

神经元模块业务和固件功能说明

版本	说明	修订人	日期
V1.0.0	文档初建	李崇光	2016/09/18
V1.0.1	1.增加 9g 舵机模块。 2.增加颜色传感器数据类型字段。3.增加数码管命令类型字段。4.增加巡线传感器两个灯的位置区分说明。5.调整超声波传感器的测量输出范围。6.mp3 增加设置播放模式，调节音量的命令。7.增加灯带的动画效果接口说明。8.增加全彩点阵面板的动画效果接口说明。9.将温度传感器、光强传感器、超声波测距传感器、颜色传感器、电位器的默认上报方式改为变化上报。10.增加反馈设置命令包的说明。	李崇光	2016/11/02

目录

神经元模块业务和固件功能说明.....1

1. 文档说明3

2. 神经元模块类型说明4

3. 神经元模块通用业务说明.....5

 3.1. 分配 ID.....5

 3.2. 复位模块.....5

 3.3. 查询固件版本6

 3.4. 设置波特率.....6

 3.5. 测试命令包.....6

 3.6. 通用响应包.....7

 3.7. 设置是否对命令包进行反馈7

 3.8. 设置指示灯的颜色8

 3.9. 上位机查找对应模块8

4. 神经元各模块业务说明8

4.1.	运动类.....	9
4.1.1.	单直流电机.....	9
4.1.2.	双直流电机.....	9
4.1.3.	9g 舵机.....	10
4.2.	传感类.....	11
4.2.1.	温度传感器.....	11
4.2.2.	光强传感器.....	12
4.2.3.	超声波测距传感器.....	13
4.2.4.	巡线传感器.....	14
4.2.5.	颜色传感器.....	15
4.2.6.	加速度和陀螺仪传感器.....	16
4.3.	控制类.....	19
4.3.1.	电位器.....	19
4.3.2.	按键.....	20
4.4.	显示类.....	21
4.4.1.	四位七段数码管.....	21
4.4.2.	彩色 rgb 灯.....	21
4.4.3.	彩色灯带.....	22
4.4.4.	彩色 8*8led 面板.....	24
4.5.	声音类.....	26
4.5.1.	MP3 模块.....	26

1. 文档说明

本文档主要用于神经元模块(不包含智能舵机)的固件功能说明和每个模块的业务说明。

由于神经元协议属于公司通用协议，此文档不对协议进行具体讲解和说明。

术语解释：

序号	术语	解释
1	正向归一化	离线模式，为了使一个模块能够理解另一个模块的数据，将模块的测量的数据进

		行归一化，归一化为线性转换，将测量值从测量范围线性映射到归一化范围，测量值最小值映射到归一化最小值，测量值最大值映射到归一化最大值。归一化范围为 0~1023。
2	反向归一化	相对于正向归一化，测量值最小值映射到归一化最大值，测量值最大值映射到归一化最小值。
3	离线周期	离线包为周期发送，周期为 40 毫秒
4	指示灯指示模块工作正常	上电时，指示灯会闪烁，RGB 指示灯蓝色灯闪烁 4 次，闪烁间隔 1 秒，闪烁后，指示灯指示蓝色，表示模块工作正常。
5	命令包	上位机发给神经元模块的指令
6	状态包	神经元模块发给主机的包
7	返回包	神经元模块对命令的响应包，命令反馈包不属于返回包，若命令包注明无返回包，仍可以有命令反馈包。

2. 神经元模块类型说明

type		sub type		备注
通用类	0x61	设置命令反馈	0x01	神经元模块通用信令（不包含智能舵机）
		设置指示灯颜色	0x02	
		上位机查找对应模块	0x03	
运动类	0x62	单直流电机	0x01	电机等
		双直流电机	0x02	
		9 克舵机	0x03	
传感类	0x63	温度传感器	0x01	传感器
		光强传感器	0x02	
		超声波距离传感器	0x03	
		巡线传感器	0x04	
		颜色传感器	0x05	
		加速度和陀螺仪传感器	0x06	
控制类	0x64	电位器	0x01	动作交互类模块
		按键	0x02	

