

2023 集成电路 EDA 设计精英挑战赛

作品设计报告

赛题八：标准单元电路的版图自动生成

参赛队 ID：EDA230816

二〇二三年十一月

摘要

在数字电路标准单元库的开发中，版图设计是最重要的环节之一。目前标准单元的版图绘制仍然以人工绘制为主，而库中单元的数量往往多达上千颗，导致整个标准单元库的开发周期较长。如果能够提高标准单元版图设计自动化的程度，整个库的开发周期将大大缩减。本作品通过改进的模拟退火算法很好地解决了标准单元中晶体管布局问题，本作品主要提出了以下创新点：

- （1）提出了针对一维晶体管布局问题的数据结构（P 序列和 N 序列）
- （2）提出了管子配对算法
- （3）提出了晶体管折叠算法
- （4）改进模拟退火算法：提出了自适应初始温度算法
- （5）提出了探索布局以及增强算法最终的收敛稳定性

经实验结果表明，对赛题方提供的 340 个标准单元测试得到总的平均分为 90.7797 分，算法运行时间均在 500s 内，最终可得出算法的有效性以及可靠性较好。

目录

第一章 问题描述	1
1.1 背景	1
1.2 布局约束条件及优化目标	1
第二章 问题建模及解决方案	3
2.1 问题建模	3
2.2 晶体管折叠	3
2.3 管子配对	4
第三章 算法设计以及主要技术路线	6
3.1 优化算法确定	6
3.2 算法流程及框图	6
3.3 扰动算子的确定	8
3.4 模拟退火算法的改进	9
3.4.1 自适应初始温度算法	9
3.4.2 探索初解及稳定收敛	10
第四章 实验结果及分析	12

第一章 问题描述

1.1 背景

在数字电路标准单元库的开发中，版图设计是最重要的环节之一。目前标准单元的版图绘制仍然以人工绘制为主，而库中单元的数量往往多达上千颗，导致整个标准单元库的开发周期较长。如果能够提高标准单元版图设计自动化的程度，整个库的开发周期将大大缩减。标准单元被固定在两个固定的电源轨道之间，高度固定，宽度可变，如图 1.1 所示。

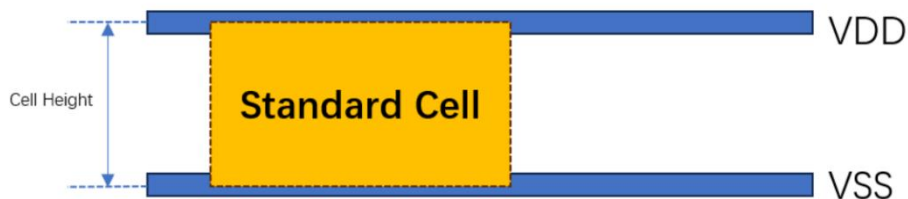


图 1.1 标准单元

对于一维问题，在标准单元内部，晶体管被分为 PMOS 和 NMOS 两种晶体管，PMOS 晶体管被放在上面一行，NMOS 晶体管被放在下面一行，如图 1.2 所示。

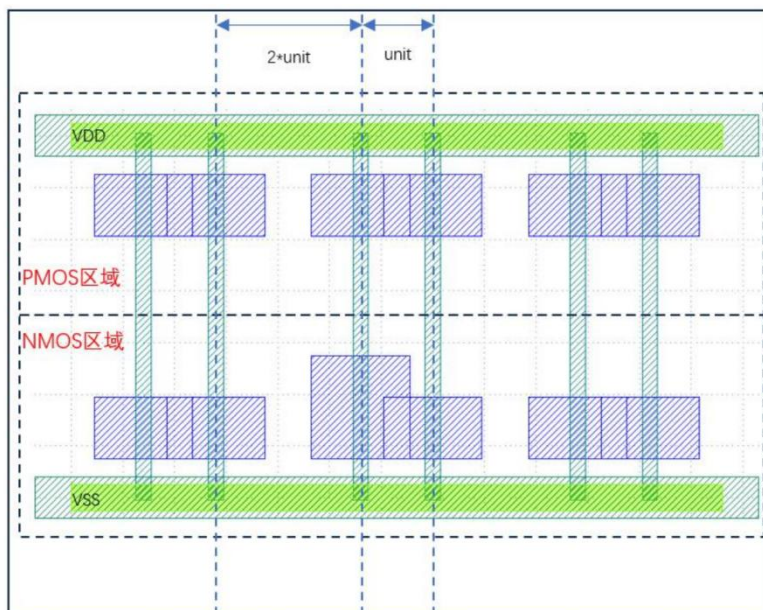


图 1.2 标准单元内部布局示意图

本作品针对标准单元中的晶体管在一维方向上进行布局算法的设计，晶体管经过自动布局算法摆放后需满足 drc 的前提下，尽可能优化赛题中给出的目标。

1.2 布局约束条件及优化目标

本作品主要考虑的约束条件为 x 坐标一致的 PMOS 晶体管和 NMOS 晶体管的栅极线网要一致；由于标准单元的高度固定，为了减少标准单元的面积，需要减少标准单元的宽度，对于宽度的减少，主要采用水平线网一致的晶体管进行源漏共享扩散的方法，水平线网一致的两

个晶体管 x 方向相距 1 个单位，水平线网不一致的两个晶体管 x 方向相距 2 个单位；为了要考虑实际的生产设计问题，本作品考虑了 PMOS 晶体管和 NMOS 晶体管的上下对称问题以及有源区凹槽问题。

本作品考虑的布局优化目标主要有布局面积（即布局的总宽度）、在一维方向上所有线网的半周线长（HPWL）总和、pin 密度等。

第二章 问题建模及解决方案

2.1 问题建模

本作品的布局算法采用改进的模拟退火算法（在第三章进行描述），在采用启发式算法之前，需要对问题进行建模。对于晶体管布局，本作品采用两个序列对布局信息进行描述。在序列中只描述晶体管之间的相对位置信息。 Γ_P 和 Γ_N 代表存储 PMOS 晶体管和 NMOS 晶体管的两条序列，如公式 1 所示。

$$\begin{aligned}\Gamma_P &= \{a, c, d, b, f, e, j\} \\ \Gamma_N &= \{e, a, c, j, f, b, d\}\end{aligned}\quad (\text{公式 1})$$

在序列 Γ_P 中 a,c,d,b,f,e,j 分别代表七个 PMOS 晶体管，对这个序列翻译后的实际布局中 a 晶体管在 d 晶体管的左边，e 晶体管在 c 晶体管的右边，序列 Γ_N 同理。实际的布局结果翻译需要根据序列中前一个晶体管和当前晶体管的源漏线网关系进行翻译，因此，每一条序列对应唯一的实际布局。

2.2 晶体管折叠

由于标准单元的高度在进行物理设计前就已经确定下来了，对于某些宽度特别大的晶体管会存在无法放置进标准单元中的情况，因此，对于这些特殊的晶体管需要对其进行晶体管折叠操作，如图 2.1 所示。

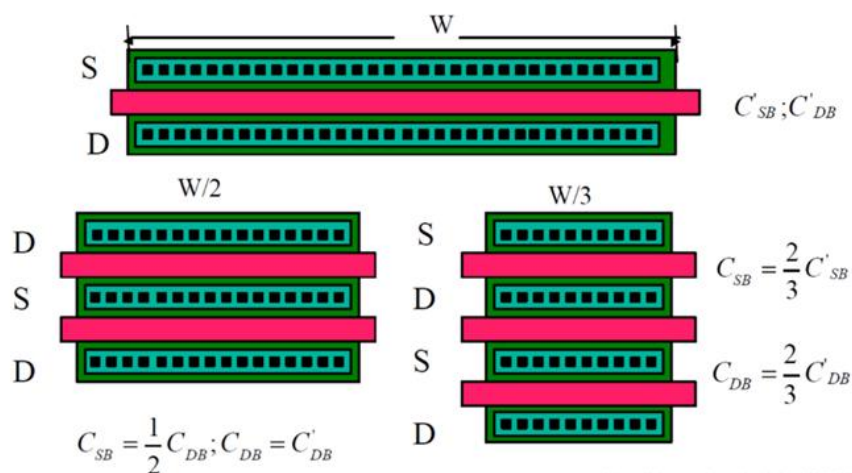


图 2.1 晶体管折叠

对于像图 3 最上方这种较长的晶体管，在运行布局算法之前通常会将其折叠成一个 finger 或者两个 finger。根据赛题的要求，晶体管的宽度需要满足大于 120nm 小于 220nm，我们提出了一种晶体管折叠的算法，经过折叠后的晶体管所有信息除了宽度信息外与原晶体管信息一致，伪代码如下。

