D Complexity theon

NΡ and

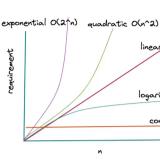
P: Problems solvable in

Computational **Complexity Theory** polynomial time.

NP: Problems verifiable in polynomial time

NP - Complete

Medium



NPC: Hardest problems IN NP.

→ Typical Problems and Algoratisms

Quick Sort

SAT Boolean Satisfiability

Boolean $\begin{cases}
0 \text{ Variables } x_1 x_2 x_3 \begin{cases}
\text{"tore" / 1} \\
\text{"false" / 0}
\end{cases}$ Formula $\begin{cases}
0 \text{ "not " } \overline{x_1} \ \overline{x_2} \ (x_1 = \text{tore } = \overline{x_1} = \text{false}) \\
0 \text{ "and " } (x_1 \wedge x_2) \ 0 \wedge 0 = 0 \ |\lambda| = 1 \\
0 \text{ "ov " } (x_1 \vee x_2) \ 0 \vee 0 = 0 \ |\lambda| = 1 \\
0 \vee 1 = 1 \ |\nu| = 1
\end{cases}$

Quiz. $((x_1 \lor \overline{x_2}) \lor x_3) \land (\overline{x_1} \lor x_2) x_1 = 1 x_2 = 1 x_3 = 1$

linear O(n)

logarithmic O(log(n))

constant O(1)

O/1 Krapsack Problem P={1, 2, 5, 6} M=8 W={2,3,4,5} x=0/1 x={1,0,0 }

Boolean Equathers Solving X,... Xn E TE { X, X2 + X, + X3 + 1 = 0 X, X4 + X5 X5 + X2 + 1 = 0 X2 X3 + X, + X6 + X5 = 0

NBig 0

強化対象時间 O(log*n) 分散式機理事金問題 対数対数时间 O(log log n) 有界佐北J·遊吟单个途性 対数時间 DLOGTIME O(log n) log n · log n² 二分接案 基対数时间 (log n) ^{Q(1)} (log n) ² · 公前 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					
D(G(n)) 計畫集的年 特計的 子類 対象的 対象的 対象が が が が が が が が が が	名称	复杂度类	运行时间 (T(n))	运行时间举例	算法举例
施行動的同 O(log*n) 分散式機能等各問題 対数対象対同 O(log log n) 市界投生从多价中保恒 対数时同 DLOGTIME O(log n) log n, log n² 一分重素 基対数时间 (log n) ^{O(1)} (log n) ^{O(2)} (log n) ^{O(3)} Kd期的需求操作 (ハチュウン 等時间 O(n²) n¹ 不多组的需求 Kd期的需求操作 线性設付数时间 O(n log*n) 那個, Reple 整體所完 而分的 最终性表情所 线性支付效时间 O(n log n) n log n, log n 最快的社校排序	常数时间		O(1)	10	判断一个二进制数的奇偶
対数対数时间	反 <u>阿克曼</u> 时间		$O(\alpha(n))$		并查集的单个操作的平排时间
対数时间 DLOGTIME O(log n) log n , log n ² <u>一分集業</u> <u>事対数</u> 时间 (log n) ^{O(1)} (log n) ³ (小于1次) 事时间 O(n ²) , 次中 n ¹ / ₂ , n ² / ₃ (<u>< 対</u> 所が無素操作 O(n) n 天疗整组的接案 依住性的回 O(n) n 天疗整组的接案 依住性的对数时间 O(n log n) 原则 表现多更重要的 () 原则 表现多更更更更更更更更更更更更更更更更更更更更更更更更更更更更更更更更更更更更	<u>迭代对数</u> 时间		$O(\log^* n)$		分散式圓環著色問題
W	对数对数时间		$O(\log \log n)$		有界优先队列的单个操作[1]
(小子1次) 事時间 O(**)、	对数时间	DLOGTIME	$O(\log n)$	$\log n$, $\log n^2$	二分搜索
Occ n	<u>幂对数</u> 时间		$(\log n)^{O(1)}$	$(\log n)^2$	
线性迭代对数时间 O(n log*n) 萊姆德·賽德聯的三角分割 线性变代对数时间 O(n log n) n log n , log nl 最快的比较排序	(小于1次) 幂时间			$n^{\frac{1}{2}}$, $n^{\frac{2}{3}}$	K-d树的搜索操作
级性对数时间 $O(n\log n)$ $n\log n$, $\log n$ 最快的比较排序	线性时间		O(n)	n	无序数组的搜索
	线性迭代对数时间		$O(n \log^* n)$		萊姆德-賽德爾的三角分割多边形算法
二次时间 O(n²) n² 冒泡排序、插入排序	线性对数时间		$O(n \log n)$	$n \log n$, $\log n$	最快的 <u>比较排序</u>
	二次时间		$O(n^2)$	n ²	冒泡排序、插入排序

名称	复杂度类	运行时间 (T(n))	运行时间举例	算法举例
多项式时间	<u>P</u>	$2^{O(\log n)} = n^{O(1)}$	n, nlogn,	<u>线性规划</u> 中的 <u>卡馬卡演算法</u> ,AKS <u>质数</u> 测试
准多项式时间	QP	2 ^{(log n)O(1)}		关于 <u>有向斯坦纳树问题</u> 最著名的 <i>O</i> (log ² n) <u>近似算法</u>
次指數时间 (第一定 义)	SUBEXP	O(2 ^{nt}),对任意的 ε>0	O(2 ^(log n)^{log log n})	假設複雜性理論推測, <u>BPP</u> 包含在 SUBEXP 中。[2]
次指数时间 (第二定 义)		20(n)	2 ^{n1/3}	用於整數分解與圖形同構問題的著名演 算法
指数时间	Ē	2 ^{O(n)}	1.1", 10"	使用动态规划解决旅行推销员问题
阶乘时间		O(n!)	nl	通过暴力搜索解决旅行推销员问题
指数时间	EXPTIME	2poly(n)	2 ⁿ , 2 ^{n²}	
双重指数时间	2- EXPTIME	2 ^{2poly(n)}	2 ²ⁿ	在 <u>預膨脹算術</u> 中決定一個給定描述的真 實性