



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103473167 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201310409822. 0

(22) 申请日 2013. 09. 09

(71) 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为  
总部办公楼

(72) 发明人 程龙飞

(74) 专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理  
事务所(普通合伙) 44280

代理人 何青瓦

(51) Int. Cl.

G06F 11/32(2006. 01)

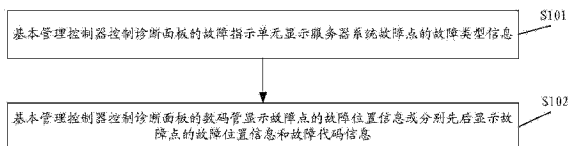
权利要求书2页 说明书14页 附图5页

## (54) 发明名称

服务器的故障显示方法及装置

## (57) 摘要

本发明公开了一种服务器的故障显示方法及装置,该方法包括:基本管理控制器控制所述诊断面板的故障指示单元显示服务器系统故障点的故障类型信息;所述基本管理控制器控制所述诊断面板的数码管显示所述故障点的故障位置信息或分别先后显示所述故障点的故障位置信息和故障代码信息。通过上述方式,本发明能够在服务器存在故障点时,控制诊断面板自动显示故障点的故障类型、故障位置或故障位置与故障代码。



1. 一种服务器的故障显示方法,其特征在于,包括:

基本管理控制器控制所述诊断面板的故障指示单元显示服务器系统故障点的故障类型信息;

所述基本管理控制器控制所述诊断面板的数码管显示所述故障点的故障位置信息或分别先后显示所述故障点的故障位置信息和故障代码信息。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述基本管理控制器控制所述诊断面板的故障指示单元显示服务器系统故障点的故障类型信息的步骤,包括:

所述基本管理控制器控制所述诊断面板与所述服务器系统故障点的故障类型对应的故障指示单元显示两种不同的信号,以使得所述故障指示单元在显示所有故障点的故障类型时,突出显示其中一个所述故障点。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述基本管理控制器控制所述诊断面板的数码管显示所述故障点的故障位置信息或分别先后显示所述故障点的故障位置信息和故障代码信息的步骤,包括:

在突出显示其中一个所述故障点的时间内,所述基本管理控制器控制所述诊断面板的数码管显示所述故障点的故障位置信息,或分别先后显示所述故障点的故障位置信息和故障代码信息。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:所述基本管理控制器控制所述诊断面板的数码管显示所述服务器系统的 80 码信息或服务器系统的总功耗信息。

5. 根据权利要求 1 至 4 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:在所述数码管显示信息时,所述基本管理控制器控制所述数码管下方的显示类型指示单元显示信号,以便于指示所述数码管显示的类型。

6. 根据权利要求 1 至 4 任一项所述的方法,其特征在于,所述数码管是两位的数码管。

7. 根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述基本管理控制器控制所述诊断面板的数码管显示所述服务器系统的总功耗信息的步骤,包括:

所述基本管理控制器控制所述诊断面板的数码管分别先后显示总功耗数值中前面两位数值和后面两位数值。

8. 根据权利要求 1 至 4 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:若所述服务器系统存在故障点,则所述基本管理控制器控制声光报警器启动。

9. 一种服务器的故障显示装置,其特征在于,所述装置包括:第一控制模块和第二控制模块;

所述第一控制模块用于控制所述诊断面板的故障指示单元显示服务器系统故障点的故障类型信息;

所述第二控制模块用于控制所述诊断面板的数码管显示所述故障点的故障位置信息或分别先后显示所述故障点的故障位置信息和故障代码信息。

10. 根据权利要求 9 所述的装置,其特征在于,所述第一控制模块具体用于控制所述诊断面板与所述服务器系统故障点的故障类型对应的故障指示单元显示两种不同的信号,以使得所述故障指示单元在显示所有故障点的故障类型时,突出显示其中一个所述故障点。

11. 根据权利要求 10 所述的装置,其特征在于,所述第二控制模块具体用于在突出显示其中一个所述故障点的时间内,控制所述诊断面板的数码管显示所述故障点的故障位置

信息,或分别先后显示所述故障点的故障位置信息和故障代码信息。

12. 根据权利要求 9 所述的装置,其特征在于,所述装置还包括第三控制模块,所述第三控制模块用于控制所述诊断面板的数码管显示所述服务器系统的 80 码信息或服务器系统的总功耗信息。

13. 根据权利要求 9 至 12 任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括第四控制模块,所述第四控制模块用于在所述数码管显示信息时,控制所述数码管下方的显示类型指示单元显示信号,以便于指示所述数码管显示的类型。

14. 根据权利要求 9 至 12 任一项所述的装置,其特征在于,所述数码管是两位的数码管。

15. 根据权利要求 14 所述的装置,其特征在于,所述第三控制模块还用于控制所述诊断面板的数码管分别先后显示总功耗数值中前面两位数值和后面两位数值。

16. 根据权利要求 9 至 12 任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括第五控制模块,所述第五控制模块用于在所述服务器系统存在故障点时,控制声光报警器启动。

## 服务器的故障显示方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及服务器技术领域,特别是涉及一种服务器的故障显示方法及装置。

### 背景技术

[0002] 光诊断面板在高端服务器领域的应用越来越广泛,并且随着客户对总体拥有成本(TCO, Total Cost of Ownership)指标的要求越来越高,低成本、多功能、高可靠性的光诊断面板对提升服务器供应商的高性能服务器产品的竞争力具有至关重要的作用。

[0003] 目前业界主要有两种诊断服务器的光诊断面板,一种是 IBM 提供的光诊断面板,其主要组成部分有 LED 灯、数码管和复位按钮等,当服务器有多个故障点时,通过按面板上的复位按钮切换显示不同的故障点;另一种是 DELL 提供的光诊断面板,其光诊断面板上带滚动显示屏,通过滚动显示屏显示服务器的故障点。

[0004] 本申请的发明人在长期的研发中发现,IBM 提供的光诊断面板不能显示故障点的故障代码,DELL 提供的光诊断面板不能显示故障位置,即上述两种光诊断面板对服务器的故障点的显示都不方便。

### 发明内容

[0005] 本发明主要解决的技术问题是提供一种服务器的故障显示方法及装置,能够在服务器存在故障点时,控制诊断面板自动显示故障点的故障类型、故障位置或故障位置与故障代码。

[0006] 第一方面,本发明提供一种服务器的故障显示方法,包括:基本管理控制器控制所述诊断面板的故障指示单元显示服务器系统故障点的故障类型信息;所述基本管理控制器控制所述诊断面板的数码管显示所述故障点的故障位置信息或分别先后显示所述故障点的故障位置信息和故障代码信息。

[0007] 在第一方面的第一种可能的实现方式中,所述基本管理控制器控制所述诊断面板的故障指示单元显示服务器系统故障点的故障类型信息的步骤,包括:所述基本管理控制器控制所述诊断面板与所述服务器系统故障点的故障类型对应的故障指示单元显示两种不同的信号,以使得所述故障指示单元在显示所有故障点的故障类型时,突出显示其中一个所述故障点。

[0008] 结合第一方面的第一种可能的实现方式,在第一方面的第二种可能的实现方式中,所述基本管理控制器控制所述诊断面板的数码管显示所述故障点的故障位置信息或分别先后显示所述故障点的故障位置信息和故障代码信息的步骤,包括:在突出显示其中一个所述故障点的时间内,所述基本管理控制器控制所述诊断面板的数码管显示所述故障点的故障位置信息,或分别先后显示所述故障点的故障位置信息和故障代码信息。

[0009] 在第一方面的第三种可能的实现方式中,所述方法还包括:所述基本管理控制器控制所述诊断面板的数码管显示所述服务器系统的 80 码信息或服务器系统的总功耗信息。

[0010] 结合第一方面、第一方面的第一种、第二种以及第三种任一种可能的实现方式,在第一方面的第四种可能的实现方式中,所述方法还包括:在所述数码管显示信息时,所述基本管理控制器控制所述数码管下方的显示类型指示单元显示信号,以便于指示所述数码管显示的类型。

[0011] 结合第一方面、第一方面的第一种、第二种以及第三种任一种可能的实现方式,在第一方面的第五种可能的实现方式中,所述数码管是两位的数码管。

[0012] 结合第一方面的第五种可能的实现方式,在第一方面的第六种可能的实现方式中,所述基本管理控制器控制所述诊断面板的数码管显示所述服务器系统的总功耗信息的步骤,包括:所述基本管理控制器控制所述诊断面板的数码管分别先后显示总功耗数值中前面两位数值和后面两位数值。