算法 1：晶体管折叠算法

输入：晶体管初始数据， n ， $fold = 225$ ， $remain = 0$ ， $foldNum = 0$

输出：经过折叠后的晶体管数据

```
1 for i = 0 to n do           // n 为初始晶体管数目
2     if 第 i 个晶体管宽度 >= 240nm then
3         while remain < 120 then
4             fold = fold - 5;
5             remain = 第 i 个晶体管宽度 % fold;
6             if remain == 0 then
7                 break;
8             end if
9         end while
10        foldNum = 第 i 个晶体管宽度 / fold;
11        for i = 0 to foldNum then
12            存储晶体管信息，宽度存储为 fold;
13        end for
14        存储最后一个晶体管信息，宽度存储为 remain;
15    end if
16 end for
```

首先，遍历所有的晶体管，每当检测到晶体管宽度大于 240nm 时进入晶体管折叠算法。经过晶体管折叠算法后，宽度较大的晶体管会被分为两种长度，一种为 $fold$ ，另一种为 $remain$ 。较长的晶体管会尽可能折叠成相同的 $fold$ 长度的 finger，最后剩下一个 finger 的宽度为 $remain$ 。例如一个 550nm 的晶体管会被拆分为两个 215nm 的晶体管和一个 120nm 的晶体管。

2.3 管子配对

在实际的晶体管布局中必须满足 x 坐标相同的 PMOS 晶体管和 NMOS 晶体管的栅极线网一致。若以我们提出的数学模型在最初将晶体管随机放置在两条序列中，将相同 x 坐标位置的两个晶体管栅极是否一致作为优化目标加入到优化算法中，最终会很大概率得到违反这种硬约束的结果。因此我们提出了管子配对算法和虚拟管子的方法去提高初始解的质量以及减少优化算法的搜索空间。我们遍历每个栅极线网，若栅极线网为偶数，则两两配对放在两条序列的相对位置上；若为奇数，则两两随机配对，剩余一个多出来的管子和虚拟管子进行配对，且将该空管子的栅极设为与其配对管子的栅极。伪代码如下所示。

算法 2：管子配对算法

输入：所有晶体管数据，gate 线网，两条空的序列，isMatch = false

输出：配对好的两条晶体管序列

```
1 for j = 0 to n do           // n 为 gate 线网的数目
2     for i = 0 to k do       // k 为第 j 个 gate 线网中晶体管的数目
3         for cnt = 0 to k do
4             if i + cnt == n then
5                 break;
6             end if
7             if gate 线网中第 i 个管子和第 i + cnt 个管子类型不同且均没有配对 then
8                 isMatch = true;
9             end if
10            if isMatch then
11                将 i 和 i + cnt 压入对应的 P 序列和 N 序列的尾部;
12            end if
13            isMatch = false;
14        end for
15    end for
16 end for

17 for transistor in 未完成配对的晶体管 do
18     将 transistor 压入对应的 P 序列和 N 序列的尾部;
19     将一个虚拟器件压入另一条序列的尾部;
20 end for
```

管子配对算法首先遍历 gate 线网，将线网中未配对的两个 PMOS 晶体管和 NMOS 晶体管分别压入对应序列的相同位置。在完成两两配对后，剩余未能配对的晶体管会和虚拟器件配对，虚拟器件大小与其配对的晶体管一致，栅极线网与其配对的晶体管一致，其他所有信息均为 None，与虚拟器件配对的晶体管和虚拟器件压入对应序列的相同位置。

第三章 算法设计以及主要技术路线

3.1 优化算法确定

在确定好布局的数据结构以及针对特殊约束的解决方案后,可以将晶体管放入优化算法中进行迭代优化,本作品采用改进的模拟退火算法进行迭代优化。由于晶体管布局是一个 NP-hard 问题,也就是说无法使用一个多项式去求解一个布局问题。针对 NP-hard 问题,一般使用的最多的是启发式算法,本作品所采用的模拟退火算法就是启发式算法的一种,下面将对其进行介绍。对于一般的 NP-hard 问题其解空间存在多个驻点,即函数不收敛,将其解绘制成图一般如图 3.1 所示。

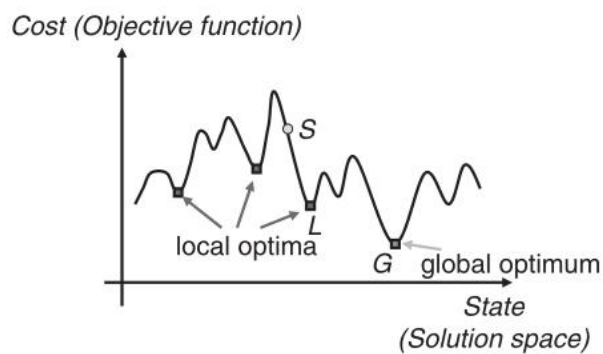


图 3.1 NP-hard 问题解空间

由图 3.1 可得知,对于一般的 NP-hard 问题,其解空间并不收敛,即存在一个全局最小值的同时也存在很多局部最小值。对于这种 NP-hard 问题,我们很难做到像多项式求解一样得出准确的最优解,我们的目的是尽可能逼近全局最小值。

模拟退火算法(SA)来源于固体退火原理,是一种基于概率的算法。将固体加温至充分高的温度,再让其缓慢冷却,加温时,固体内部粒子随温升变为无序状,内能增大,分子和原子越不稳定。而缓慢冷却时粒子渐趋有序,能量减少,原子稳定。在冷却(降温)过程中,固体在每个温度都达到平衡态,最后在常温时达到基态,内能减为最小。模拟退火算法从某一较高初温出发,伴随温度参数的不断下降,结合概率突跳特性在解空间中随机寻找目标函数的全局最优解,即在局部最优解能概率性地跳出并最终趋于全局最优。模拟退火算法是通过赋予搜索过程一种时变且最终趋于零的概率突跳性,从而可有效避免陷入局部极小并最终趋于全局最优的串行结构的优化算法。

3.2 算法流程及框图

我们的程序大体可以分为四个部分,如图 3.2 所示。

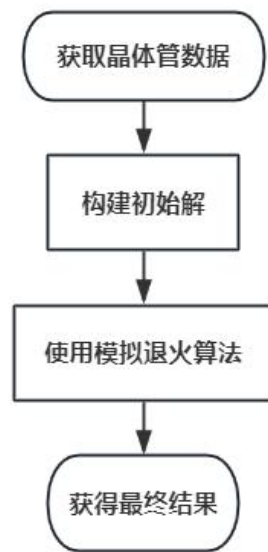


图 3.2 程序流程框图

首先根据 .spi 网表文件解析晶体管数据，对于启发式算法来说，一个较好的初始解有利于优化算法更快找到解空间里较为满意的解。因此，在解析网表文件后，我们先构建一个满足约束的初始解（在后面小节中会阐述）再进行模拟退火算法的迭代优化，模拟退火算法的流程框图如图 3.3 所示。

