

Trip Report: POPL/VMCAI 2014

41st ACM SIGPLAN-SIGACT Symposium on Principles of Programming Languages /
15th International Conference on Verification, Model Checking, and Abstract Interpretation



Jan 19-24, 2014
San Diego, USA

서울대학교 김진영

개요

19일부터 26일까지 미국 샌디에이고에서 열린 POPL과 VMCAI에 다녀왔다. POPL은 프로그래밍 언어 이론 분야의 최고 학회로 매년 훌륭한 논문과 연구자들이 모이는 자리이다. 같은 장소에서 먼저 열리는 VMCAI는 이름에서 알 수 있듯 검증, 모델 체킹, 요약 해석에 집중하는 위성 학회이다. 그 외에도 작은 위성 학회들과 워크샵이 POPL 앞뒤로 열렸으나 VMCAI만 참석하였다.

POPL과 VMCAI에 참석하는 것은 2012년에 이어 두 번째였다. 전반적인 분위기는 그 때와 비슷했고, 2년 전에 본 것 같은 얼굴이 많이 보여서 신기하기도 했다. 이제는 얼핏 어느 정도는 훌륭한 연구자들을 보고 저 사람이 누구인지 알아볼 수 있는 정도가 된 것 같기도 하다. POPL이 진행되는 동안 역시 사람이 제일 많았다. 첫 날 도착해 VMCAI가 진행되고 있는 작은 방을 호텔을 헤메며 찾아다녀야 했던 것과는 대조적이었다. 중간중간 휴식시간에는 복도와 화장실을 가리지 않고 열띤 이야기들로 북적였고, 그 날의 일정이 끝난 뒤에도 학회장이나 호텔 로비에서 도란도란 이야기를 나누는 사람들을 볼 수 있었다.

준비

전문연구요원의 신분으로 첫 해외출장이라 이것저것 준비할 것이 많았다. 이번 학회 참석과 직접적인 관련이 있는 것은 아니지만, 이후 전문연구요원으로 출장하는 분들께 참고가 되었으면 하는 마음에 적는다. 변경될 수도 있지만.

우선 서울대에 국외출장을 신청하고 국외여행허가추천서를 받아야 한다. 준비된 서식에 따라 국외여행허가추천서, 업무수행내역서, 여비내역서를 작성한다. 지도교수와 학부장의 확인이 필요한 서류가 있으니 꼼꼼히 확인해야 한다. 서류를 준비해 과사무실에 출장을 신청하면 학과승인-대학승인-본부승인을 거쳐 국외여행허가추천서가 나온다. 준비해야 하는 서류가 여러 종류이고 본부를 거쳐야 하니 여유있게 준비하는 것을 추천한다. 그리고 이 시스템은 곧 통합행정시스템을 이용하도록 전산화될 예정이라고 한다.

이제 병무청으로부터 국외여행허가를 받아야 한다. 병무청 홈페이지를 통해 앞에서 받은 국외여행허가추천서를 첨부해 온라인으로 신청하면 된다. 경우에 따라서는 한 시간도 안 되어 허가가 나는 경우도 있는 것으로 아는데 나의 경우는 꼬박 만 하루가 걸렸다. 역시 여유있게 준비하는 것을 추천한다. 허가가 나게 되면 보통 문자나 메일이 오며, 온라인으로 여권발급용 국외여행허가서를 출력할 수 있게 된다.

다음으로는 여권을 만들면 된다. 전문연구요원으로 복무를 시작했다면 5년 복수여권을 만들 수 있다. 더 이상 단수여권 또는 1년 복수여권을 매년 만들어야 하는 번거로움이 없어지는 것이다. 앞에서 받은 여권발급용 국외여행허가서를 준비해 가까운 구청에 가서 만들면 된다. 대부분의 구청이 일주일에 하루 연장근무를 하니 급하지 않다면 해당 요일에 다녀오면 편리하다. 규정상 6개월 이내에 찍은 사진이 필요하므로, 아마 대부분의 경우 기존에 여권이 있었더라도 새로 사진을 찍어야 할 것이다. 장소에 따라 다를지 모르겠으나 보통 여권을 신청한 날로부터 사흘째 되는 날에 받을 수 있다.

여권을 받았으면 ESTA를 신청하고 기타 여권번호가 필요한 서류들을 재점검한다. ESTA의 경우는 기존에 신청했었다더라도 여권번호가 바뀌었으면 새로 신청해야 한다. 온라인으로 신청하면 대부분의 경우 바로 허가가 난다. 만일을 대비해 출력해두는 것이 좋다. 미국이 아니라면 해당국가의 규정에 따라 필요한 사항을 준비하면 된다. 항공권 구매시 여권번호를 입력하는 경우가 있는데, 기존 여권번호로 구매했다면 새 번호로 바꾸어 두는 것이 좋다.

