



Vilniaus universitetas

Duomenų mokslo ir skaitmeninių technologijų institutas

Antrųjų doktorantūros metų antrojo pusmečio ataskaita

Doktorantas: Tomas Šiaulys

Darbo vadovė: prof. dr. Valentina Dagienė

2021-10-01

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	2		1 <i>(skola iš I metų)</i>			
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	ITiCSE '21: 26th ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, June 2021	Developing Interactive Visualizations Focusing on Computational Thinking in K-12 Computer Science Education		
Modeliais grindžiama sistemų inžinerija (IV semestre)	Išlaikyta:8	ISSEP'21 (lapkritis)	Konferencinis straipsnis priimtas į Lecture Notes in CS leidinį		

Dalyvavimas konferencijose, seminaruose

International Conference on Informatics in Schools (ISSEP 2021)

lapkričio 3–5 d.

Konferencinis straipsnis priimtas į *Lecture Notes in CS* leidinį.

Tarptautininis doktorantų konsorciumas – mokymai (nuotoliu) **ITiSCE 2021 Doctoral Consortium** (2021 birželis).

ITiCSE'21 konferencijoje pristatytas plakatas (2021 birželis).

DACHU Biber Workshop in Sölden, Austria (2021 liepa)

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 taksonomija, interaktyvumo klasifikacijų apžvalga.
2	2.1. Tyrimo metodikos sudarymas: 1. Tinkamos tyrimo metodikos iškeltiems uždaviniams spręsti parinkimas. 2. Teorinio ir empirinio tyrimų suplanavimas pagal pasirinktą metodiką.	2020 m. spalio mėn. – 2021 m. vasario mėn.	Pasirinkta vykdyti algoritmų vizualizavimo sisteminę literatūros analizę (SLR). Empiriniu tyrimu bus siekiama adaptuoti ir įvertinti AV sistemų reikalavimus interaktyvių uždavinių kūrimo sistemos kontekste.

Mokslinių tyrimų ir disertacijos rengimo etapai

	Darbo pavadinimas	Atlikimo terminai	Pastabos
2	<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. lapkričio mėn. – 2021 m. rugsėjo mėn.</p> <p>2021 m. spalio mėn. – 2022 m. gegužės mėn.</p>	<p>Pasiūlyta interaktyvumo klasifikacija (konf. ISSEP'21)</p> <p>Sudarytas teorinio tyrimo protokolas (SLR). Tyrimą atlikti planuojama 2021/22 I pusmetį.</p> <p>Empirinio tyrimo vykdymą planuojama pradėti 2021/22 II pusmetį.</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

- Apžvelgta literatūra susijusi su skirtingomis interaktyvumo lygių klasifikacijomis.
- Pasiūlyta dviejų dimensijų interaktyvių ne programavimo užduočių klasifikacija.

Interaktyvumo klasifikacijos

- Esamos interaktyvumo klasifikacijos yra nepakankamos nusakyti esminius interaktyvių ne programavimo (Bebro) užduočių bruožus.
- Dauguma jų yra orientuotos plačiai į mokymąsi, o ne vartotojo-sistemos sąveiką vienos užduoties atlikimo metu.
- Sudėtinga palyginti skirtingų interaktyvumo lygių efektyvumą mokantis, nes skirtinguose lygiuose užduotys pasikeičia iš esmės.
- Aukštesnis interaktyvumas leidžia atlikti daugiau procedūrinių veiksmų, tačiau tai nebūtina sąlygoja geresnį išmokimą, nes vartotojo elgsena nebūtinai sąlygoja atitinkamus kognityvinius procesus.

