

# 主控芯片概览

## 〰.背景

本文所属目录层次为：

- > 1.硬件设计
  - > 1.原理图设计
    - > 1.主控芯片概览

主要介绍A13主控芯片的基本特性，引脚分布情况，并进行初步的引脚复用功能选择。  
(交流QQ群：573832310，上车口令：爱荔枝)

## 一.A13基本特性

A13是全志在2012年推出的Cortex-A8内核的微处理器，采用55nm工艺，主要是面向平板电脑的解决方案，目前最高支持到安卓4.2。下面简要摘抄翻译datasheet记录的特性，欢迎对下面特性的补充说明或吐槽~

### 1.CPU

ARM Cortex-A8内核，32KB ICache,32KB DCache, 256KB L2 Cache  
无聊地和一些常用芯片做对比(￣▽￣)~

芯片	内核	核心数	主频	L1(KB)	L2(KB)
STM32F779	Cortex-M7	1	0.2GHz	16+16	n/a
S3C2440	ARM920T	1	0.4GHz	32+32	n/a
MT7620	MIPS24KEc	1	0.6GHz	64+32	n/a
BCM2835	ARM1176JZ	1	0.7GHz	16+16	128
全志A13	Cortex-A8	1	1GHz	32+32	256
全志H3	Cortex-A7	4	1.5GHz	(32+32)*4	512
RK3288	Cortex-A17	4	1.8GHz	(32+32)*4	1024

### 2.GPU

Mali400, 支持Open GL ES 1.1/2.0 和open VG1.1

### 3.VPU

解码：支持 VP6/8,AVS,H.264,H.263, MPEG-1/2/4等，1920x1080@30fps  
编码：支持H.264编码，1920x1080@30fps

### 4.图像输入输出

并行RGB接口，最大1024x600貌似?待后期测试。  
//R8还有一个CVBS(AV)输出,A13疑似也有（Pin99，可疑的NC）  
摄像头接口CSI

### 5.存储

16位 DDR2/DDR3控制器，最高533MHz，最大512MB  
8位Nand Flash控制器

### 6.外设

//注意以下有很多被复用的。。  
USB2.0 OTGx1, USB2.0 Hostx1  
SD3.0控制器x3，支持UHS-1,eMMC 4.3  
UARTx4  
SPIx3  
I2Cx3

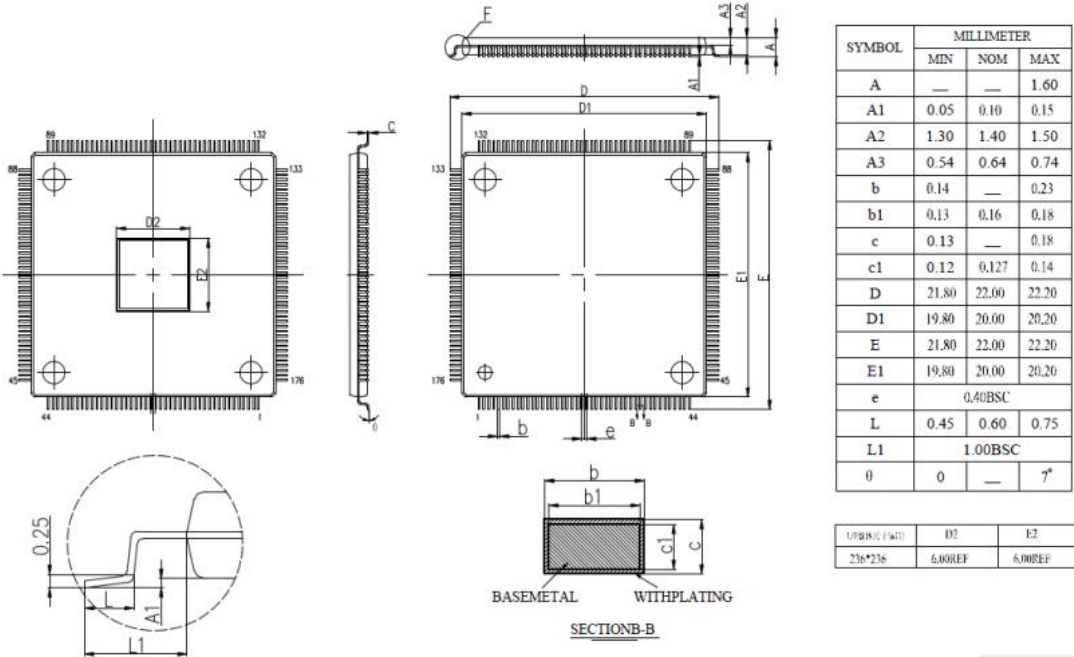
- 红外发射接收（CIR）
- 6bit LRADC（键盘）
- 电阻屏控制器，支持两点触摸
- 内置24bit音频编码器，支持双通道耳机和单通道mic
- PWM控制器（屏幕背光）

