

## RTU studiju kurss "Datorredze"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

**Vispārējā informācija**

Kods	DE0942
Nosaukums	Datorredze
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Katrīna Šmite - Doktors, Asociētais profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	<p>Studiju kurss fokusējas uz 3D rekonstrukciju, kas piedāvā padziļinātu ieskatu trīsdimensiju modeļu ģenerēšanā no divdimensiju attēliem, kas ir mūsdienu datorredzes lietojumu svarīga daļa. Studiju kurss apvieno teorētiskās zināšanas ar praktisko pieredzi, tā ietvaros studenti pētīs stereo redzi, struktūras atveidošanu no kustības, punktu mākoņu apstrādi un dziļuma noteikšanas tehnoloģijas. Studiju kurss apskata tādas būtiskas tēmas kā kameras kalibrēšana, attēlu iezīmju atpazīšana un saskaņošana, kā arī algoritmu īstenošanu 3D modelēšanai un vizualizācijai. Veicot praktiskos darbus un grupas projektu, studenti iegūs nepieciešamās prasmes datorredzes lietojumprogrammu izstrādei, sākot no paplašinātās realitātes līdz vides rekonstrukcijai. Studiju kurss arī pievēršas pašreizējām problēmām un pētniecības iespējām 3D rekonstrukcijā, gatavojot studentus gan akadēmiskajiem mērķiem, gan nozares lietojumiem tādās jomās kā robotika, virtuālā realitāte un pilsētplānošana.</p>
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	<p>Studiju kursa galvenais mērķis ir nodrošināt studentiem padziļinātas zināšanas un praktiskas iemaņas 3D rekonstrukcijā, kas ir svarīga datorredzes tehnoloģiju joma. Studentiem tiek sniegta iespēja apgūt un pilnveidot kompetences, kas nepieciešamas, lai veiksmīgi izstrādātu un pielietotu 3D rekonstrukcijas metodes dažādos zinātniskos un praktiskos uzdevumos.</p> <p>Studiju kursa uzdevumi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sniegt padziļinātas zināšanas trīsdimensiju modeļu rekonstrukcijai no dažādu tipu datiem;</li> <li>- attīstīt spēju analizēt un interpretēt divdimensiju attēlu datus, lai veiktu precīzu trīsdimensiju rekonstrukciju;</li> <li>- attīstīt prasmi pielietot mūsdienu datorredzes tehnoloģijas un programmatūras rīkus 3D rekonstrukcijai;</li> <li>- attīstīt spēju plānot, vadīt un īstenot kompleksus datorredzes projektus, nodrošinot efektīvu komandas darbu un resursu izmantošanu;</li> <li>- attīstīt spēju integrēt jaunākās tehnoloģijas un pētniecības atziņas praktiskos projektos, veicinot tehnoloģisko progresu un inovāciju.</li> </ul>
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	<p>Patstāvīgais darbs veicina teorētisko zināšanu nostiprināšanu un prasmju attīstību. Patstāvīgais darbs tiks organizēts kā kombinācija no individuāliem uzdevumiem un grupu projektu darba, kas ļaus studentiem pašiem pētīt jaunas tēmas, kā arī veicinās sadarbību un komandas darba prasmes.</p> <p>Patstāvīgā darba uzdevumi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- veikt zinātnisko publikāciju, grāmatu un citu avotu izpēti par jaunākajām tendencēm un metodēm 3D rekonstrukcijā;</li> <li>- praktisko darbu ietvaros veikt konkrētu algoritmu programmēšanu un testēšanu, izmantojot datorredzes bibliotēkas un rīkus, kā arī analizēt un novērtēt algoritmu efektivitāti un precizitāti, izmantojot dažādas datu kopas;</li> <li>- grupas projekta ietvaros izstrādāt projekta plānu un veikt 3D rekonstrukcijas projektu, sākot no problēmas definēšanas līdz gala lietotnes izstrādei, kā arī sagatavot pētījumu vai analīzi par inovatīvu pieeju vai tehnoloģiju ieguldījumu 3D rekonstrukcijā.</li> </ul>

Literatūra	<p>Obligātā. / Obligatory: Marschner, Steve. Fundamentals of computer graphics / Steve Marschner, Peter Shirley [un vēl 9 autori], xv, 700 lpp. : ilustrācijas ; 24 cm</p> <p>Peters, James F.. Foundations of Computer Vision : computational geometry, visual image structures and object shape detection /James F. Peters., xvii, 431 lpp. : ilustrācijas ; 25 cm.</p> <p>Tominski, Christianm. Interactive visual data analysis / Christian Tominski, Heidrun Schumann., xvii, 345 lpp. : ilustrācijas ; 24 cm.</p> <p>Papildu. / Additional: Korites, B. J.. Python graphics : a reference for creating 2D and 3D images /B.J. Korites., xiii, 363 lpp. : ilustrācijas ; 26 cm.</p> <p>Kyung, Chong-Min. Theory and applications of smart cameras / Chong-Min Kyung, editor., vi, 366 lpp. : ilustrācijas ; 24 cm.</p>
Nepieciešamās priekšzināšanas	Pamatzināšanas lineārajā algebrā, varbūtības teorijā un programmēšanā Python vai C++ valodās.

### Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads datorredzē un 3D rekonstrukcijā (datorredzes pārskats, 3D rekonstrukcijas nozīme mūsdienu lietojumos).	2	0	0	0
Divdimensiju datu pirmsapstrāde un sagatavošana 3D rekonstrukcijas algoritmiem (pamata operācijas, transformācijas).	4	4	0	0
Kameru modeļi un kalibrēšana.	2	2	0	0
Stereo redze un dziļuma uztvere (stereo redzes pamati, epipolārā ģeometrija un stereo datu saskaņošanas algoritmi, dziļuma kartes ģenerēšana un analīze).	4	4	0	0
Struktūras veidošana no kustības (galvenie principi, pazīmju ekstrakcija un saskaņošana, kustības noteikšana un skatu rekonstrukcija).	12	20	0	0
Punktu mākoņu apstrāde.	4	4	0	0
3D modelēšana un virsmas rekonstrukcija (virsmu rekonstrukcija no punktu mākoņiem, virsmas ģenerēšanas tehnikas).	12	20	0	0
3D rekonstrukcijas tehnoloģijas (fotogrammetrija un tās lietojumi, volumetriskās rekonstrukcijas metodesv mašīnmācīšanās izmantošana 3D rekonstrukcijā).	4	4	0	0
3D rekonstrukcijas lietojumi (3D rekonstrukcijas lietojumi, paplašinātā un virtuālā realitāte, robotika un autonomā navigācija).	4	4	0	0
Pašreizējās problēmas un pētniecības virzieni 3D rekonstrukcijā (lielmēroga vides apstrādes problēmas, rekonstrukcijas precizitātes un ātruma uzlabošana).	2	2	0	0
Grupas projekti (apgūto tehniku lietošana reālos scenārijos, grupu projekti par konkrētām tēmām vai problēmām, projekta rezultātu prezentācija un diskusija).	12	32	0	0
Galveno koncepciju un tehniku atkārtojums, diskusija par 3D rekonstrukcijas un datorredzes nākotni, norādes uz turpmākiem mācību resursiem un pētniecības iespējām.	2	0	0	0
<b>Kopā:</b>	<b>64</b>	<b>96</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Pārzina datorredzes un 3D rekonstrukcijas pamatprincipus, metodes un tehnoloģijas.	Eksāmens: jautājumi par atbilstošām tēmām.
Izprot dažādu algoritmu un pieeju pielietojumu 3D objektu rekonstrukcijai.	Eksāmens: analītiskie uzdevumi, kuros nepieciešams pamatot algoritmu izvēli dažādu problēmu risināšanai.
Spēj, darbā ar datorredzes rīkiem un bibliotēkām, veikt attēlu apstrādi un 3D rekonstrukciju.	Praktiskie darbi: patstāvīgi izpildīti individuālie uzdevumi, kas saistīti ar rīku izmantošanu atbilstošu problēmu risināšanai. Grupas projekts: projekta atskaitē pamatota rīku izvēle projekta uzdevuma izpildei.
Spēj veikt datu analīzi, algoritmu implementāciju un optimizāciju specifiskām 3D rekonstrukcijas problēmām.	Praktiskie darbi: patstāvīgi izpildīti individuālie uzdevumi, kas saistīti ar datu analīzi un dažādu algoritmu implementāciju rekonstrukcijas problēmām. Grupas projekts: izstrādāta lietojumprogramma, kas spēj atrisināt izvēlēto 3D rekonstrukcijas problēmu.

Spēj patstāvīgi veikt pētniecību, analizējot zinātniskās publikācijas un izmantojot jaunākās tehnoloģijas savos projektos.	Grupas projekts: projekta atskaite, kurā apskatītas aktuālas tehnoloģijas izvēlētās problēmas risināšanai.
Spēj strādāt komandā, grupu projektos, spēj efektīvi komunicēt par saviem rezultātiem gan mutiski, gan rakstiski.	Grupas projekts: noprezentēts galarezultāts un iesniegta atskaite par paveikto projektu. Eksāmens: jautājumi, kas saistīti ar grupu projektu uzdevumiem.

***Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji***

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Eksāmens	20
Praktiskie darbi	40
Grupas projekts	40
Kopā:	100

***Studiju kursa plānojums***

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	32.0	32.0	0.0		*	