



---

# R E P O R T

## 실습 및 과제 5

과목명	알고리즘및실습
분반	2 분 반
교수	한 연 희
학번	2020136129
이름	최 수 연
제출일	2022년 6월 15일 수요일

# 목차

1. 서론 ----- 1

2. 본론 ----- 2

3. 결론 ----- 8

# 서론

본 과제에서는 색칠 문제를 직접 실행절차를 그려봄으로써 백트래킹 알고리즘에 대해 이해할 수 있다.

또, 0-1 Knapsack Problem 문제를 통해 깊이 우선 검색을 사용한 한정 분기, 너비 우선 검색을 사용한 한정 분기, 최고 우선 검색을 사용한 한정 분기 전략에 대해 직접 풀어봄으로써 이해할 수 있다.

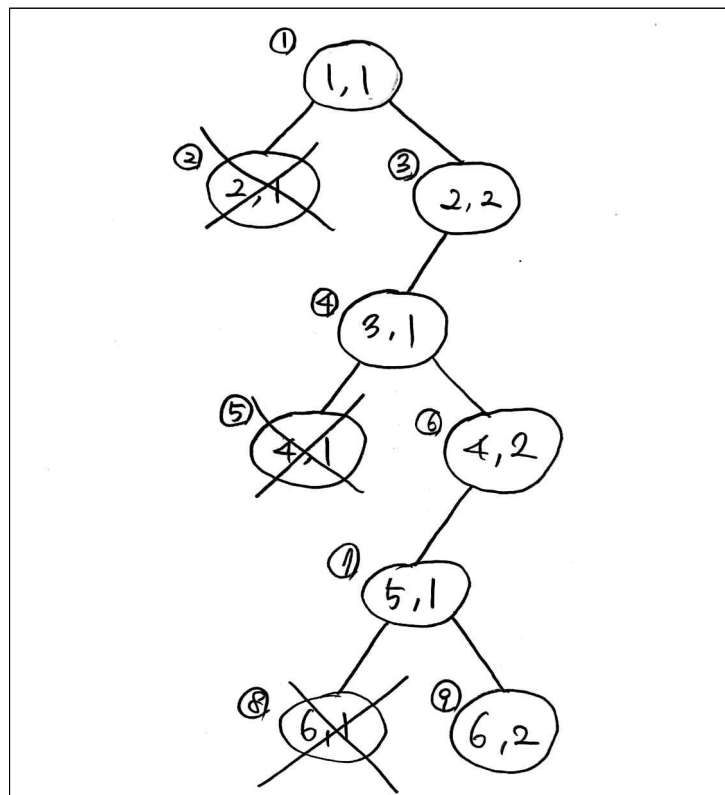
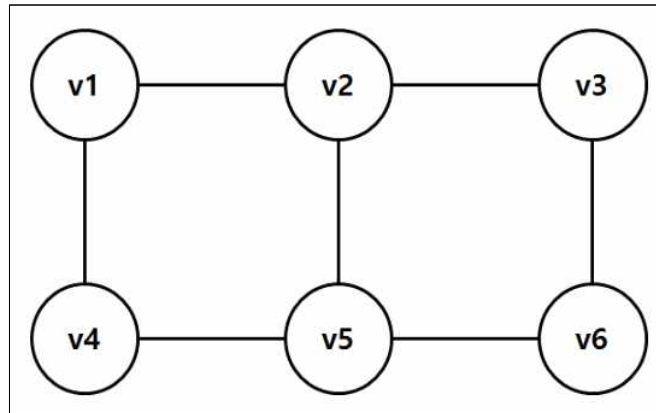
마지막으로 TSP(Trabeling salesman Problem) 문제를 통해 상태 공간 트리를 직접 제시해봄으로써 최고 우선 검색을 사용한 한정 분기 전략에 대해 더 잘 이해하고 TSP 문제의 최적해를 구할 수 있다.

