

UP-Star2410 开发板 硬件说明书

一、UP-Star2410 硬件资源

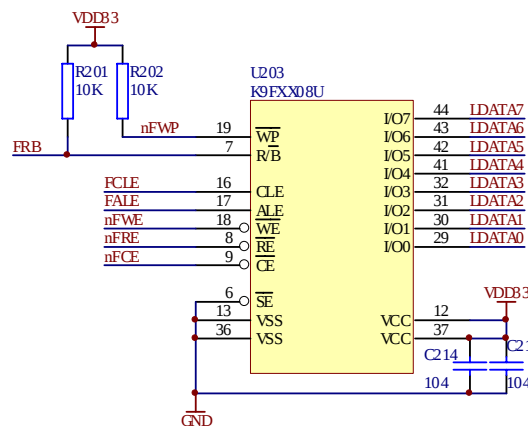
1. 核心资源 S3C2410 ARM CPU、32M SDRAM、64M NAND FLASH。
2. 100M 网卡，DM9000AE。
3. 一个 USB 主口，一个 USB 从口。
4. 一个 RS232 串口 DB9 接口。另有一路 RS232 串口和 TTL 串口从扩展插座上引出。
5. 扩展插座，引出所有总线信号（经过驱动芯片）和未占用资源。
6. LCD 和触摸屏接口，外接专配液晶屏/触摸屏板。
7. 电源、复位、JTAG、RTC 等基本资源和接口，支持博创 UP-LINK 和 J-LINK 仿真器。
8. 设置了 IO 控制的 LED 和可产生硬中断的 5 位导航按键等简单调试资源。

二、电路原理说明

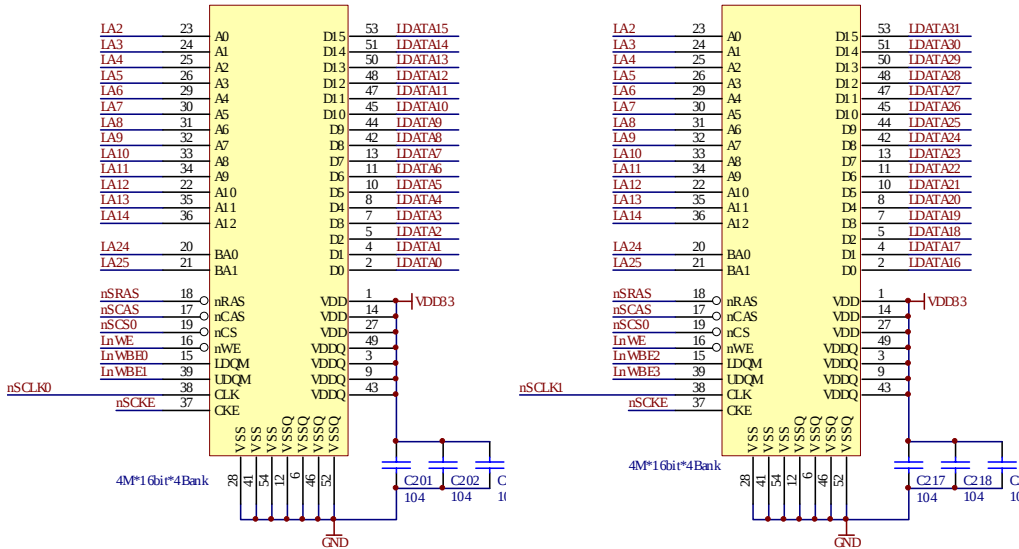
1. S3C2410 的 OM0 和 OM1 两个引脚用来配置启动方式和 Bank0 的总线宽度。当 OM[1:0]=00 时从 NandFlash 启动，此时 Bank0 不能使用；当 OM[1:0]=01 时从 Bank0 启动，并配置为 16Bit 宽度，也就是从 NorFlash 启动。UP-Star2410 上固定设置为从 NandFlash 启动。

