**青 岛 科 技 大 学**

**专 科 毕 业 设计（论文）**

嵌入式智能家居控制终端的设计

**题 目 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Design of embedded smart home control terminal

范玮

**指导教师\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

范玮

**辅导教师\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

华政

**学生姓名\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**学生学号\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

1808610605

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_学院 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_专业\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_班**

1866

信息科学技术学院

计算机应用技术

20

5

2021

**\_\_\_\_\_\_年 \_\_\_月 \_\_\_日**

嵌入式智能家居控制终端的设计(三号，黑体)

摘 要

(三号，黑体，“摘要”两字中间插入两个半角空格)

智能家居是在互联网影响之下物联化的体现，互联网以及通信技术的高速发展则不断催化着这一过程。

本文利用一种较为科学的设计方法，设计出一款嵌入式智能家居平台，其拥有便于维护拓展，快速应用的特点。其目的为了加速智能家居行业发展，让每一位感兴趣的开发者都能快速融入智能家居行业。（小四，宋体）

关键词：（四号，黑体）智能家居；嵌入式系统设计；操作系统；图形用户界面；应用开发；驱动开发；嵌入式主板设计；电子产品项目；终端机（小四，宋体）

**Design of embedded smart home control terminal**

**ABSTRACT**

Smart home is the embodiment of IOT under the influence of Internet, and the rapid development of Internet and communication technology constantly catalyzes this process.

In this paper, a more scientific design method is used to design an embedded smart home platform, which has the characteristics of easy maintenance and rapid application. Its purpose is to accelerate the development of smart home industry, so that every interested developer can quickly integrate into the smart home industry.

**KEY WORDS:** Smart home; Embedded system design; Operating system; Graphical user interface; Application development; Drive development; Embedded motherboard design; Electronic products project; Terminal

目 录

[前言 1](#_Toc511741486)

[1相关知识介绍 2](#_Toc511741487)

1.1 软件方面相关知识...........................................................................................................2

1.2 硬件方面相关知识.............................................................................................................2

[2需求分析 4](#_Toc511741492)

[3系统概要设计 4](#_Toc511741492)

[4系统详细设计 4](#_Toc511741492)

[5系统测试 4](#_Toc511741492)

[6结论 4](#_Toc511741492)

[参考文献 6](#_Toc511741496)

[附录 7](#_Toc511741497)

[致谢 8](#_Toc511741498)

# 前言

2020年以后，各大厂商已开始密集布局智能家居，尽管从产业来看，还没有特别成功、特别能代表整个行业的案例显现，这预示着行业发展仍处于探索阶段，但越来越多的厂商开始介入和参与已使得外界意识到，智能家居未来已不可逆转。