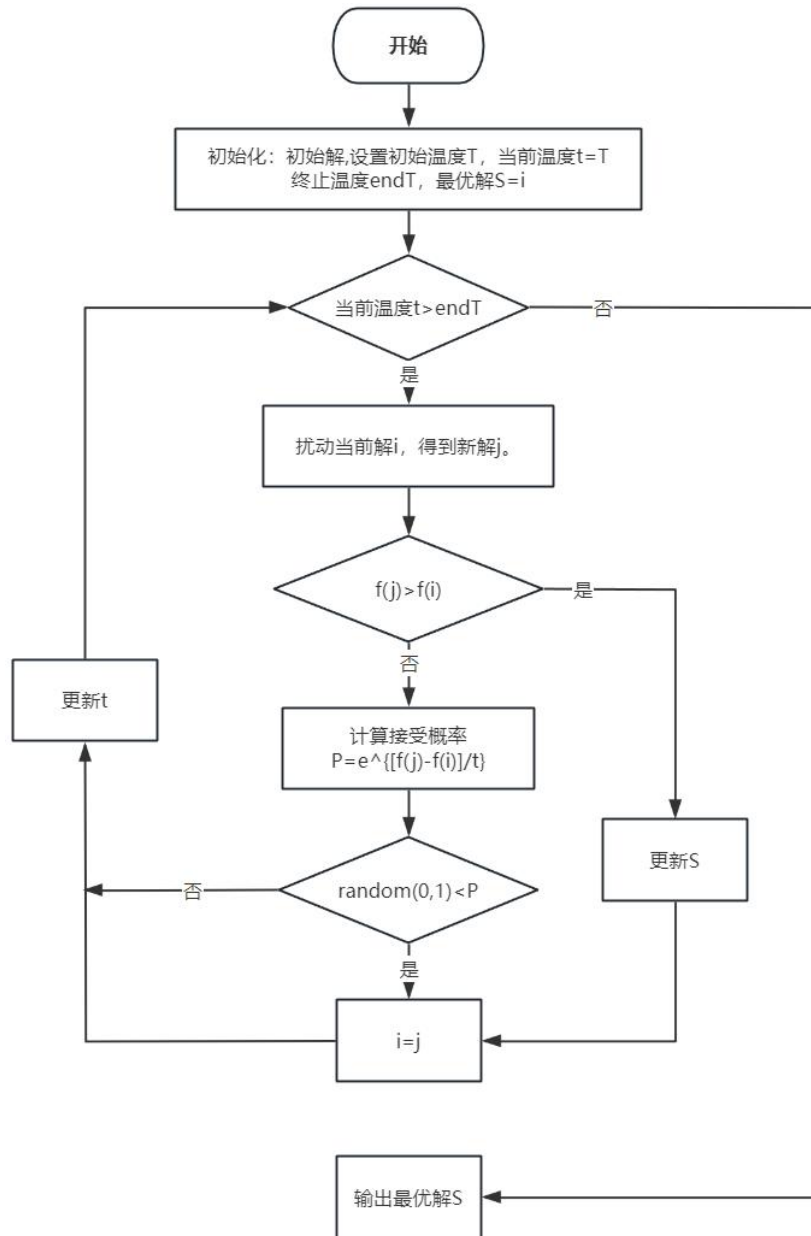


图 3.3 模拟退火算法流程框图

在构建完初始解后，当温度高于截止温度时进行模拟退火算法，本作品优化算法中采用的目标函数与赛题方给的 evaluator.py 中给出的分数一致，通过三种扰动方式产生新解（在后面小节中介绍）。通过新解的目标函数与旧解的目标函数对比，若分数上升则更新为扰动后的新解，若分数下降，则根据一定概率接受较差的解，最终迭代出满意解。

3.3 扰动算子的确定

对于模拟退火算法来说，产生新解的算子对最终是否能收敛到一个比较好的解是十分关键的。基于上一章中所构建的数据结构，提出了三种扰动算子，分别为旋转单个管子、移动一对管子对、交换两个管子（这两个管子的栅极线网和晶体管类型需要一致）。通过这三种

扰动方式和提出的晶体管序列的数据结构,经过翻译后每次扰动后所得到的布局结果是一定符合 drc 规则约束的。

3.4 模拟退火算法的改进

使用传统的模拟退火算法进行优化目标函数通常会有几个比较明显的缺陷,比如对于规模稍大的案例优化时间会较长、最终的收敛结果有波动,本作品针对这两个问题提出了改进方法。

3.4.1 自适应初始温度算法

传统的模拟退火算法通常会设定一个固定的较大的初始温度再开始退火,这样设定初始温度会有两个弊端。第一个是从较高的温度开始退火会导致迭代的周期变长,程序运行时间增加;模拟退火接受差解的概率为 $e^{\frac{\Delta C}{T}}$,另一个弊端从这个接受差解的概率中很容易得出,在温度很高的时候,接受差解的概率接近于 1,如图 3.4 所示。

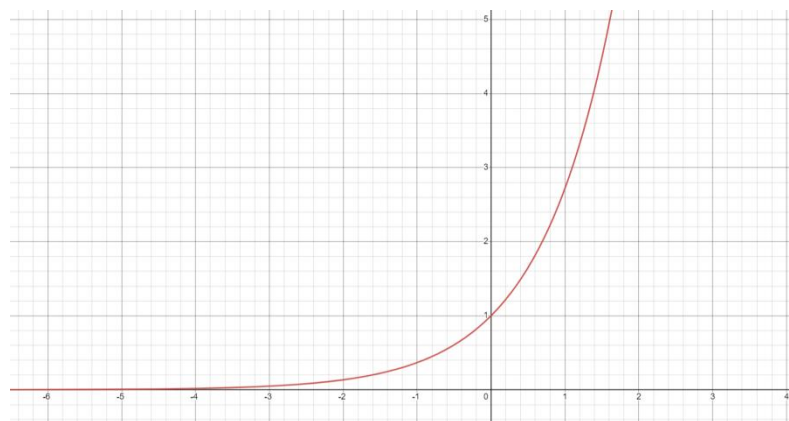


图 3.4 模拟退火接受差解函数

由图 3.4 中可知,在 T 很大的时候,接受差解的概率趋近于 1,即在温度较高时,算法在做随机扰乱布局结果,无论是差解还是更好的解均以概率为 1 的几率接受。因此可以得出在温度较高时算法在做无意义的扰动,这会增加最终布局的时间以及影响最终的布局效果。因此,我们提出了一种自适应的初始温度确定的策略,这个策略会根据不同的晶体管数量以及不同情况产生一个自适应的初始温度和一个初始布局。自适应初始温度算法的核心思想是首先通过一次爬山算法,记录产生差解的变化量的累积值以及爬山次数,最终得到一个自适应的初始温度,伪代码如下。

算法 3：自适应初始温度算法

输入： P 序列和 N 序列，所有晶体管数目 size，uphill = 0，sumDeltaScore = 0

输出： 初始温度 initT，经过爬山算法后的初始布局

```
1 while uphill < 10 × size do
2     扰动当前布局产生新解;
3     if 新解的分数 > 旧解的分数 then
4         更新当前布局解为新解;
5     else
6         uphill ++ ;
7         sumDeltaScore += 新解与旧解分数差值;
8     end if
9 end while
10 initT = 2 × sumDeltaScore/uphill;
```

自适应初始温度通过爬山法得到一个较好的解，爬山的次数根据实际的晶体管规模数目进行改变。初始温度设定为两倍的累积的代价和与爬山次数的总和，sumDeltaScore/uphill 可以理解为出现差解时的平均代价差值。由模拟退火算法接受差解的概率 $e^{\frac{\Delta C}{T}}$ 可知，在使用初始温度时即在我们算法中的最高温度，接受差解的概率约为 $e^{\frac{1}{2}}$ ，与传统的模拟退火算法在初始温度时接受差解的概率约为 1 有很大的改进，我们会选择性接受差解，且初始温度会比传统的模拟退火算法要低，即收敛的时间更短。在经过自适应初始温度算法后，我们会经过爬山法得到一个较好的初始解，这对收敛时间和最终解的质量效果也有较好的提升。

3.4.2 探索初解及稳定收敛

传统的模拟退火算法最终得到的解的代价总是会有一定的波动，一些解决这些波动的方法是通过测试记录下最好解的随机数种子，并针对这个 case 设定随机数种子，显而易见，这种方法的泛化性很差而且在测试记录的过程中很浪费人力，最后的结果也不一定很好。因此，我们提出了探索初解以及减少最终解的波动稳定收敛的算法，伪代码如下。

