



Vilniaus universitetas

Duomenų mokslo ir skaitmeninių technologijų institutas

Antrųjų doktorantūros metų pirmojo pusmečio ataskaita

Doktorantas: Tomas Šiaulys

Darbo vadovė: prof. dr. Valentina Dagienė

2021-03-24

Darbo tema:

Interaktyvių užduočių projektavimo sistemos modeliavimas

Doktorantūros studijų pradžia: 2019-10-01

Numatoma studijų pabaiga: 2023-09-30

Tyrimas

Tyrimo objektas:

interaktyvių uždavinių kūrimo sistemos.

Tyrimo tikslas:

sukurti efektyvų interaktyvių uždavinių kūrimo sistemos modelį, sprendžiantį esamų sistemų problematiką.

Tyrimas

Tyrimo uždaviniai:

1. Išgryninti interaktyvių uždavinių kūrimo sistemų problematiką.
2. Suformuluoti vizualizavimo efektyvumo kriterijus
3. Pasiūlyti interaktyvių uždavinių kūrimo sistemos modelį.
4. Įvertinti pasiūlyto modelio efektyvumą empiriškai.

Planuojami rezultatai:

1. Interaktyvių uždavinių kūrimo sistemos modelis.
2. Sukurtos sistemos taikymo rezultatų apibendrinimas.

Visų studijų planas

Studijų metai	Egzaminai		Dalyvavimas konferencijose		Publikacijos		
	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Būklė
I (2019/2020)	2	2	2	1			
II (2020/2021)	2	1					
III (2021/2022)			1		1		
IV (2022/2023)			2		1		

Einamieji studijų metai

Egzaminai		Dalyvavimas konferencijose		Publikacijos	
Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta	Planas	Įvykdyta
Fundamentalieji informatikos ir informatikos inžinerijos metodai (III semestre)	Išlaikyta: 10			<i>Informatics in Education</i> planuojama publikaciją įteikti liepą	
Modeliais grindžiama sistemų inžinerija (IV semestre)					

Dalyvavimas konferencijose, seminaruose

VU bendrųjų gebėjimų mokymai „LATEX“ (1,25 ECTS)

International Conference on Informatics in Schools (ISSEP 2020) Taline

Konferencija atkelta į 2020 lapkričio 16–18 d.

ISSEP 2021 taip pat nukelta į lapkritį.

Mokslinių tyrimų ir disertacijos rengimo etapai

	Darbo pavadinimas	Atlikimo terminai	Pastabos
1	Mokslinių tyrimų disertacijos tema apžvalga ir analizė (Lietuvoje ir užsienyje)	2019 m. spalio mėn. – 2020 m. rugsėjo mėn.	Įvadinio programavimo K-12 sistemų klasifikacija (14 p.)
2	<p>2.1. Tyrimo metodikos sudarymas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tinkamos tyrimo metodikos iškeltiems uždaviniams spręsti parinkimas. 2. Teorinio ir empirinio tyrimų suplanavimas pagal pasirinktą metodiką. <p>2.2. Teorinis tyrimas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Interaktyvių uždavinių informatiniam mąstymui ugdyti kūrimo metodikų sisteminimas remiantis literatūros analize. 2. Interaktyvių uždavinių kūrimo sistemos modelio sudarymas. <p>2.3. Empirinis tyrimas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Interaktyvių uždavinių kūrimo sistemos eksperimentinis aprobavimas; 2. Ekspertinis vertinimas. 	<p>2020 m. spalio mėn. – 2021 m. vasario mėn.</p> <p>2020 m. lapkričio mėn. – 2021 m. rugsėjo mėn.</p> <p>2021 m. spalio mėn. – 2022 m. gegužės mėn.</p>	<p>Pasirinkta vykdyti algoritmų vizualizavimo sisteminę literatūros analizę.</p> <p>Empiriniu tyrimu bus siekiama adaptuoti ir įvertinti AV sistemų reikalavimus interaktyvių uždavinių kūrimo sistemos kontekste.</p>

Mokslinių tyrimų ir disertacijos rengimo etapai

	Darbo pavadinimas	Atlikimo terminai	Pastabos
2	2.4. Gautų duomenų analizė, apibendrinimas, išvadų parengimas: 1. Teorinio tyrimo apibendrinimas. 2. Empirinio tyrimo apibendrinimas. 3. Rezultatų apibendrinimas, esminių rezultatų išskyrimas ir išvadų parengimas.	2023 m. vasario mėn. – gegužės mėn.	
3	Atskirų daktaro disertacijos dalių (tyrimo metodikos, rezultatų, ginamų teiginių, išvadų, ir kt.) parengimas: 1. Tikslų, uždavinių, tyrimo metodikos, ginamųjų teiginių patikslinimas. 2. Analitinė disertacijos dalis. 3. Teorinė disertacijos dalis. 4. Eksperimentinė disertacijos dalis. 5. Bendrųjų išvadų formulavimas.	2022 m. spalio mėn. – 2023 m. gegužės mėn.	
4	Daktaro disertacijos parengimas ir svarstymas padalinyje	2023 m. birželio mėn.	
5	Daktaro disertacijos gynimas	2023 m. rugsėjo mėn.	