모든 서류를 준비할 때 실제 여행기간보다 기간을 앞뒤로 여유롭게 신청하도록 한다. 특히 전문연구요원이 허가기간 외 출국 또는 허가기간내 미입국시 편입취소대상에 법적 처벌을 받을 수 있다. 다녀와서 귀국보고서를 작성할 때에는 실제 여행한 기간으로 보고하면 된다.

출국까지 필요한 모든 과정을 꼼꼼히 따져 본 뒤 여유롭게 준비하도록 한다. 나의 경우는 서류가 학과에서 대학으로 가면서 마법처럼 사라지는 바람에 5일 정도를 허비하게 되었다. 여유롭게 준비해서 망정이지 그렇지 않았더라면 출국을 하지 못하는 상황에 처했을 수도 있을 것이다. 단순히 나의 출국 뿐 아니라 여러 사람의 도움을 받아 대표격으로 참석하는 학회이니 그 과정에서 문제가 없도록 철저하게 준비하는 자세가 필요하다.

여정

JAL을 타고 여러 번의 환승을 거쳐 인천과 샌디에이고를 오갔다. 갈 때는 인천-나리타-샌디에이고, 올 때는 샌디에이고-로스앤젤레스-나리타-인천의 경로를 거쳤다. 직항이 없기도 하거니와, 저렴한 항공권을 찾다 보니 그리 되었다. 나리타에서의 환승은 순조로웠다. 한국에서 출발해 미국에서 환승하는 경우 입국심사가 얼마나 걸릴지 몰라 마음이 급한 적이 많았었는데, 아시아의 대표적인 허브공항 중 하나답게 나리타에서의 환승은 별 문제가 없었다. 다소 번거롭기는 해도 한 번 아주 오래 비행하는 것과 비교해 장단이 있는 것 같다.

VMCAI 첫날 오전에 도착하는 항공편을 이용했는데 여러모로 피로했다. 학회에 가는 것이 다소 늦게 정해진 편인데다 성수기이다 보니 하루 일찍 도착하는 마땅한 항공권을 찾지 못해 그리 된 것이었다. 그 탓에 이른 아침의 발표는 놓쳤고 시차와 여독으로 피곤한데다 짐을 계속 들고 다녀야 해 여러모로 불편했다. 하루 일찍 도착하는 일정을 구성하는 것을 추천한다.



생활

학회장에서 걸어서 5분 정도 떨어진 호텔에 묵었다. 학회장 호텔의 예약이 꽉 차는 바람에 근처의 호텔 중 괜찮아 보이는 곳으로 잡았는데 편리했다. 숙소는 무조건 학회장이거나 학회에서 가까울수록 좋은 것 같다. 학회기간 내내 불편하지 않으려면 시간을 들여 사진이나 리뷰를 잘 둘러보며 좋은 호텔을 찾는 노력을 들이는 것이 좋다.

샌디에이고의 날씨는 전형적인 캘리포니아 날씨로 아주 좋았다. 겨울인데도 대낮에 햇빛을 받는 곳에 있으면 눈이 부셔 견디기 힘들 정도였다. 선글라스를 가져갔더라면 편리했을 뻔했다. 다만 밤 늦게는 다소 쌀쌀할 때도 있었다.

음식은 학회장에서 제공해 주는 것을 먹거나 근처 여기저기를 찾아다니며 잘 먹었다. 앱이나 지도를 이용하면 조건에 맞는 식당을 찾는 데 어려움이 없을 것이다. 어차피 미국식이랄 것은 별 게 없거나 몸에 안 좋다는 생각을 갖고 있어서 대체로 적당히 아무렇게나 먹었다. 일식이나 쌀국수 같은 것을 주로 먹었고 치폴레같은 체인점도 다녔다.

VMCAI

POPL에 비하면 비교적 작은 규모로 열렸다. 한 개의 트랙으로 진행되었는데 두 개의 트랙으로 진행하는 POPL의 한 방의 1/3 정도 크기의 방이었다. 또한 비록 2년 전에 한 번밖에 와보지 않아서 유의미한 비교일까 싶지만, 학회장의 공기가 어쩐지 그 때 느낀 만큼의 활기나 흥분보다는 덜했고 비교적 차분하게 진행되었다.

인상깊게 들은 발표들을 몇 가지 적는다.

