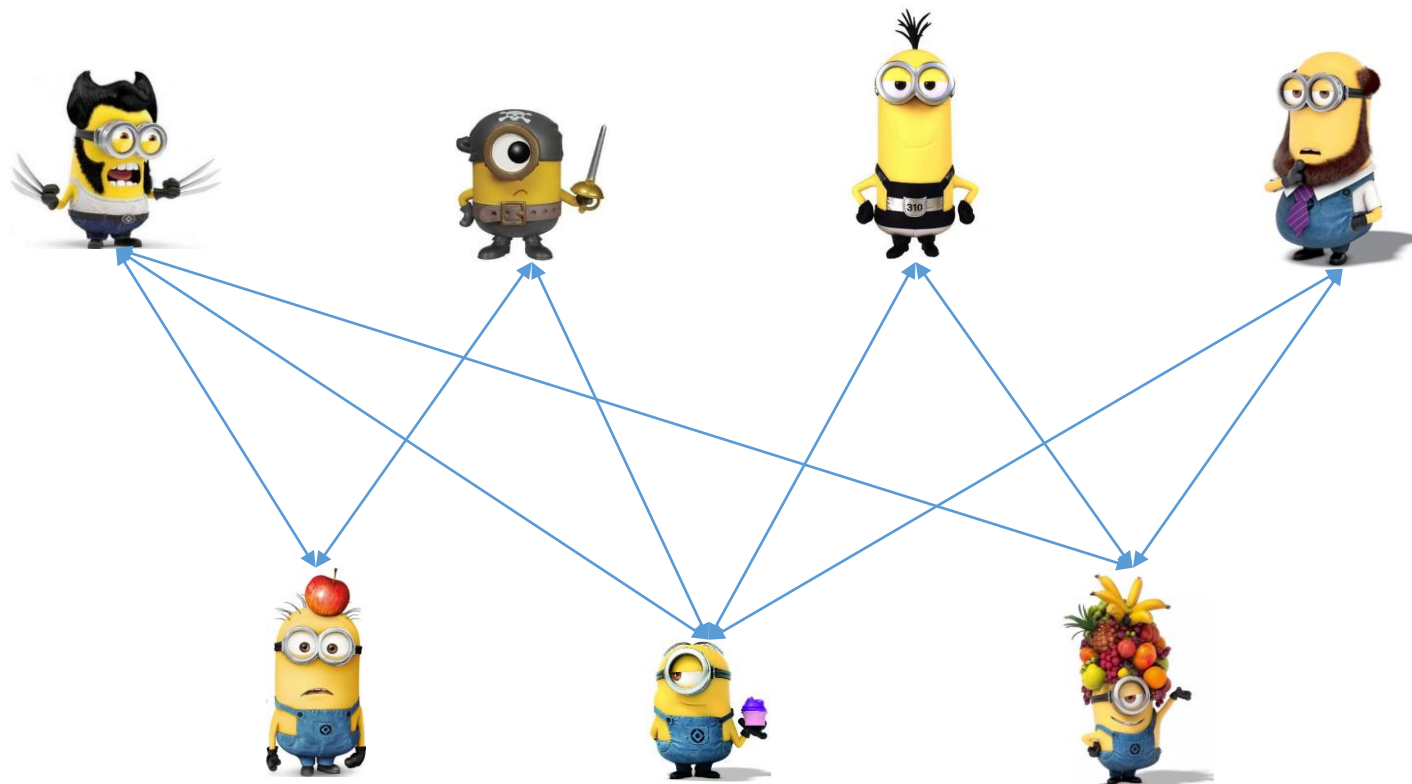


课程一：背景介绍


最大切割问题

• QAOA | 最大切割问题

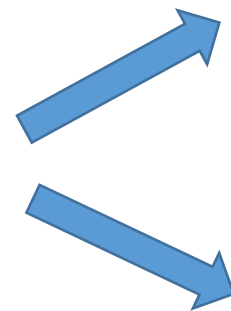


• QAOA | 最大切割问题

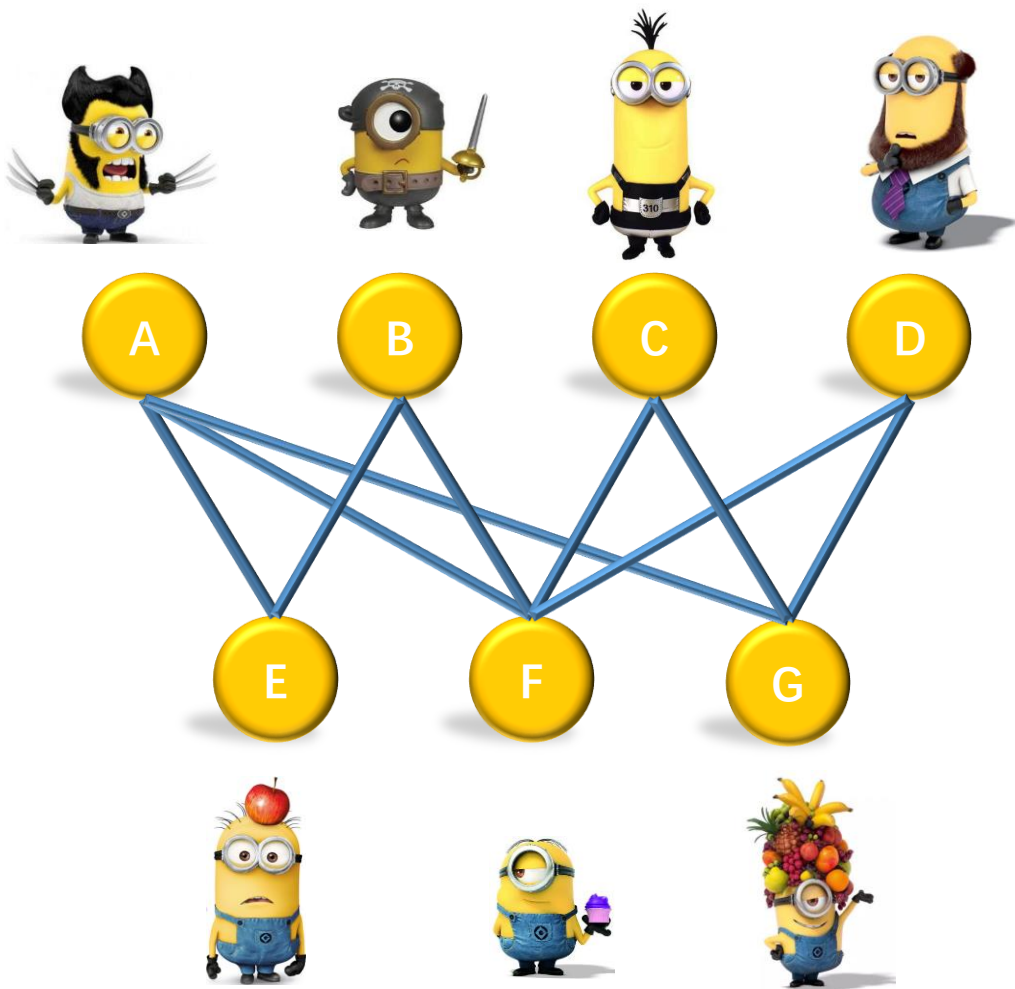


		矛盾值			矛盾值
		0.73			0.88
		0.33			0.58
		0.5			0.67
		0.69			0.43
		0.36	⋮	⋮	⋮

• QAOA | 最大切割问题



• QAOA | 最大切割问题



		矛盾值			矛盾值
A	E	0.73	C	F	0.88
A	F	0.33	C	G	0.58
A	G	0.5	D	F	0.67
B	E	0.69	D	G	0.43
B	F	0.36			

• QAOA | 最大切割问题



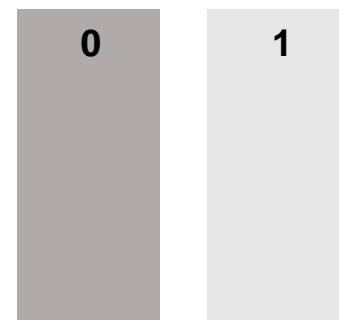
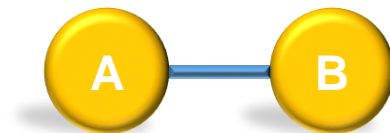
0号房屋



