

嵌入式计算机系统技术分析

◆王 双

(辽宁师范大学海华学院 辽宁 沈阳 110000)

摘要: 深入开发嵌入式计算机系统是未来计算机行业改革的重中之重, 本文结合实际的需要, 介绍了嵌入式计算机技术的概念与组成, 详细分析了嵌入式计算机系统的应用。并对嵌入式计算机系统的历史发展与前景做出展望, 分析与研究嵌入式计算机系统的特性和操作系统等几个方面系统技术, 希望提出的观点能够对未来发展嵌入式计算机技术有所帮助。

关键词: 嵌入式计算机; 嵌入式系统技术; 分析研究; 前景

0 引言

20 世纪 70 年代, 随着微处理器的出现, 计算机发生了历史性的变化, 微型机渐渐发展成为通用的计算机。在通信技术高速发展的今天, 微电子早已被人们发现并加以运用, 嵌入式计算机技术得到发展和广泛的利用其前提就是微电子的产生。嵌入式系统开发转变了计算机技术的应用环境, 通过软硬件两方面的作用, 调节了计算机系统的正常运作。嵌入式计算机系统用自身的精简、专用性强等特点在应用工程设计、科学探究、军事武器和人们的日常生活等方面有很大的优化效果。

一、嵌入式系统

(一) 嵌入式系统的含义

嵌入式系统是一种“完全嵌入受控器件内部, 为特定应用而设计的专用计算机系统”。英国电气工程师协会将其定义为: 控制、监视或辅助设备、机器或用于工厂运作的设备。嵌入式系统主要是用以控制或监视机器、装置、工厂等大规模设备的系统。目前, 我国对此系统普遍认同的嵌定义为: 以应用为中心, 以计算机技术为基础, 软硬件可裁剪, 适应应用系统对功能、可靠性、成本、体积、功耗等严格要求的专用计算机系统。该系统核心是一个躲着多个预先编程好的用来执行少数任务的微处理器或单片机组成。同通用计算机软件包屠龙, 嵌入式系统软件是暂时不变的, 因此也称为“固件”。

(二) 嵌入式项目分层

硬件抽象层: 实现对片内资源的通用配置, 为上层提供调用接口。

功能模块层: 通过调用硬件抽象层实现项目涉及到的片外功能模块, 并未上层提供调用接口。

应用程序层: 调用硬件抽象层和功能模块层, 实现最终的应用功能。

嵌入式开发的核心是芯片, 为资源开发者提供固定的芯片使用, 因为不会随着需求的改变而变动, 将其作为最底层为上层提供支持, 命名为硬件抽象层。但是除了芯片, 还会在片外扩展一些功能模块, 这一层可以随需求变动以模块为单位动态增减。这一层处于硬件抽象层之上, 命名为功能模块层。最后, 灵活调用前两层所提供的接口, 实现具体项目需求一层为应用程序层。如图 1 所示。

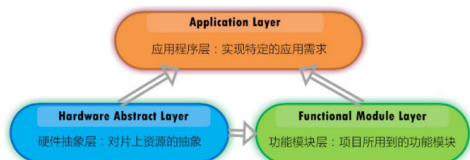


图 1 嵌入式项目分层

(三) 嵌入式系统的特点

嵌入式系统的内核小, 由于嵌入式系统是微处理器研究的产物, 所以一般应用在小型的电子装置上。嵌入式系统的资源相对有限, 相比传统的计算机操作系统, 嵌入式计算机系统的操作系统要小得多, 这样也有利于用户对于计算机的搬运与携带的方

便。

嵌入式系统精简, 嵌入式计算机系统一般没有系统与系统硬件的区分, 在计算机功能的设计上不要求在现实运用的过程复杂化。这样的设计有利于控制系统开发时候的成本, 同时对于计算机的系统安全也做了保护。

对于计算机而言, 其系统一定要专业性很强, 嵌入式系统的个性化很强, 其中的硬件与软件的结合非常的密切。一般用户如果想要对计算机的硬件进行转移, 即使是移入同一个品牌, 相同系列产品的其他计算机中也要根据系统的硬件的变化与增减进行不断的修改。如果是不同的任务, 甚至需要对系统进行较大的更改, 系统要与程序的编译相互结合, 这种方式的修改与通常人们所说的软件升级是两个不同的概念。

高速度的系统软件是嵌入式软件的基本要求, 并且软件要有固态的储存, 这样可以提高计算机运行时的速读, 软件的代码要求的质量与可靠性要相交其他系统软件高一些。嵌入式系统的开发想要走向标准化, 就必须让计算机使用多任务的操作系统。嵌入式系统的应用程序可以没有操作系统在芯片上直接的进行运作, 但是为了能够使得计算机合理地开展多项任务、利用好系统资源, 用户必须自行的选择匹配计算机开发的平台。这样才能有效的保证计算机操作系统执行时的实时性、可靠性, 在一定程度上还能减少系统开发的时间, 保障软件的质量。

