解释Zstack协议栈部分层的功能。

APP：应用层目录，用户可以根据需求添加自己的任务。

HAL：硬件驱动层，包括与硬件相关的配置、驱动以及操作函数。

OSAL：协议栈的操作系统。

Profile：AF层目录，包含AF层处理函数。

Tools：工程配置目录，包括空间划分及ZStack相关配置信息。

简述RF内核各部分的功能。（请列出五个或者五个以上)

调制器：将原始数据转换为I/Q信号并发送到发送器

解调器：从收到的信号中检索无线数据

帧过滤与源匹配：RF内核中的FSM模块执行帧过滤和源地址匹配

频率合成器：为RF信号产生载波

命令选通处理器：处理CPU所发出的命令

简述Zigbee网络三种主要设备及其功能。

协调器，路由器和终端节点

1. 协调器：建立新网络
2. 路由器：允许设备加入网络或者离开网络、为设备分配网络内部的逻辑地址、建立和维护邻居表等
3. 终端节点：加入或离开网络的能力

简述物理层的功能。

1. 工作频段的分配
2. 信道的分配
3. 为MAC层提供数据服务和管理服务。

简述簇（cluster）的作用。

当一个任务接收到消息后，会对消息进行处理，但不同的应用有不同的消息，簇的作用是为了将这些消息区分开。

简述通用I/O中断初始化步骤。

1. 需要中断的I/O引脚设置为输入方式
2. 清除中断标志
3. 设置I/O引脚中断使能
4. 设置I/O引脚中断触发方式
5. 设置对应寄存器中对应引脚的端口的中断使能位为1
6. 编写中断服务程序

简述CC2530的“增强型8051内核”与“标准的8051微控制器”相比有什么不同。

1. 增强型8051指令执行比标准的8051更快
2. 指令时钟不同，导致代码编译时略有不同

简述端点的作用。

1. 数据的发送和接收：当一个设备发送数据时，必须指定目的节点的长地址或短地址以及端点来进行数据的发送和接收，并且发送方和接收方所使用的端点号必须一致。
2. 绑定：如果设备之间需要绑定，那么在Zigbee的网络层必须注册一个或者多个端点来进行数据的发送和接收以及绑定表的建立。

简述无线传感器网络与Zigbee的关系。

1. 从协议标准来讲，目前大多数无线传感器网络的物理层和MAC层都采用IEEE802.15.4协议标准。
2. 从应用上来讲，Zigbee适用于通信数据量不大、数据传输速率相对较低、成本较低的便携移动设备。

简述Zstack协议栈中的两种地址类型。

1. 64位IEEE地址：即MAC地址，是一个全球唯一的地址，一经分配将跟随设备一生。
2. 16位网络地址：即IP地址，是设备加入网络后，由网络中的协调器分配给设备的地址，它在网络中是唯一的，用来在网络中鉴别设备和发送数据。

简述Zigbee体系结构中各协议层的作用。

物理层：定义了物理无线信道和MAC层之间的接口，提供物理层数据服务和物理层管理服务。

MAC层：提供MAC层数据服务和MAC层管理服务。

网络层：拓扑结构的建立和维护网络的连接。

应用层：由应用支持子层、设备对象、设备模板、应用框架和应用对象组成。

用户使用协议栈提供的API进行应用程序的开发，不必关心ZigBee协议的具体实现细节，只要关心一个核心问题：应用数据从哪里来到哪里去。用户需要进行数据通信时,简述需要实现的步骤。

1、组网：调用协议栈的组网函数、加入网络，实现网络的建立与节点的加入。

2、发送：发送节点调用协议栈的无线数据发送函数，实现无线数据发送。

3、接收：接收节点调用协议栈的无线数据接收函数，实现无线数据接收。

简述终端设备绑定、辅助绑定和解除绑定的定义。

1. 终端设备绑定：通过协调器来实现，绑定双方需要在一定的时间内同时向协调器发送绑定请求，通过协调器来建立绑定服务。
2. 辅助绑定：任何一个设备和一个应用程序都可以通过无线信道向网络上的另一个设备发送一个ZDO消息，帮助其他节点建立一个绑定记录。
3. 解除绑定：通过发送一个信息来请求Zigbee协调器移除一个绑定，协调器通过解除绑定信息来响应移除请求。

定时器1是CC2530中功能最全的一个定时/计数器，在应用中应优先选用。请简述定时器1的工作模式有哪三种？

1. 自由运行模式
2. 模计数器模式
3. 正计数/倒计数模式

简要回答ZigBee技术有哪些特点?（请列出至少五个)

1. 近距离
2. 低复杂度
3. 低功耗
4. 低成本
5. 短时延

简述Zigbee定义。

Zigbee是一种近距离、低复杂度、低功耗、低成本的双向无线通信技术。

简述CC2530中断处理过程。

1. 中断申请：中断源向CPU发出中断请求信号；
2. 中断响应：CPU检测中断申请，把主程序中断的地址保存到堆栈，转入中断向量入口地址；
3. 中断处理：按照中断向量中设定好的地址，转入相应的中断服务程序；
4. 中断返回：中断服务程序执行完毕后，CPU执行中断返回指令，把堆栈中保存的数据从堆栈弹出，返回原来程序。

简述直接操作寄存器实现数据的发送和接收存在的弊端。

1. 不能指定接收者
2. 容易出现信道碰撞问题
3. 不能建立个域网

简述ZDO主要功能。

1. 网络建立
2. 发现网络
3. 加入网络
4. 应用端点的绑定
5. 安全管理服务

简述CC2530数据帧的产生过程。

1. CC2530射频部分产生并自动传输物理层的同步头。
2. 通过射频部分传输帧长度域和指定的字节数。
3. 通过操作寄存器计算并自动传输帧尾（FSC）。

ZigBee技术为什么要使用自组织网来通信?

