

Popis předmětu

Zkratka předmětu:	KMA/AVS	Strana:	1 / 4
Název předmětu:	Algoritmy a výpočetní složitost		
Akademický rok:	2023/2024	Tisknuto:	05.06.2024 18:58

Pracoviště / Zkratka	KMA / AVS			Akademický rok	2023/2024
Název	Algoritmy a výpočetní složitost			Způsob zakončení	Zkouška
Akreditováno/Kredity	Ano, 5 Kred.			Forma zakončení	
Rozsah hodin	Přednáška 3 [HOD/TYD] Cvičení 1 [HOD/TYD]				
Obs/max	Statut A	Statut B	Statut C	Zápočet před zkouškou	ANO
Letní semestr	1 / -	1 / -	0 / -	Počítán do průměru	ANO
Zimní semestr	0 / -	0 / -	0 / -	Min. (B+C) studentů	1
Rozvrh	Ano			Opakovaný zápis	NE
Vyučovací jazyk				Vyučovaný semestr	Zimní, Letní
Volně zapisovatelný předmět	Ano			Počet dnů praxe	0
Hodnotící stupnice	1 2 3 4			Hodn. stup. zp. před zk.	S N
Počet hodin kontaktní					
Automat. uzn. záp. před zk.	Ne				
Periodicita	K				
Nahrazovaný předmět	Žádný				
Vyloučené předměty	Nejsou definovány				
Podmiňující předměty	Nejsou definovány				
Předměty informativně doporučené	KMA/TGD1				
Předměty, které předmět podmiňuje	KMA/DM, KMA/DMI, KMA/TIS				

Cíle předmětu (anotace):

Cílem předmětu je poskytnout hlubší přehled o třídách výpočetní složitosti a jejich vzájemných vztazích založený na výpočetním modelu Turingova stroje.

Požadavky na studenta

Zápočet: semestrální práce.
Zkouška: ústní část.

Garantem předmětu je stanoveno, že zápočet se při opakovaném zapsání neuznává (viz čl. 24, odst. 3 SZŘ ZČU).

Obsah

1. Jazyky. Reducibilita. Výpočetní modely. Gramatiky.
2. Turingovy stroje. Míry výpočetní složitosti.
3. Třídy časové složitosti. Třída P.
4. Třída NP. Struktura třídy NP.
5. Parametrizovaná složitost.
6. Neuniformní výpočetní složitost.
7. Výpočetní složitost optimalizačních úloh. Aproximovatelnost.
8. Booleovská a polynomiální hierarchie.
9. Třídy paměťové složitosti.
10. Pravděpodobnostní algoritmy a třídy složitosti.
11. Interaktivní důkazové systémy. PCP třídy.
12. Paralelní výpočetní složitost.
13. Složitost logických teorií. Základy Kolmogorovy teorie složitosti.
14. Kvantové výpočty.

Studijní opory

Garanti a vyučující

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

Literatura

- **Základní:** Papadimitriou. *Computational Complexity*. 1995.
- **Základní:** Bovet, D.P.; Crescenzi, P. *Introduction to the theory of complexity*. Prentice Hall International Series in Computer Science, 2004. ISBN 978-0139153808.
- **Základní:** Sipser, Michael. *Introduction to the theory of computation*. 2nd ed. Boston : Thomson Course Technology, 2006. ISBN 0-534-95097-3.
- **Základní:** Kučera, Luděk. *Kombinatorické algoritmy*. 2. nezm. vyd. Praha : SNTL, 1989.
- **Rozšiřující:** Fiat, Woeginger (eds.). *Online Algorithms*. 1998.
- **Rozšiřující:** Williamson, D.P.; Shmoys, D.B. *The Design of Approximation Algorithms*. Cambridge University Press, 2011. ISBN 978-0521195270.
- **Doporučená:** Hromkovič, Juraj. *Algorithmics for hard problems : introduction to combinatorial optimization, randomization, approximation, and heuristics*. 2nd ed. Berlin : Springer, 2003. ISBN 3-540-44134-4.
- **Doporučená:** Sedgewick, Robert; Flajolet, Philippe. *An introduction to the analysis of algorithms*. Boston : Addison-Wesley, 1996. ISBN 0-201-40009-X.
- **Doporučená:** Vazirani, V.V. *Approximation Algorithms*. Springer International Publishing AG, part of Springer Nature, 2013. ISBN 978-8181283856.
- **Doporučená:** Rothe, J. *Complexity Theory and Cryptology*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005. ISBN 978-3-642-06054-0.

