

2023학년도

여름 GREAT 프로그램

GREAT

소프트웨어 역량 개발

연구 프로젝트 수행

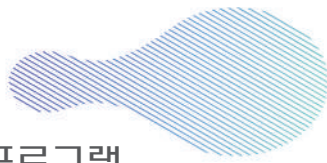
글로벌 소통 능력 향상

해외 현지 생활 체험



국민대학교

SW중심대학사업단



2023학년도 여름 GREAT 프로그램

목차

1. 프로그램 소개	03
2. 프로젝트 주제 및 참가자 명단	04
3. 프로그램 일정	05
4. 추진 프로젝트	06
5. 현지 탐방 후기	20
6. 프로그램 만족도 조사	25
7. 후배들을 위한 조언	26

2023학년도 여름 GREAT 프로그램 소개

소프트웨어 역량 개발

현지 전문가 초청
세미나 및 멘토링,
현지 취업을 위한 커리어 워크숍,
팀 밋업 개최

연구 프로젝트 수행

현지 지도교수 및 대학원생과
함께 팀을 구성하여
연구 프로젝트 수행,
최종 발표회 진행

글로벌 소통 능력 향상

멘토와 영어 집중 소통,
영어 집중 수업

해외 현지 생활 체험

오프라인 교육을 통해
현지 문화 탐방

- GREAT Program에서는 소프트웨어 분야의 연구, 개발, 글로벌 취업에 필요한 다양한 활동을 제공합니다.
- 가장 중요한 부분은 현지 지도교수, 대학원생과 팀을 이루어 진행하는 연구 프로젝트로서 짧은 기간이지만 연구를 직접 수행하고 결과를 도출하는 경험을 합니다. 이러한 경험을 통해 졸업 후 해외 대학 유학을 추진하는 경우도 많습니다.
- 소프트웨어가 가장 발달한 시장인 실리콘밸리 현지 전문가들과의 직접적인 멘토링 등 글로벌 진출을 위한 값진 기회를 갖습니다.



프로젝트 주제 및 참가자 명단

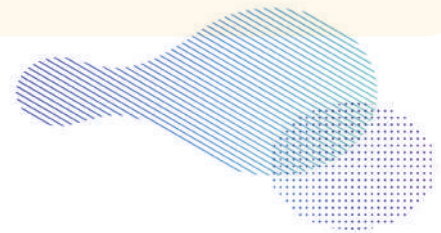
프로젝트 주제	멘토
	팀원
Attention-Guided Multi-Modal Machine Learning on Edge	Nikil Dutt, Amir Rahmani
	백소현 (소프트웨어학부/4학년) 조규현 (소프트웨어학부/3학년)
Measuring and Improving the Quality of Commit Messages Generated by Large Language Models	Iftexhar Ahmed, Jiawei Li
	이혁규 (소프트웨어학부/3학년)
Using ChatGPT for Automated Refactoring of Energy-Efficient Software Tests	Iftexhar Ahmed, Jiawei Li
	이민재 (소프트웨어학부/3학년)
A Differential Privacy Approach in Federated Learning Using Multi-Modal Wearable Sensors	Amir Rahmani, Ziyu Wang, Zhongqi Yang
	이윤호 (소프트웨어학부/4학년)
Exploring Zoned Blocked Support File Systems for Zoned Namespace (ZNS) SSDs	Ping-Xiang Chen, Dongjoo Seo
	박종흠 (소프트웨어학부/4학년) 성창훈 (소프트웨어학부/4학년) 이민철 (소프트웨어학부/4학년)
Storage-Centric Genome Sequence Alignment	Sang-Woo Jun, Seongyoung Kang
	장병준 (소프트웨어학부/4학년) 최승준 (소프트웨어학부/4학년)
Adaptive Multi-branch Object Detection for Autonomous Vehicles	Hyoukjun Kwon
	김성식 (컴퓨터공학 대학원/석사 1학기) 조우성 (컴퓨터공학 대학원/석사 2학기)



프로그램 일정

2023학년도 여름 GREAT 프로그램

날짜	지역	방문 기관	세부 일정
6/5(월)~6/19(월)	서울	-	프로젝트 매칭
6/25(일)	인천 → LA	UC Irvine	LA 도착, 숙소 이동, 프로그램 오리엔테이션
6/26(월)~8/24(목)	캘리포니아	UC Irvine, 실리콘밸리	세미나 진행, 팀별 연구 프로젝트 진행, 현지 탐방
8/25(금)	LA	UC Irvine	GREAT Symposium (최종 발표회 진행)
8/26(토)	LA → 인천	-	귀국





추진 프로젝트

프로젝트 제목

Attention-Guided Multi Modal-Machine Learning on Edge
엣지 내 어텐션 메커니즘 기반 멀티 모달 머신러닝

소개

프로젝트 목표는 입력 데이터의 불확실성 속에서도 강건한 Multi-Modal Machine Learning 구조를 구현할 수 있는 자율주행 스마트 시스템 설계였습니다. 이를 위해 NLP(Natural Language Processing) 분야에서 주로 활용되었던 Attention-Mechanism을 접목하는 것이 프로젝트의 차별점이었으며, 해당 메커니즘을 통해 입력 데이터의 정확도 및 강건성을 분석하고, 가장 관련성 높은 입력 조합을 선택하며, 이를 바탕으로 각 입력 데이터의 가중치를 조절하여 의도한 출력값을 도출하였습니다. 이를 통해 정확성을 유지하면서도 에너지 소비를 최소화하는 자율 주행 시스템을 구현하였으며 해당 시스템은 자율주행 분야뿐 아니라 다중 데이터를 활용하는 타 산업에서도 유망하게 활용될 것으로 기대됩니다.

멘토 팀원

Hamidreza Alikhani
백소현(소프트웨어학부/4학년), 조규현(소프트웨어학부/3학년)

소감

백소현

UCI GREAT 프로그램은 저에게 큰 의미가 있는 경험이었습니다. 멘토인 Hamid와 함께하는 이 기회를 얻어서 정말 영광으로 생각합니다. 두 달이라는 짧은 시간 동안 저는 이론적인 이해와 지식을 토대로 연구 주제를 분석하고 접근하는 방법을 배울 수 있었습니다. 이 프로그램을 통해 더 넓은 시야로 연구를 바라볼 수 있었고, 다양한 전문 분야의 사람들과 교류하며 새로운 아이디어를 얻을 수 있었습니다. 이 경험을 토대로 앞으로도 계속해서 연구를 추구하며 더 많은 발전을 이루어 나가고 싶습니다.

조규현

UCI GREAT PROGRAM을 통해 다양한 것에 도전하며 여러 관점에서 시야를 넓힐 수 있었습니다. 다른 문화를 가진 연구진들과 함께 소통하며 그들의 문화, 커뮤니케이션 방식, 연구 방식 등 많은 배울 점을 엿볼 수 있었습니다. 또한 같은 목표와 같은 꿈을 가진 12명의 학생들이 모여 각자의 연구를 공유하고 각자만의 특별한 경험을 나누는 과정을 통해 저 스스로도 긍정적인 자극을 받으며 앞으로의 진로 방향을 설계하는 데에 큰 동기부여를 받았던 좋은 기회였다고 생각합니다. 연구라는 분야의 꿈을 가진 학생 혹은 연구가 무엇인지 탐구하고 싶은 학생에게 적극적으로 추천하고 싶습니다.

성과

백소현

현재는 카메라 단일 모델과 LiDAR 단일 모델을 구현하고 간단한 퓨전을 시도한 상태입니다. 이후에는 Obstruction Detection 모델을 활용하여 가중치를 조절한 퓨전 과정을 수행할 계획입니다.

