

Informačné listy predmetov

OBSAH

1. 2-AIN-205/15	Algoritmické riešenie ťažkých problémov.....	2
2. 2-AIN-233/00	Aplikácie počítačového videnia.....	4
3. 2-AIN-140/20	Architektúry softvérových systémov.....	6
4. 2-AIN-991/22	Diplomová práca (štátnicový predmet).....	8
5. 2-AIN-138/16	Diskrétné štruktúry v informatike a počítačovej grafike.....	10
6. 2-AIN-185/22	Formálne metódy tvorby softvéru.....	12
7. 2-AIN-134/14	Geometrické modelovanie v grafike.....	14
8. 2-AIN-128/15	Grafika v reálnom čase a výpočty na GPU.....	16
9. 2-AIN-226/22	Hlboké učenie pre počítačové videnie.....	18
10. 2-AIN-206/15	Matematické modelovanie a počítačová animácia fyzikálnych procesov.....	20
11. 2-AIN-953/22	Metódy aplikovanej informatiky (štátnicový predmet).....	22
12. 2-AIN-132/15	Neurónové siete.....	25
13. 2-AIN-147/19	Počítačové videnie.....	27
14. 2-AIN-127/15	Pokročilá počítačová grafika.....	29
15. 2-AIN-112/15	Pokročilé spracovanie obrazu.....	31
16. 2-AIN-290/15	Prax.....	33
17. 2-AIN-109/22	Programovanie paralelných a distribuovaných systémov.....	35
18. 2-AIN-211/22	Programovanie Shader programov.....	37
19. 2-AIN-923/22	Projektový seminár (1).....	39
20. 2-AIN-924/22	Projektový seminár (2).....	41
21. 2-AIN-272/15	Spracovanie digitálneho signálu.....	43
22. 2-INF-150/15	Strojové učenie.....	45
23. 2-AIN-137/15	Umelá inteligencia.....	47
24. 2-AIN-113/22	Výpočtová fuzzy logika, modelovanie a systémy.....	49
25. 2-AIN-111/15	Webové technológie a metodológie.....	51

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI+KI/2-AIN-205/15	Názov predmetu: Algoritmické riešenie ťažkých problémov
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: Forma výučby: prednáška / cvičenie Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách): Týždenný: 2 / 2 Za obdobie štúdia: 26 / 26 Metóda štúdia: prezenčná	
Počet kreditov: 6	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 2.	
Stupeň štúdia: II.	
Podmieňujúce predmety:	
Odporúčané prerekvizity (nepovinné): 1-AIN-105 Efektívne algoritmy a zložitosť OR 1-INF-310 Tvorba efektívnych algoritmov	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Priebežné hodnotenie: domáce úlohy (28% celkového hodnotenia), písomka (22% celkového hodnotenia) Skúška: písomná skúška a ústna konzultácia (50% celkového hodnotenia) Na skúške musí študent dosiahnuť aspoň polovicu bodov. Orientačná stupnica hodnotenia: A 90%, B 80%, C 70%, D 60%, E 50% Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 50/50	
Výsledky vzdelávania: Po absolvovaní tohto predmetu budú študenti schopní používať metódy na riešenie ťažkých algoritmických úloh, najmä aproximačné algoritmy, pravdepodobnostné algoritmy a celočíselné lineárne programovanie. Študenti budú schopní pracovať s rozšírenou paletou metód analýzy algoritmov a tried zložitosti.	
Stručná osnova predmetu: Úvod do aproximačných algoritmov. Pojem neaproximovateľnosti. Pravdepodobnostné algoritmy a analýza ich zložitosti. Las Vegas a Monte Carlo. Celočíselné lineárne programovanie. Prehľad a hierarchie tried zložitosti. Demonštrácie na príkladoch.	
Odporúčaná literatúra: Introduction to algorithms / Thomas H. Cormen ... [et al.]. Cambridge, Mass. : MIT Press, 2001 Approximation algorithms / Vijay V. Vazirani. Berlin : Springer, 2001 Randomized algorithms / Rajeev Motwani, Prabhakar Raghavan. New York : Cambridge University Press, 1995	
Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský, anglický	
Poznámky:	

Hodnotenie predmetov					
Celkový počet hodnotených študentov: 50					
A	B	C	D	E	FX
26,0	12,0	12,0	20,0	14,0	16,0
Vyučujúci: doc. Mgr. Tomáš Vinař, PhD., RNDr. Jozef Šiška, PhD.					
Dátum poslednej zmeny: 24.06.2022					
Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.					

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI/2-AIN-233/00	Názov predmetu: Aplikácie počítačového videnia
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: Forma výučby: seminár Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách): Týždenný: 2 Za obdobie štúdia: 26 Metóda štúdia: prezenčná	
Počet kreditov: 3	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 3.	
Stupeň štúdia: II.	
Podmieňujúce predmety:	
Odporúčané prerekvizity (nepovinné): 2-AIN-112/15 alebo 2-MPG-125/15	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Priebežné hodnotenie: prezentácie a aktivita na hodinách Orientačná stupnica hodnotenia: A 90%, B 80%, C 70%, D 60%, E 50% Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 100/0	
Výsledky vzdelávania: Po absolvovaní predmetu budú študenti schopní vyhľadať, spracovať a analyzovať najnovšie postupy úspešných projektov z oblasti počítačového videnia a aplikovať nové trendy počítačového videnia pri tvorbe vlastných aplikácií.	
Stručná osnova predmetu: 1. Prípadové štúdie úspešných aplikácií 2. Priemyselné aplikácie 3. Medicínske aplikácie 3. Iné aplikácie 4. Výsledky výskumných projektov na katedre 5. Nové trendy v uplatňovaní metód a prostriedkov počítačového videnia	
Odporúčaná literatúra: Computer Vision and Image Understanding, Elsevier Inc., http://www.sciencedirect.com/science/journal/10773142 International Journal of Computer Vision Springer http://www.springerlink.com/content/0920-5691 IET Computer Vision http://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=4159597 CVPR - Computer Vision and Pattern Recognition Workshops http://ieeexplore.ieee.org/xpl/mostRecentIssue.jsp?punumber=5521877	

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský, anglický					
Poznámky:					
Hodnotenie predmetov Celkový počet hodnotených študentov: 311					
A	B	C	D	E	FX
51,45	21,22	11,25	1,93	5,47	8,68
Vyučujúci: doc. RNDr. Zuzana Černeková, PhD.					
Dátum poslednej zmeny: 23.06.2022					
Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.					

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI/2-AIN-140/20	Názov predmetu: Architektúry softvérových systémov
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: Forma výučby: prednáška / cvičenie Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách): Týždenný: 2 / 2 Za obdobie štúdia: 26 / 26 Metóda štúdia: prezenčná	
Počet kreditov: 6	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 2.	
Stupeň štúdia: II.	
Podmieňujúce predmety:	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Priebežné hodnotenie: midterm Skúška: ústna alebo písomná skúška Orientačná stupnica hodnotenia: A 90%, B 80%, C 70%, D 60%, E 50% Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 40/60	
Výsledky vzdelávania: Hlbšie znalosti softvérového inžinierstva, architektonických štýlov a vzorov, návrhových vzorov, tvorby modelov a modelovania architektúr. Po tomto kurze budú študenti schopní študovať a implementovať štýly a vzory, používať prefactoring a refactoring na optimalizáciu návrhu softvéru.	
Stručná osnova predmetu: Stručná osnova predmetu: 1. Architektonické štýly I. (Garlan & Shaw: Abstract Machine, Pipes and Filters, Client-Server, Object Model, Repository, Blackboard) 2. Architektonické štýly II. (Interpreter, Modern Canonical Compiler, Rule-Based System, Aspect Oriented Architectures, MVC, Microkernel) 3. Distribuované architektúry, CORBA, Service Oriented Architectures. 4. Architektonické vzory I (Buschmann: POSA IV: Pattern Oriented Software Architecture for Distributed Computing). 5. Architektonické vzory II. (Reactor, Proactor, Requestor, Invoker, Acceptor, Connector, ACT, Facade, Master-Slave, ...) 6. Architektonické vzory III (Memento, Context Object, DTO, Adapter, Iterator, Interceptor, ...) 7. Návrhové vzory I (úroveň modelu aj zdrojového kódu, Gamma et al.). Tvorivé vzory (Builder, Abstract Factory, Factory method, ...) 8. Návrhové vzory II. Štrukturálne vzory (Bridge, Decorator, Composite, Proxy, ...) 9. Návrhové vzory III. Behaviorálne vzory (Command, Mediator, State, Strategy, Visitor, Observer, ...) 10. Od refaktorovania ku vzorom (Kerievsky). 11. Refaktoring and Prefaktoring (Fowler a Pugh).	

12. UML a jeho nové vlastnosti. Nadstavba, infraštruktúra, metamodely a jazyk OCL. Konzistencia a prepojenie modelov. XMI, HUTN and PlantUML. 3DUMML and xDUMML.
13. Agilné modelovanie a vývojový proces. Odl'ahčená architektúra (Coplien).

Odporúčaná literatúra:

1. Buschmann F. et al.: Pattern-oriented software architecture: a pattern language for distributed computing, Vol. 4. New York : John Wiley & Sons, 2007. BUSCHMANN, F. -- HENNEY, K. -- SCHMIDT, D. Pattern-oriented software architecture: a pattern language for distributed computing, vol. 4. New York : John Wiley & Sons, 2007.
2. Shaw M L., Garlan D.: Software architecture: Perspectives on an emerging discipline. Prentice Hall, 1996. SHAW, M L. -- GARLAN, D. Software architecture: Perspectives on an emerging discipline. Upper Saddle River : Prentice Hall, 1996.
3. Arlow J., Neustadt I. UML 2 and the Unified Process: Practical Object-Oriented Analysis and Design. Addison-Wesley, 2006.
4. Kerievsky J.: Refactoring to Patterns. Addison Wesley, 2008.
5. Gamma E. et al.: Design Patterns. Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison Wesley, 1994.
6. Fowler M.: Refactoring. Improving the Design of Existing Code. Wesley Longmann, 2000.
7. Pugh K.: Prefactoring, O'Reilly, 2005
8. Coplien O. J., Bjornvig G.: Lean Architecture for Agile Software Development. J. Wiley, 2014.
9. SOMMERVILLE, I. Software engineering. Harlow : Pearson Education Limited, 2004.
- ARLOW, J. -- NEUSTADT, I. UML 2 and the Unified Process: Practical Object-Oriented Analysis and Design. New Jersey : Addison-Wesley, 2006. 592 p. ISBN 0-321-32127-8.
- KERIEVSKY, J. Refactoring to Patterns. Boston: Addison Wesley, 2008.
- GAMMA, E. -- HELM, R. -- JOHNSON, R. -- VLISSIDES, J. Design Patterns. Elements of Reusable Object-Oriented Software. Boston : Addison Wesley, 1994. 395 p. ISBN 0-201-63361-2.
- FOWLER, M. Refactoring. Improving the Design of Existing Code. Boston: Wesley Longmann, 2000.
- PUGH K.:Prefactoring, O'Reilly, 2005

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:
slovenský, anglický

Poznámky:

Hodnotenie predmetov

Celkový počet hodnotených študentov: 38

A	B	C	D	E	FX
15,79	36,84	28,95	5,26	0,0	13,16

Vyučujúci: doc. Ing. Ivan Polášek, PhD.

