



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103853586 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 11

(21) 申请号 201410078135. X

(22) 申请日 2014. 03. 05

(71) 申请人 中南大学

地址 410083 湖南省长沙市岳麓区麓山南路  
932 号

(72) 发明人 熊永华 伍成静 吴敏 张尧学

(74) 专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责  
任公司 43113

代理人 马强

(51) Int. Cl.

G06F 9/445(2006. 01)

H04L 29/06(2006. 01)

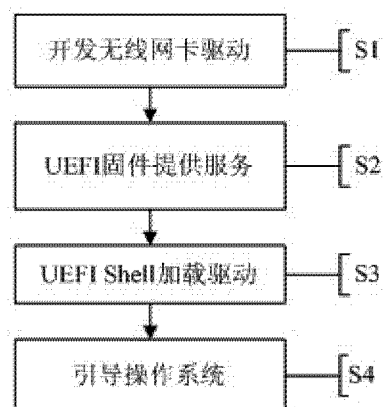
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

### (54) 发明名称

一种在 UEFI 层实现无线网卡驱动的方法

### (57) 摘要

本发明公开了一种在 UEFI 层实现无线网卡驱动的方法,包括:移植和修改无线网卡驱动,添加无线网卡检测和初始化代码并实现网络协议接口;进行代码重新编写、编译和烧写至开发板;系统上电,UEFI 固件运行,硬件初始化,并为上层接口实现所需要的所有 UEFI 规范中定义的各种服务。UEFI 启动管理器加载 UEFI Shell。UEFI Shell 加载无线网卡驱动,并加载 TCP/IP 协议栈模块,无线网络通信环境建立,通过无线网络远程引导操作系统。本发明可以在无操作系统环境下实现对无线网络设备的检测、初始化和数据读写,解除了无线网络设备的使用对操作系统的依赖。



1. 一种在 UEFI 层实现无线网卡驱动的方法,其特征在于,该方法为:

1) 开发无线网卡驱动;

2) 开发板上电,初始化硬件平台,UEFI 固件运行,并提供相应协议、驱动服务,UEFI 初始化准备层,启动必备硬件资源,准备层将所述必备硬件资源信息传递给固件驱动执行层,初始化所有硬件,并为上层接口实现所需要的所有 UEFI 规范中定义的各种服务,UEFI 启动管理器加载 UEFI Shell;

3) UEFI Shell 加载无线网卡驱动,并加载 TCP/IP 协议栈模块;

4) 建立无线网络通信环境,通过无线网络远程引导操作系统。

2. 根据权利要求 1 所述的在 UEFI 层实现无线网卡驱动的方法,其特征在于,所述步骤 1) 中,开发无线网卡驱动的具体过程如下:

1) 移植无线网卡驱动:删除操作系统内核中的无线网络驱动代码中与操作系统内核相关的部分,得到删除操作后的无线网络驱动代码;

2) 添加无线网卡的检测代码:在所述删除操作后的无线网络驱动代码中添加检测各种接口无线网卡的函数,检测是否有接口型无线网卡,检测各种接口型无线网卡的优先顺序为:PCI-E 接口型, SPI 接口型, SDIO 接口型, USB 接口型;若有无线网卡,则进入 3);否则,退出;

3) 调用 UEFI 规范定义的相应接口协议,初始化无线网卡;

4) 调用 SNP 协议实现网络协议接口;

5) 利用 UEFI 开发包编译 UEFI 程序,得到重新编译后的无线网卡驱动文件,将重新编译后的无线网卡驱动文件烧写到开发板 ROM 中。

3. 根据权利要求 2 所述的在 UEFI 层实现无线网卡驱动的方法,其特征在于,所述开发板为支持 UEFI 规范的 x86 架构移动设备。

## 一种在 UEFI 层实现无线网卡驱动的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及无线网络技术领域,特别是一种在 UEFI 层实现无线网卡驱动的方法。

### 背景技术

[0002] 目前传统 BIOS (Basic Input/Output System,基本输入输出系统)固化了基本驱动程序,而其他驱动需要依靠操作系统内核加载。其中无线网卡驱动尤为明显,它对操作系统有很强的依赖性,无线网卡驱动集成在操作系统的内核中,操作系统启动后才能对无线网络设备进行识别和数据读写。

[0003] UEFI(Unified Extensible Firmware Interface,统一可扩展固件接口)是 Intel 提出的下一代 PC BIOS 架构,它为独立 BIOS 和硬件厂商等提供 BIOS 标准和驱动开发接口,还构建了一个 C 语言执行环境,可以通过 UEFI Shell 调用设备驱动。从而允许在 pre-boot 阶段实现所有设备驱动。