# 1相关知识介绍

## 1.1软件方面相关知识

对于软件方面，从底层往上层介绍：

①移植U-Boot

②移植Linux内核以及设备树文件的修改

在两本部分皆在全志科技提供的Bsp文件基础上进行二次开发。

③使用buildroot构建jffs2最小根文件系统

④编写Linux触摸屏驱动

基于ns2009触摸芯片以及4.3寸或5寸四线电阻式触摸屏。

基于esp8089 spi模式的无线网卡驱动。

⑤移植LVGL

嵌入式跨平台的轻量级开源图形库。

⑥基于Linux及LVGL的应用开发

涉及GUI设计，网络通信，多线程，进程通信等linux应用开发常用技术。

⑦MQTT通信协议的应用

⑧华为云物联网平台设备接入（IoTDA）

## 1.2 硬件方面相关知识

对于硬件方面：

①原理图的绘制采用树状结构——页面符来绘制，结构清晰分明，方便管理拓展。

②PCB绘制即一些常用技术，设计完成后对pcb进行2x2拼板。

原理图库及PCB库基于器件数据手册绘制。

# 2需求分析

## 2.1 项目需求分析

现阶段项目一般有这几个方面的需求：功能、性能、环境、开发进度、软件成本、资源使用、用户界面、安全保密、可靠性。

在这里只关注以下几个方面：功能、性能、用户界面、以及可靠性。

①功能需求：可视化智能家居控制、多媒体功能、娱乐游戏、语音助手、自由软件市场、手机配套App、Web端管理页面、以及可OTA升级固件。

②性能需求：要求界面刷新流畅，网络响应快速，用户交互反馈及时。

③用户界面需求：界面设计符合现代风格

④可靠性：应用要具有健壮性的特点，应用可自启动等，代码易维护，且容易拓展。

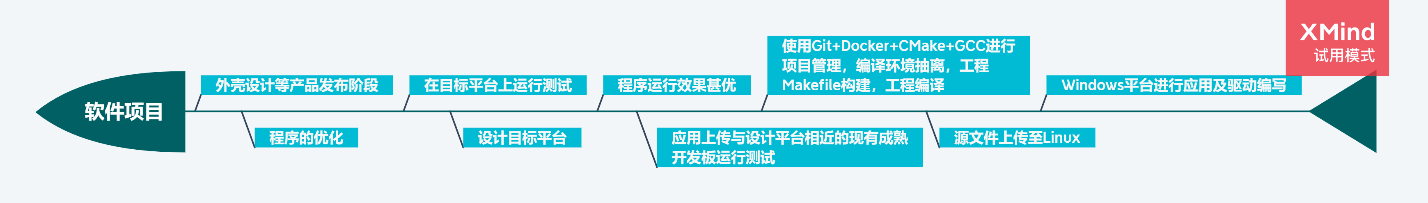
**BootLoader**使用U-Boot，**固件烧录**使用sunxi-tools，**操作系统**基于Linux，而**图形用户界面**使用LVGL配合Linux fbdev完成。**Linux驱动**涉及ESP8089-SPI网卡驱动，NS2009四线电阻式触摸驱动。

（sunxi-tools即全志科技为其旗下Soc芯片推出的固件烧写工具）。

（项目中**绝大多数**部分已经有解决方案，但仍有**少许**仍处于探索实验阶段。限于时间紧迫，最初版本仅能实现部分功能）。

## 2.2 项目开发模型

整个软件项目采用如下模型进行开发：



在Visual Studio 2019中使用Windows.h中的接口实现**与系统无关的界面设计**（这部分LVGL官方已经给出了解决方案，可以直接用Git拉下来进行开发）。但是这样无法进行涉及Linux库函数相关的开发，但是相比实机运行还是能省去不少的编译，拷贝，运行时间。所以，涉及Linux库函数的部分只能放到最后编写，使用交叉编译方式到目标机运行。

将工程上传至Linux虚拟机中，使用CMake进行Makefile的构建，交叉编译完成后，使用**现有开发板**挂载NFS网络文件系统运行可执行文件进行测试，项目小节完成推送到Git仓库。

硬件设计使用Altium Designer配合DigiPCBA完成。AD中设计相关文件，使用DigiPCBA托管PCB项目，方便多设备开发以及多人合作，配合模块化设计，提高效率。

3系统概要设计

## 3.2 系统概要-软件方面

软件方面，整个项目软件框图如下:



