

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 11 月 2 日 (02.11.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/186013 A1

- (51) 国际专利分类号:
G11C 29/00 (2006.01) *G06F 11/10* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/080763
- (22) 国际申请日: 2017 年 4 月 17 日 (17.04.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610267964.1 2016 年 4 月 26 日 (26.04.2016) CN
- (71) 申请人: 新华三技术有限公司 (NEW H3C TECHNOLOGIES CO., LTD) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市滨江区长河路 466 号, Zhejiang 310052 (CN)。
- (72) 发明人: 葛长忠 (GE, Changzhong); 中国北京市海淀区上地信息产业基地创业路 2 号东方电子大厦 211 室, Beijing 100085 (CN)。任凯 (REN, Kai); 中国北京市海淀区上地信息产业基地创业路 2 号东方电子大厦 211 室, Beijing 100085 (CN)。

- (74) 代理人: 北京博思佳知识产权代理有限公司 (BEIJING BESTIPR INTELLECTUAL PROPERTY LAW CORPORATION); 中国北京市海淀区上地三街 9 号嘉华大厦 B 座 409, Beijing 100085 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,

(54) Title: ENTRY CHECK

(54) 发明名称: 表项校验

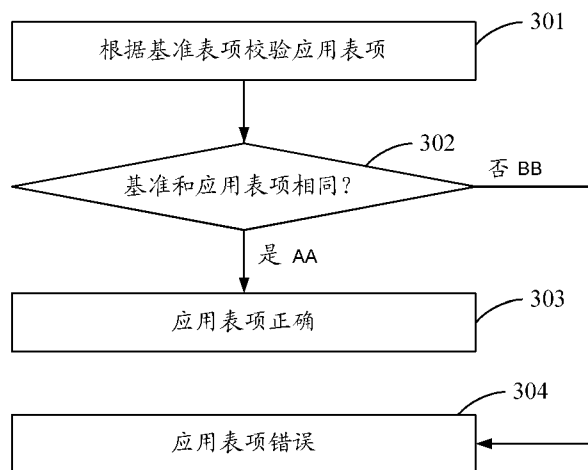


图 3

- 301 CHECKING AN APPLICATION ENTRY
BASED ON A REFERENCE ENTRY
302 ARE THE REFERENCE ENTRY AND THE
APPLICATION ENTRY THE SAME?
303 THE APPLICATION ENTRY IS CORRECT
304 THE APPLICATION ENTRY IS INCORRECT
AA YES
BB NO

(57) Abstract: A method for entry check. The method is applied to a data communication device, comprising: issuing, to a hardware chip (12) in the data communication device, at least two data entries having the same content; and determining, by comparing the at least two data table entries issued to the hardware chip (12), an abnormal table entry in the at least two data entries issued to the hardware chip (12).

(57) 摘要: 一种表项校验方法, 该方法应用于数据通信设备中, 包括: 向所述数据通信设备中的硬件芯片 (12) 下发至少两条内容相同的数据表项; 通过比较下发至所述硬件芯片 (12) 的所述至少两条数据表项, 可确定下发至所述硬件芯片 (12) 的所述至少两条数据表项中的异常表项。

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

表项校验

相关申请的交叉引用

[01]本专利申请要求于 2016 年 4 月 26 日提交的、申请号为 201610267964.1、发明名称为“一种表项校验方法和装置”的中国专利申请的优先权，该申请的全文以引用的方式并入本文中。

5 背景技术

[02]在数据通信设备（例如，交换机、路由器等）中，通常是由控制层面生成数据表项，并将表项下发到硬件芯片。然后，由硬件芯片根据该数据表项进行数据层面的数据包处理。硬件芯片使用的表项可以存储在片内 SRAM（Static Random Access Memory，静态随机存取存储器），也可以存储在片外 DDR SDRAM（Double Data Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory，双倍速率同步动态随机存储器，简称：SDRAM）。由于 SRAM 容易受到宇宙射线或其他高能粒子的影响，使得存储在表项中的内容发生变化。而 SDRAM 采用电容存储表项，需要不断对电容充电以维持表项内容不变，如果充电刷新过程中受到干扰，也可能发生表项内容错误。

[03]一般来说，SRAM 和 SDRAM 存储的表项内容出错是小概率事件。可是，一旦 SRAM 和 SDRAM 存储的表项内容出错，数据通信设备将按照错误的表项处理数据包。这可能无法满足对数据通信设备的可靠性要求。因此，需要通过表项校验，及时发现 SRAM 和 SDRAM 中的表项错误。

附图说明

[04]图 1 是本公开一示例提供的一种数据通信设备的应用系统架构；

20 [05]图 2 是本公开另一示例提供的一种数据通信设备的实体结构示意图；

[06]图 3 是本公开一示例提供的一种表项校验方法的流程图；

[07]图 4 是本公开一示例提供的一种表项校验方法的原理示意图；

[08]图 5 是本公开一示例提供的一种表项校验逻辑的功能模块框图；

[09]图 6 是本公开另一示例提供的一种表项校验逻辑的功能模块框图。

具体实施方式

[10]下面将结合本公开示例中的附图，对本公开示例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的示例仅仅是本公开的一部分示例，而不是全部的示例。基于本公开中的示例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他示例，都属于本公开保护的范

[11]数据通信设备可以通过 ECC (Error Correcting Code, 错误检查和纠正)、EDAC (Error Detection And Correction, 错误检测与纠正) 等技术来确定是否有异常表项。但是，这种错误发现方式需要占用额外的硬件资源，比如占用片内 SRAM 资源或者 SDRAM 颗粒，从而可降低硬件资源利用率。根据本公开一示例提供了一种表项校验方法，该方法可以应用于交换机、路由器等数据通信设备，以判断表项是否异常，从而能够在发现异常表项时尽快修正，保障数据通信设备的可靠性。如图 1 所示，示例了一种数据通信设备中的应用系统架构。在该数据通信设备中可以包括主机处理器 (HOST CPU) 11、一个或多个硬件芯片 12。例如，硬件芯片 12 可以是 FPGA (Field - Programmable Gate Array, 现场可编程门阵列)、NPU (Network Processing Unit, 网络处理器) 等芯片。主机处理器 11 与硬件芯片 12 之间可以通过 PCI-E (Peripheral Component Interface Express, 总线和接口标准) 总线连接。

[12]主机处理器 11 可以将控制层面生成的数据表项下发至硬件芯片 12，由硬件芯片 12 根据该数据表项在数据层面执行数据包处理，例如，转发数据包。下发的这些数据表项可以存储在硬件芯片 12 的片内存储器，例如 SRAM，也可以存储在硬件芯片 12 的片外存储器，例如 DDR SDRAM (可以简称: SDRAM)。不论存储在片内或片外，硬件芯片 12 都可以利用这些数据表项进行数据包处理。如图 1 所示，本公开示例的主机处理器 11 在向硬件芯片 12 下发数据表项时，可以下发至少两条相同的数据表项。该至少两条相同的数据表项可以存储于同一硬件芯片 12，也可以存储于不同的硬件芯片 12。例如，图 1 中所示的至少两条相同的数据表项可以分别存储于两个硬件芯片 12，向硬件芯片 12 中下发的多条数据表项可以形成数据表。

[13]本公开示例的表项校验方法主要用于对主机处理器 11 向硬件芯片 12 下发的数据表项(可以简称为表项)进行校验，以检测表项是否发生异常。并且，由于是以软件检测的方式来实现对表项的校验，该方法与 ECC、EDAC 等技术相比可降低对硬件资源的消耗。所述硬件资源可以是片内 SRAM 资源、SDRAM 颗粒或者单板上的空间。可以参见图 2 的示例，该软件检测方式可以是当主机处理器 11 运行表项检测时的算法流程，实现对表项的校验。图 2 示出了一种数据通信设备的实体结构图。该数据通信设备可包括处理器 21、通信总线 22、机器可

