

物联网是通过各种信息传感设备(如传感器、射频识别技术、全球定位系统、红外感应器、激光扫描器、气体感应器等各种装置与技术)实时采集任何需要监控、连接、互动的物体或过程,将这些信息通过网络连接进行传递。通信技术在物联网中的位置是非常关键的,它是信息传递的媒介。

本项目以物联网通信中的广域通信技术作为重点内容,通过三个子任务:物联基础、物联网关、M2M 通信,由浅入深地介绍物联网广域通信中的关键技术。

学习任务一 物联基础

电信网是构成多个用户相互通信的多个电信系统互联的通信体系,是人类实现远距离通信的重要基础设施,利用电缆、无线、光纤或者其他电磁系统,传送、发射和接收标识、文字、图像、声音或其他信号。

任务目标

通过本任务的学习,学生应了解物联的基本概念、实现的机制及现存的主流物联的技术,3G、4G、5G 的发展趋势及其相关概念、技术;掌握 GSM、GPRS 技术的应用情况及其优、缺点;通过手机控制摄像头的实训任务,亲身感受物联技术。

知识链接

一、3G/4G 移动通信

1. 3G 的概念

第三代移动通信系统(简称 3G),最早由国际电信联盟(international telecommunication union,ITU)于 1985 年提出。1996 年,ITU 将其更名为全球移动通信系统。3G 服务能够同时传送声音及数据信息,速率一般为几百 kbps。

2. 4G 的概念

第四代移动通信技术(简称 4G),4G 是集 3G 与 WLAN 于一体,并能够快速传输数据、音频、视频和图像等的一种技术。4G 也因为其拥有的超高数据传输速度,被中国物联网校企联盟誉为机器之间当之无愧的“高速对话”。

3. 3G 向 4G 的演进路径

3G 向 4G 的演进路径主要有三条:

一是 WCDMA 和 TD-SCDMA,均从 HSPA 演进至 HSPA+,进而到 LTE。全世界大多数电信运营商,以及爱立信、诺基亚、西门子、华为等主要电信设备生产商均坚定支持这一路线。

二是 CDMA2000 沿着 EV-DO Rev. 0/Rev. A/Rev. B,最终到 UMB。近年来,全球 CDMA 投资趋于萎缩,主要的 CDMA 运营商美国 Verizon+Alltel、Sprint 和中国电信、日本 KDDI、韩国 SK 电讯等均已明确表示将选择 LTE 建设后 3G 网络;世界最大的 CDMA 设备商阿尔卡特朗讯和北电网络均已裁减了 CDMA 部门,且 UMB 技术至今没有一家运营商宣布采用或测试,因此产业链主要只有高通一家(现高通已宣布放弃)。

三是 802.16m 的 WiMAX 路线。以英特尔、三星电子、阿尔卡特朗讯、奥维通等为代表的 WiMAX 厂商,和一些新兴运营商仍然在这一路线坚持探索。图 3-1 所示为 1G、2G、3G、4G 的比较图。

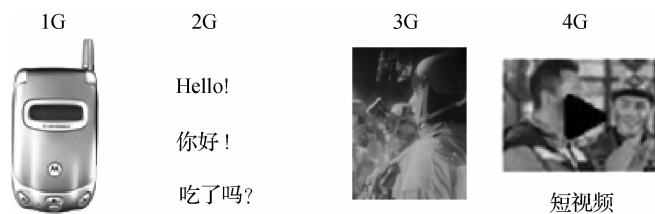


图 3-1 1G、2G、3G、4G 的比较图

二、GSM 通信

全球移动通信系统(global system for mobile communications,GSM)是当前应用最为广泛的移动电话标准。全球超过 200 个国家和地区超过 10 亿人正在使用 GSM 电话。GSM 标准的无处不在使得在移动电话运营商之间签署“漫游协定”后,用户的国际漫游变得很平常。

1. GSM 技术概述

GSM 是由欧洲电信标准组织 ETSI 制定的一个数字移动通信标准。它的空中接口采用时分多址技术。自 20 世纪 90 年代中期投入商用以来,被全球超过 200 个国家采用。GSM 标准的设备占据当前全球蜂窝移动通信设备市场 80% 以上。

GSM 属于第二代(2G)蜂窝移动通信技术。二代的说法是相对于应用于 80 年代的模拟蜂窝移动通信技术及目前正逐渐进入商用的宽带 CDMA 技术。模拟蜂窝技术被称为一代移动通信技术,宽带 CDMA 技术被称为三代移动通信技术,即 3G。图 3-2 所示为 GSM 的蜂窝拓扑结构。

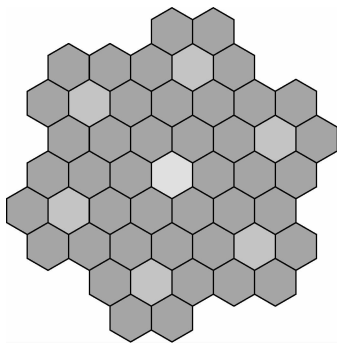


图 3-2 GSM 的蜂窝拓扑结构

GSM 是一个蜂窝网络,即移动电话要连接到它能搜索到的最近的蜂窝单元区域。GSM 网络运行在多个不同的无线电频率上。GSM 同样支持室内覆盖,通过功率分配器可以把室外天线的功率分配到室内天线分布系统上。这是一种典型的配置方案,用于满足室内高密度通话要求,在购物中心和机场十分常见。然而这并不是必需的,因为室内覆盖也可以通过无线信号穿越建筑物来实现,只是这样可以提高信号质量减少干扰和回声。

2. GSM 的技术特点

1) 频谱效率

由于 GSM 采用了高效调制器、通信编码、交织、均衡和语音编码技术,使系统具有高频谱效率。

2)容量

由于每个通信传输带宽增加,使同频复用载干比要求降低至 9 dB,故 GSM 系统的同频复用模式可以缩小到 4/12 或 3/9 甚至更小(模拟系统为 7/21);加上半速率话音编码的引入和自动话务分配以减少越区切换的次数,使 GSM 系统的容量效率(每兆赫每小区的通信数)比 TACS 系统高 3~5 倍。

3)话音质量

鉴于数字传输技术的特点及 GSM 技术规范中有关空中接口和话音编码的定义,在门限值以上时,话音质量总是达到相同的水平而与无线传输质量无关。

4)开放的接口

GSM 标准所提供的开放性接口,不仅限于空中接口,而且适用于报刊网络直接及网络中各设备实体之间,如 A 接口和 Abis 接口。

5)安全性

通过鉴权、加密和 TMSI 号码的使用,达到安全的目的。鉴权用来验证用户的入网权利。加密用于空中接口,由 SIM 卡和网络 AUC 的密钥决定。TMSI 是一个由业务网络给用户指定的临时识别号,以防止有人跟踪而泄漏其地理位置。

