# 一、USB命名与版本分类

## 1.1、USB命名

 USB1.0：1.5M，USB1.1

 USB2.0：FS=12M，HS=480M， USB要使用PHY芯片。STM32单片机FS有内部PHY。HS没有(个别有)。

## 1.2、USB接口

# 二、USB电气属性

 USB信号是差分的，D-和D+,

 Mini USB接口有个ID线，通过ID线实现OTG功能，

 如果做HOST的话，需要通过USB接口向设备供电，一般是专用的电源。

# 三、USB拓扑结构

# 四、USB OTG

## 4.1、HOST和DEVICE(SLAVE)：

HOST设备

DEVICE设备

## 4.2、OTG设备

一个USB口，要么做HOST，要么做DEVICE。实现一个功能，一个USB口，它在需要的时候既能做HOST，还能做DEVIC。OTG。

# 五、I.MX6ULL USB接口简介

## 5.1、I.MX6ULL内部USB接口

 2个USB，都支持OTG。一个做OTG，基本上是USB DEVICE，用来烧写代码。另外一路用来连接USB HUB，扩展USB HOST接口

 这个连个USB接口都集成了PHY，最高支持到480M

## 5.2、OHCI、UHCI、EHCI和xHCI

 OHCI：USB控制器标准，用于USB1.1

 UHCI：英特尔的USB1.1/1.1的USB控制器标准

 EHCI：面向于USB2.0

# 六、USB原理图分析

## 6.1、USB HUB原理图

 USB OTG2通过GL850芯片，实现一拖四的扩展，其中DP2/DM2这个接口连接4G模块。

## 6.2、USB OTG原理图

 核心就是ID线：

 丛机：ID=1，

# 七、Linux USB驱动实验

## 7.1、USB 内核自带HOST驱动实验

USB HUB驱动是不需要你编写的，不管你换什么hub芯片，都不需要编写。

1、USB键盘鼠标

2、USB U盘

3、我想要在开发板上使用USB转串口模块，比如ch340，ft232

## 7.2、内核自带的USB OTG实验

## 1、模拟U盘实验

 将开发板上的存储，SD，EMMC、U盘模拟为U盘。要注意，linux下的SD卡EMMC文件系统一般是ext4格式。在windows下不识别。

 所以，我们做实验，使用一个FAT格式的存储器，那就是U盘。

2、USB声卡实验