# 본론

## [문제 1] 색칠 문제

- 색칠 문제를 푸는 백트래킹 알고리즘 [알고리즘 14-2 (교재 481페이지)]을 사용하여 빨간색, 녹색, 흰색의 3가지 종류의 색을 가지고 아래 그래프를 색칠하는 것이 가능한지를 판단하기 위한 실행절차를 [그림 14-6 (교재 482페이지)] 과 같은 방법으로 제시하시오.

- 빨간색: 1, 녹색: 2, 흰색: 3으로 설정
- 이 때 메인함수에서 kColoring(1, 1) 호출한다고 가정
- 연습장에 깔끔하게 손으로 풀이를 하고, 사진을 선명하게 찍어 해당 사진 이미지를 보고서에 붙이는 식으로 해답 제시

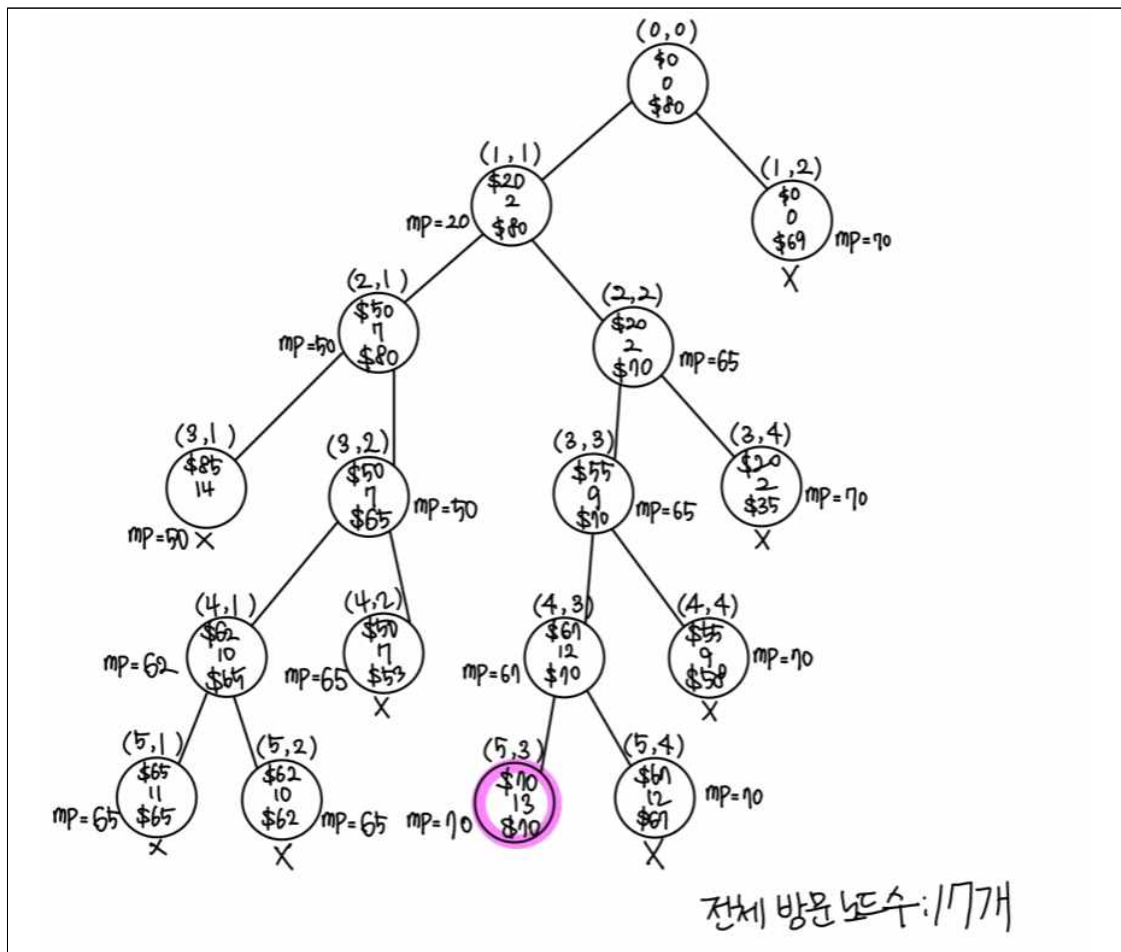


## [문제 2-1] 0-1 Knapsack Problem

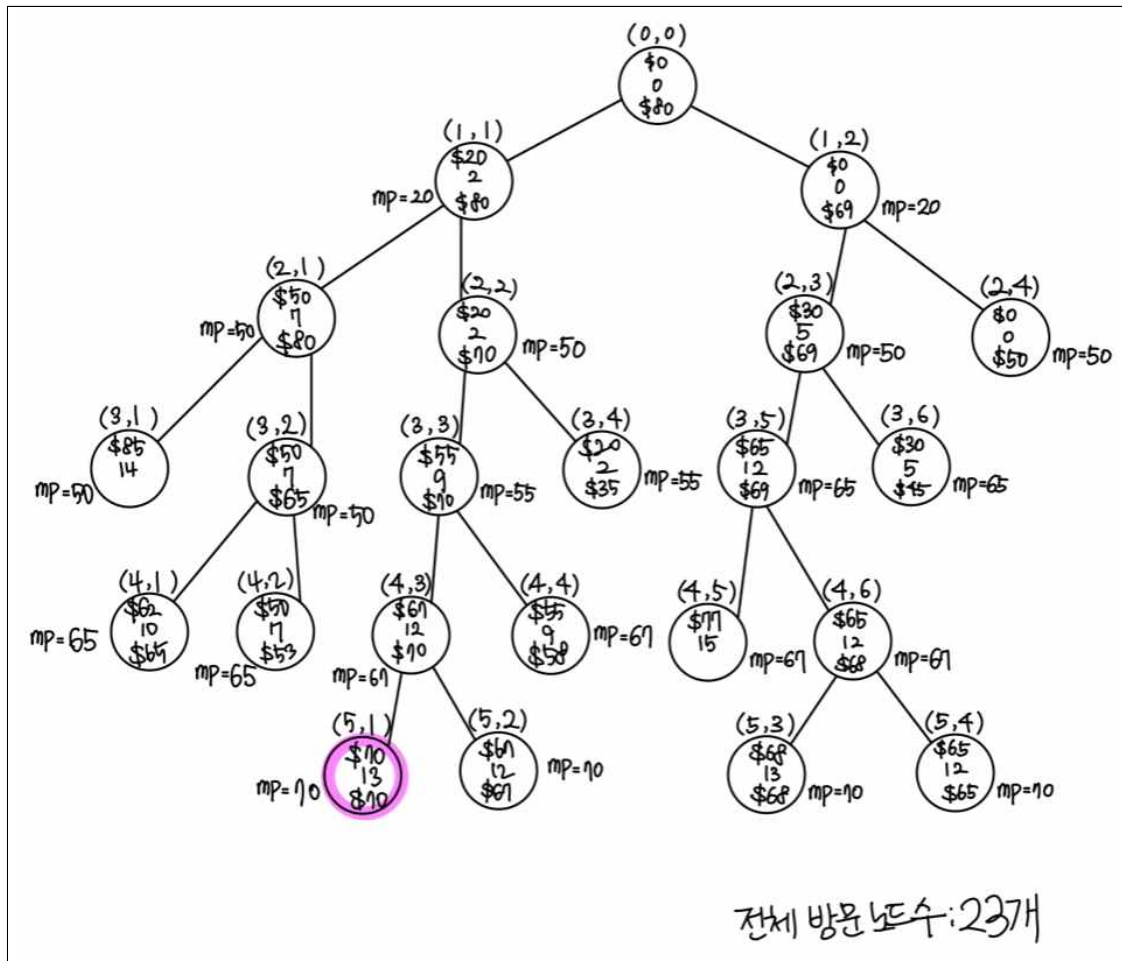
- 0-1 Knapsack Problem에서 배낭의 한계 무게가 13 (즉  $M = 13$ )이고, 보석 아이템이 아래 표와 같이 주어질 때, 다음 세 가지 방법으로 각각에 대한 상태 공간 트리를 제시하고, 상태 공간 트리 내에서 방문한 전체 노드 수를 비교하시오.