2. S3C2410 从 NandFlash 引导时，通过 NCON 脚的电平来配置 NandFlash 控制器的寻址字节数。从这点上看，无法从 128M 及以上容量的大块 NandFlash 引导，因为 128M Flash 的寻址方式和块页组织都有所变化。UP-Star2410 上将 NCON 接高电平，支持 64M NandFlash 引导。

3. K9F1208 是三星公司的 NandFlash 芯片，而 S3C2410 内部具有 Nand 控制器，所以 K9F1208 直接和 S3C2410 连接，并可以从 NandFlash 引导。NandFlash 的原理图如下所示：



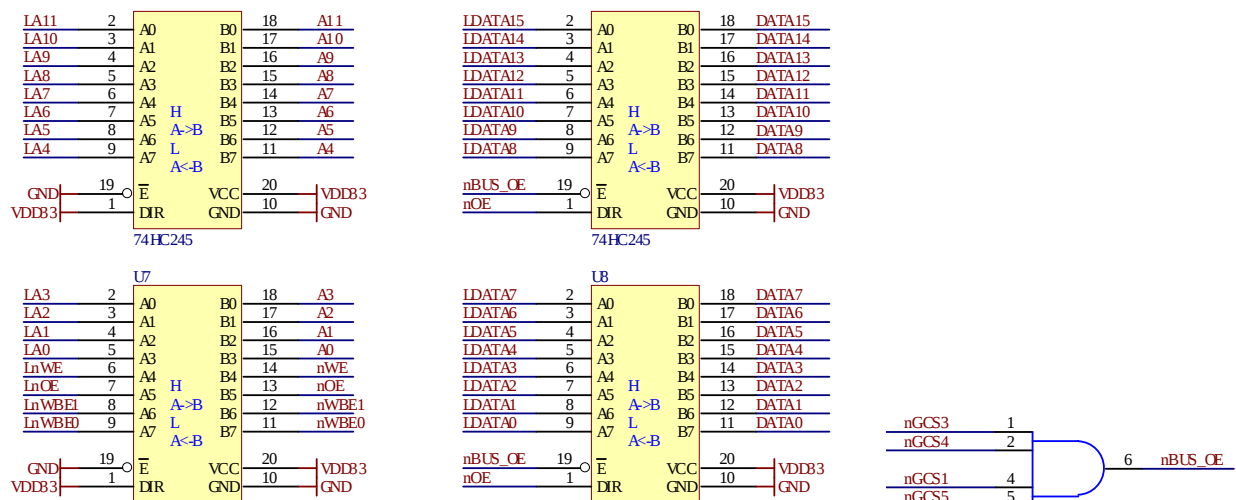
4. 核心板的 SDRAM 采用两片 HY57V561620，每片 32M 字节，总的 SDRAM 为 32MB。HY57V561620 数据宽度 16Bit，内部分为 4 个 Bank，每 Bank 为 4M 字节。HY57V561620 第 20 和 21 脚 BA[1:0] 连接 S3C2410 的 LA25:24。SDRAM 的 Bank 和 S3C2410 地址空间的 Bank 不是一个概念，SDRAM 连接到 S3C2410 的 Bank6 上。



5. 核心板上 ARM 处理器的数据、地址、控制信号统称为局部总线。NandFlash、SDRAM、网卡等芯片都直接和 S3C2410 连接，这部分总线我们称为局部总线。局部总线上连接的芯片不可太多，为了减轻 CPU 的负担保证总线性能，必须设置总线隔离驱动芯片 74HC245 分别隔离地址数据和控制信号，其外的总线我们称为扩展总线。从扩展插座引出的是扩展总线，可外接其他并行总线接口的设备。

