

# 경시대회를 통한 프로그래밍 교육 활성화 방안

전남대학교 | 임형석\*  
한국외국어대학교 | 김희철\*\*

## 1. 개요

우리나라에는 요즘 컴퓨터 프로그래밍과 관련된 여러 가지 형태의 대회가 열리고 있다. 이러한 대회들은 크게 보아 한나절 이내의 시간제한을 주고 문제해결 능력을 테스트하는 프로그래밍 경시대회와 상당한 기간을 주고 소프트웨어 작품을 모집하여 심사하는 소프트웨어 공모 대회로 구분할 수 있다. 본고에서는 주로 전자의 경우를 다루고 있으며 프로그래밍 경시대회의 참여대상이 대학생인 경우에 중점을 두고 있다.

그동안 여러 대학에서 교내 프로그래밍 경시대회가 열리어 왔고 2000년부터는 국제 대학생 프로그래밍 대회인 ACM-ICPC[1]의 아시아 지역예선이 국내에서 매년 열리고 있다. 국내에서 열리는 ACM-ICPC 아시아 지역예선은 2001년부터는 정보통신부에서 주최하는 대학생 프로그래밍 경시대회와 겹치게 되었으며 해가 거듭될수록 참여 대학과 인원이 계속 증가하는 추세에 있다. 이 대회에는 3명이 1팀을 이루며 2006년에는 62개 대학 207개 팀(외국 6팀 포함)이 참가하였다. 최근에는 서울에서 ACM-ICPC 아시아 지역예선이 열리고 있으며 점차 여러 대학들이 이 대회의 인터넷 예선을 활용하여 교내 프로그래밍 경시대회를 치르고 있다.

본고에서는 위와 같이 여러 대학의 많은 학생들이 프로그래밍 경시대회에 참여하게 됨에 따라 그동안 프로그래밍 경시대회가 대학 교육에 끼친 영향을 살펴보고, 교육적인 요소들을 더욱 활성화하기 위한 방안을 제안한다.

제 2절에서는 경시대회가 교육적으로 기여하는 요소들을 살펴보고 제 3절에서는 경시대회의 교육적 효과를 확산하기 위한 활성화 방안을 제안한다. 제 4절에서는 본고를 요약한다.

\* 종신회원

\*\* 정회원

## 2. 경시대회의 교육적 기여 요소

이 절에서는 프로그래밍 경시대회가 대학교육에 기여하는 바를 구체적으로 분석한다.

### 2.1 경쟁을 통한 도전의식 함양

컴퓨터 관련학과 대학생들이 프로그래밍을 배우는 시기는 보통 1학년의 기초 프로그래밍 교과목을 수강할 때이다. 이 시기에는 주로 프로그래밍 언어의 문법적 규칙을 배우면서 간단한 프로그램들을 작성하고 수행해 보게 된다. 이후 여러 교과목을 배우면서 점차 프로그래밍을 많이 해보게 되면 프로그래밍 언어의 문법을 잘 익히는 것만으로는 한계가 있다는 것을 알게 된다. 즉, 자료구조나 알고리즘에 대한 이해가 충분하지 않으면 할 수 있는 프로그래밍 영역이 넓지 않다는 것을 인식하게 된다. 이러한 인식을 바탕으로 자료구조나 알고리즘에 관한 지식을 습득하고 프로그래밍에 적용해 보게 되면 점차 프로그래밍에 대한 자신을 얻게 된다. 경우에 따라 프로그래밍이 자신의 적성과는 맞지 않다고 느껴 더 이상의 공부를 포기하는 학생들도 있지만 교과목에서 요구하는 프로그램 외에도 동아리 활동을 하면서 많은 프로그램을 만들어보는 학생들도 있다.

프로그래밍에 관심을 갖고 열심히 공부해나가는 학생들은 실력이 향상됨에 따라 점차 자신의 실력이 어느 정도인지 알고 싶어 한다. 물론 수강한 프로그래밍 관련 교과목의 학점이 실력을 어느 정도 반영하겠지만 대학에 있어 교과목 평가의 특성상 이론적인 평가 요소도 많아 온전한 프로그래밍 위주의 평가는 쉽지 않다. 이러한 면에 좀 더 관심이 있는 학생들은 학과나 동아리의 선배들을 통하여 프로그래밍 경시대회나 공모전에 관한 정보에 귀를 기울이게 된다. 인터넷이나 교내 공고물을 통해 알게 되는 대회에 선배들과 팀을 이루어 출전해보거나 소프트웨어를 개발해서 출품하게 되면서 점차 좁은 울타리 내의 경쟁이 아닌 많은

수의 학생들과 대외적인 경쟁을 해보게 된다. 이 때 대회에 참여해서 받는 등수나 수상 등급이 그 학생의 프로그래밍 실력으로 자신 또는 타인에게 인식된다. 이 과정에서 학생은 자신이 설정한 구체적인 기준을 목표로 하여 프로그래밍 능력을 향상시키고자 하는 의욕이 생기게 된다. 기존의 국내 대회나 외국 대회의 자료들을 스스로 또는 교내에서 같은 관심을 가진 학생들과 같이 공부하고 프로그래밍 해보게 된다. 다음 대회에 다시 참여하고 경쟁하고 등수가 전 대회보다 올라가거나 입상하는 과정에서 점차 자신의 실력이 늘었음을 확인하게 된다.

