11

ACM-ICPC 경시대회 팀 코치의 역할

가톨릭대학교 ▌박 정 흠*

1. 서 론

최근에 컴퓨터 과학/공학을 전공하는 학생들의 새로운 문제에 대한 해결 능력이나 프로그래밍 능력이 크게 개선되고 있지는 않는 것으로 인식되고 있다. 학생들의 프로그래밍 능력을 향상시키기 위한 목적으로 한국정보과학회에서는 2007년도에 '학부 기초프로그래밍 교육위원회'를 설치하여 학부 저학년 학생들에 대한 효과적인 프로그래밍 교육 방안을 연구하고 있다.

학생들의 프로그래밍 능력뿐만 아니라 이보다 더 중요하다고 말할 수 있는 문제 해결 능력을 향상시키기 위하여 ACM에서는 ICPC(International Collegiate Programming Contest)라고 부르는 국제 대학생 프로그래밍 대회를 개최하고 있다. 우리나라에서도 2000년부터 매년 ACM-ICPC 아시아 지역대회를 개최하고 있다. 2003년까지는 대전에서 이후로는 서울에서 대회를 개최하고 있다.

본고에서는 ACM-ICPC 경시대회에 참가하여 좋은 성적으로 입상하는 일부 학생들을 대상으로 하는 것이 아니라, 다른 많은 컴퓨터 과학/공학을 전공하는 학생들의 문제해결 능력과 프로그래밍 능력을 향상시킬 수 있는 방안에 대하여 생각해 보고자 한다. ACM-ICPC 경시대회 참가를 준비하는 과정은 곧바로 문제해결 능력과 프로그래밍 능력을 배양하는 과정의, 비록 전부는 아니더라도, 중요한 한 부분이 될 수 있다는 것이다. 이 과정에서 팀 코치를 맡은 교수가 담당할 수 있는 역할이 분명히 있다고 생각된다.

ACM-ICPC 경시대회에 참가하는 팀의 코치 교수는 대회의 공식적인 임무가 주어져 있다. 이외에도 소속 대학 학생들의 문제해결 및 프로그래밍 능력을 향상시킬 수 있는 교육적인 활동도 큰 범주에서 코치 교수의 역할이라고 볼 수 있을 것이다. 학생들은 대회에 참가하기 위해서는 팀을 구성하여야 하고, 주어진 문제에 대하여 토론을 통하여 좋은 해결책을 찾아나가는 팀워크의 중요성을 알게 될 것이다. 이들이 인터넷 예선에 참가하게 되면 다른 대학 학생들의 역량을 파악하여 선의의 경쟁을 펼칠 수 있고, 또한 소속 대학을 대표하여 지역대회에 참가하게 되면 다른 대학 학생들과 교류할 수 있는 기회가 주어지는 등의 더 없이 좋은 경험을 할 수 있게 된다.

2절에서는 ACM-ICPC 경시대회에서 팀 코치의 공식적인 역할을 간략히 살펴보기로 한다. 3절에서는 팀 코치의 교육적인 활동의 한 예시로 가톨릭대학교 컴퓨터정보공학부에서 ACM-ICPC 경시대회와 관련지을 수 있는 활동들을 소개하기로 한다. 4절에서는 결론을 기술한다.

2. 공식적인 코치의 역할

경시대회에 참가하는 팀은 코치와 경시 참가 학생 세 명으로 구성되며, 팀 코치는 보통 대학의 교수가 담당하게 된다. 팀 코치는 경시 참가 학생의 자격을 확인하여 경시대회 규정을 따르고 있음을 보증하고, 경시대회 참가 신청에서부터 경시대회가 있는 당일까지 공식적인 접촉 창구 역할을 수행한다. 일반적으로 한 팀에는 한 명의 코치가 있다. 한 대학에서 복수개의 팀이 경시대회에 참가할 경우에는 이들 팀의 코치를 겸할 수 있다. 경시 참가 학생의 자격에 대해서는 본고에서 논외로 하고 ACM-ICPC 아시아 지역대회 서울 사이트[1]나 ACM-ICPC 국제 본선 사이트[2]를 참조하도록 한다. 앞으로 아시아 지역대회 서울 사이트를 간략히 서울 대회라고 부르기로 한다.