算法 4：探索初解及稳定收敛算法

输入： P 序列和 N 序列

输出： 最终布局结果

```
1 for i = 0 to 5 do                                // 五轮探索布局
2     改进的模拟退火算法;                          // 每轮模拟退火结束后重置初始解
3     记录得到最终解的分数;
4 end for
5 取最终解分数最高的作为后面迭代的初始解;
6 for i = 0 to 20 do                               // 20 轮优化布局
7     改进的模拟退火算法;
8     将上一步收敛后的最终解作为下一轮模拟退火算法的初解;
9 end for
10 输出最终解;
```

为了提高模拟退火算法收敛的稳定性和最终解的质量。首先，通过五轮的试探性布局，分别记录这五轮布局的分数，选取分数最高的布局结果作为后面优化布局的初始解。得到初始解后，再经过 20 轮的模拟退火算法对初始解进行优化迭代，在这 20 轮的模拟退火算法中，每一轮的最终解都作为下一轮的初始解进行迭代优化，经实验结果表明，最终得到的解分数均收敛较稳定，基本不会有较大的波动。

第四章 实验结果及分析

我们利用批处理将赛题的 340 个测试数据进行实验测试,实验结果表明算法的优化效果较好,算法运行时间均在 500s 内。在不进行运行时间的扣分时,340 个测试用例算出来的平均分为 90.7797 分。下面进行实验结果的可视化展示。

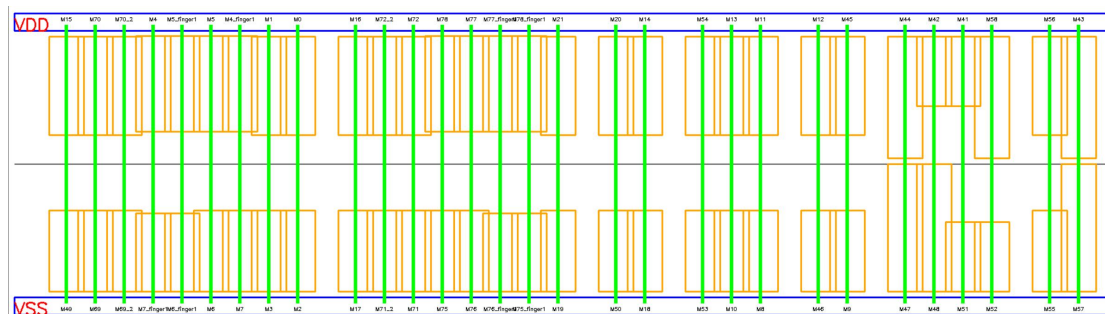


图 4.1 标准单元 SDFSYNCSND2 布局结果

图 4.1 为标准单元 SDFSYNCSND2 的布局结果的可视化展示,该标准单元的晶体管数目为 60, 最终实验结果的分数为 91.0476 分。从可视化结果可见, 布局结果没有违反 drc 规则, 且水平线网之间的共享情况比较好, 布局宽度优化的比较好。这个标准单元在 340 个测试用例里属于规模中等的例子, 布局结果效果比较好, 下面将展示布局规模较小的布局结果可视化。

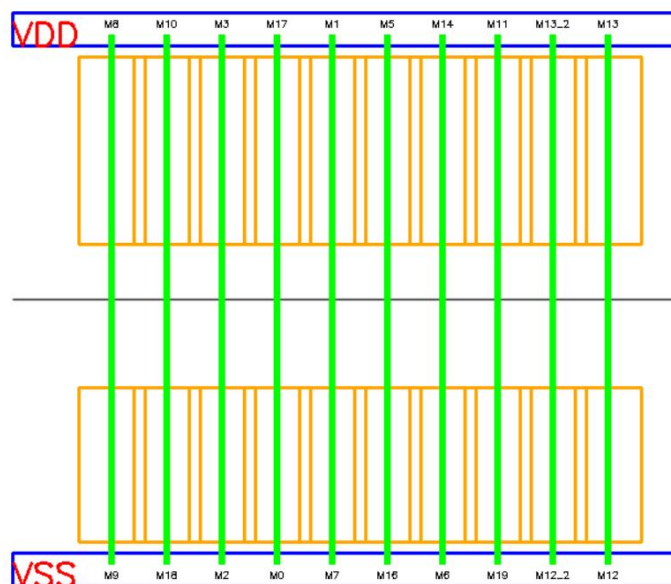


图 4.2 标准单元 GMUX2MCOD2 布局结果

图 4.2 为标准单元 GMUX2MCD2 的布局结果可视化展示, 规模数目为 20, 最终实验结果的布局分数为 97.0606 分, 从可视化图中可看见, 所有水平线网之间都相互共享且无违反 drc 规则, 可以认为达到了理论上可存在的最高分数。下面将展示规模较小的例子布局结果。

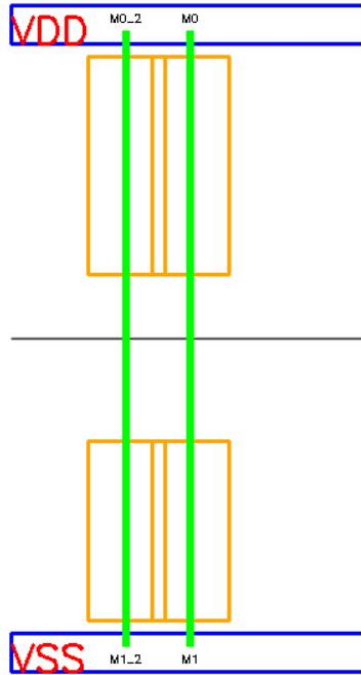


图 4.3 标准单元 INVD2 布局结果

图 4.3 为标准单元 INVD2 的布局结果，晶体管规模数目为 4，实验结果的布局分数为 97.3106，达到了评分程序的最高分，且对于这种小规模 case，算法总能跑到最高分，收敛很稳定。从以上三种规模的晶体管数目的布局结果可验证算法的可行性以及可靠性，算法对于 340 个 case 的测试结果以及评分程序中每个小项的分数展示如下所示，第一列为标准单元名字，第二列为管子规模数目，第三列为最终布局结果的 fen's，第四列为算法运行的总时间，后面五列为总分数的组成部分，运行时间的分数暂时没有计算，所有 case 最终得分的平均分为 90.7797 分且均在 500s 内完成。

cell name	transistor num	best score	placement timing	ws	bs	ps	ss	ds	rs
GINVD2	4	97.3106	0.033s	40	20	10	10	10	7.31059
INVD2	4	97.3106	0.028s	40	20	10	10	10	7.31059
INV4	4	97.3106	0.038s	40	20	10	10	10	7.31059
BUFFD2	6	97.3106	0.062s	40	20	10	10	10	7.31059
CKBD2	6	97.3106	0.05s	40	20	10	10	10	7.31059
LVLHLD2	6	97.3106	0.049s	40	20	10	10	10	7.31059
BUFV4	6	97.3106	0.061s	40	20	10	10	10	7.31059
DEL1V4	10	97.3106	0.151s	40	20	10	10	10	7.31059
GBUFFD2	8	97.1439	3.106s	40	19.8333	10	10	10	7.31059
GBUFFMCD2	8	97.1439	2.989s	40	19.8333	10	10	10	7.31059
DEL2V4	14	97.1439	8.476s	40	19.8333	10	10	10	7.31059
AO33V4	16	97.0777	16.614s	40	20	9.76708	10	10	7.31059
OA33V4	16	97.0777	16.828s	40	20	9.76708	10	10	7.31059
GMUX2MCD2	20	97.0606	19.085s	40	20	9.75	10	10	7.31059
AO32V4	14	97.0249	12.865s	40	20	9.71429	10	10	7.31059
OA32V4	14	97.0249	13.029s	40	20	9.71429	10	10	7.31059
AN4D2	12	96.9497	8.463s	40	20	9.63916	10	10	7.31059
AO211D2	12	96.9497	8.404s	40	20	9.63916	10	10	7.31059
OA211D2	12	96.9497	7.734s	40	20	9.63916	10	10	7.31059
OR4D2	12	96.9497	8.218s	40	20	9.63916	10	10	7.31059
AND4V4	12	96.9497	8.368s	40	20	9.63916	10	10	7.31059
AO112V4	12	96.9497	8.1s	40	20	9.63916	10	10	7.31059
AO13V4	12	96.9497	8.103s	40	20	9.63916	10	10	7.31059

