

## 三等奖

# 智能型公交车站牌

大学院校： 亚东技术学院

参赛队员： 简晋荣 詹易霖 林泰达

指导教师： 萧如宣

## 一. 设计概述

### 1. 设计目的

现代化的社会中，公交车为民众必要的大众交通工具。相对的有些许的危险及困扰的问题存在，如：需以招手的方式招车，可能导致不安全驾驶的驾驶者，使自身有安全上的顾虑及危险，在匆促的情况下停车载客，也使得后方来车有相当一定的危险发生，又或者在等待公交车不专心的情况下，导致错过了公交车，造成时间上的损失。上述的情况，都可以有此专题的研究，来减少发生的情况。

### 2. 应用领域

完成本设计智能型公交车站牌系统，可应用在各个路线标地上，如此可提高公交车乘客的方便性、安全性以及降低危险性。

### 3. 目标的用户

智能型公交车站牌主要界面上，有各个公交车按钮可供选择，当按下叫车功能时，主画面能随时掌握公交车路线图，车上的子机也会接收到主机端传来的讯息，确认有招到此公交车，并且还具语音系统，可让一些较年长者更轻松使用本系统。

#### 4. 为何会使用Nios® II嵌入式核心处理器来进行这个设计

因为Nios II系统核心，在设计上的灵活性高，提供用户方便快捷达到，搭配著软硬件平台(TerASIC DE1)和Altera Quartus® II EDA 工具，可以快速的发展嵌入原形系统，而Nios II系统除了是我们指导教授所熟识的系统之外，更是以前学长姐留下来的成果，学校资源对于此系统的支持，更是比别的系统资源还多，所以利用这不可或缺的资源，可以使我們更快达到系统雏形。

## 二. 功能描述

本设计拟使用TerASIC DE1 实验平台完成设计，将传统的公交车站牌，设计以数字现代化的方式呈现，具有免招手及来车显示功能，减轻公交车乘客等车及驾驶的负担，让交通更安全。主要设计重点如下：

### 智能型公交车站牌(站牌机)

1. 以Altera Quartus II 软件之SOPC builder构建Nios II嵌入系统；
2. 在TerASIC DE1实验平台的扩充接口上完成SD178A语音电路及nRF2401 RF模块；
3. 以VHDL设计SD178A控制器；
4. 以C语言撰写SD178A驱动子程序；
5. 以C语言撰写驱动子程序；
6. 以C语言撰写nRF2401 RF模块驱动子程序；
7. 以C语言撰写数字公交车站牌主画面的主程序。

### 智能型公交车站牌(车上机)

1. 以Altera Quartus II 软件之SOPC builder构建Nios嵌入系统；
2. 在Taurus ACEX1K SOPC实验平台的扩充接口上完成nRF2401 RF模块；
3. 以C语言撰写nRF2401 RF模块驱动子程序；
4. 以C语言撰写公交车子机受控装置的主程序。

### 本专题已达成之功能/目标：

1. 构建Nios II嵌入系统。
2. 能以320X240 LCD屏幕显示智能型公交车站牌主画面。
3. 能在触摸屏幕点触并且正确的达到功能。
4. 更精确发送到指定公交车子机上，且具有免招手及来车显示功能。
5. 中文语音功能正常
6. RF传输无阻

## 三. 性能参数

Flow Status	Successful - Wed Sep 26 10:04:46 2007
Quartus II Version	6.0 Build 178 04/27/2006 SJ Full Version
Revision Name	Minimal_32_sram
Top-Level Entity Name	Minimal_32_sram
Family	Cyclone II
Device	EP2C20F484C7
Timing Models	Final
Met timing requirements	No
Total logic elements	3,899/18,752 (21%)
Total pins	164/315 (52%)
Total memory bits	45,952/239,616 (70%)
Total PLLs	0/4 (25%)