由于数据线是双向的，所以 74HC245 芯片必须有方向控制信号，这里采用经过隔离后的读控制信号 nOE 作为数据线所在 74HC245 芯片的方向控制线。当 nOE 有效时 74HC245 芯片的数据传输方向是从扩展总线到局部总线；当 nOE 无效时反之。另外，必须注意，无论 CPU 对局部总线还是扩展总线上的芯片读数据时 nOE 都会有效，这样就必须对局部总线和扩展总线进行总线仲裁。74HC245 芯片也作为局部总线的一个负载，和局部总线上其他芯片之中只能有一个芯片输出数据。将扩展总线所具有四个片选信号 nGCS1、3、4、5 用 74HC21 相与后作为数据线所在的 74HC245 芯片的输出使能控制线，只有当 CPU 对扩展总线读操作，也就是上述四个片选之一有效时，74HC245 才能对局部总线输出数据，否则无论 OE 如何都呈现高阻态。

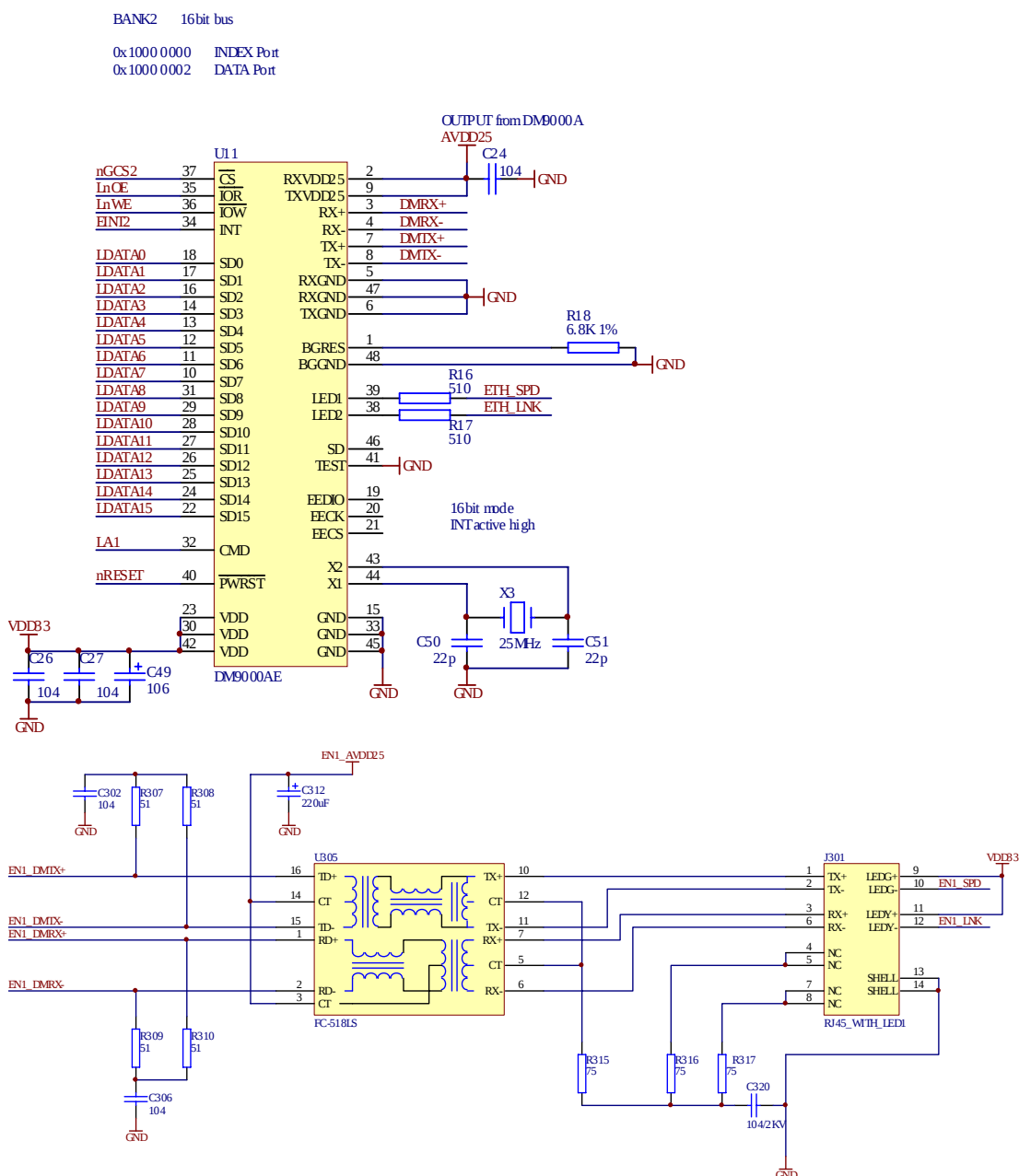
下图是地址、数据和控制信号隔离驱动电路和使能逻辑电路。



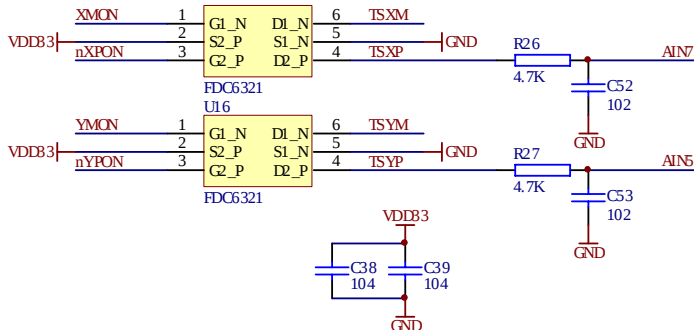
6. 开发板上的扩展总线和 IIC、SPI 等串行总线都是可以复用的，除了开发板上的芯片外还可以外接其他设备，另外还有一些开发板没有用到的处理器资源，都从插座引出以连接其他硬件设备。由于 UP-Star2410 是一款精简的 ARM 开发板，并未引出所有的可用资源，比如数据总线就只有 16 位。开发板插座的具体位置和引脚定义请查看原理图和后文 PCB 说明。