Dátum poslednej zmeny: 18.11.2021

Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU ŠTÁTNEJ SKÚŠKY

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI/2-AIN-991/22	Názov predmetu: Diplomová práca
Počet kreditov: 15	
Stupeň štúdia: II.	
Podmieňujúce predmety: (FMFI.KAI/2-AIN-923/22 - Projektový seminár (1) alebo FMFI.KAI/2-AIN-923/15 - Projektový seminár (1)) a (FMFI.KAI/2-AIN-924/22 - Projektový seminár (2) alebo FMFI.KAI/2-AIN-924/15 - Projektový seminár (2))	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Priebežné hodnotenie: Písomná správa – diplomová práca, ktorú posudzuje vedúci projektu a jeden oponent, jej obhajoba je štátnou skúškou. Zapísaním predmetu Obhajoba diplomovej práce sa študent zároveň prihlasuje na štátnu skúšku v danom akademickom roku. Ak študent neodovzdal do daného termínu diplomovú prácu, klasifikuje sa štátna skúška klasifikačným stupňom „FX“. Skúška: Štátna skúška obhajoba diplomovej práce Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 0/100	
Výsledky vzdelávania: Výsledkom je písomná diplomová práca obhájené pred štátnicovou komisiou. 1. Špecifikácia problému a jeho analýza. 2. Prehľad problematiky. 3. Metodika riešenia problému. 4. Projektové rozhodnutia. 5. Plán práce a jeho kontrola. 6. Špecifikácia softvérového diela. 7. Výpočtové experimenty a ich vyhodnotenie. 8. Obhajoba textu diplomovej práce.	
Stručná osnova predmetu: Písanie, príprave prezentácie a obhajoba diplomovej práce. Pri hodnotení predmetu štátnej skúšky Diplomová práca sa berie do úvahy - predložená diplomová práca a úroveň dosiahnutých výsledkov s dôrazom na tvorivosť a realizačné výsledky (na základe posudkov vedúceho projektu a oponenta), - práca na projekte počas jeho riešenia (na základe posudku vedúceho projektu), - prezentácia a obhajoba diplomovej práce, - vyjadrenia a stanoviská v širšej odbornej rozprave.	
Obsahová náplň štátnicového predmetu: Výsledkom je písomná diplomová práca obhájené pred štátnicovou komisiou s nasledovnou štruktúrou 1. Špecifikácia problému a jeho analýza. 2. Prehľad problematiky. 3. Metodika riešenia problému. 4. Projektové rozhodnutia. 5. Plán práce a jeho kontrola.	

6. Špecifikácia softvérového diela. 7. Výpočtové experimenty a ich vyhodnotenie. 8. Obhajoba textu diplomovej práce. Písanie, príprave prezentácie a obhajoba diplomovej práce. Pri hodnotení predmetu štátnej skúšky Diplomová práca sa berie do úvahy - predložená diplomová práca a úroveň dosiahnutých výsledkov s dôrazom na tvorivosť a realizačné výsledky (na základe posudkov vedúceho projektu a oponenta), - práca na projekte počas jeho riešenia (na základe posudku vedúceho projektu), - prezentácia a obhajoba diplomovej práce, - vyjadrenia a stanoviská v širšej odbornej rozprave.
Odporúčaná literatúra: Ako písať vysokoškolské a kvalifikačné práce : Ako písať seminárne práce, ročníkové práce, práce študentskej vedeckej a odbornej činnosti, diplomové práce, záverečné a atestačné práce, dizertácie / Dušan Katuščák. Bratislava : Stimul, 1998 http://dl.acm.org/dl.cfm?CFID=412417535&CFTOKEN=50913605
Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský, anglický
Dátum poslednej zmeny: 18.11.2021
Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI/2-AIN-138/16	Názov predmetu: Diskrétné štruktúry v informatike a počítačovej grafike
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: Forma výučby: prednáška / cvičenie Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách): Týždenný: 2 / 2 Za obdobie štúdia: 26 / 26 Metóda štúdia: prezenčná	
Počet kreditov: 6	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 2.	
Stupeň štúdia: II.	
Podmieňujúce predmety:	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Skúška: skúška pozostávajúca z písomnej a ústnej časti Priebežné hodnotenie: projekt, test Študent musí získať aspoň 55% bodov zo semestra, aby mohol absolvovať záverečnú skúšku. Orientačná stupnica hodnotenia: A 90%, B 80%, C 70%, D 60%, E 50% Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 50/50 Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 50/50	
Výsledky vzdelávania: Teoretické základy, metódy a nástroje z algebry a diskretných štruktúr používané v informatike a počítačovej grafike s príkladmi a praktickými aplikáciami.	
Stručná osnova predmetu: 1) Vybrané kapitoly z elementárnej teórie čísel, testy primality 2) Modulárna aritmetika, kongruencie, malá Fermatova veta, Eulerova veta 3) Algebraické štruktúry: grupy, okruhy, konečné polia – praktické príklady 4) Rád prvku, rád grupy, primitívne korene 6) Číselné systémy: kongruencie, rýchla modulárna exponenciácia, 7) Čínska zvyšková veta, riešenie systémov lineárnych kongruencií, aplikácia: error detekujúce a samoopravujúce kódy 8) Pseudo-náhodné čísla: lineárny congruentálny generátor 9) Maticová algebra, lineárne transformácie 5) Quaterniony 10) Modulárne matice, aplikácia: Hillov cryptosystém 11) Determinanty, aplikácia: Vandermondov determinant – zdieľanie tajomstva 12) Jednosmerné funkcie, diskretný logaritmus, jednosmerné funkcie v algebraických štruktúrach 13) Aplikácie grúp, konečných polí, kongruencií: RSA kryptosystem, Knapsack kryptosystem, 14) Matematický concept symetrie: grupy automorfizmov, izomorfizmy, permutácie	
Odporúčaná literatúra: [1] Stanoyevitch, A. (2011) Discrete Structures with Contemporary Applications, CRC Press.	

- [2] Gersting, J.L. (2007) Mathematical Structures for Computer Science, 6th edition, W.H. Freeman and Company, NY.
- [3] Gallian, J.A. (2012) Contemporary Abstract Algebra, 8th edition, Brooks/Cole, Boston
- [4] Cormen, T.H. - Leiserson, C.E. - Rivest, R.L.- Stein, C. (2009) Introduction to Algorithms, 3rd edition, The MIT Press.
- [5] Yamamura, A. - Jajcayová, T. - Kurokawa, T. (2005) Oblivious transfer and private information retrieval using homomorphic encryption functions, In: Proceedings of the 2005 Symposium on Cryptography and Information Security, Vol. 1. - Tokyo
- [6] Jajcayová, T. (2019): Representations of permutation groups and semigroups on combinatorial structures
In: Fifth Russian Finnish Symposium on Discrete Mathematics. S. 137-145. - ISBN 978-5-89896-704-8

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:
slovenský, anglický

Poznámky:

Hodnotenie predmetov

Celkový počet hodnotených študentov: 58

A	B	C	D	E	FX
36,21	27,59	12,07	6,9	8,62	8,62

Vyučujúci: doc. RNDr. Tatiana Jajcayová, PhD.

Dátum poslednej zmeny: 26.06.2022

Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI/2-AIN-185/22	Názov predmetu: Formálne metódy tvorby softvéru
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: Forma výučby: prednáška / cvičenie Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách): Týždenný: 3 / 1 Za obdobie štúdia: 39 / 13 Metóda štúdia: prezenčná	
Počet kreditov: 5	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 4.	
Stupeň štúdia: II.	
Podmieňujúce predmety:	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Priebežné hodnotenie: cvičenia Skúška: skúška Orientačná stupnica hodnotenia: A 90%, B 80%, C 70%, D 60%, E 50% Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 40/60	
Výsledky vzdelávania: Absolventi tohoto predmetu budú poznať vybrané základné modely, formalizmy a techniky používané v oblasti formálnych metód špecifikácií a verifikácií.	
Stručná osnova predmetu: Študenti sa zoznámia so základnými modelmi na formálnu špecifikáciu systémov (Procesové algebry, Petriho siete, Časové automaty atď) , zoznámia sa s ich syntaxov i sémantikou, reflektujúcou rôzne použitie pri formálnej špecifikácii systémov. Zároveň sa zoznámia s rôznymi logickými kalkulmi (zvlášť založenými na modálnej a temporálnej logike) ktoré sa používajú na formálnu špecifikáciu vlastností systémov. Študenti sa zoznámia s ich vzájomnou prepojenosťou. Zároveň sa dozvedia základné informácie súvisiace s problematikou model checking.	
Odporúčaná literatúra: Formal Development of programs and proofs / ; edited by Edsger Wybe Dijkstra. Reading : Addison-Wesley, 1990 Základy formálnej logiky / Vladimír Janák. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1973 Reactive systems : Modelling, specification and verification / Luca Aceto ... [et al.]. Cambridge : Cambridge University Press, 2007 D. Gruska, elektronické štúdijské materiály k predmetu, http://ii.fmph.uniba.sk/~gruska/MCS/Prednaska2014MCS-1Print.pdf	
Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský, anglický	
Poznámky:	

Hodnotenie predmetov					
Celkový počet hodnotených študentov: 529					
A	B	C	D	E	FX
22,12	13,61	19,28	24,57	18,53	1,89
Vyučujúci: doc. RNDr. Damas Gruska, PhD.					
Dátum poslednej zmeny: 23.11.2021					
Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.					