[0013] 结合第一方面、第一方面的第一种、第二种以及第三种任一种可能的实现方式,在第一方面的第七种可能的实现方式中,所述方法还包括:若所述服务器系统存在故障点,则所述基本管理控制器控制声光报警器启动。

[0014] 第二方面,本发明提供一种服务器的故障显示装置,所述装置包括:第一控制模块和第二控制模块;所述第一控制模块用于控制所述诊断面板的故障指示单元显示服务器系统故障点的故障类型信息;所述第二控制模块用于控制所述诊断面板的数码管显示所述故障点的故障位置信息或分别先后显示所述故障点的故障位置信息和故障代码信息。

[0015] 在第二方面的第一种可能的实现方式中,所述第一控制模块具体用于控制所述诊断面板与所述服务器系统故障点的故障类型对应的故障指示单元显示两种不同的信号,以使得所述故障指示单元在显示所有故障点的故障类型时,突出显示其中一个所述故障点。

[0016] 结合第二方面的第一种可能的实现方式,在第二方面的第二种可能的实现方式中,所述第二控制模块具体用于在突出显示其中一个所述故障点的时间内,控制所述诊断面板的数码管显示所述故障点的故障位置信息,或分别先后显示所述故障点的故障位置信息和故障代码信息。

[0017] 在第二方面的第三种可能的实现方式中,所述装置还包括第三控制模块,所述第三控制模块用于控制所述诊断面板的数码管显示所述服务器系统的 80 码信息或服务器系统的总功耗信息。

[0018] 结合第二方面、第二方面的第一种、第二种以及第三种任一种可能的实现方式,在第二方面的第四种可能的实现方式中,所述装置还包括第四控制模块,所述第四控制模块用于在所述数码管显示信息时,控制所述数码管下方的显示类型指示单元显示信号,以便于指示所述数码管显示的类型。

[0019] 结合第二方面、第二方面的第一种、第二种以及第三种任一种可能的实现方式,在第二方面的第五种可能的实现方式中,所述数码管是两位的数码管。

[0020] 结合第二方面的第五种可能的实现方式,在第二方面的第六种可能的实现方式中,所述第三控制模块还用于控制所述诊断面板的数码管分别先后显示总功耗数值中前面两位数值和后面两位数值。

[0021] 结合第二方面、第二方面的第一种、第二种以及第三种任一种可能的实现方式,在第二方面的第七种可能的实现方式中,所述装置还包括第五控制模块,所述第五控制模块用于在所述服务器系统存在故障点时,控制声光报警器启动。

[0022] 本发明的有益效果是：区别于现有技术的情况，本发明由于通过控制所述诊断面板的故障指示单元显示服务器系统故障点的故障类型信息；控制所述诊断面板的数码管显示所述故障点的故障位置信息或分别先后显示所述故障点的故障位置信息和故障代码信息，因而能够在服务器存在故障点时，控制诊断面板自动显示故障点的故障类型、故障位置或故障位置与故障代码。

#### 附图说明

- [0023] 图 1 是本发明服务器的故障显示方法一实施方式的流程图；  
[0024] 图 2 是本发明服务器的故障显示方法另一实施方式的流程图；  
[0025] 图 3 是本发明服务器的故障显示方法又一实施方式的流程图；  
[0026] 图 4 是本发明服务器的故障显示方法在实际中的一个应用流程图；  
[0027] 图 5 是图 4 中服务器系统的结构示意图；  
[0028] 图 6 是图 4 中服务器主板与诊断面板的连接示意图；  
[0029] 图 7 是本发明服务器的故障显示装置一实施方式的结构示意图；  
[0030] 图 8 是本发明服务器的诊断装置另一实施方式的结构示意图；  
[0031] 图 9 是本发明服务器的诊断装置又一实施方式的结构示意图。

#### 具体实施方式

[0032] 下面结合附图和实施方式对本发明进行详细说明。

[0033] 参阅图 1，图 1 是本发明服务器的故障显示方法一实施方式的流程图，包括：

[0034] 步骤 S101：基本管理控制器控制诊断面板的故障指示单元显示服务器系统故障点的故障类型信息。

[0035] 基本管理控制器(BMC, Baseboard Management Controller)的主要功能是自动监视平台系统管理事件，把发生的事件记录在非易失的系统事件日志中。BMC 记录的事件类型包括温度超标、电压超标、风扇故障和机箱入侵等。在监视过程中，BMC 管理非易失传感器数据记录存储库，从该库中可以检索出系统运行时的信息。

[0036] 诊断面板用于显示服务器系统的故障点的故障信息。故障类型是指服务器具体的故障点，例如主板、扩展板(如硬盘背板、电源背板等)、中央处理器 CPU、内存、硬盘、电源、风扇等。故障指示单元可以让操作人员知道服务器发生故障的故障点具体是什么故障类型。例如故障指示单元可以是故障发光二极管 LED 指示灯。服务器系统故障点的故障类型信息，举例如下：

[0037] 板 Board 故障 LED 指示灯：表明主板、扩展板(硬盘背板、电源背板、PCIE Riser 卡)故障；

[0038] CPU 故障 LED 指示灯：表明 CPU 故障或未正确安装或不匹配；

[0039] 内存 MEM 故障 LED 指示灯：表明内存故障或配置错误；

[0040] 硬盘 HDD 故障 LED 指示灯：表明硬盘故障；

[0041] 电源 PS 故障 LED 指示灯：表明电源内部故障或无输入或电源风扇故障；

[0042] 风扇 FAN 故障 LED 指示灯：表明风扇故障或被拔掉；

[0043] 外设部件互连标准 E 故障 PCIE 故障 LED 指示灯：表明 PCIE 总线或 PCIE 卡故障；

[0044] 独立磁盘冗余阵列 RAID 故障 LED 指示灯 :表明 RAID 卡故障。

[0045] 例如,当服务器故障点的故障类型是 CPU、内存以及硬盘时,基本管理控制器控制诊断面板的 CPU 故障 LED 指示灯、内存故障 LED 指示灯以及硬盘故障 LED 指示灯以灯亮的形式分别显示服务器系统故障点的故障类型信息,三个对应的指示灯亮,表明服务器故障点的故障类型是 CPU、内存以及硬盘。

[0046] 步骤 S102 :基本管理控制器控制诊断面板的数码管显示故障点的故障位置信息或分别先后显示故障点的故障位置信息和故障代码信息。

[0047] 在需要显示故障点的故障位置时,基本管理控制器控制诊断面板的数码管显示故障点的故障位置信息,在需要显示故障点的故障位置和故障代码时,基本管理控制器控制诊断面板的数码管分别先后显示故障点的故障位置信息和故障代码信息。

[0048] 例如,当服务器故障点的故障类型是 CPU、内存以及硬盘时,CPU 需要显示故障位置信息和故障代码信息,内存需要显示故障位置信息,故障点的故障类型 CPU、内存以及硬盘显示的先后顺序不做限制,以 CPU、内存以及硬盘的顺序为例,则基本管理控制器控制诊断面板的 CPU 故障 LED 指示灯亮,同时控制数码管先显示 CPU 的故障位置信息,然后显示 CPU 的故障代码信息 ;接着控制诊断面板的内存故障 LED 指示灯亮,同时控制数码管显示内存的故障位置信息 ;最后控制诊断面板的硬盘故障 LED 指示灯亮。基本管理控制器通过控制诊断面板的故障指示单元和数码管,从而既能显示服务器系统故障点的故障类型信息,又能显示所述故障点的故障位置信息或所述故障点的故障位置信息和故障代码信息。

[0049] 本发明实施方式由于通过控制所述诊断面板的故障指示单元显示服务器系统故障点的故障类型信息 ;控制所述诊断面板的数码管显示所述故障点的故障位置信息或分别先后显示所述故障点的故障位置信息和故障代码信息,因而能够在服务器存在故障点时,控制诊断面板自动显示故障点的故障类型、故障位置或故障位置与故障代码。

[0050] 参阅图 2,图 2 是本发明服务器的故障显示方法另一实施方式的流程图,该流程包括 :

[0051] 步骤 S201 :基本管理控制器控制诊断面板与服务器系统故障点的故障类型对应的故障指示单元显示两种不同的信号,以使得故障指示单元在显示所有故障点的故障类型时,突出显示其中一个故障点。