이와 같이 경시대회는 자기 혼자 학습이나 교과목 수강에서 경험하기 어려운 공개경쟁을 통하여 개인적 능력의 테스트나 성취감 또는 학교 명예 고양 등 구체적인 동기와 함께 그것들을 달성하고자 하는 도전의식을 유발한다.

## 2.2 창의적 문제 해결 능력 신장

학생들은 프로그래밍과 관련된 교과목을 수강하면서 교재의 예제 프로그램, 프로그래밍 연습 문제 또는 리포트로 주어지는 프로그래밍 과제를 통해서 프로그래밍에 숙달되어 간다. 그렇지만 일반적인 교과목에서 다루는 문제들은 창의적인 요소가 적은 전형적인 패턴에 맞추는 형태의 문제들이 많다. 패턴 익히기 위주의 교육에만 익숙한 학생들은 경시대회에서 자기가 알고 있는 패턴들의 범주를 벗어난 문제를 접하게 되면 무척 당황하게 된다. 그 자리에서 생각을 해보지만 어디에서부터 시작할지 잘 모르고 정확하지 않은 프로그램들을 작성하다가 대회를 마치게 된다.

경시대회에서 출제되는 문제들은 상당수가 단순히 전형적인 패턴을 적용하는 것만으로는 해결하기 어렵도록 고안되어 있다. 자기가 잘 알지 못하는 문제에 접했을 때 그 자리에서 논리적인 생각을 이어가서 제한시간 내에 정확한 해결방법을 찾아내는 능력을 테스트하려는 것이다. 또한 제출된 프로그램이 여러 가지 경우에 모두 정확한 답을 산출하는지 검증하는 많은 테스트데이터를 통해 채점하고 있다. 그러므로 경시대회 문제들을 자기 힘으로 해결해보는 과정에서 학생들은 제한적인 경우에만 답을 내는 프로그래밍에서 점차 일반적인 경우를 고려한 프로그래밍으로 진화하게 된다. 이 과정에서 작은 크기의 데이터에 대해 성립하는 방법을 큰 크기의 데이터에 대해서 성립하도록 하는 방법의 고안 등 좀 더 깊이 있는 문제 해결 능력을 갖추어 가게 된다.

위와 같이 학생들은 경시대회를 통하여 교과목에서

주어지는 전형적인 프로그래밍 문제와는 달리 창의성을 테스트하기 위해 정밀하게 설계되고 채점되는 문제들을 해결해 봄으로써 창의적 문제 해결 능력을 높일 수 있다.

## 2.3 협동적 팀원 역할을 할 수 있는 능력 양성

ACM-ICPC에서는 3명이 한 팀을 이루어 문제에 대한 토론, 역할 분담을 통해 프로그램을 완성한다. 현재 컴퓨터 공학과 관련된 산업체에서는 대부분 독자적인 작업보다는 팀 단위의 프로젝트 수행이 이루어지고 있다. 팀 단위로 프로그래밍을 할 때 가장 중요한 점은 의사소통 능력이다. 개별적으로는 아무리 프로그래밍을 잘 해도 의사소통이 잘 되지 않는다면 어느 한 사람이 모든 일을 도맡아 하거나 각각 몇 문제씩 담당하는 정도로 일을 처리할 수밖에 없을 것이다. 그렇지만 프로그래밍의 속성상 위와 같은 방법들은 잘 통하지 않는다. 필자들은 세계적인 명성을 가진 미국의 한 대학에서 학생 개인적으로 출전하는 교내 프로그래밍 경시대회를 개최하고, 상위 3명을 한 팀으로 만들어 ACM-ICPC 미국대회에 출전시킨 이야기를 들어 알고 있다. 그 결과는 매우 좋지 않았으며, 이 이야기는 협동적 프로그래밍의 중요성을 일깨우는 유명한 일화로 남아 있다. 실제로 경시대회에서 주어진 문제들을 3명이 각각 나누어 해결하는 방식으로는 좋은 성과를 거두지 못한다.

따라서 학생들이 팀을 이루어 협동하면서 프로그램을 완성해가는 과정을 통해 자연스럽게 컴퓨터관련 산업체에서 필요로 하는 팀 프로젝트 적응 능력을 배양할 수 있게 된다.

## 3. 활성화 방안

이 절에서는 앞에서 살펴본 경시대회의 교육적 효과들을 더욱 활성화하고 보다 많은 대학생들에게 확산하기 위한 방안들을 제안한다.

