

NAZIV PREDMETA		Paralelno programiranje				
Kod	PMID40	Godina studija				
Nositelj/i predmeta	prof.dr. sc. Marko Rosić dr. sc. Tonči Dadić	Bodovna vrijednost (ECTS)	5,0			
Suradnici	Marin Aglič Čuvić mag. educ. inf.	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30		30	
Status predmeta		Postotak primjene e-učenja				
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	Razumijevanje paralelnog izvršavanja programa te stjecanje znanja i vještine radi ostvarenja programa zasnovanih na paralelnim algoritmima.					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Objektno programiranje.					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<p>Studenti će moći:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Objasniti modele paralelnog izvršavanja programa. 2. Razumjeti i objasniti pojmove procesa, niti (engl. thread), nadmetanja niti radi pristupa zajedničkim podacima, kritičnog odsječka, sinkronizacije niti te potpunog zastoja. 3. Primijeniti Amdahlov zakon radi procjene ubrzanja paralelnim izvršavanjem zadanog programa. 4. Samostalno izgraditi neke jednostavne paralelne algoritme. 5. Razumjeti neke naprednije paralelne algoritme i primijeniti ih u zadanim problemima. 6. Implementirati i vrednovati paralelne programe. 					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>Tjedan 1:</p> <p>Osnove paralelnog programiranja Zašto paralelno programiranje? Mooreov zakon i višejezgreni procesori Simultano izvršavanje programa Ciljevi paralelizacije Kriteriji ocjene paralelnog algoritma Amdalov zakon ubrzanja paralelnog programa</p> <p>Tjedan 2:</p> <p>Osnove paralelnog programiranja (nastavak) Paralelizam, komunikacija i koordinacija programa Programske konstrukcije za koordinaciju simultanih programa Programske greške specifične za paralelne programe Natjecanje za pristup zajedničkim podacima (konkurentno čitanje / pisanje te pisanje / pisanje) Izostanak napredovanja programa: potpuni zastoj i izglednjivanje niti</p> <p>Tjedan 3:</p> <p>Paralelne arhitekture računala Višejezgreni procesori Dijeljena i distribuirana memorija Arhitekture SIMD i vektorsko procesiranje Arhitektura MIMD</p> <p>Tjedan 4:</p> <p>Paralelne arhitekture računala (nastavak) Nazivlje po Flynnu</p>					

Model sinkronog PRAM računala
Model asinkronog PRAM računala
Procesorske instrukcije nedjeljivih ciklusa čitanja i pisanja radne memorije
Tjedan 5:
Paralelni algoritmi, analiza i programiranje
Ubrzanje i skalabilnost
Prirodno paralelni algoritmi
Paralelni pristupi: podijeli i vladaj, reduciraj, vođa-pratitelji
Tjedan 6:
Paralelni algoritmi, analiza i programiranje (nastavak)
Neki specifični algoritmi: Merge i Quick sort
Paralelni algoritmi pretraživanja grafa
Paralelne matrične operacije
Proizvođač – potrošač
Tjedan 7:
Algoritam redukcije za proizvoljan broj procesora
Algoritam zbroja prefiksa za proizvoljni broj procesora
Algoritam redukcije za ograničeni broj procesora
Algoritam zbroja prefiksa za ograničeni broj procesora
Tjedan 8:
Komunikacija i koordinacija
Izmjena podataka u čvrsto povezanom paralelnom sustavu
Izmjena podataka u labavo povezanom sustavu
Tjedan 9:
Standard: MPI (engl. Message Passing Interface)
Pojedinačna i kolektivna razmjena poruka
Blokirajuća i neblokirajuća razmjena poruka
Uloga reda pri slanju i primanju poruka
Atomarnost
Tjedan 10:
Komunikacija i koordinacija (nastavak)
Specifikacija i testiranje atomarnosti te sigurnosnih zahtjeva
Znatost atomarnog pristupa podacima i transakcije
Međusobno isključivanje niti uz pomoć zaključavanja, semafora i monitora
Nužni uvjeti nastanka potpunog zastoja i njegova prevencija
Transakcije: optimistični i pesimistični pristup
Tjedan 11:
Paralelna dekompozicija
Interferencija niti i pojam kritičnog odsječka
Potreba za komunikacijom i koordinacijom te sinkronizacijom niti
Sinkronizacija pomoću semafora te aktivnim čekanjem
Podjela zadataka particioniranjem zajedničkih podataka
Tjedan 12:
Paralelna dekompozicija (nastavak)
Interferencija niti i pojam kritičnog odsječka
Potreba za komunikacijom i koordinacijom te sinkronizacijom niti
Sinkronizacija pomoću semafora te aktivnim čekanjem
Podjela zadataka particioniranjem zajedničkih podataka
Tjedan 13:
Paralelna dekompozicija (nastavak)
Osnovni pojmovi paralelne dekompozicije
Dekompozicija utemeljena na zadacima
Implementacija paralelizma pomoću niti (engl. Threads)
Strategija SIMD
Tjedan 14:
Vrednovanje paralelnog programa

	Mjerenje vremenskih svojstava programa Uravnoteženje opterećenja Tjedan 15: Vrednovanje paralelnog programa (nastavak) Utvrđivanje vremena komunikacije između niti/procesa Paralelni upiti baze podataka Učinak keširanja na vrijeme izvršavanja programa					
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> domaće zadaće		
Obveze studenata	pohađanje 70% predavanja i 70% vježbi te dva domaća rada.					
Praćenje rada studenata (<i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i>):	Naziv	Ects	Naziv	Ects	Naziv	Ects
	Pohađanje nastave	0.5	Istraživanje		Eksperimentalni rad	
	Usmeni ispit	2	Referat		Domaće zadaće	0.5
	Seminarski rad		Esej			
	Kolokvij	2	Praktični rad			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Pohađanje nastave 10%, domaći radovi 10%, praktični/pismeni ispit ili kolokvij 40% te usmeni ispit 40%.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov		Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija		
	Domagoj Jakobović: „Predavanja iz kolegija Paralelno programiranje“, FER, Zagreb, 30.3.2015.		0			
	http://www.fer.unizg.hr/_download/repository/Paralelno_programiranje_predavanja%5B8%5D.pdf (dostupno 6.10.2015)		0			
Dopunska literatura						
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Razgovor sa studentima, studentska evaluacija primjenom anonimne ankete, uspjeh studenata na ispitu, samoprocjena.					

Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	
--	--