



计算机等外设与 LED 显示屏显示终端通信协议

1. 使用场合

本协议适用于计算机等外设与配套本公司 M 系列的 LED 显示屏控制系统（以下简称：显示终端）之间的网络通讯场合。可以实现点对点通信，亦可接入网络实现计算机等外设对一点或多点显示终端组网通讯。

2. 与显示终端通信的建立

计算机等外设为服务端，显示终端为客户端；

服务端采用 TCP 通信协议建立套接字连接，侦听的默认端口号为 31297；

显示终端通过域名或者指定的 IP 地址主动与服务端指定的端口建立 TCP 可靠传输连接通道。连接成功并上报其身份信息后即进入接收模式，服务端需以约定的间隔时间给显示终端发一次心跳包以维持其通道，显示终端连续三次收不到心跳包就会超时自动重新连接。上报及心跳包命令内容见下面的协议定义部分。

使用域名适合于 3G 或互联网等的 IP 地址不固定的使用场合，具体网络配置请见《附件 3G 或互联网使用方案》。



3. 使用规则

3. 1 计算机等外设使用 UDP/TCP 传输层协议与显示终端通信时，显示终端对两种协议兼容，均可接收计算机等外设发来的数据，采用标准 socket 套接口编程：
UDP 使用 31296 端口号，数据传输不可靠；计算机等外设使用通播模式来查询同一网段下连接的一个或多个显示终端的状态信息；
TCP 使用 31297 端口号，点对点可靠通讯，不可通播，显示终端作为客户端，计算机等外设作为服务端，可接入多台显示终端同时通信；
TCP 使用 31299 端口号，点对点可靠通讯，不可通播，显示终端作为服务端，计算机等外设作为客户端，可接入多台客户端同时通信；
3. 2 协议中有需要使用十六进制数据时在其前加“0x”标识区别于十进制数据，如：十六进制 0xFF 表示十进制的 255；
3. 3 多字节的数据类型使用小端数据对齐模式，例如：无符号整数型 0x87654321，在内存中占四个字节，数据地址从低到高存储顺序为：0x21、0x43、0x65、0x87，则通讯数据包中也安如此顺序传出数据，先传低字节 0x21；再传 0x43，接着传 0x65，最后传 0x87；
3. 4 字符串类型的数据存放必须以 0x00（‘\0’）结束，其有效长度加一，例如：字符串“M30-507-00888”有效长度为 14，最后几个字节为 0x00；
3. 5 文中出现用单引号标注的信息是表是该字符的 ASCII 码，如‘A’表示字母 A 的 ASCII 码，十进制数表示 65，十六进制数表示 0x41；
3. 6 协议详解中的示例部分的校验码用“??”替代，由具体的校验算法确定；

4. 结构

协议分为 同步头、命令类型、保留字段、正文长度、正文内容、校验 七个部分，见下表：

同步头	数据类型	保留字段	正文长度	正文	校验码
3 字节	1 字节	4 字节	4 字节	(正文长度)	1 字节

- 同步头 ： 3 字节；无符号字符型；
 标识数据包的开始；
 其值为三个连续固定的值序列：0x7E 0x7E 0x55；
- 数据类型 ： 1 字节；无符号字符型；
 数据包的命令类型；
 见下文的详细介绍章节；
- 保留字段 ： 4 字节；
- 正文长度 ： 4 字节；无符号整型；（数值范围：0x0000 0000~0x0000 07D0）(2048 范围内)；
 “正文内容”的有效数据字节数；
- 正文内容 ： 字节数由“正文长度”所定义；数据内容见下文的详细介绍章节；
- 校验码 ： 1 字节，无符号字符型；
 用于接收方对整包数据的正确性检查；
 从“数据类型”字段开始到“正文”结束之间的所有数据按字节进行相加的累加和，再取反的结果；



5. 详细介绍

5. X 显示终端协议的通用应答

如无特别的说明显示终端会以命令接收或处理成功或失败作应答，具体定义如下：

4.1 通用应答第一类型,此命令应用于只需关心命令设置成功或失败即可；

数据类型： 计算机等外设发出命令的“数据类型”加 0x40,如计算机等外设端发出“数据类型”为 0x80，则显示终端应答为 0xC0；

正文长度： 0x00000004；

正文内容： 无符号整型：操作结果：
操作成功：0x00000000；
操作失败：0x00000001；

4.2 通用应答第二类型,此命令应用于含有子命令的命令设置成功或失败应答；

数据类型： 计算机等外设发出命令的“数据类型”加 0x40,如计算机等外设端发出“数据类型”为 0x80，则显示终端应答为 0xC0；

正文长度： 0x00000008；

正文内容： 第一段无符号整型:子命令内容：
与发送方发出来的命令正文数据的第一段无符号整型相同；
第二段无符号整型：操作结果：
操作成功：0x00000000；
操作失败：0x00000001；

