

NP-Vollständigkeit wichtiger Probleme

Sebastian Bernauer

22. Februar 2019

Clique

Problem

Beweis

Knapsack Problem

Problem

Beweis

PARTITION

Problem

Beweis

BP

Problem

Beweis

DHC

Problem

Beweis

HC

Problem

Beweis

TSP

Problem

Beweis

Inhalt I

Clique

Problem

Beweis

Knapsack Problem

Problem

Beweis

PARTITION

Problem

Beweis

BP

Problem

Beweis

DHC

Problem

Clique

Problem

Beweis

Knapsack Problem

Problem

Beweis

PARTITION

Problem

Beweis

BP

Problem

Beweis

DHC

Problem

Beweis

HC

Problem

Beweis

TSP

Problem

Beweis

Inhalt II

Beweis

HC

Problem

Beweis

TSP

Problem

Beweis

Clique

Problem

Beweis

Knapsack Problem

Problem

Beweis

PARTITION

Problem

Beweis

BP

Problem

Beweis

DHC

Problem

Beweis

HC

Problem

Beweis

TSP

Problem

Beweis

Problem

In einem ungerichteten Graphen $G = (V, E)$ bildet die Knotenmenge $V' \subseteq V$ eine Clique, wenn für alle $v, v' \in V'$ gilt $v, v' \in E$. [1]

Clique

Problem

Beweis

Knapsack Problem

Problem

Beweis

PARTITION

Problem

Beweis

BP

Problem

Beweis

DHC

Problem

Beweis

HC

Problem

Beweis

TSP

Problem

Beweis

Problem

In einem ungerichteten Graphen $G = (V, E)$ bildet die Knotenmenge $V' \subseteq V$ eine Clique, wenn für alle $v, v' \in V'$ gilt $v, v' \in E$. [1]

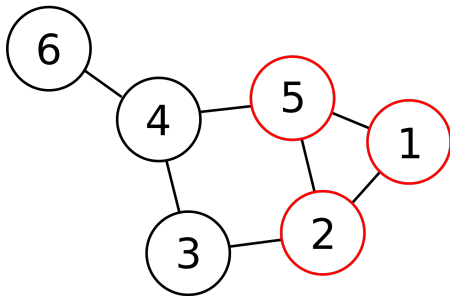


Abbildung: Ein Graph mit einer Clique der Größe 3.

Quelle: [https://de.wikipedia.org/wiki/Clique_\(Graphentheorie\)/#/media/File:6n-graf-clique.svg](https://de.wikipedia.org/wiki/Clique_(Graphentheorie)/#/media/File:6n-graf-clique.svg)

Beispiel

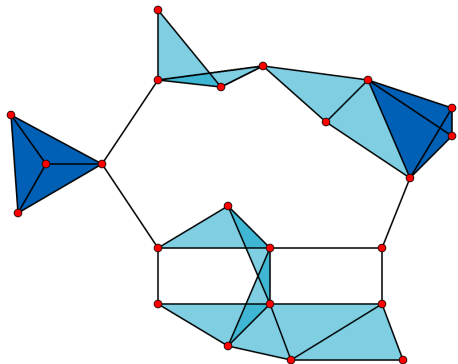


Abbildung: Ein Graph mit 2 Cliques der Größe 4.

Quelle: [https://en.wikipedia.org/wiki/Clique_\(graph_theory\)#/media/File:VR_complex.svg](https://en.wikipedia.org/wiki/Clique_(graph_theory)#/media/File:VR_complex.svg)

Fragestellungen

1. Gibt es eine Clique der Größe k ?
→ Entscheidungsproblem

Clique

Problem

Beweis

Knapsack Problem

Problem

Beweis

PARTITION

Problem

Beweis

BP

Problem

Beweis

DHC

Problem

Beweis

HC

Problem

Beweis

TSP

Problem

Beweis

1. Gibt es eine Clique der Größe k ?
→ Entscheidungsproblem
2. Berechne das größte k , so dass eine Clique der Größe k vorhanden ist.
→ Optimale Lösung