二、嵌入式计算机特点

(一) 嵌入式计算机的多样性

每种计算机都是独立的, 尽管每种嵌入式计算机的接口的规格与位置都是一样的。但是由于应用中涉及的行业不同, 所以计算机需要处理的接受信号与要发出信号的控制计算机中是不一样的。例如无线通信的信号与电机的信号等等, 在这些的信号中, 计算机所要发出与接受的信号就不同, 有的是数字的信号, 有的是模拟的信号。因为这些原因, 要求嵌入式计算机拥有多种型号的接口设置, 这些不同的接口不是普通计算机所能囊括的。因为技术的原因想要拥有这种的接口模式也不是嵌入式计算机厂商能够全部解决的。

嵌入式计算机能够得到人们的广泛运用, 但是其中的各种系统和设备对于嵌入式计算机的性能、功能与规模的要求是不一样的。这种情况的产生的差异会造成嵌入式计算机开发出多种嵌入的形式, 从现在嵌入式计算机的发展来看, 在工业设备系统中, 有许多单板嵌入形式与整机嵌入形式的计算机, 而在大型的系统中, 还会出现一计算机系统形式的嵌入式计算机。

(二) 嵌入计算机功能的有效性

目前, 人们对于计算机的普遍称谓都是“电脑”, 因为计算机的运算比起人类的大脑要迅速得多, 由此可见计算机的能力与作用对人们日常生活的重要性。尽管嵌入式计算机是从应用的配套而逐渐的进入人们的视野, 在被运用进入系统和设备当中。但一旦被人们开发研究之后, 它就在系统的创新与设备的创新中承担着重要的作用。所以在新系统和新设备的研究中越来越多的人关注起嵌入式计算机, 对于计算机的改革它已经是必要的部分了。试想一个计算机拥有“智能”的设备时, 如果发生了系统的

混乱,那后果就很严重了,计算机会全部系统都瘫痪掉,像是人类患上疾病变成瞎子一样。

由于嵌入式计算机的对象需要完成的任务与需要达到的性能规格的明确性,嵌入式计算机的功能目标也非常清楚。因此嵌入式计算机经常无需兼顾其他的功能,太过于高科技的技术和多余的功能对于嵌入式计算机是没有任何意义的。有的时候如果硬是要将它们加入的话,还会对计算机造成伤害。所以,嵌入式计算机的功能对于用户使用计算机进行操作有很大的有效性。

(三) 嵌入式计算机的优化效应

嵌入式计算机在产品的优化方面领先了其他形式的计算机,例如在实时性上,嵌入式计算机在收到信号后,会在有限的时间内高效的完成工作任务。这与其他计算机相比是一个巨大的优势,也是嵌入式计算机在制作过程中必须考虑的问题。实时性不但涉及到了硬件的结构,在计算机的 CPU 速度、内存运转速度等上面都有很大的问题。对于软件中的计算机中断管理和任务调度的算法、频率与时机上实时性都有作用。

嵌入式计算机的优化操作是隐藏在计算机的系统与设备中的,不少系统和设备用户很难找到并进行接触。嵌入式计算机必须同时被嵌入系统和设备的使用环境有一致性,当嵌入系统在日常生活中运行时,大多数不用进行环境适用性的加固,因为这是嵌入式计算机本身拥有的可优化效应。

三、嵌入式计算机技术

(一) 硬件结构配置技术

为了满足用户系统和设备的各种限制,嵌入式计算机设计要遵循配置的硬件必须要有充分的使用。在这种开发理念之下,嵌入式计算机的硬件达到了体积小、重量轻、功能消耗低的优点。这是现在嵌入式计算机硬件品种多,但得不到通用计算机软件工具的支持,长期只能是专用机的原因。设计嵌入式计算机的人一直以来都想改变这种状况,如何在满足计算机技术的灵活下使计算机硬件进行微化的调控。

(二) 接口技术

和普通计算机相比较,嵌入式计算机技术的接口明显有两个特点,一个是接口的类型多,一个是接口的要求高。通用计算机的主要结构是键盘、鼠标、显示屏等组成的接口,主要连接计算机的外部设备。在嵌入式计算机中因为要连接各种设备,除了设置一般通用的接口以外,嵌入式计算机技术的接口数量十分的多。相同的接口之间不能有错误的传输发生,使得系统在高速运转传输的过程中还能保持主误码率。

(三) 总线技术

通用计算机的总线处理速度经常会遇到瓶颈,一般主流的计算机在过去会采用速读较慢的总线。而嵌入式计算机的总线处理从灵活性和实用的角度进行了选择,至今仍然采用的是专用处理总线的设计。