[0052] 基本管理控制器控制诊断面板与服务器系统故障点的故障类型对应的故障指示单元显示两种不同的信号,这样做的目的有两个,一方面,可以显示服务器所有故障点的故障类型,另一方面,可以突出显示其中一个故障点。

[0053] 步骤 S202 :在突出显示其中一个故障点的时间内,基本管理控制器控制诊断面板的数码管显示故障点的故障位置信息,或分别先后显示故障点的故障位置信息和故障代码信息。

[0054] 由于基本管理控制器控制诊断面板的数码管显示故障点的故障位置信息,或分别先后显示故障点的故障位置信息和故障代码信息,是在突出显示其中一个故障点的时间内进行显示的,因此,可以明确地知道当前数码管显示的故障点的故障位置信息或分别先后显示故障点的故障位置信息和故障代码信息,是突出显示的其中一个故障点的相关信息。

[0055] 例如,当服务器故障点的故障类型是 CPU、内存以及硬盘时,CPU 需要显示故障位置信息和故障代码信息,内存需要显示故障位置信息,故障点的故障类型 CPU、内存以及硬

盘显示的先后顺序不做限制,以 CPU、内存以及硬盘的顺序为例,基本管理控制器控制诊断面板的 CPU 故障 LED 指示灯闪,其它的内存故障 LED 指示灯和硬盘故障 LED 指示灯同时亮,控制数码管先显示 CPU 的故障位置信息,然后显示 CPU 的故障代码信息;然后控制诊断面板的内存故障 LED 指示灯闪,其它的 CPU 故障 LED 指示灯和硬盘故障 LED 指示灯同时亮,控制数码管显示内存的故障位置信息;最后控制诊断面板的硬盘故障 LED 指示灯闪,其它的 CPU 故障 LED 指示灯和内存故障 LED 指示灯同时亮。

[0056] 通过本发明实施方式,一方面可以显示服务器所有故障点的故障类型,另一方面可以显示相关故障点的故障位置或故障位置和故障代码。

[0057] 参阅图 3,图 3 是本发明服务器的故障显示方法又一实施方式的流程图,该流程包括:

[0058] 步骤 S301:在服务器处于系统上电自检 POST 阶段时,基本管理控制器控制诊断面板的数码管显示服务器系统的 80 码信息,同时控制数码管下方的 80 码指示单元显示信号,以便于指示数码管显示的是 80 码。

[0059] 系统上电自检(POST, Power On Self Test)是基本输入输出系统(BIOS, Basic Input Output System)设置的一个功能,计算机接通电源后,系统首先由 POST 程序来对内部各个设备进行检查,通常完整的 POST 自检将包括 CPU、640K 基本内存(640K BASE MEMORY)、1MB 以上扩展内存(EXTEND MEMORY)、ROM(READ-ONLY MEMORY,只读存储器)、主板、CMOS 存储器、串口、并口、显卡、软盘子系统、硬盘子系统、键盘进行测试。

[0060] BIOS 是一组固化到计算机内主板上一个 ROM 芯片上的程序,它保存着计算机最重要的基本输入输出的程序、系统设置信息、开机后自检程序和系统自启动程序,其主要功能是为计算机提供最底层的、最直接的硬件设置和控制。

[0061] 服务器系统的 80 码是指服务器系统在启动时,以 16 进制表示的用以指示当前系统运行状况的代码,例如,01 表示处理器测试 1,处理器状态核实,如果测试失败,循环是无限的;02 表示确定诊断的类型(正常或者制造);07 表示处理器测试 2,处理器寄存器状态核实。

[0062] 在服务器处于系统上电自检 POST 阶段时,控制诊断面板的数码管显示服务器系统的 80 码信息,同时控制数码管下方的 80 码指示单元显示信号,以便于指示数码管显示的是 80 码。

[0063] 步骤 S302:在 POST 阶段结束后,判断服务器系统是否有故障点。

[0064] 步骤 S303:在 POST 阶段结束后,若服务器系统没有故障点,则控制诊断面板的数码管显示服务器系统的总功耗信息,同时控制数码管下方的总功耗指示单元显示信号,以便于指示数码管显示的是系统的总功耗。

[0065] 当 POST 阶段结束后,BMC 检查系统是否有故障点,如果检查发现系统没有故障点,则控制诊断面板的数码管显示服务器系统的总功耗信息。显示服务器系统的总功耗,可以方便地知道系统目前的运行状态,服务器的负载压力是否过大,是否处于安全的范围;在生产环节,根据服务器系统的总功耗可以及时地发现潜在的风险;在使用环节,即对用户来说可以直接地知道系统的总功耗,而不用再单独进行测试。

[0066] 其中,数码管是两位的数码管。数码管是一种半导体发光器件,其基本单元是发光二极管。数码管按能显示多少个“8”可分为 1 位、2 位、3 位、4 位、5 位、6 位、7 位等数码管。

本实施方式中,数码管是两位数码管,此时,两位数码管显示大于两位的数值的方法如下所述。

[0067] 此时,步骤 S303 具体包括:基本管理控制器控制诊断面板的数码管分别先后显示总功耗数值中前面两位数值和后面两位数值。

[0068] 在实际应用中,步骤 S303 具体的实现过程可以是:

[0069] A. 控制诊断面板的数码管处于显示总功耗数值中前面两位数值的第一显示状态,并使第一显示状态保持第四预定时间。

[0070] B. 第四预定时间结束后,控制诊断面板的数码管处于不显示信号的第二显示状态,并使第二显示状态保持第五预定时间。

[0071] C. 在第五预定时间结束后,控制诊断面板的数码管处于显示总功耗数值中后面两位数值的第三显示状态,并使第三显示状态保持第六预定时间。

[0072] 例如:如果系统的总功耗为 1217W,通过只有两位的数码管显示有四位数值的方法是:第一显示状态,数码管显示前面两位数值“12”,保持 3 秒,第二显示状态,数码管熄灭,保持 0.5 秒,第三显示状态,数码管显示后面两位数值“17”,保持 1 秒,这样就可以很容易明白哪两位是高位哪两位是低位。

[0073] 步骤 S304:若服务器系统存在故障点,则基本管理控制器控制声光报警器启动。

[0074] 控制声光报警器启动,是为了方便操作人员快速找到存在故障点的服务器。

[0075] 步骤 S305:基本管理控制器控制诊断面板与服务器系统故障点的故障类型对应的故障指示单元显示两种不同的信号,以使得故障指示单元在显示所有故障点的故障类型时,突出显示其中一个故障点。

[0076] 步骤 S306:在突出显示其中一个故障点的时间内,基本管理控制器控制诊断面板的数码管显示故障点的故障位置信息,同时控制数码管下方的故障位置指示单元显示信号,以便于指示数码管显示的是故障位置,或分别先后显示故障点的故障位置信息和故障代码信息,同时分别先后控制数码管下方的故障位置指示单元和故障代码指示单元显示信号,以便于指示数码管显示的是故障位置与故障代码。

[0077] 例如,当服务器故障点的故障类型是 CPU、内存以及硬盘时,CPU 需要显示故障位置信息和故障代码信息,内存需要显示故障位置信息,故障点的故障类型 CPU、内存以及硬盘显示的先后顺序不做限制,以 CPU、内存以及硬盘的顺序为例,基本管理控制器控制诊断面板的 CPU 故障 LED 指示灯闪,其它的内存故障 LED 指示灯和硬盘故障 LED 指示灯同时亮,控制数码管先显示 CPU 的故障位置信息,同时数码管下方的故障位置指示灯亮,然后显示 CPU 的故障代码信息,同时数码管下方的故障代码指示灯亮;然后控制诊断面板的内存故障 LED 指示灯闪,其它的 CPU 故障 LED 指示灯和硬盘故障 LED 指示灯同时亮,控制数码管显示内存的故障位置信息,同时数码管下方的故障位置指示灯亮;最后控制诊断面板的硬盘故障 LED 指示灯闪,其它的 CPU 故障 LED 指示灯和内存故障 LED 指示灯同时亮。

[0078] 在实际应用中,上述步骤 S305 和步骤 S306 的实现过程可以是:

