

Popis předmětu

Zkratka předmětu:	KIV/PPR-E	Strana:	1 / 3
Název předmětu:	Paralelní programování		
Akademický rok:	2023/2024	Tisknuto:	24.05.2024 10:13

Pracoviště / Zkratka	KIV / PPR-E			Akademický rok	2023/2024
Název	Paralelní programování			Způsob zakončení	Zkouška
Akreditováno/Kredity	Ano, 6 Kred.			Forma zakončení	Ústní
Rozsah hodin	Přednáška 4 [HOD/TYD] Cvičení 1 [HOD/TYD]			Zápočet před zkouškou	ANO
Obs/max	Statut A	Statut B	Statut C	Počítán do průměru	ANO
Letní semestr	0 / -	0 / -	0 / -	Min. (B+C) studentů	10
Zimní semestr	0 / -	0 / -	0 / 10	Opakovaný zápis	NE
Rozvrh	Ano			Vyučovaný semestr	Zimní semestr
Vyučovací jazyk	Angličtina			Počet dnů praxe	0
Volně zapisovatelný předmět	Ano			Hodn. stup. zp. před zk.	S N
Hodnotící stupnice	1 2 3 4				
Počet hodin kontaktní	Ne				
Automat. uzn. záp. před zk.	Ne				
Periodicita	K				
Nahrazovaný předmět	Žádný				
Vyloučené předměty	KIV/PPR				
Podmiňující předměty	Nejsou definovány				
Předměty informativně doporučené	KIV/OS				
Předměty, které předmět podmiňuje	a KIV/PC a KIV/PPP KIV/PES, KIV/SZD, KMA/PNM				

Cíle předmětu (anotace):

Po praktické i teoretické stránce důkladně seznámit studenty s metodami řešení paralelních výpočtů ve výpočetním prostředí se sdílenou i distribuovanou pamětí a systému reálného času. Pokrýt paralelní aplikace, prostředky pro jejich podporu a běh.

Požadavky na studenta

Zápočet: Samostatně vypracovat semestrální práci (bodové hodnocení do 40-ti bodů), na zápočet je třeba 25 bodů.
Mezní termín odevzdání semestrální práce: 31. 1. daného akademického roku, podrobnosti viz stránky předmětu.
Zkouška: písemná, rozsah 60 bodů, podrobnosti jsou na stránkách předmětu.

Upozornění:

Termíny a forma ověřování splnění požadavků mohou být upraveny s ohledem na opatření vyhlášená v souvislosti s vývojem epidemiologické situace v ČR.

Obsah

1. Architektury paralelních počítačů - klasifikace. Základní modely dekompozice výpočtu na paralelní procesy, způsoby interakce procesů. Výkonnostní kritéria.
2. Paralelizace vykonávání programového kódu. Realizace paralelních procesů v počítačích se sdílenou pamětí.
3. Funkční (MPMD) paralelismus v rámci aplikace (vlákna), primitivní a strukturované formy interakce vláken. Realizace datového (SPMD) paralelismu v počítači se sdílenou pamětí
4. Programovací jazyky s podporou vláken - prostředky pro paralelizaci výpočtu (Java a C++: vlákna, Ada: tasky a rendez-vous)
5. Knihovny pro podporu vláken (jazyk C a vlákna ve standardu POSIX a rozhraní WinAPI).
6. Prostředky pro paralelní výpočty jiným způsobem, než jak jsou tradičně chápána vlákna - OpenMP, Intel Threading

Building Blocks a OpenCL (GPGPU).

7. Paralelní výpočetní procesy v multiprocesorových systémech s distribuovanou pamětí - realizace modelů MPMD a SPMD. Paralelizace komunikace - vliv fyzické topologie sítě, virtuální topologie.
8. Programové prostředky pro distribuované aplikace - PVM.
9. Programové prostředky pro distribuované aplikace - MPI.
10. Gridová prostředí, principy využití nástroje Globus Toolkit.
11. Pokročilé techniky urychlení výpočtu v distribuovaném prostředí.
12. Systémy reálného času.
13. Implementace multithreadingu na uniprocessoru a symetrickém multiprocessoru.

Studijní opory

Garanti a vyučující

- **Garanti:** Doc. Ing. Tomáš Koutný, Ph.D. (100%)
- **Přednášející:** Doc. Ing. Tomáš Koutný, Ph.D. (100%)
- **Cvičící:** Doc. Ing. Tomáš Koutný, Ph.D. (100%)

Literatura

- **Rozšiřující:** Skillicorn, David. *Foundations of parallel programming*. Cambridge : University Press, 1994. ISBN 0-521-45511-1.
- **Rozšiřující:** Grama, Ananth. *Introduction to parallel computing*. 2nd ed. Harlow : Pearson, 2003. ISBN 0-201-64865-2.
- **Doporučená:** Berman, Kenneth A.; Paul, Jerome L. *Algorithms: sequential, parallel, and distributed*. Boston : Course Technology, 2005. ISBN 0-534-42057-5.
- **Doporučená:** Andrews, Gregory R. *Foundations of multithreaded, parallel, and distributed programming*. Reading : Addison-Wesley, 2000. ISBN 0-201-35752-6.
- **Doporučená:** Ježek, Karel; Matějovic, Přemysl; Racek, Stanislav. *Paralelní architektury a programy*. Plzeň : ZČU, 1997. ISBN 80-7082-322-4.

Časová náročnost

Všechny formy studia

Aktivita	Časová náročnost aktivity [h]
Vypracování seminární práce v magisterském studijním programu [5-100]	52
Příprava na zkoušku [10-60]	104
Celkem:	156

Hodnotící metody

Odborné znalosti - odborné znalosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnotícími metodami:

- Písemná zkouška,
- Test,
- Seminární práce,
- Individuální prezentace,

Předpoklady

Odborné znalosti - pro úspěšné zvládnutí předmětu se předpokládá, že je student před zahájením výuky schopen:

- znalost základů operačních systémů, KIV/ZOS. Znalost jazyka umožňujícího běh vláken, případně umožňujícího používat funkce operačního systému pro práci s vlákny. Výhodou je znalost pointerového jazyka, např. C, KIV/PC

Vyučovací metody

Odborné znalosti - pro dosažení odborných znalostí jsou užívány vyučovací metody:

Přednáška s diskusí,
Řešení problémů,
Demonstrace dovedností,
Samostatná práce studentů,
Seminární výuka (badatelské metody),

Výsledky učení**Odborné znalosti - po absolvování předmětu prokazuje student znalosti:**

předmět poskytne studentovi znalosti, které může uplatnit jak při vývoji paralelních aplikací, tak při vývoji nástrojů pro vývoj a běh paralelních aplikací. Znalosti spadají do následující oblasti: - teorie paralelních výpočtů, výpočetní modely - formy interakce procesů a vláken - výpočetní prostředí se sdílenou a distribuovanou pamětí - prostředky jazyků Java, Ada, normy POSIX a rozhraní WinAPI v SMP - prostředky PVM a MPI v distribuovaném prostředí - metody urychlení výpočtu - výpočetní úlohy reálného času

Předmět je zařazen do studijních programů: