

# 객체지향프로그래밍 숙제 #2

강대기

2008년 10월 8일

## 제 1 절 숙제 제출에 대해 반드시 알아야 할 사항

본 숙제의 데드라인은 2008년 10월 31일 밤 11시 59분이다.

숙제를 제출할 때는 프로그램의 소스 파일들을 ZIP 으로 압축하여 웹 클래스(<http://webclass.dct1.ac.kr/>)를 통해 제출한다.

본 숙제를 풀 때, 학생들 간에 문제를 풀기 위한 토의는 허용된다. 즉 학생들은 서로 문제를 어떻게 풀 것인가에 대해 아이디어를 교환할 수 있으며, 이때, 노트나 칠판을 사용할 수 있다. 또한 문제를 풀기 위해 인터넷을 참고할 수 있다.

그러나, 학생들이 문제에 대해 실제 교수에게 제출할 답안을 작성할 때에는 웹 브라우저를 반드시 끄고 비주얼 C++와 텍스트 에디터 또는 MS 워드나 한글을 가지고 본인 스스로 답안을 작성해서 보내야 한다. 또한 다른 학생에게 아이디어를 얻었을 경우, 각각의 숙제의 답안 뒤에 그 학생의 이름을 반드시 언급해야 한다. 예를 들어 “홍길순에게 본 답안의 아이디어를 얻었습니다”라고 써서 제출한다. 이러한 경우, 감점은 전혀 없다.

교수나 튜터로부터 아이디어를 얻었을 경우에는 이름을 언급할 필요가 없다.

만일 인터넷에서 답을 본 경우, 그 답을 머리로 이해한 후, 웹 브라우저를 끄고, 혼자 힘으로 그 답안을 작성한다. 그리고 나서 마지막에 참고 문헌으로 인터넷의 URL 주소와 페이지의 제목을 적어서 제출한다. 이러한 경우에도, 감점은 전혀 없다.

만일 그렇지 않은 경우, 내용이 비슷한 답안이 적발되면 적발된 모든 학생에 대해 예외없이 0점 처리를 한다. 원래의 답을 쓴 사람도 0점이고, 베껴쓴 사람도 0점이다. 학생은 자신의 답을 남이 함부로 훔쳐서 보지 못하도록 간수할 책임이 있다.

만일 자신이 비주얼 C++로 프로그램을 작성할 때 옆에서 다른 학생이 도와줘서는 안되며, 다른 학생이 프로그램을 작성할 때 도움을 주어서도 안된다.

## 제 2 절 숙제 (100점 만점)

### 2.1 교재의 숙제들 (70점)

교재의 다음의 문제들을 풀어서 제출한다.

1. 177 쪽 연습문제 # 4 (10점)
2. 203 쪽 연습문제 # 2 (10점)
3. 203 쪽 연습문제 # 3 (10점)
4. 235 쪽 연습문제 # 3 (10점)
5. 263 쪽 연습문제 # 3 (10점)
6. 294 쪽 연습문제 # 3 (20점)

### 2.2 100 명의 컴퓨터공학부 대학생들과 1 명의 테러리스트 (10점)

어느 테러리스트가 100 명의 컴퓨터공학부 대학생들을 납치했다.

테러리스트는 다음과 같이 말했다.

“ 지금부터 너희들에게 10 분의 시간을 주겠다. 10 분 뒤에 난 너희들을 한 줄로 세운 후, 검은 색 또는 흰 색 모자를 씌워 줄 것이다. 너희는 뒤를 돌아볼 수 없고, 너희들 각각이 쓴 모자의 색깔도 모르며, 너희들 앞 사람들의 모자만 볼 수 있다. 맨 뒤 100 번째 사람부터 머리에 총을 겨누고 자신이 머리에 쓴 모자의 색깔을 묻겠다. 너희들은 검은색, 또는 흰색이라고만 대답할 수 있다. 자신의 머리에 쓴 모자와 색깔이 맞으면 살고, 틀리면 탕!하는 총소리와 함께 죽을 것이다.”

문제를 명확히 하기 위해, 맨 뒤 100번째 사람도 앞의 99 명의 모든 모자 색깔을 정확히 볼 수 있으며, 맨 뒤의 사람이 하는 말을 맨 앞의 사람도 정확히 들을 수 있다고 가정하자.

자, 어떻게 하면 더 많은 학생들을 살릴 수 있을까? 예를 들어, 짝수 번째 사람이 바로 앞의 홀수 번째 사람의 모자 색깔을 말해 준다면, 50명은 살아남을 수 있다. 그러나, 더 많아 살아남을 방법이 존재한다. 최대한 살아남을수 있는 방법을 제시해 보기 바란다.