[0079] a:获取服务器的故障点的数量  $n$ ,其中, $n$  是不包含零的自然数。

[0080] b:控制诊断面板处于对应服务器的第  $m$  个故障点的第一指示状态,其中, $m$  是不包含零且小于等于  $n$  的自然数,第一指示状态是指诊断面板上对应第  $m$  个故障点的故障指示单元显示第一信号, $n$  个故障点的剩余故障点的故障指示单元显示第二信号,并使对应服务

器的第  $m$  个故障点的第一指示状态保持第一预定时间。

[0081] c:在使对应服务器的第  $m$  个故障点的第一指示状态保持第一预定时间之后,控制诊断面板对应下一个故障点的故障指示单元显示第一信号,回到上一步不断循环,直到所有故障点的故障指示单元都已经显示第一信号即可结束。

[0082] d:若需要指示第  $m$  个故障点的故障位置信息,则控制诊断面板还处于对应服务器的第  $m$  个故障点的第二指示状态,其中,第二指示状态是指诊断面板的数码管指示第  $m$  个故障点的故障位置,同时数码管下方的故障位置指示单元显示信号,并使对应服务器的第  $m$  个故障点的第二指示状态保持第二预定时间,第二预定时间小于或等于第一预定时间。

[0083] 第二预定时间小于或等于第一预定时间,可以保证诊断面板的数码管指示第  $m$  个故障点的故障位置信息时,是在突出显示第  $m$  个故障点的时间范围内。

[0084] e:若需要指示第  $m$  个故障点的故障代码信息,则控制诊断面板还处于对应服务器的第  $m$  个故障点的第三指示状态,其中,第三指示状态是指诊断面板的数码管指示第  $m$  个故障点的故障代码,同时数码管下方的故障代码指示单元显示信号,并使对应服务器的第  $m$  个故障点的第三指示状态保持第三预定时间,第二预定时间加上第三预定时间小于或等于第一预定时间。

[0085] 第二预定时间加上第三预定时间小于或等于第一预定时间,可以保证诊断面板的数码管分别先后指示第  $m$  个故障点的故障位置信息和故障代码信息时,是在突出显示第  $m$  个故障点的时间范围内。

[0086] 例如,如果是三个故障点,故障类型分别是内存、CPU 以及硬盘,故障指示单元是故障 LED 指示灯,第一信号是灯闪烁,第二信号是灯亮,第一预定时间在需要显示故障位置和故障代码时是 15 秒,在不需要显示故障位置和故障代码时是 5 秒,第二预定时间是 5 秒,第三预定时间是 5 秒,CPU 需要显示的故障位置是 5,数码管下方的故障位置指示单元是标识为 NUM 的指示灯,CPU 需要显示的故障代码是 0201,数码管下方的故障代码指示单元是标识为 CODE 的指示灯,那么,第一个故障点是内存,诊断面板处于对应内存的第一指示状态是:内存 LED 指示灯闪烁,CPU 和硬盘 LED 指示灯亮,这种状态保持 5 秒,第二个故障点是 CPU,诊断面板处于对应 CPU 的第一指示状态是:CPU 的 LED 指示灯闪烁,内存和硬盘 LED 指示灯亮,这种状态保持 15 秒,同时,诊断面板处于对应 CPU 的第二指示状态是:数码管指示 CPU 的故障位置 5,NUM 的指示灯亮,这种状态保持 5 秒,然后诊断面板处于对应 CPU 的第三指示状态是:数码管指示 CPU 的故障代码 0201, CODE 的指示灯亮,这种状态保持 5 秒,第三个故障点是硬盘,诊断面板处于对应硬盘的第一指示状态是:硬盘 LED 指示灯闪烁,内存和 CPU 的 LED 指示灯亮,这种状态保持 5 秒。

[0087] 其中,通过数码管显示故障代码的方法与通过数码管显示系统的总功耗的方法一样,具体的显示方法可以参见通过数码管显示系统的总功耗的方法。

[0088] 需要说明的是,在实际应用中,可以根据具体情况对本实施方式中的步骤进行增减,在此不再赘叙。

[0089] 本发明实施方式由于通过控制所述诊断面板的故障指示单元显示服务器系统故障点的故障类型信息;控制所述诊断面板的数码管显示所述故障点的故障位置信息或分别先后显示所述故障点的故障位置信息和故障代码信息,因而能够在服务器存在故障点时,控制诊断面板自动显示故障点的故障类型、故障位置或故障位置与故障代码。另外,POST

阶段和 POST 阶段后数码管可以分别显示服务器系统的 80 码信息和服务器系统的总功耗信息。

[0090] 本实施方式在实际中的一个应用流程具体请参见图 4,包括如下步骤:

[0091] 步骤 S1 :在服务器处于 POST 阶段时,BMC 控制数码管显示 80 码 ;如果服务器系统在 POST 阶段发生故障,可以在诊断面板直接读出 80 码的状态,同时数码管下方的“80PORT”灯亮,方便问题定位和故障诊断。

[0092] 步骤 S2 :BMC 对服务器进行故障检查。

[0093] 步骤 S3 :BMC 判断服务器系统是否存在故障点 ;如果没有故障点,进入步骤 S4,如果存在故障点,进入步骤 S5。

[0094] 步骤 S4 :BMC 控制数码管显示服务器系统的总功耗,同时 PWR 灯(总功耗指示单元)亮(显示信号)。然后进入步骤 S2。

[0095] 步骤 S5 :BMC 控制声光报警器打开(启动)。

[0096] 步骤 S6 :BMC 判断服务器存在一个故障点还是两个以上的故障点 ;如果是一个故障点,进入步骤 S7,如果是两个以上的故障点,进入步骤 S14。

[0097] 步骤 S7 :点亮故障点对应的 LED 灯(即故障指示单元,第一信号是亮,第二信号无)。操作人员通过 LED 灯确定故障类型。

[0098] 步骤 S8 :BMC 判断该故障点是否需要显示具体的故障位置。如果需要显示具体的故障位置,进入步骤 S9,通常是电源、CPU、内存、硬盘、风扇需要显示具体的故障位置。如果不需要显示具体的故障位置,进入步骤 S2,即可以固定预定的时间周期,每到一个预定的时间周期,BMC 对服务器进行故障检查。

