

库单元及IP质量验证评估平台

Qualib

面临挑战

随着SoC设计越来越复杂，需要越来越多的使用到标准库单元，或者集成来自第三方提供的IP模块。而一个标准的SOC设计流程通常包含综合，布局布线，时序收敛，物理验证等多个阶段。不同阶段会涉及到多种不同类型库文件的使用。因此造成库文件数目庞大，种类繁多而且内容复杂，难以管理。

对于库文件的设计者如IP模块供应商，Foundry厂商，需要确保他们所提供的库文件的质量能达到用户使用标准，对不同类别的库单元或IP进行全面的彻底的质量检查，保证设计的正确性及一致性，确保库单元或IP在集成之后能够正常工作。

对于库文件的使用方如SOC设计公司，为了预防库文件问题导致的Tape out 推迟，在设计初期就需要预先检查并发现错误，减少不必要的迭代。在工艺切换时，还需要根据设计的要求从多方面对各个库的性能指标进行评估，选择出最适合的工艺库，确保设计完成后性能能够达到预期。

传统的库文件质量检查往往是根据工程师个人的经验，编写内部定制化的脚本来完成的。首先由于过于依赖工程师的经验，这些定制化的项目不能保证检查的全面性；其次，通常这类脚本检查的内容只能针对某一类型的文本格式库文件，尤其对复杂物理图形处理上表现的差强人意，在可维护性和结果可读性上也比较差。因此越来越多的公司开始寻求更专业高效的解决方案。

Qualib作为一个多种类型库文件质量验证评估平台，提供更标准化高效的QA流程和更全面实用的检查项目，帮助用户从多个方面检查库文件的质量和评估性能。图形化界面使用简单，结构清晰，通过与layout, timing曲线，文本文件实时交互快速的定位问题，并输出标准格式的报告。

支持的库文件格式

一套标准单元库可能会包含上千个单元，Qualib可以快速检查、方便管理众多数目的标准单元库。并且支持不同格式的库单元格式，例如版图类（LEF库，GDS库）、网表类（Verilog库）、时序Timing Lib库、仿真CDL库等。

下面列表给出了Qualib支持的库文件格式类型：

- LEF
- GDS
- Timing Lib
- Verilog
- CDL
- ATPG
- MBIST
- LVLIB
- MASIS



Figure 1. Qualib支持的库文件格式

库单元及IP质量验证评估平台

质量验证

Qualib工具可以提供库单元及IP模块的检查及比较，其全面的检查项目，灵活的流程控制，能快速检查并发现问题，并且通过图形用户界面将结果准确、清晰地呈现给用户。

Check检查

针对每一种类型的库文件，Qualib会按照设计规则要求对库进行正确性检查,同时还会考虑单元集成之后是否有影响设计质量的情况出现。如下图所示，该单元 M2的默认绕线方向上有大量track被block住，如果大批量使用此cell，容易造成严重的routing congestion.

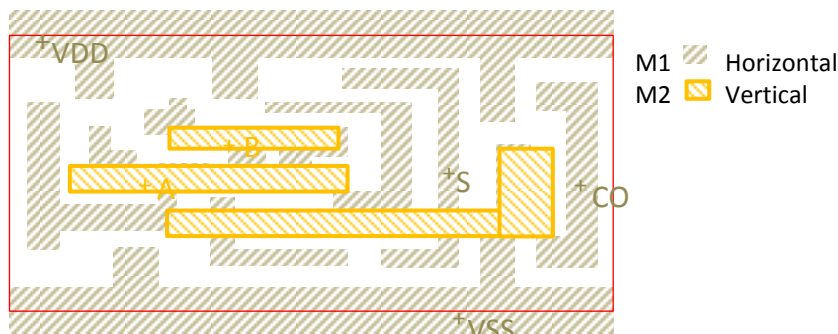


Figure 2. Qualib的Routability 检查

SCheck检查

针对同一类型不同Corner下的库文件，Qualib会进行库彼此之间的完整性检查。例如，单元定义是否数目一致，单元面积是否定义相同，管脚数目、方向、功能是否定义一致等。

XCheck检查

针对不同类型的库文件，Qualib会进行库彼此之间的一致性检查。例如，给定某一单元，检查其LEF库和GDS库中的管脚定义、布线层、形状是否一致等。如下图所示，用户可以在图形界面进行交互，结合结果高亮显示，方便的定位问题所在。