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI/2-AIN-134/14	Názov predmetu: Geometrické modelovanie v grafike
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: Forma výučby: prednáška / cvičenie Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách): Týždenný: 2 / 2 Za obdobie štúdia: 26 / 26 Metóda štúdia: prezenčná	
Počet kreditov: 6	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 2.	
Stupeň štúdia: II.	
Podmieňujúce predmety:	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Priebežné hodnotenie: implementácia projektu Skúška: ústna Za semester môže študent získať 50% za cvičenia, záverečná skúška formou prezentácie kapitly z knihy má váhu 50%. Študent musí vyriešiť každú úlohu na cvičeniach aspoň na 30%, aby mohol absolvovať záverečnú skúšku. Známkovanie: 92-100 A, 84-91 B, 76-83 C, 68-75 D, 60-67 E. Podrobne na stránke predmetu. Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 50/50	
Výsledky vzdelávania: Po absolvovaní predmetu budú študenti schopní rozlišovať medzi jednotlivými aktuálnymi metódami a možnosťami pre vytváranie, reprezentáciu a modelovanie digitálnych trojrozmerných objektov. Zároveň bude absolvent predmetu schopný tieto štruktúry a postupy implementovať popri prípade používať a modifikovať v rámci existujúcich modelovacích nástrojov.	
Stručná osnova predmetu: 1. Polygonálne siete - popis štruktúr pre reprezentáciu polygonálnych sietí, zjednodušovanie, kompresia a vyhladzovanie sietí, výpočty nad sieťami (kostra, normály, krivosť), parametrizácia a triangularizácia, interaktívne techniky pre modelovanie sietí 2. Parametrické krivky a plochy - polynomicke a splajnové reprezentácie, konštrukcia a modelovanie, teselácia, prerozdeľovacie krivky a plochy 3. Implicitná, Frep a volumetrická reprezentácia - klasifikácia, modelovanie, množinové operácia, konverzia na polygonálne siete 4. Mračná bodov - reprezentácia neorganizovanej množiny bodov, hľadanie najbližšieho suseda v množine bodov, proximity grafy, rekonštrukcia povrchov, viacpohľadová geometria 5. Procedurálne modelovanie - L-systémy, generovanie terénu, procedurálne budovy a mestá	
Odporúčaná literatúra: Curves and Surfaces for computer-Aided geometric design : A practical Guide / Gerald E. Farin. San Diego : Academic Press, 1997	
Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:	

slovenský, anglický					
Poznámky:					
Hodnotenie predmetov					
Celkový počet hodnotených študentov: 25					
A	B	C	D	E	FX
40,0	16,0	20,0	8,0	12,0	4,0
Vyučujúci: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.					
Dátum poslednej zmeny: 20.06.2022					
Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.					

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI/2-AIN-128/15	Názov predmetu: Grafika v reálnom čase a výpočty na GPU
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: Forma výučby: prednáška / cvičenie Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách): Týždenný: 2 / 2 Za obdobie štúdia: 26 / 26 Metóda štúdia: prezenčná	
Počet kreditov: 6	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 2.	
Stupeň štúdia: II.	
Podmieňujúce predmety:	
Vylučujúce predmety: FMFI.KAG/2-MPG-101/00 a FMFI.KAG/2-MPG-102/00	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Za semester môže študent získať 70% hodnotenia za projekt. Študent musí vypracovať projekt aspoň na 50%, aby mohol absolvovať záverečnú ústnu skúšku. Známkovanie: 92-100 A, 84-91 B, 76-83 C, 68-75 D, 60-67 E. Podrobnejšie pravidlá na stránke predmetu. Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 70/30	
Výsledky vzdelávania: Predmet predstaví kľúčové témy, princípy a techniky používané pri vykresľovaní virtuálnych scén v reálnom čase. Tieto postupy sa najčastejšie používajú pri tvorbe 3D hier, ale aj pri rôznych vedeckých vizualizáciách ako napr. vizualizácia medicínskych dát. Po absolovaní predmetu budú študenti schopní analyzovať a implementovať aktuálne postupy, algoritmy, efekty pre programovania grafických kariet a tvorby vizualizačných aplikácií. Vedomosti z predmetu budú môcť študenti uplatniť v praxi pri tvorbe herných aplikácií na rôznych platformách, v aplikáciách virtuálnej či zmiešanej reality ako aj pri tvorbe vizualizácií medicínskych dát.	
Stručná osnova predmetu: 1. Grafický zobrazovací kanál - popis architektúry grafického hardvéru, možností programovania grafických kariet, súradnicové systémy, programovateľné časti zobrazovacieho kanála, spôsoby popisu a zadávania virtuálnej scény pri vykreslení, popis OpenGL API 2. Animácie - popis reprezentácie pózy objektu (pozícia, rotácia, škála), matice a kvaterniony, lineárna a kubická interpolácia pre animáciu 3. Osvetlenie - popis osvetlovacích modelov a ich implementácia pomocou shaderov, textúry v osvetľovaní modely, priame a deferred osvetľovanie, použitie renderovania do textúry a tieň, aproximácia globálnych osvetľovacích metód 4. Post-proces efekty - popis algoritmov pre finálne vylepšenie kvality výstupného obrázku, efekty motion blur, depth of field, SSAO, reflections and refractions, HDRI, bloom, toon shading 5. Image-based rendering - použitie textúr pre urýchlenie výpočtov osvetlenia, pre reprezentáciu pozadia a zložitých objektov (billboarding), algoritmy spracovania obrazu na GPU, volumetrická grafika	

6. Urýchľovacie algoritmy - popis algoritmov a štruktúr pre urýchlenie vykresľovania zložitej scény, orezávacie techniky, použitie úrovni detailu, detekcia kolízií					
7. GPGPU - popis použitia výkonu grafickej karty pre všeobecné výpočty, jazyky CUDA a OpenCL, spracovanie obrazu a videa, simulácia fyzikálnych javov na GPU, metóda sledovania lúča na GPU					
Odporúčaná literatúra:					
Real-time rendering / Tomas Akenine-Möller, Eric Haines, Naty Hoffman. Wellesley : A. K. Peters, 2008					
Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:					
slovenský, anglický					
Poznámky:					
Hodnotenie predmetov					
Celkový počet hodnotených študentov: 44					
A	B	C	D	E	FX
34,09	29,55	9,09	6,82	9,09	11,36
Vyučujúci: Mgr. Andrej Mihálik, PhD.					
Dátum poslednej zmeny: 22.06.2022					
Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.					

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI/2-AIN-226/22	Názov predmetu: Hlboké učenie pre počítačové videnie
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: Forma výučby: prednáška / cvičenie Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách): Týždenný: 2 / 2 Za obdobie štúdia: 26 / 26 Metóda štúdia: prezenčná	
Počet kreditov: 6	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 3.	
Stupeň štúdia: II.	
Podmieňujúce predmety:	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Priebežné hodnotenie: domáce úlohy, projekt Skúška: ústna skúška Orientačná stupnica hodnotenia: A 90%, B 80%, C 70%, D 60%, E 50% Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 60/40	
Výsledky vzdelávania: Absolvent/-ka sa bude orientovať v teoretických východiskách rôznych druhov neurónových sietí používaných v počítačovom videní na riešenie úloh klasifikácie, lokalizácie a detekcie objektov ako aj generatívne siete. Bude tiež ovládať praktické postupy vytvárania, trénovania a vyhodnocovania takýchto sietí s využitím akcelerovalného hardvéru na vlastnom počítači alebo v cloude.	
Stručná osnova predmetu: Úvod - princípy strojového učenia, klasické postupy extrakcie príznakov, rozdelenie dát a vyhodnocovanie modelu, základy manipulácie s obrazovými dátami Klasifikácia - metóda k-najbližších susedov, lineárny klasifikátor, stratové funkcie, gradientná optimalizácia, regularizácia Plne prepojené siete - výpočtové grafy, vektorizované výpočty, backpropagation, stratové funkcie klasifikácia, softvérové riešenia automatickej derivácie, augmentácia, dropout, stochastická optimalizácia Konvolučné neurónové siete - konvolúcia, pooling, problém miznúcich gradientov, batch normalization, inicializácia, transfer learning, architektúry Rekurentné siete - sekvenčné dáta, skryté stavy, LSTM, GRU, režimy trénovania Transformery - self-attention mechanizmus, transformery v NLP úlohách, kombinácie s konvolyčnými sieťami, architektúry založené na transformeroch v počítačovom videní Segmentácia a detekcia objektov - jedno a dvoj fázové objektové detektory, rozšírenia objektových detektorov na segmentácie, segmentačné architektúry, anotácia dát Generatívne modely - GAN, VAE Vizualizácia a pochopenie konvolyčných neurónových sietí - naučené príznaky, prenos štýlu, deep dream, aktivačné mapy, nepriateľské vstupy	

Vedecké a etické problémy súčasného počítačového videnia - zber dát, ochrana súkromia, výpočtová dominancia, interpretabilita metód, bezpečnosť, nežiadúce spoločenské efekty, bias modelov, ilúzia algoritmickkej objektivity					
Odporúčaná literatúra: Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville: Deep learning, MIT Press, Online for free, http://www.deeplearningbook.org/ Michael Nielsen: Neural networks and deep learning, Online for free, http://neuralnetworksanddeeplearning.com/ Adrian Rosebrock: Computer Vision and deep learning, Resource guide					
Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský, anglický					
Poznámky:					
Hodnotenie predmetov Celkový počet hodnotených študentov: 20					
A	B	C	D	E	FX
15,0	10,0	25,0	15,0	15,0	20,0
Vyučujúci: doc. RNDr. Zuzana Černeková, PhD., Ing. Viktor Kocur, PhD., doc. RNDr. Dušan Guller, PhD.					
Dátum poslednej zmeny: 18.11.2021					
Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.					