2.1 지역대회에 참가할 때

코치는 지역대회(regional contest)가 시작되기 전에 지역대회에서 공지한 등록 마감일까지 반드시 ICPC 등록 시스템(ICPC registration system)을 통하여 팀을 등록하여야 한다. 팀이 등록을 마치면, 지역대회 책임자(regional contest director)가 등록한 팀에게 경시

* 종신회원

대회 참가를 허락할 것인지 아닌지를 결정하여 웹 등록 시스템을 통하여 알리게 된다. 다시 말하면, 등록한 후 지역대회 책임자의 허가를 얻으면 경시에 참가할 자격을 갖게 된다. 이와 같은 요구 조건을 따르지 않는 팀은 경시 대회에 참가할 수 없다.

일단 팀을 등록하면 코치는 교체될 수 없다. 다만 경시 참가 학생은 경시가 시작되기 전에 교체될 수 있는데, 이 때 지역대회 책임자에게 알려서 허가를 받아야 하며 교체 사실은 지역대회 책임자가 ICPC 등록 시스템에 직접 입력하도록 되어 있다.

팀 구성원은 모두 지역대회 책임자가 지정한 모든 경시 활동에 참가해야 한다. 코치는 경시 활동에 참가하거나 혹은 최소한 경시 기간 중에 전화로 접촉할 수 있어야 한다. 지정된 경시 활동에 참가하지 않으면 자동으로 경시 참가 지원금 수혜나 입상 자격이 상실된다.

만약 경시 도중에 부정행위를 발견하였을 때에는 팀 코치나 혹은 경시 참가 학생은 반드시 경시 관리자에게 알려서 적절한 조치가 가능한 빨리 이루어지도록 해야 한다. 경시대회가 끝나고 경시 결과가 공표된 후에도 필요에 따라 팀 코치는 진정서를 전자우편으로 직접 경시대회 매니저(contest manager)에게 제출할 수 있다. 그러면 경시대회 매니저는 받은 진정서를 지역대회 책임자, Super Regional Director, 그리고 Director of Regional Contests에게 보내는 것을 시작으로 진정서를 조사하여 응답하게 된다. 자세한 절차는 [3]을 참고하기 바란다.

2.2 국제 본선대회에 참가할 때

경시 팀이 지역대회에서 아주 우수한 성적으로 입상하여 국제 본선대회로 진출하게 되면, 코치는 국제 본선대회 참가 신청에서부터 대회 기간 중에 공식적인 접촉 창구 역할을 하게 된다. 코치는 팀 인증 웹 사이트(team certification web site)에서 인증서를 작성하게 된다. 자격을 갖춘 팀은 초청장을 받게 된다.

국제 본선대회에 진출한 팀은 원칙적으로 경시 참가 학생을 교체할 수 없다. 다만, 경시 참가 학생의 사정으로 국제 본선대회에 참가할 수 없을 경우에 코치는 ICPC 매니저(ICPC manager)에게 이 사실을 알려야 한다. 이 때 교체된 학생은 앞으로 ACM-ICPC 경시대회에 참가할 수 없게 된다.

2.3 기타

경시대회 심사위원회(judging team)의 심사위원은 경시 팀의 코치를 겸할 수 없다.

3. 가톨릭대학교 팀 코치 사례

팀 코치는 앞서 2절에서 살펴본 공식적인 역할 이외에, 팀이 경시대회에서 좋은 성적으로 입상할 수 있도록 학생들의 문제해결 능력과 프로그래밍 능력을 향상시키기 위한 활동이 필요할 것이다. 이 절에서는 가톨릭대학교 컴퓨터정보공학부에서 ACM-ICPC 대회와 관련지어 생각할 수 있는 활동을 소개하여 팀 코치의 교육적인 역할의 한 사례를 보이기로 한다.

