BC7215

Arduino 驱动库

V1.1

使用说明书

目录

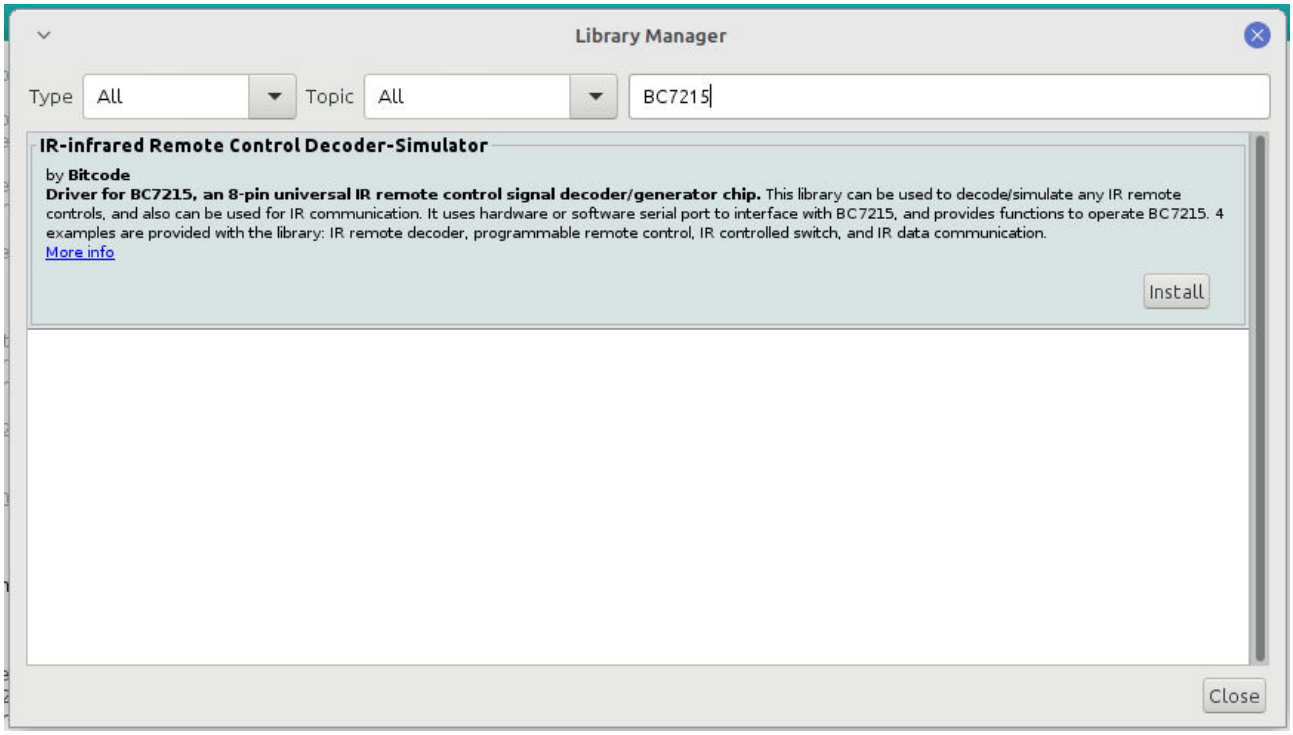
简介

这个驱动库提供了 Arduino 系统和 BC7215 万能红外编解码芯片的接口，可完成面向 BC7215 芯片的各种操作。使用本驱动库，需要对 BC7215 芯片有基本的了解，请参阅 BC7215 数据手册。
本驱动库可工作在任何提供硬件串口的 Arduino 板上，亦可工作于使用软件串口的 Arduino 板，但软件串口必须能够设置为波特率 19200，8 个数据位，2 个停止位。

安装

通过 Arduino 库管理器

本驱动库已经收录进 Arduino 官方库管理器，可通过 Arduino IDE 的库管理器直接安装。



通过 ZIP 文件

在 Arduino IDE 中，选择"项目-->加载库-->添加.ZIP 库", 选择打包文件 bc7215.zip，即可完成安装。
安装完成后，即可在 IDE 的 File-->Examples 中，看到随库提供的例程。

数据类型

本驱动库定义了数据类型:

```
struct bc7215DataMaxPkt_t{
     word bitLen;
```

```
    byte  data[BC7215_MAX_DATA_BYTE_LENGTH];
};
```
此类型定义了能处理的最大数据包，而最大能处理的数据包长度，在库配置文件中定义（见“高级应用”部分）。

```
struct bc7215FormatPkt_t{
    union {
        struct {
            byte sig  : 6;
            byte c56k : 1;
            byte noCA : 1;
        } bits;
        byte inByte;
    } signature;
    byte format[32];
};
```
此类型定义了 BC7215 的格式信息包。

使用

只需在 sketch 的最顶部，添加

```
#include "bc7215.h"
```

即可使用本驱动库。BC7215 使用串口与 Arduino 连接，并同时需要 2 个数字 I/O 口连接 MOD 和 BUSY 两个信号。使用时，需要首先创立一个 BC7215 的实例，如:

```
BC7215 irModule(Serial1, 6, 7);
```

该程序行创立了一个名为 irModule 的 BC7215 实例，参数中，Serial1 指的是 BC7215 所连接的 Serial 口，而 6 是 MOD 所连接的 I/O 口，7 为 BUSY 信号所连接的 I/O 口。

MOD 和 BUSY 两个信号并非必须连接到 Arduino, 在一些应用中，可能只用到 BC7215 的接收或者发射功能，这时 MOD 信号可以直接固定连接到 VCC 或者 GND。而如果不使用红外发射的功能，BUSY 信号也可以悬空不连接到 Arduino. 对于这类情况，创立 BC7215 的实例时，由特殊的参数代表这种特殊的硬件连接:

BC7215::MOD_HIGH

BC7215::MOD_LOW

BC7215::BUSY_NC

以上分别代表 MOD 接固定高电平，MOD 接固定低电平，和 BUSY 不连接三种情况。例:

```
BC7215 irModule(Serial1, BC7215::MOD_HIGH, BC7215::BUSY_NC);
```

在初始化函数 setup()中，用户需要设置 BC7215 所连接的串口的参数

```
Serial1.begin(19200, SERIAL_8N2);
```

而 MOD 和 BUSY 两个 I/O 口，则由驱动库自动设置。

接口函数

BC7215 类提供了

1. 状态控制函数
2. 查询函数
3. 接收相关函数
4. 发射相关函数
5. 工具函数

1. 状态控制函数

用户通过此类函数控制 BC7215 的工作状态。

```
void setRx();
```

设置 BC7215 的工作模式为接收(红外解码)模式。实际操作为设置 MOD 信号为高电平。如果调用此函数时 BC7215 正在进行红外发射，则此函数被调用后，BC7215 可能需要完成正在发送的红外比特才能切换到接收状态，最长可能需要 20ms 的时间，用户应保证此期间不对 BC7215 进行其他的操作。。

```
void setTx();
```

设置 BC7215 的工作模式为发射(红外编码)模式。实际操作为设置 MOD 信号为低电平。此函数调用后，BC7215 芯片可能需要最多 2ms 的时间完成模式切换，用户应保证此期间不对 BC7215 进行其他的操作。

```
void setShutDown();
```

在发射模式下，设置 BC7215 进入关机模式。调用此函数后，向 BC7215 发送 F7 00 指令。此函数只在发射模式下起作用，如果在接收模式下调用，因为最后发送的数据为 0x00，BC7215 的接收模式将变为简单模式(详情请参阅 BC7215 数据手册)。此函数调用后，用户可以查询指令执行状态。

```
void setRxMode(byte mode);
```

