

# 嵌入式系统的新特点

陈建杰

(中国空空导弹研究院凯迈(洛阳)电子有限公司, 河南 洛阳 471009)

**摘要:** 随着嵌入式 DSP 技术和嵌入式 Internet 系统的应用开发, 传统的 RTOS 表现出了一定程度的不适应性。一些新的具有可伸缩性、可裁剪性和强大的主机开发支持环境的, 以面向应用为特点的嵌入式实时操作系统应运而生。简要介绍了这类系统的特点、设计思想和使用情况。

**关键词:** 嵌入式 Internet 系统; 操作系统; RTOS; 嵌入式系统

中图分类号: TP29

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2011)19-0001-02

## The new features of embedded system

Chen Jianjie

(CAMA Electronics Co., Ltd., Luoyang 471009, China)

**Abstract:** With the development of embedded DSP and embedded Internet system, traditional RTOS appeals some inelastic. Some application specific operating systems, that are flexible and adjustable, appeared with powerful developing tools. This article briefly introduces the features, design idea and application of this systems.

**Key words:** embedded Internet system; OS; RTOS; embedded system

随着半导体工艺的发展和系统设计水平的进步, 单片机的性能大幅度地提高, 因而应用的领域更加广阔。而由于网络和通信的迅速发展, 近年来嵌入式系统在硬件和软件上都出现了许多新的特点。

### 1 嵌入式处理器

嵌入式系统的核心处理器已经向两个方向分化: 一个是 8 bit/16 bit 的处理器经过扩展实现嵌入式 Internet; 另一个是 32 bit 的 RISC 处理器用在如交换机、路由器一类的通信领域。

Ubicom 公司(前称为 Scenix, 提供 SX 系列高速 8 bit 单片机和虚拟外设技术) 新一代的 8 bit 互联网处理器 IP2022 可以作为前一类处理器的代表。新一代的高速 IP2022 具有 100 MHz 的工作频率, 实现了确定性的指令执行和中断响应时间, 特别适合于 8 bit 单片机嵌入式 Internet 系统应用<sup>[1]</sup>。

32 bit 的嵌入式 RISC 处理器目前有影响力的系列包括 PowerPC、MIPS 和 ARM 三类处理器。

PowerPC 系列处理器的内核由 IBM、Motorola 和 Apple 三家公司联合开发, 当时的目标是替代 Intel 的 80x86, 但是目前也推出了许多嵌入式产品, 如用得较多的 PowerPC 860 和 PowerPC 8260 等。

MIPS 内核目前在日本应用较多, 如日立半导体公司产品, MIPS 内核处理器中最著名的是用于 Sony 游戏机 PS2 的核心处理器, 称为情感处理器 (Emotion Engine)。该处理器含有 MIPS 核心和 128 bit 的矩阵处理机。这种把 RISC 核与 DSP 等结合起来的产品 SoC (System on Chip) 是未来的一种趋势, 即嵌入式系统的应用人员应该关心 SoC 而不是核。

ARM 处理器也是内核类应用, 因为几乎没有使用 ARM“芯片”。ARM 的开发公司在英国, 称为增强的 RISC 机器 (Advanced RISC Machine)。大约十几年前, ARM 内核曾经是业界的骄傲, 因为它使用了大约十万门器件实现了当时最快的 CISC 处理器的性能。但 RISC 的主要困难在于 C 语言编译程序, 单独使用其外围芯片比较麻烦。所以一般 ARM 以发售使用许可证的方式授权各相关芯片开发商来研制各自的微处理器。目前, ARM 系列处理器在通信终端产品(特别是手持设备, 如手机)中有着广泛的应用。如 TI 公司的 TMS320C5410 采用了 DSPC549 和 ARM7 内核封装在一个芯片中, 还包含有 Intel 的 IXP1200 网络处理机。

### 2 嵌入式操作系统

在嵌入式操作系统方面, 也有一些新变化。近来嵌

## 综述与评论 Review and Comment

入式系统出现了许多新的特点,特别是嵌入式 DSP 技术和嵌入式 Internet 技术的出现,使得这些成熟的 RTOS 表现出了一定程度的不适应性。由于无处不在的数字化和无处不在的通信,嵌入式系统开发迫切需要面向应用的、可裁剪的嵌入式实时操作系统(即特定应用的嵌入式实时操作系统)。