7. UP-Star2410 的以太网芯片采用 DM9000AE，这是一个比较精巧的电路，性能也很不错。DM9000AE 是 16Bit 总线宽度，接在 S3C2410 的 Bank2 上，DM9000AE 的第 32 脚 CMD 用来指示当前数据总线是 Index 端口还是 Data 端口，UP-Star2410 则将 1 根地址线 A1 接到此脚，以此区分读写的是命令/地址还是数据（这点不同于其他具有多位地址线的芯片）。DM9000AE 的 Index 端口的地址是 0x1000 0000，Data 端口的地址是 0x1000 0002。驱动程序中只以两个物理地址访问 DM9000AE。网卡使用中断 EINT2。

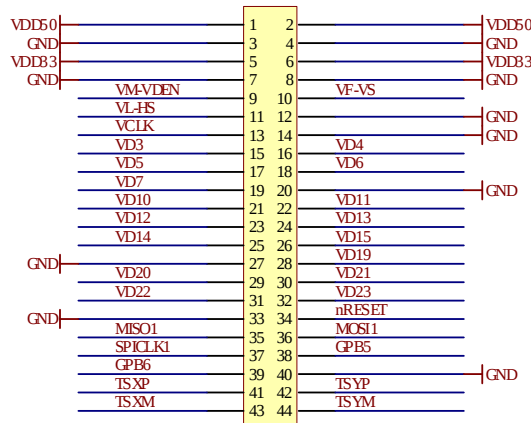
DM9000AE 输出 2.5V 的参考电压用于模拟部分。芯片和网络变压器的连接也非常简洁，网络变压器芯片一侧的收发线圈中心都接 2.5V 的参考电压。由于这种电路板没有金属外壳也就没有外壳地，所以 RJ45 插座就直接到 PCB 地了。DM9000AE 具有收发线对自适应功能，收发线对可以自动翻转为正确连接方式，也就是用交叉线和对等线都可以。