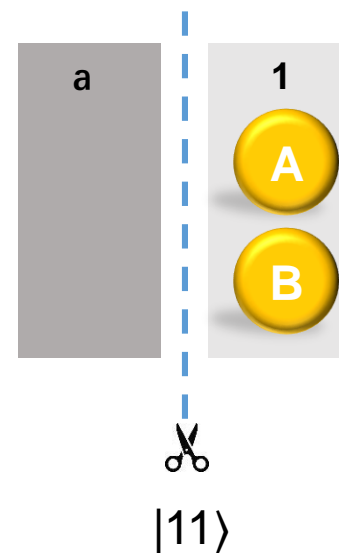
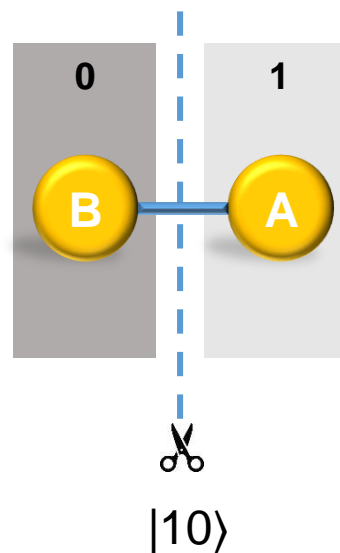
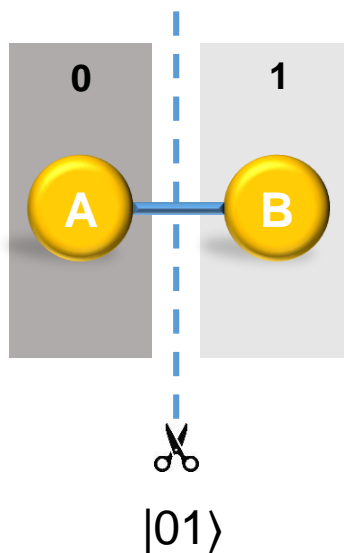
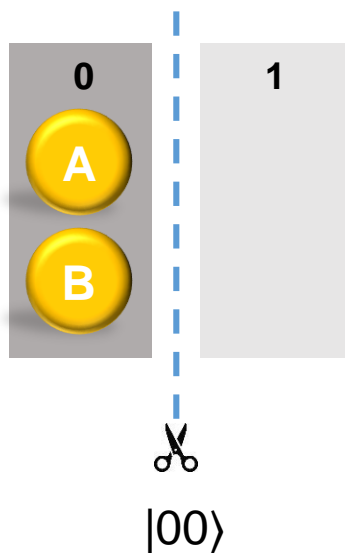
1号房屋

• QAOA | 最大切割问题

2个小黄人(杠铃图)

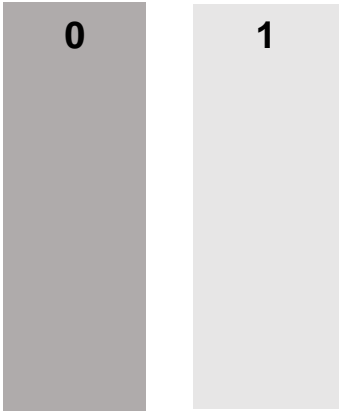
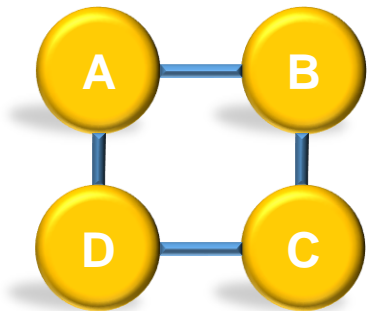


分屋方案(2^2)

