

学校编码: 10384  
学号: 19920071151148

分类号 \_\_\_\_\_ 密级 \_\_\_\_\_  
UDC \_\_\_\_\_

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

# 基于嵌入式 Linux 的电子导游系统设计

Design of Electronic Tour Guide System Based on  
Embedded Linux

李 恒 庭

指导教师姓名: 洪永强 教授  
专 业 名 称: 机械设计及理论  
论文提交日期: 2010 年 5 月  
论文答辩时间: 2010 年 6 月  
学位授予日期: 2010 年 月

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_  
评 阅 人: \_\_\_\_\_

2010 年 5 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

电子导游机用于替代导游，主要给游客提供景点智能讲解功能。但现有的电子导游机只能提供游客的大概位置，游客只知道自己处于哪个景点。而本论文设计的电子导游系统基于 ARM 开发板与 Linux 系统，利用 GPS 定位技术实现了游客位置的准确定位，能够实时显示游客的周边地图，给游客提供了指引的功能。

现有的电子导游机只相当于一个声音播放器，只能提供音频讲解功能。而本电子导游系统通过移植播放器实现了视频讲解的功能，此外还提供了图片显示与文字讲解的功能。通过丰富的讲解形式给游客带来更精彩的讲解，更愉悦的享受。

本课题开发的电子导游系统包括主窗口（主控制模块）、GPS 模块、地图与位置显示模块、音视频讲解模块、图片显示模块、文字讲解模块等，主要完成如下工作：

1. 本课题根据功能需求进行系统的总体设计，硬件平台选择 ARM9，操作系统选择嵌入式 Linux，图形用户界面使用 MiniGUI。
2. 移植引导装载程序；添加触摸屏驱动程序并移植内核；制作根文件系统。
3. 搭建 MiniGUI 开发环境，添加触摸屏校正功能并移植 MiniGUI 到开发板。
4. 设计 MiniGUI 应用程序总体结构。应用程序主要包括主窗口、GPS 读取线程、地图显示、讲解模块等部分。主窗口起总体控制作用，它利用从 GPS 模块得到的消息来控制其它模块。
5. Mplayer 播放器及播放器前端控制的解决方案。研究 Mplayer 源代码后，添加指定位置播放功能及对进度条的支持。最后移植音频解码库、移植 Mplayer、实现播放器前端控制。
6. 地图显示模块的设计。首先实现主窗口与 GPS 模块的通信并提取出时间、位置信息；地图显示模块可以根据从主窗口得到的游客位置显示地图，也可以由用户手动控制进行放大、缩小、移动等操作。
7. 实现图片显示、文字讲解功能后，把所有的模块集成到最终的系统程序中并测试系统的功能。

**关键词：**电子导游；GPS；Mplayer；

厦门大学博硕士学位论文摘要库

## Abstract

Electronic tour guide, whose main purpose is to provide intelligent guide to the tourists, is used to replace labor tour guides. However, with the help of electronic tour guide, a tourist can only know which sight spot he or she belongs to because the existing electronic tour guide cannot provide tourist's accurate location. Based on ARM9 development board, embedded Linux system and GPS positioning technology, the electronic tour guide designed by this thesis can know where the tourist exactly is and thus it can provide real-time neighboring map.

Existing electronic tour guide is only a voice player. It can only provide audio interpretation. Through transplantation of video player, this electronic tour guide system provides video interpretation. Besides, this machine provides picture display function and text interpretation. Rich forms of interpretation bring to the tourists better interpretation and more pleasure.

This electronic guide system includes the main window (the main control module), GPS module, maps and location display module, audio and video interpretation module, image display module, and text interpretation module. So the main tasks include the following:

1. Design of the system framework, choosing ARM9 as the hardware platform, embedded Linux as operating system, MiniGUI as graphical user interface.
2. Transplantation of Bootloader, adding touch screen driver to kernel and transplanting the kernel, building root file system.
3. Setting up MiniGUI development environment, adding touch screen calibration feature and transplanting MiniGUI to the development board.
4. Design of the overall structure of MiniGUI application. The application includes the main window, GPS reading thread, map display, interpretation module and so on. The main window controls other modules using the information received from the GPS module to control other modules.
5. Player and its front-end control interface. After the source code being modified, Mplayer supports fix coordinate playing feature and trackbar. Then transplanting audio



decoding library, transplanting Mplayer, and implementing the front-end control.