6)与 ISDN、PSTN 等的互联

GSM 与其他网络的互联通常利用现有的接口,如 ISUP 或 TUP 等。

7)在 SIM 卡基础上实现漫游

漫游是移动通信的重要特征,它标志着用户可以从一个网络自动进入另一个网络。GSM 系统可以提供全球漫游,当然也需要网络运营者之间的某些协议,如计费。

三、5G 移动通信

1. 5G 的概念

5G 是第五代移动通信技术的简称。5G 弥补了 4G 技术的不足,在吞吐率、时延、连接数量、能耗等方面进一步提升系统性能。从某种程度上讲,5G 是一个真正意义上的融合网络,是传输速率可以达到 10 Gbps 的移动通信技术。传输速率千倍于 4G、虚拟现实对话、观看 3D 投影、物联网海量连接等前所未有的互联网体验,让人们对于 5G 充满了期待和渴望。在业界看来,5G 不仅是下一代移动通信网络的基础设施,而且是未来数字世界的使能者,它将实现千亿级别的连接、10 Gbps 的速率及低至 1 ms 的时延,可以应用于自动驾驶、超高清视频、虚拟现实、万物互联的智能传感器。

2. 国内外的研究进展

1) 中国

2013年10月,我国启动了国家863计划“第五代移动通信系统研究开发”项目,投入资金达1.6亿元人民币。计划在2020年之前,系统地研究5G移动通信体系架构、无线组网、无线传输、新型天线与射频及新频谱开发与利用等关键技术,完成性能评估及原型系统设计,进行技术试验与测试。

2) 欧洲

欧盟委员会副主席Neelie Kroes在2013移动世界大会(MWC)上宣布,欧盟将拨款5000万欧元(约合6540万美元),加速5G移动技术的发展,计划到2020年推出成熟的标准。欧盟及产业界各方共同推动5GPPP Association(5G公私合作联盟),于2014年世界移动通信上正式宣告成立。5GPPP是欧盟重点投入的5G旗舰研究项目群,总投资近7亿欧元用于基础性研究。

3) 美国

2014年3月,在成功主导将60GHz导入区域网络(LAN)后,英特尔正推动一项研究,以定义在下一代蜂窝系统中采用毫米波无线频段的提案。据介绍,英特尔正与欧洲两大联盟以及三星(Samsung)等厂商合作,共同开发5G毫米波频谱计划。该公司还在中国与韩国等地追踪有关5G的最新发展。

4) 韩国

2013年5月,三星宣布已经成功开发了第五代移动通信(5G)的核心技术,这一技术预计将于2020年开始部署。测试人员用64个天线组,以28GHz频段进行最快达1.056Gbps的速度进行无线传输,最远传输距离可达2km,其速度几乎是4G的百倍以上。

5) 日本

2013年10月,日本移动通信运营商NTT DoCoMo在日本高新技术博览会上正式对外公布了其5G网络计划的相关细节。

3. 5G 性能指标

2013年2月,工业和信息化部与科技部、发改委联合支持了IMT-2020 5G推进组的工作,我国提出的5G关键技术指标及参数已经被ITU采纳。它的具体性能指标包括:达到类似光纤网速的用户体验,数据流业务的延迟可以为50~100ms;交互业务的延时为5~10ms,在物联网中,有关数据采集的服务包括低速率业务,而视频监控不仅要求高速率,其部署密度也会很大等。

任务实训

任务名称:手机控制摄像头

手机视频监控即通过用户的手机随时随地地来观看远程监控点。整套系统基于互联网而运行,通过在安置在特定地点的监控摄像机拍摄,并将拍摄的视频画面上传至互联网,再通过网络传输到监控中心的视频监控服务器,然后使用手机上网的方式观看视频。前端的监控摄像机端通过无线的方式连接至互联网,手机视频查看端使用无线上网的方式实现。

1. 实训目的

- (1)了解手机连接入局域网的方式。
- (2)学习手机控制摄像头的过程。

2. 实训设备

- (1)安装 SmartRFTool 工具的计算机一台。
- (2)三个 5 V/2 A 电源适配器。
- (3)4 根 A-Ade USB 线,GPRS 天线。

3. 任务步骤

1)设置无线路由器

- (1)将计算机和路由器用网线连接。
- (2)在打开的浏览器地址栏中输入“http://192.168.1.1”,然后按 enter 键。
- (3)在弹出的对话框中输入用户名和密码,默认均为 admin,如图 3-3 所示。单击“确定”按钮进入路由器设置界面。



