



## OOPSLA 2019 Trip Report Athens, Greece

전민석

2019.10.20~2019.10.26 그리스 아테네에서 열린 OOPSLA 2019에 다녀왔다. 올해 나의 연구는 아쉽게도 OOPSLA 2019에 닿지 못했다. 발표할 논문이 없기에 올해는 못 가는 듯 싶었지만, 포스터세션에 발표를 하게 되어서 올해의 OOPSLA 도 참석 할 수 있었다. 이로써 OOPSLA는 3 번째 참석이다. 경험한 학회 중 가장 재미있었던 학회였기에 그 경험을 공유하고자 한다.

## 아테네

아테네는 관광지였기에 많은 볼거리, 먹거리 등이 있었다. 작년 OOPSLA에서 Yannis Smaragdakis 교수님(올해 general chair)이 너무 좋은 곳이니 꼭 와야 한다고 홍보를 했었는데, 홍보하신 것 이상으로 멋진 곳이었다. 학회 기간은 10 월 말이었는데, 구름 한 점 없는 맑은 날씨와 적당한 온도에서 다양한 신전들과 박물관들을 구경 할 수 있었다. 작년 OOPSLA가 열린 보스턴에선 매일 비가 왔었고, 볼 것이라고는 MIT 와 Havard 밖에 없었기에 열리는 곳이 참 중요하다는 것을 느꼈다. OOPSLA가 북미가 아닌 곳에서 열린 것이 이번이 2 번째라고 한다. 북미에서 열리는 것 2 번(2017, 2018)을 가봤었는데, 개인적으로는 북미보다 유럽이 훨씬 좋았다.



Figure 1: 아테네의 낮과 밤

아테네 음식은 굉장히 짜다. 매일 저녁 아테네의 로컬 음식점에 가서 다양한 음식들을 시켜 먹었었는데, 대부분의 음식이 짜더라. 맛있는 것들도 있었지만, 어떤 음식은 아예 못 먹을 정도였다. 학회에서 제공되는 음식은 다행히 입맛에 맞게 나와 먹는 것 때문에 고생을 하진 않았다.



Figure 1: best and worst food

## 포스터 발표

올해 OOPSLA 2019 에 도전 했었던 주제로 포스터 발표를 하였다. Java 포인터 분석에선 함수 호출 요약(context abstraction)이 분석기 성능을 크게 영향을 미친다. Java 프로그램의 함수 호출 요약에선, k-object-sensitivity 가 가장 좋은 성능을 보이는 요약법으로 알려져 있다. 반면, k-call-site-sensitivity 는 가장 나쁜 성능을 가지는 요약법으로 알려져 있다. 우리가 주장하는 것은, 위와 같은 통념은 전통적인 최근 k 개 함수 호출 요약(most recent k context abstraction)에서만 유효하고 일반화된 임의의 k 개 호출 요약(arbitrary k context abstraction)에선 call-site-sensitivity 가 오히려 object-sensitivity 보다 더 좋다는 것이다. 꿈나 민감한 주제이고(object-sensitivity)의 우수성을 주장해온 사람들이 많기 때문), 긍정적인 리뷰도 받았었는데("This is an important takeaway for the whole OOPSLA community and beyond.") 아쉽게도 OOPSLA 2019에는 닿지 못했다.

사람들에게 포스터를 설명 했을 때 다양한 반응을 볼 수 있었다. 그 중 가장 재미있고 보람 있었던 것을 하나 소개 하겠다. Figure 4 에 왼쪽에 나오신 분은 George Balatsouras 인데 pointer analysis tutorial 의 저자 중 한분 이시다. 우리 논문에선 tutorial paper 에 있는 다음과 같은 문구를 인용하면서 시작한다: "Since its introduction, object sensitivity has emerged as the dominant flavor of context sensitivity for object-oriented languages". 반면 우리의 주장은 다음과 같다: "Call-site-sensitivity is more precise than object-sensitivity in generalized k-limited context-abstraction". 이 주장을 듣고선, George Balatsouras 는 우리의 연구를 자세히 물어보셨다. 왜 그렇게 생각하는지, 어떻게 k-limited context abstraction 을 generalize 하는지, 우리가 만든 technique 인 simulation 의 input 과 output 이 뭔지, 실험결과는 어떤지 등등. 가장 기억에 남는 것은 포스터에 k-object-sensitivity 는 절대 증명하지 못하지만 1-call-site-sensitivity 는 증명하는 간단한 예제가 있었는데, 진짜 못하는지 한참동안(3 분?) 보셨었다. 얼마 후 tutorial 의 또다른 저자이신 Yannis Smaragdakis 교수님도 오셔서 포스터 사진을 찍어 가셨다. 바빠서

설명은 못 듣는다고 하시더라. 내용이 어느정도 잘 전달 되었다는 느낌을 받아서 뿌듯 했었다.



