

Übungsblatt 11

Rechnerarchitektur im SS 2022

Zu Modul N

Abgabetermin: 17.07.2022, 23:59 Uhr

Besprechung: T-Aufgaben: 11.07.22 - 15.07.22, H-Aufgaben: 18.07.22 - 22.07.22

Aufgabe 70: (T) Gate-Assignment mittels Quantenannealing (- Pkt.)

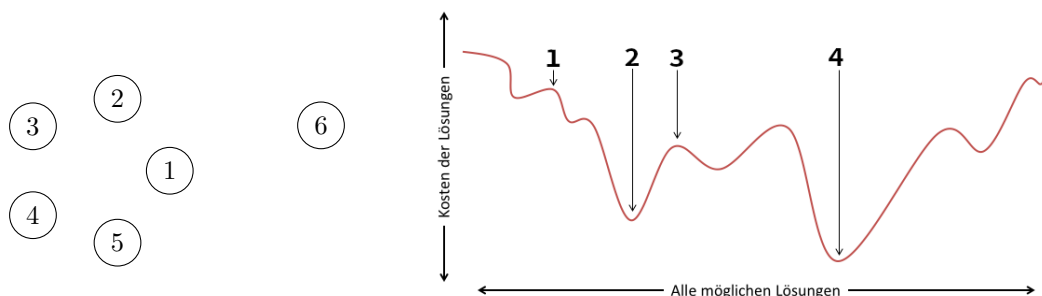
In dieser Aufgabe sollen Sie das Gate-Assignment-Problem für drei Flugzeuge $\{1, 2, 3\}$ und drei Gates $\{A, B, C\}$ als QUBO formulieren. Es gilt analog zur Vorlesung, dass die (Flugzeug, Gate)-Paare $(1, A)$, $(2, B)$ und $(3, C)$ jeweils zu einer Fluggesellschaft gehören und es als besonders günstig zu bewerten ist, wenn sich die Flugzeuge jeweils am Gate ihrer Fluggesellschaft befinden. Es müssen aber auch „katastrophale“ Ereignisse bewertet werden, wie das Ereignis, dass sich ein Flugzeug gleichzeitig an zwei Gates befindet oder zwei Flugzeuge an einem Gate.

Erstellen Sie eine QUBO-Matrix für dieses Problem und füllen Sie diese mit den Zahlenwerten $\{-2, 0, 5\}$, je nachdem, wie günstig eine Zustandskombination zu bewerten ist, so dass die Optimierung (Minimierung) mittels Quantenannealing stattfinden kann.

Aufgabe 71: (T) Traveling-Salesperson-Problem und Annealing (- Pkt.)

In der Vorlesung haben Sie das Traveling-Salesperson-Problem (TSP) und die Optimierung mittels Simulated Annealing kennengelernt. Bearbeiten Sie folgenden Aufgaben dazu:

- Worum geht es beim TSP?
- Beschreiben Sie die Optimierungsmethode des Simulated Annealing!
- Angenommen es liegt eine Graphstruktur vor, bei der die Knoten geografisch wie in folgender Abbildung angeordnet sind (jeder Knoten ist von jedem direkt erreichbar). Ordnen Sie Lösungskandidaten für das TSP auf dieser Graphstruktur den Pfeilen der unten gegebenen Lösungslandschaft zu.



Aufgabe 75: (H) 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 die beobachtete Grundregel in der Entwicklung neuer Computerchips nach der sich die Transistordichte auf Computerchips in etwa alle 12-18 Monate verdoppelt?			
(i) Heisenberg's Law	(ii) Zuse's Law	(iii) Moore's Law	(iv) Gordon's Law
b) 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) Gate-Assignment-Problem	(ii) Boolean-Satisfiability-Problem	(iii) Traveling-Salesman-Problem	(iv) Knapsack-Problem
c) 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) Newton-Verfahren	(ii) Scheduling	(iii) Division	(iv) Simulated Annealing
d) Was ist der übliche Zeitwert für einen Annealing-Vorgang auf dem D-Wave Quantum Annealer?			
(i) 20 Mikrosekunden	(ii) 20 Millisekunden	(iii) 20 Sekunden	(iv) 20 Minuten
e) Wie bezeichnet man die Überlagerung zweier Zustände in der Quantenwelt?			
(i) Superposition	(ii) Linearität	(iii) Verdeckung	(iv) Gewichtung