

## 变更版本记录

[illegible]

# 一、用途及要求

## 1.设备支持

SDK 用于心电设备二次开发使用，支持设备包括：8000GW、8000G、8100G、三合一（心电、血压、血氧）、二合一分体设备（心电、血氧）。

## 2.系统版本要求

Android 5.1 及以上。

# 二、SDK 使用

## 1.使用方法

请参照示例程序中的注释，使用蓝牙或 usb 连接设备前，请确认 app 已经添加权限，请参照示例程序 AndroidManifest.xml。

## 2.签名发布 apk

参照文件夹下 proguard-project.txt 添加以下两项，否则程序可能由于代码混淆出错

```
-keepclassmembers class serial.jni.NativeCallBack {  
    public *;  
}  
-keep public class * extends serial.jni.NativeCallBack
```

## 3.SDK 相关对象

### 1) 数据及控制对象

DataUtils

方法：

```
public DataUtils(String file);
```

说明：演示模式。

参数说明：

参数类型	参数名	含义	取值
String	file	演示文件	SDK 文件夹中 demo.ecg 文件

方法：

```
public DataUtils(Context context, String addr, BluConnectionStateListener listener);
```

说明：蓝牙采集。

参数说明：

参数类型	参数名	含义	取值
Context	context	上下文	
String	addr	蓝牙 mac 地址	

BluConnectionStateListener	listener	蓝牙状态回调	见接口说明
----------------------------	----------	--------	-------

方法：

```
public DataUtils(Context context, String addr,int type,boolean is3in1,
BluConnectionStateListener listener);
```

说明：蓝牙采集。

参数说明：

参数类型	参数名	含义	取值
Context	context	上下文	
String	addr	蓝牙 mac 地址	
int	type	导联安放类型	0: 12 导常规, 2: 12 导向量, 其它值 为 12 导常规
boolean	Is3in1	是否是三合一设备	true: 三合一心电图设备 false: 非三合一设备
BluConnectionStateListener	listener	蓝牙状态回调	见接口说明

方法：

```
public DataUtils(UsbManager usbManager, USBConnectionStateListener listener);
```

说明：USB 采集（8000G）。

参数说明：

参数类型	参数名	含义	取值
UsbManager	usbManager	USB 管理类	
USBConnectionStateListener	listener	usb 状态回调	见接口说明

方法：

```
public DataUtils(UsbManager usbManager, USBConnectionStateListener listener,int
bandRate);
```

说明：USB 采集（8000G、8100G）。

参数说明：

参数类型	参数名	含义	取值
UsbManager	usbManager	USB 管理类	
USBConnectionStateListener	listener	usb 状态回调	见接口说明
int	bandRate	波特率	8000G : 230400 8100G : 460800

方法：

```
public DataUtils(UsbManager usbManager, USBConnectionStateListener listener,int  
bandRate,int type);
```

说明：USB 采集（8000G、8100G）。

参数说明：

参数类型	参数名	含义	取值
UsbManager	usbManager	USB 管理类	
USBConnectionStateListener	listener	usb 状态回调	见接口说明
int	bandRate	波特率	8000G ： 230400 8100G ： 460800
int	type	采集类型	0:12 导， 1:18 导， 默认及 其它值 为 12 导

方法：

```
public void gatherStart(Object thiz);
```

说明：开始采集。

参数说明：

参数类型	参数名	含义	取值
Object	thiz	采集回调接口	NativeCallBack 对象

方法：

```
public void gatherEnd();
```

说明：结束采集。

方法：

```
public void gatherRelease();
```

说明：完全结束时释放采集资源。

方法：

```
public void setDisplayMode(int mode);
```

说明：心电波形显示模式设置。

参数说明：

参数类型	参数名	含义	取值
int	mode	显示模式	DISPLAY_MODE_12x1 ： 12 导 1 列显示 DISPLAY_MODE_6x2 ： 2 列显示， 每列 6 导

方法：

```
public void setSpeed(int speed);
```

说明：心电波形走速设置。

参数说明：

参数类型	参数名	含义	取值
int	speed	走速类型	DISPLAY_SPEED_5 : 5mm/s DISPLAY_SPEED_10 : 10mm/s DISPLAY_SPEED_125: 12.5mm/s DISPLAY_SPEED_25: 25mm/s DISPLAY_SPEED_50: 50mm/s

方法：

```
public void setGain(int gain);
```

说明：心电波形增益设置。

参数说明：

参数类型	参数名	含义	取值
int	gain	增益类型	DISPLAY_GAIN_2_5 : 2.5mm/mV DISPLAY_GAIN_5 : 5mm/mV DISPLAY_GAIN_10: 10mm/mV DISPLAY_GAIN_20: 25mm/mV DISPLAY_GAIN_Limb10_Chest5 : 肢导 10mm/mV，胸导 5mm/mV DISPLAY_GAIN_Limb20_Chest10 : 肢导 20mm/mV，胸导 10mm/mV