조규현

Attention-Mechanism을 활용한 강력한 Multi-Modal Machine Learning 시스템을 구축하기 위해 자율주행 시스템에서 주로 활용하는 카메라 입력 데이터와 3D LiDAR 센서 입력 데이터를 각 Unimodel을 통해 학습시켰으며, 각 출력 데이터를 Fusion 하기 위해 Calibration을 진행하였습니다. 이후 통합된 2차원 데이터의 IoU(Intersection of Union)를 비교하여 오감지된 객체를 제거하는 방식으로 출력 데이터의 정확도를 향상시켰으며 Calibration을 하는 과정에서 카메라 센서로는 수집할 수 없는 객체의 정확한 Depth를 활용하기 위해 3D LiDAR 센서에서 획득한 객체의 3차원 x, y, z 좌표 값을 통합하는 방식으로 Late Fusion을 진행하였습니다. 이후 카메라 센서를 통해 이미지 데이터를 수집하면서 마주칠 수 있는 다양한 노이즈(비, 눈, 먼지 등) 등에 따른 객체 감지 성능 추이를 확인해야 했기에 이미지 데이터 내 무작위 노이즈를 생성하는 Obstruction Generation 모델을 구현하여 테스트를 진행하였습니다. 노이즈에 따른 객체 감지 감소를 실험적으로 확인한 후, Attention-Mechanism을 통해 각 센서별 입력 데이터의 노이즈 레벨을 측정하여 reliable한 입력 데이터일수록 Late Fusion을 진행할 때에 높은 가중치를 부여하는 것이 프로젝트의 목표였기에 노이즈 레벨을 감지할 수 있는 Obstruction Detection 모델을 구현하여 입력 데이터의 노이즈 레벨을 단계별로 측정하였습니다. 현재로서는 노이즈 레벨이 높은 이미지 데이터일 경우 카메라 센서로부터 수집한 입력 데이터의 가중치를 제거하여 3D LiDAR 센서의 객체 감지 성능에 의존할 수 있는 초기 시스템을 구축하였으며, 추후 보다 정교한 Attention-Mechanism을 설계하여 여러 가지의 노이즈뿐만 아니라 센서의 FPS 및 하드웨어적 결함까지도 고려하여 가중치를 여러 수치로 동적 조절할 수 있는 스마트 시스템을 구축하는 것을 목표로 하고 있습니다. 그 중에서 연구 참가자들로부터 수집한 위치 정보와 Googlemap API를 이용하여, 새로운 특성으로 ‘특정 시각으로부터 이전 6시간동안 각 참가자들이 거주지에서 보낸 시간’을 추출했습니다.

2023 SUMMER GREAT PROGRAM

**Attention-Guided
Multi-Modal Machine Learning on Edge**

Presenters: Kyuhyun Cho¹ and Sohyeon Baek¹
Faculty Mentors: Nikil Dutt² and Amir Rahmani³
Graduate Student Mentor: Hamidreza Alikhani²

¹Computer Science, Kookmin University
²Dept. of CS, University of California, Irvine
³Dept. of CS & School of Nursing, University of California, Irvine

Kyuhyun Cho & Sohyeon Baek August 25, 2023

Project Goal

Building a Context-Aware Multi-Modal Machine Learning System with an attention mechanism that considers data uncertainty

Kyuhyun Cho & Sohyeon Baek August 25, 2023



추진 프로젝트

프로젝트 제목

Measuring and Improving the Quality of Commit Messages Generated
by Large Language Models
대규모 언어 모델에서 생성된 커밋 메시지의 품질 측정 및 개선

소개

Git과 같은 버전 관리 시스템에서는 코드 변경과 함께 커밋 메시지를 작성합니다. 이러한 커밋 메시지는 소프트웨어 개발 과정에서 중요한 역할을 합니다. 이 연구는 ChatGPT와 같은 대형 언어 모델을 활용하여 커밋 메시지를 자동으로 생성하고, 이러한 메시지의 품질을 BLEU와 같은 평가 지표를 사용하여 측정합니다. 그 후, 프롬프트 엔지니어링을 통해 생성된 커밋 메시지의 품질을 개선하는 연구를 수행하였습니다.

멘토 팀원

Faculty Mentor : Iftekhar Ahmed/ Graduate Mentor : Jiawei Li
이혁규(소프트웨어학부/3학년)

소감

프로젝트 설명을 읽고 기대했던 바와 실제 연구는 사뭇 달랐던 것 같습니다. 커밋 메시지 자동화시키는 소프트웨어 도구를 개발하는 것을 기대했지만, 프로젝트는 데이터 라벨링부터 시작해야 하는 초기 단계였습니다. 이로 인해 이 프로젝트에서 어떻게 결과를 얻을 수 있을지에 대해 고민을 많이 했던 것 같습니다. 시간 제약 때문에 원하는 결과를 얻지는 못했지만, 연구에 대한 이해와 접근 방법을 배울 수 있는 소중한 경험이었습니다. 아직 진로에 대한 방향성을 찾지 못하는 상황에서, 이 프로젝트는 더 많은 가능성과 큰 세계가 있다는 것을 제게 보여주었습니다. 특히 대학원 진학에 대해 많은 고민을 할 수 있었습니다. 해외 대학 교수님과 박사생분과의 연구는 크나 큰 기회라 생각합니다. 멘토분들과 연구를 하고 많은 대화를 나누며 더 넓은 시야를 갖을 수 있었습니다.

성과

ChatGPT의 문맥 이해력을 평가하기 위해 MCMD 데이터셋에서 프로그래밍 언어별로 40개의 샘플을 선택하고 커밋 메시지에 대한 데이터 라벨링을 진행했습니다. 라벨링은 'What', 'Why', 'Commit Type', 'Commit Scope' 등과 같은 내용이 커밋 메시지에 포함되었는지를 확인하고 ChatGPT가 생성한 라벨과 비교했습니다. ChatGPT는 'What', 'Why', 'Description of Code Limitations', 'Commit Scope'와 같은 범주에서 높은 정확도를 보였지만, 'Jargons'와 'Commit Type'의 경우 상대적으로 낮은 정확도를 나타냈습니다. 이에 따라 문맥의 모호함이나 프롬프트 및 입력 데이터 정보의 부족을 고려하여 더 구체적인 프롬프트를 사용하기로 결정했습니다. 'Jargons'의 경우 프로젝트 이름과 소프트웨어 도메인을 포함한 프롬프트를 사용하면 성능이 향상되었으며, 'Commit Type' 또한 커밋 유형과 설명 목록을 제공할 때 정확도가 향상되었습니다.

성과

더 자세하고 정확한 프롬프트를 사용함으로써 ChatGPT의 문맥 이해력을 향상시키고 성능을 개선했습니다.

커밋 메시지 생성을 위해 ChatGPT를 사용하고 생성된 커밋 메시지의 품질을 측정했습니다. MCMD 데이터셋에서 데이터를 샘플링하고 코드 변경 사항을 기반으로 수동으로 커밋 메시지를 작성한 후, Few-shot, One-shot, Zero-shot과 같은 세 가지 프롬프트 엔지니어링 기법을 사용하여 커밋 메시지를 자동으로 생성했습니다. 이렇게 생성된 두 세트의 커밋 메시지를 BLEU 텍스트 유사성 평가 지표를 사용하여 평가했습니다. B-Moses 및 B-Norm 지표에서는 Zero-shot에서 Two-shot으로 이동할 때 BLEU 점수가 증가하는 것을 관찰할 수 있었습니다. 추후 프롬프트 튜닝을 통해 커밋 메시지 품질을 더 향상시키는 것을 목표로 하고 있습니다.

GREAT Symposium 2023

Measuring and Improving the Quality of Commit Messages Generated by Large Language Models

2023.02.09

Faculty Mentor: **Iftikhar Ahmed** (David Ross School of ICS, University of California, Irvine, USA)

Main Researcher: **Hyolegw Lee** (College of Computer Science, University of Gyeongsang, South, South Korea)

Graduate Mentor: **Jiawei Li** (David Ross School of ICS, University of California, Irvine, USA)

02 Measuring and Improving the Quality of Commit Messages Generated by Large Language Models

Method

Using Prompts for Downstream Tasks

“Learn to write JMSK” → Pre-trained Language Model (ChatGPT) → “Soft Keys”

A Pre-trained Language Model indeed contains a vast amount of knowledge through the pre-training process using a large Unlabeled Corpus.

→ We can effectively solve Downstream Tasks without Fine-Tuning by leveraging variations in the original inputs!

→ In other words, we can improve commit messages through Prompt Engineering.

02 Measuring and Improving the Quality of Commit Messages Generated by Large Language Models

Data Labeling

Measuring ChatGPT's contextual understanding performance

Courtesy of Mapping Values between Manual and ChatGPT

Accuracy of GPT What: 88.0%

Accuracy of GPT Why: 87.0%

Accuracy of GPT Description: 99.5%

Accuracy of GPT Jargons: 57.49%

Accuracy of GPT Commit Type: 27.5%

Accuracy of GPT Commit Scope: 92.0%

05 Measuring and Improving the Quality of Commit Messages Generated by Large Language Models

Prompt Engineering

Introduction to Prompt Engineering Techniques

Zero-shot: In addition to the task description, the model does a few examples of the task. No gradient updates are performed.

One-shot: In addition to the task description, the model sees a single example of the task. No gradient updates are performed.

Few-shot: The model predicts the answer given only a natural language description of the task. No gradient updates are performed.

Example: Translate English to French. Input: see other → lecture de art. Output: see other → lecture de art.

05 Measuring and Improving the Quality of Commit Messages Generated by Large Language Models

Prompt Engineering

How is Prompt Engineering Conducted?