整个项目采用模块化的设计，分为：用户应用、系统应用、应用公共部分、UI\_TOOLS界面工具、UTILS其他工具。各部分详细介绍如下：

①显示、输入管理器：使用管理器Manager机制来管理输入事件以及输出设备，增强程序可拓展性。

②应用公共部分：将应用的公共部分从中抽离出，方便管理与配置。

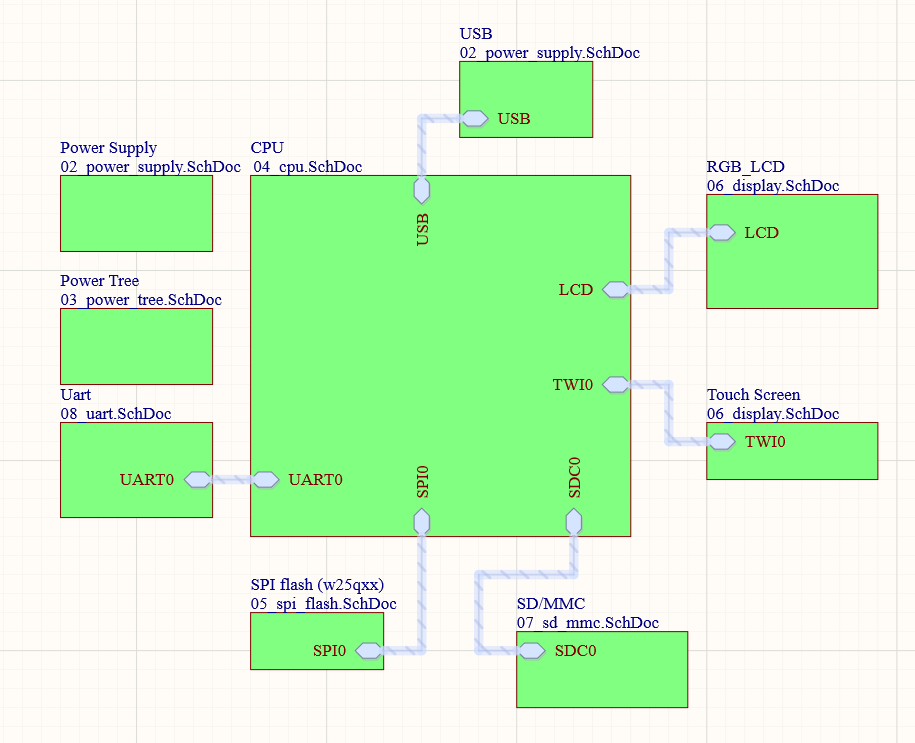
③UI\_TOOLS：将用户界面自定义函数以及页面管理等单独处理做库函数。

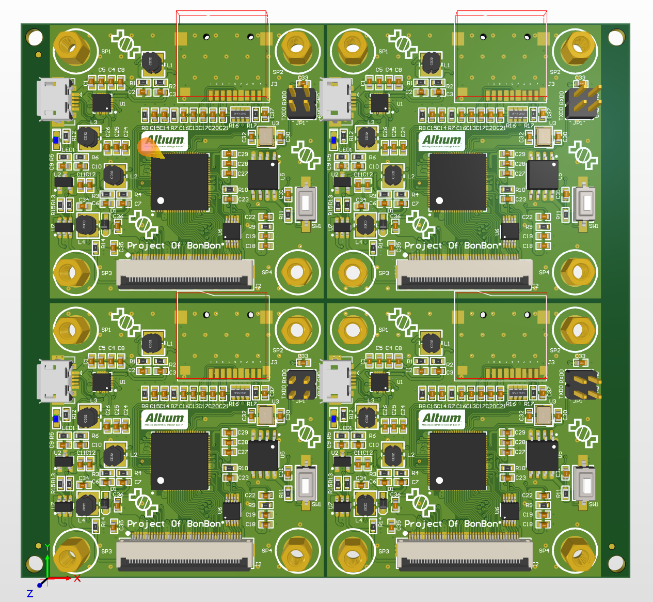
④UTILS：将系统库函数以及第三方软件进行封装。

⑤用户应用：包含桌面、多媒体、游戏、语音助手等功能。

## 3.2 系统概要-硬件方面

硬件方面，整个硬件框图如下：



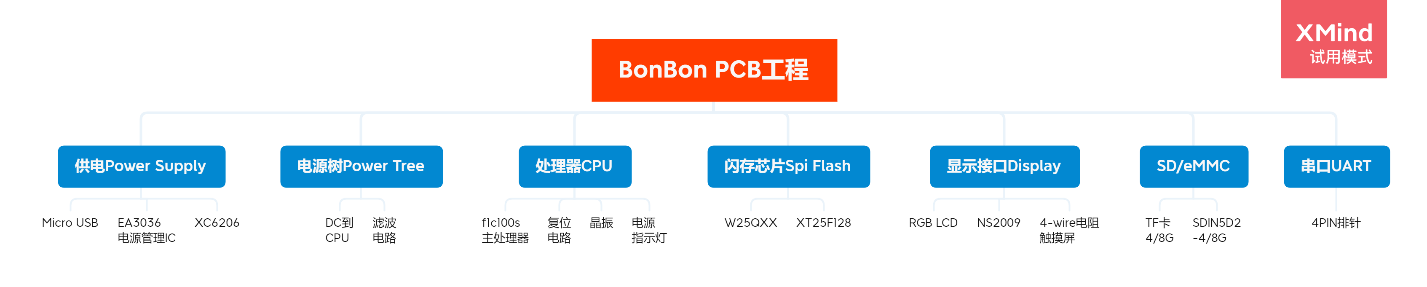


整个硬件框架采用模块化式的设计，方便修改拓展。硬件方面大致分为以下几个模块：

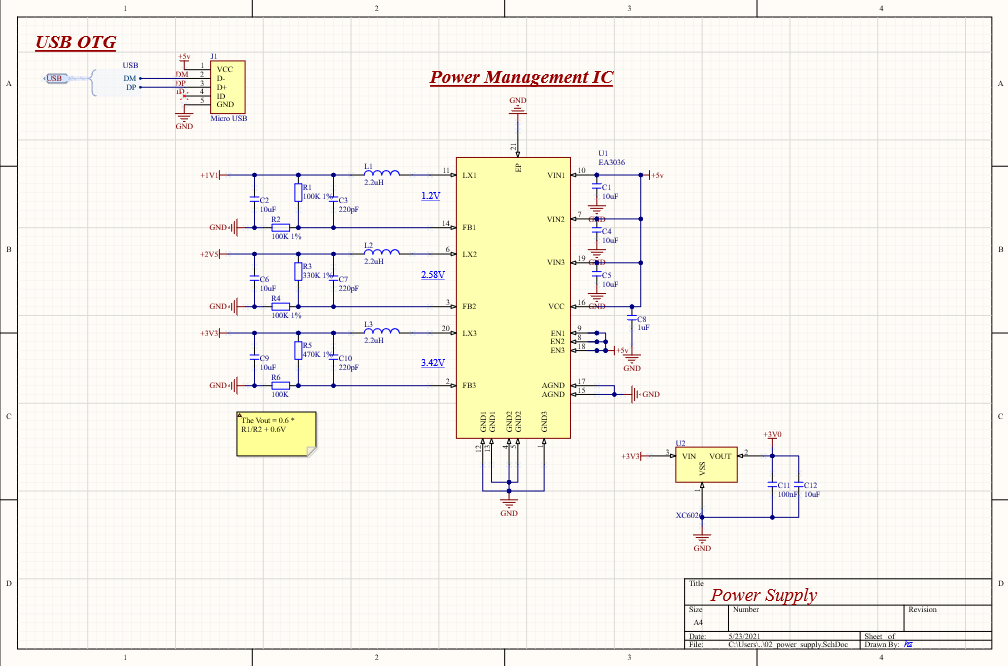
USB、供电、电源树、CPU、LCD及触摸屏、Flash芯片、TF卡或eMMC、串口。

4系统详细设计

4.1 PCB工程框图

硬件方面，整个PCB工程结构简图如下：

先来看供电Power Supply部分



我使用Micro USB接口作为+5V电源输入源，全志科技F1C100S芯片DM、DP引脚连接至USB DM、DP上，方便后续使用sunxi-tools烧写固件。

