

学校编码: 10384

分类号_____密级

学号: 200330011

UDC

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

基于 ARM Linux 和 MiniGUI 的嵌入式

Ogg Vorbis 播放器的研究和实现

Research and Implementation on an Embedded Ogg Vorbis

Player Based on ARM Linux and MiniGUI

陈 真

指导教师姓名: 许 茹 教授

专 业 名 称: 电路与系统

论文提交日期: 2006 年 6 月

论文答辩时间: 2006 年 6 月

学位授予日期: 2006 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2006 年 6 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

兹提交的学位论文，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的其他个人或集体的研究成果，均在文中以明确方式标明。本人依法享有和承担由此论文产生的权利和责任。

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

本人完全了解厦门大学有关保留、使用学位论文的规定。厦门大学有权保留并向国家主管部门或其指定机构送交论文的纸质版和电子版，有权将学位论文用于非赢利目的的少量复制并允许论文进入学校图书馆被查阅，有权将学位论文的内容编入有关数据库进行检索，有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

本学位论文属于

- 1、保密（ ），在 年解密后适用本授权书。
- 2、不保密（ ）

（请在以上相应括号内打“√”）

作者签名：

日期： 年 月 日

导师签名：

日期： 年 月 日

厦门大学博硕士学位论文摘要库

摘 要

本文研究并实现了一款基于 ARM Linux 操作系统和 MiniGUI 图形系统的 Ogg Vorbis 音频文件播放器。该播放器提供美观、友好的图形用户界面。用户可方便地进行播放、停止、暂停、选曲等操作。播放器解码输出的立体声信号音质优良。

Ogg Vorbis 是一种新型的音频有损压缩编码格式，因其开源、免专利的特性和技术上的优势，获得了越来越广泛的重视，有着很好的发展和应用前景。

随着多媒体技术和嵌入式技术的不断发展，各种类型的嵌入式媒体播放器层出不穷。但是，国内对嵌入式 Ogg Vorbis 播放器的研究和实现还不多见，所以本文将研究目标定为实现一款嵌入式 Ogg Vorbis 播放器。该播放器使用的国内外广泛使用的 ARM9 处理器 S3C2410X，操作系统采用嵌入式 Linux 家族中的 ARM Linux。

虽然 Linux 应用于嵌入式系统的时间不是很长，但凭借着免费开源、支持多种计算机体系结构、功能强大、运行稳定等特点，嵌入式 Linux 得到了长足的发展和广泛的应用。目前，嵌入式 Linux 已经成为主要的嵌入式操作系统之一。

本文第 1 章介绍本课题的研究背景、目的以及研究内容。第二章对 Ogg Vorbis 的原理进行简要说明。第 3 章简单介绍嵌入式系统和嵌入式 Linux 的相关内容。第 4 章说明对系统的整体设计，具体包括：功能设计、开发平台介绍、关键技术以及系统软硬件框图。第 5 章详细说明播放器程序的 GUI 设计、具体线程设计和线程间通信，以及各设计功能的实现原理和程序流程。第 6 章是对本次研究工作的总结和展望。

关键词：Ogg Vorbis；嵌入式 Linux；MiniGUI

厦门大学博硕士学位论文摘要库

Abstract

This thesis describes the design and implementation of an Ogg Vorbis player, which is based on embedded Linux and MiniGUI graphics system. The player provides an artistic and maneuverable graphical user interface (GUI). It is easy to use and supports many operations, such as “play”, “stop”, “pause”, “select file”, and so on. The output stereo is high-quality.

Ogg Vorbis is a new kind of audio compression format. Because it is free, open-source, unpatented and technically advanced, people make more and more account of Ogg Vorbis. It seems to have good vistas of development and application.

Nowadays along with the development of multimedia and embedded technology, we can see various kinds of embedded media players in the market, but there are few researches and implementation on embedded Ogg Vorbis player in our country. So, this research arms at implementing an embedded Ogg Vorbis player. The player uses ARM9 microprocessor S3C2410X, which is widely used at home and abroad. ARM Linux is involved as operating system.

Linux is free and open-source. It can be run on many kind of architecture and has powerful and steady performance. Embedded Linux has been fully developed, and been used in a great number of embedded applications.

