

Was stimmt?

Die aussagenlogische Formel $a \vee b$ ist äquivalent zu

- (1) $a \rightarrow b$
- (2) $b \rightarrow a$
- (3) $a \leftrightarrow b$
- (4) $\neg a \leftrightarrow b$
- (5) $\neg a \rightarrow b$
- (6) $\neg b \rightarrow a$

Auflösung: (5) & (6).

Was stimmt?

Deterministische Turingmaschinen besitzen:

- (1) eine Bluetooth Schnittstelle
- (2) eine Zustandsüberföhrungsfunktion
- (3) Blank-Symbole
- (4) Emoji-Symbole
- (5) ein beidseitig unendliches Band
- (6) einen Zufallsgenerator
- (7) GPUs

Auflösung: (2), (3) & (5).

Wie schnell kann eine Turingmaschine einen String der Länge n kopieren?

- (1) $\Theta(n)$
- (2) $\Theta(n^2)$
- (3) $\Theta(n^3)$
- (4) $\Theta(n^4)$
- (5) $\Theta(n^5)$

Auflösung: (2) $\Theta(n^2)$

Wie schnell kann eine Turingmaschine für einen String der Länge n erkennen, ob er zur Menge $\{ww \mid w \in \{a, b\}^+\}$ gehört?

- (1) $\Theta(\sqrt{n})$
- (2) $\Theta(n)$
- (3) $\Theta(n^{1.5})$
- (4) $\Theta(n^2)$
- (5) $\Theta(n^{2.5})$

Auflösung: (4) $\Theta(n^2)$

Wie schnell kann eine Turingmaschine für einen String der Länge n erkennen, ob er ein *Palindrom* darstellt, d.h. von vorne wie von hinten gelesen das selbe Wort ergibt?

- (1) $\Theta(\log n)$
- (2) $\Theta(n)$
- (3) $\Theta(n^2)$
- (4) $\Theta(n^4)$
- (5) $\Theta(n^{n/2})$

Auflösung: (3) $\Theta(n^2)$

Welche Reduktionsrichtung muss man betrachten, um die NP-Vollständigkeit von 3-SAT zu zeigen?

- (1) $\text{KNF-SAT} \leq_p \text{3-SAT}$
- (2) $\text{3-SAT} \leq_p \text{KNF-SAT}$
- (3) (1) und (2)
- (4) $\text{P} \leq_p \text{NP}$
- (5) $\text{ICH} \leq_p \text{AHNUNG}$

Auflösung: (1) $\text{KNF-SAT} \leq_p \text{3-SAT}$

Wir betrachten eine Instanz von KNF-SAT mit n Klauseln.
Jede Klausel hat maximal k Literale.

Wieviele Zusatzvariablen werden bei so einer Instanz durch die Reduktion $\text{KNF-SAT} \leq_p \text{3-SAT}$ eingeführt?

- (1) $O(n/k)$
- (2) $\Theta(n^k)$
- (3) $\Omega(n^2 \cdot k)$
- (4) $\Theta(n + k)$
- (5) $O(n \cdot k)$

Auflösung: (5) $O(n \cdot k)$

Sei PALIGN das Problem des optimalen paarweisen Alignments. Falls $P \neq NP$, welche der folgenden Aussagen stimmen?

- (1) PALIGN $\in P$.
- (2) PALIGN $\in NP$
- (3) PALIGN ist NP-hart
- (4) PALIGN ist NP-vollständig

Auflösung: (1) & (2)

Was gilt für 2-SAT falls $P \neq NP$?

- (1) $2\text{-SAT} \in P$
- (2) $2\text{-SAT} \in (NP \setminus P)$
- (3) $2\text{-SAT} \notin NP$
- (4) $\text{KNF-SAT} \leq_p 2\text{-SAT}$
- (5) $2\text{-SAT} \leq_p \text{KNF-SAT}$

Auflösung: (1) & (5)

Für welche polynomielle Reduktion brauchen wir den Komplementgraphen?

- (1) $IS \leq_p VC$
- (2) $VC \leq_p SC$
- (3) $KNF-SAT \leq_p 3-SAT$
- (4) $3-SAT \leq_p CLIQUE$
- (5) $CLIQUE \leq_p IS$

Auflösung: (5) $CLIQUE \leq_p IS$

Was war die Schlüsselidee bei $IS \leq_p VC$?

- (1) kleine unabh. Menge entspricht linear kleinerem Vertexcover
- (2) kleine unabh. Menge entspricht großem Vertexcover
- (3) die Größe des Vertexcovers ist immer $n - 1$
- (4) die Größe des Vertexcovers ist immer höchstens $n/2$
- (5) die Größe der unabh. Menge ist immer mindestens $n/2$

Auflösung: (2)

Was war die Schlüsselidee bei $VC \leq_p SC$?

- (1) Permutationen zu Mengen
- (2) Permutationen zu Listen
- (3) Adjazenzlisten zu Mengen
- (4) Adjazenzlisten zu Permutationen
- (5) Schwerter zu Pflugscharen

Auflösung: (3)

Sei LW das längste Wegeproblem für ungewichtete Graphen.
Falls $P \neq NP$, welche der folgenden Aussagen stimmen?

- (1) $LW \in P$.
- (2) $LW \in NP$
- (3) LW ist NP -hart
- (4) LW ist NP -vollständig

Auflösung: (2) & (3) & (4) $HC \leq_p LW$.

Was war die Schlüsselidee bei $HC \leq_p TSP$?

- (1) $e \in E_{HC} \rightarrow e \notin E_{TSP}$
- (2) $e \notin E_{HC} \rightarrow e \notin E_{TSP}$.
- (3) $e \notin E_{HC} \rightarrow \text{länge}_{TSP}(e) := 0$.
- (4) $e \notin E_{HC} \rightarrow \text{länge}_{TSP}(e) := 2$.

Auflösung: (4)

Wie viele verschiedene Bandpositionen kann eine nichtdet.
Turingmaschine in einer Ausführung mit Laufzeit T besuchen?

- (1) $\log_2 T$
- (2) $T/2$
- (3) T
- (4) $2 \cdot T$
- (5) T^2

Auflösung: (3) T

Wie viele Klauseln braucht es, um die Exklusivität von s Variablen als KNF-Formel auszudrücken?

- (1) $\Theta(1)$
- (2) $\Theta(\log_2 s)$
- (3) $\Theta(s)$
- (4) $\Theta(s^2)$
- (5) $\Theta(2^s)$

Auflösung: (4) $\Theta(s^2)$

$$\gamma_s(y_1, \dots, y_s) = (y_1 \vee \dots \vee y_s) \wedge \bigwedge_{1 \leq i < j \leq s} \neg y_i \vee \neg y_j$$

Die Implikation $a \rightarrow b$ entspricht welcher/n Klausel/n?

- (1) $a \vee b$
- (2) $a \vee \neg b$
- (3) $\neg a \vee b$
- (4) $\neg a \vee \neg b$

Auflösung: (3) $\neg a \vee b$