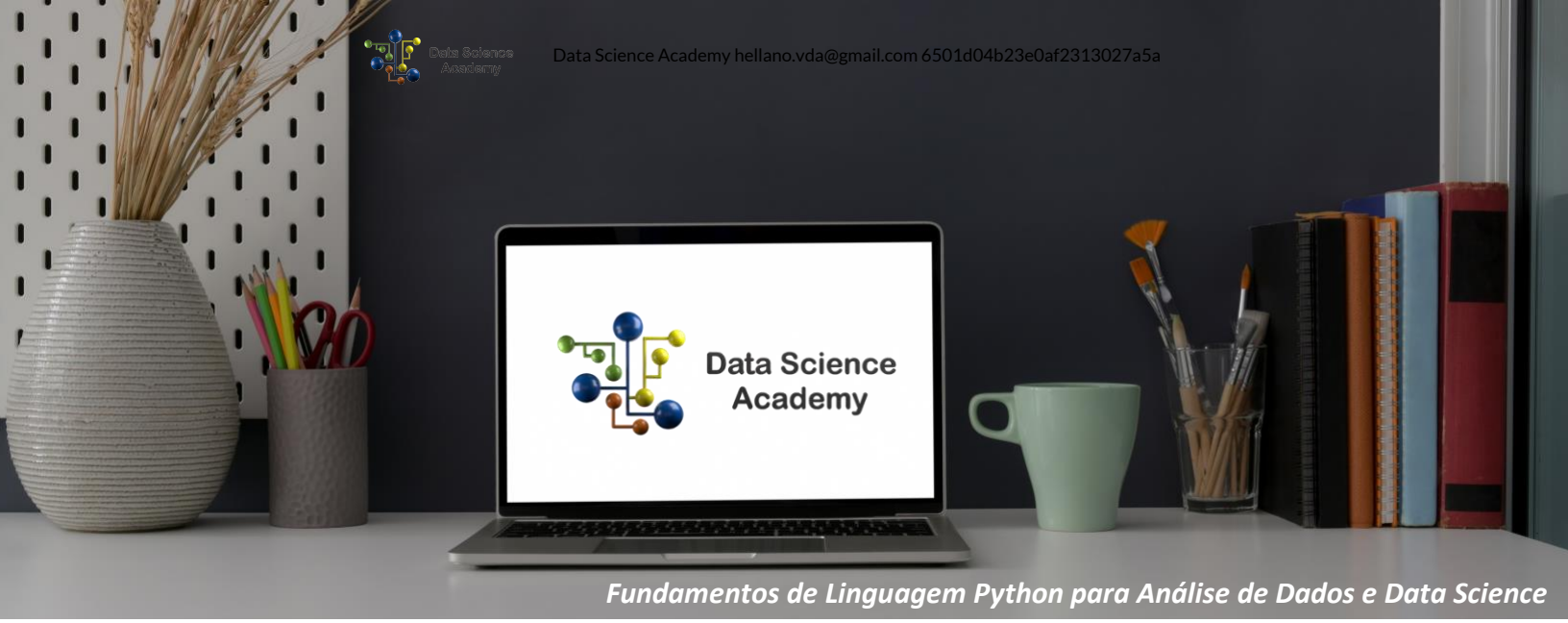
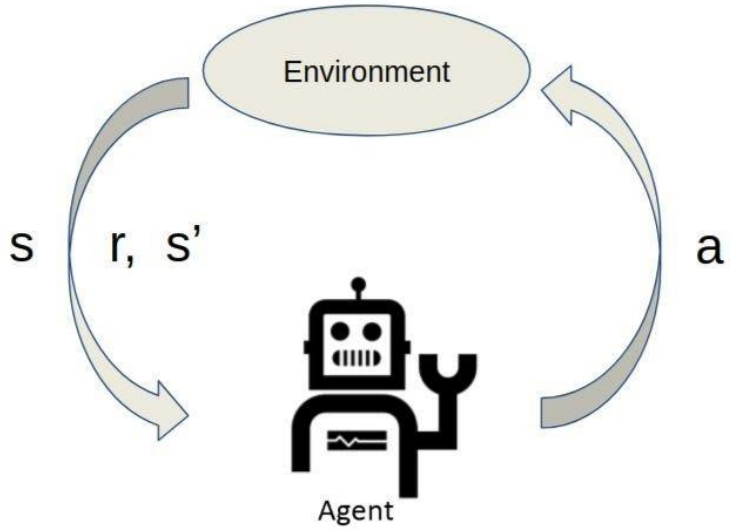


Fundamentos de Linguagem Python Para Análise de Dados e Data Science

Algoritmo Q-Learning

O Q-Learning é um algoritmo de aprendizado por reforço baseado em valor, que visa aprender uma função de valor-ação, chamada de função Q, para estimar o valor esperado de executar uma ação em um estado específico e seguir uma política ótima a partir daí. A função Q é representada como Q(s, a), onde s é o estado e a é a ação. O objetivo do Q-Learning é aprender a política ótima r(s) que maximiza a recompensa acumulada ao longo do tempo.



O algoritmo Q-Learning segue um processo iterativo e pode ser descrito nos seguintes passos:

Inicialização: Inicialize a tabela Q com zeros (ou valores pequenos) para todos os pares estado-ação (s, a).

Interação com o ambiente: O agente interage com o ambiente repetidamente, executando episódios até que o algoritmo convirja ou um limite de episódios seja atingido. Em cada episódio:

a. Observe o estado atual (s) do ambiente.

b. Selecione uma ação (a) com base na política atual, como a política ε-greedy, que explora ações aleatórias com probabilidade ε e explora a ação com o maior valor Q(s, a) com probabilidade 1 - ε.

c. Execute a ação (a) selecionada e observe a recompensa (r) e o próximo estado (s') resultante.

d. Atualize a tabela Q usando a regra de atualização do Q-Learning:

$$Q(s, a) = Q(s, a) + \alpha * (r + \gamma * \max_{a'} Q(s', a') - Q(s, a))$$

onde α é a taxa de aprendizado, γ é o fator de desconto e max_a' Q(s', a') é o valor máximo de Q para o próximo estado (s') e todas as ações possíveis (a').

e. Atualize o estado atual: s = s'.

f. Repita os passos b-e até que o episódio termine (por exemplo, o agente atinge um estado terminal ou um limite de passos é atingido).

Ao final do processo de aprendizado, o agente terá aprendido uma aproximação da função Q ótima, que pode ser usada para tomar decisões que maximizem a recompensa acumulada. Para escolher a ação ótima em um estado s, o agente simplesmente seleciona a ação a que possui o maior valor Q(s, a).

Confira o passo a passo do algoritmo no Deep Learning Book:

https://www.deeplearningbook.com.br/algoritmo-de-agente-baseado-em-ia-com-reinforcement-learning-q-learning/