四、嵌入式计算机技术的发展与前景

(一) 嵌入式计算机技术的发展现状

现阶段嵌入式计算机的发展还是不错的,想要知道目前的嵌入式计算机技术的发展现状必须要结合嵌入式系统的历史发展来研究。嵌入式计算机的发展的最先阶段是以单芯片为核心的可编程控制形式阶段,这个技术的发明是嵌入式具有监测、指示与设备相配合的功能。这种单芯片的编程一般应用于一些专业性极强的大型工业的控制系统中,没有操作的支持只是通过汇编的语言对系统进行直接的控制,在程序运行结束后自动清理缓存。在这一阶段嵌入式计算机的主要特点是系统结构与功能都相对的比较单一,处理效率低下,储存容量较小,用户基本没有任何的接口。这种嵌入式系统使用起来简单且价格低廉,在国内工业领域控制的最初阶段能够满足用户的需求。但是在高节奏的现代社会明显是落伍了的。

嵌入式计算机的第二个阶段是以嵌入式 CPU 作为基础、能

够运行简单的操作系统为核心的嵌入式系统。在这一个阶段系统的 CPU 种类繁多但通用性比较弱,操作系统开始有一定的兼容性与拓展性。用户使用的界面还不够完好,系统的主要是用来控制系统负载和对应用的程序进行监控。第三阶段是嵌入式系统在计算机中基本已经完成,这一个阶段的特点是嵌入式操作系统能够运行不同种类的微型处理器了。操作系统也由之前的占用面积改变为精小、效率高的微型装置,具备了文件和目录的管理,支持用户界面等功能的展开。开发应用的程序的接口程序简单化了,嵌入式计算机的应用软件也丰富了。

最后的阶段是以因特网为标志的嵌入式计算机技术,这是一个正在快速发展的阶段。虽然目前的嵌入式计算机技术还孤立于因特网之外,但随着因特网的不断发展和因特网技术与信息家电、工业控制技术的结合越来越密切,嵌入式设备和因特网的结合将会代表嵌入式技术的真正到来。

(二) 嵌入式计算机技术的前景

微电子技术的不断发展下,计算机 CPU 芯片集中开发的程度在不断地前进。根据计算机研究学家的推测,在 2012 年将会集成出 3 亿个多个电子晶体管,而在计算机的微处理器中,将会针对嵌入式计算机应用系统的技术来完成计算机的优化。进而缩小应用的面积,减少计算机的功耗,缩减嵌入式计算机的成本,延伸创造出适合嵌入式计算机应用的芯片。

中国嵌入式计算机技术市场处于迅速成长的时期。在未来的几年内,嵌入式计算机技术的发展会为其他的电子设备注入新的能力。嵌入式计算机技术的发展会伴随这因特网的发展和价格非常低廉的微处理器的出现而全面的融入人们的生活之中。嵌入式计算机技术将会在我们的日常生活中形成一个更大的领域,比如电子消费、电信服务等等的工业都会表现出对这个市场关注。近年来国家也出台了一系列的信息产业的优惠政策,大力发展信息产业,对电子信息行业的企业在政策、税收等方面实行了相当的优惠,这一举措大大地促进了作为信息产业一部分的嵌入式计算机技术的发展。嵌入式计算机技术在未来有了这些政策的扶持,必将获得长足的发展,从而有力的促进国家经济的发展。

结论:

经历了这么长时间发展的嵌入式计算机技术已经从普通低端的应用范围提升至高端行业中,并且继续不断地发展着。当以嵌入式计算机为主体的嵌入式系统的互联网技术出现之后,将来势必会走向计算机时代的主宰的地位。

参考文献:

- [1]甘宏. 基于嵌入式计算机性能评测技术的分析与研究[A]. 中国计算机学会. 第十五届计算机工程与工艺年会暨第一届微处理器技术论坛论文集(A辑)[C]. 中国计算机学会.:2011:7.
- [2]揭吁菡. 计算机嵌入式系统开发的核心技术分析[J]. 电脑知识与技术,2015,(06):73-75.
- [3]广东省电信科学技术研究院多媒体部 张涛. 嵌入式计算机系统的设计技术[N]. 中国计算机报,2000-07-10(D10).
- [4]郑刚. 嵌入式计算机系统的设计技术[J]. 计算机光盘软件与应用,2013,(11):231-232.
- [5]林宝如,张帆,陈怡. 嵌入式计算机系统的 USB 主机驱动分析[J]. 重庆大学学报,2008,(03):324-327
- [6]郭杰. 计算机嵌入式系统的的核心技术分析[J]. 无线互联科技,2017(7):48-49.
- [7]朱洪. 计算机嵌入式系统开发的核心技术分析[J]. 煤炭技术,2013,32(5):163-164.
- [8]鹿春辉. 浅析计算机嵌入式系统开发的核心技术[J]. 网络安全技术与应用,2015(2):49-49.
- [9]寇媛媛. 网络计算机中嵌入式 Linux 操作系统研究[J]. 电脑迷,2017(6).
- [10]林建民. 嵌入式操作系统技术发展趋势[J]. 计算机工程,2001,27(10):1-4.