

Alinket 自连科技

*Auto Link
Everything*

Alinket Solution for 单导联心电图仪

2017.01.05

心电监测仪介绍

心电监测仪可随身携带的、可对个人心脏进行随时随地监护，其具有携带方便、操作简单、及时检测以及自适应调整ECG显示幅度等优点，为心脏疾病的早期检测和亚健康人群进行预防提供了有效的检测手段，为医生提供病人相关的有效信息。



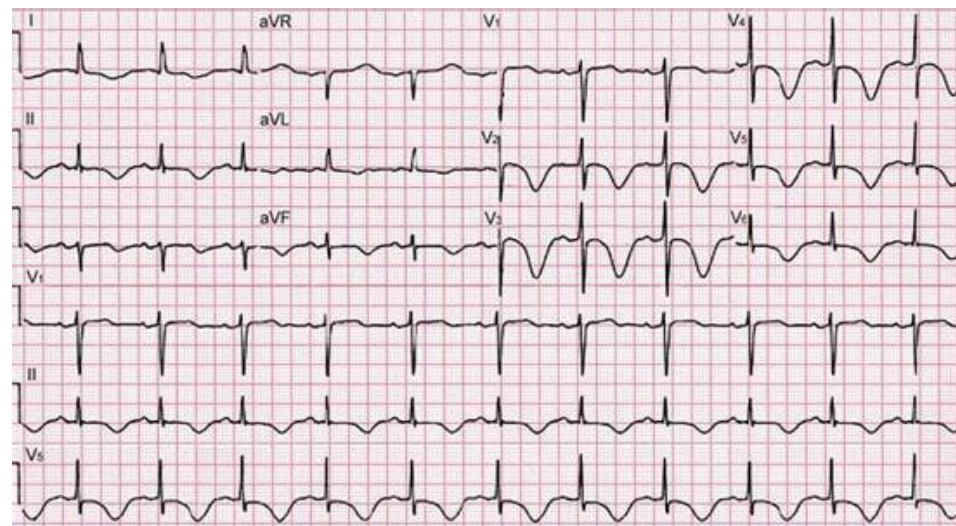
心电监测仪介绍 -- 导联

• 导联

- 心脏除极，复极过程中产生的心电向量，通过容积导电传至身体各部，并产生电位差，将两电极置于人体的任何两点，就可描出心电图，这种放置电极并与心电图机连接的线路，称为心电图导联（lead）。常用的导联是标准导联，亦称双极肢体导联，反映两个肢体之间的电位差。