图 3-3 路由器登录界面

(4) 在路由器设置界面,选择右侧的“设置向导”,单击“下一步”按钮,如图 3-4 所示。

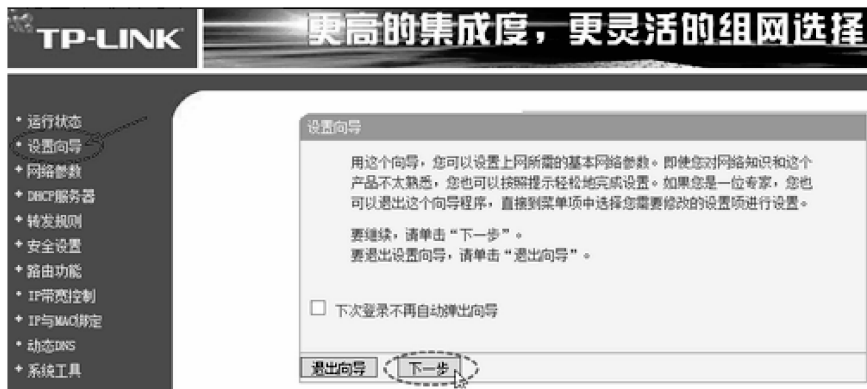


图 3-4 路由器设置向导

(5) 出现如图 3-5 所示的界面,选择动态 IP。

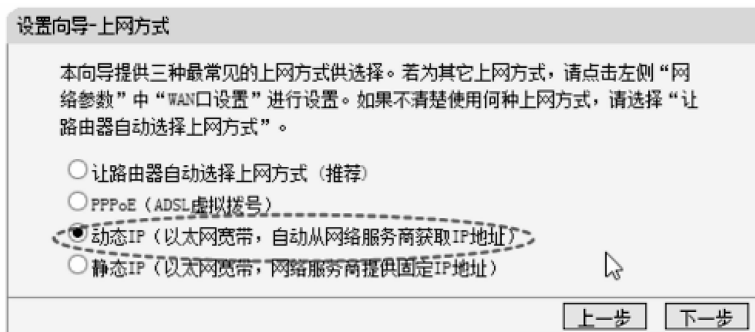


图 3-5 上网方式设置界面

(6) 车辆管理系统的 SSID 为 suncar, 在设置向导中选择是否开启无线安全, 设置完成后单击“下一步”按钮, 如图 3-6 所示。

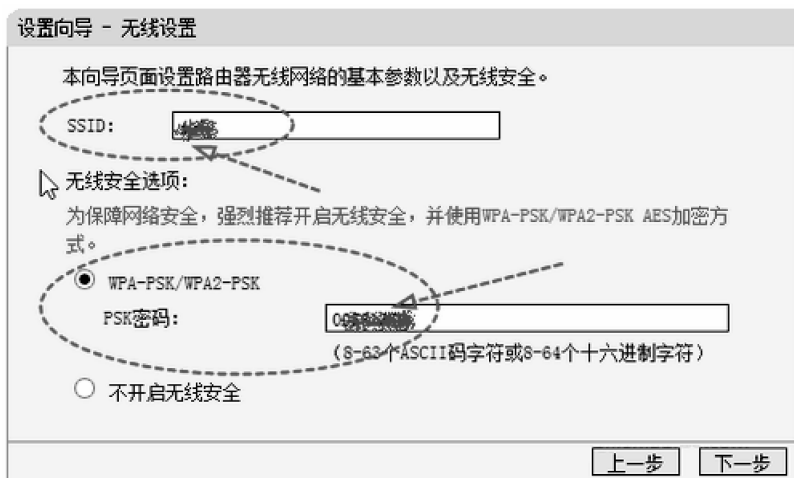


图 3-6 设置路由器无线安全选项

(7)在设置向导中保存设置,单击“完成”按钮。

2)手机连接

(1)以苹果手机为例,打开浏览器,如图 3-7 所示。



图 3-7 苹果浏览器

(2)选择手机类型为苹果。

(3)摄像头 ID 为 0204。

(4)通过上下左右的方向键可以调整摄像头的视角。

思考与训练

一、判断题

1. 3G 最早由国际电信联盟提出。()
2. 3G 业务是第一类基础业务中的蜂窝移动通信业务,具体地讲就是利用第三代移动通信网络提供的语音、数据、视频图像等业务。()
3. 4G 不能够传递视频。()

二、单选题

1. GSM 技术属于()通信技术。

| | |
|-------|-------|
| A. 2G | B. 3G |
| C. 4G | D. 5G |
2. 以下选择不属于 GSM 技术特点的是()。
 - A. 高频谱效率
 - B. 无开放的接口
 - C. 容量效率比 TACS 系统高 3~5 倍
 - D. 与 ISDN、PSTN 等的互联

三、多选题

1. 3G 的三大主流标准分别是()。
A. WCDMA
B. TD-SCDMA
C. CDMA2000
D. 以上都有
2. 下列关于 5G 的说法正确的是()。
A. 5G 是第五代移动通信技术的简称
B. 5G 是传输速率可以达到 10 Gbps 的移动通信技术
C. 5G 是未来数字世界的使能者
D. 以上都不对

学习任务二 物联网关

无线接入技术(也称空中接口)是无线通信的关键问题。它是指通过无线介质将用户终端与网络节点连接起来,以实现用户与网络间的信息传递。无线通信传输的信号应遵循一定的协议,这些协议即构成无线接入技术的主要内容。无线接入技术与有线接入技术的一个重要区别在于无线接入技术可以向用户提供移动接入业务。无线接入网是指部分或全部采用无线电波这一传输媒质连接用户与交换中心的一种接入技术。在通信网中,无线接入系统的定位是本地通信网的一部分,是本地有线通信网的延伸、补充和临时应急系统。

典型的无线接入系统主要由控制器、操作维护中心、基站、固定用户单元和移动终端等部分组成。

任务目标

通过本任务的学习,学生应了解网关的相关概念及基本原理;掌握物联网网关的应用现状及未来的发展方向;通过网关的组装与调试了解网关的运行机理,掌握网关的组装过程。

知识链接

一、物联网网关概述

1. 物联网网关的概念

物联网网关作为一个新的名词,在未来的物联网时代将会扮演非常重要的角色。它将成为连接感知网络与传统通信网络的纽带。作为网关设备,物联网网关可以实现感知网络与通信网络,以及不同类型感知网络之间的协议转换,既可以实现广域互联,也可以实现局域互联。此外物联网网关还需要具备设备管理功能,运营商通过物联网网关设备可以管理底层的各感知节点,了解各节点的相关信息,并实现远程控制。图 3-8 示意性地给出了以物联网网关构建的物联网典型拓扑。

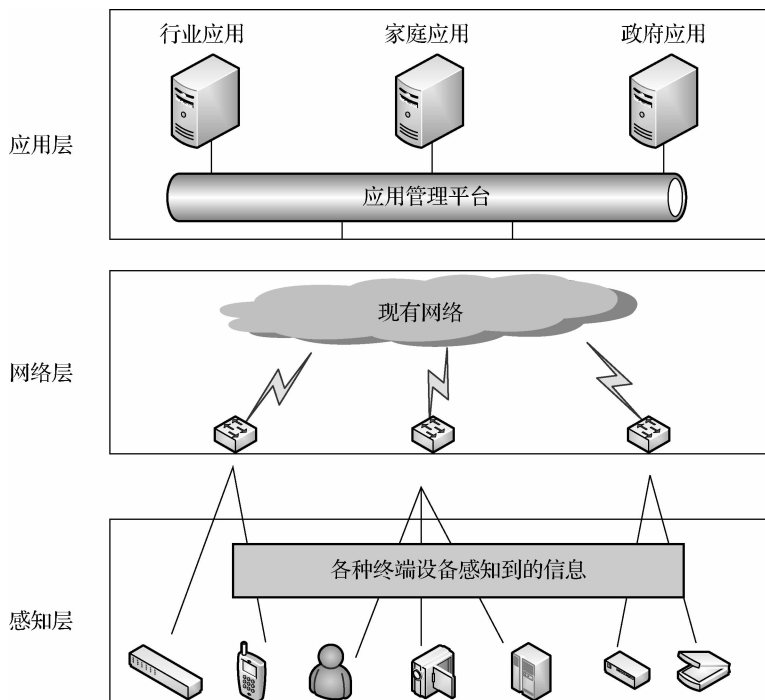


图 3-8 物联网网关构建的物联网典型拓扑

2. 物联网网关的特点

1) 广泛的接入能力

目前用于短距离通信的技术标准很多,仅常见的传感网技术就包括 ZigBee、Z-Wave、RUBEE、WirelessHART、IETF6IowPAN、Wibree 等。各类技术主要针对某一类应用展开,之间缺乏兼容性和体系规划,标准各异就成为物联网网关急需解决的关键

问题。究竟是针对每种标准设计单独的网关,然后再通过网关之间的统一接口实现,还是采用标准的适配层、同技术标准开发相应的接口实现,这是需要我们思考和下一步要解决的问题之一。

2)可管理性

强大的管理能力,对于任何大型网络都是必不可少的,而电信网络能在广阔的互联网中居于核心位置,其分层分权的管理特性是一个重要原因。如何将电信网络的可管理性扩展到感知网络,是构建物联网的关键点。