[0004] 目前 UEFI 下已经在 pre-boot 阶段实现了有线网卡的驱动,完成了在操作系统加载与运行前连接有线网络,而无线网卡驱动尚未实现,未能完成在操作系统加载与运行前连接无线网络。但是随着平板电脑、智能手机等移动设备的不断发展与普及,在 UEFI 下开发无线网卡驱动显得十分有必要。

[0005] 综上所述,目前的无线网络设备主要是在操作系统启动后才能运行,国内外尚未有在 UEFI 层针对无线网卡驱动进行的研究。

### 发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是,针对现有技术不足,提供一种在 UEFI 层实现无线网卡驱动的方法,实现在无操作系统环境下对无线网络设备的支持,解决无线网络设备只能在操作系统启动后使用的问题。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:一种在 UEFI 层实现无线网卡驱动的方法,该方法为:

- 1) 开发无线网卡驱动;
- 2) 开发板上电,初始化硬件平台,UEFI 固件运行,并提供相应协议、驱动服务,UEFI 初始化准备层,启动必备硬件资源,准备层将所述必备硬件资源信息传递给固件驱动执行层,初始化所有硬件,并为上层接口实现所需要的所有 UEFI 规范中定义的各种服务,UEFI 启动管理器加载 UEFI Shell;
- 3) UEFI Shell 加载无线网卡驱动,并加载 TCP/IP 协议栈模块;
- 4) 建立无线网络通信环境,通过无线网络远程引导操作系统。

[0008] 开发无线网卡驱动的具体过程如下:

- 1) 移植无线网卡驱动:删除操作系统内核中的无线网络驱动代码中与操作系统内核相关的部分,得到删除操作后的无线网络驱动代码;
- 2) 添加无线网卡的检测代码:在所述删除操作后的无线网络驱动代码中添加检测各种

接口无线网卡的函数,检测是否有接口型无线网卡,检测各种接口型无线网卡的优先顺序为:PCI-E 接口型, SPI 接口型, SDIO 接口型, USB 接口型;若有无线网卡,则进入 3);否则,退出;

3)调用 UEFI 规范定义的相应接口协议,初始化无线网卡;

4)调用 SNP 协议实现网络协议接口;

5)利用 UEFI 开发包编译 UEFI 程序,得到重新编译后的无线网卡驱动文件,将重新编译后的无线网卡驱动文件烧写到开发板 ROM 中。

[0009] 与现有技术相比,本发明所具有的有益效果为:本发明实现了无操作系统环境下对无线网络设备的支持,使无线网络设备的使用摆脱了对操作系统的依赖,实现了底层对无线网络设备的支持,在裸机环境的 UEFI OS Loader 运行阶段实现对无线网络设备的读取和数据写入,解决了无线网络设备只能在操作系统启动后使用的问题。

## 附图说明

[0010] 图 1 为本发明方法整体流程图;

图 2 为本发明方法无线网卡驱动开发流程图;

图 3 为本发明实施例四种接口类型的无线网络设备检测流程;

图 4 为 UEFI 驱动体系图。

## 具体实施方式

[0011] 如图 1 所示,本发明实施例的方法步骤如下:

步骤一:开发无线网卡驱动,详见图 2。

[0012] S1:移植无线网卡驱动:修改无线网卡驱动代码,删除操作系统内核中的无线网络驱动代码中与操作系统内核相关的部分;

S2:添加无线网卡的检测代码:代码中添加检测各种接口无线网卡的函数,检测是否有无线网卡。检测各种接口型无线网卡的优先顺序为:PCI-E 接口型, SPI 接口型, SDIO 接口型,USB 接口型,具体流程详见图 3。检测到设备后对设备进行初始化,未检测到设备则退出对网卡的操作。其中代码的编写需按 UEFI 规范编写。程序的编写主要包括两部分:c 文件和 makefile 文件。驱动虽然依然是完全是用 C 语言编写,但是它的程序入口不是 main 函数,而是按 UEFI 规范编写。在同一目录下新添加一个 nmakefile 文件,nmakefile 文件指定 c 源文件、文件存放路径、库函数路径、程序入口点、编译方式、生成的可执行文件名等。

[0013] S3:检测到无线网卡,并判断设备所属的接口类型后,调用 UEFI 规范定义的相应接口协议,对网卡进行初始化操作,并根据无线网卡的基本信息对相应寄存器进行设置。该接口协议除了初始化相关寄存器外,还下载固件到该接口设备以及进行该接口设备地址空间的读写。