方法：

```
public void setFilter(int filter);
```

说明：心电滤波设置。

参数说明：

参数类型	参数名	含义	取值
int	filter	滤波类型	参数的低三位控制滤波是否有效，1 为有效，0 为无效，可以自由组合。 0: 滤波全关 7: 滤波全开 1: 工频滤波 2: 肌电滤波 4: 基线滤波

方法:

```
public void saveCase(String path, String name, int length);
```

说明: 心电数据保存。

参数说明:

参数类型	参数名	含义	取值
String	path	文件路径	/mnt/sdcard/
String	name	文件名	如: 20200102110508, 建议使用时间点, 避免重复
int	length	时长	单位: 秒(s)

方法:

```
public void cancelCase();
```

说明: 取消心电数据保存。

方法:

```
public int ecgAnalyzeToXml(String src_file,String des_file,String conclusion);
```

说明: 分析数据, 结论存储成 xml 文件。

**返回值:** 1 表示保存成功, -1 表示源文件错误, -4 表示保存目标 xml 文件失败, -5 表示导出 aecg 分析权限失败, 不影响正常解析, 但无法使用 CONTEC 分析控件, -10 表示没有使用分析功能的权限, 其它返回值为创建 xml 文件错误。

注意: 连接设备采集并保存一次病例, 只能调用一次分析方法, 重复调用无效, 会返回-10。

参数说明:

参数类型	参数名	含义	取值
String	src	要分析的心电数据文件(全路径), 如文件名为 test.c8k, 参数传/mnt/sdcard/test, 注意不要带后缀名	
String	des	分析结果文件 xml 形式, 如/mnt/sdcard/test.xml	
int	conclusion	分析结论术语库文件, 开发包中会提供,如 /mnt/sdcard/conclusion.cn	SDK 提供

方法:

```
public int ecgAnalyzeToXml(String src_file,String des_file,String conclusion,int leftHr,int rightHr);
```

说明: 分析数据, 结论存储成 xml 文件。

**返回值:** 1 表示保存成功, -1 表示源文件错误, -4 表示保存目标 xml 文件失败, -5 表示导出 aecg 分析权限失败, 不影响正常解析, 但无法使用 CONTEC 分析控件, -10 表示没有使用分析功能的权限, 其它返回值为创建 xml 文件错误。

注意：连接设备采集并保存一次病例，只能调用一次分析方法，重复调用无效，会返回-10。

#### 参数说明：

参数类型	参数名	含义	取值
String	src	要分析的心电数据文件(全路径)，如文件名为 test.c8k, 参数传/mnt/sdcard/test，注意不要带后缀名	
String	des	分析结果文件 xml 形式，如/mnt/sdcard/test.xml	
int	conclusion	分析结论术语库文件，开发包中会提供,如 /mnt/sdcard/conclusion.cn	SDK 提供
int	leftHr	心率下限，低于 leftHr 心电过缓	
int	rightHr	心率上限，高于 rightHr 心动过速	

#### 方法：

```
public int ecg18AnalyzeToXml(String src_file,String des_file,String conclusion,int leftHr,int rightHr);
```

**说明：**分析 18 导心电数据，结论存储成 xml 文件。

**返回值：**1 表示保存成功，-1 表示源文件错误，-4 表示保存目标 xml 文件失败，-5 表示导出 aecg 分析权限失败，不影响正常解析，但无法使用 CONTEC 分析控件，-10 表示没有使用分析功能的权限，其它返回值为创建 xml 文件错误。

注意：连接设备采集并保存一次病例，只能调用一次分析方法，重复调用无效，会返回-10。

#### 参数说明：

参数名	含义	单位
HR	心率	bpm,次/分钟
PR	PR 间期	ms, 毫秒
PDur	P 时限	ms, 毫秒
QRSDur	QRS 时限	ms, 毫秒
TDur	T 时限	ms, 毫秒
QTDur	QT 间期	ms, 毫秒
QTCDur	QTc 校正后的 QT 间期	ms, 毫秒
PAxis	P 波电轴，使用时需要除以 10	° 或 deg, 度
QRSAxis	QRS 电轴，使用时需要除以 10	° 或 deg, 度
TAxis	T 电轴，使用时需要除以 10	° 或 deg, 度
Rv5_Sv1_1	R(V5)/S(V1) V5 导联 R 波的振幅/V1 导联 S 波的	mV, 毫伏

