

OOPSLA 2023 Trip Report

Cascais, Portugal 2023.10.22 - 2023.10.27

고려대학교 소프트웨어 분석 연구실 강미령



그림 1: 차례대로 카스카이스, 리스본, 신트라 의 풍경

1. 시작하기에 앞서

PL(프로그래밍 언어) 응용 분야에서 최고의 수준을 자랑하는 학회인 OOPSLA 2023에 참여하게 되었다. 연구실 친구 선배의 논문이 어설퍼졌고, 오학주 교수님께서 해당 학회에 참여할 수 있는 기회를 주셨다. 학회 일정이 학부 중간고사 기간과 겹쳤음에도 불구하고, 운이 좋게도 현재 수강하고 있는 수업의 시험 일정과는 겹치지 않아 유익한 경험을 할 수 있었다. 첫 학회 참여인만큼 경험하고 느꼈던 바들이 많아 본 레포트를 작성하는 바이다.

2. OOPSLA 2023 Main Conference

OOPSLA의 메인 학회는 10월 25일부터 10월 27일까지 진행되었고, 다양한 세션들이 존재했다. 프로그램 합성, DSL, 프로그램 분석 등 연구실 세미나에서 자주 들어왔던 분야들도 있었고, AI4SE와 SE4AI와 같은 처음 접하는 분야들도 다소 존재했다. 특히 후자의 경우, 현재 진행하고 있는 연구에서도 LLM을 사용하고 있는 터라 배경 지식과 함께 유익하게 들었던 기억이 난다. 이외의 세션들에도 흥미롭게 들었던 발표들이 존재하여 그 내용을 해당 레포트에 작성하고자 한다.

- Grounded Copilot: How Programmers Interact with Code-Generating Models



그림 2: 해당 발표 자료의 일부

학회 첫 날에 진행된 첫 발표로, Distinguished Paper로 선정된 논문이었다. 해당 논문의 경우, 연구 방식의 결이 그간 내가 봐오던 연구들과는 다르고 특이하다고 생각한 점이 있어 집중하여 발표를 듣게 되었다. 해당 연구는 생성형 AI인 Copilot을 통해 용이한 프로그래밍이 가능해진 현 시점에서 Copilot이 어떤 방식으로 사용자들에게 편의를 제공하는지 유저 스테디를 진행하였다. 연구 결과, Copilot을 활용하는 사용자들은 'acceleration mode'와 'exploration mode', 이 두 가지로 분류되는 것을 살펴볼 수 있다. 전자의 경우, 사용자가 스스로의 목적과 이를 달성하기 위한 방법을 충분히 인지하고 있는 상황에서 Copilot을 말 그대로 assistant로 활용하는 경우를 일컫는다. 후자는 사용자가 프로그래밍을 통해 달성하고자 하는 목표는 분명하나, 프로그래밍 언어나 관련 라이브러리 등에 익숙하지 않는 경우와 연관되어 있다. 이러한 시점에서 사용자는 지체된 코드 작성 상황에서 벗어나기 위해 Copilot의 제안을 적극적으로 수용하게 된다. 단편적으로 보면 Copilot의 장점만을 다룬 연구같지만(실제로 그렇게 생각하기도 했지만), 추후 논문을 자세히 읽어보니 Copilot이 사용자와 상호작용하면서 발생할 수 있는 단점도 함께 명시하고 있었다. 예로, 사용자가 이미 속으로 구상한 코드가 있는 상황에서 Copilot의 제안은 코드 작성의 흐름을 깨트리는 경우가 종종 있음이 연구자들의 관찰을 통해 드러난 바 있었다. 주제의 특성상 이해에 어려움이 없었고 부담 없이 들을 수 있었던 발표였다.

- Run-Time Prevention of Software Integration Failures of Machine Learning APIs

ML API와 소프트웨어의 결합에서 일어날 수 있는 Integration failure을 런타임에 방지할 수 있는 방법을 소개한 연구이다. 현재 진행하고 있는 연구와 관련해서 TensorFlow와 Pytorch의 API를 버그 없이 변환하는 연구를 읽었던 터라, 제목만 보고 비슷한 연구의 결이겠거니라는 생각으로 가볍게 듣게 되었다. 물론 내용은 완전히 다른 주제였다. 더더욱 배경지식이 중요하다는 생각이 들었다.