读存储介质 23 及通信接口 24。该设备中的处理器 21 可以是图 1 所示的主机处理器 11，也可以是 SDN (Software Defined Network, 软件定义网络) 控制器，该处理器 21 可以执行机器可读存储介质 23 中存储的表项校验逻辑对应的机器可执行指令来实现表项校验方法。

[14]如下对该表项校验方法进行说明。该方法可对下发至数据通信设备的硬件芯片的至少两条内容相同的表项进行比较，当所述至少两条内容相同的表项中的内容不一致时，该方法可以确定该至少两条表项中存在异常表项。如果上述的至少两条内容相同的表项之间满足数据一致性，则可确定至少两条内容相同的表项正确；否则，可确定至少两条表项中存在异常表项。该“数据一致性判断”可以包括多种方面。例如，假设某一表项是正确的，该“数据一致性判断”可以是判断待校验的表项与该正确的表项的内容是否相同。或者，还可以是判断存储在不同位置的多份待校验表项的内容是否相同。后续将通过多个例子来进行描述。

[15]在下面的例子中，如图 1 所示，以对其中一个表项进行校验为例，来说明多种表项校验方法的应用。应能理解，各个待校验表项都可以使用下面的方法进行校验。

[16]HOST CPU 11 可以向一个硬件芯片 12 下发第一表项。该第一表项可以存储在硬件芯片 12 的片内 SRAM 作为后述比较数据一致性时的待校验表项。HOST CPU 11 还可以向 HOST CPU 11 的 DDR SDRAM (简称: HOST RAM, 主机处理器的片外存储器) 中发送一份内容与该第一表项相同的第二表项作为后述比较数据一致性时的表项副本。该 HOST RAM 可以是图 1 中的另一个硬件芯片 12。需要说明的是，表项副本和待校验表项实际上有相同的内容，仅是从名称上进行区分。在本例子中，可以将待校验表项称为应用表项，将表项副本称为基准表项。并且，可以将接收基准表项的硬件芯片 12 称为第一硬件芯片，将接收应用表项的硬件芯片 12 称为第二硬件芯片。

[17]图 3 示例了一种表项校验方法的流程图。该流程图描述的是上面提到的将应用表项和基准表项进行比较来判断应用表项是否异常的方法。在步骤 301 中，可以根据基准表项校验应用表项。在步骤 302 中，可判断基准表项和应用表项的内容是否相同。可将基准表项作为校验的基准，并将应用表项与该基准表项的内容进行比较，以确定应用表项是否出错。如果两者相同，则可确定两个表项满足数据一致性，并在步骤 303 中确定应用表项正确；否则，可确定两个表项不满足数据一致性，从而在步骤 304 中确定应用表项是异常表项。此外，需要说明的是，HOST CPU 11 在向硬件芯片下发表项时，每个表项的存储位置可以是确定的。

[18]如上的例子中，硬件芯片的片内 SRAM 通常容量较小，可存储的表项数量相对较少。HOST CPU 11 可以在 HOST RAM 中保留下发至硬件芯片的 SRAM 的表项的表项副本。如果硬件芯片的片外 SDRAM 可存储的表项数量较少时，也可以由 HOST CPU 11 存储表项副本在 HOST

RAM 中。这样，也可采用上述表项校验方法，将 SDRAM 中的待校验表项与表项副本进行比较。

[19]此外，这种将待校验表项与表项副本进行比较的校验方式，还可以应用于其他例子。比如，当主机处理器 11 将某个表项下发至多个硬件芯片的片内 SRAM 时，每个硬件芯片的片内 SRAM 中的表项在校验时都可以与主机处理器 11 的 HOST RAM 中的表项副本进行比较。

[20]在本例子中，为了进一步保证基准表项的正确性，可以对基准表项采用一些保护机制。例如，HOST RAM 可采用 ECC 机制以校验基准表项。这样，HOST RAM 中的表项如果出现单 BIT 错误可以通过 ECC 修复，如果出现两 BIT 错误可以通过硬件检测出来并通过 HOST CPU 进行修复，从而可以保证经过 ECC 保护的 HOST RAM 中的所有表项是正确的。由于可以仅设置一个需要占用硬件空间的 ECC 模块，该方法不仅可以保证数据通信设备中的表项可靠，还可以节省硬件空间。又例如，还可以在 HOST RAM 中保留两份或更多份表项，当相同表项的多份拷贝都一致时可认为该表项可靠。

[21]图 4 示意的表项校验方法，也是应用图 3 中使用的与基准数据表项进行比较的方式，不同点在于应用场景不同。如图 4 所示，硬件芯片可能多个片外存储器，比如多个 SDRAM。

由于容量、单板面积等限制，可以不为每个 SDRAM 均配置纠错机制（如 ECC 保护），但是可以针对其中一个 SDRAM 进行 ECC 保护。这样，该被 ECC 保护的 SDRAM 可以称为基准片外存储器，基准片外存储器中存储的表项可以认为都是正确的。

[22]在图 4 中，基准片外存储器 14 中可以存储数据表 tbl_d'，该数据表 tbl_d' 可存储基准表项（表项副本）。存储在其他片外存储器的数据表 tbl_d 中的待校验表项（即应用表项）可以与数据表 tbl_d' 中的基准表项进行比较。

[23]例如，假设 SDRAM 15 中存储有数据表 tbl_d，该数据表 tbl_d 中包含应用表项。可以将数据表 tbl_d 中的应用表项与基准片外存储器 14 存储的数据表 tbl_d' 中的基准表项进行比较。若两者一致，则表明数据表 tbl_d 中的应用表项正确。

[24]又例如，SDRAM 16 中存储有数据表 tbl_e，该数据表 tbl_e 中包含有应用表项。可以将数据表 tbl_e 中的应用表项与基准片外存储器 14 存储的数据表 tbl_e' 中包含的基准数据表项进行比较。若两者一致，则表明数据表 tbl_e 中的应用表项正确。

[25]此外，假设硬件芯片的片外存储器例如 SDRAM 的容量在几十 G 字节数量级，可存放的表项较多。通常，可采用在 bank（数据通道）中复制表项的方法来提高访问带宽。在 bank 中复制表项的方法可以包括在多个 bank 中分别存储一份表项。在表项正常的情况下，同一个

表项在各个 bank 中的内容是相同的。本例子中，可以采用图 4 所示的方法，将多 bank 复制的表项在基准片外存储器 14 中也存储一份。这样，校验时以该基准片外存储器 14 中存储的表项作为基准表项，与其他片外存储器 15、16 中的多个 bank 中存储的与该基准表项对应的应用表项进行比较，以判断各个 bank 中的应用表项与基准表项是否相同。例如，SDRAM 15 中存储的应用表项形成数据表 tbl_d，并且在 SDRAM 15 中进行了多 bank 复制。基准片外存储器 14 的 bank 中存储有一份由基准表项形成的数据表 tbl_d'。可以将数据表 tbl_d' 中的基准表项与 SDRAM 15 的各个 bank 的数据表 tbl_d 中的对应该基准表项的应用表项进行比较。若比较结果为内容相同，则可确认数据表 tbl_d 中的应用表项正确。

