

گزارش فعالیت‌های پژوهشی در دوره پسادکتری

نعیمه امیدوار

پژوهشگر پسادکتری، پژوهشکده علوم کامپیوتر،

پژوهشگاه دانش‌های بنیادی

در دوره پسادکتری در پژوهشکده علوم کامپیوتر تا به امروز، بنده به طور اصلی در زمینه‌های تحقیقاتی زیر مشغول فعالیت بوده/هستم:

Theoretical Research Directions:

- 1- Design and Analysis of Distributed Learning Methods,
- 2- Analyzing and Detecting Attacks in Federated Learning,
- 3- Developing New Stochastic Optimization Methods,

Applicational Research Directions:

- 4- Wireless Transfer of Data and Power for IoT Networks,
- 5- Cooperative Service Caching in Mobile Edge Computing Networks,
- 6- Federated Learning for Resource Allocation.

از ابتدای دوره پسادکتری (سال ۱۳۹۹) تا ابتدای امسال، از نتایج کارهای تحقیقاتی‌ام در زمینه‌های مختلف، در مجموع دو مقاله ژورنال در ژورنال‌های معتبر IEEE و همچنین دو مقاله کنفرانسی زیر منتشر شده‌اند:

Journal Papers

1. R. Rezaei, **N. Omidvar**, M. Movahednasab, M. Pakravan, S. Sun, Y. Guan, "Efficient, Fair and QoS-Aware Policies for Wirelessly Powered Communication Networks," *IEEE Transactions on Communications* 68, no. 9 (2020): 5892-5907.
2. M. Movahednasab, B. Makki, **N. Omidvar**, M. Pakravan, T. Svensson, M. Zorzi, "Energy-Efficient Online Control Policy for Wirelessly-Powered Communication Networks," *IEEE Transactions on Communications* 68, no. 8 (2020): 4986-5002.

Conference Proceedings

1. A.H. Khajepour, F. Zandi, N. Malekghaini, M. Hemmatyar, **N. Omidvar**, M. J. Siavoshani, "Deep Inside Tor: Exploring Website Fingerprinting Attacks on Tor

Traffic in Realistic Settings,” In Proceedings of *International Conference on Computer and Knowledge Engineering (ICCKE)*, 2022.

2. M. J. Siavoshani, S. P. Shariatpanahi, **N. Omidvar**, “Intelligent Reflecting Surfaces for Compute-and-Forward,” In Proceedings of *Workshop on Communication and Information Theory (IWCIT)*, 2021.

در ژورنال‌های بالا، نویسنده‌ی اول قبل از اسم من، دانشجوی دکتری تحت راهنمایی بنده هستند. کار پژوهشی مربوط به هر یک از این مقالات ژورنال توسط بنده تعریف شده است و تمامی مراحل انجام آن‌ها نیز توسط بنده و با همکاری با ایشان انجام شده است. همچنین، در انجام این دو کار تحقیقاتی، با گروه‌های تحقیقاتی‌ای از خارج از کشور، که در زمینه‌ی مربوطه فعال و شناخته‌شده هستند، از دانشگاه‌های زیر همکاری داشته ایم:

- Chalmers University of Technology,
- Nanyang Technological University.

لازم به ذکر است که بنده به خاطر بارداری و تولد فرزندم، به مدت نزدیک به یک سال در مرخصی بوده‌ام و همچنین قبل از آن نیز به خاطر شرایط خاص پزشکی در زمان بارداری به مدت هشت ماه در وضعیت استراحت مطلق یا بستری در بیمارستان بوده‌ام. به همین علت، گپی در کارهای پژوهشی‌ام به وجود آمد که پس از اتمام مرخصی و شروع مجدد به کارم، کارهای پژوهشی‌ام را از سر گرفتم و به همین دلیل، بخش زیادی از نتایج کارهای پژوهشی‌ام به تازگی حاضر شده‌اند و اکنون در مرحله‌ی نزدیک به پابلیکیشن هستند و هنوز چاپ نشده‌اند. در مدت شش ماه اخیر (از ابتدای سال ۱۴۰۲ تا کنون)، مقاله ژورنالی زیر آماده و ارسال شده‌است که هم‌اکنون تحت داوری می‌باشد:

Submitted Paper

1. **N. Omidvar**, S. M. Hosseini, M. Maddah-Ali, “Hybrid-Order Distributed SGD: Balancing Communication Overhead, Computational Complexity, and Convergence Rate for Distributed Learning,” *Under review in Elsevier Journal of Neurocomputing*, 2023.