		旋转编码器	0x03	
显示类	0x65	四位七段数码管	0x01	视觉交互模块
		彩色 rgb 灯	0x02	
		彩色灯带	0x03	
		彩色 8*8led 面板	0x04	
声音类	0x66	MP3 模块	0x01	声音交互模块等
其他类	0x67			底板等

3. 神经元模块通用业务说明

3.1. 分配 ID

命令包						
起始位	模块 ID	服务 ID	信息内容		校验位	停止位
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte		1 byte	1 byte
0xf0	0xff	0x10	0x00		0x0f	0xf7
	0xff 代表广播		主机发出的为 00，经过一级模块加 1，模块收到后，将该字段加 1 作为本级 ID。		和校验	
返回包						
起始位	设备 ID	服务 ID	信息内容		校验位	停止位
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte
0xf0	xx	0x10	xx	xx	xx	0xf7
	主机分配的 ID	分配设备 ID 的服务 ID 是 0x10	返回模块的服务 ID	返回模块的次级服务 ID	和校验	

3.2. 复位模块

命令包					
起始位	模块 ID	服务 ID	信息内容	校验位	停止位
1 byte	1 byte	1 byte	无	1 byte	1 byte
0xf0	xx	0x11	信息内容	xx	0xf7
	要复位的模块的 ID	复位命令的服务 ID	无	校验	

3.8. 设置指示灯的颜色

命令包（若模块无指示灯，则不支持该命令）								
起始位	模块 ID	type	sub type				校验位	停止位
1byte	1byte	1byte	1byte	SHORT	SHORT	SHORT	1byte	1byte
0xf0	xx	0x61	0x02	xx	xx	xx	xx	0xf7
	要设置的模块的设备 ID	神经元模块通用命令	设置指示灯的颜色	0~255 Red value	0~255 Green value	0~255 Blue value	和校验	
返回包								
无								

3.9. 上位机查找对应模块

命令包（若模块无指示灯，则不支持该命令）					
起始位	模块 ID	type	sub type	校验位	停止位
1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte
0xf0	xx	0x61	0x03	xx	0xf7
	要查找的模块的设备 ID	神经元模块通用命令	上位机查找对应模块。模块的 UI 被点击后，模块会做出响应。响应定义如下： 指示灯闪烁三次，闪烁间隔为 1 秒，指示灯是亮的，以亮的颜色闪烁；指示灯是灭的，以蓝色灯闪烁，闪烁后恢复原状态。	和校验	
返回包					
无					

4. 神经元各模块业务说明

说明：以下神经元的模块业务说明，均省略起始位、模块 ID、停止位，如下表，灰色部分省略。

在线包						
格式	起始位	模块 ID	服务 ID（即 type）	信息内容	校验位	停止位
长度	1	1	1	N	1	1
内容	0xf0	xx	xx	xx	xx（和校验）	0xf7

离线包				
格式	起始位	服务 ID (即 type)	信息内容	停止位
长度	1	1	N	1
内容	0xf1	xx	xx	0xf6

4.1. 运动类

4.1.1. 单直流电机

(1) 上电状态：指示灯指示模块工作正常。电机停止。

(2) 在线功能： 设定转速

命令包			
1 byte	1 byte	1 byte	short
type	sub type	data	data
0x62	0x01	0x01	-255~+255
运动类	单电机	代表设定电机转速的指令	转速，负数代表反转
返回包			
无			

(3) 离线功能：

a.读取离线包的归一化值，等比例线性转换成 0~+255 的电机转速，控制电机转动。

b.往下一级传递收到的离线包。

4.1.2. 双直流电机

(1) 上电状态：指示灯指示模块工作正常。电机停止。

(2) 在线功能： 设定转速

命令包

1 byte	1 byte	1 byte	short	Short
type	sub type	data	data	Data
0x62	0x02	0x01	-255~+255	-255~+255
运动类	双电机	代表设定两个电机转速的指令	电机 1 转速，负数代表反转	电机 2 转速，负数代表反转
返回包				
无				