[0099] 步骤 S9 :BMC 控制数码管显示故障位置同时点亮 NUM 灯(第二指示状态)。

[0100] 步骤 S10 :延时 5 秒(第二预定时间)。

[0101] 步骤 S11 :BMC 判断该故障点是否需要显示故障代码。如果需要,进入步骤 S12,如果不需要,进入步骤 S2。

[0102] 步骤 S12 :BMC 控制数码管显示故障代码同时点亮 CODE 灯(第三指示状态)。

[0103] 步骤 S13 :延时 5 秒(第三预定时间)。

[0104] 步骤 S14 :BMC 判断服务器的故障点的数量  $n$ ,并对故障点进行编号 1 至  $n$ 。

[0105] 步骤 S15 :定义参数  $m$  等于 1。

[0106] 步骤 S16 :BMC 控制第  $m$  个故障点对应的灯(故障指示单元)闪(第一信号),它的剩余故障点长亮(第二信号)。

[0107] 步骤 S17 :BMC 判断该第  $m$  个故障点是否需要显示具体的故障位置。如果需要,进入步骤 S18,如果不需要,进入步骤 S23。

[0108] 步骤 S18 :BMC 控制数码管显示故障位置同时点亮 NUM 灯(第二指示状态)。

[0109] 步骤 S19 :延时 5 秒(第二预定时间)。

[0110] 步骤 S20 :BMC 判断该第  $m$  个故障点是否需要显示故障代码。如果需要,进入步骤 S21,如果不需要,进入步骤 S23。

[0111] 步骤 S21 :BMC 控制数码管显示故障代码同时点亮 CODE 灯(第三指示状态)。

[0112] 步骤 S22 :延时 5 秒(第三预定时间)。

[0113] 步骤 S23 :延时 5 秒。

- [0114] 步骤 S24 :使 m 等于 m 加 1,即  $m=m+1$ 。
- [0115] 步骤 S25 :BMC 判断 m 是否等于 n 加 1,如果是,进入步骤 S2,如果不是进入步骤 S16。
- [0116] 需要说明的是 :
- [0117] 第一,整个系统由面板(由串并转换电路、数码管刷新电路、声光报警装置和数码管组成,如图 5 所示)、后台程序、故障检测等几个部分构成。
- [0118] 第二,BIOS 在启动过程中对 CPU、内存等故障进行检测,发现故障上报到 BMC。
- [0119] 第三,BMC 定期扫描被管理对象,及时检测故障状态。
- [0120] 第四,LED 灯状态展示方式采取由后台触发点灯方式。后台程序是一个独立的常驻进程;后台程序启动一个线程,每间隔一段时间主动扫描一下硬件的当前状态,如果发现异常则通过 I<sup>2</sup>C 或 IPMI 将点灯信号传输至诊断面板来点相应指示灯。服务器主板与诊断面板的连接示意图请参见图 6。
- [0121] 诊断面板主要包括以下部件 :
- [0122] ①数码管 :主要用于显示 80 码、系统总功耗、故障位置和故障代码。
- [0123] ②数码管下方的显示类型灯 :
- [0124] 80PORT :数码管显示 80 码时 80PORT 灯亮。
- [0125] NUM :数码管显示故障位置时 NUM 灯亮。
- [0126] CODE :数码管显示故障代码时 CODE 灯亮。
- [0127] PWR :数码管显示服务器系统总功耗时 PWR 灯亮。
- [0128] ③故障点 LED 指示灯 :
- [0129] Board 灯 :主板、扩展板(硬盘背板、电源背板、PCIE Riser 卡)故障。
- [0130] CPU 灯 :CPU 故障或未正确安装或不匹配。
- [0131] MEM 灯 :内存故障或配置错误。
- [0132] HDD 灯 :硬盘故障。
- [0133] PS 灯 :电源内部故障或无输入或电源风扇故障。
- [0134] FAN 灯 :风扇故障或被拔掉。
- [0135] PCIE 灯 :PCIE 总线或 PCIE 卡故障。
- [0136] RAID 灯 :RAID 卡故障。
- [0137] VRM 灯 :CPU、BMC 单板、硬盘背板、网卡的 DC-DC 电压整流模块故障。
- [0138] LINK 灯 :线缆连接错误,如 :SAS 线缆插错、硬盘背板与主板的信号线连接错误等
- [0139] TEMP 灯 :CPU、内存、环境温度过高。
- [0140] OTHER 灯 :除上述指示灯所指示的故障以外的故障。
- [0141] 参阅图 7,图 7 是本发明服务器的故障显示装置一实施方式的结构示意图,该装置包括 :第一控制模块 101 和第二控制模块 102。
- [0142] 需要说明的是,本实施方式的装置可以执行图 1 至图 3 中的步骤。
- [0143] 第一控制模块 101 用于控制诊断面板的故障指示单元显示服务器系统故障点的故障类型信息。
- [0144] 基本管理控制器(BMC,Baseboard Management Controller)的主要功能是自动监视平台系统管理事件,把发生的事件记录在非易失的系统事件日志中。BMC 记录的事件类型

包括温度超标、电压超标、风扇故障和机箱入侵等。在监视过程中，BMC 管理非易失传感器数据记录存储库，从该库中可以检索出系统运行时的信息。

[0145] 诊断面板用于显示服务器系统的故障点的故障信息。故障类型是指服务器具体的故障点，例如主板、扩展板（如硬盘背板、电源背板等）、CPU、内存、硬盘、电源、风扇等。故障指示单元可以让操作人员知道服务器发生故障的故障点具体是什么故障类型。例如故障指示单元可以是故障 LED 指示灯。服务器系统故障点的故障类型信息，举例如下：

[0146] Board 故障 LED 指示灯：表明主板、扩展板（硬盘背板、电源背板、PCIE Riser 卡）故障；

[0147] CPU 故障 LED 指示灯：表明 CPU 故障或未正确安装或不匹配；

[0148] MEM 故障 LED 指示灯：表明内存故障或配置错误；

[0149] HDD 故障 LED 指示灯：表明硬盘故障；

[0150] PS 故障 LED 指示灯：表明电源内部故障或无输入或电源风扇故障；

[0151] FAN 故障 LED 指示灯：表明风扇故障或被拔掉；

[0152] PCIE 故障 LED 指示灯：表明 PCIE 总线或 PCIE 卡故障；

[0153] RAID 故障 LED 指示灯：表明 RAID 卡故障。

[0154] 例如，当服务器故障点的故障类型是 CPU、内存以及硬盘时，基本管理控制器控制诊断面板的 CPU 故障 LED 指示灯、内存故障 LED 指示灯以及硬盘故障 LED 指示灯以灯亮的形式分别显示服务器系统故障点的故障类型信息，三个对应的指示灯亮，表明服务器故障点的故障类型是 CPU、内存以及硬盘。

[0155] 第二控制模块 102 用于控制诊断面板的数码管显示故障点的故障位置信息或分别先后显示故障点的故障位置信息和故障代码信息。

[0156] 在需要显示故障点的故障位置时，基本管理控制器控制诊断面板的数码管显示故障点的故障位置信息，在需要显示故障点的故障位置和故障代码时，基本管理控制器控制诊断面板的数码管分别先后显示故障点的故障位置信息和故障代码信息。

[0157] 例如，当服务器故障点的故障类型是 CPU、内存以及硬盘时，CPU 需要显示故障位置信息和故障代码信息，内存需要显示故障位置信息，故障点的故障类型 CPU、内存以及硬盘显示的先后顺序不做限制，以 CPU、内存以及硬盘的顺序为例，则基本管理控制器控制诊断面板的 CPU 故障 LED 指示灯亮，同时控制数码管先显示 CPU 的故障位置信息，然后显示 CPU 的故障代码信息；接着控制诊断面板的内存故障 LED 指示灯亮，同时控制数码管显示内存的故障位置信息；最后控制诊断面板的硬盘故障 LED 指示灯亮。基本管理控制器通过控制诊断面板的故障指示单元和数码管，从而既能显示服务器系统故障点的故障类型信息，又能显示所述故障点的故障位置信息或所述故障点的故障位置信息和故障代码信息。

[0158] 本发明实施方式由于通过控制所述诊断面板的故障指示单元显示服务器系统故障点的故障类型信息；控制所述诊断面板的数码管显示所述故障点的故障位置信息或分别先后显示所述故障点的故障位置信息和故障代码信息，因而能够在服务器存在故障点时，控制诊断面板自动显示故障点的故障类型、故障位置或故障位置与故障代码。

[0159] 参阅图 8，图 8 是本发明服务器的诊断装置另一实施方式的结构示意图，该装置包括：第一控制模块 201、第二控制模块 202、第三控制模块 203、第四控制模块 204 以及第五控制模块 205。

[0160] 需要说明的是,本实施方式的装置可以执行图 3 中的步骤。

[0161] 第一控制模块 201 用于控制诊断面板的故障指示单元显示服务器系统故障点的故障类型信息。

[0162] 基本管理控制器(BMC, Baseboard Management Controller)的主要功能是自动监视平台系统管理事件,把发生的事件记录在非易失的系统事件日志中。BMC 记录的事件类型包括温度超标、电压超标、风扇故障和机箱入侵等。在监视过程中, BMC 管理非易失传感器数据记录存储库,从该库中可以检索出系统运行时的信息。

[0163] 诊断面板用于显示服务器系统的故障点的故障信息。故障类型是指服务器具体的故障点,例如主板、扩展板(如硬盘背板、电源背板等)、CPU、内存、硬盘、电源、风扇等。故障指示单元可以让操作人员知道服务器发生故障的故障点具体是什么故障类型。例如故障指示单元可以是故障 LED 指示灯。

[0164] 例如,当服务器故障点的故障类型是 CPU、内存以及硬盘时,基本管理控制器控制诊断面板的 CPU 故障 LED 指示灯、内存故障 LED 指示灯以及硬盘故障 LED 指示灯以灯亮的形式分别显示服务器系统故障点的故障类型信息,三个对应的指示灯亮,表明服务器故障点的故障类型是 CPU、内存以及硬盘。

[0165] 第一控制模块 201 具体用于控制诊断面板与服务器系统故障点的故障类型对应的故障指示单元显示两种不同的信号,以使得故障指示单元在显示所有故障点的故障类型时,突出显示其中一个故障点。

[0166] 基本管理控制器控制诊断面板与服务器系统故障点的故障类型对应的故障指示单元显示两种不同的信号,这样做的目的有两个,一方面,可以显示服务器所有故障点的故障类型,另一方面,可以突出显示其中一个故障点。