در بخشی از کار پژوهشی بالا، با آقای دکتر مداح‌علی (دانشیار دانشگاه مینسوتا، امریکا) همکاری علمی داشته‌ایم.

- University of Minnesota Twin Cities, MN, USA.

همچنین، کارهای پژوهشی زیر نیز در مرحله خاتمه قرار دارند و نزدیک به ارسال هستند:

Near Submission Preprints:

1. **N. Omidvar**, M. Ahmadi, "Optimal Storage, Computation and Communication Trade-off for Cooperative Service Caching in Mobile Edge Computing Networks," To be submitted to IEEE Transactions on Mobile Computing.
2. **N. Omidvar**, A. Liu, V. Lau, D. Tsang, M. Pakravan, S. M. Hosseini, "Parallel Stochastic Optimisation Framework for Non-convex Stochastic Problems with Applications in Large-scale Machine Learning and Game Theory," To be submitted to IEEE Transactions on Signal Processing.

که کارهای پژوهشی فوق، حاصل همکاری با گروه‌های تحقیقاتی به ترتیب زیر از خارج از کشور است:

- University of Waterloo, Canada,
- Zhejiang University, China,
- The Hong Kong University of Science and Technology, Hong Kong.

به علاوه، کار تحقیقاتی زیر نیز در مرحله‌ی اجرا قرار دارد که حاصل همکاری من با دستیار پژوهشی‌ام در پژوهشکده علوم کامپیوتر، آقای سیدمحمد حسینی (دانشجوی دکتری مهندسی کامپیوتر، دانشگاه صنعتی شریف) است. در این کار، به دنبال استفاده از تکنیک‌های بهینه‌سازی تصادفی برای یافتن و تحلیل نقاط تعادل در مزایده (نظریه بازی‌ها) هستیم:

Working Paper:

S. M. Hosseini, **N. Omidvar**, "Towards Auction Equilibrium Using Stochastic Optimization and Artificial Neural Networks," Working paper, To be submitted to IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems.

در پایان، لازم به ذکر است که به تازگی همکاری تحقیقاتی جدیدی نیز با آقای دکتر سبکرو بر روی مبحث **Analyzing and Detecting Backdoor and Free Riding Attacks in Federated Learning** شروع کرده‌ام که در مرحله مطالعاتی و تعریف مساله می‌باشد.

همچنین، دو مورد همکاری پژوهشی بین‌رشته‌ای با گروه‌های پژوهشی خارج از پژوهشکده علوم کامپیوتر نیز در شش ماه اخیر شروع کرده‌ام که پژوهش اول بر روی استفاده از روش‌های **Federated Learning** برای تخصیص منابع در شبکه‌های داده است که با همکاری گروه پژوهشی

آقای دکتر خلیج از دانشکده مهندسی برق دانشگاه صنعتی شریف می‌باشد. همکاری بین‌رشته‌ای دوم، در تعامل با مرکز علوم و فناوری نانو دانشگاه صنعتی شریف می‌باشد؛ که در حال حاضر مشغول تعریف و حل مسائل بهینه‌سازی جدید در زمینه‌های مربوط به علوم نانو و نانوفناوری هستیم. این موارد همکاری پژوهشی بین‌رشته‌ای به تازگی آغاز شده‌اند و امیدوارم که در آینده منجر به تعامل سازنده و پایداری بین پژوهشکده علوم کامپیوتر و گروه‌های تحقیقاتی فعال دیگر شوند.