

1. TSP (외판원 여행 문제)

정의: 주어진 완전 그래프에서 모든 정점을 한 번씩 방문하고 시작점으로 돌아오는 경로 중 총 비용이 B 이하인 경로가 존재하는지 여부를 묻는 문제.

입력 타입: 간선에 양의 비용이 있는 그래프 G 와 양의 정수 B

응용 분야: 물류 최적화, 경로 계획, 여행 일정 계획 등

입력 예: 사각형 정점 a, b, c, d 가 있고 두 대각선 ac, bd 를 추가. 모든 간선 비용은 1이며 단, ad 의 비용은 2. $B=4$.

출력 예: Yes. cycle $a-c-d-b-a$

참고: [TSP 위키](#)

2. 집합 커버 문제 (Set Cover)

정의: 주어진 집합들의 모임에서 전체 원소 집합을 모두 포함하는 최소 개수의 집합을 찾는 문제.

입력 타입: 원소 집합 X 와 X 의 부분 집합들의 컬렉션 S , 정수 k

응용 분야: 리소스 할당, 감시 카메라 설치, 데이터 압축

입력 예: $X=\{1,2,3,4\}$, $S=\{\{1,2\}, \{2,3\}, \{3,4\}, \{4,1\}\}$, $k=2$

출력 예: Yes. 예: $\{1,2\}, \{3,4\}$

참고: [Set Cover 위키](#)

3. 서브셋 합 문제 (Subset Sum)

정의: 주어진 정수 집합에서 몇 개를 골라 합이 정확히 주어진 정수 B 가 되는 부분집합이 존재하는지 여부를 묻는 문제.

입력 타입: 정수 집합 S 와 목표 합 B

응용 분야: 자원 분배, 금융 문제, 암호학

입력 예: $S=\{3, 34, 4, 12, 5, 2\}$, $B=9$

출력 예: Yes. 부분집합 $\{4, 5\}$

참고: [Subset Sum 위키](#)

4. 해밀토니안 사이클 (Hamiltonian Cycle)

정의: 주어진 그래프에 모든 정점을 한 번씩 방문하는 사이클이 존재하는지 여부를 묻는 문제.

입력 타입: 그래프 G

응용 분야: 회로 설계, DNA 서열 분석, 네트워크 토폴로지

입력 예: 정점 $\{a,b,c,d\}$ 와 간선 $\{(a,b), (b,c), (c,d), (d,a), (a,c), (b,d)\}$

출력 예: Yes. 사이클 $a-b-c-d-a$

참고: [Hamiltonian Cycle 위키](#)

5. 직교 포장 (Bin Packing)

정의: 주어진 아이템들을 정해진 크기의 최소 개수의 컨테이너에 넣을 수 있는지 결정하는 문제.

입력 타입: 아이템 무게 목록, 컨테이너 용량 C , 컨테이너 수 k

응용 분야: 물류, 메모리 할당, 작업 스케줄링

입력 예: 아이템 무게 $\{4, 8, 1, 4, 2, 1\}$, 컨테이너 용량 10, $k=2$

출력 예: Yes. 컨테이너1: $\{4, 4, 2\}$, 컨테이너2: $\{8, 1, 1\}$

참고: [Bin Packing 위키](#)

6. 크로매틱 수 결정 문제 (Graph Coloring)

정의: 주어진 그래프가 k 색으로 색칠 가능한지 결정하는 문제.

입력 타입: 그래프 G 와 색의 수 k

응용 분야: 스케줄링, 지도 색칠, 주파수 할당

입력 예: 정점 $\{1,2,3,4\}$ 와 간선 $\{(1,2),(2,3),(3,4),(4,1),(1,3)\}$, $k=3$

출력 예: Yes. 가능한 색칠: $1 \rightarrow \text{색1}, 2 \rightarrow \text{색2}, 3 \rightarrow \text{색3}, 4 \rightarrow \text{색2}$

참고: [Graph Coloring 위키](#)

7. 클리크 문제 (Clique)

정의: 주어진 그래프에 크기가 k 인 완전 부분 그래프(클리크)가 존재하는지 여부를 묻는 문제.

입력 타입: 그래프 G 와 정수 k

응용 분야: 사회 네트워크 분석, 생물학적 네트워크

입력 예: 정점 $\{a,b,c,d\}$, 간선 $\{(a,b), (a,c), (b,c), (b,d), (c,d)\}$, $k=3$

출력 예: Yes. 클리크 $\{a,b,c\}$

참고: [Clique 위키](#)

8. 커버링 서브그래프 문제 (Vertex Cover)

정의: 주어진 그래프에서 모든 간선을 커버하는 정점 집합의 크기가 k 이하인지를 묻는 문제.

입력 타입: 그래프 G 와 정수 k

응용 분야: 네트워크 보안, 자원 배치, 통신망 설계

입력 예: 정점 $\{a,b,c,d\}$, 간선 $\{(a,b),(b,c),(c,d),(d,a)\}$, $k=2$

출력 예: Yes. 정점 집합 $\{b,c\}$

참고: [Vertex Cover 위키](#)

9. 세트 분할 문제 (Partition)

정의: 주어진 정수 집합을 두 부분으로 나누어 두 부분의 합이 같은지 여부를 묻는 문제.

입력 타입: 정수 집합 S

응용 분야: 자원 분배, 작업 분할, 균형 로드 분배

입력 예: $S=\{1, 5, 11, 5\}$

출력 예: Yes. 부분 집합 $\{1,5,5\}$ 와 $\{11\}$

참고: [Partition 위키](#)

10. 3-SAT 문제 (3-Satisfiability)

정의: 주어진 3-CNF 식이 참이 될 수 있는지 결정하는 문제.

입력 타입: 3-CNF 논리식 (각 절이 최대 3개의 리터럴로 구성됨)

응용 분야: 논리 회로 설계, 소프트웨어 검증, 인공지능

입력 예: $(x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3) \wedge (\neg x_1 \vee x_2 \vee x_3) \wedge (\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_3)$

출력 예: Yes. 변수 할당: $x_1=False, x_2=True, x_3=True$

참고: [3-SAT 위키](#)