In chapter 1, this paper introduces the background, purpose and content of this research. Chapter 2 is a brief explanation to principle of Ogg Vorbis. Chapter 3 introduces something about embedded system and embedded Linux. Chapter 4 makes a description of system design of the player, including function design, selection of development platform, some key problems in technology and block diagram of system hardware and software. Chapter 5 gives details of the player software, such as player GUI design, threads design, communication between threads and principle to achieve the designed functions with corresponding program flow. Chapter 6 is a summary and points out something can be improved.

Key Words: Ogg Vorbis; Embedded Linux; MiniGUI

厦门大学博硕士学位论文摘要库

目 录

第 1 章 引言	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究目标和研究内容	2
第 2 章 OGG VORBIS 原理简介	4
2.1 Vorbis 编解码基本原理	4
2.2 Ogg 数据流格式基本原理	5
第 3 章 嵌入式系统与嵌入式 LINUX	7
3.1 嵌入式系统概述	7
3.2 嵌入式操作系统概述	10
3.3 嵌入式 Linux 简介	11
第 4 章 系统设计	14
4.1 系统功能设计.....	14
4.2 系统开发平台.....	15
4.3 使用 Tremor 实现 Ogg Vorbis 解码	21
4.4 调用 OSS 规范的音频驱动程序播放解码输出的音频数据.....	24
4.5 多个 Ogg Vorbis 文件的存储	26
4.6 使用 MiniGUI 实现图形用户界面.....	27
4.7 前后台操作并发执行的实现	35
4.8 系统硬件框图.....	35
4.9 系统软件层次图	36
第 5 章 播放器软件设计	37
5.1 播放器 GUI 界面设计	37
5.2 播放器程序线程设计和线程间通信	38
5.3 设计功能实现原理和流程说明	44
5.4 播放器软件脱机和自动执行	52

第 6 章 总结和展望	53
参考文献	54
致 谢	56

厦门大学博硕士学位论文摘要库

Contents

Chapter 1: Forward	1
1.1 Background of the Research	1
1.2 Objective and Content of the Research.....	2
Chapter 2: Principle of Ogg Vorbis	4
2.1 Vorbis Coding and Decoding.....	4
2.2 Brief Introduction of Ogg Stream Format.....	5
Chapter 3: Embedded System and Embedded Linux	7
3.1 Embedded System.....	7
3.2 Embedded Operating System	10
3.3 Embedded Linux	11
Chapter 4: System Design	14
4.1 Function Design.....	14
4.2 Development Platform.....	15
4.3 Implementing Ogg Vorbis Decoding with Tremor	21
4.4 Play the Output Audio Data of the Ogg Vorbis Decoder.....	24
4.5 Storage of Multiple Ogg Vorbis Files	26
4.6 Implementing GUI with MiniGUI.....	27
4.7 Parallel Processing	35
4.8 Block Diagram of System Hardware.....	35
4.9 Hierarchy Chart of System Software	36
Chapter 5: Player Software Design	37
5.1 GUI Design	37
5.2 Threads Design and Communication between Threads.....	38
5.3 Implementation of Designed Functions	44
5.4 Departing from the Host and Automatic Executing	52
Chapter 6: Summary and Improvement	53
References	54
Acknowledgement	56

厦门大学博硕士学位论文摘要库

第1章 引言

1.1 研究背景

当前,数字化多媒体技术飞速发展。作为其重要组成部分的音频压缩技术也得到的长足的进步和广泛的应用。如大家都耳熟能详的 MP3 音频压缩格式。同时,随着微电子技术和嵌入式技术的突飞猛进,人们可以以较小的成本,在体积更小的硬件上,实现更为复杂的媒体处理和播放。便携式媒体播放器市场不断增长,新产品层出不穷,其中仍以 MP3 播放器最为普遍。

但是 MP3 并不是完美的。最重要的是 MP3 格式本身并不是免费,而是受到专利保护。在 MP3 流行之后,开发 MP3 格式的 Fraunhofer-IIS 公司声明征收 MP3 格式版权税。即,理论上要求对任何的 MP3 编码器和利用 MP3 格式公开发布音乐作品的每个产品的拷贝收取一定的版税[1]。在知识产权日益受到重视的今天,MP3 的专利问题可能将慢慢突显出来。针对这样的情况,自由软件世界开始考虑开发一种替代 MP3、不受专利限制的新型的有损音频压缩格式。它就是 Ogg Vorbis。