接收模式下，设置接收解码模式(详情请参阅 BC7215 数据手册)，`mode` 的最低两位决定指令执行后的工作模式。

2. 查询函数

用户通过此类函数查询 BC7215 的工作状态。

```
bool dataReady();
```

查询是否从 BC7215 接收到了有效的红外数据。当有有效数据时，返回 1(true),否则返回 0(false). 此查询仅在接收模式有效，如果在发送模式调用此函数，将永远返回 0. 如果配置中禁止了接收功能，则此函数不可用。
有三种情况下红外数据有效的状态会被清除:
1. 串口接收到了新的数据
2. 调用了获取数据包函数 `getData()` 或者 `getRaw()`
3. 调用了清除数据包函数 `clrData()`

```
bool formatReady();
```

查询是否从 BC7215 收到了格式数据，当有有效格式数据时，返回 1(true),否则返回 0(false). 此查询仅在接收模式有效，如果在发送模式调用此函数，将永远返回 0. 如果配置中禁止了接收功能，则此函数不可用。
当为复合模式时，BC7215 除了输出原始数据外，还输出所收到红外信号的格式信息。一般来说如果收到格式信息，之前必定也收到原始数据，但有一种情况是原始数据加格式信息的总长度超过了驱动库缓冲区的长度，这种情况下，之前收到的原始数据会被覆盖，因此只有格式信息是可用的。这种情况下要想获取原始数据，需要将 BC7215 设置为简单模式，重新接收红外信号。

有三种情况下格式数据有效的状态会被清除:
1. 串口接收到了新的数据
2. 调用了获取格式包函数 `getFormat()`
3. 调用了清除数据包函数 `clrFormat()`

```
bool cmdCompleted();
```

发射状态下，查询指令是否已经执行完成。可以查询的是发射指令和关机指令。
BC7215 芯片内部具有 16 字节的接收缓冲区，尽管红外发送的速率比较低，但数据量在 16 个字节以内时，发送函数会几乎立刻返回，但实际数据通过红外线发送过程，由 BC7215 芯片完成，则需要较长时间。用户有时需要知道发送完成的时间，比如需要保证连续两次发射的时间间隔时，则可用此函数查询上一次发射的完成时间。
关机指令会立即执行，用户可通过此函数查询 BC7215 是否已经进入关机状态。
返回值为 1(true)时，表示指令执行完成，为 0(false)时，表示尚未完成。在接收状态执行此函数，将始终返回 1.

3. 接收相关函数

```
word getLen();
```

获取所接收到的原始数据包的数据长度，此长度为实际数据的比特数，即 `bc7215DataMaxPkt_t` 中的 `bitLen`，**`getData()`** 函数实际拷贝的数据长度，为这个值所对应的字节数+2.如这里 `bitLen` 为 9 时，原始数据需要 2 个字节，实际拷贝的字节数将为 4.
如果原始数据包不可用，返回结果将为 0.
用户可利用这个函数在获取原始数据前检查数据长度，防止内存溢出，或动态分配内存。
如果配置中禁止了接收功能，则此函数不可用。

```
word dpktSize();
```

获取所接收数据包的大小，以字节为单位。此函数与上面获取比特长度函数等价，但得到的是整个数据包的字节数，免去用户自行转换的步骤。因为所接收的数据包由红外发射端决定，有可能会收到超出预期的数据，用户可以在收取数据包前检查数据包大小，防止内存溢出。
如果库配置中禁止了接收功能，则此函数不可用。

```
byte getData(bc7215DataMaxPkt_t& target);
```

读取原始数据包函数。输入参数为 bc7215DataMaxPkt_t 类型的变量，指令执行后，所接收到的原始数据包会拷入该变量。返回值为原始数据包的状态特征字，用以快速判断所接收数据的状态。如果缓存中的原始数据已经不可用 (如已被新数据覆盖等情况)，会返回 0xff.
此函数执行后，将清除 dataReady()的状态。
用户必须保证目标 target 大小能够容纳所接收到的原始数据，如果所接收到的数据长度大于 target 的内存空间，执行此函数会造成内存溢出，产生不可预期的后果。用户应先用 getLen()或者 dpktSize()函数获取数据长度，申请内存或检查空间大小后再调用此函数。
如果配置中禁止了接收功能，则此函数不可用。

```
word getRaw(void* addr, word size);
```