다시 요약으로 돌아와, 현재 ML API에서의 버그에 관한 연구는 주로 ML API 자체에서의 버그, 혹은 해당 API를 사용하는 소프트웨어에서 발생하는 버그를 검출 및 수정하는 것에 머물러

있다. 반면에 해당 연구는 그 둘(소프트웨어와 ML API) 사이의 integration failure을 다뤘다는 점이 흥미롭게 다가왔다. 발표를 듣기 전 소프트웨어(사용자)의 기대에 충족하는 결과값을 어떻게 해당 연구에서 예측하고, ML API의 결과값이 틀렸는지를 객관적으로 판단하는 방법에 대한 의구심이 가장 많이 들었다. 마찬가지로 해당 연구가 내세우고 있는 challenge도 바로 이러한 부분이었다. 예로, image classification의 목적을 수행하는 소프트웨어가 있다고 가정해보겠다. 해당 소프트웨어에 콘크리트 건물의 모습이 담긴 이미지를 입력으로 넣었을때 사용자의 desired output이 '건물'이라고 하고, ML API의 output은 '콘크리트'라고 한다면 어떻게 이 둘 간의 조정을 가능케 할 것인지는 꽤나 중요한 문제일 것이다. 이 문제를 해결하기 위해 해당 연구는 단어들의 위계관계를 자연어 데이터로 외부에서 가져와 knowledge 그래프로 환산하였고, 해당 그래프를 통해 값들을 조정하거나 이미지를 분할하여 값을 재조정하는 등의 방식을 취하였다. 정통적인 프로그램 분석 기법뿐만 아니라 실제 자연어 데이터를 가져와 문제를 해결한 점이 인상깊게 느껴졌다.

- Accelerating Fuzzing through Prefix-Guided Execution

해당 연구는 prefix를 통해 변형된 프로그램의 커버리지를 예측하여 효율적인 fuzzing을 추구하고자 하는 연구이다. 연구실에 가장 처음 들어와서 읽었던 논문이 fuzzing에 관한 것이었어서 반가운 마음을 갖고 듣게 되었다. 본 연구에서는 적은 개수의 테스트만이 커버리지를 향상시킴을 스터디 결과와 함께 주장하였고, 이러한 상황을 타개하기 위해 프로그램의 prefix가 전체 커버리지의 interestingness를 보임을 토대로 논리를 전개하였다. 이러한 상황에서 변형된 테스트 프로그램의 커버리지는 프로그램의 부분적인 실행(prefix-guided execution)을 통해 유추될 수 있다는 점이 해당 연구의 중점이었다. 발표를 들으며 테스트의 interestingness를 나타내는 prefix의 길이를 그렇다면 어떻게 적절히 설정할 수 있는지에 대한 의문이 들었다. 처음에는 정적분석이나 기호실행을 통해 테스트마다 적절한 length를 정할 것 같다고 생각했는데, 해당 연구에서는 sample based 탐색 알고리즘을 사용함을 알 수 있었다. 논문에서 해당 부분을 설명한 것을 보니 "이론적으로는 가능하나 real world에서 적용하기는 어렵다"는 주장이 있었다. 다시금 항상 넓은 시각을 갖고 문제 해결에 접근해야겠다는 생각이 들었다.