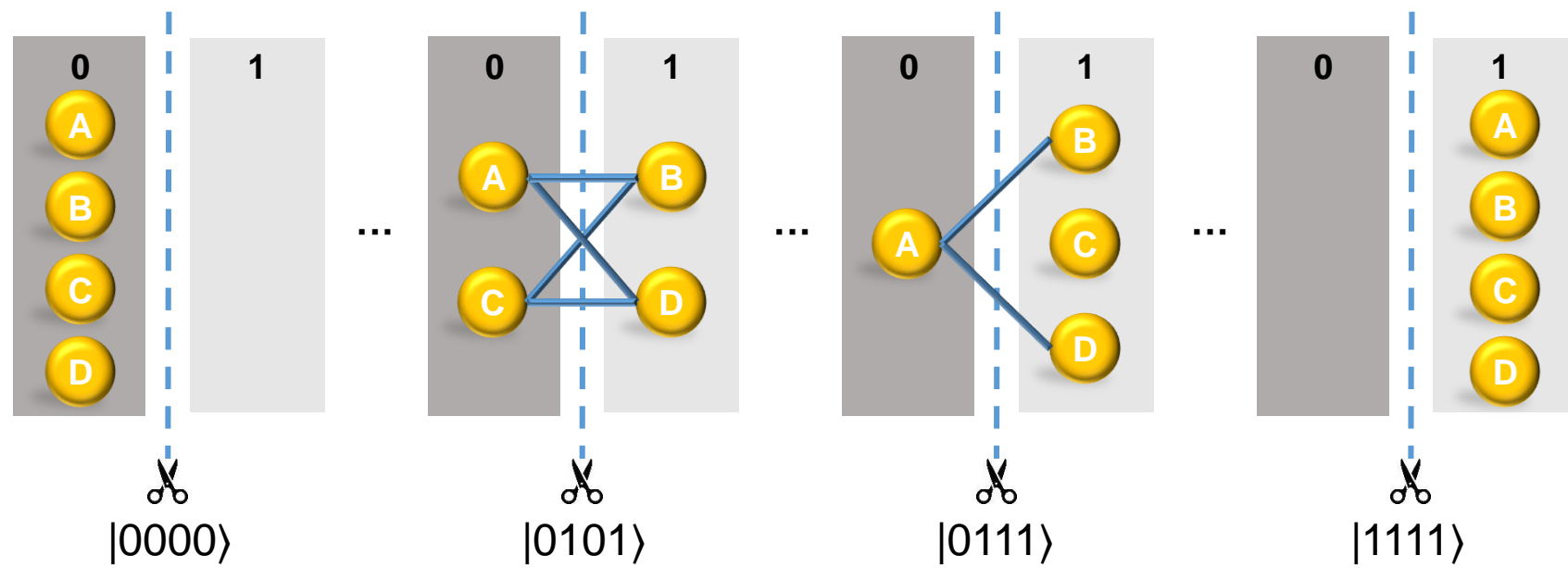


• QAOA | 最大切割问题

4个小黄人(方形图)

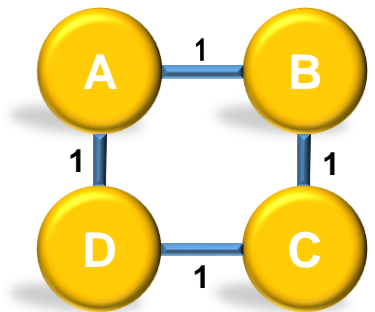


分屋方案(2^4)

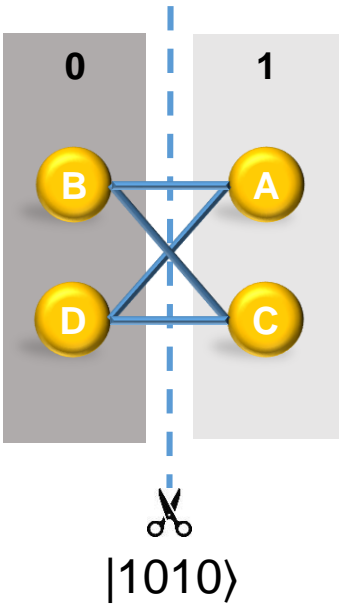
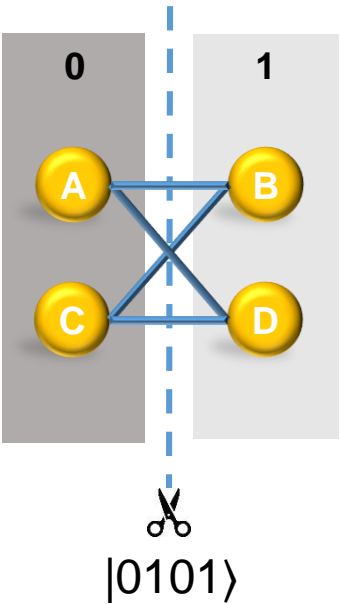


