

Štátne skúšky – okruhy tém k štátnicovému predmetu

Akademický rok:	2025/2026
Garantujúce pracovisko:	Ústav umelej inteligencie FEI TUKE
Študijný program:	Intelligentné systémy
Študijný odbor:	Informatika
Stupeň štúdia:	2. - inžiniersky
Štátnicový predmet:	Hlavné poznatky intelligentných systémov a ich využitie

Okruhy tém a otázok k nim:

1. Základy hĺbkového učenia

1. Vysvetlite základný princíp schémy rozpoznávania.
2. Vysvetlite základný princíp schémy hĺbkového učenia a porovnajte hlboké a plytké neurónové siete.
3. Vysvetlite pojmy hyperparametre a parametre pri hlbokom učení.
4. Vysvetlite, čo je to konvolúcia dvoch matematických funkcií a aký je rozdiel medzi konvolúciou a kros-koreláciou.
5. Čo je to tensor?
6. Čo je to chybový priestor? Vysvetlite ho na CNNSIMPLE neurónovej sieti. Aké sú chybové priestory pri hlbokom učení? Dajte príklady rozmernosti takýchto priestorov.
7. Aký je rozdiel medzi Loss funkciou a optimizérom pri učení neurónových sietí?
8. Čo je úlohou normalizačnej vrstvy pri CNN? Aké typy normalizácií poznáme?
9. Aké úlohy zohráva vrstva Dropout pri učení neurónových sietí?
10. Akú úlohu zohrávajú reziduálne a inceptné bloky pri hlbokom učení?

Aplikácie v praxi.

2. Evolučné algoritmy

1. Všeobecná schéma evolučného algoritmu.
2. Priestor prehľadávania a plocha vhodnosti.
3. Reprezentačné schémy a príklady kódovania.
4. Spôsoby určovania vhodnosti, kombinovanie vhodností.
5. Základné stavebné bloky pre výber (selekcia, náhrada).
6. Tvorba nových potomkov, genetické operátory.
7. Konvergencia hľadania a podpora diverzity.
8. Riešenie multikriteriálnych úloh.
9. Riešenie úloh s ohraničeniami.
10. Riešenie nestacionárnych problémov.

Aplikácie v praxi.

3. Sémantický a sociálny web

1. Technológie sémantického webu, značkovacie jazyky (XML, RDF)
2. Tvorba ontológií (OWL) a ich vizualizácia

3. Logiky a sémantický softvérový agent
4. Weboveda, vzťah medzi sémantickým a sociálnym webom, sociálne siete
5. Úlohy dolovania konverzačného obsahu webu, analýza sentimentu, slovníkový prístup a prístup založený na strojovom učení
6. Identifikácia autorít a trolov, vhodné metódy
7. Detekcia rozličných foriem antisociálneho chovania (falošné správy, toxický obsah, hoaxy, ...) a metódy vhodné na ich klasifikáciu
8. Úlohy spracovania textových dát, detekcia emócií
9. Metódy reprezentácie textových dát pre analýzu online obsahu pre klasické metódy strojového učenia a pre hlboké učenie
10. Metódy hlbokého učenia vhodné pre spracovanie textu, rekurentné neurónové siete a siete s architektúrou Transformer

Aplikácie v praxi.

4. Architektúry priemyselných informačných systémov

1. Popíšte základné architektúry priemyselných informačných systémov (CIM, ANSI ISA 95, IIRA, IoT)
2. Princípy Industry 4.0 a Industry 5.0, konvergencia IT a OT
3. Referenčná architektúra pre Industry 4.0
4. Informačné systémy v priemysle (WMS, CRM, ...), SMAC, SCRUM
5. Zber dát, základy analýzy dát a IoT
6. Dátová analytika a pokročilá analýza dát v priemysle
7. Architektúra veľkých dát a dátové inžinierstvo
8. Prezentácia výsledkov analýz a SWOT
9. Servisne orientovaná architektúra a mikroservisy
10. Princípy procesného modelovania, riadenia a BPMN

Aplikácie v praxi.

5. Navigačné metódy v robotike

1. Navigácia – definícia a základné úlohy, uviesť príklady spôsobov navigácie.
2. Technické prostriedky lokalizácie – rádiové odpovedače, inerciálna a satelitná lokalizácia.
3. Trilaterácia a triangulácia – princíp fungovania.
4. Mapy prostredia – základné charakteristiky.
5. Metódy plánovania cesty – rozdelenie a základná charakteristika.
6. Bug algoritmy (0, 1, 2, 1+2, tangentový).
7. Dijkstrov a A* algoritmus – princípy fungovania a ich porovnanie.
8. Sieť typu Neural Gas – princíp fungovania.
9. Rýchle prehľadávacie náhodné stromy – princíp fungovania.
10. Internet vozidiel – charakteristika a prostriedky, siete typu MANET, VANET a FANET a ich porovnanie.

Aplikácie v praxi.

6. Hybridná výpočtová inteligencia

1. Dôvody hybridizácie prvkov výpočtovej inteligencie.
2. Porovnanie vlastností fuzzy systémov a neurónových sietí.
3. Základné spôsoby interakcií neurónových sietí a fuzzy systémov, ich hlavní reprezentanti.

4. Architektúra a princípy systému ANFIS.
5. Architektúra a princípy sietí RBF a ich základné typy.
6. Architektúra a princípy systému FALCON a spôsoby jeho učenia.
7. Fuzzy asociatívna pamäť – definícia a spôsob využitia.
8. Základné typy a charakteristiky fuzzy neurónov.
9. Fuzzy perceptron – princíp a spôsob učenia.
10. Michiganský a Pittsburgský model učenia fuzzy systému.