i	Pi	Wi	Pi/Wi
1	\$20	2	10
2	\$30	5	6
3	\$35	7	5
4	\$12	3	4
5	\$3	1	3

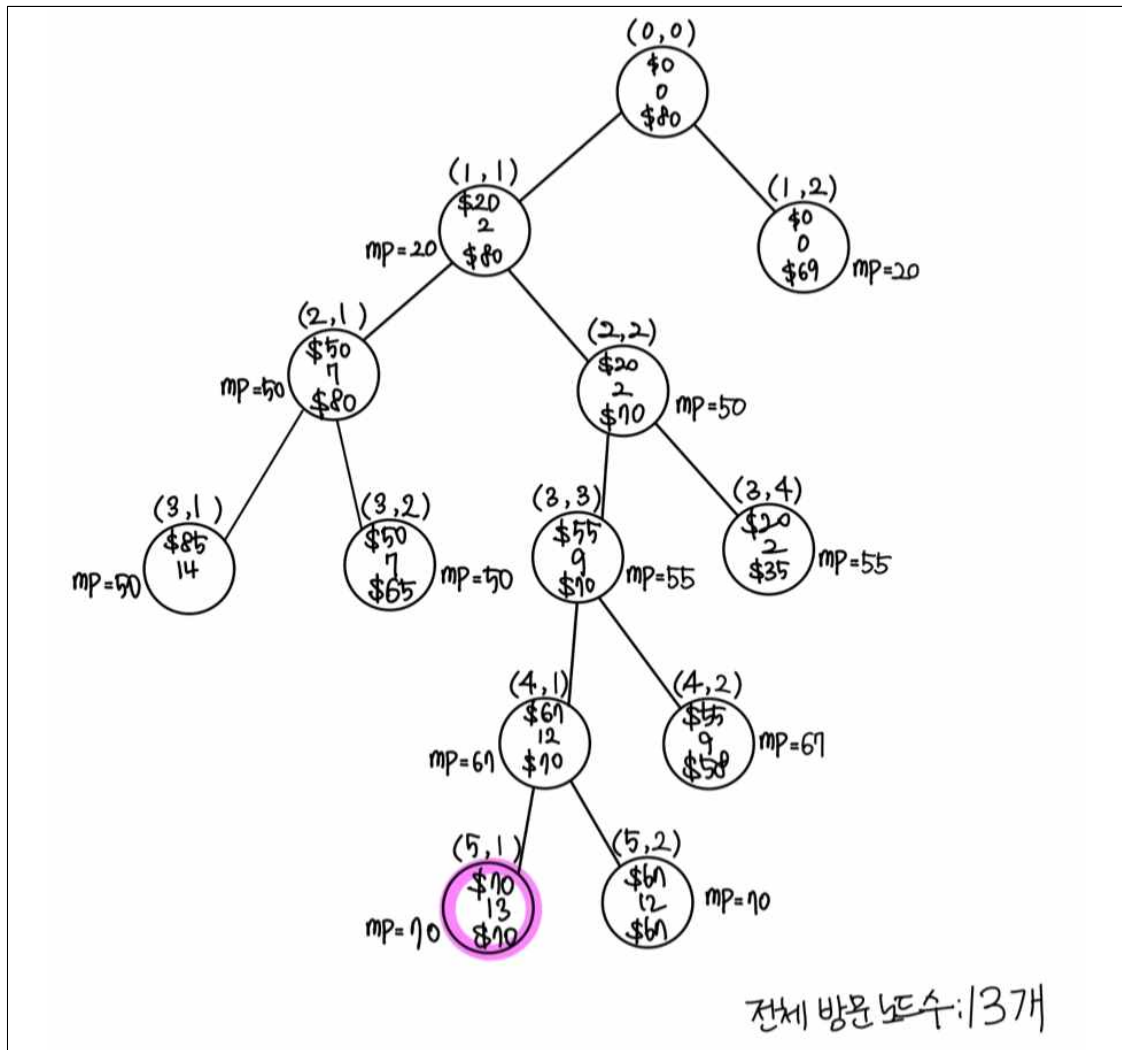
- 1) 깊이 우선 검색을 사용한 한정 분기(Branch and Bound)
  - 상태 공간 트리 및 전체 방문 노드 수 제시



