


Tóp. de Computação Gráfica I (Aprendizado de Máquina em Imagens Médicas)		
CENTRO UNIVERSITÁRIO CTC/ DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA	2021.2	
INF 2062	Prof. Alberto Barbosa Raposo	
DIA: 2ª feira	CARGA HORÁRIA:	CRÉDITOS: 3
Horário: : 17-19 + 1 SHF	PRÉ-REQUISITO(S):	

OBJETIVOS	Oferecer uma visão prática de soluções para a análise de imagens médicas, usando algoritmos de aprendizado profundo e conceitos fundamentais de processamento de imagem.
EMENTA e PROGRAMA	<p>Módulo 1 - Introdução e conceitos Gerais do aprendizado de máquina. Este módulo visa estabelecer as bases conceituais das técnicas baseadas em aprendizado de máquina, o processo que permite a geração de modelos a partir de dados e exemplos de aplicações práticas. Serão apresentados os principais algoritmos de aprendizado automático e aplicações de redes neurais.</p> <p>Módulo 2 - Aspectos práticos e estrutura de um projeto de Machine Learning. O planejamento e desenvolvimento de aplicações usando aprendizado de máquina traz uma série de novos desafios para a indústria de software. Neste módulo serão abordadas práticas recomendadas para construir projetos baseados em redes neurais, assim como os mecanismos para avaliar o desempenho dos modelos treinados.</p> <p>Módulo 3 - Redes convolucionais e aplicações práticas. Este módulo apresenta os fundamentos relacionados a aplicações de redes neurais convolucionais para problemas de visão computacional tais como classificação, detecção de objetos e segmentação de imagens. Serão apresentados ainda métodos de aumento de dados, métricas de avaliação e mais.</p> <p>Módulo 4 - Curadoria e engenharia de Dados. Treinar modelos de qualidade exige datasets de qualidade e estes raramente atendem todas as necessidades de um projeto de Aprendizado Profundo. Saber trabalhar com um conjunto de dados não ideal e torná-lo em algo usável é fundamental para treinar modelos genéricos e robustos. Neste módulo iremos abordar diversos métodos e funcionalidades para lidar com dados em uma aplicação com Aprendizado Profundo, desde sua leitura, pré e pós processamento, até geração de datasets, curadoria de dados e visualização.</p> <p>Módulo 5 - Aprendizado Profundo para imagens médicas. Por conter conteúdo sensível e depender tanto de anotadores médicos quanto de pacientes dispostos a</p>

	<p>cederem seus exames, os dados médicos frequentemente são escassos e podem possuir alta correlação entre diferentes exames. Neste módulo iremos abordar temas como desbalanceamento de classes e formas de lidar com eles, separação eficiente de dados em Treino/Validação/Teste, imagens de 8/12/16 bits, redes de Classificação/Segmentação, autoencoders, GANs, GRAD-CAM e outros.</p> <p>Módulo 6 - Segmentação 3D em imagens médicas usando Aprendizado Profundo. Neste módulo se pretende incluir conteúdo relevante para o problema de segmentação de imagens medicas 3D, assim como um exemplo prático de treinamento e avaliação de uma rede de natureza 3D (U-Net3D), para segmentação de tumores em imagens MRI. O conteúdo inclui noções básicas de dados médicos 3D, abordagens estendidas do domínio 2D para segmentação 3D, desafios do aprendizado profundo para o processamento direto de imagens 3D, e abordagens para a segmentação direta de imagens 3D.</p>
<p>AVALIAÇÃO</p>	<p>A avaliação será baseada em trabalhos individuais realizados pelos alunos com tópicos relacionados aos que serão tratados no curso.</p>
<p>BIBLIOGRAFIA</p>	<p>Livros:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, Aaron. Deep Learning (Adaptive Computation and Machine Learning series). 2016. ● CHOLLET, Francois et al. Deep learning with Python. New York: Manning, 2018. ● TOPOL, Eric. Deep medicine. How artificial intelligence can make healthcare human again, p. 2019, 2019. <p>Artigos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● TOPOL, Eric J. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. Nature medicine, v. 25, n. 1, p. 44-56, 2019. ● RONNEBERGER, Olaf; FISCHER, Philipp; BROX, Thomas. U-net: Convolutional networks for biomedical image segmentation. In: International Conference on Medical image computing and computer-assisted intervention. Springer, Cham, 2015. p. 234-241. ● Outros artigos atuais sobre os assuntos abordados