4.3 通用应答第三类型，在当前产品中此应答类型不多，主要是为兼容一些旧的命令应答功能：

数据类型： 计算机等外设发出命令的“数据类型”加 0x40,如计算机等外设端发出“数据类型”为 0x80，则显示终端应答为 0xC0；

正文长度： 由正文内容的字节数决定；

正文内容： 字符串型；
操作成功：“Success!”；
操作失败：“Error!”；



5. X 获取显示终端工作状态

计算机发出：数据类型： 0x17; // 显示终端一般不发送出此查询命令。

正文长度： 0x0000 0000;

正文内容： 无;

示例： 查询显示终端的播放状态如下：

7E 7E 55

// 同步头.

17

// 数据类型.

00 00 00 00

// 保留.

00 00 00 00

// 正文长度.

??

// 校验码.

显示终端应答：数据类型： 0x57;

正文长度： 根据正文内容长度有所变化;

正文内容： 第一段无符号整型：显示终端宽度； (要下发的节目必须与显示终端尺寸一致才能正确显示)

第二段无符号整型：显示终端高度； (要下发的节目必须与显示终端尺寸一致才能正确显示)

第三段无符号整型：布尔型工作状态；按位标识各个工作状态，具体如下：

```
enum _WORK_STATE_BIT_MAP
```

```
{
    WORK_STATE_PALY_ERROR,           // D0: 0--播放正常, 1--节目异常。
    WORK_STATE_DISPLAY_ERROR,        // D1: 0--显示正常, 1--硬件显示异常。
    WORK_STATE_USB_DICK_PLAY,        // D2: 1--优盘播放。
    WORK_STATE_PROGRAM_UPGRADING,    // D3: 1--节目更新中。
    WORK_STATE_SYSTEM_UPGRADING,     // D4: 1--系统升级中。
    WORK_STATE_TESTING,              // D5: 1--系统测试中。
    WORK_STATE_POWER_OFF,            // D6: 1--电源关机。
    WORK_STATE_PROGRAM_SIZE,         // D7: 1--当前节目与显示终端尺寸不一致。
    WORK_STATE_TIMER_POWER,          // D8: 1--有定时开关屏。
    WORK_STATE_TIMER_LIGHT,          // D9: 1--有定时亮度。
    WORK_STATE_TIMER_PROGRAM,        // D10: 1--有定时节目。
    ACK_VALUE_WORK_STATE_INTERNEL_PROGRAM, // D11: 1--内部节目播放, 客户节目异常才会被播放。
    WORK_STATE_NUM                   // Max: D31.
```



};

第四段无符号整型：磁盘容量大小(KB)；（要下发的节目容量必须小于此值）

第五段无符号整型：版本号；（要下发的节目版本必须与此一致）

第六段：系统保留（若干个字节）；

结构定义：

```
typedef struct _SYSTEM_WORK_STATE
{
    UINT    uiScreenWidth;        // 显示终端宽度;
    UINT    uiScreenHeight;      // 显示终端高度;
    UINT    uiWorkState;         // 布尔型工作状态;见枚举定义 “_WORK_STATE_BIT_MAP”;
    UINT    uiDiskSize_KB;       // 磁盘容量大小(KB);
    UINT    uiVersion;          // 版本号;
    UINT    Reserved[n];        // 保留;
}SYSTEM_WORK_STATE,* P_SYSTEM_WORK_STATE;
```

示例：

查询显示终端播放状态的应答如下：

7E 7E 55		// 同步头.
57		// 数据类型.
00 00 00 00		// 保留.
?? 00 00 00		// 正文长度，实际长度会不符，依据正文内容决定.
40 01 00 00	// 显示终端宽度 320.	// 正文内容.
A0 00 00 00	// 显示终端宽度 160.	
?? ?0 00 00	// 布尔型工作状态. 见枚举定义 “_WORK_STATE_BIT_MAP”;	
95 0F 07 00	// 磁盘容量大小为 462741KB，约 451MB.	
80 00 00 00	// 当前显示终端版本号为 8.	
...	// 系统预留若干个字节.	
??		// 校验码.



5. X 设置显示终端尺寸命令

计算机发出： 数据类型： 0x1C;
正文长度： 0x0000 0008 (8 个字节);
正文内容： 第一段无符号整型： 显示终端宽度;
第二段无符号整型： 显示终端高度;
结构定义： typedef struct _COMMAND_PARAMS_SCREEN_SIZE
{
 UINT uiScreenWidth; // 显示终端宽度.
 UINT uiScreenHeight; // 显示终端高度.
}COMMAND_PARAMS_SCREEN_SIZE,* P_COMMAND_PARAMS_SCREEN_SIZE;

示例： 7E 7E 55 // 同步头.
1C // 数据类型.
00 00 00 00 // 保留.
08 00 00 00 // 正文长度.
80 00 00 00 // 显示终端宽度 128.
40 00 00 00 // 显示终端高度 64.
?? // 校验码.

