

动态电压频率调节技术的分析

胡 阳

(国网四川省电力公司 武胜县供电分公司, 四川 武胜 638400)

摘 要 当前计算机技术已经开始被应用到各个行业中, 随着计算机技术的普及和发展提升了各个行业的生产效率, 但是系统的耗能问题仍然无法得到有效解决, 而动态电压频率调节技术的应用有利于对耗能问题的改善。人类已经进入计算机时代, 但是随着计算机技术的飞速发展和普及, 有一个问题始终是一个难点, 这就是系统的功耗和能耗问题, 本文主要对动态电压频率调节技术的应用原理和方式进行分析。

关键词 动态电压频率 调节技术 应用策略

中图分类号: TM8

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)04-0003-02

我国第一台电子计算机虽然在应用方面功能有限, 但是需要的功率却比较大, 随着计算机技术的发展, 计算机的性能形成质的飞跃, 体积不断减小, 但是耗能却不断提升, 当前计算机的功能已经达到兆瓦。而耗能中处理器系统占用大部分, 通过对官方网站的分析发现, 处理器的功率能够达到 130W, Intel 处理器出现后才从功耗方面解决了功率问题, 而起到主要作用的则是动态电压频率调节技术。

1 动态电压频率调节技术简析

动态电压频率调节技术是一种重要的节能技术形式。当前计算机处理器中主要采用的为 CMOS 逻辑门电路, 这是一种基于 MOSFET 的电路节点逻辑形式, 通过对电路电容充放电的影响实现对电压的改变, 电压高可以促进电容放电速度加快, 提升操作频率。通过以上工作原理分析可知, 计算机的功耗主要受能耗以及处理器功耗的影响^[1]。如果处理器的电压和频率比较低的情况下, 得到的能耗收益也会更高。计算机系统并不需要时刻保持满负荷的工作状态, 可以结合计算机的负荷情况对频率以及电压进行动态调整。在计算机频率以及电压的节能性质调整中, 早期计算机已经提供和形成相应的用户接口, 比如可以通过对处理器工作电压的调整, 提升处理器倍频和外频, 保证处理器的工作效率。这种技术与 DVFS 技术存在一定的差别, 一般设置在系统启动前, 在运行过程中则是不变的。通过 DVFS 技术处理器的应用能够实现对工作电压以及频率动态调整的目的。从当前主流处理器的离散预设频率调节情况来看, 采用的离散预设频率个数比较多。从计算机的工作情况来看, 相对于电压的控制来说, 对频率的控制收益更明显, 因此处理器的应用中更倾向于对工作频率的调整。首先设定一个最低电压, 并形成多级的频率与电压对, 结合需要对计算机电压与频率进行同时调整。

2 动态电压频率调节技术的耗能分析

2.1 实时系统的控制

随着动态电压频率调节技术的发展和应用, 处理器在电压以及频率级数的调整层次逐渐增多, 调整开销得到有

效控制, 在技术低能耗和低功耗方面的研究内容也越来越丰富。上世纪 30 年代在军事应用中采用了实时系统, 实时系统中计算的准确率与计算逻辑结果以及结果产生时间等都具有直接的关系, 也就是在研究中对任务时间进行控制。结合时间控制的程度可以分为不同的系统类型, 如果发现任务没有达到时间控制要求则会发生致命的错误, 这些系统为硬实时性系统^[2]。如果可以接受偏差不大的时间控制问题则为软实时系统。在系统的设置中实时系统大部分采用的都是嵌入式的系统模式, 通过时间控制和约束使各个实时任务的执行中都能够具有时间控制概念, 而且在任务执行中也会出现最坏以及实际应用时间。其中实际执行时间指的是系统任务执行中的实际时间, 而最坏运行时间指的是在生命周期内任务执行的时间最大值, 而这些数值需要通过静态分析获得。如果系统可以符合实时要求说明任务的截止时间比实际运行时间小。而实际任务与实时任务间的差值则为松弛时间。实时系统中通过动态电压频率调节技术的应用可以实现对能耗和功耗控制的作用。通过松弛时间的获取可以实现对处理器频率的处理。如果实际运行时间与任务截止时间相近或者偏下的情况下, 不仅可以实现对执行任务功耗的控制, 还能够满足时间的控制。

针对一个周期任务, 将实时系统设置为 T1、T2、T3, 在执行的过程中如果根据最高执行频率, 会使系统具有松弛时间(如图 1)。通过动态电压频率调节技术对频率进行降低调节中, 可以利用松弛时间的填充实现对系统能耗以及功耗等方面的降低, 满足不同任务的时间控制。

通过时间控制与约束的应用有利于促进动态电压频率调节技术与实时系统保持紧密的联系, 并衍生出更多的关于动态电压频率调节的技术形式研究内容。但是松弛时间的应用, 对于处理器频率降低仍然存在一定的问题, 必须要在任务执行后才可以进行运行时间的获取^[3]。最坏运行时间主要应用于预测实际运行时间, 这种预测方式缺乏精确性, 还需要继续加强潜力的挖掘。因此在这个领域的研究中需要将更多的时间应用在如何保证预测的精确性方面。