[26]如图 4 所示，将应用表项与基准表项比较的例子中，基准表项可以是采用 ECC 等机制进行保护的表项，从而可以确保基准表项的正确性。并且，通过将基准表项与应用表项进行比较，就可以确定应用表项的正确与否。这种方式，相当于将其中一份表项用 ECC 等技术保护，其他位置存储的表项不需要保护。因此，尽管基准表项的保护占用了部分硬件资源，但与所有表项存储器都进行 ECC 保护的机制相比，可显著减少硬件资源的消耗。基准表项的保护占用的部分硬件资源可以是在单板上 ECC 占用的空间。而节省下来的硬件资源可以用于更有效的使用，比如，可以用于布置更多的硬件芯片以存储更多的表项，从而可提高对硬件资源的利用率。

[27]在另一个例子中，将应用表项与基准表项进行比较的校验方式中，如果校验结果确定应用表项异常，还可以进一步对异常的应用表项进行修复。由于基准表项是正确的，可以使用该基准表项修复异常的应用表项。例如，如果将 HOST RAM 中的基准表项与 SRAM 中的应用表项比较时，确定应用表项异常，则可以使用 HOST RAM 中的基准表项更新 SRAM 中的应用表项。又例如，在图 4 的例子中，当将基准片外存储器 14 中的基准表项与其他片外存储器 15、16 中的应用表项比较时，如果确定所述应用表项异常，则可以使用被 ECC 保护的基准片外存储器 14 中的基准表项更新该异常的应用表项。

[28]本公开示例的表项校验方法还可应用另一种表项校验的方式，即在待校验表项的多份复制表项之间进行比较，以判断待校验表项的多份复制表项的内容是否相同。如果这多份复制表项的内容都相同，则可确定该表项正确；否则，可确定该表项异常。这里的多份复制表项可以包括多种。例如，可以是位于至少两个硬件芯片的片内存储器上的复制表项。假设某个表项在两个 FPGA 芯片的片内 SRAM 上都有存储，可以将这两个 FPGA 芯片中的两个表项称为该表项的两份复制表项。可以将这两份复制表项进行比较。如果两者内容一致可认为该表项正常，如果不一致则可说明该表项异常。

[29]又例如,多份复制表项也可以是位于片外存储器的多个 bank 中的复制表项。该 bank 分布于至少一个用于使用待校验表项的硬件芯片中。其中,在 bank 复制表项是一种用于提高 SDRAM 访问速度的方式,即将同一个表项在多个 bank 中分别复制一份。本例子中所述的多份复制表项,可以是某个表项在一个 FPGA 的一个 SDRAM 中的多个 bank 中复制的多份复制表项,还可以是该表项在两个 FPGA 下的 SDRAM 中的多个 bank 中复制的多份复制表项,等。将这些 bank 中的复制表项进行比较,如果多份复制表项的内容相同,则认为该多份复制表项对应的待校验表项正确。

[30]以一个 SDRAM 中的多个 bank 复制的表项为例来介绍在待校验表项的多份复制表项之间进行比较。

[31]在一个例子中,假设该 SDRAM 中有两个 bank,待校验表项在这两个 bank 中各存储一份表项,即待校验表项具有两个复制表项。在对该待校验表项进行校验时,可以将分别存储于这两个 bank 中的复制表项进行比较。如果这两个 bank 中的复制表项相同,则可确定该待校验表项正确;否则,可说明该待校验表项发生了异常。在该例子中,当检测到发生表项异常时,可以上报 HOST CPU,以便 HOST CPU 进行设备重启或者进行主备倒换,从而可使网络尽快恢复正常。

[32]在另一个例子中,假设该 SDRAM 中有三个或三个以上的 bank。这种情况下,也可以使用上述的将各个 bank 之间的内容进行比较的方法来确定表项是否正确。此外,本例子还提供了对于三个以上 bank 的简易校验方法,即比较计数器法。但是,多 bank 比较算法不局限于比较计数器法,其它多份数据比较算法也可以应用于该表项校验中。

[33]以一个例子来说明比较计数器法的应用。以四个 bank 复制的表项为例。假设 data0、data1、data2、data3 是同一个表项分别存储在 bank0、bank1、bank2、bank3 中的数据,那么这四个数据 data0、data1、data2、data3 可以称为该表项的四个复制表项。为每个复制表项分别设置一个对应的比较计数器 counter,如下表 1 所示,counter n (n=0、1、2、3)。

表 1 复制表项与对应的比较计数器

bank0	bank1	bank2	bank3
data0	data1	data2	data3
counter0	counter1	counter2	counter3

[34]在进行表项校验时,先将这些复制表项对应的各个比较计数器的数值设置为零,然后将

每个复制表项与其他复制表项进行成对比较。若确定两个数据表项不相同，则分别对所述两个数据表项对应的比较计数器的数值加一。当成对比较结束时，如果各个比较计数器的数值存在非零值，则可确定该至少三个数据表项中存在异常表项。

[35]例如，以表 1 中的 counter0 为例。将 data0 依次与 data1、data2、data3 进行比较，并在比较结果指示其中两个数据不一致时使对应的比较计数器加一。假设 data0、data1、data3 是正确的数据，而 data2 是异常的数据。那么按照上述的原则，在 data0 依次与 data1、data2、data3 比较时，只有 data0 与 data2 不一致，则 data0 对应的 counter0 加 1，并因此等于 1；同时，data2 对应的 counter2 也加 1，并因此等于 1。

[36]如果经过上述的三次比较，即 data0 依次与 data1、data2、data3 比较后，四个比较计数器的数值都为 0，则可确定这四个 bank 的表项都正确，本次校验结束。

[37]如果三次比较结果至少出现一次不一致时，比如上面的例子中，假设 data2 错误时，counter0 和 counter2 的数值为 1，counter1 和 counter3 为零，则此时可继续比较。例如，可将 data1 依次与 data2、data3 进行比较，data2 与 data3 进行比较（即所有数据进行两两比较，四条数据共进行六次比较）。当两两比较结束时，所有比较计数器的数值可能都大于等于 1。

仍以上述 data2 错误的例子，比较结束后，各个比较计数器的数值为：counter0=1，counter1=1，counter2=3，counter3=1。即这多份复制表项对应的比较计数器的数值不相等，包括大于一和等于一的数值。这种情况下，可认为这四个 bank 对应的数据表项中至少一个出现异常。

[38]进而可以根据比较计数器所记录的数值确定可能出现异常的表项。因为进行成对比较，每次在将异常表项和其他表项比较时对应异常表项的计数器都会进行计数，可以理解异常表项是 counter 的数值最大的表项。比如，在上面的例子中，counter0=1，counter1=1，counter2=3，counter3=1。从比较计数器的数值来看，counter2 的数值为 3，而其他 counter 的数值为 1。由于 counter2 的数值最大，可以理解为 counter2 对应的复制表项 data2 就是异常表项。

[39]另外，可以根据比较计数器的数值中的最小值来判断多个 bank 的复制表项中有几个出现异常。如上述比较计数器的最小值为 1，则可说明四个复制表项中有一个出现了异常。如果比较计数器的最小值大于 1，则可说明多个复制表项出现异常。

[40]由上述的描述可以看到，利用比较计数器的方法，可以检测到在多个 bank 中多个复制表项发生了几份表项异常。本例子中，还可以对异常的表项进行修复。例如，当有三个或三个以上的 bank 时，通过上述的比较计数器的方法，如果确定发生了一份表项异常，则可用出现比较计数器数值最小的复制表项对比较计数器数值最大的复制表项进行修复。比如，在上面

的例子中，用 counter0 对应的 data0 修复 counter2 对应的 data2。而如果确定发生了至少两份复制表项异常，则可能是不可以修复的。这时，可以将检测到复制表项异常的位置信息（比如，bank2 对应的 data2 的位置）、以及是否修复的信息上报 HOST CPU 进行处理。即使已经修复了异常的表项，也可以将关于异常表项的位置信息和修复情况上报。