7.系统

- 8通道普通DMA，8通道专用DMA
- 片上48KB SRAM（可以当单片机玩了，科科）
- 6个异步计数器，2个同步计数器，1个看门狗，1个AVS计数器
- 支持一些硬件加密算法DES/3DES/AES,摘要算法SHA-1，MD5
- 128-bit芯片ID

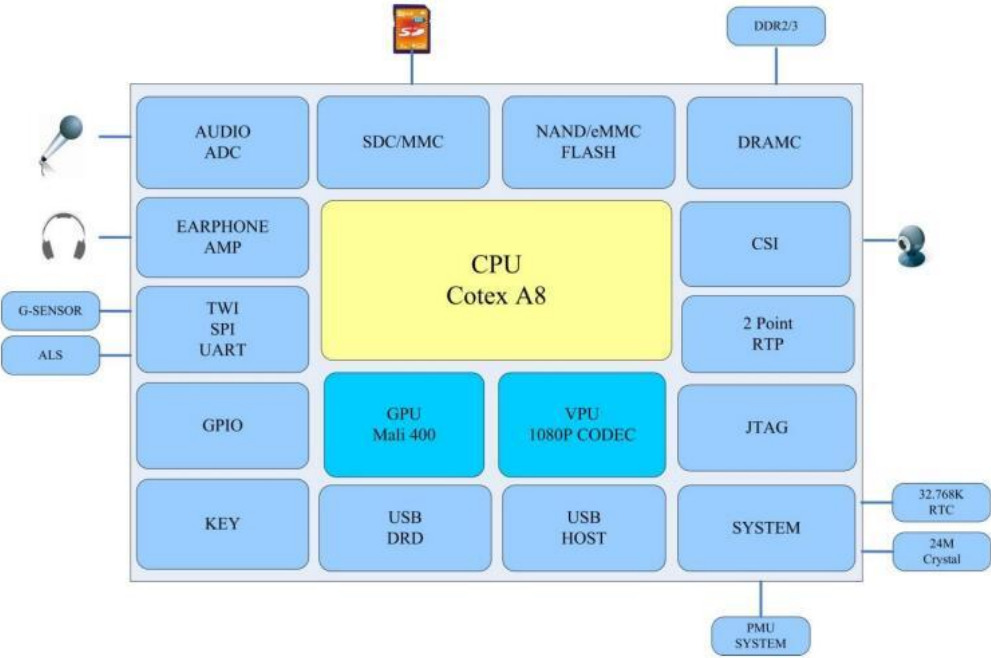
8.封装

eLQFP176, 喜闻乐见少数可以手焊的cortex-a芯片  
但是尺寸达到了22mm见方。。



9.系统功能框图

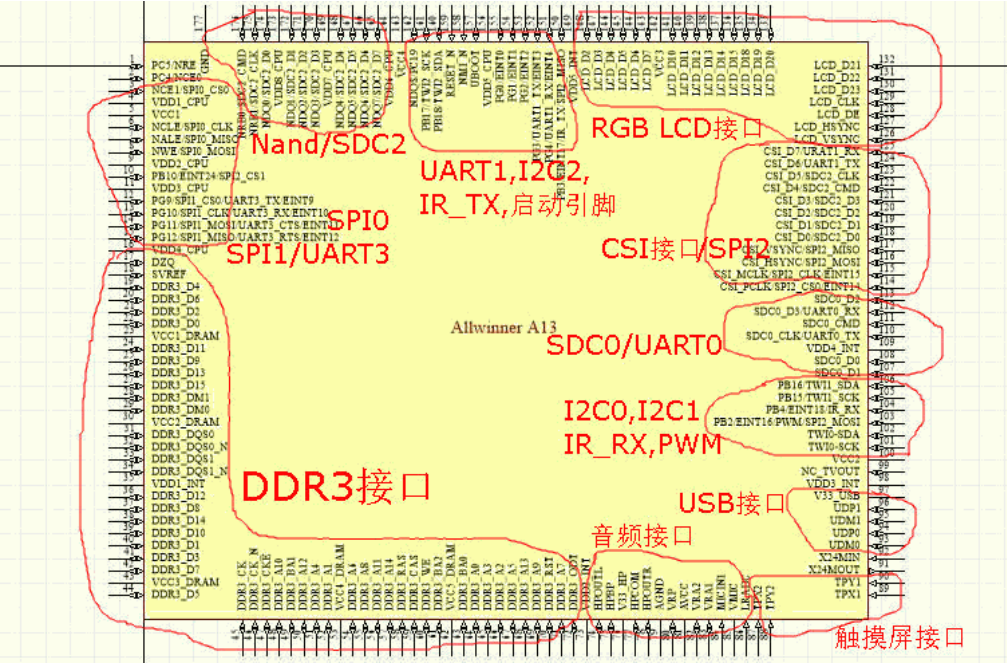
如下是典型应用框图



二.A13引脚分布

为了方便查找引脚，我将A13的引脚整理到xls里，可以从下面链接里下载查阅。  
<https://github.com/Zepan/lichee/raw/master/%E8%B5%84%E6%BA%90%E6%96%87%E4%BB%B6/A13%E5%BC%95%E8%84%9A%E6%95%B4%E>

直观起见，我直接在原理图上标出了引脚功能分布图（其中'/'表示复用）  
这样看起来是不是感觉很清晰了呢？



在这里主要确定下启动存储接口：  
虽然A13芯片硬件支持从SDC0/2,Nand,SPI0,USB启动，但实际上在SDK里支持得比较好的启动方式是SDC0和Nand，其它方式启动将需要修改大量文件，所以选定SDC0作为启动存储接口。  
确认了启动接口后，初步的功能引脚分配就出来了：

荔枝板初步功能引脚分配

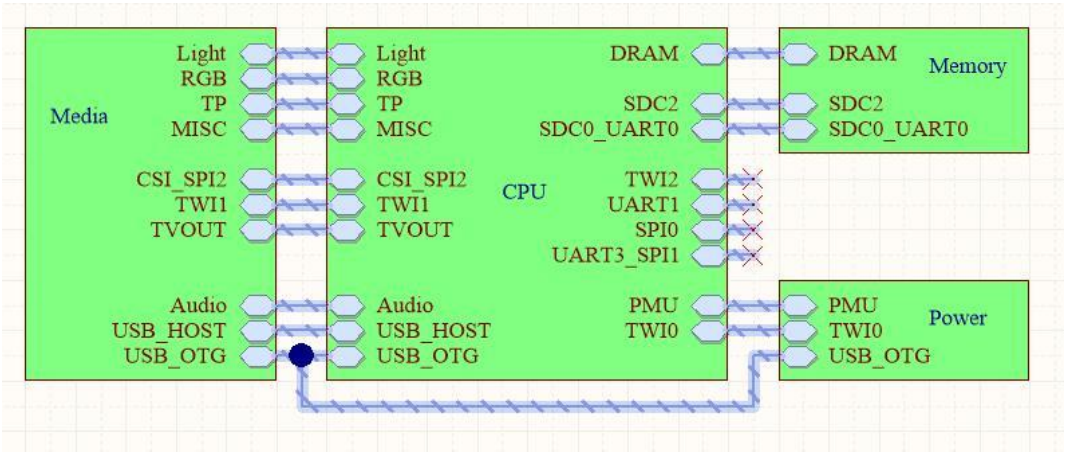
