



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119583473 A

(43) 申请公布日 2025. 03. 07

(21) 申请号 202510118612.9

(22) 申请日 2025.01.24

(71) 申请人 鹏城实验室

地址 518000 广东省深圳市南山区兴科一街2号

(72) 发明人 刘超 王卓耀 徐光侠 周瀚 钟国祥 徐恒梅

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务有限公司 44205

专利代理师 孙浩

(51) Int. Cl.

H04L 47/6275 (2022.01)

H04L 69/22 (2022.01)

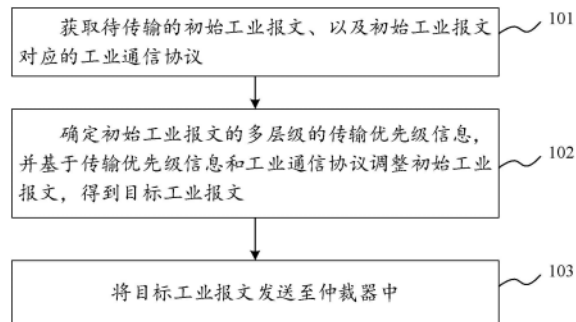
权利要求书4页 说明书18页 附图4页

(54) 发明名称

面向C2F场景下的工业报文处理方法、装置以及存储介质

(57) 摘要

本申请实施例提供了一种面向C2F场景下的工业报文处理方法、装置以及存储介质,属于工业报文处理技术领域。该方法包括:获取待传输的初始工业报文、以及初始工业报文对应的工业通信协议;确定初始工业报文的多个层级的传输优先级信息,并基于传输优先级信息和工业通信协议调整初始工业报文,得到目标工业报文;将目标工业报文发送至仲裁器中;其中,仲裁器用于基于多个层级的传输优先级信息确定多个目标工业报文的传输顺序,按照传输顺序将目标工业报文发送至对应的目标传输管道中,以在目标传输管道中基于对应的工业通信协议将目标工业报文传输至对应的接收端中。本申请能够提高工业报文在以太网中传输的实时性。



1. 一种面向C2F场景下的工业报文处理方法,其特征在于,应用于发送端,包括:
获取待传输的初始工业报文、以及所述初始工业报文对应的工业通信协议;
确定所述初始工业报文的多个层级的传输优先级信息,并基于所述传输优先级信息和所述工业通信协议调整所述初始工业报文,得到目标工业报文;
将所述目标工业报文发送至仲裁器中;

其中,所述仲裁器用于针对来自不同所述发送端的所述目标工业报文,基于不同层级的所述传输优先级信息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在所述目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道;基于多个层级的所述传输优先级信息确定多个所述目标工业报文的传输顺序,按照所述传输顺序将所述目标工业报文发送至对应的所述目标传输管道中,以在所述目标传输管道中基于对应的所述工业通信协议将所述目标工业报文传输至对应的接收端中;

所述接收端用于在接收来自所述仲裁器的所述目标工业报文,从所述目标工业报文中解析得到所述初始工业报文,并处理所述初始工业报文。

2. 根据权利要求1所述的面向C2F场景下的工业报文处理方法,其特征在于,所述确定所述初始工业报文的多个层级的传输优先级信息,包括:

基于所述初始工业报文在路径上的属性配置第一优先级信息,基于所述初始工业报文的在管道上的属性配置第二优先级信息,基于所述初始工业报文所属的版本配置第三优先级信息;

拼接所述第一优先级信息、所述第二优先级信息、所述第三优先级信息,得到多个层级的所述传输优先级信息,以使所述仲裁器依次按照所述第一优先级信息、所述第二优先级信息、所述第三优先级信息的顺序对所述目标工业报文进行分析处理。

3. 根据权利要求1所述的面向C2F场景下的工业报文处理方法,其特征在于,所述基于所述传输优先级信息和所述工业通信协议调整所述初始工业报文,得到目标工业报文,包括:

将所述传输优先级信息和所述工业通信协议添加到所述初始工业报文中,得到调整后的所述初始工业报文;

为所述传输优先级信息配置格雷码分界符,并将所述格雷码分界符添加到调整后的所述初始工业报文中与所述传输优先级信息对应的位置,得到所述目标工业报文。

4. 根据权利要求3所述的面向C2F场景下的工业报文处理方法,其特征在于,所述将所述格雷码分界符添加到调整后的所述初始工业报文中与所述传输优先级信息对应的位置,得到所述目标工业报文,包括:

依次将所述工业通信协议、所述格雷码分界符和所述传输优先级信息作为调整后的所述初始工业报文的报文头;

按照所述工业通信协议、所述格雷码分界符、所述传输优先级信息和调整后的所述初始工业报文的顺序,进行报文封装,得到所述目标工业报文。

5. 一种面向C2F场景下的工业报文处理方法,其特征在于,应用于仲裁器,包括:

接收来自不同的发送端发送的目标工业报文,其中,所述目标工业报文是所述发送端在获取待传输的初始工业报文、以及所述初始工业报文对应的工业通信协议后,确定所述初始工业报文的多个层级的传输优先级信息,并基于所述传输优先级信息和所述工业通信协

议调整所述初始工业报文得到的；

分别从各个所述目标工业报文中提取对应的所述传输优先级信息；

针对每个所述目标工业报文,基于不同层级的所述传输优先级信息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在所述目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道；

基于多层级的所述传输优先级信息确定多个所述目标工业报文的传输顺序,按照所述传输顺序将所述目标工业报文发送至对应的所述目标传输管道中,以在所述目标传输管道中基于对应的所述工业通信协议将所述目标工业报文传输至对应的接收端中；

其中,所述接收端用于在接收来自所述仲裁器的所述目标工业报文,从所述目标工业报文中解析得到所述初始工业报文,并处理所述初始工业报文。

6. 根据权利要求5所述的面向C2F场景下的工业报文处理方法,其特征在于,所述传输优先级信息包括不同层级的第一优先级信息、第二优先级信息以及第三优先级信息；

所述在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在所述目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道,包括：

若所述第一优先级信息小于预设的时序阈值,根据所述第一优先级信息的数值大小,在多个所述候选传输路径中选定所述目标传输路径,其中,不同所述候选传输路径的传输速度不同；

再根据所述第二优先级信息的数值大小,在所述目标传输路径下的多个所述候选传输管道中选定所述目标传输管道,其中,不同所述候选传输管道的传输速度不同。

7. 根据权利要求6所述的面向C2F场景下的工业报文处理方法,其特征在于,所述按照所述传输顺序将所述目标工业报文发送至对应的所述目标传输管道中,包括：

针对属于相同所述目标传输路径和相同所述目标传输管道的多个所述目标工业报文,合并传输具有相同所述第三优先级信息的所述目标工业报文。

8. 根据权利要求6所述的面向C2F场景下的工业报文处理方法,其特征在于,所述针对每个所述目标工业报文,基于不同层级的所述传输优先级信息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在所述目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道,包括：

根据多层级的所述传输优先级信息的数值大小,从多个所述目标工业报文中选中满足预设条件的所述目标工业报文；

针对选中的每个所述目标工业报文,基于不同层级的所述传输优先级信息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在所述目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道。

9. 根据权利要求8所述的面向C2F场景下的工业报文处理方法,其特征在于,所述根据多层级的所述传输优先级信息的数值大小,从多个所述目标工业报文中选中满足预设条件的所述目标工业报文,包括：

若当前轮次下传输的所述目标工业报文的总数量超过预设的传输阈值量,基于第一条件、第二条件和第三条件中的至少一个,对所述传输优先级信息进行矫正,得到所述传输优先级信息变更后的所述目标工业报文；

其中,所述第一条件为所述第一优先级信息与预设第一区间值匹配,所述第二条件为

所述第二优先级信息与预设第二区间值匹配,所述第三条件为所述第三优先级信息与预设第三区间值匹配。

10. 根据权利要求5所述的面向C2F场景下的工业报文处理方法,其特征在于,所述目标工业报文包括用于定界识别的格雷码分界符;

所述分别从各个所述目标工业报文中提取对应的所述传输优先级信息,包括:

从所述目标工业报文中定位所述格雷码分界符,基于所述格雷码分界符确定表征所述传输优先级信息的起始位置;

基于所述起始位置,提取所述传输优先级信息。

11. 一种面向C2F场景下的工业报文处理方法,其特征在于,应用于接收端,包括:

接收来自仲裁器发送的目标工业报文;

其中,所述目标工业报文是所述发送端在获取待传输的初始工业报文、以及所述初始工业报文对应的工业通信协议后,确定所述初始工业报文的多个层级的传输优先级信息,并基于所述传输优先级信息和所述工业通信协议调整所述初始工业报文得到的;

并且,所述仲裁器用于针对来自不同所述发送端的所述目标工业报文,基于不同层级的所述传输优先级信息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在所述目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道;基于多个层级的所述传输优先级信息确定多个所述目标工业报文的传输顺序,按照所述传输顺序将所述目标工业报文发送至对应的所述目标传输管道中,以在所述目标传输管道中基于对应的所述工业通信协议将所述目标工业报文传输至对应的接收端中;

从所述目标工业报文中解析得到所述初始工业报文,并处理所述初始工业报文。

12. 根据权利要求11所述的面向C2F场景下的工业报文处理方法,其特征在于,所述处理所述初始工业报文,包括:

从所述目标工业报文中解析得到校验信息;

基于所述校验信息对所述初始工业报文进行校验,当校验通过时处理所述初始工业报文。

13. 一种面向C2F场景下的工业报文处理装置,应用于发送端,其特征在于,应用于发送端,包括:

获取模块,用于获取待传输的初始工业报文、以及所述初始工业报文对应的工业通信协议;

调整模块,用于确定所述初始工业报文的多个层级的传输优先级信息,并基于所述传输优先级信息和所述工业通信协议调整所述初始工业报文,得到目标工业报文;