(3) 离线功能：

a. 如果输入是巡线传感器，双电机可以完成巡线功能。如果不是巡线传感器，则读取离线包的归一化值，等比例线性转换成 0~+255 的电机转速，控制电机转动，两个电机转速一致，归一化值最小值对应转速 0，最大值对应转速 255。(TODO，巡线功能需配合结构调试，作为未完成项。)

b. 往下一级传递收到的离线包。

4.1.3. 9g 舵机

(1) 上电状态：指示灯指示模块工作正常。9g 舵机停止。

(2) 在线功能：设定 9g 舵机转角

命令包			
1 byte	1 byte	1 byte	SHORT
type	sub type	data	data
0x62	0x03	0x01	0~180
运动类	9g 舵机	代表设定 9g 舵机转角的指令	单位：度
返回包			
无			

(3) 离线功能：

a. 读取离线包的归一化值，等比例线性转换成 0~+180 度的转角，控制舵机转动，归一化值最小值对应 0 度，最大值对应 180 度。

b. 往下一级传递收到的离线包。

4.2. 传感类

4.2.1. 温度传感器

(1) 上电状态：指示灯指示模块工作正常。

(2) 在线功能：输出温度，默认变化上报。

状态包			
1 byte	1 byte	1 byte	float
type	sub type	data	data
0x63	0x01	0x01	-55~+125
传感类	温度传感器	代表状态包是上报温度	温度值，单位：度

命令包		
1 byte	1 byte	1 byte
type	sub type	data
0x63	0x01	0x01
传感类	温度传感器	代表命令是查询温度
返回包		
上报温度的状态包		

命令包				
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	long
type	sub type	data	data	data
0x63	0x01	0x7f	0/1/2	xx
传感类	温度传感器	代表命令是设置上报模式	0x00:查询 0x01:变化 0x02:周期	上报周期，单位 ms，最小为 10， 若小于 10，以 10ms 为周期上报， 非周期上报，该字段填 0
返回包				
无				

(3) 离线功能：离线周期输出温度离线包。

1 byte	1 byte	1 byte	float	2 bytes
type	sub type	data type	value	归一化值
0x63	0x01	0x06(float)	-55~+125	正向归一化
传感类	温度传感器	数据类型	温度值，单位：度	

4.2.2. 光强传感器

(1) 上电状态：指示灯指示模块工作正常。

(2) 在线功能：输出光强，默认变化上报。

状态包			
1 byte	1 byte	1 byte	SHORT
type	sub type	data	data
0x63	0x02	0x01	0-1023
传感类	光强传感器	代表上报的是光强	光强值

命令包		
1 byte	1 byte	1 byte
type	sub type	data
0x63	0x02	0x01
传感类	光强传感器	代表命令是查询光强
返回包		
上报光强传感器的状态包		

命令包				
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	Long
type	sub type	data	data	data
0x63	0x02	0x7f	0/1/2	xx
传感类	光强传感器	代表命令是设置上报模式	0x00:查询 0x01:变化 0x02:周期	上报周期，单位 ms，最小为 10，若小于 10，以 10ms 为周期上报，非周期上报，该字段填 0
返回包				
无				

(3) 离线功能：离线周期输出光强离线包。

1 byte	1 byte	1 byte	SHORT	2 bytes
type	Sub type	data type	data	归一化值
0x63	0x02	0x03(SHORT)	0-1023	正向归一化
传感类	光强传感器	数据类型	光强值	

4.2.3. 超声波测距传感器

(1) 上电状态：指示灯指示模块工作正常。

(2) 在线功能：输出距离，默认变化上报。

状态包			
1 byte	1 byte	1 byte	float
type	sub type	data	data
0x63	0x03	0x01	2-400
传感类	超声波测距传感器	代表状态包是上报距离	测量范围 2~400 ,若超出测量范围，输出 400，单位为 cm

命令包		
1 byte	1 byte	1 byte
type	sub type	data
0x63	0x03	0x01
传感类	超声波测距传感器	代表命令是查询距离
返回包		
上报距离的状态包		

命令包				
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	long
type	sub type	data	data	data
0x63	0x03	0x7f	0/1/2	xx

传感类	超声波测距传感器	代表命令是设置上报模式	0x00:查询 0x01:变化 0x02:周期	上报周期，单位 ms，最小为 10，若小于 10，以 10ms 为周期上报，非周期上报，该字段填 0
返回包				
无				