[0014] S4:网络协议接口的实现:调用 SNP 协议,将 SNP 协议对网络数据包的四个处理函数 send(),receive(),open(),close() 进行相应完善,其中,receive() 采用中断的方式轮询网卡地址、网络数据包的长度和状态进行网络数据包的接收。

[0015] S5:编译和烧写。Intel 为开发者准备了 UEFI 开发包(UEFI Development Toolkit,UDK)用于开发和编译 UEFI 程序,开发包内则附了大量的库函数及实用的工具,

通过 build 和 nmake 命令编译源文件,生成 \*.efi 文件。将重新编译后的无线网卡驱动文件通过 Dediprog 工具烧写到开发板 ROM 中。

[0016] 步骤二:开发板上电,硬件平台初始化,UEFI 固件运行,提供相应协议、驱动等服务。UEFI 驱动体系图如图 4 所示。

[0017] UEFI 下整个驱动体系的层次分工是:

UEFI 初始化准备层,是启动最少量的必备硬件资源,这些必备硬件资源可以满足启动固件驱动执行层即可,基本硬件初始化层会把启动的硬件资源信息传递给固件驱动执行层。UEFI 初始化准备阶段即对应于基本 UEFI 初始化准备层,它通过执行一个个的基本初始化模块来完成这个阶段的初始化工作。

[0018] 固件驱动执行层,彻底完成所有硬件初始化,并为上层接口实现所需要的所有 UEFI 规范中定义的各种服务。驱动层将通过查找一个个驱动模块来完成所有硬件的登记,并在服务被调用时实际执行相应功能的驱动模块。固件驱动执行阶段即对应固件驱动执行层,本发明开发的无线网卡驱动在此阶段执行,无线网卡被检查并登记。

[0019] UEFI 启动管理器负责从 UEFI 文件系统中或 UEFI 映像中载入服务来加载 UEFI 应用程序或 UEFI 驱动程序。UEFI 定义了非易失性随机访问存储器(Non-Volatile Random Access Memory, NVRAM)变量用来指向要被加载的文件。应用程序 UEFI Shell 在这个阶段加载。

[0020] UEFI Shell 为用户提供一个交互环境,用户可以选择 boot 到 UEFI Shell 而不是操作系统。UEFI Shell 可以加载 UEFI 设备驱动,打开 UEFI 应用程序和启动操作系统。此外,UEFI Shell 还提供了一组基本的命令,用于管理文件和系统环境变量等。

[0021] 步骤三:UEFI Shell 加载无线网卡驱动,并加载 TCP/IP 协议栈模块。UEFI Shell 下通过 load 命令加载无线网卡驱动以及 TCP/IP 驱动模块。TCP/IP 协议栈在 EFI BIOS 中以 UEFI 协议的形式被 UEFI Shell 调用。通过 UEFI 套接字协议接口可以访问 TCP/IP 协议栈。TCP/IP 协议栈模块记为 tcp/ip.efi,以 UEFI 驱动程序的形式被加载。

[0022] 步骤四:无线网络通信环境建立,通过无线网络远程引导操作系统

本发明实施例通过把无线网卡驱动修改并移植到 UEFI 中,实现在 UEFI 层对各种接口类型的无线网卡的检测识别、初始化和数据收发。其中 UEFI Shell 就是一个 UEFI 应用程序,属于启动时服务,当操作系统启动之后自动退出,不再运行。而本发明中开发的无线网卡驱动是一个 UEFI 驱动程序,属于运行时服务,即在启动时和启动后都保持运行状态。

[0023] 由于不同的网卡硬件其驱动会有差别,所以本发明实施例针对 Intel 发布的兼容网卡来实现,在未来成熟的符合 UEFI BIOS 规范的产品中,将会有更多的网卡厂商提供网卡驱动的支持。

[0024] 与现有技术相比,本发明的方法通过修改无线网卡驱动,移植无线网卡驱动到 UEFI 层,修改代码、编译等,实现了在无操作系统环境下对无线网络设备的识别和读写。实现了无线网络设备的使用不依赖操作系统的特性。