使用EA3036作为电源管理IC。EA3036具有三路自定义DC-DC通道，并且可根据接在LX和FB引脚上的两个电阻

# 参考文献

[1]李树, 陈永编著. 材料工艺学[M]. 北京: 化学工业出版社, 2000: 98-107.

[2]Dobbs J M, Wong J M. Modification of supercritical fluid phase behavior using polor coselvent[J]. Ind.Eng.

Chem. Res, 1987, 10(5): 26-56.

[3]刘武, 姜础. 元谋古猿牙齿测量数据的统计分析及其在分类研究上的意义[J]. 科学通报, 1999, 44(23): 2481-2488.

# 附录

重要的测试结果、图表、程序等可列在附录中。

# 致谢

致谢正文致谢正文……

×××

2018年×月于青岛

青岛科技大学专科毕业设计（论文）综合评定意见表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业设计（论文）题目 | | |  | | |
| 学院(校区) | |  | | 综合成绩(Y) |  |
| 专 业 | |  | | 班 级 |  |
| 学生学号 | |  | | 学生姓名 |  |
| 指导教师评语 |  | | | | |
| (满分40分)成绩(X1)： 指导教师签名： 年 月 日 | | | | |
| 答辩组评  语 |  | | | | |
| (满分60分)成绩(X2)： 答辩组组长签名： 年 月 日 | | | | |