

BITBUS 分布式控制系统的冗余控制

杨兴宽 杨国胜 (河南大学)

摘要:本文针对 Bitbus 通信网络,用单片机 8031 和有关集成芯片设计了一种新颖的智能化通信总线仲裁器及其应用软件——管理程序,使原来只允许一主多从的 Bitbus 通信网络成为一主一辅多从的 Bitbus 通信网络,有效地完成双机冗余热备份,大大提高系统的可靠性。

一、问题的提出

Intel 公司为单片机间的互连推出了位总线 Bitbus,为工业控制分布式系统提供了一种高性能、低价格、灵活易用的现场通信网络,应用很广泛。由于 Bitbus 是主从、总线型,所以可用它构成许多种分层结构的分布式控制系统,图 1 所示便是其中一种典型网络。

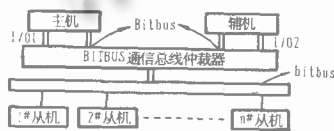


图 1 Bitbus 构成的典型分层结构的分布式控制系统

由于 Bitbus 采用集中式(一主多从)的多点网络,在整个网络中只允许有一个主站,因此,如果主站失效,整个网络将无法正常工作。为此,我们在已开发成功的工业分布式控制 Bitbus 网络中引入 Bitbus 通信总线仲裁器,不涉及从机软件修改,只简单地增补主机个别任务和程序,形成一主一辅多从的 Bitbus,完成有效的冗余热备份,大大提高系统的可靠性。

二、Bitbus 通信总线仲裁器的设计

1.网络框图

根据上述基本思想,我们设计了如图二所示的一主一辅多从的多点网络的分布式控制系统,主机和辅机机型一样,功能相同,都能独立完成一个主机所完成的主站任务。

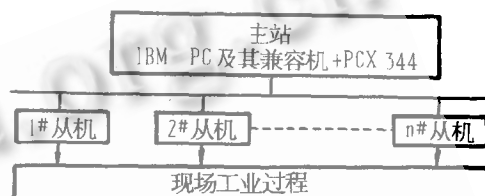


图 2 含 Bitbus 总线仲裁器的分布式控制系统

2.工作原理

主机和辅机定义相同间隔的时间片,每一次到时,各自向和总线仲裁器相连的系统 I/O 口置一个状态标志,仲裁器不停地巡检两个 I/O 口。每次置的状态标志都不一样,以杜绝当置一个 good 标志位以后机器出现故障,而标志未变,使仲裁器仍认为正常这一现象。如果:

- (1) 主、辅机皆为 good,由主机完成整个网络的主站功能,并通过仲裁器把自身的状态、数据传送给辅机。
- (2) 主机 bad,辅机 good,则辅机投入运行,接替主机完成整个网络的主站功能,同时检测主机。当主机再度投入正常运行时,把自身的状态、数据通过仲裁器传送给主机,把整个网络主站的控制权交还给主机。
- (3) 主机 good,辅机 bad,则仍由主机完成主站功能,但不向辅机发送自身的状态、数据,却检测辅机状态。只有辅机再次投入正常运行时,才重复(1)的过程。
- (4) 主机 bad,辅机 bad,此种情况不属于我们的双机热备份的讨论内容。

三、程序框图

1.主机和辅机

主、辅机均在 MS-DOS+PaX 多任务操作系统环

境下,用 C 语言编写应用程序。

(1) 主机和辅机工作状态判断。主机和辅机主要用于管理,对多个从机进行定时巡检、参数设定、报表输出等,有多个任务并发运行。在这些任务中,我们安排一个最高级权任务,此任务用时间片唤醒,每当时间片到时,就让计数器计数。当 8 位计数器达最大值 FFH 时,计数器回零。具体框图如图 3 所示:

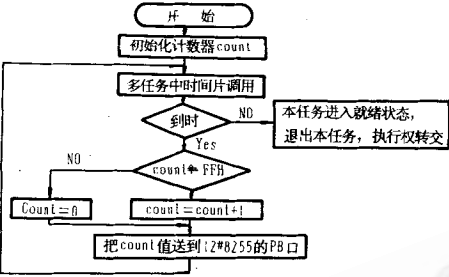


图 3

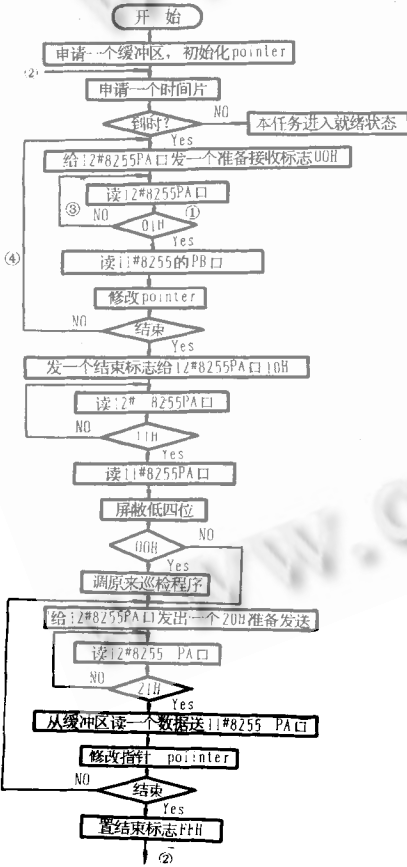


图 4

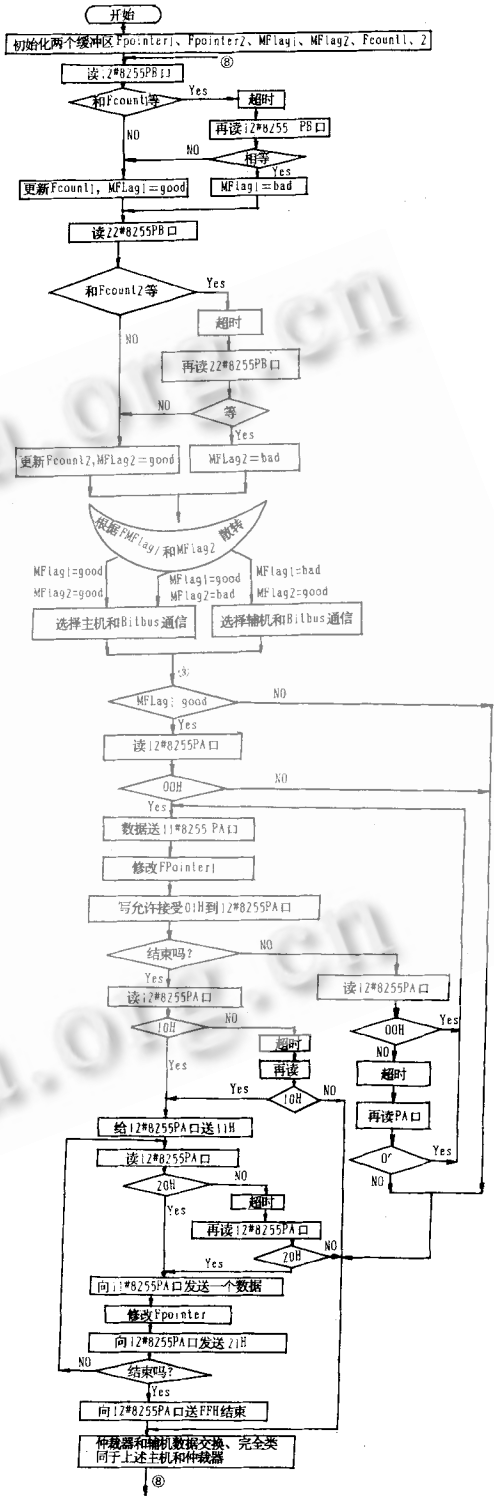


图 5

(2) 主机和辅机彩样主程序框图。在原来的主机对从机数据采样的基础程序上进行修补。由于主机和辅机要进行数据交换,为此,我们申请一个具有一定大小的缓冲区,赋 Cpointer 变量作为这个缓冲区的指针。程序框图如图 4 所示:

2. 总线仲裁器

仲裁器的管理程序用 MCS—51 汇编语言进行编写(略)。在程序中设置两个缓冲区,指针为 Fpointer1 和 Fpointer2,用于主机、辅机与仲裁器的数据交换。设置两个计数器 Fcount1 和 Fcount2。设置两个状态标志,标明主机和辅机的状态 MFLag1 和 MFLag2。

仲裁器不停地巡检 8255 的计数器 PB 口,读过来的数据和历史 Fcount 相比较,如果不等,证明正常,同时读过来的数更新 Fcount。如果相等,超时一定时间,再读后,如果不等,证明正常,如果相等,证明不正常,并给出 good 或 bad 标志。

另外,为防止在发送期间出错,仲裁器在超时间隔内收不到回答信号,也认为机器出错。具体程序框图如下:

四、结束语

总之,在现已运行的 Bitbus 网络上引入 Bitbus 通信总线仲裁器,简练地完成主、辅双机冗余热备份,较大地提高系统的可靠性,因此,具有较高的推广价值。当然,对于可靠性极高的系统,还可以通过改变网络总线的拓扑结构等有效方法达到。

参考文献:

- [1] Intel corp. Ipcx344 Intelligent BITBUS Interface user's Guide 1985
- [2] Intel corp. iDcx— 51 Distributed control Executive user's Guide 1987
- [3] STD 总线工业控制机的设计与应用 魏庆福著 科学出版社 1991
- [4] 集散型控制系统 邱化沅 郭殿杰主编 机械工业出版社 1991
- [5] MCS—51 单片机应用设计 张毅刚等编 哈尔滨工业大学出版社 1990
- [6] 微型计算机 IBM PC/XT [0520 系列] 系统原理及应用 周明德 编著清华大学出版社 1991