二、物联网网关的应用

1. 电力行业

物联网网关在电力行业的成熟应用包括电力传输线路监控和抄表系统。

无线传感器网络产品可用于监测大跨距输电线路的应力、温度和振动等参数。每个传感器节点部署在高压输电线上,而网关固定在高压输电塔上。用于监控的节点包含多个传感器,有对应力做出反应的,有对温度敏感的,还有传输振动信号的等。如果按照传统的方式,每个传感器配置一个远距离移动通信模块。不仅功耗大、增加了人力维护检修的成本,而且需要占用大量的网络资源,降低了网络使用的效率。采用物联网网关设备,将数个相邻的传感器节点通过同一个网关进行数据的传输,这样大幅度减少传感器占用的网络空耗和资源数,延长了人工更换电池的周期,同时通过物联网网关的远程管理能力,监控节点的能源消耗,提供故障预警、远程诊断等管理功能,帮助电力系统节省大量的人力维护成本。

在电力大量应用的远程无人抄表系统中,传统做法是为每个电表配备一个 GSM/GPRS 或 CDMA 数据模块,这样不仅设备的成本高,而且需要大量的运营商的号码资源。但是每个号码资源又都是短时小数据流量的应用,降低了网络的使用率。对电力系统而言,这些号码资源的使用也是不小的成本支出。使用物联网网关后,可以一幢大楼甚至几幢大楼部署一个网关。电表信息汇聚到网关后由网关统一传送到电力系统的管理平台,这样大大减少了电力系统的成本支出,同时也减轻了运营商网络的运营压力,提高了效率。除了抄表功能本身,通过物联网网关强大的管理能力。还可以监控每个抄表终端节点的运行状态,远程维护数量庞大的末梢节点,节省了人力维护成本。

2. 智能家居

物联网网关在家庭中的使用也是很有代表性的物联网应用。现今,家用电器越来越多样化,有些设备本身就具备遥控能力,如空调、电视机等;有些则不具备这方面能力,如微波炉、电饭煲、冰箱等。而对于有些具有遥控能力的设备其控制能力、控制范围都是非常有限的,而且控制具有排他性。使得这些设备之间无法联系,设备孤立存在,不能有

效实现资源与信息的共享,无法通信。随着物联网技术的发展,特别是物联网网关技术的日益成熟,智能家居中各家用设备间互联互通的问题也将得到解决。它可以将家庭区域内多个智能设备互联互通起来,在家庭内部形成一张家庭网络。实现家电设备之间的资源和信息的共享。此外,家庭物联网网关还扮演家庭网络与外部电信网络接口的角色,为各种家庭网络业务提供接入和控制功能。从而使家庭网络成为电信网络向家庭内部的延伸,电信网络成为家庭网络向广域世界的拓展。图 3-9 所示为物联网网关在智能家居中的应用。



图 3-9 物联网网关在智能家居中的应用

任务实训

任务名称:网关的组装与调试

网关又称网间连接器、协议转换器。网关在网络层上实现网络互联,是最复杂的网络互联设备,仅用于两个高层协议不同的网络互联。网关既可以用于广域网互联,也可以用于局域网互联。网关是一种充当转换重任的计算机系统或设备。使用在不同的通信协议、数据格式或语言,甚至体系结构完全不同的两种系统之间,网关是一个翻译器。与网桥只是简单地传达信息不同,网关对收到的信息要重新打包,以适应目的系统的需求。

1. 实训目的

- (1)掌握 Uboot 的功能特点。
- (2)掌握网络环境的配置过程。

(3)掌握通过 TFTP 烧录系统镜像的过程。

(4)按照实训步骤给网关安装系统,系统启动后校准屏幕,运行到桌面后观察系统,分析并解释试验结果。

2. 实训设备

- (1)7 寸液晶屏。
- (2)A8 实训仪及转接板模块。
- (3)9 针串口线。
- (4)交叉网线。

3. 任务步骤

1)安装镜像文件

(1)图 3-10 所示为 Uboot 界面。在这个界面里会有一个命令菜单,如虚线框处所示,需要安装产品镜像文件。

```
##### Uboot 1.3.4 for S5PV210 #####
[a] Basic Test-->
[n] Network config-->
[s] Update system from SD Card-->
[t] Update system from TFTP-->
[i] Install Production image-->
[b] Boot system
[f] Format flash
[p] Set/View boot parameters-->
[r] Restart
[q] Quit
##### Uboot 1.3.4 for S5PV210 #####
Please Input your selection:
```

图 3-10 Uboot 界面 1

(2)弹出一个镜像来源菜单,如图 3-11 所示。在这里需要选择“t”项,意思是从 SD 卡安装。

```
##### Install Production image #####
[s] Install from SD card
[t] Install from TFTP
[q] Quit
##### Install Production image #####
Please Input your selection: t
```

图 3-11 镜像来源选择界面

(3)输入镜像名称,如图 3-12 所示。

```

##### Install Production image #####
[s] Install from SD card
[t] Install from TFTP
[q] Quit
##### Install Production image #####
Please Input your selection: t
Please input product name: *DoorControl

```

图 3-12 输入镜像名称界面 1

2) 硬件连接

如图 3-13 所示,将串口线的一端连接到开发板上,另一端连接到计算机上;同时,将网线的一端连接计算机,另一端连接开发板。连接好硬件之后就可以进行下一步操作了。

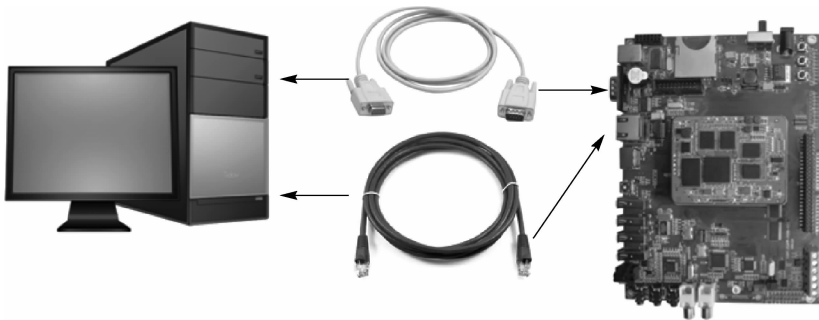


图 3-13 硬件连接

3) 建立超级终端

(1) 在计算机的开始菜单里执行“开始”→“程序”→“附件”→“通信”→“超级终端”命令,打开如图 3-14 所示的界面。

(2) 单击“否”按钮进入如图 3-15 所示的界面,这时候需要在“名称”文本框里输入一个名称,在这里我们输入 sunplusapp_com,输入完成后单击“确定”按钮。