6. Implementing map display module. Firstly, the main window implements the communication with the GPS module and extracts the information of time and location; Map display module can display the map according the location information receiving from the main window, and can also be manually controlled to zoom in, zoom out, or move the map by the user.

7. Implementing image display and text interpretation features, integrating all the modules into the final system programs and testing system's functionalities.

**Key words:** Electronic Tour Guide; GPS; Mplayer;

## 目录

第一章 绪论.....	1
1.1 研究的背景和意义.....	1
1.2 发展现状.....	2
1.3 本文的主要研究内容.....	4
第二章 系统的总体设计与硬件平台 .....	6
2.1 系统总体方案设计.....	6
2.2 嵌入式硬件平台.....	6
2.3 嵌入式操作系统.....	9
2.4 嵌入式图形用户界面.....	10
第三章 嵌入式 Linux 的移植.....	12
3.1 宿主机开发平台.....	12
3.2 引导加载程序的移植.....	13
3.3 触摸屏驱动.....	14
3.4 内核的编译及移植.....	24
3.5 根文件系统的制作.....	26
第四章 MiniGUI 的开发环境与移植 .....	31
4.1 MiniGUI 进度条功能改进.....	31
4.2 宿主机开发环境.....	32
4.3 MiniGUI 的移植.....	35
4.4 MiniGUI 图形界面开发.....	42
第五章 播放器的移植与实现 .....	46
5.1 系统应用程序框架.....	46
5.2 Mplayer 播放器的移植.....	47
5.3 Mplayer 的前端控制.....	54
第六章 GPS 定位与地图显示模块设计 .....	60
6.1 串口通讯实现.....	60
6.2 GPS 信息解析.....	63
6.3 地图显示控件设计.....	65
第七章 系统应用程序运行与测试 .....	70

7.1 系统应用程序集成 .....	70
7.2 系统应用程序部署 .....	72
7.3 系统测试 .....	73
<b>第八章 结论与展望 .....</b>	<b>78</b>
<b>参考文献.....</b>	<b>80</b>
<b>附录 模数转换与触摸屏接口寄存器 .....</b>	<b>84</b>
<b>致 谢.....</b>	<b>87</b>
<b>硕士期间发表的论文 .....</b>	<b>88</b>

厦门大学博硕士论文摘要库

---

**CONTENT**

<b>CHAPTER 1 Introduction .....</b>	<b>1</b>
1.1 Research Background and Significance .....	1
1.2 Development Status .....	2
1.3 Main Contents of the Thesis .....	4
<b>CHAPTER 2 Overall Design and Software-Hardware Platform .....</b>	<b>6</b>
2.1 Overall Design of The System .....	6
2.2 Embedded Hardware Platform.....	6
2.3 Embedded Software Platform.....	9
2.4 Embedded Graphical User Interface.....	10
<b>CHAPTER 3 Transplantation of Embedded Linux .....</b>	<b>12</b>
3.1 Host Development Platform .....	12
3.2 Transplantation of Bootloader .....	13
3.3 Touchscreen Driver .....	14
3.4 Compilation and Transplantation of Linux Kernel .....	24
3.5 Building the Root File System .....	26
<b>CHAPTER 4 Development Environment and Transplantation of</b>	
<b>MiniGUI.....</b>	<b>31</b>
4.1 Improvement for MiniGUI's Trackbar .....	31
4.2 Environment for Host Platform .....	32
4.3 Transplantation of MiniGUI .....	35
4.4 MiniGUI User Interface Programming.....	42
<b>CHAPTER 5 Transplantation and Frontend of MPlayer.....</b>	<b>46</b>
5.1 Framework of System Application .....	46
5.2 Transplantation of Mplayer .....	47
5.3 Frontend of Mplayer .....	54
<b>CHAPTER 6 Design of GPS Positioning and Map Display Module</b>	<b>60</b>
6.1 Serial Communication Programming .....	60
6.2 Extraction of GPS Messages.....	63
6.3 Designing Map Display Control.....	65

<b>CHAPTER 7 Running and Test of System Application .....</b>	<b>70</b>
<b>7.1 Integration of System Application .....</b>	<b>70</b>
<b>7.2 Deployment of System Application .....</b>	<b>72</b>
<b>7.3 Testting The System.....</b>	<b>73</b>
<b>CHAPTER 8 Conclusions and Prospect.....</b>	<b>78</b>
<b>Reference.....</b>	<b>80</b>
<b>Appendix ADC&amp;Touch Screen Interface .....</b>	<b>84</b>
<b>Acknowledgement.....</b>	<b>87</b>
<b>Achievements.....</b>	<b>88</b>