[0167] 第二控制模块 102 用于控制诊断面板的数码管显示故障点的故障位置信息或分别先后显示故障点的故障位置信息和故障代码信息。

[0168] 在需要显示故障点的故障位置时,基本管理控制器控制诊断面板的数码管显示故障点的故障位置信息,在需要显示故障点的故障位置和故障代码时,基本管理控制器控制诊断面板的数码管分别先后显示故障点的故障位置信息和故障代码信息。

[0169] 第二控制模块 202 具体用于在突出显示其中一个故障点的时间内,控制诊断面板的数码管显示故障点的故障位置信息,或分别先后显示故障点的故障位置信息和故障代码信息。

[0170] 由于基本管理控制器控制诊断面板的数码管显示故障点的故障位置信息,或分别先后显示故障点的故障位置信息和故障代码信息,是在突出显示其中一个故障点的时间内进行显示的,因此,可以明确地知道当前数码管显示的故障点的故障位置信息或分别先后显示故障点的故障位置信息和故障代码信息,是突出显示的其中一个故障点的相关信息。

[0171] 例如,当服务器故障点的故障类型是 CPU、内存以及硬盘时, CPU 需要显示故障位置信息和故障代码信息,内存需要显示故障位置信息,故障点的故障类型 CPU、内存以及硬盘显示的先后顺序不做限制,以 CPU、内存以及硬盘的顺序为例,则基本管理控制器控制诊断面板的 CPU 故障 LED 指示灯亮,同时控制数码管先显示 CPU 的故障位置信息,然后显示 CPU 的故障代码信息;接着控制诊断面板的内存故障 LED 指示灯亮,同时控制数码管显示内存的故障位置信息;最后控制诊断面板的硬盘故障 LED 指示灯亮。基本管理控制器通过控

制诊断面板的故障指示单元和数码管,从而既能显示服务器系统故障点的故障类型信息,又能显示所述故障点的故障位置信息或所述故障点的故障位置信息和故障代码信息。

[0172] 第三控制模块 203 用于控制诊断面板的数码管显示服务器系统的 80 码信息或服务器系统的总功耗信息。

[0173] 第四控制模块 204 用于在数码管显示信息时,控制数码管下方的显示类型指示单元显示信号,以便于指示数码管显示的类型。

[0174] 在服务器处于系统上电自检 POST 阶段时,第三控制模块 203 控制诊断面板的数码管显示服务器系统的 80 码信息,同时第四控制模块 204 控制数码管下方的 80 码指示单元显示信号,以便于指示数码管显示的是 80 码。

[0175] 在 POST 阶段结束后,若服务器系统没有故障点,第三控制模块 203 控制诊断面板的数码管显示服务器系统的总功耗信息,同时第四控制模块 204 控制数码管下方的总功耗指示单元显示信号,以便于指示数码管显示的是系统的总功耗。

[0176] 其中,数码管是两位的数码管。数码管是一种半导体发光器件,其基本单元是发光二极管。数码管按能显示多少个“8”可分为 1 位、2 位、3 位、4 位、5 位、6 位、7 位等数码管。本实施方式中,数码管是两位数码管,此时,两位数码管显示大于两位的数值的方法如下所述。

[0177] 第三控制模块 203 还用于控制诊断面板的数码管分别先后显示总功耗数值中前面两位数值和后面两位数值。具体内容是:

[0178] A. 第三控制模块 203 控制诊断面板的数码管处于显示总功耗数值中前面两位数值的第一显示状态,并使第一显示状态保持第四预定时间。

[0179] B. 第四预定时间结束后,第三控制模块 203 控制诊断面板的数码管处于不显示信号的第二显示状态,并使第二显示状态保持第五预定时间。

[0180] C. 在第五预定时间结束后,第三控制模块 203 控制诊断面板的数码管处于显示总功耗数值中后面两位数值的第三显示状态,并使第三显示状态保持第六预定时间。

[0181] 例如:如果系统的总功耗为 1217W,通过只有两位的数码管显示有四位数值的方法是:第一显示状态,数码管显示前面两位数值“12”,保持 3 秒,第二显示状态,数码管熄灭,保持 0.5 秒,第三显示状态,数码管显示后面两位数值“17”,保持 1 秒,这样就可以很容易明白哪两位是高位哪两位是低位。

[0182] 第五控制模块 205 用于在服务器系统存在故障点时,控制声光报警器启动。

[0183] 控制声光报警器启动,是为了方便操作人员快速找到存在故障点的服务器。

[0184] 本发明实施方式由于通过控制所述诊断面板的故障指示单元显示服务器系统故障点的故障类型信息;控制所述诊断面板的数码管显示所述故障点的故障位置信息或分别先后显示所述故障点的故障位置信息和故障代码信息,因而能够在服务器存在故障点时,控制诊断面板自动显示故障点的故障类型、故障位置或故障位置与故障代码。另外,POST 阶段和 POST 阶段后数码管可以分别显示服务器系统的 80 码信息和服务器系统的总功耗信息。

[0185] 参阅图 9,图 9 是本发明服务器的诊断装置又一实施方式的结构示意图,该装置包括:处理器 11、存储器 12 以及数据总线 13,其中,存储器 12 通过数据总线 13 与处理器 11 进行连接通信。

[0186] 处理器 11 用于控制所述诊断面板的故障指示单元显示服务器系统故障点的故障类型信息 ;控制所述诊断面板的数码管显示所述故障点的故障位置信息或分别先后显示所述故障点的故障位置信息和故障代码信息。

[0187] 处理器 11 还用于控制所述诊断面板与所述服务器系统故障点的故障类型对应的故障指示单元显示两种不同的信号,以使得所述故障指示单元在显示所有故障点的故障类型时,突出显示其中一个所述故障点。

[0188] 处理器 11 还用于在突出显示其中一个所述故障点的时间内,控制所述诊断面板的数码管显示所述故障点的故障位置信息,或分别先后显示所述故障点的故障位置信息和故障代码信息。

[0189] 处理器 11 还用于控制所述诊断面板的数码管显示所述服务器系统的 80 码信息或服务器系统的总功耗信息。

[0190] 处理器 11 还用于控制所述数码管下方的显示类型指示单元显示信号,以便于指示所述数码管显示的类型。

[0191] 其中,所述数码管是两位的数码管。

[0192] 处理器 11 还用于控制所述诊断面板的数码管分别先后显示总功耗数值中前面两位数值和后面两位数值。

[0193] 处理器 11 还用于若所述服务器系统存在故障点,则控制声光报警器启动。

[0194] 本发明实施方式由于通过控制所述诊断面板的故障指示单元显示服务器系统故障点的故障类型信息 ;控制所述诊断面板的数码管显示所述故障点的故障位置信息或分别先后显示所述故障点的故障位置信息和故障代码信息,因而能够在服务器存在故障点时,控制诊断面板自动显示故障点的故障类型、故障位置或故障位置与故障代码。另外,POST 阶段和 POST 阶段后数码管可以分别显示服务器系统的 80 码信息和服务器系统的总功耗信息。

[0195] 在本发明所提供的几个实施方式中,应该理解到,所揭露的系统,装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施方式仅仅是示意性的,例如,所述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0196] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施方式方案的目的。

[0197] 另外,在本发明各个实施方式中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0198] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式

体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)或处理器(processor)执行本发明各个实施方式所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0199] 以上仅为本发明的实施方式,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

