

Назив предмета: Неуронске мреже			
Наставник или наставници: Зоран Перић/Милан Савић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 15			
Услов: /			
Циљ предмета			
Циљ предмета је стицање теоријског знања из области неуронских мрежа: архитектуре и алгоритама учења, и знања потребног за њихову софтверску имплементацију.			
Исход предмета			
По завршетку курса студенти ће стећи способност софтверске имплементације различитих архитектура и алгоритама учења неуронских мрежа.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
Модел неурона и мрежне архитектуре. Неурон са једним улазом. Преносна функција. Неурон са више улаза. Слој неурона. Вишеслојна мрежа неурона. Перцептрон. Хамминг-ова мрежа. Feedforward слој. Рекурентни слој. Hopfield-ова мрежа. Правило обучавања перцептрона. Сигнални и тежински векторски простори. Линеарни векторски простори. Линеарна независност. Димензија простора и унутрашњи производ. Норма и ортогонализација. Gram-Šmit ортогонализација. Експанзије вектора. Реципрочни базни вектори. Линеарне трансформације за неуронске мреже. Надгледано Hebbian обучавање. Линеарни асоцијатор. Hebb-ово правило. Оптимизација перформанси. Најдубљи спуст. Стабилна брзина обучавања. Коњуговани градијент. Widrow-Hoff обучавање. Алгоритам минималне средње квадратне грешке. Анализа конвергенције. Адаптивно филтрирање. Адаптивно поништавање шума. Пропагација уназад. Вишеслојни перцептрон. Класификација шаблона. Апроксимација функције. Алгоритам пропагације уназад. Ланчано правило. Динамичке мреже. Динамичка пропагација уназад. Рекурентно обучавање у реалном времену. Пропагација уназад кроз време. Асоцијативно обучавање. Ненадгледано Hebb-ово правило. Једноставне мреже за препознавање. Компетитивне мреже. Hamming-ова мрежа. Компетитивно обучавање. Компетитивни слојеви у биологији. Самоорганизујуће мапе својстава. Мреже са радијалном базом. Апроксимације функција. Класификација шаблона. Кластеровање. Нелинеарна оптимизација. Grossberg-ова мрежа. Биолошка инспирација: вид. Илузија. Нормализација вида. Основни нелинеарни модел. Двослојна компетитивна мрежа. Избор преносне функције. Закон обучавања и Kohonen-ов закон. Hopfield-ова мрежа. Функција Љапунова и ефекат појачања. Елманова мрежа, Потпуно повезана рекурентна мрежа, NARX рекурентна неуронска мрежа.			
<i>Практична настава</i>			
Самостални истраживачки рад, Развијени софтвери и њихова примена - BPnet, ART-Simulator, MATLAB, Neuro Solutions.			
Препоручена литература			
1. S. Haykin, Neural Networks: A Comprehensive Foundation, Prentice Hall, 1998.			
2. C. M. Bishop: Neural Networks for Pattern Recognition, Oxford University Press, 1995.			
3. J. C. Principe, N. R. Euliano, W. Curt Lefebvre, Neural and Adaptive Systems, Wiley 2020.			
Број часова активне наставе	Предавања: 4	Студијски истраживачки рад: 2	
Методе извођења наставе			
Фронтални, групни, индивидуални и практични.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
Семинар-и	40	Усмени испит	60