



알고리즘 기말시험

1. 아래는 MST(Minimum Spanning Tree)를 구하는 Kruskal 알고리즘의 슈도코드이다.

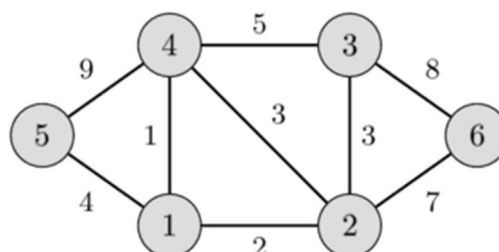
```
void kruskal(n, m, E, F) { // 입력: 노드의 수 n, 에지의 수 m, 에지의 집합 E
    // 출력: MST를 이루는 에지의 집합

    index i, j;
    set_pointer p, q;
    edge e;
    E에 속한 m개의 에지를 가중치의 비내림차순으로 정렬;
    F = {};
    initial(n); // n개의 서로소 부분집합 초기화
    while (F에 속한 에지의 개수가 n-1보다 작다) { // 최대 m번 반복
        e = 아직 점검하지 않은 에지들 중에서 가중치가 최소인 에지;
        i, j = 에지 e의 두 노드의 인덱스;
        p = find(i);
        q = find(j);
        if (!equal(p, q)) {
            union(p, q);
            e를 F에 추가;
        }
    }
}
```

위의 Kruskal 알고리즘으로 아래의 그래프에서 MST를 구하는 중이다. 수행 도중인 어느 시점에 집합 F가 다음과 같았다.

$F = \{ \langle 1, 4 \rangle, \langle 1, 2 \rangle, \langle 2, 3 \rangle \}$

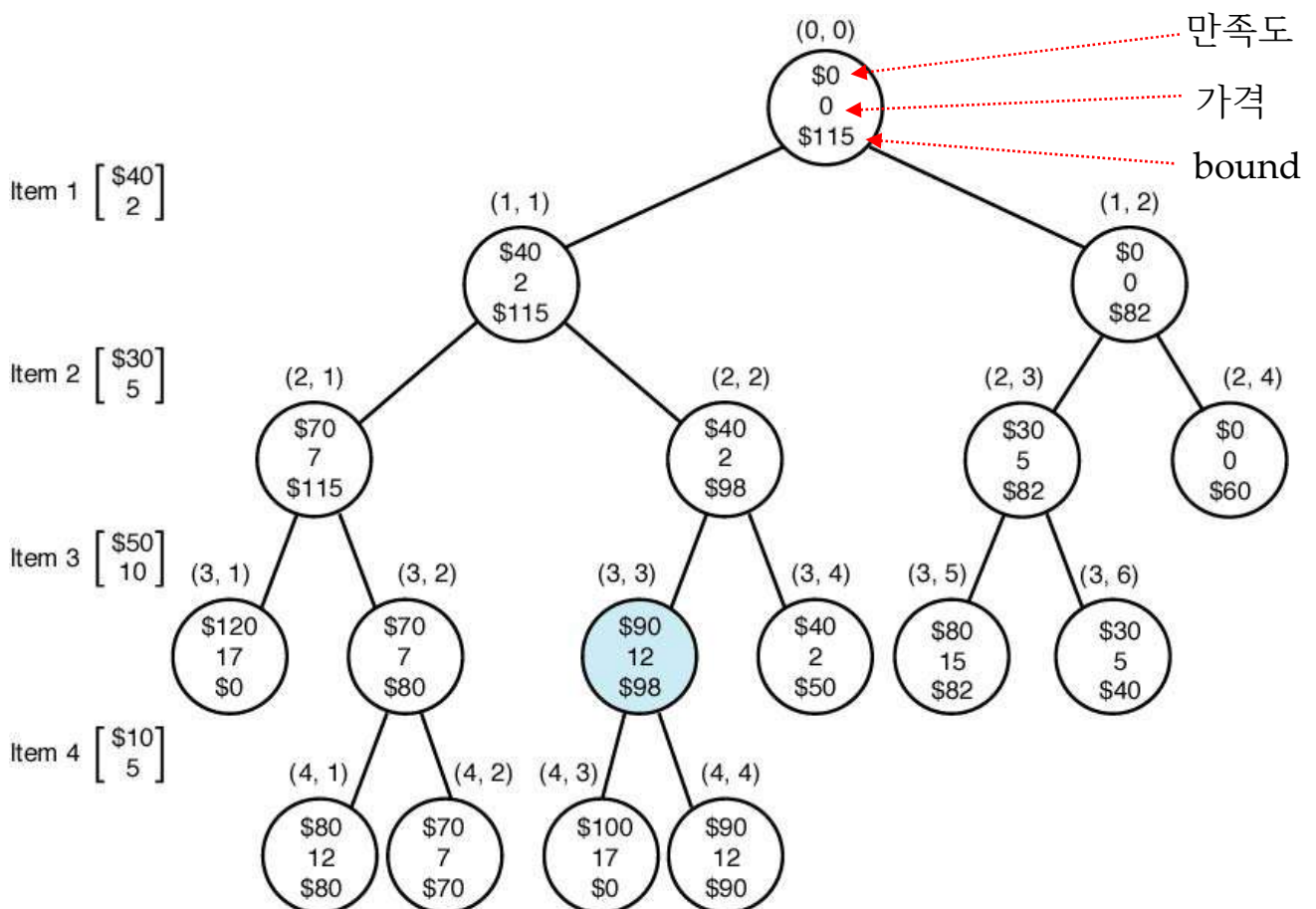
위 코드를 계속 수행했을 때 집합 F에 바로 다음으로 추가될 에지는 무엇인가? 그리고 그 에지가 추가된 직후의 모든 서로소 집합들을 나열하시오.



2. 주연이는 온라인 쇼핑몰 코팡에서 5만원권 쿠폰 이벤트에 당첨되었다. 쿠폰으로 구매할 수 있는 상품은 모두 n 개이고 각 상품은 최대 한 개만 구매할 수 있다. 알뜰한 쇼핑을 위해 주연이는 각 상품에 만족도를 정하고 만족도의 합이 최대가 되도록 상품을 고르기로 했다. 아래 물음에 답하시오.

상품 번호, i	상품	가격(원), p_i	만족도(1 ~ 10), s_i
1	불닭볶음면	5,000	1
2	엘칸도 웨스턴 앵글부츠	30,000	10
3	건강한 두유 검정콩	10,000	5
4	미프 올인원 파워 립밤 엔진	12,000	6
.....			

- ① 이 문제를 그리디(greedy) 알고리즘으로 풀어보자. 알고리즘을 말로 설명하시오.
- ② 이번에는 Branch-and-Bound 알고리즘으로 풀어보자.
 - 1) 모든 상태들의 수는 몇 개인지 n 에 대한 함수로 나타내시오.
 - 2) bound 값을 구하는 식을 나름대로 제시하고 왜 그렇게 했는지 설명하시오.
 - 3) 살 수 있는 상품이 위 표와 같이 모두 4개라고 하자. 상태트리를 DFS로 탐색했을 때 아래 그림과 같은 상태트리를 그려보시오. 각 노드 안의 3개 숫자는 각각 만족도의 합, 가격의 합, bound 값이다(아래의 숫자들은 본 문제와 무관. 그림 형태만 참고).



* 배점은, 1 번은 20 점 2 번은 30 점