1주차 연습문제 풀이

STOP USING MONEY BOJ 14674

- 가성비 내림차순, 가격 오름차순, 번호 오름차순 정렬

```
struct game {
    int i, c, h;
};
```

```
int n, k; cin >> n >> k; vector<game> g(n);
for (auto &x: g) cin >> x.i >> x.c >> x.h;
sort(g.begin(), g.end(), comp);
```

```
bool comp(const game &a, const game &b) {
    if ((double)a.h / a.c != (double)b.h / b.c) {
        return (double)a.h / a.c > (double)b.h / b.c;
    }
    if (a.c != b.c) return a.c < b.c;
    return a.i < b.i;
}
```


틀렸습니다

STOP USING MONEY BOJ 14674

- 실수를 다루는 것은 매우 위험함

```
struct game {
    long long i, c, h;
};
```

```
int n, k; cin >> n >> k; vector<game> g(n);
for (auto &x: g) cin >> x.i >> x.c >> x.h;
sort(g.begin(), g.end(), comp);
```

```
bool comp(const game &a, const game &b) {
    if (a.h * b.c != b.h * a.c) {
        return a.h * b.c > b.h * a.c;
    }
    if (a.c != b.c) return a.c < b.c;
    return a.i < b.i;
}
```


맞았습니다!!

회문수 BOJ 30446

- $1 \le n \le 10^{10}$

```
typedef long long ll;
```

```
ll n; cin >> n;
```

```
bool palindrome(ll x) {
    string n = to_string(x);
    int l = 0, r = n.size() - 1;
    while (l < r) {
        if (n[l++] != n[r--]) return false;
    }
    return true;
}
```

```
ll ans = 0;
for (ll i = 1; i <= n; i++) {
    if (palindrome(i)) ans++;
}
cout << ans << '\n';
```

$O(n \log_{10} n)$

시간 초과

회문수 BOJ 30446

- 회문수의 특징을 이용
- $O(\sqrt{n}\log_{10} n)$

- `std::to_string`
- `std::stoll`

질문?

그리디 알고리즘

8만원을 지폐를 최소로 사용해서 나타내기

최적해 – 4장 사용

다른 예시 – 8장 사용

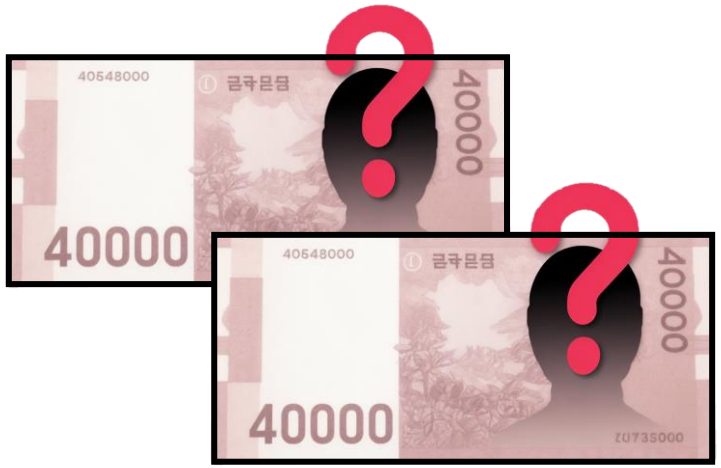
그리디 알고리즘

- 방금 무의식적으로 사용한 방법이 바로 **그리디 알고리즘**

만약 4만원권 지폐가 생긴다면

그리디가 항상 최적해를 보장하지는 않음

그리디 알고리즘 – 4장 사용



최적해 – 2장 사용

그리디는 문제를 푸는 방법 중 하나

- 생각한 방법이 항상 올바른지 증명하는 것이 필요
- 만약 이미 푼 다른 문제로 환원할 수 있다면 시간을 절약할 수 있음

풀이에 확신이 들지 않는다면?

- 다른 방법으로 접근을 시도
- 틀릴 각오와 함께 제출 – 대회에서는 **비추천**

우유 축제 BOJ 14720

우유 축제 BOJ 14720

"지금 마셔야 할 종류를 파는 가게면 사마시고, 그렇지 않으면 지나친다"

어떻게 증명할까?