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI/2-AIN-206/15	Názov predmetu: Matematické modelovanie a počítačová animácia fyzikálnych procesov
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: Forma výučby: prednáška / cvičenie Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách): Týždenný: 2 / 2 Za obdobie štúdia: 26 / 26 Metóda štúdia: prezenčná	
Počet kreditov: 6	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 1.	
Stupeň štúdia: II.	
Podmieňujúce predmety:	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Priebežné hodnotenie: domáce úlohy, cvičenia Orientačná stupnica hodnotenia: A 92%, B 84%, C 76%, D 68%, E 60% Za semester môže študent získať 10% za cvičenia, 60% za domáce úlohy, záverečná písomná skúška s váhou 30% ústna záverečná skúška je dobrovoľná s váhou 20%. Študent musí vyriešiť každú domácu úlohu aspoň na 30%, aby mohol absolvovať záverečnú písomnú skúšku. Znamkovanie: 92-100 A, 84-91 B, 76-83 C, 68-75 D, 60-67 E. Podrobne na stránke predmetu. Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 40/60	
Výsledky vzdelávania: Študenti si osvoja techniky základnej simulácie časticových systémov, riešenie sústavy obyčajných diferenciálnych rovníc numericky, hľadanie kolízie objektov. Pochopia princíp dynamiky tuhých telies a princíp tvorby počítačových animácií a pohybu kamery. Pochopia ako konštruovať fyzikálny engine pre hry alebo video animácie.	
Stručná osnova predmetu: Časticové systémy, rovnice pohybu prvého rádu, integračné metódy na výpočet rýchlosti a pozície, stavový vektor systému, vonkajšie sily, obmedzujúce podmienky – constraints, sily odozvy, kolízie častica - rovina. Numerické riešenie diferenciálnych rovníc, Eulerova metóda, Runge-Kuta metóda, podmienka stability na voľbu časového kroku. Lagrangeove metódy bez sietí, modelovanie a animovanie mračnom bodov, SPH, deformácie Animácie pohybu a orientácie, interpolačný spline na animáciu pohybu, reparametrizácia splinu podľa dĺžky krivky, quaternion a orientácia, interpolácie dvoch a viacerých quaternionov. Detekcie kolízie, Z buffer algoritmus, nutná a postačujúca podmienka kedy nie sú dve telesá v kolízii, deliaca rovina, hierarchie obálok, sily odozvy (response forces). Tri fázy detekcie široká, stredná a úzka. Dynamika tuhých telies, rovnice pohybu, rýchlosť, zrýchlenie, uhľová rýchlosť a uhľové zrýchlenie, matica inercie. Procedurárne animácie, systémy a spôsoby tvorby počítačovej animácie kvapaliny, oheň dym.	

Počítačová animácia v hrách a vo filmovom priemysle. Ďalšie aplikácie počítačovej animácie podľa ďalšieho vývoja v oblasti počítačových animácii použitím fyzikálnych efektov.					
Odporúčaná literatúra: Visual Quantum mechanics : Selected Topics with Computer/Generated animations of Quantum-Mechanical phenomena / Bernd Thaller. New York : Springer, 2000 Computer facial animation / Frederic I. Parke, Keith Waters. Wellesley : A. K. Peters , 1996 SIGGRAPH tutorialy dostupné na http://dl.acm.org/dl.cfm?CFID=412417535&CFTOKEN=50913605 Dostupné texty k prednáške. http://www.sccg.sk/~durikovic/classes/CGAnim/ca_syllabus.html					
Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský, anglický					
Poznámky:					
Hodnotenie predmetov Celkový počet hodnotených študentov: 430					
A	B	C	D	E	FX
32,09	18,84	13,95	14,19	8,14	12,79
Vyučujúci: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.					
Dátum poslednej zmeny: 20.06.2022					
Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.					

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU ŠTÁTNEJ SKÚŠKY

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI/2-AIN-953/22	Názov predmetu: Metódy aplikovanej informatiky
Počet kreditov: 6	
Stupeň štúdia: II.	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Priebežné hodnotenie: Študent odpovie na odborné otázky štátnicovej komisie. Skúška: Štátna skúška z odborého predmetu Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 0/100	
Výsledky vzdelávania: Študent si upevní vedomosti a schopnosti, ktoré získal počas magisterského štúdia a chápe ich vzájomné súvislosti a kontext, v ktorom vystupujú.	
Stručná osnova predmetu: Sylaby skúšky, ktoré sú vopred zverejnené, vychádzajú z obsahu profilových predmetov, ale nie sú na ne viazané. Zoznam odporúčaných predmetov: Matematické modelovanie a počítačová animácia fyzikálnych procesov; Formálne metódy tvorby softvéru; Diskrétné štruktúry v informatike; Výpočtová fuzzy logika, modelovanie a systémy; Strojové učenie.	
Obsahová náplň štátnicového predmetu: Sylaby skúšky, ktoré sú vopred zverejnené, vychádzajú z obsahu profilových predmetov, ale nie sú na ne viazané. Zoznam odporúčaných predmetov: Matematické modelovanie a počítačová animácia fyzikálnych procesov; Formálne metódy tvorby softvéru; Diskrétné štruktúry v informatike; Výpočtová fuzzy logika, modelovanie a systémy; Strojové učenie. 9.2.9 Sylaby štátnych skúšok magisterského študijného programu Aplikovaná informatika a Aplikovaná informatika (konverzný program) Štátnicový predmet 2-AIN-991/15 Obhajoba diplomovej práce Štátnicový predmet 2-AIN-953/15 Metódy aplikovanej informatiky Študent si ťahá jednu otázku náhodne. 2-AIN-185/00 Formálne metódy tvorby softvéru – D. Gruska 1. Vysvetlite princíp bisimulácie a jeho použitie na verifikáciu vlastností programov. 2. Modálne a temporálne logiky a ich použitie na verifikáciu vlastností programov. 3. Procesové algebry, syntax, sémantika, použitie. 4. Časové automaty, princípy, vlastnosti a použitie. 5. Petriho siete, druhy, vlastnosti a použitie. 2-AIN-206/15 Matematické modelovanie a počítačová animácia fyzikálnych procesov – R. Ďurikovič 6. Animácie pohybu a orientácie, nearest neighbor, lineárna interpolácia, interpolačný spline na animáciu pohybu, Kubická Bézierova interpolačná krivka, C1 spojitost' kompozície kriviek.	

7. Quaternion a orientácia, os rotácie a uhol, reprezentácia quaterniónom, rotácia v priestore pomocou quaterniónov, inverzný quaternión, kompozícia rotácie dvoch quaterniónov, interpolácia SLERP (Sférická lineárna interpolácia), interpolácie dvoch a viacerých quaternionov, Catmull-Rom interpolácia.
8. Detekcie kolízie, nutná a postačujúca podmienka kedy nie sú dve telesá v kolízii, deliaca rovina, broad phase (hierarchická mriežka), mid phase (hierarchie obálok, Voronoiove oblasti v kolízii, vysvetľuje na príklade kolízie guľa x kapsula, dekompozícia telesa na konvexné časti), narrow phase (Minkowskeho priestor a blízkosť konvexných telies).
9. Numerické riešenie diferenciálnych rovníc, ODE prvého rádu separovateľné, Rovnice pohybu prvého rádu rýchlosť, zrýchlenie, Eulerova metóda, MidPoint metóda, Runge-Kuta metóda, podmienka stability na voľbu časového kroku.
10. Dynamika tuhých telies, definícia problému, Pozícia, ťažisko a orientácia telesa, rovnice pohybu (4 ODE), rýchlosť, zrýchlenie, uhľová rýchlosť a uhľové zrýchlenie, matica hybnosti (matica inercie) matica hybnosti pre guľu, pevný kváder, posunutý kváder.
- 2-INF-150/15 Strojové učenie – V. Boža, M. Šuppa, T. Vinař
11. Regresia. Lineárna regresia, riešenie pomocou normálnych rovníc a gradientovej metódy, generalizovaná lineárna regresia, regularizácia.
12. Neurónové siete. Rozdiely medzi logistickou regresiou a jednoduchým perceptrónom. Skryté vrstvy v neurónových sieťach. Konvolučné neurónové siete. Metóda spätnej propagácie.
13. Support vector machines. Základná formulácia, duálna formulácia. Kernelová metóda.
14. Hlasovacie schémy. Bagging a boosting. Aplikácia na rozhodovacie stromy. Náhodné lesy.
15. Teória strojového učenia. Matematický model strojového učenia. Výchylka a rozptyl. Holdout testing. PAC (probably approximately correct) učenie, VC (Vapnik-Cervonenkis) dimenzia.
- 2-AIN-113/22 Výpočtová fuzzy logika, modelovanie a systémy – D. Guller
16. Reziduované zväzy - základné vlastnosti, triangulárne (ko-)normy, reziduácie, spojitosť, mnohohodnotové (manyvalued - MV), Goedelove (G), produktové (P) algebry/variety.
17. Mnohohodnotové (fuzzy) logiky a výpočtové formalizmy (Lukasiewiczova, Goedelova, produktová), Davis–Putnam–Logemann–Loveland (DPLL) procedúra, binárna rezolúcia, hyper-rezolúcia.
18. Fuzzy množiny, fuzzy čísla a aritmetika, diskkrétne fuzzy množiny, modifikátory fuzzy množín (hedges).
19. Fuzzy aproximačné modely, fuzzy (F) transform, fuzzy cluster analýza.
20. Fuzzy inferencia, kompozičné pravidlo inferencie (compositional rule of inference - CRI), fuzzy pravidlá - Mamdani-ho typu, Sugeno-Takagi-ho typu, lingvistická premenná, Zadehov prístup, fuzzifikácia/defuzzifikácia, fuzzy inferenčné systémy, fuzzy riadiče (lineárne fuzzy proporčno-integračno-derivačné (proportional-integral-derivative - PID) a inkrementálne riadenie).
- 2-AIN-138/16 Diskkrétne štruktúry v informatike a počítačovej grafike – T. Jajcayová
21. Grupy, cyklické grupy, modulárna aritmetika, primitívny koreň, aplikácia do generátora pseudonáhodných čísel, lineárny kongruentálny generátor.
22. Jednosmerné funkcie, diskretný logaritmus, aplikácie do Diffie-Helman protokolu výmeny kľúča, využitie v krypto systémoch s verejným kľúčom.
23. Maticová algebra, modulárne matice, aplikácie, determinanty, lineárne transformácie, quaterniony.
24. Matematický koncept symetrie, grupy automorfizmov, izomorfizmy, permutácie, výpočtová zložitosť problému izomorfizmu grafov, nájdenia grupy automorfizmov štruktúry a pod.
25. Teória čísel, prvočíselné testy (aj pravdepodobnostné), rozšírený Euklidov algoritmus - aplikácie, rýchla modulárna exponenciácia (aj so zložitostami), malá Fermatova veta, Eulerova veta, aplikácie do RSA krypto systému.