3.1 교내 경시대회 개최

교내 경시대회를 개최하면 보다 많은 학생들의 관심을 유도할 수 있다. 가톨릭대학교뿐만 아니라 국민대학교, 숭실대학교 등에서 교내 경시대회를 개최한 바 있고, 이들 대학에서는 십 수 내지 수십 팀이 서울대회 인터넷예선에 참가하였다.

가톨릭대학교 프로그래밍대회는 2000년도부터 매년 개최하고 있다. 첫해에는 학부 예산을 미리 확보하지 못해서 학생처의 지원으로 대회를 개최하였고, 2001년도부터는 학부 예산에 반영되어 있다. 예산은 대부분 입상 학생에 대한 상금, 그리고 대회에 참가하는 학생들에게 기념품을 구입하는데 사용되고 있다. 기념품으로는 공CD, 문화상품권, USB 메모리가 제공된 경우도 있었고, 티셔츠를 마련한 경우도 있었다.

2000년 대회는 재학생들이 팀이 아니라 개인 자격으로 참가하는 대회이었다. 2000년 대전에서 개최된 아시아 지역대회에 두 팀이 참가하였는데, 한 팀은 교내 프로그래밍 대회 상위 입상자 3명으로 구성된 소위 '드림팀'이었고, 다른 팀은 '셈틀'이라는 학부내 학술소모임에서 학생들이 스스로 구성한 팀이었다. 이 대회에서 셈틀 팀은 10위로 입상하였으나, 드림팀은 12위에 머물렀다. 그 이후 교내 프로그래밍 대회는 모두 ACM-ICPC 경시대회와 마찬가지로 방식으로 세 명이 팀을 구성하여 참가하도록 변경되었다.

2000년부터 2002년까지 3년 동안은 교내대회 경시 문제를 모두 자체적으로 출제하여 사용하였다. 교내대회 상위 입상 팀에게 ACM-ICPC 지역대회에 출전할 자격을 주었다. 2003년도 대회에서는 교내에서 출제한 문제와 인터넷 예선 성적을 합산하여 입상 팀을 결정하도록 하였고, 2004년부터 현재까지는 교내 대회를 인터넷 예선과 겸하고 있다. 인터넷 예선에 좋은 성적을 거두는 팀은 서울대회 출전권을 획득하는 것뿐만 아니라 교내대회에서도 입상하여 상금을 받게 된다. 최근에는 인터넷 예선에 출제되는 문제수가 충분하여 교내대회 입상팀을 선정하는데 별 문제가 없다.

교내 프로그래밍대회 시상식에서 입상한 팀에게 간략한 인사말을 요청하고 있는데, 그 동안 어떻게 대회 준비를 했는지, 앞으로의 활동 계획을 포함하도록 하고 있다. 대회에 참가한 저학년 학생들에게 특히 도움이 되는 것으로 파악하고 있다. 또한 대회에 출제된 문제를 어떤 방식으로 해결하였는지를 토론하는 시간을 가지고 있다. 상당수 문제에 대하여 학생들이 그 해결책을 제시하고 있으며, 부족한 부분에 대해서는 교수가 관여한다.

그 동안 ACM-ICPC 지역대회에서 입상한 학생들은 입상경력이 취업에 큰 도움이 되었다고 말하고 있다. 2006년도 서울대회에서는 입상한 팀의 학생들에게 NHN에서 관심을 표명하였고, 우리 대학에서 같은 팀(팀명: ASCII_ANYWAY)으로 활동한 학생 세 명 모두가 NHN에 입사하기도 하였다.

3.2 경시대회 기출문제 풀어 보기

ACM-ICPC 경시대회에 출전하여 좋은 성적으로 입상하기 위해서는 국제 본선대회나 여러 지역에서 개최되는 지역대회의 기출문제를 풀어보는 것이 큰 도움이 된다. 실제 서울대회에 참가하여 좋은 성적을 거둔 팀의 학생들에게 들어 보면, 적어도 수백 문제를 풀어보았으며 일부 학생들은 약 1-2천 문제를 풀어보았다고 말하기도 하였다.