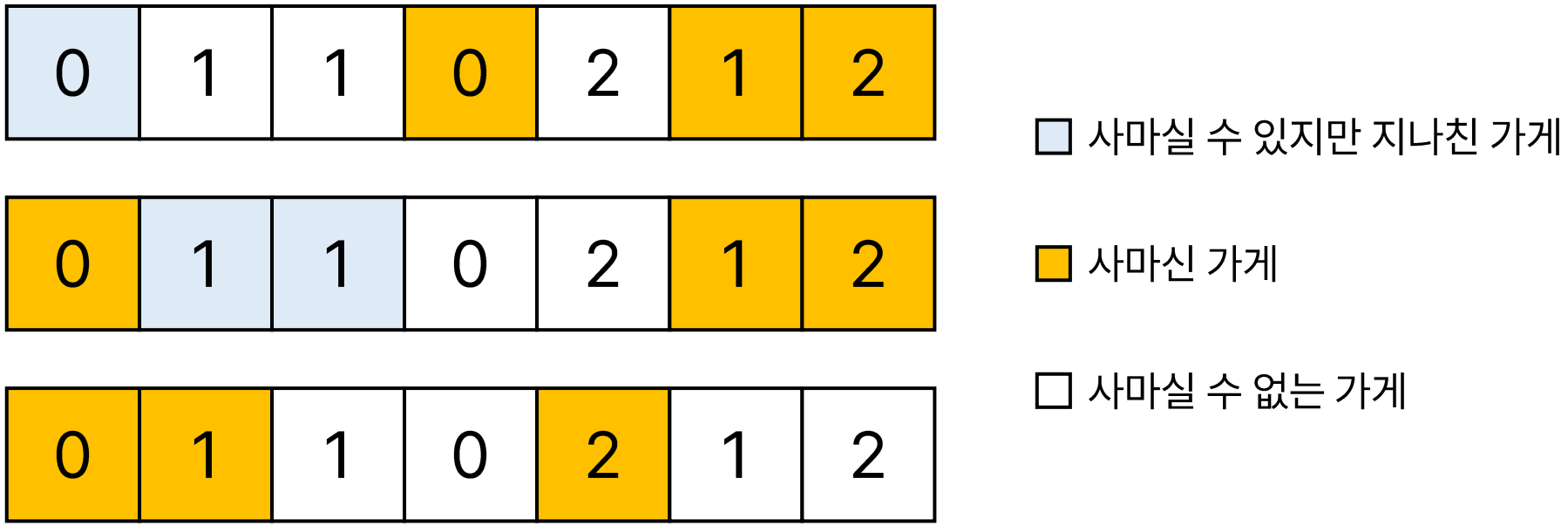
우유 축제 BOJ 14720

- 지금 마셔야 할 종류를 파는 가게일 경우 – 사마시거나 지나칠 수 있음
- 지금 마셔야 할 종류를 팔지 않는 가게일 경우 – 지나칠 수밖에 없음

- 만약 지금 마셔야 할 종류를 파는 가게를 지나쳤을 경우, 사마셨을 때보다 더 많이 마실 수 없음을 보이면 됨

우유 축제 BOJ 14720

- 만약 지금 마셔야 할 종류를 파는 가게를 지나친 경우가 최적해인 경우, 지나치지 않고도 최적해임



질문?

어디까지 증명해야 하나요?

- 명확한 기준은 없지만 본인이 확신이 들 정도로 증명하는 것이 최선
- 사람에 따라서 확신이 들 정도로 증명해도 틀릴 수 있음
- 확신이 들 정도로 증명했지만 자주 틀릴 경우, 기준을 높일 필요가 있음

회의실 배정 BOJ 1931

회의실 배정 BOJ 1931

- $1 \leq N \leq 10^5$

- 제한을 보고 풀이의 시간복잡도를 유추하는 것도 방법
- $O(N \log N)$ 풀이를 작성하면 통과할 수 있다는 사실을 알 수 있음

특정 기준으로 정렬한 후 순차적으로 회의실을 배정하면 되지 않을까?

회의실 배정 BOJ 1931

- 정렬 기준을 몇가지 생각해볼 수 있음

- 가장 짧게 진행되는 회의부터 배정?
- 가장 빨리 시작하는 회의부터 배정?
- 가장 빨리 종료되는 회의부터 배정?