Dataset (MCMD) → Sampling → Sampled Dataset → Manually Generating → Commit Message Including What and Why... → Results

Sampled Dataset → Prompt Engineering → ChatGPT → Automatically Generating → Commit messages generated by ChatGPT → Evaluation (BLEU) → Results

Additional Prompt Engineering

05 Measuring and Improving the Quality of Commit Messages Generated by Large Language Models

Prompt Engineering

The Results of Prompts Engineering

BLEU: A metric that measures translation quality by comparing machine-generated output to one or more reference translations.

Metric	Zero Shot	One Shot	Two Shot
B-Moses	0.6804	0.7689	0.7768
B-Norm	0.666	0.623	0.1587
B-DC	0.337	0.337	0.3371



추진 프로젝트

프로젝트 제목

Using ChatGPT for Automated Refactoring of Energy-Efficient Software Tests
ChatGPT를 활용한 에너지 효율적인 소프트웨어 테스트 리팩토링 자동화 도구 개발

소개

저희 프로젝트는 소프트웨어 테스트 코드를 실행할 때 사용되는 에너지를 보다 효율적으로 이용할 수 있도록 리팩토링 하는 것을 목표로 하여, LLM 중 하나인 ChatGPT를 이용하여 이미 작성된 코드에 대해서 개발자의 개입 없이 리팩토링 과정을 자동화하는 툴을 개발하는 것을 목표로 하는 프로젝트입니다.

멘토 팀원

Iftekhar Ahmed, Jiawei Li
이민재(소프트웨어학부/3학년)

소감

저는 이번 GREAT Program을 통해서 처음 연구 프로젝트를 경험했습니다. 제가 이번 연구 프로젝트에 참여하면서 일반적인 공부는 정해진 답을 미리 아는 상태에서 학습을 진행하는 반면, 연구는 확실하지 않은 가설을 바탕으로 새로운 지식을 발견하기 위해 여정을 떠나는 것 같다는 느낌이 들었습니다. 때로는 가설이 틀릴 때도, 아니면 한계가 드러날 때도 있지만 그 과정 속에서 항상 무언가를 배울 수 있는 것 같습니다.

성과

저희 프로젝트의 궁극적인 목표는 ChatGPT를 활용하여 테스트 코드를 리팩토링하는 도구를 개발하는 것입니다. 하지만 이 목표를 이루기 위해서는 사전에 선행되어야 하는 연구가 존재했습니다. 해당 연구는 이번 Great Program과 함께 시작되었기 때문에, 제 역할은 다양한 테스트 케이스를 통해 이 연구에 필수요소에 대해 사전조사를 하는 것이었습니다.

우선 ChatGPT가 테스트 코드를 에너지 효율적으로 리팩토링을 하는 능력을 갖고 있는지 확인이 필요하였습니다. 그리고 또한 LLM의 특성 상 어떤 Prompt를 작성하느냐에 따라 다른 답변을 제공하기 때문에, 어떤 Prompt를 작성할 때 가장 필요로 하는 답을 얻을 수 있는지 알아내야 했습니다. 이를 위해 Github에 있는 APACHE의 오픈 소스 프로젝트의 테스트 코드를 이용하여, 107개의 테스트 코드에 대하여 3가지 다른 Prompt를 이용하여 실험했을 때, ChatGPT는 테스트 코드를 60% 이상 리팩토링할 수 있음을 확인하였고, 3가지 중 가장 구체적인 Prompt가 가장 좋은 효율을 지님을 확인할 수 있었습니다. 또한 저희는 이 실험 과정 속에서, 테스트 코드 리팩토링을 자동화를 방해할 수 있는 ChatGPT의 4가지 Mistake를 발견하였고 해당 Mistake를 극복할 수 있는 새로운 Prompt를 찾아내려 노력하였습니다.

성과

그 결과 가장 빈도가 높고, 이 프로젝트에 큰 영향을 주는 Mistake은 Comment Code에 대하여 기존의 발생빈도 39%에서 새로운 Prompt를 이용하여 해당 Mistake의 발생빈도를 13% 까지 낮추는 성과를 이루었습니다.

하지만 이 방법 또한 한계가 있음을 발견하였고, 이 연구를 통하여 테스트 코드 리팩토링 도구를 개발하기 위해서는 One-Shot prompting에는 한계가 있음을 알 수 있었고, 추후 연구에서 이를 극복할 Few-Shot Prompting과 같은 새로운 방법을 도입해야함을 발견했습니다.

Using ChatGPT for Automated Refactoring of Energy-Efficient Software Tests

Minjae Lee, Computer Science, Kookmin University
 Faculty Mentor: Iftekhār Ahmed, ISEB, University of California, Irvine
 Graduate Mentor: Jiawei Li, Computer Science, University of California, Irvine



Using Three different Prompt with 107 test codes

Prompt	Success Rate
P1	~0.65
P2	~0.55
P3	~0.40

Success means that ChatGPT removed Test Smell from a test code.

Figure 3. Refactoring Success Rate

P1. Can you fix all the (Smell Type) test smell in this test case?
 P2. Can you fix all the test smells in this test case?
 P3. Can you fix problems in this test case?

4. Comment Code

```

package org.apache.commons.lang3.text;

import static java.util.FormatterBuilder.LEFT_JUSTIFY;
import static org.junit.jupiter.api.Assertions.assertTrue;

import java.util.Formatter;

import org.apache.commons.lang3.AbstractLangTest;
import org.junit.jupiter.api.Test;

@Generated
public class FormatterUtilTest extends AbstractLangTest {
    @Test
    public void testFormatterUtil() {
        assertTrue(FormatterUtil.append("foo", new Formatter(), 0, -1, 2)
            .append("bar", new Formatter(), 0, -1, 2)
            // ... (repeat for all the other assertions)
        );
        assertTrue(FormatterUtil.append("foo", new Formatter(), 0, -1, 2)
            .append("bar", new Formatter(), 0, -1, 2)
            // ... (repeat for all the other assertions)
        );
    }
}
    
```

This mistake occurred in 36 out of 107 test cases. The rate is 33%.

Using Best Prompt with 65 test codes

Prompt	Can you fix all the (Smell Type) test smell instances in this test case?	Can you fix all the (Smell Type) test smell instances in this test case? Just provide refactored code without explanation. Instead of giving guides in comments, give me code.
Number of Test Cases	107	65
Mistake Rate	30% (42 / 107)	13% (9 / 65) - only Comment Code
Success Rate (exclude mistake)	64% (42 / 65)	62% (35 / 56)

Mistake rate decreased when using best prompt but still mistakes occurred.

Results

Our research group found

1. the capability of ChatGPT to refactoring test codes.
2. mistakes of ChatGPT in refactoring test codes.
3. a more efficient prompt, but there is a limitation.

We need to find other ways like few-shot prompting in the future.



추진 프로젝트

프로젝트 제목

Identifying Daily-Life Loneliness: A Differential Privacy Approach
in Federated Learning Using Multi-modal Wearable Sensors
일상 생활에서의 외로움 식별: 다중 모드 웨어러블 센서를 사용한 연합 학습에서의
차등 개인 정보 보호 접근법

소개

저희 프로젝트는 일상 생활에서 사용하는 스마트폰, 스마트 워치, 추가로 스마트 링과
같은 장비들을 이용해서 데이터를 수집하고, 이 데이터를 이용해서 여러 병원과 같은
기관에서 외로움 식별을 위한 딥러닝 모델을 만드는 것을 가정합니다.
이 때 각 기관의 데이터를 보호 하면서 높은 모델의 성능을 이끌어 내는 것이 프로젝트
의 목표입니다.

멘토 팀원

Amir Rahmani, Ziyu Wang, Zhongqi Yang
이윤호(소프트웨어학부/4학년)

소감

국내에서 진행하던 연구와 아주 다른 분야에서의 인공지능을 통한 프로젝트였지만,
데이터의 형태나 사용하는 모듈들이 기존에 사용하던 방식과 유사해서 더욱 쉽게 연구
를 진행할 수 있었습니다. 또한 교내 강의로는 배우기 어려운 연합 학습이나 차등 정보
보호와 같은 신기술을 배울 수 있는 좋은 기회였습니다.

성과

지금까지 나와있는 전통적인 딥 러닝 모델은 데이터를 단일 서버로 통합시킨 뒤 그 데
이터를 기반으로 학습을 진행합니다.
하지만 이 방식은 각 기관이나 개인이 그 서버를 완전히 믿을 때 가능한 방식이고, 만약
서버를 믿지 못해서 데이터 공유를 하지 않는다면 기존의 전체 데이터를 통해 학습하는
방식보다 성능이 떨어질 것 입니다.

