



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104899109 A

(43) 申请公布日 2015.09.09

(21) 申请号 201510226825.X

(22) 申请日 2015.05.06

(71) 申请人 深圳市国鑫恒宇科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区高新园七  
道深圳市数字技术园 B1 栋 3 楼 C 区

(72) 发明人 马井彬

(74) 专利代理机构 深圳市科吉华烽知识产权事  
务所(普通合伙) 44248

代理人 彭益宏

(51) Int. Cl.

G06F 11/07(2006.01)

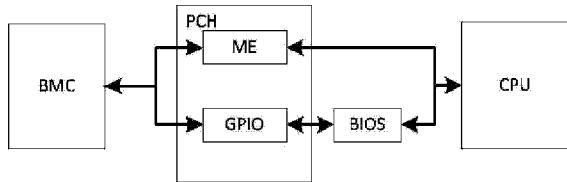
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种操作系统下获取 CPU 温度的方法

(57) 摘要

本发明涉及服务器领域，特别涉及一种操作  
系统下获取 CPU 温度的方法，该方法包括以下步  
骤：A. BMC 判断从 ME 获得的 CPU 温度是否正确；  
B. 如果从所述 ME 获得的所述 CPU 温度正确，将所  
述温度值用于散热系统；C. 如果从所述 ME 获得的  
所述 CPU 温度不正确，所述 BMC 通过 BIOS 获取所  
述 CPU 温度；D. 将步骤 C 获得的所述 CPU 温度值  
用于散热系统。本方法，针对目前 BMC 获取温度方  
案所存在的问题，进行了改进优化，增加了备选  
方案，通过两种方案可选，来获取 CPU 温度值，判  
断校验温度值的正确性，确保提供给散热系统温  
度值的准确性，使散热系统正常运行，增加了散热  
系统的可靠性，同时避免无效温度导致的风扇噪  
声污染，及能耗浪费。



1. 一种操作系统下获取 CPU 温度的方法, 其特征在于 : 该方法包括以下步骤 : A. BMC 判断从 ME 获得的 CPU 温度是否正确 ; B. 如果从所述 ME 获得的所述 CPU 温度正确, 将所述温度值用于散热系统 ; C. 如果从所述 ME 获得的所述 CPU 温度不正确, 所述 BMC 通过 BIOS 获取所述 CPU 温度 ; D. 将步骤 C 获得的所述 CPU 温度值用于散热系统。

2. 根据权利要求 1 所述获取 CPU 温度的方法, 其特征在于 : 步骤 C 中还包括以下分步骤 : C1. BMC 将电平信号变化传递给 PCH 的特定 GPIO ; C2. 触发一个 SCI 中断 ; C4. 从 BIOS 获取所述 CPU 温度值, 并将该温度值传递给所述 BMC。

3. 根据权利要求 2 所述获取 CPU 温度的方法, 其特征在于 : 所述步骤 C2 和所述步骤 C4 之间还包括以下步骤 : C31. OS 执行所述步骤 C2 中所述 SCI 中断对应的 Event ASL 程序 ; C32. 在 Event ASL 程序中通过 SMI 命令端口, 再触发一个 Soft SMI 中断, 系统进入 SMM 模式。

4. 根据权利要求 2 所述获取 CPU 温度的方法, 其特征在于 : 步骤 C4 中还包括以下分步骤 : C41. BIOS 开始执行对应的 SMI Handler 程序, 在程序中获取 CPU 的温度值, 并将 CPU 温度值写入 SMI 数据端口 ; C42. 退出 SMM 模式, 返回到 ASL 程序中, OS 读取 SMI 数据端口获取的 CPU 温度值 ; C43. OS 使用 ASL 程序与 BMC 进行通信, 将 CPU 温度值传递给 BMC。

5. 根据权利要求 1 所述获取 CPU 温度的方法, 其特征在于 : 步骤 A 中还包括以下分步骤 : A1. 所述 BMC 判断获取的温度值是否超过 CPU Tjmax, 获取的温度值超过所述 CPU Tjmax 为错误值, 低于所述 CPU Tjmax 为正确值。