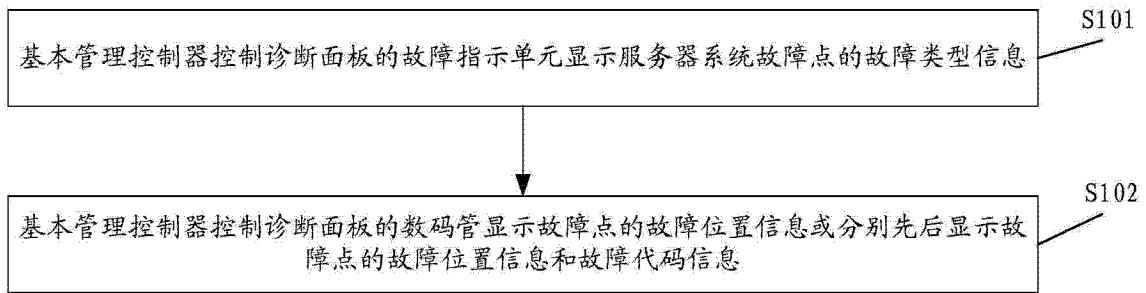


图 1

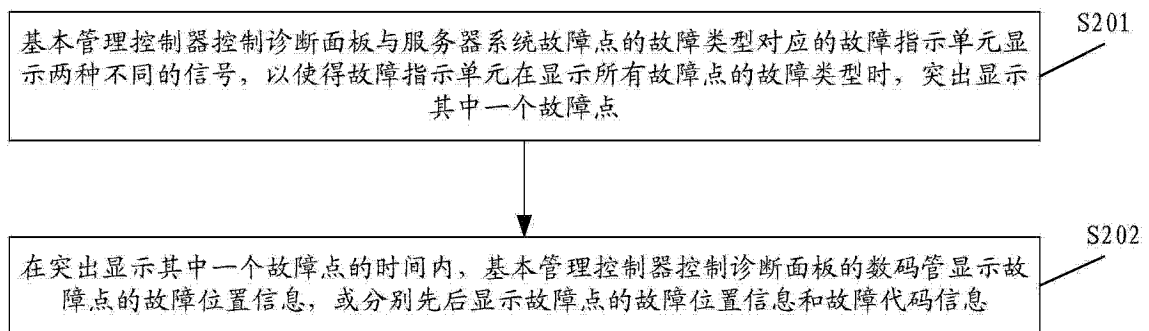


图 2

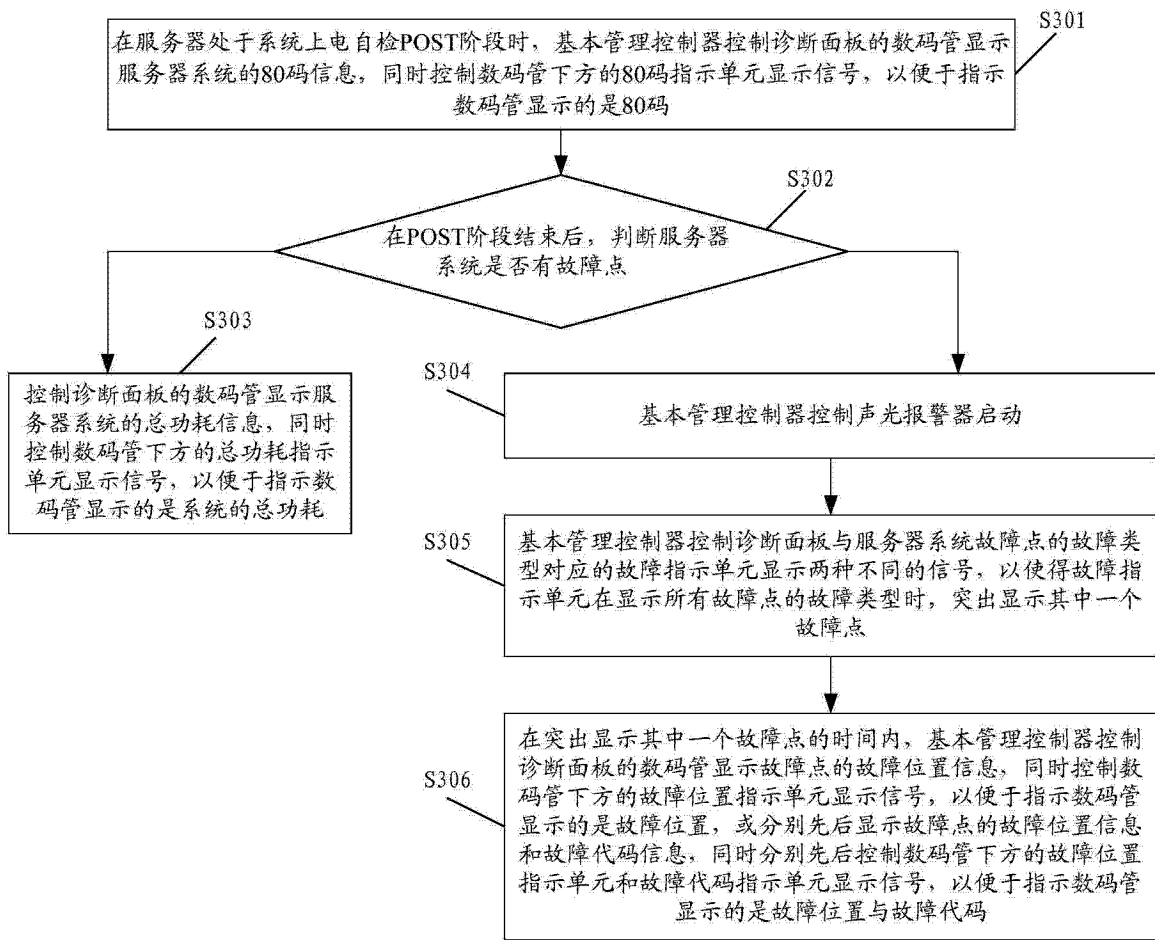


图 3

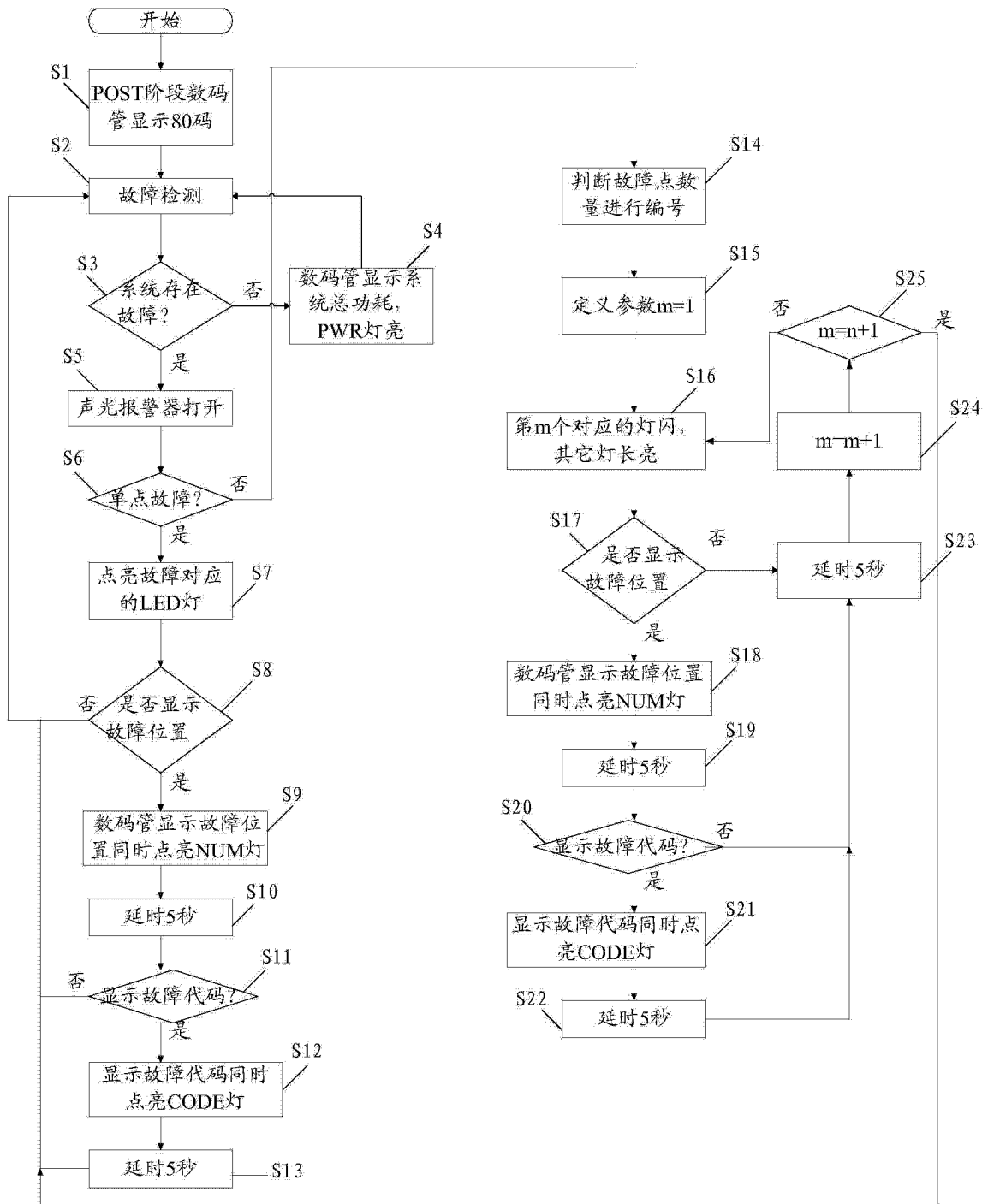


图 4

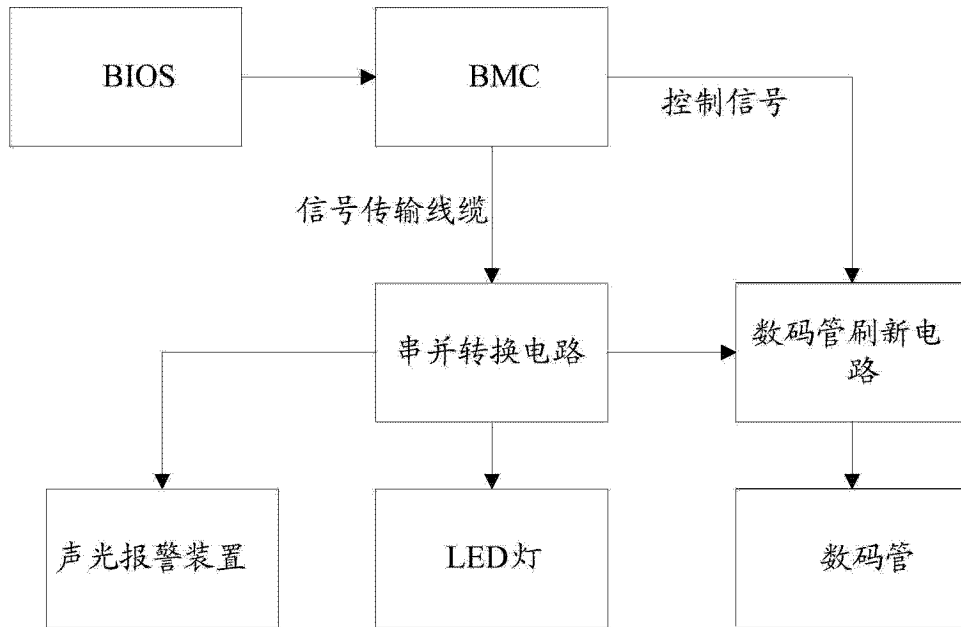