- 2) 너비 우선 검색을 사용한 한정 분기(Branch and Bound)
  - 상태 공간 트리 및 전체 방문 노드 수 제시



- 3) 최고 우선 검색을 사용한 한정 분기(Branch and Bound)
  - 상태 공간 트리 및 전체 방문 노드 수 제시



## [문제 2-2] 0-1 Knapsack Problem

- 0-1 Knapsack Problem에서 배낭의 한계 무게가 13 (즉  $M = 13$ )이고, 보석 아이템이 아래 표와 같이 주어질 때, 다음 세 가지 방법으로 각각에 대한 상태 공간 트리를 제시하고, 상태 공간 트리 내에서 방문한 전체 노드 수를 비교하시오.

• 4) 위 각 방법으로 구한 0-1 Knapsack Problem의 최적 해를 제시하시오.

- 즉, 5개의 아이템 중 어떤 아이템을 배낭에 넣어야 하는가?

위 세 가지 방법을 통해 구한 최적해는 아이템 2를 제외한 아이템 1, 3, 4, 5를 배낭에 넣어야 한다.

• 본 문제에서 요구하는 상태 공간 트리를 그리기 위해서는 강의 노트 “14\_상태 공간 트리의 탐색.pdf”를 참고해야 함

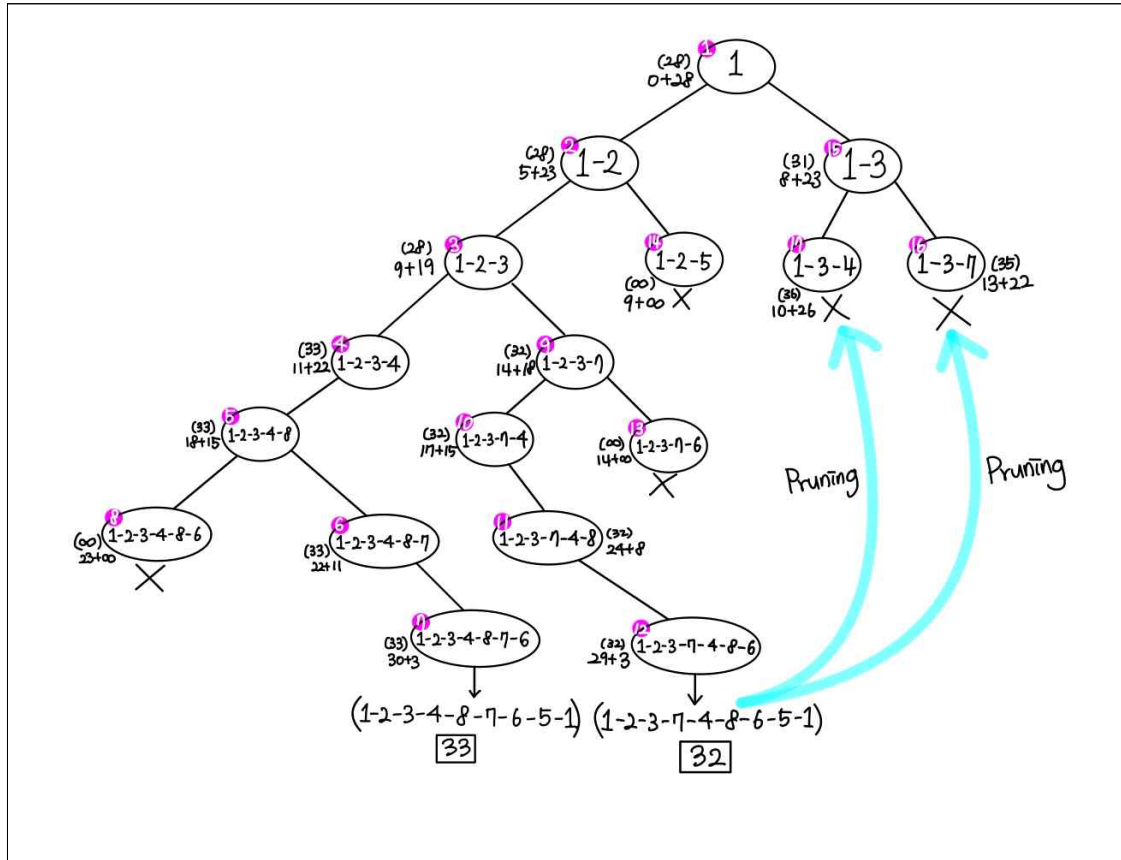
• 연습장에 풀이하고, 사진을 찍어 해당 사진 이미지를 보고서에 삽입