Odporúčaná literatúra:

Image processing, analysis, and machine vision / Milan Sonka, Vaclav Hlavac, Roger Boyle. [Stamford] : Cengage Learning, 2008 Artificial intelligence : A modern approach / Stuart J. Russell, Peter Norvig. Englewood Cliffs : Prentice-Hall, 1995 Parallel program design : A Foundation / K. Mani Chandy , Jayadev Misra. Reading : Addison-Wesley, 1988 Hughes et al. 2013. Computer Graphics Principles and Practice. > ISBN-13: > 978-0321399526. Addison-Wesley Professional. 3 edition (July 20, 2013)
Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský, anglický
Dátum poslednej zmeny: 23.06.2022
Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI/2-AIN-132/15	Názov predmetu: Neurónové siete
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: Forma výučby: prednáška / cvičenie Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách): Týždenný: 2 / 2 Za obdobie štúdia: 26 / 26 Metóda štúdia: prezenčná	
Počet kreditov: 6	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 2.	
Stupeň štúdia: II.	
Podmieňujúce predmety:	
Vylučujúce predmety: FMFI.KAI/1-AIN-480/00	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Priebežné hodnotenie: samostatné projekty Skúška: písomno-ústna skúška Orientačná stupnica hodnotenia: A 90%, B 80%, C 70%, D 60%, E 50% Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 70/30	
Výsledky vzdelávania: Po absolvovaní predmetu bude študent/ka rozumieť základným princípom konekcionizmu (umelých neurónových sietí), poznať základné modely neurónových sietí a vedieť ich vhodne použiť pri riešení rôznych úloh (napr. rozpoznávanie obrazcov, klasifikácia, predikcia časových radov, zapamätávanie vzorov a iných). Prednášky sú kombinované s počítačovým modelovaním na cvičeniach v jazyku Python.	
Stručná osnova predmetu: Úvod, inšpirácia z biológie, stručná história, NS s logickými neurónmi. Binárny/spojitý perceptrón: pojem učenia s učiteľom, klasifikácia vzorov. Jednvrstvé NS: lineárna autoasociácia, klasifikácia, chybové funkcie. Viacvrstvý perceptron: metóda spätného šírenia chyby, trénovacia a testovacia množina, zovšeobecňovanie, selekcia modelu, validácia. Modifikácie gradientových metód, optimalizácia druhého rádu, regularizácia. Problémy optimalizácie. Učenie bez učiteľa, extrakcia príznakov, analýza hlavných komponentov, samoorganizujúca sa mapa, vizualizácia dát. Modelovanie sekvenčných dát: dopredné NS, vzťah k n-gramom, čiastočne a úplne rekurentné modely, model SRN, algoritmy BPTT, RTRL. Expanzia skrytej reprezentácie: NS s radiálnymi bazovými funkciami (RBF), sieť s echo stavmi (ESN). Hlboké učenie, konvolučné neurónové siete: úvod. Moderné rekurentné NS: autoenkodéry, GRU, LSTM.	

Hopfieldov model: deterministická dynamika, atraktory, autoasociatívna pamäť. Stochastické rekurentné modely NS: základy teórie pravdepodobnosti a štatistickej mechaniky, Boltzmannov stroj, RBM model, Deep Belief Network. Najnovšie trendy v NS.					
Odporúčaná literatúra: Neural networks and learning machines / Simon Haykin. Upper Saddle River : Pearson education, 2009 Úvod do teórie neurónových sietí / Vladimír Kvasnička ... [et al.]. Bratislava : Iris, 1997 Neural networks (slajdy k prednáškam), Igor Farkaš, Knížničné a edičné centrum FMFI UK v Bratislave, 2011. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. (2016). Deep Learning. MIT Press. Zhang A. et al. (2020). Dive into Deep Learning. An interactive deep learning book with code, math, and discussions, based on the NumPy interface.					
Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský, anglický					
Poznámky:					
Hodnotenie predmetov Celkový počet hodnotených študentov: 173					
A	B	C	D	E	FX
30,06	16,18	15,61	9,83	11,56	16,76
Vyučujúci: prof. Ing. Igor Farkaš, Dr.					
Dátum poslednej zmeny: 18.11.2021					
Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.					

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI/2-AIN-147/19	Názov predmetu: Počítačové videnie
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: Forma výučby: prednáška / cvičenie Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách): Týždenný: 2 / 2 Za obdobie štúdia: 26 / 26 Metóda štúdia: prezenčná	
Počet kreditov: 6	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 2.	
Stupeň štúdia: II.	
Podmieňujúce predmety:	
Vylučujúce predmety: FMFI.KAI+KAG/2-MPG-125/15	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Priebežné hodnotenie: projekty Skúška: písomná skúška Orientačná stupnica hodnotenia: A 90%, B 80%, C 70%, D 60%, E 50% Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 40/60	
Výsledky vzdelávania: Absolvent bude ovládať nadstavbové techniky počítačového videnia, spracovania a rozpoznávania obrazu, ako sú extrakcia príznakov z obrazov, detekcia a sledovanie tvárí, určovanie významných oblastí v obrazoch, atď.	
Stručná osnova predmetu: Príznačky a ich extrakcia (Nízko, Stredne a Vysoko úrovňové) Kategórie príznakov a ich využitie (Tvarové, Farebné, Textúrne...) Detekcia objektov (Template matching, histogram of oriented gradients, detekcia a klasifikácia tvárí) Lokálne príznaky (detektory, deskriptory, matching, Ransac, Bag of visual words) Dynamický rozsah snímok, Tone Mapping a Gamut mapping Vyhodnocovanie kvality obrazu (SSIM a modifikácie) Eye tracking (metódy a aplikácie) Machine Vision a priemyselné použitie počítačového videnia (Laser line triangulation senzory, multispektrálne kamery) Sledovanie objektov (Tracking by detection, Optical flow)	
Odporúčaná literatúra: Feature extraction : Foundations and applications / Isabelle Guyon ... [et al.] (eds.). Berlin : Springer, 2006 Algorithms for image processing and computer vision / J. R. Parker. New York : Wiley, 1997 Shape classification and analysis : Theory and practice / Luciano da Fontoura Costa, Roberto Marcondes Cesar, Jr.. Boca Raton, Fla. : CRC Press, 2009 Elena Šikudová, Zuzana Černeková, Vanda Benešová, Zuzana Haladová, Júlia Kučerová: Počítačové videnie. Detekcia a rozpoznávanie objektov, vydavateľstvo Wikina, Praha, ISBN: 978-80-87925-06-5	

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský, anglický					
Poznámky:					
Hodnotenie predmetov Celkový počet hodnotených študentov: 40					
A	B	C	D	E	FX
27,5	15,0	15,0	15,0	25,0	2,5
Vyučujúci: RNDr. Zuzana Berger Haladová, PhD.					
Dátum poslednej zmeny: 27.11.2021					
Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.					

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI/2-AIN-127/15	Názov predmetu: Pokročilá počítačová grafika
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: Forma výučby: prednáška / cvičenie Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách): Týždenný: 2 / 2 Za obdobie štúdia: 26 / 26 Metóda štúdia: prezenčná	
Počet kreditov: 6	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 2.	
Stupeň štúdia: II.	
Podmieňujúce predmety:	
Vylučujúce predmety: FMFI.KAG/2-MPG-101/00 a FMFI.KAG/2-MPG-102/00	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Priebežné hodnotenie: písomne skúšky, domáce úlohy, projekty na cvičeniach Skúška: elektronický test a ústna skúška Orientačná stupnica hodnotenia: A 92%, B 84%, C 76%, D 68%, E 60% Za semester môže študent získať 50% za cvičenia, 10% bonus, 10% za domáce úlohy, záverečná skúška sa skladá z testu s váhou 20% a ústna skúška je za 20%. Študent musí vyriešiť každú domácu úlohu aspoň na 30%, aby mohol absolvovať záverečnú písomnú skúšku. Znamkovanie: 92-100 A, 84-91 B, 76-83 C, 68-75 D, 60-67 E. Podrobne na stránke predmetu. Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 60/40	
Výsledky vzdelávania: Študent po absolvovaní bude poznať nadstavbové techniky fotorealistickej počítačovej grafiky. Bude vedieť riešiť výpočet farby, výpočet tieňov a renderovať pohľady na scénu zo vstupných obrázkov. Študenti si osvoja základy programovania grafických problémov v C#.	
Stručná osnova predmetu: Fixný grafický kanál - Výber viditeľných objektov, odvrátené steny, viditeľný priestor kamery, Grafický kanál súradnicové systémy a transformácie Programovateľný grafický kanál - Vertex Shader, Tessellation Shaders, Geometry Shader, Geometry Postprocessing and Rasterization, Fragment Shader Operácie v obrazovom priestore a zmiešavanie farieb Osvetľovacie modely. Renderovacia rovnica. Radiometria, svetlo, farby, transport svetla. Osvetľovacie modely lokálne, BRDF, fyzikálne BRDF modely Ray-tracing, riešenie globálneho problému metódou sledovania lúča, kanál metódy sledovania lúča, prienik lúča a objektu, dátová štruktúra lúčov, výpočet zložiek, optimalizácia na hierarchických stromových štruktúrach. Globálny osvetľovací model. (definícia problému, metódy riešenia problému Neumanovou postupnosťou, Radiosity metóda s rovnicou a popisom, form-factor, metóda sledovania fotónov).	

Problém viditeľnosti a tieňa. (Z-buffer, definícia tieňového lúča, tieň vo Phongovom modeli, projekčné tieň, tieňové telesá, definícia hrany siluety, stencil bufer, mäkké tieňové telesá, metóda kompozícia tieňov pomocou Z bufra (shadow mapping)) Metódy zobrazenia scény množinou obrázkov. (Problém textúrovania, bump-mapping, definícia plenoptickej funkcie a jej tvorba, popis IBR (Image Based Rendering) metód ako sú Svetelné polia (Light Field), geometrické IBR metódy, aliasing a výpočet hustoty obrázkov, metóda svetelných polí na ploche objektu (Surface Light Fields)) Pojem a rovnica radiosity, model vyžarovania, form-factory. Základné kroky pri výpočte. Porovnanie ray-tracingu a radiosity z hľadiska kvality renderingu. Sféricke harmoniky.																	
Odporúčaná literatúra: Moderní počítačová grafika / Jiří Žára ... [et al.]. Brno : Computer Press, 2010 Realistic image synthesis using photon mapping / Henrik Wann Jensen ; Foreword by Pat Hanrahan. Natick : A K Peters, 2001 Elektronické poznámky k prednáške, https://dai.fmph.uniba.sk/w/CG2_2014/en																	
Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský, anglický																	
Poznámky:																	
Hodnotenie predmetov Celkový počet hodnotených študentov: 18 <table> <tr> <th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>FX</th></tr> <tr> <td>27,78</td><td>16,67</td><td>27,78</td><td>5,56</td><td>11,11</td><td>11,11</td></tr> </table>						A	B	C	D	E	FX	27,78	16,67	27,78	5,56	11,11	11,11
A	B	C	D	E	FX												
27,78	16,67	27,78	5,56	11,11	11,11												
Vyučujúci: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD., Mgr. Andrej Mihálik, PhD.																	
Dátum poslednej zmeny: 20.06.2022																	
Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.																	

