时间同步设备项目

网管通信协议

V0.03

版本历史：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 文档版本 | 描述 | 作者 | 日期 |
| V0.01 | 初稿 | 黄飞 | 2017-5-20 |
| V0.02 | 针对BS架构的修改 | 黄飞 | 2017/7/9 |
| v0.03-rs | 针对编写代码过程在问题进行了修改 | 黄飞 | 2017/7/22 |

目录

[1 概述 3](#_Toc487359030)

[2 设计依据 4](#_Toc487359031)

[3 通信协议 4](#_Toc487359032)

[3.1 通信机制 4](#_Toc487359033)

[3.1.1 数据交互 4](#_Toc487359034)

[4 数据帧格式 5](#_Toc487359035)

[4.1 数据通信帧结构 5](#_Toc487359036)

[4.1.1 表 3 REQ帧结构 5](#_Toc487359037)

[4.1.2 表 4 DATA帧结构 6](#_Toc487359038)

[4.1.3 表 5 SET帧结构 6](#_Toc487359039)

[4.1.4 表 6 ACK帧结构 6](#_Toc487359040)

[4.1.5 表 7 NAK帧结构 6](#_Toc487359041)

[5 控制字 7](#_Toc487359042)

[5.1.1 表 8 控制字段 7](#_Toc487359043)

[5.1.2 表 9 逻辑地址 7](#_Toc487359044)

[5.1.3 表 10 盘类型 7](#_Toc487359045)

[5.1.4 表 11 Err Code 7](#_Toc487359046)

[6 Payload数据结构 7](#_Toc487359047)

[6.1 命令列表 8](#_Toc487359048)

[6.1.1 表 12 命令信息 8](#_Toc487359049)

[6.2 结构定义 8](#_Toc487359050)

[6.2.1 表6- 1心跳包结构 8](#_Toc487359051)

[6.2.2 表6- 2 设备信息 9](#_Toc487359052)

[6.2.3 表6- 3 网络地址 9](#_Toc487359053)

[6.2.4 表6- 4 版本信息 9](#_Toc487359054)

[6.2.5 表6- 5 GPS 状态 9](#_Toc487359055)

[6.2.6 表6- 6 系统设置 10](#_Toc487359056)

[6.2.7 表6- 7 PTP配表置全 10](#_Toc487359057)

[6.2.8 表6- 8 PTP常用配置 11](#_Toc487359058)

[6.2.9 表6- 9 PTP Master 11](#_Toc487359059)

[6.2.10 表6- 10 PTP Slave 11](#_Toc487359060)

[6.2.11 表6- 11 PTP单播IP地址 12](#_Toc487359061)

[6.2.12 表6- 12 NTP常用配置 12](#_Toc487359062)

[6.2.13 表6- 13 NTP MD5使能 12](#_Toc487359063)

[6.2.14 表6- 14 NTP MD5 秘钥 13](#_Toc487359064)

[6.2.15 表6- 15 NTP黑名单 13](#_Toc487359065)

[6.2.16 表6- 16 NTP白名单 13](#_Toc487359066)

# 概述

本文档规定了时间同步项目设备网管通信协议，在原来CS的架构的基础上，修改为BS架构的通信协议。

适用于一期、二期网管通信

# 设计依据

《时钟同步设备软件设计文档》

《时钟同步设备需求规格说明书》

《时钟设备设计方案》

# 通信协议

PC网管管理软件按照本文档规定通信协议与嵌入式设备软件通信，通信承载业务物理网口为RJ45，所有协议基于UDP。使用端口号：20170

## 通信机制

### 数据交互

网管软件通过UDP进行数据交互交互方式见下：



1. 网管软件向时间同步设备发送REQ请求，时间同步设备解析请求字段内容，回复请求内容DATA，如果设备无法获取，则回复NAK；
2. 发送请求等待回复超时时间未200ms，200ms内不能发送下一帧请求，超时后，可发送3次，3次都未回复放弃此次操作。