第一发送模块,用于将所述目标工业报文发送至仲裁器中;其中,所述仲裁器用于针对来自不同所述发送端的所述目标工业报文,基于不同层级的所述传输优先级信息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在所述目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道;基于多个层级的所述传输优先级信息确定多个所述目标工业报文的传输顺序,按照所述传输顺序将所述目标工业报文发送至对应的所述目标传输管道中,以在所述目标传输管道中基于对应的所述工业通信协议将所述目标工业报文传输至对应的接收端中;所述接收端用于在接收来自所述仲裁器的所述目标工业报文,从所述目标工业报文中解析得到所述初始工业报文,并处理所述初始工业报文。

14. 一种面向C2F场景下的工业报文处理装置,其特征在于,应用于仲裁器端,包括:

第一接收模块,用于接收来自不同的发送端发送的目标工业报文,其中,所述目标工业报文是所述发送端在获取待传输的初始工业报文、以及所述初始工业报文对应的工业通信协议后,确定所述初始工业报文的多个层级的传输优先级信息,并基于所述传输优先级信息和所述工业通信协议调整所述初始工业报文得到的;

提取模块,用于分别从各个所述目标工业报文中提取对应的所述传输优先级信息;

仲裁处理模块,用于针对每个所述目标工业报文,基于不同层级的所述传输优先级信息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在所述目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道;

第二发送模块,用于基于多个层级的所述传输优先级信息确定多个所述目标工业报文的传输顺序,按照所述传输顺序将所述目标工业报文发送至对应的所述目标传输管道中,以在所述目标传输管道中基于对应的所述工业通信协议将所述目标工业报文传输至对应的接收端中;其中,所述接收端用于在接收来自所述仲裁器的所述目标工业报文,从所述目标工业报文中解析得到所述初始工业报文,并处理所述初始工业报文。

15. 一种面向C2F场景下的工业报文处理装置,其特征在于,应用于接收端,包括:

第二接收模块,用于接收来自仲裁器发送的目标工业报文;其中,所述目标工业报文是所述发送端在获取待传输的初始工业报文、以及所述初始工业报文对应的工业通信协议后,确定所述初始工业报文的多个层级的传输优先级信息,并基于所述传输优先级信息和所述工业通信协议调整所述初始工业报文得到的;并且,所述仲裁器用于针对来自不同所述发送端的所述目标工业报文,基于不同层级的所述传输优先级信息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在所述目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道;基于多个层级的所述传输优先级信息确定多个所述目标工业报文的传输顺序,按照所述传输顺序将所述目标工业报文发送至对应的所述目标传输管道中,以在所述目标传输管道中基于对应的所述工业通信协议将所述目标工业报文传输至对应的接收端中;

接收处理模块,用于从所述目标工业报文中解析得到所述初始工业报文,并处理所述初始工业报文。

16. 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至4任一项所述的面向C2F场景下的工业报文处理方法、或权利要求5至10任一项所述的面向C2F场景下的工业报文处理方法、或权利要求11至12任一项所述的面向C2F场景下的工业报文处理方法。

面向C2F场景下的工业报文处理方法、装置以及存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及工业报文处理技术领域,尤其涉及一种面向C2F场景下的工业报文处理方法、装置以及存储介质。

背景技术

[0002] 随着互联网的不断发展,传统的控制系统无法满足用户与工业平台之间的交互需求,由此,消费者到工厂的电子商务模式(Customer to Factory,C2F)逐渐兴起,C2F模式使终端客户能够直接与制造企业相关的工业系统进行直接交互,从而极大地满足了用户的个性化交互需求,而C2F场景需要工业系统依赖以太网进行通信。

[0003] 相关技术中,工业设备传输的工业报文对信道的传输要求高,导致当前仅能通过局域网传输工业报文。当不同协议下的工业设备通过以太网进行通信时,由于工业系统中的工业设备数量较多,不同工业设备又往往对应着不同的工业通信协议,从而导致以太网难以高效地处理来自不同工业设备的工业报文,进而降低了工业报文传输的实时性。

发明内容

[0004] 本申请实施例的主要目的在于提出一种面向C2F场景下的工业报文处理方法、装置以及存储介质,能够提高工业报文在以太网中传输的实时性。

[0005] 为实现上述目的,本申请实施例的第一方面提出了一种面向C2F场景下的工业报文处理方法,应用于发送端,包括:

获取待传输的初始工业报文、以及初始工业报文对应的工业通信协议;

确定初始工业报文的多个层级的传输优先级信息,并基于传输优先级信息和工业通信协议调整初始工业报文,得到目标工业报文;

将目标工业报文发送至仲裁器中;

其中,仲裁器用于针对来自不同发送端的目标工业报文,基于不同层级的传输优先级信息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道;基于多个层级的传输优先级信息确定多个目标工业报文的传输顺序,按照传输顺序将目标工业报文发送至对应的目标传输管道中,以在目标传输管道中基于对应的工业通信协议将目标工业报文传输至对应的接收端中;

接收端用于在接收来自仲裁器的目标工业报文,从目标工业报文中解析得到初始工业报文,并处理初始工业报文。

[0006] 在一些实施例中,确定初始工业报文的多个层级的传输优先级信息,包括:

基于初始工业报文在路径上的属性配置第一优先级信息,基于初始工业报文的在管道上的属性配置第二优先级信息,基于初始工业报文所属的版本配置第三优先级信息;

拼接第一优先级信息、第二优先级信息、第三优先级信息,得到多个层级的传输优先级信息,以使仲裁器依次按照第一优先级信息、第二优先级信息、第三优先级信息的顺序对目标工业报文进行分析处理。

[0007] 在一些实施例中,基于传输优先级信息和工业通信协议调整初始工业报文,得到目标工业报文,包括:

将传输优先级信息和工业通信协议添加到初始工业报文中,得到调整后的初始工业报文;

为传输优先级信息配置格雷码分界符,并将格雷码分界符添加到调整后的初始工业报文中与传输优先级信息对应的位置,得到目标工业报文。

[0008] 在一些实施例中,将格雷码分界符添加到调整后的初始工业报文中与传输优先级信息对应的位置,得到目标工业报文,包括:

依次将工业通信协议、格雷码分界符和传输优先级信息作为调整后的初始工业报文的报文头;

按照工业通信协议、格雷码分界符、传输优先级信息和调整后的初始工业报文的顺序,进行报文封装,得到目标工业报文。

[0009] 为实现上述目的,本申请实施例的第二方面提出了一种面向C2F场景下的工业报文处理方法,应用于仲裁器,包括:

接收来自不同的发送端发送的目标工业报文,其中,目标工业报文是发送端在获取待传输的初始工业报文、以及初始工业报文对应的工业通信协议后,确定初始工业报文的多个层级的传输优先级信息,并基于传输优先级信息和工业通信协议调整初始工业报文得到的;

分别从各个目标工业报文中提取对应的传输优先级信息;

针对每个目标工业报文,基于不同层级的传输优先级信息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道;

基于多个层级的传输优先级信息确定多个目标工业报文的传输顺序,按照传输顺序将目标工业报文发送至对应的目标传输管道中,以在目标传输管道中基于对应的工业通信协议将目标工业报文传输至对应的接收端中;

其中,接收端用于在接收来自仲裁器的目标工业报文,从目标工业报文中解析得到初始工业报文,并处理初始工业报文。

[0010] 在一些实施例中,传输优先级信息包括不同层级的第一优先级信息、第二优先级信息以及第三优先级信息;

在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道,包括:

若第一优先级信息小于预设的时序阈值,根据第一优先级信息的数值大小,在多个候选传输路径中选定目标传输路径,其中,不同候选传输路径的传输速度不同;

再根据第二优先级信息的数值大小,在目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道,其中,不同候选传输管道的传输速度不同。

[0011] 在一些实施例中,按照传输顺序将目标工业报文发送至对应的目标传输管道中,包括:

针对属于相同目标传输路径和相同目标传输管道的多个目标工业报文,合并具有相同第三优先级信息的目标工业报文。

[0012] 在一些实施例中,针对每个目标工业报文,基于不同层级的传输优先级信息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道,包括:

根据多层级的传输优先级信息的数值大小,从多个目标工业报文中选中满足预设条件的目标工业报文;

针对选中的每个目标工业报文,基于不同层级的传输优先级信息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道。

[0013] 在一些实施例中,根据多层级的传输优先级信息的数值大小,从多个目标工业报文中选中满足预设条件的目标工业报文,包括:

若当前轮次下传输的目标工业报文的总数量超过预设的传输阈值量,基于第一条件、第二条件和第三条件中的至少一个,对传输优先级信息进行矫正,得到传输优先级信息变更后的目标工业报文;

其中,第一条件为第一优先级信息与预设第一区间值匹配,第二条件为第二优先级信息与预设第二区间值匹配,第三条件为第三优先级信息与预设第三区间值匹配。

[0014] 在一些实施例中,目标工业报文包括用于定界识别的格雷码分界符;

分别从各个目标工业报文中提取对应的传输优先级信息,包括:

从目标工业报文中定位格雷码分界符,基于格雷码分界符确定表征传输优先级信息的起始位置;

基于起始位置,提取传输优先级信息。

[0015] 为实现上述目的,本申请实施例的第三方面提出了一种面向C2F场景下的工业报文处理方法,应用于接收端,包括:

接收来自仲裁器发送的目标工业报文;

其中,目标工业报文是发送端在获取待传输的初始工业报文、以及初始工业报文对应的工业通信协议后,确定初始工业报文的层级级的传输优先级信息,并基于传输优先级信息和工业通信协议调整初始工业报文得到的;

并且,仲裁器用于针对来自不同发送端的目标工业报文,基于不同层级的传输优先级信息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道;基于多层级的传输优先级信息确定多个目标工业报文的传输顺序,按照传输顺序将目标工业报文发送至对应的目标传输管道中,以在目标传输管道中基于对应的工业通信协议将目标工业报文传输至对应的接收端中;