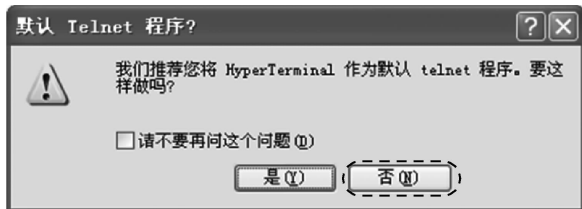


图 3-14 默认 Telnet 程序提示



图 3-15 名称输入对话框

(3) 确定之后进入端口选择对话框,在连接时使用下拉单里选择 COM1(根据自己电脑的串口配置选择),选择完成之后单击“确定”按钮。

(4) 确定之后进入端口配置界面,请注意端口配置一定要和如图 3-16 所示的配置保持一致。配置完成之后单击“确定”按钮。



图 3-16 串口配置对话框

(5) 确定之后就进入了超级终端的界面,注意红色框部分应该处于连接状态才能正常通信,如图 3-17 所示。



图 3-17 超级终端界面

4) 启动 TFTP 服务器

在光盘资料里找到 smartHomeImage_1.4.2 文件夹,在里面找到并双击打开 tftpd32.exe 应用程序。如图 3-18 所示,确定图中框处的路径与 tftpd32.exe 软件在同一个路径;如果不在同一个路径,通过 Browse 使其与 tftpd32.exe 处在同一路径。这样 tftp 服务器就启动了。

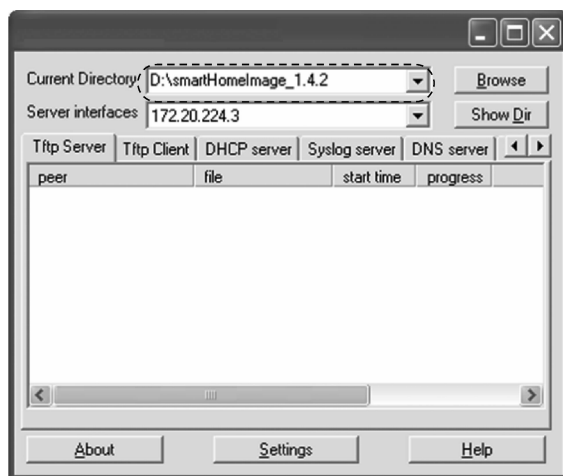


图 3-18 Tftpd32 软件界面

5)配置计算机网络环境

(1)此步骤需要配置计算机的网络 IP 地址,执行“开始”→“设置”→“网络连接”命令,进入图 3-19 所示的界面。

| 名称 | 类型 | 状态 | 设备名 |
|-------------------------------|------------------|------|------------------|
| LAN 或高速 Internet | | | |
| 本地连接 4 | LAN 或高速 Internet | 禁用 | Bluetooth PAN Ne |
| VMware Network Adapter VMnet8 | LAN 或高速 Internet | 禁用 | VMware Virtual E |
| 本地连接 | LAN 或高速 Internet | 已连接上 | Realtek PCIe GBE |
| VMware Network Adapter VMnet1 | LAN 或高速 Internet | 禁用 | VMware Virtual E |

图 3-19 网络连接界面

(2)在图 3-19 所示的界面中右击“本地连接”,在弹出的快捷菜单中选择“属性”命令,操作如图 3-20 所示。

| 名称 | 类型 | 状态 | 设备名 |
|-------------------------------|------------------|------|------------------|
| LAN 或高速 Internet | | | |
| 本地连接 4 | LAN 或高速 Internet | 禁用 | Bluetooth PAN Ne |
| VMware Network Adapter VMnet8 | LAN 或高速 Internet | 禁用 | VMware Virtual E |
| 本地连接 | LAN 或高速 Internet | 已连接上 | Realtek PCIe GBE |
| VMware Network Adapter VMnet1 | LAN 或高速 Internet | 禁用 | VMware Virtual E |

| |
|------------|
| 停用 (U) |
| 状态 (U) |
| 修复 (R) |
| 桥接 (G) |
| 创建快捷方式 (S) |
| 删除 (D) |
| 重命名 (M) |
| 属性 (R) |

图 3-20 本地连接属性菜单

(3)弹出如图 3-21 所示的“本地连接属性”对话框,选择“Internet 协议(TCP/IP)”,单击“属性”按钮,弹出“Internet 协议(TCP/IP)属性”对话框。



图 3-21 “本地连接属性”对话框

(4)进入如图 3-22 所示的对话框之后,需要手动给自己的计算机配置 IP 地址,配置完成之后单击“确定”按钮,这样计算机的 IP 地址就配置完成了。

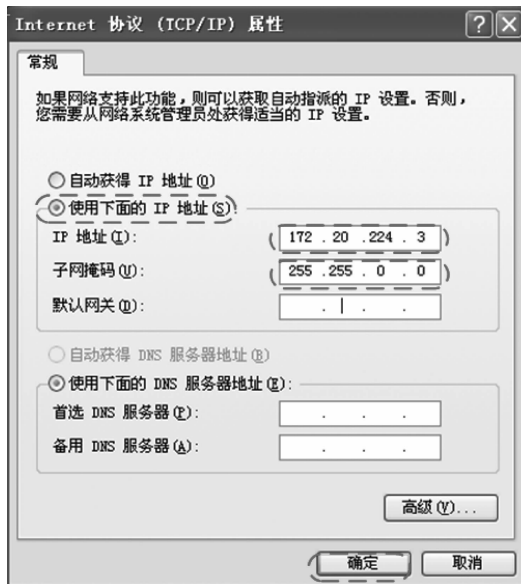


图 3-22 手动配置网络 IP 地址

6) 进入 Uboot, 配置网络环境

(1) 图 3-23 所示为系统上电后打印出的一段信息。虚线框处是自动引导倒计时, 设置的默认时间为 1 s, 在 1 s 后系统将会进入自动引导区。在倒计时完成之前, 按下计算机任意键就可以停止自动引导, 进入 Uboot 界面。

```
CPU: S5PV210@800MHz (OK)
      APLL = 800MHz, HclkMsys = 200MHz, PclkMsys = 100MHz
      MPLL = 667MHz, EPLL = 80MHz
      HclkDsys = 166MHz, PclkDsys = 83MHz
      HclkPsys = 133MHz, PclkPsys = 66MHz
      SCLKA2M = 200MHz

Serial = CLKUART
Board: SMDKV210
DRAM: 1 GB
Flash: 8 MB
SD/MMC: Card0 init fail! Card1 init fail!
NAND: 1024 MB
In: serial
Out: serial
Err: serial
checking mode for fastboot ...
Hit any key to stop autoboot: 0
```

图 3-23 系统启动界面

(2) 首先需要配置系统的 IP 地址, 在图 3-24 界面输入小写字母 n 并按 Enter 键, 就进入网络配置界面。

(3) 进入网络配置界面之后, 需要配置网关的 IP 地址和服务器的 IP 地址, 先选择 i 配置网关 IP 地址, 如图 3-25 所示。

```
##### Uboot 1.3.4 for S5PV210 #####
[a] Basic Test-->
[n] Network config-->
[s] Update system from SD Card-->
[t] Update system from TFTP-->
[i] Install Production image-->
[b] Boot system
[f] Format flash
[p] Set/View boot parameters-->
[r] Restart
[q] Quit
##### Uboot 1.3.4 for S5PV210 #####
Please Input your selection: n
```