2.2 实际系统应用

动态电压频率调节技术在系统的实际应用中, 会由于

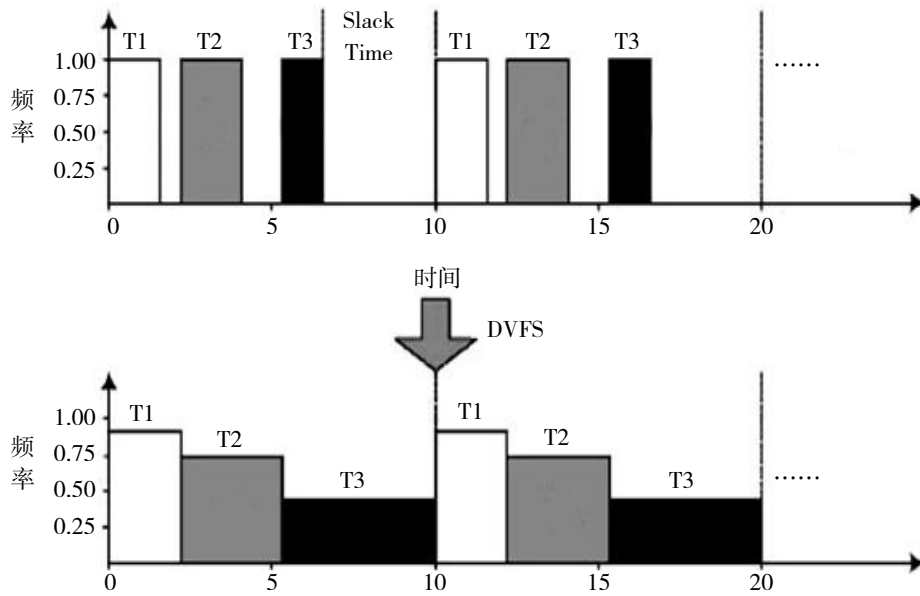


图1 动态电压频率调节技术在实时系统的应用示意图

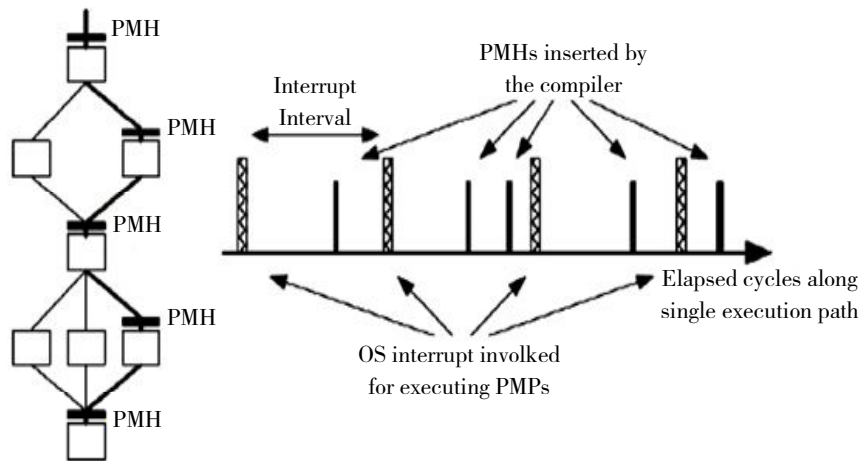


图2 PMH 与 PMP 的应用图示

循环系统和分支系统使编译器静态分析中对 PMP 的间隔插入无法实现等间隔。为了促进 PMP 概念在实际系统的有效应用，在后续的工作中将调频以及分析功能介入到后续操作系统中。设置编译器静态插入代码，代码设置为 PMH，并对代码的实际执行情况进行获取。操作系统在 PMP 执行中需要保证执行的定时性，PMP 与 PMH 间会出现交互机制对松弛时间进行获取，从而实现调频的作用^[4]。操作系统通过定时机制的应用可以实现对松弛时间间隔处理的均等性，符合调频需要。这个阶段的代码插入需要在两次 PMP 之间进行执行，同时必须要融入一次 PMH 的执行，实现对 PMP 数据的收集。

3 结语

综上所述，计算机应用中会造成大量的能耗，但是这些能耗并非全部用于计算机正在执行的功能中，也就是出现部分能耗浪费的情况。针对这个问题可以利用动态电压

频率调节技术加强对能耗的降低，通过对电压以及频率的调整实现控能的作用。因此需要加强对动态电压频率调节技术的分析和研究，通过多个级别电压/频率的调节，实现对能耗的控制。

参考文献：

- [1] 徐杰, 葛愿, 高文根, 等. 动态电压恢复器的多数据电压频率信号采集系统及方法 :CN110702979A[P].2020.
- [2] 范博, 肖宏飞, 林艳艳, 等. 多微网系统频率与电压协调控制 [J]. 电气自动化, 2020(02):29-32.
- [3] 王楠, 王艳超, 张敏娟, 等. 基于电压补偿的弹光调制器稳定性控制方法研究 [J]. 激光与红外, 2020,50(04):37-42.
- [4] 刘锐杰. 新型光伏发电主动参与电网频率调节控制策略 [J]. 当代化工研究, 2019,51(15):123-124.