从目标工业报文中解析得到初始工业报文,并处理初始工业报文。

[0016] 在一些实施例中,处理初始工业报文,包括:

从目标工业报文中解析得到校验信息;

基于校验信息对初始工业报文进行校验,当校验通过时处理初始工业报文。

[0017] 为实现上述目的,本申请实施例的第四方面提出了一种面向C2F场景下的工业报文处理装置,应用于发送端,包括:

获取模块,用于获取待传输的初始工业报文、以及初始工业报文对应的工业通信协议;

调整模块,用于确定初始工业报文的多层级的传输优先级信息,并基于传输优先级信息和工业通信协议调整初始工业报文,得到目标工业报文;

第一发送模块,用于将目标工业报文发送至仲裁器中;其中,仲裁器用于针对来自不同发送端的目标工业报文,基于不同层级的传输优先级信息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道;基于多层级的传输优先级信息确定多个目标工业报文的传输顺序,按照传输顺序将目标工业报文发送至对应的目标传输管道中,以在目标传输管道中基于对应的工业通信协议将目标工业报文传输至对应的接收端中;接收端用于在接收来自仲裁器的目标工业报文,从目标工业报文中解析得到初始工业报文,并处理初始工业报文。

[0018] 为实现上述目的,本申请实施例的第五方面提出了一种面向C2F场景下的工业报文处理装置,应用于仲裁器端,包括:

第一接收模块,用于接收来自不同的发送端发送的目标工业报文,其中,目标工业报文是发送端在获取待传输的初始工业报文、以及初始工业报文对应的工业通信协议后,确定初始工业报文的多层级的传输优先级信息,并基于传输优先级信息和工业通信协议调整初始工业报文得到的;

提取模块,用于分别从各个目标工业报文中提取对应的传输优先级信息;

仲裁处理模块,用于针对每个目标工业报文,基于不同层级的传输优先级信息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道;

第二发送模块,用于基于多层级的传输优先级信息确定多个目标工业报文的传输顺序,按照传输顺序将目标工业报文发送至对应的目标传输管道中,以在目标传输管道中基于对应的工业通信协议将目标工业报文传输至对应的接收端中;其中,接收端用于在接收来自仲裁器的目标工业报文,从目标工业报文中解析得到初始工业报文,并处理初始工业报文。

[0019] 为实现上述目的,本申请实施例的第六方面提出了一种面向C2F场景下的工业报文处理装置,应用于接收端,包括:

第二接收模块,用于接收来自仲裁器发送的目标工业报文;其中,目标工业报文是发送端在获取待传输的初始工业报文、以及初始工业报文对应的工业通信协议后,确定初始工业报文的多层级的传输优先级信息,并基于传输优先级信息和工业通信协议调整初始工业报文得到的;并且,仲裁器用于针对来自不同发送端的目标工业报文,基于不同层级的传输优先级信息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道;基于多层级的传输优先级信息确定多个目标工业报文的传输顺序,按照传输顺序将目标工业报文发送至对应的目标传输管道中,以在目标传输管道中基于对应的工业通信协议将目标工业报文传输至对应的接收端中;

接收处理模块,用于从目标工业报文中解析得到初始工业报文,并处理初始工业报文。

[0020] 为实现上述目的,本申请实施例的第七方面提出了一种电子设备,电子设备包括存储器和处理器,存储器存储有计算机程序,处理器执行计算机程序时实现上述第一方面的方法、或第二方面的方法、或第三方面的方法。

[0021] 为实现上述目的,本申请实施例的第八方面提出了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现上述第一方面的面向C2F场景下的工业报文处理方法、或第二方面的面向C2F场景下的工业报文处理方法、或第三方面的面向C2F场景下的工业报文处理方法。

[0022] 本申请提出的面向C2F场景下的工业报文处理方法和装置、电子设备及存储介质,该方法包括:获取待传输的初始工业报文、以及所述初始工业报文对应的工业通信协议;确定所述初始工业报文的多个层级的传输优先级信息,并基于所述传输优先级信息和所述工业通信协议调整所述初始工业报文,得到目标工业报文;将所述目标工业报文发送至仲裁器中;其中,所述仲裁器用于针对来自不同所述发送端的所述目标工业报文,基于不同层级的所述传输优先级信息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在所述目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道;基于多个层级的所述传输优先级信息确定多个所述目标工业报文的传输顺序,按照所述传输顺序将所述目标工业报文发送至对应的所述目标传输管道中,以在所述目标传输管道中基于对应的所述工业通信协议将所述目标工业报文传输至对应的接收端中;所述接收端用于在接收来自所述仲裁器的所述目标工业报文,从所述目标工业报文中解析得到所述初始工业报文,并处理所述初始工业报文。本申请能够提高工业报文在以太网中传输的实时性。

附图说明

[0023] 图1是本申请实施例提供的面向C2F场景下的工业报文处理装置的应用场景示意图;

图2是本申请实施例提供的面向C2F场景下的工业报文处理方法的一个可选的流程图;

图3是本申请实施例提供的面向C2F场景下的工业报文处理方法的另一个可选的流程图;

图4是本申请实施例提供的面向C2F场景下的工业报文处理方法的又一个可选的流程图;

图5是本申请实施例提供的面向C2F场景下的工业报文处理装置的一个可选的模块示意图;

图6是本申请实施例提供的面向C2F场景下的工业报文处理装置的另一个可选的模块示意图;

图7是本申请实施例提供的面向C2F场景下的工业报文处理装置的又一个可选的模块示意图;

图8是本申请实施例提供的电子设备的硬件结构示意图。

具体实施方式

[0024] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0025] 需要说明的是,虽然在装置示意图中进行了功能模块划分,在流程图中示出了逻

辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于装置中的模块划分,或流程图中的顺序执行所示出或描述的步骤。说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

[0026] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中所使用的术语只是为了描述本申请实施例的目的,不是旨在限制本申请。

[0027] 首先,对文中出现的相关名词进行解释说明。

[0028] 电子商务模式,指的是利用先进的信息技术和通信技术,使终端客户能够直接与制造企业进行交互,从而实现个性化定制产品和服务的快速交付。在这种模式下,客户可以通过在线平台提交具体的产品需求、规格或设计,制造企业则根据这些信息灵活调整生产线,以满足客户的独特要求。

[0029] 随着互联网的不断发展,传统的控制系统无法满足用户与工业平台之间的交互需求,由此,消费者到工厂的电子商务模式逐渐兴起,C2F模式使终端客户能够直接与制造企业相关的工业系统进行直接交互,从而极大地满足了用户的个性化交互需求,而C2F场景需要工业系统依赖以太网进行通信。

[0030] 相关技术中,工业设备传输的工业报文对信道的传输要求高,导致当前仅能通过局域网传输工业报文。当不同协议下的工业设备通过以太网进行通信时,由于工业系统中的工业设备数量较多,不同工业设备又往往对应着不同的工业通信协议,从而导致以太网难以高效地处理来自不同工业设备的工业报文,进而降低了工业报文传输的实时性。

[0031] 其中,由于工业系统随着工业技术的发展不断扩大,局限于覆盖较小的局域网已经不能满足新型工业系统的报文传输需求。随着互联网的发展,工业系统需要借助互联网来对分布范围较广的多个工业设备进行监控和管理,而相较于传统局域网传输工业报文,以太网覆盖范围更大、支持几乎所有流行的网络协议、并且能够很方便地连接到互联网,因此通过以太网传输相关工业报文能够很好地帮助新型工业系统升级。然而,报文收发范围的增大导致相关技术没办法及时确定大量工业报文的处理优先级顺序,从而降低了工业报文传输的实时性。

[0032] 基于此,本申请实施例提出了一种面向C2F场景下的工业报文处理方法、装置以及存储介质,能够提高工业报文在以太网中传输的实时性。

[0033] 示例性地,如图1所示,图1是本申请实施例提供的面向C2F场景下的工业报文处理装置的应用场景示意图,首先需要说明的是,为了便于描述,以下可以将应用于发送端的面向C2F场景下的工业报文处理装置称为“发送端装置”、将应用于仲裁器端的面向C2F场景下的工业报文处理装置称为“仲裁器装置”、将应用于接收端的面向C2F场景下的工业报文处理装置称为“接收端装置”。在一个可选的应用场景中,涉及客户端11(发送端)、以太网以及终端12(接收端),其中,客户端11的数量为多个,客户端11中设置有本申请实施例提出的发送端装置,以太网中包括本申请实施例提出的仲裁器装置,接收端中设置有本申请实施例提出的接收端装置。

[0034] 进一步地,客户端11中的发送端装置在获取待传输的初始工业报文、以及所述初始工业报文对应的工业通信协议后;确定所述初始工业报文的多个层级的传输优先级信息,并基于所述传输优先级信息和所述工业通信协议调整所述初始工业报文,得到目标工业报

文;接着,将所述目标工业报文发送至发送端和接收端之间的交换设备(如仲裁器)中;设置在仲裁器中的仲裁器装置能够对来自不同发送端的不同协议报文进行优先级判断,并按照确定得到的各目标工业报文的优先级顺序,依次发送给相应的接收端,以使各接收端能够及时接收到所需的目标工业报文并对其进行处理。如此,不同工业设备的工业报文能够在同一个以太网中传输,从而提高了工业报文传输、尤其是不同协议下的工业报文传输实时性。

[0035] 需要说明的是,在本申请实施例中,当涉及到需要根据用户基础信息或与用户身份等与用户特性相关的信息时,都会先获得用户的许可或者同意,而且,对这些数据的收集、使用和处理等,都会遵守相关法律法规和标准。此外,当本申请实施例需要获取用户的敏感个人信息时,会首先获得用户的单独许可或者单独同意,在明确获得用户的单独许可或者单独同意之后,再获取用于使本申请实施例能够正常运行的必要数据,例如,本申请实施例在获取初始工业报文时,会先取得管理报文发送端相关人员的授权或同意,否则获取无法运用于本申请实施例的初始工业报文。另外,本申请获取的其他相关数据均为授权数据,这里不再一一赘述。