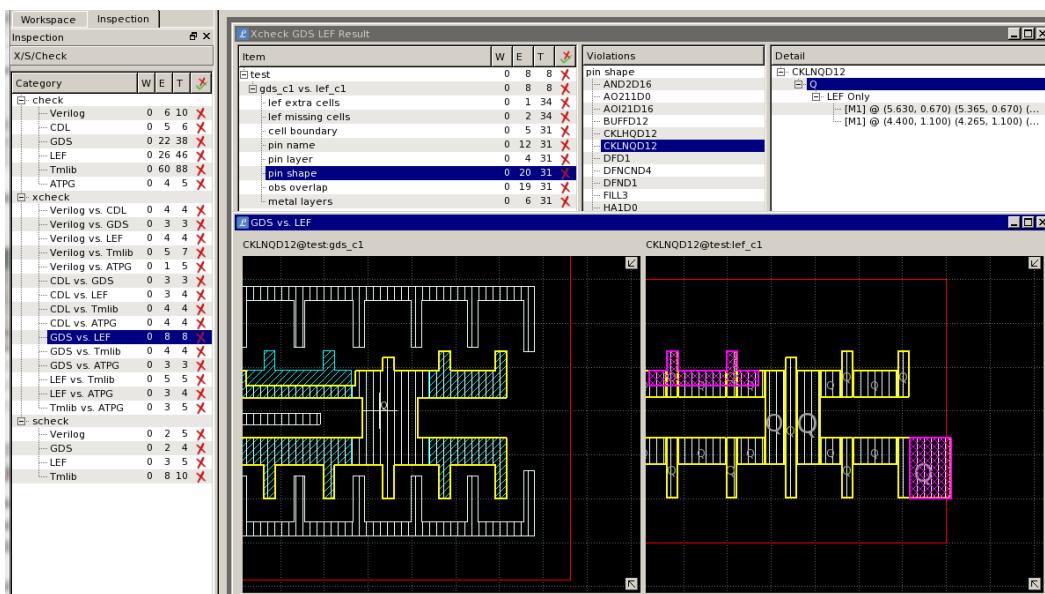


Figure 3. Qualib的XCheck检查结果

性能评估

Compare比较

针对不同工艺，不同版本，不同操作条件的库文件，Qualib可以进行库彼此之间的比较。如下图所示Qualib可以从速度，功耗，面积三方面对两套库文件进行静态评估，通过图形和评分的方式帮忙用户迅速了解不同库文件之间的差异。