(3) 离线功能：离线周期输出距离离线包。

1 byte	1 byte	1 byte	float	2 bytes
Type	sub type	data type	value	归一化值
0x63	0x03	0x06(float)	2-400	反向归一化
传感类	超声波测距传感器	数据类型	若距离超出 400，输出不可靠值，单位：cm	

4.2.4. 巡线传感器

(1) 上电状态：指示灯指示模块工作正常。

(2) 在线功能：输出巡线传感器状态，默认周期上报，周期 40ms。

状态包			
1 byte	1 byte	1 byte	BYTE
type	sub type	data	data
0x63	0x04	0x01	0/1/2/3
传感类	巡线传感器	代表状态包是巡线传感器的值	0：1 灯和 2 灯都在白线上； 1：1 灯在黑线，2 灯在白线； 2：1 灯在白线，2 灯在黑线； 3：1 灯和 2 灯都在黑线内。

命令包		
1 byte	1 byte	1 byte
type	sub type	data
0x63	0x04	0x01
传感类	巡线传感器	代表命令是查询巡线传感器的检测值
返回包		
上报巡线传感器的状态包		

命令包				
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	long
type	sub type	data	data	data
0x63	0x04	0x7f	0/1/2	xx
传感类	巡线传感器	代表命令是设置上报模式	0x00:查询 0x01:变化 0x02:周期	上报周期，单位 ms，最小为 10，若小于 10，以 10ms 为周期上报，非周期上报，该字段填 0
返回包				
无				

（3）离线功能：离线周期输出巡线传感器状态。

1 byte	1 byte	1 byte	BYTE	2 bytes
type	sub type	data type	value	归一化值
0x63	0x04	0x01 (BYTE)	0/1/2/3	正向归一化
传感类	巡线传感器	数据类型	0:1 灯和 2 灯都在白线上； 1:1 灯在黑线，2 灯在白线； 2:1 灯在白线，2 灯在黑线； 3：1 灯和 2 灯都在黑线内。 1 灯为 OUT 端的灯。	

4.2.5. 颜色传感器

（1）上电状态：指示灯指示模块工作正常。

（2）在线功能：输出颜色传感器测量值，默认变化上报。

状态包					
1 byte	1 byte	1 byte	SHORT	SHORT	SHORT
type	sub type	data	data	data	data
0x63	0x05	0x01	0-255	0-255	0-255
传感类	颜色传感器	代表状态包是颜色传感器的测量值	Red value	Green value	Blue Value

命令包		
1 byte	1 byte	1 byte

type	sub type	data
0x63	0x05	0x01
传感类	颜色传感器	代表命令是查询颜色传感器的测量值
返回包		
上报颜色传感器测量值的状态包		

命令包				
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	long
type	sub type	data	data	data
0x63	0x05	0x7f	0/1/2	xx
传感类	颜色传感器	代表命令是设置上报模式	0x00:查询 0x01:变化 0x02:周期	上报周期，单位 ms，最小为 10，若小于 10，以 10ms 为周期上报，非周期上报，该字段填 0
返回包				
无				

(3) 离线功能：离线周期输出颜色传感器的测量值(注，归一化值固定为 0)。

1 byte	1 byte	1 byte	SHORT	1 byte	SHORT	1 byte	SHORT	2 bytes
type	sub type	data type	value	data type	value	data type	value	归一化值
0x63	0x05	0x03 (SHORT)	0-255	0x03 (SHORT)	0-255	0x03 (SHORT)	0-255	0
传感类	颜色传感器	数据类型	Red value	数据类型	Green value	数据类型	Blue Value	

4.2.6. 加速度和陀螺仪传感器

(1) 上电状态：指示灯指示模块工作正常。

(2) 在线功能：默认周期上报加速度值，周期 40ms。

(a) 输出加速值：

状态包					
1 byte	1 byte	1 byte	float	float	float
type	sub type	data	data	data	data
0x63	0x06	0x01	-4g~+4g	-4g~+4g	-4g~+4g
传感类	加速度和陀螺仪传感器	输出为加速度	X 轴加速度，单位 g	Y 轴加速度，单位 g	Z 轴加速度，单位 g