기출 문제는 모두 인터넷에 공개되어 있으며, 검색사이트에서 'ACM ICPC problem'이나 이와 비슷한 키워드로 검색이 가능하다. 테스트 데이터가 공개되어 있는 사이트도 있고, 일부에서는 해결방법이나 소스프로그램까지 찾을 수 있다. ACM-ICPC 경시대회 사이트가 아니더라도 프로그래밍 문제를 찾을 수 있는 사이트는 많다.

기출 문제를 풀어보는 것은 대회 참가를 희망하는 학생들의 자치 활동으로 이루어지는 것이 바람직할 것이다. 일부 대학에서는 이런 활동이 활발한 것으로 알려져 있다. 그러나 대다수의 대학에서는 그렇지 못한 것으로 알고 있고, 가톨릭대학교도 예외가 아니다. 대학 내에서 이런 활동이 시작될 수 있도록 경시대회 팀 코치가 할 수 있는 역할이 있다고 생각된다.

가톨릭대학교에서는 최근 몇 년간 지속적으로 매 학기가 끝난 방학 기간 중에 기출문제를 학생과 교수가 함께 풀어보는 활동을 계속하고 있다. 학생들과 교수의 스케줄을 고려하여 매주 하루 한나절 정도의 시간을 미리 정해둔다. 한번 만나서 토론할 때 보통 3-4시간 정도 지속된다.

토론이 시작되기 일주일 정도 전에 다음 토론 문제가 정해져서 공지된다. 토론 문제는 학생들이 선정하도록 하고 있다. 주로 ACM-ICPC 지역대회나 국제 본선대회 문제를 선택하고 있으며, 일반적으로 한 대회의 문제 세트를 모두 선택한다. 문제 세트에는 난이도가 쉬운 문제에서부터 어려운 문제에 이르기까지 다양하게 분포되어 있다.

토론에 참여하는 학생은 이런 유형의 문제에 경험이 없이 겨우 프로그래밍만 할 수 있는 저학년 학생에서부터, 상당 수준의 문제에 대해서 알고리즘을 개발하고 구현할 수 있는 학생들까지 다양하다. 한 대회의 문제 세트를 모두 토론 문제로 선정하면, 개별 학생들은 자신의 수준과 상관없이 쉬운 문제, 도전 가능한 문제, 어려운 문제를 모두 경험하게 된다.

토론에 참여하기 전에 학생들에게 문제에 대한 알고리즘을 반드시 스스로 생각한 다음, 다른 학생들과 적극적으로 교류하도록 요청하고 있다. 본인의 해결방식을 구체화하고 검증받을 수 있는 효과가 있다. 또한 최소한 일주일에 한두 문제는, 주로 도전 가능한 문제들에 대하여, 반드시 프로그래밍을 하도록 요청한다. 토론에 참가하는 횟수가 늘수록 알고리즘을 설계하여 그것을 발표하는 일에는 익숙하게 되지만, 반드시 좋은 프로그램을 빨리 작성하게 되는 것은 아니기 때문이다.

토론에서는 원하는 학생들이 자신의 알고리즘을 발표하도록 한다. 이때 가능하면 알고리즘이 옳다는 증명과 시간복잡도 분석을 포함하도록 요청하고 있다. 토론 도중에 자유롭게 질문할 수 있다. 발표된 알고리즘에 대한 반례도 더러 제시되곤 한다. 필요에 따라서 교수는 발표된 알고리즘을 정리하고, 부족한 부분에 대한 보충 설명을 해 준다. 토론을 원활하게 진행하기 위하여 교수는 미리 문제를 읽어보고 알고리즘을 구상할 필요가 있다. 교수는 방학기간 중이기는 하지만 토론시간을 합하면 일주일에 하루 정도를 꼬박 쓰게 되어, 부담을 느낄 수 있다.

