

## 论文贡献是什么？三句话之内

- 该论文提出了深度Q网络（DQN），这是一种结合了深度学习和Q学习的强化学习算法，能够直接从高维感官输入（如图像）中学习控制策略。
- DQN在Atari 2600游戏上的表现超越了之前所有算法，并且在49个游戏中的大多数达到了与专业人类游戏测试者相当的水平。
- 首次证明了使用单一算法和网络架构，能够在多种复杂任务中学习并取得优异表现的可能性。
- 技术动机？（为什么要研究或提出论文中的创新点）
- 技术动机在于解决传统强化学习算法在处理高维、非结构化数据（如图像）时的局限性，以及在大规模状态空间中学习有效策略的挑战。
- 人类和动物通过结合强化学习和层级感觉处理系统来解决复杂控制问题，论文旨在模拟这一机制，并通过深度神经网络实现这一过程。
- 通过这种方法，研究人员希望能够开发出能够处理现实世界复杂性的通用人工智能代理。

## 详细说明训练过程中引入的创新做法。五句话之内

- 引入了经验回放机制，通过存储和随机抽样历史经验来打破样本之间的时间相关性，提高样本效率并减少更新的方差。
- 使用了目标网络来稳定训练目标，目标网络参数定期更新，减少了目标值与网络参数之间的相关性，增加了训练的稳定性。
- 采用了 $\epsilon$ -贪婪策略进行动作选择，平衡了探索与利用，并随着训练的进行逐渐减少随机行为。
- 实施了梯度裁剪技术，防止梯度爆炸问题，进一步提高了训练的稳定性。