命令包		
1 byte	1 byte	1 byte
type	sub type	data
0x63	0x06	0x01
传感类	加速度和陀螺仪传感器	代表命令是查询加速度的值
返回包		
上报加速度的状态包		

(b)输出角速度：

状态包					
1 byte	1 byte	1 byte	float	float	float
type	sub type	data	data	data	data
0x63	0x06	0x02	-500~+500	-500~+500	-500~+500
传感类	加速度和陀螺仪传感器	输出为角速度	X 轴角速度，单位：度/秒	Y 轴角速度，单位：度/秒	Z 轴角速度 单位：度/秒

命令包		
1 byte	1 byte	1 byte
type	sub type	data
0x63	0x06	0x02
传感类	加速度和陀螺仪传感器	代表命令是查询角速度的值
返回包		
上报角速度的状态包		

(c)输出角度：

状态包					
1 byte	1 byte	1 byte	short	short	short
type	sub type	data	data	data	data
0x63	0x06	0x03	-90~+90	-90~+90	-90~+90
传感类	加速度和陀螺仪传感器	输出为角度	X 轴角度，单位为度	Y 轴角度，单位为度	Z 轴角度，单位为度 Z 轴存在漂移，不准。

命令包		
1 byte	1 byte	1 byte
type	sub type	data
0x63	0x06	0x03
传感类	加速度和陀螺仪传感器	代表命令是查询角度的值
返回包		
上报角度的状态包		

(d)设置周期输出的数据：

1 byte	1 byte	1 byte	1 byte
type	sub type	data	data
0x63	0x06	0x04	0/1/2
传感类	加速度和陀螺仪传感器	设置默认输出	0x00:周期输出加速度； 0x01:周期输出角速度； 0x02:周期输出角度。

(e) 设置上报模式（加速度和陀螺仪传感器不支持变化上报）

命令包				
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	long
type	Sub type	data	data	data
0x63	0x06	0x7f	0/1/2	xx
传感类	加速度和陀螺仪传感器	代表命令是设置上报模式	0x00:查询 0x01:变化 0x02:周期	上报周期，单位 ms，最小为 10，若小于 10，以 10ms 为周期上报，非周期上报，该字段填 0。
返回包				
无				

(3) 离线功能：离线周期输出加速度的测量值（注：归一化值固定为 0）

1 byte	1 byte	1 byte	Float	1 byte	float	1 byte	float	2 byte
type	sub type	data type	value	data type	value	data type	value	归一化值
0x63	0x06	0x06(float)	-4g~+4g	0x06(float)	-4g~+4g	0x06(float)	-4g~+4g	0
传感类	加速度和陀螺仪传感器	数据类型	X 轴加速度，单位 g	数据类型	Y 轴加速度，单位 g	数据类型	Z 轴加速度，单位 g	

4.3. 控制类

4.3.1. 电位器

- (1) 上电状态：指示灯指示模块工作正常。
- (2) 在线功能：输出电位器的值，默认变化上报。

状态包			
1 byte	1 byte	1 byte	SHORT
type	sub type	data	data
0x64	0x01	0x01	0-1023
控制类	电位器	代表状态包是 电位器的值	电位器的值

命令包		
1 byte	1 byte	1 byte
type	sub type	data
0x64	0x01	0x01
控制类	电位器	代表命令是查询电位器的值
返回包		
上报电位器值的状态包		

命令包				
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	Long
type	sub type	data	data	Data
0x64	0x01	0x7f	0/1/2	xx
控制类	电位器	代表命令是设置上报模式	0x00:查询 0x01:变化 0x02:周期	上报周期，单位 ms，最小为 10， 若小于 10，以 10ms 为周期上报， 非周期上报，该字段填 0
返回包				
无				

- (3) 离线功能：离线周期输出电位器的值。

1 byte	1 byte	1 byte	SHORT	2 bytes
--------	--------	--------	-------	---------

type	sub type	data type	data	归一化值
0x64	0x01	0x03(SHORT)	0-1023	正向归一化
控制类	电位器	数据类型	电位器的值	