하루 토론에서 사용되는 문제는 난이도에 따라 크게 달라지지만 보통 대여섯 문제 정도이다. 대략 한 대회의 문제 세트를 하루 토론에서 소화하기는 어렵고, 두 대회 문제를 다루는데 세 주가 소요되는 정도이다. 토론 참여는 학생들 자유의사에 따르고 있어서, 매주 토론에 참여하는 학생 수가 크게 달라지고 있다.

3.3 문제해결기법 교과목 개설

이 교과목은 컴퓨터 과학/공학 분야에서 자주 등장하는 문제를 중심으로 문제 해결 기법과 프로그래밍을 학습함으로써, 새로운 문제가 주어졌을 때 스스로

해결할 수 있는 능력을 향상시키기 위하여 개설한다. 이 교과목은 3시간 3학점으로 구성되어 있으며, 가톨릭대학교 컴퓨터정보공학부에서는 1999년부터 매년 가을학기에 개설하고 있다.

매주 3시간의 수업에서 1시간은 기초적인 문제 해결 기법과 프로그래밍에 관하여 강의식 수업을 실시하고, 2시간은 담당교수가 출제한 프로그래밍 문제에 대한 토론을 중심으로 토론식 수업을 진행한다. 프로그래밍 문제는 중간고사와 기말고사 기간을 제외하고 매주 출제되어 한 학기에 13-14 문제를 다룬다. 프로그래밍 과제는 매주 토론 시간에 학생들에게 주어지며, 일주일 후 토론이 시작되는 시각에 과제 접수를 마감하며 마감시간을 넘긴 과제는 접수하지 않는다.

지난주에 출제한 프로그래밍 문제에 대하여, 학생들이 이 문제에 대한 과제를 이미 제출한 상태에서 토론 수업이 시작된다. 토론 수업에서는 학생들이 1주일동안 프로그래밍 과제에 전념한 상태이라, 집중력이 상당히 높다. 문제에 따라 다르지만 대략 2-5명 정도의 학생을 지명하여 본인이 사용한 알고리즘을 소개하도록 한다. 알고리즘의 개요를 먼저 말하고 세부사항을 말하도록 요청하고 있으며, 알고리즘이 모든 가능한 입력에 대해서 옳게 동작함을 보이도록 주문한다. 이 교과목을 자료구조보다 앞서 수강하므로 시간복잡도 분석을 요구하지는 않으나, 입력 크기에 따른 대략의 수행 시간(초)을 말하도록 요구한다. 앞서 발표한 학생과 비슷한 경우는 반복이 되지 않도록 그 차이점을 중심으로 발표하도록 한다.

지명된 학생들의 발표가 끝나면, 자원하는 학생들의 발표시간을 갖는다. 이때에는 이미 발표된 것보다 독특한 해결방식이나 구현 방식을 발표한다. 토론 수업의 마지막 부분에서는 담당교수가 약 20분 정도 시간을 할애하여 이미 발표된 여러 해결방식을 정리하고, 각 해결방식에 대한 코멘트, 그리고 학생들의 것과 차이가 있을 경우 담당 교수의 해결방식을 소개한다.

학생들에게 프로그래밍 과제의 해결방법이나 구현 방식에 대한 토론을 적극 권장하고 있다. 그러나 프로그램은 반드시 독자적으로 작성해야 한다. 과제를 제출할 때 소스 프로그램뿐만 아니라 해결방식에 대한 설명서를 간략히 작성하여 제출하도록 요구하고 있다.

