

# GoAhead 嵌入式服务器的设计与实现

## GoAhead Embedded Server's Design and implementation

(1.中国科学院长春光学精密机械与物理研究所;2.湖北视神软件科技有限公司) 赵庆磊<sup>1,2</sup> 韩诚山<sup>1</sup> 文明<sup>1</sup> 邓一星<sup>2</sup>  
ZHAO Qing-lei HAN Cheng-shan WEN Ming DENG Yi-xing

**摘要:** 为了提高嵌入式产品的远程管理与监控,提出了一种嵌入式 Web 服务器进行数据交换的设计方案。首先介绍了 GoAhead Webserver 的基本特点以及其运行的软硬件环境。然后详细讨论了操作系统下 GoAhead Webserver 处理的关键技术和设计思想理念,最后给出了嵌入式网站开发实例。应用结果表明,GoAhead Webserver 反应时间短,处理速度快,在实际应用中具有可行性,对嵌入式产品的管理与控制可以得到满意的效果。

**关键词:** GoAhead Webserver; 嵌入式操作系统; 设计; 交互

中图分类号: TP393

文献标识码: A

**Abstract:** In order to enhance the embedded product the long-distance management and the monitoring, proposed one kind of embedded Web server carries on the data exchange the design proposal. First introduced the GoAhead Webserver essential feature as well as its movement software and hardware environment. Then discussed in detail under the operating system GoAhead Webserver's key technologies in processing and the design concept idea, Finally has given the embedded website development example. The application result indicated that GoAhead Webserver's reaction time is short, the processing speed is quick, has the feasibility in the practical application, may obtain satisfaction effect to the embedded product's management and the control.

**Key words:** GoAhead Webserver; Embedded operating system; Design; Interaction

## 1 引言

随着科技技术的不断发展,电子产品日趋小型、多样、灵活化,针对不同的应用环境,各种嵌入式产品应运而生。从单一的满足某种需求,到产品的更新换代,嵌入式产品的软硬件升级都是不可避免的。作为人机交互的一种沟通手段,web 服务器应用显得十分方便。

嵌入式 web 服务器是将 web 服务器引入嵌入式产品中(控制设备、测试设备以及小型化多功能电子产品等),在特定的硬件平台和软件系统的支持下,使嵌入式产品具备了以 TCP/IP 为底层的通信协议,从而通过 web 技术实现了基于互联网的数据交换。

对于嵌入式 web 服务器的研究和应用,具有十分重大的意义,它为管理、控制和监视多样的嵌入式产品提供了一种有效的方法和途径。

本文采用的是 GoAhead web 服务器,它是一个源码免费、功能强大、可以运行在多个平台的嵌入式 WebServer,支持 Active Server Pages、嵌入式 Javascript、SSL 验证和加密,广泛使用在 Microsoft Windows 和 Linux 操作系统下。

GoAhead WebServer 的主要特性有:支持 ASP,嵌入式的 JavaScript,标准的 CGI 执行,内存中的 CGI 处理 GoForms,扩展的 API、快速响应,每秒可处理超过 50 个请求、完全和标准兼容,web 页面可以存在 ROM 或文件系统中,支持多种操作系统,包括 eCos、LINUX、LynxOS、QNX、VxWorks、WinCE、pSOS 等。

针对 GoAhead WebServer 的以上特点,我们对其进行分析与设计,针对操作系统环境成功编译,最后在嵌入式产品中成功

运行。

## 2 GoAhead WebServer 系统设计

### 2.1 硬件平台设计

GoAhead WebServer 硬件平台主要由 CPU、存储器、网络接口等部分组成,CPU 选用 TI 公司的 TMS320DM6446,它是 TI 公司的一款具有达芬奇技术的数字媒体(SoC),拥有丰富的片内和片外资源,支持 Linux/WinCE 等标准操作系统。

### 2.2 软件平台设计

本文嵌入式操作系统,选用 MontaVista Linux,具有实时性、高级研发环境,并且在嵌入式领域中支持广泛的硬件平台。

GoAhead WebServer 通过编译,最后将以操作系统的的一个子进程运行,通过 Socket 通信,可以与操作系统内的其他进程进行通信与数据传输,从而实现操作系统内部程序间的相互交互作用。