	振幅	
Rv5_Sv1_2	R(V5)+S(V1) V5 导联 R 波的振幅 + V1 导联 S 波的振幅	mV, 毫伏
Advice	自动分析结论, 可能有多条, 以 “;” 间隔	
Index	自动分析结论索引, 与 Advice 内容一一对应, 可能存在多条, 以 “;” 间隔。	

**分析结果说明:**

**方法:**

```
public int ecgDataToAECG(String src_file,String des_file);
```

**说明:** 数据转存成 AECG 的 xml 文件。

**返回值:** 1 表示保存成功, -3 表示源文件错误, -4 表示保存目标 xml 文件失败, 其它返回值为创建 xml 文件错误

**参数说明:**

参数类型	参数名	含义	取值
String	src	要转存的心电数据文件(全路径), 如文件名为 test.c8k, 参数传/mnt/sdcard/test.c8k	
String	des	转存后的标准 AECG 格式的 xml 文件, 如 /mnt/sdcard/aecg.xml	

**方法:**

```
public int ecg18DataToAECG(String src_file,String des_file);
```

**说明:** 数据转存成 AECG 的 xml 文件。

**返回值:** 1 表示保存成功, -3 表示源文件错误, -4 表示保存目标 xml 文件失败, 其它返回值为创建 xml 文件错误

**参数说明:**

参数类型	参数名	含义	取值
String	src	要转存的心电数据文件(全路径), 如文件名为 test.c8k, 参数传/mnt/sdcard/test.c8k	
String	des	转存后的标准 AECG 格式的 xml 文件, 如 /mnt/sdcard/aecg.xml	

**方法:**

```
public void BluNIBPCtrlCmd(byte flag, byte type);
```

**说明:** 发送指令控制血压开始或停止, 仅支持三合一设备



**参数说明:**

参数类型	参数名	含义	取值
byte	flag	血压控制指令	1: 开始, 2: 结束(手动停止, 测量正常无需发送)
byte	type	用户类型	0: 成人, 1: 儿童, 2: 新生儿

**方法:**

```
public void BluNIBPConfirmCmd();
```

**说明:** 血压数据确认命令, 仅支持三合一设备

**2) \*显示对象**

GLView

**方法:**

```
public void setEcgDataBuf(ConcurrentLinkedQueue<Short> data);
```

**说明:** 设置显示数据源。

**参数说明:**

参数类型	参数名	含义	取值
ConcurrentLinkedQueue<Short>	data	设置数据源	数据来自实时心电波形回调, 参见示例程序处理

**方法:**

```
public void initDisplay();
```

**说明:** 初始化显示对象中的参数。

**方法:**

```
public void setRendererColor(final float r, final float g, final float b, final float a);
```

**说明:** 设置波形颜色。

**参数说明:**

参数类型	参数名	含义	取值
float	r	红色	0.0--1.0
float	g	绿色	0.0--1.0
float	b	蓝色	0.0--1.0
float	a	透明度	0.0--1.0