1. 时间同步设备会每隔1s定时发送心跳包，心跳包包括设备状态信息与告警信息；



1. 网管软件向时间同步设备发送设置参数命令，时间同步设备解析设置参数内容，成功回复ACK，失败回复NAK；
2. 发送设置等待回复超时时间未200ms，200ms内不能发送下一帧请求，超时后，可发送3次，3次都未回复放弃此次操作。

# 数据帧格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧头（2） | 源逻辑地址（1） | 目的逻辑地址（1） | 序号（2） | 控制类型（1） | 盘类型（1） | 长度（4） | payload（n） | 结束（2） |

* 帧头：$<
* 逻辑地址：见表 9
* 目的逻辑地址：见表 9
* 序号每次累加1：
* 控制类型：见表 8
* 盘类型：见表 10
* 长度：Payload的长度：
* Payload：命令数据区
* 结束：0x0d 0x0a

## 数据通信帧结构

表 1 REQ帧结构

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 偏移地址（Byte） | 名称 | 说明 |
| 0 | Head | 帧头 |
| 2 | Src address | 发送源逻辑地址 |
| 3 | Dest address | 目的逻辑地址 |
| 4 | Index | 序号 |
| 6 | Control type | 控制字段类型 |
| 7 | Pad type | 盘类型 |
| 8 | Lenth | Payload长度 |
| 12 | Payload | Subcmd（2） |
| 14 | end | 结束 |

表 2 DATA帧结构

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 偏移地址（Byte） | 名称 | 说明 |
| 0 | Head | 帧头 |
| 2 | Src address | 发送源逻辑地址 |
| 3 | Dest address | 目的逻辑地址 |
| 4 | Index | 序号 |
| 6 | Control type | 控制字段类型 |
| 7 | Pad type | 盘类型 |
| 8 | Lenth | Payload长度 |
| 12 | Payload | Subcmd（2）  Data（x） |
| n | end | 结束 |

表 3 SET帧结构

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 偏移地址（Byte） | 名称 | 说明 |
| 0 | Head | 帧头 |
| 2 | Src address | 发送源逻辑地址 |
| 3 | Dest address | 目的逻辑地址 |
| 4 | Index | 序号 |
| 6 | Control type | 控制字段类型 |
| 7 | Pad type | 盘类型 |
| 8 | Lenth | Payload长度 |
| 12 | Payload | Subcmd（2）  Data（x） |
| n | end | 结束 |

表 4 ACK帧结构

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 偏移地址（Byte） | 名称 | 说明 |
| 0 | Head | 帧头 |
| 2 | Src address | 发送源逻辑地址 |
| 3 | Dest address | 目的逻辑地址 |
| 4 | Index | 序号 |
| 6 | Control type | 控制字段类型 |
| 7 | Pad type | 盘类型 |
| 8 | Lenth | Payload长度（固定为0） |
| 12 | end | 结束 |

表 5 NAK帧结构

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 偏移地址（Byte） | 名称 | 说明 |
| 0 | Head | 帧头 |
| 2 | Src address | 发送源逻辑地址 |
| 3 | Dest address | 目的逻辑地址 |
| 4 | Index | 序号 |
| 6 | Control type | 控制字段类型 |
| 7 | Pad type | 盘类型 |
| 8 | Lenth | Payload长度 |
| 12 | Payload | Err Code(2) 见表 11 |
| 14 | end | 结束 |

# 控制字

表 6 控制字段

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 值 | 说明 |
| REQ | 0x05 | 请求 |
| ACK | 0x06 | 确认回复 |
| DATA | 0x07 | 数据 |
| SET | 0x08 | 设置 |
| NAK | 0x15 | 失败回复 |

表 7 逻辑地址

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 值 | 说明 |
| 网管设备 | 0xFF | 网管设备逻辑地址 |
| 核心盘 | 0x00 | 主控核心盘逻辑地址 |
| 机框槽位#1 | 0x01 | 第一槽位编号1 |
| 机框槽位#2 | 0x02 | 第二槽位编号2 |
| 机框槽位#3 | 0x03 | 第三槽位编号3 |
| … | … | … |

