

留学報告書

安永迪弘

2019年9月より Stanford大学にてコンピュータサイエンス(CS)の博士学生をしております安永迪弘と申します。今回は一年目冬学期・春学期の生活を振り返りたいと思います。

1. 研究

Stanford CS PhD プログラムの一年生は計3人の教授と1学期 (3ヶ月) ずつ研究ローテーションして最終的な指導教員を決めます。前回の秋学期では Percy Liang先生と機械学習を用いてプログラミングのデバッグを自動化する研究をしておりましたが、主著論文として機械学習の国際学会であるICML2020に採択される運びになりました。¹ アイディアとしては、プログラムをグラフを用いて表現することでデバッグのreasoning (思考回路) を効果的にモデリングできること、また大量に準備可能なラベルなし(教師なし)データを用いることでさらにデバッグの精度を上げる手法を編み出しました。短いラボローテーションでしたが無事まとまった研究ができてほっとしています。

その後の冬学期ではChris Manning先生と言語モデルについて研究しました。Chris先生は自然言語処理の分野がまだまだ小さかった頃から分野をリードしてきた第一人者とも言える先生で、長い研究人生の中で培った研究哲学を色々教えてくれました。たとえば、なにか面白そうなトピックがあればすぐ飛びついてみること (Chrisは深層学習が話題になり始めた早期から真っ先に自然言語処理に深層学習を用いる研究を始め、それで自然言語処理の分野が一躍大きくなりました)、研究課題を選ぶときは今後1-2年だけでなく5年後もインパクトが残りそうか考えること、など印象に残りました。

春学期にはJure Leskovec先生と知識グラフを使ったreasoning (思考・推論) について研究しました。Jure先生はグラフ機械学習をリードしている先生で、先輩の胡緯華さんの指導教員でもあります。Jureはラボ運営が上手で、CS分野としてはラボが大きく(ポスドクが7人もいます)、様々な分野のグラントを取ってきてプロジェクトを立ち上げています。グラフ機械学習をはじめ、化学・生物・医学とのコラボ、データサイエンス、ソーシャルネットワーク、ソー

¹ Michihiro Yasunaga and Percy Liang. Graph-based, Self-Supervised Program Repair from Diagnostic Feedback (ICML 2020). <https://arxiv.org/pdf/2005.10636.pdf>

シャルサイエンス, などグラフと関連する様々な分野でエキサイティングな問題を見つけ研究プロジェクトにする, というラボ運営を目の当たりにできて勉強になりました。

3つのローテーションを終え, 最終的にはPercy先生とJure先生に指導教員になっていただくことに決めました。主な理由としては, 1) 機械学習, とりわけstructureのある問題 (自然言語処理やグラフ, プログラム) に興味があり, 両方の教授の分野にフィットしていること, 2) また両方の教授の特技に惹かれ, 引き続き勉強していきたいと思ったことです (Percyは理論が得意で研究問題を深く正確に考える手助けをしてくれ, またJureのラボ運営や幅広いプロジェクトに惹かれました)。ローテーションしたどの教授も違った強みがあり, 短い期間でしたがそれぞれの研究やキャリアに対する考え方を勉強し目の当たりにすることができて, 大変貴重な経験になりました。今後の研究に役立てていきたいと思っています。

2. 授業

CS PhD学生は卒業までに理論 (アルゴリズムなど)・システム (OSやコンピューターネットワーク)・応用 (AIやグラフィックスなど) の3分野で各2つずつ授業を履修することが必要です。春学期にシステムの授業の一つである CS244B: distributed systems (分散処理システム) を取りました。この授業では, 複雑な計算を複数のコンピュータを利用して行う分散処理において, コンピュータ同士がネットワークを介してどのように効率よくかつエラーを起こさずに互いに通信しタスクをこなすか, について理論とアルゴリズムを学びます。授業形式は分野の重要論文を読み解いていくセミナー型で, 事前に論文を読んで授業でディスカッションを行います。授業では理論を扱う一方, ファイナルプロジェクトがあり, そこで各自がシステムをデザイン・研究し, 実装することになります。自分は分散機械学習において, 精度を維持しつつコンピューター同士が行う通信の頻度を下げることで, モデル訓練の時間を大幅に短縮することはできないか, という内容の研究プロジェクトを行いました。実際に分散処理システムを実装するのは初めてだったので学べるものが沢山ありました。

Stanfordでは付近のIT企業でエンジニアとして働きつつ授業を取りに来ている人も多く, 最終プレゼンテーションではクラスメイトのプロジェクトのオリジナリティとクオリティの高さに驚かされました。例えば, 動画編集ソフトの計算を分散処理で速くする, 複数のロボット同士のコミュニケーションに分散処理アルゴリズムの考えを応用・拡張する, など各自の強みを生かしたプロジェクトが沢山あり面白かったです。

3. 生活

COVID-19の影響で4月からバイエリアは外出制限令が敷かれ、大学も完全にオンラインになりました。大学院生寮と食堂以外の施設 (図書館, ジム, 教室など) は閉まっており, 日々家にこもり仕事をする生活が続いています。この状況の中でも, ありがたいことに, 学生が過ごしやすいよう大学がサポートしてくれていると感じることも多々ありました。研究室は自宅作業用のモニターなどを提供してくれ, おかげでリモートワークの士気を維持しています。食堂は衛生管理を強めて運営し続けてくれていて, ビュッフェ形式だった食べ物をすべて個包装のパックや弁当にしてテイクアウトできるようにし, 利用者がソーシャルディスタンスを保って並べるように工夫をしています。新メニューも作っているようで, 写真のお粥が美味しいです (アメリカの学食でここまでクオリティの高いお粥が登場するとは驚きでした)。



4. 最後に

ラボローテーションと指導教員決めであっという間に過ぎた1年目でした。仕事に専念できたのも船井財団のご支援があるおかげです。感謝しております。引き続き充実した留学生活を送れるよう頑張ります。