

Popis předmětu

Zkratka předmětu:	KIV/ZNI	Strana:	1 / 4
Název předmětu:	Základy neuroinformatiky		
Akademický rok:	2023/2024	Tisknuto:	26.05.2024 15:57

Pracoviště / Zkratka	KIV / ZNI			Akademický rok	2023/2024
Název	Základy neuroinformatiky			Způsob zakončení	Zkouška
Akreditováno/Kredity	Ano, 5 Kred.			Forma zakončení	Kombinovaná
Rozsah hodin	Přednáška 1 [HOD/TYD] Cvičení 2 [HOD/TYD]			Zápočet před zkouškou	ANO
Obs/max	Statut A	Statut B	Statut C	Počítán do průměru	ANO
Letní semestr	0 / -	0 / -	0 / 0	Min. (B+C) studentů	10
Zimní semestr	0 / -	0 / -	0 / -	Opakovaný zápis	NE
Rozvrh	Ano			Vyučovaný semestr	Letní semestr
Vyučovací jazyk	Čeština			Počet dnů praxe	0
Volně zapisovatelný předmět	Ano			Hodn. stup. zp. před zk.	S/N
Hodnotící stupnice	1 2 3 4				
Počet hodin kontaktní	0				
Automat. uzn. záp. před zk.	Ne				
Periodicita	K				
Nahrazovaný předmět	Žádný				
Vyloučené předměty	Nejsou definovány				
Podmiňující předměty	Nejsou definovány				
Předměty informativně doporučené	Nejsou definovány				
Předměty, které předmět podmiňuje	KFI/UINSZ				

Cíle předmětu (anotace):

Předmět pomůže studentům porozumět rozdílům a propojením stávajících neurovědních modelů a počítačových simulací reálných neuronálních systémů se světem strojového učení a umělé inteligence. Studenti se dozvědí o současných metodách a přístupech k počítačovému popisu a simulaci reálných neuronálních systémů, simulačních nástrojích, datových a metadatových standardech, systémech rozhraní mozek-počítač a globálních neuroinformatických programech, iniciativách a infrastrukturách. Zvláštní pozornost bude věnována tzv. impulzním (spiking) neuronovým sítím (tj. sítím lépe simulujících biologické chování reálných neuronových sítí) a jejich konceptuálnímu a realizačnímu rozdílu vůči klasickým umělým neuronovým sítím (obecně současnému pojetí umělé inteligence).

Požadavky na studenta

Zápočet: úspěšné zpracování a obhájení skupinového projektu zaměřeného na jedno z nosných témat předmětu
Zkouška: znalost principů/konceptů vysvětlovaných během přednášek a cvičení

Z důvodu průběžné aktualizace předmětu je pro získání zápočtu při opakovaném zapsání předmětu (viz SZŘ čl. 24 odst. 3) nutné souhlasné vyjádření garanta předmětu.

Obsah

1. Úvod - neuroinformatika jako disciplína, vymezení a kontext oboru.
2. Lineární prostor, lineární závislost a nezávislost. Báze a dimenze prostoru.
3. Pojem grafu, orientované a neorientované grafy, cesty a vzdálenosti v grafech.
4. Teorie organizace a fungování biologických neuronálních sítí, přehled základních konceptů neurověd.
5. Základní počítačové modely biologického a umělého neuronu.
6. Základní počítačové modely neuronálních sítí.
- 7-8. Impulzní a umělé neuronové sítě - srovnání konceptů, přehled simulačních možností a softwarových simulátorů.
- 9-10. Datové a metadatové standardy v neuroinformatice.
11. Systémy rozhraní mozek-počítač - koncept a využití.
12. Aktuální výzvy neuroinformatiky. Globální neuroinformatické iniciativy, projekty a infrastruktury.

Studijní opory

- online kurs
- výuková videa
- vybrané výukové materiály organizace International Neuroinformatics Coordinating Facility
- výzkumné výsledky (články, zprávy, software, funkční vzorky prototypy) neuroinformatické skupiny KIV
- vybrané aktuální odborné články
- vybavení neuroinformatické laboratoře NTIS

Garanti a vyučující

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

Literatura

- **Základní:** Frontiers in Neuroinformatics (Frontiers) - <https://www.frontiersin.org/journals/neuroinformatics#>>
- **Rozšiřující:** František Koukolík. *Já : o mozku, vědomí a sebeuvědomování 2., přeprac. a dopl. vyd.*. Praha: Karolinum, 2013. ISBN 978-80-246-2249-1.
- **Rozšiřující:** Jiří Horáček, Cyril Höschl, Ladislav Kesner, Filip Španiel. *Mozek a jeho člověk, mysl a její nemoc*. Galén, 2016. ISBN 9788074922831.
- **Doporučená:** International Neuroinformatics Coordinating Facility (INCF) - <https://www.incf.org/>>
- **Doporučená:** Neuroinformatics (Springer) - <https://www.springer.com/journal/12021>>

