

AM335x 的 DDR3 软硬件设计以及相关资源

最近发现越来越多的客户使用 DDR3 了，据描述，因为 DDR2 使用的越来越少了，而且产量不多，所以现在价格不便宜，倒是 DDR3 随着用户量的增加，价格上已经与 DDR2 相差无几，所以 DDR3 不失为一个能让性能和成本达到最佳收益的选择，就是在布线方面，DDR3 需要注意的问题比 DDR2 就略多。

正好，刚有个朋友说当前使用的一款 DDR2 停产，所以想改到 DDR3 的设计上面，所以这里对 AM335x 关于 DDR3 的软硬件设计资源以及这些注意事项做一个简单汇总：

第一，原理图设计上面，多半照着评估板做就好了，这里我想提到的一点是并联匹配。我们知道，为了 DDR3 的信号完整性，一般会使用并联匹配，例如 TI 的 StarterKit 评估板。设计时，对于 VTT_DDR 这一路上拉，一定要使用 TPS51200，因为这路专门的 LDO 既可以 sink 电流，也可以 source，有别于一般的 LDO，也正是因为这个特性，他才适合用于保证 DDR3 信号完整性的并联匹配。需要特别指出的是，对于单片的 DDR3 设计，是可以不做并联匹配的，比如 TI 提供的 beagle bone black 开发板，但对于这种 DDR3 设计，相对于带并联匹配的设计而言，就需要多加注意，尽量不要违背布线的准则。最后，再对照着原理图的 checklist 检查一遍，确保万无一失：

http://processors.wiki.ti.com/index.php/AM335x_Schematic_Checklist#General_DDR_guidelines。

第二，PCB 布线上面，这个方面的资料是比较多的，特别是 AM335x 的 datasheet 中 5.5.2.3 章节：DDR3 and DDR3L Routing Guidelines，这一章节中，将大部分的布线规则都讲述的比较明确了，线长，线宽，keepout 区域等等.....一定要多加仔细阅读。此外，另外还有些补充的参考设计和 checklist，比如：

http://processors.wiki.ti.com/index.php/AM335x_Supplementary_Checklist;
http://processors.wiki.ti.com/index.php/AM335x_Layout_Checklist#General_Guidelines。有朋友说过，layout 也是个体力活，多读多参考，耐心些还是不难的。

再 PS 一下，这个地方，还有个偷懒而且成功率高的方法。因为 TI 除了发布了各种准则，还将 PCB 源文件发布出来了。所以时间有限，或者经验不足的朋友们，可以直接 copy 过来，在这个 PCB 上面改就好了。做之前先确定，要不要做并联匹配，要的话参考 StarterKit (<http://www.ti.com.cn/tool/cn/tmdssk3358>)；不要并联匹配的设计参考 beagleboneblack (<http://beagleboard.org/Products/BeagleBone+Black>)，PCB 从链接中找就行了。如果你觉得 TI 原版的设计（大小，层数等）不符合你要求的话，那就只能老老实实的把上面的资料好好读读，然后夯实的布线了。朋友，我也

只能帮你到这儿了。

第三，说完了原理图和 PCB 布线后，还没完，还有一步：**DDR3 software leveling**，这步是在你整版都做好、焊接完拿回来后做的。**software leveling** 就是一个算法程序，其作用就是针对你当前的板子布线，优化当前的 **DDR3** 的时序配置。这个程序的输入的是 **DDR3** 初始 **PHY** 配置（将当前的布线长度值输入到 **Ratio Seed Spreadsheet** 中获得），输出的是优化后的 **PHY** 配置。一般来说，这个算法的执行，TI 官方的做法是在 **CCS** 中，通过仿真器（**XDS100v2** 或者 **560v2**）链接板子，通过初始化 **GEL** 文件先行初始化你的板子。初始化完成后，通过 **CCS** 加载该算法程序，输入初值后运行获得。这里有个工作就是修改 **GEL** 文件使其适用于你当前的板子，里面包含了 **DDR3** 的 **EMIF** 配置和 **PHY** 配置两部分，这个修改过程可以参考“浅析 **GEL** 文件在 **ARM** 初始化时的作用和修改”这篇文章 (<http://blog.csdn.net/swallow71701/article/details/21598889>)。最终把得到的结果重新填入到 **GEL** 文件的 **PHY** 配置部分，或者是操作系统的对应配置文件中就可以了。这样 **DDR3** 使用的时序就是最优化的时序了。

至此，**AM335x** 关于 **DDR3** 软硬设计资源，全数描述至此了。