4.3.2. 按键

(1) 上电状态：指示灯指示模块工作正常。

(2) 在线功能：输出按键状态，默认周期上报，周期 40ms。

状态			
1 byte	1 byte	1 byte	BYTE
type	sub type	data	data
0x64	0x02	0x01	0/1
控制类	按键	代表状态包是按键的值	0x00：未按下 0x01：按下

命令包		
1 byte	1 byte	1 byte
type	sub type	data
0x64	0x02	0x01
控制类	按键	代表命令是查询按键的值
返回包		
上报按键值的状态包		

命令包				
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	Long
type	sub type	data	data	data
0x64	0x02	0x7f	0/1/2	xx
控制类	按键	代表命令是设置上报模式	0x00:查询 0x01:变化 0x02:周期	上报周期，单位 ms，最小为 10，若小于 10，以 10ms 为周期上报，非周期上报，该字段填 0
返回包				
无				

(3) 离线功能：离线周期输出按键状态。

1 byte	1 byte	1 byte	BYTE	2 bytes
type	sub type	data type	value	归一化值
0x64	0x02	0x01(BYTE)	0/1	正向归一化
控制类	按键	数据类型	0x00：未按下 0x01：按下	

4.4. 显示类

4.4.1. 四位七段数码管

(1) 上电状态：指示灯指示模块工作正常，数码管显示 4 个 0。

(2) 在线功能：显示指定的十进制数，指令说明

命令包			
1 byte	1 byte	1 byte	float
type	sub type	data	data
0x65	0x01	0x01	-999~+9999
显示类	四位七段数码管	代表指令是设置四位七段数码管的显示数值	小于-999，显示-999；大于 9999，显示 9999
返回包			
无			

(3) 离线功能：

a.显示收到离线包的第一个数据元。如，若收到温度模块的离线包，则显示温度；收到超声波测距模块的离线包，则显示距离；收到温湿度模块的离线包，如果温度的数据在前，则显示温度，如果湿度的数据在前，则显示湿度。

b.往下一级传递收到的离线包。

4.4.2. 彩色 rgb 灯

(1) 上电状态：指示灯指示模块工作正常，彩色 rgb 灯灭。

(2) 在线功能：显示指定的颜色，指令说明

命令包					
1 byte	1 byte	1 byte	SHORT	SHORT	SHORT
type	sub type	data	data	data	data
0x65	0x02	0x01	0-255	0-255	0-255
显示类	彩色 rgb 灯	代表指令是设置彩色 rgb 灯的颜色	Red value	Green value	Blue Value
返回包					
无					

(3) 离线功能：

a.将收到的离线包的归一化值转换成亮度驱动 rgb 灯 ,亮度为白色的亮度 ,转换为线性转换 ,归一化值最小值对应亮度 0 , 最大值对应亮度 255。

b.往下一级传递收到的离线包。

4.4.3. 彩色灯带

(1) 上电状态：指示灯指示模块工作正常，灯带灭。

(2) 在线功能：

a.设定单颗灯的颜色，指令说明

命令包						
1 byte	1 byte	1 byte	BYTE	SHORT	SHORT	SHORT
type	sub type	data	data	data	data	data
0x65	0x03	0x01	0~30	0-255	0-255	0-255
显示类	彩色灯带	设定单颗灯的颜色	第几颗灯，若为 0，则表示所有灯	Red value	Green value	Blue Value
返回包						
无						

b.按色块设定 rgb 灯的颜色，可一次设定多个。

命令包								
1 byte	1 byte	1 byte	BYTE	BYTE	BYTE	BYTE	BYTE

type	sub type	data	data	data	data	data	data	data
0x65	0x03	0x02	0/1/2/3	0/1/2	1~30			
显示类	彩色灯带	按色块设定 rgb 灯的颜色	模式	动态变化速度	灯的数量	第 1 个灯的颜色	第 N 个灯的颜色	最后一个灯的颜色
返回包								
无								

