

Liste der Probleme und Algorithmen

AA Approximationsalgorithmus
 MCA Monte-Carlo-Algorithmus (mit... 1F: einseitigem Fehler, 2F: beidseitigem Fehler, UF: unbeschränktem Fehler)

<i>Probleme</i>	<i>Algorithmen</i>
Approximative Algorithmen	
MinVC <i>Eingabe:</i> $G = (V, E)$	<ul style="list-style-type: none"> • Einfacher 2-AA $O(E)$
MinSetCover (NP-schwer) <i>Eingabe:</i> Menge X , Mengensystem \mathcal{F}	<ul style="list-style-type: none"> • GreedySetCover $O(X ^2 \cdot \mathcal{F})$, $H(m)$-AA mit $m = \max\{ F : F \in \mathcal{F}\}$
Einfaches Rucksackproblem (SKP , entspricht KP_0) <i>Eingabe:</i> n Gewichte	<ul style="list-style-type: none"> • Greedy-SKP 2-AA, $O(n \cdot \log n)$ • P-SKP PTAS, $O(n^{\lceil 1/\epsilon \rceil + 1} \cdot \log n)$
Eingeschränktes Rucksackproblem (KP$_\delta$)	<ul style="list-style-type: none"> • MOD-SKP PTAS für festes δ, Laufzeit exponentiell in $\lceil 1/\epsilon \rceil$
Allgemeines Rucksackproblem (KP) <i>Eingabe:</i> n Gewichte mit ihren Kosten c_i Es gilt: $KP \in NPO(I)$	<ul style="list-style-type: none"> • DPKP optimal, $O(n^2 \cdot \max\{c_1, \dots, c_n\})$ (pseudopolynomiell) • F-KP FPTAS, $O(1/\epsilon \cdot n^3)$
Δ-TSP <i>Eingabe:</i> $G = ((V, E), c)$	<ul style="list-style-type: none"> • MIN-ST mit Tiefensuche 2-AA, $O(E \cdot \log(E))$ • Christofides 1,5-AA, $O(E ^4)$
Randomisierte Algorithmen	
Sortieren <i>Eingabe:</i> n Zahlen	<ul style="list-style-type: none"> • Random QuickSort, RQS $E[T] \sim 2n \cdot \ln(n) + \Theta(n)$ Las Vegas
MaxEkSat <i>Eingabe:</i> Formel $F = F_1 \wedge \dots \wedge F_m$ über n Variablen	<ul style="list-style-type: none"> • Random Assignment $E[R(F)] \leq 2^k / (2^k - 1)$
MaxCut <i>Eingabe:</i> $G = (V, E)$	<ul style="list-style-type: none"> • RanSam $E[R(G)] \leq 2$
Quadratische Nichtreste <i>Eingabe:</i> Primzahl p	<ul style="list-style-type: none"> • Quadratic Nonresidue Las Vegas

<i>Probleme</i>	<i>Algorithmen</i>
(Nicht-)Primzahl-Test	<p><i>Gemeinsames Prinzip: Methode häufiger Zeugen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • SSSA (vereinfachter Solovay-Strassen-Alg.) <i>Eingabe:</i> ungerade Zahl n mit ungeradem $(n-1)/2$ <i>Zeugenkriterium:</i> $a^{(n-1)/2} \notin \{-1;1\}$ MCA mit 1F, polynomielle Laufzeit • SSA (Solovay-Strassen-Algorithmus) <i>Eingabe:</i> ungerade Zahl n <i>Zeugenkriterium:</i> $a^{(n-1)/2} \neq \text{Jac}[a/n]$ MCA mit 1F, polynomielle Laufzeit • Miller-Rabin <i>Eingabe:</i> ungerade Zahl n <i>Zeugenkriterium:</i> Wurzelzeuge MCA mit 1F, polynomielle Laufzeit
Primzahlerzeugung	<ul style="list-style-type: none"> • Prime Generation PG(l, k) <i>Eingabe:</i> gewünschte Länge l, Anzahl k von Iterationen eines Primzahltests W'keit. Suche erfolglos: $< e^{-1}$ W'keit. falscher Ausgabe: $< l^2 / (2^{l-1})$
Nicht-Äquivalenz von Polynomen <i>Eingabe:</i> Polynome über \mathbb{Z}_n	<ul style="list-style-type: none"> • NEQ-POL <i>Prinzip:</i> Fingerprinting
MinCut <i>Eingabe:</i> Multigraph $G = (V, E)$	<ul style="list-style-type: none"> • Random Contraction (RC) $O(n^2)$, $\text{Prob}[\text{opt. Schnitt}] \geq 2 / (n \cdot (n-1)) = 1/[n \text{ über } 2]$ <i>Erweiterung:</i> RC_k für k Läufe von RC (bei $k = \frac{1}{2} n^2$ ist $\text{Prob}[\text{opt. Schnitt}] > 1 - 1/e$) • I-COMB-CONTRACT mit $l: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ (Übergang zur det. Berechnung) $O(n^2 + l(n)^3)$ Erfolgsw'keit: $[l(n) \text{ über } 2] / [n \text{ über } 2]$ • RRC $O(n^2 \cdot \log(n))$ Erfolgsw'keit $\geq 1 / \Omega(\log_2(n))$
MaxSat	<ul style="list-style-type: none"> • RSMS (Random-Sampling für MaxSat) • RRRMS (Relaxation mit Random-Rounding für MaxSat) polynomielle Laufzeit $E[\text{RRRMS}(F)] \leq e / (e-1)$ $E[\text{RRRMS}(F)] \leq k^k / (k^k - (k-1)^k)$ (MaxEkSat) • COMB $E[\text{RCOMB}(F)] \leq 4/3$ • RED(RSMS)
3Sat	<ul style="list-style-type: none"> • Schöning MCA mit 1F $O(F \cdot n^{3/2} \cdot (4/3)^n)$ Fehlerwahrscheinlichkeit $< e^{-10}$