OA112V4	12	96.9497	8.147s	40	20	9.63916	10	10	7.31059
OA13V4	12	96.9497	8.333s	40	20	9.63916	10	10	7.31059
OR4V4	12	96.9497	8.441s	40	20	9.63916	10	10	7.31059
MUX4D2	36	96.8691	84.934s	40	20	9.55856	10	10	7.31059
AN3D2	10	96.8392	5.497s	40	20	9.5286	10	10	7.31059
AO21D2	10	96.8392	5.447s	40	20	9.5286	10	10	7.31059
OA21D2	10	96.8392	5.686s	40	20	9.5286	10	10	7.31059
OR3D2	10	96.8392	5.242s	40	20	9.5286	10	10	7.31059
ISOSRL0D2	10	96.8392	5.663s	40	20	9.5286	10	10	7.31059
AND3V4	10	96.8392	5.133s	40	20	9.5286	10	10	7.31059
AO12V4	10	96.8392	5.393s	40	20	9.5286	10	10	7.31059
OA12V4	10	96.8392	5.251s	40	20	9.5286	10	10	7.31059
OR3V4	10	96.8392	5.42s	40	20	9.5286	10	10	7.31059
MAJ23V4	14	96.7274	11.381s	40	20	9.41679	10	10	7.31059
ISOSRH1D2	8	96.7213	3.679s	40	20	9.41074	10	10	7.31059
AN2D2	8	96.6856	3.522s	40	20	9.375	10	10	7.31059
GAN2D2	8	96.6856	3.31s	40	20	9.375	10	10	7.31059
GOR2D2	8	96.6856	3.298s	40	20	9.375	10	10	7.31059
OR2D2	8	96.6856	3.147s	40	20	9.375	10	10	7.31059
GAN2MCD2	8	96.6856	3.149s	40	20	9.375	10	10	7.31059
GOR2MCD2	8	96.6856	3.118s	40	20	9.375	10	10	7.31059
ISOH1D2	8	96.6856	3.157s	40	20	9.375	10	10	7.31059
LVLHLCLOD2	8	96.6856	3.159s	40	20	9.375	10	10	7.31059
AND2V4	8	96.6856	3.181s	40	20	9.375	10	10	7.31059
OR2V4	8	96.6856	3.171s	40	20	9.375	10	10	7.31059
GND2MCD2	12	96.6302	7.856s	40	20	9.31959	10	10	7.31059
IND2D2	10	96.4941	5.6s	40	20	9.1835	10	10	7.31059
DEL4V4	22	96.4773	21.701s	40	19.1667	10	10	10	7.31059
CLKBUFV4	6	96.4217	1.252s	39.1111	20	10	10	10	7.31059
CLKINV4	4	96.3804	0.789s	39.0698	20	10	10	10	7.31059
GMUX2NMCD2	20	96.3504	23.771s	40	20	9.03986	10	10	7.31059
NAND4BBV4	16	96.3423	15.585s	40	20	9.03175	10	10	7.31059
NOR4BBV4	16	96.3423	15.328s	40	20	9.03175	10	10	7.31059
OA133D2	24	96.3217	48.443s	40	20	9.01112	10	10	7.31059
OA133V4	24	96.3217	45.058s	40	20	9.01112	10	10	7.31059
ISOLOD2	10	96.3106	4.648s	40	20	9	10	10	7.31059
LVLHLCD2	10	96.3106	4.707s	40	20	9	10	10	7.31059
OA1211D2	16	96.2648	20.132s	40	20	8.95417	10	10	7.31059
OA122D2	16	96.2648	17.041s	40	20	8.95417	10	10	7.31059
OA131D2	16	96.2648	18.286s	40	20	8.95417	10	10	7.31059
AOI22V4	16	96.2648	16.94s	40	20	8.95417	10	10	7.31059
OA1112V4	16	96.2648	17.075s	40	20	8.95417	10	10	7.31059
OA113V4	16	96.2648	17.342s	40	20	8.95417	10	10	7.31059
OA122V4	16	96.2648	16.965s	40	20	8.95417	10	10	7.31059
OA132D2	20	96.2532	30.51s	40	20	8.94262	10	10	7.31059
OA1212V4	20	96.2532	27.696s	40	20	8.94262	10	10	7.31059
OA132V4	20	96.2532	26.824s	40	20	8.94262	10	10	7.31059
GNR3D2	12	96.2281	9.428s	40	20	8.91747	10	10	7.31059
IAO21D2	12	96.2281	8.812s	40	20	8.91747	10	10	7.31059
GNR3MCD2	12	96.2281	9.095s	40	20	8.91747	10	10	7.31059
OA1B2V4	12	96.2281	8.167s	40	20	8.91747	10	10	7.31059
NOR4XXBBV4	16	96.1926	15.448s	40	20	8.88197	10	10	7.31059
AOI33D2	24	96.1812	47.358s	40	20	8.87062	10	10	7.31059
AOI33V4	24	96.1812	44.216s	40	20	8.87062	10	10	7.31059
AOI32D2	20	96.168	29.603s	40	20	8.85739	10	10	7.31059
AOI32V4	20	96.168	26.878s	40	20	8.85739	10	10	7.31059
CKND2D2	8	96.1321	5.711s	40	20	8.82149	10	10	7.31059
GND2D2	8	96.1321	3.761s	40	20	8.82149	10	10	7.31059
GNR2D2	8	96.1321	3.81s	40	20	8.82149	10	10	7.31059
ND2D2	8	96.1321	5.599s	40	20	8.82149	10	10	7.31059
NR2D2	8	96.1321	5.696s	40	20	8.82149	10	10	7.31059
GNR2MCD2	8	96.1321	3.666s	40	20	8.82149	10	10	7.31059
CLKNAND2V4	8	96.1321	3.61s	40	20	8.82149	10	10	7.31059
NAND2V4	8	96.1321	3.608s	40	20	8.82149	10	10	7.31059
AOI212V4	20	96.1058	27.797s	40	20	8.79526	10	10	7.31059
AOI31D2	16	96.0987	17.961s	40	20	8.78808	10	10	7.31059
ND4D2	16	96.0987	17.697s	40	20	8.78808	10	10	7.31059
AOI13V4	16	96.0987	17.099s	40	20	8.78808	10	10	7.31059
GND3D2	12	96.0781	9.889s	40	20	8.76748	10	10	7.31059
GOAI21D2	12	96.0781	9.22s	40	20	8.76748	10	10	7.31059
IOA21D2	12	96.0781	9.022s	40	20	8.76748	10	10	7.31059
ND3D2	12	96.0781	10.007s	40	20	8.76748	10	10	7.31059
OA121D2	12	96.0781	9.541s	40	20	8.76748	10	10	7.31059
GND3MCD2	12	96.0781	9.377s	40	20	8.76748	10	10	7.31059
NAND3V4	12	96.0781	9.217s	40	20	8.76748	10	10	7.31059
OA112V4	12	96.0781	9.423s	40	20	8.76748	10	10	7.31059
GAOI21MCD2	12	96.0634	9.095s	40	20	8.75278	10	10	7.31059
AOI211D2	16	95.9996	18.227s	40	20	8.68899	10	10	7.31059
AOI22D2	16	95.9996	17.793s	40	20	8.68899	10	10	7.31059
MOAI22D2	16	95.9996	23.552s	40	20	8.68899	10	10	7.31059
AOI112V4	16	95.9996	17.189s	40	20	8.68899	10	10	7.31059
NAND4XXBBV4	16	95.9996	15.474s	40	20	8.68899	10	10	7.31059
OA122BBV4	16	95.9996	16.179s	40	20	8.68899	10	10	7.31059