이 교과목에서 시간복잡도에 대한 개념은 사용하지 않으나 다양한 크기의 입력에 대한 실행 시간을 측정하여 봄으로써, 학기말에는 다른 학생이 발표한 해결방식을 듣고 대략 어느 정도의 시간이 소요될 것이라는 것을 예측하기도 한다. 최소한 시간복잡도라는 개념이 왜 필요한지를 스스로 인식하게 되어 이후 시간복잡도를 강의할 때 주도적으로 수업에 참여하는 모습을 보여주게 된다. 프로그래밍이 서툴러서 학기초에는 거의 과제를 제출하지 못하지만, 4-5주 정도 지나면서 과제를 제출하기 시작하여 학기말까지 지속되는 학생들도 상당수 있음을 발견할 수 있다.

문제해결기법 교과목에 대한 더 자세한 내용은 [4]를 참고하기 바란다. 가톨릭대학교뿐만 아니라 KAIST와 부산외국어대학교에서 운영되고 있는 문제해결기법 교과목에 대한 소개를 찾을 수 있다.

3.4 학술동아리 활동

문제해결 능력이나 프로그래밍 능력은 한순간에 완성되지는 않는다. 지속적인 관심과 노력이 필요한 것이다. 이런 점에서 학생들이 자치적으로 조직하여 활동하고 있는 학술동아리가 유용하다고 생각된다.

가톨릭대학교 컴퓨터정보공학부에는 'ASCII', '셈틀' 등 학술동아리가 있다. 동아리 선배 학생들은 후배 학생들에게 프로그래밍 교육에서 시작하여 문제해결 교육 등을 실시하고 있다. 같은 동아리에 속한 학생들 간에 프로그래밍 문제에 대한 토론이 자연스럽게 이루어지고 있는 것으로 파악된다. 그 동안 가톨릭대학교 프로그래밍대회나 ACM-ICPC 경시대회에 한 동아리에서 복수의 팀이 출전하게 되는 경우가 많았다. 또한 동아리 이름을 팀명에 포함하여 사용한 경우가 많았다.

4. 결 론

본고에서 먼저 ACM-ICPC 경시대회에서 팀 코치의 공식적인 역할을 살펴보았다. 그리고 가톨릭대학교 컴퓨터정보공학부에서 ACM-ICPC 경시대회와 관련지어 생각할 수 있는 활동을 간략히 소개하였다. 학생들의 문제 해결 능력과 프로그래밍 능력을 향상시키기 위하여 ACM-ICPC 경시대회를 어떻게 활용할 것인지를 생각할 수 있는 계기가 되기를 희망한다.

많은 학생들에게 문제해결 능력과 프로그래밍 능력을 향상시키는 것이 중요하다는 것을 인식시키고 이를 위한 활동을 지속하도록 유도하기 위해서는 교수진의 관심이 무엇보다도 중요할 것이다. 이러한 활동이 지속적으로 이어지면 부가적으로 ACM-ICPC 지역대회에서 좋은 성적을 거둘 수 있을 것이고, 또한 국제 본선대회에 참가할 수 있는 자격을 얻을 수 있게 될 것이다.

참고문헌

[1] http://acm.kaist.ac.kr.

[2] http://icpc.baylor.edu.
[3] http://icpc.baylor.edu/icpc/regionals/About.htm.
[4] 김수환, 박정흠, 좌경룡, "학부 문제해결기법 교과목의 운영 사례", 한국정보과학회지 25권 7호, 2007년 7월.

박 정 흠

1981～1985 서울대학교 계산통계학과(학사)
1985～1987 한국과학기술원 전산학과(석사)
1987～1992 한국과학기술원 전산학과(박사)
1992～1993 한국과학기술원 정보전자연구소 연수연구원
1993～1996 한국전자통신연구소 부호기술연구부 선임연구원
1996～현재 가톨릭대학교 컴퓨터정보공학부 교수
관심분야 : 알고리즘 설계, 그래프 이론.
E-mail : j.h.park@catholic.ac.kr

ACSAC 2007

❑ 일　　자 : 2007년 8월 23 ～ 25일
❑ 장　　소 : 서울 교육문화회관
❑ 내　　용 : 논문발표 등
❑ 주　　최 : 컴퓨터시스템연구회
❑ 상세안내 : http://it.korea.ac.kr/acsac07