Časová náročnost**Všechny formy studia**

Aktivita	Časová náročnost aktivity [h]
Kontaktní výuka	13
Praktická výuka [vyjádření počtem hodin]	26
E-learning [dáno e-learningovým kurzem]	12
Příprava na zkoušku [10-60]	30
Projekt týmový [20-60 / počet studentů]	50
Celkem:	131

Hodnotící metody

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

- Kombinovaná zkouška,
- Výstupní projekt,

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

- Výstupní projekt,
- Demonstrace dovedností (praktická činnost),
- Skupinová prezentace,

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

- Kombinovaná zkouška,
- Výstupní projekt,
- Demonstrace dovedností (praktická činnost),
- Skupinová prezentace,

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

- orientovat se v matematice středoškolské úrovně
- rozumět základním konceptům umělé inteligence
- rozumět základním principům programovacího jazyka a programování
- orientovat se v základních pojmech spojených s organizací a fungováním biologických neuronálních systémů (lidského mozku)

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

- aplikovat znalosti středoškolské matematiky v běžných úlohách
- vysvětlit základní koncepty/pojmy umělé inteligence
- vytvořit jednoduchý počítačový program v alespoň v jednom programovacím jazyce
- popsat základní strukturu a fungování biologických neuronálních systémů (lidského mozku)

Obecné způsobilosti - před zahájením studia předmětu je student schopen:

- bc. studium: své učení a pracovní činnost si sám plánuje a organizuje,
- bc. studium: kriticky přistupuje ke zdrojům informací, informace tvořivě zpracovává a využívá při svém studiu a praxi,
- bc. studium: vytváří hypotézy, navrhuje postupné kroky, zvažuje využití různých postupů při řešení problému nebo ověřování hypotézy,
- bc. studium: používá s porozuměním odborný jazyk a symbolická a grafická vyjádření informací různého typu,
- bc. studium: prezentuje vhodným způsobem svou práci i sám sebe před známým i neznámým publikem,

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

- Přednáška založená na výkladu,
- Přednáška s demonstrací,
- E-learning,
- Výuka podporovaná multimédií,
- Analyticko-kritická práce s textem,
- Projektová výuka,
- Cvičení (praktické činnosti),

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

- Řešení problémů,
- Cvičení (praktické činnosti),
- Projektová výuka,
- Samostatná práce studentů,
- Prezentace práce studentů,

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

- Přednáška založená na výkladu,
- Přednáška s demonstrací,
- E-learning,
- Cvičení (praktické činnosti),
- Projektová výuka,
- Samostatná práce studentů,
- Prezentace práce studentů,
- Řešení problémů,

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

- rozumět vybraným teoriím z neurověd a jejich počítačovým modelům a simulacím
- popsat rozdílné modely neuronu a neuronálních struktur
- rozumět rozdílům a propojením stávajících neurovědních modelů a počítačových simulací reálných neuronálních systémů se

světem strojového učení a umělé inteligence

- identifikovat rozdíly, společné rysy a oblasti použití impulzních (spiking) a umělých neuronových sítí
- orientovat se v aktuálních datových a metadatových standardech užívaných v neuroinformatice
- popsat základní koncept rozhraní mozek-počítač
- orientovat se v aktuálních trendech v neuroinformatice s ohledem na stávající globální iniciativy, infrastruktury a projekty

Odborné dovednosti - po absolvování předmětu prokazuje student dovednosti:

- použít vybraný softwarový simulátor a provést simulaci jednoduché neuronové sítě
- provést jednoduchou programovou úpravu při simulacích neuronových sítí
- identifikovat a přečíst vybraný neuroinformatický datový/metadatový standard
- provádět vybranou praktickou činnost při nastavování/ovládání rozhraní mozek-počítač

Obecné způsobilosti - po absolvování předmětu je student schopen:

- mgr. studium: samostatně a odpovědně se rozhodují v nových nebo měnících se souvislostech nebo v zásadě se vyvíjejícím prostředí s přihlédnutím k širším společenským důsledkům jejich rozhodování,
- mgr. studium: plánují, podporují a řídí s využitím teoretických poznatků oboru získávání dalších odborných znalostí, dovedností a způsobilostí ostatních členů týmu,
- přečíst a kriticky zhodnotit jednodušší odborný text

Předmět je zařazen do studijních programů:

Studijní program	Typ stud.	Forma stud.	Obor	Etapa	V.st.pl.	Rok	Blok	Statut	D.roč.	D.sem.
Filozofie pro umělou inteligenci	Navazující	Prezenční	Filozofie pro umělou inteligenci	1	21-1,2,3	2023	Povinně volitelné předměty - Kybernetika a infomatika	B	1	LS
Philosophy for Artificial Intelligence	Navazující	Prezenční	Philosophy for Artificial Intelligence	1	21-1,2,3	2023	Povinně volitelné předměty - Kybernetika a infomatika	B	1	LS