图 3-24 Uboot 菜单界面

```
##### Uboot 1.3.4 for S5PV210 #####
Please Input your selection: (n)

##### Network config #####
[a] Use DHCP
[i] Set IP
[m] Set netmask
[g] Set gateway
[s] Set Server IP
[q] Quit
##### Network config #####
Please Input your selection: i
```

图 3-25 网络配置界面

(4) 如图 3-26 所示, 配置网关的 IP 地址为 172. 20. 224. 89, 输入完成之后按 Enter 键, 完成网络配置。


```
##### Network config #####
[a] Use DHCP
[i] Set IP
[m] Set netmask
[g] Set gateway
[s] Set Server IP
[q] Quit
##### Network config #####
Please Input your selection:(i)
Input IP address: *172.20.224.89
```

图 3-26 网关 IP 地址配置

(5)需要配置服务器的 IP 地址,如图 3-27 所示,服务器的 IP 地址为 172.20.224.89,输入完成之后按 Enter 键。

```
##### Network config #####
[a] Use DHCP
[i] Set IP
[m] Set netmask
[g] Set gateway
[s] Set Server IP
[q] Quit
##### Network config #####
Please Input your selection:(s)
Input Server IP: *172.20.224.3
```

图 3-27 服务器 IP 地址配置

(6)配置完网络之后退出网络配置界面,选择 q 就可以退出网络配置菜单,进入 Uboot 菜单,如图 3-28 所示。

```
##### Network config #####
Please Input your selection:(q)

##### Uboot 1.3.4 for S5PV210 #####
[a] Basic Test-->
[n] Network config-->
[s] Update system from SD Card-->
[t] Update system from TFTP-->
[i] Install Production image-->
[b] Boot system
[f] Format flash
[p] Set/View boot parameters-->
[r] Restart
[q] Quit
##### Uboot 1.3.4 for S5PV210 #####
Please Input your selection:
```

图 3-28 退出网络配置界面

(7)测试计算机的网络环境和网关的网络环境是否是通的。在 Uboot 菜单里,选择 q 退出 Uboot 菜单,在 SAPP210 # 之后输入测试命令 ping 172.20.224.3,按 Enter 键后稍等几秒钟,如果网络是通的就会出现如图 3-29 中的 host 172.20.224.3 is alive 提示。若网络不通,需要检查一下之前的步骤。提示:只有网络 ping 通之后才能进行下面的操作。

```
##### Uboot 1.3.4 for S5PV210 #####
Please Input your selection: (q)
SAPP210 # (ping 172.20.224.3)
dm9000 i/o: 0xa8000000, id: 0x90000a46
DM9000: running in 16 bit mode
MAC: 00:40:5c:26:0a:5b
operating at 100M full duplex mode
host 172.20.224.3 is alive
SAPP210 #
```

图 3-29 测试网络环境

(8)如图 3-30 所示,输入 menu,按 Enter 键重新进入 Uboot 菜单。

```
##### Uboot 1.3.4 for S5PV210 #####
Please Input your selection: q
SAPP210 # ping 172.20.224.3
dm9000 i/o: 0xa8000000, id: 0x90000a46
DM9000: running in 16 bit mode
MAC: 00:40:5c:26:0a:5b
operating at 100M full duplex mode
host 172.20.224.3 is alive
SAPP210 # (menu)
```

图 3-30 重新进入 Uboot 菜单界面

(9)如图 3-31 所示,这时就可以准备系统烧录的工作了。

```
SAPP210 # (menu)
##### Uboot 1.3.4 for S5PV210 #####
[a] Basic Test-->
[n] Network config-->
[s] Update system from SD Card-->
[t] Update system from TFTP-->
[i] Install Production image-->
[b] Boot system
[f] Format flash
[p] Set/View boot parameters-->
[r] Restart
[q] Quit
##### Uboot 1.3.4 for S5PV210 #####
Please Input your selection: █
```

图 3-31 Uboot 界面 2

7) 烧录系统镜像文件

(1) 图 3-32 所示为 Uboot 界面。在这个界面里会有一个命令菜单,红色框处所示为需要安装产品镜像文件。

```
##### Uboot 1.3.4 for S5PV210 #####
[a] Basic Test-->
[n] Network config-->
[s] Update system from SD Card-->
[t] Update system from TFTP-->
[i] Install Production image-->
[b] Boot system
[f] Format flash
[p] Set/View boot parameters-->
[r] Restart
[q] Quit
##### Uboot 1.3.4 for S5PV210 #####
Please Input your selection:
```

图 3-32 Uboot 界面 3

(2) 随之会弹出一个镜像来源菜单,如图 3-33 所示。在这里需要选择 t 项,意思是从 TFTP 安装。

```
##### Install Production image #####
[s] Install from SD card
[t] Install from TFTP
[q] Quit
##### Install Production image #####
Please Input your selection: [ ]
```

图 3-33 镜像来源菜单界面

(3) 输入镜像名称,如图 3-34 所示。输入虚线处名称 smartHomeQT,按 Enter 键后就可以开始烧录镜像了。

```
##### Install Production image #####
[s] Install from SD card
[t] Install from TFTP
[q] Quit
##### Install Production image #####
Please Input your selection: t
Please input product name: *smartHomeQT
```

图 3-34 输入镜像名称界面 2

(4) 烧录过程中会提示以下打印信息,说明系统正传送文件,如图 3-35 所示。

```
Partition: system, File: smartHomeQT-system-r238-607.yaffs.bin
dm9000 i/o: 0xa8000000, id: 0x90000a46
DM9000: running in 16 bit mode
MAC: 00:40:5c:26:0a:5b
operating at 100M full duplex mode
TFTP from server 172.20.224.3; our IP address is 172.20.224.89
Filename 'smartHomeQT-system-r238-607.yaffs.bin'.
Load address: 0x40000000
Loading: #####
#####
#####
#####
```

图 3-35 文件传送过程

(5) 出现图 3-36 所示的界面说明系统文件在往 Nand Flash 中烧录。

```
NAND write: device 0 offset 0x14e00000, size 0x42dec00
Writing data at 0x1513d800 -- 5% complete.█
```

图 3-36 Nand Flash 烧录过程

(6) 稍等片刻,所有需要的文件烧录完成之后系统会重新启动,启动之后系统会在图 3-37 所示的界面停留 30 s,等待我们校准网关屏幕。如果系统等待 30 s 之后仍然没有校准屏幕的动作,那么系统就会直接启动。如果想再次校准屏幕,可以重新启动网关。

```
Saving config file to disk...
Using config file: /etc/httpd.conf
Change index file to index.php
Saving config file to disk...
Starting TouchScreen calibration, please finish it within 60 seconds
xres = 800, yres = 480
```