• QAOA | 最大切割问题

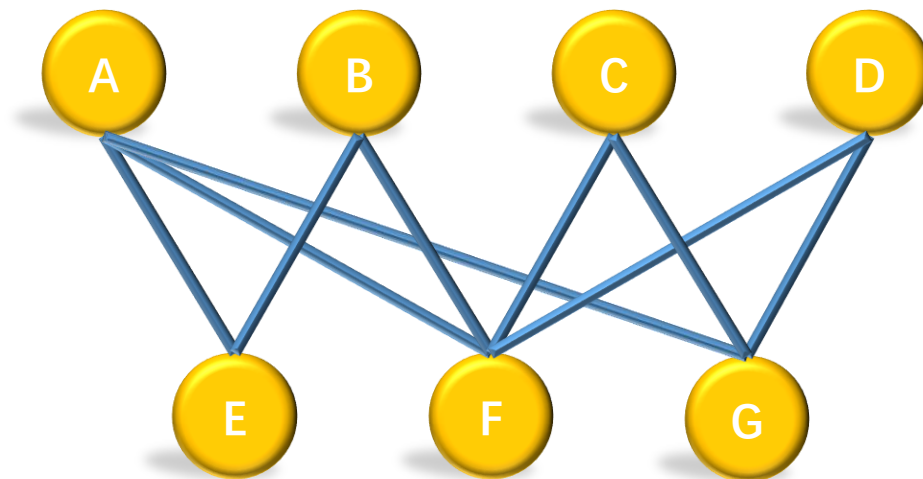
令方形图中小黄人之间的矛盾值都为1



分屋方案	切割值	分屋方案	切割值
$ 0000\rangle$	0	$ 1000\rangle$	2
$ 0001\rangle$	2	$ 1001\rangle$	2
$ 0010\rangle$	2	$ 1010\rangle$	4
$ 0011\rangle$	2	$ 1011\rangle$	2
$ 0100\rangle$	2	$ 1100\rangle$	2
$ 0101\rangle$	4	$ 1101\rangle$	2
$ 0110\rangle$	2	$ 1110\rangle$	2
$ 0111\rangle$	2	$ 1111\rangle$	0



• QAOA | 最大切割问题



• QAOA | 最大切割问题



SAT问题

- QAOA | SAT问题

布尔表达式

$$x, y, z \in \{true, false\}$$

NOT(\neg)

AND(\wedge)

OR(\vee)

$x \text{ and } y$

$x \text{ or } y$

$x \text{ and } y \text{ or } (not\ z)$

|||

|||

|||

$x \wedge y$

$x \vee y$

$x \wedge y \vee (\neg z)$

• QAOA | SAT问题

布尔可满足性问题 (缩写为SAT)