### 2.3 GoAhead WebServer 应用软件设计

嵌入式产品的软件系统如图 1 所示,应用层中的 WEB 模块就是 GoAhead WebServer 提供的 web 服务应用程序,用户可以通过 IE 浏览设备,达到配置和管理的目的。

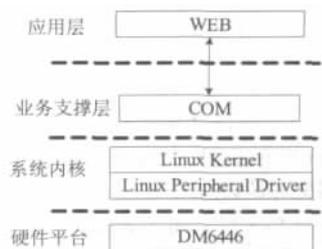


图 1 系统软件框图

赵庆磊: 硕士 研究实习员

GoAhead WebServer 分为前台页面设计和后台函数处理设计两方面。

2.3.1 前台页面设计

前台页面为用户通过 IE 浏览器所浏览到的网络页面,用户通过点击页面上的选项,或者输入相关信息,对设备进行控制与操作。

网页采用 .asp 格式保存,为了使页面美观漂亮,允许插入图片和 flash 等文件。在某些页面中添加了 JavaScript 语言进行前台简单处理,以减少后台 WebServer 对函数处理的压力。

由于访问网页,一般由管理员进行操作,为防止用户随意修改参数,在浏览网页时,加入了身份验证功能,只有输入正确的用户名和密码,才可浏览页面,否则网页拒绝访问。身份验证写在 GoAhead WebServer 配置表中,保存在 MontaVista Linux 指定目录内。

2.3.2 后台函数处理设计

在使用 GoAhead WebServer 时,需主要进行一下两方面的工作:

1. GoAhead WebServer 的配置:

i) 程序所在的根目录

通过在 main.c 文件中指定 ROOT\_DIR 和 rootWeb 的值,

```
#define ROOT_DIR T("/source/")
```

```
static char_t *rootWeb = T("web");
```

这样就定义了 GoAhead WebServer 的根目录为/source/web

ii) 缺省主页

在浏览器输入地址时,服务器返回某一页面,该页面通过在 main.c 文件中 initWebs 函数进行设定,设定语句为 websRedirect (wp, T("index.htm"));

iii) 缺省目录索引

当浏览器访问某一地址下的目录时,服务器将返回该目录下的缺省页面,通过 main.c 文件中的 websHomePageHandler 函数进行设定,

```
websSetDefaultPage(T("default.asp"));
```

2. GoAhead WebServer 的用户接口:

这一部分是为了满足特定需求的设计,即前台信息提交给后台处理,后台处理的信息返回给前台进行显示,为此,有两种方法可以实现用户的功能模块与 GoAhead WebServer 模块的连接。

i) 编写用户的 asp 函数和表单处理函数,所有针对特殊 url 的访问(/goform/\*\*\*)都会产生对 url 处理函数 websFormHandler()的调用,该函数查找 formSymTab 符号表,寻找匹配的用户表单处理函数。如图 2 所示,点击 视频编解码配置”后,转到 VedioEDList 功能函数进行相关的数据处理。

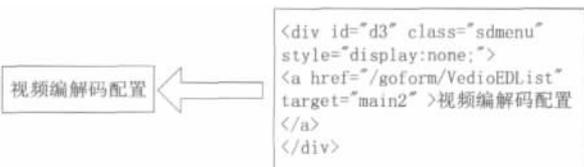


图 2 菜单栏选项

在后台中,首先要对 VedioEDList 进行函数配置,然后 WebServer 自动寻找匹配的函数,进行处理,代码参考如下:

```
websFormDefine(T("VedioEDList"), formVedioEDList);
static void formVedioEDList (webs_t wp, char_t
```

```
*path, char_t *query) {...}
```

ii) 编写用户的 url 处理函数,所有针对用户指定的 url 的访问都会调用相应的用户 url 处理函数来处理。

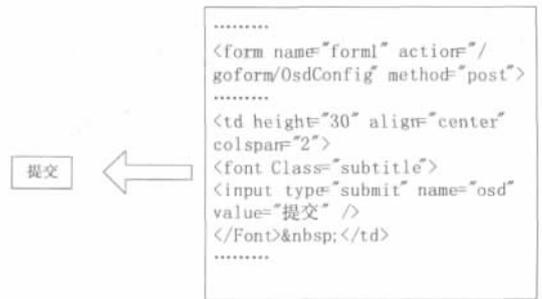


图 3 提交界面

如图 3 所示,为某一页面的提交按钮,点击提交按钮,通过 <form>标签转入后台指定程序进行处理。

iii) 当第一次访问页面时,服务器需要读取配置文件信息,然后将已保存的信息显示在前台页面中,这就需要页面直接调用后台某一特殊函数,前台页面例如:

```
<input type = "hidden" name = "ListValue1" value = "<% TimeValue1(); %>">
```