6. 根据权利要求 1 所述获取 CPU 温度的方法, 其特征在于 : 步骤 A 中还包括以下分步骤 : A2. 所述 BMC 判断获取的温度值是否低于零摄氏度, 获取的温度值超过零摄氏度为正确值, 低于零摄氏度为错误值。

7. 根据权利要求 1 所述获取 CPU 温度的方法, 其特征在于 : 步骤 A 中还包括以下分步骤 : A3. 所述 BMC 判断获取的温度值与上一个获取到的温度值相差是否偏离理论值, 即获取的温度值与上一个获取到的温度值相差 CPU Tjmax 一半以上为错误值, 获取的温度值与上一个获取到的温度值相差 CPU Tjmax 一半以下为正确值。

## 一种操作系统下获取 CPU 温度的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及服务器领域,特别涉及操作系统下获取 CPU 温度的方法。

### 背景技术

[0002] 在服务器领域,随着服务器的集成度越来越高,越来越普及,厂商和用户对散热系统也越来越重视。不同的散热系统,获取准确的 CPU 温度是散热的必要条件之一。目前 BMC 控制的风扇散热系统,获取 CPU 温度的方式,是通过 ME 来完成的。首先,ME 以 PECI 方式读取 CPU 温度,然后 BMC 再和 ME 通信,发送一系列命令请求及 ME 的应答,最终获取温度值,如图 1 所示。

[0003] 现有的 BMC 获取温度的方式,绝大多数情况是没有问题的,但是小概率会出现问题,BMC 和 ME 通信时,如果 BMC 发送命令后没有按时收到 ME 的应答,BMC 仍然会继续发送下一条命令,此时 BMC 收到上一条命令的应答,就会造成命令和应答不一致的错乱,最终获取的温度值就是错误的,导致整个散热系统失效。这种失效的表现是,风扇全部全速旋转,噪音非常大,整个系统的功耗也会增加,而且这种故障失效不可自动消除,需要给系统断电,再上电系统才能消除,也不确定故障是否会再次发生。因此需要一种备选方案,来解决当获取温度异常时,仍能通过备选方案来给散热系统提供准确的 CPU 温度值,保证散热系统稳定性。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种操作系统下获取 CPU 温度的方法,采用增加 CPU 获取温度途径的方式,保证 BMC 获取到的 CPU 温度值的正确性,解决现有技术中获取 CPU 温度时会造成命令和应答不一致的错乱,最终获取的温度值就是错误的,导致整个散热系统失效的技术问题。

[0005] 本发明为解决上述技术问题而设计的这种操作系统下获取 CPU 温度的方法包括以下步骤:A. BMC 判断从 ME 获得的 CPU 温度是否正确; 步骤 A 中还包括以下分步骤:A1. 所述 BMC 判断获取的温度值是否超过 CPU Tjmax,获取的温度值超过所述 CPU Tjmax 为错误值,低于所述 CPU Tjmax 为正确值; A2. 所述 BMC 判断获取的温度值是否低于零摄氏度,获取的温度值超过零摄氏度为正确值,低于零摄氏度为错误值; A3. 所述 BMC 判断获取的温度值与上一个获取到的温度值相差是否偏离理论值,即获取的温度值与上一个获取到的温度值相差 CPU Tjmax 一半以上为错误值,获取的温度值与上一个获取到的温度值相差 CPU Tjmax 一半以下为正确值; B. 如果从所述 ME 获得的所述 CPU 温度正确,将所述温度值用于散热系统; C. 如果从所述 ME 获得的所述 CPU 温度不正确,所述 BMC 通过 BIOS 获得所述 CPU 温度; 步骤 C 中还包括以下分步骤:C1. BMC 将电平信号变化传递给 PCH 的特定 GPIO; C2. 触发一个 SCI 中断; C3. OS 执行所述步骤 C2 中所述 SCI 中断对应的 Event ASL 程序; C32. 在 Event ASL 程序中通过 SMI 命令端口,再触发一个 Soft SMI 中断,系统进入 SMM 模式; C4. 从 BIOS 获得所述 CPU 温度值,并将该温度值传递给所述 BMC; 步骤 C4 中还包括以下分步骤:C41. BIOS 开始执行对应的 SMI Handler 程序,在程序中获取 CPU 的