이번 프로젝트를 통해서 개인의 데이터를 공유하지 않고 모델의 성능을 높일 수 있는
연합 학습 아키텍처를 설계하고 모델의 파라미터를 주고받을 때에도 개인정보 보호를
위해 차등 정보 보호 알고리즘을 적용시켜 모델의 값에 노이즈를 주어 직접적인 값을
알기 어렵게 보호하면서 모델의 성능을 보존하는 결과를 내었습니다.

Identifying Daily-Life Loneliness: A Differential Privacy Approach in Federated Learning Using Multi-modal Wearable Sensors

August 25, 2023

Presenter : Yeonho Lee (Computer Science, Kookmin University)
Faculty Mentor : Professor Amir Rahmani (Nursing and Computer Science, University of California, Irvine)
Graduate Student Mentors : Ziyu Wang and Zhongyi Yang (Computer Science, University of California, Irvine)

Loneliness Detection

- How?
 - By using Machine Learning (ML) model
 - Multi-modal data from wearable devices
 - Activity, movement, sleep, time spent outside or inside, time using phone, etc.

LMBST, Sim et al. 2023. A Flexible, Personalizable and Affordable Health Service Provider. arXiv preprint arXiv:2307.01002, 2023. 7

Progress

- Random Forest
- XGBoost
- MLP (Multi-Layer Perceptron)
- MinMax, Robust, Standard Scaler

The performance was almost the same

<https://arxiv.org/abs/2307.01002v2>

Federated Learning Methods

- 3 ways to test FL
 - 10 random divide
 - Divide by each client
 - Divide by each client & some clients for pre-training

How does it work?

<https://arxiv.org/abs/2307.01002v2>

Differential Privacy-Based FL

© Ghosh et al., "Local Differential Privacy Based Federated Learning for Internet of Things," in IEEE Journal of Things Journal, vol. 3, no. 11, pp. 5838-5853, 3 April 2021, doi: 10.1109/JOT.2021.307794. 17

Differential Privacy

18

Future Work – Differential Privacy

- Local DP to Central DP
- Federated DP
- Secure Aggregation

19

Future Work – Federated Learning

- FedMA
- Private Aggregation of Teacher Ensembles

Figure 1: Overview of the approach: (1) an ensemble of teachers is trained on disjoint subsets of the sensitive data, (2) a student model is trained on public data labeled using the ensemble.

20



추진 프로젝트

프로젝트 제목

Exploring Zoned Blocked Support File Systems for Zoned Namespace (ZNS) SSDs
ZNS SSD를 위한 Zoned Blocked 지원 파일 시스템 탐구

소개

저희 연구 프로젝트는 전통적인 블록 기반 SSD에 비해 높은 성능과 QoS를 달성하기 위해 Garbage Collection (GC) 책임을 호스트로 양도하는 새로운 저장 장치, ZNS SSD와 이를 뒷받침하는 파일 시스템, 그리고 적용 분야에 대해 탐구하였습니다. 저희 프로젝트 기간 동안 Zoned block devices를 지원하는 다양한 파일 시스템(예: Flash-Friendly File System (f2fs)와 B-Tree Files System (Btrfs) 등)의 성능 차이를 탐색하며, 파일 시스템이 일반적인 저장 장치와 어떻게 상호 작용하는지를 코드레벨에서 분석하였습니다. 또한, 실제 ZNS SSD 장치를 통해 f2fs와 Btrfs의 실험 환경을 설정하고, 각각의 파일 시스템의 특징과 장단점을 분석하였으며, ZNS SSD 위에서 동작하는 F2FS를 모니터링하기 위한 도구 ZoneTrace를 개발했습니다.

멘토 팀원

Ping-Xiang Chen, Dongjoo Seo
박종흠(소프트웨어학부/4학년), 성장훈(소프트웨어학부/4학년),
이민철(소프트웨어학부/4학년)

소감

박종흠
운영체제 레벨에서 하드웨어 및 소프트웨어의 동작에 많은 관심을 가지고 있던 중, 이번 프로젝트를 만나게 되었습니다. 9주라는 길지 않은 시간동안 연구를 진행하면서 멘토 및 팀원들과 많은 시간 의견을 교환하고 서로 업무를 분담하며 가진 열정을 쏟을 수 있었습니다. 미국 대학원에서 CS연구 흐름, 연구실 내의 다른 대학원생, 교수님과의 인연을 맺기도 하며 아직 정하지 못한 졸업 후 미래에 대해 조금은 깊게 생각할 수 있는 시간이 되었습니다.

성장훈
평소 관심 있었던 분야의 연구자를 직접 만나 함께 연구할 수 있었던 뜻깊은 시간이었습니다. 이번 프로젝트를 진행하면서 주어진 시간 내에 함께 치열하게 고민하고 토론하며 스스로의 부족한 점에 대해서 알게 되었으며, 컴퓨터 과학 분야 연구의 일반적인 흐름을 경험해볼 수 있었습니다. 또, 앞으로의 진로에 대해 함께 고민을 나누고, 진지하게 이야기를 나눌 수 있었습니다.

이민철
ZNS는 이전에 접하지 못했던 전혀 새로운 분야였습니다. 초기에는 정보를 습득하는 것 자체가 어려웠으나, 여러 논문을 꼼꼼하게 읽어가며 연구를 진행하는 과정에서 제 역량이 얼마나 성장했는지 체감할 수 있었습니다. 뿐만 아니라, ZoneTrace를 개발하는 과정에서 리눅스의 파일 시스템 코드 분석과 커널 수정, 디버깅과 같은 중요한 경험을 얻을 수 있었습니다. 이 외에도 UCI 대학교에서의 환경은 매우 풍부하고 유익했습니다. 각기 다른 문화와 배경을 가진 연구실 사람들과의 교류를 통해 다양한 경험과 시각을 배울 수 있었습니다. 특히, 연구 진행 중 생기는 다양한 문제점을 멘토와 함께 해결하는 과정에서 문제 해결 능력과 협업 능력을 크게 향상시켰습니다. 또한 연구 주제뿐만 아니라 새로운 환경과 생활을 경험하면서 많은것을 느낄 수 있었습니다.

성과

박종흠

Zoned Namespaces SSD(ZNS SSD)는 플래시 기반 저장장치의 특성을 Host에게 노출함으로써 저장장치의 성능, 비용, 수명 관련 문제를 해결하고자 등장한 새로운 장치 규격입니다. 이를 지원하는 파일시스템에는 F2FS, BTRFS가 존재하며, 이번 프로젝트에서는 F2FS파일시스템에서 동작하는 ZNS SSD에 대해 집중하였습니다. F2FS는 ZNS SSD를 지원하기 위해 Log-Structured Filesystem(LFS) 개념을 도입하였고, 기존에 존재하는 F2FS파일시스템 분석 및 시각화 도구는 ZNS SSD의 특징인 Zone을 직접적으로 모니터할 할 수 없었습니다. 따라서 ZNS SSD에서 동작하는 F2FS를 분석하고 시각화 할 수 있는 도구인 ZoneTrace를 개발하였습니다.

ZoneTrace는 Linux 커널 내부 함수 호출을 추적해야 했기 때문에, 우리는 extended Berkeley Packet Filter(eBPF)라 불리는 시스템 추적 도구를 사용하여 F2FS 내부에서 발생하는 Segment Information Table Update를 리눅스 커널 코드 수정 없이 평균 2.65% 정도의 매우 작은 오버헤드만으로 추적이 가능하였습니다. ZoneTrace 프로그램의 동작을 테스트하기 위해 실제 ZNS SSD장치를 대신하여 QEMU기반의 DRAM 백엔드 NVMe SSD Emulator인 FEMU를 사용하였습니다.