Classification Framework for Interactive Non-programming Tasks

Feedback/guidance dimension of interactive tasks' classification framework

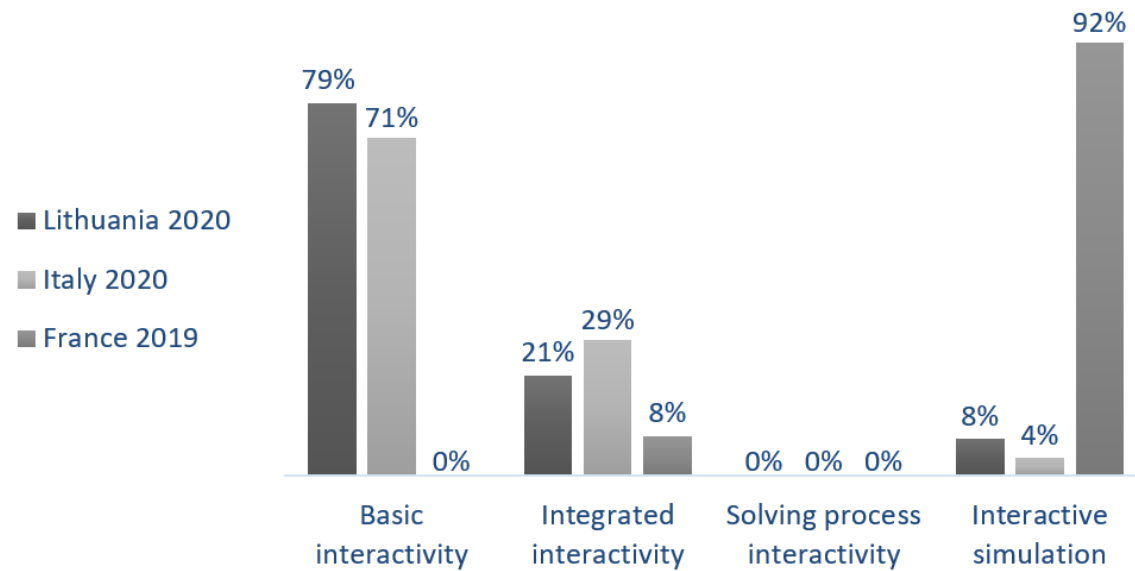
Type of feedback/guidance	Explanation
Process constraints	Restricting the number of options students need to consider.
Numerical feedback	Additional feedback providing users with numerical information on separate objects or the whole system they are interacting with.
Visual feedback	Feedback providing users with additional visual information regarding the objects they interact with as a form of guidance. Visual feedback can be static or animated.
Descriptive feedback	Mostly text-based feedback as a form of guidance for a particular step or the whole solution. Textual information can be displayed after a certain interaction or before interaction, e.g. suggesting on how to proceed with further interactions.

Classification Framework for Interactive Non-programming Tasks

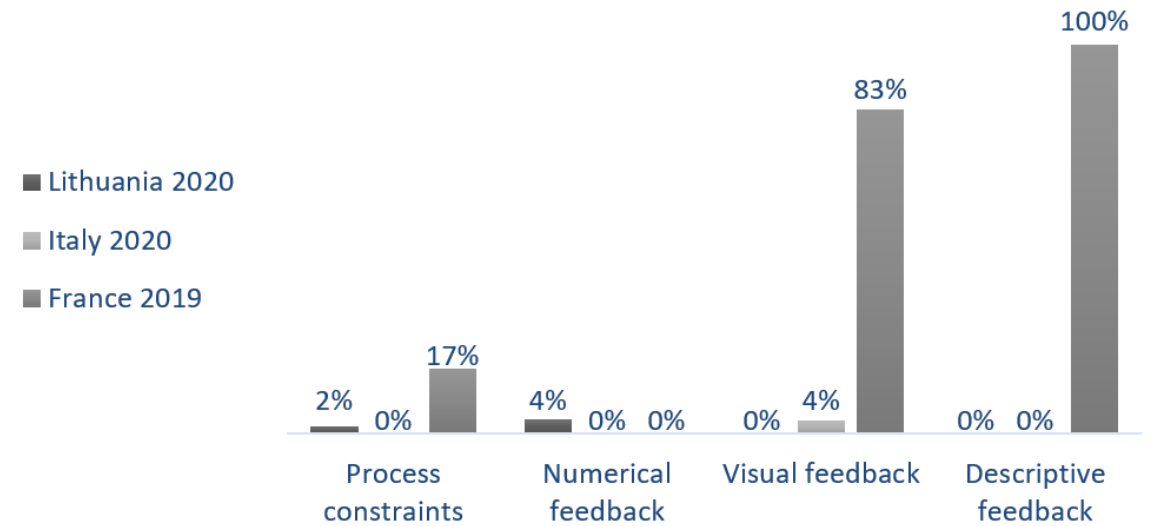
Solution-oriented interactivity dimension of interactive tasks' classification framework

Type of interactivity	Explanation
Basic interactivity	Traditional test response options, such as multiple choice, drag-and-drop, drop-down list, etc. separate from the main visualization.
Integrated interactivity	Multiple choice, drag-and-drop, clickable objects with two or more states integrated into the main visualization.
Solving process interactivity	Allows intermediate steps to be made in order to solve/experiment without the need for external representation.
Interactive simulation	Interaction with one object affects other objects.