功能	端口引脚	备注
SDC0	PF0~5	系统启动接口，SD卡启动
SDC2	PC6~11	第二SD卡(四线)接口
USB0	-	USB OTG，可USB升级固件
USB1	-	USB Host，拟接wifi/BT模块
RGB LCD	PD2~27	接RGB LCD显示屏
CSI/SPI2	PE0~11	主功能摄像头接口，不接时可使用SPI2
SPI0	PC0~3	-
SPI1/UART3	PG9~12	带CTS/RTS的UART3和SPI1复用
UART1	PG3~4	默认的系统调试信息输出口
I2C0	PB0~1	默认接PMU
I2C1	PB15~16	-
I2C2	PB17~18	-
IR_TX/RX	PB3~4	红外发射、接收口
PWM	PB2	默认LCD背光控制
HeadPhone,Mic	-	耳机，麦克风音频接口
TPX/Y	-	触摸屏接口
LRADC	-	低精度ADC，用于键盘输入
TV_OUT	Pin99	疑似CVBS输出
GPIO	PC4~5,PC12~15,PG0~2	约9个剩余IO

现在已经对A13功能引脚有了初步的认识，下面就可以逐个按照功能模块画原理图啦!

我使用的画板工具是比较简单易上手的altium designer 2016（试用版），虽然在高速电路设计时AD可能不太严谨，但对于1GHz以内的简单板子，AD还是绰绰有余的。另外，AD16新增的一些特性对于DDR等高速布线很有帮助。

这里首先对整个板子的上层结构进行一下规划：

荔枝板上层原理图规划



如上图所示，整个板子将大致分为4

张原理图，CPU，电源，存储，多媒体。

下节将先从电源部分开始画原理图，介绍A13专用PMU芯片AXP209的使用。