$$A = x \wedge y$$



$x = true, y = true$, 则 $A = true$

$$B = x \vee y$$



$x = true$ 或 $y = true$, 则 $A = true$

$$C = x \wedge y \vee (\neg z)$$



$x = true, y = true$ 或 $z = false$, 则 $A = true$

$$D = x \wedge (\neg x)$$



$x = true \quad D = false$

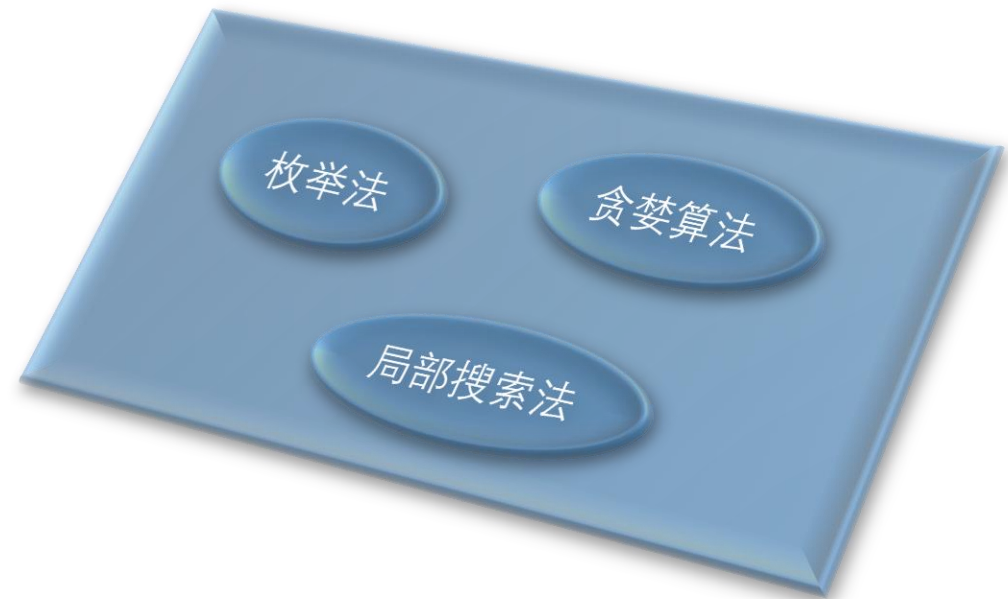
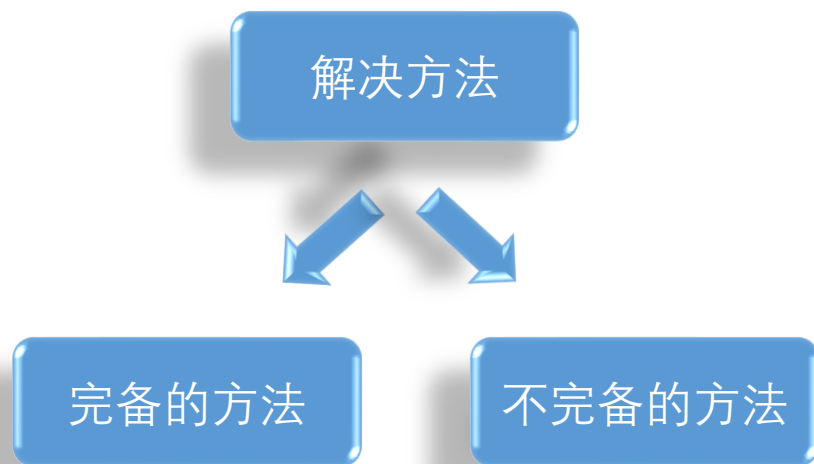
$x = false \quad D = false$

- QAOA | SAT问题

SAT问题



• QAOA | SAT问题



组合最优化问题

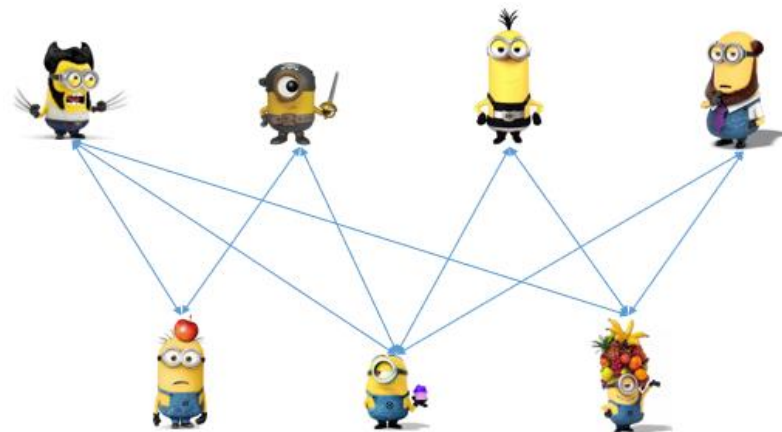
• QAOA | 组合最优化问题

$$\min f(x) \quad \leftarrow \quad \text{目标函数}$$

$$s. t. g(x) \geq 0 \quad \leftarrow \quad \text{约束条件}$$

$$x \in D \quad \leftarrow \quad \text{定义域}$$

• QAOA | 组合最优化问题



• QAOA | 组合最优化问题

如何求解组合最优化问题	
方法	各种规划方法（线性，非线性）
	遗传算法
	退火算法
	神经网络
	搜索算法
	拉格朗日松弛算法
	近似算法

近似优化算法

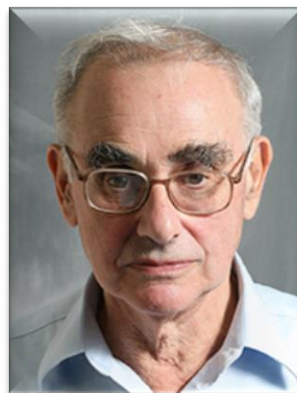
- QAOA | 近似优化算法



• QAOA | QAOA历史



Edward Farhi



Jeffrey Goldstone



Sam Gutmann

2000/01/28

"Quantum Computation by Adiabatic Evolution"

2014/11/14

"Quantum Approximate Optimization Algorithm"



追本溯源 高掌远跖

支持与交流

<https://github.com/OriginQ/QPanda-2>

<https://www.originqc.com.cn>