한양대학교 2020학년도 수시 소프트웨어인재 전형

면접평가 예시답안

1.1 (10점) $\log_2 n + 1$ (또는 $\log_2 n$)

한 번 비교를 할 때 마다 배열의 크기가 1/2로 줄어들기 때문에 최악의 경우 $\log_2 n + 1$번의 비교가 필요.

*. x가 배열에 항상 존재하므로 마지막 비교는 생략 가능하고 이 경우 $\log_2 n$번 비교함

1.2 (15점) $2\log_3 n + 1$ (또는 $2\log_3 n$)

두 번 비교를 할 때 마다 배열의 크기가 1/3로 줄어들기 때문에 최악의 경우 $2\log_3 n + 1$번의 비교가 필요.

*. x가 배열에 항상 존재하므로 마지막 비교는 생략 가능하고 이 경우 $2\log_3 n$번 비교함

1.3 (15점) 이진탐색이 삼진탐색보다 비교횟수가 적다.
아래의 두 가지 방법으로 설명이 가능하다.

방법1)
n개의 요소를 가지는 배열에서, 비교 연산 두 번을 하면 남아있는 탐색영역:
이진탐색의 경우, $n/4$개에 해당하는 영역
삼진탐색의 경우, $n/3$개에 해당하는 영역
이므로, 이진탐색이 더 빠른 속도로 탐색영역을 줄여가므로 비교횟수가 적다.

방법2)
$2\log_3 n = \log_{\sqrt{3}} n \approx \log_{1.732} n > \log_2 n$

2-1. (20점) 총 6개의 수업을 겹치지 않게 배정하는 모든 가능한 경우(부분집합은 제외, 예를 들어 수업 1, 3은 수업 1, 3, 5 배정의 부분집합이므로 제외)는 다음의 5가지이다.
수업 1, 3, 5 -> 총 수강인원 190
수업 1, 3, 6 -> 총 수강인원 195
수업 1, 4, 6 -> 총 수강인원 230
수업 2, 4, 6 -> 총 수강인원 190
수업 2, 5 -> 총 수강인원 85

따라서 수업 1, 4, 6을 배정하면 수강 인원의 총합이 230으로 최대화 된다. ■

2-2. (20점) 수업 1부터 수업 n까지 배정하는 모든 경우를 고려했을 때, 최대 수강 인원을 $f(n)$이라고 하고 a_n을 수업 n의 수강 인원이라고 했을 때, 다음의 재귀식이 성립하는 것을 알 수 있고,

$$
\begin{aligned}
&f(n) = \max(f(n-2)+a_n,\ f(n-1)),\\
&f(0) = 0,\\
&f(1) = a_1
\end{aligned}
$$

이 식을 통해 재귀적으로 최대 수강 인원을 계산할 수 있다. 배정되는 수업의 집합을 $P(n)$이라고 하면, 다음과 같이 배정되는 수업의 집합을 얻을 수 있다.

$$
\begin{aligned}
&P(n) = P(n-1) && \text{만약 } f(n) = f(n-1),\\
&P(n) = P(n-2) \cup \{n\} && \text{만약 } f(n) = f(n-2)+a_n,\\
&P(0) = \phi,\\
&P(1) = \{1\}
\end{aligned}
$$

■

예를 들어 문제 2-1과 같은 경우는 $f(1)=90$으로 시작하여 다음과 같은 과정을 거쳐 문제를 풀 수 있다.

$$
\begin{aligned}
&f(2) = \max(f(0)+50, f(1)) = 90, && P(2) = \{1\},\\
&f(3) = \max(f(1)+65,\ f(2)) = 155, && P(3) = \{1,3\},\\
&f(4) = \max(f(2)+100,\ f(3)) = 190, && P(4) = \{1,4\},\\
&f(5) = \max(f(3)+35,\ f(4)) = 190, && P(5) = \{1,4\},\\
&f(6) = \max(f(4)+40,\ f(5)) = 230, && P(6) = \{1,4,6\},
\end{aligned}
$$

이를 통해 6개의 수업을 배정할 때 수강 인원의 최댓값은 230임을 알 수 있고, 배정된 수업은 수업 1, 4, 6임을 알 수 있다.

2-3. (20점) 임의의 두 수업의 시간이 겹칠 수 있는 경우, $f(n)$의 계산을 위해서 $f(n-2)$을 사용하는 대신 새로운 재귀식을 사용해야 한다. 먼저, $q(n)$을 수업 n과 겹치지 않는 이전 수업들 중 가장 나중에 끝나는 수업의 수업번호라고 정의하면 (그러한 수업이 없으면 0), $f(n-2)$를 $f(q(n))$로 교체하여 아래의 재귀식을 만들 수 있다.

$$
\begin{aligned}
&f(n) = \max(f(q(n))+a_n,\ f(n-1)),\\
&f(0) = 0,\\
&f(1) = a_1
\end{aligned}
$$

■

예를 들어, 이 문제의 S_n, E_n, a_n을 아래의 표와 같이 정하면,

표. 문제 2-3의 수업 시간표 예

수업명	시작 시각	종료 시각	수강인원
수업 1	9:00	12:00	90
수업 2	10:00	12:00	200
수업 3	13:00	14:00	100
수업 4	9:30	16:00	15
수업 5	15:00	18:00	50

$$
\begin{aligned}
&q(1) = 0, && f(1) = \max(f(q(1))+90, f(0)) = 90,\\
&q(2) = 0, && f(2) = \max(f(q(2))+200, f(1)) = 200,\\
&q(3) = 2, && f(3) = \max(f(q(3))+100, f(2)) = 300,\\
&q(4) = 0, && f(4) = \max(f(q(4))+15,\ f(3)) = 300,\\
&q(5) = 3, && f(5) = \max(f(q(5))+50,\ f(4)) = 350.
\end{aligned}
$$