## 四. 设计结构

### 1. 流程图(系统结构图)

本专题硬件部份分为站牌机以及车上机，以下是其硬件仿真方框图：

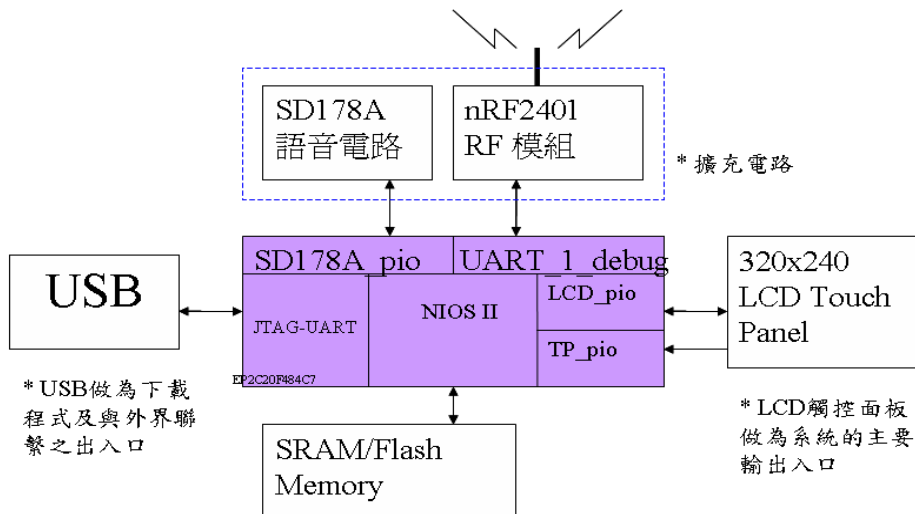