获取所接收数据包中的原始数据函数。此函数和上面读取数据包函数类似，不过此函数只读出原始数据而不包含位长度信息，而且可以输出到任意地址，更适合作为红外通信时使用。
size 为希望读取的字节数，该值不一定与接收到的数据相同，可以小于或者大于实际接收到的字节数，小于时，按 size 的值返回字节数，当 size 大于实际接收到字节数时，仅读出实际接收到的字节数。函数的返回值，是实际读出的字节数。
如果配置中禁止了接收功能，则此函数不可用。

```
byte getFormat(bc7215FormatPkt_t& target);
```

读取格式数据包函数。输入参数为一 bc7215FormatPkt_t 类型的变量，指令执行后，所接收到的格式数据包将会拷入该变量。返回值为格式数据包的特征字，如果缓存中的原始数据已经不可用 (如已被新数据覆盖等情况)，会返回 0xff.
此函数执行后，将清除 formatReady()的状态。
如果配置中禁止了接收功能，则此函数不可用。

4. 发射相关函数

```
void loadFormat(const bc7215FormatPkt_t& source);
```

加载格式数据到 BC7215 芯片。调用此函数后，会将指针 source 的格式信息数据加载到 BC7215 芯片。
如果配置中禁止了发射功能，则此函数不可用。

```
void irTx(const bc7215DataMaxPkt_t& source);
```

发射红外数据。调用此函数，会令 BC7215 通过红外线发送数据包 source. 发送所使用的格式，为最后一次加载的格式，如果是从接收模式切换到发射模式，且没有加载过格式数据，则会使用最后一次接收到的红外信号的格式。如果待发送数据少于 16 字节（128 比特），此函数会

将数据写入 BC7215 片内的缓冲区后立即返回，如果多于 16 字节，则在最后 16 个字节被写入缓冲区后返回。
具体红外发射所需的时间，由所使用的红外调制格式决定，通常每个字节需几个 ms.用户可以通过 **cmdCompleted()** 函数查询红外发射是否完成。
如果配置中禁止了发射功能，则此函数不可用。

```
void sendRaw(const void* source, word size);
```

发送原始数据。此函数与 irTx()类似，但 source 可以为任何类型的数据，而不限于原始数据包格式，size 则为待发送的字节数。此函数适于用于数据通讯。

```
void setC56K(bc7215FormatPkt_t& target);
```

设置格式数据包特征字的控制位，设置后其中 C56K 位将置位，加载数据包后，BC7215 将使用 56K 载波发射。

```
void clrC56K(bc7215FormatPkt_t& target);
```

清除格式数据包特征字的控制位，设置后其中 C56K 位将被清除 (恢复缺省状态)，加载数据包后，BC7215 将使用 38K 载波发射。

```
void setNOCA(bc7215FormatPkt_t& target);
```

设置格式数据包特征字的控制位，设置后其中 NOCA 位将置位，加载数据包后，BC7215 输出将不使用载波，为纯高低电平输出。

```
void clrNOCA(bc7215FormatPkt_t& target);
```

设置格式数据包特征字的控制位，设置后其中 NOCA 位将被清除 (恢复缺省状态)，加载数据包后，BC7215 将使用 38k 或 56k 载波输出。

5. 工具函数

BC7215 类同时提供了一些工具函数，这些函数不直接操作 BC7215 芯片，而是用户在使用 BC7215 时经常会用到的一些操作。

```
byte crc8(byte* data, word len);
```