表 8 盘类型

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 值 | 说明 |
| 核心板 | A |  |
| PTP盘 | B |  |
| NTP盘 | C |  |
| … | … | … |
| 未插入盘 | 0xff | 表示该槽位未插入单盘 |

表 9 Err Code

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 字段 | 值 | 说明 |
| 错误码 | 0x00 | 系统忙 |
| 错误码 | 0x01 | 盘类型不匹配 |
| 错误码 | 0x02 | 无效命令 |
| 错误码 | 0x03 | 不支持 |
| … | … | … |

# Payload数据结构

Payload数据区主要格式:<subcmd(2)> <data>

* subcmd表示详细的命令
* subport表示该命令作用于哪个端口上
* data表示具体数据，一般为固定的数据结构

## 命令列表

表 10 命令信息

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| <cmd> | 含义 | 结构定义 | 支持通信机制 | 说明 |
| 0x0000 | 心跳包 | 表6- 1 | DATA | 目的逻辑地址固定为0x00，其他目的逻辑地址不支持心跳包 |
| 0x0001 | 设备信息 | 表6- 2 | REQ | 目的逻辑地址固定为0x00，其他目的逻辑地址不支持设备信息 |
| 0x0002 | 管理网络地址 | 表6- 3 | REQ  SET | 网管通信的网络地址，包括IP地址等  （注意：网管网络修改地址下发之后，需下发设备重启命令，设备重启之后，才使用新设置的IP地址） |
| 0x0003 | 版本信息 | 表6- 4 | REQ | 版本 |
| 0x0004 | GPS状态 | 表6- 5 | REQ |  |
| 0x0005 | 系统设置 | 表6- 6 | REQ  SET |  |
| 0x006 | 设置PTP网口地址 | 表6- 3 | REQ  SET | PTP网口地址设置和请求  （注意：改命令接收到以后，立即修改网络地址，不需要设备重启） |
| 0x0007 | 设置NTP网口地址 | 表6- 3 | REQ  SET | NTP网口地址设置和请求，（  注意：改命令接收到以后，立即修改网络地址，不需要设备重启） |
| 0x0008 | 设置设备重启 |  | DATA | 设备接收到该命令之后，立即重启 |
| 0x0010 | PTP配置全 | 表6- 7 | REQ  SET |  |
| 0x0011 | PTP设置常用配置 | 表6- 8 | REQ | 不支持改命令的设置 |
| 0x0012 | PTP设置slave | 表6- 10 | REQ | 不支持改命令的设置 |
| 0x0013 | PTP配置master | 表6- 9 | REQ | 不支持改命令的设置 |
| 0x0020 | NTP常用配置 | 表6- 12 | REQ  SET |  |
| 0x0021 | NTP配置MD5使能 | 表6- 13 | REQ  SET |  |
| 0x0022 | NTP黑名单 | 表6- 15 | REQ  SET |  |
| 0x0023 | NTP白名单 | 表6- 16 | REQ  SET |  |

## 结构定义

表6- 1心跳包结构

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 偏移地址（Byte） | 长度  (Byte) | 描述 | 范围 |
| 0 | 1 | 参考源 | 0：卫星  1：PTP |
| 1 | 1 | 时钟状态 | 0： 自由运行  1： 快捕  2： 锁定  3： 保持 |
| 2 | 1 | 卫星丢失告警 | 0：不告警  1：告警 |
| 3 | 1 | PTP参考丢失告警 | 0：不告警  1：告警 |
| 4 | 4 | 相位偏差 | 单位ns |
| 8 | 20 | 2017-05-21 12:12:12 | 字符串 |

表6- 2 设备信息

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 偏移地址（Byte） | 长度  (Byte) | 描述 | 范围 |
| 0 | 8 | 厂商代码 |  |
| 8 | 8 | 设备类别编号 |  |
| 16 | 1 | 槽位1 | 1(固定值) |
| 17 | 1 | 槽位1的盘类型 | 见表 10 |
| 18 | 1 | 槽位2 | 2 |
| 19 | 1 | 槽位2的盘类型 | 见表 10 |
| 20 | 1 | 槽位3 | 3 |
| 21 | 1 | 槽位3的盘类型 | 见表 10 |
| 22 | 1 | 槽位4 | 4 |
| 23 | 1 | 槽位4的盘类型 |  |