5 [41]在确定待校验表项发生异常时，为了使得判断结果更加准确，可以附加一次或者多次数据一致性判断。例如，若经过连续的预设次数的数据一致性判断，待校验表项均不满足数据一致性，则确定待校验表项异常。这是因为，如果在一次校验认为待校验表项不满足数据一致性时就认为待校验表项异常，有可能是误判。比如，控制层面下发表项的瞬间，HOST RAM 中的表项内容与 SRAM 中的内容，或者 SDRAM 中多个 bank 间的内容可能是不一致的。通过连续 M 次校验可以防止这种不一致导致的误判。连续 M 次校验的机制同样可以适用于基准表项和应用表项进行比较、两个 bank 之间进行比较等。例如，在比较所述至少两条表项之后，记录所述至少两条表项不一致的次数。当所述次数大于预设次数时，可确定所述至少两条表项中出现了异常表项。

15 [42]此外，本公开的表项校验方法可以全部实现为由 HOST CPU 执行的软件检测方式。或者，还可以将 SDRAM 的检测（比如，两个或更多 bank 之间的表项比较）在硬件芯片 12（如，FPGA 或 NPU 等芯片）中实现。当在硬件芯片 12 实现时，可以只在检测到表项异常时才将关于异常表项的位置信息和修复信息通知 HOST CPU 11，从而减轻 HOST CPU 11 的负载。

20 [43]本公开的表项校验方法，是对表项整体进行数据一致性校验。通过表项整体比较，比如，将应用表项的全部内容与基准表项的全部内容进行比较，不论是单 bit、两 bit 或者多 bit，只要不满足数据一致性就可以确定表项异常。

25 [44]该表项校验方法不仅可以在表项出现异常时尽快的发现异常表项，还可以在一定的情况下修正异常表项。比如，可用基准表项修复。此外，本公开的表项校验方法可以是一种软件检测方法，只要按照本申请的方法读取相应位置的表项进行比较，根据比较结果判断表项是否出现异常。因此，该表项校验方法不会占用或很少占用硬件资源，可以有效提高硬件资源的利用率。

[45]在一个例子中，如果数据通信设备中要保护的表项数量比较多，可以分多次完成对所有表项的校验。例如，可周期性地比较部分表项，直至比较完成该数据通信设备中要保护的的所有表项。如果表项数量较少，也可以一次完成所有表项的校验。

[46]例如，假设 SRAM 中有三个表 T10、T11、T12，分别存储有 E10、E11、E12 个表项。那

么总的表项个数就是 $(E10 + E11 + E12)$ 。假设需要在 $N1$ 秒钟完成一次 SRAM 中的所有表项检测,而定时器的时间间隔是 $S1$ 毫秒,那么每次可检测的表项个数约为 $C1 = ((E10 + E11 + E12) * S1) / (1000 * N1)$ 。

[47]又例如,假设 SDRAM 中总共有三个表 $T20$ 、 $T21$ 、 $T22$,分别存储有 $E20$ 、 $E21$ 、 $E22$ 个表项。那么总的表项个数就是 $(E20 + E21 + E22)$ 。假设需要在 $N2$ 秒钟完成一次 SDRAM 中的所有表项检测,而定时器的时间间隔是 $S2$ 毫秒,那么每次可检测的表项个数约为 $C2 = ((E20 + E21 + E22) * S2) / (1000 * N2)$ 。

[48]可以对应 SRAM 和 SDRAM 各启动一个周期性的定时器,每个周期分别检测 $C1$ 和 $C2$ 个表项。该检测为对这些表项进行数据一致性判断,每个表项的检测都可以按照上述的表项校验方法进行。如果在检测时发现该 $C1$ 和 $C2$ 个表项都满足数据一致性,则可以确定这些表项都没有发现异常,是正确的,本次检测结束。

[49]从功能上划分,图 2 所示的数据通信设备中的表项校验逻辑,如图 5 所示,可以包括表项下发模块 51 和表项比较模块 52。其中,表项下发模块 51,用于向所述数据通信设备中的硬件芯片下发至少两条内容相同的表项。表项比较模块 52,用于通过比较下发至所述硬件芯片的所述至少两条表项,来确定下发至所述硬件芯片的所述至少两条表项中的异常表项。

[50]在一个例子中,所述至少两条相同的表项包括基准表项和应用表项。在这种情况下,所述表项下发模块 51 可用于向第一硬件芯片下发所述基准表项,并向第二硬件芯片下发所述应用表项;所述表项比较模块 52 可用于根据下发至所述第一硬件芯片的所述基准表项校验下发至所述第二硬件芯片的所述应用表项,若连续 N 次的校验结果表示下发至所述第二硬件芯片的所述应用数据表项与下发至所述第一硬件芯片的所述基准数据表项内容不相同,则确定所述应用表项为异常表项。

[51]在一个例子中,参见图 6,从功能上划分,图 2 所示的数据通信设备中的表项校验逻辑还可以包括第一表项修复模块 53,用于当确定所述第二硬件芯片的所述应用表项为异常表项时,通过所述第一硬件芯片的所述基准表项修复所述第二硬件芯片的所述应用表项。

[52]在一个例子中,所述表项下发模块 51 还可用于分别向所述硬件芯片中的至少三个 bank 中下发内容相同的至少三条表项。所述表项比较模块 52 还可用于在下发至至少三个 bank 中的所述至少三条表项之间进行成对比较。若确定两个表项不一致,则所述表项比较模块 52 分别对所述两个表项对应的比较计数器的数值加 1。当成对比较结束时,若各比较计数器中的数值存在非零值,则所述表项比较模块 52 确定所述至少三个表项中存在异常表项。

[53]在一个例子中，从功能上划分，图 2 所示的数据通信设备中的表项校验逻辑还可包括第二表项修复模块 54，用于确定比较计数器数值最大的表项为异常表项，并通过比较计数器数值最小的表项修复所述异常表项。

5 [54]所述功能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，可以存储在一个机器可读取存储介质中。基于这样的理解，本公开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）执行本公开各个实施例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, 10 Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[55]下面以软件实现为例，进一步描述数据通信设备如何执行该表项校验逻辑。在该例子中，本公开表项校验逻辑可以理解为存储在处理器的第一存储介质中的机器可执行指令。当本公开数据通信设备上的处理器执行该表项校验逻辑时，处理器通过调用第一存储介质上保存的表项校验逻辑对应的指令执行如下操作：向所述硬件芯片下发至少两条内容相同的数据表项； 15 通过比较下发至所述硬件芯片的所述至少两条数据表项，来确定下发至所述硬件芯片的所述至少两条数据表项中出现错误的异常表项。

[56]根据一示例，在向所述硬件芯片下发至少两条相同的数据表项时，所述机器可执行指令可促使所述处理器：向所述数据通信设备中的第一硬件芯片下发基准数据表项；向所述数据通信设备中的第二硬件芯片下发与所述基准数据表项内容相同的应用数据表项。

20 [57]在此情况下，在比较下发至所述硬件芯片的所述至少两条数据表项时，所述机器可执行指令可促使所述处理器：根据下发至所述第一硬件芯片的所述基准数据表项校验下发至所述第二硬件芯片的所述应用数据表项；若连续 N 次的校验结果表示下发至所述第二硬件芯片的所述应用数据表项与下发至所述第一硬件芯片的所述基准数据表项内容不相同，确定所述应用数据表项为异常表项，其中 N 为大于 1 的整数。

