and the demand of the system will be show. As an application development based on embedded system, some knowledge of embedded system is in need. So on this paper, embedded system is introduced in brief, while emphasizing the technology specification of the embedded software and hardware platform which used for the application discussed on this paper. Real Time Operating System (RTOS) is the import part of the embedded software platform. The research content of this paper include introduction of embedded system software and hardware platform, study of CMMB specification, software and hardware design and implementation, system test and result analysis. According to TV broadcasting service and ESG service, the structure of CMMB Multiplex frame is introduced. Component of ESG and ESG parsing is explained in detail. In the part of system design and implementation, software design based on module is the key point. Cooperating with main control chip and CMMB demodulator chip, software is able to implement chip driver and chip control, multiplex frame parsing, user interface painting and audio/video decoding. Meanwhile, problems and solution will be discussed during the course of design and implementation.

Keywords: CMMB; mobile TV; mobile multimedia broadcasting; ESG; embedded system; RTOS

厦门大学博硕士学位论文摘要库

目 录

第一章 绪论	1
1.1 引言	1
1.2 国内外研究现状	1
1.3 论文的主要研究内容及结构安排	3
第二章 系统需求及开发平台介绍	5
2.1 系统功能需求分析	5
2.2 开发平台介绍	7
2.2.1 嵌入式系统概述	7
2.2.2 嵌入式硬件平台	7
2.2.3 嵌入式软件平台	9
第三章 CMMB标准相关内容介绍	12
3.1 CMMB标准	12
3.2 帧结构介绍	13
3.3 电子服务指南ESG	15
3.3.1 ESG的组成	15
3.3.2 GZIP解压	19
3.3.3 XML解析	20
3.3.4 UTF-8 编码	21
第四章 系统的设计与实现	22
4.1 系统总体架构	22
4.2 硬件电路设计	23
4.2.1 主控芯片	23
4.2.2 RF接收芯片及其外围电路	24
4.2.3 CMMB解调芯片及其外围电路	25
4.2.4 SPI接口电路	25
4.3 软件设计	28

4.3.1 驱动模块.....	29
4.3.2 解复用模块.....	35
4.3.3 控制模块.....	37
4.3.4 UI用户界面模块.....	42
4.3.5 音视频解码及播放模块.....	45
第五章 系统测试及结果分析.....	52
5.1 测试内容.....	52
5.2 测试结果.....	53
第六章 结束语.....	58
6.1 总结.....	58
6.2 进一步的工作.....	58
参考文献.....	59
致 谢.....	61

Contents

Chapter 1 Preface	1
1.1. INTRODUCTION	1
1.2. STUDY OF HISTORY AND CURRENT SITUATION AT HOME AND ABROAD	1
1.3. MAIN CONTENT & PAPER FRAMEWORK	3
Chapter 2 System Function Demand & Development Platform	5
2.1. SYSTEM FUNCTION DEMAND	5
2.2. DEVELOPMENT PLATFORM	7
2.2.1. Embedded System Brief	7
2.2.2. Embedded System Hardware Platform	7
2.2.3. Embedded System Software Platform	9
Chapter 3 Introduction of CMMB	12
3.1. CMMB BRIEF	12
3.2. INTRODUCTION OF FRAME STRUCTURE	13
3.3. ELECTRONIC SERVICE GUIDE ESG	15
3.3.1. Components of ESG	15
3.3.2. GZIP	19
3.3.3. XML	20
3.3.4. UTF-8	21
Chapter 4 Design And Implementation	22
4.1. SYSTEM FRAMEWORK	22
4.2. HARDWARE DESIGN	23
4.2.1 Main Controller Chip	23
4.2.2 RF Tuner And Circuit	24
4.2.3 CMMB Demodulator And Circuit	25
4.2.4 SPI Interface	25
4.3 SOFTWARE DESIGN	28
4.3.1 Driver Module	29
4.3.2 Demux Module	35
4.3.3 Control Module	37
4.3.4 UI Module	42
4.3.5 Audio & Video Decoding & Playing Module	45
Chapter 5 System Test And Result Analysis	52