其中<%>标签内容为调用的后台函数,该函数在后台进行如下配置:

```
websAspDefine(T("TimeValue1"), aspTimeValue1);
static int aspTimeValue1(int eid, webs_t wp, int argc, char_t **argv)
{
    websWrite (wp, T ("%s\n"), HandTimeConfigList.
timearea);
    return 0;
}
```

其中 websWrite()函数的主要作用是在网页上显示后台处理信息。

### 3 GoAhead WebServer 编译与运行

由于本文所选用的嵌入式操作系统为 linux,所以需要修改工程的 makefile 文件,将 GoAhead WebServer 与工程其他程序进行统一编译,方可成为工程的一个子进程,以便它与其他子进程进行通讯。

在 GoAhead WebServer 的 makefile 中增加定义:

```
CFLAGS = -DWEBS -DUEMF -DOS="LINUX" -DLINUX
$(UMSW) $(DASW) $(SSLSW) $(IFMODSW)
```

指定编译器的所在路径:

```
CC = /.../arm_v5tl_e-gcc
```

编译通过后生成的可执行程序名如下定义:

```
NAME = webs
```

如果需要增加用户管理、存取控制支持,则还需要增加下列定义:

```
-DUSER_MANAGEMENT_SUPPORT
-DDIGEST_ACCESS_SUPPORT
```

另外,修改操作系统的 makefile,将 GoAhead WebServer 添加到工程里:

```
SUBDIRS := main webs
```

分别运行 GoAhead WebServer 和工程目录下的 makefile 文

件,设置正确,系统编译通过后会生成 WebServer 可执行文件 webs 和系统工程文件 Linux,将两个可执行文件放在同一目录下,利用封装好的 socket 通讯系统,将这两个可执行文件写入到通讯系统里的配置文件中即可。

运行时,只需运行通讯系统主程序,它会自动读取通讯系统配置文件信息,设置相关进程数,依次自动运行配置文件中的可执行文件。因此,webs 和 linux 会自动运行,并作为通讯系统的一个子进程,从而实现信息交互的通讯作用。

## 4 结束语

本文详细讨论了 GoAhead WebServer 应用中的一些关键技术,作为嵌入式操作系统的人工控制软件,较好的解决了远程管理控制,设计的界面操作简单、功能强大。目前该 web 服务器已在 IVS 智能监控系统中得到实际应用,反应良好。GoAhead WebServer 在嵌入式产品中的成功实现,能有效降低嵌入式产品的运行和维护费用,提高系统的管理水平。

本文作者创新点:本文研究了 GoAhead WebServer 技术,将其应用在 MontaVista Linux 系统中,结合实际应用进行了针对性的前后台设计,使其更具有实际应用价值。

作者对本文版权全权负责,无抄袭。

### 参考文献

- [1]徐一菲,陈光柱等.基于 PHP 网站的远程控制系统研究[J].微计算机信息,2010,5-3: 135-136.
- [2]Texas Instruments. TMS320DM6446 DigitalMedia System-on-Chip [EB/OL]. <http://www-s.ti.com>, 2007.
- [3]Texas Instruments. Codec Engine Application Developer User's Guide [EB/OL]. <http://www-s.ti.com>, 2007.
- [4]韩慧英,潘娅.基于 Davinci 的嵌入式 Web 视频监控系统[J].兵工自动化,2010,29(4): 75-77.
- [5]王海龙,徐晓辉,王盟等.基于嵌入式 Web 服务器的远程控制系统的实现[J].电子设计工程,2010,18(5): 101-103.
- [6]房芳,马旭东.基于嵌入式 Web 技术的监控系统设计与实现[J].计算机工程,2009,35(23): 237-239.
- [7]李玉刚等.嵌入式操作系统 Uc/OS-II 在 ARM 上的移植研究[J].微计算机信息,2010,8-2: 97-98.