Figure 2: 포스터 발표

## 인상 깊었던 논문들

이번 OOPSLA에는 재미있는 발표가 많았는데, 인상 깊었던 연구들을 소개하고자 한다.

### 1. Precision-Preserving Yet Fast Object-Sensitive Analysis with Partial Context-Sensitivity

Java 포인터 분석에서, 값싼 전 분석을 design 한 후 object-sensitivity 를 꼭 적용해야 하는 함수 호출들을 찾아주는 내용이다. 풀고자 하는 문제는 내 OOPSLA 2017 논문과 정확히 일치한다. 내 방법은 머신러닝을 이용해 정확하게 분석해야 할 함수 호출을 찾았었다. 그 때 성능과 내용이 워낙 좋았기에, “이 문제는 끝났다!” 하면서 제출 했었는데, 그 이후 오히려 같은 문제로 3 편이나 논문이 나오더라(OOPSLA18,19, FSE18). 좋은 논문은 따라오는 사람이 많이 생기는 것 같다.

이 논문에서 제안한 전 분석은 간단한 graph-reachability 분석의 object-sensitivity 버전이다. 기존의 graph-reachability 는 call-site-sensitivity 로 formalize 되어 있었는데, 이를 object-sensitivity 버전으로 만들었다. 이 분석이

끝나면, object-sensitivity 를 적용해야 하는 함수 호출이 어떤 것들 인지 알 수 있게 되고, 본 분석에선 이들에게만 object-sensitivity 를 적용하여 분석하게 된다.

이 연구 또한 object-sensitivity 에서만 동작 한다고 하더라. 발표가 끝난 후 질문 시간에 call-site-sensitivity 에 적용할 수 있는지 물어봤었는데, Call-site-sensitivity 에 적용하는게 불가능 한 건 아니지만 이 technique 이 가진 guarantee는 전부 없어진다고 하더라. 같은 세션에서 내 연구를 발표 했다면 재미 있었을 텐데 아쉽다! Related work 에 넣을 좋은 논문이 하나 생겼다.

## **2. Casting About in the Dark: An Empirical Study of Cast Operations in Java Programs.**

Real world Java 프로그램들은 Casting 을 굉장히 많이 쓰고, 그 중에 buggy 한 것들이 많이 있다는 발표였다. 내 지금까지 연구들에선 주로 casting failure detection 을 main client 로 사용 하였었다. 연구하면서 항상 불안했던 것들은 “casting failure 가 실제로 많이 일어나는가? 이를 막아주는 것이 중요 한가? 내가 분석을 위한 분석을 하고 있는 것은 아닌가?” 였다. 위는 study 논문으로써 개발자들이 real world Java 에서 얼마나 casting 을 많이 사용하는지, casting 을 잘 처리하는지(예를 들면, generic type 을 사용하기), unsafe 한 casting 이 얼마나 되는지를 조사해서 발표하였다. 결과적으로, 개발자들이 casting 을 많이 사용하고 있고 buggy 한 casting 이 굉장히 많다고 한다. 이를 듣고 지금까지 걱정했던 것들이 많이 해소되었다. 올해 OOPSLA 에는 내 연구와 직접적으로 연관된 것이 많아 잘 참석한 것 같다.

## **3. Static Analysis with Demand-Driven Value Refinement**

동적분석이 알아낼 수 있는 정보를 이용해 정적분석의 정확도를 올린 연구이다. 이 연구는 Anders Moller 교수님 그룹이 연구이다. Anders Moller 교수

님은 작년에도 정적분석으로 OOPSLA 에 논문을 내셨었는데, 올해도 정적분석으로 OOPSLA 에 내셨다. JavaScript 는 매우 dynamic 한 언어이기 때문에, 정적으로 알아낼 수 있는 것이 거의 없다고 한다. 충격적이었던 것은, 정적분석에서 중요한 context-sensitivity 같은 것들을 잘 적용한다 하더라도, JavaScript 분석에선 효과가 거의 없다고 한다. 정적분석의 성능을 획기적으로 올리려면 동적인 정보들이 필요한데, 이 연구는 이를 위한 동적 분석을 디자인 해서 정적 분석과 합쳤다. 그 결과 정확도를 많이 올릴 수 있었고, 정확도가 많이 올라가니 spurious facts 들이 감소하여 분석의 속도 또한 많이 올렸다고 한다. 우리도 JavaScript 분석에도 뛰어들어서 연구를 진행중인데 좀 더 잘 알아봐야 할 것 같다.