[0036] 在本申请实施例中,将从发送端装置的维度进行描述,该发送端装置可以集成在计算机设备,如客户端的服务器中。如图2所示,图2是本申请实施例提供的面向C2F场景下的工业报文处理方法的一个可选的流程图,图2中的方法可以包括但不限于以下步骤101至步骤103,发送端装置在执行部署在发送端的面向C2F场景下的工业报文处理方法时,具体流程如下,需要首先说明的是,本实施例对图2中步骤101至步骤103的顺序不做具体限定,可以根据实际需求调整步骤顺序或者减少、增加某些步骤。

[0037] 步骤101,获取待传输的初始工业报文、以及初始工业报文对应的工业通信协议。

[0038] 以下对步骤101进行详细描述。

[0039] 在一些实施例中,C2F模式下客户端直接进行交互的企业系统通常为工业系统。工业系统指的是由多个不同工业设备组成的复杂系统,其用于实现生产、制造、监控和控制等工业任务。由于各工业设备在执行任务的过程中,需要根据接收到的指令实现实时控制,以确保多台工业设备之间能够实现高精度的协同工作,因此工业系统需要对承载着不同重要性和紧急程度的报文进行合理地管理和调度,从而提高工业系统的执行效率、安全性和可靠性。

[0040] 其中,初始工业报文来自于工业系统的任一工业设备,在工业系统中,初始工业报文指的是从工业设备生成的原始数据或指令,其用于在不同工业设备之间进行通信。其中,工业设备可以是传感器、车床、电动机、控制器、执行器等,工业设备即为发送端,多个工业设备与仲裁器通信连接。

[0041] 其中,工业通信协议规定了需要传输的初始工业报文的格式、传输方式、错误检测机制等内容的标准或规范。由于不同工业设备涉及的技术领域通常是不同的,而不同技术领域之间的技术差异性很大,因此需要使用不同的工业通信协议进行数据交换和通讯。例如,有些工业设备可能采用串行通信协议,而有些工业设备则采用并行通信协议或网络通信协议。

[0042] 步骤102,确定初始工业报文的多个层级的传输优先级信息,并基于传输优先级信息和工业通信协议调整初始工业报文,得到目标工业报文。

[0043] 以下对步骤102进行详细描述。

[0044] 在一些实施例中,为解决不同协议的报文通过以太网进行传输时,造成的网络拥塞、延迟增加问题,本申请实施例在获取初始工业报文以及相应工业通信协议的情况下,还获取了初始工业报文的多个层级的传输优先级信息。其中,多个层级的传输优先级信息包括多个不同优先层级的传输优先级信息,其对报文进行了细粒程度更强的优先级划分。进而,本申请实施例能够利用获取得到的工业通信协议、以及确定得到的多个层级的传输优先级信息,对初始工业报文进行调整,以便后续仲裁器对报文进行更细致的优先级确定。

[0045] 进一步地,以下对如何得到多个层级的传输优先级信息、以及如何通过对初始工业报文进行调整得到目标工业报文,做详细解释:

在一些实施例中,确定初始工业报文的多个层级的传输优先级信息,包括以下步骤:

(102.a.1) 基于初始工业报文在路径上的属性配置第一优先级信息,基于初始工业报文的在管道上的属性配置第二优先级信息,基于初始工业报文所属的版本配置第三优先级信息。

[0046] (102.a.2) 拼接第一优先级信息、第二优先级信息、第三优先级信息,得到多个层级的传输优先级信息,以使仲裁器依次按照第一优先级信息、第二优先级信息、第三优先级信息的顺序对目标工业报文进行分析处理。

[0047] 以下对步骤(102.a.1)至步骤(102.a.2)进行详细描述。

[0048] 其中,路径是指从发送端到接收端之间的通信路径,路径之间可能包括多个中间节点(如交换机、路由器、网关等)。不同路径的传输特性不同,例如,路径传输特性包括协议类型、延迟等;进而,不同路径传输不同协议报文的速率是不同的,不同路径传输同一协议报文的速率也是不同的。

[0049] 进一步地,发送端装置可以对传输各初始工业报文的各个路径传输特性进行路径优先级的综合评分,并根据路径优先级得分,确定相应报文的第一优先级信息。示例性地,对于初始工业报文a和初始工业报文b,分别得到以下相应的路径优先级得分A和B:

A=协议类型要求评估值(高及时性)+延迟要求评估值(低延迟);

B=协议类型要求评估值(一般)+延迟要求评估值(一般);

进而,可以得到路径优先级得分 $A > B$,相应的,初始工业报文a的第一优先级信息大于初始工业报文b。

[0050] 进一步地,还可以对各个路径传输特征赋予相应的特征权重,并基于多个特征权重,综合评估得到各个报文的优先级顺序。需要说明的是,发送端装置考虑的路径传输特性可以根据实际情况进行设定,本申请实施例对此并不做限制。

[0051] 其中,管道指的是在同一路径上用于传输不同类型报文的逻辑通道。不同管道的传输特性不同,例如,管道传输特性包括带宽等,进而,不同管道的传输速率不同,不同管道传输相同数据量报文的速率是不同的,通常,在传输同一报文的情况下,管道的带宽越大,报文传输速率越快。

[0052] 进一步地,发送端装置可以对传输各初始工业报文的各个路径传输特性进行路径优先级的综合评分,并根据路径优先级得分,确定相应报文的第一优先级信息。示例性地,对于初始工业报文c和初始工业报文d,分别得到以下相应的路径优先级得分C和D:

C=带宽要求评估值(一般);

D=带宽要求评估值(高带宽)；

进而,可以得到路径优先级得分 $C <$ 路径优先级得分D,相应的,初始工业报文d的第二优先级信息大于初始工业报文c。当多个初始工业报文的第一优先级信息相同时,根据第二优先级信息判断相应报文传输的优先级先后顺序。

[0053] 其中,版本是指报文所遵循的通信协议或数据格式的具体版本,包括数据格式版本、协议版本等。通常,版本越早说明相应的报文越早被生成,因此传输的优先级顺序应更靠前。

[0054] 进一步地,在确定初始工业报文的第一优先级信息、第二优先级信息和第三优先级信息之后,按照第一优先级信息、第二优先级信息和第三优先级信息的顺序依次对其进行拼接,得到多层级的传输优先级信息。以便后续仲裁器根据该多层级的传输优先级信息,依次按照第一优先级信息、第二优先级信息和第三优先级信息的顺序,精确找到相应报文的传输路径、管道以及发送次序,实现不同协议下报文的集中、统一化优先级管理。

[0055] 在一些实施例中,基于传输优先级信息和工业通信协议调整初始工业报文,得到目标工业报文,包括以下步骤:

(102.b.1) 将传输优先级信息和工业通信协议添加到初始工业报文中,得到调整后的初始工业报文。

[0056] (102.b.2) 为传输优先级信息配置格雷码分界符,并将格雷码分界符添加到调整后的初始工业报文中与传输优先级信息对应的位置,得到目标工业报文。

[0057] 以下对步骤(102.b.1)至步骤(102.b.2)进行详细描述。

[0058] 其中,格雷码分界符是二进制编码方式下生成的编码,格雷码分界符任意两个相邻的代码只有一位二进制数不同,因此仲裁器无需复杂的解析逻辑就能够从接收到的报文中轻易定位格雷码分界符。进而,为传输优先级信息配置格雷码分界,能够使仲裁器轻松区分传输优先级信息和其他报文内容,从而在最短的时间内确定当前处理报文需要相应传输的接收端。

[0059] 进一步地,发送端装置在调整初始工业报文的过程中,还为传输优先级信息配置格雷码分界符,以得到目标工业报文。目标工业报文在是按照既定格式生成的情况下,还通过添加易于定位识别的格雷码分界符,进一步提高了后续仲裁器处理目标工业报文的度。

[0060] 在一些实施例中,将格雷码分界符添加到调整后的初始工业报文中与传输优先级信息对应的位置,得到目标工业报文,包括以下步骤:

(A.1) 依次将工业通信协议、格雷码分界符和传输优先级信息作为调整后的初始工业报文的报文头。

[0061] (A.2) 按照工业通信协议、格雷码分界符、传输优先级信息和调整后的初始工业报文的顺序,进行报文封装,得到目标工业报文。

[0062] 以下对步骤(A.1)至步骤(A.2)进行详细描述。

[0063] 其中,报文头是指封装在报文开始部分的信息段,它包含了用于传输和管理报文的一些控制信息,报文头能够为报文提供必要的路由信息和错误检测与校正机制,以确保报文能够正确地被发送和接收。

[0064] 其中,报文封装是指将信息数据按照一定的格式和规范进行封装,以便在网络中

进行传输。本申请实施例按照工业通信协议、格雷码分界符、传输优先级信息和调整后的初始工业报文的顺序,进行报文封装,使得不同工业设备发出的目标工业报文拥有统一的报文封装格式。统一的报文封装格式使得仲裁器能够兼容处理不同协议下的工业报文,从而实现了不同协议报文的互联互通。

[0065] 步骤103,将目标工业报文发送至仲裁器中。

[0066] 以下对步骤103进行详细描述。

[0067] 其中,在工业系统中,仲裁器用于在多个工业设备同时发送请求或接收报文时,报文的传输优先级顺序,一方面能够避免资源冲突和竞争,另一方面能够使更紧急的报文能够更快速地传输到相应的接收端中。

[0068] 进一步地,仲裁器可以是路由器或交换机。根据工业系统的具体网络架构、应用场景和通信需求,仲裁器可以有以下部署方式:

(1) 核心交换机/路由器:适用于大型分布式工业设备部署或多区域协同工作的场景,能够提供全局视角和集中管理;

(2) 汇聚层交换机/路由器:适用于车间级别的通信或跨车间通信,能够进行局部优化并减少核心层的负担;