温度值，并将 CPU 温度值写入 SMI 数据端口； C42. 退出 SMM 模式，返回到 ASL 程序中，OS 读取 SMI 数据端口获取的 CPU 温度值； C43. OS 使用 ASL 程序与 BMC 进行通信，将 CPU 温度值传递给 BMC。

[0006] 本方法，针对目前 BMC 获取温度方案所存在的问题，进行了改进优化，增加了备选方案，通过两种方案可选，来获取 CPU 温度值，判断校验温度值的正确性，某一方案获取值失效时，立即切换到另外一个方案来运行，确保提供给散热系统温度值的准确性，使散热系统正常运行，增加了散热系统的可靠性，同时避免无效温度导致的风扇噪声污染，及能耗浪费。

## 附图说明

[0007] 图 1 是本发明之前的 BMC 获取 CPU 温度的方式简化图。

[0008] 图 2 是本发明 BMC 获取 CPU 温度的方式简化图。

[0009] 图 3 是本发明 BMC 获取 CPU 温度的流程图。

[0010] 图 4 是本发明 BMC 从 BIOS 获取 CPU 温度值的流程图。

## 具体实施方式

[0011] 名词解释：

IPMI：智能平台管理接口（Intelligent Platform Management Interface）是一种开放标准的硬件管理接口规格，定义了嵌入式管理子系统进行通信的特定方法。IPMI 信息通过基板管理控制器 BMC（位于 IPMI 规格的硬件组件上）进行交流。使用低级硬件智能管理而不使用操作系统进行管理，用户可以利用 IPMI 监视服务器的物理健康特征，如温度、电压、风扇工作状态、电源状态等。而且更为重要的是 IPMI 是一个开放的免费标准，用户无需为使用该标准而支付额外的费用。具有两个主要优点：首先，此配置允许进行带外服务器管理；其次，操作系统不必负担传输系统状态数据的任务。

[0012] BMC：基板管理控制器（Baseboard Management Controller）。一般内置在主板上，支持行业标准的 IPMI 规范。BMC 提供的功能包括：本地和远程诊断、控制台支持、配置管理、硬件管理和故障排除。

[0013] OS：操作系统（Operating System，简称 OS）是管理和控制计算机硬件与软件资源的计算机程序，是直接运行在“裸机”上的最基本的系统软件，任何其他软件都必须在操作系统的支持下才能运行。

[0014] ME：Management Engine（英特尔管理引擎）该驱动为 Intel 针对其桌面系列芯片组推出的一款热能管理驱动。它介于固件和系统驱动之间，类似于一种接口（Interface），通过这个接口，系统可以和固件之间相互作用，从而达到改善热能管理的目的。

[0015] CPU：中央处理器（CPU, Central Processing Unit）是一块超大规模的集成电路，是一台计算机的运算核心（Core）和控制核心（Control Unit）。它的功能主要是解释计算机指令以及处理计算机软件中的数据。

[0016] PCH：（Platform Controller Hub）Intel 公司的集成南桥。

[0017] BIOS：（Basic Input Output System）基本输入输出系统，主要用于计算机开机过程中各种硬件设备的初始化和检测。

[0018] SCI: (System Control Interrupt) 系统控制中断，用于通知 OS 执行 Event 程序。

[0019] SMI: (System Management Interrupt) 系统管理中断。

[0020] SMM: (System Management Mode) 系统管理模式。

[0021] GPIO: (General Purpose Input Output) 通用输入 / 输出。

[0022] ASL: (ACPI Source Language) ACPI 语言。

[0023] MSR: (Model Specific Register) 特殊模块寄存器。它是一组给操作系统或者特权程序使用的寄存器，用于设置 CPU 的工作环境和标示 CPU 的工作状态，包括温度控制，性能监控等。

