

# Die $P \neq NP$ -Vermutung

6. Mai 2015

Adrian Hein, Florian Weber

# Einführung

## Cook-Levin Theorem

# konjunktive Normalform

- Jede boolsche Funktion lässt sich in konjunktiver Normalform darstellen
- TMs die Sprachen entscheiden, sind boolsche Funktionen
- Die Größe einer KNF für  $n$  Variablen liegt in  $O(n \cdot 2^n)$
- Siehe auch: TI1 (Digitaltechnik)

## Reduktion \* auf SAT

- $O(n \cdot 2^n)$  offensichtlich zu groß.
- Sei  $M$  eine TM die eine NP-vollständige Sprache akzeptiert und die
  - ein Eingabe- und ein Ausgabe/Arbeitsband habe
  - bei der die Position des Kopfes in Schritt  $i$  nur von der Länge der Eingabe abhängt
  - gültige Annahme, da in  $O(f(n)^2)$  simulierbar
- Sei  $Q$  die Menge der Zustände von  $M$
- Sei  $\Gamma$  das Bandalphabet von  $M$
- Sei  $\langle a, b, q \rangle_i \in Q \times Q \times \Gamma$  der Snapshot der TM in Schritt  $i$

# Reduktion SAT auf 3SAT

## Wichtige NP-vollständige Probleme

# MY HOBBY: EMBEDDING NP-COMPLETE PROBLEMS IN RESTAURANT ORDERS

CHOTCHKIES RESTAURANT	
~ APPETIZERS ~	
MIXED FRUIT	2.15
FRENCH FRIES	2.75
SIDE SALAD	3.35
HOT WINGS	3.55
MOZZARELLA STICKS	4.20
SAMPLER PLATE	5.80
~ SANDWICHES ~	
BARBECUE	6.55



Abbildung 1:CC-BY-NC 2.5, Randall Munroe, <https://xkcd.com/287/>



# INDSET

# 0/1 IPROG

## Andere Klassen

# EXP und NEXP

# Sonstige

# Indizien

$P \neq NP$

$\text{coNP} \neq \text{NP}$



## Implikationen von

# Philosophisch

# Mathematische Beweise

$$P = NP$$

$$\text{coNP} = \text{NP}$$

# Probleme zwischen P und NP

## Umgang mit NP-vollständigen Problemen



Abbildung 2:<http://everfalling.deviantart.com/art/DON-T-PANIC-15975789>



# Umgang mit NP-vollständigen Problemen

- Existieren vielleicht gute Näherungslösungen?
- Ist der Worst-Case wirklich wahrscheinlich?
- Gibt es andere Modellierungen in P?
- Ist  $n$  wirklich so groß, dass NP-Vollständigkeit ein Problem darstellt?