

【高速先生原创|DDR3 系列】FLY_BY 拓扑结构，真的这么高大上？

作者：周伟 一博科技高速先生团队成员

最近互联网上火热话题之一是 BAT 三大佬在乌镇世界互联网大会上的峰会论剑，“高富帅们”总是被大家追捧的对象，不追星的我这次我也不能免俗，跟着追了一把风。其中印象最深刻的还是马云大佬的一些话，在此也借大佬的话和大家分享下。

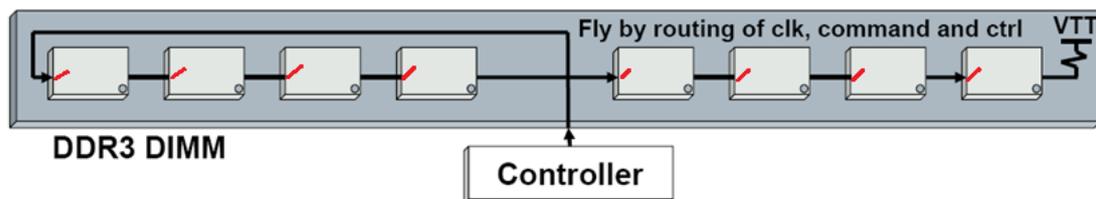
马云表示，“做任何生意，必须想到 3W，Win，三个 Win，第一个 Win，是客户 Win，你做任何事情，客户首先要赢，第二个 Win，合作伙伴一定要赢，第三个 Win，你要赢。三个赢，你少中间任何一个赢，这个生意没法做下去。”

马云更表示，“我今天讲这句话，放在这儿，一百年以后我们来证明，一定是以我为中心变到以他人为中心。IT 时代到 DT 时代，最小的标志是你的思想，如何帮助别人成功。”

由此我又不禁想起了自己的工作价值，以前纯粹做仿真出报告，任务一戳接着一戳，天天同样的任务遇到大致相同的错误，自己没有提升别人也没有提升，大家都在重复同样的错误；自从组建高速先生平台后，发现我们的工作性质变得有意义了，我们把自己的经验和遇到的错误在平台上和大家分享，这个不正是符合大佬的说法吗？让客户进步，也让我们的合作伙伴（客户兼设计人员）进步，同时自己也在进步，我们也走在了大佬说的如何帮助别人成功的路上，想着自己和大佬走在同一条路上的感觉，早上上班高峰期堵车的阴霾一下子就消散了，大佬说不定也在堵车呢，哈哈！

回到正题，上回说了不支持读写平衡功能的 DDR3 主控芯片是不能用 Fly_by 拓扑结构的，然后马上有人来问了，到底什么是 Fly_by 拓扑结构呢？Fly_by 到底有什么好处？

简单的说，Fly_by 拓扑结构其实就是菊花链拓扑结构，只是在菊花链的基础上有一定的约束罢了，如下图一所示。



图一 Fly_by 拓扑结构

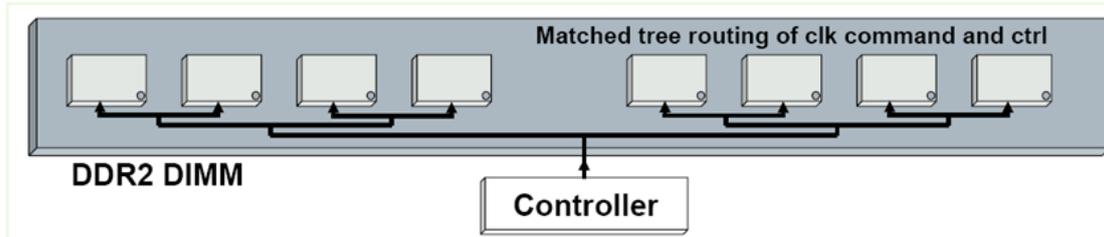
如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习



当然，Fly_by 拓扑是针对 DDR3 的时钟、地址、控制和命令信号而言，数据信号就不存在 fly-by 拓扑的说法啦，从上图一来看，这种结构要求主干线到各颗粒的分支尽量短（上图红色部分，时钟信号<150mil，其他信号<200mil 最好），且在末端采用上拉电阻到 Vtt，这么看来是不是觉得 fly_by 其实就是在菊花链的基础上取了个“高大上”的名字罢了？