Widening for Control-Flow (Ben Hardekopf, Ben Wiedermann, Berkeley Churchill and Vineeth Kashyap)은 VMCAI에서 가장 재미있게 들은 발표이고 아마도 유일하게 온전히 이해한 발표였던 것 같다. 분석의 민감도를 높이는 것을 trace에 적용하는 widening 연산으로 보고 이를 깔끔하게 체계화한 논문이었다. 아이디어 자체는 사실 그렇게 새로운 것은 없는 것 같다. 특히 나와 옹호가 분석기를 디자인하고 구현하면서 민감한 분석을 추가할 때, 늘 trace partitioning을 더 세분화하는 방식으로 적용했었기 때문에 더 그랬다. 그래서인지 처음에는 이런 것도 VMCAI 논문이 될 수 있다니 싶었다가도, 다들 어느 정도 알고 있는 것을 정리하는 것도 나름대로 훌륭한 일이라는 생각이 들었다. 이런 식으로 깔끔한 이론으로 정리를 하고 증명을 해 두면 다른 모든 민감한 분석이 이 틀 안에서는 하나의 사례가 된다고 볼 수도 있을 것이고. 새로웠던 것도 물론 있었는데, 이러한 민감한 분석들의 공간을 lattice로 보고 그 사이의 연산들을 정의한 것이었다. 이 공간에서 바텀은 abstract collecting semantics를 몽땅 계산하는 분석 자체가 되고, 탑은 모든 state들을 전부 join한, 즉 trace partitioning이랄 게 아예 없는 분석이 된다. 이 공간에서 두 분석을 join하면 두 가지 민감성을 모두 가지는 더 정확한 분석이 나오는 것이고, meet하면 두 분석보다는 모두 부정확한 어떤 다른 민감한 분석이 나오게 되는 것. 당연한 것인데 이렇게 정리해 놓고 보니 재미있었다.

Invited Talk: Refuting Heap Reachability (Bor-Yuh Evan Chang)

Reachability 문제에 대한 일반적인 이야기와, 그들이 이 문제를 접근해서 해결하고자 하는 한 방향에 대한 발표였다. Heap Reachability란 힙의 변수나 객체로부터 포인터의 역참조 연산을 통해 어떤 객체가 접근될 수 있는지 아닌지에 대한 문제이다. 이 문제의 역사와 다양한 접근법을 간략히 소개했는데, 2001년에 Michael Hind가 Pointer Analysis: Haven't We Solved This Problem Yet? 라는 논문으로 지난 20여년간 커뮤니티가 이 문제에 접근한 다양한 방법들을 정리했으나 그 결론은 여전히 여러 문제가 남아있는 것이었다고 한다. 이들이 예로 든 실제 문제는 안드로이드의 메모리 누수 문제 중 하나인 Activity Leak이라는 것이었다. 어플리케이션은 실행되는 도중 다양한 액티비티가 생성되고 소멸되는데, 이 Activity 자체도 하나의 객체처럼 관리된다. 문제는 만일 개발자의 실수 내지는 의도하지 않은 라이브러리의 사용으로 프로그램의 정적 필드를 통해 액티비티가 소멸된 이후에도 접근이 가능하게 남아있는 문제가 생길 수 있는데, 이 경우 소멸된 액티비티를 관장하는 데 쓰인 메모리들이 재사용되지 않아 누수가 발생하게 된다는 것이었다. 이를 분석하기 위해 최신의 Points-to Analysis를 통해 힙 도달 가능성을 분석해 보았으나 만족할만한 정확도를 얻지 못해 허위 경보로 대단히 고생했다고 했다. 정적분석에서 허위경보의 문제를 양치기 소년에 비유한 것이 재미있었는데, 거진 허위경보인 줄 알면서도 하나하나 쫓아가며 경보를 손수 분류하는 (triage라는 단어를 썼다) 과정이 힘들었다고 했다. 그들의 해결법은 분석기가 내뱉는 알람 보고와 사람의 알람 분류 사이에 자동화된 “refuter”를 추가하는 것인데, 이 refuter는 각 알람들이 거짓일 조건인 ‘특정 state에서 특정 object가 reachable하지 않다’들을 query 리스트로 만든 뒤, 분석기로부터 분석 결과를 받아 이 query들 중 증명 가능한 것을 최대한 증명한다. 이렇게 하면 sound하게 알람 분석의 수고를 덜 수 있게 된다. 검증하는 과정은 분리논리를 이용하는데 아주 자세히 설명하지는 않았다. 하지만 어떤 과정과 어떤 동기로 연구가 진행되었는지를 알 수 있었고, 실제 Activity Leak을 분석하는 데 적용한 실험 결과를 보니 만족스러운 수준이었다. 이 “refuter”는 Thresher라는 이름으로 작년 PLDI에 발표되기도 했었다. 특정 문제를 해결하려다 허위 경보 문제를 만나고, 이 상황에서 이 문제를 해결하기 위해 분석 후 검증을 이용해 알람을 분류하는 수고로움을 덜기 위한 과정에서 나온 연구라고 할 수 있겠다.