显示终端应答：数据类型： 0x5C; 通用应答第一类型;



5. X 选择单个子节目播放

计算机等外设先将播放的多个节目页内容下载至显示终端中，若无此命令显示终端会自动播放所有的节目，接收到命令后显示终端将循环播放选中的当前节目的子节目，通过此命令亦可取消节目选播模式，恢复正常播放。此种状态断电不保存，重新开机后默认为节目正常播放。

计算机发出：数据类型： 0x97；
正文长度： 0x0000 0004（4 个字节）；
正文内容： 第一段无符号整型： 无符号整型，选择播放的节目号：
0x00000000： 取消节目选播，恢复正常播放；
其他： 需要播放的节目号；

示例： 显示终端选择节目 3 播放的命令如下：

7E 7E 55	// 同步头.
97	// 数据类型.
00 00 00 00	// 保留.
04 00 00 00	// 正文长度.
03 00 ... 00	// 正文内容.
??	// 校验码.

显示终端应答：数据类型： 0xD7； 通用应答第三类型；



5. X 控制显示终端开关命令

可以通过此命令控制显示屏幕的开关，关闭的时候为黑屏状态，其他模块工作正常。执行开屏命令后，系统需要重新启动，约需 20 秒以后才能正常工作。

计算机发出：数据类型： 0x10；
正文长度： 0x0000 0004（4 个字节）；
正文内容： 第一段无符号整型：开关屏参数，0---关闭屏幕，1---打开屏幕；
显示终端应答：数据类型： 0x50； 通用应答第一类型；



5. X 设置系统时间命令

计算机发出： 数据类型： 0x11;
正文长度： 0x0000 0004 (4 个字节);
正文内容： 第一段无符号整型： 年, 1900~2100;
第二段无符号整型： 月, 1~12;
第三段无符号整型： 日, 1~31;
第四段无符号整型： 时, 0~23;
第五段无符号整型： 分, 0~59;
第六段无符号整型： 秒, 0~59;
第七段无符号整型： 星期, 1~7, 星期天为 7;

结构定义： typedef struct _DATE_TIME_CLOCK
{
 UINT uiYear; // 年, 1900~2100.
 UINT uiMonth; // 月, 1~12.
 UINT uiDay; // 日, 1~31.
 UINT uiHour; // 时, 0~23.
 UINT uiMinute; // 分, 0~59.
 UINT uiSecond; // 秒, 0~59.
 UINT uiWeek; // 星期, 1~7, 星期天为 7.
}DATE_TIME_CLOCK,* P_DATE_TIME_CLOCK;

显示终端应答： 数据类型： 0x51; 通用应答第一类型;



5. X 控制显示终端亮度命令

计算机发出：数据类型： 0x12;
正文长度： 0x0000 0004 (4 个字节);
正文内容： 第一段无符号整型：亮度值，1 (最暗) ~8 (最亮);
显示终端应答：数据类型： 0x52; 通用应答第一类型;

6. .发送节目：由于发送节目协议复杂，本公司暂不提供协议发送节目；如需发送节目可采用通用 FTP 方案；

7. FTP 发送节目命令

计算机等外设先将播放的多个节目页内容下载至显示终端中，若无此命令显示终端会自动播放所有的节目，接收到命令后显示终端将循环播放选中的当前节目的子节目，通过此命令亦可取消节目选播模式，恢复正常播放。此种状态断电不保存，重新开机后默认为节目正常播放。

计算机发出：数据类型： 0x05;
正文长度： 0x0000 0004 (4 个字节);
正文内容： 第一段无符号整型： 无符号整型，选择播放的节目号：
0x00000000: 取消节目选播，恢复正常播放;
其他： 需要播放的节目号;

示例： 显示终端选择节目 3 播放的命令如下：

7E 7E 55		// 同步头.
05		// 数据类型.
00 00 00 00		// 保留.
0C 19 00 00		// 正文长度.412
00 00 00 00	// FTP 类型,必须为 0	// 正文内容.
00 00 00 00	//324 个字节必须为 0	// 正文内容.
00 00 00 00	//节目大小	// 正文内容.
09 00 00 00	//主版本	// 正文内容.
37 B7 32 01	//子版本	// 正文内容.
?? 00 00 00	//节目宽	// 正文内容.



?? 00 00 00 // 节目高

?? ??.... ?? ?? // 节目名称 64 字节

??

// 校验码.

显示终端应答：数据类型： 0x45； 通用应答第一类型；

// 正文内容.