25 [58]此外，所述机器可执行指令还可促使所述处理器：当确定下发至所述第二硬件芯片的所述应用数据表项为异常表项时，根据下发至所述第一硬件芯片的所述基准数据表项修复下发至所述第二硬件芯片的所述应用数据表项。

[59]根据另一示例，当向所述数据通信设备中的硬件芯片下发至少两条内容相同的数据表项时，所述机器可执行指令还可促使所述处理器：向所述数据通信设备中的硬件芯片的至少三

个 bank 中下发内容相同的至少三条数据表项。

[60]在这种情况下，当比较下发至所述硬件芯片的所述至少两条数据表项时，所述机器可执行指令还可促使所述处理器：将下发至所述至少三个 bank 中的所述至少三条数据表项对应的各比较计数器的数值置为 0；将下发至所述至少三个 bank 中的所述至少三条数据表项中相互不一致的两个所述数据表项分别对应的比较计数器的数值加 1；当下发至所述至少三个 bank 中的所述至少三条数据表项成对比较结束时，若各所述比较计数器中的数值存在非零值，则确定下发至所述至少三个 bank 中的所述至少三条数据表项中存在异常表项。此外，在该示例中，所述机器可执行指令还可促使所述处理器：确定比较计数器数值最大的数据表项为异常表项；根据比较计数器数值最小的数据表项对所述异常表项进行修正。

[61]或者，本公开数据通信通信设备中的硬件芯片可包括第二存储介质，第二存储介质中可以包括部分表项校验逻辑。当处理器向硬件芯片的至少三个 bank 下发表项内容相同的至少三条数据表项时，所述硬件芯片可通过读取并执行所述第二存储介质中与表项校验逻辑对应的机器可执行指令来执行以下操作：将下发至所述至少三个 bank 中的所述至少三条数据表项对应的各比较计数器的数值置为 0；将下发至所述至少三个 bank 中的所述至少三条数据表项中相互不一致的两个所述数据表项分别对应的比较计数器的数值加 1；当下发至所述至少三个 bank 中的所述至少三条数据表项之间的成对比较结束时，若各所述比较计数器中的数值存在非零值，则确定下发至所述至少三个 bank 中的所述至少三条数据表项中存在异常表项。

[62]此外，在该示例中，所述机器可执行指令还可促使所述硬件芯片：确定比较计数器数值最大的数据表项为异常表项；根据比较计数器数值最小的数据表项对所述异常表项进行修正。

[63]对于表项校验逻辑实施例而言，由于其基本对应于方法实施例，所以相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的逻辑实施例仅仅是示意性的，其中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模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下，即可以理解并实施。

[64]需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、

方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[65]以上对本公开实施例所提供的方法进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本公开的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本公开的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本公开的思想，在具体实施方式及应用范围上

5 均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本公开的限制。

权利要求书

1、一种表项校验方法，应用于数据通信设备中，所述方法包括：

向所述数据通信设备中的硬件芯片下发至少两条内容相同的数据表项；

通过比较下发至所述硬件芯片的所述至少两条数据表项，来确定下发至所述硬件芯片的

5 所述至少两条数据表项中的异常表项。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，向所述数据通信设备中的硬件芯片下发至少两条相同的数据表项，包括：

向所述数据通信设备中的第一硬件芯片下发基准数据表项；

10 向所述数据通信设备中的第二硬件芯片下发与所述基准数据表项内容相同的应用数据表项。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，比较下发至所述硬件芯片的所述至少两条数据表项，包括：

15 根据下发至所述第一硬件芯片的所述基准数据表项校验下发至所述第二硬件芯片的所述应用数据表项；

若连续 N 次的校验结果表示下发至所述第二硬件芯片的所述应用数据表项与下发至所述第一硬件芯片的所述基准数据表项内容不相同，确定所述应用数据表项为异常表项，其中 N 为大于 1 的整数。

20

4、根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述方法还包括：

当确定下发至所述第二硬件芯片的所述应用数据表项为异常表项时，根据下发至所述第一硬件芯片的所述基准数据表项修复下发至所述第二硬件芯片的所述应用数据表项。

25 5、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述方法还包括：

对所述第一硬件芯片配置纠错保护机制。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其中，向所述数据通信设备中的硬件芯片下发至少两条内容相同的数据表项，包括：

30 向所述数据通信设备中的硬件芯片的至少三个 bank 中下发内容相同的至少三条数据表项。

7、根据权利要求6所述的方法，其中，比较下发至所述硬件芯片的所述至少两条数据表项，包括：

5 将下发至所述至少三个 bank 中的所述至少三条数据表项对应的各比较计数器的数值置为 0；

将下发至所述至少三个 bank 中的所述至少三条数据表项中相互不一致的两个所述数据表项分别对应的比较计数器的数值加 1；

当下发至所述至少三个 bank 中的所述至少三条数据表项成对比较结束时，若各所述比较计数器中的数值存在非零值，则确定下发至所述至少三个 bank 中的所述至少三条数据表项中
10 存在异常表项。

8、根据权利要求7所述的方法，其中，所述方法还包括：

确定比较计数器数值最大的数据表项为异常表项；

根据比较计数器数值最小的数据表项对所述异常表项进行修正。

15

9、一种数据通信设备，包括：

处理器，其包括第一存储介质；以及

硬件芯片，其中，通过读取并执行所述第一存储介质中与表项校验逻辑对应的机器可执行指令，所述处理器被促使：

20

向所述硬件芯片下发至少两条内容相同的数据表项；以及

通过比较下发至所述硬件芯片的所述至少两条数据表项，来确定下发至所述硬件芯片的所述至少两条数据表项中的异常表项。

10、根据权利要求9所述的数据通信设备，其中，在向所述硬件芯片下发至少两条相同
25 的数据表项时，所述机器可执行指令促使所述处理器：

向所述数据通信设备中的第一硬件芯片下发基准数据表项，

向所述数据通信设备中的第二硬件芯片下发与所述基准数据表项内容相同的应用数据表项。

11、根据权利要求10所述的数据通信设备，其中，在比较下发至所述硬件芯片的所述至少两条数据表项时，所述机器可执行指令促使所述处理器：

30

根据下发至所述第一硬件芯片的所述基准数据表项校验下发至所述第二硬件芯片的所述应用数据表项;

若连续 N 次的校验结果表示下发至所述第二硬件芯片的所述应用数据表项与下发至所述第一硬件芯片的所述基准数据表项内容不相同, 确定所述应用数据表项为异常表项, 其中 N

5 为大于 1 的整数。

12、根据权利要求 11 所述的数据通信设备, 其中, 所述机器可执行指令还促使所述处理器:

10 当确定下发至所述第二硬件芯片的所述应用数据表项为异常表项时, 根据下发至所述第一硬件芯片的所述基准数据表项修复下发至所述第二硬件芯片的所述应用数据表项。

13、根据权利要求 9 所述的数据通信设备, 其中, 当向所述硬件芯片下发至少两条内容相同的数据表项时, 所述机器可执行指令还促使所述处理器:

向所述硬件芯片的至少三个 bank 中下发内容相同的至少三条数据表项;

15 当比较下发至所述硬件芯片的所述至少两条数据表项时, 所述机器可执行指令还促使所述处理器:

将下发至所述至少三个 bank 中的所述至少三条数据表项对应的各比较计数器的数值置为 0;

20 将下发至所述至少三个 bank 中的所述至少三条数据表项中相互不一致的两个所述数据表项分别对应的比较计数器的数值加 1;

当下发至所述至少三个 bank 中的所述至少三条数据表项成对比较结束时, 若各所述比较计数器中的数值存在非零值, 则确定下发至所述至少三个 bank 中的所述至少三条数据表项中存在异常表项。