Generic Combination of Heap and Value Analyses in Abstract Interpretation

(Pietro Ferrara)도 기억에 남는다. 요약해석은 힙의 자료구조를 어림잡는 모양 분석과 프로그램 내의 값(대체 정수)을 어림잡는 값분석에 쓰이는데, 이 둘을 하나로 엮는 프레임워크에 대한 발표였다. 프레임워크를 선보이는 논문이나 발표는 종종 접하게 되는 것이다 보니 늘 몇 가지 꼭지를 확인해 보게 된다. 첫째는 프레임워크의 필요성을 보여주는 motivating example이다. 이 경우는 사실 정수값 자료구조를 사용하는 프로그램에서 모양과 값 모두를 증명하고 싶을 때가 다소 뻘한 예제가 될 수 있을 것 같다고 생각했는데 역시 예제도 그런 것이었다. 둘째는 프레임워크의 표현력이다. 온전히 이해했는지는 모르겠지만 발표를 듣고 받은 느낌은 힙 분석을 할 때 concrete location들을 identifier들로 두고, 이 identifier들에 대해서는 값 분석을 하는 것으로, 이 identifier들이 모양 분석에 용이하도록 합쳐지고 나뉘지며, 이것이 값분석에 전파되어 해당 값들을 이에 따라 분석하는 방식이었다. 두 분석이 엮여지며 표현력이 줄어들 여지는 없어 보였다. 셋째는 사례화인데, 잘 알려진 흔한 포인터 분석이나 모양 분석 또는 값 분석들이 이 프레임워크 내에서 표현될 수 있다고 주장했다. 아주 새로운 내용은 아닌 듯해 보였으나 존재하는 것들을 포괄하는 프레임워크를 만드는 연구는 그 자체로 의미가 있고 학회에서도 반기는구나 하는 생각이 들었다.

POPL

명실공히 프로그래밍 언어 이론 분야의 최고 학회니만큼 다양한 분야의 수준높은 발표들이 많았다. 두 개의 트랙으로 나뉘어 있어 흥미로워 보이는 것을 골라 들었다. 함께 간 동욱이와 같은 세션에 들어간 적도 있었고 다른 세션에 들어간 적도 있었는데, 끝나고 얘기해 보니 정작 옆 세션을 가는 게 더 재미있었겠다는 생각을 한 때도 있었다.

발표도 발표지만 매일 오전에는 시상식, 추모의 자리, PC 보고 등 기타 공지와 같은 커뮤니티 전체가 공유할 만한 내용들이 진행되는 시간들이 있었다. Patrick Cousot와 Radhia Cousot는 요약해석에 대한 공로로 ACM SIGPLAN Programming Languages Achievement Award를 받았다. 짧은 발표는 분석 강의를 듣는 기분이었는데 프로시딩에 올라온 두 쪽의 짧은 메모는 수식으로 가득해 보다가 현기증이 올 뻔했다. 작년 세상을 떠났다는 John Reynolds를 추모하는 시간도 있었는데 흥미로웠다. 학회에서만 볼 수 있는 풍경들이 아닌가 싶었다.

역시 인상깊게 들은 발표들을 몇 가지 정리한다.

