

# Übungsblatt 11

## Rechnerarchitektur im Sommersemester 2023

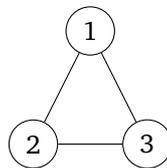
Zu Modul N

**Abgabetermin:** 09.07.2023, 18:00 Uhr  
**Besprechung:** 10.07.2023 - 14.07.2023

### Aufgabe Ü1: Graph Coloring mittels Quantenannealing

(12 Pkt.)

Sei folgender Graph gegeben, dessen Knoten  $\{1, 2, 3\}$  mit den Farben Rot, Grün und Blau  $\{R, G, B\}$  gefärbt werden sollen, so dass keine zwei benachbarten Knoten (mit einer Kante verbunden) die gleiche Farbe tragen.



Füllen Sie folgende Matrix mit den Zahlenwerten 0 und 5, je nachdem, wie günstig eine Zustandskombination zu bewerten ist, so dass die Optimierung (Minimierung) mittels Quantenannealing stattfinden kann. Leere Felder in Ihrer QUBO Matrix werden als Zahlenwert 0 interpretiert.







## Aufgabe Ü4: Einfachauswahlaufgabe: Quantencomputing und Speicherung

(5 Pkt.)

Für jede der folgenden Fragen ist eine korrekte Antwort auszuwählen („1 aus n“). Nennen Sie dazu in Ihrer Abgabe explizit die jeweils ausgewählte Antwortnummer ((i), (ii), (iii) oder (iv)). Eine korrekte Antwort ergibt jeweils einen Punkt. Mehrfache Antworten oder eine falsche Antwort werden mit 0 Punkten bewertet.

a) Wie bezeichnet man ein klassisches Problem der Mathematik/Informatik, das darin besteht, die Reihenfolge für den Besuch mehrerer Orte zu bestimmen, so dass die gewählte Route den kleinstmöglichen Weg hat?			
(i) Traveling-Salesman-Problem	(ii) Knapsack-Problem	(iii) Gate-Assignment-Problem	(iv) Boolean-Satisfiability-Problem
b) Wie bezeichnet man eine stochastischen Optimierungsmethoden, bei der man Sprünge verschiedener Größe in der Lösungslandschaft durchführt, um eine Lösung mit möglichst geringen Kosten zu finden?			
(i) Simulated Annealing	(ii) Newton-Verfahren	(iii) Division	(iv) Scheduling
c) Wie bezeichnet man die beobachtete Grundregel in der Entwicklung neuer Computerchips nach der sich die Transistordichte auf Computerchips in etwa alle 12-18 Monate verdoppelt?			
(i) Zuse's Law	(ii) Moore's Law	(iii) Gordon's Law	(iv) Heisenberg's Law
d) Wie bezeichnet man die Überlagerung zweier Zustände in der Quantenwelt?			
(i) Verdeckung	(ii) Gewichtung	(iii) Superposition	(iv) Linearität
e) Was ist der übliche Zeitwert für einen Annealing-Vorgang auf dem D-Wave Quantum Annealer?			
(i) 20 Minuten	(ii) 20 Sekunden	(iii) 20 Millisekunden	(iv) 20 Mikrosekunden