25 14、根据权利要求 9 所述的数据通信设备, 其中,

所述硬件芯片包括第二存储介质,

通过读取并执行所述第一存储介质中与表项校验逻辑对应的机器可执行指令, 所述处理器被促使向所述硬件芯片的至少三个 bank 下发内容相同的至少三条数据表项, 以及

30 通过读取并执行所述第二存储介质中与表项校验逻辑对应的机器可执行指令, 所述硬件芯片被促使:

将下发至所述至少三个 bank 中的所述至少三条数据表项对应的各比较计数器的数

值置为 0;

将下发至所述至少三个 bank 中的所述至少三条数据表项中相互不一致的两个所述数据表项分别对应的比较计数器的数值加 1;

- 5 当下发至所述至少三个 bank 中的所述至少三条数据表项之间的成对比较结束时, 若各所述比较计数器中的数值存在非零值, 则确定下发至所述至少三个 bank 中的所述至少三条数据表项中存在异常表项。

15、根据权利要求 14 所述的数据通信设备, 其中, 所述机器可执行指令还促使所述硬件芯片:

- 10 确定比较计数器数值最大的数据表项为异常表项;
根据比较计数器数值最小的数据表项对所述异常表项进行修正。

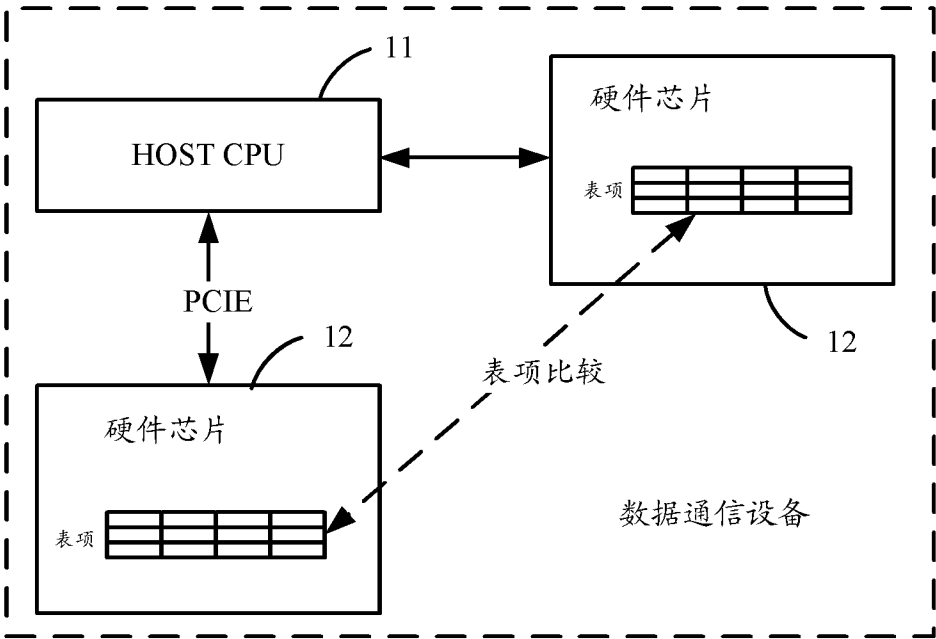


图 1

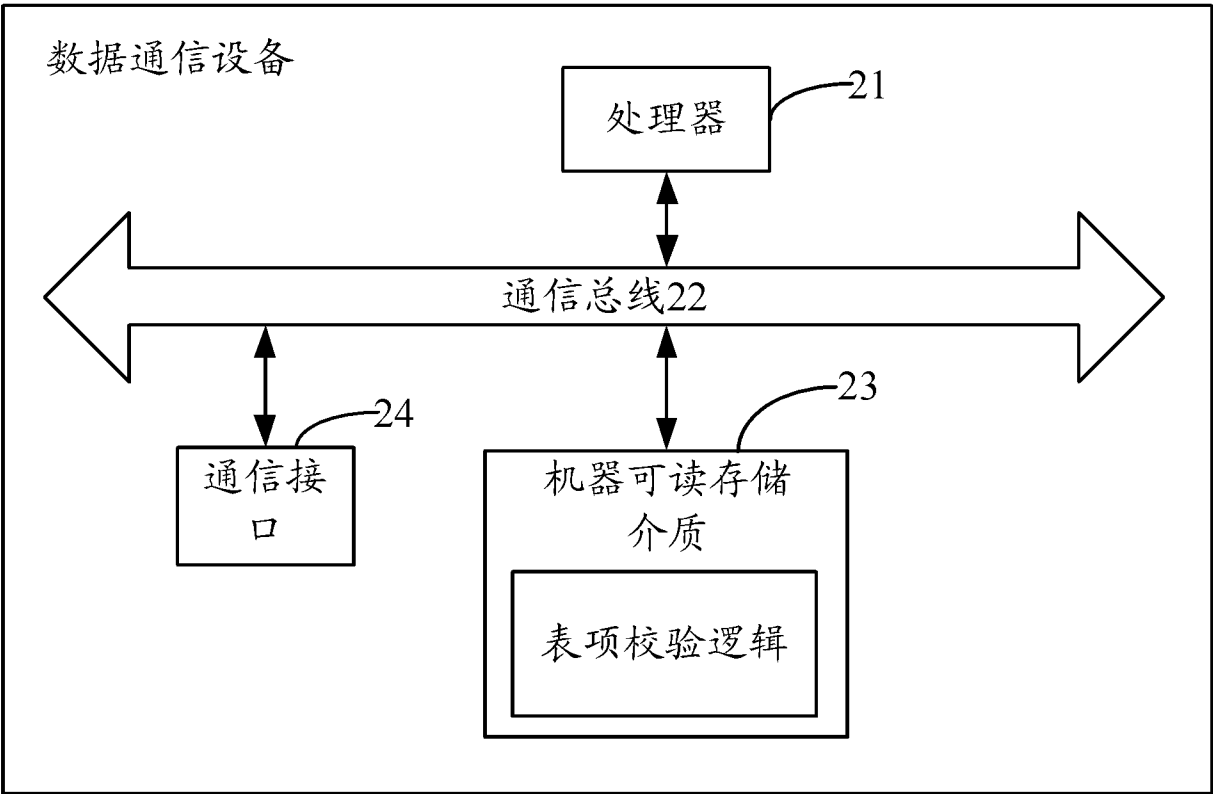


图 2

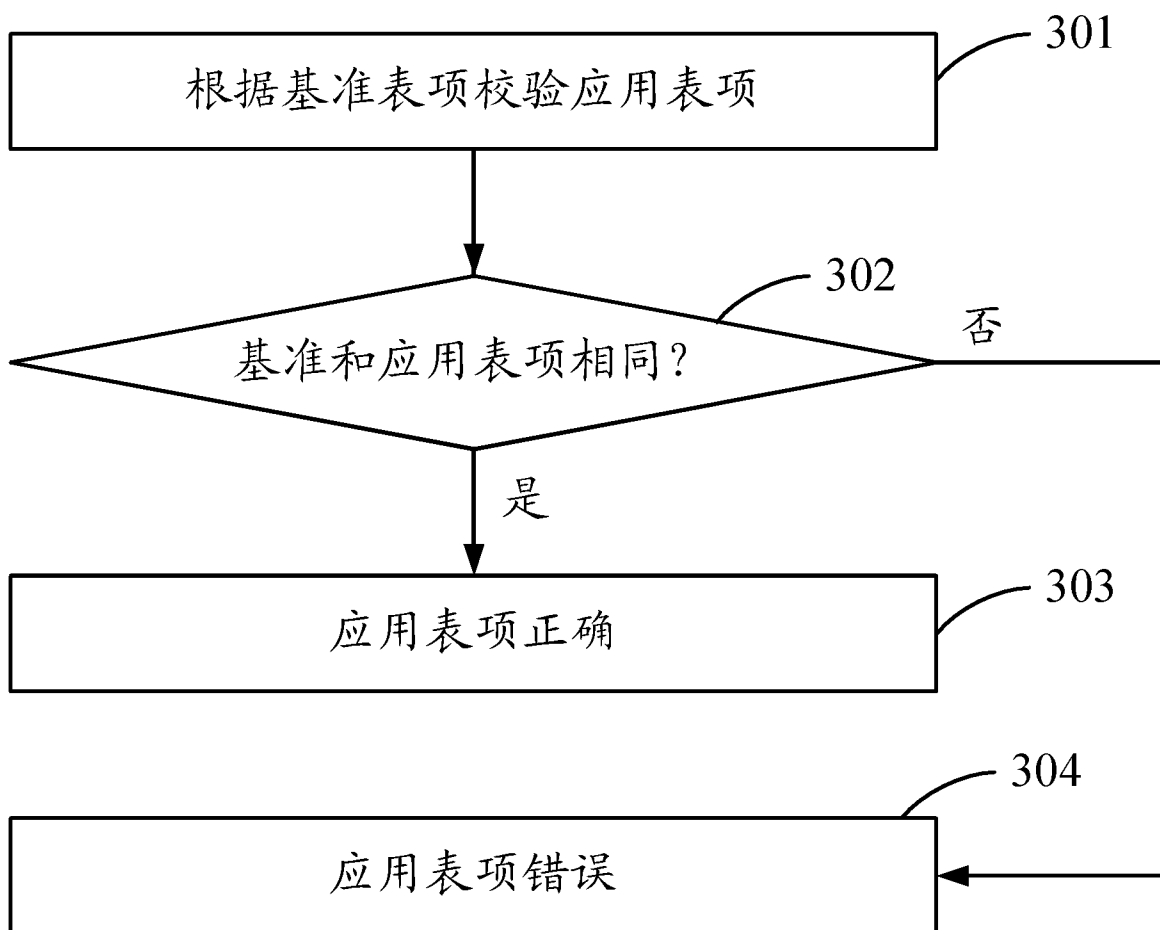


图 3

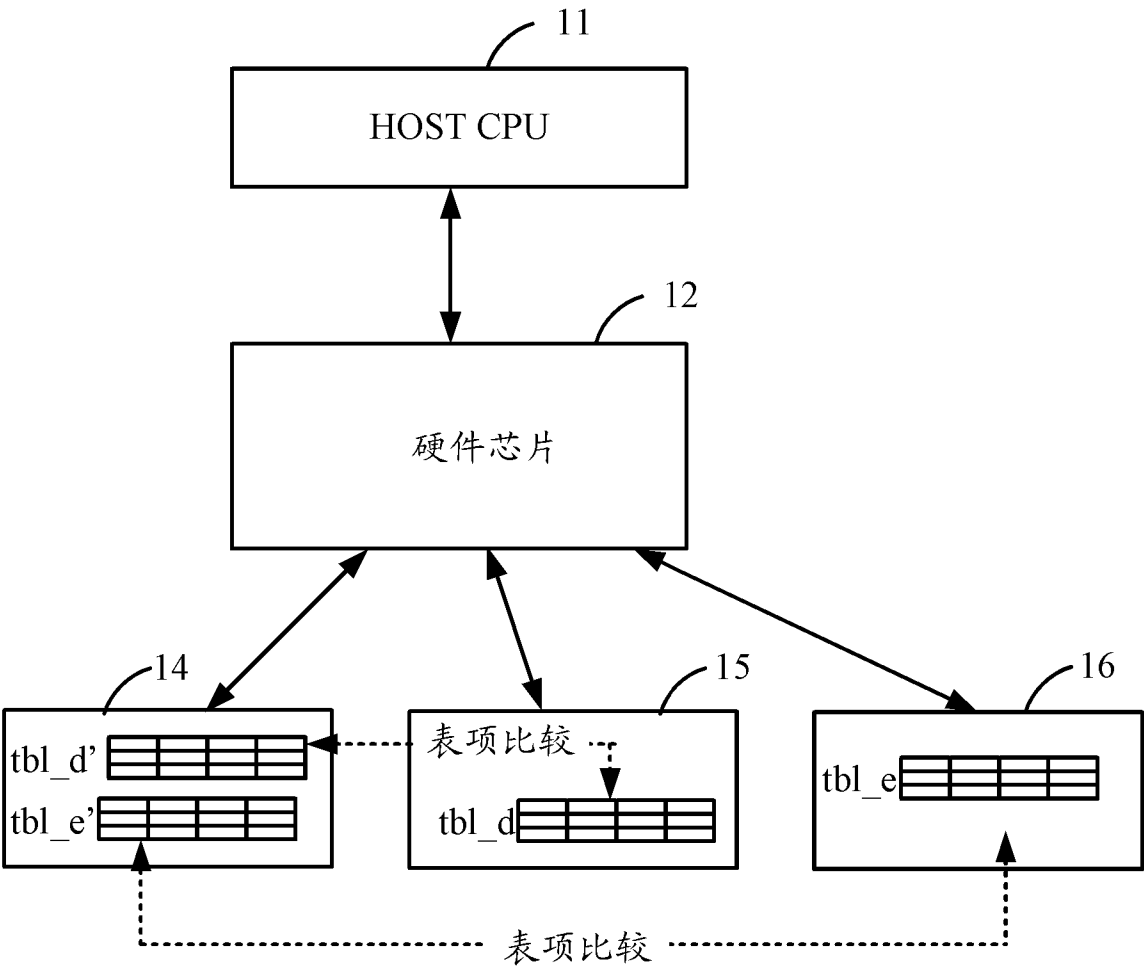


图 4

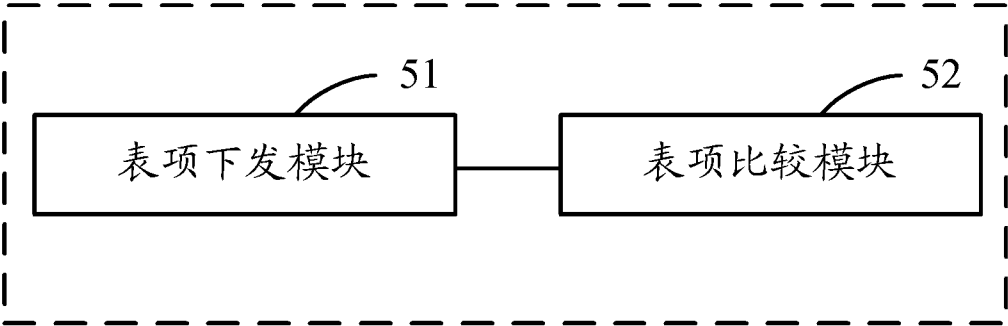


图 5

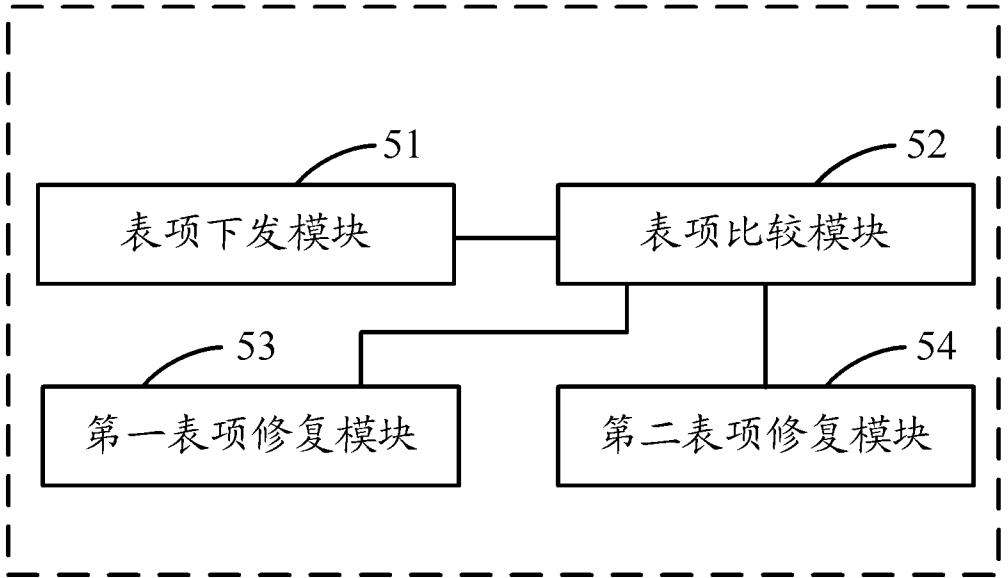


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/080763

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G11C 29/00 (2006.01) i; G06F 11/10 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G11C; G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: compar+, same, two, three, multi+, lot+, writ+, read+, error, defect, bad, fail, count, reference, write

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103814409 A (SANDISK TECHNOLOGIES INC.) 21 May 2014 (21.05.2014) description, paragraphs [0234], [0235], [0339]-[0341] and [0367]-[0381], claims 1-4, and figure 33	1-5, 9-12
X	CN 101459749 A (CANON K.K.) 17 June 2009 (17.06.2009) description, pages 8-13, and figure 3	1, 6-9, 13-15
X	CN 104866390 A (INSTITUTE OF HIGH ENERGY PHYSICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 26 August 2015 (26.08.2015) description, paragraphs [0166]-[0239]	1, 9
X	CN 1031148 A (DIGITAL EQUIPMENT CORP.) 15 February 1989 (15.02.1989) description, pages 20-28	1, 9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 04 July 2017	Date of mailing of the international search report 20 July 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer WU, Xiaodong Telephone No. (86-10) 52871053

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/080763