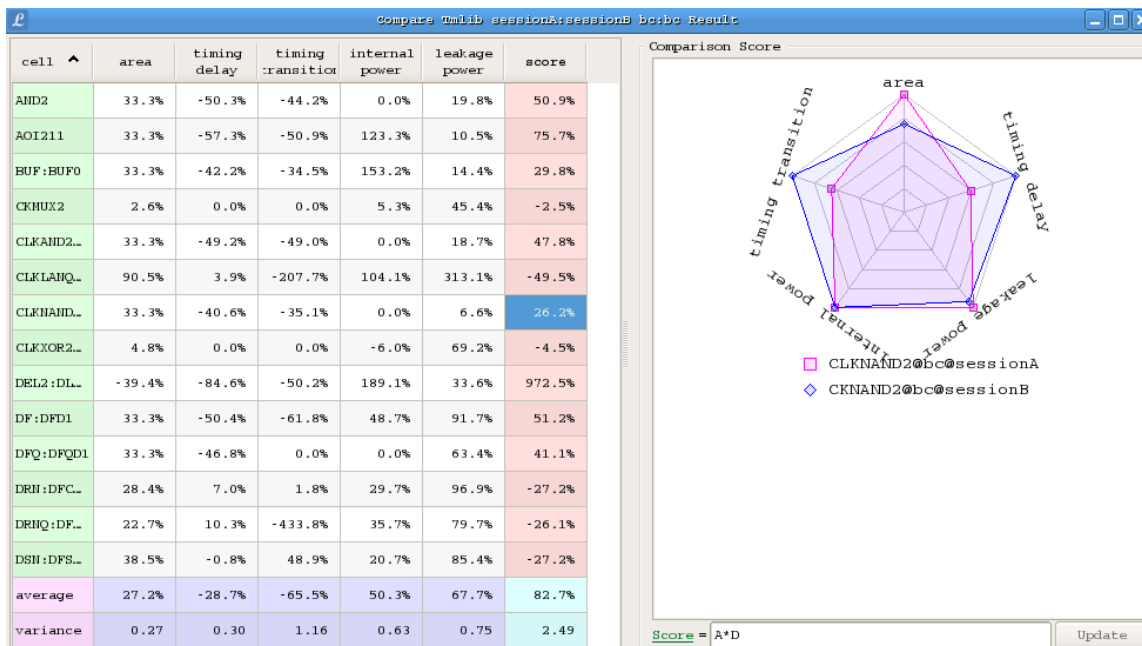


Figure 4. Qualib的库文件性能比较

规则设置

在Qualib平台工具中，可以方便地配置需要进行哪些检查项目，以及设定对应的参数。

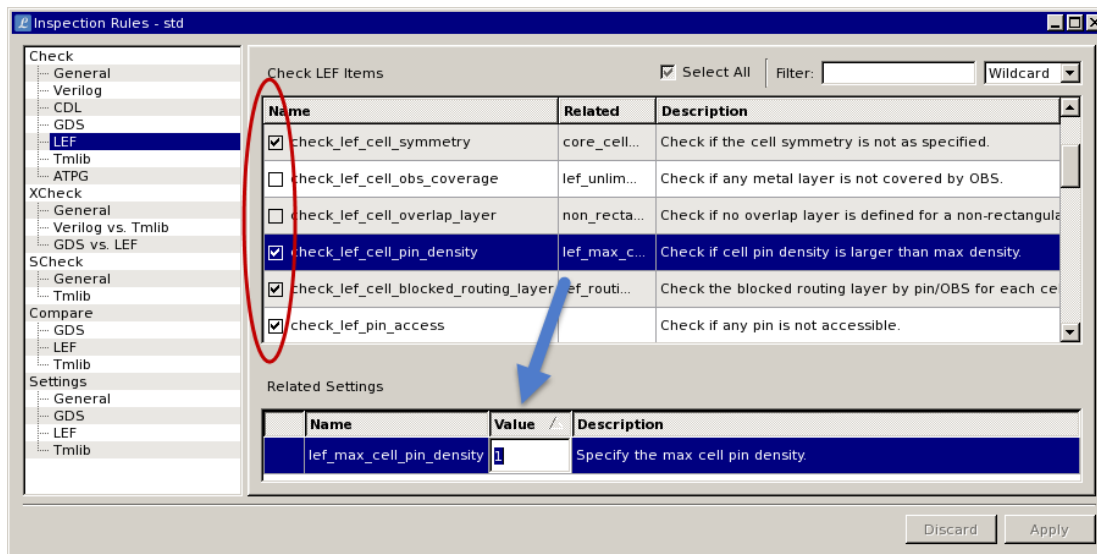


Figure 5. Qualib的规则设置

结果报告

除了在图形界面显示结果，Qualib工具还可以提供文本格式及HTML格式的检查结果报告。

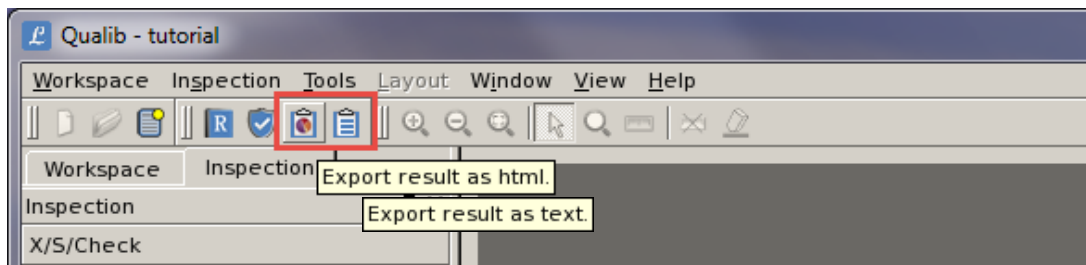


Figure 6. Qualib输出检查结果报告

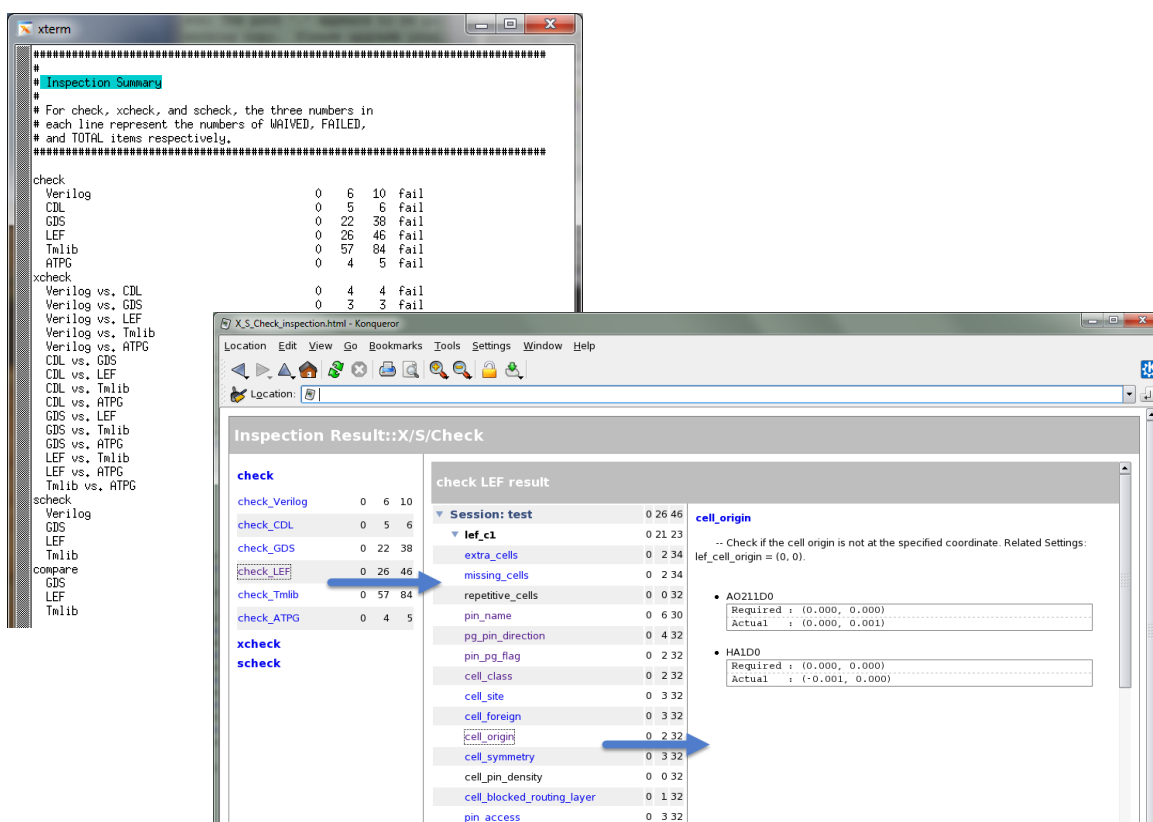


Figure 7. TEXT格式及HTML格式的检查结果报告