因为网状通信实际上就是多通道通信，当一条信道中断时，ZigBee可以自组织寻找其他信道来传输数据，保障数据的传输。

Zigbee的基础是IEEE802.15.4，但是IEEE802.15.4仅处理 低级的MAC层

和 物理层协议 。

CC2530的串口模式分为 UART模式 和 SPI模式 。

Zigbee是—种 近距离 、 低复杂度 、 低功耗 、 低成本 的双向无线通讯技术。

CC2530的8051CPU有四个不同的存储空间,分别为 CODE 、 DATA 、 XDATA 和 SFR 。

如果将CC2530的 P1端设置为外设I/O功能，需要设置 P1SEL 寄存器。

一个ZigBee网络由 一个协调器节点 、 多个路由器 和多个终端设备节点组成。

APP层 为Zstack协议栈的应用层，是面向用户开发的。在这一层用户可以根据自己的需求建立所需要的项目，添加用户任务，并通过调用API函数实现项目所需要的功能。

ZigBee中每个协调点最多可连接 255 个节点，一个ZigBee网络最多可容纳

65535 个节点。

IEEE802.15.4采用 CSMA/CA 机制来避免数据冲突。

Zigbee网络结构分为4层，从下至上分别为物理层 、MAC层、 网络层 、 应用层 。

CC2530包括3个8位输入/输出（I/O）端口，分别是 P0 、 P1 、 P2 。

Zigbee是一种 近距离 、低复杂度、 低功耗 、低成本的双向无线通讯技术。

CC2530具有 USART0 和 USART1 串行通信接口，能够分别运行于异步UART模式或者同步SPI模式。

睡眠定时器用于设置 系统进入 和 退出低功耗休眠模式 之间的周期。

根据IEEE802.15.4标准协议，ZigBee的工作频段分为868MHz、 915MHz 、 2.4GHz 。

中国使用的Zigbee 工作的频段是 2.4GHz ，定义了 16个 信道。

Zigbee是一种 近距离 、 低复杂度 、 低功耗 、低成本的 双向 无线通讯技术。

在Zigbee结构中 网络层 与建立网络,息息相关;

CC2530数据帧的基本结构由三部分构成： 同步头 、 需要传输的数据 以及 帧尾 。

Zigbee是一种 近距离 、 低复杂度 、低功耗、低成本的 双向 无线通讯技术。

ZigBee中每个协调点最多可连接 255 个节点，一个ZigBee网络最多可容纳 65535 个节点。

ZigBee技术的网络拓扑结构主要有 星型 、 树型 、 网状型 三种。

CC2530有 18 个中断源，每个中断源都可以产生中断请求。

定时器3和定时器4是两个 8位 定时器。每个定时器有两个独立的比较通道，每个通道上使用一个I/O引脚。

如果在Zigbee网络中实现点对点的通信需要使用 单点寻址 模式；在Zigbee网络中协调器需要网络中的每个设备都收到数据使用 广播寻址 模式。

可以通过SFR寄存器RFD访问TXFIFO和RXFIFO，当写入RFD寄存器时，数据被写入 TXFIFO ；当读取RFD寄存器时，数据从 RXFIFO 中读出。

原理图设计的基本要求:规范、 清晰 、 准确 、 易读。

Zstack协议栈代码文件夹包括HAL、MAC 、 NWK 、 OSAL、ZDO和APP以及配置文件等。

Zigbee是一种 近距离 、低复杂度、 低功耗 、低成本的双向无线通讯技术。

串口的数据传输方式包括单工方式、半双工方式 、 全双工方式。

ZDO(The Zigbee Device Objects，即Zigbee设备对象)层提供了Zigbee设备管理功能，包括：网络建立 、 发现网络 、 加入网络 、 应用端点的绑定和安全管理服务。

CC2530有 18 个中断源，每个中断源都可以产生中断请求。

中国使用的 Zigbee工作的频段是 2.4GHz ，定义了 16个 信道。

如果将cc2530的 P1端设置为外设I/o功能，需要设置 P1SEL 寄存器。

一个ZigBee网络由 一个协调器节点 、 多个路由器 和多个终端设备节点组成。

zigbee 网络工作频带为868MHz 时，其数据传输速率为 20kb/s 。

ZigBee中每个协调点最多可连接 255 个节点，一个ZigBee网络最多可容纳 65535个节点。

在Zigbee结构中 物理层 与硬件息息相关;

如果在Zigbee 网络中实现点对点的通信需要使用 单点寻址 地址模式;在Zigbee网络中协调器需要网络中的每个设备都收到数据使用 广播寻址 模式;

在Zigbee 协议架构中哪一组是属于IEEE802.15.4标准定义的 物理层 和 MAC层 。

Zigbee硬件分为三部分，即CC2530核心板 、 协调器底板 和 路由器底板