알려진 내용들을 요약 해석의 틀에서 설명하는 발표들이 눈에 띄었다. **Tracing Compilation by Abstract Interpretation** (Stefano Dissegna, Francesco Logozzo and Francesco Ranzato)은 Trace compilation이라는 JIT 컴파일시 동적으로 일어나는 최적화를 요약해석의 틀 내에서 기술한 내용이었다. 구체적인 내용을 모두 이해하지는 못했지만, 자바 스크립트 같은 동적인 언어에서 룹의 빠른 실행을 위한 최적화인데, 이 과정에서 빈번히 실행되는 룹의 명령문만 trace라는 것을 기록하게 된다. 이 과정을 요약해석의 trace semantics로 모델링하여 최적화를 요약해석의 틀에서 기술해 냈다. **Abstract Satisfaction** (Vijay D'Silva, Leopold Haller and Daniel Kroening)은 SAT 솔버와 SMT 솔버에서 벌어지는 연산들을 래티스와 고정점 끌어들여 요약해석의 언어로 설명하는 내용이었다. 발표 자체가 가장 재미있었고 집중해서 들은 발표 중 하나였는데 슬라이드도 발표도 모두 공들여 준비해 온 티가 났는데다 객석의 관심을 끌면서도 내용 전달에 충실하기 위해 노력하는 모습이 눈에 보였다. 구체적인 내용을 모두 알아듣지 못해도 큰 그림은 잡을 수 있게 만드는 발표였다. First-Order Logic의 모듬의미구조를 정의하고 이 안에서 추론 과정을 요약해석의 연산으로 정의해 냈다. 이렇게 하면 formula의 성질을 고정점 연산을 통해 얻을 수 있다는 것이었다. 재작년 UC 버클리 방문해서 만났을 때도 많은 것들을 요약해석의 눈으로 보려는 마음을 늘 달고 다닌다는 느낌을 받은 분이었는데 그래서 이런 논문을 쓸 수 있게 된 것이 아닌가 생각했다.

Bias-Variance Tradeoffs in Program Analysis (Rahul Sharma, Aditya V. Nori and Alex Aiken)은 왜 더 정확한 분석이 때로는 더 안 좋은 결과를 내는지를 Supervised Learning의 Bias와 Variance로 설명하는 내용이었다. 논문의 요약만 보고도 흥미로웠던 것이, 분석기를 만들면서 경험해 본 일이었기 때문이다. Supervised Learning에서 bias와 variance를 모두 최소화하는 것이 둘 사이의 tradeoff 때문에 쉽지 않다는 이론이 있다고 한다. Bias란 학습이 얼마나 training set에 편향되는지를 의미하며, variance란 training set에서의 작은 변화가 learning에 미치는 민감한 정도를 의미한다고 볼 수 있을 것이다. 이들은 정적 분석에서 요약 도메인의 세밀한 정도를 기계학습의 VC dimension을 끌어와 설명한 뒤, 분석 도중 일어나는 일반화 (와이드닝이나 인터플레이션) 때문에 일반적으로는 도메인을 과도하게 세밀화하는 것이 더 부정확한 결과에 이를 수 있다는 것을 설명하였다.

내용도 흥미롭게 들었지만 내용 외적으로도 흥미로운 지점들이 있었다. 먼저 발표 말미에 이 연구가 적용될 수 없는 경우들을 설명해 주는 것이 인상깊었다. 예를 들면 와이드닝이 없는 우리 ScanDal 같은 경우는 이 이론을 적용해 tradeoff를 설명할 수 없다. 분석도중 결과를 일반화하는 단계가 없기 때문이다. 또한 기본적으로 기계학습에 기반한 설명이기에, 일반적인 분석기가 아닌 특정 프로그램 분석에 특화된 분석기와 같은 경우에도 역시 적용하기 어려울 것이다. 자신의 연구를 화려하게 포장하는 것도 좋지만 이런 경우에는 해당이 안 된다는 걸 굳이 꼭 짚어서 이야기해주는 것이 어쩐지 마음에 들었다. 또한 발표 후 일어난 활발한 토론도 (비록 결론이 나지는 않았지만) 재미있었다. 예를 들어 Patrick Cousot는 연구 내용에 다소 부정적인 의견을 내었는데, 와이드닝을 잘 설계만 하면 이런 tradeoff의 문제를 겪지 않고 좋은 결과를 충분히 낼 수 있다는 주장이었다. 이에 객석의 다른 사람이 반박을 하며 논의가 이루어지는 과정에서 마이크 쟁탈전이 벌어지는 등 사람들의 열정적인 모습을 볼 수 있었다.