[0024] PECL: (Platform Environment Control Interface) 平台环境式控制接口，它是存在于处理器与其他芯片或系统稳定性监控设备之间的专用单线型总线。

[0025] CPU Tjmax 的意思是 BIOS 设置的允许最高 CPU 温度，这个不是当前温度，而是温度上限。

[0026] 下面详细说明本发明的具体实施方案。

[0027] 这种操作系统下获取 CPU 温度的方法包括以下步骤：A. BMC 判断从 ME 获得的 CPU 温度是否正确；步骤 A 中还包括以下分步骤：A1. 所述 BMC 判断获取的温度值是否超过 CPU Tjmax，获取的温度值超过所述 CPU Tjmax 为错误值，低于所述 CPU Tjmax 为正确值；A2. 所述 BMC 判断获取的温度值是否低于零摄氏度，获取的温度值超过零摄氏度为正确值，低于零摄氏度为错误值；A3. 所述 BMC 判断获取的温度值与上一个获取到的温度值相差是否偏离理论值，即获取的温度值与上一个获取到的温度值相差 CPU Tjmax 一半以上为错误值，获取的温度值与上一个获取到的温度值相差 CPU Tjmax 一半以下为正确值；B. 如果从所述 ME 获得的所述 CPU 温度正确，将所述温度值用于散热系统；C. 如果从所述 ME 获得的所述 CPU 温度不正确，所述 BMC 通过 BIOS 获取所述 CPU 温度；步骤 C 中还包括以下分步骤：C1. BMC 将电平信号变化传递给 PCH 的特定 GPIO；C2. 触发一个 SCI 中断；C31. OS 执行所述步骤 C2 中所述 SCI 中断对应的 Event ASL 程序；C32. 在 Event ASL 程序中通过 SMI 命令端口，再触发一个 Soft SMI 中断，系统进入 SMM 模式；C4. 从 BIOS 获取所述 CPU 温度值，并将该温度值传递给所述 BMC；步骤 C4 中还包括以下分步骤：C41. BIOS 开始执行对应的 SMI Handler 程序，在程序中获取 CPU 的温度值，并将 CPU 温度值写入 SMI 数据端口；C42. 退出 SMM 模式，返回到 ASL 程序中，OS 读取 SMI 数据端口获取的 CPU 温度值；C43. OS 使用 ASL 程序与 BMC 进行通信，将 CPU 温度值传递给 BMC。

[0028] 在系统中，设计双通道获取温度方式，一种是通过 ME 来获取 CPU 温度，另外一种是通过 BIOS 来获取温度，两者其一都可以作为获取 CPU 温度的主方案。正常情况下，可以采用传统做法，将 ME 获取 CPU 温度作为主方案，将 BIOS 获取温度作为备选方案。这样设计，获取 CPU 温度就会比较可靠，任何一条通道出现故障，都会有另外一条通道作为备选，CPU 温度值总是正确的，如图 2 所示。

[0029] 如图 2 和图 3 所示，BMC 首先会和 ME 通信，通过向 ME 发送命令，ME 以 PECL 方式向 CPU 获取温度，得到温度值后，ME 再应答 BMC，BMC 最终得到 CPU 的温度值。BMC 要判断这个温度值是否为正确的 CPU 温度值，如果是正确的温度值，它就被用于与散热系统，如果是错误的温度值，那 BMC 要启用备选 BIOS 方案来获取温度，BMC 将特定 GPIO 进行高低电平变

化,让电平信号变化传递给 PCH, PCH 的特定 GPIO 接收到 BMC 发送过来的电平信号变化,将触发一个 SCI 中断,然后执行 BIOS 程序,来获取 CPU 温度,再传递给 BMC,用于散热系统。如何判断是否为正确的温度值呢? BMC 获取温度值后,首先看这个值是否超过 CPU Tjmax 温度, CPU Tjmax 是 CPU 所能支持的最大温度,可以从 CPU MSR 寄存器中读取,一般在 100 摄氏度左右,如果获取值的温度值超过 CPU Tjmax,它就是一个无效的错误值;其次判断这个值是否是负数,表示低于 0 摄氏度,CPU 本身工作以后会发热,温度就会上升,温度不会低于 0 摄氏度的,另外一般服务器系统的工作环境也是常温环境,CPU 自身温度不会比环境温度更低;再次,比较前后两次获取的 CPU 温度值之间的差值是否偏离理论值,ME 是在较短时间间隔去获取 CPU 温度的,并且 CPU 温度也是线性变化的,相邻两次获取 CPU 温度,如果相差超过 Tjmax/2,就偏离了理论上温度的变化幅度,可判定为无效值。通过以上三点,可以判断通过 ME 获取的 CPU 温度值是否为正确的值。

[0030] 如图 4 所示, BMC 设置 BMC 芯片的特定 GPIO 电平变化,让这个电平信号变化传递给 PCH 的特定 GPIO,这将触发一个 SCI 中断, OS 系统将处理这个 SCI 中断,去调用对应的 Event ASL 程序,在 ASL 程序中,通过 SMI 命令端口,再触发一个 Soft SMI 中断,系统将进入 SMM 模式, BIOS 开始执行对应 SMI Hander 程序,在程序中获取 CPU 的温度值,并将 CPU 温度值写入 SMI 数据端口,退出 SMM 模式,返回到 ASL 程序中,OS 读取 SMI 数据端口获取 CPU 温度值,OS 使用 ASL 程序与 BMC 进行通信,将 CPU 温度值传递给 BMC, BMC 将 CPU 温度值用于散热系统。

[0031] 本方法在传统的获取 CPU 温度方式上,增加了备选方案,通过对获取温度值有效性就行判断,确保提供给散热系统的温度值是正确的,增加了散热系统的可靠性和稳定性。备选方案获取 CPU 温度的方式,是 BMC、OS、BIOS 三者配合完成的,BMC 能灵活调节触发 SCI 的间隔时间,从而控制散热系统随温度变化的紧密性。备选方案中,程序代码(除 BIOS 获取 CPU 温度代码外)由 OS 执行完成,执行效率高。