(3) 接入层交换机/路由器:适用于小型工业设备组的通信或本地化控制,能够提供低延迟和细粒度控制;

(4) 边缘计算设备:适用于边缘智能化和本地化决策的场景;

(5) 混合部署:适用于复杂网络结构或多协议共存的场景。

[0069] 需要说明的是,本申请实施例对现有协议的兼用性好,不会影响所应用的工业系统的架构,相较于局域网能够实现范围更广地传输。

[0070] 其中,仲裁器用于针对来自不同发送端的目标工业报文,基于不同层级的传输优先级信息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道。基于多层级的传输优先级信息确定多个目标工业报文的传输顺序,按照传输顺序将目标工业报文发送至对应的目标传输管道中,以在目标传输管道中基于对应的工业通信协议将目标工业报文传输至对应的接收端中。

[0071] 进一步地,接收端用于在接收来自仲裁器的目标工业报文,从目标工业报文中解析得到初始工业报文,并处理初始工业报文。其中,接收端可以是多个工业设备中的一个,以便接收到目标工业报文的接收端执行相应的控制动作,也就是说,工业设备既可以做发送端也可以做接收端;或者,接收端还可以是区别于工业设备的服务器端,该服务器端能够对接收到的目标工业报文进行分析处理,生成相关的分析报告等。

[0072] 需要说明的是,接收端的具体类型、以及接收端收到目标工业报文后具体执行的处理动作可以根据实际情况进行设定,本申请实施例对此并不做限制。

[0073] 在本申请实施例中,将从仲裁器端装置的维度进行描述。如图3所示,图3是本申请实施例提供的面向C2F场景下的工业报文处理方法的另一个可选的流程图,图3中的方法可以包括但不限于以下步骤201至步骤204,发送端装置在执行部署在发送端的面向C2F场景下的工业报文处理方法时,具体流程如下,需要首先说明的是,本实施例对图3中步骤201至步骤204的顺序不做具体限定,可以根据实际需求调整步骤顺序或者减少、增加某些步骤。

[0074] 步骤201,接收来自不同的发送端发送的目标工业报文。

[0075] 以下对步骤201进行详细描述。

[0076] 其中,目标工业报文是发送端在获取待传输的初始工业报文、以及初始工业报文对应的工业通信协议后,确定初始工业报文的多个层级的传输优先级信息,并基于传输优先级信息和工业通信协议调整初始工业报文得到的。

[0077] 步骤202,分别从各个目标工业报文中提取对应的传输优先级信息。

[0078] 以下对步骤202进行详细描述。

[0079] 在一些实施例中,为完成工业系统复杂、精密地处理任务,仲裁器每一时刻都会接收到来自于多个不同的发送端的目标工业报文。仲裁器在同一时刻接收到多个目标工业报文后,首先会分别从各个目标工业报文中提取发送端添加的传输优先级信息,以便之后对传输优先级信息进行分析处理,确定相应目标工业报文的接收端、以及传输优先级顺序。

[0080] 在一些实施例中,分别从各个目标工业报文中提取对应的传输优先级信息,包括以下步骤:

(202.a.1)从目标工业报文中定位格雷码分界符,基于格雷码分界符确定表征传输优先级信息的起始位置。

[0081] (202.a.2)基于起始位置,提取传输优先级信息。

[0082] 以下对步骤(202.a.1)至步骤(202.a.2)进行详细描述。

[0083] 在一些实施例中,由于发送端传输来的目标工业报文已经包括了用于定界识别的格雷码分界符。因此,仲裁器可以通过格雷码分界符快速从目标工业报文中定位传输优先级信息的起始位置,从而极大地缩短了目标工业报文的优先级顺序确定时间。

[0084] 进一步地,从起始位置开始提取传输优先级信息。通常,传输优先级信息有固定的字段长度,当提取到的信息量到达预设的字段长度时,确定传输优先级信息提取完毕;或者,发送端可以在传输优先级信息的起始位置和终止位置都插入格雷码分界符,如此,仲裁器能够根据第一次识别到的格雷码分界符确定传输优先级信息的起始位置,并在基于起始位置提取传输优先级信息的过程中,基于第二次识别到的格雷码分界符确定传输优先级信息提取完毕。

[0085] 步骤203,针对每个目标工业报文,基于不同层级的传输优先级信息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道。

[0086] 以下对步骤203进行详细描述。

[0087] 其中,候选传输路径指的是发送端到接收端之间由不同中间节点组成的通路,每一条路径都由一系列的节点(如路由器、交换机等)组成,目标工业报文可以经由这些节点被转发至目的接收端。而候选传输管道指的是每一候选传输路径上,存在的多个不同的“逻辑”或“物理”通道。

[0088] 进一步地,传统的工业报文传输仅通过路径属性区分不同工业报文的优先级顺序,相较于局域网,以太网的网络拓扑结构较为复杂,与仲裁器通信连接的发送端装置数量也随之增多。因此在面对突发流量时,同一路径上会出现突然产生大量报文的情况,从而造成该路径的负载急剧增加,传统的工业报文传输已经无法有效地应对这种情况;其中,突发流量可能由包括但不限于设备启动、周期性任务同步、事件触发等原因引起。本申请实施例能够基于不同层级的传输优先级信息,对多个目标工业报文的优先级做更进一步地划分,

以使在复杂的网络结构中更准确地确定各个目标工业报文的传输优先级次序,从而保证了工业系统在以太网环境下仍能够高效、准确地传输多个目标工业报文。

[0089] 在一些实施例中,在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道,包括以下步骤:

(203.a.1) 若第一优先级信息小于预设的时序阈值,根据第一优先级信息的数值大小,在多个候选传输路径中选定目标传输路径,其中,不同候选传输路径的传输速度不同。

[0090] (203.a.2) 再根据第二优先级信息的数值大小,在目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道,其中,不同候选传输管道的传输速度不同。

[0091] 以下对步骤(203.a.1)至步骤(203.a.2)进行详细描述。

[0092] 其中,时序阈值表征的是第一优先级信息的期望值,由于工业系统对报文的实时性传输要求高,因此,在多报文传输场景下,仲裁器会优先转发优先级顺序高的目标工业报文,而超过时序阈值的报文则可以认为是紧急程度不太高的报文,仲裁器认定该报文可以稍后处理。

[0093] 进一步地,若第一优先级信息大于预设的时序阈值,仲裁器可以对相应目标工业报文的第一优先级信息进行更新,通常,对第一优先级信息进行减一处理,得到更新后的第一优先级信息,以使仲裁器将该报文放至下一传输轮次进行处理,并在当前轮次不传输该报文。如此,在众多待处理的报文中,仲裁器可以首先通过第一优先级信息滤出紧急程度更高的报文,若第一优先级信息不符合当前传输轮次的传输要求,则无需继续分析第二优先级信息和第三优先级信息,进而提高了工业报文的传输效率。

[0094] 在一些实施例中,针对每个目标工业报文,基于不同层级的传输优先级信息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道,包括以下步骤:

(203.b.1) 根据多层级的传输优先级信息的数值大小,从多个目标工业报文中选中满足预设条件的目标工业报文。

[0095] (203.b.2) 针对选中的每个目标工业报文,基于不同层级的传输优先级信息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道。

[0096] 以下对步骤(203.b.1)至步骤(203.b.2)进行详细描述。

[0097] 在一些实施例中,大量报文在同时传输时可能会出现网络拥塞的现象,从而造成传输延迟、甚至丢包。基于此,本申请实施例的仲裁器在接收到多个目标工业报文之后,还会首先对接收到的多个目标工业报文进行筛选,之后再对初筛通过的报文的多层级传输优先级信息进行分析处理,在网络拥塞造成网络抖动增大、传输延迟波动大的情况下,通过合理筛选并矫正部分目标工业报文,以保证报文的传输准确率和效率。

[0098] 在一些实施例中,根据多层级的传输优先级信息的数值大小,从多个目标工业报文中选中满足预设条件的目标工业报文,包括以下步骤:

(B.1) 若当前轮次下传输的目标工业报文的总数量超过预设的传输阈值量,基于第一条、第二条和第三条中的至少一个,对传输优先级信息进行矫正,得到传输优先级信息变更后的目标工业报文。

[0099] 以下对步骤(B.1)进行详细描述。

[0100] 其中,传输阈值量指的是当前轮次下,仲裁器能够处理的最大报文数量。针对某一目标工业报文,第一条件指的是第一优先级信息在预设第一区间值内,第二条件指的是第二优先级信息在预设第二区间值内,第三条件指的是第三优先级信息在预设第三区间值内;若该报文的多层级传输优先级信息满足这三个条件中的至少一个,则对该报文的传输优先级信息进行矫正;接着,仲裁器再根据传输优先级信息矫正后的目标工业报文进行处理,从而做到在复杂的以太网环境下,在既能够保证重要报文优先传输的同时,还能确保每一报文的准确传输。

[0101] 示例性地,当前轮次下仲裁器接收到的目标工业报文总数量为150个,而预设的传输阈值为100个。第一区间值为[9,10],若某一目标工业报文的第一优先级信息为9,则说明第一优先级信息与第一区间值匹配,表示在当前轮次传输场景下,该报文的第一优先级信息出错,从而导致了当前传输的报文数量骤增,因此当三个条件中的至少一个发生时,需要对该报文进行矫正。

[0102] 进一步地,若第一优先级信息与第一区间值匹配,则将对相应报文的第一优先级信息进行矫正,以使相应的报文不属于当前轮次传输;接着,为了满足各路径的负载均衡,还会对其他报文依次进行调整,具体地,对于超出负载的路径,调整部分报文的第一优先级信息,通常,仲裁器对其进行加一处理,以使相应的报文选择另一条次优路径,直至当前轮次下传输的报文数量符合传输阈值量要求,同时,各路径负载均衡。