那 fly_by 到底有什么好处呢？这个当然是相对于 T 型结构来说的，如下图二所示的 T 型结构。



图二 T 型拓扑结构

T 型拓扑结构，我们又叫等臂分支结构，顾名思义，T 型两端的分支需要等长，就好像我们的两支手臂一样。既然涉及到等长，设计人员就比较清楚了，等长就意味着需要绕线，绕线就需要大量的走线空间，谈到空间，大家就都明白了，在现在的寸土寸金时代，哪有那么多的空间哦，所以 PCB 板上的空间也不例外，空间也意味着 money！尼玛，什么都谈钱的时代啊，还能不能好好的做设计了！醒醒，回到现实吧！用 T 型结构会占用更多的空间，尤其是颗粒很多的情况下，而 fly_by 从头到尾串下来，不用过多的绕线，当然就比较省空间啦！这也是为什么大多数设计工程师看到 DDR3 就喜欢用 fly_by 的缘故吧。

除了省空间，fly_by 的信号质量会不会更好一点呢？答案是：it depends……

在 SI 领域大佬们都喜欢用这个来回答，这简直是放之四海而皆准的答案啊。

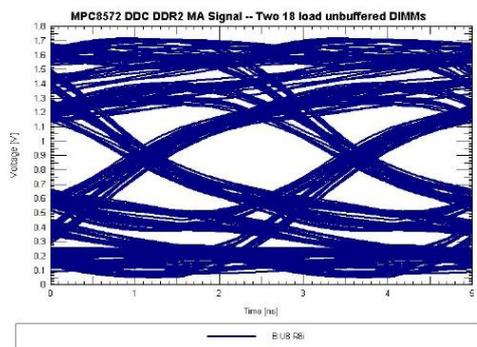
确实，这个要看情况。如果 DDR3 颗粒负载数量多的话（通常>4 片），采用 fly_by 的拓扑结构信号质量总体会比 T 型结构好，但如果颗粒数量比较少（通常<4 片），那么这 2 种拓扑的信号质量总体上就没有太大的差别，这个时候采用哪种拓扑就依个人所好了。下图三是同样接了 18 片颗粒的情况下最好信号的仿真眼图对比，采用 fly_by 的结果明显好于 T 型拓扑的结果。

如何关注

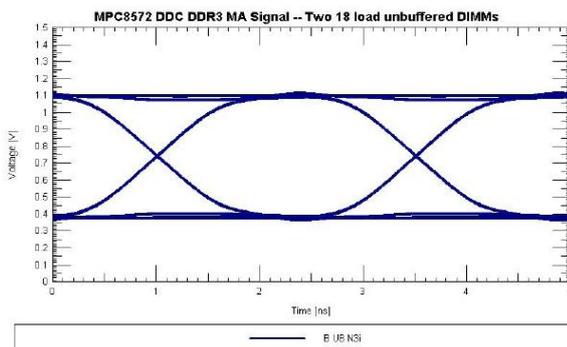
- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习



DDR2 Matched tree routing



DDR3 Fly by routing



图三

问题来了

为什么数据信号不存在 fly_by 拓扑结构？

高速先生欢迎您和我们一起进行交流，关注微信名（高速先生），直接将答案通过会话回复，参与互动答题即有机会获得奖品，回复关键词“奖品”查看更多。

【关于一博】

一博科技专注于高速 PCB 设计、PCB 制板、焊接加工、物料供应等服务。作为全球最大的高速 PCB 设计公司，我司在中国、美国、日本设立研发机构，全球研发工程师 500 余人。超大规模的高速 PCB 设计团队，引领技术前沿，贴近客户需求。

一博旗下 PCB 板厂成立于 2009 年，位于广东四会（广州北 50KM），采用来自日本、德国的一流加工设备，TPS 精益生产管理以及品质管控体系的引入，致力为广大客户提供高品质、高多层的制板服务。

一博旗下 PCBA 总厂位于深圳，并在上海设立分厂，现有 12 条 SMT 产线，配备全新进口富士 XPF、NXT3、全自动锡膏印刷机、十温区回流炉等高端设备，并配有波峰焊、AOI、XRAY、BGA 返修台等配套设备，专注研发打样、中小批量的 SMT 贴片、组装等服务。

如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习



【关于高速先生】

高速先生由深圳市一博科技有限公司 R&D 技术研究部创办，用浅显易懂的方式讲述高速设计，成立至今保持每周发布两篇原创技术文章，已和大家分享了百余篇呕心沥血之作，深受业内专业人士欢迎，是中国高速电路第一自媒体品牌。



扫一扫，即可关注

如何关注

- 1、搜索微信号“高速先生”
- 2、扫描右侧二维码，开始学习