#### 4. Safer Smart Contract Programming with Scilla

Smart contract 에서 생기는 safety 문제를 language design 을 통해 해결하고자 하는 연구이다. 굉장히 PL 스러운 연구라는 느낌을 받았다. 문제가 주어지면 그 문제를 해결하기 위한 programming language 를 디자인 해버리는 방식이다. 문제를 해결하기 위한 language 가 가져야 할 특성이 무엇인지 나열한 후 자시들이 디자인한 language 가 그 특성을 가졌음을 보였다. 발표도 잘하셔서 연구실 사람들에게는 유튜브에 올라오면 한번 보라고 권하고 싶다. PL 연구실에 있는 만큼 이런 연구를 한번 해보고 싶다.

#### 5. On the Fly Synthesis of Edit Suggestions

PL 학회에서 synthesis 세션은 꼭 들어가보라고 권하고 싶다. 풀고자 하는 문제를 쉽게 공감할 수 있고 운이 좋다면 데모도 볼 수 있기 때문이다. 이 연구에서 풀고자 하는 문제는 프로그래밍에서 반복적으로 비슷하나 조금씩은 다른 것을 적는 것을 자동화 해주는 연구이다. 비슷하나 조금씩 다른 것을 적는 것이기 때문에 ctrl-c, ctrl-v 를 사용하다 보면 실수하기가 쉽다. 이를 돋기 위해 위 연구는 반복적으로 수행되는 editing 에서 패턴을 파악해 앞으로 일

어날 editing 을 대신 해주는 tool 을 만들었다. 데모도 인상적이었다.

## 6. AL: Autogenerating Supervised Learning Programs

주어진 데이터로 Supervised Learning 을 하고자 할 때 learning 해주는 program 을 자동으로 합성하고자 하는 연구이다. 가지고 있는 데이터는 유저마다 다르기 때문에 유저는 자신의 데이터에 맞는 learning program 을 짜야 한다. 하지만 learning program 을 짜려면 다양한 library 를 사용할 줄 알아야 하기 때문에 유저에게는 상당히 어려운 작업이다. 이 연구에서 만든 tool 은 데이터가 주어지면 그 데이터로 학습을 해주는 learning program 을 자동으로 학습을 해낸다. 이 발표가 특히 인상깊었던 이유 중 하나는, Martin Rinhard 가 직접 발표를 했었기 때문이다. 이분의 발표도 youtube 로 보길 바란다. 발표의 전달력이 대단하다.

## 같이 참석한 사람들

누구와 같이 참석 했느냐에 따라 학회에서 경험하는 것들이 많이 달라진다는 것을 느낄 수 있었다. 우리 연구실에서 이번 OOPSLA 는 총 5 명(송도원, 이명호, 전민석, 소순범, 이준희)의 대학원생이 참석하였다. 특이한 점은 5 명중 4 명(이명호, 전민석, 소순범, 이준희)이 학부 11 학번 동기였다는 것이다. 그렇다 보니, 첫날에는 친구들이랑 유럽에 놀러 온 기분이 들었었다. 매일 자기 전에는 오늘 들었던 발표들을 공유하였는데, 못들은 발표의 내용도 들을 수 있고 발표의 분위기 또한 알 수 있었다. 자신의 연구 상황들도 자세히 얘기할 수 있었다.



Figure 3: 같이 참석한 동료들

## 마치며

이번 OOPSLA 출장 기간은 내 인생에서 가장 즐거웠던 1 주일이었다. 좋은 날씨, 장소, 사람들 덕분에 항상 기분이 좋았고 멋진 연구들과 발표들은 날 고무시켜주었다. 돌아가는 길이 그렇게 아쉬울 수가 없었다. 이런 멋진 일주 일을 경험하게 해주신 오학주 교수님께 감사드린다. 함께 같이 갔던 차성덕 교수님께도 감사드린다. 보답하는 방법은 더 멋진 연구라고 생각한다. 내가 진행했던 연구는 더욱 완성도를 높여 PLDI 2020에 도전 할 예정이다. 열심히 준비해서 PLDI2020에서 내 연구를 발표할 수 있도록 할 것이다.