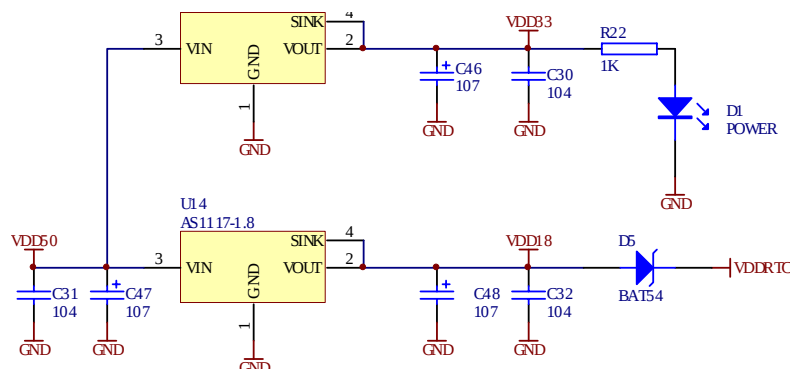
8. UP-Star2410 触摸屏电路是用 2410 内部 ADC 构成, 外接 2 个双 MOS 管器件即可。S3C2410 内部 ADC 提供了专门的触摸屏接口, 可以产生 XMON、nXPON 等开关信号, 控制外部 MOS 管切换加在电阻式触摸屏上的电压, 并用自身 ADC 完成模数转换。开发板上触摸屏的信号和 LCD 信号一并从插座引出。



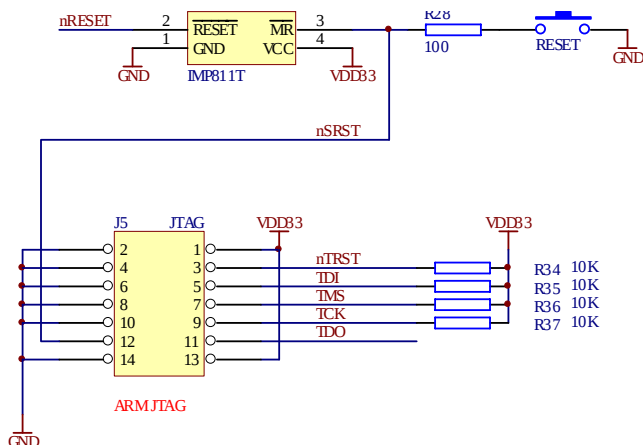
9. LCD 电路非常简单, 是将 2410 处理器的 LCD 信号线直接连到插座上的。外部可以连接博创专配的 LCD 板。



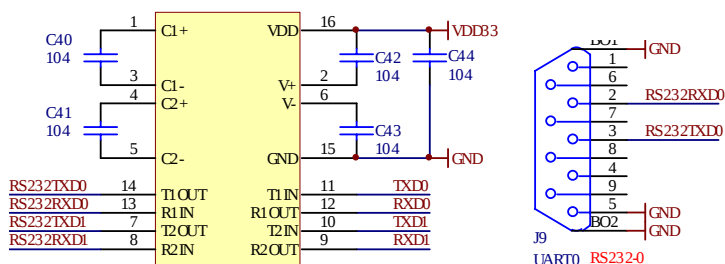
10. UP-Star2410 开发板电源电压为 DC5V, 5V 电压经过 LDO 芯片 AS1117-3.3V、AS1117-1.8V 分别得到 3.3V、1.8V 的工作电压, 其中 1.8V 是供给 S3C2410 内核使用的。另外 1.8V 电压经过一个肖特基二极管后给 2410 处理器内部 RTC 供电。RTC 电源 VCCRRTC 也引到扩展插座, 需要的话外部可接电池。