Classification of Bebras Tasks from National Contests



Percentage of tasks attributed to solution-oriented interactivity categories



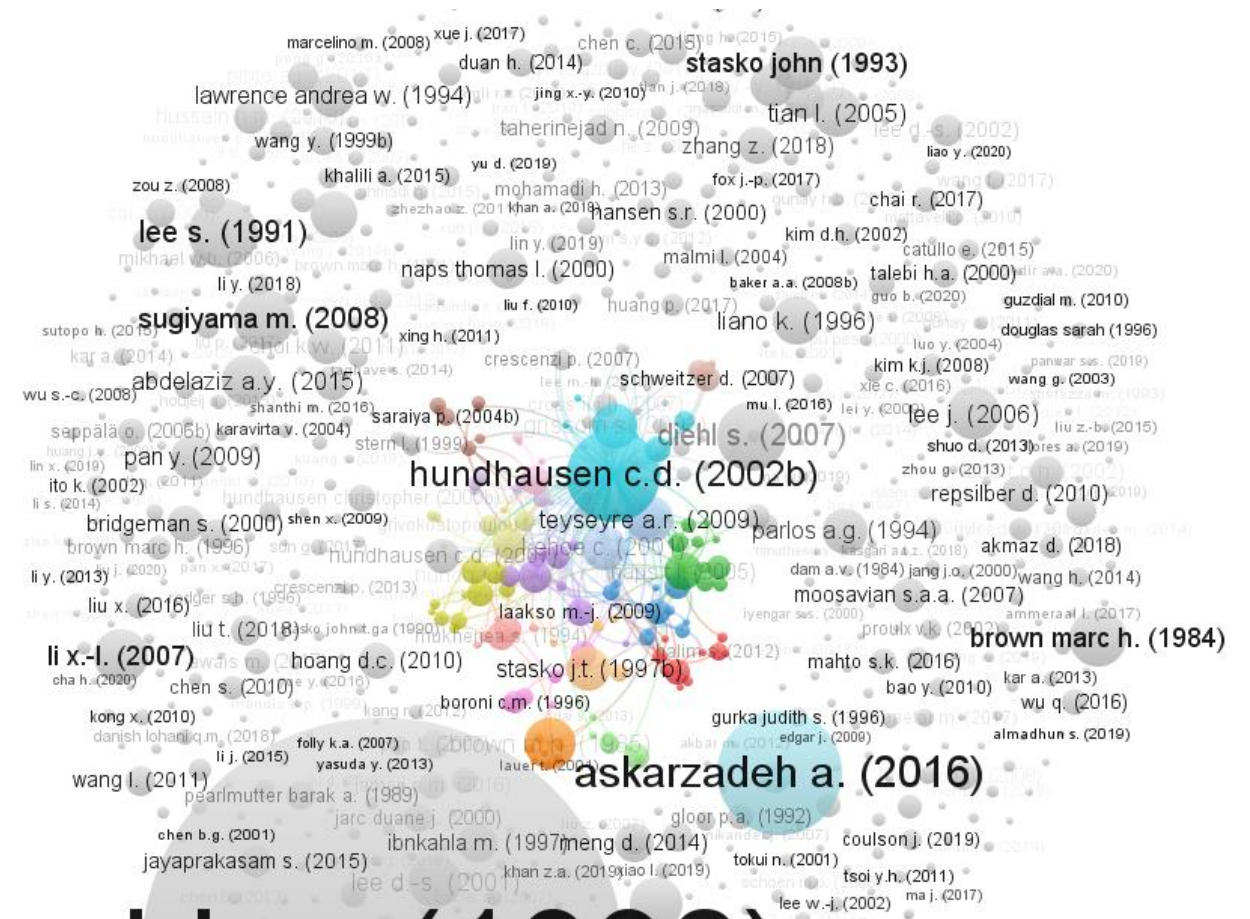
Percentage of tasks attributed to feedback/guidance categories

Keletas pastebėjimų

- Bebro konkurso užduočių interaktyvumas priklauso nuo užduočių kūrėjų – adaptuoti užduotis, skirtas *multiple-choice* klausimams ne visuomet veiksminga.
- Kūrėjai turėtų turėti omenyje skirtingus interaktyvumo variantus (pvz. solving process interactivity) kurdami užduotis.
- Trūksta priimtų įrankių, bibliotekų.

Preliminarūs AV SLR 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

Teorinio tyrimo vykdymas:

Sisteminė literatūros analizė.

Publikacija Algorithm visualization in CS education: systematic literature review.

Konferencijos ir seminarai:

Preliminarių tyrimų rezultatų pristatymas ISSEP'21 (lapkritis).

Pranešimo rengimas konferencijai Koli Calling 2022 (Suomija).