Soft Actor Critic

Oliver, Leon Büttinghaus, Thilo Röthemeyer

18. April 2021

Contents

Part 1

Kontinuierlicher Aktionsraum

- kontinuierliche Aktionsräume benötigen
  $\Rightarrow$ Approximation für Q-Funktion
  $\Rightarrow$ Approximation für Strategie
- Schritt von Tabellen zu DNNs
- Optimierung mittels gradient descent

Funktionen und deren Netzwerke

- State Value Funktion:

  $V_\psi(s_t)$ $\rightarrow$ Skalar als Ausgabe

- Q-Funktion:

  $Q_\theta(s_t, a_t)$ $\rightarrow$ Skalar als Ausgabe

- Strategie:

  $\pi_\phi(s_t|a_t)$ $\rightarrow$ Mittelwert und Kovarianz als Ausgabe $\Rightarrow$ Gauss

Mit Parametervektoren ψ, θ und ϕ

State Value Funktion

- eigenes Netzwetk nicht notwendig, aber
  - stabilisiert Training
  - macht simultanes Training aller Netzwerke möglich

Optimierung State Value Funktion

Q-Funktion

Optimierung Q-Funktion

Optimierung der Strategie

Algorithmus (1/2)

Algorithmus (2/2)

Ziel der Experimente

- Stabilität und Sample Komplexität im Vergleich zu anderen Algorithmen
  - Kontinuierliche Aufgaben
  - Verschiedene Schwierigkeitgrade
- OpenAI gym und rllab

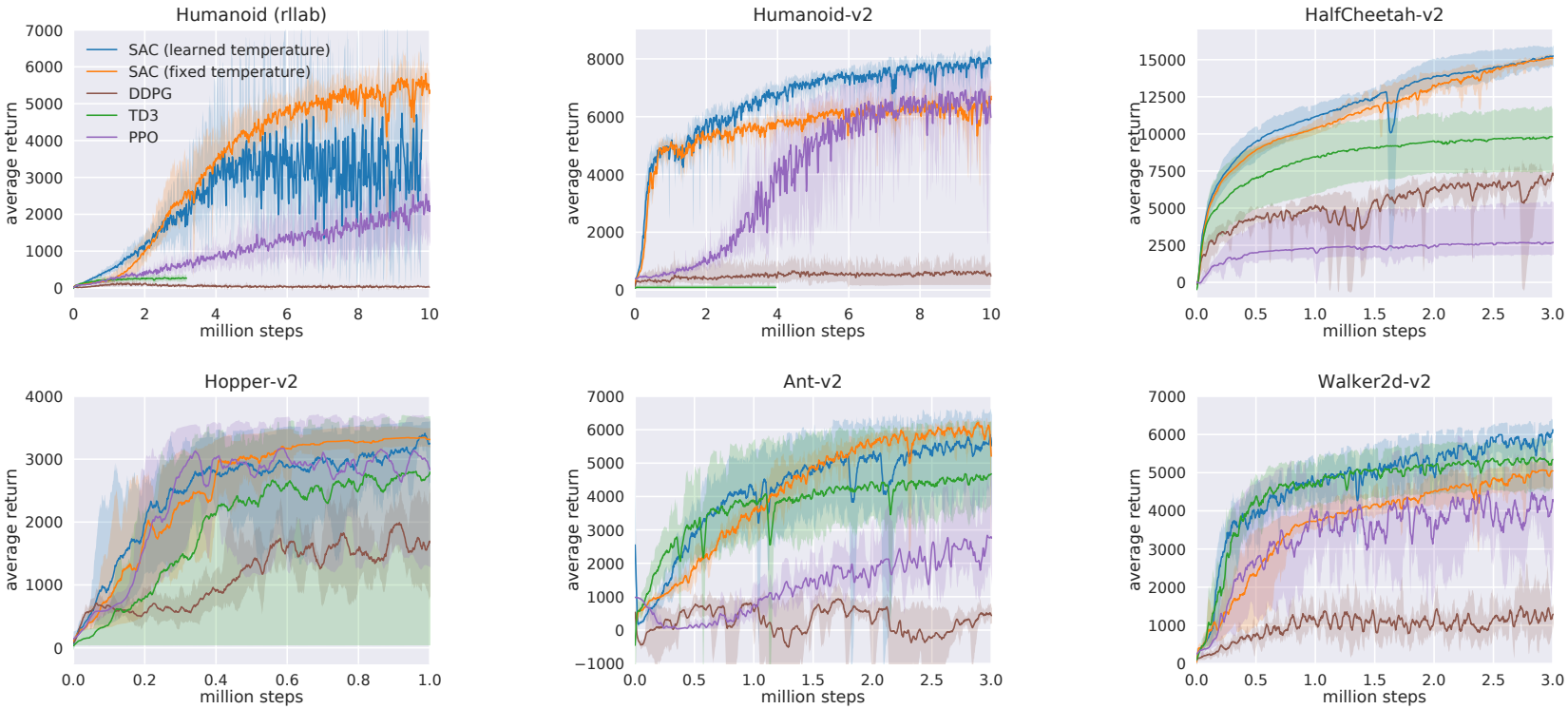
Vergleich zu anderen Algorithmen

- SAC
  - Durchschnittswert (mean action)
  - feste und variable Temperatur(Anpassung im neuen Paper)
- PPO, DDPG
  - kein Explorationsrauschen
- TD3
- SQL mit zwei Q Funktionen
  - Evaluation mit Explorationsrauschen

Vergleich zu anderen Algorithmen

- 5 Instanzen mit einer Evaluation alle 1000 Schritte
- Schattierter Verlauf zeigt min und max der fünf Durchläufe

Ergebnisse



[HZH+18]

Zusammenfassung

- soft actor critic vorgestellt
  - Off policy Algorithmus
  - Entropiemaximierung verbessert Stabilität
  - Besser als state-of-the-art Algorithmen
  - Gradientenbasiertes Temperatur Tuning


Tuomas Haarnoja, Aurick Zhou, Pieter Abbeel, and Sergey Levine.
Soft actor-critic: Off-policy maximum entropy deep reinforcement learning with a stochastic actor.
CoRR, abs/1801.01290, 2018.


Tuomas Haarnoja, Aurick Zhou, Kristian Hartikainen, George Tucker, Sehoon Ha, Jie Tan, Vikash Kumar, Henry Zhu, Abhishek Gupta, Pieter Abbeel, and Sergey Levine.
Soft actor-critic algorithms and applications.
CoRR, abs/1812.05905, 2018.