ZoneTrace
A Zone Monitoring Tool for Flash-Friendly File System on Zoned Namespaces SSDs

Changhoon Sung, Jongheum Park, and Minchul Lee
 Kookmin University

Faculty Professor: Nikil Dutt, Distinguished Professor of CS, UC Irvine
 Mentor: Ping-Xiang Chen, PhD Student, Dutt Research Group, UC Irvine
 Dongjoo Seo, PhD Student, Dutt Research Group, UC Irvine

Sung, Park, and Lee, August 25, 2023 ZoneTrace

Architecture: Server & Visualizer

Sung, Park, and Lee, August 25, 2023 11 ZoneTrace

Architecture: Server & Visualizer

Sung, Park, and Lee, August 25, 2023 13 ZoneTrace

Architecture: Server & Visualizer

Sung, Park, and Lee, August 25, 2023 15 ZoneTrace

Architecture: eBPF

What is BPF

- User applications can load eBPF code into kernel space and run it there without modifying the kernel's source code or loading kernel modules

Sung, Park, and Lee, August 25, 2023 24 ZoneTrace

Result: ESWEK23 SW Competition Accepted
 (Embedded Systems WEEK)

<https://github.com/pingxiang-chen/hnf-f2fs-zonetrace>

Sung, Park, and Lee, August 25, 2023 25 ZoneTrace



추진 프로젝트

프로젝트 성과

성찰훈

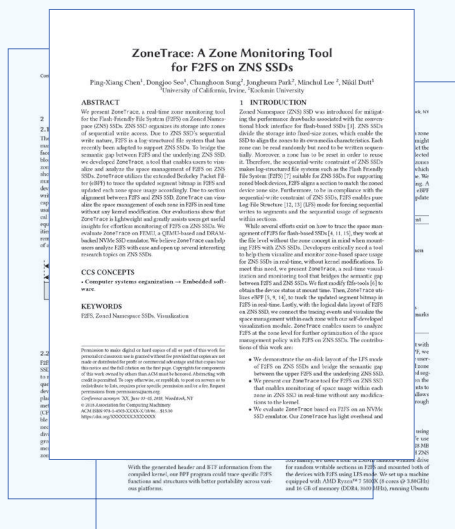
ZNS SSD는 스토리지 공간을 순차적인 쓰기 제약이 있는 영역으로 구성합니다. ZNS SSD를 Linux Machine에서 사용하기 위해서는 파일 시스템의 지원이 필요합니다. ZNS SSD의 특성으로 인해 log-structure 파일 시스템 (LFS) 모드를 활용한 F2FS(Flash-Friendly File System)가 ZNS SSD를 지원할 수 있는 파일 시스템 중 하나로 채택되었습니다. 이미 F2FS를 분석하는 많은 도구들이 있지만, 저희 프로젝트는 Zone 컨셉 관점에서 F2FS를 분석하고 시각화하는 도구가 없다는 사실에 주목하였습니다. 그리하여 F2FS와 ZNS SSD 간의 의미적 격차를 해소하기 위해 ZNS SSD의 F2FS 공간 관리 분석 및 시각화를 지원하는 모니터링 도구 ZoneTrace를 개발했습니다. ZoneTrace는 extended Berkeley Packet Filter(eBPF)를 사용하여 F2FS의 segment bitmap update를 추적합니다. 특히, ZoneTrace를 사용하면 커널 수정 없이 실시간으로 각 Zone에 대한 F2FS 공간 관리를 추적할 수 있습니다. 또한 ZoneTrace는 2.65% 수준의 가벼운 오버헤드를 가지고 있어, 무거운 워크로드를 활용하는 연구에서도 감내할 수 있는 수준입니다. 본 도구는 실물 ZNS SSD 대신, QEMU 기반 및 DRAM 백엔드 NVME SSD Emulator인 FEMU에서 평가되었습니다.

이민철

이번 연구 프로젝트에서 가장 주요한 성과는 ZNS SSD를 위한 존 모니터링 도구인 'ZoneTrace'의 개발과 그에 대한 논문입니다.

이 도구는 Berkeley Packet Filter 기술을 활용하여 F2FS 파일 시스템의 segment bitmap 업데이트를 실시간으로 추적하며, 커널 개발자나 연구원들에게 커널의 수정 없이도 빠르게 문제를 진단하고 대응할 수 있게 합니다.

이를 통해 연구자나 개발자들은 ZNS SSD의 특정 영역에서 발생하는 문제나 비효율적인 공간 사용 패턴을 쉽게 파악하고, 그에 따른 최적화 방안을 모색할 수 있습니다.



저희 프로젝트는 위 도구를 ESWEEK23 Software Competition에 출품하였으며, 최종 Accepted되었습니다. (멘토 Ping-Xiang Chen 9월 중 독일에서 ZoneTrace 관련 발표 예정).

이와 더불어, 프로젝트를 발전시켜 ACM 저널에 제출할 수 있는 기회를 얻어 추후 한국에서 교류하며 진행할 예정입니다.

**프로젝트
제목**

Storage-Centric Genome Sequence Alignment
스토리지 중심 게놈 서열 정렬

소개

지놈 어셈블리 방법의 많은 컴퓨팅 자원과 시간의 필요성을 줄이기 위해서 하드웨어 액셀레이터 (FPGA)를 적용해서 성능 향상을 이뤄내는 프로젝트입니다.

**멘토
팀원**

Sang-Woo Jun, Seongyoung Kang
장병준(소프트웨어학부/4학년), 최승준(소프트웨어학부/4학년)

소감

하드웨어 칩 설계는 처음이었는데 성능 향상이라는 결과물을 받아본게 좋은 의미가 있었습니다. 이 프로세스를 다른 부분에도 적용하는게 필요합니다.

성과

최승준
지놈 어셈블리 string graph based 방법론 중 overlap detection 분야의 minimizer가 각광받고 있습니다. 이 minimizer를 hardware accelerator (FPGA) 를 사용해서 구현했습니다. minimizer와 FPGA에 맞는 파이프라인을 설계했습니다. 일반적인 C++ 코드를 CPU를 통해 실행시킨 시간과 FPGA를 통해 실행시킨 시간을 비교했을때 3000-4000배 빠른 결과가 도출되었습니다.

**Optimizing De Novo Sequencing with
FPGA : Enhancing Minimizer
Algorithm for Efficient Genome
Assembly**

Seungwon Choi
Computer Science, Kookmin University
Faculty Mentor : Sang-Woo Jun
Computer Science Department, Donald Bren School of Information and
Computer Sciences, University of California, Irvine
Graduate Mentor : Seongyeong Kang
Computer Science, University of California, Irvine.



Field-Programmable Gate Array (FPGA)

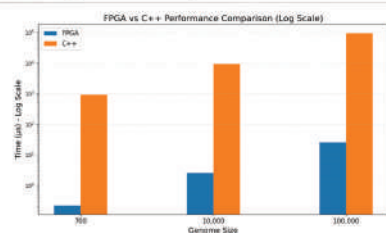


https://www.altera.com/products/fpga/stratix/stratix_iv.html

Building FPGA chip: Conclusion

Genome Size	FPGA Time (μs)	C++ Time (μs)	Time Ratio (C++/FPGA)
700	0.212	900	4245
10000	2.536	9000	3548
100000	25.12	93000	3702

Building FPGA chip: Evaluation





추진 프로젝트

프로젝트 제목

Adaptive Multi-branch Object Detection for Autonomous Vehicles
자율 주행을 위한 적응적 다중-브랜치 물체 인식

소개

자율 주행 시 입력 이미지의 환경에 따라 서로 다른 브랜치를 사용하도록 하여 성능과 효율성을 동시에 높일 수 있는 모델을 개발코자 하였습니다.

멘토 팀원

Hyoukjun Kwon
김성식(컴퓨터공학 대학원/석사 1학기), 조우성(컴퓨터공학 대학원/석사 2학기)

소감

김성식
미국 현지 대학 교수진과 함께 연구를 진행하여 다양한 피드백을 받을 수 있어서 좋았습니다.

조우성
모델 성능을 높이는 데 성공하였지만 모델이 원하는 대로 동작하진 않았습니다. 이를 통해 모델을 좀 더 깊게 이해할 필요가 있음을 느꼈습니다.

성과

김성식
본 프로젝트는 자율 주행 시 사용되는 객체 탐지 인공지능 모델의 효율성을 증가시키는 것이 목표였습니다. 이를 수행하기 위해 HydraNet에서 영감을 받아 모든 입력에 대해 동일한 객체 탐지 모델을 사용하는 것이 아닌, 입력에 따라 모델이 적응하고 이에 따라 최적화된 모델을 사용하는 것을 고안하였습니다.

이 방식을 발전시켜 입력의 특징을 추출하는 Stem, 입력의 특징을 분류하는 Gate, 입력의 특징에 따라 객체를 탐지하는 Branch 부분으로 나눠 모델 구조를 세웠습니다. 위 방식을 실험하여 기존 mAP@50이 46.02였던 베이스라인 모델에 비해 52.24로 상승한 것을 확인할 수 있었습니다.

조우성
baseline model인 YoloV3 모델에 비해서 mAP@50 평가지표에 대한 성능을 46.02에서 52.24까지 올렸습니다.
입력과 출력이 같은 ResBlock을 하나 사용하여 Stem을 만들어 입력의 특징을 추출하였고, Convolution layer와 Fully Connected layer를 포함하는 Gate를 이용하여 Stem에서 뽑은 입력의 특징을 기반으로 Branch를 선택하도록 하였습니다.