i)模式说明：

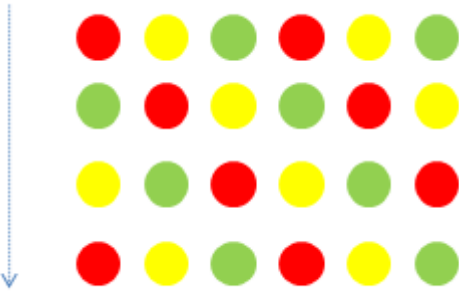
模式	命令包字段值	说明
静态	0x00	按设定的颜色点亮前 N 个灯，后面的灯灭
滚动	0x01	按设定的颜色点亮前 N 个灯,按设定动态变化速度,N 个灯图案,向后滚动，每次滚动一个灯，直到最后一个灯灭，如图表 1。
重复	0x02	按设定的颜色点亮前 N 个灯，后面的灯重复前面 N 个灯的效果，直到最后一个灯。
跑马灯	0x03	重复的效果加上动态变化，按设定的动态变化速度，N 个灯循环挪动。，如图表 3。



图表 1 滚动的效果示意图



图表 2 重复的效果示意图



图表 3 跑马灯效果示意图

ii)动态变化速度(只针对有动态变化的设置)：

动态变化速度	命令包字段值	说明

慢速	0x00	1 秒的滚动间隔
正常	0x01	0.5 秒的滚动间隔
快速	0x02	0.2 秒的滚动间隔

iii)色块说明：

命令包字节值	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07	0x08
对应的颜色	黑	红	橙	黄	绿	青	蓝	紫	白
rgb 值	000000	ff0000	ffa000	ffff00	00ff00	00ffff	0000ff	d400ff	ffffff

(3) 离线功能：

a.将收到的离线包的归一化值转换成亮度驱动所有 rgb 灯，亮度为白色的亮度，转换为线性转换，归一化值最小值对应亮度 0，最大值对应亮度 255。

b.往下一级传递收到的离线包。

4.4.4. 彩色 8*8led 面板

(1) 上电状态：上电时，面板灯会闪烁，所有的蓝色灯闪烁 3 次，闪烁间隔 1 秒，闪烁后，面板灯灭，表示模块工作正常。

(2) 在线功能：

a.设置面板颜色和图案，所有灯的颜色为同一种，图案由两个 32 位的数指定，每一个位代表一个灯的亮灭，指令说明

命令包							
1 byte	1 byte	1 byte	Long	long	SHORT	SHORT	SHORT
type	sub type	data	data	data	data	data	data
0x65	0x04	0x01	0x00~0xffffffff	0x00~0xffffffff	0~255	0~255	0~255
显示类	彩色 8*8led 面板	设置面板颜色和图案	代表上面 4 排 led 灯的亮灭，32 位数的第一个 bit，对应第一排 IN 端的第	代表下面 4 排 led 灯的亮灭，32 位数的第一个 bit，对应第五排 IN 端的第	Red value	Green value	Blue Value

			一个灯，依次对应。	一个灯，依次对应。			
返回包							
无							

b.设置单颗灯的颜色

命令包						
1 byte	1 byte	1 byte	BYTE	SHORT	SHORT	SHORT
type	sub type	data	data	data	data	data
0x65	0x04	0x02	0~64	0-255	0-255	0-255
显示类	彩色 8*8led 面板	设置单颗灯的颜色	灯的序号，从 1 开始，若为 0，所有灯都亮同一个颜色。	Red value	Green value	Blue Value
返回包						
无						

c.设定整个面板的图案，图案可以是彩色的，颜色用色块来表示，色块的表示同灯带。

命令包							
1 byte	1 byte	1 byte	BYTE	BYTE	BYTE	BYTE
Type	sub type	data	Data	data	data	data	data
0x65	0x04	0x03	0/1/2/3	1~64			
显示类	彩色 8*8led 面板	设定整个面板的图案	呈现模式	灯的数量	第一个灯的颜色	第 N 个灯的颜色	最后一个灯的颜色
返回包							
无							