### 2.3 홍길주 제공근 (20점)

19세기초 유학자 홍길주는 나뭇섬과 뺨섬만으로 제공근을 구하는 방법을 제시했다. 이는 기존의 중국의 방법과는 다른 새로운 우리 고유의 방식이었다. 이에 대한 기사는 다음에 있다.

<http://wildyago.kr/57>

<http://ghidora.egloos.com/1519738>

신문 기사에 나온 내용만으론 이해가 어려울 것이므로 더 설명하자면, 홍길주의 풀이법은 다음과 같다.

어떤 수의 제곱근을 구하고 싶다면, 먼저 그 수를 반으로 나누고 나눈 값을 1부터 오름차순으로 뺀다. 이렇게 빼다가 더이상 뺄 수 없을 때, 남은 수를 2배한 수가 뺄 수와 같다면 그것이 바로 제곱근이라는 것이다.

예를 들어, 9의 경우 반으로 나눈 값은 4.5이다. 이 4.5에서 1을 빼고, 남은 값 3.5에서 2를 빼면 1.5이다. 이제 3을 빼야 하는데, 1.5가 더 작으므로 뺄 수 없다. 이 때, 그 1.5를 두 배한 수는 3인데, 빼려는 수 3하고 같으니, 3이 바로 9의 제곱근이다.

4의 경우, 반으로 나눈 값은 2이다. 여기서 1을 빼면 1이 남고, 2를 빼려고 하면 빼지 못하는 데, 남은 1에 2를 곱하면 빼려는 수 2와 같으니, 2가 바로 제곱근이다.

그런데 3의 경우를 보자. 2로 나누면 1.5인데, 1을 빼면 0.5, 2는 뺄 수 없다. 그런데 0.5에 2를 곱해도 1이므로 2가 되지 않는다. 남은 수는 0.5 이고 빼려는 수는 2가 된다. 3의 제곱근은 약 1.73205081 이므로, 빼려는 수 2 하고는 다소 오차가 크다. 이런 경우엔 어떻게 해야 할까?

이런 경우 가능한 쉬운 해법 중 하나는 다음과 같다.

적당히 큰 수 하나를 곱하기 위한 값, factor로 설정한다. 예를 들면 factor가 100000이라고 하자.

그러면, 3 에 100000 \* 100000 을 곱한 후, 홍길주 방식으로 제곱근을 구해 본다. 그러면 역시 빼려는 수가 나오지만, 여전히 2 배한 수와 정확히 맞지 않을 것이다. 실제로 이러한 경우, 남은 수는 100590이고, 빼려는 수는 173205 가 된다. 빼려는 수 173205 를 원래의 factor 100000 로 나누면, 3의 제곱근에 근사한 값인 1.73205 가 나온다.

이제까지 설명한 방식으로 홍길주 제곱근을 구현하라.

프로그램의 이름은 hongSQRT.cpp 로 하며, 구태여 클래스를 사용한 객체 지향 방식으로 프로그램을 짜지 않아도 된다. 물론 C/C++ 의 math 라이브러리는 사용하면 안된다.

프로그램의 실행 예는 다음과 같다.

```
Enter the number x: 2
HongSQRT (x) is 1.41421
Enter the number x: 3
HongSQRT (x) is 1.73205
Enter the number x: 4
HongSQRT (x) is 2
Enter the number x: 5
HongSQRT (x) is 2.23607
Enter the number x: 6
HongSQRT (x) is 2.44949
Enter the number x: 7
HongSQRT (x) is 2.64575
Enter the number x: 8
HongSQRT (x) is 2.82843
Enter the number x: 9
HongSQRT (x) is 3
Enter the number x: 10
HongSQRT (x) is 3.16228
```

Enter the number x: 100  
HongSQRT (x) is 10  
Enter the number x: 16  
HongSQRT (x) is 4  
Enter the number x: 15  
HongSQRT (x) is 3.87298  
Enter the number x: 25  
HongSQRT (x) is 5  
Enter the number x: 144  
HongSQRT (x) is 12  
Enter the number x: 1024  
HongSQRT (x) is 32  
Enter the number x: 768  
HongSQRT (x) is 27.7128  
Enter the number x: 769  
HongSQRT (x) is 27.7309  
Enter the number x: 2817412839  
HongSQRT (x) is 53079.3  
Enter the number x: 152399025  
HongSQRT (x) is 12345