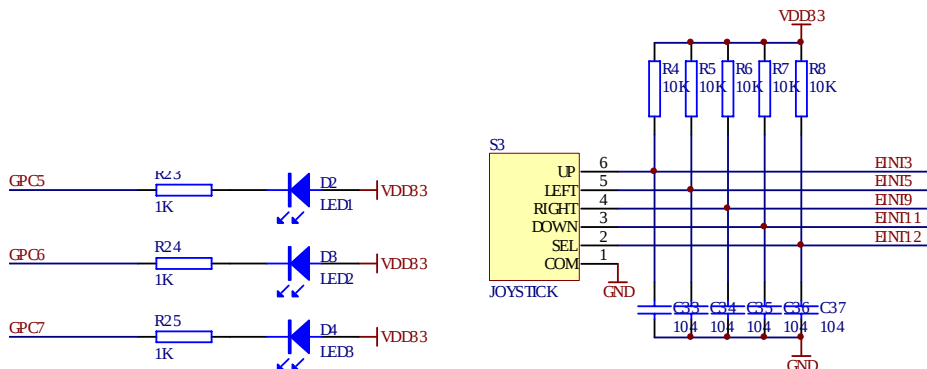
11. 硬件复位电路由 IMP811T 构成，实现对电源电压的监控和手动复位操作。JTAG 插座是 14 脚标准的，通过转接线可外接各种仿真器。



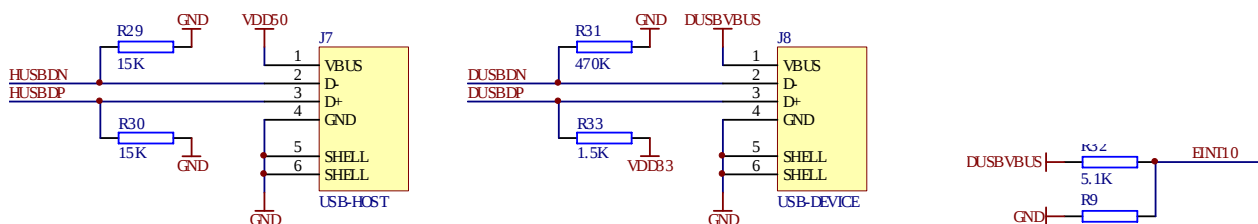
12. UP-Star2410 提供 2 个 RS232 串口，分别对应 S3C2410 的 UART0 和 UART1。用 MAX3232 芯片做 TTL-RS232 电平转换。其中 UART0 对应的 RS232 串口用 DB9 插座引出，方便调试。UART1 对应的 RS232 串口从扩展插座引出。扩展插座上还有 UART2 (TTL 电平)。



13. 开发板设置了 3 个 GPIO 控制的 LED，和可直接产生外部硬件中断的 5 位导航按键。这些资源在调试程序或学习 ARM 体系结构时将发挥良好的作用。LED 分别使用 S3C2410 的 GPC5, GPC6, GPC7 三个 GPIO，导航按键的 5 个键分别接到 INT3、5、9、11、12 中断，各键的方向如下图定义。



14. 开发板具备 1 个 USB 主口和 1 个 USB 从口，电路中主要是上下拉电阻。USB 从口可以检测电缆插入动作，并可引起 INT10 中断。



三、UP-Star2410 扩展插座接口定义

UP-Star2410 是一款精简开发板，扩展插座引出了常用的（并非所有的）总线、可复用信号、电源及未使用资源。下图给出了扩展插座各引脚的定义以及插座上引脚位置的示意。EXPORT1 上包括 16 位数据线和 12 位地址线、4 个片选信号、2 个中断信号，以及读写控制信号。EXPORT2 上包括定时器输出 TOUT/计数器输入 TCLK、可编程时钟输出 CLKOUT、IIC 总线、IIS 音频接口、SD 卡接口、SPI 总线、4 通道模拟输入、TTL 串口 2、RS232 串口 1、若干 GPIO 和 2 个中断输入。而诸如 IIC、SPI、IIS、SD 等总线都可以定义为 GPIO 使用。可参考博创的教学平台电路扩展出各种外设。