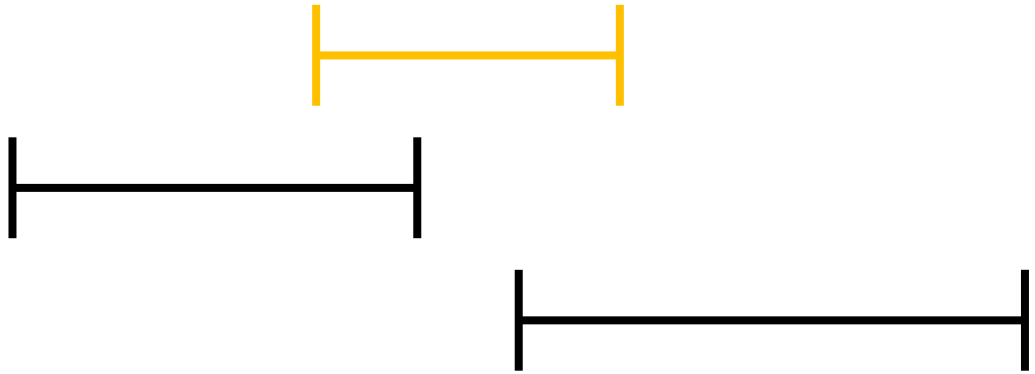
- 올바르지 않은 풀이는 빠르게 제외하는 것이 유리

회의실 배정 BOJ 1931

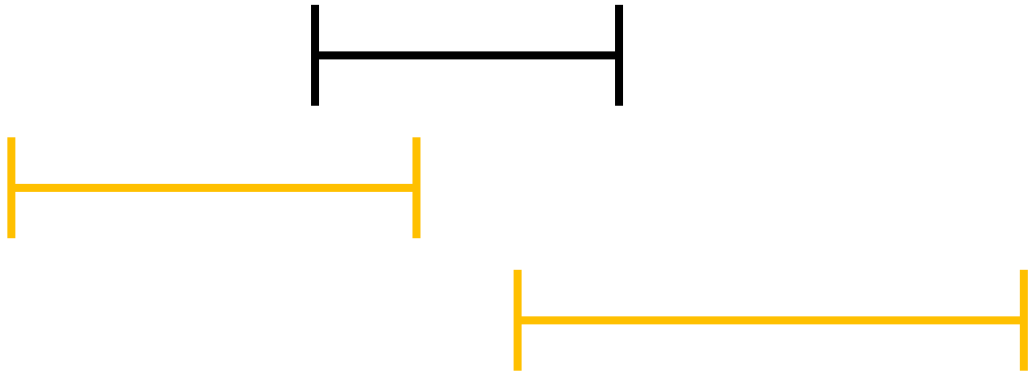
입력

```
3
1 5
4 7
6 11
```

- 가장 짧게 진행되는 회의부터 배정?



가장 짧게 진행되는 회의부터 배정 – 1개



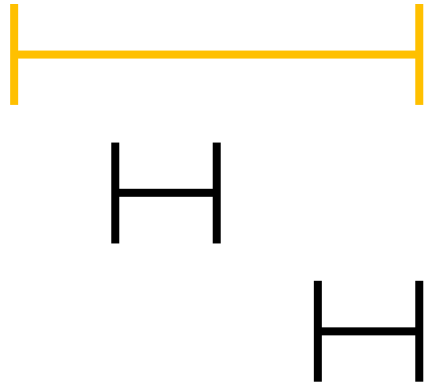
최적해 – 2개

회의실 배정 BOJ 1931

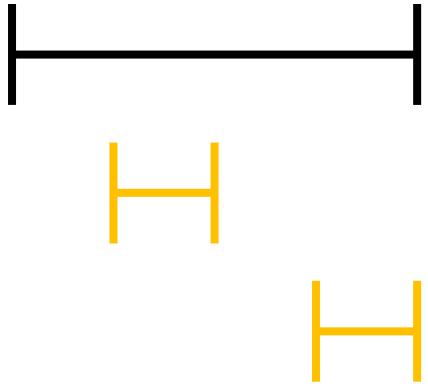
입력

```
3
1 5
2 3
4 5
```

- 가장 빨리 시작하는 회의부터 배정?



가장 빨리 시작하는 회의부터 배정 – 1개



최적해 – 2개

회의실 배정 BOJ 1931

- 가장 빨리 종료되는 회의부터 배정?

뭔가 맞는 것 같음 → 증명해보자!