图1. 智能型公交车站牌(站牌机)结构图

以TerASIC DE1实验平台完成设计

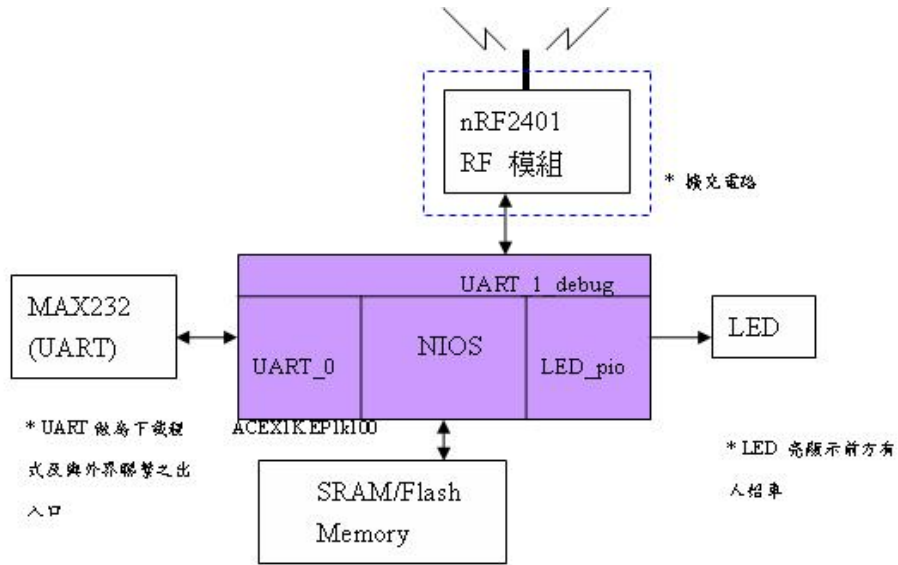
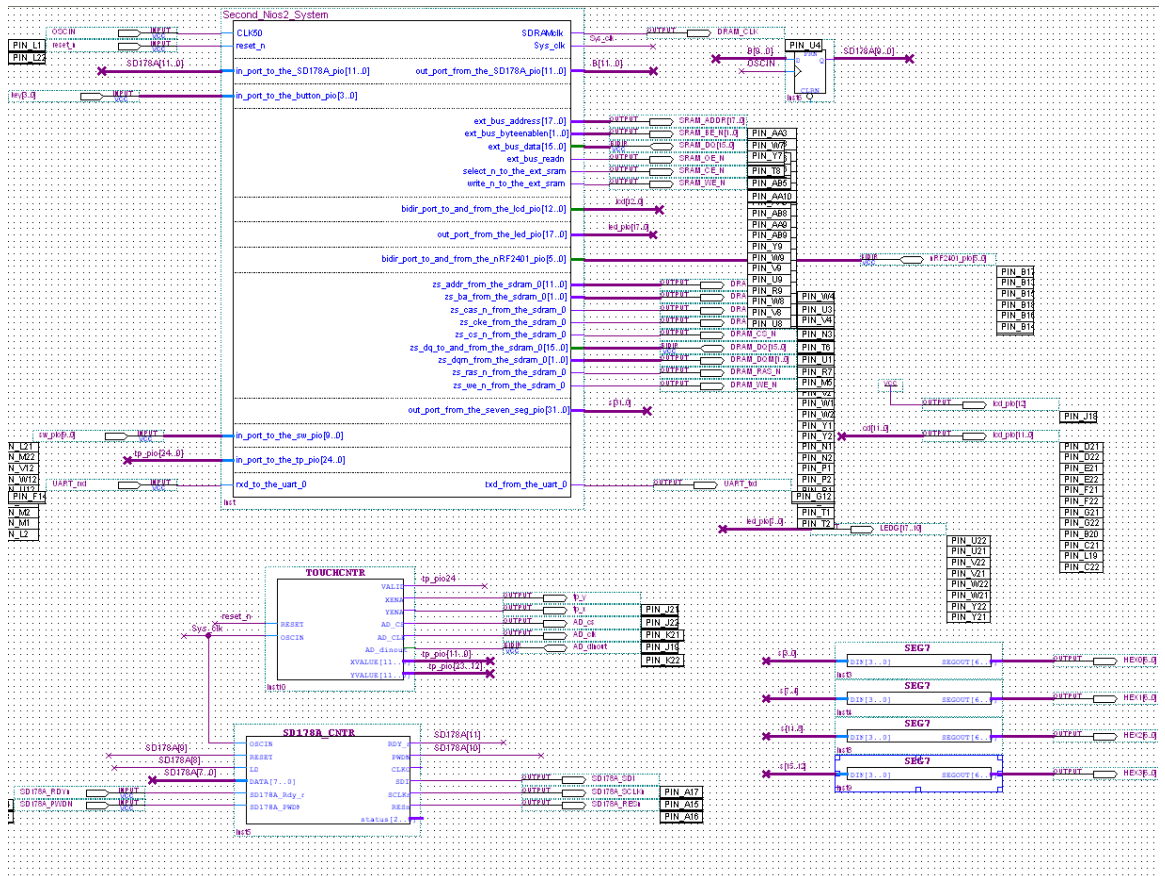


