

Caracterização da disciplina

Código da disciplina:	MCZA006-17	Nome da disciplina:	Computação Evolutiva e Conexiônica						
Créditos (T-P-I):	(3-1-4)	Carga horária:	48	horas	Aula prática:	0	Câmpus:	Santo André	
Código da turma:	DPMCZA00 6-17SA	Turma:	SA	Turno:	Noturno	Quadrimestre:	3	Ano:	2021
Docente(s) responsável(is):	Francisco Javier Ropero Peláez								

Alocação da turma

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
8:00 - 9:00						
9:00 - 10:00						
10:00 - 11:00						
11:00 - 12:00						
12:00 - 13:00						
13:00 - 14:00						
14:00 - 15:00						
15:00 - 16:00						
16:00 - 17:00						
17:00 - 18:00						
18:00 - 19:00						
19:00 - 20:00					Sala virtual	
20:00 - 21:00					Sala virtual	
21:00 - 22:00			Sala virtual			
22:00 - 23:00			Sala virtual			

Planejamento da disciplina			
Objetivos gerais			
<p>-Proporcionar ao aluno um domínio teórico-prático de tópicos fundamentais das redes neurais e dos algoritmos genéticos. Considerando-se a existência de múltiplos modelos conexionistas e evolutivos, esta disciplina pretende fornecer ao aluno não somente as peculiaridades, mas também os princípios gerais de funcionamento destes modelos, que poderão permitir ao aluno a criação de novos modelos de redes neurais. Devido a característica multidisciplinar da disciplina, pretende-se proporcionar ao aluno um conhecimento mínimo sobre neurociência e informação genética, a fim de que ele possa contextualizar os modelos artificiais de redes neurais e algoritmos genéticos que ele possa desenvolver no futuro</p>			
Objetivos específicos			
<p>-Capacitar o aluno para saber qual modelo bio-inspirado é o mais útil dependendo do problema. -Conhecer o fundamento biológico dos modelos. -Tendo em consideração que os processos evolutivos e conexionistas estão na essência do ser humano, a disciplina pode permitir uma melhor compreensão dos próprios processos fisiológicos e mentais. -Acostumar o aluno para, se integrar em pesquisas de índole multidisciplinar.</p>			
Ementa			
Algoritmos Bio-Inspirados: Redes Neurais Artificiais, Computação Evolutiva, Inteligência de Enxame.			
Conteúdo programático			
Aula	Conteúdo	Estratégias didáticas	Avaliação
1. 15-9-2021	Introdução á matéria. Descrição sucinta do SNC. Transmissão do impulso nervoso. O potencial de ação. A modulação via Pulse Density Modulation. Demodulação do impulso Canais iônicos. Eficiência sináptica.	Vídeo-aula assíncrona gravada previamente em youtube.	Avaliação a partir de questão apresentada dentro do vídeo.
2. 17/9/2021	O neurônio de McCulloch Pitts. A entrada neta ao neurônio entendida como produto interno. Inputs ortogonais. O neurônio como detector. A matriz de conexiones. Neurônios excitatórios e inibitórios. Modelo iterativo de rede. Função de ativação linear, sigmoidal, gaussiana, tangente hiperbólica. Modelo acrescentando função de ativação.	Vídeo-aula assíncrona gravada previamente em youtube.	Avaliação a partir de questão apresentada dentro do vídeo.
3. 22/9/2021	Deslocamento da função de ativação. Plasticidade intrínseca (PI). PI Hipertonia muscular e Alzheimer. Subtração da média. Canais iônicos. Sinapses excitatórias e inibitórias. Sinapses alteráveis ou não alteráveis. Plasticidade sináptica. Canais AMPA e NMDA	Vídeo-aula assíncrona gravada previamente em youtube.	Avaliação a partir de questão apresentada dentro do vídeo.

