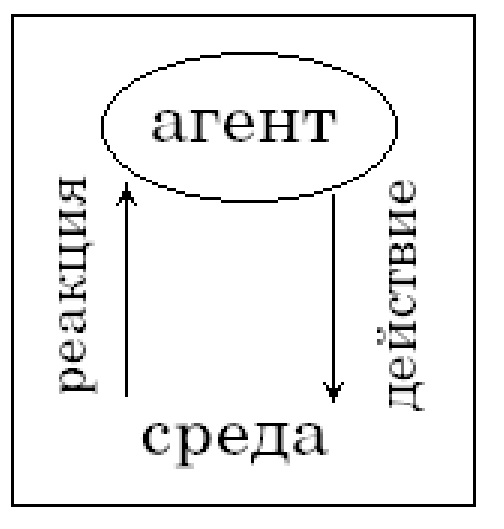
Лекция 24:
Обучение с подкреплением

Евгений Борисов

ML: обучение с подкреплением



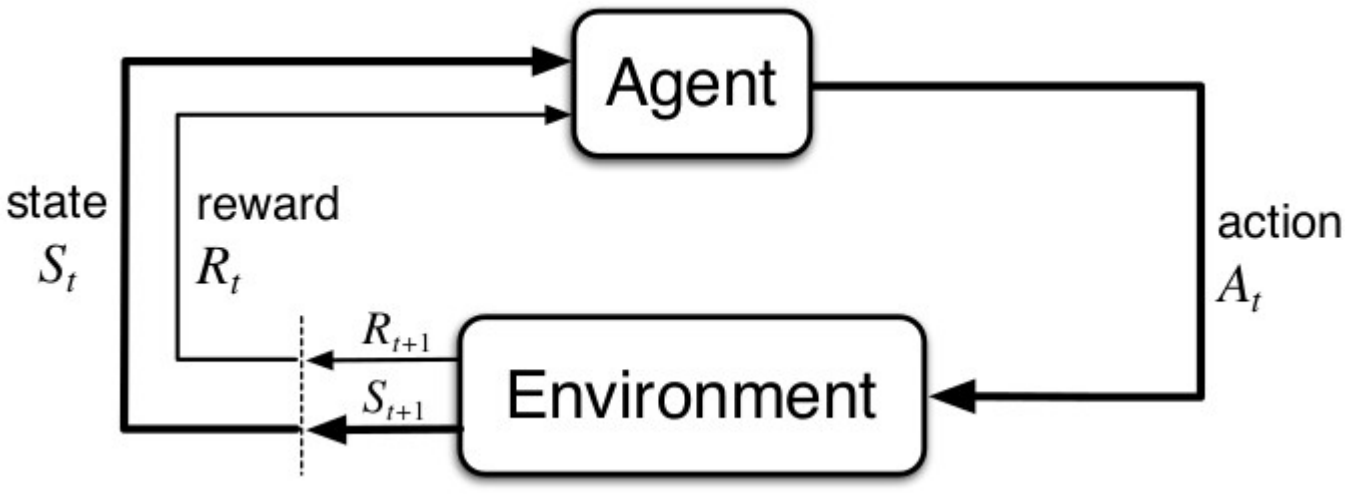
учебного набора в явном виде нет

собираем историю действий и последствий

пытаемся предсказывать реакцию среды

выбираем оптимальное действие

ML: обучение с подкреплением



S_t- состояние среды (state)
A_t- действие (action)
R_t- выйгрыш (reward)

$\sum R_t$ суммарный выйгрыш (cumulative reward)

$Q(S_t,A_t)$ - оценка суммарного выйгрыша R в состоянии S_t от действия A_t

выбор оптимального действия $\Pi(S) = \text{argmax}_a (Q(S,a))$

https://towardsdatascience.com/policy-gradients-in-a-nutshell-8b72f9743c5d

ML: обучение с подкреплением

Algorithm 1: deep Q-learning with experience replay.

Initialize replay memory D to capacity N

Initialize action-value function Q with random weights θ

Initialize target action-value function $\hat{Q}$ with weights $\theta^{-} = \theta$

For episode = 1, M **do**

  Initialize sequence $s_1 = \{x_1\}$ and preprocessed sequence $\phi_1 = \phi(s_1)$

  For t = 1,T **do**

    With probability ε select a random action a_t

    otherwise select $a_t = \text{argmax}_a Q(\phi(s_t), a; \theta)$

    Execute action a_t in emulator and observe reward r_t and image x_{t+1}

    Set $s_{t+1} = s_t, a_t, x_{t+1}$ and preprocess $\phi_{t+1} = \phi(s_{t+1})$

    Store transition $(\phi_t, a_t, r_t, \phi_{t+1})$ in D

    Sample random minibatch of transitions $(\phi_j, a_j, r_j, \phi_{j+1})$ from D

    Set $y_j = \begin{cases} r_j & \text{if episode terminates at step j+1} \\ r_j + \gamma \max_{a'} \hat{Q}(\phi_{j+1}, a'; \theta^{-}) & \text{otherwise} \end{cases}$