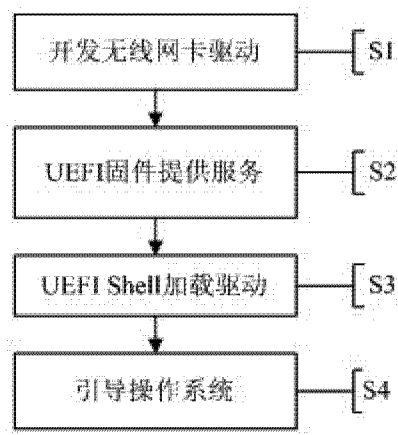


图 1

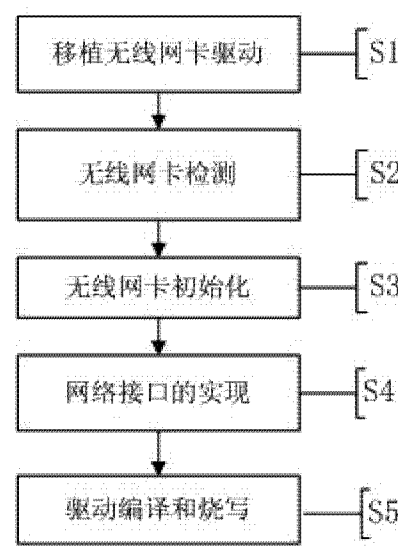


图 2

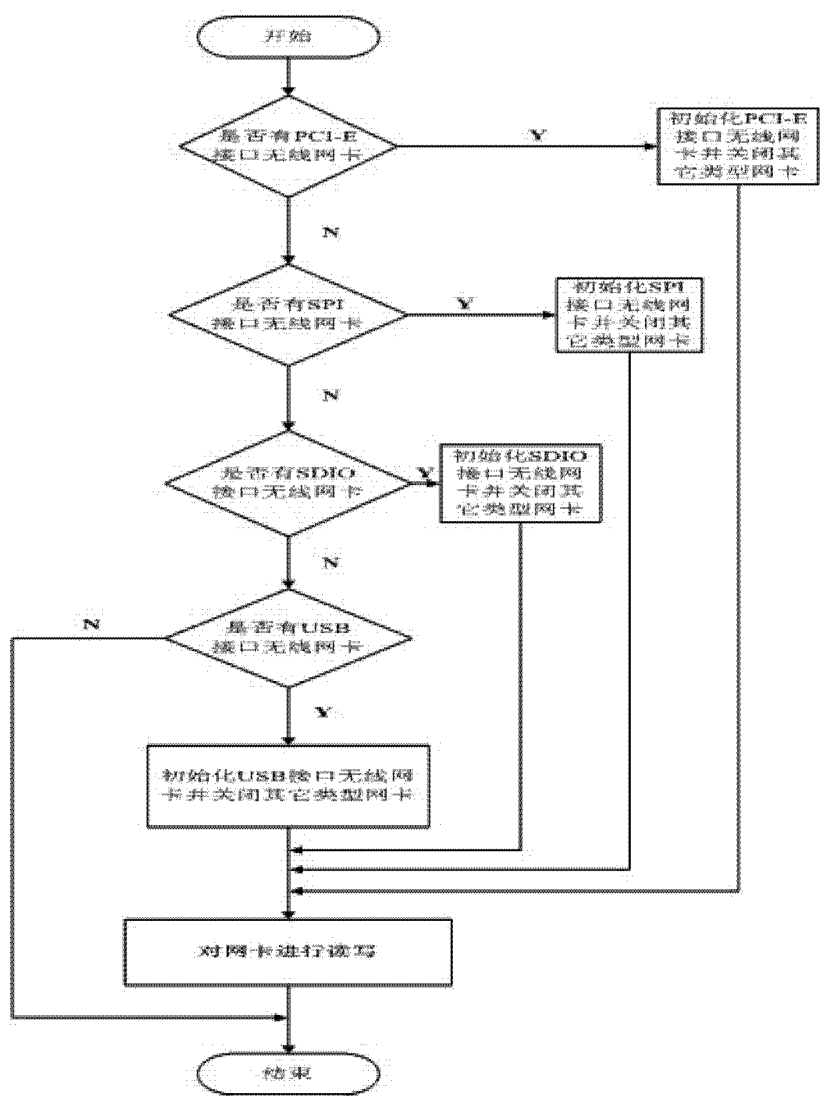


图 3

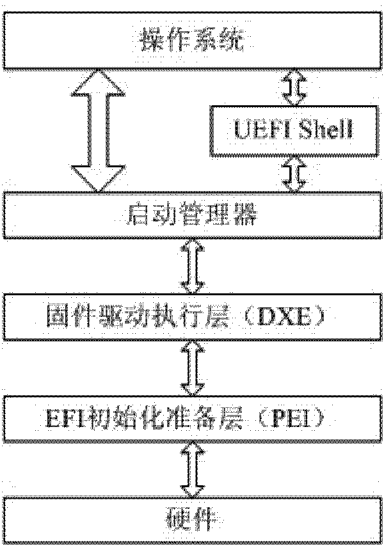


图 4