4. 24/9/2021	O neurônio de McCulloch Pitts e as funções lógicas AND e OR implementadas deslocando a função degrau. Ajuste automático da função degrau para implementação de tabela verdade AND mediante a função delta.	Vídeo-aula assíncrona gravada previamente em youtube.	Avaliação a partir de questão apresentada dentro do vídeo.
5. 29/9/2021	Curva de plasticidade e metaplasticidade. Regras para ajuste dos pesos. Regra de Hebb. Limitações da regra de Hebb. Regra pré-sináptica, pós-sináptica, regra de Oja. Ion cálcio. Revisão da plasticidade sináptica	Vídeo-aula assíncrona gravada previamente em youtube.	Avaliação a partir de questão apresentada dentro do vídeo.
6. 6/10/2021	Regra de Hebb matricial. Treino de vários padrões. Padrões não ortogonais e crosstalk. Ortogonalidade dos padrões de entrada para permitir o aprendizado. O cérebro somente opera com aprendizado hebbiano. Necessidade de uma etapa de ortogonalização cerebral. O tálamo como ortogonalizador.	Vídeo-aula assíncrona gravada previamente em youtube.	Avaliação a partir de questão apresentada dentro do vídeo.
7. 8/10/2021	O perceptron de Roseblatt. Regra delta para o deslocamento e regra delta para os pesos. A regra delta para o deslocamento e o termo bias.	Vídeo-aula assíncrona gravada previamente em youtube.	Avaliação a partir de questão apresentada dentro do vídeo.
8. 13/10/2021	Marvin Minsky e o desafio do OU exclusivo. O neurônio como discriminador linear. Aumento de dimensionalidade para resolver problema	Vídeo-aula assíncrona gravada previamente em youtube.	Avaliação a partir de questão apresentada dentro do vídeo.
9. 15/10/2021	A regra delta generalizada. Regra do gradiente descendente. Função momentum. Conjuntos de treinamento, validação e teste. Critério de parada	Vídeo-aula assíncrona gravada previamente em youtube.	Avaliação a partir de questão apresentada dentro do vídeo.
10 20/10/2021	Exemplo de projeto com redes neurais: interpolação de pontos na trajetória do polo geomagnético terrestre.	Vídeo-aula assíncrona gravada previamente em youtube.	Avaliação a partir de questão apresentada dentro do vídeo.
11 21/10/2021	Pre-processo de dados. Incremento da dimensionalidade. Ortogonalização. Componente principais. Introdução a redes de tipo "deep learning"	Vídeo-aula assíncrona gravada previamente em youtube.	Avaliação a partir de questão apresentada dentro do vídeo.
12 27/10/2021	Redes competitivas. Algoritmos. Problema de "enviesamento" dos pesos. Rede SOFM. Exemplos de utilização. Redes em cascata. Saídas ortogonais. Rede LVQ (Learning vector quantization)	Vídeo-aula assíncrona gravada previamente em youtube.	Avaliação a partir de questão apresentada dentro do vídeo.
13 3/11/2021	Exemplo: aplicação a sistemas de manutenção preventiva. Redes competitivas biológicas: o koniocortex.	Vídeo-aula assíncrona gravada previamente em youtube.	Avaliação a partir de questão apresentada dentro do vídeo.

14. 5/11/2021	Normalização. Tipos. Neurônios normalizadores. A rede do konicocortex mais aprimorada. Necessidade de ortogonalização: o tálamo cerebral.	Vídeo-aula assíncrona gravada previamente em youtube.	Avaliação a partir de questão apresentada dentro do vídeo.
15. 10/11/2021	O cérebro como uma rede neural sofisticada: tálamo, córtex granular, várias camadas de córtex para aprendizado sequencial.	Vídeo-aula assíncrona gravada previamente em youtube.	Avaliação a partir de questão apresentada dentro do vídeo.
16. 12/11/2021	Introdução ao DNA. Informação e DNA. Craig Venter e o DNA sintético. Epigenética. Edição do DNA. Método CRISPr	Vídeo-aula assíncrona gravada previamente em youtube.	Avaliação a partir de questão apresentada dentro do vídeo.
17. 17/11/2021	Otimização darwiniana e otimização, algoritmos genéticos. Função objetivo. Seleção. Cruzamento e mutação.	Vídeo-aula assíncrona gravada previamente em youtube.	Avaliação a partir de questão apresentada dentro do vídeo.
18. 19/11/2021	Preparo prova em aula virtual. Será no mesmo horário da aula presencial nesse dia 19:00). Sala virtual será indicada nos dias anteriores	Aula síncrona usando-se plataforma jitsi .	
19. 24/11/2021	Prova única. Ao longo do dia, o aluno poderá realizar a prova a partir da hora em que ele encaminhar um e-mail para computacaobiojavier@gmail.com. O aluno receberá o endereço de internet onde realizará o preenchimento da prova, dispendo de uma hora para preencher a prova.	Prova assíncrona	
20. 26/11/2021	Resolução prova e plantão de dúvidas.	Aula síncrona usando-se plataforma jitsi	
21. 1/12/2021	Prova de Recuperação. Prova substitutiva para quem justificou com um documento a sua impossibilidade em realizar a prova única assíncrona. Ao longo do dia o aluno poderá realizar a prova a partir da hora em que ele encaminhar um e-mail para computacaobiojavier@gmail.com. O aluno receberá o endereço de internet onde realizará o preenchimento da prova, dispendo de uma hora para preencher a prova.	Prova assíncrona	
22. 3/12/2021	Revisão prova. Início revisão no mesmo horário da aula presencial nesse dia (19:00 am). Sala virtual será indicada nos dias anteriores.	Aula síncrona usando-se plataforma jitsi	