厦门大学博硕士学位论文摘要库

厦门大学博硕士学位论文摘要库

## 第一章 绪论

本章首先研究了电子导游机的产生背景和意义，然后根据当前国内外电子导游机的发展现状，提出了具有视频讲解功能及能够精确定位游客位置的电子导游系统，最后部分是本课题的主要研究内容。

### 1.1 研究的背景和意义

随着人民生活水平的不断提高，越来越多的人已经把旅游当成了一种时尚的消费方式。我国历史悠久，旅游资源非常丰富，随着近年来国家对旅游业的大力支持，国内旅游业获得了长足的发展，已成为规模最大的产业之一。2009年中国旅游业总收入 1.16 万亿元<sup>[1]</sup>，在十四个亿元大省中，北京市旅游业收入 2442.1 亿元，占 GDP 总额的 20.5%；上海市：2233 亿元，占 GDP 总额的 15%；辽宁省旅游业收入 2225 亿元，占 GDP 总额的 14.7%。旅游在拉动内需、刺激经济中发挥着极其重要的作用。

为了更好地为旅游业服务，就需要做好游客管理工作。游客管理主要包括以下几个方面：游客需求和偏好、游客行为管理、游客容量管理、游客安全管理、游客体验管理、游客冲击管理<sup>[2]</sup>。按照游客需求和偏好提供更好的游客体验就是其中重要的一环。

但目前关于导游的游客体验上还是存在一些问题的，比如导游人员的缺乏及导游人员素质的参差不齐。据国内市场相关调查，有 44.6% 的游客对景区导游的讲解不甚满意，主要是因为人员讲解价格高，讲解水平不高，而且嘈杂的环境中很容易听不清导游的讲解<sup>[3]</sup>。并且在博物馆、科技馆、海洋馆等场所，导游的解说声音和安静的环境是不相衬的<sup>[4]</sup>。电子导游机将有助于改善这种状况，它能给游客带来专家的精彩讲解；如果游客没听见或者没听懂的还可以反复播放，使游客真正的了解景区的历史和文化；同时，安静的景区也将给游客带来更舒心的享受。

另一方面，电子导游机与自助游的兴起是相适应的。据携程旅行网的问卷调查显示，拟在 2006 年五一期间出游的人群中，有将近 76.7% 的人表示会以自助游的方式出游，而选择参加旅行社跟团的比例则为 20.5%<sup>[5]</sup>。近几年来，追求个

性的自助游越来越受到推崇，主要因为：一方面，自助旅游行程可弹性调整，可以深入了解当地民情风俗、自由选择饮食住宿，是一种相当丰富、有特色的旅游形态，受到越来越多人的青睐；另一方面，绝大多数的旅行社和旅游公司，出于自身经济利益的考虑，不愿花钱养导游，有的甚至要求导游出团前先行交纳所谓的“人头费”（即导游花钱买旅游团带）。这就催生了强制消费赚回扣等损害游客的现象，也让越来越多的游客放弃跟团旅游。但选择自助游的游客又会因为缺乏导游的指引和讲解，同时旅游服务和旅游咨询跟不上需求，造成游客的诸多不便，如无法了解景点、饮食住行等信息，甚至错过景点、迷路等。而电子导游机可以代替导游的职责，为游客提供全面准确的信息。

另外，电子导游机还能提供针对不同游客的解说版本，例如针对不同年龄层提供不同版本、针对不同国家的游客提供不同语言的版本<sup>[6]</sup>。

电子导游机既能够给游客带来更好的体验，也有助于景点的管理，还能缓解目前导游紧缺特别是小语种导游紧缺的状况，具有广泛的应用前景。

## 1.2 发展现状

在美国、英国、法国等国的一些旅游城市有出租电子导游器。在开车经过相关景点的时候，电子导游就会播放一段该景点的语音介绍，讲述相关的历史和故



图 1-1 Garmin 公司开发的电子导游设备

事。此外，这些电子导游还能提示游客如何行车到达目的地、餐馆及酒店<sup>[7]</sup>。随



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](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士学位论文摘要库