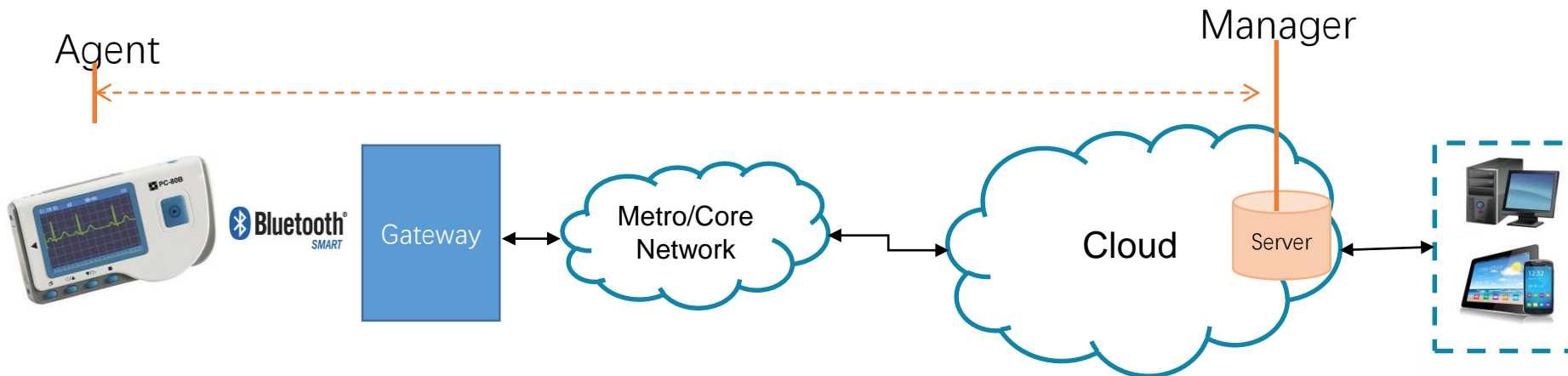
• 分级

- 健康级：1-3 导联
- 监护级：2-5导联
- 诊断级：5-12导联



6导联

单导心电监测仪物联网方案



考虑到单导心电仪都要求低功耗，传输数据带宽要求不高（5KB），因此多选用BLE作为传输。根据不同需要可以把数据直接在APP上呈现或存储在云端：

- 移动管理组件：APP智能记录测试结果
- 远程云服务存储：
 - 可以无限存储数据存储量，方便长期诊断
 - 可以分享数据，方便远程医疗、子女动态监测等



单导心电监测仪需求

单导心电监测仪需求：

- 标准BLE传输协议
- 4.5kB/s上行传输速率
- OTA 功能
- 低功耗：400uAh，实测200uA/3.3V
- 兼容安卓、iOS等各式主流手机

自连单导心电监测仪模块

Combo

ALX420

BT & BLE 4.1

ARM Cortex M3
352KB RAM & 848KB ROM
UART/SPI/I2S/I2C/PWM/ADC
8mm x 8mm (SIP)



ALX41x

BLE 4.0

ARM Cortex M3
60KB RAM & 320KB ROM
UART/SPI/PWM/ADC
19mm x 13.5mm



Bluetooth

ALX420A

BT & BLE 4.1

ARM Cortex-M3
352KB RAM & 848KB ROM
1MB SPIFlash
UART/SPI/USB/I2S/I2C/PWM/ADC
16mm x 10mm



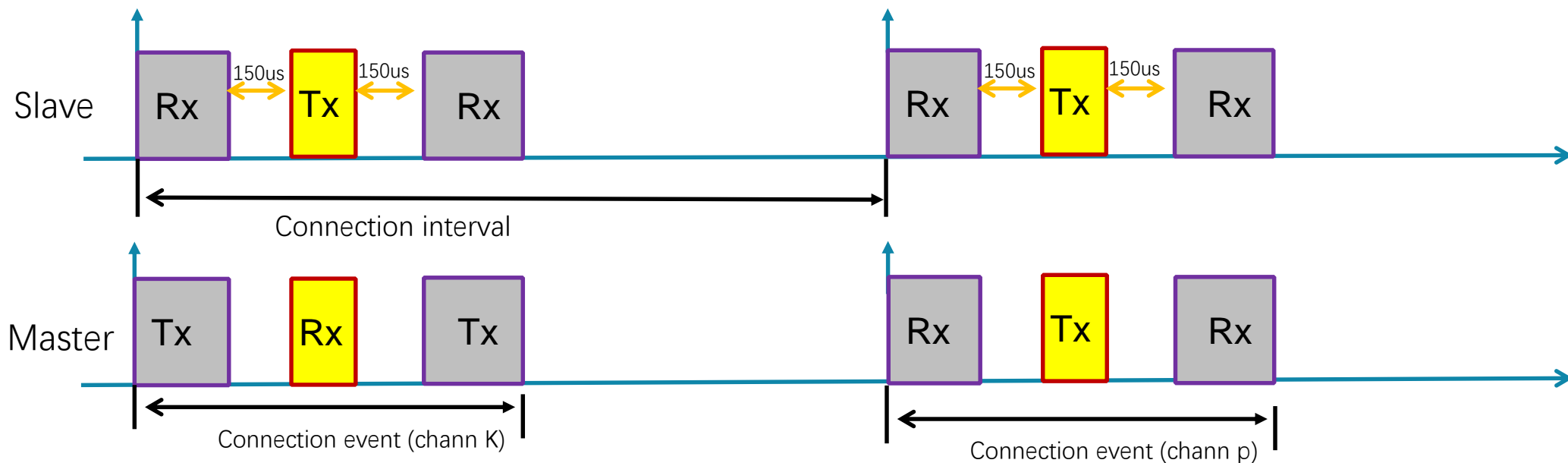
ALX421

BT & BLE 4.1

ARM Cortex-M4 @ 100MHz
128KB RAM & 512KB
1MB SPI Flash
UART/SPI/USB/SDIO/I2S/I2C/PWM/ADC
19mm x 12mm