INR3D2	14	95.939	17.183s	40	20	8.62837	10	10	7.31059
INR2D2	10	95.8964	5.639s	40	20	8.58579	10	10	7.31059
NOR2XBV4	10	95.8964	5.38s	40	20	8.58579	10	10	7.31059
MAOI22D2	16	95.8854	22.691s	40	20	8.57478	10	10	7.31059
AOI22BVB4	16	95.8854	15.908s	40	20	8.57478	10	10	7.31059
CLKAND2V4	8	95.8345	3.187s	39.1489	20	9.375	10	10	7.31059
CLKOR2V4	8	95.8345	3.222s	39.1489	20	9.375	10	10	7.31059
AOI21D2	12	95.8228	9.45s	40	20	8.5122	10	10	7.31059
GAOI21D2	12	95.8228	9.563s	40	20	8.5122	10	10	7.31059
AOI12V4	12	95.8228	9.114s	40	20	8.5122	10	10	7.31059
IND4D2	18	95.7158	33.595s	40	20	8.40526	10	10	7.31059
NAND2XBV4	10	95.7106	5.009s	38.4	20	10	10	10	7.31059
IND3D2	14	95.6837	11.722s	40	20	8.37314	10	10	7.31059
FA10PTCD2	42	95.627	117.759s	40	20	8.31641	10	10	7.31059
IAO22D2	16	95.4663	15.718s	38.5714	20	9.58426	10	10	7.31059
AO222V4	16	95.4577	16.626s	38.5714	20	9.57569	10	10	7.31059
OA222V4	16	95.4577	27.482s	38.5714	20	9.57569	10	10	7.31059
IOA22D2	16	95.4376	23.362s	38.5714	20	9.55556	10	10	7.31059
AOI21BV4	14	95.3918	10.943s	38.5185	19.8333	9.72937	10	10	7.31059
OA121BV4	14	95.3918	10.896s	38.5185	19.8333	9.72937	10	10	7.31059
OA1222D2	24	95.3832	47.606s	38.75	20	9.32259	10	10	7.31059
AOI222V4	24	95.3832	44.429s	38.75	20	9.32259	10	10	7.31059
OA1222V4	24	95.3832	44.645s	38.75	20	9.32259	10	10	7.31059
ADH1V4	18	95.3723	16.19s	38.6207	20	9.44098	10	10	7.31059
AD1V4	32	95.3419	65.697s	40	20	8.03131	10	10	7.31059
AO212V4	14	95.3291	12.87s	38.5185	20	9.5	10	10	7.31059
OA212V4	14	95.3291	13.08s	38.5185	20	9.5	10	10	7.31059
AOI222D2	24	95.3275	46.693s	38.75	20	9.26694	10	10	7.31059
LAHQV4	18	95.2954	14.294s	38.6667	20	9.31818	10	10	7.31059
LALQV4	18	95.2954	14.488s	38.6667	20	9.31818	10	10	7.31059
OA1221D2	20	95.2954	29.562s	38.6667	20	9.31818	10	10	7.31059
AO1B2V4	12	95.2938	8.707s	39.2157	20	8.76748	10	10	7.31059
CLKLANAQV4	24	95.2859	26.866s	38.1538	20	9.82143	10	10	7.31059
AOI221D2	20	95.2047	28.878s	38.6667	20	9.22742	10	10	7.31059
AO22D2	12	95.1799	8.551s	38.4615	20	9.40775	10	10	7.31059
OA22D2	12	95.1799	8.578s	38.4615	20	9.40775	10	10	7.31059
AO22V4	12	95.1799	8.157s	38.4615	20	9.40775	10	10	7.31059
OA22V4	12	95.1799	8.307s	38.4615	20	9.40775	10	10	7.31059
CLKLANQV4	24	95.0733	27.22s	38.7879	20	8.97481	10	10	7.31059
GXNR2MCD2	20	95.0433	17.911s	38.6667	20	9.066	10	10	7.31059
GXOR2MCD2	20	95.0433	17.783s	38.6667	20	9.066	10	10	7.31059
MUX2NOPTD2	18	95.0167	27.765s	38.6207	19.5	9.58542	10	10	7.31059
MUX2NV4	18	95.0167	17.852s	38.6207	19.5	9.58542	10	10	7.31059
SDSNQV4	38	94.8946	87.915s	38.5542	20	9.02982	10	10	7.31059
GOAI21MCD2	16	94.8516	14.445s	38.5714	20	8.9696	10	10	7.31059
CLKLAHQV4	24	94.835	27.327s	38.1538	19.6667	9.70387	10	10	7.31059
CLKLAHAQV4	26	94.7025	31.604s	37.6471	20	9.74484	10	10	7.31059
MAOI222D2	20	94.6982	39.448s	40	18	9.38763	10	10	7.31059
CLKMUX2V4	14	94.5282	11.149s	37.7358	20	9.48178	10	10	7.31059
XOR3V4	26	94.1217	36.998s	38.7879	19.1667	8.85658	10	10	7.31059
FA10PTSD2	52	94.0655	186.774s	39.1489	19.5	8.10596	10	10	7.31059
SDSNQV4	38	94.0644	88.111s	37.5904	20	9.16348	10	10	7.31059
GMUX2ND2	16	93.9057	13.543s	37.1429	20	9.45228	10	10	7.31059
GMUX2D2	16	93.8944	13.533s	37.1429	20	9.44098	10	10	7.31059
LAHSQV4	21	93.8406	23.562s	38.0952	20	9.43473	9	10	7.31059
LAHRNQV4	21	93.837	23.8s	38.0952	20	9.43115	9	10	7.31059
CLKNOR2V4	8	93.7263	3.596s	38.2609	19.3333	8.82149	10	10	7.31059
XNOR3V4	26	93.7212	37.656s	38.7879	19.1667	8.45611	10	10	7.31059
MUX2V4	14	93.6672	11.051s	37.037	20	9.31959	10	10	7.31059
SDRNQV4	38	93.6191	87.414s	37.0732	20	9.23532	10	10	7.31059
SNDNRNQV4	38	93.6191	87.376s	37.0732	20	9.23532	10	10	7.31059
DFKCSND2	36	93.6148	71.63s	37	20	9.30418	10	10	7.31059
SDRNQNV4	38	93.5774	90.91s	37.0732	20	9.19368	10	10	7.31059
CKLHQD2	26	93.5673	33.714s	37.7143	20	8.54241	10	10	7.31059
SNDSRNQV4	42	93.4913	115.937s	36.7816	20	9.39906	10	10	7.31059
SDSRNQV4	42	93.4292	115.543s	36.7816	20	9.33704	10	10	7.31059
SDFNSYNSND2	48	93.3171	148.365s	36.5957	20	9.41075	10	10	7.31059
SDFSYNSND2	48	93.2985	149.054s	36.5957	20	9.39212	10	10	7.31059
MUX3ND2	24	93.295	33.837s	36.3636	20	9.62083	10	10	7.31059
CKLNQD2	24	93.2452	28.325s	38.209	19.1667	8.55903	10	10	7.31059
SDRQNV4	38	93.2214	86.824s	36.6265	20	9.2843	10	10	7.31059
NAND3BBV4	16	93.2115	13.047s	38.5185	18.6667	8.71575	10	10	7.31059
NOR3BBV4	16	93.2115	13.143s	38.5185	18.6667	8.71575	10	10	7.31059
GXNR2D2	16	93.2034	12.017s	37.1429	19	9.75	10	10	7.31059
GXOR2D2	16	93.2034	11.859s	37.1429	19	9.75	10	10	7.31059
MUX3D2	22	93.1737	29.164s	36.25	20	9.61314	10	10	7.31059
MUX3V4	22	93.1737	27.723s	36.25	20	9.61314	10	10	7.31059
LALSNQV4	23	93.1663	27.274s	37.5758	20	9.27992	9	10	7.31059
DGFSNQNV4	32	93.124	55.055s	36.8421	20	8.97131	10	10	7.31059
SDRQV4	38	93.1011	87.223s	36.6265	20	9.164	10	10	7.31059
GINVMCD2	8	93.0891	2.642s	38.3333	19.5	7.9452	10	10	7.31059
SDQNV4	34	93.0773	64.667s	36.9231	20	8.84361	10	10	7.31059
SEDRNQNV4	48	93.0131	155.491s	36.2105	20	9.49197	10	10	7.31059