성과

각 Branch는 baseline model인 YoloV3를 그대로 사용하였습니다. Branch를 두 개 설정하고 Gate가 그 중 한 개의 Branch를 선택해서 모델의 출력을 만들도록 하였고, 결과 성능이 높아진 것을 확인할 수 있었습니다.

하지만 원하는 목적이었던 입력에 따라 Branch가 분리되어 특정 입력에 따라 특화되도록 학습시키는 것은 이뤄지지 않았습니다.

확인 결과 모든 이미지가 하나의 Branch로 연결되는 것을 볼 수 있었습니다. 저희 모델은 Image classification 모델인 HydraNet에 영감을 받았는데, 해당 모델에서 Gate의 학습을 위해 따로 loss를 할당하였습니다.

저희도 추가 연구로 Gate에 loss를 추가로 할당하는 것을 계획하고 있습니다.

UCI EECS KOOKMIN UNIVERSITY

Adaptive Multi-branch Object Detection for Autonomous Vehicles

Sungsik Kim and Wooseong Cho
Machine Intelligence Laboratory, Kookmin University
Faculty Mentor: Professor Hyoukjun Kwon
EECS, University of California, Irvine

1. Background – Autonomous Vehicles

Image source: Abel, S. et al. "Research in Autonomous Driving – A Human-Machine View of the Research Frontiers in Autonomous Driving." International Journal of Intelligent and Robotic Systems 4(1): 49-64, 2017.

1. Background – Autonomous Vehicles

- High cost of autonomous driving
- 20 TB/h for new data
- 2 ~ 4kW for fully autonomous systems

Image source: Abdel-Dessein, et al. "A Survey on Approaches of Edge AI for Energy Efficient Autonomous Driving Systems." IEEE Communications Surveys & Tutorials 2022.

3. Research – 2) HydraNet

Image source: Kim, Sung Sik, et al. "HydraNet: Adaptive neural architecture for efficient object detection." Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition 2022.

3. Research – 2) HydraNet

- Experimental settings
 - Dataset: nuScenes (Car and Ped)
 - Baseline model: Yolov3
 - Stem: ResNet block
 - Gate: basic CNN block
 - Branch: Yolov3
 - GPU: A6000 (single)
 - CPU: Intel(R) Xeon(R) Gold 6258R (28)

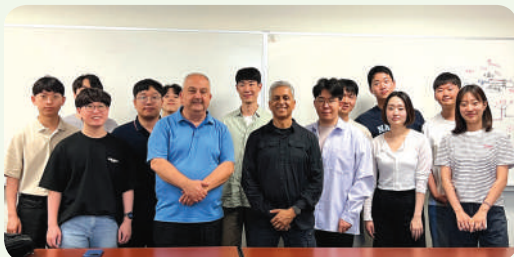
Image source: Cho, Woosung, et al. "A Human-Machine View of the Research Frontiers in Autonomous Driving." International Journal of Intelligent and Robotic Systems 4(1): 49-64, 2017.

3. Research – 2) Results

Model	Model Performance		Efficiency	
	mAP@50 (↑)	mAP@50:95 (↑)	FPS (↑)	
Baseline Yolov3	46.02	17.52	0.30	
Ours Yolov3 B2K1	52.24	22.13	0.90	
Ours Yolov3 B4K1 (train in processing)	48.50	20.09	0.70	



현지 탐방 후기







현지 탐방 후기



조우성 | 항상 바쁘고 치열하게 돌아가는 한국과는 다르게 미국에서는 여유를 느낄 수 있었습니다. 아이러니 한 것은 이렇게 미국에서 여유를 가져가며 연구했을 때가 한국에서 밤새가며 연구했을 때보다 성과가 좀 더 빠르게 나왔고, 아이디어 미팅에서 또한 더 좋은 아이디어를 많이 발전시킬 수 있었습니다. 여유시간에 미국 등지를 돌아다니며 즐겼던 여유와 광활함은 제게 많은 것을 가져다 주었다고 생각합니다.



김성식 | 미국 현지는 수많은 기회의 땅이었습니다. 한국인으로서 부족한 영어 실력을 채울 수 있으며, 현지 대학원생분들과 교수님들과 대화를 나누며 전문적인 지식 또한 많이 얻을 수 있었습니다. 또한, 학업을 제외하고도 소중한 경험을 할 수 있었습니다. 캘리포니아 곳곳을 탐방하며 한국에서 볼 수 없었던 광활한 자연과 문화를 경험하며 세상은 참 넓다는 것을 다시 한 번 깨달았습니다.



조규현 | 두 달이라는 짧은 시간을 허투루 보내기 싫은 마음에 공부는 물론 미국 현지에서 다양한 경험을 하고자 무엇이든 적극적으로 임했던 것 같습니다. 광활한 자연과 탁 트인 넓은 풍경은 마음 한편에 담아두었던 답답했던 고민들과 걱정들은 잊게 해줄 정도로 인상 깊었으며 그로부터 그간 잊고 있었던 삶의 여유를 되찾을 수 있었습니다. 이번 UCI GREAT PROGRAM은 저에게 있어 학문적인 배움뿐 아니라 세상이 얼마나 넓은 곳인지, 얼마나 무한한 가능성을 품고 있는 곳인지 일깨어주었던 소중한 경험이었습니다. 반복되는 일상과 공부 이외에 다른 곳에 눈을 돌릴 여유가 없어 때로는 권태로움을 느끼던 저에게 이번 미국에서의 시간은 삶의 여유를 되찾아준, 또 앞으로 한국에서의 생활 속에서 어떠한 마음가짐으로 꿈을 향해 달려가야 하는지 방향을 잡아준 너무나 감사한 경험이었습니다.



백소현 | 미국 현지에서의 경험은 정말로 환상적이었습니다. 여행을 통해 다양한 장소를 방문하고 UCI 캠퍼스를 둘러보면서 많은 것을 느낄 수 있었습니다. 조슈아 트리와 빅베어 레이크 같은 자연의 아름다움은 정말 인상깊었고, 미국의 자연환경에 압도당하는 기분이었습니다. UCI 캠퍼스도 매우 멋졌습니다. 현지의 학문적인 분위기와 시설들이 정말 인상적이었습니다. 들뜬에 누워서 책을 읽거나, 바이올린을 연주하는 사람들의 모습은 한국에서 절대 보지 못하는 것들이었습니다. 특히 GREAT에서 가지게 된 가장 소중한 것은 12명의 동료들입니다. 모두 너무 열정적이고 착한 사람들이어서 함께 지내는 동안 즐거움과 긍정적 에너지를 느낄 수 있었습니다. 절대 놓치지 않고 계속해서 이어가고 싶은 인연들입니다.



이혁규 | 제공해 주신 숙소가 매우 쾌적했고 문제가 생겼을 땐 유지보수팀이 빠르게 문제를 해결해 주셔서 편안한 생활을 할 수 있었습니다. 숙소에서 가장 많은 시간을 보내는 만큼 수영장, 라운지, 바베큐장 및 거실 크기도 충분해서 하우스메이트들과 즐거운 시간을 보냈습니다. 미국의 다른 날씨, 환경 및 문화를 경험하면서 새로운 것에 신기함과 즐거움을 느끼고 캘리포니아만의 여유를 즐길 수 있었습니다.

미국은 업무와 일상 생활을 분명히 구분하고 삶에 집중할 수 있는 환경이었습니다. 학교에서 바쁘게 생활하던 저로서 이런 여유로운 삶의 중요성을 깨닫게 되었습니다. 미국에서 현지 사람들과 영어로 대화하는 기회는 그렇게 많지 않았지만, 영어권 환경에서 자연스럽게 영어 실력이 향상되었습니다. 위계질서가 없고 역할의 차이만이 존재하는 미국만의 문화가 마음에 들었습니다.

교수님과 소소한 대화를 나누거나 현지 사람들과도 쉽게 친근하게 대화할 수 있는 분위기가 편안하게 느껴졌습니다.



이민재 | 미국 현지를 탐방하면서, 한국과 다른 미국의 문화를 배울 수 있었고, 내가 살던 곳과는 다른 환경에서 2달가량 생활하면서, 새로운 환경에 적응하는 새로운 나의 모습을 발견하는 계기가 되었던 것 같습니다.

또한 그런 과정 속에서 평소에는 생각하지 못했던 내가 가진 편견을 인지할 수 있었고, 보다 넓은 시야를 얻을 수 있었습니다. 무엇보다도 가장 중요한 건 영어를 잘하는 것은 생각보다 큰 무기가 될 수 있음을 느꼈고, 직접 미국에서 부딪혀보면서 학습에 대한 많은 동기부여를 얻을 수 있었습니다.



