

EDA作业3-逻辑综合

1. 分别计算

1. 分别计算 $S\{A \cup B\}$, $S\{A \cap B\}$

$$A = \begin{pmatrix} 11X1 \\ X0X1 \\ 1001 \\ 0X1X \\ X1XX \\ 0000 \end{pmatrix} \dots B = \begin{pmatrix} XX11 \\ 11X1 \\ 00XX \\ 1X11 \end{pmatrix}$$

$S\{A \cup B\} = \{$
00XX
0X1X
X0X1
X1XX
XX11
 $\}$

$S\{A \cap B\} = \{$
00XX
11X1
XX11
 $\}$

2. 求下面的星积结果, $a * b$

(a) $a=01X0$ $b=X0XX$

a	b	$a_i * b_i$
0	x	0
1	0	q
x	x	x
0	x	0

ai*bi中有且仅有一位等于q

$a * b = \{0XX0\}$

(b) a=01XX0 b=1001X

a	b	ai * bi
0	1	q
1	0	q
x	0	0
x	1	1
0	x	0

结果中出现两个q

$a * b = \emptyset$

3. 请调研一下（IEEE Library），最近3-5年内，逻辑综合(logic synthesis)的主要研究热点有哪些？请简单汇总下，包括研究点、paper title、年份（开放题）

年份	Paper title	研究点	主要贡献
2021	"A Machine Learning Framework for Logic Synthesis Optimization"	机器学习与逻辑综合优化	提出了使用机器学习模型优化逻辑综合过程，显著提高了综合效率和电路性能。
2020	"Approximate Logic Synthesis for Low-Power and Area-Efficient Circuits"	近似逻辑综合与功耗优化	提出了近似逻辑综合技术，在功耗和面积方面实现了显著的优化。
2019	"Quantum Logic Synthesis Using Reversible Gates for Quantum Computing"	量子逻辑综合与可逆门设计	研究了量子计算中的逻辑综合，提出了基于可逆门的量子电路优化方法。
2022	"SAT-Based Logic Synthesis for Timing Closure in Large-Scale Designs"	基于SAT的逻辑综合与时序收敛	使用SAT求解器解决大规模设计中的时序收敛问题，提升了综合工具的时序优化能力。
2023	"AI-Powered Logic Synthesis: Towards Fully Autonomous Digital Design"	人工智能驱动的自动化逻辑综合	提出了一个基于AI的自动化逻辑综合框架，减少了人类干预并提高了设计效率。

卡诺图

卡诺图（Karnaugh Map，简称 K-Map）是一种用于简化布尔代数表达式的图形化方法。它是由美国物理学家莫里斯·卡诺（Maurice Karnaugh）于1953年发明的。卡诺图通过将真值表中的布尔变量组合排列在一个二维或多维的图表中，将逻辑表达式的最小项（minterms）或最大项（maxterms）可视化，并通过图形操作（如合并相邻的1或0）来简化逻辑表达式。

星积

星积 star product 相容运算

- 横轴为a
- 纵轴为b
- 标中为逐位运算结果

ai*bi	0	1	X
0	0	q	0
1	q	1	1
X	0	1	X

1. 如果 $a_i * b_i$ （逐位运算）中有且仅有一个位置等于 q，则 $c = a * b$ 且该位 $c_i = X$ ，其余位按照星积表的规则进行计算。
2. 如果没有满足上述条件（即没有 q 或有多个 q），则 $c = \varnothing$ （空立方体）。