SDFNSYND2	44	93.0118	114.689s	36.4444	20	9.25675	10	10	7.31059
SDFSYNSNQD2	44	92.9728	117.101s	36.4444	20	9.21778	10	10	7.31059
SDGRSNQNV4	40	92.9502	99.79s	36.1905	20	9.44918	10	10	7.31059
SDFSYND2	44	92.9169	114.521s	36.4444	20	9.16184	10	10	7.31059
SDQV4	34	92.9106	64.546s	36.9231	20	8.67695	10	10	7.31059
SNDQV4	34	92.9106	63.317s	36.9231	20	8.67695	10	10	7.31059
OAI210PTREPB2	18	92.9081	20.761s	38.6207	20	8.97683	8	10	7.31059
DFKSND2	34	92.8071	58.897s	36.3636	20	9.13291	10	10	7.31059
NOR3V4	12	92.6124	9.224s	37.551	18.8333	8.91747	10	10	7.31059
SDGRNQNV4	36	92.5683	80.971s	36	20	9.25774	10	10	7.31059
XNR2OPTND2	18	92.5146	15.521s	38.6207	16.8333	9.75	10	10	7.31059
XOR2OPTND2	18	92.5146	15.398s	38.6207	16.8333	9.75	10	10	7.31059
MUX3NV4	26	92.3968	37.718s	35.2941	20	9.79213	10	10	7.31059
AOI210PTREPB2	18	92.2814	20.551s	38.6207	20	8.35008	8	10	7.31059
SDFSYNQD2	40	92.2359	90.737s	36.2791	20	8.64625	10	10	7.31059
SDFSYNQND2	40	92.2359	90.581s	36.2791	20	8.64625	10	10	7.31059
OAI211OPTREPB2	23	92.1339	40.749s	38.0952	20	9.72804	7	10	7.31059
NOR2V4	6	92.0596	3.023s	38.2609	19.6667	8.82149	8	10	7.31059
DFKCND2	32	91.995	52.846s	35.6757	20	9.00873	10	10	7.31059
CLKXOR2V4	16	91.9463	13.843s	40	16.1667	8.46907	10	10	7.31059
XOR2V4	16	91.9463	13.637s	40	16.1667	8.46907	10	10	7.31059
LALRNQV4	19	91.881	20.585s	37.3333	19.5	8.73705	9	10	7.31059
LHQD2	18	91.6856	20.827s	37.3333	17.6667	9.375	10	10	7.31059
LNQD2	18	91.6856	22.551s	37.3333	17.6667	9.375	10	10	7.31059
SDFSYNCNQD2	45	91.6579	128.269s	36.044	20	9.30334	9	10	7.31059
AOI211OPTREPB2	23	91.5845	40.945s	38.0952	20	9.17869	7	10	7.31059
MUX2ND2	17	91.5613	24.232s	35.7143	20	9.53645	9	10	7.31059
NR20PTPAD2	10	91.4726	8.11s	38.4	19.3333	8.42865	8	10	7.31059
SDFKCND2	42	91.4143	134.907s	34.8235	20	9.28016	10	10	7.31059
MUX2D2	15	91.3213	19.463s	35.5556	20	9.45514	9	10	7.31059
XNOR2V4	16	91.2529	13.58s	40	16.1667	7.77561	10	10	7.31059
SDFSYNCND2	60	91.1602	271.337s	34.2857	20	9.56389	10	10	7.31059
SDFKCNDQD2	38	90.9773	83.448s	34.5679	20	9.09883	10	10	7.31059
NDSRNQV4	34	90.732	63.711s	36.3636	18	9.05778	10	10	7.31059
OAI220PTPB2	24	90.6356	47.633s	37.5	20	9.82504	6	10	7.31059
CKAN2D2	10	90.4379	7.3s	36.6667	19.5	8.96065	8	10	7.31059
SDFSYNCNQD2	50	90.4352	178.983s	35.7447	20	9.3799	8	10	7.31059
SDFNSYNSND2	60	90.35	272.034s	33.4694	20	9.57006	10	10	7.31059
DSRNQV4	34	90.2465	63.466s	36.3636	17.6667	8.9056	10	10	7.31059
EDRNQNV4	40	90.243	86.929s	34.8235	19.5	8.60889	10	10	7.31059
LHSNDD2	28	90.0265	81.16s	35.2941	20	9.42176	8	10	7.31059
LHCNDD2	30	90.0158	97.762s	35.4286	20	9.27665	8	10	7.31059
LNSNDD2	28	89.9569	90.779s	35.2941	19.8333	9.51887	8	10	7.31059
DSNQNV4	30	89.9468	43.81s	37.2603	15.5	9.87595	10	10	7.31059
LNCNDD2	30	89.8978	99.43s	35.4286	20	9.15863	8	10	7.31059
XNR4D2	33	89.8897	63.476s	34.1333	20	9.44576	9	10	7.31059
LHCSNDD2	32	89.8457	123.458s	34.9296	20	9.60552	8	10	7.31059
LNCNDD2	32	89.7637	125.472s	34.9296	20	9.52351	8	10	7.31059
CKND2	8	89.5492	7.498s	36.3636	19	6.875	10	10	7.31059
SDFMD2	53	89.4384	216.148s	34.0426	20	9.08526	9	10	7.31059
DGRNQNV4	28	89.4146	37.202s	35.4286	18.3333	8.34216	10	10	7.31059
CKMUX2D2	16	89.1704	15.399s	34.0741	20	9.78573	8	10	7.31059
LHCSNDQD2	28	89.1356	82.228s	34.6269	20	9.19812	8	10	7.31059
LNCNDD2	28	89.1356	81.736s	34.6269	20	9.19812	8	10	7.31059
ND30PTPAD2	16	88.7463	21.961s	37.1429	19	9.29289	6	10	7.31059
XOR4D2	37	88.568	78.349s	32.6316	20	9.62583	9	10	7.31059
XOR2D2	18	88.4907	14.061s	34.0741	17.3333	9.77273	10	10	7.31059
XNR2D2	16	88.4495	13.839s	35.5556	17.8333	9.75	8	10	7.31059
LHQOPTDAD2	20	88.4277	34.17s	36.129	17.1667	9.82143	8	10	7.31059
SDFNSYNCND2	51	88.4003	184.393s	34.5263	20	9.56335	7	10	7.31059
DSNQV4	30	88.3298	43.67s	36.1644	15.1667	9.6882	10	10	7.31059
TBUFV4	12	88.2921	10.299s	37.037	18.5	9.44444	6	10	7.31059
ND20PTPAD2	12	88.2337	12.907s	36.9231	18	10	6	10	7.31059
SDFSYNCND2	51	88.2287	183.683s	34.5263	20	9.39184	7	10	7.31059
LHD2	24	88.0875	53.252s	35	18.1667	9.61024	8	10	7.31059
SDFMQD2	49	88.0752	174.32s	32.8889	20	8.87571	9	10	7.31059
DRNQNV4	30	88.0543	44.578s	35.5556	15.5	9.6882	10	10	7.31059
LND2	24	87.9556	51.005s	35	19.3333	8.3117	8	10	7.31059
LHSNDQD2	24	87.876	53.657s	33.75	20	8.81539	8	10	7.31059
LNSNDQD2	24	87.876	52.979s	33.75	20	8.81539	8	10	7.31059
DFSND2	36	87.5963	73.702s	34.2857	19.5	8.5	8	10	7.31059
LALRSNQV4	25	87.4838	41.501s	34.6269	18.6667	9.87972	7	10	7.31059
SDFKCND2	46	87.1622	142.479s	32.5581	20	9.29349	8	10	7.31059
LAHRSNQV4	25	87.1505	40.919s	34.6269	18.3333	9.87972	7	10	7.31059
DFNSND2	36	87.1279	74.25s	34.2857	18.8333	8.69629	8	10	7.31059
DRQV4	30	86.9114	44.756s	35.0685	16	8.53228	10	10	7.31059
DRQNV4	30	86.8848	43.419s	35.0685	16.1667	8.33901	10	10	7.31059
MUX4ND2	34	86.7269	82.567s	31.7808	20	9.63549	8	10	7.31059
SDFKCNDQD2	42	86.6231	123.115s	32.1951	20	9.11742	8	10	7.31059
NDRNQV4	30	86.5543	43.847s	35.5556	14	9.6882	10	10	7.31059
DRNQV4	30	86.4436	43.63s	35.5556	14.1667	9.41074	10	10	7.31059
LHCNDQD2	26	86.3543	67.882s	35.1515	17	8.89217	8	10	7.31059
LNCNDQD2	26	86.3543	68.775s	35.1515	17	8.89217	8	10	7.31059

