



RTU studiju kurss "Attēlu analīze un tēlu atpazīšana"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	DE0919
Nosaukums	Attēlu analīze un tēlu atpazīšana
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītājs	Katrīna Šmite - Doktors, Asociētais profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss sniedz studentiem izpratni par attēlu analīzes un tēlu atpazīšanas tehnoloģijām, kas ir būtiska datorredzes jomā. Studenti iemācīsies izmantot dažādas attēlu apstrādes un analīzes tehnikas, lai identificētu un interpretētu vizuālo informāciju. Studiju kursā tiek pētīti attēlu iezīmju ekstrahēšanas, teksturu un formu atpazīšanas, kā arī mašīnmācīšanās un neironu tīklu izmantošanas aspekti tēlu atpazīšanā. Praktiskās nodarbībās studenti veiks reāllaika attēlu apstrādes uzdevumus, izmantojot aktuālo programmatūru un bibliotēkas. Studiju kurss sniedz teorētiskas zināšanas un praktiskās prasmes, kas vajadzīgas, lai studenti varētu sekmīgi turpināt akadēmisko un profesionālo darbību attēlu analīzes un datorredzes nozarēs.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa galvenais mērķis ir nodrošināt studentiem teorētiskas zināšanas un praktiskas prasmes attēlu analīzes un tēlu atpazīšanas metodēs, kas ir svarīgas datorredzes sistēmu izstrādē. Studentiem jāapgūst spēja efektīvi apstrādāt un analizēt attēlus, izmantojot mūsdienu algoritmus un tehnoloģijas. Studiju kursa uzdevumi: - sniegt fundamentālas zināšanas par attēlu analīzes metodēm un tēlu atpazīšanas principiem; - sniegt zināšanas par matemātiskiem un statistiskiem modeļiem, kas tiek izmantoti attēlu analīzē; - attīstīt prasmes analizēt un interpretēt attēlu datus, izmantojot kvantitatīvus un kvalitatīvus mērījumus; - attīstīt prasmes praktiski realizēt attēlu apstrādes un tēlu atpazīšanas algoritmus, tostarp mašīnmācīšanās un neironu tīklu izveidošanu attēlu atpazīšanai; - veicināt sadarbību un komandas darbu, izstrādājot grupu projektus, kas saistīti ar attēlu analīzi un tēlu atpazīšanu.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs palīdz nostiprināt teorētiskās zināšanas un veicina studentu praktisko iemaņu attīstību. Nodarbības izskatot dažādus attēlu analīzes algoritmus, studenti patstāvīgi realizē algoritmus atbilstošā programmēšanas vidē. Pie sarežģītākiem uzdevumiem studenti strādā grupas projektā, ievērojot taisnīgu darba sadalījumu komandā. Patstāvīgais darbs tiek organizēts kā kombinācija no individuāliem uzdevumiem un grupu projekta, kas veicina gan patstāvīgu mācību procesu, gan sadarbību un komandas darba prasmes. Patstāvīgā darba uzdevumi: - realizēt konkrētus attēlu apstrādes vai tēlu atpazīšanas algoritmus, izmantojot izvēlētu programmatūru; - veikt eksperimentus ar dažādiem parametriem, lai novērtētu algoritmu efektivitāti un precizitāti; - izstrādāt grupas projektu, kas risina reālu uzdevumu, izmantojot attēlu analīzi un tēlu atpazīšanu. Projekti var būt saistīti ar tādām jomām kā medicīnisku attēlu apstrāde, satelītattēlu analīze, sejas atpazīšana utt.
Literatūra	Obligātā. / Obligatory: Tominski, Christian. Interactive visual data analysis Boca Raton, FL : CRC Press/Taylor & Francis Group, 2020. Peters, James F.. Foundations of Computer Vision : computational geometry, visual image structures and object shape detection Cham : Springer, 2017. Papildu. / Additional: Stevenson, Halbert. Python for data science : a crash course for data science and analysis, Python machine learning and big data [ASV] : [Halbert Stevenson], [2022] Géron, Aurélien. Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow : concepts, tools, and techniques to build intelligent systems Sebastopol, CA : O'Reilly Media, 2019.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Pamatzināšanas programmēšanā, matemātikā, izpratne par attēlu apstrādes metodēm un mākslīgā intelekta pamatiem.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakst stundas	Patstāv. darbs	Kontakst stundas	Patstāv. darbs
Ievads attēlu analīzē un tēlu atpazīšanā: attēlu apstrādes un analīzes pamatjēdzieni, digitālo attēlu tipi un to reprezentācija, vizuālās informācijas uztveres principi.	2	0	0	0
Attēlu apstrādes metodes: morfoloģiskās operācijas un tekstūras analīze.	4	2	0	0
Matemātiskie un statistiskie modeļi attēlu analīzē: statistiskie attēlu analīzes modeļi, varbūtību sadalījumi un to pielietojums attēlu analīzē.	4	2	0	0
Attēlu analīzes metodes novērtēšana: kvantitatīvu un kvalitatīvu mērījumu veikšana un interpretēšana.	4	2	0	0
Iezīmju izgūšanas metodes un to izmantošana tēlu atpazīšanā.	4	4	0	0

Mašīnmācīšanās un neironu tīklu izmantošana attēlu atpazīšanā. Datu kopas sagatavošana.	4	6	0	0
Mašīnmācīšanās algoritmu apmācība un validēšana.	6	8	0	0
Neironu tīklu izvēle un izmantošana attēlu atpazīšanai.	6	8	0	0
Attēlu klasificēšana un segmentēšana, izmantojot mašīnmācīšanās metodes un neironu tīklus.	6	8	0	0
Kopā:	40	40	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Izprot attēlu analīzes metodes un tēlu atpazīšanas principus, kas ir būtiski datorredzes sistēmu izstrādē.	Eksāmens: jautājumi par atbilstošām tēmām.
Izprot matemātiskos un statistiskos modeļus, kas tiek izmantoti attēlu analīzē, spēj piemērot šīs koncepcijas attēlu apstrādes uzdevumu risināšanai.	Eksāmens: jautājumi par atbilstošām tēmām.
Spēj analizēt un interpretēt attēlu datus, izmantojot gan kvantitatīvus, gan kvalitatīvus mērījumus, veicinot dziļāku vizuālo datu izpratni.	Eksāmens: analītiskie uzdevumi par attēlu datu novērtēšanu. Praktiskie darbi: atskaites, kuros veikta izvēlētās attēlu datu kopas analīze.
Spēj praktiski realizēt attēlu apstrādes un tēlu atpazīšanas algoritmus, efektīvi piemērot mūsdienu algoritmus un tehnoloģijas.	Praktiskie darbi: patstāvīgi izpildīti individuālie uzdevumi, kas saistīti ar algoritmu realizēšanu un pielāgošanu noteiktās problēmas risināšanai. Grupās projekts: izstrādāta lietojumprogramma, kas spēj atrisināt izvēlēto attēlu analīzes problēmu.
Spēj strādāt komandā, izmantojot komandas darba prasmes un dažādu metožu integrāciju sarežģītu problēmu risināšanā.	Grupās projekts: prezentēts gala rezultāts un iesniegta atskaite par paveikto projektu.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Praktiskie darbi	30
Grupās projekts	40
Eksāmens	30
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	3.0	20.0	20.0	0.0		*	