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI/2-AIN-112/15	Názov predmetu: Pokročilé spracovanie obrazu
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: Forma výučby: prednáška / cvičenie Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách): Týždenný: 2 / 2 Za obdobie štúdia: 26 / 26 Metóda štúdia: prezenčná	
Počet kreditov: 6	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 1.	
Stupeň štúdia: II.	
Podmieňujúce predmety:	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Na získanie hodnotenia A je potrebné získať najmenej 90% bodov, na hodnotenie B najmenej 80% bodov, na hodnotenie C najmenej 70% bodov, na hodnotenie D najmenej 60% bodov a na hodnotenie E najmenej 50% bodov. Za semester môže študent získať 30% za cvičenia, 20% za projekt. Záverečná písomná skúška má váhu 50%. Študent musí získať aspoň 30 bodov (z 50) za cvičenia a projekt, aby mohol absolvovať záverečnú písomnú skúšku. Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 50/50	
Výsledky vzdelávania: Absolvent bude ovládať pokročilé techniky spracovania obrazu, ako sú obrazové transformácie, filtrovanie, vylepšovanie obrazu, pokročilé techniky segmentácie (pomocou aktívnej kontúry - snake, segmentácia povodím) atď.	
Stručná osnova predmetu: Snímanie obrazu. Vlastnosti digitalizovaného obrazu. Obrazové transformácie Metódy predspracovania obrazu, detekcia hrán, Houghova transformácia Fourierova transformácia - DFT, FFT, filtre vo frekvenčnej doméne Krátkodobá Fourierová transformácia (STFT - Short time fourier transform) Waveletová transformácia Odstraňovanie šumu Matematická morfológia binárna a šedotónová Segmentácia. Snake, watershed, zhlukovanie vylepšovanie obrazu Spracovanie textúr	
Odporúčaná literatúra:	

Počítačové videnie. Detekcia a rozpoznávanie objektov Elena Šikudová, Zuzana Černeková, Vanda Benešová, Zuzana Haladová, Júlia Kučerová; vydavateľstvo Wikina, Praha, ISBN: 978-80-87925-06-5 Image processing, analysis, and machine vision / Milan Sonka, Vaclav Hlavac, Roger Boyle. [Stamford] : Cengage Learning, 2008 Digital image processing / Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods. Beijing : PEARSON; 4th edition, 2018 Computer Vision: Algorithms and Applications, Richard Szeliski, The University of Washington, 2nd ed. 2021 Image processing : The fundamentals / Maria Petrou, Costas Petrou. Chichester : John Wiley, 2010					
Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský, anglický					
Poznámky:					
Hodnotenie predmetov Celkový počet hodnotených študentov: 85					
A	B	C	D	E	FX
10,59	22,35	28,24	15,29	4,71	18,82
Vyučujúci: doc. RNDr. Zuzana Černeková, PhD., Mgr. Dana Škorvánková, doc. RNDr. Tatiana Jajcayová, PhD.					
Dátum poslednej zmeny: 23.06.2022					
Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.					

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI/2-AIN-290/15	Názov predmetu: Prax
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: Forma výučby: prax Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách): Týždenný: Za obdobie štúdia: 150s Metóda štúdia: prezenčná	
Počet kreditov: 6	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 4.	
Stupeň štúdia: II.	
Podmieňujúce predmety:	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Priebežné hodnotenie: Dochádzka, výkaz činnosti Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 100/0	
Výsledky vzdelávania: Študent si sám vyhladá vhodnú firmu alebo vedeckú inštitúciu, ktorá pracuje v oblasti informačných technológií, získa základné pracovné návyky a získa prax v odbore informatika, ktorá je potrebná pre ľahšie hľadanie zamestnania. Absolvovanie predmetu s dobrým odporúčaním umožní študentovi sa zamestnať po skončení štúdia.	
Stručná osnova predmetu: Študent si sám vyhladá vhodnú firmu alebo vedeckú inštitúciu, ktorá pracuje v oblasti informačných technológií a predloží svoj návrh na schválenie garantovi. Študent absolvuje predmet podľa pokynov inštitúcie. Cieľom predmetu je aby sa študent oboznámil s novými IT technológiami, zariadeniami, naučil sa s nimi pracovať, obsluhovať a prevádzkovať ich. Ako podmienkou na získanie hodnotenia študent vypracuje a odovzdá písomnú spravu potvrdenú zodpovedným vedúcim v inštitúcii pozostávajúcu z: 1. Potvrdenia dochádzky min 150 hodín v trvaní 9 týždňov t.j. dochádzkové listy 2. Správu o činnosti alebo výkazové listy s presným popisom činností Hodnotenie za prax, ktorej minimálna dĺžka je 9 týždňov (150 hodín), po jej ukončení zapisuje garant. Prax je možné absolvovať kedykoľvek v priebehu 1. a 2. ročníka magisterského štúdia, najneskôr však do termínu, ktorý je stanovený koncom skúšobného obdobia daného semestra.	
Odporúčaná literatúra:	
Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský, anglický	
Poznámky:	

Hodnotenie predmetov					
Celkový počet hodnotených študentov: 186					
A	B	C	D	E	FX
52,15	6,99	31,72	3,76	0,54	4,84
Vyučujúci: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.					
Dátum poslednej zmeny: 18.11.2021					
Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.					

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI/2-AIN-109/22	Názov predmetu: Programovanie paralelných a distribuovaných systémov
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: Forma výučby: prednáška / cvičenie Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách): Týždenný: 3 / 1 Za obdobie štúdia: 39 / 13 Metóda štúdia: prezenčná	
Počet kreditov: 5	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 2.	
Stupeň štúdia: II.	
Podmieňujúce predmety:	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Priebežné hodnotenie: odovzdanie všetkých domácich úloh a písanie dvoch testov. Skúška: skúška Orientačná stupnica hodnotenia: A 90%, B 80%, C 70%, D 60%, E 50% Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 80/20	
Výsledky vzdelávania: Absolventi predmetu budú oboznámení s problematikou paralelného a distribuovaného programovania. Zoznámia sa základnými algoritmami používanými v praxi, i s metódami ako dokazovať správnosť prípadne efektívnosť algoritmov. Získajú prehľad základných paralelných a distribuovaných architektúr, stručný prehľad rôznych paradigiem a programovacích jazykov.	
Stručná osnova predmetu: Na začiatku sa študenti zoznámia s jednoduchým spôsobom ako zapisovať algoritmy paralelných a distribuovaných výpočtov, tak aby boli tieto zápisy použiteľné pre rôzne typy architektúr. Ďalej získajú základy logiky, ktorá sa bude využívať na vyjadrovanie a dokazovanie vlastností programov. Potom sa oboznámia so základnými architektúrami paralelných a distribuovaných systémov. Jadro kurzu tvoria vybrané základné algoritmy paralelných a distribuovaných systémov (napr. Najkratšia cesta, Reader-Writers problém, Večerajúci filozofi, Koordinácia schôdzí, Pijúci filozofi, Triedenie, Faulty channels, Global snapshots, Detekovanie stabilných vlastností, Byzantská dohoda). Ich zónam sa prípadne môže rozširovať v závislosti na vývoji v predmetnej oblasti. Na záver kurzu bude prehľad rôznych programovacích jazykov a paradigiem a logík.	
Odporúčaná literatúra: Parallel program design : A Foundation / K. Mani Chandy , Jayadev Misra. Reading : Addison-Wesley, 1988 An introduction to parallel algorithms / Joseph Jája. Boston : Addison-Wesley, 1992 C. Stirling: Modal and Temporal Properties of Processes, Springer 2001 Elektronické poznámky k prednáške, http://ii.fmph.uniba.sk/~gruska/udpp/Beziacaudppprednaska2014.pdf	
Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský, anglický	

Poznámky:					
Hodnotenie predmetov Celkový počet hodnotených študentov: 326					
A	B	C	D	E	FX
26,07	16,87	23,01	22,39	7,36	4,29
Vyučujúci: doc. RNDr. Damas Gruska, PhD.					
Dátum poslednej zmeny: 20.06.2022					
Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.					

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI/2-AIN-211/22	Názov predmetu: Programovanie Shader programov
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: Forma výučby: kurz Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách): Týždenný: 2 Za obdobie štúdia: 26 Metóda štúdia: prezenčná	
Počet kreditov: 3	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 4.	
Stupeň štúdia: II.	
Podmieňujúce predmety:	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Na získanie hodnotenia A je potrebné získať najmenej 90% bodov, na hodnotenie B najmenej 80% bodov, na hodnotenie C najmenej 70% bodov, na hodnotenie D najmenej 60% bodov a na hodnotenie E najmenej 50% bodov. Váha priebežného / záverečného hodnotenia: Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 100/0	
Výsledky vzdelávania: Absolvent predmetu sa naučí programovať tzv. „shader“ programy používané v počítačovej grafike na vytváranie rôznorodých efektov pri generovaní obrazu. Naučené princípy bude môcť využiť pri programovaní grafiky v herných prostrediach alebo rozhraniach ako Vulkan a OpenGL.	
Stručná osnova predmetu: Práca v online editore Shadertoy. Transformácie 2D a 3D priestoru. Procedurálne modelovanie. Parametrické rovnice. Procedurálne textúry. Generovanie fraktálov. Časticové systémy. Teamová práca na projekte v PC miestnosti, brainstorming	
Odporúčaná literatúra: Graphics Shaders: Theory and Practice, Second Edition / Mike Bailey, Steve Cunningham : CRC Press, 2016	
Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský, anglický	
Poznámky:	

Hodnotenie predmetov					
Celkový počet hodnotených študentov: 1					
A	B	C	D	E	FX
100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vyučujúci: Mgr. Andrej Mihálik, PhD.					
Dátum poslednej zmeny: 18.11.2021					
Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.					

