

DHCP 客户端在 ARM 下的设计与实现*

王爱华¹, 李咏春²

(1.吉林铁道职业技术学院, 吉林 吉林 132001;

2.长春理工大学, 吉林 长春 130022)

摘要: 为了解决嵌入式设备无法自动获取或释放 IP 的问题, 针对 ARM9(S3C2440) 嵌入式开发板, 在 Fedora 操作系统上, 配置了交叉编译环境, 编写了动态主机配置协议(DHCP) 客户端程序代码。利用交叉编译环境对其进行编译, 将编译成功产生的程序移植到以 ARM9 开发板为核心的嵌入式操作系统上。测试结果表明, 该软件可以在 ARM9 处理器的 Linux 和 Android 嵌入式操作系统上运行, 在嵌入式设备开机时, 软件自动运行, 广播发送报文寻找 DHCP 服务器, 自动获取 IP 后, 动态配置嵌入式设备的 IP 及各项网络参数。

关键词: 动态主机配置协议; 嵌入式系统; 交叉编译

中图分类号: TP393

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2012)22-0053-04

Design and implementation of DHCP client on ARM

Wang Aihua¹, Li Yongchun²

(1. Jilin Railway Vocational and Technology College, Jilin 132001, China;

2. Changchun University of Science and Technology, Changchun 130022, China)

Abstract: In order to solve the problem that the embedded device can not obtain or release IP, according to ARM9(S3C2440) embedded development board, cross-compilation environment was set to embedded operating system of Fedora, client software based on dynamic host configuration protocol(DHCP) was compiled. DHCP client program that was compiled on cross-compilation environment was transplanted to the embedded operating system as the core of ARM9 development board. Test experiments show that the DHCP client can be run on the ARM9 (S3C2440) version of Linux and Android embedded operating system, automatically run the DHCP client when the embedded device was turned on, send the packet to find a DHCP server to automatically obtain IP in the way of radio, dynamically configure IP and other network parameters for embedded devices.

Key words: dynamic host configuration protocol(DHCP); embedded system; cross compiler

随着网络技术和嵌入式技术的迅速发展, 网络中的嵌入式移动设备大量出现。为了将嵌入式设备接入到网络中, 每个嵌入式设备都必须进行基本的网络配置。嵌入式移动设备在网络中频繁的接入, 需要及时更新所使用的 IP 地址才能正常通信; 在同一个网段上, 为出现的大量嵌入式移动设备配置 IP 地址等参数十分困难, 这也导致网络中的 IP 地址成为稀缺资源, 在这样的环境下, 每个嵌入式移动设备最好能够自动获取动态 IP 地址等资源, 使用完毕后还能够及时释放。因此, 对于存在频繁接入大量嵌入式移动设备的网络, 其管理和维护任务相当繁重的, 需要

一种机制让 TCP/IP 的配置和管理从用户端转移到网络管理端, 实现 IP 的集中式管理^[1-3]。

为了解决网络管理的难题, 提出了一种适用于嵌入式环境的 DHCP 客户端的设计方法, 并且在 ARM 环境下得以实现。这种方法适合分散控制和管理存在较大规模嵌入式设备的网络。DHCP 客户端协议移植到嵌入式系统上, 可以节省配置 IP 参数的时间, 大大提高嵌入式设备的可管理性, 降低了嵌入式设备手工配置 IP 地址所造成的管理成本和硬件成本。

1 DHCP 协议和工作原理

1.1 DHCP 协议

DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)即动态主

* 基金项目: 国家科技支撑计划项目(2009BAE69B00)