图2. 智能型公交车站牌(子机)结构图以Taurus

ACEX1K SOPC 实验平台完成设计

## 2. Nios II嵌入系统设计图



1. Nios II主系统cpu设计
2. 触摸屏设计TOUCHCNR (利用VHDL code 撰写而成)
3. SD178A语音电路及程序SD178A\_CNTR (利用VHDL code 撰写而成)

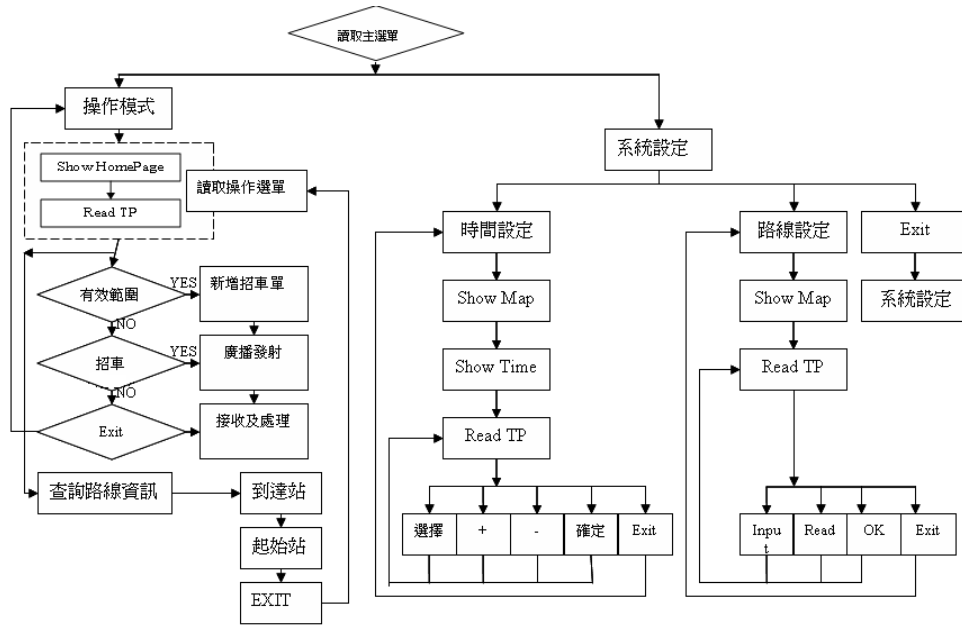


图3. 智能型公交车站牌(站牌机软件) 流程一览图

### 3. 实作画面以及撰写软件功能流程图

主程序流程和人机操作界面：

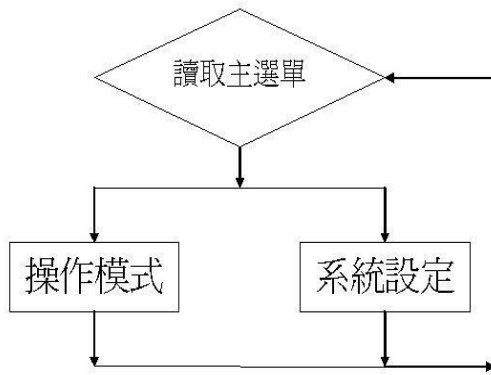


图4(a). 主程序流程

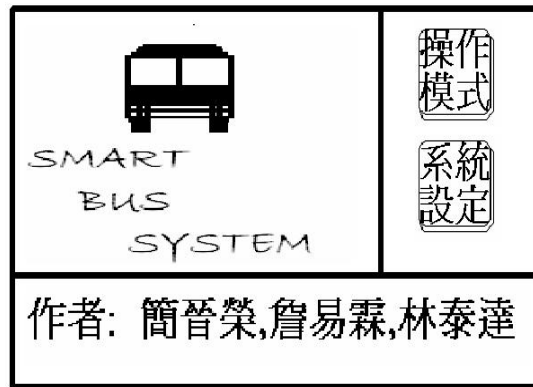


图4(b). 主程序画面

操作模式流程和人机操作界面：

操作模式

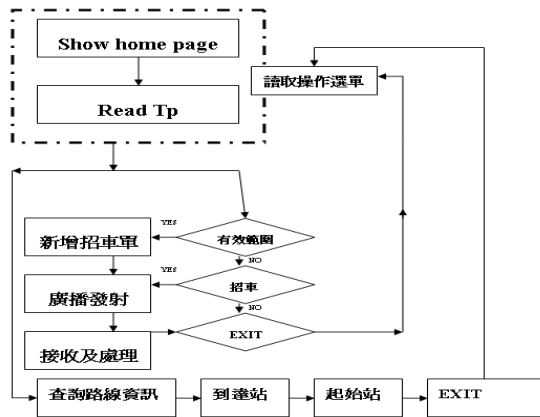


图5(a). 操作模式流程

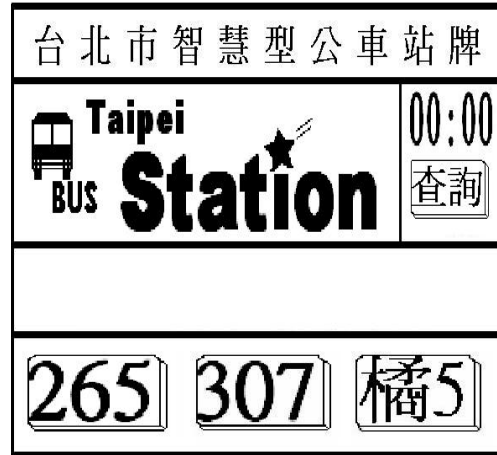


图5(b). 操作模式主画面

系统设定流程和人机操作界面：

系統設定

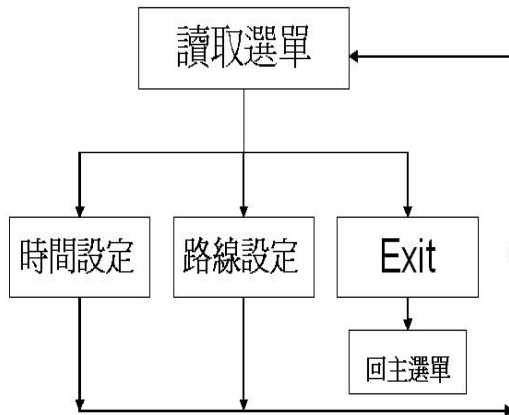


图6(a). 系统设定流程

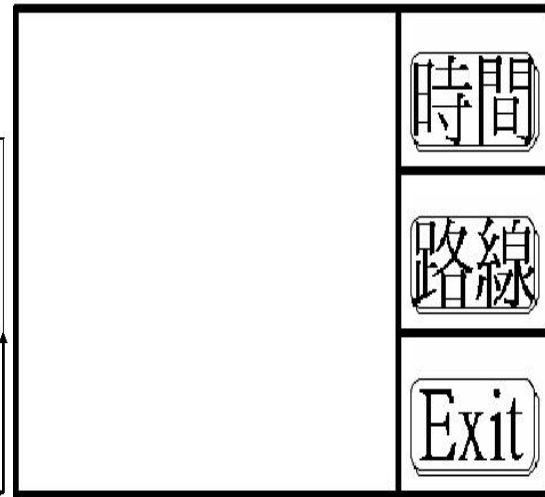


图6(b). 系统设定主画面

时间设定流程和人机操作界面：