图 3-37 校准屏幕等待位置

(7) 图 3-38 所示为网关进入校准屏幕界面,操作者只需要单击十字处即可,整个校准屏幕过程会有 5 个十字,依次单击即可。

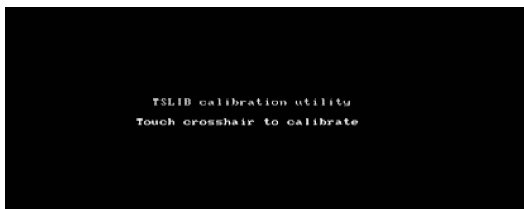


图 3-38 校准屏幕界面

(8) 稍等片刻,出现图 3-39 所示的界面,说明系统安装已经完成。至此整个系统的安装工作就结束了。



图 3-39 系统安装完成界面

思考与训练

多项选择题

1. 下列关于网关特点的说法正确的是()。
 - A. 针对每种标准设计单独的网关,需要互通
 - B. 有简单的管理性即可
 - C. 网关需具备兼容性
 - D. 网关需要有广泛的接入能力
2. 物联网网关的作用有()。
 - A. 可以实现感知网络与通信网络之间的协议转换
 - B. 可以实现感知网络与不同类型感知网络之间的协议转换
 - C. 实现广域互联
 - D. 实现局域互联

学习任务三 M2M 通信

M2M可以有多种解释方式,但都是围绕人、机器展开的:机器之间通信、机器控制通信、人机交互通信、移动互联通信。M2M行业被誉为通信业的下一个蓝海(没有恶性竞争,充满利润和诱惑的新兴市场)。从全球范围来看,M2M应用发展迅猛,但其发展的地区差异性显著。

任务目标

通过本任务的学习,学生应熟悉 M2M 的通信机理,掌握 M2M 的应用领域及其领域适用性。通过本任务的风扇控制器的组装和调试实训,使学生了解 M2M 的基本原理及其应用的领域,通过简单的风扇组装使学生初步感受 M2M。

知识链接

一、M2M 通信概述

M2M(machine-to-machine)是一种理念,也是所有增强机器设备通信和网络能力的技术的总称。它可以解释为人与机器的沟通,如通过手机、电话、计算机、传真机等机器设备之间的通信来实现人与人之间的沟通。还可以解释为为机器和机器建立通信而设计的技术手段,如许多智能化仪器仪表都带有 RS-232 接口和 GPIB 通信接口,增强了仪器与仪器之间,仪器与计算机之间的通信能力。M2M 技术具有非常重要的意义,有着广阔的市场和应用,推动着社会生产和生活方式新一轮的变革。图 3-40 为 M2M 示意图。

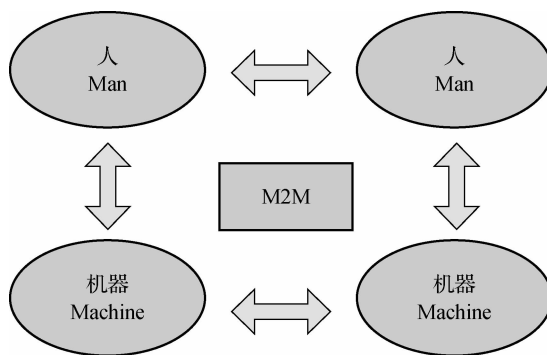


图 3-40 M2M 示意图

二、M2M 应用

1. M2M 应用分类

根据 M2M 的业务和应用,可以将 M2M 应用分成两大类:移动性应用和固定性应用。

1) 移动性应用

适用于外围设备位置不固定,移动性强必须与中心节点实时通信的应用,如交通、公安、海关、税务、医疗、物流等行业从业人员手持系统或车载、船载系统等。

2) 固定性应用

适用于外围设备位置固定,但地理分布广泛、有线接入方式部署困难或成本高昂的应用,可利用机器到机器实现无人值守,如电力、水利、采油、采矿、环保、气象、烟草、金融等行业信息采集或交易系统。

2. M2M 的应用情况

1) 欧洲

目前,欧洲的 M2M 技术已经实现了在多个领域的应用,而且拥有众多专门提供 M2M 产品和服务的企业。欧洲 M2M 市场比较成熟,产业链较完整,尤其是西欧市场,已经实现了安全监测、机械服务、汽车信息通信终端、自动售货机、公共交通系统、车队管理、工业流程自动化、城市信息化等领域的应用。

2) 北美

北美地区的 M2M 相关制造产业发达,最主要的应用是汽车信息通信,但运营商进入 M2M 领域较晚。在美国,患者只要佩戴 CardioNet 公司开发的心脏监测装置,当监测器在患者的心电图中发现异常心律时,就会自动将数据以无线的方式发送到 CardioNet 监控中心,由持有医疗执照的监测技术人员对数据进行及时诊断。车辆管理业务也已经广泛成功应用于交通运输行业。美国的 AT&T 公司投资建设一个新的 M2M 试验室,专门用于研究包括测试网络兼容性,测试设备(包括上网本、电子阅读器、便携式导航设备、公用事业产品和医疗相关的追踪设备)的数据性能和语音质量。美国第三大运营商 Sprint 公司早已在为亚马逊的 Kindle 电子阅读器提供无线数据服务,并且其还为福特汽车提供车载网络连接服务,Sprint 与无线数据提供商 DataSmart 建立了战略合作伙伴关系,双方达成协议,DataSmart 将为 Sprint 网络提供尽可能多的 M2M 设备。

3) 日韩

在亚太地区,日本和韩国的 M2M 市场发展较快。日本实行 U-Japan 的泛在网络战略,重点发展汽车信息通信系统及智能家居,此外还有远程医疗和远程办公等。韩国政府则实行 U-Korea 的泛在网络计划,其中也包括很多 M2M 的内容,如智能交通、自动监测和智能家居等。除了国家战略,日本和韩国的运营商也推出了较全面的行业解决方案。虽然日韩 M2M 业务应用市场情况较好,但目前还没有形成完善的产业链。

4) 我国

我国物联网 M2M 近些年保持高速增长。据 2015 年的统计,M2M 终端数已超过

1 000 万,年均增长率超过 80%。应用领域覆盖公共安全、城市管理、教育文化、能源环保、医疗卫生、交通运输、公共事业、农业服务等多个领域。三大电信企业加紧建设 M2M 管理平台并推出终端通信协议标准,以推进 M2M 业务发展。尽管我国在物联网相关通信服务领域取得了不错的进展,但应在 M2M 通信网络技术、认知无线电和环境感知技术、传感器与通信集成终端、RFID 与通信集成终端、物联网网关等方面提升服务能力和服务水平。