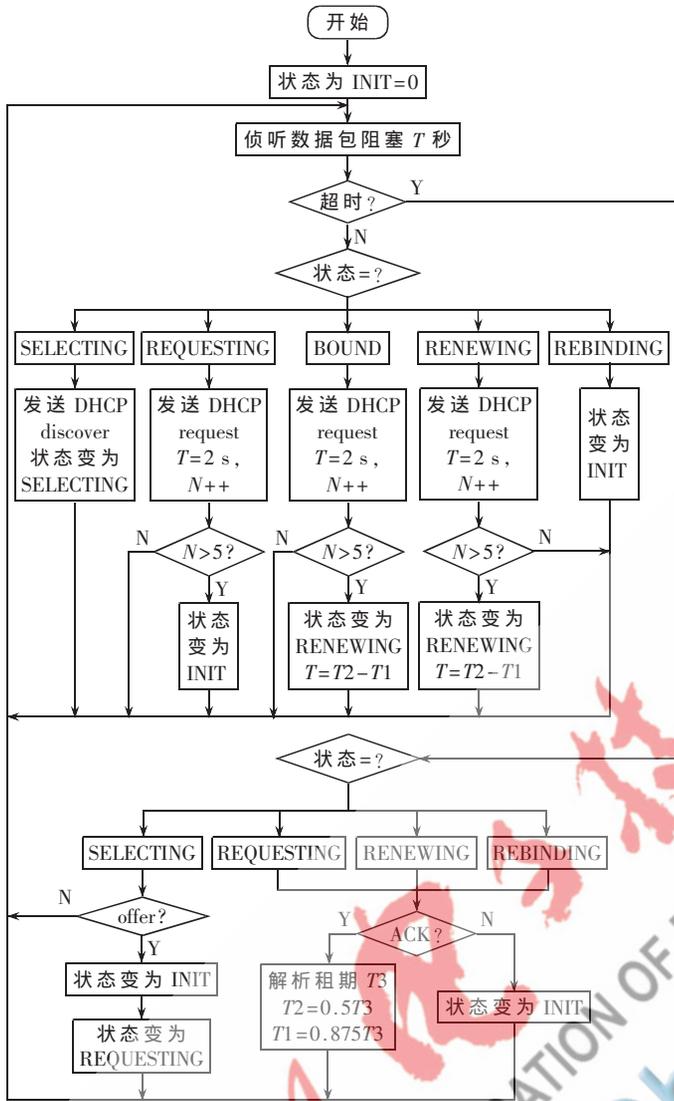


图2 实现算法函数关系图

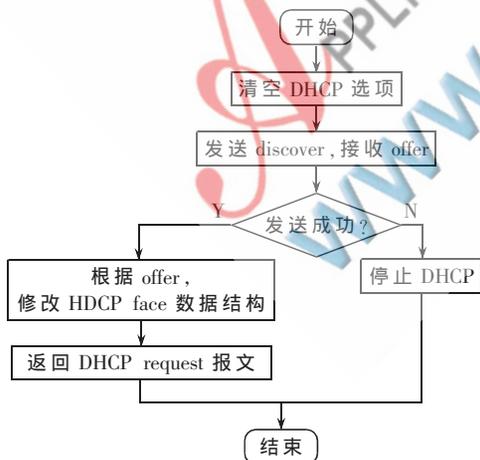


图3 初始化函数的流程图

进入更新状态,等待服务器超时。

(4)更新函数的流程图如图6所示。DHCP客户端在IP租约定时器超时的的时候,向服务器发送DHCP request报文,进行续约。

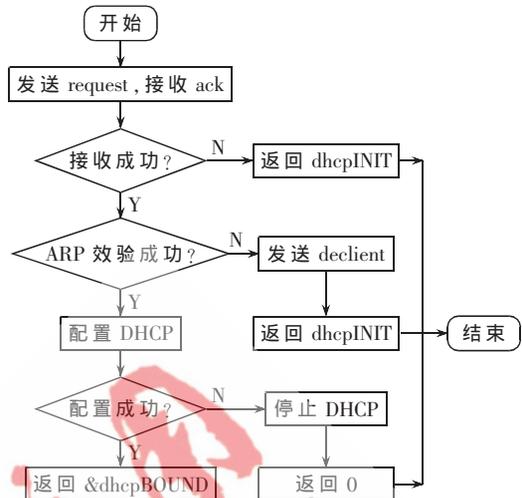


图4 请求函数的流程图

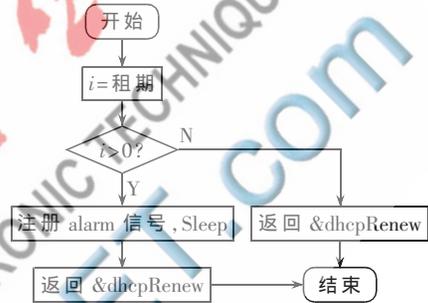


图5 绑定函数的流程图

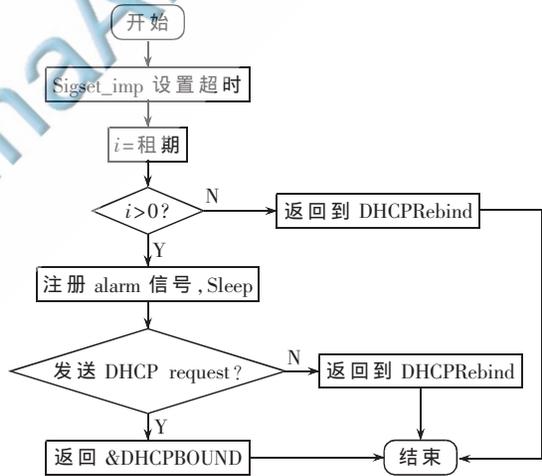


图6 更新函数的流程图

(5)重绑定函数的流程图如图7所示,当DHCP客户端在IP租约到达80%时,若服务器还没有回应DHCP ack报文,则DHCP客户端广播DHCP request报文。若在原租约到期时,DHCP客户端收到了DHCP ack报文,则客户端进入绑定状态;否则转换到初始化状态。