    Perform a gradient descent step on $\left(y_j - Q(\phi_j, a_j; \theta)\right)^2$ with respect to the network parameters θ

    Every C steps reset $\hat{Q} = Q$

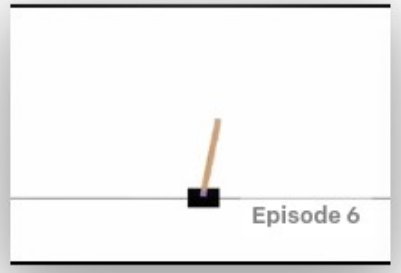
  End For

End For

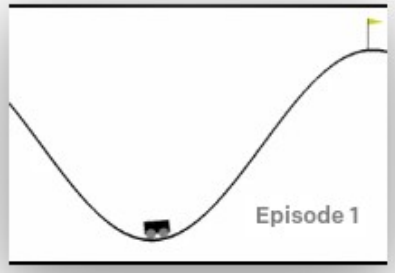
https://medium.com/@jonathan_hui/rl-dqn-deep-q-network-e207751f7ae4

ML: обучение с подкреплением

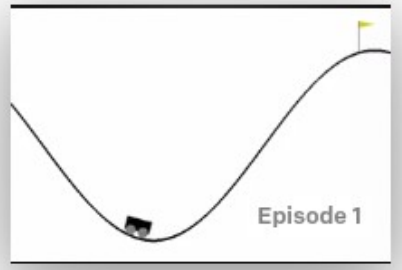
Acrobot-v1
Swing up a two-link robot.



CartPole-v1
Balance a pole on a cart.



MountainCar-v0
Drive up a big hill.

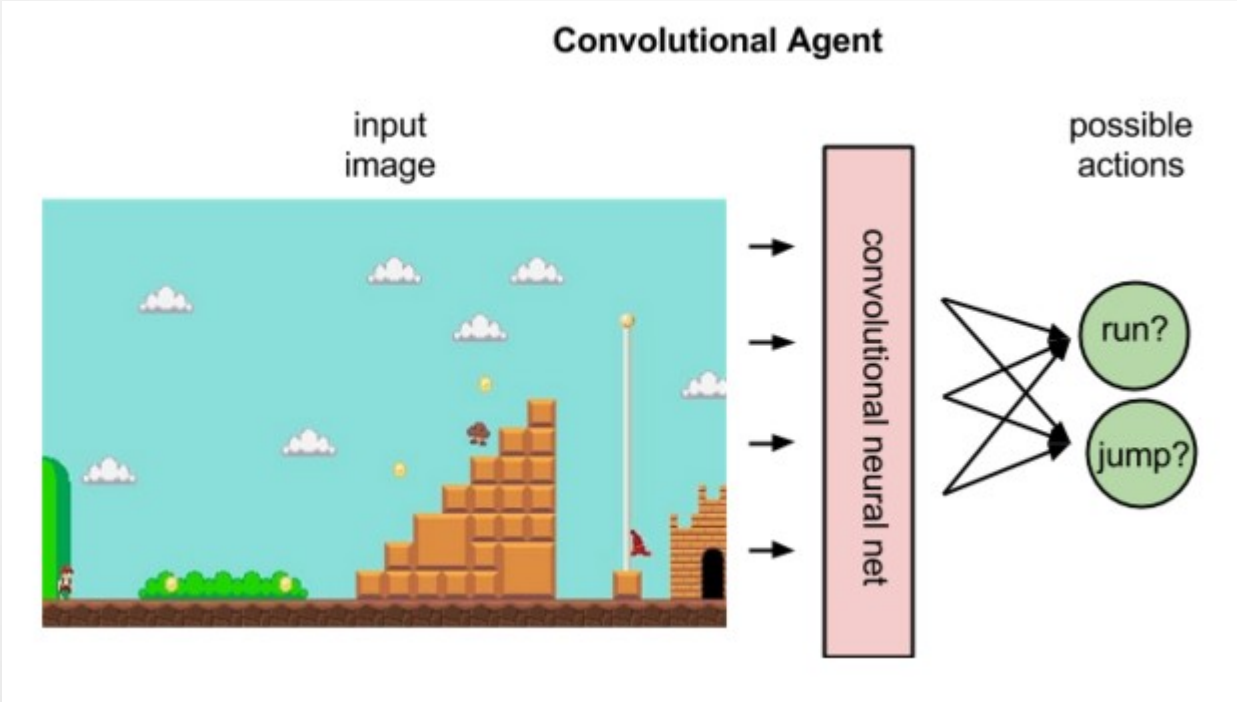


MountainCarContinuous-v0
Drive up a big hill with
continuous control.

Pendulum-v0
Swing up a pendulum.

https://gym.openai.com

ML: обучение с подкреплением



https://gym.openai.com

обучение с подкреплением : литература

git clone *https://github.com/mechanoid5/ml_lectorium.git*

Николенко С., Кадурин А., Архангельская Е. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей. - "Питер", 2018 г.

Саттон Р.С., Барто Э. Г. Обучение с подкреплением. - Москва:Бином, 2014г.

ML: обучение с подкреплением

Вопросы ?