Mokslinių tyrimų apžvalga

- Sisteminės literatūros analizės metodologijos apžvalga ir pristatymas Edukacinių sistemų grupėje
- Extended abstract parengimas ACM Transactions on Computing Education special issue (atmesta)
- Extended abstract doktorantų konsorciumui ITiCSE konferencijoje
- Algoritmų vizualizavimo sisteminės literatūros analizės protokolo parengimas

Poreikis AV metaanalizei

- Hundhausen et al. (2002) parodė, kad dauguma sistemų algoritmams vizualizuoti (AV) negerina išmokimo. Iškelta hipotezė, kad AV efektyvumas priklauso daugiau ne nuo AV detalių, bet nuo besimokančiojo įtraukimo (engagement).
- Naps et al. (2002) pasiūlė įsitraukimo taksonomiją (OET).
- Hundhausen et al. (2002) susistemino empirinius tyrimus, bet metaanalizės neatliko, tik *vote counting*.
- Urquiza-Fuentes et al. (2009) remdamiesi OET susistemino **tik** sėkmingus AV pavyzdžius
- Shaffer et al. (2010) apžvelgė literatūrą (ne sistemiškai) ir pačias AV sistemas.

SLR metodologija

- Naudojami platūs paieškos raktažodžiai, nes tyrimai gali būti nebūtinai įvardinti kaip eksperimentiniai ar pan.
- Paieška 8 duomenų bazėse: Web of Science, Scopus, IEEE Xplore, ACM Digital Library, ScienceDirect, Taylor & Francis, Wiley Online ir ERIC.

```
("algorithm animation*" OR  
"algorithm simulation*" OR  
"algorithm visuali*ation*")
```

```
AND (learn* OR  
teach* OR  
educat*)
```

SLR metodologija

- Atmetus dublikatus ir su mokymusi nesusijusias publikacijas straipsniai pagal atrankos kriterijus bus skiriami į dvi grupes
 - Tyrimai nuo 2011 iki 2021
 - Empiriniai tyrimai lyginantys kontrolines ir eksperimentines grupes
- 20 straipsnių imtis bus panaudota Fleiss' Kappa koeficientui apskaičiuoti (interrater reliability)
- Naudojantis Campbell Collaboration's effect size calculator bus skaičiuojami mean-difference effect sizes d (Lipsey & Wilson, 2001)
- Kodavimo lentelė literatūros analizei 2011-2021 bus sudaryta remiantis iš testine straipsnių imtimi
- Publication bias bus vertinamas fail-safe N, bei trim-and-fill metodais.

SLR metodologija

Inclusion criteria:

- Papers have to be written in English;
- Only peer-reviewed papers, such as journal articles and conference proceedings will be included;
- Papers have to be available in full-text;
- Papers have to be related to AV applied in computing education.

Additional inclusion criteria for meta-analysis:

- Only articles presenting experiments comparing treatment and control groups will be included;
- Experimental design has to be focused on the effectiveness of learning with AVs and/or the moderating variables.

Additional inclusion criteria for literature review:

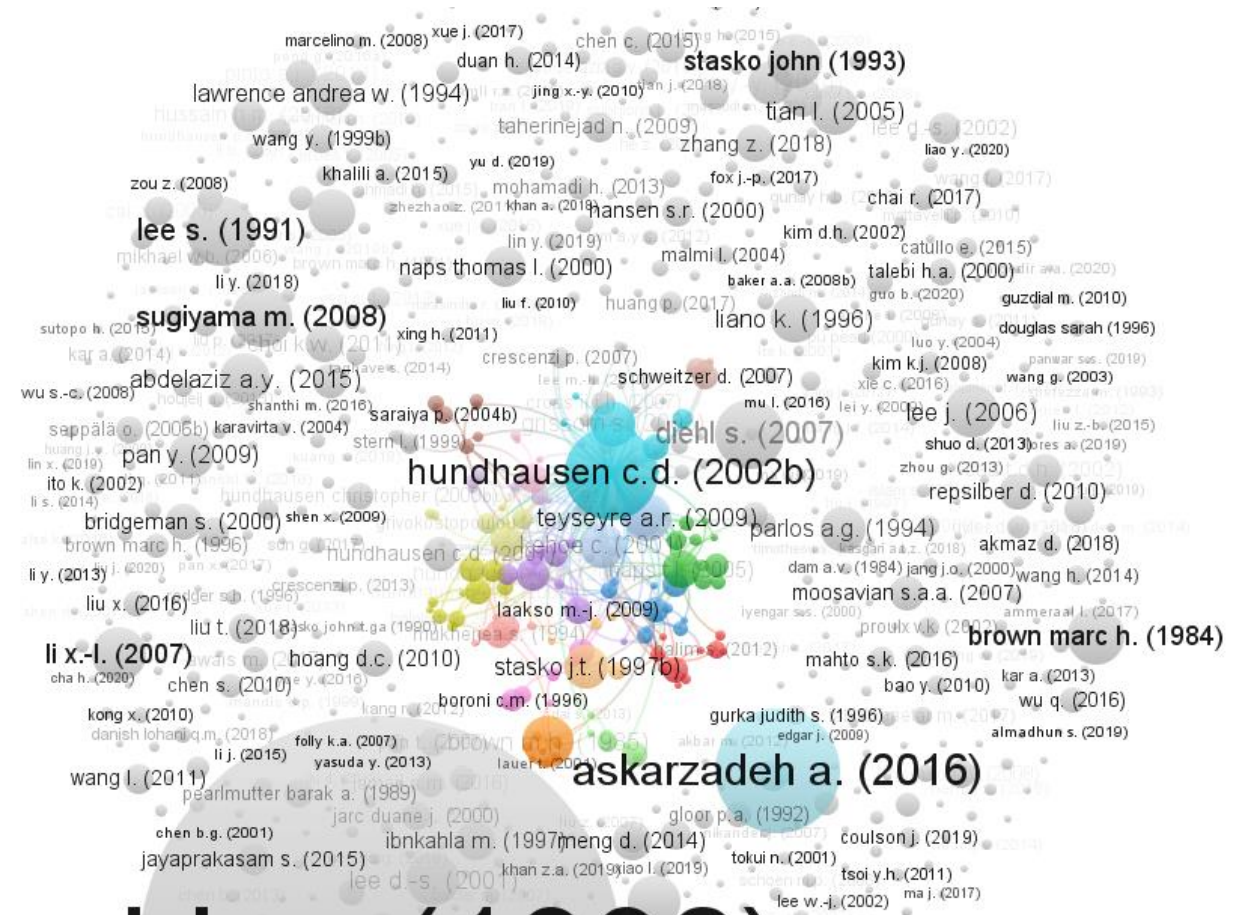
- Only papers published between 2011 and 2021 will be included.

Data to be extracted:

- Authors and the year of publication.
- Sample size.
- Instructional domain (such as course details in the university).
- Type of algorithms and data structures visualized.
- Data on pedagogical instruction if described.
- Engagement level as defined by Sorva et al. (2013).
- Any interactivity enriching features not defined by engagement taxonomy.
- Modality of the commentary accompanying the AVs (such as auditory, text)
- Educational objectives based on revised Bloom's taxonomy (Krathwohl, 2002).
- Form of outcomes (problem solving tasks, multiple-choice questionnaires etc.) and their statistical values.
- Additional information about the experimental design (randomised random grouping of participants, extra time on tasks, etc.)

Preliminarūs rezultatai

- Web of Science 525
- Scopus 1165
- IEEE Xplore 654
- ACM Digital Library 1076
- ScienceDirect 1540
- Wiley Online 409
- ERIC 43
- SpringerLink 2195
- Taylor & Francis 202
- Iš viso 7065 unikalių įrašų



Kito pusmečio darbo planas

Būsiami egzaminai:

Modeliais grindžiama sistemų inžinerija (IV sem.)

Teorinio tyrimo vykdymas:

Sisteminė literatūros analizė

Interaktyvių užduočių kūrimo šablonų analizė

Publikacija Algorithm visualization in education: systematic literature review
(*Informatics in Education*)

Konferencijos ir seminarai:

Tarptautinis doktorantų konsorciumas Paderborne, Vokietijoje *ITiSCE 2021 Doctoral Consortium* (2021 birželis).

Preliminarių tyrimų rezultatų pristatymas ISSEP, Nyderlanduose (lapkritis).