3 测试结果与分析

DHCP客户端软件对硬件方面并没有极其严格的要求,为了进行测试,选用的计算机型号为三星R458,ARM9型号为S3C2440。DHCP客户端软件的测试步骤如下:

(1)将编译成功的DHCP客户端软件复制到U盘上,

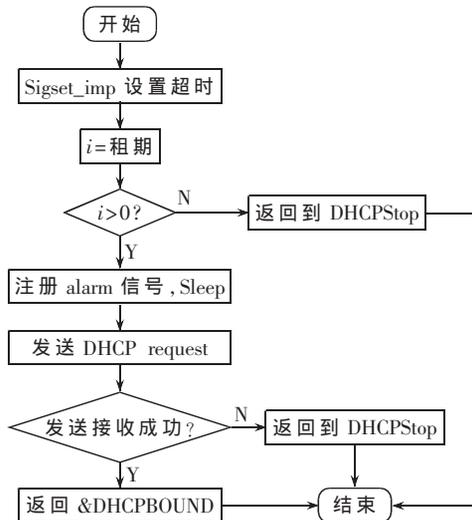


图7 重绑定函数流程图

并将 DHCP 源代码中 client 目录下的 dhclient-script 和 client.conf 下载到 U 盘中;

(2)启动 ARM9,进入系统后,插入 U 盘,挂载 U 盘成功后,把 U 盘中的 dhclient-script 和 client.conf 下载到/etc 目录下并修改权限,把 DHCP 客户端软件复制到/sbin 目录下并修改权限;

(3)在/sbin 中,运行 DHCP 客户端软件,命令为 dhclient eth0。

通过以上步骤可以得到 DHCP 客户端软件运行结果,如图 8 所示。



图8 DHCP 客户端运行的结果

此外,通过对测试数据的分析可以得到以下结论:

(1)为了增加系统配置的灵活性,mac 地址、主机名的设置是在系统启动时的配置文件 rcS 中设置的,配置

脚本如下:

```

ifconfig eth0
ifconfig eth0 hw ether 0A:08:09:17:14:13
ifconfig eth0 up
  
```

(2)为了使设备的 DHCP 客户端正确运行,在编译 Linux 内核时,还需要在网络设置部分添加以下选项:

```

Networking——>
[*]Networking support——>
Networking options——>
<*>Packet socket
[*] IP:DHCP support
[*]Network packet filtering(replaces ipchains)
  
```

分别添加数据包 socket、IP、DHCP 支持和网络数据包过滤选项,其中网络数据包过滤后面子选项可不选。

(3)在 S3C2440 自带的嵌入式系统上,上述第二项,必须进行内核编译,否则 DHCP 客户端不能直接运行。

(4)在适合 S3C2440 的 Android 系统上,DHCP 客户端程序能正常运行。

参考文献

- [1] 方华,李超.基于 ARM 平台的嵌入式 DHCP 协议设计和实现[J].电脑知识与技术,2007,13(3):65-67.
- [2] STEVENS W R, RAGO S A.Advanced programming in the UNIX environment(2nd Edition)[M].Boston: Addison-Wesley Professional.2008.
- [3] 李海燕,刘广涛.DHCP 客户端在 ARM9_Linux 上的设计和实现[J].烟台职业学院,2009,15(4):70-77.
- [4] 王文龙,黄地龙.DHCP 协议深入分析[J].电脑与电信,2010(4):46-48.
- [5] 陈君,舒田华,高燕.嵌入式 Linux 系统的 DHCP 研究[J].九江学院学报,2007,26(3):22-26.
- [6] 叶培顺.嵌入式 Linux 在 S3C2440 上的移植[J].电子设计工程,2011,19(15):111-113.
- [7] 樊滨温,崔志强.DHCP 协议客户端的实现[J].计算机应用与软件,2007,24(11):143-145.

(收稿日期:2012-08-19)

作者简介:

王爱华,女,1967 年生,硕士,主要研究方向:计算机网络技术、嵌入式系统和计算机控制技术。