



Universidade do Minho

Departamento de Informática

Mestrado em Engenharia Informática

Mestrado integrado em Engenharia Informática

Perfil de Machine Learning: Fundamentos e Aplicações

Classificadores e Sistemas Conexionistas

1º/4º Ano, 2º Semestre

Ano lectivo 2018/2019

Trabalho Prático - 1ª Parte

Fevereiro, 2019

Tema	<i>Deep Learning e TensorFlow - Criação de autonomia.</i>
Objetivos de aprendizagem	Com a realização deste trabalho prático pretende-se sensibilizar e motivar os alunos para a conceção e desenvolvimento de modelos de <i>Deep Learning</i> nos mais variados domínios, com particular ênfase no que respeita à construção de modelos capazes de incutir inteligência a agentes de forma a que estes possam tomar decisões e adotar comportamentos que lhes permitam otimizar um determinado processo num determinado ambiente.
Enunciado	<p>No contexto da componente prática de avaliação, pretende-se que, <u>utilizando TensorFlow</u>, sejam desenvolvidos modelos baseados em <u>Deep Learning</u> que permitam a um agente desempenhar, com sucesso, a tarefa de jogar um determinado jogo. Este sucesso é medido pela eficácia do agente em atingir os objetivos do jogo.</p> <p>Os grupos de trabalho devem recorrer ao <i>toolkit Gym</i> da <i>OpenAI</i> e tirar partido dos vários ambientes jogáveis fornecidos por esta ferramenta. Além de compatível com <i>TensorFlow</i>, este <i>toolkit</i> fornece informação detalhada sobre o ambiente a cada instante assim como o impacto de cada ação tomada (Figura 1).</p>

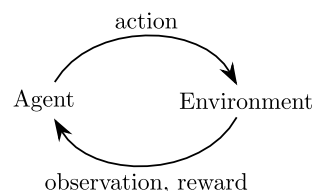


Figura 1. O ciclo agente-ambiente no *toolkit Gym*.

Após implementação do ambiente, recorrendo ao *toolkit Gym*, deverão desenvolver e otimizar modelos de *Deep Learning* que permitam a um agente ter a capacidade de, autonomamente, jogar o jogo. Para atingir este objetivo terão que percorrer todo um processo que passará, invariavelmente, pela coleção do conjunto de dados até à conceção e treino do modelo em si. O agente deverá então fazer uso do modelo desenvolvido para obter toda a informação necessária para executar, com sucesso, a sua tarefa.

Os grupos, divididos entre pares e ímpares, deverão conceber um agente capaz de jogar em pelo menos um dos seguintes ambiente jogáveis, seja este simples ou complexo (agentes capazes de jogar em ambientes complexos serão valorizados):

- Os grupos de **número par** terão à sua disposição o seguinte conjunto de ambientes jogáveis:
 - Ambientes simples: CartPole-v1 e/ou Acrobot-v1;
 - Ambientes complexos: LunarLander-v2 e/ou qualquer ambiente Atari.
- Os grupos de **número ímpar** terão à sua disposição o seguinte conjunto de ambientes jogáveis:
 - Ambientes simples: CartPole-v1 e/ou Pendulum-v0;
 - Ambientes complexos: BipedalWalker-v2 e/ou qualquer ambiente Atari.

Os resultados obtidos deverão ser objeto de um relatório que contenha, entre outros:

- Quais os domínios a tratar, quais os objetivos e como se propõe a atingi-los;
- Descrição do ambiente jogável implementado, o porquê da sua escolha e quais as suas características;
- Descrição do modelo de *Deep Learning* desenvolvido, quais as suas características, como e sobre que parâmetros foi realizado o *tuning* do modelo, entre outros detalhes que seja oportuno fornecer;
- Descrição do *dataset* utilizado para treino do modelo e descrição do treino em si;
- Sumário dos resultados obtidos e respetiva análise crítica;
- Apresentação de sugestões e recomendações para melhoria do modelo desenvolvido.

Todo o processo deverá ser acompanhado de exemplos e indicações que permitam reproduzir todos os passos realizados assim como os resultados obtidos.

Entrega e avaliação

As submissões deverão ser feitas por correio eletrónico para cesar.analide@di.uminho.pt e para bruno.fmf.8@gmail.com, enviando, **num único ficheiro compactado**, todos os elementos produzidos. Tanto o assunto da mensagem como o ficheiro submetido deverão ser identificados na forma “CSC_TP1GX”, em que X designa o número do grupo de trabalho. As submissões deverão ser realizadas até ao dia 31 de março de 2019.

A sessão de apresentação do trabalho decorrerá no dia 28 de março de 2019, na sala DI-0.05, tendo início às 14h00min. Cada grupo disporá de 10 minutos para realizar a apresentação, utilizando os meios que considerar mais adequados.

A avaliação deste trabalho de grupo contará com os seguintes elementos:

- Pelo documento produzido, 75%;
- Pela apresentação realizada do trabalho desenvolvido, 25%.

Referências eletrónicas

Além do material disponibilizado nas aulas estão também disponíveis para consulta diversos *sites*, alguns dos quais acessíveis através dos seguintes *links*:

- OpenAI Gym:
<https://gym.openai.com/>
- Gym Wiki:
<https://github.com/openai/gym/wiki>
- TensorFlow:
<https://www.tensorflow.org/guide>