Clique

Problem

Beweis

Knapsack Problem

Problem

Beweis

PARTITION

Problem

Beweis

BP

Problem

Beweis

DHC

Problem

Beweis

HC

Problem

Beweis

TSP

Problem

Beweis

1. Gibt es eine Clique der Größe k ?
→ Entscheidungsproblem
2. Berechne das größte k , so dass eine Clique der Größe k vorhanden ist.
→ Optimale Lösung
3. Berechne eine Clique mit dem größten k .
→ Optimierungsproblem

Clique

Problem

Beweis

Knapsack Problem

Problem

Beweis

PARTITION

Problem

Beweis

BP

Problem

Beweis

DHC

Problem

Beweis

HC

Problem

Beweis

TSP

Problem

Beweis

CLIQUE Beweis

Beweis

NP-Vollständigkeit
wichtiger Probleme

Sebastian
Bernauer

Clique

Problem

Beweis

Knapsack Problem

Problem

Beweis

PARTITION

Problem

Beweis

BP

Problem

Beweis

DHC

Problem

Beweis

HC

Problem

Beweis

TSP

Problem

Beweis

Literatur

Problem

Gegeben sind ein Rucksack und n Objekte mit Gewichten $g_1, \dots, g_n \in \mathbb{N}$ sowie eine Gewichtsschranke G . Zusätzlich seien $a_1, \dots, a_n \in \mathbb{N}$ die Nutzenwerte für die Objekte. [1]

Problem

Gegeben sind ein Rucksack und n Objekte mit Gewichten $g_1, \dots, g_n \in \mathbb{N}$ sowie eine Gewichtsschranke G . Zusätzlich seien $a_1, \dots, a_n \in \mathbb{N}$ die Nutzenwerte für die Objekte. [1]

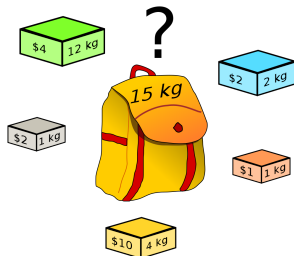


Abbildung: Ein zu befüllender Rucksack.

Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Rucksackproblem#/media/File:Knapsack.svg>

1. Gibt es - unter Beachtung des Limits - eine Beladung mit mindestens diesem Nutzwert?
→ Entscheidungsproblem

Clique

Problem

Beweis

Knapsack Problem

Problem

Beweis

PARTITION

Problem

Beweis

BP

Problem

Beweis

DHC

Problem

Beweis

HC

Problem

Beweis

TSP

Problem

Beweis

1. Gibt es - unter Beachtung des Limits - eine Beladung mit mindestens diesem Nutzwert?
→ Entscheidungsproblem
2. Berechne den größtmöglichen Nutzwert.
→ Optimale Lösung

Clique

Problem

Beweis

Knapsack Problem

Problem

Beweis

PARTITION

Problem

Beweis

BP

Problem

Beweis

DHC

Problem

Beweis

HC

Problem

Beweis

TSP

Problem

Beweis

1. Gibt es - unter Beachtung des Limits - eine Beladung mit mindestens diesem Nutzwert?
→ Entscheidungsproblem
2. Berechne den größtmöglichen Nutzwert.
→ Optimale Lösung
3. Berechne die optimale Beladung.
→ Optimierungsproblem