회의실 배정 BOJ 1931

- 가장 빨리 종료되는 회의를 배정하지 않았을 때 최적해가 존재한다고 가정
- 배정한 회의 중에서 가장 빨리 종료되는 회의 대신 전체 회의 중에서 가장 빨리 종료되는 회의로 교체 가능

- 즉, 가장 빨리 종료되는 회의를 배정해도 최적해

- 가장 빨리 종료되는 회의를 배정하면 남은 회의 중에서 기존 회의와 겹치는 회의를 제외하고 같은 작업 반복

질문?

팁

- 문제를 풀 때 생각한 풀이가 올바른지는 증명하기 전까지 알 수 없음
- 생각한 풀이가 틀린지 확인하기 위해서는 반례 하나면 충분함

- 풀이가 떠올랐다면 먼저 반례를 찾으려고 노력하기
- 반례를 못 찾았다면 증명을 통해 풀이가 올바름을 보이기

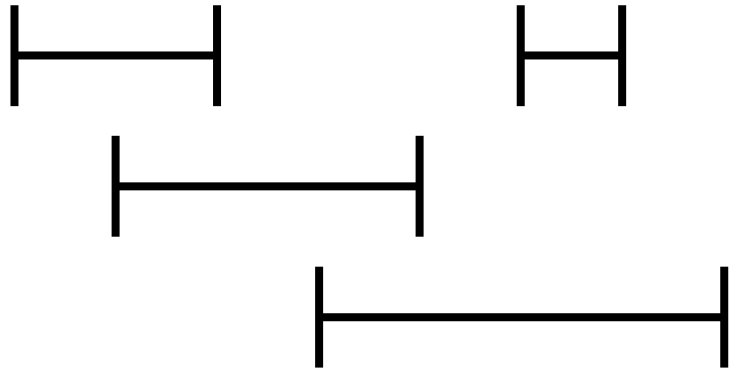
강의실 배정 BOJ 11000

강의실 배정 BOJ 11000

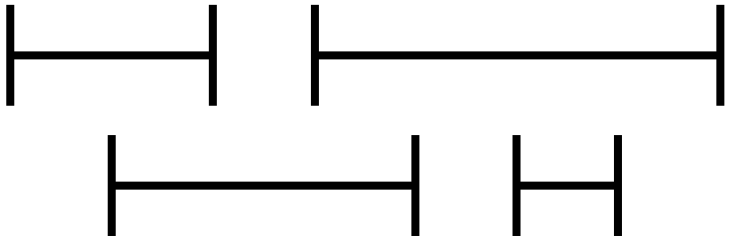
입력

```
4
1 3
2 5
4 8
6 7
```

- 가장 빨리 끝나는 강의부터 배정?



가장 빨리 끝나는 강의부터 배정 – 3개



최적해 – 2개

강의실 배정 BOJ 11000

- 가장 빨리 시작하는 강의부터 배정?

- 1번 강의실부터 번호가 매겨진 무한개의 강의실이 있다고 가정
- 가장 빨리 시작하는 강의부터 현재 비어 있는 강의실 중 가장 번호가 작은 강의실에 들어간다고 생각

- 만약 최대 k개의 강의가 동시에 진행된다고 하면 k개의 강의실로 모든 강의를 가능하게 할 수 있음

강의실 배정 BOJ 11000

- 최대 몇 개의 강의가 동시에 진행되는가?

- 만약 최대 k개의 강의가 동시에 진행된다고 하면 k개 미만의 강의실로는 모든 수업을 가능하게 할 수 없음

따라서 k를 구하기만 하면 됨

강의실 배정 BOJ 11000

- 몇 개의 강의가 동시에 진행되고 있는가?

```
typedef pair<int, int> pi;
```

```
int n; cin >> n; vector<pi> a;
for (int i = 0; i < n; i++) {
    int s, t; cin >> s >> t;
    a.push_back({s, 1}); a.push_back({t, -1});
}
```

```
sort(a.begin(), a.end());
```

```
int ans = 0, cur = 0;
for (int i = 0; i < a.size(); i++) {
    cur += a[i].second;
    ans = max(ans, cur);
}
```

질문?

연습문제

11047 : 동전 0
11399 : ATM
14464 : 소가 길을 건너간 이유 4
25379 : 피하자
25943 : 양팔저울
27919 : UDPC 파티
28305 : 세미나 배정
31231 : 마카롱카마
31410 : 제독 작전