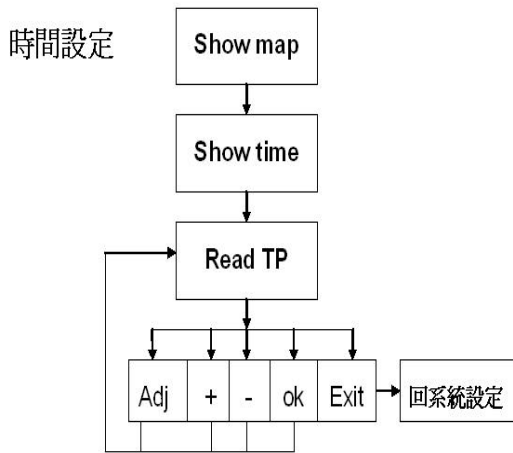


图7(a). 时间设定流程

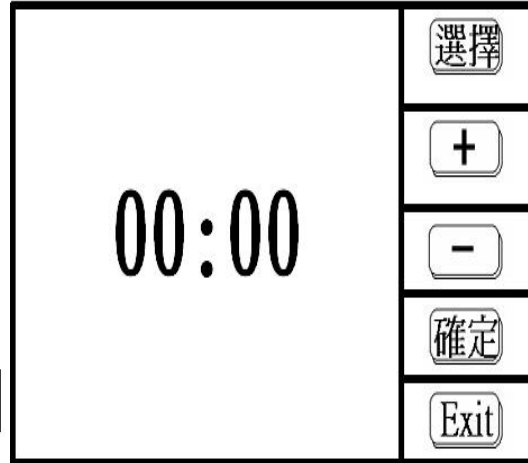


图7(b). 时间设定主画面

路线设定流程和人机操作界面：

路線設定

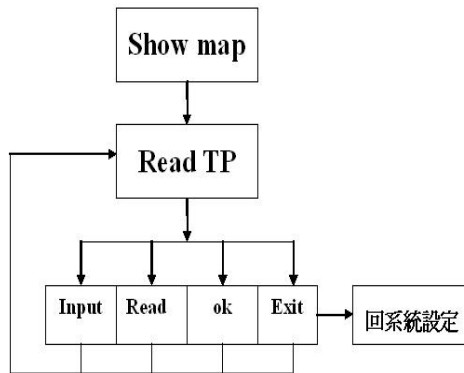


图8(a). 路线设定流程

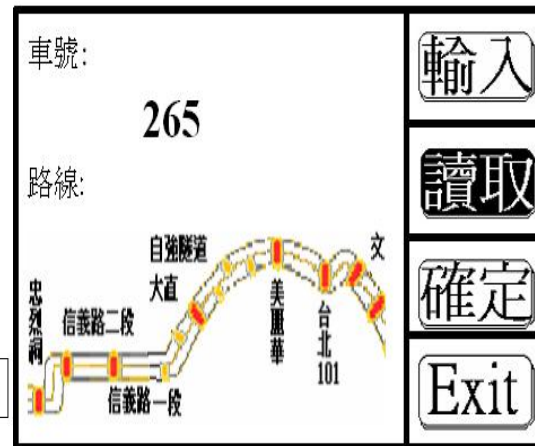


图8(b). 路线设定主画面

## 五. 设计方法

1. 我们以TerASIC DE1发展平台为基础，另外扩充一个320x240 LCD触摸屏，RF无线传输接口，以及SD178中文语音电路。



1. 以VHDL设计SD178A控制器；
  2. 以C语言撰写SD178A驱动子程序；
  3. 以C语言撰写驱动子程序；
  4. 以C语言撰写nRF2401 RF模块驱动子程序；
2. 首先利用Quartus II EDA工具构建Nios II嵌入式系统并在Nios II IDE环境下设计嵌入式软件。
    1. 以C语言撰写智能公交车站牌站牌机之主程序。

## 六. 设计特点

本实作设计特性主要完成如下：

### 智能型公交车站牌(站牌机)

1. 以Altera Quartus II 之SOPC builder构建Nios II嵌入系统；
2. 在TerASIC DE1实验平台的扩充接口上完成SD178A语音电路及nRF2401 RF模块；
3. 以VHDL设计SD178A控制器；
4. 以C语言撰写SD178A驱动子程序；