[0103] 进一步地,若在基于第一优先级信息筛选掉部分目标工业报文后,当前轮次传输的报文总数量仍超过预设的传输阈值量,则可以继续判断剩余的报文中,哪些符合第二条件,对于符合第二条件的报文做进一步地矫正。示例性地,第一区间值为[9,10]、第二区间值为[9,10],在筛除了部分报文的情况下,对于矫正后第一优先级信息仍与第一区间值匹配的报文,判断哪一报文符合第二条件,对于符合第二条件的报文的优先级信息进行矫正,以使相应的报文不属于当前轮次传输;接着,为了满足各管道的负载均衡,还会对其他报文依次进行调整,具体地,对于超出负载的管道,调整部分报文的第二优先级信息,通常,仲裁器对其进行加一处理,以使相应的报文选择另一条次优管道,直至当前轮次下传输的报文数量符合传输阈值量要求,同时,各管道负载均衡。

[0104] 进一步地,若在基于第一优先级信息筛选掉部分目标工业报文后,当前轮次传输的报文总数量仍超过预设的传输阈值量,则可以继续判断剩余的报文中,哪些符合第二条件,对于符合第二条件的报文做进一步地矫正。示例性地,第一区间值为[9,10]、第二区间值为[9,10]、第三区间值为[9,10],在筛除了部分报文的情况下,对于矫正后第一优先级信息仍与第一区间值匹配、第二优先级信息仍与第二区间值匹配、第三优先级信息仍与第三区间值匹配的报文,判断哪一报文符合第三条件,对于符合第三条件的报文的优先级信息进行矫正,以使相应的报文不属于当前轮次传输。

[0105] 需要说明的是,第一区间值、第二区间值和第三区间值的具体数值可以根据实际情况进行调整,其可以是预先设定得到的,也可以是根据当前轮次传输的报文总数量动态估计得到的,本申请实施例对此并不做限制。通过对报文的层层矫正,通过重新评估每个目标工业报文的优先级顺序,确保高优先级报文能够优先传输,低优先级报文可以在不影响关键任务的情况下逐步传输。

[0106] 步骤204,基于多层级的传输优先级信息确定多个目标工业报文的传输顺序,按照传输顺序将目标工业报文发送至对应的目标传输管道中,以在目标传输管道中基于对应的工业通信协议将目标工业报文传输至对应的接收端中。

[0107] 以下对步骤204进行详细描述。

[0108] 在一些实施例中,在基于多层级的传输优先级信息确定目标传输路径和目标传输管道的情况下,接着基于第三优先级信息确定多个目标工业报文的传输顺序,以使仲裁器基于该传输顺序将各目标工业报文发送到目标传输路径所在的目标传输管道中。接收端用于在接收来自仲裁器的目标工业报文,从目标工业报文中解析得到初始工业报文,并处理初始工业报文。

[0109] 在一些实施例中,按照传输顺序将目标工业报文发送至对应的目标传输管道中,包括以下步骤:

(204.a.1) 针对属于相同目标传输路径和相同目标传输管道的多个目标工业报文,合并具有相同第三优先级信息的目标工业报文。

[0110] 以下对步骤(204.a.1)进行详细描述。

[0111] 在一些实施例中,若两个目标工业报文属于相同目标传输路径和相同目标传输管道,则按照第三优先级信息的大小决定两个报文的传输先后次序;若两个目标工业报文的第三优先级信息相同,则可以合并传输这两个报文,以显著减少传输的报文数量,减轻仲裁器的处理负担、降低网络带宽占用。

[0112] 在本申请实施例中,将从接收端装置的维度进行描述,该接收端装置可以集成在终端服务器中。如图4所示,图4是本申请实施例提供的面向C2F场景下的工业报文处理方法的又一个可选的流程图,图4中的方法可以包括但不限于以下步骤301至步骤302,发送端装置在执行部署在发送端的面向C2F场景下的工业报文处理方法时,具体流程如下,需要首先说明的是,本实施例对图4中步骤301至步骤302的顺序不做具体限定,可以根据实际需求调整步骤顺序或者减少、增加某些步骤。

[0113] 步骤301,接收来自仲裁器发送的目标工业报文。

[0114] 步骤302,从目标工业报文中解析得到初始工业报文,并处理初始工业报文。

[0115] 以下对步骤301至步骤302进行详细描述。

[0116] 在一些实施例中,接收端用于在接收来自仲裁器的目标工业报文,从目标工业报文中解析得到初始工业报文,并处理初始工业报文。其中,接收端可以是多个工业设备中的一个,以便接收到目标工业报文的接收端执行相应的控制动作,也就是说,工业设备既可以做发送端也可以做接收端;或者,接收端还可以是区别于工业设备的服务器端,该服务器端能够对接收到的目标工业报文进行分析处理,生成相关的分析报告等。

[0117] 需要说明的是,接收端的具体类型、以及接收端收到目标工业报文后具体执行的处理动作可以根据实际情况进行设定,本申请实施例对此并不做限制。

[0118] 其中,目标工业报文是发送端在获取待传输的初始工业报文、以及初始工业报文对应的工业通信协议后,确定初始工业报文的层级传输优先级信息,并基于传输优先级信息和工业通信协议调整初始工业报文得到的。

[0119] 并且,仲裁器用于针对来自不同发送端的目标工业报文,基于不同层级的传输优先级信息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在目标传输路径下的多个候

选传输管道中选定目标传输管道。基于多层级的传输优先级信息确定多个目标工业报文的传输顺序,按照传输顺序将目标工业报文发送至对应的目标传输管道中,以在目标传输管道中基于对应的工业通信协议将目标工业报文传输至对应的接收端中。

[0120] 在一些实施例中,处理初始工业报文,包括以下步骤:

(302.a.1) 从目标工业报文中解析得到校验信息。

[0121] (302.a.2) 基于校验信息对初始工业报文进行校验,当校验通过时处理初始工业报文。

[0122] 以下对步骤(302.a.1)至步骤(302.a.2)进行详细描述。

[0123] 在一些实施例中,为了保证报文在传输过程中没有发生错误或篡改,发送端在调整初始工业报文时,还可以加上校验信息,接收端在接收到由仲裁器转发得到的目标工业报文后对其进行解析,得到校验信息;并基于该校验信息对初始工业报文进行校验。如果校验结果一致,说明报文在传输过程中没有发生错误或篡改,可以继续处理初始工业报文;如果校验结果不一致,说明报文在传输过程中发生了错误或被篡改,接收端可以选择丢弃该报文,或者采取其他错误处理措施,如请求重传、记录错误日志等。

[0124] 其中,校验信息可以是哈希值信息、循环冗余校验码信息等,具体可以根据实际情况进行调整,本申请实施例对此并不做限制。

[0125] 如图5所示,图5是本申请实施例提供的面向C2F场景下的工业报文处理装置的一个可选的模块示意图,应用于发送端的装置包括:

获取模块401,用于获取待传输的初始工业报文、以及初始工业报文对应的工业通信协议。

[0126] 调整模块402,用于确定初始工业报文的层级传输优先级信息,并基于传输优先级信息和工业通信协议调整初始工业报文,得到目标工业报文。

[0127] 第一发送模块403,用于将目标工业报文发送至仲裁器中。其中,仲裁器用于针对来自不同发送端的目标工业报文,基于不同层级的传输优先级信息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道。基于多层级的传输优先级信息确定多个目标工业报文的传输顺序,按照传输顺序将目标工业报文发送至对应的目标传输管道中,以在目标传输管道中基于对应的工业通信协议将目标工业报文传输至对应的接收端中;接收端用于在接收来自仲裁器的目标工业报文,从目标工业报文中解析得到初始工业报文,并处理初始工业报文。

[0128] 该应用于发送端的面向C2F场景下的工业报文处理装置的具体实施方式与上述应用于发送端的面向C2F场景下的工业报文处理方法的具体实施例基本相同,在此不再赘述。

[0129] 如图6所示,图6是本申请实施例提供的面向C2F场景下的工业报文处理装置的另一个可选的模块示意图,应用于仲裁器端的装置包括:

第一接收模块501,用于接收来自不同的发送端发送的目标工业报文,其中,目标工业报文是发送端在获取待传输的初始工业报文、以及初始工业报文对应的工业通信协议后,确定初始工业报文的层级传输优先级信息,并基于传输优先级信息和工业通信协议调整初始工业报文得到的。

[0130] 提取模块502,用于分别从各个目标工业报文中提取对应的传输优先级信息。

[0131] 仲裁处理模块503,用于针对每个目标工业报文,基于不同层级的传输优先级信

息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道。

[0132] 第二发送模块504,用于基于多层级的传输优先级信息确定多个目标工业报文的传输顺序,按照传输顺序将目标工业报文发送至对应的目标传输管道中,以在目标传输管道中基于对应的工业通信协议将目标工业报文传输至对应的接收端中;其中,接收端用于在接收来自仲裁器的目标工业报文,从目标工业报文中解析得到初始工业报文,并处理初始工业报文。

[0133] 该应用于仲裁器端的面向C2F场景下的工业报文处理装置的具体实施方式与上述应用于仲裁器端的面向C2F场景下的工业报文处理方法的具体实施例基本相同,在此不再赘述。

[0134] 如图7所示,图7是本申请实施例提供的面向C2F场景下的工业报文处理装置的又一个可选的模块示意图,应用于接收端的装置包括:

第二接收模块601,用于接收来自仲裁器发送的目标工业报文。其中,目标工业报文是发送端在获取待传输的初始工业报文、以及初始工业报文对应的工业通信协议后,确定初始工业报文的层级传输优先级信息,并基于传输优先级信息和工业通信协议调整初始工业报文得到的。并且,仲裁器用于针对来自不同发送端的目标工业报文,基于不同层级的传输优先级信息,依次在多个候选传输路径中选定目标传输路径,再在目标传输路径下的多个候选传输管道中选定目标传输管道。基于多层级的传输优先级信息确定多个目标工业报文的传输顺序,按照传输顺序将目标工业报文发送至对应的目标传输管道中,以在目标传输管道中基于对应的工业通信协议将目标工业报文传输至对应的接收端中。