表6- 3 网络地址

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 偏移地址（Byte） | 长度  (Byte) | 描述 | 范围 |
| 0 | 4 | IP address | 0.0.0.0 ~255.255.255.255 |
| 4 | 4 | Mask | 0.0.0.0 ~255.255.255.255 |
| 8 | 4 | Gateway | 0.0.0.0 ~255.255.255.255 |
| 12 | 6 | Mac | Char mac[6] |

表6- 4 版本信息

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 偏移地址（Byte） | 长度  (Byte) | 描述 | 范围 |
| 0 | 4 | sVeriosn（软件版本） | “0.01”String |
| 8 | 4 | fVersion(FPGA版本) | “0.01” |

表6- 5 GPS 状态

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 偏移地址（Byte） | 长度  (Byte) | 描述 | 范围 |
| 0 | 1 | 可见星数 |  |
| 1 | 1 | 使用卫星数 |  |
| 2 | 1 | 时间可用标志 |  |
| 3 | 1 | 当前闰秒值 |  |
| 4 | 1 | 闰秒使能 |  |
| 5 | 1 | 正闰秒或负闰秒 |  |
| 6 | 1 | 经 | 字符 E:西经  字符 W:东经 |
| 7 | 1 | 纬 | 字符‘N’:北纬  字符‘S’:南纬 |
| 8 | 2 | 经度-度 |  |
| 10 | 2 | 经度-分 |  |
| 12 | 2 | 经度-秒 |  |
| 14 | 2 | 纬度-度 |  |
| 16 | 2 | 纬度-分 |  |
| 18 | 2 | 纬度-秒 |  |

表6- 6 系统设置

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 偏移地址（Byte） | 长度  (Byte) | 描述 | 范围 |
| 0 | 1 | 参考源（可设置或读取） | 0：卫星  1：PTP |
| 1 | 1 | 日志等级 | 0~5 |
| 2 | 1 | Reserve |  |
| 3 | 1 | Reserve |  |

表6- 7 PTP配表置全

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 偏移地址（Byte） | 长度  (Byte) | 描述 | 范围 |
| 0 | 1 | clockType | 见《PTP配置参数与状态变量 v0.3》 |
| 1 | 1 | domainNumber | 见《PTP配置参数与状态变量 v0.3》 |
| 2 | 1 | domainFilterSwitch | 同上 |
| 3 | 1 | protoType | 同上 |
| 4 | 1 | modeType | 同上 |
| 5 | 1 | transmitDelayType | 同上 |
| 6 | 1 | stepType | 同上 |
| 7 | 1 | UniNegotiationEnable | 同上 |
| 8 | 1 | synFreq | 同上 |
| 9 | 1 | announceFreq | 同上 |
| 10 | 1 | delayreqFreq | 同上 |
| 11 | 1 | pdelayreqFreq | 同上 |
| 12 | 1 | grandmasterPriority1 | 同上 |
| 13 | 1 | grandmasterPriority2 | 同上 |
| 14 | 1 | validServerNum | 同上 |
| 15 | 1 | UnicastDuration | 同上 |
| 16 | 1 | currentUtcOffset | 同上 |
| 20 | 40 | ServerIp[10] | 定义：int ServerIp[10] |
| 60 | 60 | ServerMac[10] | 定义：  char ServerMac[10][6] |

表6- 8 PTP常用配置

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 偏移地址（Byte） | 长度  (Byte) | 描述 | 范围 |
| 0 | 1 | clockType | 见《PTP配置参数与状态变量 v0.3》 |
| 1 | 1 | domainNumber | 见《PTP配置参数与状态变量 v0.3》 |
| 2 | 1 | domainFilterSwitch | 同上 |
| 3 | 1 | protoType | 同上 |
| 4 | 1 | modeType | 同上 |
| 5 | 1 | transmitDelayType | 同上 |
| 6 | 1 | stepType | 同上 |

