



Студијски програм: Мастер академске студије информатике			
Назив предмета: НЕУРО-СИМБОЛИЧКО РАЧУНАЊЕ			
Статус предмета: Изборни на свим модулима мастер академских студија информатике			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета Циљ предмета је да студентима омогући разумевање и примену метода које интегришу неуронске мреже и симболичко закључивање ради изградње објашњивих, робусних и флексибилних интелигентних система. Посебан акценат је на повезивању дубоког учења са формалним логичким системима.			
Исход предмета Студент ће стећи знања о повезивању неуронских мрежа и симболичког закључивања и моћи ће да примени савремене неуро-симболичке приступе у решавању комплексних проблема..			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод у неуро-симболичку вештачку интелигенцију. Историја и мотивација за интеграцију. Основе симболичког рачунања. Исказна и предикатска логика. Описне логике. Основе неуронских мрежа. Рекурентне неуронске мреже. Конволуционе мреже. Логичке неуронске мреже. Марковљеве неуронске мреже. DeepProbLog као пример алата за неуросимболичко рачунање. Робусност у закључивању. Верификација неуронских мрежа помоћу симболичких система. Могућности интерпретације неуронских мрежа у симболичким системима и обрнуто. Примене у визуелизацији, обради природних језика. <i>Практична настава</i> Заједничко концепирање и разрада теме и садржаја пројеката. Упућивање у концепте, средства и литературу. Праћење и дискусија решења и резултата током рада на пројекту и његово документовање. Студенти кроз самосталан или тимски рад реализују истраживачке и пројектне задатке који обухватају анализу проблема који захтева интеграцију симболичких и неуронских метода, избор одговарајућих алата и окружења (нпр. DeepProbLog, PyTorch, TensorFlow, Logic Tensor Networks) и имплементацију решења. Акценат је на експерименталном тестирању и поређењу различитих приступа, као и на анализи добијених резултата у контексту објашњивости, робусности и интерпретабилности система.			
Литература 1. Luc De Raedt et al. , <i>Neuro-Symbolic Artificial Intelligence: The State of the Art</i> , arXiv preprint, 2020. 2. Pascal Hitzler, Md Kamruzzaman Sarker , <i>Neuro-Symbolic Artificial Intelligence: An Introduction</i> , Springer, 2022. 3. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, <i>Deep Learning</i> , MIT Press, 2016. 4. Stuart Russell, Peter Norvig, Вештачка интелигенција – Савремени приступ, СЕТ, Београд, 2011 5. З. Огњановић, Н. Крџавац, Увод у теоријско рачунарство, Факултет организационих наука, Београд, 2005.			
Број часова	активне наставе	Теоријска настава:	Практична настава:
		2	1 + 1
Методе извођења наставе На предавањима се користе класичне методе наставе. На вежбама се увежбавају изложени принципи, разматрају се области примене. Самостално или тимски решавају конкретни проблеми.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
практична настава	10	усмени испит	30
колоквијум-и	30		
семинар-и	30		