- Mentoring Session



그림 3: 멘토링 세션

학회 마지막 날에는 멘토링 세션이 있어 멘토분들과 여러 이야기를 나눌 수 있었다. 사전에 신청하지는 않았지만 연구실 하영 언니가 신청 없이도 참여할 수 있다고 알려주어 함께 참여하게 되었다. 너무나도 유익한 경험이었기에 돌이키고 보니 신청 없이도 참여할 수 있어 굉장히 운이 좋았다는 생각이 든다. 나는 카네기 멜런 대학교의 Jonathan Aldrich 교수님과 이야기를 나누게 되었는데, Jonathan 교수님께서 내 이름을 보시더니 나와 이름이 같은 교수님이 있다는 이야기를 해주셨다. 내 이름이 흔한 편이 아닌데 이러한 상황이 있음에 놀랐고, 멘토링 세션이 끝나고 찾아보니 더더욱 대단하신 분이심에 또 다시 놀랐다. 아이스브레이킹과 같은 시간을 가진 후에는 내 연구를 간략하게 말씀 드릴 기회도 있었다. 이런 기회가 있었다면 연구에 대해 더 잘 말할 수 있게 준비했을 거라는 아쉬움이 들었다. 연구 이야기 뿐만 아니라 평소 미래에 대해 가지고 있었던 고민에 대해 조언도 구할 수 있었다. Jonathan 교수님께서 학부생인만큼 여러 경험을 쌓아보는 것이 좋다고 해주심과 동시에 미래에도 충분히 많은 기회가 있으니 너무 조급해 하지 말라는 말씀이 기억에 남는다. 또한, 교수님의 연구실에 있는(혹은 있었던) 분들의 이야기를 앞으로의 생활에 참고해보라고 이야기도 해주셨다. 학회 발표를 듣는 것도 정말 좋은 경험이었지만, 멘토링 세션에서 다양한 분들을 만나 이야기를 나누는 것도 굉장히 유익한 경험이었다. 앞으로 학회에 또 참여할 기회가 생긴다면 이러한 기회를 잘 찾아보게 될 것 같다.

3. Trip

- Cascais, Portugal



그림 4: 카스카이스의 해변

학회장은 포르투갈의 유명한 휴양도시인 카스카이스에서 진행되었다. 학회장 5분 거리에 바로 해변이 있어 점심시간에 산책하고 오기 굉장히 좋은 곳이었다. 특히나 해변의 풍경이 너무 아름다워 카메라 셔터를 넣을 놓고 놀랐던 기억이 있다. 사진에는 없지만 카스카이스에 위치한 페나성과 세상의 끝이라고 불리는 호카곶에 방문하기도 했는데, 날씨가 좋지 않아 비바람을 뚫고 둘러보게 되었다. 제대로 둘러보지 못해 아쉽기도 했지만, 한편으로는 날씨로 인해 절대 잊지 못할 경험 내지 추억이 된 것 같아 뜻깊은 시간이라는 생각이 들었다. (더하여 비바람으로 인해 감기에 걸려 고생을 꽤나 했던 터라 더더욱 잊지 못한다.)

- Lisbon, Portugal



그림 5: 리스본의 풍경들

카스카이스가 여유롭고 고즈넉한 분위기였다면, 리스본은 포르투갈의 수도임과 동시에 관광지로 유명하여 바쁨의 미학을 체험할 수 있는 도시였다. 리스본의 그 어디를 가도 사람이 많았는데, 그 이유를 충분히 납득할 수 있는 풍경들이 연속하여 펼쳐졌다. 특히 리스본의 해안가에 위치한 벨렝탑과 쏟아지는 햇살을 본 그 순간은 절대 잊지 못할 것 같다.

4. 마치며

학회 내내, 학부생의 신분으로 OOPSLA 2023에 참여할 수 있게 되어 굉장히 운이 좋다는 생각을 하곤 했다. 특히, 한국 도착 바로 다음날에 시험이 있었기에 학회 참여 초반에는 마음 한 구석에 불편함이 계속 자리잡고 있었다. 하지만, 학회에 참여하여 뜻깊은 경험들을 겪고 나니, 지금 당장 눈앞에 놓인 시험보다 내가 해당 기회를 통해 더 성장할 수 있었음이 학회 후반부에 절실히 느껴져 부담감과 걱정이 많이 사라졌다. 특히나 연구적인 부분에서 동기부여가 많이 됐던 터라 추후에는 발표자로도 학회에 참여해보겠다는 결심이 서기도 했다. 마지막으로, 이번 출장에서 미숙했던 부분을 옆에서 많이 챙겨준 연구실 선배들에게 고맙다는 말을, 그리고 많은 것을 깨달을 수 있었던 기회를 주신 오학주 교수님께 감사드리며 글을 마무리하고자 한다.