5. 以C语言撰写驱动子程序；
6. 以C语言撰写nRF2401 RF模块驱动子程序；
7. 以C语言撰写数字公交车站牌主画面之主程序。

### 智能型公交车站牌(车上机)

1. 以Altera Quartus II 之SOPC builder构建Nios嵌入系统；
2. 在Taurus ACEX1K SOPC实验平台的扩充接口上完成nRF2401 RF模块；
3. 以C语言撰写nRF2401 RF模块驱动子程序；
4. 以C语言撰写公交车子机受控装置之主程序。

### 实用性：

先利用TerASIC DE1发展平台、触摸LCD屏幕、Nios嵌入系统，在Altera Nios II嵌入式发展环境(IDE)下以C Language撰写智能型公交车站牌程序，然后下载至SOPC发展板上，再以触摸LCD屏幕作为画面的输入及输出，以期望达到公交车站牌数字化之功能。

### 创意性：

摆脱传统公交车站牌，此设计将站牌以数字现代的方式呈现，另外为了避免某些人不会操作界面，所以将具有辨识中、英、台等语言的能力，以便于各种搭乘者更能轻松使用本系统。

## 七. 总结

本专题利用软硬件集成设计技术完成原型系统设计，我们以TerASIC DE1实验平台以及Taurus ACEX1K SOPC 实验平台为基础，进行构建【Nios I】，【Nios II】 嵌入式系统以及程序撰写站牌主机内部主程序，车上子机内部主程序，及SD178A语音电路，实现智能型站牌之雏形设计，达到具有良好操作界面及中文语音，实现方便性和安全性。我们的目标是希望能将此功能真实的运用在实际生活上，因而会继续开发此专题研究直到实用为止。