이윤호 | 미국에서 2개월간 생활하면서 미국인들의 생활 방식을 보고 느끼면서 생활하기 좋은 곳이라는 생각이 많이 들었습니다.

한국과는 다르게 여가 시설과 공원, 수영장 등이 잘 형성되어 있어 일과 시간이 끝나고 여유를 가질 기회가 더욱 많다고 생각하였습니다.

또한 미국 생활을 하는 동안 자연 경관을 보러 여행을 많이 다녔는데, 한국과는 매우 다른 풍경이 색 다르게 느껴졌습니다.



최승준 | 세상은 넓구나를 느꼈습니다. 미국에서 정말 많은 경험을 쌓은것 같고, 앞으로 사고의 범위를 글로벌하게 넓혀야한다는 생각을 가지게 되었습니다.

미국은 광활하고 다인종 국가입니다. 지역별로 여러차이가 있기도 하고 다양한 사람들이 있습니다. 듣고 생각한 이미지와 직접 보고 느끼는건 많은 차이가 있었습니다.



현지 탐방 후기



박종흠 | 미국의 문화와 생활에 대해 직접 체험하면서 알 수 있게 되었습니다. 캘리포니아 날씨는 환상적이었고, 사람들이 굉장히 여유있어 보였습니다. 정말 다양한 인종의 사람들을 만날 수 있었고, 대학원 연구실에서 생소한 개념이나 새로운 연구 주제에 대해 지식을 넓힐 수 있었습니다. 특히, 각 개인에 대한 배려를 중요시하는 문화는 한국에서도 널리 퍼졌으면 좋겠다고 생각할 정도로 서로에게 좋은 효과를 준다고 느꼈습니다. 다만 팀 문화는 처음 겪어보는 우리에게 상당히 이질적인 개념이었습니다. 단순한 대학원 연구 뿐 아니라 미국이라는 나라에 문화, 특성까지 고루 직접 느끼며 배우는 뜻깊은 시간이 되었습니다.



성창훈 | 한국과 미국의 문화는 서로 다른 언어, 가치관, 그리고 행동 방식 모두 크게 달랐습니다. 매체를 통해 접하는 것보다, 직접 삶에서 부딪치면서 새로운 문화를 배우고 받아들이는 경험은 그들을 조금 더 이해하고 배려할 수 있게 해주었습니다. 또한 개인의 자유와 책임이 크게 강조됨을 다시 한 번 보았습니다. ‘개인의 선택권이 존중받는 동시에 그 결과를 책임져야 한다’는 간결하지만 무거운 말은 일 뿐만 아니라 일상 생활 전반에 걸쳐 있습니다. 이를 보며, 이번 프로그램을 수행하면서 선택에 대해 책임을 다하였는지 스스로 돌아보는 계기가 되었습니다. 마지막으로, 이 탐방을 통해 그 어느 때보다 넓은 시야를 가질 수 있게 되었습니다. 이 모든 경험은 제가 더 깊게 세상을 이해하고 자기 자신을 성찰할 수 있는 귀중한 시간이었습니다.

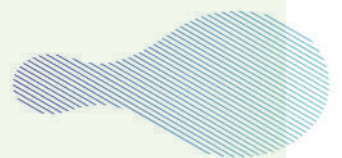


이민철 | 미국의 도시 구조와 생활 패턴은 한국과는 크게 다르게 느껴졌습니다. 도시의 펼쳐진 풍경, 곳곳에 위치한 큰 공원과 녹지는 한국의 대도시와는 다른, 미국의 도시 문화를 직접 체험하게 해주었습니다.

숙소와 생활 환경 또한 매우 만족스러웠습니다. 숙소는 모던한 편의 시설이 갖추어져 있어 편안하게 생활할 수 있었고, 주변 환경도 안전하고 넓은 UCI 캠퍼스는 연구와 휴식에 집중할 수 있었습니다.

연구 환경뿐만 아니라 일상 생활과 문화적 특성에까지 큰 인상을 받았습니다. 교수님들과 학생들은 업무와 휴식 시간을 명확히 구분하며, 이를 통해 효율적인 연구 활동과 휴식의 균형 잡힌 생활 패턴을 이루려고 노력했습니다.

또한, 권위적이지 않고 모두가 자유롭게 의견을 표현하고 소통하는 것을 중요하게 생각하는 것을 느꼈습니다. 교수님과 학생, 그리고 다른 학과 사이의 대화에서도 그 자유로운 분위기를 쉽게 찾아볼 수 있었습니다.

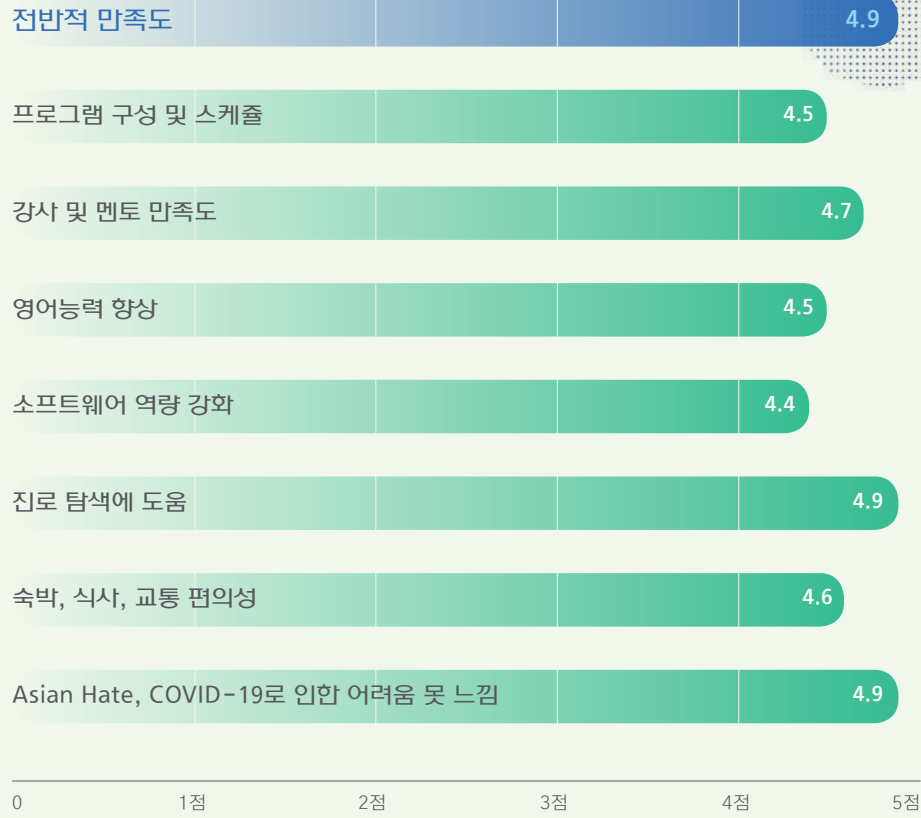




프로그램 만족도 조사

2023학년도 여름 GREAT 프로그램

프로젝트 만족도 조사



금번 프로그램에 대한 참가자들의 전반적 만족도는 5점 척도 기준, 4.9점을 기록하며 매우 높은 수준을 보인다.

프로그램의 내용 평가의 중심이 되는 '강사 및 멘토 만족도' 및 '진로 탐색에 도움' 평가에서 각각 4.7점과 4.9점을 획득하여 프로그램 콘텐츠 측면의 완성도를 증명하였다.

이외 프로그램 지원 또는 학생 생활 편의 측면에서의 평가인 '숙박, 식사, 교통 편의성' 및 'Asian Hate, COVID-19로 인한 어려움 못 느낌' 평가에서도 각각 4.6점과 4.9점의 평가를 받아 학생이 현지에서 생활하는 데 내외부적으로 만족했다는 결과를 살펴볼 수 있다.



후배들을 위한 조언

조규현 | 저 또한 UCI GREAT PROGRAM을 지원하기까지 많은 고민과 어려움이 있었습니다. 학문적 지식이 부족하진 않을지, 영어 능력이 발목을 잡진 않을지, 만약 저와 같은 걱정으로 인해 프로그램 지원을 고민하는 학우분들이 계시다면 주저하지 말고 지원하시라고 말해주고 싶습니다.

그 누구도 모든 것을 완벽히 갖춘 채 이 프로그램에 선발되지 않았습니다. 모두가 각자 부족한 부분이 있다는 것을 인정했고, 그럼에도 부족한 부분을 배우기 위해 도전하였으며, 프로그램이 마무리된 지금 12명의 인원 모두 **스스로를 성장시킬 수 있는 좋은 경험과 배움을 얻어 갔다고 저는 확신합니다.**

이 프로그램을 하나의 목표가 아닌 과정으로 생각하며 도전적으로 임하신다면 이를 통해 얻게 될 여러 배움들이 또 다른 목표에 주저하지 않고 도전하게 하는 밑거름이 되리라 생각합니다.