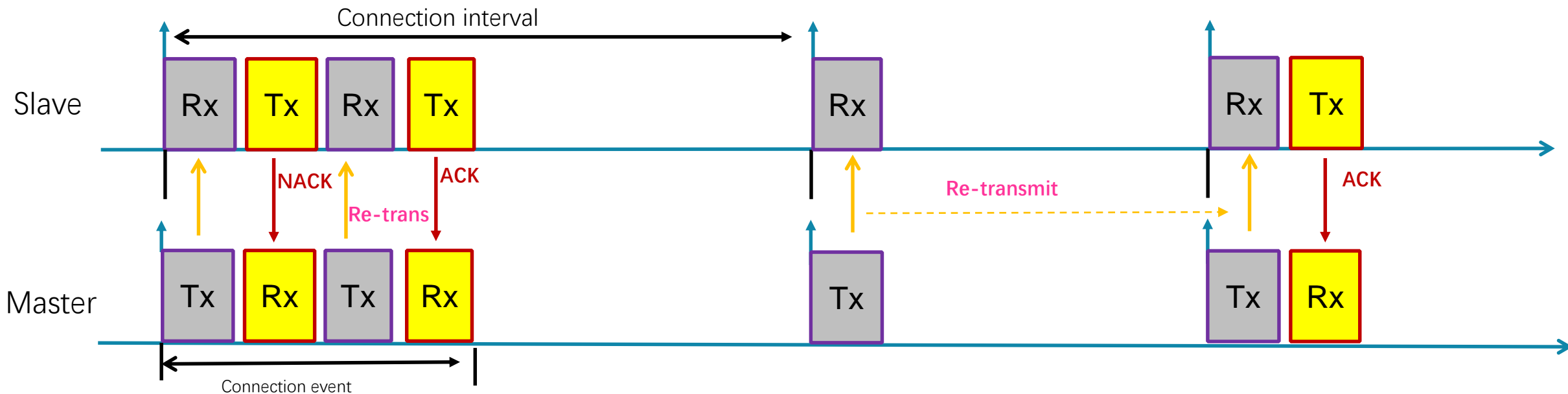


决定BLE带宽的因素



- BLE采用TDD模式的通信方式，帧间隔时间（ T_{IFS} ）为150us。每个连接间隔后都会跳频到一个新的channel。
- 连接事件（Connection event）：所有数据交换都在连接事件内发生，如果双方都没有更多的数据交换，则自动结束连接事件。
- 连接间隔（Connection interval）：连续两个连接事件之间的间隔，1.25ms的整数倍，最小7.5ms，最大4.0s
- 从机所存（Slave latency）：表明Slave设备最大能sleep多少个连接间隔后再与Master通信。值为0 到499可设。

决定BLE延时的因素



ACK机制：

- 如果收到对端的信号有误码（CRC 错误或者MIC错误），发送NACK帧给对方；对端会在同一连接间隔的下一个time-slot 重新发送数据。**延时影响小**
- 如果没有收到对端的数据（射频干扰等原因），则需要等到下一个连接间隔重新发送数据。**延时影响大**

BLE带宽、延时的设定与测量

心电图仪对带宽以及延时极为敏感，需要保证最大带宽以及最小延时

- 从机所存（Slave latency）：设置为0，即每个连接间隔都需要交互数据
- 连接间隔（Connection interval）：设置为允许的最小值
 - Android：7.5ms
 - iOS：11.25
- 抗干扰能力强：保证每个连接间隔发送的数据对端都能收到，避免重复发送带来的时延

ALX411

- 带宽：能达到5KB/s的带宽，
- 端到端延时：
 - Android phone: 3.5ms ~ 12.5ms @连接间隔=7.5ms
 - iOS: 3.5ms ~ 27ms @连接间隔= 11.25ms

多导心电仪的解决方案

多导联心电仪需要更高的带宽，可以用以下方法：

- **Wi-Fi**：可以支持12导联
- **Bluetooth**：可以支持6导联
- **BLE 4.2**：可以支持5导联
 - Note: BLE 4.2 支持的包长加长，可以达到更高的带宽

Alinket 自连科技

*Auto Link
Everything*

THANKS
For Listening