23. 9/12/2021	Prova recuperação para quem reprovou a substitutiva. Ao longo do dia o aluno poderá realizar a prova a partir da hora em que ele encaminhar um e-mail para computacaobiojavier@gmail.com. O aluno receberá o endereço de internet onde realizará o preenchimento da prova, dispondo de uma hora para preencher a prova.	Prova assíncrona (se a quarentena tiver terminado, a prova será presencial)	
Descrição dos instrumentos e critérios de avaliação qualitativa			
<p><u>Avaliações do Período Letivo Regular:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Prova <p>Composição: A nota final prevê um acréscimo de um ponto decorrente da presença do aluno em 100% dos dias em que foi avaliada a presença na sala de aula (a aluno que respondeu questão de vídeo terá a presença nesse vídeo).</p> <p style="text-align: center;">Nota final=nota prova + acréscimo presencia (1 ponto)</p> <p>Os alunos que responderam os exercícios de cada um dos vídeos poderão indicar no formulário da prova que desejam incluir essa nota na composição da nota da prova contando 30%</p> <p>Calculo conceito a partir da nota: A : 8,5-10; B: 7-8,5; C: 5,5-7; D: 4-5,5; F: 0-4</p> <p>Data prova: 26/5/2020</p> <p><u>Avaliação Substitutiva:</u></p> <p>Nos dias 2 de Junho e 9 de Junho serão as provas substitutiva. O dia 2 para quem teve ausência justificada na prova única do dia 26/5 e o dia 9 de Junho para quem teve ausência justificada na prova de recuperação do dia 2 de Juho.</p> <p>Estarão habilitados para a <u>avaliação substitutiva</u> os alunos que se ausentarem a uma das avaliações do período regular e contemplados pelo benefício de acordo com a Resolução CONSEPE no. 181, de 23 de outubro de 2014.</p> <p>Alunos que fizeram todas as avaliações NÃO TERÃO DIREITO à avaliação substitutiva.</p> <p><u>Avaliação de Recuperação:</u></p> <p>O conceito final do aluno que for na prova de recuperação será realizado segundo a fórmula apresentada</p> <p>Estarão habilitados para a avaliação de recuperação os alunos que obtiverem conceito final D ou F na conclusão de todas as atividades e avaliações aplicadas no período letivo regular, obedecendo as regras indicadas na Resolução CONSEPE no. 182, de 23 de outubro de 2014.</p> <p>2/6/2020 Prova de recuperação. 9/6/2020 Prova recuperação para quem reprovou na substitutiva.</p>			

Atividades de Apoio:

Esta disciplina prevê um horário de atendimento extraclasse para atividades de apoio aos estudantes regulares desta turma, conforme disposto na Resolução CONSUNI 183, de 31 de outubro de 2017.

Os horários de atendimento semanal terão carga horária total de 2 horas, sendo realizadas nos seguintes dias, locais e horários:

- Segundas feiras, das 14:00h às 16:00h, no Skype roperopelaez.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

Referências bibliográficas básicas

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

1. BRAGA, A. P.; CARVALHO, A. C. P. L. F.; LUDERMIR, T. B. Redes neurais artificiais: teoria e aplicações. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2000.
 2. MARSLAND, S. Machine Learning. An Algorithmic Perspective. CRC Press. 2009.
 3. RUMELHART, D.E. & MCCLELLAND, J.L. Explorations in Parallel Distributed Processing, Cambridge MIT Press. 1986
 4. LAMM, E. & UNGER, R. Biological Computation. CRC Press. 2011.
 5. HAYKIN, S. Redes neurais: princípios e prática. 2. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 1999.
 6. MITCHELL, M. An introduction to genetic algorithms. Cambridge, USA: MIT Press, 1996.
-
1. BITTENCOURT, G. Inteligência artificial ferramentas e teorias. 3. ed. Florianópolis, SC: UFSC, 2006.
 2. DAVIS, L. Handbook of genetic algorithms. New York, USA: Van Nostrand Reinhold, 1991.
 3. GOLDBERG, D. Genetic algorithms in search, optimization and machine learning. Reading, USA: Addison-Wesley, 1989.
 4. JANG, J.; SUN, C.; MIZUTANI, E. Neuro fuzzy & soft computing a computational approach to learning & machine intelligence. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1997.
 5. MICHALEWICZ, Z. Genetic algorithms+data structures=evolution programs. New York, USA: Springer, 1994.