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI/2-AIN-923/22	Názov predmetu: Projektový seminár (1)
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: Forma výučby: seminár Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách): Týždenný: 2 Za obdobie štúdia: 26 Metóda štúdia: prezenčná	
Počet kreditov: 5	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 2.	
Stupeň štúdia: II.	
Podmieňujúce predmety:	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Nutná podmienka na zápis predmetu je zápis diplomovej témy a školiteľa. Priebežné hodnotenie: 1. Prezentácia svojho pokroku na tému diplomovej práce a prebehne konferencia výsledkov v rámci predmetu. 2. Ukážka buď čiastočne funkčnej implementácie alebo diplomantom navrhnuté riešenie a navrhnutý spôsob validácie (v prípade teoretických, prehľadových prác). 3. Hodnotenie kľúčových naštudovaných článkov a uspokojivá odpoveď na otázku zo znalosti prečítanej literatúry. Skúška: A: Ukážka prototypu, naštudované základy problematiky. B: Jednoduchá ukážka čiastkového riešenia niektorého z cieľov. C: Detailne naštudovaná problematika a postup riešenia cieľov, znalosť obmedzení naštudovaných metód, počet článkov (>4). D: Naštudované tutoriály, nové knižnice potrebné k riešeniu cieľa. E: Riešiteľ má predstavu ako bude konkrétne riešiť ciele práce, vie aké knižnice použije. Fx: ostané možnosti (chýbajúca prezentácia, neúčast') Orientačná stupnica hodnotenia: A 92%, B 84%, C 76%, D 68%, E 60% Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 100/0	
Výsledky vzdelávania: Získa návyky a skúsenosti pre individuálnu aj kolektívnu odbornú prácu väčšieho rozsahu. Naučí sa extrahovať rýchlo podstatnú myšlienku z vedeckých článkov. Teoretickú časť diplomovej práce bude mať zvládnutú a zameria sa na implementáciu diela.	
Stručná osnova predmetu: 1. Prezentácia svojho pokroku na tému diplomovej práce a prebehne konferencia výsledkov v rámci predmetu. 2. Ukážka buď čiastočne funkčnej implementácie alebo diplomantom navrhnuté riešenie a navrhnutý spôsob validácie (v prípade teoretických, prehľadových prác). 3. Hodnotenie kľúčových naštudovaných článkov a uspokojivá odpoveď na otázku zo znalosti prečítanej literatúry.	
Odporúčaná literatúra: LATEX : Podrobný príručka / Helmut Kopka, Patrick W. Daly ; preklad Jan Gregor. Brno : Computer Press, 2004	

LATEX : A Document preparation system / Leslie Lamport. Reading : Addison-Wesley, 1986

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:

slovenský, anglický

Poznámky:

Hodnotenie predmetov

Celkový počet hodnotených študentov: 345

A	B	C	D	E	FX
60,87	15,07	9,86	2,9	3,19	8,12

Vyučujúci: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.

Dátum poslednej zmeny: 18.11.2021

Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI/2-AIN-924/22	Názov predmetu: Projektový seminár (2)
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: Forma výučby: seminár Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách): Týždenný: 2 Za obdobie štúdia: 26 Metóda štúdia: prezenčná	
Počet kreditov: 5	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 3.	
Stupeň štúdia: II.	
Podmieňujúce predmety: FMFI.KAI/2-AIN-923/22 - Projektový seminár (1)	
Odporúčané prerekvizity (nepovinné): 2-AIN-924 Projektový seminár (1)	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Priebežné hodnotenie: 1. Prezentácia vo forme predobhajoby a prebehne konferencia výsledkov. 2. Písomná správa o riešení vo forme napísanej ucelenej kapitoly diplomovej práce, dohodnutej so školiteľom, predné listy a zoznam literatúry (podľa normy) vrátane dokumentácie (min. 10 strán). 3. Ukážka buď implementácie s testami alebo príklady ilustrujúce diplomantom navrhnuté riešenie. 4. Štúdium kľúčových prečítaných článkov a uspokojivá odpoveď na otázku zo znalosti prečítanej literatúry. Skúška: Hodnotenie E a lepšie vyžaduje splniť každý z uvedených bodov. Orientačná stupnica hodnotenia: A 92%, B 84%, C 76%, D 68%, E 60% Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 100/0	
Výsledky vzdelávania: Získa návyky a skúsenosti pre individuálnu aj kolektívnu odbornú prácu väčšieho rozsahu. Naučí sa extrahovať rýchlo podstatnú myšlienku z vedeckých článkov. Teoretickú časť diplomovej práce bude mať zvládnutú a zameria sa na implementáciu diela.	
Stručná osnova predmetu: Informácie o technológii odbornej práce väčšieho rozsahu. Zvyklosti pre písanie odborných informatických textov. Druhá etapa realizácie projektu diplomová práca. Referáty diplomantov o problematike diplomovej práce. Práca na projekte a implementácia tak aby vyústila do diplomovej práce.	
Odporúčaná literatúra: LATEX : Podrobný príručka / Helmut Kopka, Patrick W. Daly ; preklad Jan Gregor. Brno : Computer Press, 2004 LATEX : A Document preparation system / Leslie Lamport. Reading : Addison-Wesley, 1986	
Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský, anglický	

Poznámky:					
Hodnotenie predmetov Celkový počet hodnotených študentov: 349					
A	B	C	D	E	FX
56,16	15,76	10,32	4,3	6,02	7,45
Vyučujúci: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.					
Dátum poslednej zmeny: 18.11.2021					
Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.					

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI/2-AIN-272/15	Názov predmetu: Spracovanie digitálneho signálu
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: Forma výučby: prednáška / cvičenie Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách): Týždenný: 2 / 2 Za obdobie štúdia: 26 / 26 Metóda štúdia: prezenčná	
Počet kreditov: 6	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 1.	
Stupeň štúdia: II.	
Podmieňujúce predmety:	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Priebežné hodnotenie: riešenie úloh Skúška: praktická, písomná, ústna Orientačná stupnica hodnotenia: A 92%, B 84%, C 76%, D 68%, E 60% Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 60/40	
Výsledky vzdelávania: Študenti nadobudnú teoretické i praktické poznatky so spracovaním diskrétného (vzorkovaného analógového) jednorozmerného signálu prostredníctvom počítača. Získané znalosti môžu využiť v reálnych aplikáciach ako napríklad spracovanie zvuku, meraní senzorov, prenos signálu, ... V rámci cvičení získajú študenti patričné schopnosti pracovať v prostredí Octave (voľne šíriteľná kompatibilná alternatíva k Matlabu).	
Stručná osnova predmetu: Diskrétny signál Diskrétny náhodný signál Diskrétna Fourierova transformácia (DFT) Okienkové funkcie a ich vplyv na vlastnosti DFT Z-transformácia Diskrétné lineárne časovo-invariantné (LTI) systémy Digitálne IIR filtre Digitálne FIR filtre Detekcia a odhad Power Spectral Density (PSD) Parametrické PSD Wavelet transformácia	
Odporúčaná literatúra: Springer handbook of speech processing / Jacob Benesty, M. Mohan Sondhi, Yiteng Huang (Eds.). Berlin : Springer, 2008	
Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:	

slovenský, anglický					
Poznámky:					
Hodnotenie predmetov					
Celkový počet hodnotených študentov: 146					
A	B	C	D	E	FX
33,56	17,81	16,44	9,59	15,07	7,53
Vyučujúci: RNDr. Marek Nagy, PhD., doc. RNDr. Dušan Guller, PhD.					
Dátum poslednej zmeny: 20.06.2022					
Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.					

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI/2-INF-150/15	Názov predmetu: Strojové učenie
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: Forma výučby: prednáška Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách): Týždenný: 4 Za obdobie štúdia: 52 Metóda štúdia: prezenčná	
Počet kreditov: 6	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 1.	
Stupeň štúdia: II.	
Podmieňujúce predmety:	
Odporúčané prerekvizity (nepovinné): (1-INF-115 Algebra (1) OR 1-AIN-152 Lineárna algebra) AND 2-INF-175 Pravdepodobnosť a štatistika	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Priebežné hodnotenie: domáce úlohy (30%), projekt (30%) Skúška: skúška (40%) Na úspešné absolvovanie skúšky musí študent získať na skúške aspoň polovicu bodov. Orientačná stupnica hodnotenia: A 90%, B 80%, C 70%, D 60%, E 50% Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 60/40	
Výsledky vzdelávania: Po absolvovaní predmetu získa študent prehľad o základných metódach strojového učenia a bude schopný používať tieto metódy v praktických aplikáciách.	
Stručná osnova predmetu: Strojové učenie s učiteľom (lineárna a generalizovaná lineárna regresia, neurónové siete, klasifikácia pomocou support vector machines, kernelové metódy, diskkrétne klasifikátory). Teória strojového učenia (štatistický model strojového učenia, výchylka vs. rozptyl, preučenie a podučenie, PAC učenie, odhady pomocou VC dimenzie). Strojové učenie bez učiteľa (zhlukovanie, samoorganizujúce sa zobrazenia, analýza hlavných komponentov). Učenie odmenou a trestom. Hlasovacie schémy (bagging, boosting).	
Odporúčaná literatúra: The elements of statistical learning : Data mining, inference, and prediction / Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman. New York : Springer, 2009 Pattern recognition and machine learning / Christopher M. Bishop. New York : Springer, 2006 Machine learning / T. M. Mitchell. New York : McGraw Hill, 1997 Biological sequence analysis : Probabilistic models of proteins and nucleic acids / Richard Durbin ... [et al.]. Cambridge : Cambridge University Press, 1998	
Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:	

slovenský, anglický					
Poznámky:					
Hodnotenie predmetov					
Celkový počet hodnotených študentov: 257					
A	B	C	D	E	FX
43,58	15,95	10,89	7,78	8,56	13,23
Vyučujúci: Mgr. Vladimír Boža, PhD., Mgr. Marek Šuppa, doc. Mgr. Tomáš Vinař, PhD.					
Dátum poslednej zmeny: 24.06.2022					
Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.					