**方法:**

```
public void startRenderer();
```

说明：开始渲染波形数据。

方法：

```
public void stopRenderer();
```

说明：停止渲染波形数据。

### 3) 测量回调对象

#### NativeCallBack

方法：

```
public void callHRMsg(short hr);
```

说明：心率回调。

参数说明：

参数类型	参数名	含义	取值
short	hr	心率值	-1 为未计算出心率, 大于 0 值为正常值, 单位 bpm

方法：

```
public void callProgressMsg(short progress);
```

说明：文件存储进度。

参数说明：

参数类型	参数名	含义	取值
short	Progress	存储进度	0--100, 表示存储进度 0%--100%

方法：

```
public void callCaseStateMsg(short state);
```

说明：文件存储状态。

参数说明：

参数类型	参数名	含义	取值
short	State	存储状态	0: 开始存储, 1: 存储完成

方法：

```
public void callCountDownMsg(short per);
```

说明：剩余采集时长，倒计时。

参数说明：

参数类型	参数名	含义	取值
short	per	采集剩余时间	

**方法：**

```
public void callLeadOffMsg(String flagOff);
```

**说明：**导联脱落信息。

**参数说明：**

参数类型	参数名	含义	取值
String	flagOff	导联信息	如：RA V1，V1 V2 等

**方法：**

```
public void callBatteryMsg(short per);
```

**说明：**采集盒电量。

**参数说明：**

参数类型	参数名	含义	取值
short	per	采集盒电量梯度	电量梯度 0--4，4 个梯度

**方法：**

```
public void callWaveColorMsg(boolean flag);
```

**说明：**波形稳定标志。

**参数说明：**

参数类型	参数名	含义	取值
boolean	flag	波形是否稳定	true：稳定

**方法：**

```
public void callEcgWaveDataMsg(short[] wave);
```

**说明：**实时心电波形数据回调。注意此函数中不要做耗时操作（运行耗时应小于 5ms），否则影响实时数据处理速度，处理方式参照示例程序。

参数类型	参数名	含义	取值
short[]	wave	波形数据	每次返回 5 个采样点数据，结构如下图

采样点1	I	II	III	aVR	aVL	aVF	V1	V2	V3	V4	V5	V6
采样点2	I	II	III	aVR	aVL	aVF	V1	V2	V3	V4	V5	V6
.....												
采样点n	I	II	III	aVR	aVL	aVF	V1	V2	V3	V4	V5	V6
说明： 1、每个采样点包含12导联数据,即 I、II、III、aVR、aVL、aVF、V1、V2、V3、V4、V5、V6。 2、采样率为1000Hz，导联数据为电压值（微伏），基线为0。 3、导联的数据为short类型，每个采样点为array[12]。												

方法：

public void callEcg18WaveDataMsg(short[] wave);

说明：18 导实时心电波形数据回调。注意此函数中不要做耗时操作（运行耗时  
应小于 5ms），否则影响实时数据处理速度，处理方式参照示例程序。

参数类型	参数名	含义	取值
short[]	wave	波形数据	每次返回 5 个采样点数据，结构如下图

采样点1	I	II	III	aVR	aVL	aVF	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V3R	V4R	V5R	V7	V8	V9
采样点2	I	II	III	aVR	aVL	aVF	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V3R	V4R	V5R	V7	V8	V9
.....																		
采样点n	I	II	III	aVR	aVL	aVF	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V3R	V4R	V5R	V7	V8	V9
说明： 1、每个采样点包含18导联数据,即 I、II、III、aVR、aVL、aVF、V1、V2、V3、V4、V5、V6、V3R、V4R、V5R、V7、V8、V9。 2、采样率为1000Hz，导联数据为电压值（微伏），基线为0。 3、导联数据为short类型，每个采样点为array[18]。																		

方法：

public void callNibpStateMsg(byte flag,byte type);

说明：当前血压状态。

参数说明：

参数类型	参数名	含义	取值
byte	flag	当前血压状态	0x01:自动开启，0x02:自动结束 0x71:手动开启，0x72:手动结束
byte	type	类型	0:成人，1:儿童，2:新生儿

方法：

public void callNibpResultMsg(short sys,short dia,short mea,short pr,byte err);

说明：血压测量结果。

参数说明：

参数类型	参数名	含义	取值
short	sys	收缩压	
short	dia	舒张压	
short	mea	平均压	
short	pr	脉率	
byte	err	错误码	

**方法：**

```
public void callNibpCuffMsg(short val);
```

**说明：**实时袖带压力。

**参数说明：**

参数类型	参数名	含义	取值
short	val	当前袖带压力	

**方法：**

```
public void callSpO2ResultMsg(short spo2,short pr,byte state);
```

**说明：**血氧测量结果。

**参数说明：**

参数类型	参数名	含义	取值
short	spo2	血氧值	
short	pr	脉率	
byte	state	状态	

**方法：**

```
public void callSpO2ConnctStateMsg(short state);
```

**说明：**二合一，血氧设备连接状态。

**参数说明：**

参数类型	参数名	含义	取值
short	state	状态	0x01：连接成功 0x71：未绑定，上位机提示用户绑定血氧设备 0x72：未搜索到，上位机提示用户打开血氧设备 0x73：连接失败 0x74：血氧设备断开连接

#### 4) 蓝牙连接状态接口

##### **BluetoothConnectionStateListener**

方法:

`public void OnBluetoothConnectStart();`

说明: 开始连接。

方法:

`public void OnBluetoothConnectSuccess();`

说明: 连接成功。

方法:

`public void OnBluetoothConnectFailed();`

说明: 连接失败。

方法:

`public void OnBluetoothConnectionInterrupted;`

说明: 通信中异常断开。

#### 5) USB 连接状态接口

##### **USBConnectionStateListener**

方法:

`public void OnUSBConnectStart();`

说明: USB 开始连接。

方法:

`public void OnUSBConnectSuccess();`

说明: USB 连接成功。

方法:

`public void OnUSBConnectFailed();`

说明: USB 连接失败。

方法:

`public void OnUSBConnectionError(int state);`

说明: 通信中异常断开。

参数说明:

参数类型	参数名	含义	取值
short	state	状态	0: 中断 1: 无 usb 权限 2: 配置错误 3: 设备移除, 4: 打开设备失败