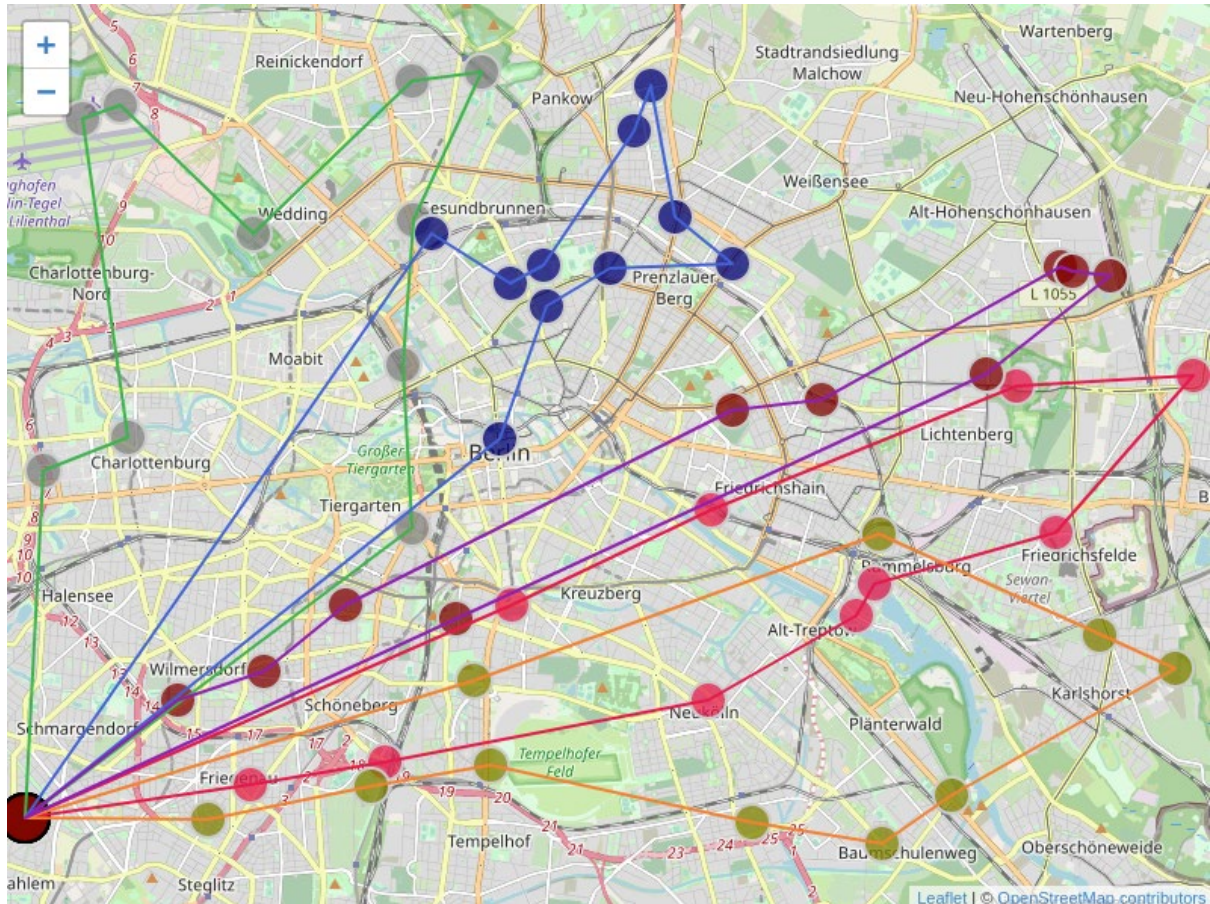


2024 연세대학교 양자컴퓨터 활용 기본 교육

5 주차 – Group Challenge + Q&A

Group Challenge 4: Free - Vehicle Routing Problem



개요	<p>차량 경로 문제(VRP)는 조합 최적화 및 정수 프로그래밍 문제로 "주어진 숫자의 고객에게 물건을 배송하기 위해 배송 차량을 배정하는 최적의 방법은 무엇인가?"를 묻습니다. 이것은 외판원 문제(TSP)를 일반화합니다. 이것은 1959 년 조지 단치히(George Dantzig)와 존 램저(John Ramser)의 논문에서 처음 등장했는데, 이 논문에서 제시한 최초의 알고리즘은 실제로 휘발유 배송에 적용되었습니다.</p> <p>일반적으로 VRP 는 중앙 창고에 위치한 상품을 주문한 고객에게 배송하는 것을 목표로 하며, 총 경로 비용을 최소화하고자 합니다.</p>
----	---

	<p>1964 년, 클라크(Clarke)와 라이트(Wright)는 절약 알고리즘(Saving Algorithm)이라고 불리는 효과적인 탐욕 알고리즘(Greedy Algorithm)을 사용하여 단치히와 램저의 접근 방식을 개선했습니다.</p> <p>VRP 의 최적해를 결정하는 것은 NP-hard 문제이며, 수학적 프로그래밍이나 조합 최적화를 사용하여 완전히 해결할 수 있는 문제의 크기는 매우 제한적입니다. 따라서 일반적인 솔루션은 완전한 솔루션을 찾기보다 휴리스틱 알고리즘을 사용해 적절한 해를 빠르게 찾는 방향으로 설계됩니다.</p> <p>VRP 는 실제 산업 현장에 이미 응용 프로그램으로 많이 등장하고 있습니다. VRP 솔루션 업체에서는 보통 이러한 솔루션을 통해 5%-30%의 비용 절감을 제공할 수 있다고 합니다.</p>
목표	<ol style="list-style-type: none"> 1. VRP 문제를 quadratic program 으로 정의합니다. 2. 주어진 최적화 문제를 Ising model 로 변환하여 cost function 을 정의합니다. 3. VQE 알고리즘으로 문제의 해를 구합니다. 4. 여러 가지 ansatz 를 이용해 솔루션을 찾아봅니다. 5. 문제를 어떻게 정의하고, 어떻게 풀었는지 발표합니다.
참고자료	<ul style="list-style-type: none"> • Vehicle routing problem Wiki https://en.wikipedia.org/wiki/Vehicle_routing_problem • Week4 notebook https://github.com/BStar14/2024-Yonsei-WS/blob/main/notebooks/week4.ipynb • IBM Quantum Learning – Variational algorithm design https://learning.quantum.ibm.com/course/variational-algorithm-design