呈现模式说明：

模式	命令包字段值	说明
显现	0x00	直接将设定的图案显示出来
擦除	0x01	原图像按竖列逐渐消失，同时设定的图像按竖列逐渐显现出来
左移	0x02	原图像向左移动消失，设定的图像向左移动显现出来
右移	0x03	原图像向右移动消失，设定的图像向右移动显现出来

d.设定面板显示 4 帧动画。

i)设定每帧动画的内容。

命令包							
1 byte	1 byte	1 byte	BYTE	BYTE	BYTE	BYTE
Type	sub type	data	Data	data	data	data	data
0x65	0x04	0x04	0/1/2/3	1~64			
显示类	彩色 8*8led 面板	设定每帧 动画的内 容	帧序	灯的数 量	第一个灯 的颜色	第 N 个 灯的颜色	最后一个 灯的颜色
返回包							
无							

ii)显示设定的动画。

1 byte	1 byte	1 byte	BYTE	BYTE
Type	sub type	data	data	data
0x65	0x04	0x05	0/1/2	0/1/2/3
显示类	彩色 8*8led 面 板	显示设定的 动画	动画帧速	帧变化的模 式，同 c 呈 现模式说明

动画帧速说明：

动态变化速度	命令包字段值	说明
慢速	0x00	1 秒的滚动间隔
正常	0x01	0.5 秒的滚动间隔
快速	0x02	0.2 秒的滚动间隔

(3) 离线功能：

a.将收到的离线包的归一化值转换成亮度驱动所有 rgb 灯，亮度为白色的亮度，转换为线性

转换，归一化值最小值对应亮度 0，最大值对应亮度 255。

b.往下一级传递收到的离线包。

4.5. 声音类

4.5.1. MP3 模块

(1) 上电状态：指示灯指示模块工作正常，上电为暂停状态。

(2) 按键功能：

按键 1：play/pause，按下一次，在暂停和播放之间切换。

按键 2：record，录音，长按录音，松开，停止录音。

按键 3：短按（小于 0.5 秒），上一首；长按（大于 0.8 秒），音量减。

按键 4：短按（小于 0.5 秒），下一首；长按（大于 0.8 秒），音量加。

(3) 支持格式：MP3、WAV、WMA。

(4) 在线功能：

a. 按音频文件的创建顺序，指定播放第几首。

命令包			
1 byte	1 byte	1 byte	BYTE
type	sub type	data	data
0x66	0x01	0x01	xx
声音类	MP3 模块	播放第 xx 首	音频文件 序号
返回包			
无			

b. 按音频文件的创建顺序，指定删除第几首。

命令包			
1 byte	1 byte	1 byte	BYTE
type	sub type	data	data
0x66	0x01	0x02	xx
声音类	MP3 模块	删除第 xx 首	音频文件 序号
返回包			
无			

c. 播放上一首

命令包		
1 byte	1 byte	1 byte
type	sub type	data
0x66	0x01	0x03

声音类	MP3 模块	播放上一首
返回包		
无		

d.播放下一首

命令包		
1 byte	1 byte	1 byte
type	sub type	data
0x66	0x01	0x04
声音类	MP3 模块	播放下一首
返回包		
无		

e.暂停或继续播放，若当前状态为暂停，则切换到继续播放，若当前状态为播放，则切换到暂停。

命令包		
1 byte	1 byte	1 byte
type	sub type	data
0x66	0x01	0x05
声音类	MP3 模块	暂停或继续播放
返回包		
无		

f.停止播放

命令包		
1 byte	1 byte	1 byte
type	sub type	data
0x66	0x01	0x06
声音类	MP3 模块	停止播放
返回包		
无		

g.删除存储体内的所有音频文件

命令包		
1 byte	1 byte	1 byte
type	sub type	data
0x66	0x01	0x07
声音类	MP3 模块	删除存储体内的所有音频文件
返回包		

无

h.设置播放模式

命令包			
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte
type	sub type	data	data
0x66	0x01	0x08	0/1/2/3
声音类	MP3 模块	设置播放模式	0x00:单曲播放一次（默认） 0x01:单曲循环播放 0x02:所有曲目循环播放 0x03:随机播放模式
返回包			
无			

j.音量加减

命令包			
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte
type	sub type	data	data
0x66	0x01	0x09	0/1
声音类	MP3 模块	音量加减	0x00：音量减 0x01：音量加
返回包			
无			

（5）离线功能：往下一级传递收到的离线包。