

对计算机嵌入式实时操作系统的研究及分析

朱云娜

(辽宁广播电视大学, 辽宁 沈阳 110034)

摘要: 作为嵌入式系统能够稳定运行的基础, 嵌入式实时操作系统性能的优劣将直接影响到嵌入式系统的功能, 随着当今社会中嵌入式系统在各种领域的广泛应用, 对嵌入式实时操作系统的研究工作也显得更加重要。本文对嵌入式实时操作系统的体系结构和评价指标做了分析, 并且对当前较为常见的集中嵌入式实时操作系统做了简要的分析和评价。

关键词: 计算机技术; 嵌入式; 操作系统; 嵌入式实时操作系统

中图分类号: U665.261

文献标识码: A

在当下, 信息产业已经逐渐成为了社会中新的经济增长中心, 通过和通信产业、计算机技术的结合, 信息产业已经逐渐发展成了庞大的学科领域。在这一学科中, 计算机嵌入式实时操作系统是重要的课题之一, 必须得到深入的分析和研究。

1 嵌入式实时操作系统简介

随着信息技术的飞速发展, 嵌入式系统已经在生活中得到了广泛的应用, 在学术界、军事领域和人们的日常生活中发挥着巨大的作用。所谓的嵌入式系统, 指的是为了实现制定的功能, 把硬件和软件结合在一起的计算机系统。目前嵌入式系统的开发已经成为技术开发的热点, 其硬件处理能力和对数据库的要求也越来越高。

嵌入式实时操作系统是作为一种嵌入式操作系统, 能够及时地对外部事件给予相应。实时嵌入式操作系统对外部的响应分为外部事件的识别、处理和结果的输出三个步骤, 实时系统能够分为软实时系统和硬实时系统两种, 软实时系统的宗旨是任务运行的速度越快越好, 其对响应时间因素的界定有着一定的灵活性, 而硬实时系统要求任务应该做到无误和准时, 任务不能在规定的时间内完成的话, 就可能导致严重的后果。

2 嵌入式实时操作系统性能的重要指标

评价嵌入式实时操作系统性能的主要指标有系统的成熟度、稳定性、可靠性、安全性、开放性和实时性等。

系统的成熟度是对一个操作系统的可靠性、稳定性等性能做出综合评价的重要指标, 操作系统从开始研发到能够可靠和稳定的运行, 其中需要一个较长的开发、评测、升级维护的过程, 只有经过广泛的实际应用, 才能逐步走向成熟。稳定性指的是实时嵌入式操作系统能否在长时间的运行中保持稳定, 不会出现异常的状况的性能, 是保证系统能够稳定工作的重要指标。可靠性反映的是嵌入式实时操作系统在外界因素影响下保证正常运行的能力, 对系统可靠性的衡量一般是以系统连续且稳定运行的时间长短为标准。安全性指的是嵌入式实时操作系统对外部攻击和软件自身权限的抵御能力。开放性反映的是操作系

统是否符合国际的设计标准、能否得到各种功能软件、开发工具、驱动程序等第三方软件的支持的能力。系统的实时性是反映系统对外部事件进行响应的能力, 其衡量因素包括了系统的调用时间、中断和延迟的时间、任务切换的时间、数据包的吞吐率等等。

3 嵌入式实时操作系统的体系结构

在操作系统的体系结构中最基本的是层次结构和模块结构, 其中模块结构是最简单常见的结构化设计。嵌入式实时操作系统的模块结构能够分为处理器管理模块、存储器管理模块、设备管理模块和文件管理模块等, 分别对应着计算机硬件系统的 CPU、内存、计算机中各种需要驱动程序来管理的硬件和不同容量的存储设备。其中只有文件管理模块是建立在存储器设备之上的模块, 因此可以说嵌入式实时操作系统就是计算机硬件的直接逻辑映射, 是将计算机硬件组合模型用软件来表达的方式。层次结构是建立在系统的模块分类之上的、以模块的集合作为层的结构。按照模块间的调用方式的不同, 操作系统还能够分为微核和单内核两类。

4 常用的嵌入式实时操作系统介绍

4.1 VxWorks

VxWorks 是目前市场占有率较高、应用最为广泛的嵌入式实时操作系统。VxWorks 系统是由 400 多个短小而相对独立的目标模块组成的, 用户在使用的时候能够根据自己的需要进行模块的选择和搭配, 配置出适合自己需要的系统。VxWorks 系统能够提供基于优先级的任务调度、中断处理、任务间的同步与通信、内存管理、定时器等多种功能的服务, 并且内建了多处理器控制程序和符合 POSIX 规范的内存管理程序, 其用户接口具有简明易懂的特点。

4.2 μ Clinux

作为嵌入式 Linux 的版本之一, μ Clinux 同标准的 Linux 比起来具有更小的内核。但是 μ Clinux 仍然具备了 Linux 操作系统的优点, 比如良好的移植性和稳定性、出色的网络功能、强大的文件系统、丰富标准的 API 以及对 TCP/IP 协议的支持等。然而由于缺少 MMU 内存管理单元, 因此 μ Clinux 中多任务的运行需要一定的技巧才能实现。

4.3 μ C/OS-II

μ C/OS-II 是基于 μ C-OS 系统而发展起来的, 是以 C 语言为基础来编写的多任务实时操作系统内核。 μ C/OS-II 能够同时对 64 个任务进行管理, 并且能够提供任务的管理调度、内存管理、任务间通信与同步、中断服务、时间管理等功能。具有结构小巧、执行效率很高、实时性能较为优良、占用空间小、可扩展性较强的优点。

4.4 eCos

eCos 是一种可移植、可配置、面向深度的嵌入式应用的, 源代码开放的实时操作系统。其特点是采用模块化的设计, 配置非常灵活, 核心部件由内核、底层运行包、C 语言库等小组件来组成。eCos 的每个组件都能够提供大量配置选项, 因此使用 eCos 本身提供的配置工具能够很方便地进行系统的配置, 通过不同方案的配置能够使 eCos 满足不同的应用要求。

结语

目前, 嵌入式实时操作系统的应用范围为已经越来越广, 对嵌入式实时操作系统的开发将成为操作系统发展的主要方向。嵌入式实时操作系统的进步, 能够带来巨大的社会效益, 对于信息交流的加强和社会的进步有着重要的作用。同时, 嵌入式系统也在潜移默化中影响着人们的生活。

参考文献

- [1] 冯先成, 李寒, 段文潇, 陈颖. 嵌入式系统实验与教学应用研究 [J]. 安徽电子信息职业技术学院学报, 2011(04).
- [2] 王新政, 程小辉, 周华茂. 实时操作系统任务调度策略的研究与设计 [J]. 微计算机信息, 2007(11).
- [3] 胡曙辉, 陈健. 几种嵌入式实时操作系统的分析与比较 [J]. 单片机与嵌入式系统应用, 2007(05).
- [4] 陈立定, 杨俊辉, 肖力扬. 三种通用嵌入式操作系统的分析与比较 [J]. 微计算机信息, 2009(11).
- [5] 黄文汉. 基于嵌入式实时操作系统的实时性与可靠性研究 [J]. 电脑知识与技术, 2012(20).