Aplikácie v praxi.

7. Bioinformatika

1. Entropia a život, podstata druhého termodynamického zákona, princíp stabilnej nerovnováhy.
2. Podstata vzniku evolučného procesu, úloha samoreplikácie v ňom, emergencia.
3. Celulárny automat, základné vlastnosti, Conwayova Game of Life.
4. Samoreplikujúce sa štruktúry v celulárnych automatoch, BOIDS, aplikácie celulárnych automatov.
5. Fraktál - čo to je? Game of Chaos - demonštrácia algoritmu.
6. Lindenmayerove systémy, popis a demonštrácia na príklade.
7. Evolučná robotika, evolúcia vyhybania sa prekážkam s priamym genetickým kódovaním a evolúciou učiacich pravidiel.
8. Biologické spätné väzby a riadenie v živých systémoch.
9. Chaos – vlastnosti chaotických systémov, motýlí efekt, logistická diferenčná funkcia, bifurkačný diagram.
10. Juliova a Mandelbrotova množina, vlastnosti a generovanie, podivné atraktory.

Aplikácie v praxi.

8. Pokročilé metódy počítačového videnia

1. Scale Invariant Feature Transform, jednotlivé kroky, priestoru škál, kandidáti na kľúčové body (keypoints) a ich filtrovanie.
2. SIFT, deskriptor kľúčového bodu, orientácia a škála, postup detekcie a lokalizácie objektu s využitím zovšeobecnej Houghovej transformácie.
3. Frameworku Viola-Jones, integrálny obrazu, Haarove črty, adaptívny boosting, attentional cascade?
4. Popis metódy Speeded-up Robust Features.
5. Konvolučné neurónové siete, batch normalizácia, L1 a L2 normalizácia, podmnožiny dátovej množiny pri učení, príprava a normalizácia dát.
6. Sémantická segmentácia s CNN, U-Net, “unpooling” a transponovaná konvolúcia?
7. 2.5D, 3D a volumetrický 3D obrazom, metódy získavania 3D obrazu, point cloud, voxel grid a polygon mesh.
8. Kalibrácie systému dvoch kamier a princíp pasívnej stereovízie, rektifikácia obrazov.
9. Riešenia problému korešpondencie pri stereovízii, triangulácia bodu v priestore, disparita a hĺbka.
10. Structure-from-Motion, a Multiple View Stereo, proces dense 3D rekonštrukcie.

Aplikácie v praxi.

9. Technológie spracovania veľkých dát

1. Definícia a charakteristika veľkých dát - 3V/5V model.
2. Princípy distribuovaných súborových systémov a databáz.

3. Typy NoSQL databáz a ich charakteristika – stĺpcovo orientované databázy
4. Typy NoSQL databáz a ich charakteristika – úložiska typu kľúč : hodnota.
5. Typy NoSQL databáz a ich charakteristika – dokumentové databázy
6. Typy NoSQL databáz a ich charakteristika – grafové databázy.
7. Architektúry systémov pre spracovanie veľkých dát - distribuované prostredie pre dávkové spracovanie dát.
8. Vysvetlite a na príklade demonštrujte programovací model MapReduce.
9. Distribuované prostredie pre spracovanie prúdových dát. Popíšte architektúru a vysvetlite základné pojmy ako napr. dátové toky, fronty správ.
10. Popíšte kombinovanú architektúru pre spracovanie veľkých dát.

Aplikácie v praxi

10. Riadenie a umelá inteligencia

1. Prehľad moderných/inteligentných metód v modelovaní, riadení a simulácii kyber-fyzikálnych systémov
2. Algoritmizácia metód číslicového riadenia a jej overenie na simulačných/laboratórnych modeloch v simulačnom prostredí MATLAB/Simulink pre zvolené riadiace štruktúry.
3. Programové a technické prostriedky realizácie číslicového riadenia na báze technologických PC, automatov PLC a jednočipových mikropočítačov, modifikácie číslicových PID regulátorov, obmedzenie akčných veličín.
4. Experimentálna identifikácia modelov fyzikálnych systémov s využitím System Identification Toolboxu, priama a nepriama validácia získaných regresných modelov
5. Návrh algoritmov stavového riadenia nelineárnych dynamických systémov s využitím výsledkov analytickej/experimentálnej identifikácie, postup pre získanie digitálneho dvojčaťa (Digital Twin).
6. Modelovanie nelineárnych fyzikálnych systémov s využitím neurónových sietí, dynamické dopredné neurónové modely (NARX, NARMAX, NISS), trénovanie, testovanie, validácia, modely black box.
7. Inteligentné algoritmy riadenia nelineárnych systémov s využitím neurónových dynamických modelov.
8. Metodika pre získanie dopredných a inverzných neurónových modelov, priame inverzné riadenie (DIC), riadenie s vnútorným modelom (IMC).
9. Riadiace štruktúry na báze dopredného neurónového modelu, riadenie s dopredným neurónovým modelom (FFC), aplikácie riešenia úlohy pre sledovanie trajektórie robotických manipulátorov, sledovanie trajektórie v mobilnej robotike.
10. Potenciál využitia metód umelej inteligencie v modelovaní a riadení mobilných robotov, využitie neurónových modelov v riadiacich štruktúrach pre mobilné roboty. Príklady využitia moderných/inteligentných metód modelovania, riadenia a simulačných nástrojov s využitím modelových aplikácií v laboratóriách

Aplikácie v praxi

Košice, 11.2.2026

doc. Ing. Peter Papcun, PhD.
vedúci ÚUI