Invited Talk: From the Trenches: Static Analysis in Industry (Andy Chou)는 산업화된 정적분석기 Coverity의 CTO이자 공동창업자가 나와 산업 현장에서의 정적분석에 대한 이야기를 들려주는 자리였다. 이런 이야기는 사석에서 영범이형에게 들은 것을 제외하고는 접해 볼 기회가 없어서 기대하고 있었고 실제로 제법 재미있게 들었다. 과장이나 호들갑 없이 조곤조곤 이런저런 경험들을 나열하고 본인들의 분석기를 소개하는 모습이 신선하면서도 약간 단조롭다는 생각이 들 정도였다. 평소 연구하는 입장에서는 생각해보기 힘들었던 시각으로 정적분석을 한번 생각해 보게 하는 발표였던 것 같다. 문제는 버그를 찾는 것이 아니라 고치게 하는 것이라는 점, 언어가 갖는 시장성이나 코드의 크기 같은 것을 생각하지 않을 수 없다는 점, 소비자들이 원하는 것은 제품이 아닌 솔루션이라는 점, 버그를 찾는 점만큼이나 사용자에게 이를 보고하는 것도 중요하다는 점 등이 있겠다. 힘든 점과 기회에 대해서도 몇 가지 이야기했는데 GitHub의 성장을 정적분석 산업화 입장에서 기회로 보고 있는 점이 재미있었고, 버그를 찾으러 왔다가 보니 나를 더 나은 SW 개발자로 만들어 주는 것 같아 계속 남았다는 한 직원의 말도 인상적이었다. 발표 이후에도 많은 질문에 성실하게 대답해주는 모습을 보였다. 특히 기억에 남는 것으로 Patrick Cousot가 그렇다면 POPL에 이런 unsound한 분석에 대한 연구가 더 많아져야 한다고 생각하냐는, 어떻게 보면 조금은 도발적일 수 있는 질문을 하였는데, 발표자가 물론 학계와 산업은 서로 다른 역할이 있으니 안전한 분석에 대한 다양한 연구가 진행되는 것은 당연하고 그래야 하지만, 안전하지 않은 분석에도 흥미로운 연구 주제가 있을 수 있으니 탐색해보는 것도 좋을 것이라는 두루뭉술하면서도 당연한 대답을 한 것이 기억에 남는다.



Toward General Diagnosis of Static Errors (Danfeng Zhang and Andrew C.

Myers)은 ML의 타입체킹이나 Jif의 라벨체킹 같은 단순한 정적분석으로 에러가 발견되었을 때 실제 프로그래머가 실수한 부분을 찾아내는 방법에 대한 연구였다. 에러 리포트가 도움이 되지 않아 짜증나는 경험은 학부때부터 지금까지도 종종 겪는 문제이고 실제로 더 잘 할 순 없을까 고민해보기도 한 문제라 관심있게 들었다. 특히 OCaml의 타입 에러 같은 경우는 타입 추론 과정에서 문제가 되는 부분을 보여주는 것이다 보니 실제로 에러가 난 곳이 아닌 다른 곳을 고쳐야 하는 경우가 있는데 나뿐 아니라 많은 분들이 경험해보셨으리라 생각된다. 에러를 좀 더 정확히 진단해 주기 위해 실제로 에러를 유발한 unsatisfiable한 조건들을 다시 분석해 통계적인 추론을 통해 실제로 고쳐야 할 부분을 찾아주는 것이었다. 여기에는 두 가지 가정이 들어가는데, 오캄의 면도날로 프로그래머가 실수를 적게 했을 것이라 가정하고 가장 적은 부분을 고치는 방향이 가능성이 높다는 것과, 프로그래머가 실수한 부분은 어떻게 조건들을 만족시키려 해 봐도 만족이 안 될 가능성이 높다는 것이었다. 좀 더 자세히 설명해 보면, 만일 A-B-C 부분들에 문제가 있는데 B,C를 모두 고쳐서 해결될 수도 있고 A만 고쳐서 해결될 수 있다면 A를 고치는 것이 낫다는 것이고, 만일 A-B-C는 모순이 되는데 B-C-D는 모순이 안 된다면 B나 C가 문제인 것보다는 A가 문제일 가능성이 높다는 것이다. 타입체킹 같은 단순한 분석뿐 아니라 data flow를 포함한 좀더 큰 클래스의 프로그램 분석에도 적용이 가능할 것으로 보고 그 쪽으로 계속 연구를 진행할 것이라 했다.

첫째날 저녁에는 지하에서 **포스터 세션**이 있었다. 최근 몇년간 있었던 번개발표를 대체한 것으로, 학생들의 참여를 장려하는 세션이었다. 실제로 구경하면서 돌아본 많은 포스터들이 학생들이 만든 것으로, 현재 진행중인 연구 또는 자신의 thesis에 대한 내용이었다. 그 외에도 POPL이나 다른 위성학회 또는 워크샵에서 발표하는 분들이 자신의 연구를 포스터 세션에서도 소개하고 더 많은 이야기를 나누기 위해 참가한 모습도 눈에 띄었다. 특별히 기억에 남는 포스터가 있다기보다는 그냥 다들 이런저런 연구를 열심히 하고 있고 이를 서로 알리고 피드백을 받으며 발전시켜가고 있다는 느낌을 받았다. 학회 참석이 일찍 결정되었었다면 나도 참가했으면 좋았을 것이라는 생각을 했다. 2년 전 번개발표에 참석했던 생각도 났다.