Časová náročnost

Všechny formy studia

Aktivita	Časová náročnost aktivity [h]
Kontaktní výuka	52
Příprava na souhrnný test [6-30]	35
Příprava na zkoušku [10-60]	56
Celkem:	143

Hodnotící metody

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

Ústní zkouška,
Test,
Individuální prezentace,

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

Demonstrace dovedností (praktická činnost),

Obecné způsobilosti - obecné způsobilosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnotícími metodami:

Ústní zkouška,

Předpoklady

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

- popsat výpočetní model počítače s libovolným přístupem (RAM)
- formulovat základní polynomiálně řešitelné úlohy
- formulovat základní úlohy řešitelné nedeterministicky v polynomiálním čase

Odborné dovednosti - pro úspěšné zvládnutí předmětu se předpokládá, že student před zahájením výuky dokáže:

- aplikovat algoritmy pro základní polynomiálně řešitelné úlohy
- vyřešit jednoduchou úlohu lineárního programování

Obecné způsobilosti - před zahájením studia předmětu je student schopen:

- bc. studium: kriticky přistupuje ke zdrojům informací, informace tvořivě zpracovává a využívá při svém studiu a praxi,
- mgr. studium: samostatně a odpovědně se na základě rámcového zadání rozhodují v souvislostech jen částečně známých,
- bc. studium: rozpozná problém, objasní jeho podstatu, rozčlení ho na části,

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

- Přednáška založená na výkladu,
- Přednáška s aktivizací studentů,
- Cvičení (praktické činnosti),

Odborné dovednosti - pro dosažení odborných dovedností jsou užívány vyučovací metody:

- Cvičení (praktické činnosti),

Obecné způsobilosti - pro dosažení obecných způsobilostí jsou užívány vyučovací metody:

- Přednáška s aktivizací studentů,

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

- definovat složitostní třídy optimalizačních úloh
- popsat pravděpodobnostní třídy výpočetní složitosti
- popsat výpočetní model Turingova stroje
- vysvětlit aproximační algoritmy pro standardní úlohy

Odborné dovednosti - po absolvování předmětu prokazuje student dovednosti:

- odhadnout výpočetní složitost dané úlohy
- odhadnout aproximovatelnost dané optimalizační úlohy
- navrhnout jednoduchý pravděpodobnostní algoritmus pro danou úlohu

Obecné způsobilosti - po absolvování předmětu je student schopen:

- mgr. studium: srozumitelně a přesvědčivě sdělují odborníkům i širší veřejnosti vlastní odborné názory,
- bc. studium: samostatně a odpovědně se na základě rámcového zadání rozhodují v souvislostech jen částečně známých,

Předmět je zařazen do studijních programů:

Studijní program	Typ stud.	Forma stud.	Obor	Etap	V.st.pl.	Rok	Blok	Statut	D.roč.	D.sem.
Matematika a její aplikace	Navazující	Prezenční	Diskrétní matematika a algebra	1	2018 akr	2023	Zaměření Diskrétní matematika a algebra	A	2	LS
Matematika a její aplikace	Navazující	Prezenční	Matematika a její aplikace	1	2018 akr	2023	Zaměření Diskrétní matematika a algebra	A	2	LS
Distribučované výpočetní systémy	Navazující	Prezenční	Distribučované systémy	1	2022 akr	2023	Povinně volitelné rozšiřující	B	1	ZS

Studijní program	Typ stud.	Forma stud.	Obor	Etapa	V.st.pl.	Rok	Blok	Statut	D.roč.	D.sem.
Informatika a její specializace	Navazující	Prezenční	Medicínská informatika	1	2022 akr	2023	Doporučené výběrové předměty	C	2	LS
Informatika a její specializace	Navazující	Prezenční	Počítačová grafika	1	2022 akr	2023	Doporučené výběrové předměty	C	2	LS
Informatika a její specializace	Navazující	Prezenční	Zpracování přirozeného jazyka	1	2022 akr	2023	Doporučené výběrové předměty	C	2	LS
Inženýrská informatika	Navazující	Prezenční	Softwarové inženýrství	1	2020	2023	Oborové výběrové předměty	C	1	LS
Inženýrská informatika	Navazující	Prezenční	Softwarové inženýrství	1	2021	2023	Oborové výběrové předměty	C	1	LS
Inženýrská informatika	Navazující	Kombinovaná	Softwarové inženýrství	1	2020	2023	Oborové výběrové předměty	C	1	LS
Matematika a její aplikace	Navazující	Prezenční	Geometrie a geometrické modelování	1	2018 akr	2023	Zaměření Geometrie a geometrické modelování - Doporučené volitelné předměty	C	2	LS
Matematika a její aplikace	Navazující	Prezenční	Matematická analýza a numerická matematika	1	2018 akr	2023	Zaměření Matematická analýza a numerická matematika - Doporučené volitelné předměty	C	2	LS
Matematika a její aplikace	Navazující	Prezenční	Matematika a její aplikace	1	2018 akr	2023	Zaměření Matematická analýza a numerická matematika - Doporučené volitelné předměty	C	2	LS
Matematika a její aplikace	Navazující	Prezenční	Matematika a její aplikace	1	2018 akr	2023	Zaměření Geometrie a geometrické modelování - Doporučené volitelné předměty	C	2	LS
Softwarové a informační systémy	Navazující	Prezenční	Softwarové a informační systémy	1	2022 akr	2023	Doporučené výběrové předměty	C	1	LS