[0135] 接收处理模块602,用于从目标工业报文中解析得到初始工业报文,并处理初始工业报文。

[0136] 该应用于接收端的面向C2F场景下的工业报文处理装置的具体实施方式与上述应用于接收端的面向C2F场景下的工业报文处理方法的具体实施例基本相同,在此不再赘述。

[0137] 本申请实施例还提供了一种电子设备,电子设备包括存储器和处理器,存储器存储有计算机程序,处理器执行计算机程序时实现上述面向C2F场景下的工业报文处理方法。该电子设备可以为包括平板电脑、车载电脑等任意智能终端。

[0138] 如图8所示,图8是本申请实施例提供的电子设备的硬件结构示意图,电子设备包括:

处理器701,可以采用通用的CPU(Central Processing Unit,中央处理器)、微处理器、应用专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、或者一个或多个集成电路等方式实现,用于执行相关程序,以实现本申请实施例所提供的技术方案;

存储器702,可以采用只读存储器(Read Only Memory,ROM)、静态存储设备、动态存储设备或者随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)等形式实现。存储器702可以存储操作系统和其他应用程序,在通过软件或者固件来实现本说明书实施例所提供的技术方案时,相关的程序代码保存在存储器702中,并由处理器701来调用执行本申请实施例的面向C2F场景下的工业报文处理方法;

输入/输出接口703,用于实现信息输入及输出;

通信接口704,用于实现本设备与其他设备的通信交互,可以通过有线方式(例如

USB、网线等)实现通信,也可以通过无线方式(例如移动网络、WIFI、蓝牙等)实现通信;

总线705,在设备的各个组件(例如处理器701、存储器702、输入/输出接口703和通信接口704)之间传输信息;

其中处理器701、存储器702、输入/输出接口703和通信接口704通过总线705实现彼此之间在设备内部的通信连接。

[0139] 本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述面向C2F场景下的工业报文处理方法。

[0140] 存储器作为一种非暂态计算机可读存储介质,可用于存储非暂态软件程序以及非暂态性计算机可执行程序。此外,存储器可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非暂态存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非暂态固态存储器件。在一些实施方式中,存储器可选包括相对于处理器远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至该处理器。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0141] 本申请实施例描述的实施例是为了更加清楚的说明本申请实施例的技术方案,并不构成对于本申请实施例提供的技术方案的限定,本领域技术人员可知,随着技术的演变和新应用场景的出现,本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题,同样适用。

[0142] 本领域技术人员可以理解的是,图中示出的技术方案并不构成对本申请实施例的限定,可以包括比图示更多或更少的步骤,或者组合某些步骤,或者不同的步骤。

[0143] 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中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,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。

[0144] 本领域普通技术人员可以理解,上文中所公开方法中的全部或某些步骤、系统、设备中的功能模块/单元可以被实施为软件、固件、硬件及其适当的组合。

[0145] 本申请的说明书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0146] 应当理解,在本申请中,“至少一个(项)”是指一个或者多个,“多个”是指两个或两个以上。“和/或”,用于描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,“A和/或B”可以表示:只存在A,只存在B以及同时存在A和B三种情况,其中A,B可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项(个)”或其类似表达,是指这些项中的任意组合,包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如,a,b或c中的至少一项(个),可以表示:a,b,c,“a和b”,“a和c”,“b和c”,或“a和b和c”,其中a,b,c可以是单个,也可以是多个。

[0147] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,上述单元的划分,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。

[0148] 上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例方案的目的。

[0149] 另外,在本申请各个实施例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。

[0150] 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,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,本申请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,包括多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)执行本申请各个实施例的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(Read-Only Memory,简称ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,简称RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序的介质。

[0151] 以上参照附图说明了本申请实施例的优选实施例,并非因此局限本申请实施例的权利范围。本领域技术人员不脱离本申请实施例的范围和实质内所作的任何修改、等同替换和改进,均应在本申请实施例的权利范围之内。

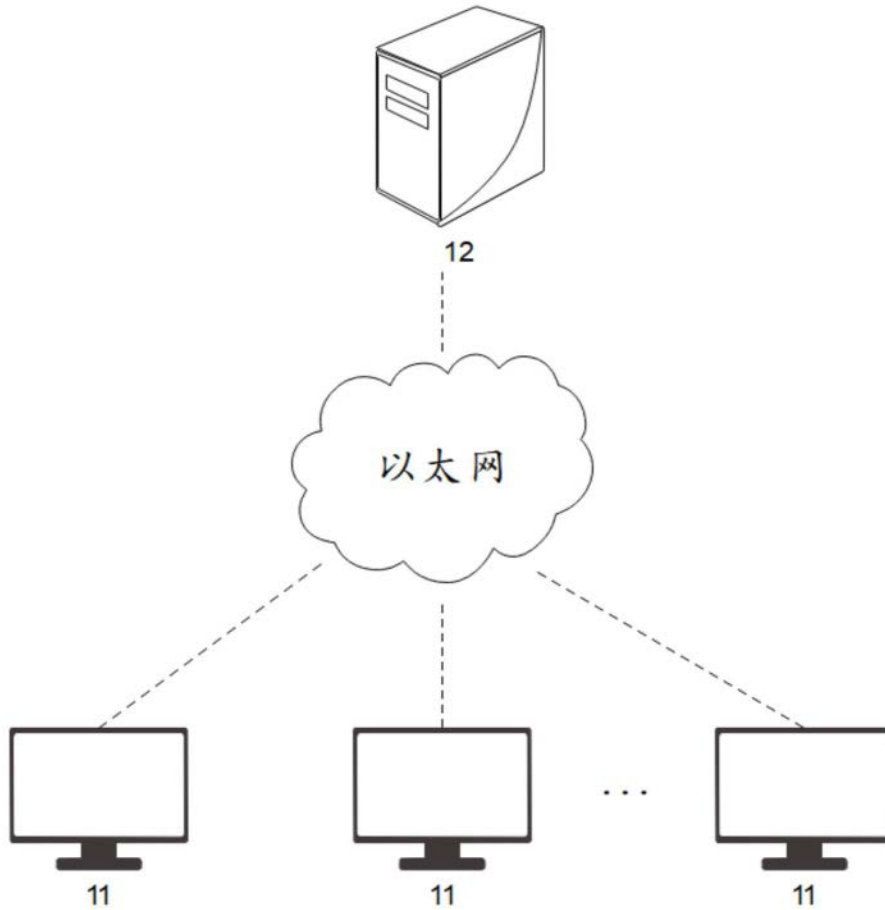


图1

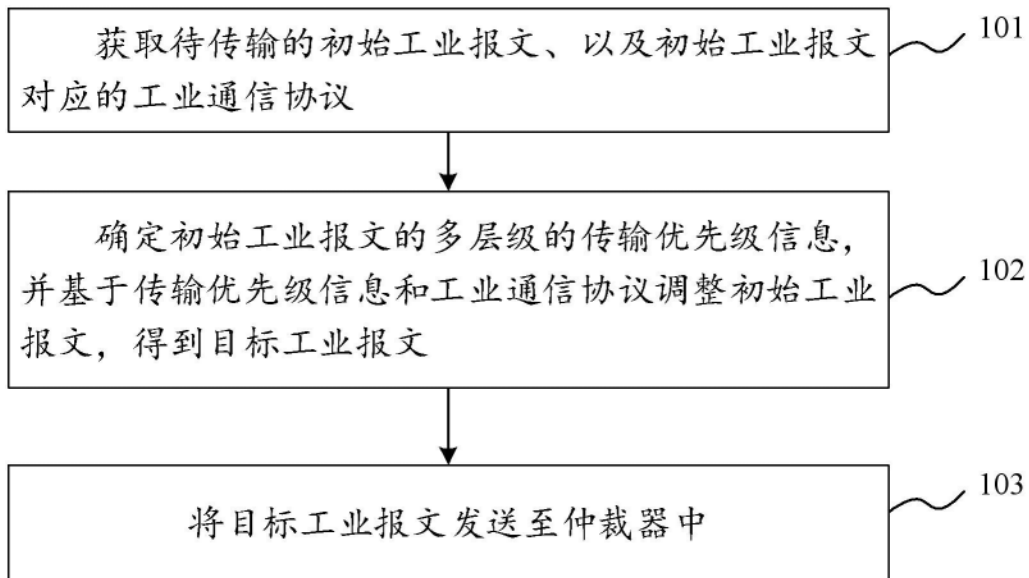


图2

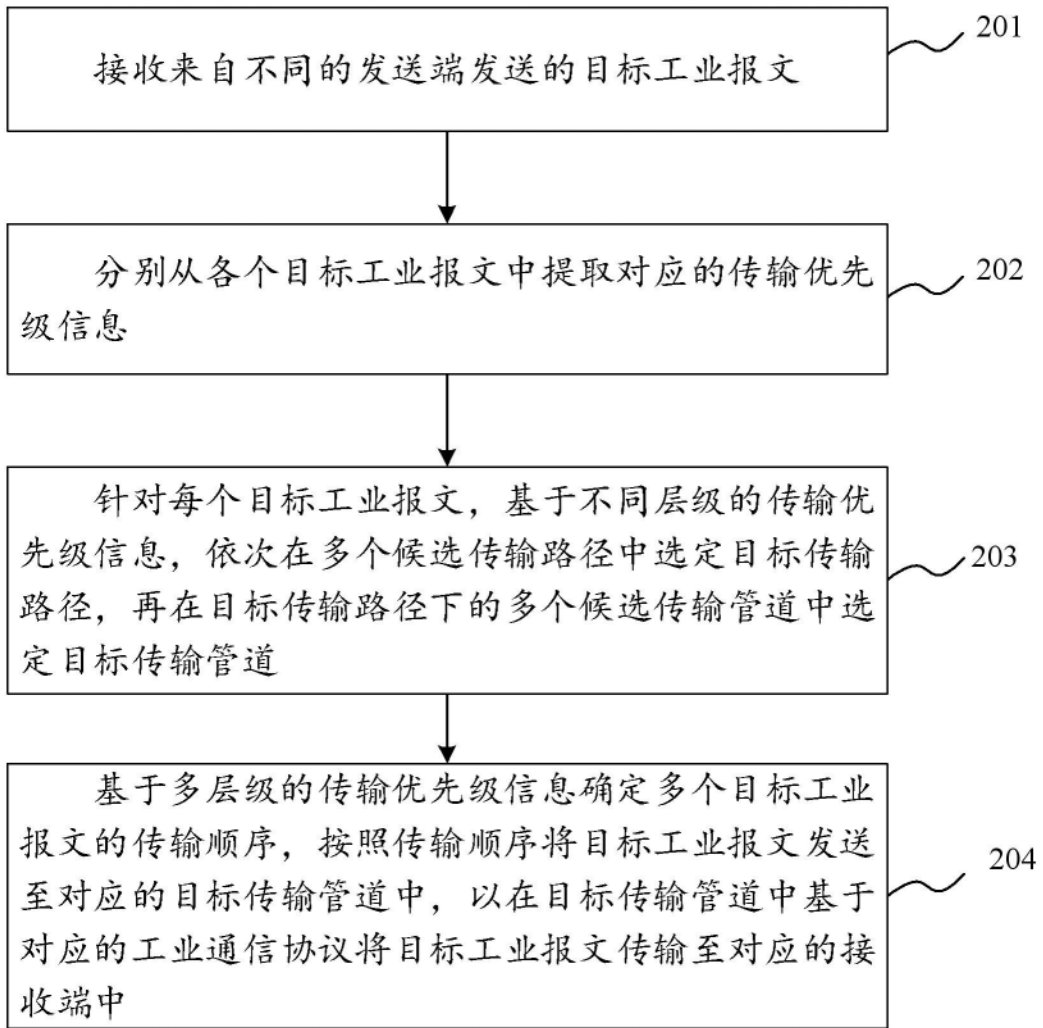


图3

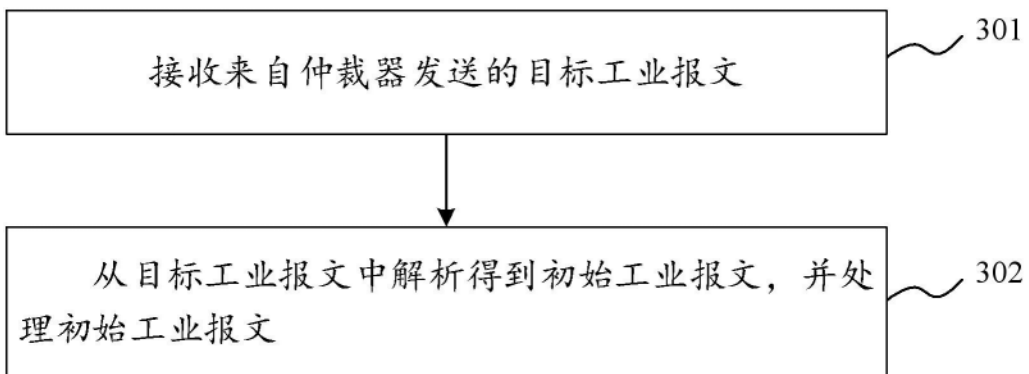


图4

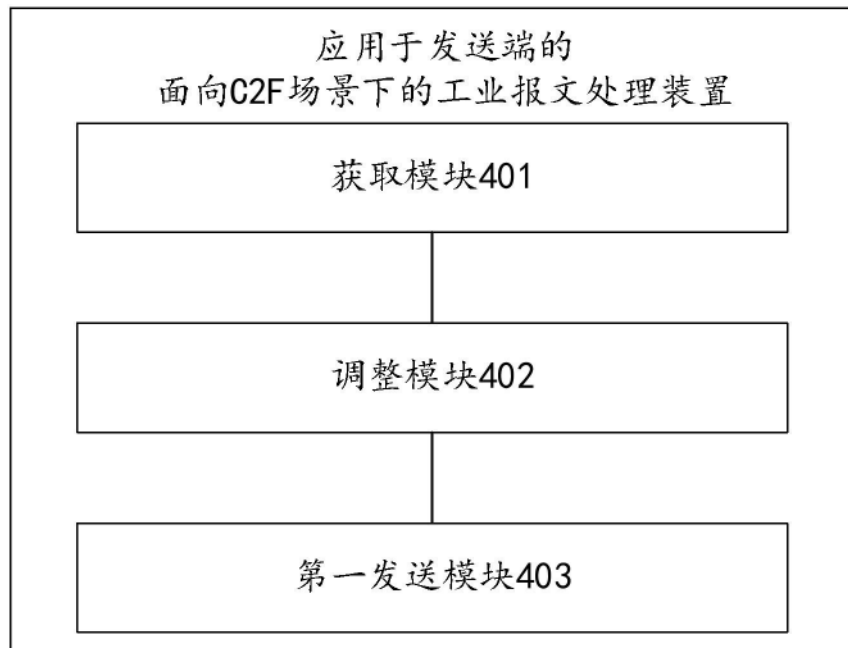


图5

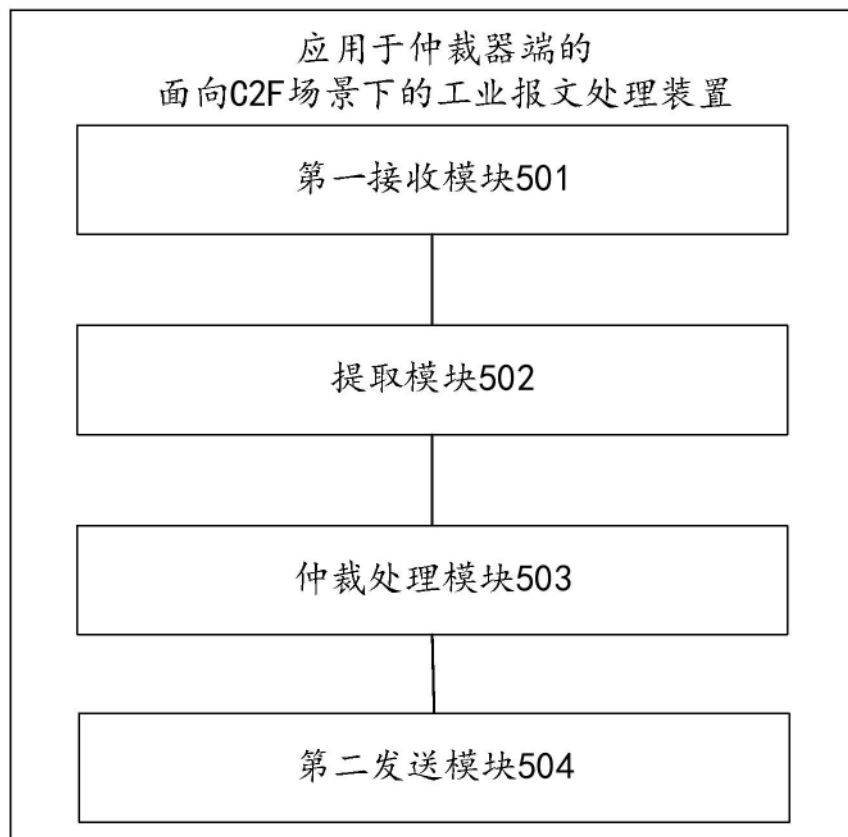


图6

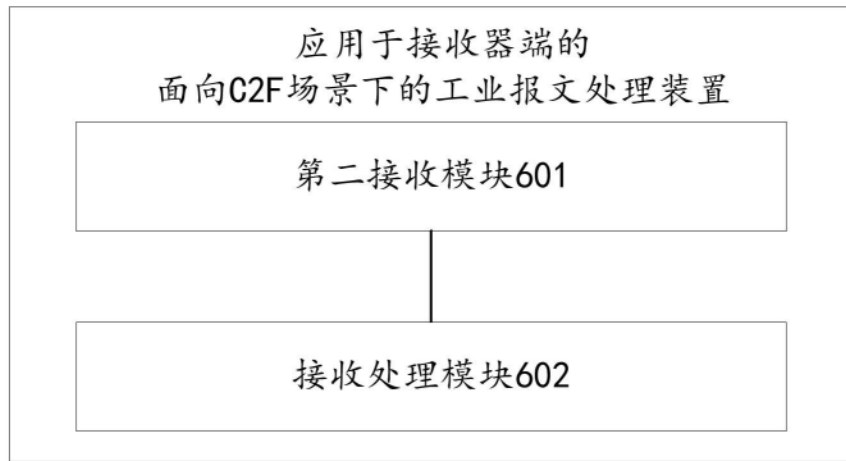


图7

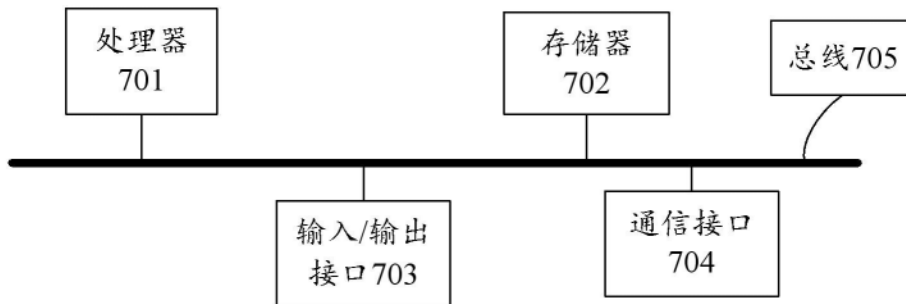


图8