아무래도 제일 관심이 갔던 포스터는 메릴랜드 대학의 전진성이라는 분의 **Program Synthesis for Program Analysis: Models and Drivers**였다. 연구 자체가 안드로이드와 관련이 있기 때문이다. 내내 있으면서 안드로이드 쪽 연구를 하는 발표나 포스터를 찾아다녔는데 거의 사실상 유일하게 직접적으로 관련이 있는 연구를 하는 분이였다. 안드로이드도 그렇지만 많은 앱이 프레임워크 안에서 짜여져 있어서 앱 자체를 분석하는 것은 의미가 없고 프레임워크의 모델링이 필요한데, 이를 프로그램 합성을 통해 해결해보겠다는 내용이었다. 튜토리얼이나 샘플로 제공되는 프로그램, 프레임워크 API내에 annotated된 패턴들, API 자체의 naming convention 등을 이용하여 실행모델을 합성해내는, 단순하면서도 재미있는 방법이었다. 접근 방법 자체는 흥미로웠는데 실험을 작은 두 가지 데모 케이스에 대해서밖에 하지 못한 점이 아쉬웠다. 앞으로 실험 위주로 보강하여 다른 곳에 논문을 내실 계획이라고 하셨다. 나중에 만나서 각자의 안드로이드 연구에 대한 이야기도 많이 나눴다. 함께 간 동욱이 다음으로 가장 많은 이야기를 나눈 분은 아마 이 분이였을 것이다. 특히 우리가 ScanDal 분석기를 만들 때에도 모델링과 라이브러리 인코딩에서 많은 어려움과 문제를 겪었는데, 비록 합성까지는 아니더라도 이런 식으로 모델링 내지는 인코딩을 자동으로 생성해내는 방법에 대해 탐색해 볼 필요가 있겠다는 생각이 들게 한 포스터였다.

사람들과 만남들

학회에 있다 보면 이른바 유명인사라 할 수 있는 연구자들을 지나가다 계속 보게 되는데, 생각해 보면 당연한 것인데도 뭔가 묘하다. 이제는 얼굴만 보아도 누군지 알아볼 수 있는 사람도 조금씩 늘어나고 있는 것 같다. 자신이 깊이 관여하는 분야의 발표가 나오면 어김없이 코멘트를 하거나 끝나고 나서 이야기를 나눈다는지 하는 모습도 볼 수 있었는데 인상적이었다. VMCAI에서 발표한 어떤 학생은 마침 내 앞 자리에 친구들과 앉아 있었는데, 발표를 마친 뒤 Patrick Cousot와 이야기를 나누고 돌아와서 대단히 신난 채로 친구들과 함께 기뻐하는 모습을 뒤에서 목격할 수 있었다.

연구실을 통해 인연을 맺은 사람들도 오며가며 만났다. 얼마 전 연구실을 잠시동안 방문했던 Xavier Rival이나 몇 년 전 서울대에서 발표를 들은 적 있는 David Schmidt 같은 분들은 세션 채어로 보기도 했다. (Xavier Rival과는 같은 호텔 같은 층에서 묵고 있었다는 것을 나중에 알았다.) 내가 연구실에 들어오기도 전부터 연구실과 인연을 함께한 사람들 새로 만나기도 했다. Dino Distefano라는 분이었는데, 이광근 교수님과 굉장히 반갑게 이야기를 나누고 있길래 나중에 어떻게 아는 사이인지 물어보았더니 2005년에 연구실을 두 번이나 다녀갔었다며 그 때 이야기들을 들려 주었다.

졸업하신 선배를 만날 기회도 있었다. 순호형을 정말 오랜만에 뵈었는데, 바쁘실 텐데도 직접 차를 몰고 여기저기 데려다 주시며 시간을 보내 주셔서 감사했다. 생각해 보면 나나 동욱이 모두 사실 순호형과 연구실에서 같이 보낸 시간은 없는데, 그럼에도 로파스라는 이름으로 하나되는(?) 느낌이었다.

로젝 워크샵에서 보던 포항공대 분들과도 제법 시간을 보냈다. 지금은 졸업하신 현승이 형과는 사실 워크샵 때 봐서 얼굴만 알지 말 한 번 나눠본 적이 없었는데 정작 이번에 만나게 되어 시시콜콜한 이야기까지 나눴다. 학부생으로 POPL에 논문이 된 이원열군도 워크샵 때보다 여기에서 더 이야기를 많이 한 듯하다.

포스터 세션에서 발표를 하신, 안드로이드를 연구하시는 메릴랜드 대학의 전진성이라는 분과 특히 연구 얘기를 많이 나누었다. 안드로이드 앱을 모델체킹을 통해 검증하는 연구를 하셨고, 지금은 안드로이드 앱 모델 체킹에 필요한 모델과 드라이버를 프로그램 합성으로 만드는 연구를 하시는 분이다. 사실 예전에 ScanDai 관련 연구를 조사하며 분명히 보았던 이름인데 이렇게 직접 만나게 될 줄은 몰랐다. 연구하면서 어려웠던 점이나 앞으로 재미있어 보이는 점에 대해서도 이야기를 나눴고 앞으로의 방향에 대해서도 함께 고민해 보았다.

VMCAI 둘째날에는 Social Event라고 해서 학회장에서 몇 블락 떨어진 한 레스토랑에서 간단한 술과 저녁식사를 할 시간이 있었는데, 이 자리에서 서울여대의 김형중 교수님이라는 분을 만나게 되어 이야기를 나눌 수 있었다. 보안 쪽 연구를 하시는데 연구년으로 미국에 와 계시는 도중 학회에 참석하셨다고 했다. 미국 생활이나 교수로서의 생활 등 여러가지 이야기를 들을 수 있었다. 이야기를 나누던 도중 CMU에 유학가 보안 쪽에서 이름을 날리고 있는 중학교 동창 친구를 알고 계시다는 점을 발견했는데, 참 좁은 세상이다.

예전 S&P MoST 워크샵과 버클리를 방문하면서 알게 된 Vijay D'Silva와 이야기를 나누고 싶었으나 그러지 못했다. 사실 논문이 된 것도 몰랐는데 그 날 발표장에 가서야 익숙한 얼굴이 보이길래 뒤늦게 알았다. 발표가 끝나고 말이라도 걸어 볼까 했는데 이미 두어 명의 사람이 붙잡고 있길래 나중에 지나치다 만나면 인사해야지 했는데 결국 마지막 날까지 못 봤다.

마지막 날에는 이광근교수님, 허충길교수님, 박성우교수님을 비롯한 포항공대 분들과 저녁식사를 함께했다. 교수님들께서 타지에서까지 맛있는 음식을 사 주셔서 감사한 마음으로 많이 먹었다. 자리가 없어서 두 테이블로 나뉘어 먹었는데다 마주보지 않고 옆으로 길게 앉는 자리에서 식사를 했다 보니 모두와 이야기를 도란도란 나누지 못한 점이 조금 안타까웠다.



맺으며

학회 참가를 지원해 준 소프트웨어 무결점 연구센터에 감사드린다. 특히 좋은 기회를 주신 이광근 교수님과 준비를 도와주신 행정직원분들께 감사드린다.

매번 학회를 오면 자극도 되고 이런저런 것들을 얻어가게 된다. 소통의 중요성이나 어떤 것이 좋은 발표인지 등 당연한 것들도 새삼스레 다시 깨닫게 되었다. 함께 참석한 동욱이와도 서로 조금 더 잘 알게 된 것 같다. 다음에는 발표자로 참석할 수 있기를 바라 본다.

그간 한 일들을 이론적인 틀 내에서 정리하고 생각하는 데 소홀하지 않았나 반성했다. 나뿐 아니라 많은 분들이 분석기를 만들거나 개선하는 작업을 하고 있는데, 그 과정에서 자잘한 최적화나 사소한 아이디어들을 적용하기 마련이다. 그런데 이런 작업들을 하면서 내가 한 일이 정확히 무엇인지 다시 생각해 보거나, 이론 안에서는 어떤 의미를 갖는지 되새김질해 보는 과정을 충분히 거치지 않은 것 같다는 생각이 들었다. 그것이 꼭 스파스 분석처럼 거대하고 훌륭한 프레임워크로 정리되는 것은 아니더라도 충분히 커뮤니티에 나눌 만한 의미가 있을 수 있는 일일 뿐더러 대체 무엇을 한 것인지 명확히 하는 데에도 도움이 될 것이다.

출장보고를 기한을 한참 지나 하게 되어 너무나 죄송스럽다. 학회는 연구센터의 지원을 받아 이를 대표해 다녀오는 것이니만큼 가서 보고 듣고 배우고 느낀 것을 나누는 것을 신경써야 하는데 게을렀다. 앞으로는 이런 일이 없도록 주의하도록 하겠다.