图 5

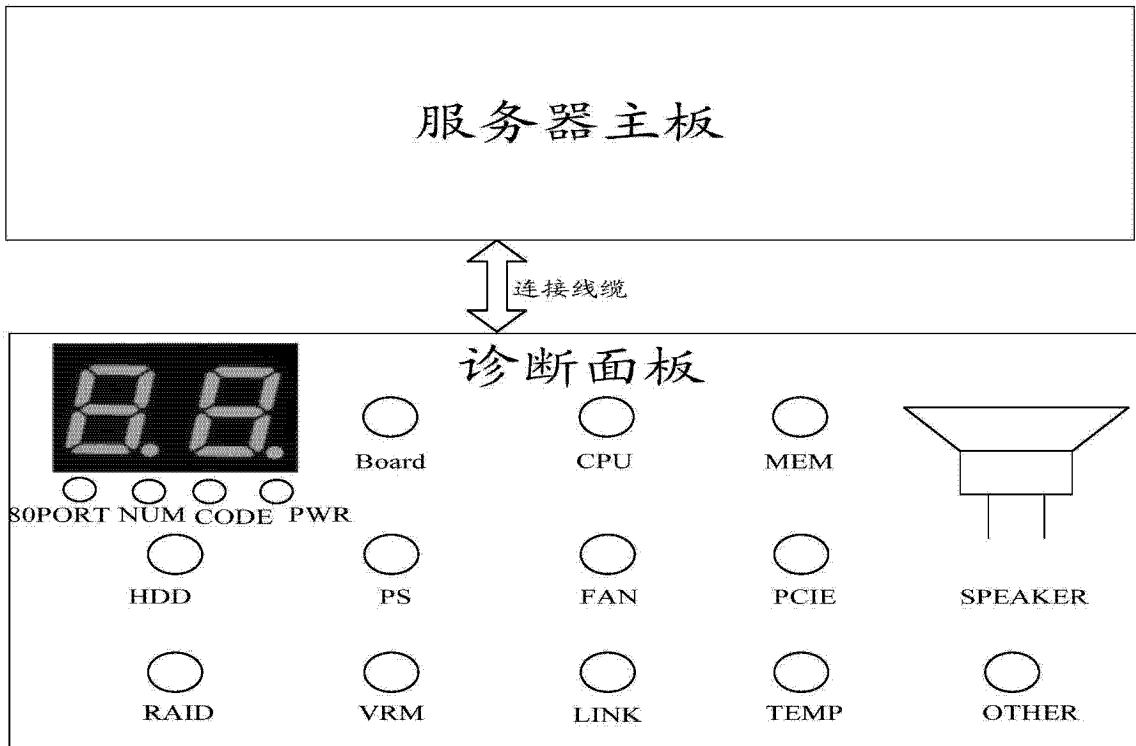


图 6

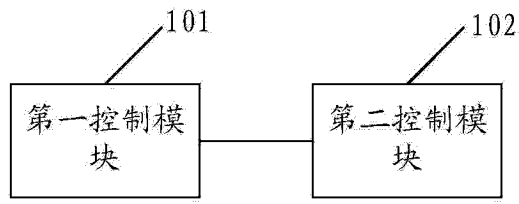


图 7

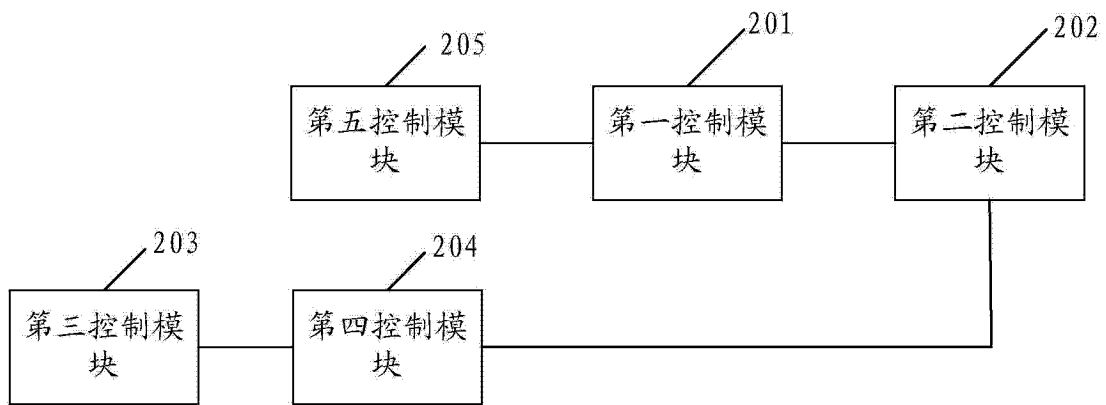


图 8

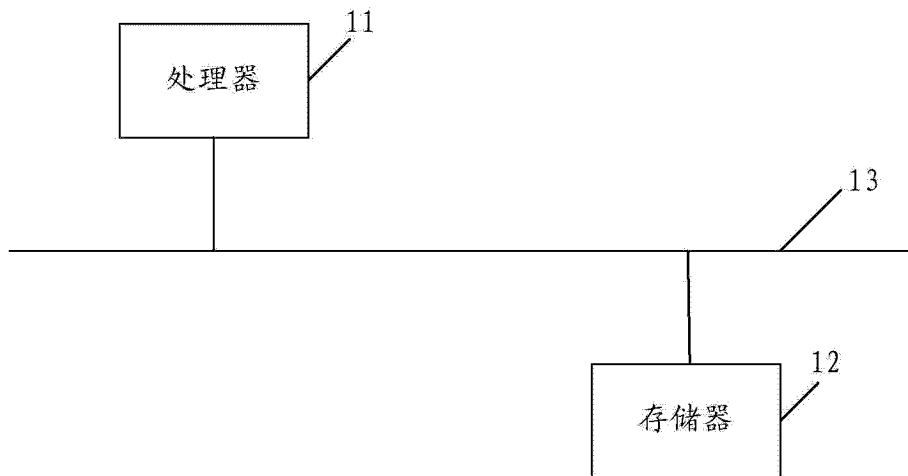


图 9