作者简介:赵庆磊(1982-),男(汉族),黑龙江大庆人,中国科学院长春光学精密机械与物理研究所研究实习员,硕士,主要研究领域为嵌入式开发。

**Biography:** ZHAO Qing-Lei (1982-), Male (Han Nationality), DaQing, Heilongjiang, Changchun Institute of Optics Fine Mechanics and Physics, Chinese Academy of Sciences, Researcher inter, major career: Embedded Development.

(130033 吉林 长春 中国科学院 长春光学精密机械与物理研究所) 赵庆磊 韩诚山 文 明

(430074 湖北 武汉 湖北视神软件科技有限公司) 赵庆磊 邓一星

(Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics, Chinese Academy of Sciences, Changchun 130033, China)

ZHAO Qing-lei HAN Cheng-shan WEN Ming

(Hubei Seesoft Technology Co.Ltd, Wuhan 430074, China)

ZHAO Qing-lei DENG Yi-xing

通讯地址:(130033 中国科学院 长春光学精密机械与物理研究所空间二部) 赵庆磊

(收稿日期:2010.08.31)(修稿日期:2010.11.30)

(上接第 2 页)

## 4 应用实例和结论

根据本文的上下位机模式的测控平台的构建方法,结合某减振器厂的要求,本文作者将原单机型的减振器试验台改造为上下位机模式的测控系统,探讨并验证了其使用效果。

该测控系统下位机采用 ARM 微处理器芯片嵌入到实际减振器试验台设备之中,实现近距离的振动信号检测和数据采集、电机转速的实时控制;普通的减振器现场检验时只需要下位机就能工作;而需要对减振器振动和异响进行具体分析时,将笔记本电脑(装有开发的测控平台软件)的上位机与下位机通过 USB 通讯线连接,此时笔记本电脑接受该试验设备所有的控制权,可将 ARM 微处理器采集的振动信号数据传输到笔记本电脑中,实现大量数据的分析处理、图形化显示和数据管理。

该系统经使用,表明工作可靠、使用灵活方便,经实践表明:这种基于 ARM 处理器的上下位机模式的测控系统功能强大、运行稳定、操作简单、界面友好,实现了更好的模块化、通用化和专业化,并能实现快速搭建,缩短开发周期、降低成本,具有很好的推广价值。

作者对本文版权全权负责,无抄袭。

### 参考文献

- [1]张瑶,吴刚,刘奕等.基于上下位机模式的水泵综合特性测试软件系统.水电能源科学[J].2006,24(5) P43-44.
- [2]胡超,刘小康等.基于 ARM 的高精度自动定位系统设计.微计算机信息[J].2009,25(7) P101-103.
- [3]舒红宇,吴碧华,郝国章.面向汽车零部件试验的通用测控平台设计与实现.重庆大学学报[J].2006,29(9) P14-18.
- [4]舒红宇,岑伊万.基于多线程技术的虚拟测控平台设计.测控技术[J].2005,24(10), P 69-72.
- [5]舒红宇,黄伟,赵海,等.单片机在磁电机在线检测与加工设备中的应用.重庆大学学报[J].2007,30(1) P 18-21.
- [6]张建锋,何东健,韩敏,张静.温室监控系统的设计与实现.西北农林科技大学学报(自然科学版)[J].2005,33(10) P105-108.
- [7]廖远江,向凤红,何永义等.基于 ARM7 与 LABVIEW 的数据采集系统.微计算机信息[J].2007,22(10) P168-169.
- [8]舒红宇,王盛学,赵海.车辆液力减振器噪声测控分析仪的研制.电子测量与仪器学报[J].2006,20(4),P60-63.

作者简介:舒红宇(1963-),男(汉),重庆璧山人,重庆大学机械传动国家重点实验室教授,工学博士,主要从事车辆系统动力学和汽车电子控制技术等方面的研究。

**Biography:** SHU Hong-yu (1963-), male, Chongqing, Chongqing University, professor, Research aspect: Vehicle System Dynamics, Vehicle Electronic Control.

(400030 重庆 重庆大学机械传动国家重点实验室) 舒红宇 丁 鹏 廖达平 陈齐平

(State Key Laboratory of Mechanical Transmission, Chongqing University, Chongqing, 400030, China)

SHU Hong-yu DING Peng LIAO Da-ping CHEN Qi-ping

通讯地址:(400030 重庆 重庆大学机械传动国家重点实验室) 舒红宇

(收稿日期:2010.08.23)(修稿日期:2010.11.23)

您的才能 + 阅读本刊 = 您的财富