三、M2M 技术结构

M2M 涉及五个重要的技术部分:智能化的机器、M2M 硬件、通信网络、中间件和应用平台。

1. 智能化的机器

实现 M2M 的第一步就是从机器/设备中获得数据,然后把它们通过网络发送出去,使机器“开口说话”,即让机器具备信息感知能力、计算能力、无线通信能力。使机器具备“说话”能力的基本方法有途径:生产设备时嵌入 M2M 硬件;对已有机器进行改装,使其具备通信(联网)能力。

2. M2M 硬件

M2M 硬件是使机器获得远程通信和联网能力的部件,主要进行信息的提取工作。现在的 M2M 硬件共分为以下五类。

(1)嵌入式硬件。嵌入式硬件嵌入机器里面,使其具备网络通信能力。常见的产品是支持 GSM/GPRS 或 CDMA 无线移动通信网络的无线嵌入数据模块。

(2)可组装硬件。在 M2M 的工业应用中,厂商拥有大量不具备 M2M 通信和联网能力的设备仪器,可改装硬件就是为满足这些机器的网络通信能力而设计的。

(3)调制解调器。嵌入式模块将数据传送到移动通信网络上时,起的就是调制解调器的作用。如果要将数据通过公用电话网络或者以太网送出,分别需要相应的调制解调器。

(4)传感器。传感器可分成普通传感器和智能传感器两种。

(5)识别标识。识别标识如同每台机器、每个商品的“身份证”,使机器之间可以相互识别和区分。常用的技术如条形码技术、射频识别卡 RFID 技术等。标识技术已经被广泛用于商业库存和供应链管理。

3. 通信网络

通信网络将信息传送到目的地,通信网络在整个 M2M 技术框架中处于核心地位,包括广域网、局域网、个域网。

4. 中间件

中间件包括 M2M 网关和数据集成两部分。这些中间件包括:数据分析和商业智能部件,异常情况报告和工作流程部件,数据仓库和存储部件,等等。

5. 应用平台

应用平台是为了将数据变成有价值的信息,对原始数据进行不同的加工和处理,并将结果呈现给需要这些信息的观察者和决策者。

任务实训

任务名称:风扇控制器的组装与调试

1. 实训目的

- (1)了解继电器在强电控制中的应用。
- (2)学习风扇的无线控制原理。
- (3)学习风扇控制器的调试过程。

2. 实训设备

- (1)安装 SmartRFTool 工具的计算机一台。
- (2)CC2530 调试器及其连接线一套。
- (3)风扇控制器节点一个。

3. 任务步骤

1)烧录协调器代码

烧录协议器代码的步骤与温湿度探测器相同。

2)烧录控制器节点代码

- (1)按图 3-41 所示连接硬件。

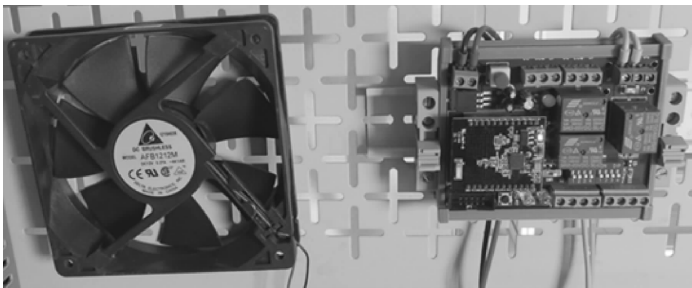


图 3-41 风扇控制器硬件的连接

- (2)设置烧录参数,其他步骤同项目一中学习任务三的电视控制器的烧录过程。

3) 测试风扇控制器节点

(1) 前四个步骤同电视控制器测试步骤。

(2) 执行前面的步骤后, 出现如图 3-42 所示的界面, 单击虚线框。

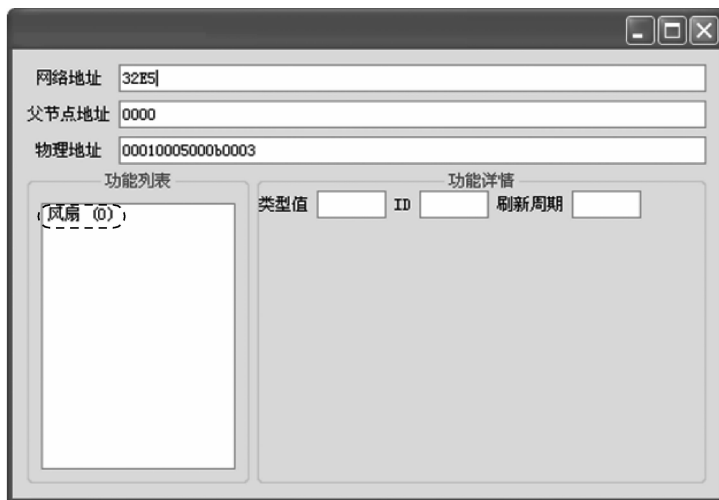


图 3-42 节点信息界面

(3) 出现如图 3-43 所示的风扇控制界面。



图 3-43 风扇控制界面

(4) 选中“AU”复选框风扇就打开, 取消选中风扇停止转动, 如图 3-44 所示。

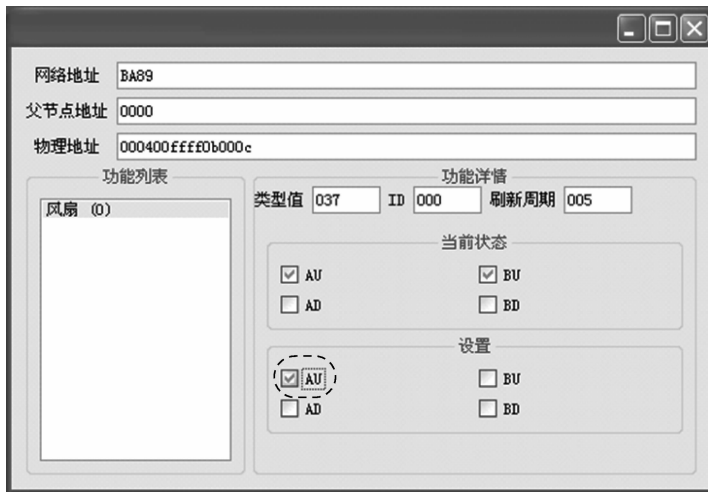


图 3-44 控制操作界面

思考与训练

一、单选题

- M2M 不可以解释为()。

| | |
|----------|----------|
| A. 人-人通信 | B. 人-网通信 |
| C. 人-机通信 | D. 机-机通信 |
- 下列哪一项应用是基于 M2M 的移动性应用()。

| | |
|-------|-------|
| A. 交通 | B. 电力 |
| C. 水利 | D. 采油 |

二、多选题

- M2M 应用包括()。

| | |
|----------|----------|
| A. 移动性应用 | B. 选择性应用 |
| C. 固定性应用 | D. 以上均包括 |
- M2M 的固定性应用包括()。

| | |
|-------|-------|
| A. 医疗 | B. 环保 |
| C. 烟草 | D. 金融 |