Clique

Problem

Beweis

Knapsack Problem

Problem

Beweis

PARTITION

Problem

Beweis

BP

Problem

Beweis

DHC

Problem

Beweis

HC

Problem

Beweis

TSP

Problem

Beweis

Beweis

Beweis

Clique

Problem

Beweis

Knapsack Problem

Problem

Beweis

PARTITION

Problem

Beweis

BP

Problem

Beweis

DHC

Problem

Beweis

HC

Problem

Beweis

TSP

Problem

Beweis

PARTITION Problem

Problem

NP-Vollständigkeit
wichtiger Probleme

Sebastian
Bernauer

Clique

Problem

Beweis

Knapsack Problem

Problem

Beweis

PARTITION

Problem

Beweis

BP

Problem

Beweis

DHC

Problem

Beweis

HC

Problem

Beweis

TSP

Problem

Beweis

Literatur

PARTITION Beweis

Beweis

NP-Vollständigkeit
wichtiger Probleme

Sebastian
Bernauer

Clique

Problem

Beweis

Knapsack Problem

Problem

Beweis

PARTITION

Problem

Beweis

BP

Problem

Beweis

DHC

Problem

Beweis

HC

Problem

Beweis

TSP

Problem

Beweis

BP Problem

Problem

NP-Vollständigkeit
wichtiger Probleme

Sebastian
Bernauer

Clique

Problem

Beweis

Knapsack Problem

Problem

Beweis

PARTITION

Problem

Beweis

BP

Problem

Beweis

DHC

Problem

Beweis

HC

Problem

Beweis

TSP

Problem

Beweis

BP Beweis

Beweis

NP-Vollständigkeit
wichtiger Probleme

Sebastian
Bernauer

Clique

Problem

Beweis

Knapsack Problem

Problem

Beweis

PARTITION

Problem

Beweis

BP

Problem

Beweis

DHC

Problem

Beweis

HC

Problem

Beweis

TSP

Problem

Beweis

Literatur

DHC Problem

Problem

NP-Vollständigkeit
wichtiger Probleme

Sebastian
Bernauer

Clique

Problem

Beweis

Knapsack Problem

Problem

Beweis

PARTITION

Problem

Beweis

BP

Problem

Beweis

DHC

Problem

Beweis

HC

Problem

Beweis

TSP

Problem

Beweis

Literatur

Beweis

Clique

Problem

Beweis

Knapsack Problem

Problem

Beweis

PARTITION

Problem

Beweis

BP

Problem

Beweis

DHC

Problem

Beweis

HC

Problem

Beweis

TSP

Problem

Beweis

HC Problem

Problem

NP-Vollständigkeit
wichtiger Probleme

Sebastian
Bernauer

Clique

Problem

Beweis

Knapsack Problem

Problem

Beweis

PARTITION

Problem

Beweis

BP

Problem

Beweis

DHC

Problem

Beweis

HC

Problem

Beweis

TSP

Problem

Beweis

Literatur

HC Beweis

Beweis

NP-Vollständigkeit
wichtiger Probleme

Sebastian
Bernauer

Clique

Problem

Beweis

Knapsack Problem

Problem

Beweis

PARTITION

Problem

Beweis

BP

Problem

Beweis

DHC

Problem

Beweis

HC

Problem

Beweis

TSP

Problem

Beweis

TSP Problem

Problem

NP-Vollständigkeit
wichtiger Probleme

Sebastian
Bernauer

Clique

Problem

Beweis

Knapsack Problem

Problem

Beweis

PARTITION

Problem

Beweis

BP

Problem

Beweis

DHC

Problem

Beweis

HC

Problem

Beweis

TSP

Problem

Beweis

TSP Beweis

Beweis

NP-Vollständigkeit
wichtiger Probleme

Sebastian
Bernauer

Clique

Problem

Beweis

Knapsack Problem

Problem

Beweis

PARTITION

Problem

Beweis

BP

Problem

Beweis

DHC

Problem

Beweis

HC

Problem

Beweis

TSP

Problem

Beweis

Clique

Problem

Beweis

Knapsack Problem

Problem

Beweis

PARTITION

Problem

Beweis

BP

Problem

Beweis

DHC

Problem

Beweis

HC

Problem

Beweis

TSP

Problem

Beweis



Ingo WEGENER. *Theoretische Informatik. Eine algorithmenorientierte Einführung.* Teubner, 2005.