조우성 | 목표를 명확하게 하시길 바랍니다. **한국에서와 달리 여유를 가져가며 연구했을 때, 분명 더 나은 성과를 얻을 수 있을 것입니다.**

미국에 왔으니 연구는 뒷전으로 하고 놀러다니는 것만을 목표하고 와서는 안되겠지만, 반대로 24/7 연구에만 몰두하는 것도 금물입니다. 짜임새 있는 계획을 통해 여행과 연구를 동시에 잡아가지길 바랍니다.

김성식 | 만약, 미국 현지 파견 신청을 고민하고 계신 분이 있다면 고민없이 신청하는 것을 추천드립니다. 미국 현지에서 연구하고 근무하는 것보다 더 좋은 기회가 있을 수 있지만, 경험해보는 것과 아닌 것에는 큰 차이가 있습니다.

꼭 본인이 미국에 진출하고 싶다는 계획이 없으시더라도 미국 생활을 한 번쯤은 경험해보는 것을 추천드립니다.

백소현 | UCI에서의 경험은 정말로 훌륭하고 값진 것이었습니다. 그래서 꼭 지원해보길 강력히 추천드립니다! UCI는 다양한 연구 분야에서 선도적인 역할을 하고 있으며, 학생들에게 다양한 학문적인 기회를 제공합니다. 연구 프로젝트나 프로그램에 참여하면서 더 깊은 지식을 얻을 수 있습니다. 매주 열렸던 교수님들의 세미나, 그리고 멘토들과의 점심 시간은 정말 유익했습니다. 또한, UCI 캠퍼스의 자연적인 아름다움, 캠퍼스 내에서 열리는 다양한 행사와 활동은 한국에서 볼 수 없는 것들이었습니다. 미국을 탐험할 수 있는 기회는 특히 특별합니다. 동료들과 다양한 지역을 방문하며 미국의 문화와 역사를 더 깊이 이해할 수 있었습니다. 이러한 다양한 경험들은 제 인생에 새로운 시각과 경험을 불어넣어 주었습니다.

UCI에서의 경험을 통해 저는 학문적인 역량을 키우고 더 큰 성장을 이루어낼 수 있었습니다. 그리고 소중한 인연들과 함께한 시간은 평생 잊지 못할 소중한 추억으로 남을 것입니다.

UCI에 지원해보는 것은 여러분의 미래를 밝게 빛낼 수 있는 중요한 시작일 것입니다. 꼭 UCI에 지원하시길 강력히 추천드립니다!

이혁규 | GREAT 프로그램은 사실 어떤 분들에게나 좋은 기회라고 생각합니다. 특히 대학원 진학을 고민하시는 분들에게는 더욱 그렇습니다.

이 프로그램은 단순히 연구에 참여하는 과정이 아니라, 다양한 경험을 쌓고 여러 가능성을 엿볼 수 있는 기회입니다.

연구 외에도 다양한 활동을 적극적으로 시도해보시길 추천드립니다. 연구 중에 막히는 부분이 있다면 멘토와 적극적으로 소통해보시고, 그래도 진전이 없다면 Said나 다른 분들께 조언을 구하는 것도 큰 도움이 될 것이라고 생각합니다. 영어 말하기에 대해 걱정이 있는 분들도 너무 심각하게 생각하지 마셨으면 좋겠습니다. 현지에서 살다 보면 영어 말하기 자연스럽게 향상되는 것 같습니다.

저는 GREAT 프로그램을 통해 많은 것을 배우고 성장했습니다. 여러분들은 이 프로그램을 통해 더 큰 성공과 성장을 이루기를 기대하겠습니다. 응원하겠습니다.

이민재 | 저는 GREAT Program에 지원하기 전에, “나는 한국에서 백엔드 개발자가 되고 싶은데 이 프로그램이 크게 도움이 될까?”라는 고민을 많이 했던 것 같고, 또 “과연 내가 뿔힐 수 있을까?”라는 고민을 했던 것 같습니다. 프로그램이 다 끝난 지금은 도전해 보길 참 좋았다는 생각이 듭니다. 결보기에는 연구와 개발은 크게 연관이 없어 보일지라도, 이러한 연구 프로젝트 경험은 학습에 큰 도움이 됨을 느꼈습니다. 또한 무엇보다 프로그램을 통해 진로에 대해 한국, 개발자만이 아닌 여러 방향으로 고민을 해보는 계기가 되었습니다. **한 가지만 생각해 보고 그것을 선택하는 것과, 여러 개를 고민해 보고 하나를 선택하는 것은 차이가 있는 것 같습니다.**

프로그래밍에서와는 의미가 좀 다르지만, 어떠한 도전이든 Try 해보시고 기회를 Catch 하시면 좋을 것 같습니다.

이운호 | 미국을 경험한 사람과 경험하지 못한 사람의 차이는 매우 크다고 생각합니다.

UCI에 가서 단순히 연구를 하고 성취하는 것이 전부라고 생각하지 않습니다. 한국과는 다른 생활 방식, 생각, 행동, 문화 등을 직접 느끼고 경험하면서 얻는 것들이 매우 많다고 생각합니다. 이후의 선택지에 미국 유학이나 해외 취업이 추가될 확률이 매우 높다고 생각합니다. 만약 기회가 되고 능력이 된다면 적어도 한번은 가 보는 것을 강력히 추천합니다.

박종흠 | 정말 다양한 연구 주제를 가지고 있기 때문에 진로를 고민하고 있는 학생들 혹은 학술적 연구를 진행하고 싶은 학우들이 있다면 **주저하지 말고 GREAT 프로그램에 지원해 값진 경험을 얻어가게 되면 좋겠습니다.**

다만 GREAT 프로그램을 진행하면서 느낀것은 영어로 의사소통이 잘 되는 것이 가장 중요하다는 점입니다. 비단 GREAT 프로그램이 아니더라도 해외 취업이나 해외 대학원, 인턴십 같은 다양한 과정에 있어서 영어 능력이 정말 중요하다는 것을 느꼈습니다. 관심분야에 대한 연구 그리고 영어 능력 향상을 위한 공부를 진행한다면 더 넓은 시야로 많은것을 배우고 볼 수 있을 것입니다.

최승준 | 미국에서 공부할 기회를 잡는건 학문적으로도 생활면에서도 얻을 수 있는 경험이 있는게 분명합니다. 여러 분야로 잡을 수 있는 기회들이 많이 존재하고 그 기회와 경험들은 한국에선 얻을 수 없는 유형입니다.

UCI 프로그램에 오게된다면 머뭇거리지 마시고 원하는 대로 살아보세요.

성창훈 | UCI 프로그램은 자매대학에서 훌륭한 사람들과 함께 연구를 진행하는 만큼, **컴퓨터 과학 분야의 학술적인 연구에 관심이 있는 학우분들께서 지원하시면 큰 도움이 될 것입니다.**

또, 여러 사람들과 함께 연구를 진행하게 되면서, 협업과 소통에 대해서도 직접 부딪치며 배울 수 있는 소중한 기회입니다. 다만, 다른 학우분들께서 이미 여러 차례 강조하시듯, 영어의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않습니다. 영어 말하기, 듣기, 쓰기가 뒷받침이 되어야 자신감이 생기고, 더 많이 배우고, 더 많은 기회를 잡을 수 있습니다. 이 프로그램에 관심이 있으시거나 지원을 희망하고 계시다면 꼭! 자신이 관심 있는 분야와 영어를 잘 다지시기를 바랍니다.

이민철 | 대학교 연구실을 경험해보지 못했다면 GREAT 프로그램은 학술적인 연구를 짧게나마 직접 체험할 수 있는 좋은 기회입니다. 전 세계 각지에서 온 멘토들과의 대화를 통해 새로운 시각과 다양한 경험을 얻을 수 있습니다. 부끄러워하지 않고 적극적으로 의사소통하면 그 가치를 진정으로 이해하게 될 것입니다.

연구 환경에서 혼자서 모든 것을 해결해야 한다는 압박감을 느낄 수도 있지만, 항상 협력의 중요성을 기억해야 합니다.

멘토와 다른 동료들과의 협력을 통해 여러분의 한계를 넘어서는 큰 성과를 이룰 수 있습니다.





02707 서울특별시 성북구 정릉로 77 TEL 02.910.5987
KOOKMIN UNIVERSITY, 77 JEONGNEUNG-RO,
SEONGBUK-GU, SEOUL, 02707, KOREA