

研究部分

这个部分介绍了一些深度强化学习的研究课题，这些内容对希望深入理解相关研究方向的读者非常有用。我们首先在第 7 章中介绍了几个深度强化学习的重大挑战，包括采样效率（Sample Efficiency）、学习稳定性（Learning Stability）、灾难性遗忘（Catastrophic Interference）、探索（Exploration）、元学习（Meta-Learning）与表征学习（Representation Learning）、多智能体强化学习（Multi-Agent Reinforcement Learning）、模拟到现实（Simulation-to-Reality, Sim2Real），以及大规模强化学习（Large-Scale Reinforcement Learning）。然后我们用 6 个章节来介绍不同的前沿研究挑战的细节，以及目前的解决方法。从研究角度来看，很多经典的方法都包含在这 7 个章节中了，具体来说：

第 8 章较为全面地介绍了模仿学习（Imitation Learning）。模仿学习在学习过程中利用专家的示范例子，帮助减缓强化学习中低采样效率的问题。第 9 章介绍了基于模型的强化学习（Model-based RL），它也能用于提升学习效率，但这系列方法需要学习对环境的建模。基于模型的强化学习是一个非常有前景的研究方向，有很多面向现实应用的前沿研究内容。第 10 章介绍了分层强化学习（Hierarchical Reinforcement Learning），用以解决深度强化学习中灾难性遗忘和难以探索的问题，并提高学习效率。这个章节还介绍了一些框架和封建制强化学习（Feudal Reinforcement Learning）方法。第 11 章介绍了多智能体强化学习的概念，用以把强化学习拓展到多个智能体上。不同智能体之间的竞争（Competitive）与协作（Collaborative）、纳什均衡（Nash Equilibrium）和一些多智能体强化学习的内容细节会在这个章节中介绍。第 12 章介绍了深度强化学习的并行计算（Parallel Computing），用以解决可扩展性挑战（Scalability Challenge），以提升学习的速度。这章介绍了不同的并行训练框架，帮助大家把深度强化学习用于现实世界中的大规模问题。