表6- 9 PTP Master

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 偏移地址（Byte） | 长度  (Byte) | 描述 | 范围 |
| 0 | 1 | synFreq | 见《PTP配置参数与状态变量 v0.3》 |
| 1 | 1 | announceFreq | 见《PTP配置参数与状态变量 v0.3》 |
| 2 | 1 | grandmasterPriority1 | 同上 |
| 3 | 1 | grandmasterPriority2 | 同上 |
| 4 | 1 | validServerNum | 同上 |
| 5 | 1 | currentUtcOffset | 同上 |

表6- 10 PTP Slave

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 偏移地址（Byte） | 长度  (Byte) | 描述 | 范围 |
| 0 | 1 | delayreqFreq | 见《PTP配置参数与状态变量 v0.3》 |
| 1 | 1 | pdelayreqFreq | 见《PTP配置参数与状态变量 v0.3》 |
| 2 | 1 | UniNegotiationEnable | 同上 |
| 3 | 1 | validServerNum | 同上 |
| 4 | 1 | UnicastDuration | 同上 |
| 5 | 1 | currentUtcOffset | 同上 |
| 6 | 40 | ServerIp[10] | 同上 |
| 46 | 60 | ServerMac[10] | 同上 |



表6- 12 NTP常用配置

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 偏移地址（Byte） | 长度  (Byte) | 描述 | 范围 |
| 1 | 1 | BroadCastMode | 0：disable  1：enable |
| 2 | 1 | BroadCast请求间隔 |  |
| 3 | 1 | MulitCastMode | 0：disable  1：enable |
| 4 | 1 | MutiCast请求间隔 |  |
| 5 | 1 | Md5enable | 0：disable  1：enable |
| 6 | 1 | symmetricMode | 0：disable  1：enable |
| 8 | 176 | Md5key[8] | struct md5key[8] |

表6- 13 NTP MD5使能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 偏移地址（Byte） | 长度  (Byte) | 描述 | 范围 |
| 0 | 1 | BroadCast MD5号 | 0：disable  1：enable |
| 1 | 1 | MulitCastMode MD5号 | 0：disable  1：enable |
| 2 | 1 | Md5enable | 0：disable  1：enable |
| 3 | 1 | symmetricMode | 0：disable  1：enable |



表6- 15 NTP黑名单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 偏移地址（Byte） | 长度  (Byte) | 描述 | 范围 |
| 0 | 1 | 黑名单使能 | 0~7 |
| 1 | 1 | 黑名单地址#1有效 | 0或者1 |
| 2 | 4 | 黑名单IP地址#1 |  |
| 6 | 4 | 黑名单子网掩码#1 |  |
| 10 | 1 | 黑名单地址#2有效 | 0或者1 |
| 11 | 4 | 黑名单IP地址#2 |  |
| 15 | 4 | 黑名单子网掩码#2 |  |
| 19 | 1 | 黑名单地址#3有效 | 0或者1 |
| 20 | 4 | 黑名单IP地址#3 |  |
| 24 | 4 | 黑名单子网掩码#3 |  |
| … | … | … | … |

表6- 16 NTP白名单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 偏移地址（Byte） | 长度  (Byte) | 描述 | 范围 |
| 0 | 1 | 白名单使能 | 0~7 |
| 1 | 1 | 白名单地址#1有效 | 1表示有效  0表示无效 |
| 2 | 4 | 白名单IP地址#1 |  |
| 6 | 4 | 白名单子网掩码#1 |  |
| 10 | 1 | 白名单地址#2有效 | 1表示有效  0表示无效 |
| 11 | 4 | 白名单IP地址#2 |  |
| 15 | 4 | 白名单子网掩码#2 |  |
| 19 | 1 | 白名单地址#3有效 | 1表示有效  0表示无效 |
| 20 | 4 | 白名单IP地址#3 |  |
| 24 | 4 | 白名单子网掩码#3 |  |
| … | … | … | … |

表 6-17 struct Md5key定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 偏移地址（Byte） | 长度  (Byte) | 描述 | 范围 |
| 0 | 1 | key\_valid | key有效 |
| 1 | 1 | key\_length | key长度 |
| 2 | 20 | key[20] | key内容 |