5.1. TESTING CONTENT	52
5.2. TESTING RESULTS	53

Chapter 6 Conclusion 58

6.1 CONCLUSION	58
6.2 FUTURE WORK	58

References 59

Acknowledgement 61

厦门大学博硕士学位论文摘要库

第一章 绪论

1.1 引言

随着有线数字电视在国内的逐步普及以及国内各种移动多媒体广播标准的发布,移动多媒体广播,即俗称的“手机电视”或“移动电视”,开始成为业界研究,开发和应用的热点。在这个移动数字设备普及的时代,手机电视的出现,又一次扩展了移动数字设备的功能,同时又开辟了一个新的媒体传播通道,因此其必将带来的相应的经济效益和社会效益,也正因为如此,对这一新兴领域的研究也变得十分有意义。

CMMB 是英文 China Mobile Multimedia Broadcasting (中国移动多媒体广播)的简称。它是国内自主研发的第一套面向手机、PDA、MP3、MP4、数码相机、笔记本电脑等多种移动终端的移动多媒体广播标准。

在 2008 年北京奥运会期间,以手机电视为代表的 CMMB 移动多媒体广播已投入全面运营,其优势是能随时随地为用户提供及时的赛事进展和结果。通过在北京奥运会期间的运营,CMMB 作了大量的宣传,已经渐渐地从一个行业标准变成成为普通消费者关注的产品。

本文对基于 CMMB 标准的接收与播放系统的应用开发作了描述和总结,对其中的技术细节作了详细的研究和分析。

1.2 国内外研究现状

基于经济利益和技术层面的考虑,在制定移动电视(手机电视)标准时,各国采用了不同的标准,大致情况介绍如下:

① 欧洲

DVB-H 是欧洲厂商所主导的移动电视标准。意大利是全球第一个推出基于 DVB-H 标准的商用手机电视业务的国家。意大利电信移动公司(TIM)于 2006 年 5 月推出了手机电视业务。

② 韩国

韩国在手机电视的试验及商用方面走在了世界的前列。目前韩国所采用的手

机电视标准主要有 S-DMB 和 T-DMB。在韩国采用 S-DMB 的主要运营商为韩国电信公司(SKT)及其子公司 TUMedia。韩国卫星 DMB 业务的主要推动者是 SKT 公司。

③ 日本

日本手机电视业务的主要提供方式有广播电视企业联合推出的移动视频广播节目,日本移动广播公司提供的基于卫星的 S-DMB 业务以及 NTTDoCoMo、KDDI 等移动运营商提供的基于移动网络的视频业务。日本所使用的系统称之为 ISDB-T 数字广播。

④ 美国

目前美国的手机电视业务是通过移动通信网络,利用流媒体的方式来实现的。由于美国已经确定地面数字广播采用 ATSC 规范,而 ATSC 只支持固定接收,无法进行移动接收,所以只能通过其他技术实现手机电视业务。其中两条最主要的途径包括 DVB-H 和 MediaFLO。为了解决移动终端接收数字广播信号的问题,美国 FCC 开放了 1670MHz~1675MHz 的 5MHz 频带,以提供面向移动终端的多媒体服务。

表 1-1 对比了各国移动多媒体广播标准的基本参数。

表 1-1 各国移动多媒体广播标准参数对照表

类别	CMMB	T-DMB	DVB-H	MediaFLO	ISDB-T
系统	CMMB	DAB	DVB_T	MediaFLO	ISDB-T
带宽	2 或 8MHz	1.536MHz	5、6、7、8MHz	6MHz(5、7、8)	5、6MHz, 432KHz
频道	25 套电视节目、30 套广播节目以及数据业务	每信道 1 个视频和 2-3 个音频	最多 30 个视频, 15 个音频以及短格式视频片断	40 个视频和 10 个音频以及 40 个短格式视频片断	每信道 1 个视频和 2-3 个音频
频谱	2.6GHz 25MHz	韩国 VHF 174-240MHz 欧洲 BandIII200MHz L-Band 1.4GHz	欧洲 UHF 美国 L-Band 1.6GHz	美国 UHF 716-722MHz	6 个 One Seg 频谱 429kHz
传送技术	OFDM	OFDM(4k 模式)	OFDM (2、4、8k 模式)	OFDM (4k 模式)	分段 COFDM

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts 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.

厦门大学博硕士论文摘要库