### 3.1 교재 개발

경시대회를 준비하는 학생들이 가장 처음에 직면하는 문제는 적당한 교재를 찾는 일이다. 그렇지만 현재 외국에서 발행된 서적의 번역판을 제외하고는 국내에서 자체 개발된 교재가 없는 실정이다. 학생들에게는 문제만 모아놓거나 문제를 해결하는 코드를 나열해놓은 책은 별로 도움이 되지 못한다. 초기 단계에서는 문제만으로는 스스로 해결방법을 찾지 못하고, 코드를 보면서 역으로 해결방법에 대한 아이디어를 추론하는 것은 쉽지 않기 때문이다. 또한 최종적인 답에 해당하

는 코드를 직접 보고 나서 그대로 해보는 것은 자신의 능력을 기르는데 별다른 도움이 되지 않는다. 그러므로 문제와 함께 그 문제를 해결하기 위한 주요 아이디어를 담고 있는 교재가 학생들에게는 가장 도움이 된다고 볼 수 있다.

현재 대학생 프로그래밍 대회에 참여하는 대학과 학생들이 계속 늘어나는 추세를 감안하면 이들을 빠른 시간 내에 어느 정도 수준으로 도달되도록 이끌어 줄 수 있는 교재의 개발이 필요한 실정이다. 교재 개발 방법으로는 그동안 국내에서 열렸던 ACM-ICPC 아시아 지역예선 문제들이 상당량 축적되었으므로 이들을 활용하여 교재를 만드는 방안이 가장 현실적이라고 생각된다.

### 3.2 웹을 이용한 온라인 교육

경시대회를 준비하는 대부분의 학생들은 자기가 작성한 프로그램이 올바르게 동작하는지 검증하는데서 어려움을 겪는다. 스스로 만들어 본 데이터로는 올바르게 동작하지만 자기가 생각하지 못한 경우나 매우 큰 크기의 데이터에 대해서는 어떤지 확신을 갖기 어렵게 때문이다. 실제로 대부분의 경시대회에서는 테스트데이터를 공개하지 않으므로 이러한 어려움은 더욱 가중된다. 그리고 스스로 데이터 생성 프로그램을 만들어 큰 크기의 테스트데이터를 만들더라도 정답이 무엇인지 확인하기 어려운 경우가 대부분이다. 더구나 경시대회 문제들이 시간제한이 있으므로 자기가 이러한 점을 모두 고려하면서 해결프로그램과 적합한 테스트데이터를 만드는 것은 매우 어려운 일이다.

위와 같은 이유로 인터넷 상에서 경시대회 문제들을 접할 수 있고, 답을 온라인으로 제출하여 채점 받을 수 있도록 하면 학생들에게 많은 도움을 줄 수 있다. 그리고 앞 절에서 언급한 경시대회 기여 요소들의 파급효과가 매우 클 것이다.

현재 외국에서는 각종 경시대회 문제들을 모아 놓고 온라인으로 제출된 프로그램을 채점해주는 자동 채점 시스템이 있다. 그 중 대표적인 것이 스페인의 바야돌리드 대학교의 온라인 자동채점 시스템[2]이며, 이 시스템에는 약 2,000여개의 문제가 모여져 있고 온라인으로 제출되는 프로그램을 채점해 주고 있다. 외국 대학생의 경우 경시대회를 준비하는 많은 대학생들이 이 시스템을 이용하고 있다. 국내 대학생들의 경우 경시대회에 자주 참여한 학생들은 이 시스템이 도움이 되겠지만, 경시대회를 준비하는 초기 단계의 학생들에게는 영어 문제나 난이도 등의 이유로 큰 도움이 되기는 어렵다. 이러한 점을 고려해 볼 때 국내

경시대회에서 기 출제된 문제들을 활용한 온라인 자동채점 시스템이 개발된다면 많은 학생들에게 직접적인 도움이 될 것이다.

## 4. 맺음말

본고에서는 여러 대학에서 프로그래밍 경시대회에 참여하거나 관심을 갖는 학생들이 점차 늘어나는 상황에서 다음 단계를 위한 활성화 방안을 고려하였다. 그 방안으로 국내에서 개발되고 축적된 문제들을 활용한 교재의 개발과 자동채점 시스템의 필요성을 살펴보고, 경시대회가 보다 많은 대학생들의 참여 마당이 되고 경시대회의 교육적 효과들이 전반적인 대학교육에 확산되기 위해서는 본고에서 제시한 활성화 방안들이 선행되어야 할 것으로 생각된다.

## 참고문헌

- [1] <http://acm.kaist.ac.kr/>
- [2] On-Line Judge: Problem Set Archive, <http://online-judge.uva.es>.



### 임형석

1983 서울대학교 컴퓨터공학과(학사)  
 1985 한국과학기술원 전산학과(석사)  
 1993 한국과학기술원 전산학과(박사)  
 1996~1997 미국 Purdue 대학(방문교수)  
 1987~현재 전남대학교 전자컴퓨터공학부(교수)  
 관심분야: 알고리즘, 그래프 이론, 생물정보처리  
 E-mail : hslim@chonnam.ac.kr



### 김희철

1980 서울대학교 계산통계학과(학사)  
 1982 한국과학기술원 전산학과(석사)  
 1987 한국과학기술원 전산학과(박사)  
 1987~현재 한국외국어대학교 컴퓨터및정보통신공학부 교수  
 1997~1998 미국 Michigan State University 방문교수

관심분야: 알고리즘, 상호연결망, 그래프이론 등  
 E-mail : hckim@hufs.ac.kr