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI/2-AIN-137/15	Názov predmetu: Umelá inteligencia
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: Forma výučby: prednáška / cvičenie Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách): Týždenný: 2 / 2 Za obdobie štúdia: 26 / 26 Metóda štúdia: prezenčná	
Počet kreditov: 6	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 2.	
Stupeň štúdia: II.	
Podmieňujúce predmety:	
Vylučujúce predmety: FMFI.KAI/2-AINa-137/20	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Priebežné hodnotenie: vypracovanie projektov k cvičeniam Skúška: písomná Orientačná stupnica hodnotenia: A 95%, B 88%, C 79%, D 68%, E 55% Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 30/70	
Výsledky vzdelávania: Po absolvovaní predmetu by študenti mali mať dobrý prehľad o teoretických metódach využívaných v umelej inteligencii. Mali by byť schopní používať tieto metódy v praxi, pri programovaní inteligentných systémov, mali by ich vedieť tvorivo obohatiť a využiť.	
Stručná osnova predmetu: 1. Krátke zhrnutie základných techník v UI: agent, prehľadávanie, CSP problém, logickí agenti. 2. Plánovanie I. definícia, základné algoritmy (STRIPS, POP, TOP, Graphplan, critical path metóda), základy plánovania s časovou dimenziou. 3. Plánovanie II. Problémy plánovania (hierarchické plánovanie, pravdepodobnostné plánovanie, inkrementálne hľadanie plánu, plánovanie v prípade nedeterministických akcií) 4. Pravdepodobnosť V UI I: zhrnutie základných pojmov, úvod do Monte Carlo metód, základné príklady. Metódy samplingu v MC, použitie MC metód v UI (samplerovanie, umelé dáta, Monte Carlo tree search). 5. Pravdepodobnosť v UI II: Bayesovské siete, bayesovská inferencia, príklady. Presné a približné výpočty v bayesovských sieťach : direct sampling, rejection sampling, likelihood weighting. Použitie bayesovských sietí v UI (klasifikačné a diagnostické metódy) 6. Časové rady I. Klasická analýza časových radov, metódy hľadania trendu a periódicity v časových radoch , spektrálna analýza, stacionárny časový rad, nelineárne časové rady. 7. Časové rady II. Box Jenkinsova analýza časových radov (AR, MA, ARMA modely), úvod do časových radov s neurčitou. 8. Časové rady III. Časové rady s neurčitou, Markovovské procesy, filtračná a predikčná úloha, Vitterbiho algoritmus, použitie na riešenie problémov, Kálmánov filter.	

9. Teória rozhodovania I. Úvod, jednoduché a zložité rozhodovanie, príklady, funkcie utility. Markov decision problem, optimálna stratégia, value iteration algoritmus, Belmanova rovnica. 10. Teória rozhodovania II. Rozhodovanie v hrách, dominantná stratégia, Nashova rovnováha, hry s opakovaním, analýza grim trigger a tit for tat stratégií. Kooperácia v hrách. 11. Teória učenia I : učenie bez učiteľa a s učiteľom, rozhodovacie stromy a učenie, PAC learning, lineárne modely, regresia a klasifikácia. 12. Teória učenia II : Bayesovské učenie, naivné modely, maximum likelihood učenie a spojité modely, učenie bayesovských sietí so skrytými parametrami.					
Odporúčaná literatúra: Artificial intelligence : A modern approach / Stuart J. Russell, Peter Norvig. Englewood Cliffs : Prentice-Hall, 1995 Artificial intelligence a new synthesis / Nils J. Nilsson. San Francisco : Morgan Kaufmann, 1998					
Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský, anglický					
Poznámky:					
Hodnotenie predmetov Celkový počet hodnotených študentov: 117					
A	B	C	D	E	FX
26,5	17,09	18,8	18,8	17,09	1,71
Vyučujúci: doc. RNDr. Mária Markošová, PhD.					
Dátum poslednej zmeny: 16.11.2021					
Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.					

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI/2-AIN-113/22	Názov predmetu: Výpočtová fuzzy logika, modelovanie a systémy
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: Forma výučby: prednáška / cvičenie Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách): Týždenný: 2 / 2 Za obdobie štúdia: 26 / 26 Metóda štúdia: prezenčná	
Druh, rozsah, metódy a pracovná záťaž študenta - doplňujúce informácie Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: 2 / 2 (prednáška / cvičenie) Počet kreditov: 6 Odporúčaný semester/trimester štúdia: aplikovaná informatika 3/L Stupeň štúdia: I Podmieňujúce predmety: žiadne Podmienky absolvovania predmetu: Skúška: skúška je písomná a ústna, dva programátorské príklady a jedna teoretická otázka Priebežné hodnotenie: 0 Orientačná stupnica hodnotenia: A 90%, B 80%, C 70%, D 60%, E 50% Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 0/100	
Počet kreditov: 6	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 1.	
Stupeň štúdia: II.	
Podmieňujúce predmety:	
Odporúčané prerekvizity (nepovinné): Type of educational activities: 2/2 (lecture/exercise) Number of credits: 6 Recommended semester: applied informatics 3/S Educational level: I Prerequisites: none Course requirements: Examination: examination is in written and oral form, two programming tasks and one theoretical question Continuous assessment: 0 Approximate evaluation scale: A 90%, B 80%, C 70%, D 60%, E 50% Scale of assessment (preliminary/final): 0/100	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Skúška: skúška je písomná a ústna, dva programátorské príklady a jedna teoretická otázka Priebežné hodnotenie: Orientačná stupnica hodnotenia: A 90%, B 80%, C 70%, D 60%, E 50% Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 0/100	
Výsledky vzdelávania: Teoretické a praktické základy výpočtovej fuzzy logiky, modelovania a systémov	
Stručná osnova predmetu: 1) Pravidlové systémy, DPLL-procedúra, binárna rezolúcia, hyper-rezolúcia. 2) Neurčitost' a jej formalizácia, triangulárne (ko-)normy, spojitost'. 3) Viachodnotové (fuzzy) logiky a výpočtové formalizmy (Lukasiewiczova, Goedelova, produktová). 4) Fuzzy množiny. 5) Fuzzy čísla a aritmetika. 6) Modifikátory fuzzy množín (hedges).	

- 7) Fuzzy aproximačné modely, F-transform, fuzzy cluster analýza.
- 8) Fuzzy inferencia, kompozičné pravidlo inferencie (CRI).
- 9) Fuzzy pravidlá - Mamdani-ho typu.
- 10) Fuzzy pravidlá - Sugeno-Takagi-ho typu.
- 11) Lingvistická premenná, Zadehov prístup.
- 12) Fuzzifikácia.
- 13) Defuzzifikácia.
- 14) Fuzzy inferenčné systémy, fuzzy riadiče.

Odporúčaná literatúra:

- [1] Hájek, P. (1998). Metamathematics of fuzzy logic. Trends in Logic, vol. 4, Kluwer Academic Publishers.
- [2] Klement, E. P., Mesiar, R., (2005). Logical, Algebraic, Analytic and Probabilistic Aspects of Triangular Norms, Elsevier.
- [3] U. Schoening, J. Toran (2013), The Satisfiability Problem: Algorithms and Analyses, ser. Mathematik fuer Anwendungen. Lehmanns Media.
- [4] Jantzen J. (2013). Foundations of Fuzzy Control: A Practical Approach, 2nd Edition, Wiley. ISBN: 978-1-118-50622-6.
- [5] Novák, V., Perfilieva, I., & Dvorak, A. (2016). Insight into fuzzy modeling. John Wiley & Sons.
- [6] Guller D. (2019). Hyperresolution for Goedel Logic with Truth Constants. Fuzzy Sets and Systems. 363: 1-65.

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:
slovenský, anglický

Poznámky:

Hodnotenie predmetov

Celkový počet hodnotených študentov: 15

A	B	C	D	E	FX
73,33	26,67	0,0	0,0	0,0	0,0

Vyučujúci: doc. RNDr. Dušan Guller, PhD.

Dátum poslednej zmeny: 29.06.2022

Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Akademický rok: 2022/2023	
Vysoká škola: Univerzita Komenského v Bratislave	
Fakulta: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	
Kód predmetu: FMFI.KAI+KDMFI/2- AIN-111/15	Názov predmetu: Webové technológie a metodológie
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: Forma výučby: prednáška / cvičenie Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách): Týždenný: 2 / 2 Za obdobie štúdia: 26 / 26 Metóda štúdia: prezenčná	
Počet kreditov: 6	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 1.	
Stupeň štúdia: I., II.	
Podmieňujúce predmety:	
Vylučujúce predmety: FMFI.KAI+KDMFI/2-AINa-111/20	
Podmienky na absolvovanie predmetu: Priebežné hodnotenie: projekt 60b, záverečný test 15b (minimum 50%) Skúška: ústna skúška 25b (podmienka pripustenia na skúšku 60b zo semestra) Podmienka absolvovania: 50b z celkového počtu bodov z zároveň 50% zo záverečného testu Orientačná stupnica hodnotenia: A 90%, B 80%, C 70%, D 60%, E 50% Váha priebežného / záverečného hodnotenia: 75/25	
Výsledky vzdelávania: Prehľad webových technológií v súvislosti s ich účelom a ich aplikáciami na rôzne ciele. Zásady a metodiky navrhovania webových stránok, aplikácií, webových používateľských rozhraní, a webového obsahu.	
Stručná osnova predmetu: - Prehľad o webových technológiách a architektúre webu - Informačná architektúra, typy webových stránok, aplikácií, komponentov a rozhraní - Význam klientských platforiem (mobil, tablet, desktop) a dôsledky na návrh a tvorbu webu - Metodiky vývoja webových stránok a aplikácií (vodopádový model, agilné metodiky) - Metodiky dizajnu používateľskej interakcie (výskum a modelovanie používateľov, iteratívny prototypový dizajn, testovanie prototypov) - Zásady a metodiky tvorby webového obsahu - Testovanie, optimalizácia a správa webových aplikácií a webového obsahu - Miery kvality webových stránok a aplikácií	
Odporúčaná literatúra: Web Style Guide, 4th ed. / P.J. Lynch, S. Horton. Yale University Press, 2016. Dostupné online: http://webstyleguide.com/ Mobile First. L. Wroblewski, A Book Apart, 2011	
Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:	

slovenský, anglický					
Poznámky:					
Hodnotenie predmetov					
Celkový počet hodnotených študentov: 210					
A	B	C	D	E	FX
10,95	14,76	10,95	17,14	31,43	14,76
Vyučujúci: doc. RNDr. Zuzana Kubincová, PhD., doc. RNDr. Martin Homola, PhD., Mgr. Ján Kľuka, PhD.					
Dátum poslednej zmeny: 23.06.2022					
Schválil: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.					