上图显示的检查结果报告中详细记录了所完成的检查项目，出现错误的数目，具体错误单元及错误内容。

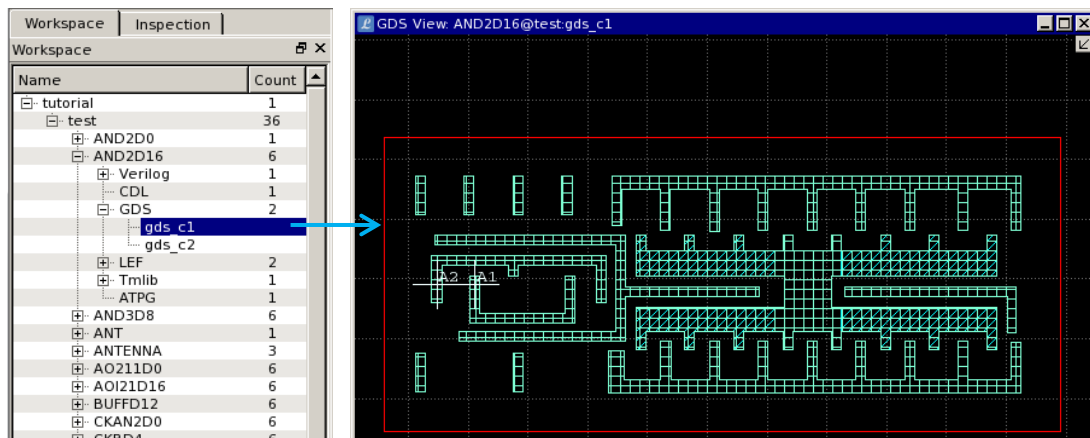
Figure 4. 改进的流程可以实现快速时序收敛

库单元及IP质量验证评估平台

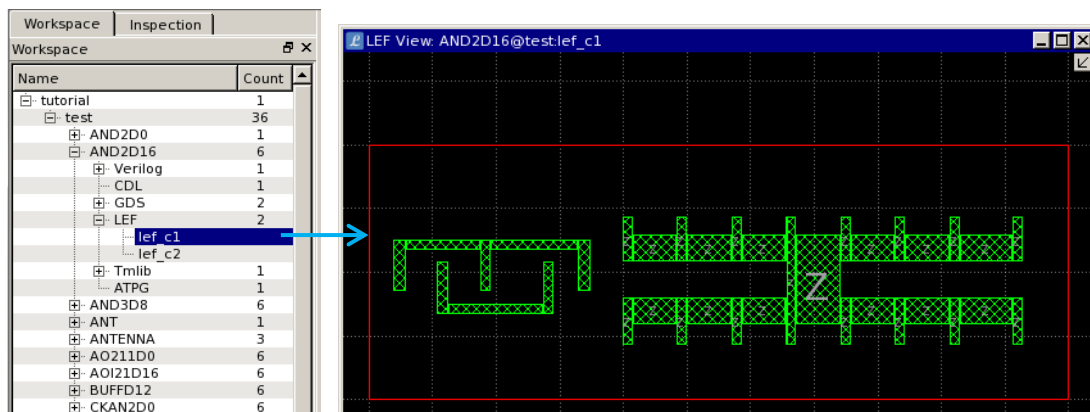
库文件浏览

在Qualib平台工具中，不仅仅可以检查库文件，还可以直接双击Workspace列表中的库文件名称，打开对应的浏览窗口进行内容浏览。

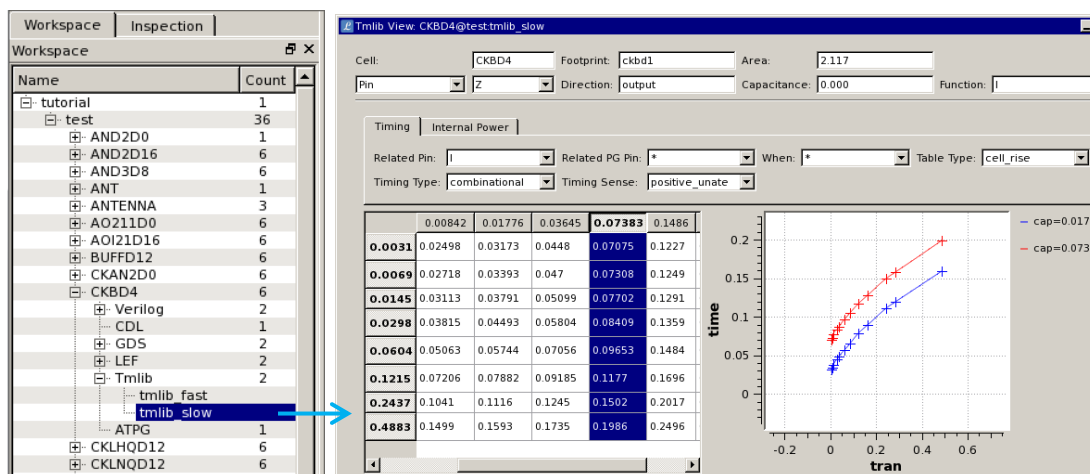
GDS库



LEF库



Timing Lib库



结论

随着集成电路设计进入到20nm先进工艺条件，采用单元库及IP模块越来越多，设计规则越来越复杂。这给复杂SoC芯片设计，以及质量QA检查都带来了挑战。传统的基于Script脚本的检查工作已经远远不能对单元库及IP模块进行全面的有效的检查。更重要的是，如果出库文件错误或者库文件不匹配的情况，往往难以调试，大大增加设计周期，甚至影响Tape-Out流片生产。

另外，随着市面上可供选择的工艺、单元库和IP模块种类越来越多，库文件内的信息量越来越多，如何快速的分析比较各工艺库的性能，从而选择最适合设计的库及模块（如存储器），也是很多设计者关心的课题。

Qualib平台工具出色地提供了上述库单元及IP质量检查及性能评估的功能，已经成功应用在IP提供商，Foundry厂商，SoC设计厂商等多家客户。它可以针对不同类型的库文件进行完整性、一致性的检查和比较，从多项指标对库的性能进行评估。良好的图形用户界面交互，详细完整的检查报告，都极大方便了用户使用。可以显著的缩短迭代周期，保证设计质量，加速芯片上市时间。