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103814409 A	21 May 2014	WO 2013016397 A2	31 January 2013
		KR 20140064785 A	28 May 2014
		EP 2737488 A2	04 June 2014
		US 2013031431 A1	31 January 2013
		TW 201319801 A	16 May 2013
		US 2013028021 A1	31 January 2013
		WO 2013016401 A1	31 January 2013
		KR 20140065393 A	29 May 2014
		EP 2737487 A1	04 June 2014
		US 2014254272 A1	11 September 2014
CN 101459749 A	17 June 2009	JP 2009146062 A	02 July 2009
		US 2009157602 A1	18 June 2009
CN 104866390 A	26 August 2015	None	
CN 1031148 A	15 February 1989	WO 8809038 A1	17 November 1988
		EP 0292206 A1	23 November 1988
		JP S6464051 A	09 March 1989
		MX 167351 B	18 March 1993
		US 4782486 A	01 November 1988
		KR 930004330 B1	26 May 1993
		CA 1286781 C	23 July 1991
		AU 7750887 A	06 December 1988
		AU 1557288 A	17 November 1988
		EP 0362197 A1	11 April 1990
		AU 607932 B2	21 March 1991
		DE 3884454 G	04 November 1993

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/080763

A. 主题的分类 G11C 29/00(2006.01)i; G06F 11/10(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																	
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) G11C, G06F 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 比较, 对比, 比对, 一样, 相同, 相等, 同一, 同样, 多, 若干, 至少, 两, 三, 读, 写, 基准, 缺陷, 坏, 故障, 损, 错, 不良, 计数, 次数, compar+, same, two, three, multi+, lot+, writ+, read+, error, defect, bad, fail, count																	
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 103814409 A (桑迪士克科技股份有限公司) 2014年 5月 21日 (2014 - 05 - 21) 说明书第234-235、339-341、367-381段, 权利要求1-4, 附图33</td> <td>1-5、9-12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101459749 A (佳能株式会社) 2009年 6月 17日 (2009 - 06 - 17) 说明书第8-13页, 附图3</td> <td>1、6-9、13-15</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104866390 A (中国科学院高能物理研究所) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 说明书第166-239段</td> <td>1、9</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 1031148 A (计数设备公司) 1989年 2月 15日 (1989 - 02 - 15) 说明书第20-28页</td> <td>1、9</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 103814409 A (桑迪士克科技股份有限公司) 2014年 5月 21日 (2014 - 05 - 21) 说明书第234-235、339-341、367-381段, 权利要求1-4, 附图33	1-5、9-12	X	CN 101459749 A (佳能株式会社) 2009年 6月 17日 (2009 - 06 - 17) 说明书第8-13页, 附图3	1、6-9、13-15	X	CN 104866390 A (中国科学院高能物理研究所) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 说明书第166-239段	1、9	X	CN 1031148 A (计数设备公司) 1989年 2月 15日 (1989 - 02 - 15) 说明书第20-28页	1、9
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 103814409 A (桑迪士克科技股份有限公司) 2014年 5月 21日 (2014 - 05 - 21) 说明书第234-235、339-341、367-381段, 权利要求1-4, 附图33	1-5、9-12															
X	CN 101459749 A (佳能株式会社) 2009年 6月 17日 (2009 - 06 - 17) 说明书第8-13页, 附图3	1、6-9、13-15															
X	CN 104866390 A (中国科学院高能物理研究所) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 说明书第166-239段	1、9															
X	CN 1031148 A (计数设备公司) 1989年 2月 15日 (1989 - 02 - 15) 说明书第20-28页	1、9															
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																	
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																	
国际检索实际完成的日期 2017年 7月 4日		国际检索报告邮寄日期 2017年 7月 20日															
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 武晓冬 电话号码 (86-10)52871053															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/080763

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	103814409	A	2014年 5月 21日	WO	2013016397	A2	2013年 1月 31日
				KR	20140064785	A	2014年 5月 28日
				EP	2737488	A2	2014年 6月 4日
				US	2013031431	A1	2013年 1月 31日
				TW	201319801	A	2013年 5月 16日
				US	2013028021	A1	2013年 1月 31日
				WO	2013016401	A1	2013年 1月 31日
				KR	20140065393	A	2014年 5月 29日
				EP	2737487	A1	2014年 6月 4日
				US	2014254272	A1	2014年 9月 11日
CN	101459749	A	2009年 6月 17日	JP	2009146062	A	2009年 7月 2日
				US	2009157602	A1	2009年 6月 18日
CN	104866390	A	2015年 8月 26日	无			
CN	1031148	A	1989年 2月 15日	WO	8809038	A1	1988年 11月 17日
				EP	0292206	A1	1988年 11月 23日
				JP	S6464051	A	1989年 3月 9日
				MX	167351	B	1993年 3月 18日
				US	4782486	A	1988年 11月 1日
				KR	930004330	B1	1993年 5月 26日
				CA	1286781	C	1991年 7月 23日
				AU	7750887	A	1988年 12月 6日
				AU	1557288	A	1988年 11月 17日
				EP	0362197	A1	1990年 4月 11日
				AU	607932	B2	1991年 3月 21日
				DE	3884454	G	1993年 11月 4日