NOR4V4	16	86.2648	33.302s	33.3333	16.6667	8.95417	10	10	7.31059
SDFSND2	46	86.2338	169.012s	33.4884	20	9.43481	6	10	7.31059
SDFSND2	46	86.198	168.688s	33.4884	20	9.39907	6	10	7.31059
NR3OPTPAD2	17	86.1711	25.991s	36.4912	18.5	8.86933	5	10	7.31059
MUX2OPTD2	17	86.0813	29.18s	34.0741	19	8.69662	7	10	7.31059
NAND4V4	16	86.0746	17.672s	31.6667	18	9.09733	10	10	7.31059
SDFCSND2	50	85.7237	207.269s	32.8889	20	9.52425	6	10	7.31059
SDFSND2	42	85.4376	125.018s	33.1707	20	8.95631	6	10	7.31059
LVLRLHD2	16	85.3247	19.809s	37.2414	17	9.77273	4	10	7.31059
SDFCNARD2	50	85.1985	191.973s	32.3596	20	9.52841	6	10	7.31059
DQV4	26	84.7967	30.143s	34.1176	13.5	9.86842	10	10	7.31059
NDQV4	26	84.7967	29.973s	34.1176	13.5	9.86842	10	10	7.31059
SDFCNQARD2	46	84.7071	162.396s	32	20	9.39651	6	10	7.31059
SDFNCSND2	50	84.6489	219.398s	32	20	9.33832	6	10	7.31059
DQNV4	26	84.63	30.173s	34.1176	13.3333	9.86842	10	10	7.31059
DFNCSND2	48	84.2515	151.937s	32.5581	17.6667	8.71615	8	10	7.31059
FA1D2	36	83.0709	101.933s	34.4444	16.6667	8.64919	6	10	7.31059
NR2OPTIBD2	12	82.9566	13.647s	33.3333	17.3333	8.97938	6	10	7.31059
SDFKCSND2	53	82.9509	228.88s	31.3043	20	9.33595	5	10	7.31059
DFKCNQD2	30	82.8937	48.857s	34.2857	14.6667	8.63069	8	10	7.31059
INR4D2	26	82.7727	122.509s	33.9394	19.8333	9.68944	2	10	7.31059
NR3D2	18	82.5069	30.691s	34.4828	18	8.71355	4	10	7.31059
ND2OPTIBD2	12	82.2095	13.296s	33.3333	17.3333	8.23223	6	10	7.31059
SEDFQARD2	52	82.1891	210.236s	31.6484	20	9.23016	4	10	7.31059
NR4D2	24	82.1569	63.567s	33.75	20	9.09634	2	10	7.31059
DFCSND2	48	82.0565	151.782s	32.5581	15	9.18776	8	10	7.31059
SDFKCSNQD2	49	81.9972	184.485s	30.9091	20	8.77753	5	10	7.31059
SDFND2	48	81.279	206.878s	28.642	20	9.32643	6	10	7.31059
SDFD2	48	81.127	203.579s	28.642	20	9.17443	6	10	7.31059
DFSND2	32	80.8315	55.645s	33.9726	13.3333	8.21497	8	10	7.31059
DFNCND2	45	80.7445	125.697s	32.5926	14.6667	9.1747	7	10	7.31059
SDFQD2	38	80.7362	97.882s	30.5263	17.8333	9.06596	6	10	7.31059
SDFKSNQD2	52	80.72	212.743s	30.2222	20	9.18717	4	10	7.31059
DFCND2	45	80.5828	125.36s	32.5926	14.6667	9.01291	7	10	7.31059
SDFQOPTBD2	43	80.5251	129.902s	32.7711	16.5	8.9434	5	10	7.31059
SDFKSNQD2	48	80.3214	171.606s	29.7674	20	9.24337	4	10	7.31059
LVLRLHCD2	22	79.5811	45.966s	35.6923	16.8333	9.74484	0	10	7.31059
SEDFCND2	58	78.245	294.076s	29.4737	20	9.46077	2	10	7.31059
LVLHHD2	18	78.1257	24.993s	33.3333	16.1667	9.31507	2	10	7.31059
DFQD2	28	77.7896	39.152s	31.7647	10.8333	9.88095	8	10	7.31059
DFND2	35	77.5884	70.988s	31.3514	12.5	9.42651	7	10	7.31059
SEDFQD2	56	76.9176	327.766s	30.9677	17.6667	8.97257	2	10	7.31059
SDFCND2	60	76.8717	481.878s	26.6667	19.5	9.3944	4	10	7.31059
XOR3D2	34	76.7247	65.376s	30.303	14.6667	8.44439	6	10	7.31059
SDFNCND2	60	76.6582	289.534s	26.6667	20	8.68099	4	10	7.31059
SDFCSNQD2	58	76.6087	358.98s	25.7778	20	9.52031	4	10	7.31059
DFMD2	48	76.3882	178.05s	27.9518	20	9.12586	2	10	7.31059
SDFQND2	42	76.3121	126.353s	29.0909	14.8333	9.0773	6	10	7.31059
DFCSNQD2	44	76.0263	119.196s	32.1951	9.66667	8.8539	8	10	7.31059
DFD2	35	75.8353	68.351s	31.3514	10.8333	9.34003	7	10	7.31059
HA1D2	33	75.615	73.165s	28.75	14.6667	9.88776	5	10	7.31059
XNR3D2	30	75.3438	57.217s	30.7692	15	8.26394	4	10	7.31059
SDFOPTBD2	54	75.3422	283.728s	27.5862	20	8.44546	2	10	7.31059
SEDFCNQD2	54	75.1665	240.654s	28.1319	18.1667	9.55743	2	10	7.31059
LVLHCD2	23	75.1182	45.433s	32.7273	16.8333	9.24701	-1	10	7.31059
SEDFARD2	63	74.7568	332.851s	27.5269	20	8.9193	1	10	7.31059
CKXOR2D2	20	74.6254	22.91s	28.1481	13.3333	9.83333	6	10	7.31059
LVLHCLD2	28	74.1632	66.508s	32.2222	17.5	9.13043	-2	10	7.31059
DFMQD2	42	72.511	126.306s	29.4737	12.8333	8.89343	4	10	7.31059
DFCNQD2	41	71.1355	99.439s	31.1688	7	8.65608	7	10	7.31059
SEDFD2	65	71.1148	383.295s	27.5	20	9.30421	-3	10	7.31059
SDFCNQOPTBD2	64	70.1365	483.202s	25.8333	19.8333	9.15929	-2	10	7.31059
SDFCNQD2	56	70.0491	280.379s	26.0465	13.3333	9.35863	4	10	7.31059
SDFCNQOPTBD2	60	61.7271	312.514s	26.087	11.8333	8.49625	-2	10	7.31059
EDFCND2	58	59.0594	272.543s	25.4945	7.33333	8.92093	0	10	7.31059
EDFCNQD2	54	51.8788	224.918s	25.7471	0.5	8.32105	0	10	7.31059
EDFQD2	46	51.5562	137.942s	25.641	-3.66667	8.27122	4	10	7.31059
EDFD2	53	51.268	193.992s	22.716	-0.5	8.74137	3	10	7.31059