CRC8 计算函数。如果将 BC7215 应用于数据通讯，可能会需要给数据包加上 CRC 校验以提高可靠性，因为 BC7215 适宜使用的数据包一般较小，建议的数据长度在 16 个字节以内，而且因为红外通讯速率较低，因此使用 8 位 CRC 校验更符合需要，既能起到防止错误作用，又不会增加过多通讯时间。

函数有两个输入参数，第一个为指向数据的指针，第二个为需计算 CRC 的数据长度。这里的长度是指字节长度，而不是数据包中的位长度，本函数只能按字节计算 CRC。返回值为计算的 CRC 结果。CRC 计算的多项式，本驱动库默认为 0x07, 在 bc7215_config.h 文件中定义，用户可根据需要修改。

```
word calSize(const bc7215DataMaxPkt_t& dataPkt);
```

计算数据包大小。这个函数返回 dataPkt 中的实际数据包的大小，包括原始数据部分和位长度部分，以字节为单位。

```
void copyDpkt(void* target, bc7215DataMaxPkt_t& source);
```

数据包拷贝函数。此函数将 source 的数据包拷贝到 target 的地址。拷贝操作将只拷贝 source 中实际数据包的大小。需要特别说明的是此函数支持 source 和 target 两个数据包重叠的情况，这种情况下实际上是完成了数据包的移动，比如 target 的地址可以仅比 source 相差 1 个字节，相当于将 source 数据包在内存里向前或者向后移动一个字节。

```
bool compareDpkt(byte sig, const bc7215DataMaxPkt_t& pkt1, const
bc7215DataMaxPkt_t& pkt2);
```

比较两个数据包。此函数比较两个数据包中的有效数据是否相同。如果相同，函数返回‘1’(true)，如果不同，返回‘0’(false)。

红外数据的结尾可能不是完整的字节，此函数支持比较不完整的字节，因为不同的编码格式，数据有可能是 MSB 在前或者 LSB 在前，因此还需要特征字信息以确定数据的排列方向。函数假设两个数据包的特征字是相同的，如果两个数据包调制方式不同，其数据长度和数据很大可能也是不同的。

高级应用

本驱动库包含一个配置文件 bc7215_config.h，在 Arduino 根目录的 libraries/bc7215 目录中，其中定义了一些本驱动库有关的参数，高级用户使用前可根据需要做调整，使其更适合自己的项目需要。主要配置参数如下:

ENABLE_RECEIVING

这个参数控制是否使能驱动库的接收解码处理功能，包括接收原始数据包，接收格式信息包等。这个参数默认为‘1’，即使能状态，如果用户不需要 BC7215 的接收解码功能，可以将其修改为‘0’。禁止接收功能后，相关的函数也将变得不可用。因为接收解码功能占用了大多数所需的内存和程序内容，因此禁止接收功能，将大大缩小本驱动库的体积和所占用的内存。

ENABLE_FORMAT

在接收功能下，还有个进一步的控制参数，控制是否使能接收格式信息。默认值为‘1’，为使能状态，如果不需要，则可以改为‘0’。有些应用，如应用于数据通讯时，并不需要获取红外信号的格式信息，这时就可以将此功能关闭，因为格式信息包为 33 个字节，因此将节省 33 个字节的 RAM 和一部分程序空间。

ENABLE_TRANSMITTING

这个参数控制是否使能红外发射相关功能，默认为‘1’使能状态，改为‘0’可以关闭。关闭发射相关功能可以节省一部分程序空间。

BC7215_MAX_RX_DATA_SIZE

用字节数表示的可接收的最大原始数据包的长度，范围为 1-512, 实际遥控器所发出的数据长度，影音设备一般在 8 字节以内，空调类的，一般在 32 字节以内。此定义值越大，本驱动库将占用更多的内存。

`BC7215_CRC8_POLY`

本函数库提供了一个 CRC-8 计算的工具函数，此参数定义了 CRC-8 计算的多项式值，默认值为 0x07，用户可根据自己需要修改。