Ogg Vorbis 是由 Xiph.org 开发的一种音频压缩格式。同 MP3、VQF、ACC 等数字音频格式类似,Ogg Vorbis 用于存储和播放数字音乐。而与其他格式显著不同的是,Ogg Vorbis 属于开源的自由软件,并且没有专利的限制。

软件开发商可以完全免费使用 Ogg Vorbis 规范,在遵循 GNU Genral Public License 版权协议的前提下,可以使用 Xiph.org 发布的相关源代码。这样可以有效节省开发成本。音乐制作人可以放心地使用 Ogg Vorbis 格式发布作品,而不必考虑任何专利的问题。对于乐迷,由于 Ogg Vorbis 的开放性导致相关软硬件产品成本、价格降低,同样可以从中受益。

因为将 MP3 作为借鉴,Ogg Vorbis 技术也相对先进。对 16 或者 24bits CD 或 DAT 立体声,若采用高比特率压缩,Vorbis 与当前的 MPEG-2 和 MPEG-4 等音频算法相当。可将 CD 音质的立体声信号压缩到低于 48 Kps。Vorbis 可使用平均比特率(ABR)或者可变比特率(VBR),动态范围是 16~128 Kbps/ch,但

这不是严格的限制。支持 8~192 kHz 采样、16~24 bits 量化，最多可以支持 255 路声道。在相同或者相近的比特率条件下，Vorbis 主观声音质量不低于目前所有主流编码格式，如 WMA、AAC、MP3 等。Vorbis 编码器运算复杂程度同 MP3 相当，解码器较 MP3 略为简单。[2] 此外，Ogg Vorbis 格式被设计为适于实现流式处理，并且提供灵活完整的注释字段。

由于不受专利限制、开源以及技术上的优势，许多著名的音频软件，如 Sound Forge、WinAMP、CDEX、foobar2000 等，都加入了对 Ogg Vorbis 的支持。许多音乐制作人开始使用 Ogg Vorbis 格式发布他们的作品。电脑游戏开发商也使用 Ogg Vorbis 来压缩游戏音乐，如 EA Games 制作的“Harry Potter and the Chamber of Secrets”。但是传统音乐工业并打算不支持 Ogg Vorbis，导致 Ogg Vorbis 可能很难被标准化组织接纳，这会影响到 Ogg Vorbis 的推广和应用。但是，凭借着得天独厚的开放性和技术上的优势，Ogg Vorbis 仍是一种富于前景的音频压缩格式。

当前，国内对嵌入式 Ogg Vorbis 播放器的实现和研究还不多见。所以，本研究将目标定为实现一款嵌入式 Ogg Vorbis 音频文件播放器。另外，考虑到嵌入式 Linux 作为新兴的嵌入式操作系统，已经被广泛应用到移动电话、个人数字助理 (PDA)、消费电子产品以及其他嵌入式设备中。本研究选择使用嵌入式 Linux 作为该播放器的操作系统。对应的处理器，则使用业界广泛使用的三星公司的 S3C2410X。

本研究实现的播放器应用程序，可移植到使用相同操作系统和图形系统的其它嵌入式平台或者系统中。本研究的成果，也可以作为设计和实现单一功能的 Ogg Vorbis 嵌入式播放设备的参考。

1.2 研究目标和研究内容

如前所述，本研究的目标是，实现一款运行在嵌入式 Linux 平台之上的 Ogg Vorbis 音频文件播放器。该播放器使用三星公司的 S3C2410X 处理器，使用内核版本为 2.4.18 的 ARM Linux 作为操作系统，图形系统采用 MiniGUI 1.3.3，Ogg Vorbis 解码则采用 Xiph.org 发布的针对嵌入式系统的定点解码库 Tremor。

该播放器将提供良好的人机界面，用户可以通过在 GUI 上的操作，实现播放、暂停、停止、播放定位、选曲、显示 Ogg Vorbis 乐曲文件相关信息等功能。

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