[0032] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

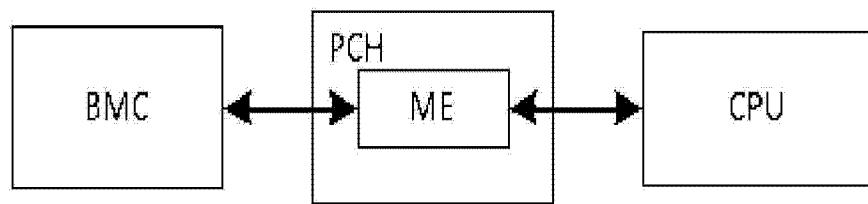


图 1

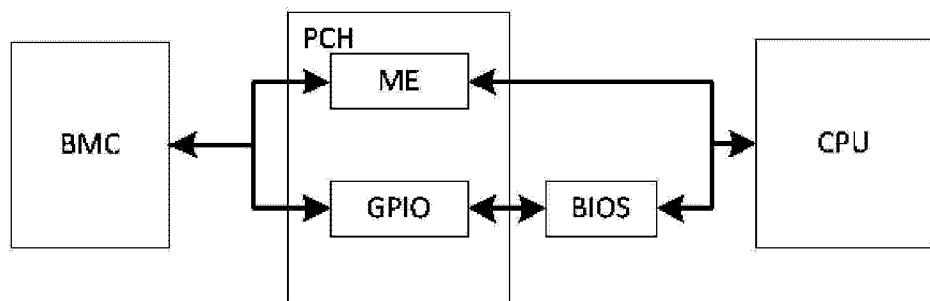


图 2

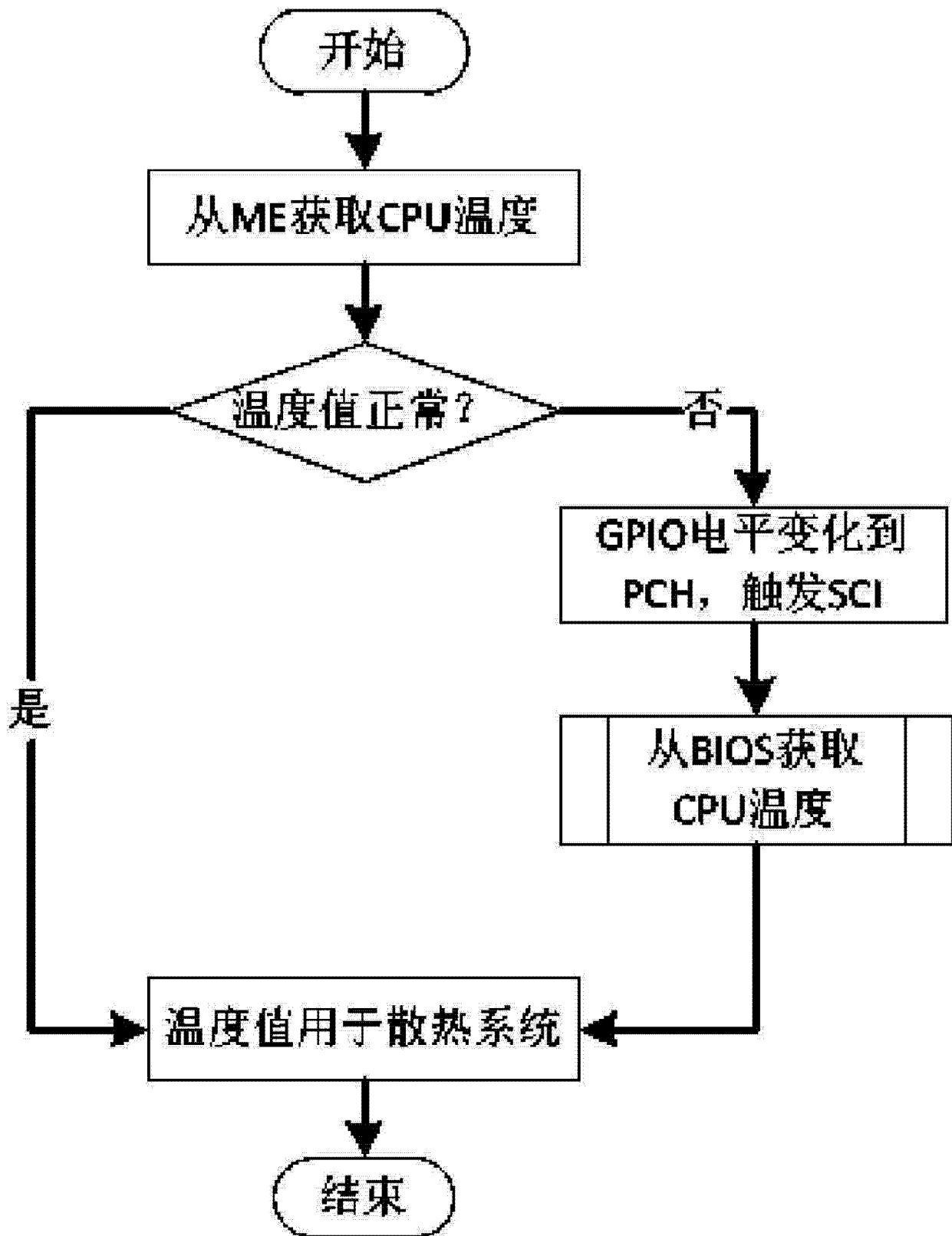


图 3

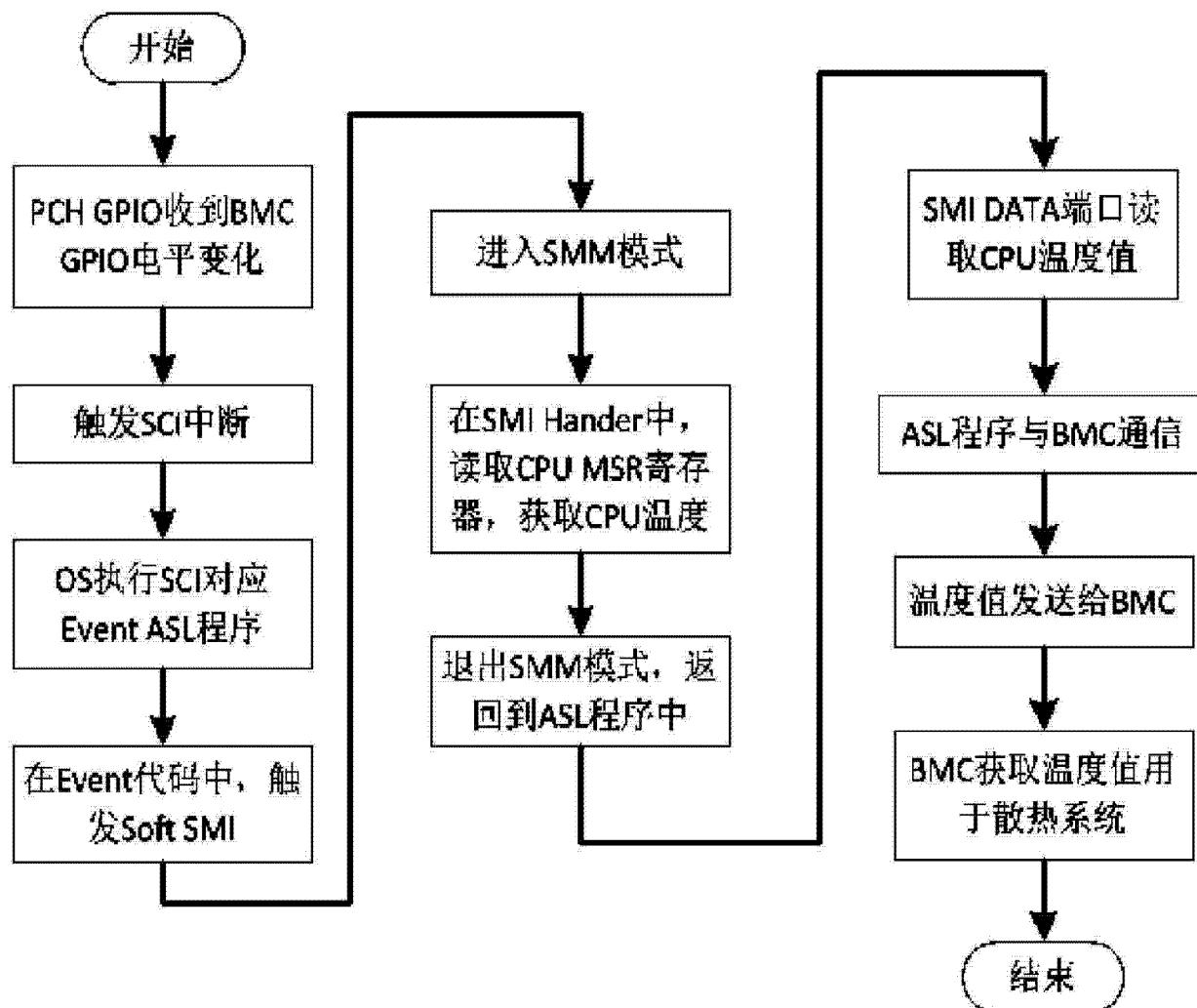


图 4