特定应用的嵌入式实时操作系统 ASOS(Application Specific Operating Systems)是指面向应用的、专用特制的嵌入式实时操作系统。它除具有基本的处理多任务、文件及设备驱动的操作系统功能外,还应具有如下系统特性:

(1)面向特定应用的简化型系统调用接口,专门支持一种或一类嵌入式应用。

(2)最小内核处理集,系统开销小,运行效率高,并可用于各种非计算机设备。

(3)可伸缩性、可裁剪的系统体系结构,提供多层次的系统体系结构。

(4)具有各种即插即用的设备驱动接口。

(5)具有网络如 Internet 或无线接入功能,提供 TCP/UDP/IP/PPP 协议支持及统一的 MAC 访问层接口,为各种移动计算设备预留接口。

ASOS 与通用型 RTOS 相比较,有以下差别:

(1)ASOS 更强调面向应用的功能专用性,如面向某一(组)应用的高可靠性的部分功能集,而并不像 RTOS 的系统通用性与系统资源可配置性。

(2)ASOS 更强调面向应用的实时高性能,而 RTOS 强调系统的整体效率。

(3)ASOS 更强调系统结构的可伸缩性和可裁剪性,其极典型的例子是传真机操作系统 OS for FAX Machine。

(4)ASOS 更强调与 Internet 的连接,特别是无线接入接口。

面向应用的嵌入式操作系统 ASOS 已经引起许多相关行业的重视,出现了一些专门的研制开发公司,随着对应用高性能、低成本的不追求,ASOS 将成为许多产品的核心。本文介绍两种 ASOS 类产品:一个针对 TI TMS320C62x DSP,一个针对嵌入式 Internet 的 IP2022。它们都是各自公司与器件配套开发的产品,具有强大的主机开发支持工具,灵活的可配置、可裁剪性。不过在名称

上,它们都没有直接被称作“RTOS”。

(1)Uvicom 公司的 IpModules

IpModules 是 Uvicom 公司为其新一代的 8 bit 互联网处理器 IP2022 开发的系统软件模块集。IpModules 利用预先构建好的软件模块实现各种传统硬件功能,可以灵活、高效地实现 10 baseT 以太网和 USB 接口,包括核心操作系统服务(ipOS)、IP 协议栈(ipStack)、Ethernet 虚拟外设(ipEthernet)以及其他的 IO 服务(ipIO)。此外,还有一个 HTTP/1.1(超文本传输协议 v1.1)和 Web 服务器(ipWeb)。这些特点使得 IP2022 特别适合于 8 bit 单片机嵌入式 Internet 系统应用。

(2)TI 公司的 DSP/BIOS

DSP/BIOS 可运行于 TMS320C5x 和 TMS320C6x 系列 DSP 器件上,整个系统由实时库和应用程序接口、主机配置工具以及插件(PlugIns)三大部分组成。实时库和应用程序接口提供应用程序直接调用的接口函数,RTOS 的基本功能由这一部分实现。主机配置工具用来静态定义应用系统组成,用户可以使用这个工具描述系统功能,实现操作系统的伸缩和裁剪。插件用来支持调试、主机数据传递和软件仪器等诸多功能。DSP 芯片上的 JTAG 边界扫描接口实现目标系统和 PC 主机的数据交换。为了降低 CPU 的开销和减少系统存储器的占用,DSP/BIOS 同样采用了一些新的思想。通过这些措施,DSP/BIOS 实现了高效、简洁的结构<sup>[2]</sup>。

Internet 与网络的迅速普及应用,并向家庭领域不断扩展,使消费电子、计算机、通信(3C)一体化趋势日趋明显,嵌入式系统再度成为研究与应用的热点。嵌入式系统应用的特点也将发生新的变化。

参考文献

[1] UVICOM. IP2022 Internet processor user's manual. 2002.

[2] TI. TMS320C6000 DSP/BIOS application programming interface (API)ref guide (rev.F) 2003.

(收稿日期:2011-05-03)

作者简介:

陈建杰,男,1975 年生,工程师,主要研究方向:嵌入式系统。