### [문제 3] TSP (Traveling Salesman Problem)

- 아래 주어진 유형 가중치 그래프 및 인접 행렬에서 TSP 문제의 해를 최고 우선 검색을 사용한 한정 분기(Branch and Bound)로 산출할 때

- 1) 상태 공간 트리 제시 ([그림 14-8 (교재 486 페이지)]와 같은 방법으로 제시)



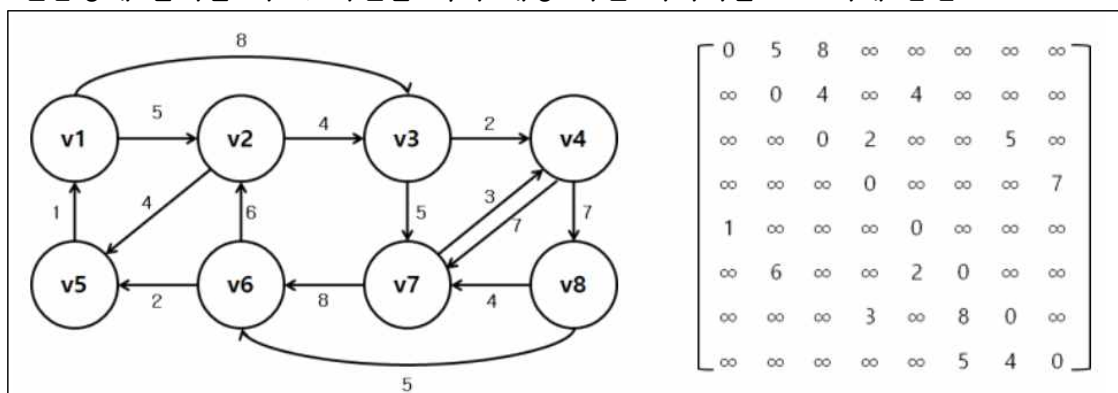
- 2) 상태 공간 트리 내 방문한 전체 노드 수 제시

17개

- 3) TSP 문제의 최적 해 (즉, 최적 경로) 제시

V1 -> V2 -> V3 -> V7 -> V4 -> V8 -> V6 -> V5 -> V1

- 연습장에 풀이를 하고, 사진을 찍어 해당 사진 이미지를 보고서에 삽입



# 결론

이번 마지막 과제를 하면서 시험공부를 같이 할 수 있어서 좋았다. 0-1 knapsack problem과 TSP는 처음에는 생각보다 이해하기 어려워서 좀 힘들었는데, 계속하다 보니까 패턴이 보이고 어떻게 풀어야 더 빨리 풀 수 있는지 익숙해지게 되었다. 덕분에 시험볼 때도 복습하는 느낌으로 좀 더 빠르게 풀 수 있었던 것 같다. 마지막 과제 덕분에 끝까지 시험공부를 포기하지 않고 잘 이해하면서 공부할 수 있었고 알고리즘에 대해 좀 더 많이 알게 된 것 같다. 이제 3학년 1학기가 끝났는데, 4학년이 얼마 남지 않았기도 하고 공학 설계를 대비하여, 이번 한 학기 동안 배운 알고리즘을 방학 때 복습하면서 코딩 공부를 더 열심히 해야겠다.